

RAPPORT 2019/24

Skogsskötsel med nya möjligheter

Rapport från Samverkansprocess skogsproduktion



© Skogsstyrelsen, december 2019

FÖRFATTARE

Erik Normark
Clas Fries

REDAKTÖR

Clas Fries

PROJEKTLEDARE

Carl Appelqvist

PROCESSGRUPP

Carl Appelqvist
Gisela Björse
Linda Eriksson
Mattias Magnusson
Erik Petré
Christian Rimpi
Malin Sahlin
Erik Sollander
Johan Sonesson
Eva Stattin
Göran Örlander

GRAFISK PRODUKTION

David Svensson

FOTO

Erik Normark (där annat inte anges)

UPPLAGA

Finns endast som pdf-fil för egen utskrift

Innehåll

Förord	7
Sammanfattning	10
1 Inledning	31
1.1 Vad är ett hållbart skogsbruk?	31
1.2 Regleringsbrev, förarbeten och bakgrund	33
1.3 Ökad skogsproduktion kan nås med förbättrad skogsskötsel	34
1.4 Begränsningar	35
2 Skogshistorisk betraktelse	36
2.1 Isen och elden	36
2.2 Samla, fiska och jaga	37
2.3 Jordbruk	38
2.4 Renskötsel	40
2.5 Bergsbruk och annan skogsrelaterad industri	41
2.6 Exploaterande skogsbruk	43
2.7 Tre regionala skogshistorier i korthet	44
2.7.1 Götaland	44
2.7.2 Svealand	44
2.7.3 Norrland	45
2.8 Tre epoker av ordnat skogsbruk	45
2.8.1 Dimensionsavverkningen varade fram till andra världskriget, det första paradigmet av ordnat skogsbruk	45
2.8.2 Trakthyggesbruk med mycket begränsad miljöhänsyn, det andra paradigmet av ordnat skogsbruk	46
2.8.3 Trakthyggesbruk med produktion och miljö som jämställda mål, det tredje paradigmet av ordnat skogsbruk	47
2.9 Historisk betraktelse över skog och skogsbruk i Sverige	48
3 Viktiga samtida processer	54
3.1 Dagens skogsbruk, läget i stort	54
3.1.1 Attityder och drivkrafter hos privata skogsägare	54
3.1.2 Trendbrott efter 1993 års skogspolitik	56
3.1.3 Avsatt skog och restaurering av miljövärden i brukad skog	61
3.1.4 Rödlistan, fåglar, insekter och vilt	65
3.1.5 Klövviltets påverkan i skogen och på samhället	68
3.1.6 Några trender i skogsskötseln	74
3.1.7 Virkesförrådets ökning	74
3.1.8 Tillväxtens remarkabla ökning	75
3.1.9 Förtydligat produktionsmål	75
3.1.10 Potentiell framtida avverkningsnivå	76
3.2 Metaforer kopplade till skogspolitikens miljö- och produktionsmål	78
3.2.1 Målkonflikter kväver kreativt tänkande	80
3.3 Naturvårdsbiologisk teori och betydelsen av en god matrix	80
3.3.1 Skogsskötsel för god matrix	81
3.4 Internationella megatrender	83
3.5 Skogliga nationella megatrender	83

3.6	Skogar från olika epoker har olika förutsättningar	84
4	Framtid för skog och skogsbruk	88
4.1	Klimatförändringens centrala betydelse	88
4.1.1	Debatt och systemavgränsning	88
4.1.2	Kol bundet i skogsmarken	88
4.1.3	Det svenska skogsbrukets roll och möjligheter	90
4.1.4	Säkra och öka tillväxten	92
4.2	Morgondagens industristruktur och råvarubehov	94
4.3	Den tillgängliga arealen för skogsproduktion	95
4.4	Skogsskötsel för framtiden	96
4.5	Forskning och innovation på gång	98
4.6	Hur kan det komma att bli?	102
5	Säkra tillväxt och möjliggör aktivt skogsbruk	103
5.1	Aktiv klövviltförvaltning	103
5.1.1	Gemensamma mål nås inte	104
5.1.2	Förändrade förutsättningar	105
5.1.3	Sänk klövviltpopulationerna generellt och radikalt	105
5.1.4	Mera tall	106
5.1.5	Positiva resultat behövs snarast	106
5.2	Hantera skadeorsaker utöver klövvilt	107
5.2.1	Klimatförändringar	108
5.2.2	Stormfällning av skog och kortare tjälperiod	109
5.2.3	Brand	110
5.2.4	Snytbagge och bastborre	110
5.2.5	Granbarkborre	110
5.2.6	Rotröta	111
5.2.7	Skadegörare i fröplantager	113
5.2.8	Skadegörare i skogsplantaskolor	113
5.2.9	Multiskadad ungskog	113
5.2.10	Beredskap för nya skadesituationer	114
5.3	Askåterföring på fastmark	115
5.4	Dikesrensning	117
5.5	Infrastruktur - en förutsättning för effektiv skogsförvaltning	120
5.5.1	Skoglig geodata grundar för bättre skogsskötsel	121
5.5.2	Effektiva informationsflöden förbättrar skogsbrukets ekonomi	122
5.5.3	Drivning och maskiner för beståndsanläggning	123
5.5.4	Vägar och fordon för vidaretransport	124
6	Sköt skogen för värdefull tillväxt och med aktiv miljöhänsyn	128
6.1	Bästa möjliga skogsodlingsmaterial	132
6.1.1	Skogsträdsförädling	132
6.1.2	Somatisk embryogenes	136
6.1.3	Produktion av skogsplantor	137
6.2	Skogsskötsel för hög och värdefull tillväxt	141
6.2.1	En ledstång för skogsskötseln: trädsdrag, tid och täthet	142
6.2.2	Intensivt återväxtarbete	144
6.2.3	Röj vid rätt tid och till rätt täthet	146
6.2.4	Gallra i rätt tid med rätt styrka	147
6.2.5	Lövet	150

6.3	Främmande trädslag	154
6.3.1	Contortatall	155
6.4	Skogsgödsling	157
6.5	Skogsskötsel för andra samhällsmål	160
6.5.1	Hur skapas en god matrix?	160
6.5.2	Skötselinsatser för skogens sociala värden	166
6.5.3	Skötselinsatser för kulturmiljövärden	169
6.5.4	Särskilda insatser för renskötsel	171
7	Fördjupade rådgivningsinsatser	174
8	Forskning, utveckling och kompetensförsörjning	179
8.1	Adaptiv förvaltning	182
8.1.1	Aktörer och rollfördelning	183
8.1.2	Samordning	184
8.1.3	Några möjliga frågeställningar i dagsläget	184
9	Uppföljning och ständiga förbättringar	185
10	Ekonomisk betydelse	187
10.1	Klövsviltets samhällskostnader	187
10.2	Ekonomisk betydelse på fastighetsnivå	189
10.3	Samhällsekonomisk betydelse på nationell nivå	189
11	Effekter på andra samhällsmål än skogsproduktion	191
11.1	Metod för effektbedömningar	192
11.1.1	Utgångspunkter för effektbedömningar	194
11.1.2	Insatsområden som berör all mark eller delar av marken	198
11.1.3	Bedömningar av framtida areell omfattning av användning av främmande trädslag, dikesrensning, skyddsdikning och skogsgödsling	199
11.1.4	Bästa metod förutsätts	202
11.2	Effekter på de Globala målen för hållbar utveckling i Agenda 2030	203
11.3	Effekter på miljömålen	205
11.3.1	Levande skogar	205
11.3.2	Andra miljömål än Levande skogar	207
11.4	Effekter på skogens ekosystemtjänster	211
11.5	Effekter för renskötseln	212
11.6	Sammanfattande bedömning av effekter på andra samhällsmål	214
11.6.1	Bioekonomi	215
11.6.2	Biologisk mångfald	215
11.6.3	Klimat	216
11.6.4	Mark och vatten	216
11.6.5	Sociala och kulturella värden	216
11.6.6	Renskötsel	217
11.6.7	Summering: Effekter på andra samhällsmål	217
12	Litteratur/källförteckning	219
	Bilaga 1. Avvikande mening från Naturskyddsföreningen	237
	Bilaga 2. Samverkansprocessens arbetssätt	240
	Bilaga 3. Åtgärdsförslag i de fyra arbetsgruppernas rapporter	245
	Bilaga 4. Forskarseminarium 20 mars 2018	254
	Bilaga 5. Bedömda effekter på Levande skogar	265

Bilaga 6. Bedömda effekter på sju andra miljökvalitetsmål än Levande skogar	270
Bilaga 7. Bedömda effekter på ekosystemtjänster	276
Bilaga 8. Förklaringar av begrepp och termer	289
Bilaga 9. Remissvaren och deras hantering	295
Bilaga 10. Granskning av åtgärdsförslag från samverkansprocess skogsproduktion	303
Bilaga 11. Fastighetsvisa analyser med Heureka	319

Förord

För närvarande knyts stora förhoppningar till att skogen ska kunna leverera än mer till morgondagens fossilfria samhälle. Både när det gäller fysiska råvaror, men också en lång rad andra ekosystemtjänster kopplade till målet om hållbar utveckling och uppfyllandet av målen i Agenda 2030. Vi står inför en rad utmaningar men även möjligheter kopplade till skogsbruket. Bland dem bör nämnas en pågående klimatförändring, nödvändigheten att harmonisera skogsbruket med andra samhällsmål, som exempelvis artbevarande, kulturmiljömål, friluftslivsmålen och renskötsel, och en framtida ökad efterfrågan på förnyelsebar biomassa. Vi behöver fortsätta vidareutveckla skogsskötseln för att kunna möta dessa utmaningar.

För att möjliggöra en positiv utveckling i Sveriges skogar så att de ytterligare bidrar till framtida behov behövs en vidareutvecklad beskrivning om skogsbruk i vid mening. Om vi lyckas skapa en något så när gemensam bild av Sveriges skogliga historia, och läget i dag, är förhoppningen att en samsyn om vad som är angeläget att vidareutveckla i skogsskötseln ska växa fram. Mål för skogsproduktion, miljömål liksom insatser för andra samhällsmål behöver utvecklas gemensamt. Skogspolitikens jämställda mål ses ofta som en balansvåg där målen för produktion och miljö ska vägas mot varandra. Vi ser ett behov att komplettera, eller möjligen ersätta, den med bilden av en väv där alla delar är beroende av varandra.

En tydlig politisk inriktning ger förutsättningar för långsiktiga investeringar. Regelförenklingar och andra förutsättningskapande åtgärder möjliggör ett aktivt och lönsamt skogsbruk. Genom forskning, utveckling, kunskapsspridning, spritt ägande och ett ökat ansvarstagande möjliggörs en variation i brukandet som skapar handlingsfrihet för användningen av vad skogen producerar.

Många har varit involverade i arbetet och vi vill tacka er alla för ert engagemang. Ett särskilt tack riktas till Erik Normark och Clas Fries på Skogsstyrelsen som har författat huvuddelen av texten medan hela Processgruppen bidragit mycket aktivt till textens slutgiltiga utformning. Naturskyddsföreningen har i särskild bilaga uttryckt sin reservation mot rapporten.

Vi måste skapa ett ökat engagemang i och utanför skogsnäringen för en skogsskötsel som ger friska och produktiva skogar och utveckla skogsskötseln för att möta nya behov av varor och tjänster från skogen. Syftet med denna rapport har varit att ta fram ett tydligt ställningstagande kring skogsproduktion och anvisa tydliga steg för att vidareutveckla hållbart nyttjande av Sveriges skogar. Vi i Processgruppen för skogsproduktion avser verka för att de föreslagna åtgärderna genomförs med utgångspunkt från den enskilde skogsägarens mål.

Processgruppen för Samverkansprocess skogsproduktion

Naturskyddsföreningen, Malin Sahlin

Skogforsk, Johan Sonesson

Skogsindustrierna, Linda Eriksson

Stora Enso Skog AB, Eva Stattin

Sveaskog, Gisela Björse

Svenska kyrkan, Mattias Magnusson

Sveriges Allmänningsskogars, Förbund Christian Rimpi

Sveriges Häradsallmänningsförbund, Erik Petré

Södra skog, Göran Örlander

Skogsstyrelsen, Carl Appelqvist

Skogsstyrelsen, Erik Sollander

Skogsstyrelsens förord

Skogsstyrelsen har under januari 2017 till december 2019 drivit en samverkansprocess för skogsproduktion. Detta enligt den rekommendation som gavs i Skogsstyrelsens och Sveriges lantbruksuniversitets gemensamma projekt Adaptiv skogsskötsel och i linje med förslaget i Nationella skogsprogrammets arbetsgrupp 2 om att utreda mål för produktionen (åtgärdsförslag 5.6.4). Samverkansprocessens resultat är en viktig del i det kommande arbetet med Nationella skogsprogrammet.

Denna rapport är resultatet av samverkansprocessens arbete. Rapporten ger förslag till hur skogen kan skötas för att på ett hållbart sätt ge en hög skogsproduktion och på så sätt bidra till övergången till ett fossilfritt samhälle och en växande bioekonomi.

En viktig del i rapporten är kapitlet om skogsskötsel för andra samhällsmål. Här beskrivs hur man samtidigt som man gör skogsskötselåtgärder kan göra insatser för att nå andra samhällsmål med skogen. På så sätt kan skogsbrukets jämställda mål ibland ses som en väv, där en åtgärd som bidrar till produktionsmål samtidigt kan ge bättre förutsättningar för att nå miljömål.

I rapporten görs ett försök att bedöma hur förslagen påverkar målen för hållbar utveckling som tagits fram inom Agenda 2030, miljökvalitetsmålen och skogens ekosystemtjänster. Denna bedömning är inte på något sätt definitiv, utan kommer att omprövas när mer kunskap finns tillgänglig.

Slutligen, de åtgärdsförslag som vänder sig till skogsägare bygger mycket på frivillighet. Effekterna av de föreslagna åtgärderna beror förstås på i vilken utsträckning de kommer att genomföras. För Skogsstyrelsens del blir rapporten en bra grund för fortsatt arbete med rådgivning och information till skogsägare och yrkesverksamma i skogsbruket. Skogsstyrelsen kommer i en ny satsning skapa förutsättning för att åtgärderna ska bli verklighet.

Jönköping, januari 2020

Herman Sundqvist
Generaldirektör

Sammanfattning

Bakgrund

Inom ramen för en samverkansprocess har förslag på insatser för ökad lönsam skogsproduktion identifierats. Arbetet har genomförts av skogsnäring, Skogsstyrelsen och en representant från den ideella miljörörelsen. Nedanstående sammanfattning berör i huvudsak rapportens åtgärdsförslag.

Förslag är framtagna för tretton insatsområden:

- Aktiv klövviltförvaltning
- Hantera skadeorsaker utöver klövviltet
- Askåterföring på fastmark
- Dikesrensning
- Infrastruktur viktig för skogsförvaltning
- Bästa möjliga skogsodlingsmaterial
- Skötsel för hög och värdefull tillväxt
- Främmande trädslag
- Skogsgödsling
- Skogsskötsel för andra samhällsmål
- Fördjupade rådgivningsinsatser
- Forskning, utveckling och kompetensförsörjning
- Uppföljning och ständiga förbättringar

Tre insatsområden som anses kunna få stort genomslag areellt och därmed en stor hävstång för skoglig tillväxtökning i Sverige bedöms stå för närmare 70–80 % av den möjliga potentialen för ökad skogsproduktion. Insatsområdena är:

- Aktiv klövviltförvaltning
- Bästa möjliga skogsodlingsmaterial
- Skogsskötsel för hög och värdefull tillväxt.

Andra åtgärder bedöms utföras på mer begränsad areal (dikesrensning, användning av främmande trädslag och skogsgödsling) men har stor betydelse för skogsproduktionen. Övriga åtgärdsområden är mer indirekta, men skapar förutsättningar för ett hållbart skogsbruk. Sammanlagt 88 åtgärder föreslås för att öka skogsproduktionen. I förslagen anges vad som bör göras och av vem, samt några mer betydande möjliga positiva och negativa konsekvenser av åtgärderna.

Rapporten ger en kort beskrivning av människans historiska påverkan på skogs ekosystemet i Sverige och av viktiga samtida processer, för att sätta skogsbruket och dess utmaningar i ett sammanhang. Industritrender med bäring på skogsskötsel berörs översiktligt.

Insatser för ökad skogsproduktion parat med aktiva naturvårdande skötselåtgärder föreslås som delvis ny skogsskötselinriktning. Dessa insatser kan förväntas ge säkrad och ökad värdefull skogsproduktion och samtidigt ökade livsförutsättningar i det brukade skogslandskapet för många av de arter som är beroende av döda och långsamväxande träd.

Den samlade bedömningen är att om de åtgärder som föreslås genomförs, så kommer övriga samhällsmål att förstärkas eller påverkas på ett acceptabelt sätt.

Förutsägbarhet från staten angående ägande- och brukanderätt, regelverk och andra krav från samhället är centralt för att många av de föreslagna åtgärderna ska bli verklighet.

Förslagets påverkan på och betydelse för Globala målen för hållbar utveckling i Agenda 2030, miljömål och skogens ekosystemtjänster har analyserats och sammanställts. Om åtgärderna genomförs kan den svenska skogen i ökad grad på ett resurseffektivt sätt bidra till omställningen från en linjär och fossilbaserad ekonomi till en cirkulär bioekonomi, samtidigt som skogsbruket är lönsamt och tar hänsyn till de olika samhällsmål som finns för skogen.

De föreslagna insatserna innebär en potential att på sikt öka tillväxten med flera tiotals miljoner skogskubikmeter (m^3 sk) årligen. En konsekvens av detta och av att förädlingsvärdet per skogskubikmeter för närvarande ligger på cirka 1 100 SEK är att ett ekonomiskt närmevärde på den potentiella ökade tillväxten på lång sikt blir flera tiotals miljarder SEK per år. Detta innebär en ökad inbindning av koldioxid på flera tiotals miljoner ton per år, eller möjliga tillkommande substitutionseffekter på minst tio miljoner ton per år. Förädlingsvärdet och substitutionseffekterna kan förväntas öka då skogsprodukter sannolikt får en starkare ställning i en framtida bioekonomi.

En utgångspunkt är att de produktionshöjande åtgärderna endast sker på produktiv skogsmark utan höga naturvärden samt att alla yrkesverksamma som har en rådgivande roll i skogsbruket ska ta ansvar för att föra ut budskapen från samverkansprocessen med beaktande av den enskilda skogsägarens mål.

Naturskyddsföreningen har reserverat sig mot rapporten.

Några frågor av politisk karaktär

I ett omfattande arbete som berör svensk skogsskötsels framtid tangeras ett antal frågor av politisk karaktär. De viktigaste bland dessa bedöms vara:

Vad är skogsskötsel?

Skogen klarar sig utan skötsel. Om skogens utveckling inte fyller de mål som ägaren har med sitt skogsinnehav används skogsskötsel för att styra skogens utveckling mot uppsatta mål. FAO definierar skogsskötsel som "Silviculture is the art and science of controlling the establishment, growth, composition, health, and quality of forests and woodlands to meet the diverse needs and values of landowners and society on a sustainable basis". I denna rapport har denna definition av skogsskötsel använts och omfattar förutom virkesproduktion och ekonomi även klövviltförvaltning, hantering av skogsskador, skogsträdsförädling, plantproduktion liksom aktiva hänsynsåtgärder för att reducera brist på ekologiskt viktiga substrat i den brukade skogen. Skogsskötsel har även en roll för att underlätta och förstärka kulturmiljöhänsyn, sociala värden och renskötsel.

Ett förtydligat produktionsmål

Processgruppen har länge diskuterat om ett siffersatt produktionsmål kan formuleras. Man har velat undvika spekulation om i vilken omfattning landets 330 000 skogsägare kan öka aktiviteten i sin skogsskötsel. Osäkerhet finns givetvis även om det framtida klimatets påverkan på tillväxt, skogsskador och marknadens utveckling.

De svenska skogarna har under många decennier skötts för en hög skogsproduktion. Mellan 1980 och 2015 var den genomsnittliga ökningen av tillväxten 0,6 % per år (figur 29). Kan denna produktionsökningstakt upprätthållas kommer skogstillväxten vara cirka 20 % högre år 2050 än idag.

En del av den rapporterade skogstillväxten sker i avsatta områden, och den skogen kommer med tiden att få lägre skogsproduktion. I SKA15 uppgick de avsatta områdena till cirka 16 % av den produktiva skogsmarksarealen.

Med de satsningar som föreslås i denna rapport bedöms den positiva trenden i ökad skogsproduktion kunna upprätthållas och kompensera för den tillväxtminskning som förväntas ske i avsatta områden.

Processgruppen gör följande bedömning om framtida skogsproduktion, givet att förslagen i rapporten genomförs och att andra förutsättningar inte väsentligen förändras:

Tillväxten i Sveriges skogar bedöms fram till 2050 kunna öka med 20 % jämfört med idag.

Metaforer kopplade till skogspolitikens miljö- och produktionsmål

Som metafor för den politiska markeringen att miljö- och produktionsmålen är jämställda har ofta en våg eller en avvägning använts. Underförstått ska målen väga lika tungt. Om exempelvis produktionsmålet gynnas i ett visst sammanhang har det ofta betraktats som att det med automatik blivit sämre för miljömålet. Denna tanke äger riktighet i vissa fall men långt ifrån alltid och leder både debatt och utvecklingsambitioner i oönskad riktning bort från den vidareutveckling av skogsbruket som de skogspolitiska målen anger.

En olycklig lösning har skapats mellan miljöintressen och produktionsintressen, även om de olika intressena givetvis har sina respektive roller i samhället och bör respekteras för dessa. Ordet jämställd betyder i grunden jämbördig, likvärdig eller likställd. Målen är lika viktiga men för den skull inte nödvändigtvis varandras motsatser eller antagonister. En bättre metafor än vågen kan vara att målen är sammanflätade eller sammanvävda. I skogsbruket är uppgiften att göra vävnaden så stor, så vacker och så stark som möjligt och med skogsskötselåtgärder främja detta.

Bort från det tudelade skogslandskapet

Ofta talas det i skogsdebatten om ett tudelat skogslandskap där den brukade skogens och de avsatta skogsområdenas karaktärer beskrivs som ytterligheter. I denna rapport lämnas förslag på åtgärder för att minska skillnader mellan den brukade skogen och skog i avsatta områden med utgångspunkten att det är det mest effektiva för att nå många olika mål i Sveriges skogar med sin långa bruks historia, variation i ståndortsegenskaper och med cirka 330 000 skogsägare.

Ambitionen är att försöka visa möjliga vägar till ett framtida skogsbruk med väsentligt högre tillväxt, ökade skönhetsvärden och stärkt artbevarande. Visionen på lång sikt (omfattande flera skogsgenerationer) är ett effektivt och lönsamt skogsbruk med minskade behov av stora avsättningar för andra samhällsmål – en förvaltning av naturresursen skog med mycket stora utmaningar. Idéer och förslag i föreliggande rapport kan utgöra grunden för en ny inriktning av svensk skogsskötsel.

Värdering av effekter på andra samhällsmål

Regeringen har i nationella skogsprogrammet formulerat visionen ”Skogen, det gröna guldets, ska bidra med jobb och hållbar tillväxt i hela landet samt till utvecklingen av en växande bioekonomi”. Sedan tidigare finns beslutade miljömål och ett antal ekosystemtjänster som har koppling till skog och skogsbruk.

Syftet med föreliggande rapport har varit att redovisa hur ökad skogsproduktion kan erhållas inom ramen för hållbart och variationsrikt skogsbruk. Sammantaget har 595 kombinationer av mål eller ekosystemtjänster och insatsområden (eller delar av insatsområden) varit föremål för bedömning för att utröna om de föreslagna åtgärderna sammantaget bidrar till att samtidigt gynna flera samhällsmål. Givetvis är en summering av effekter på andra samhällsmål än skogsproduktion mycket komplicerad att utföra och innehåller även mått av osäkerhet.

Föreslagna åtgärders effekt på biologisk mångfald är mer svårbedömd än för övriga områden. Vissa av dem bedöms ha negativa effekter för biologisk mångfald. När dessa sammanfattas får de mindre tyngd då berörd areal vägs in. Exempelvis bedöms odling av främmande trädslag ge upphov till negativa effekter för biologisk mångfald, men också för renskötseln. I en summering måste dessa effekter vägas mot att förhållandevis små arealer kan komma i fråga på nationell nivå, även om påverkan kan vara betydande på lokal nivå. Åtgärder för bättre röjda och gallrade skogar och skötselåtgärder för att restaurera den skötta skogen (matrix) avseende viktiga ekologiska briststrukturer kan bedömas få positiva effekter för viss biologisk mångfald eftersom de förväntas genomföras över stora arealer.

Det svåra är att öka skogsproduktion och samtidigt förbättra förutsättningar för berörda mål och ekosystemtjänster. Skogsbruket måste utvecklas kontinuerligt och varje steg måste vara i rätt riktning.

Sex sammanfattande områden bedöms enligt följande:

- **Bioekonomi:** Vår bedömning är att effekter av föreslagna åtgärder är positiva för Sveriges omställning till cirkulär bioekonomi.
- **Biologisk mångfald:** Vår bedömning är att den samlade effekten av de föreslagna åtgärderna skapar förutsättningar för förstärkning av skogens biologiska mångfald. Detta förutsatt att genomslag särskilt för skogsskötsel för god matrix blir stort areellt och över tid. Vissa åtgärder är negativa för biologisk mångfald. Effekten av dessa begränsas av att förhållandevis små arealer antas komma i fråga på nationell nivå och beror också på hur åtgärderna utförs.
- **Klimat:** Vår bedömning är att effekter av föreslagna åtgärder är positiva i arbetet med att bromsa klimatförändringen. En ökad tillväxt innebär ökat upptag av koldioxid och ökade möjligheter att lagra kol i skog och/eller produkter. Rensning av diken på torvmark ökar tillväxten men medför även

avgång av växthusgaser. Klimateffekten är positiv för skogsgödsling sett ur ett livscykelperspektiv. Skogsskötsel för andra samhällsmål sänker skogsproduktionen något, men negativ påverkan på klimatarbetet bedöms vara marginell.

- **Mark och vatten:** Vår bedömning är att föreslagna åtgärder kan ge både positiva och negativa effekter på mark och vatten. De negativa effekter som förekommer kan bedömas som ringa. Lokalt kan oönskade effekter på vatten-ekosystem uppkomma exempelvis vid dikesrensning och skyddsdikning samt skogsmarksgödsling. Det är därför viktigt att föreslagna åtgärder utförs i enlighet med de förslag som lagts så att negativa effekter minimeras.
- **Sociala och kulturella värden:** Vår bedömning är att effekter av föreslagna åtgärder är i huvudsak positiva för sociala och kulturella värden. Välskött skog (enligt föreslaget program benämnt 3T) bedöms generellt vara positiv för sociala värden. Lägre klövviltstammar är sannolikt negativt för många jägare och för de som vill se vilda djur. Många forn- och kulturminnen främjas av anpassad skötsel.
- **Renskötsel:** Vår bedömning är att effekter av föreslagna åtgärder i huvudsak är positiva. Anpassningar till renskötseln förespråkas i röjning och gallring inom viktiga terrängavsnitt. Särskilt användning av främmande trädslag, och i vissa fall markberedning, bedöms som negativt för renskötseln.

Aktiv klövviltförvaltning

Redan befintlig tillväxt och tillväxtpotentialen kopplad till ett mer aktivt skogsbruk måste säkras genom målmedveten hantering av befintliga och befarat kommande skogsskador. Om dagens nivåer på klövviltbetesskador kan sänkas kraftigt ökar med automatik incitamenten för ett mer aktivt skogsbrukande. Alltför täta klövviltstammar hotar rekrytering för flera lövträdslag liksom potentialer hos skogsträdsförädlingen, återväxt, höga stamantal efter röjning och positiva klimateffekter. På många ställen skadas skogen så svårt att resultatet blir undermåliga ungskogar som är luckiga och har låga stamantal per hektar. Många skogsägare väljer på grund av dagens höga betestryck gran men också andra trädslag framför tall på magra marker vilket ger negativa effekter både för skogsproduktion och biologisk mångfald.

Förslag till förbättringar inom klövviltsförvaltning

Vad bör göras och av vem?

- Anpassa klövviltpopulationen till skadeläget i förhållande till uppsatta mål, vilket innebär kraftfull sänkning av antalet klövvilt. *Markägare och jägarkåren.*
- Om skadenivåerna överstiger Naturvårdsverkets, Skogsstyrelsens och skogsbrukets måltal för andel årligen uppkomna skador på hälften eller mer av landets Älgförvaltningsområden enligt Äbin-resultaten 2021 omprövas förvaltningssystemet, möjligen via en Statlig offentlig utredning. *Staten.*
- Utred möjligheter till olika ekonomiska incitament i viltsförvaltningen. *Naturvårdsverket och Skogsstyrelsen.*
- Samhället bekostar och utvecklar Älgbetesinventeringen och foderprognoser. *Skogsstyrelsen.*
- Rådgivning om klövviltförvaltning med implementering av Mera Tall-projektet i hela landet. *Skogsstyrelsen, markägare och jägarkåren.*

- Rådgivning om skogsskötselprogram som medför ökade fodermängder i den skötta skogen. *Alla berörda.*
- Avreglera jakt på kronhjort. *Staten.*

Möjliga positiva konsekvenser

- Ökad inväxning av flera lövträdslag, främst de så kallade RASE-arterna, vilket gynnar biologisk mångfald
- Ökad motivation för aktiv ståndortsanpassad skogsskötsel
- Ökad skogsproduktion och ökad lönsamhet i skogsbruket
- Minskad risk för skador av granbarkborre på lång sikt
- Högre kvalitet på klövviltstammarna

Möjliga negativa konsekvenser

- Minskad motivation till jakt hos jägarkåren
- Minskat jaktvärde

Hantera skadeorsaker utöver klövvilt

I dagsläget finns det i Sverige en rad skadegörare som har eller kan få stor påverkan på landets skogar. Det rör sig om en rad olika insekter och svampar som varje år eller inom återkommande intervall medför stora skogsskador. Abiotiska skador som stormfällning, torka, översvämning och brand är också väsentliga skadegörare. Situationen förvärras som en konsekvens av pågående klimatförändring, ökad global handel liksom ökat globalt resande.

Som en konsekvens av klimatförändringen ökar risken för skador av olika slag. En förväntad tillväxtökning kan raseras av olika skador som kan uppträda på nya sätt i framtiden och bör därför säkras i så stor utsträckning som möjligt. Det gäller i första hand skadegörare som i historisk tid inte förekommit i landet men det kan även avse inhemska skadegörare som blir mer allvarliga liksom ökade skador av abiotiska orsaker. Skogsskötsel inriktad på ökad vitalitet hos träden bidrar generellt till att motverka risker för skogsskador. En mer systematiskt genomförd skogsskötsel med inriktning mot vitalitet, intensifierad skogsträdsförädling liksom ståndortsanpassning av trädslag och trädslagsblandning är viktiga motåtgärder på lång sikt.

Förslag till insatser mot skadeorsaker utöver klövvilt

Vad bör göras och av vem?

- En statlig offentlig utredning: Skogsskador i ett föränderligt klimat för att öka Sveriges beredskap och handlingskraft mot skogsskador, brand, med mera. *Staten.*
- Skogsstyrelsen, med Centrala skogsskyddskommittén (CSK) som referensgrupp, bör få permanent utökad budget om 30 MSEK per år för sammanhållen hantering av skogsskador på lång- och kort sikt. *Staten.*
- Säkrat stöd till uppbyggnad av ett nationellt skogsskadecentrum, förslagsvis med SLU som huvudman. *Staten.*
- Översyn och utveckling av metoder för bekämpning av insektsskador. *Alla berörda.*
- Resurser till forskning för ökad kunskap om metoder för att minska skador i törskatedrabbad ungskog och gallringsskog. *Staten*
- Övergripande och periodiskt återkommande statusrapport för Sveriges ungskogar. *Skogsstyrelsen.*
- Utökad resistenshantering i fröproduktionen genom samverkan mellan förädlingsverksamheten och berörda ägare av fröplantager. *Skogforsk och ägare av fröplantager.*

- Utveckling av metoder för att säkra skördar i fröplantager. *Skogforsk och ägare av fröplantager.*
- Fokus på god skogsskötsel i rådgivning som ger förbättrad trädvitalitet och motståndskraft mot skador av olika slag. *Alla berörda.*
- Rådgivning för att bekämpa rotröta. *Alla berörda.*
- Översyn av lägsta slutavverkningsålder i föreskrifter till skogsvårdslagen för att kunna hantera skogsskador mer proaktivt. *Skogsstyrelsen.*
- Se över och ändra regelverk som försvårar användning av lågriskmedel (som exempelvis urea) att användas i/för skadebekämpning. *Staten.*
- På lång sikt verka för att icke kemiska metoder för bekämpning av skadegörare utvecklas. *Det föreslagna Nationella skogsskadecentret och skogsnäringen.*
- På kort sikt verka för att nödvändiga bekämpningsmedel får användas i plantskolor. *Skogsstyrelsens Centrala frö- och plantråd. Skogsnäringen.*

Möjliga positiva konsekvenser

- Minskad riskexponering vid ett förändrat klimat
- Minskade skogsskador, ökad tillväxt och ökad lönsamhet i skogsbruket
- Ökad handlingskraft vid skadesituationer

Möjliga negativa konsekvenser

- Ökade kostnader för Skogsstyrelsen i det förebyggande arbetet

Askåterföring på fastmark

Askåterföring höjer markens pH och kompenserar för de förluster av mineralnäring som sker vid uttag av träddelar (exempelvis grenar och toppar, så kallad GROT) utöver stamvirke. Skogsstyrelsens bedömning är att uttag av avverkningsrester som motsvarar mer än ett halvt ton aska per hektar och omloppstid riskerar att orsaka en alltför stor näringsutarmning och försurande effekt på fastmark och avrinnande vatten för att kunna definieras som uthållig markanvändning. Uttaget behöver därför kompenseras genom att exempelvis aska återförs till skogsmarken. Kompensationen kan ske såväl före som efter ett uttag.

Återföring av aska kan påverka trädutväxten. På bördigare fastmarker kan askan ge en tillväxtökning, medan minskningar i tillväxt har rapporterats från mindre bördiga fastmarker. På mellanboniteter verkar påverkan på tillväxt utebli. Det behövs mer kunskap för att klargöra när tillväxteffekten är positiv respektive negativ. Möjligheter att kombinera askåterföring och kvävegödsling på magrare fastmarker bör utredas.

Förslag rörande askåterföring på fastmark

Vad bör göras och av vem?

- Resurser till forskning för ökad kunskap om tillväxteffekter av askåterföring på olika ståndorter. *Staten.*
- Rådgivning för utökad askåterföring på lämpliga ståndorter. *Alla berörda.*
- Utred genom adaptiv förvaltning möjligheter till simultan askåterföring och kvävegödsling för magrare marker. *Skogforsk.*

Möjliga positiva konsekvenser

- Minskad risk för brist på mineralnäring efter GROT-skörd
- Bättre kvalitet på avrinnande vatten från GROT-skördade hyggen
- Bidrar till att bättre sluta kretsloppet av mineralnäring vid skogsbruk

Möjliga negativa konsekvenser

- Kan medföra sänkt tillväxt på mindre bördiga marker
- Risk för skador på mark och träd vid spridningen av aska

Dikesrensning

Dikesrensning bedöms vara till nytta genom säkrad tillväxt och god ekonomi för skogsägaren. Kunskapsläget om dikesrensningens roll avseende balans av växthusgaser, koldioxid, lustgas och metan är emellertid inte tillfredsställande. Det finns finska mätresultat som visar att näringsfattiga dikade torvmarker kan vara sänkor för växthusgaser. Näringsrika dikade torvmarker kan däremot vara källor till växthusgaser. Ett relativt etablerat synsätt är emellertid att den substitutionseffekt som kan erhållas efter en framtida avverkning av träden på en dikesrensad torvmark uteblir om avgivningen av växthusgaser från marken är betydande, eftersom torv räknas som fossilt kol i exempelvis handelssystemet om utsläppsrätter.

Om återställning av dikad torvmark till våtmark övervägs, måste hänsyn också tas till att detta kan leda till ökad avgång av vissa växthusgaser (framför allt metan) från marken.

Enligt senast tillgängliga data från Riksskogstaxeringen dikesrensades under perioden 2005–2015 i medeltal 5 000 hektar per år i hela landet. Trenden är ökande så att 2015 (egentligen medeltal för 2013–2017) dikesrensades 10 000 hektar, vilket även bedöms vara den möjliga potentialen på lång sikt. Siffran bör sättas i relation till ytan som årligen föryngringsavverkas i Sverige vilken är cirka 200 000 hektar.

Förslag till användning av dikesrensning***Vad bör göras och av vem?***

- I enlighet med Klimatpolitiska handlingsplanen utreda hur avgången av växthusgaser kan minskas från skogliga organogena jordar. *Skogsstyrelsen och SLU.*
- Dikesrensning utförs med hänsyn taget till de resultat om klimateffekter som framkommer av utredningen ovan. *Skogsstyrelsen.*
- Efter god planering dikesrensa där åtgärderna bedöms ha positiv påverkan på skogsproduktionen. *Skogsägaren.*
- Gamla diken som om de rensas inte bedöms ha positiv påverkan på skogsproduktionen lämnas utan åtgärd eller täpps igen aktivt. *Skogsägaren.*
- Rådgivning om dikesrensning och vattenvårdande åtgärder enligt målbilder. *Alla berörda.*
- Genomför vattenvårdande åtgärder i samband med dikesrensning och om möjligt anlägg våtmarker i samband med dikesrensning. *Skogsägaren.*
- Öka kunskap och kompetensen inom området. *Alla berörda.*

Möjliga positiva konsekvenser

- Säkrad skogsproduktion och förbättrad ekonomi
- Bättre vitalitet, bärighet (mindre körskador) och ökad stormstabilitet

Möjliga negativa konsekvenser

- Negativa effekter på växthusgasbalans på vissa typer av marker
- Negativa limniska ekologiska effekter
- Transport av slam, näringsämnen och tungmetaller nedströms

Infrastruktur – en förutsättning för effektiv skogsförvaltning

Skoglig infrastruktur innebär både digital infrastruktur, som skoglig geodata och effektiva informationssystem, och fysisk infrastruktur, som maskinsystem för drivning och beståndsanläggning samt vägar och fordon för vidaretransport liksom säkrad kompetensförsörjning. Ett effektivt skogsbruk förutsätter att den skogliga infrastrukturen fungerar väl. Den påverkar skogsbrukets lönsamhet och primärproduktionen (skogens tillväxt) och därigenom framtida avverkningsmöjligheter direkt och indirekt. Med data av hög kvalitet om skogen kan en skogsägare optimera skogsskötseln. Ett exempel är att man med rätt information gallrar ett bestånd på lämpligt sätt, med lämpligt uttag vid lämplig tidpunkt.

Storleken på skogstillväxten och framtida avverkningsmöjligheter påverkas också av effektiviteten i den sekundära skogsproduktionen, det vill säga effektiviteten i verksamhet inriktad på att nyttja skog genom avverkning, transport, lagring och försäljning av virke och skogsbränsle. Ju bättre maskiner och system för drivning, vägar och fordon för vidaretransport från skog till industri fungerar och nyttjas, desto bättre blir lönsamheten i skogsbruket.

Förslag till förbättringar för infrastruktur***Vad bör göras och av vem?***

- Återkommande laserskanning med till en början femårsintervall som underlag för att skapa skogliga grunddata som stöd för planering av skogliga åtgärder. Utredda integritetsfrågan brett. *Staten*.
- Data- och telekommunikation dimensioneras efter det moderna skogsbrukets behov och säkras i hela landet. *Staten och Biometria*.
- Inför gemensam informationsstandard. *Skogsnäringen*.
- Vägdata baser fortsätter att uppdateras kontinuerligt för att effektivisera underhåll och logistik. *Staten och skogsnäringen*.
- Högre implementeringstakt av riksdagsbeslut så att hela BK1-vägnätet år 2024 är klassat som BK4. *Staten och kommuner*.
- Öka kompetens om skogsbilvägar. *Skogsnäringen och SLU*.
- Nya skogsbilvägar byggs så att körskador i terrängen kan minimeras. Trummor ges tillräcklig dimension för att klara höga flöden och placeras så att de inte utgör vandringshinder för vattenlevande organismer. *Alla berörda*.
- Överväg att ge stöd till samordnad planering vid nybyggnad och underhåll av skogsbilvägar över fastighetsgränser. *Staten*.
- Fortsätta att bygga bort flaskhalsar för järnvägstrafiken. *Staten*

Möjliga positiva konsekvenser

- Lägre kostnader för skogsbruket och ökade värden stimulerar till ökad skogsproduktion
- Förbättrad miljöhänsyn och stärkt klimatarbete
- Effektivare transporter ger mindre miljö- och klimatpåverkan, buller, med mera
- Ökad tillgänglighet av skogsmark för skogsproduktion och rekreation

Möjliga negativa konsekvenser

- Ökade kostnader för staten
- Integritetsproblematik

Bästa möjliga skogsodlingsmaterial

Skogsträdsförädlingen är en av de viktigaste aktiviteterna för att öka tillväxten på lång sikt. Återkommande investeringar i nya fröplantager får en stor effekt då de möjliggör plantodling med förädlade skogsfröer som med tid får allt bättre produktionsegenskaper och därmed påverkar potentiellt stora skogsarealer.

I Sverige sker fröodling av gran och tall i tre olika omgångar av fröplantager med successivt ökade förädlingsvärden. De äldsta är de så kallade EttO-plantagerna, den första omgångens fröplantager, som nu till stor del är ersatta av TvåO-plantager. Den tredje omgångens fröplantager, TreO-plantagerna, har tagits eller är på väg att tas i bruk. TreO-plantager ger en potentiell tillväxtökning i storleksordningen 23–26 %, med bevarad eller förbättrad vitalitet, kvalitet och genetisk diversitet. Nya generationer fröplantager förväntas öka tillväxten ytterligare och planeringen för dessa har startat.

Somatisk embryogenes (SE) är en växtfysiologiskt avancerad metod för att vegetativt föröka växtmaterial, i vårt fall gran inom överskådlig tid. Metoder för att automatisera och odla embryon av gran till granplantor är under utveckling i Sverige och är sannolikt på väg in i en operativ fas. Motivet för att använda SE är att direkt nå efterfrågade trädegenskaper i skogsträdsförädlingen utan att behöva gå vägen via fröplantager. Granfröodling i plantager begränsas av en ojämn blomning, extern pollinering och skadegörare vilket undviks med SE. Genom att tillämpa SE kan redan nu en möjlig förädlingsgrad på cirka 30 % ökad volymproduktion uppnås. En tidsvinst i förädlingsarbetet ger SE i genomsnitt dubbel vinst över tid mot fröplantager och SE är därmed en av de viktigaste metoderna för ökad tillväxt hos gran i första hand.

Även om andra delåtgärder som exempelvis markberedning och planterings utförande har stor inverkan på återväxtresultatet är skogsplantornas kvalitet en central del av återväxtkedjan. Ökad överlevnad i skogsplanteringar är av största strategiska vikt för att få ut stor effekt av skogsträdsförädlingen, hög tillväxt och hög lönsamhet genom att efter rökning erhålla en hög överlevnad hos kulturplantor. I Sverige pågår förhållandevis lite forskning om skogsplantors kvalitet och dess koppling till plantors fältprestanda. Då plantering är den dominerande återväxtmetoden finns starka skäl att växla upp återväxt- och plantforskningen.

Förslag till förbättringar för skogsodlingsmaterial

Vad bör göras och av vem?

- Utredning av kvantifiering, urvalskriterier (produktion, klimatanpassning, resistens), finansiering, anläggning och skötsel av framtida fröplantager. *Skogforsk och berörda intressenter, Staten.*
- Framtida fröplantager bör designas så att det blir möjligt att tälta in dem för att reducera befruktning från externt inkommande pollen. *Fröplantageägare.*
- Tillämpning av Skogforsks PlantvalOptimal. *Större skogsägare.*
- Efter tester genom Adaptiv förvaltning och erfarenheter genom skogsodling göra en översyn av lagstiftningen för vegetativt förökat skogsodlingsmaterial. *Skogsstyrelsen.*
- Kvalitetssäkra skogsplantproduktionen med avseende på de viktigaste plantegenskaperna (exempel är snytbaggesskydd, kvävehalt, rot/skott-kvot, sundhet). *Plantproducenter.*
- Rådgivning om skogsodlingsmaterialets betydelse för skogens tillväxt, klimatanpassning, virkeskvalitet, skaderisk, variationsrikt skogsbruk, et cetera. *Alla berörda.*
- Säkerställ att resistensfrågor är inkluderade i förädlingen av skogsodlingsmaterial. *Skogforsk.*

Möjliga positiva konsekvenser

- Klimatanpassat skogsodlingsmaterial
- Ökad värdefull skogsproduktion och stärkt ekonomi för skogsbruket
- Minskad skaderisk och ökad virkeskvalitet

Möjliga negativa konsekvenser

- Ökade kostnader i skogsodlingen
- Ökad byråkrati
- Minskad förekomst av genom från ursprunglig population

Skogsskötsel för hög och värdefull tillväxt, 3T

Skogsskötsel spänner över ett sekellångt perspektiv. Ingen kan med säkerhet säga hur framtiden blir. Ändå har dagens förvaltare av skog ett ansvar att överväga hur skötseln ska läggas upp för att skogen ska kunna möta morgondagens behov. Skogsskötseln påverkar vilken utväxling som kan hämtas från skogsträdsförädling och av ett allt varmare klimat liksom skogarnas motståndskraft mot viltbete och andra skador. Det finns en risk att varmare klimat medför fler och mer svårhanterliga skogsskadescenarion. Små korrigeringar i skötseln får stora summerade tillväxteffekter. Det är därför avgörande för skogens tillväxt och vitalitet att skogsägaren vidtar rätt åtgärder i rätt tid. Särskilt viktiga är ståndorts- och beståndsanpassade åtgärder vid återväxt och vid beståndsvård genom röjning och gallring. För att utnyttja produktionspotentialen väl är det angeläget att ny kunskap och nya erfarenheter tas tillvara för att på så sätt ständigt utveckla brukandet av skogen. Omfattande skoglig planering genom skogsbruksplan eller motsvarande underlättar ett aktivt och lönsamt skogsbruk.

Varje skogsägare bör själv formulera sina mål för skogsskötseln inom gällande lagstiftning. Det program som presenteras nedan är skogsskötsel utformad för hög tillväxt, god ekonomi, hög vitalitet, handlingsfrihet avseende omloppstidens längd, gynnsammare förutsättningar för renskötsel och ger skogar som har attraktioner för rörligt friluftsliv men även andra värden kopplat till övriga samhällsmål som exempelvis ökad produktion av viltbete. Skogsskötselprogram 3T (Trädslag, Tid, Täthet) är en förenkling som kan fungera som en ledstång för de skogsägare som önskar satsa på en hög och lönsam skogsproduktion. Fundamentalt är att välja **rätt trädslag** för respektive ståndort, utföra röjning och gallring vid **rätt tidpunkt** (här uttryckt som höjd) och lämna **rätt täthet** av kvarvarande träd efter röjning och gallring.

Ledstång för skogsskötsel för hög vitalitet, lönsamhet och tillväxt som även ger utökat utrymme för biodiversitet, sociala värden och produktion av viltfoder, i texten benämnd 3T.

	Mager mark	Medelgod mark	Bördig mark
Plantering	ca 1 800 barrplantor per hektar	ca 2 000 barrplantor per hektar	ca 2 200 barrplantor per hektar
Röjning vid ca 2–3 meters höjd	ca 1 700 st per hektar efter röjning	ca 2 000 st per hektar efter röjning	ca 2 200 st per hektar efter röjning
Första gallring vid ca 12 meters medelhöjd	ca 900 st per hektar efter gallring	ca 1 100 st per hektar efter gallring	ca 1 300 st per hektar efter gallring
Andra gallring vid ca 18 meters medelhöjd	Utgår oftast	ca 600–800 st per hektar efter gallring	ca 600–800 st per hektar efter gallring
Målbestånd vid ca 22 – 26 meters medelhöjd	ca 600–800 timmerstammar per hektar	ca 600–800 timmerstammar per hektar	ca 600–800 timmerstammar per hektar

Intensivt återväxtarbete

Goda återväxtresultat är basen för en seriös skogsskötsel som ger handlingsfrihet, stora virkesvolymen och stora virkesvärden. Framgång i återväxtarbetet är grunden för den fortsatta skogsskötseln. Kort hyggesvila är angeläget för hög skogsproduktion och goda återväxtresultat men förutsätter oftast att plantor med effektiva snytbaggesskydd används. Skyddsdikning innebär att grunda, tillfälliga diken grävs för att dränera överskottsvatten på fuktiga marker efter föryngringsavverkning, i syfte att säkerställa återväxt. Skyddsdikning sänker således inte grundvattenytan, utan hindrar den från att under hyggesfasen stiga och skapa syrebrist för trädens rötter. Ståndortsanpassad och skonsam markberedning av god kvalitet som utförs med precision och som inte blottlägger mer mineraljord än nödvändigt och plantering med högkvalitativa plantor sprungna ur förädlad frö senast andra växtsäsongen efter avverkning är viktiga framgångsfaktorer. Fokus bör ligga på ståndortsanpassning av åtgärder och trädslagsval. Skogsodling bör ske genom plantering alternativt i någon mån sådd på den övervägande delen av den areal som används för virkesproduktion. Naturliga återväxtmetoder har en given plats i skogsbruket och kan bland annat tillämpas på gynnsamma ståndorter i goda klimatlägen eller där det av andra skäl är motiverat.

Röj vid rätt tid och till rätt täthet

Röjningens utförande beror av markägarens mål för beståndet och är en investering för att skapa framtida hög avkastning. Röjningen utförs normalt vid 2–3 meters trädhöjd och bör senast vara utförd innan beståndet når 5 meters medelhöjd. Genom att röja i god tid minskas konkurrensen mellan träden om vatten, näring och ljus. Varje träd blir snabbt mer robust och mer motståndskraftigt gentemot skador. Röjning i god tid medför även att en förhållandevis lång period står till förfogande för dimensionsutveckling innan det är dags för första gallring. Röjning skapar förutsättningar för väl avvägda framtida gallringsingrepp.

Gallra i rätt tid med rätt styrka

Gallring är en förutsättning för längre omloppstider utan att förlora mycket i virkesproduktion. Längre omloppstider kan bidra till högre rekreativvärden och biologisk mångfald. Gallring ökar flexibiliteten för kommande beståndsbehandling och val av omloppstid. En ogallrad skog måste föryngringsavverkas inom ett relativt kort tidsintervall. Om man väntar med slutavverkning leder självgallringen till betydande förluster i gagnvirkesvolym. Har inte förstagallringen satts in i tid kan det vara svårt att gallra över huvud taget eftersom man riskerar stormskador efter gallring i hög och tät skog.

Lövet

Trots att exempelvis björk växer lika snabbt på höjden som tall i ungdomen är produktionen sett över en omloppstid väsentligt lägre än för barrträden. Lövträd kan i flera situationer ha stor betydelse för andra samhällsmål än skogsproduktion. Det finns emellertid minst fyra situationer där lövet bidrar till ökad produktion:

- Som utfyllnad till önskat stamantal efter röjning i barrbestånd. Lövträd får fylla in luckor efter döda kulturplantor om naturligt föryngrat dugligt barrträd saknas på platsen. Stamantalet får dock inte bli så högt att barrproduktionen hämmas. En lövinblandning på 10–20 % kan vara lämpligt.
- Som lågskärm över gran. Skötselmodellen är omständlig men ger en merproduktion. Det kan visa sig problematiskt att småningom få ut det mesta av lövet med lönsamhet utan att skada underbeståndet av gran.
- Som mer eller mindre trädslagsrena bestånd i surdråg eller på övergiven jordbruksmark. En stor andel av aktuell areal bedöms idag vara otillfredsställande skött. Betydande produktionsvärden kan vinnas genom att röja och gallra i dessa bestånd.
- Odling av poppel och hybridasp vilket oftast sker på nedlagd jordbruksmark är ett av få verkligt högproduktiva odlingssystem i Sverige. Forskning pågår kring poppel och hybridasp för att med avancerad växtfysiologi skapa ännu bättre växande lövträd.

Förslag till åtgärder för skogsskötsel för hög tillväxt och högt virkesvärde

Vad bör göras och av vem?

- Målbilder för god skogsproduktion bör utformas. *Skogsstyrelsen.*
- Rådgivning utökas för föreslaget skogsskötselprogram. *Alla berörda: Skogsstyrelsen, skogsbruket.*
- Använd automatisk gallringsuppföljning. *Entreprenörer.*
- Ökade forskningsresurser för utveckling av kostnadseffektiva och skonsamma metoder för förnygring och beståndsvård, inklusive sambandet dem emellan, för olika ståndorter. *Staten.*
- Tillägg och ändring i Skogsstyrelsens Återväxtuppföljning med skattning av medelhöjd och registrering av stambrev för framtida utvärderingar avseende effekter och klimatanpassning. *Skogsstyrelsen.*
- Rådgivning och kunskapsuppbyggnad om hur lövskog sköts på bästa sätt för lönsam och hög produktion. *Alla berörda.*
- Se över lagstiftningen kring ädellövskog så det blir attraktivare att anlägga och sköta ädellövskog. *Staten.*
- Skogsbruksplaner skapas, utvecklas och uppdateras. *Skogsägaren.*
- Produktions- och miljöeffekter av skyddsdikning bör undersökas. *Skogforsk.*
- Rådgivning om vattenvårdande åtgärder enligt målbilder i samband med skyddsdikning. *Alla berörda.*

Möjliga positiva konsekvenser

- Ökad skogsproduktion och stärkt ekonomi för skogsbruket
- Ökad täckning av botten-, fält- och buskskikt för biologisk mångfald och viltfoder
- Skogens sociala värden kan stärkas

Möjliga negativa konsekvenser

- Likriktning av skogsskötseln
- Minskad variation i den framtida skogsråvarans egenskaper

Främmande trädslag

Främmande trädslag aktuella för skogsodling i Sverige kan innebära ökad riskspridning och även ha produktionsfördelar framför inhemska trädslag. Intresset för främmande trädslag handlar ofta om produktionsöverlägsenhet men det kan även beröra motståndskraft mot skador av olika slag. Bland aktuella trädslag finns contortatall, sitkagran, douglasgran, lärkarter, olika popplar, hybridasp, med flera. Flera främmande trädslag kan komma att få en viktig roll vid klimatanpassning av framtidens skogsbruk. Det är därför viktigt att ett antal trädslag seriöst testas inom de närmaste decennierna. Användning av främmande trädslag medför också risk för oförutsedda negativa ekologiska effekter. Den möjliga potentialen på lång sikt bedöms ligga i intervallet 8 000–13 000 hektar per år.

Förslag till åtgärder för användning av främmande trädslag

Vad bör göras och av vem?

- Utveckla arbetssätt för introduktion, anläggning och skötsel av främmande trädslag genom adaptiv förvaltning. *Alla berörda.*
- Fortlöpande förädlingsverksamhet för ett urval främmande trädslag för eventuell framtida användning och kunskapsuppbyggnad. *Skogforsk och berörda intressenter.*
- Regelverken behöver förenklas. *Skogsstyrelsen och staten.*

- Minimera störning för andra samhällsmål genom precision i användning. *Skogsägare.*
- Testa nya trädslag under kontrollerade former, se vidare under Adaptiv skogsskötsel. *Skogforsk.*

Möjliga positiva konsekvenser

- Ökad skogsproduktion och stärkt ekonomi i skogsbruket
- Ökad riskspridning och därmed ökad beredskap inför förändrat klimat
- Ökad andel lövträd i landskapet

Möjliga negativa konsekvenser

- Negativa ekologiska effekter
- Negativa effekter på skogens sociala värden beroende på trädslag
- Negativa effekter för andra näringar, främst renskötsel och naturturism

Skogsgödsling

Tillgång på växttillgängligt kväve är den mest begränsande faktorn för skogsträdens tillväxt på fastmark i Sverige. Gödsling med kväve är därför en effektiv åtgärd för att öka tillväxten. Gödsling, vid sidan om aktiv klövviltförvaltning, är en åtgärd som levererar ökad tillväxt i närtid. Den möjliga potentialen på lång sikt bedöms ligga i intervallet 50 000–100 000 hektar per år.

Konventionell gödsling av lämpliga bestånd med kväve (som förutom kväve innehåller dolomitkalk och bor) i den giva (150 kg kväve per hektar) som normalt rekommenderas per gödslingstillfälle, ger inom 10 år en ökad tillväxt av cirka 15 m³sk per hektar. Den angivna gödslingseffekten ska ses som ett genomsnitt med variation mellan bestånd. Gödslingsvärda bestånd vid konventionell kvävegödsling utgörs av välskött gallrings- eller slutavverkningsskog.

Förslag till användning av skogsgödsling

Vad bör göras och av vem?

- Översyn av allmänna råd till skogsvårdslagen i syfte att möjliggöra ökad kvävegödsling. *Skogsstyrelsen.*
- Rådgivning om gödsling. *Alla berörda.*
- Gödsla lämpliga objekt. *Skogsägaren.*
- Behovsanpassad gödsling utvecklas inom Adaptiv förvaltning. *Skogforsk.*
Skogsägare.

Möjliga positiva konsekvenser

- Ökad skogsproduktion
- Ökad volym värdefullt timmer
- Stärkt ekonomi i skogsbruket
- Ökad inbindning av koldioxid

Möjliga negativa konsekvenser

- Förändrad markvegetation vid upprepad gödsling
- Negativa effekter på skogens sociala värden
- Negativa effekter för andra näringar, främst renskötsel och naturturism

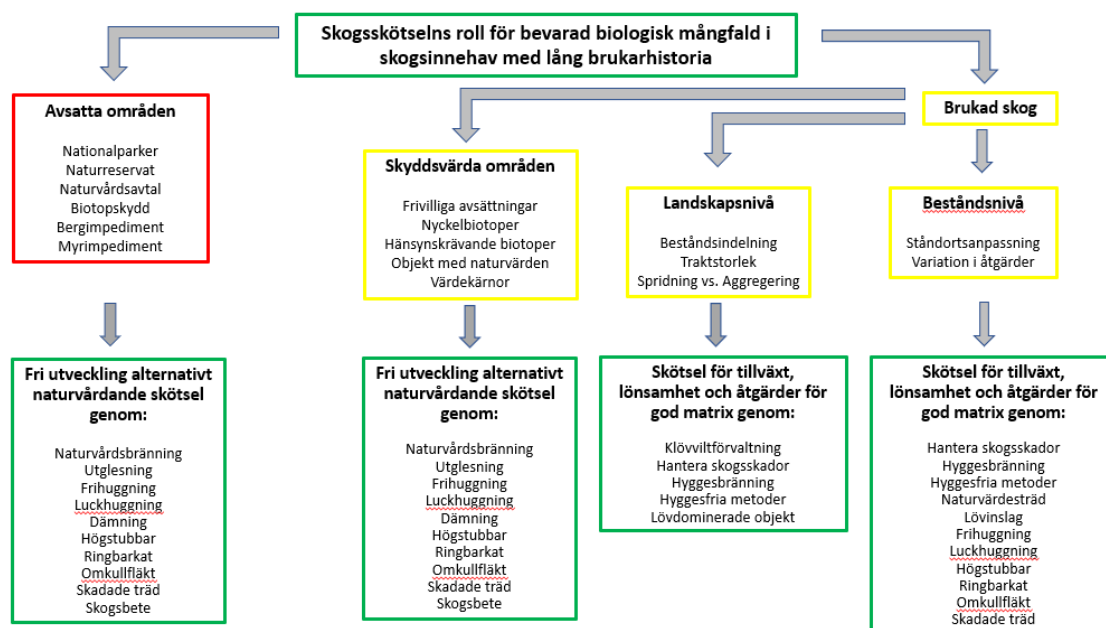
Skogsskötsel för andra samhällsmål

Skapa en god matrix

Det finns hundratusentals frivilligt avsatta områden där huvudsakliga målet är naturhänsyn. Många av dem bör stå på fri utveckling medan andra har behov av natur- eller miljövårdande skötsel. Skogsskötseln kan förädla och förstärka miljövärden i avsatta skogar. Ett exempel är naturvårdsbränning. Våtmarker kan anläggas. Luckhuggningar skapar gläntor och träd av ljusälskande trädslag kan frihuggas för ökad dimensionsutveckling och längre överlevnad. Framtida ökning av arealer för områdesskydd kommer förr eller senare att nå vägs ände av ekonomiska- eller andra resursskäl. Vi behöver därför redan nu ta höjd för det och med riktade skogsskötselinsatser motverka utveckling mot ett tudelat landskap där avsättningar har en specifik kvalitet och den för produktion tillgängliga skogsmarken en annan.

Föreliggande rapport berör den brukade skogen, det så kallade matrix. Målbilder för god miljöhänsyn beskriver den hänsyn som skogsbruket enats om att ta vid skogliga åtgärder på de brukade skogsmarkerna och de är en viktig del av skogsbrukets miljöarbete. Det finns dock starka skäl att ytterligare fördjupa miljöhänsynen för att snabba upp leverans av viktiga briststrukturer vilket berörs i kapitlen 3.1.3, 3.2, 3.3, 3.6 och 4.3. Hänsynen behöver i första hand inte bli mer omfattande vad gäller areal, dock mer aktiv. Skapande av högstubbar är ett tidigt exempel på en aktiv restaurerande åtgärd. Dagens hänsynsinriktning innebär främst att passivt spara eller lämna strukturer och områden vid skogliga åtgärder, vilket behöver kompletteras med aktiva åtgärder.

Miljö- och produktionsåtgärder behöver samverka mer aktivt för att bevara biologisk mångfald och andra miljövärden i framtiden. Avsättningar och det brukade skogslandskapet måste ses som en helhet, se figur. Skogsskötseln behöver utvecklas till att omfatta föreslagna åtgärder i figuren där insatser för ökad skogsproduktion bildar trådar i en väv tillsammans med insatser som mer direkt syftar till att förstärka miljövärden. Beståndsnivå och landskapsnivå kan här vara svåra att särskilja. Åtgärder som konsekvent genomförs på beståndsnivå på många platser och över lång tid får småningom effekter på landskapsnivå.



Skogsskötselns roll för bevarad biologisk mångfald i skogsinnehav med lång brukarhistoria.
Fritt översatt och omarbetat efter Lindenmayer m.fl. (2006).

Skötselinsatser för skogens sociala värden

Skogens upplevelse-, estetiska- eller sociala värden kan beskrivas på många sätt vilket ibland utgör en svårighet. Man kan räkna upp en mängd värden som kommer ur bär, svamp, jakt, hälsa, ornitologi, botanik, gastronomi, skönhet, frid, arbetstillfällen, friluftaktiviteter, historik samt skog i konst och litteratur. Listan kan göras lång. Fokus ligger främst på skogsbestånd nära där många människor bor och där det inte finns alternativa skogar att besöka inom rimliga avstånd.

Människor reagerar ofta negativt när skogen förändras dramatiskt, särskilt om det inte kommunicerats i förväg. I skogar med höga sociala värden upplevs det negativt med till exempel kalhyggen, markberedning, planteringar i tydliga rader, raka och tvära skogsbryn eller alltför tillrättalagda anläggningar för friluftsliv. Att röja ungskogen och gallra i den lite äldre skogen skapar skogar med god genomsikt vilket är attraktivt för rekreation. En del tätortsnära skog har en viktig funktion som bullerdämpare från trafik och bör därför hållas tät, gärna fullskiktad eller med ett utvecklat underbestånd. Hyggesfria metoder, till exempel blädning eller skärmskogsbruk, kan här spela en viktig roll.

Skötselinsatser för kulturmiljövärden

Den stora mängden forn- och kulturlämningar i Sverige illustrerar den storskaliga påverkan som människor haft på landets skogar under lång tid. I dagens skogar hittar vi äldre generationers boplatser. Här finns fortfarande spåren efter deras odlingar, både som odlingsrösen men också i form träd, buskar och annan växtlighet. Dessa är en viktig del av platsens historia och bör lämnas kvar. Kulturmiljöer vittnar om tidigare generationers tillvaro och vi ska värna dem för att ge oss och framtida generationer kunskaper om hur landet har brukats och nyttjats. Kulturlämningars del i historiepedagogik kan utvecklas. Frågan är hur man i ökad utsträckning kan utveckla och levandegöra olika kulturlämningar.

Forn- och kulturlämningar mår ofta bra av enkla skogsskötselåtgärder. Det kan handla om att ta bort träd som växer på eller intill lämningarna eller att ta bort täckande ris och grenar. Lämnas så kallade kulturstubbar markeras lämningens läge och misstag kan undvikas vid skotning och markberedning. Detta beskrivs väl i målbilder för skogens kulturmiljöer.

Särskilda insatser för renskötsel

För att renskötsel ska kunna bedrivas ekonomiskt och ekologiskt hållbart behövs sammanhängande betesområden av främst mark- eller hänglavskogar. Det innebär att renskötare kan flytta renhjordarna i terrängen i stället för med lastbil mellan de olika betesområdena. Det innebär också att det ska finnas betesmöjligheter mellan betesområdena. För att hålla god beteskvalitet bör betesmarkerna bestå av skogar av varierande ålder med mark- och/eller hänglavar. Olika typer av skog erbjuder bete under olika väder- och snöförhållanden. Tillgång på mark- och hänglav är avgörande under vintern. Renar kan inte gräva efter marklavar vid isbildning i markskiktet. Dagens och kommande klimatförändringar bedöms leda till att svåra betesförhållanden uppträder oftare. Det medför att hänglav ökar i betydelse gentemot marklav som renens livsviktiga betesresurs vilket i sin tur innebär att det areella behovet av bra betesmarker ökar.

Vid skonsam markberedning blir markpåverkan mindre. Därför påverkas marklaven mindre vilket betyder större möjligheter till renbete. Från renskötseln efterfrågas fler alternativ till skonsam markberedning än vad skogsbruket tillhandahåller idag.

Röjning kan anpassas för att underlätta för renskötseln genom röjning till lägre stamantal än vad som är optimalt för skogsproduktionen i ungskog med marklav-beten, i flyttleder och svåra passager, samt vid rasthagar och beteshagar. Gallring är på sikt en positiv åtgärd för renskötseln då beståndet glesas ut och ljusinsläppet till marken ökar vilket ofta ger en ökad tillväxt av marklav. Att gynna marklav genom att hålla röjnings- och gallringsskogen relativt gles kan sannolikt medföra att mer marklav blir kvar efter föryngringsavverkning och att marklavens återetablering i den nya skogsgenerationen påskyndas. Gallrade områden blir efter en tid lättare att färdas genom både för ren och för renskötare samt att de blir lättare för renar att överblicka terrängen vilket gör dem tryggare. Helträdsuttag kan ytterligare underlätta då inga avverkningsrester blir kvar. Kortare omloppstider leder sannolikt till minskad förekomst av nya hänglavsrika skogar. Hänglavsrika träd och grupper bör sparas för att säkerställa snabb återetablering av hänglav. Ökad kunskap behövs inom området. Andra anpassningar till renskötseln är att inte gödsla eller använda contortatall i viktiga lavbetesområden eller flyttleder.

Förslag som kan befrämja andra samhällsmål

Vad bör göras och av vem?

- Rådgivning om aktiva skötselåtgärder för att förstärka naturvärden, sociala värden, kulturmiljövärden och renskötsel. *Alla berörda.*
- Utökade bidrag till skogsägare för särskilda skötselåtgärder (kopplade till brist-strukturer, sociala värden, kulturmiljövärden och renskötsel) med tillhörande informationsinsatser (LBP, NOKÅS) för att ett stort genomslag ska kunna nås. *Staten.*
- Uppdatera målbilderna för god miljöhänsyn med skötsel för andra samhällsmål så att den generella vardagshänsynen blir mer aktiv i skapandet av viktiga strukturer. *Samverkansgruppen för förvaltning av målbilderna.*
- Skapa och sköta ett riksomfattande nätverk av vandrings- och cykelleder. *Länsstyrelser och kommuner.*
- Tillgängliggör tätortsnära reservat med fokus på personer som har olika svårigheter att besöka skog. *Länsstyrelser och kommuner.*
- Rådgivning för aktiv landskapsvårdande skötsel längs vägar och järnvägar med hårdare röjning och gallring för genomsikt liksom gynnande av vackra träd. *Trafikverket och Skogsstyrelsen.*
- Gynna renskötsel genom ökade kunskaper, anpassad skogsskötsel, vidareutvecklade renbruksplaner och utveckling av skonsamma återväxtmetoder på känsliga lavmarker inom renbetesområdet. *Sametinget, Skogforsk och övriga berörda.*

Möjliga positiva konsekvenser

- Ökade livsbetingelser för många arter i den brukade skogen
- Ökade skogliga skönhetsvärden, ökat välbefinnande, gynnad renskötsel
- Ökad förståelse för skogsbruk hos allmänheten

Möjliga negativa konsekvenser

- Ökade kostnader för skogsbruket, staten och kommuner
- Minskad skogsproduktion
- Risker vid bränning och skogshygieniska risker

Fördjupade rådgivningsinsatser

Rådgivning till skogsägarna förekommer i såväl Skogsstyrelsens kontakter som i skogsägarföreningarnas/bolagens och andra organisationers direkta skogsägar-kontakter. Den allra största påverkan sker genom de kontakter som tas i samband med virkesköp och försäljning av skogsvårdstjänster. Nästan alla virkesköpande organisationer har idag utbyggd rådgivning och säljer skogsvårdstjänster. Potentialen för samverkan i rådgivningsinsatser är därför stor. Vid rådgivning är det av vikt att skogsägarens mål är utgångspunkt. Rådgivarens roll är att presentera olika alternativ och att beskriva vilka effekter de kan få.

I föreliggande arbete är utgångspunkten att yrkesverksamma som har en rådgivande roll i skogsbruket ska ta ansvar för att föra ut budskapen från Samverkansprocessen om ökad skogsproduktion. De branschgemensamma rådgivningskampanjer som tidigare engagerat skogsägare på bred front som exempelvis ”Rikare skog” och ”Kraftsamling Skog” har haft stor effekt i utvecklingen av svenskt skogsbruk. Likaså är de webbaserade plattformarna *Skogskunskap*, *Skogsskötselserien* och *Skötselskolan* av stor betydelse och bör vidareutvecklas löpande. De når många skogsägare och har stor betydelse för kunskapsförmedlingen. Rådgivningen bör ske utifrån ägarens mål, fastighetens förutsättningar och ett hållbart skogsbruk, i ett helhetsperspektiv.

Förslag till fördjupade rådgivningsinsatser

Vad bör göras och av vem?

- Aktiv och omfattande gemensam rådgivningskampanj utgående från slutrapport från Samverkansprocess skogsproduktion som beaktar samordningsmöjligheter med Skogsstyrelsens kampanjer *Hyggesfritt skogsbruk* och *Skog med variation*. *Skogsstyrelsen och alla berörda.*
- Skogsstyrelsen får utökad budget för digital och fysisk rådgivning. *Staten.*
- Förvalta och utveckla kunskapsplattformarna *Skogskunskap*, *Skogsskötselserien* och *Skötselskolan*. *Alla berörda.*
- Producera utbildningsmaterial. *Skogsstyrelsen och alla berörda.*
- Undersök om SLU:s försöksparkar kan utgöra nav för en rådgivningskampanj. *SLU, Skogsstyrelsen.*
- Skogsbruksplaner utformas i högre utsträckning från skogsägarens individuella mål som kan variera inom fastigheten men även inom enskilda bestånd för att stimulera högre aktivitetsgrad. *Alla berörda.*

Möjliga positiva konsekvenser

- Ökad skogsproduktion och stärkt ekonomi i skogsbruket
- Förstärkning av övriga samhällsmål
- Stärkt varumärke för svenskt skogsbruk

Möjliga negativa konsekvenser

- Ökade kostnader för Skogsstyrelsen, virkesköpande organisationer och skogsägare
- Färre personer nås vid ökad tyngd på fysisk rådgivning om inte budgeten utökas

Forskning, utveckling och kompetensförsörjning

Forskningen inom skogshushållningsämnena, vilka är viktiga för skogsbruket, har varit framgångsrik men också uppvisat misslyckanden. Sedan mitten av 1990-talet har andelen skogligt anknutna doktorander inom skogshushållningsämnena stadigt minskat. Det gör att både forskning och skogsnäring kommer att ha svårt att få tag på högsta kompetens. Det finns skäl att befara framtida problem med skogsbrukets kompetensförsörjning, samverkan med forskningen och ytterst att driva utveckling. Forskningsverksamhet behövs för att löpande ge evidens till att svenskt skogsbruk utvecklas mot ett alltmer hållbart nyttjande av rikets skogar. Här bör även möjliga kumulativa effekter av olika insatser beaktas. Samverkan mellan svenska och internationella forskningsinstitutioner och innovationscentra behöver fördjupas.

I dag saknas det en forskningsfinansiär som har ett uttalat fokus gentemot vidareutveckling av hållbart nyttjande av skog på både akademisk och tillämpad nivå trots att frågan är en framgångsfaktor för Sverige som industrination. Ett årligt forskningsanslag om 50 MSEK bör anslås för att främja forskning om hållbart nyttjande av skog inom alla de ämnesområden som berörs i föreliggande rapport. Öronmärkta medel behövs även för att tillvarata möjligheter till kunskapsuppbyggnad efter stormar, bränder etcetera. En befintlig statlig forskningsfinansiär bör få ansvar att bereda anslag med sådana öronmärkta medel.

En väl utvecklad modell för Adaptiv Förvaltning bedöms utgöra en viktig brygga mellan forskning och praktisk verksamhet för metodutveckling av olika slag. I andra sammanhang är ”testbädd” synonym till adaptiv förvaltning. Syftet är att fastställa om förväntade effekter kan implementeras i praktisk verksamhet samt att värdera om aktuell åtgärd accepteras av samhället.

I de fall man misstänker att en åtgärd menligt påverkar andra samhällsmål eller att andra osäkerheter föreligger bör användning ske genom så kallat adaptivt arbetssätt, det vill säga att pröva i liten skala, utvärdera, ompröva och pröva igen.

Förslag till åtgärder för Forskning, utveckling och kompetensförsörjning samt för Adaptiv förvaltning

Vad bör göras och av vem?

- Ökade insatser för att säkra FoU och högre utbildning inom skogsskötsel, skogsproduktion, skogsförnygring och skoglig naturvårdsbiologi, skogsteknik, logistik, med mera. *Staten.*
- Utbildning inom skogsbruk och skogsskötsel för yrkesverksamma tillförs ökade resurser. *Staten*
- Ett riktat årligt forskningsanslag om 50 MSEK till forskning inom skogsproduktion på både akademisk och tillämpad nivå. *Staten.*
- Befintlig statlig forskningsfinansiär bör få ansvar att bereda anslag med öronmärkta medel för utveckling av hållbart skogsbruk. *Staten.*
- Utredning av passande former för Adaptiva försök inklusive översyn av regelverk, medverkande, roller och hemvist för en samordningsfunktion. *Skogsstyrelsen.*

Möjliga positiva konsekvenser

- Stärkt kompetens inom hållbart nyttjande av skog
- Vidareutveckling av hållbart nyttjande av skog
- Stärkta band mellan forskning och praktiskt utförande
- Förbättrad beredskap för skador orsakade av ett förändrat klimat
- Underlättad metodutveckling
- Stärkt varumärke för svenskt skogsbruk

Möjliga negativa konsekvenser

- Ökade kostnader för staten och berörda organisationer

Uppföljning och ständiga förbättringar

För att kunna förvalta och inspirera vidareutvecklingen av Samverkansprocess skogsproduktion behöver återkommande uppföljningar göras. Arealer och effekter av genomförda åtgärder kopplade till förslagen bör mätas årligen för analys, vidareutveckling och ständiga förbättringar. Status på föreslagna insatser stäms av i skogssektorn. Det kan ske inom ramen för samverkansprocessens fortsättning, sektorsdialoger eller dialogprocesser inom de nationella eller regionala skogsprogrammen.

Skogliga konsekvensanalyser bör följa vart femte år med indata från dessa utvärderingar för att ge underlag till eventuella storskaliga investeringar i industriell vidareförädling och infrastruktur.

Resultaten bör diskuteras i bred samverkan för att uppdatera insatsområden och göra ett utvecklingsarbete mer fokuserat. En rutin för ständiga förbättringar snarlik vad som används i etablerad kvalitets- och miljöledningssystem bör appliceras på hela skogspolitiken i ett hållbarhetsperspektiv.

Förslag för uppföljning och ständiga förbättringar***Vad bör göras och av vem?***

- Årligt återkommande mätning av fastställda indikatorer och uppdaterade åtgärder. *Skogsstyrelsen och Riksskogstaxeringen.*
- Utred lämpligaste hemvist för inventering av olika åtgärder i skogsbruket. *Näringsdepartementet (Staten) och Skogsstyrelsen.*
- Skogliga konsekvensanalyser vart femte år. *Skogsstyrelsen och SLU.*
- Styrmedelsanalys. *Skogsstyrelsen.*

Möjliga positiva konsekvenser

- Ständig vidareutveckling av skogsbruket
- Rullande underlag för investeringar i skogsindustri och infrastruktur
- Stärkt varumärke för svenskt skogsbruk

Möjliga negativa konsekvenser

- Ökade kostnader för staten

1 Inledning

I regeringens proposition En skogspolitik i takt med tiden (Proposition 2007/08:108 2007) bekräftas de två jämställda skogspolitiska målen. Med avseende på produktionsmålet gör regeringen bedömningen: *”En ökad tillväxt av skogen bör främjas genom en fortsatt aktiv skogspolitik, högkvalitativ produktionsforskning och ökade skogsvårdsinsatser av skogsbruket samt ske inom ramen för skogspolitikens två jämställda mål. Ansvaret för detta vilar på myndigheter och skogsnäringen gemensamt”*

Den enskilde skogsägaren har ett stort utrymme för olika mål och inriktning i brukandet av skogen. Det är upp till skogsägaren att avgöra vilken skötsel som dennes skog ska ha så länge regelverken följs. Skogsskötseln kan exempelvis inriktas mot produktion av stor volym av virke med särskilda egenskaper som bedöms betalas bra i framtiden, hög, måttlig eller låg ekonomisk avkastning, eller mot värden som inte i första hand uttrycks i termer av virke eller pengar såsom estetiska värden, renskötsel, rekreations- eller natur- och kulturmiljövärden.

För att uppfylla hög skogsproduktion och andra mål är riskspridning genom en variation i hur skogen brukas önskvärd, något som också är ett utpekat politiskt mål. Det gäller många olika funktioner i miljödimensionen men också för skogsproduktionen då de naturgivna och skogliga förutsättningarna är olika inom landet och för att skogsägare har olika mål med sin skog och sitt skogsbruk.

1.1 Vad är ett hållbart skogsbruk?

Olika skogsbruksåtgärder (föryngringsavverkning, återväxt, röjning, gallring) utförs på cirka 1 000 000 hektar årligen. Dessutom transporteras cirka 90 miljoner skogskubikmeter från skog till industriell virkesförädling. Det ger givetvis påverkan av både negativ och positiv karaktär. Skogsbruket kommer kontinuerligt att utvecklas med ny kunskap och förändringar i omvärlden. Mot den bakgrunden kan det framstå som svårt eller närmast utopiskt att deklarerat att skogsbruket uppnått fullständig hållbarhet vid en viss tidpunkt. Det är enklare att visa steg på vägen för att vidareutveckla ett hållbart skogsbruk, vilket emellertid förutsätter att flertalet aktörer har en samsyn kring vad som kännetecknar ett hållbart nyttjande av skog.

Inom Forest Europe, det paneuropeiska skogssamarbetet, har följande definition av hållbart skogsbruk tagits fram, vilken Sverige ställer sig bakom: *”Det hållbara skogsbruket handlar om förvaltning och nyttjande av skog och skogsmark på ett sådant sätt och i en sådan takt som upprätthåller dess biologiska mångfald, produktivitet, föryngringskapacitet, vitalitet och dess förmåga att nu och i framtiden fylla relevanta ekologiska, ekonomiska och sociala funktioner på lokal, nationell och global nivå, och som inte skadar andra ekosystem.”* (Forests in Europe 1993).

Regeringen skriver i Strategi för Sveriges nationella skogsprogram: *”Ett hållbart skogsbruk kännetecknas av att alla tre dimensioner av hållbar utveckling, ekonomisk, social och miljömässig hållbarhet, upprätthålls i samklang i syfte att fylla relevanta funktioner i enlighet med ekosystemansatsen.”* Det innebär att vi över tid och geografi strävar efter att balansera alla dimensioner och nyttor. Det hållbara skogsbruket utvecklas med ny kunskap och förändringar i omvärlden, inte minst samhällets syn på vad hållbart skogsbruk innebär. Forskning, inventeringar och uppföljningar är därför viktiga för ett långsiktigt hållbart brukande.

Kontinuerlig dialog och uppföljning av politikens genomförande säkerställer att såväl ny kunskap som omvärldsförändringar, till exempel ändrade värderingar, kan arbetas in i politiken och dess genomförande.

Regeringen betonar det fortsatta arbetet för hållbar utveckling och stödjer detta med politik för ett hållbart skogsbruk, inklusive etablerandet av Sveriges första nationella skogsprogram” (Näringsdepartementet 2018). Regeringen skriver vidare i strategin att: ”En god tillgång till nationell biomassa från den svenska skogen ska säkerställas genom hållbar skoglig tillväxt inom ramen för att de nationella miljömålen nås”.

För ett hållbart nyttjande av skog krävs att alla tre dimensioner av hållbarhet, det vill säga ekonomi, miljö och socialt, inkluderas och beaktas ur ett samhällsperspektiv. Skogsstyrelsens precisering av Hållbart nyttjande av skog är ”Ett nyttjande där förvaltning och nyttjande av skog och skogsmark sker på ett sådant sätt, och i en sådan takt att dess förmåga, att både nu och i framtiden fylla viktiga miljömässiga, ekonomiska och sociala funktioner på lokal, nationell och global nivå, bevaras utan att andra ekosystem skadas.” (Bergquist 2016).

Principen om ekonomisk, social och ekologisk hållbar utveckling kommer till uttryck i skogspolitikens två jämställda mål. För varje av de tre dimensionerna har Skogsstyrelsen gjort ett urval av de mer centrala funktionerna som är viktiga för hållbarhet inom respektive dimension (Skogsstyrelsen 2007):

Funktioner i miljödimensionen

- Biologisk mångfald
- Habitat
- Processer
- Hydrologi
- Vattenkvalitet
- Resiliens
- Gifter
- Skogens växthusgasbalans

Funktioner i den sociala dimensionen

- Skogens värde för hälsa och välbefinnande
- Skogens kulturmiljöarv
- Traditionell och lokal kunskap
- Regional och lokal utveckling
- Lokal förankring och samverkan med berörda intressenter

Funktioner i den ekonomiska dimensionen

- Möjlighet till valfrihet i användning av skogens resurser
- Riskspridning
- Tillgång på värdefull råvara
- Markens produktionsförmåga
- Hållbar avverkning
- Skoglig vitalitet, produktivitet och förnyingskapacitet

I Processgruppens diskussioner om begreppet hållbart nyttjande av skog har även aspekter som god samhällsutveckling, välfärd och regional utveckling varit uppe till diskussion. Vidare anses bidrag till den enskildes utkomst vara kopplade till begreppet hållbart nyttjande av skog. Processgruppen ansluter sig till Regeringens och Skogsstyrelsens respektive definition och precisering ovan. Processgruppen anser att föreliggande rapport ingår i utvecklingen av hållbart skogsbruk och anvisar tydliga steg för att vidareutveckla hållbart nyttjande av Sveriges skogar.

1.2 Regleringsbrev, förarbeten och bakgrund

Skogsstyrelsen har inom projektet Adaptiv skogsskötsel, i samverkan med flera skogliga intressenter, tagit fram Kunskapsplattform för skogsproduktion (Bergquist m.fl. 2016). Kunskapsplattformen publicerades tidigt under 2016 och finns tillgänglig på Skogsstyrelsens hemsida. Ett av förslagen i rapporten är att Skogsstyrelsen bör starta upp en bred samverkansprocess om skogsproduktion i syfte att få samsyn om vilka åtgärder som behövs för att vidareutveckla ett hållbart skogsbruk och hur de kan genomföras.

I Regleringsbrev 2017 stipuleras att *”Skogsstyrelsen ska redovisa hur arbetet med samverkansprocess för en ökad produktion och tillväxt inom ramen för att hållbart och variationsrikt skogsbruk fortlöper, både avseende arbetsprocess och de resultat som uppnås.”*

Skogsstyrelsen initierade under våren 2017 en samverkansprocess, med uppgift att *”...ta fram ett tydligt gemensamt ställningstagande kring skogsproduktion från skogssektor och stat”*. Ställningstagandet bör, enligt instruktionen till processgruppen, uttryckas i form av mål för skogsproduktion och/eller ett åtgärdsprogram i form av en lista på åtgärder som specificerade aktörer, respektive staten, bör vidta för att förbättra skogsproduktionen i landet.

Föreliggande rapport är ett resultat av den samverkansprocess om Skogsproduktion som Skogsstyrelsen bedrivit med olika företrädare för skogsnäringen under 2017–2019. Arbetet har genomförts i samverkan med skogsnäringen, Skogsstyrelsen och en representant från den ideella miljörorelsen.¹ Miljörorelsens representant har uttryckt sin reservation mot rapporten som meddelas i bilaga 1. Samverkansprocess skogsproduktion och dess resultat är en del i det nationella skogsprogrammet och kommer i fortsättningen att ingå i de gemensamma planerna för skogsprogrammet.

Parallellt med denna Samverkansprocessen för ökad Skogsproduktion driver Skogsstyrelsen en rådgivningskampanj benämnd Skog med variation. I den berörs bland annat ökad lövskogsskötsel, fler blandskogar, ökad användning av hyggesfria metoder och intensivare brukande med fokus på virkesproduktion. Det är delvis metoder som förväntas ge lägre produktion än traditionellt trakthyggesbruk. Det är inte sannolikt att det i denna rapport föreslagna skötselprogram avseende återväxtmetoder, röjnings- och gallringsinriktning kommer att tillämpas överallt och framförallt inte i skogar med höga naturvärden. Arbeten med ökad skogsproduktion och ökad variation kompletterar varandra om man utgår från ett ståndorts- och beståndsanpassat perspektiv vari det bästa utförs utifrån rådande situation avseende aktuell ståndort och beståndsutveckling och skogsägarens mål.

¹ Ett stort antal och flera kategorier skogliga intressenter inbjöds att delta i samverkansprocessen men endast Naturskyddsföreningen valde att delta.

Skogsproduktionen kan ökas genom att skogsägare som huvudsakligen har ekonomisk inriktning kopplat till lönsam virkesproduktion, men är ganska passiva, ska bli mer aktiva och sköta skogen mer konsekvent efter sina respektive mål. De skogsägare som har andra och mer sammansatta mål får även de gärna vara mer konsekventa gentemot sina respektive mål och tillämpa alternativa metoder och därmed tillföra variation och riskspridning. En och samma skogsägare kan ju också ha olika mål för olika delar av sitt skogsinnehav.

Det handlar alltså om ett försök att inspirera till mer aktivt, men också målinriktat och diversifierat brukande. Ytterst är det den enskilde skogsägarens drivkraft att utveckla sitt skogsinnehav som gör skillnad. Denna drivkraft är kopplad till tydlig äganderätt, brukanderätt och långsiktiga spelregler som motiverar investeringar på mycket lång sikt. Rapportens budskap är att skogens produktionsvärden och miljövärden samtidigt kan höjas till nya nivåer vilket är ett delvis nytt arbetssätt. Avsändare av rapporten är processgruppen som helhet.

1.3 Ökad skogsproduktion kan nås med förbättrad skogsskötsel

Skogen klarar sig utan skötsel. Om skogens utveckling inte fyller de mål som ägaren har med sitt skogsinnehav används skogsskötsel för att styra skogens utveckling mot uppsatta mål. Oftast handlar det om måluppfyllnad gentemot önskvärda råvaruegenskaper, tillväxt eller en jämn åldersklassfördelning. I denna rapport vidgas begreppet skogsskötsel till att även omfatta klövviltförvaltning, hantering av skogsskador, skogsträdsförädling, plantproduktion liksom aktiva hänsynsåtgärder för att reducera brist på ekologiskt viktiga substrat i den brukade skogen. Skogsskötsel har även en roll för att underlätta och förstärka kulturmiljöhänsyn, sociala värden och renskötsel.

Ofta talas det i skogsdebatten om ett tudelat skogslandskap där den brukade skogens och de avsatta skogsområdenas karaktärer beskrivs som mer eller mindre motsatta. I denna rapport fokuseras möjligheter att minska skillnader mellan den brukade skogen och skog i avsatta områden med utgångspunkten att det är det mest effektiva för att nå många olika mål i Sveriges skogar med sin långa brukningshistoria, variation i ståndortsegenskaper och med cirka 330 000 skogsägare.

Ambitionen är att försöka visa möjliga vägar till ett framtida skogsbruk med väsentligt högre tillväxt, ökade skönhetsvärden och stärkt artbevarande. Visionen på lång sikt (omfattande flera skogsgenerationer) är ett effektivt och lönsamt skogsbruk med minskade behov av stora avsättningar för andra samhällsmål – en odlargärning med mycket stora utmaningar. Idéer och förslag i föreliggande rapport kan utgöra grunden för en delvis ny inriktning av svensk skogsskötsel.

Dagens skogsdebatt är ofta påfallande historielös. Rapporten har därför ett omfattande kapitel om skogshistoria, ett kapitel om nuläge och ett om framtidsspaning. Vi har övervägt att korta ned dessa avsnitt men funnit att de har ett viktigt pedagogiskt värde. Tanken är att om vi kan få en något sånär gemensam bild av historia och nuläge så är förutsättningarna goda för att olika intressenter ska kunna enas om vad som är viktigt för skogsskötseln för framtiden. Föreslagna skogsskötselåtgärder återfinns först i kapitlet 5 *Säkra tillväxt och möjliggör aktivt skogsbruk* och 6 *Sköt skogen för värdefull tillväxt och aktiv miljöhänsyn*.

1.4 Begränsningar

I arbete med rapporten har målet varit att utgå från vetenskapligt framtagna fakta inom berörda områden. I de fall tillgången på vetenskapliga underlag varit begränsad eller saknats har utgångspunkten för resonemang och sedermera förslag varit traditionell kunskap och beprövad erfarenhet. Påståenden av analyserande karaktär har formulerats så transparent som skribenterna förmått.

De eventuella faktiska resultaten i form av skogliga åtgärder av samverkansprocessen kan ännu inte redovisas eftersom graden av implementering avgörs ytterst av landets cirka 330 000 skogsägare och deras vilja att omsätta rapportens budskap i praktisk verksamhet. Den viljan är direkt beroende av lönsamhet, tryggad ägande- och brukanderätt samt långsiktiga spelregler. Av samma anledning kan inte kvantifierade konsekvensanalyser göras annat än som hypotetiska antaganden. I de fall betydelsen av olika insatser bedömts bygger de på andra arbeten som utförts i skogsägarföreningar och i skogsbolag. I framtiden då åtgärders omfattning i praktiken kan analyseras är det angeläget med konsekvensanalyser av olika slag som ett led i skogsbrukets ständiga förbättringar.

Rapporten behandlar främst barrskogsskötsel och olika varianter av denna. Ädellövskogsskötsel som omfattar begränsade arealer skogsmark i Sverige berörs sparsamt. Rapporten avhandlar i allt väsentligt praktisk skogsskötsel vilket medför att perspektivet i huvudsak är skogsbeståndet. Ett par undantag härvidlag är klövviltförvaltning och aktiva hänsynsåtgärder som bägge berör flera skalor och däribland landskapsskalan. Om aktiviteter på beståndsnivå utförs konsekvent areellt och uthålligt över tid uppstår till sist effekter på landskapsnivå.

De olika insatser som föreslås avser i dag brukad produktiv skogsmark (i skogsbrukssammanhang kallad PG- eller PF-bestånd) utanför områden såsom impediment, reservat, biotopskydd, frivilliga avsättningar, nyckelbiotoper, objekt med naturvärden, hänsynskrävande biotoper och värdekärnor. Skogsskötselavsnitten avhandlar den tid som förflyter mellan en slutavverkning och den nästkommande och däri berörda arealer. Det svenska skogliga bevarandearbetet kopplat till frivilliga och formella avsättningar berörs sparsamt och företräddelsevis där ambitionen är att inspirera till naturvårdande skötsel för att förstärka och utveckla miljövärden i vissa skogsområden som avsatts av miljöskäl.

I rapporten berörs de viktigaste åtgärderna för att öka för skogsägaren lönsam skogsproduktion i Sverige liksom en rad realistiska och möjliga åtgärder kopplade till främst aktiva hänsynsåtgärder för att kostnadseffektivt, generellt och på sikt öka miljöstatus och status för andra samhällsmål i det brukade svenska skogslandskapet. Åtgärder för skogsbrukets infrastruktur, rådgivning, forskning och uppföljning bedöms alla ha stor betydelse för vidareutveckling av skogsproduktionen och miljöhänsynen. En fråga som delvis berörs i de olika förslagen är skogsbrukets kompetensförsörjning. I anslutning till varje åtgärdsförslag anges vilken eller vilka aktörer som bedöms ha störst ansvar eller möjlighet att arbeta med förslaget. Med ”staten” avses här Regeringen och dess myndigheter.

Skog och skogsskötsel är mycket komplicerat och har många varianter. Även om ganska detaljerade åtgärdsförslag ges präglas texten av förenklingar och generaliseringar. Ambitionen har varit att göra en komplex bild av historien, nuläget och framtida möjligheter så tydlig och så enkel som möjligt.

2 Skogshistorisk betraktelse

2.1 Isen och elden

Under den senaste istiden, som avbröts för cirka 12 000 år sedan, låg nästan hela Skandinavien under kilometertjocka isar med undantag för västra Jylland i Danmark och Lofoten i norra Norge. En mycket snabb temperaturhöjning medförde att de stora ismassorna började smälta undan.

De mäktiga isarna omdanade topografin, malde berg till morän och flyttade runt materialet i landskapet. Då isarna drog sig tillbaka svallades en del av moränerna av rinnande vatten och vågsvall från isdämda sjöar och hav vilket medförde att sediment tvättades ut.



Stora ismassor rör sig sakta genom landskapet och krossar berg till morän. Perito Mureno, Argentina.

En ny inlandsis är vad som troligen väntar på lång sikt, trots att jordens klimat för närvarande förändras till det varmare. Istid och varmare tider avlöser varandra i en cykel på cirka 100 000 år. Det vetenskapliga namnet för innevarande epok efter den senaste istiden är Holocen. Människans påverkan på planeten är tilltagande och bedöms ha förändrat förhållandena så genomgående att många har börjat kalla närvarande tid för Antropocen, människans epok (Sörlin 2017).

De svenska skogarna, förutom de sydligaste, utgör en del av den europeiska taigan, det väldiga barrskogsbälte som sträcker sig från den norska kusten ända till Uralbergen i Ryssland. Även om det är stora skillnader i klimat, markförhållanden och topografi, fungerar ekologin på likartat sätt i hela området. Taigan skiljer sig från många andra skogsekosystem, framförallt genom den sena nedisningen och hög brandfrekvens. Berggrunden är mycket gammal men jordarna är blygsamt vittrade. Genom växter och atmosfäriskt nedfall har kväve ansamlats under årtusenden och ligger i huvudsak i markens översta organiska skikt. Även om man tar bort träden finns det gott om näring för att nya ska kunna växa upp i de gamlas ställe.

Livet i taigan är även anpassat till naturliga katastrofer som uppkommer framförallt genom återkommande bränder, storm, och angrepp av svampar och insekter. Branden intar en särställning som den ekologiskt viktigaste störningen. Nästan all svensk skog är påverkad av brand. Ofta har branden återkommit flera gånger per århundrade. Dessa återkommande bränder har format skogsekologin och – i samverkan med topografi och markens egenskaper utvecklat olika biotoper och skogstyper samt format deras fördelning i landskapet. De flesta svenska skogslevande arterna förhåller sig till skogsbrand direkt eller indirekt. Och många är beroende av de miljöer som skapas av skogsbrand.



Branden var tidigare en naturlig och återkommande störning i Sveriges skogar. Kolmården, Östergötland. Foto: Bo Göran Backström.

Alla de tusentals växter och djur som i dag finns i Sverige har parallellt med människan vandrat in efter den senaste istiden. De nordeuropeiska ekosystemen har utvecklats under mycket lång tid men arters invandring till Sverige har skett på kort tid. Därför är landets skogsekosystem i någon mening unga jämfört med ekosystemen i de delar av världen som aldrig drabbats av nedisning.

2.2 Samla, fiska och jaga

När inlandsisen började smälta undan befolkades de framsmälta delarna av den skandinaviska halvön av samlar- och jägarfolk. Det krävdes mycket stora jaktområden för att livnära sig i det hårda klimatet. Födan var mest vildren, fisk och säl men även älg, och andra djur fanns på menyn.

Människan jagade antagligen med flera olika tekniker. Det är troligt att elden användes aktivt vid jakt. Fångstgropar, cirka 30 000 återfunna i vårt land, och spjut var kända sedan länge. De äldsta tecknen på att pilbågen har använts härstammar från denna tid. Kunskapen om trä och dess möjliga användning till pilbågar, skidor, och kärl anses ha varit avancerad.



Människor har bott vid Nämforsen i 6 000 år. Hällristningar främst av älg, lax, människor och båtar. Nämforsen, Ångermanland.

De första boplatserna låg i nära anslutning till inlandsisen och befolkningen hade tidvis ett kärt klimat att leva i. Kusterna var viktigast och levnadssättet liknade inuiternas på Grönland fram till 1800-talet. Med en allt varmare miljö kom skogen att spela en viktigare roll för försörjningen och boplatser började etableras i inlandet. Ofta användes mer permanenta hyddor och hus för övervintring medan tältliknande skydd brukades under det varma halvårets expeditioner. Den begränsade befolkningens jakt och behov av bär, svamp och bark som föda liksom konstruktionsvirke och ved till uppvärmning hade en blygsam påverkan på skogarna under tiden före jordbrukets etablering (Kardell 2003).

2.3 Jordbruk

Jordbruket uppkom ungefär 10 000 år f.Kr. Den omläggningen av människors liv som jordbruket ledde till fick revolutionerande följder. Den så kallade neolitiska revolutionen som uppkom i den bördiga halvmånen vid floderna Nilen, Jordan, Eufrat och Tigris är ett av de största framstegen i människans historia. Människan lärde sig att odla grödor och tämja kreatur. Jordbruket innebar en ökad tillgång på föda vilket i sin tur innebar snabb ökning av folkmängden och uppkomst av större permanenta bosättningar. Dessa bosättningar utvecklades till de första stadsstaterna. Grunden lades för mänsklighetens civilisationer (Diamond 1999).

Jordbruket spred sig långsamt norrut, inte enbart som kunskapsöverföring till samlar- och jägarfolken, utan snarare som en folkvandring. Den rådande uppfattningen är att jordbruket kom till Skåne för cirka 6 000 år sedan (Welinder 2011) genom succesiva folkförflyttningar från områdena i mellanöstern där jordbruket uppstod. De indo-europeiska språken spreds till Europa och Skandinavien med herdefolk från områden norr om Svarta havet i ett senare skede för cirka 4 800 år sedan (Bojs & Sjölund 2016). I de nordligaste delarna av dagens Sverige etablerades mer permanenta jordbruksbosättningar under de senaste 1 000 åren (Hicks 2014).

Hur jordbruket bedrevs är inte helt kartlagt. Det är troligt att svedjebruk, liknande det som bedrivs i många utvecklingsländer i dag, var omfattande. Skogen omdanades och en rad nya, och vad som i dag skulle kunna klassas som exotiska, växter och djur infördes. Många av de tidigare beskogade södra svenska landskapen omvandlades till ett till stor del avskogat landskap med enstaka lundar som ett resultat av svedjebruk, betestryck från nötkreatur, grisar, getter och får (Welinder 2011). Under de första århundradena e. Kr. öppnades stora områden för bete, samtidigt som spannmålsodlingen ökade i många regioner. Stenmurar från denna tid, som skiljer inägor från utmarker, finns fortfarande på Gotland och Öland, såväl som i Uppland och Östergötland (Pedersen och Widgren 2011).



*Tamdjurs skogsbete har under lång tid påverkat skogslandskapets utseende och innehåll.
Foto: Torvald Gehrman. © Nordiska Museet.*

Parallellt med jordbruket levde människor i norra Sverige i ett kvardröjande fångst- och samlarsamhälle i vilket alla inte var samer. Älvars och åars översvämningsstränder, så kallade raningar, kunde tillsammans med starrgräs från myrarna ge vinterfoder åt kreaturen som till våren åter fick gå på bete till skogs. Rikligt med stängsel och gärdsgårdar skilde på utmarker, där djuren betade, och inägor där den gödslade marken odlades. Områden koloniserades med understöd av älvarnas rika tillgång till fisk. Under sommarhalvåret nyttjades fåbodar i utmarkerna.

Pollendiagram från södra och centrala Sverige visar att al minskade medan växter som tyder på brukade våtmarker ökade. (Pedersen & Widgren 2011). De bördigaste skogsmarkerna fick ge vika för odling av brödsäd, grönsaker och foder. Boskapen fick beta i skogarna men stallades över natten. Omfattande slåtter på mad- och myrmarker gav vinterfoder till kreaturen (Kardell 2018). På så sätt samlades näringsresurser till byarna från stora skogsområden genom boskapens gödsel som spreds ut på åkrarna. Åkerbruket blev allt oftare permanent.

Under järnåldern fick människan tillgång till bättre verktyg, vilket förändrade landskapen med ökad avskogning, nya bosättningar, åkrar, ängar och betesmarker (Pedersen & Widgren 2011).

Svedjefinnar koloniserade under slutet av 1500 och 1600-talen tidigare i princip orörda delar av skogen som därmed påverkades. Även kolonaten, lämplig mark på kronoparker i Norrland och Dalarna som ställdes till förfogande till uppodling och bebyggande under slutet av 1800-talet och framåt, påverkade tidigare blygsamt nyttjade skogsområden i delar av Norrland, Bergslagen och Värmland.



Svedjefinnar tar kafferast. Bild: Wikimedia Commons.

Mellan år 1700 och 1879 ökade jordbruksarealen med 300 % i Sverige. Befolkningsökning och jordbruket i södra Sverige resulterade i ytterligare avskogning. I början av 1800-talet var stora områden i söder liksom tätbefolkade kustområden praktiskt taget trädlösa (Bernes & Lundgren 2009).

2.4 Renskötsel

Sápmi kallas det stora område i vilket samer etablerade sig för ett par årtusenden sedan eller tidigare. Sápmi sträcker sig över hela Nordkalotten samt en stor del av Skandinaviska halvön. Området omfattar delar av Sverige, Norge, Finland och Kolahalvön i Ryssland. Det samiska områdets utbredning i Sverige har länge ansetts vara begränsat till Norrlands inland men numera inkluderas vanligen även hela eller delar av Norrlands kustland (Nordiska museet 2019). Tidpunkt för samernas invandring är inte fastställd. Tacitus (98) nämner Fennia, liksom Jordanes (551) som kallar Samer scerefennae. De är tidiga författare som efterlämnat nedskrivna uppgifter om samer men själva invandringen skedde långt tidigare.

Troligen var befolkningstätheten i Sápmi länge förhållandevis låg. De ursprungliga näringskällorna var, bland många andra, jagad vildren och innerbark från träd (Magnus 1555, Östlund m.fl. 2007) liksom fisk (Norstedt 2018). Samerna är Sveriges urfolk och har, genom Rennäringslagen grundad på urminnes hävd, en juridisk rätt att nyttja mark och vatten för renskötsel, jakt och fiske (Rennäringslag 1971). Renskötsel bedrivs inom det så kallade Renskötselområdet vilket omfattar närmare hälften av Sveriges yta, på såväl privat och statlig mark i norra Sverige.

Reinen har varit ett viktigt bytesdjur för människan sedan stenåldern. Renskötseln har under tusentals år utvecklats från jakt på vildren till dagens renskötsel. Ren förekommer i dag nästan uteslutande som semidomesticerad. Den europeiska vildrenen har tidigare haft en vidsträckt utbredning i Sverige, Norge och Finland men har reducerats kraftigt som en följd av jakt. I dag är det bara bestånden i Dovrefjell-Rondane i Norge som är genetiskt rena vildrenar.



Inom nästan hela Norrland har det bedrivits renskötsel och verksamheter fortskrider. Renskiljning i skogslandskap. Bild: Järnvägmuseet.

Lokalt vid visten och renvallar kan påverkan av renskötseln på skogen ha varit ganska stor. Brännved togs oftast i form av torra träd, dock med en mycket begränsad påverkan på skogslandskapet (Östlund m.fl. 2013, Norstedt 2018). Ny forskning tyder på att tallskogar i de norra delarna av landet regelbundet brändes för att upprätthålla betesmarker. Denna praxis började någon gång mellan 200 och 800 e.Kr. och fortsatte fram till 1700-talet då samhället aktivt började bekämpa skogsbränder (Hörnberg m.fl. 2018). Människor efterlämnade en stor mängd kulturbärande träd som indikerar att även betydande delar av Norrlands inland har kulturellt präglad skog (Östlund m.fl. 2004). Kunskapsunderlaget för renbetes påverkan på skogsekosystemen är bristfälligt och ofullständigt.

2.5 Bergsbruk och annan skogsrelaterad industri

Nordens järnålder räknas vanligtvis från cirka 500 f. Kr. till omkring 1100-talet, då vikingatiden övergår i nordisk medeltid och Norden blev ett eget ärkebiskopsdöme inom katolska kyrkan. Det finns spår av järnhantering ända sedan cirka 800 f.Kr., bland annat vid utgrävningarna för ny E4 genom Uppland (Hagerman 2011). Från början användes rödjord, myr- och sjömalm. Under medeltiden togs allt mer järnmalm från berg. De första järnugnarna i Norden var blästerugnarna som kom att användas i Sverige från järnbrukets begynnelse. De sista slocknade i mitten på 1800-talet i norra Dalarna.

Masugnen introducerades i slutet av 1100-talet och anses vara den mest betydelsefulla innovationen i den svenska järnhanterings historia. Tillverkning av järn krävde stora mängder träkol, som brinner jämnare och med högre temperatur än ved. Pressen på skogarna ökade särskilt i Bergslagen men även längre söderut runt de olika järnbruken. Folk fick det bättre och Sveriges befolkning ökade ytterligare.



Produktion av träkol ämnad för järnframställning gav tidigt en storskalig industriell påverkan på skogen. Spår efter milor, så kallade kolbottnar, återfinns i stora delar av landet.

Foto: August Christian Hultgren, Östergötlands museum.

Koppar- och järnbruken som var av utomordentligt stor betydelse för krigsmakten och landets utveckling under stormaktstiden gynnades med allehanda privilegier. Skogsmarken utanför etablerade gårdars hemskiften delades upp mellan de olika järnbruken. Inom respektive område gick allt användbart från skogen på ett eller annat sätt till järnbruken (Backström & Östlund 2016, Sievert 2014). Det ensidiga gynnandet av järnproduktion hämmade länge utveckling av annan skogsanvändning. Under 1600-talets senare hälft genomfördes reduktioner då adelsegendomar återgick till staten och kungamakten stärktes. Under 1600-talet kunde Sverige genom sin krigsvana armé bli en europeisk stormakt. Under 1700-talet saknades resurser att behålla alla besittningar runt Östersjön.

Landets utveckling byggdes nu i stället på tillverkning och handel. Textilframställning, glasbruk, tegelbruk, tjärbränning och brännvinsbrännerier utvecklades och krävde alla stora mängder ved. En exporterande skogssektor började utvecklas vid 1700-talets slut. Handel med olika skogsprodukter var ännu omgärdad med stora restriktioner. Makt och inflytande försköts från krigs- och jordägaradeln till köpmän och bruksägare. Järnbruken och koppargruvorna (Falu koppargruva var den största i Europa) slukade alltjämt enorma mängder virke. Hanteringen skattade skogarna så hårt att lokal skogsbrist uppstod och nya etableringar fick göras längs Norrlands-kusten. Malm fraktades från gruvor i söder till mer skogrika områden i norr. Den privatägda skogsmarken började köpas upp av järnbruken. Småbönder och torpare marginaliseras och en stor del av befolkningen blev jordlös. Äganderätten stärktes samtidigt som större skogsinnehav samlades under enskilda ägare. Det underlättade uppkomsten av industrier beroende av skogsråvaror.

Tjärproduktion fick tidigt en roll som exportindustri sedan mellersta järnålder (cirka 550–800 e.Kr.) och har gett upphov till stor miljöpåverkan på skogarna lokalt och regionalt. Sverige förlorade den östra rikshalvan, Finland, i 1809 års krig mot Ryssland då de senaste slagen utkämpades på svensk mark. Som följd av detta ökade tjärbränningen i Norrland. Tjärframställning, huvudsakligen från tallstubbar, var en storskalig verksamhet i norrländska skogar under 1800-talet.

Genom att utlaka salt ur aska från främst björk och rötad bok och indunsta vätskan tillverkades pottaska med högt kaliumkarbonat innehåll. Pottaska användes för tillverkning av glas, tvål, såpa och till färgning vid textiltillverkning. Centrum för produktion av pottaska fanns i Skåne, Blekinge och Småland och längs den norra Norrlandskusten. Produktionen kulminerade på 1830-talet då Europa fick ett ekonomiskt uppsving efter Napoleonkrigen (Kardell 2003).

2.6 Exploaterande skogsbruk

Bruket av skog omfattas redan av Magnus Erikssons landslag från 1350 som bland annat berör nyttjanderätt, vådeld och olovligt bruk av skog. De första vattendrivna sågverken kom till på 1400-talet och troligen var virkesbehovet stort inom områden med högre befolkningstäthet. Behov av ved, näver, takspån, bark, tjära, byggnads- och stängselvirke fick bäras av skogarna i närheten av bebyggelse. Förutom det viktiga träkolet nyttjades lindbast och bjälkar för tunga industrikonstruktioner.

Det senaste kriget som Sverige direkt var delaktigt i var Napoleonkriget. Freden i Kiel 1814 fick till följd att Sverige och Norge efter förhandlingar ingick i en union som varade till 1905. Sveriges skogar har inte, som många skogar i Centraleuropa, stått under tryck av hög befolkningstäthet eller återkommande skogsförstörande krig.

En intressant del i svensk skogshistoria är återbeskogning av ljunghedarna på Västkusten, de så kallade Svältorna. Sedan länge fanns där stora arealer ljunghed som uppkommit genom upprepad bränning och hårt bete. Skogsbrist uppkom där redan på 1600-talet. De stora sillfiskena pressade tillbaka skogen ytterligare då kommersen ökade och virke till tunnor, hus, båtar och brännved behövdes i ökad omfattning. Redan vid slutet av 1800-talet kom stora beskogningsprogram i gång. Landskapet omvandlades då hundratusentals hektar öppen mark åter blev till skog.



Människor och djur har slitit ont i Sveriges skogar. Bild: Mo & Domsjö.

Den verkliga storskaliga påverkan på skogarna i norra Sverige kom först i kölvattnet av den industriella revolutionen. Under 1800-talet blev virket från Sveriges nordliga skogar kommersiellt intressant och exporterades till det skogfattiga Europa (Östlund

m.fl. 1997, Eriksson m.fl. 2000). Timret flottades till nyanlagda sågverk vid älvmyrningarna. Under loppet av bara några årtionden utvecklades sågarna till en jätteindustri i Sverige. När det flottades som mest i Sverige fanns det cirka 33 000 km flottsleder. Omfattningen av avverkningen var således mycket stor.

I samband med att denna timmerfront svepte över de nordliga landskapen förändrades skogarnas utseende i grunden. De grövsta och mest värdefulla träden avverkades genom så kallad dimensionshuggning. Älvdal efter älvdal skattades på sågtimmer med grova dimensioner som i dag därför är sällsyntheter. Mycket stora skogsarealer blev glesa och sönderhuggna.

2.7 Tre regionala skogshistorier i korthet

Med ett stort mått av generalisering och överseende med överlappningar kan man beskriva skogshistorien utifrån tre landsändar. Påverkan på skogarna har stark koppling till tiden för jordbrukets inträde, befolkningstäthet, järnframställning och annan industri samt exporthandel med skogsprodukter och avstånd till kust och infrastruktur (Sveriges Nationalatlas, Skogen 1990).

2.7.1 Götaland

I sammanhanget hög befolkningstäthet och stor andel privat ägande via gods och bönder har präglat de sydliga skogarna i betydande grad och under lång tid och skapat en stor variation i skogstillstånd. Häradsallmänningarna bedöms ha uppkommit redan under äldre medeltid. Skog till husbehov var en tidig nödvändighet för försörjningen. Framställning av pottaska, järn liksom virke för hus- och båtbyggnad var virkeskrävande.

Under perioden 1650–1850 blir skogarna allt glesare. Detta berodde främst på den ökande befolkningen som krävde mer odlad jord. I princip all jord som kunde brukas sattes under plog. Resten användes för skogsbete. Stora arealer i sydväst var ljunghed. Vedkrävande industri, till exempel glasframställning påverkade skogstillståndet främst i sydöstra Småland. Under 1800-talet var skogstillståndet i Götaland dåligt och knappt något av de ursprungliga skogarna fanns kvar. Mot slutet av 1800-talet förbättras skogstillståndet då bland annat Västergötlands Svältor planterades eller beskogades genom sådd.

2.7.2 Svealand

Skog under bergslag har i stor utsträckning präglats av omfattande kolning för framställning av järn, koppar och silver. De talrika järnbruken och Falu gruva var viktiga förutsättningar för att Sverige kunde hävda en ställning som stormakt under 1500-, 1600- och 1700-talen. Vid 1800-talets mitt fanns omkring 230 masugnar och 450 stångjärnsbruk i drift och alla dessa krävde stora mängder träkol. Själva malmbrytningen genom tillredning (eldning på berget) i gruvorna konsumerade stora mängder ved.

Mot mitten av 1800-talet öppnades möjligheter för bruken att köpa skog av både stat och bönder och ett mer ordnat trakthyggesbruk med tillhörande skogsvård kunde etableras (Sveriges Nationalatlas, Skogen 1990). I kontrast till i övrigt mycket hårt skattade skogar är dessa tidiga kulturskogars betydelse tydlig i den första riksskogstaxeringen 1923–1929. I stora delar av Svealand fanns en odlingsbygd som till stor del liknade den i Götaland, med liknande påverkan på skogstillståndet.

2.7.3 Norrland

Gles befolkning innebar länge ett mer extensivt skogsbrukande. Svedjebruk, pottaske- och tjärframställning, i viss mån kustnära järnbruk liksom renskötsel var länge de mest skogspåverkande näringarna. I nordväst utbreddes sig ända in på 1920-talet stora arealer gammal skog som dock vanligen inte var helt utan mänsklig påverkan. Ägandet mellan ortsbefolkningen och staten reglerades inte förrän avvittringen påbörjades på slutet av 1600-talet och pågick en bit in på 1900-talet.

Skogarna fick stort ekonomiskt värde först genom den exportorienterade industriella sågverksnäringen som växte sig stark under 1800-talet. En stor mängd vattendrag började användas som flottleder. Sågverken drevs som bolag och råvaruförsörjningen sköttes via virkesköp och senare även genom köp av skogsmark. Skogstillståndet var generellt uselt under 1800-talets slut. I Norrlands odlingsbygder, till exempel Storsjöbygden och längs älvdalarna var trycket på skogarna hårt och skogen glesades ut och inte mycket av den ursprungliga skogen fanns kvar. I fjällskogarna i nordväst fanns dock fortfarande stora, sammanhängande naturskogsområden kvar där graden av mänsklig påverkan inte var lika stor.

2.8 Tre epoker av ordnat skogsbruk

2.8.1 Dimensionsavverkningen varade fram till andra världskriget, det första paradigmet av ordnat skogsbruk

Under andra halvan av 1800-talet uppmärksammades den dåliga återväxten efter avverkning i flera utredningar och debatter i riksdagen (Enander 2007). Om landet skulle kunna fortsätta att dra nytta av sina skogar så krävdes både hushållning och återbeskogning. Det resulterade i en skogsvårdslag år 1903 som bland annat stadgade att den som avverkade skog också skulle sörja för återväxt av ny skog. År 1923 kompletterades lagen med skydd av unga skogar. Dimensionshuggning och olika former av selektiv huggning fortsatte i stor skala.

Den lågkonjunktur landet drabbades av vid slutet på 1920-talet ledde till upprepade dimensionshuggningar som på kort sikt var lönsamma. Skogsbruket förlitade sig på att naturlig förnygring skulle fungera i princip överallt. Att resultaten blev utarmade snarare än växtliga bestånd konstaterades av skogsforskningen (Näslund 1948, Tirén 1949). I Sverige gjordes misstaget att bry sig mer om vad man ville ta ut än vad som borde ha lämnats kvar (Cedergren 2008).

På mycket stora arealer blev det till sist kvar glesa restskogar med litet ekonomiskt värde där det inte blev någon fart på vare sig återväxten eller tillväxten. Det har sedan urminnes tider varit brukligt att låta kor, hästar, får och getter beta i skogen och de gick hårt åt de små skogsplantorna (Kardell 2004). Det omfattande skogsbetet hämmade uppkomsten av nya unga skogar. Skogsbetet avvecklades under 1920–1940. I främst norrländska skogsinnehav skapade förhållandevis sentida skogsbete i kombination med bristen på återväxtåtgärder under första halvan av 1900-talet ett problem som fortfarande är tydligt: den ojämna åldersklassfördelningen som berörs längre fram i kapitel 3.6. Den stora påverkan på återväxten stämmer till eftertanke då det idag finns ett omfattande problem med klövviltsbete inom skogsbruket.



I samband med att timmerfronten svepte över landets nordliga delar höggs de grövsta och mest värdefulla träden. Skogstillståndet blev till sist dåligt över stora skogsområden. Bild: SLU.

Redan på 1850-talet påbörjades skogsdikning i Uppland. Efter sekelskiftet 1800/1900 ökade dikningsverksamheten påtagligt för att motverka en förmodad storskalig försumpning av svensk skogsmark. Omfattningen var mycket stor under 1930-talets depressionsår (Hånell 2009).

2.8.2 Trakthyggesbruk med mycket begränsad miljöhänsyn, det andra paradigmet av ordnat skogsbruk

Efter 1945 förelåg dåliga erfarenheter av dimensionshuggning. I kombination med goda nyvunna erfarenheter av hyggesföryngring och mekaniseringen av skogsarbete som just börjat, banades vägen för en dominans av trakthyggesbruk. Cirkulär 1/50 (Kungliga Domänstyrelsen 1950) från dåvarande Domänstyrelsen avslutade år 1950 i praktiken dimensionsavverkningseran. Sedan dess har trakthyggesbruket i stort sett varit förhärskande metod i svenskt skogsbruk (Andrén 1992, Hagner 2005).

Ambitionen var att förbättra tillståndet och ersätta glesa restskogar med väl växande ungskogar. Skogsodling genom sådd och plantering fick brett genomslag. Skogsforskningen utvecklades och den svenska skogsträdsförädlingen blev mer omfattande. Skogsplantaskolor anlades på många platser. Stora förbättringar kom till stånd för skogsarbetarna som levde och arbetade under mycket hårda förhållanden. Näringslära, säkerhet, arbetarskydd och ergonomi blev viktiga ämnen för skogsbruket (Kardell 2004). Motorsågen blev det dominerande verktyget. Snart tog mekaniseringen fart och hästen mönstrades ut som dragare av timret. Utvecklade maskinsystem krävde att arbetet utfördes på stora områden så att flyttkostnader kunde hållas låga.

Stora sammanhängande skogsområden var i behov av restaurering. Särskilt i det så kallade storskogsbruket blev hyggena stora och kala, ibland med spikraka kanter. Alla träd inklusive underväxt togs i allmänhet bort inom en avverkningstrakt. Storskaligheten (Ebeling 1957) medförde även att synen på skogsvård och återväxtfrågor rationaliserades och ofta fick en enda lösning gälla över stora hyggen trots stora variationer i förutsättningar för återväxt och skogsproduktion.

Då det inte fanns storskalig industriell avsättning för lövvirke röjdes och gallrades lövträd bort i stor utsträckning till brännved och bekämpades även kemiskt. Stora arealer med långsamt uppväxande gruppställda träd gallrades för en bättre utveckling.



Mekaniseringen skedde stegvis och manuellt muskelarbete var avgörande långt in i vår tid. Bild: SLU.

Skogstillstånden förbättrades radikalt ur produktionssynpunkt, skogsbruket rationaliserades. Skogar från denna epok utgör i dag ryggraden i svensk skogsproduktion. De domineras av barrträd som växer bra med hög löpande tillväxt. Allt det positiva hade dock en ekologisk baksida. Anslaget var fokuserat på att omsätta arealer till produktiv skog. Många strukturer som gamla, döda och skadade träd rensades ut för att ge sin plats till unga växtliga plantor. Många av de ekonomiskt mindre värdefulla träd som likväl bar artmångfalden vidare efter den tidigare historiens stora exploatering och det tidiga 1900-talets dimensionsavverkningar försvann nästan helt ur skogarna (Axelsson & Östlund 2001). Många av de skogslevande arter som nu klassas som hotade har sina habitat kopplade till dessa briststrukturer, liksom till naturliga störningar såsom brand och översvämning samt till olika former av historiskt skogsnyttjande som exempelvis skogsbete.

2.8.3 Trakthyggesbruk med produktion och miljö som jämställda mål, det tredje paradigmet av ordnat skogsbruk

Under 1980-talet aktualiserades naturvårdsfrågorna i skogsbruket allt mer som ett svar på den allt starkare kritiken mot stora hyggen och okänsliga metoder. Fjällskogsdebatten som blossade upp under andra halvan av decenniet bidrog också. Skogsekologisk forskning fördjupades. Ett modernt boniteringssystem (metod för att fastställa markens bördighet) tog sin utgångspunkt i växtplatsens förutsättningar för skogsproduktion och läste av densamma delvis genom att klassificera växtligheten och markförhållanden (Hägglund och Lundmark 1977).

Begreppet ståndortsanpassning lanserades (Lundmark 1986). I och med att en mer naturorienterad syn vann intrång i skogsskötseln fick de länge eftersatta naturvårdsfrågorna allt större tyngd. Sälgar, ekar, aspar, riktigt gamla träd och döda träd är exempel på vad som nu oftare bevarades vid föryngringsavverkning så att de skulle finnas kvar i nästa skogsgeneration. Viktiga områden för biologisk mångfald definierades och benämndes nyckelbiotoper (Nitare och Norén 1992).



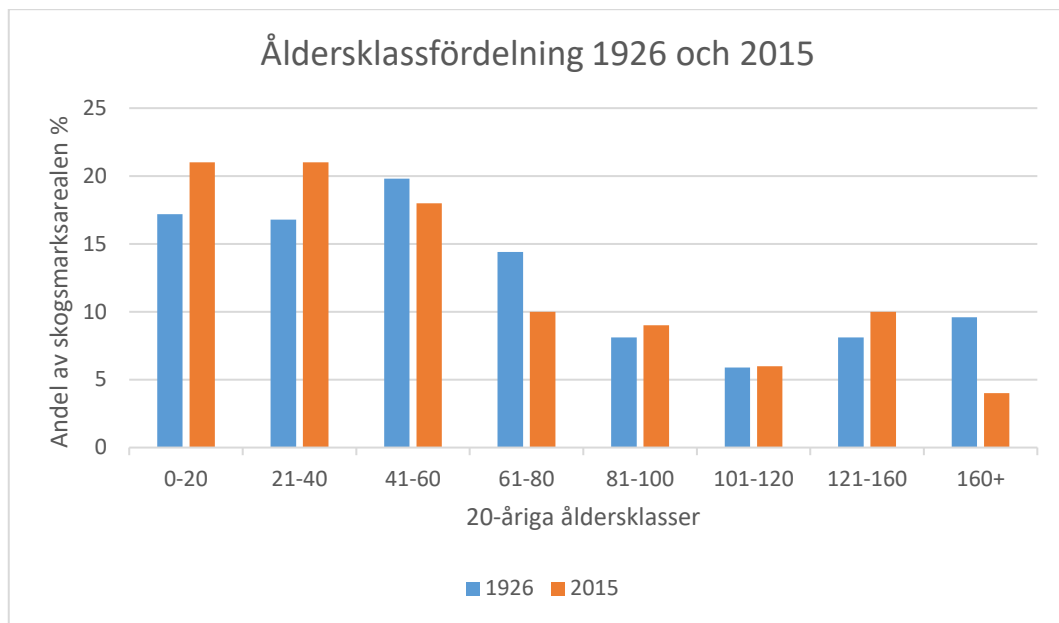
Skapade högstubbar och lämnade träd vid mindre bergimpediment. Länna, Uppland.

I skogspolitiken blev produktions- och miljömål jämställda 1993. Vardagshänsyn till naturvård, särskilt vid föryngringsavverkning implementerades i stor skala. Kunskapen om rödlistade arter växte i betydelse och många skogstjänstemän fick sätta sig på skolbänken. Betydelsefulla papperskunder i Europa lierade sig med tyska Greenpeace och krävde papper från kalhyggesfritt skogsbruk. Kravet sågs som helt orealistiskt av det samlade svenska skogsbruket men det satte tyngd bakom de nyvakna naturvårdsfrågorna i skogen och bidrog till skogscertifieringssystemens genombrott i Sverige och internationellt.

2.9 Historisk betraktelse över skog och skogsbruk i Sverige

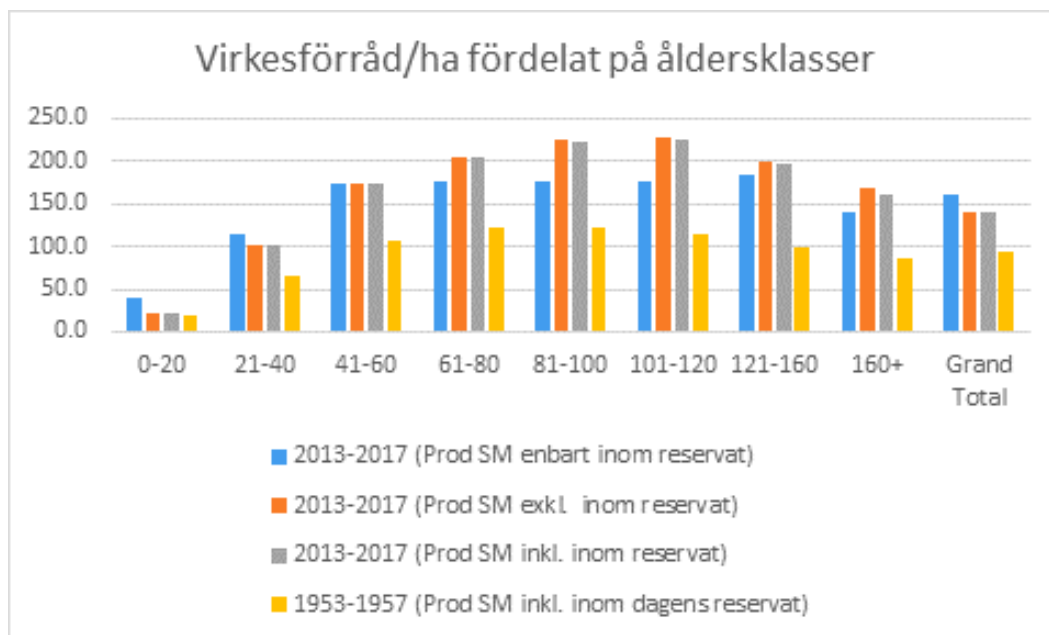
Skogen har under historien alltid spelat en viktig roll för mänskligheten. Exakt vilka nyttigheter som skogen erbjudit har dock varierat över tid och olika geografiska områden.

Jämförs åldersklassfördelningarna från 1926 med den från 2015 visar det sig att slående likheter finns, se figur 1. Även 1926 fanns en ojämnheter i åldersklassfördelningen. I dag finns det mer areal med skog under 40 år och mindre areal äldre än 160 år. För skogar mellan 81 och 160 år finns för närvarande något större arealer än för knappt hundra år sedan.



Figur 1. Åldersklassfördelningar 1926 och 2015. Produktiv skogsmark inklusive nationalparker, naturreservat och naturvårdsområden skyddad från skogsbruk enligt senaste års gränser. Källa: Riksskogstaxeringen.

De förhållandevis rikliga arealerna ung och medelålders skog (under 60 år) 1926 härstammade väsentligen från de stora kolningarna under det ekonomiska uppsvinget under och efter det fransk-tyska kriget på 1870-talet och bedömdes som homogena och högproducerande vid den första riksskogstaxeringen, (SOU 1932). Stora delar av bruksskogsbruket ställde om till trakthyggesbruk under senare delen av 1800-talet (Sveriges Nationalatlas, Skogen 1990). På Finspångs Bruks marker var ett trakthyggesbruk med kulturplantor den gängse skogsbruksmetoden på 1860-talet (Kugelberg 1954).



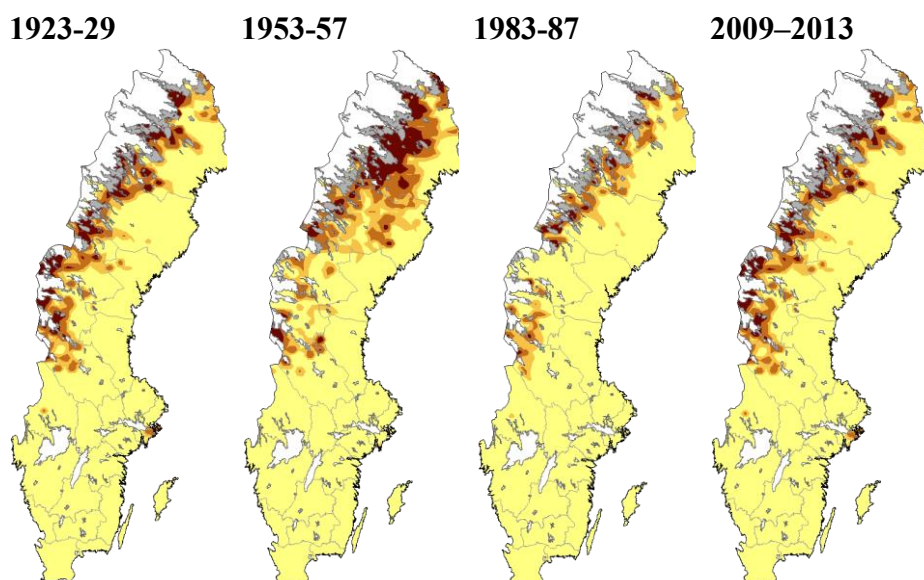
Figur 2. Medelbestockning (m^3 sk per hektar) fördelat över åldersklasser. Med Prod SM menas produktiv skogsmark. Medeltal för landets skogar. Källa Riksskogstaxeringen.

Tilläggas bör att medelförrådet inom produktiv skogsmark var cirka 71,6 m³sk per hektar 1923–1929 medan det i skrivande stund omfattar cirka 140 m³sk per hektar i genomsnitt på hela arealen och 160 m³sk per hektar inom den formellt skyddade skogsmarksarealen (Fridman 2018), se figur 2. Medelbestockningen på produktiv skogsmark var lägre i samtliga åldersklasser i 1953–1957 års riksskogstaxering jämfört med dagens skogstillstånd, se figur 2. Skogarna hade alltså i medeltal lägre virkesvolym per hektar under 1950-talet jämfört med idag. Analyser längre tillbaka har inte kunnat göras i detta arbete. Bestockningen i den äldsta åldersklassen 160 + var då omkring 80–90 m³sk per hektar. Dagens skogar som är äldre än 160 år håller i genomsnitt cirka 160 m³sk per hektar på motsvarande marker (all produktiv skogsmark).



Gamla stubbar, lumpat virke och toppar påminner ännu om timmerfronten som passerade Norrland på 1800-talet. Bergvallen, Härjedalen.

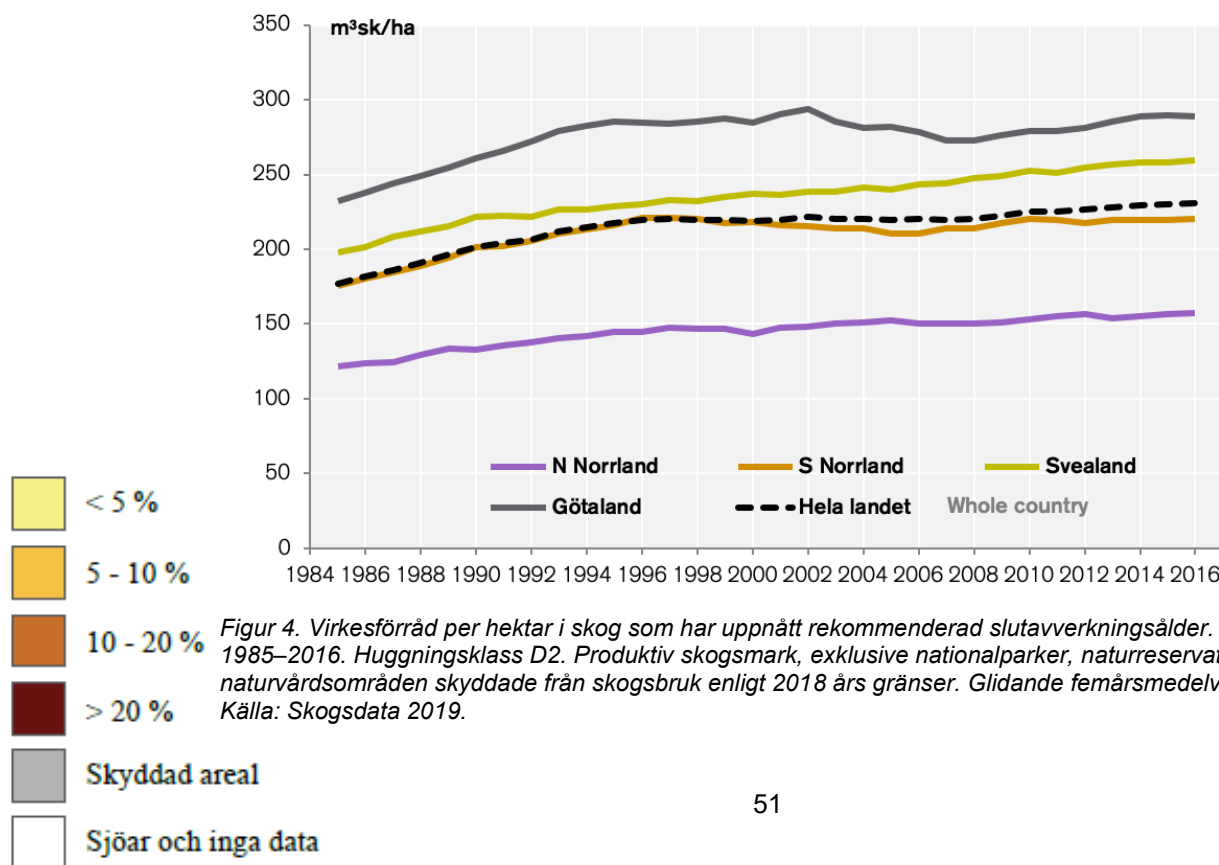
I figur 3 jämförs fördelning av gammal skog äldre än 160 år vid fyra olika tillfällen. Noteras bör att den gamla skogen har varit koncentrerad mot nordväst under lång tid medan landets östliga och södra delar länge haft blygsamma arealer. Andelen gammal skog förefaller ha varit som lägst vid 1980–1990, för att därefter öka i omfattning, se även figur 11.



Figur 3. Andel produktiv skogsmark som bär skog äldre än 160 år. Exklusive nationalparker, naturreservat och naturskyddsområden skyddade från skogsbruk enligt 2013 års gränser. Källa: Skogsdata 2014. Källa: Riksskogstaxeringen.

Skogar som i dag förnygringsavverkas i Sverige är ofta restskogar från nittonhundratalets början som fått växa till och successivt slutit sig och blivit tätare. Dessa skogar håller i genomsnittdrygt 200 skogskubikmeter per hektar, se figur 4.

Ett närmevärde för historisk medeltillväxt är cirka 2,5 m³sk per hektar och år ger vid handen att stora arealer rimligen haft låga virkesvolymen över tid och/eller att skogarna gallrats mycket hårt. Om skogstillståndet vid sekelskiftet 1800/1900 haft rikligt med opåverkad eller måttligt utgallrad skog skulle dagens skogar till stora delar sett annorlunda ut. Klimaxskogar med upp emot 500 skogskubikmeter per hektar skulle vara vanliga i dagens skogslandskap.



Figur 4. Virkesförråd per hektar i skog som har uppnått rekommenderad slutavverkningsålder. 1985–2016. Huggningsklass D2. Produktiv skogsmark, exklusive nationalparker, naturreservat och naturvårdsområden skyddade från skogsbruk enligt 2018 års gränser. Glidande femårsmedelvärde. Källa: Skogsdata 2019.

Sammantaget innebär dessa uppgifter att bilden av ett mycket dåligt skogstillstånd i början av 1900-talet växer fram där huvuddelen av virkesförrådet fanns i omfattande arealer yngre och medelålders skog medan den äldre skogen, med undantag av den nordvästligaste, var sönderhuggen och med låga virkesvolymen.

De skogar i Sverige som på landskapsnivå har minst påverkan av de senaste århundradenas skogsbruk finns i dag närmast fjällkedjan där drivningsförhållanden via flottleder ned till sågverken vid kusten var särskilt besvärliga. Redan vid Riksskogstaxeringen 1923–1929 visar det sig att riktigt gamla skogar var lättare att finna på hög höjd (långt västerut) och i norra Sverige.

I Norrbotten och i Västerbotten var omkring en tredjedel av den produktiva skogsmarken innanför kustlandet 160 år eller äldre. Förhållandevis stora områden är där sedan en tid undantagna från skogsbruk genom nationalparker, statliga reservat och frivilliga avsättningar. Inom exempelvis området för fjällnära skog har 52,5 % av den produktiva skogsmarken formellt skydd (Skogsstyrelsen 2019g).

Den stora påverkan som Sveriges skogar genomgått historiskt innebär att vi, med några undantag, inte har renodlade urskogar utan mänsklig påverkan. Sveriges skogar är generellt seminaturala, halvnaturliga, där många ekologiska processer väsentligt fungerar naturligt. Det är intressant att reflektera över de ekologiska konsekvenserna av det usla skogstillståndet under tidigt nittonhundratals. Då var den stående volymen träd i genomsnitt hälften av vad som finns i dag. Främst i Norrland behöll trots dåtidens hårda avverkningar skogarna ofta delar av sin variation med stor intern åldersspridning och skiktning (Nordlund & Östlund 2003). I södra Sverige var markutnyttjande mycket hårdare och bristen på gammal skog och döda träd var påtaglig, sannolikt med undantag för vissa svårtillgängliga trakter.

Trakthyggesbruket sedan 1950 och skogspolitiken från 1993 har varit lyckosamt i sin måluppfyllnad vad gäller restaurering av virkesförråd och ökning av tillväxt (Eriksson m.fl. 2018). Ett oroande undantag är tillståndet i många av landets yngre skogar med betydande skillnader regionalt och mellan olika skogsägare. På många håll och med stor spridning finns få oskadade barrhuvudstammar i ungskogar och en relativt liten andel tall och stor andel gran och löv.

Även om återväxtresultaten för närvarande har en positiv trend (Bergquist m.fl. 2016) kan en trolig delförklaring till situationen vara att ambitionerna i återväxtarbetet historiskt och periodvis varit alltför låga och attityden till resultaten alltför förlåtande. En annan orsak är röjningsförsummelser då stora arealer inte röjts alls, röjts för sent eller att ett alltför stort stamantal och därmed stor andel lövträd lämnats efter röjning genomförts. I bestånd som inte röjs kommer en mer eller mindre stor andel potentiella huvudstammar att konkurreras ut, skadas eller inte få önskad diameter tillväxt (Bergquist m.fl. 2016). En tredje och möjligen viktigare förklaring är att klövvtillförvaltningen inte fungerat i stora områden vilket lett till omfattande skador i ungskogarna med tillhörande tillväxt- och värdeförluster och potentiella negativa ekologiska effekter. Sammantaget innebär utvecklingen att tillståndet i landets framtida medelålders skogar kommer att förändras både vad gäller tillväxtpotential och drivningsförhållanden jämfört med idag.

Genom kunskap om vilka miljöer och biotoper som bar träd i restskogarna efter 1800-talets hårda avverkningar och det tidiga 1900-talets dimensionsavverkningar, kan man få vägledning till hur modern miljöhänsyn i skogsbruket bör vidareutvecklas då alla arter som nu finns i Sveriges skogar har överlevt olika skeenden i historien. I södra Sverige är mycket av den biologiska mångfalden kopplad till brukandet, exempelvis hagmarker med glest stående lövträd, eller övrig odlad mark.

Många ekologiskt viktiga strukturer har historiskt minskat radikalt vilket förändrat förutsättningar för artmångfalden genom uppkommen brist på en rad strukturer och företeelser bland annat avsaknad av brand och begränsade volymer döda och riktigt gamla träd (Linder & Östlund 1992). Skogsbrukets påverkan i form av förlust av livsmiljöer vid föryngringsavverkning och täta skogar är faktorer som missgynnar många av de skogslevande arterna. Tillståndet i Sveriges skogar är summan av dess historia.



Urskogsliknande miljöer är ovanliga efter lång tid av skogsbruk. Vändåtberget, Ångermanland.

3 Viktiga samtida processer

3.1 Dagens skogsbruk, läget i stort

3.1.1 Attityder och drivkrafter hos privata skogsägare

Det finns en betydande spridning inom gruppen privata skogsägare vad gäller intensiteten i och inriktning av skogsskötseln. I ett globalt perspektiv är frågan intressant. Varför investerar de flesta nordiska skogsägare i långsiktig skogsvård medan skogsägare i USA knappast alls gör det? Förklaringarna till detta är många och endast delvis kända men bygger troligen på en rad av drivkrafter. Nordiska länder har stabila regelverk, ordnat ägande, stabila institutioner och en lång odlingstradition. Skogsbruket och skogsindustrin är lönsamma och välorganiserade samt integrerade och dominerar internationell exportmarknad för skogsindustriprodukter. Industrin sätter ett trovärdigt och långsiktigt värde på skogen.

Skogsägare är, som vilken annan större grupp människor som helst, diversifierad och svår att beskriva. Skogsägare kan delas in i typologier efter olika fördelningskriterier. Lite forskning har dock utförts på om skogsägare i respektive grupp beter sig som förväntat (Ficko m.fl. 2017). I en finsk studie har tydliga skillnader i avverkningsbenägenhet noterats beroende på kön och hur länge en skogsfastighet varit i en persons ägo (Kuuluvainen m.fl. 2014). Bland Sveriges cirka 330 000 privata skogsägare finns en rik flora av olika mål med skogsbruket (Ingemarson 2004). Skogspolitiken och skogsvårdslagen sätter gränser för högsta respektive lägsta ambition, men spännvidden däremellan är betydande. Dessa olika mål är en bra förutsättning för ett variationsrikt skogsbruk.

Det finns ett antal grundläggande förutsättningar för att investeringar i skogsvårdande åtgärder ska komma till stånd. En sådan är att det finns en lönsamhet i investeringen och utfallet av investeringen känns säker. Här spelar trygghet i ägande- och brukanderätt en central roll. Även en lönsam skogsindustri på kort- och lång sikt är viktig då det ytterst är industrin som sätter värdet på skogsråvarorna. Om skogsbruket inte är lönsamt blir investeringsviljan svag även om de långsiktiga utsikterna förefaller goda. Det är lättare att investera om det finns ett kassaflöde från fastigheten, än om pengar måste lånas för långsiktiga skogsvårdsinvesteringar.

Tillgång till bra produkter och tjänster till exempel förädlad plantmaterial eller skogsbruksplaner är begränsad i vissa fall och brist på kunniga inspektorer, virkesköpare, konsulenter eller andra rådgivare kan ha stor påverkan. Om det finns resursbrist eller om resurser ej har önskad kvalitet minskar aktiviteten i skogsbrukandet. Utvecklingen går mot klart minskad självverksamhet varför tillgången på entreprenörsresurser blir allt viktigare.

Viltskadesituationen har negativ påverkan på investeringsvilja och strävan efter ståndortsanpassning vilket medför att gran ofta odlas på olämpliga marker eller att alltför låg ambition läggs på återväxtarbetet. Få, om ens någon, skogsägare förefaller ha full rådighet över klövviltpopulationen på sina marker. Situationen är särskilt uttalad för ägare av mindre skogsfastigheter.

Skogsfastigheter betalas ofta långt över sitt skogliga avkastningsvärde och det indikerar att andra motiv än strikt ekonomiska finns för att köpa eller behålla skogsegendom. Det verkar som att de positiva värdena för många skogsägare i högre utsträckning är kopplat till själva ägandet än till brukandet. Speciellt gäller det för de

som ärvt sin fastighet och har känslomässiga band till skogen utan att de därför behöver vara särskilt intresserade av skogsskötseln (Westin m.fl. 2017).

Demografiska förändringar i skogsägarkåren som urbanisering samt förändringar i ålders- och könsfördelning leder till ökad distansering mellan människor och skog. Andel skogsägare som har annan utkomst än den från skogen ökar (Nordlund & Westin 2010). En av orsakerna till att tillväxten inte är högre i skogarna är att ganska många skogsägare är passiva och avstår från åtgärder vilket bland annat kan förklaras av att regelverken är eller uppfattas som otydliga.

Skogsgårdens ekonomi samspelar ofta med annan verksamhet som markägaren bedriver vilket understundom kan hindra bästa möjliga skogsskötsel för hög virkesproduktion. Ofta påverkar stundande generationsskifte. Många markägare tänker långsiktigt, och agerar för att utjämna eventuella skevheter i åldersklassfördelningen. Värden kopplade till fastigheten finns i skönhet, jaktmöjligheter, gott skogstillstånd. Behovet av ett jämnt kassaflöde finns inte alltid. Bättre kunskap behövs för varför en markägare gör som den gör och inte som den borde ur en strikt skogsproduktiv mening.

Hur den sociala situationen påverkar långsiktiga investeringar är betydande men samtidigt svårgripbart. Att inte sörja för förnyring efter förnygringsavverkning upplevs i de flesta sociala sammanhang som något felaktigt och kan ge ägaren en låg status. Sveriges långa tradition med återbeskogningsplikt betyder mycket för att investeringar i återväxt ska ske. Sådant som det omgivande samhället uppskattar ger hög sannolikhet för genomförande.



Sverige har ca 330 000 skogsägare med skilda drivkrafter och mål för sitt skogsägarande. Skorped, Ångermanland.

När en ny skogsbruksplan upprättats på en fastighet ökar nästan alltid aktiviteten och åtgärder kan i högre utsträckning sättas in i rätt tid i förhållande till skogens utveckling vilket ökar vitalitet och motståndskraft mot skadegörare av olika slag. De skogsägare som har god insikt om effekter av enskilda åtgärder kommer mer sannolikt att utföra dessa. Insikter om betydelsen av att använda rätt trädslag med lämpliga genetiska egenskaper och skogsplantor av rätt kvalitet är inte helt spridd i skogsägarkretsar. Det finns inte heller full kunskap om vikten av lämplig täthet i ung

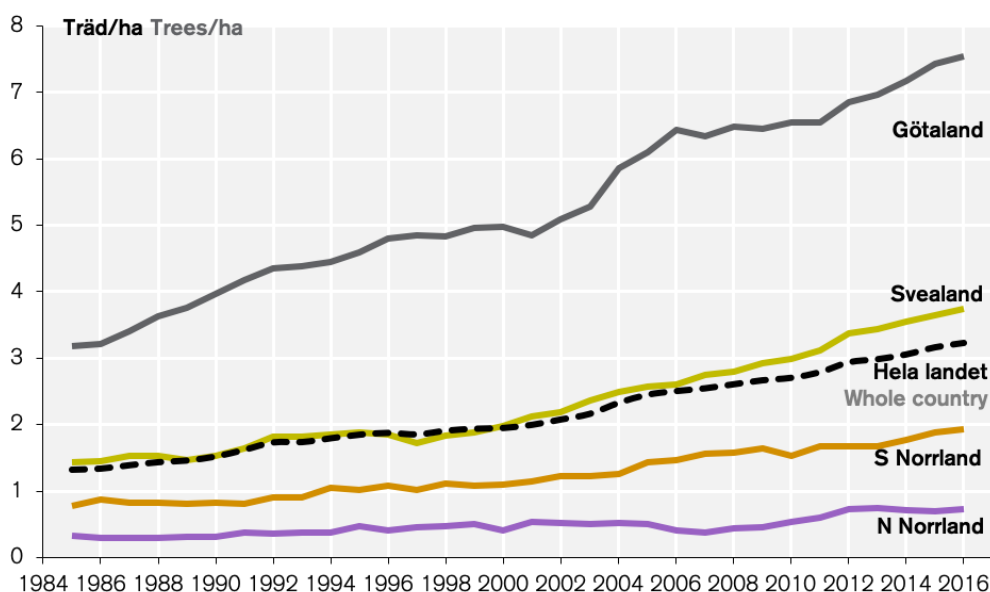
och medelålders skog. Värde av att sätta in röjnings- och gallringsåtgärder i rätt tid för vital beståndsutveckling är inte helt känd.

Andra åtgärder kan upplevas som kontroversiella, komplicerade eller av andra skäl inte prioriterade att genomföra. Bland dem återfinns användning av dikesrensning, främmande trädslag, gödsling och gemensam anläggning av skogsbilvägar. Oklara eller komplicerade bestämmelser kring åtgärder verkar hämmande. Om en fråga uppfattas för krånglig eller oönskad från samhället minskar aktiviteten. Även skatte- och ransoneringsregler påverkar aktivitets- och investeringsvilja. Här behövs fördjupade studier för att utröna varför olika potentialer inte tas till vara. Förmodligen handlar det till stor del om en bristande motivation beroende på att effekterna ligger långt fram i tiden och att man upplever att de framtida inkomsterna inte är av avgörande betydelse eftersom man i allt högre utsträckning har sin försörjning tryggad genom förvärvsarbete (Westin m.fl. 2017).

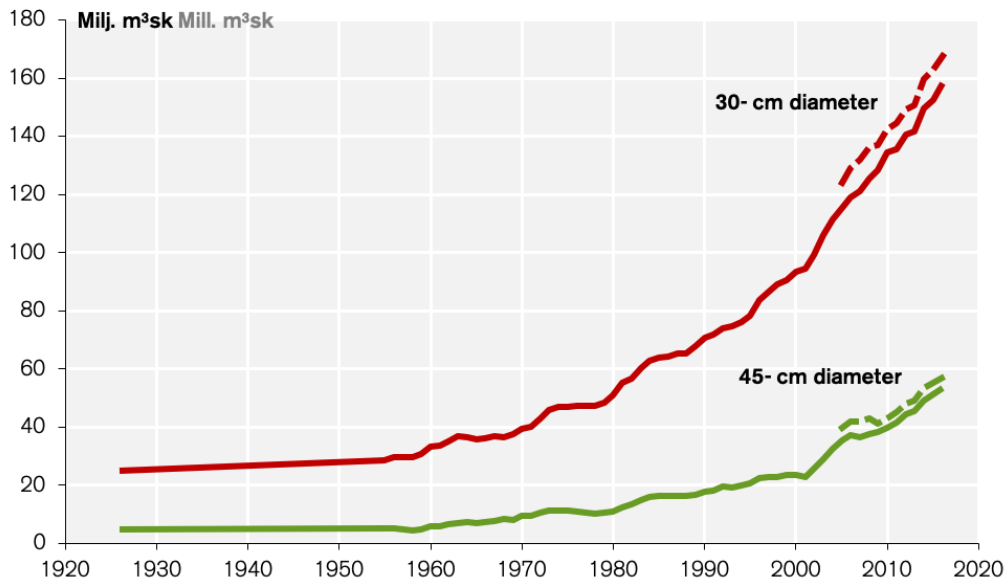
Beslut om en åtgärd ska utföras sker effektivast i direkt rådgivning av kunnig rådgivare i anslutning till objektet. Skogsägaren måste givetvis ha förtroende för rådgivaren. Virkesköpande tjänstemän i skogsbolag och skogsägarföreningar har naturliga kontakter med skogsägare och har därmed stora möjligheter att genast omsätta råd i praktiskt genomförande men även Skogsstyrelsens rådgivning spelar en stor roll. Virkesköpande organisationer ger inte bara råd om gallring och förnygringsavverkning utan är en väsentlig del i skoglig kunskapsöverföring i vid mening.

3.1.2 Trendbrott efter 1993 års skogspolitik

Den skogspolitik som beslutades av riksdagen 1993 kännetecknas av två jämställda mål – ett miljömål och ett produktionsmål. De ökade naturvårdssatsningar som infördes på bred front i skogsbruket under 1990-talet kan i dag avläsas i Riksskogstaxeringens mätningar (figur 5–10). Bland ekologiskt viktiga strukturer och skogstyper som ökar i landets skogar kan nämnas: grova träd (inte minst grova lövträd), döda träd, areal lövträdsdominerad skog, areal gammal skog och äldre lövrik skog. Alla dessa är viktiga för mångfalden av arter i skogarna (Gustavsson m.fl. 2016). Antalet riktigt grova träd liksom volymen av dem visar en positiv utveckling, se figur 5 och 6.

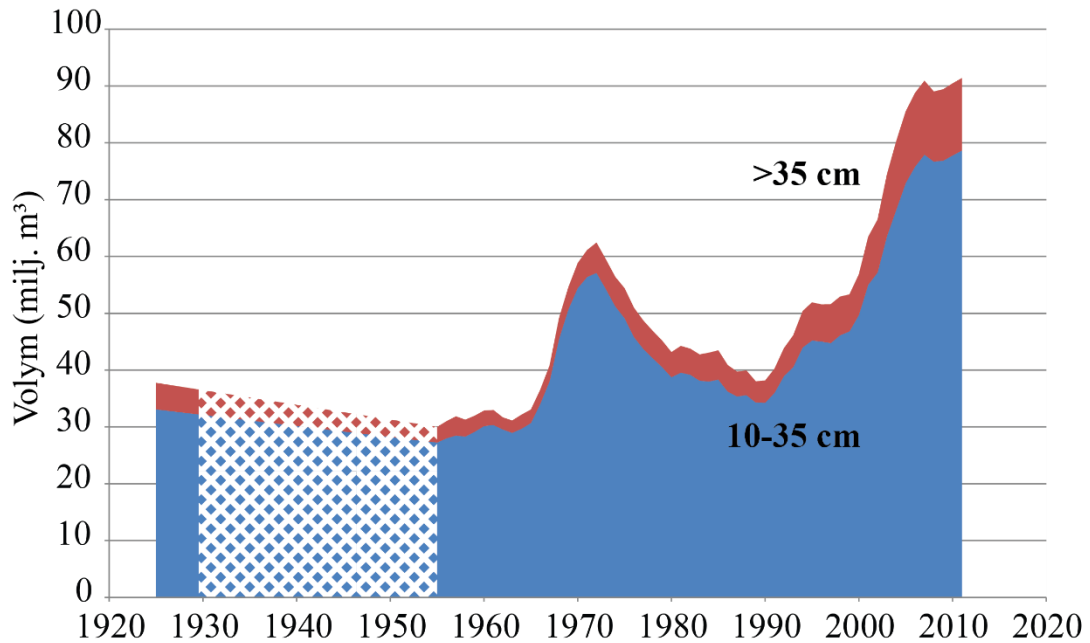


Figur 5. Antal levande träd per hektar av träd med en diameter av minst 45 cm 1985–2016. Produktiv skogsmark, exklusive nationalparker, naturreservat och naturvårdsområden skyddade från skogsbruk enligt 2018 års gränser. Glidande femårsmedelvärde. Källa: Skogsdata 2019.



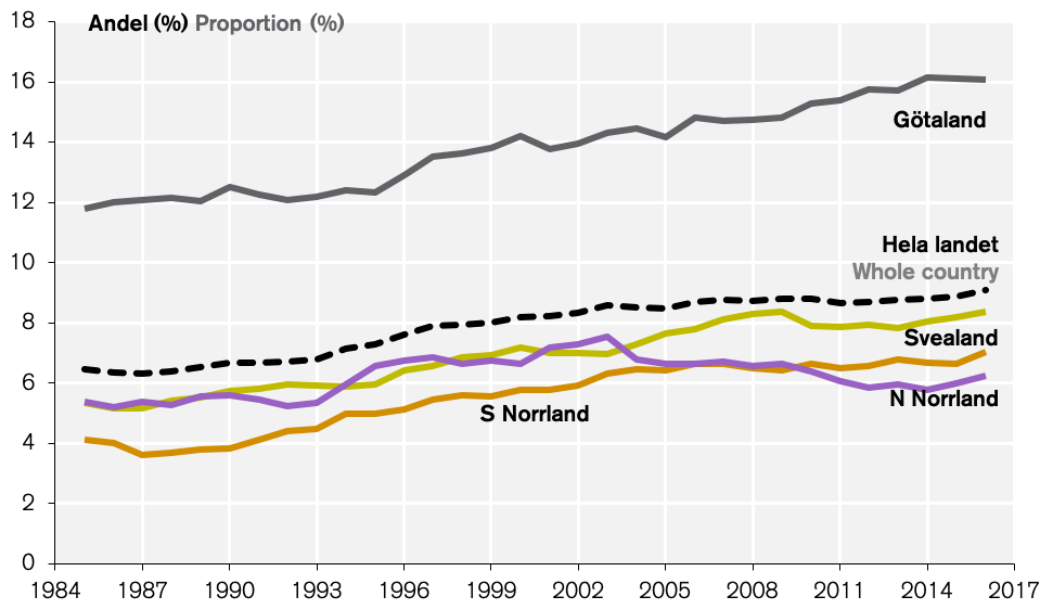
Figur 6. Virkesförrådet grova lövträd 1926–2016. Alla ägoslag förutom fjäll och bebyggd mark. Heldragen linje: exklusive nationalparker, naturreservat och naturvårdsområden skyddad från skogsbruk enligt 2018 års gränser, streckad linje: inklusive nationalparker, naturreservat och naturvårdsområden skyddad från skogsbruk enligt 2018 års gränser. Medelvärde för den första Riksskogstaxeringen 1923–29, glidande femårsmedelvärde från 1955. Källa: Skogsdata 2019.

Volymen döda träd med ännu hård ved har haft en positiv utveckling och från en mycket låg nivå mer än fördubblats de senaste 20 åren, se figur 7. Trots att mängden döda träd har ökat starkt sedan mitten av 90-talet innehåller dagens brukade skogar avsevärt mindre mängd döda träd jämfört med i naturliga boreala skogar. I snitt är volymen döda träd cirka 6–11 m³sk/ha på tillgänglig produktiv skogsmark (Skogsdata 2019) medan volymen i urskogslignande skogar kan hålla tiofalt högre volym döda träd (Linder m.fl. 1997, Siitonen 2001). Ökningen av volymen döda träd har en starkare koppling till naturliga störningar som till exempel de kraftiga stormarna 1969 och 2005 än till den hänsyn som tagits vid skogsbruksåtgärder sedan 90-talet (Jonsson m.fl. 2016), vilket även avläses i figur 7. Ur ekologisk synvinkel är mängden döda träd i skogarna av strategisk betydelse då man kan konstatera att landskap under skogsbruk alltid kommer att lida brist på döda träd då själva affärsidén är att avverka levande träd för vidareförädling.



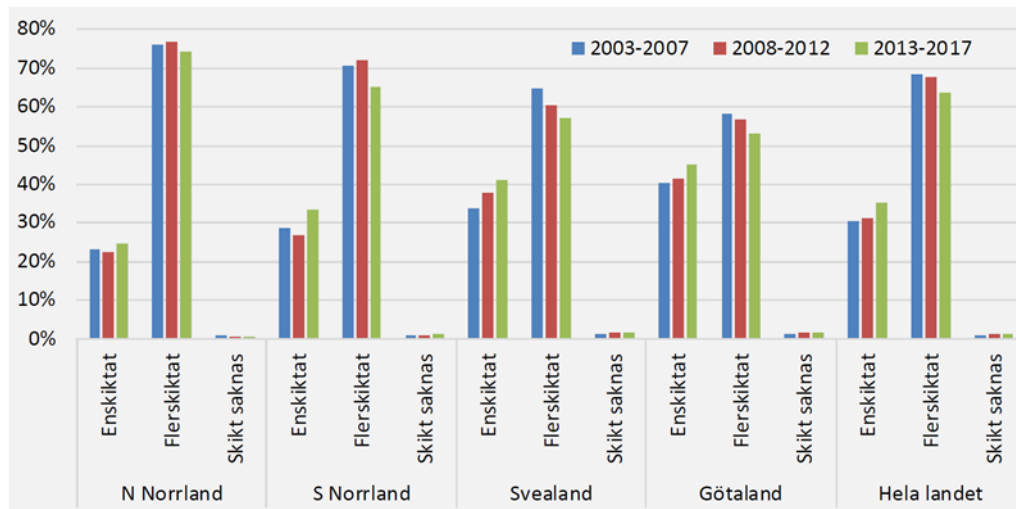
Figur 7. Volym döda träd med hård ved fördelad på diameterklass 1926–2011. Alla ägoslag förutom fjäll, bebyggd mark, söt- och saltvatten. Exklusive nationalparker, naturreservat och naturvårdsområden skyddad från skogsbruk enligt 2013 års gränser. Medeltal för perioden 1923–1929 och glidande femårsmedeltal från 1953. Källa: Skogsdata 2014.

Andelen lövdominerad skog ökar generellt men har sämre utveckling i norra Norrland, se figur 8.

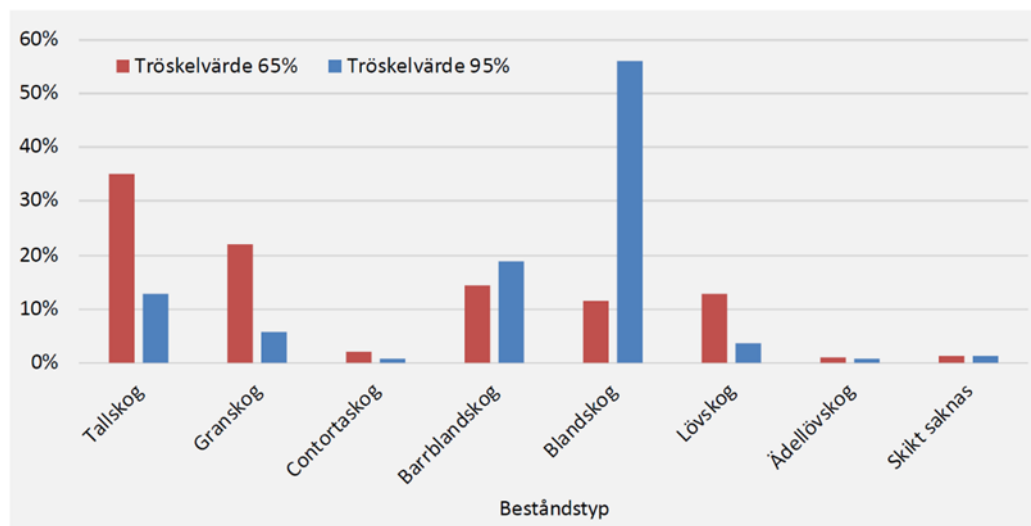


Figur 8. Andel lövträdsdominerad skog av produktiv skogsmarksareal 1985–2016. Produktiv skogsmark, exklusive nationalparker, naturreservat och naturvårdsområden skyddade från skogsbruk enligt 2018 års gränser. Glidande femårsmedelvärde. Källa: Skogsdata 2019.

Flerskiktad skog dominerar och monokulturer förekommer sparsamt (Fridman & Wulff 2019), se figur 9 och 10.



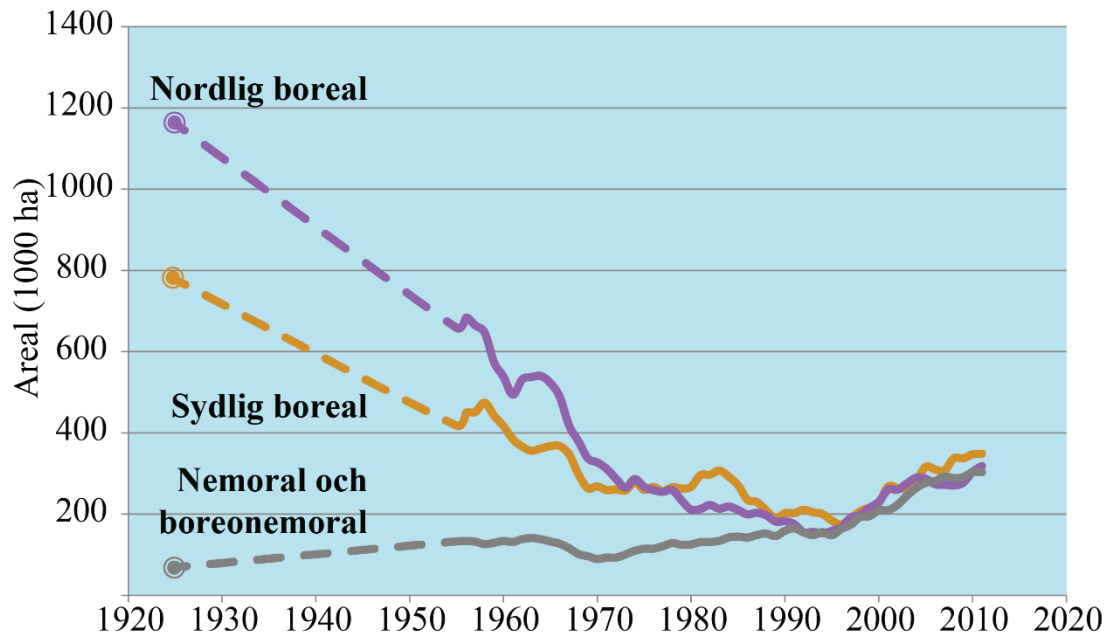
Figur 9. Produktiv skogsmarksareal, inklusive arealer inom reservat, fördelad på typ av skiktning. Landsdelar. Femårsmedelvärden, %. Källa: Skogsdata 2019.



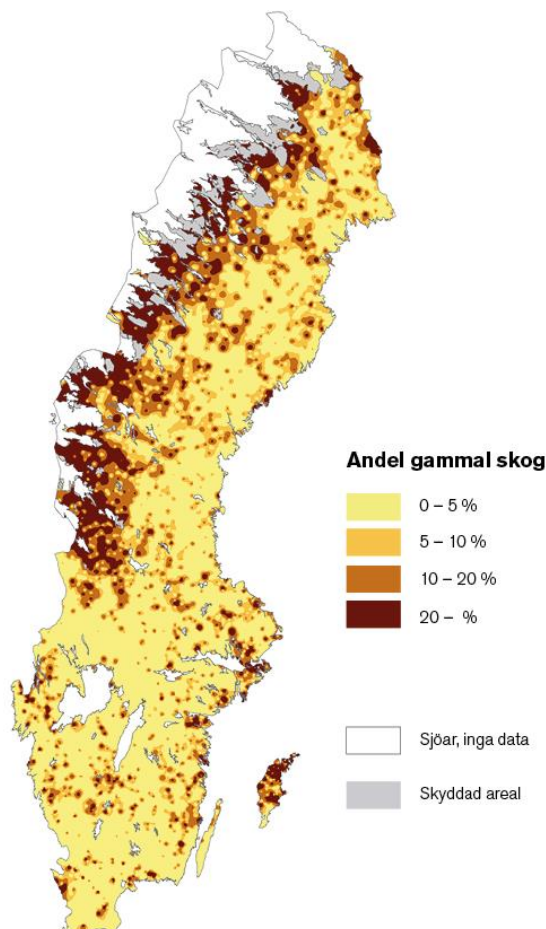
Figur 10. Produktiv skogsmarksareal utanför reservat, fördelad på beståndstyp definierade med avseende på trädslagets biomassaandel med olika tröskelvärden (65 respektive 95 %). Hela landet. Femårsmedelvärde 2013–2017, %. Källa: Skogsdata 2019.

Efter en lång tids nedgång ökar arealerna gammal skog. Den största andelen återfinns i nordvästra Sverige, se figur 11 och 12. I Götaland har arealen ökat ända sedan mätningarna startade på 1920-talet. Observera att åldern för den skog som redovisas varierar mellan figurerna 3, 11, och 12 och mellan de olika zonerna och regionerna.

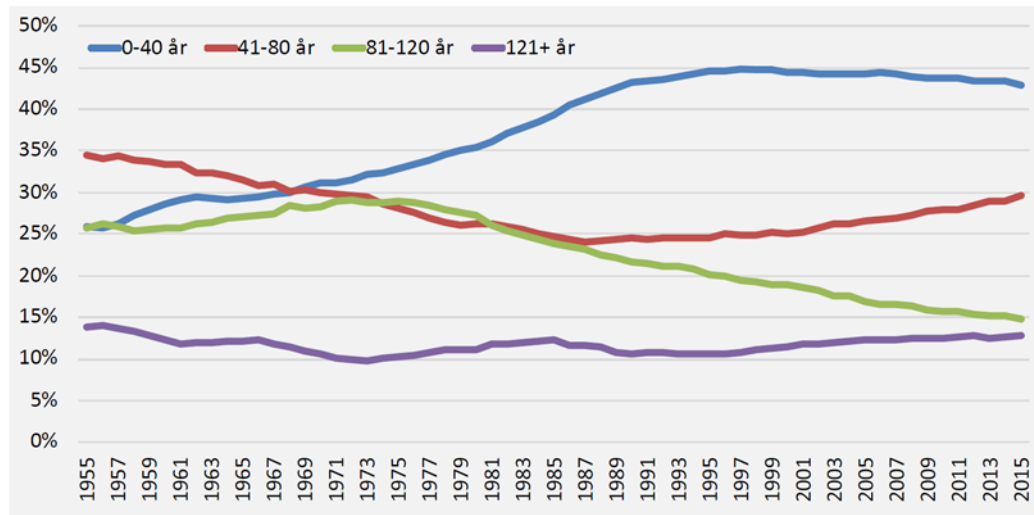
Arealandelen produktiv skogsmark som är äldre än 120 år har i hela landet minskat något sedan 1950-talet, men har under senare år ökat från de lägsta värdena som noterades i början av 1970-talet, figur 13. Samtidigt ökade arealen skog i den yngsta åldersklassen (0–40 år) kraftigt fram till slutet av 1980-talet för att sedan dess ha stabiliserats på drygt 40 %. Sedan i slutet av 1960-talet är åldersklassen 0–40 år den vanligaste i samtliga län i landet och är en effekt av övergången till trakthyggesbruk med en ökande årlig slutavverkad areal. Åldersstrukturen, liksom förändringen av densamma varierar kraftigt inom landet (Fridman & Wulff 2019).



Figur 11. Areal gammal skog 1926–2011. Beståndsålder >160 år nordlig och sydlig boreal och >120 år boreonemoral och nemoral zon. Produktiv skogsmark exklusive nationalparker, naturreservat och naturvårdsområden skyddad från skogsbruk enligt 2013 års gränser. Medeltal för perioden 1923–1929 och glidande femårsmedeltal från 1953. Källa Skogsdata 2014.



Figur 12. Andel gammal skog av produktiv skogsmarksareal 2014–2018. Produktiv skogsmark, exklusive nationalparker, naturreservat och naturvårdsområden skyddade från skogsbruk enligt 2018 års gränser. Definition av gammal skog: Skog äldre än 140 år i den boreala regionen (Norrland, Dalarna, Värmlands och Örebro län). Skog äldre än 120 år i den boreonemorala och nemorala regionen (Göta- och Svealand exklusive Dalarna, Värmlands och Örebro län). Källa: Skogsdata 2019.



Figur 13. Produktiv skogsmarksareal utanför reservat fördelad på åldersklasser. Glidande femårsmedelvärden 1953–2017. Hela landet, %. Källa: Skogsdata 2019.

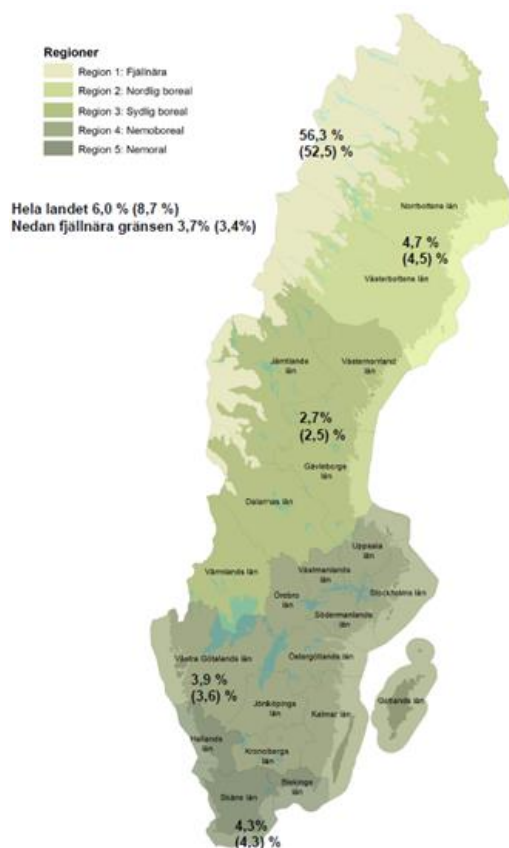
3.1.3 Avsatt skog och restaurering av miljövärden i brukad skog

I skogsdebatten pågår allt som oftast en förvirrande sifferexercis om hur stora arealer av landets skogar som är undantagen skogsbruk formellt (nationalparker, naturreservat, med mera.) och frivilligt. Olika intressenter använder skilda definitioner på avsatt skog och det kan vara svårt att förstå vad som avses. I den allmänna debatten förekommer det att begrepp används för att påvisa att en företeelse är vanlig eller ovanlig, tillräcklig eller otillräcklig. Det kan då förekomma att man mer eller mindre avsiktligt lägger en betydelse i ett begrepp som inte tydligt framgår (Lundmark & Stridsman 2019).

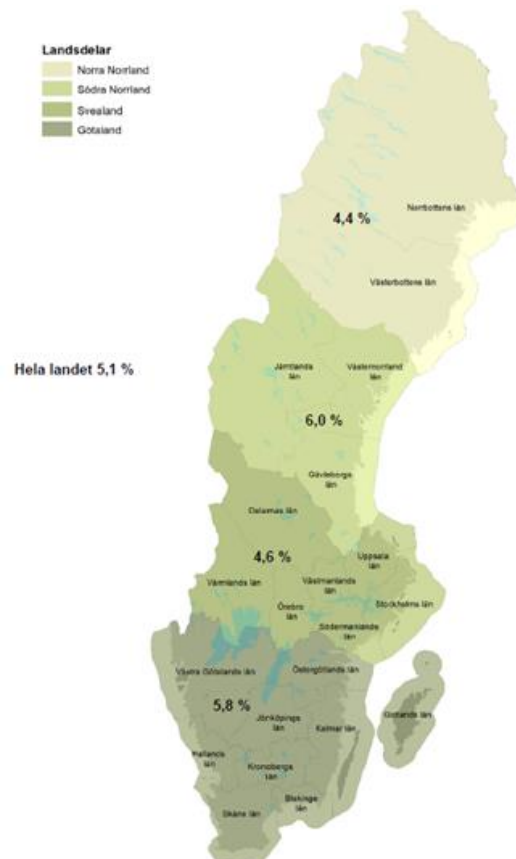
Produktiv skogsmark avser mark som producerar mer än en skogskubikmeter per hektar och år. Skogsmark definieras som all mark som bär skog eller utan produktionshöjande åtgärder har förutsättningar att bära skog med en höjd av minst 5 m och med en kronslutenhet på minst 10 %. I en rapport redovisar Skogsstyrelsen, Naturvårdsverket, Sveriges lantbruksuniversitet och SCB statistik om formellt skyddad och frivilligt avsatt skog, hur mycket skogsägare lämnat som miljöhänsyn och hur mycket improduktiv skog vi har i Sverige (Skogsstyrelsen 2019g), se tabell 1 och figurena 14, 15 och 16.

Former	Arealer i hektar, utan överlapp mellan former		Andel av total skogsmark	
	Produktiv skogsmark	Skogsmark totalt	Produktiv skogsmark	Skogsmark totalt
Formellt skyddad skogsmark	1 381 800	2 335 400	6%	9%
Frivilliga avsättningar	1 210 100	1 210 100	5%	4%
Hänsynsytor	425 900	425 900	2%	2%
Improduktiv skogsmark		3 239 500		12%

Tabell 1. Formellt skyddad skogsmark, frivilliga avsättningar, hänsynsytor samt improduktiv skogsmark, 2018. Arealer är avrundade till jämna 100-tal. Delmängder ska därför inte summeras. Överlapp är skattade och exkluderade enligt specifik ordning, se statistikens dokumentation. Andel formellt skyddad är beräknat med hjälp av Nationella marktäckedata (NMD) 2019. Andelar för övriga former är beräknade med hjälp av Riksskogstaxeringens statistik. Hänsynsyternas areal är preliminära skattningar, baserat på det senaste definitiva treårsmedelvärdet vid 2014. Överlapp mellan frivilliga avsättningar och hänsynsytor kan finnas, men är inte tillräckligt undersökta (Statistiska Centralbyrån 2019).

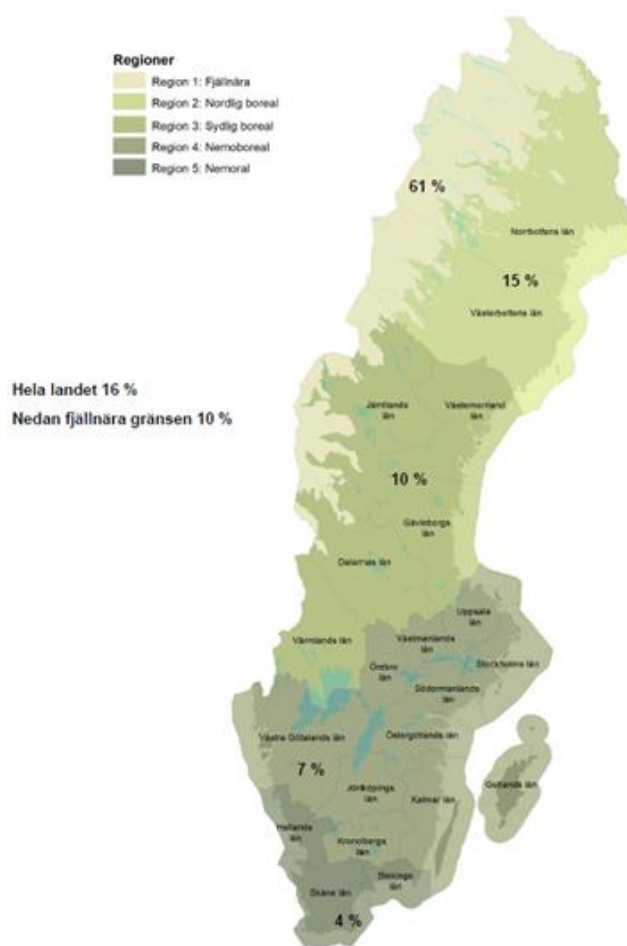


Figur 14. Formellt skyddad skogsmark och produktiv skogsmark per region som andel av total areal skogsmark och produktiv skogsmark 2018-12-31. Produktiv skogsmark inom parentes (Skogsstyrelsen 2019g).



Figur 15. Frivilliga avsättningar – andel av produktiv skogsmark per landsdel, 2018 (Skogsstyrelsen 2019g).

I Sverige fördelas de formellt skyddade områdena (nationalparker, naturreservat och biotopskyddsområden) på cirka 5 000 olika områden (Naturvårdsverket 2018a). Vidare finns över 8 000 skogsområden med biotopskydd och cirka 5 400 naturvårdsavtal för skog (Skogsstyrelsen 2019h). Skogsägarna avsätter cirka 5 % av sin produktiva skogsmark på frivillig väg. Dessa avsättningar är oftast kopplade till skogscertifieringar men förekommer även helt oregistrerat. De frivilliga avsättningarna är fördelade på flera hundra tusen olika områden från ungefär ett halvt hektar och större. Frivilligt avsatta områden utgör en betydande resurs för artbevarande (Simonsson 2016). Utöver arealen formellt skyddad skog och frivilliga avsättningar sparar skogsägare trädgrupper och kantzoner som lämnas vid föryngrings-avverkning som miljöhänsyn enligt skogsvårdslagen, i statistiken kallade hänsynsytor. Under 2014/15 lämnades 11 % av den avverkade arealen som hänsynsytor i genomsnitt för alla typer av markägare (Skogsstyrelsen 2019g). Varaktigheten och omfattningen av denna hänsyn är inte säkrad. Improduktiv skogsmark omfattar betydande arealer.



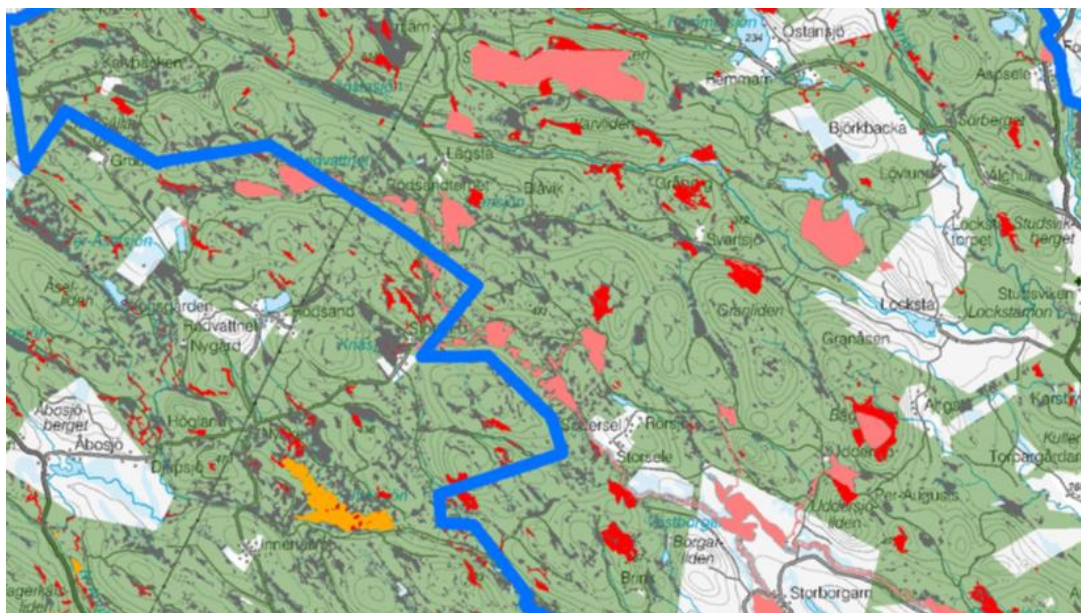
Figur 16. Improduktiv skogsmark – andel av skogsmark per region, 2018 (Skogsstyrelsen 2019g).

Alla impediment större än 0,1 hektar, det vill säga myrar och berg med tillhörande lågproduktiv skog (tillväxt <1 m³sk per hektar och år), äger ett lagstadgat skydd. Det är dock inte förbjudet att på impedimentet avverka enskilda träd. Impedimenten har, till skillnad från formellt skyddade områden, inget skydd vid förändrad markanvändning exempelvis vid anläggande av vindkraftverk eller infrastruktur.

De vanligaste impedimenttyperna är myr- och hållmark som tillsammans täcker cirka 14 % av Sveriges landyta. Det finns även mindre arealer av andra typer av impediment såsom ekkratt, kalktallskog, naturbete och fjällskog. Impedimenten är inte figurlagda så deras antal kan inte redovisas. En försiktig uppskattning ger vid handen att det rör sig om hundratusentals skogklädda impedimentområden. Bergimpediment håller en artfattigare skalbaggsfauna knuten till tall än produktiv skogsmark. Impedimentens bevarandevärde som är mindre än den högproduktiva skogens, kan skattas genom att jämföra ett större område av lågproduktiv skog med den högproduktiva. När det gäller volymen döda träd bedöms 1,8–3,6 hektar lågproduktiv skog ha samma värde för skalbaggsfaunan som en hektar avsatt produktiv skog. Men eftersom högproduktiva skogar har några unika arter, är de inte helt utbytbara (Hämäläinen m.fl. 2018).

Genom att primärproduktionen är låg är improduktiv skogsmark ofta fattig på biologiskt material. För insekter beroende av döda träd utgör impediment en extra värdefull resurs då jämförelsevis små, om än ökande, mängder döda träd finns i brukad skog (Jasinski & Uliczka 1998). De skogklädda impedimentens roll i artbevarande kommer troligen att förstärkas i takt med att träden i det odlade skogslandskapet växer allt snabbare och förkortade omloppstider möjligen tillämpas i framtiden. På skogklädda impediment växer träd långsamt och till mycket hög ålder med naturlig död och nedbrytning.

Sammantaget i ovan berörda arealer ingår skogsmiljöer med olika stor betydelse för biologisk mångfald. Alla former av avsättningar och miljöhänsyn samverkar i en grön infrastruktur och utgör en delfunktion för artbevarande och medverkar till spridning av olika arter ut i det brukade landskapet, se figur 17. En förutsättning att detta ska lyckas är att avsättningarna och den generella hänsynen är funktionella samt att det finns tillräckligt med ekologiskt viktiga strukturer i det brukade skogslandskapet (Liljelund m.fl. 1992, Felton m.fl. 2019).



Figur 17. Ett exempel på hur impediment, formellt skyddade och frivilligt avsatta områden finns spridda över ett i huvudsak bolagsägt skogslandskap. Gröna områden utgörs av Holmens markinnehav i nordvästra Västernorrlands län (vita områden är andra ägares innehav). Rosa och gula områden är formellt skyddade. De röda områdena är frivilligt avsatta. De grå är kala och skogklädda impediment. På kartan har inte sparade kantzoner och trädgrupper redovisats. Källa: Holmen Skog AB.

Aichimål 11 anger att: År 2020 är minst 17 % av alla land- och sötvattensområden samt 10 % av kust- och havsområden, särskilt områden av särskild betydelse för biologisk mångfald och ekosystemtjänster, bevarade genom effektivt och rättvist förvaldade, ekologiskt representativa och väl förbundna system av reservat och andra effektiva områdesbaserade skyddsåtgärder, som också är väl integrerade i omgivande landskap (Proposition 2013/14:141 2014).

Det pågår en diskussion om vilka skyddsformer som ska kunna tillgodoräknas i det svenska arealmålet för att bidra till det globala Nagoyamålet (Angelstam 2019). Denna fråga kommer sannolikt att belysas av den i juli 2019 av regeringen tillsatta utredningen "Stärkt äganderätt, flexibla skyddsformer och naturvård i skogen" (Sveriges Riksdag 2019). Utredningen ska bland många andra uppgifter "undersöka möjligheterna och lämna förslag på åtgärder för nya flexibla skydds- och ersättningsformer vid skydd av skogsmark". Den ska också "sammanställa Sveriges

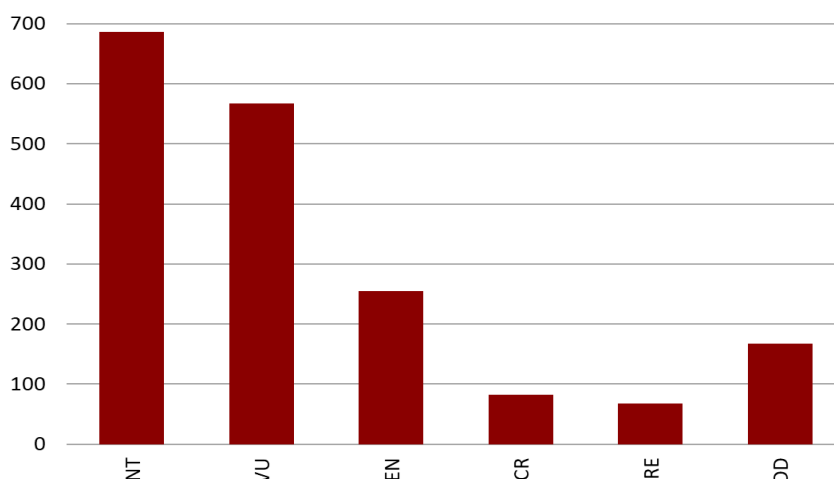
internationella åtaganden om biologisk mångfald” och ”analysera utifrån befintligt kunskapsunderlag vad som krävs för att uppfylla Sveriges internationella åtaganden om biologisk mångfald i skogen”.

Det finns ett stort restaureringsbehov som kräver aktiv naturvårdande skötsel, huvudsakligen utanför de redan formellt skyddade områdena i hela landet. Det är angeläget att utveckla och tillämpa olika former av naturvårdande skötselmetoder som är anpassade till olika skogsmiljöer (Angelstam m.fl. 2010).

3.1.4 Rödlistan, fåglar, insekter och vilt

Kunskap om hotade arter sammanställs av ArtDatabanken (SLU) i form av en nationell rödlista (ArtDatabanken 2015). I samband med framtagandet av den senaste rödlistan 2015 har statusen för drygt 10 000 av landets totalt cirka 50 000 flercelliga organismer, varav 25 000 skogslevande arter (Caruso 2008), bedömts. Knappt 2 300 av dem har klassificerats som rödlistade medan resten bedömts vara livskraftiga.

Skog är en viktig livsmiljö för 1 825 av de rödlistade arterna. Av dessa är ungefär hälften (904) hotade i strikt bemärkelse, det vill säga tillhör kategorierna sårbar (VU), starkt hotad (EN) eller kritiskt hotad (CR). Sammantaget utgör dessa 3–4 % av Sveriges skogslevande arter. Övriga skogslevande rödlistade arter är antingen nära hotade (NT; 686 arter), nationellt utdöda (RE; 68 arter) eller har inte kunnat kategoriseras på grund av kunskapsbrist (DD; 167 arter), figur 18.



Figur 18. Antal rödlistade arter (år 2015) för vilka skogslandskapet är en viktig livsmiljö, fördelat enligt kategorierna nära hotad (NT), sårbar (VU), starkt hotad (EN), kritiskt hotad (CR), nationellt utdöd (RE) och kunskapsbrist (DD). I strikt bemärkelse avser begreppet ”hotade arter” kategorierna VU, EN och CR. Källa: ArtDatabanken, SLU.

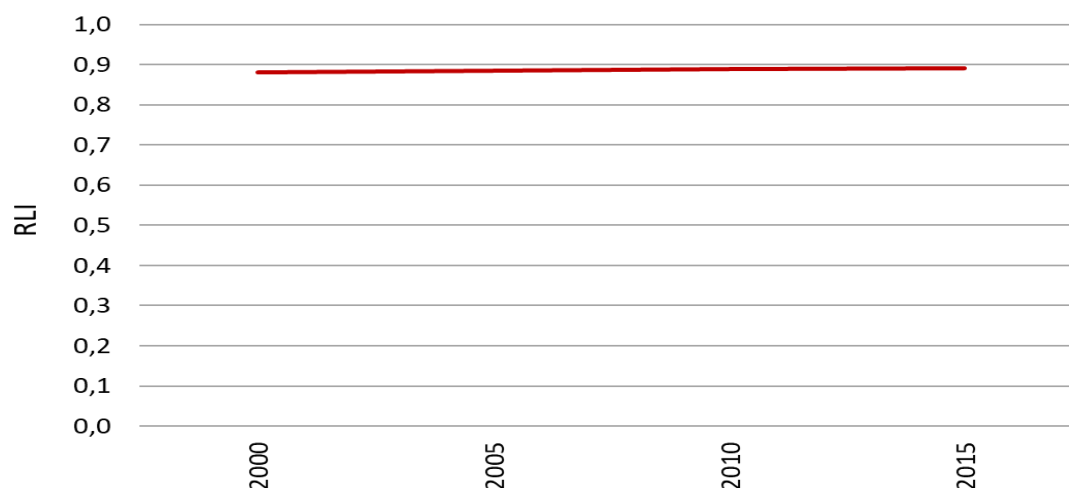
Organismgrupperna med störst antal rödlistade skogslevande arter är evertebrater (762 arter, varav 422 är skalbaggar), svampar (648 arter) och lavar (207 arter). Dessa grupper dominerar också bland de rödlistade skogsarter som räknas som hotade (kategorierna VU, EN, CR; se ovan). Tre fjärdedelar av de rödlistade skogsarterna bedöms ha minskande populationer och 13 % av dessa rödlistas enbart på kriterierna att de bedöms ha minskat kraftigt. För 20 % av de rödlistade skogsarterna har utbredningsområdet minskat så mycket att de har försvunnit från minst ett län.

Många av de skogslevande arterna på rödlistan är knutna till specifika miljöer och strukturer i skogen, vanligen områden med viss fuktighet eller bördighet, döda- och förmultnande träd, riktigt gamla träd, bränd mark och brända träd. Antalet skogslevande rödlistade arter minskar från söder till norr över landet.

Ädellövskogar (som har ett särskilt skydd enligt skogsvårdslagen) anses vara viktiga för nära hälften av de skogslevande rödlistade arterna, medan barrskogar är viktiga för drygt en tredjedel av dem. Ungefär lika många rödlistade skogsarter (knappt 800) är knutna till döda träd som till levande träd. Ek och gran nyttjas av flest antal rödlistade skogsarter, följd av bok, tall, asp och björk. Klimatförändringar anses ha viss negativ påverkan på 70 av de rödlistade arterna och 35 av de hotade arterna i skogslandskapet (ArtDatabanken 2015).

Rödlisteindex (RLI) är ett index som har tagits fram av ArtDatabanken för att med ett enda mått få en överblick över situationen för de rödlistade arterna. RLI för ett visst år kan anta värden mellan 0 (om alla arter är utdöda) och 1 (om alla arter bedöms vara livskraftiga). En delvis återhämtning hos de hotade arterna borde återspegla sig i en positiv RLI-trend mellan åren, som en följd av en minskad genomsnittlig utdöenderisk för dessa arter. För landskapstypen skog ligger RLI för år 2015 på 0,89, vilket är något högre än för jordbrukslandskapet och marina miljöer, men lägre än för exempelvis fjäll och våtmarker.

Sedan 2000 har det publicerats fyra upplagor av den svenska rödlistan. RLI-värdet för skogslevande arter från ett urval av organismgrupper (kärlväxter, mossor, gaddsteklar, dagfjärilar, sländor och ryggradsdjur) har varit relativt stabilt under denna period, se figur 19. Med andra ord har den samlade utdöenderisken för arterna inom dessa grupper inte förändrats nämnvärt mellan 2000 och 2015. Möjligen kan en svag ökning av RLI utläsas från 0,88 år 2000 till 0,89 år 2015. Förändringen är för dock liten för att kunna bekräfta en tydlig trend i status hos de rödlistade arterna. Det pågår en debatt om rödlistans bedömning av utdöenderisk (Lindgren 2018).



Figur 19. Sammanvägt rödlisteindex (RLI) för ett urval artgrupper (kärlväxter, mossor, gaddsteklar, dagfjärilar, sländor och ryggradsdjur) i skog. Gäller enbart arter för vilka skog anses vara en viktig livsmiljö. Källa: ArtDatabanken, SLU.

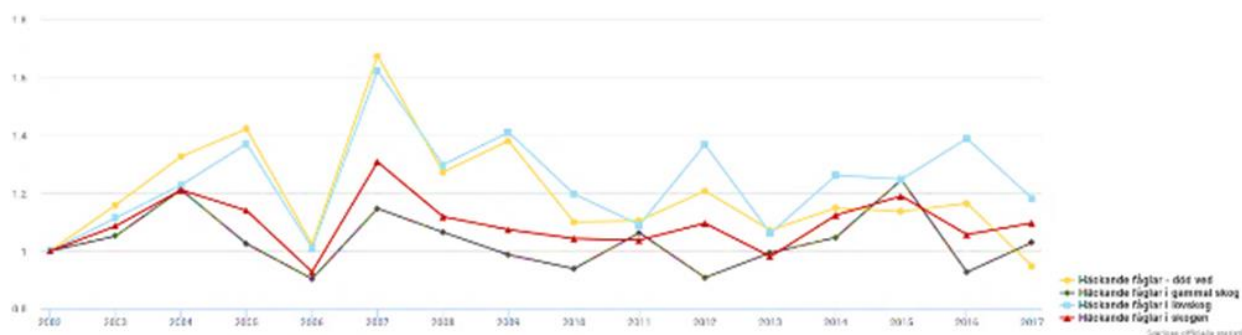
Populationsutvecklingen för häckande fåglar i skogen används som en formell indikator för miljömålet Levande skogar (Naturvårdsverket 2018b). Indikatorn sammanfattar populationstrender för 16 fågelarter knutna till höga naturvärden i skogen: tjäder, järpe, gröngöling, mindre hackspett, tretåig hackspett, skogsduva, stjärtmes, svartmes, tofsmes, entita, talltita, lappmes, trädkryp, lavskrika, nötkråka och domherre. Alla dessa arter utom skogsduvan är stannfåglar, vilket ger dem extra högt värde som indikatorer eftersom de flesta individer tillbringar hela sitt liv i de svenska skogarna.

Av de 16 arter som ingår i indexet är en hotad (lappmesen, som tillhör kategorin sårbar) och fyra är klassade som nära hotade (gröngöling, mindre hackspett, nötkråka och tretåig hackspett). Trots att få av de ingående arterna är rödlistade antas artgruppen indikera tillståndet för många andra arter som är beroende av liknande miljöer och substrat. Separata trender presenteras för hela gruppen, se figur 20, samt för undergrupper av fågelarter knutna till:

- Döda träd (gröngöling, mindre hackspett, tretåig hackspett, entita, talltita).
- Lövskog eller skog med stort lövinslag (gröngöling, mindre hackspett, tretåig hackspett, skogsduva, stjärtmes, entita, trädkrypare).
- Äldre skog (tjäder, tretåig hackspett, svartmes, tofsmes, talltita, lappmes, trädkrypare, lavskrika, domherre).

Dessa fåglars populationsutveckling har analyserats baserat på data från Svensk Fågeltaxerings standardrutter för åren 2002–2017 (Svensk fågeltaxering 2019). För den analyserade perioden finns inga statistiskt säkerställda förändringar för gruppen som helhet eller för någon av undergrupperna (död ved, lövskog, äldre skog).

Mellanårsvariationen är emellertid relativt stor. Statistiskt säkerställda ökningar föreligger för fyra arter: stjärtmes, tofsmes, trädkrypare och domherre. Tre arter har haft statistiskt säkerställda minskningar: järpe, talltita och lappmes. För de andra enskilda arterna finns ingen säkerställd förändring under perioden.



Figur 20. Populationsindicer för häckande fåglar i skogen (16 arter) samt separat för undergrupper av arter knutna till död ved, äldre skog och lövskog. Se texten ovan för information om vilka arter som ingår. Källa: Sveriges miljömål (2019).

En annan fågelindikator baserad på data från Svensk Fågeltaxering har tagits fram för miljöövervakningen inom EU. Indikatorn *Vanliga skogsfåglar* bygger på populationstrender hos 26 fågelarter. Arturvalet har skett på EU-nivå och vissa särskilt krävande arter som exempelvis tretåig hackspett, lappmes och lavskrika saknas i denna indikator. EU-indikatorn som bygger på svensk fågeltaxerings standardrutter visar på en positiv utveckling totalt sett för de vanliga skogsfåglarna sedan slutet av 1990-talet.

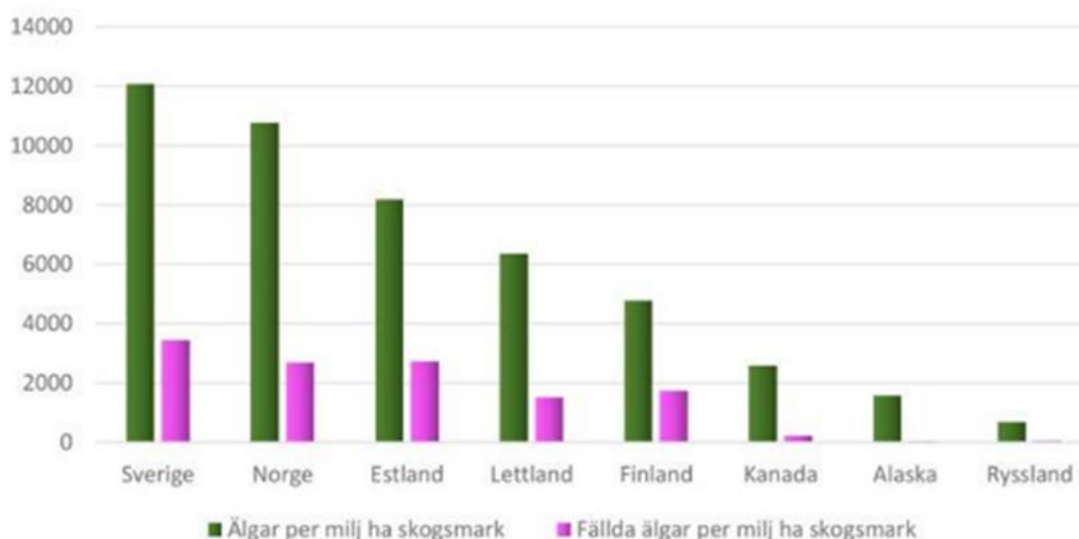
Baserat på data från Riksskogstaxeringen och svensk fågeltaxering har sambanden mellan trender i fågelpopulationer omfattade 58 skogslevande arter och skogens egenskaper analyserats, (Ram m.fl. 2017). Under perioden 1998–2015 ökade antalet fågelindivider, både för gruppen som helhet och för en undergrupp med habitat-specialister bestående av samma 16 arter som omfattas av figur 20 ovan.

Den generella trenden var signifikant positiv för gruppen som helhet men inte signifikant för specialisterna. Ram m.fl. (2017) föreslår att en kombination av ökning i mängden skog, förbättringar av skogens kvalitet och ett förändrat klimat har bidragit till den generella positiva trenden bland de skogslevande fåglarna, vilket tolkas som en effekt av en positiv utveckling i skogsbruket.

Sammanlagt innefattar den nuvarande rödlistan 15 hotade (det vill säga sårbara, starkt hotade eller kritiskt hotade) fågelarter för vilka skog är en viktig livsmiljö. Flera av dem har uppvisat stora historiska eller sentida populationsminskningar (t.ex. vittryggig hackspett, videsparv, lappmes) medan andra är hotade på grund av små populationer (t.ex. sommargylling, nordsångare). Vissa av dessa hotade fågelarter är för ovanliga för att fångas upp av allmänna miljöövervakningsprogram som Svensk Fågeltaxering. Två hotade skogsfågelarter omfattas av pågående åtgärdsprogram: vittryggig hackspett och ortolansparv.

3.1.5 Klövviltets påverkan i skogen och på samhället

En förutsättning för höga älg-, hjort- och rådjursstammar är god fodertillgång, vilket utvecklingen inom det moderna skogsbruket med ökade arealer ungskog bidrog till från 1950 fram till 1980-talet. Under 1970-talet ökade älgstammen snabbt (Ingemarson m.fl. 2007). Antalet älgar har ökat starkt sedan skogsbruket började med trakthyggen som huvudmetod efter andra världskriget. Hyggen skapar rikligt med föda åt älgen då näringsfrigörelse och ökat ljusinsläpp ökar mängden lövträd, örter och gräs. Älg och annat klövvilt har alltid påverkat skogen (Wahlgren 1922). Populationsökning hos älg, dovhjort, kronhjort, rådjur och vildsvin har varit omfattande sedan mitten av 1900-talet (Bergström & Danell 2009). Det är dock först under 1970-talet som klövviltsstammarna vuxit sig så stora att viltskador blir ett betydande problem för skogsproduktionen. Några årtionden senare börjar också klövviltbetningens negativa påverkan på trädslag som är viktiga för biologisk mångfald att uppmärksammas. Det bedöms troligt att svensk natur aldrig någonsin haft så höga populationer av större växtätande däggdjur som för närvarande (Danell m.fl. 2016).



Figur 21. Älgstammens täthet i olika länder. Källa: www.skogforsk.se.

Enligt en beräkning som Skogforsk gjorde 2018 har Sverige världens tätaste älgstam (Skogforsk 2019), se figur 21. Sommartid finns det i storleksordningen 350 000 älgar. Av dessa skjuts drygt cirka 85 000 vid jakten varje höst (Statistik för älgdata 2019). En halvering av älgstammen skulle lägga Sverige i samma älgtäthetsnivå som

Lettland men riket skulle då ändå ha en bra bit ner till finländsk nivå. Skillnaden mot Finland som har likartade skogar som Sverige är slående. Klövviltet har i Sverige tillåtit att öka i antal och den höga nivån av skador på skogen som dessa djur orsakar idag visar på en obalans mellan populationstäthet och tillgång på bra foder i landskapet. Denna obalans är negativ för både produktions-målet, miljömålet och önskemålet om ökad trädslagvariation (Pettersson m.fl. 2010, Kempe 2012).

Främst i södra Sverige finns det även stora populationer av annat klövvilt som, under barmarkssäsongen, konkurrerar med älgarna om de tillgängliga foderresurserna i fältskiktet. Dovhjort, kronhjort, rådjur och vildsvin samsas med älgar i samma skogar och en ökad konkurrens om örter, ris och ljung kan styra älgarna och rådjuren till skott- och kvistbete på träd i ungskogarna även under barmarkspérioden. Det finns en utbredd oro över effekter av ökande kronhjort- och vildsvinstammar. Vid en inventering av betesskador på två- till femåriga planterade tallar i Smålandslänen hade redan 8–30 % av plantorna viltbetesskador (Andersson & Wallertz opubl.)

Idag rymmer den äldre skogen allt större volymer. Avverkningarna förläggs mer än tidigare till volymrika bestånd, vilket gett minskade arealer för yngningsavverkning trots större avverkningsvolymer än tidigare. I delar av landet ser skogsägare numera ofta inget annat val än att återbeskoga med gran i hög utsträckning. Skogsbruket har därför utvecklats mot minskande arealer kalmare och tallplantaskogar, med minskade foder mängder till klövviltet som resultat. De minskade arealerna ungskogar har starkt bidragit till att andelen viltskadad ungskog har ökat trots minskade viltstammar under senare år (Ingemarson m.fl. 2007).



Skillnader i vegetation några år efter att ett hägn rests. Klövviltsbetet påverkar örter, buskar och träd. Kolmården, Östergötland.

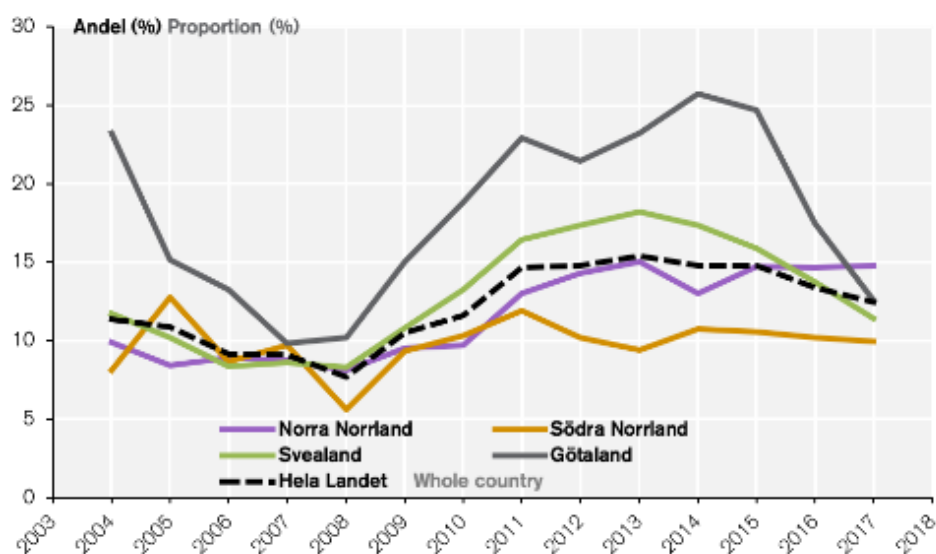
Älgen betar vintertid till största delen i unga skogar men en nästintill lika stor del av födan hämtas från äldre skog (Bergqvist m.fl. 2018). Det indikerar att skogsskötsel i ung och medelålders skog genom röjning och gallring positivt och på sikt kan påverka den totala mängden foder i fält- och bottenskikten i landskapet. Om älgarna blir för många blir betesskadorna alltför omfattande och delar av älgstammen försvagas, vilket ökar risker för svält eller ökad mottaglighet för sjukdomar. Det visar sig tydligt i minskade slaktvikter för älgkalv i södra Sverige. Förhållandet mellan populationsstorlek och betesskador är inte helt enkelt och därtill dynamiskt.

I en situation med alltför höga betesskador är det aktuellt att minska klövviltspopulationerna en tid så att foderarter i fält- och buskskikt kan återhämta sig. Därefter kan det bli aktuellt att hitta nya anpassade populationsnivåer.

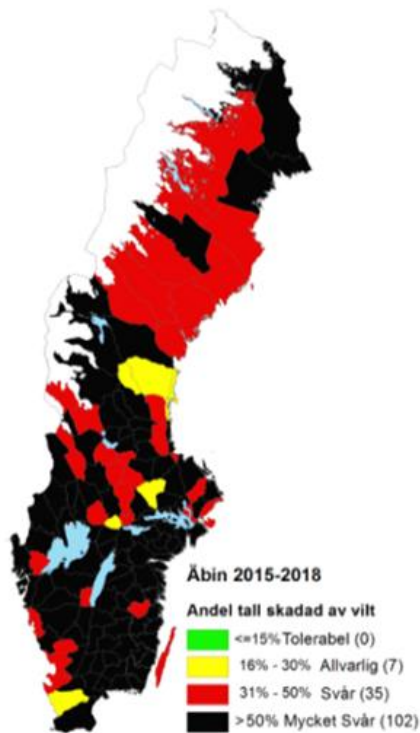
Älgbetesinventering (Äbin) är en inventeringsmetod med syftet att göra en statistisk skattning av hur stor andel av träden inom ett givet inventeringsområde och inom ett givet höjdintervall som skadats av älg. Träden i ungskogar inventeras i fält och utgör stickprov som sedan ger en representativ skadenivå för området som helhet. De ungskogar som inventeras lottas ut bland samtliga ungskogar som finns inom området och som möter det höjdintervall som är definierat (till exempel 1–4 meter). I första hand inventeras tre olika typer av stamskador, där man även skiljer mellan skador som uppkommit senaste året och äldre skador: toppskottsbete, stambrott och barkgnag. Redan dödade träd räknas inte. Hela landet har allvarliga eller svåra viltskador med några undantag, se figur 23 och 24. I figur 25 visas antal oskadade stammar av olika trädslag, resultaten förskräcker.

Populationsnivåerna är nu generellt så höga så att de skapar betydande och omfattande problem av olika slag för skogsbruket, se figurer 22–27. Viltskador i plant- och ungskog av tall är mycket stora. Inom landet som helhet har varannan ung tall skadats genom bete. Inom hela landsdelar är andel skadade ungtallar uppemot 70 % (Skogsstyrelsen 2019e). Situationen är inte hållbar. En överstor älgstam reducerar både tillväxt och värden i skogen och i jordbruket i avsevärd omfattning. Ansträngningar med att förbättra skogsodlingsmaterialets genetik genom skogsträds-förädling och förbättrade återväxtmetoder tillintetgörs på mycket stora skogsarealer. Tillväxten sänks då stora mängder träd förhindras att bedriva fotosyntes som binder koldioxid.

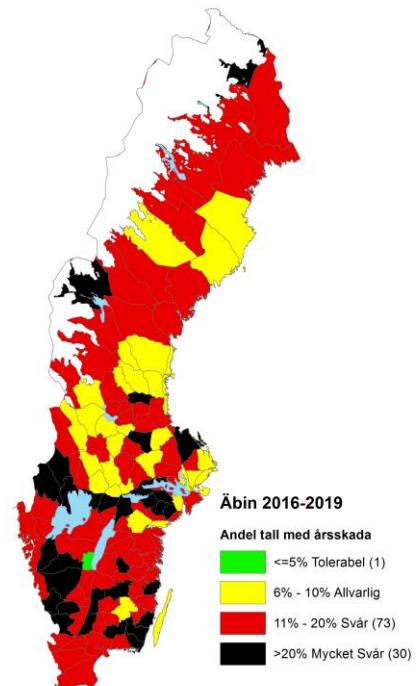
Användning av gran, har som konsekvens av hårt bete på tall, blivit överdriven på många olämpliga ståndorter (magra och torra marker) med risk för långtgående ekologiska och ekonomiska konsekvenser (Felton m.fl. 2019b). Även om tall planteras medför viltrycket att skogen efter röjning till stora delar bygger på naturligt förnygrade granar och lövträd. Röjningar sätts in för sent och ett alltför högt stamantal lämnas som ett slags negativ anpassning av skogsskötseln till rådande betetryck medförande lägre vitalitet i ungskogen och sämre lönsamhet för skogsägaren.



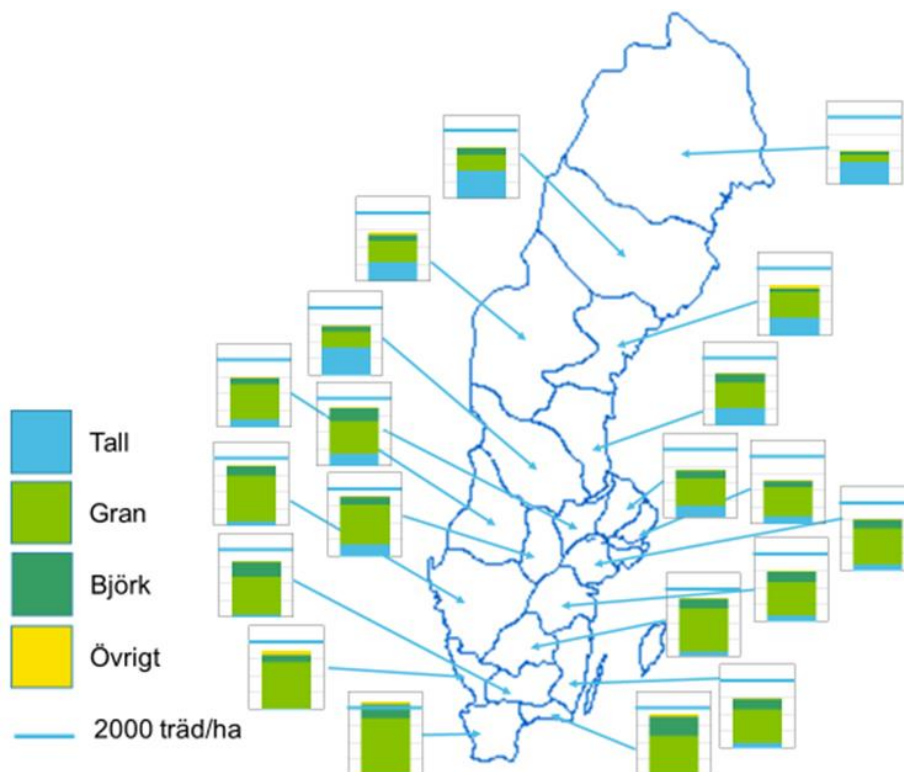
Figur 22. Andel tallstammar med årligen uppkomna älgbetesskador 2004–2017. Produktiv skogsmark, exklusive nationalparker, naturreservat och naturvårdsområden skyddade från skogsbruk enligt 2018 års gränser. Glidande treårsmedelvärde. Källa: Skogsdata 2019.



Figur 23. Uppföljning av skogliga mål för viltskador 2015–2018, skadenivåer för gamla skador. Gröna områden har tolerabla viltskador. Källa: Äbin 2015–2018, Skogsstyrelsen.

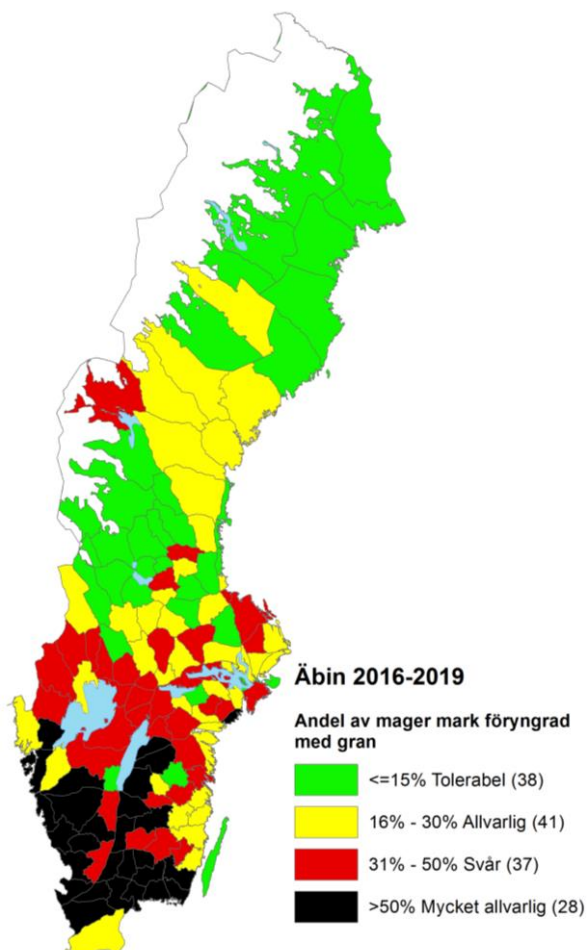


Figur 24. Uppföljning av skogliga mål för viltskador 2016–2019, skadenivåer för årligt uppkomna viltskador. Gröna områden har tolerabla viltskador. Källa: Äbin 2016–2019, Skogsstyrelsen.



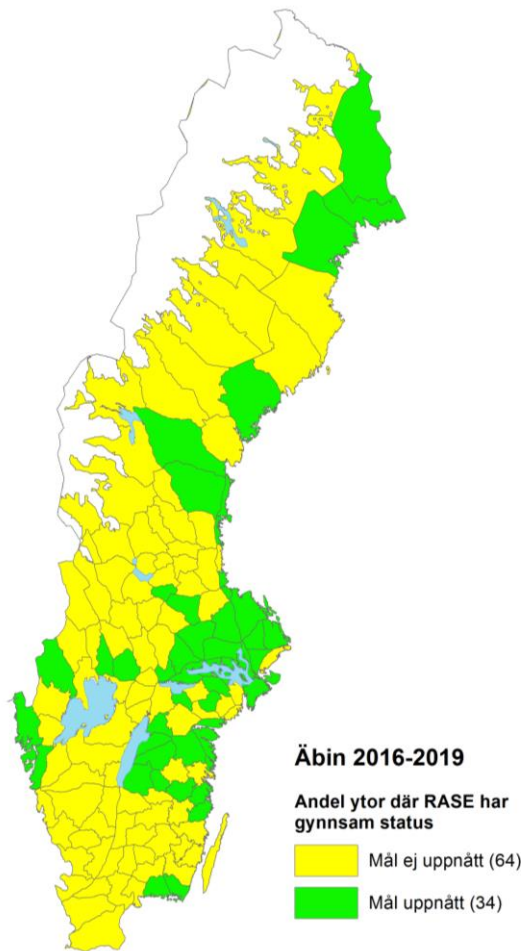
Figur 25. Oskadade träd efter röjning av olika trädslag. Älgbetesinventeringen 2016. Boxarna visar antalet träd per hektar länsvis. Nivån 2000 träd per hektar kan betraktas som det minsta antal träd som krävs för att skapa ett fullvärdigt bestånd. Exempel: I Norrbottens län finns i genomsnitt knappt 1000 oskadade huvudstammar per hektar ha, huvuddelen av dessa är tall. Data från Äbin 2016.

Enligt de skogliga mål som finns framtagna för att begränsa viltskador och dess effekter på skog ska gran inte föryngras på marker som är bättre lämpade för tall, det vill säga marker av lingontyp eller magrare. I figur 26 redovisas måluppföljning efter resultat från Älgbetesinventeringen mellan 2016 och 2019.



Figur 26. Uppföljning av skogliga mål för viltskador 2016–2019, föryngring av gran på mager mark. Källa: Äbin 2016–2019, Skogsstyrelsen.

Viltbetet påverkar inte bara de trädslag som används aktivt inom skogsproduktionen. Rekrytering av många lövträdsarter är i många områden starkt begränsad medförande möjliga negativa effekter på biologisk mångfald (Felton m.fl. 2013). Många trädslag, särskilt lövträd har stor betydelse som bärare av biologisk mångfald såväl som att skapa förutsättningar för ett varierat skogslandskap. Betestrycket försvårar föryngringen av flera sådana trädslag (Angelstam m.fl. 2017). Rönn, asp, sälg och ek (RASE) utgör exempel på sådana träd som är relativt vanliga och som är hårt betade av vilt och samtidigt har stor betydelse för mångfalden, se figur 27. I Älgbetesinventeringen registreras RASE och dess förutsättningar att växa upp till vuxna bärande träd. I figur 27 redovisas uppföljning av de skogliga målen för RASE.



Figur 27. Uppföljning av skogliga mål för RASE 2016–2019.
Källa: Äbin 2016–2019.

Tankegångar som format jaktlagstiftningen har gammalt ursprung och syftar ytterst till att skydda ett antal arter från alltför hård jakt. Ännu i dag behöver vissa arter detta skydd medan andra bör jagas mera. Den rådande inställningen i viltförvaltningen är alltså att älgen måste skyddas från alltför hög avskjutning, vilket möjligen är en reminiscens sedan början av 1900-talet då älgen var nära utrotning i Sverige. Den nya modellen för älgförvaltning som presenterades 2009 för regeringen efter en statlig utredning har ännu inte levererat avsedda resultat. Det är ett problem inte bara för skogsbruket utan en fråga för samhället i stort, eftersom den inte bara berör skog och skogsbruk utan också med hänsyn till skador, dödsfall och kostnader i väg- och järnvägstrafik.

Vid älgjakt bör avskjutningsregler med restriktioner för vilka djur som får skjutas undvikas om dessa medför svårighet att nå avskjutningsmålet (Kalén 2018). Kvalitativa mål för älgstammen kan prioriteras även i de fall en älgstam måste minskas, men har högst prioritet när målsättningen en älgstam är i balans med betestillgången är uppfyllt (Naturvårdsverket 2018). Det delegerade ansvaret för förvaltning av älg medför ett stort ansvar för markägare och jägare att beakta såväl samhällsnytta som samhällsutmaningar knutna till älgen. Samtidigt står det klart att det krävs en minskning av klövviltstammarna för att älgförvaltningen ska behålla sin trovärdighet och vara kostnadseffektiv ur ett samhällsperspektiv. (Regeringskansliet 2018). I en utveckling av viltförvaltningen bör rovdjurens utveckling beaktas och hur denna indirekt samspelar med renskötseln. En sänkning av populationer av kronhjort, dovhjort, och rådjur kan medföra att behovet av att minska älgstammen inte blir lika stort. Allt är kommuniserande kärl.

3.1.6 Några trender i skogsskötseln

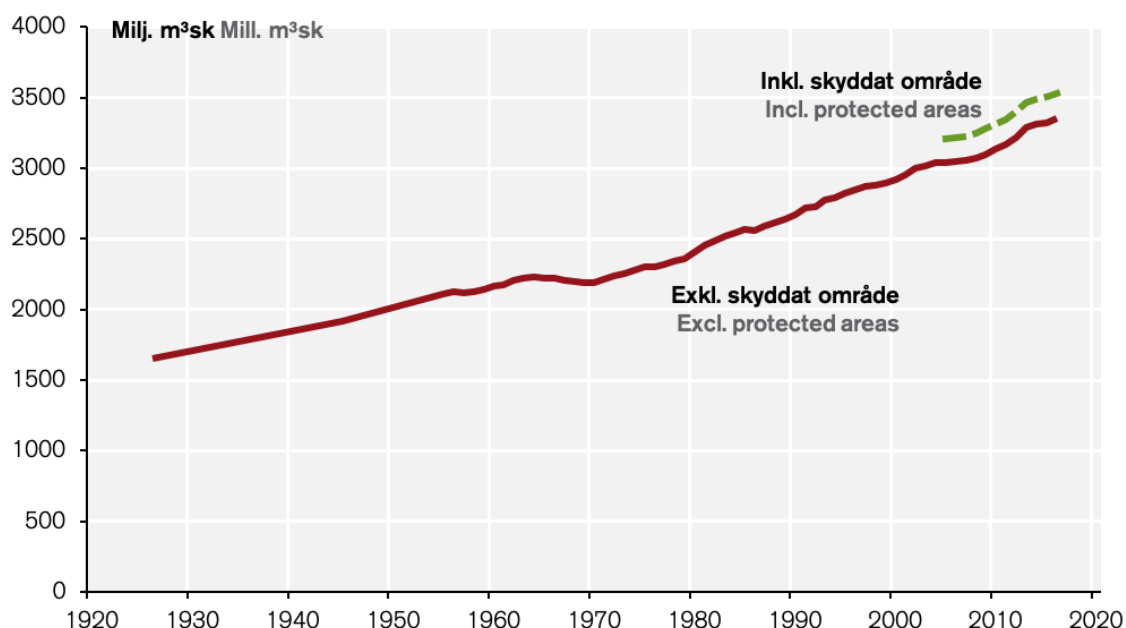
I Skogsstyrelsens Kunskapsplattform för skogsproduktion (Bergquist m.fl. 2016), beskrivs utförligt tillstånd och trender för ett flertal skogsskötselåtgärder och skogens olika utvecklingsstadier. Där framgår att variationen i plantskogars kvalitet är stor. De flesta återväxter, det vill säga skogsförnygringar, är bra men fortfarande finns plantskogar med bristfällig kvalitet. Att arealandelen återväxter som överstiger skogsvårdslagens krav sakta ökat, vilket är positivt, beror till stor del på att andelen plantering ökar men också på att andelen huvudplantor av löv ökat i södra delen av landet, vilket på sikt leder till lägre produktion än annars. Problemen med snytbagg-skador har ännu inte helt lösts på ett tillfredställande sätt och skaderisken är helt avgörande för valda förnygringsmetoder i en stor del av landet. Risken för viltskador begränsar trädslagsvalet vid skogsförnygring på en stor del av förnygringsarealen. Arealen som förnygras med tall i främst Götaland bör öka kraftfullt med hänsyn till ståndortsförhållanden, den pågående klimatförändringen och tallens värde för biologisk mångfald. Kalmarkstiden efter förnygringsavverkning är i många fall längre än vad som är rimligt. Forskning och utveckling av kunskap, teknik och metoder för skogsförnygring ligger på en låg nivå med hänsyn till åtgärdens fundamentala betydelse för framtida skogstillväxt. Skogsträdsförädlingen har haft, har och kommer att ha stor betydelse för skogsproduktionen (Bergquist m.fl. 2016). Då stambrev inte dokumenteras för varje återväxt begränsas möjligheterna att analysera framtida tillkortakommanden och framgångar i återväxtarbetet. Plantornas kvalitet, markberedningens och planteringens kvalitativa genomförande har stor påverkan på resultatet. Nivån på dessa viktiga parametrar är dåligt känd.

Den årligen röjda plant- och ungsogsarealen har under lång tid varit för liten och bör öka. Visserligen är röjningsarealen större än bottennoteringen vid mitten av 1990-talet, men den bedöms inte vara tillräckligt stor för att hålla undan för inväxande behov. Därutöver finns en stor röjningsskuld i form av ungefär 1 miljon hektar ungskog över 3 meters höjd med omedelbart röjningsbehov. Det motsvarar cirka 5 % av landets totala produktiva skogsmarksareal. Vidare röjs en stor andel av ungsogen för sent (det vill säga vid för hög beståndshöjd) och för svagt (det vill säga så att det efter röjning återstår för många stammar per hektar). Produktionen av värdefull skogsråvara är mindre än vad som är möjligt på grund av att en stor andel röjning i plant- och ungskog uteblir, senareläggs eller är för svag med hänsyn till viltskaderisken (Bergquist m.fl. 2016). Ståndorts- och beståndsanpassning av röjningens genomförande kan förbättras. Det råder stor kunskapsbrist om ungsogarnas status.

Senare års trend att gallring utförs för sent och vid för höga beståndshöjder är ett problem. Oröjda eller svagt röjda bestånd som närmar sig höjden för första gallring är svåra och dyra att åtgärda samt leder till inoptimal beståndsutveckling med stor skaderisk och svag dimensionsutveckling. Spridningen av rotröta i samband med gallring är ett problem inom hela landet och måste begränsas vid alla beståndsvårdande åtgärder (Bergquist m.fl. 2016). Företagsvisa gallringsuppföljningar visar att bestånd ofta gallras till för låg täthet.

3.1.7 Virkesförrådets ökning

Virkesförrådet har ökat under lång tid. Omställningen från dimensionsavverkning till trakthyggesbruk efter andra världskriget har varit lyckosam för skogsproduktionen. En väl avvägd avverkningsnivå under tillväxtnivån har skapat en ökning av den stående volymen i landets skogar, se figur 28.



Figur 28. Totalt virkesförråd 1926–2016. Alla ägoslag förutom fjäll och bebyggd mark, exklusive (röd) resp. inklusive (grön) nationalparker, naturreservat och naturvårdsområden skyddade från skogsbruk enligt 2018 års gränser. Medelvärde för de två första Riksskogstaxeringarna 1923–29 resp. 1938–52, därefter glidande femårsmedelvärde. Källa: Skogsdata 2019.

3.1.8 Tillväxtens remarkabla ökning

Den årliga tillväxten i årsringar och toppskott har haft en mycket stark utveckling under lång tid. Israel af Ström beräknade 1849 att tillväxten var 1,36 kubikmeter per hektar och år (Enander 2007). Sannolikt ingick då även en del impedimentareal. I den första Riksskogstaxeringen 1923–1929 skattades tillväxten till 2,44 kubikmeter inklusive bark per hektar och år, (SOU 1932). Impediment och inägor ingick i beräkningen. Tillväxten på produktiv skogsmark närmar sig idag 5,1 skogskubikmeter per hektar och år (Skogsdata 2019).

Tillväxtökningen i skogen beror på många olika och samverkande faktorer som är svåra att särskilja. Exempel är ökad andel brukad skog, förändrad åldersklassfördelning, ökat virkesförråd, förädlade träd, mer aktiv skogsskötsel, slopat tamdjursbete, aktiv viltförvaltning (eller brist på dito), bättre metoder generellt, kvävenedfall, varmare klimat, med mera. Noteras bör att en stor andel av dagens höga tillväxtnivå härrör från medelålders skogar från epoken 1950–1995, som generellt är välskötta ur ett tillväxtperspektiv.

Hög tillväxt skapar indirekt ökat utrymme för att tillgodose andra samhällsmål. Ju högre tillväxten är, ju mer kan satsas på skogens skönhetsvärden eller bevarande och restaurering av miljövärden inom areella restriktioner. Ytterst är det den årliga tillväxten på den skogsmark som är tillgänglig för avverkning, det vill säga utanför skyddade och avsatta områden, som sätter gränsen för avverkningsnivån. Hög tillväxt är grunden för vidareutvecklingen av skogsindustrin och mycket viktigt för säkrande av skogens roll i klimatarbetet samt för välfärden.

3.1.9 Förtydligat produktionsmål

Ett förtydligat produktionsmål har varit angeläget för Skogsstyrelsen. Processgruppen har länge diskuterat om ett siffersatt produktionsmål kan formuleras men gruppen har velat undvika spekulation om i vilken omfattning landets 330 000 skogsägare kan öka aktiviteten i sin skogsskötsel.

Osäkerhet finns givetvis även om det framtida klimatets påverkan på tillväxt och skogsskador, om ett mål skulle påverka industrins behov och om tillgång till en effektiv virkesmarknad kommer att finnas.

Baserat på resultat från tidigare arbeten (Rosvall m.fl. 2004, Rosvall & Normark 2006, Sonesson & Rosvall 2011 och Normark 2016) har processgruppen gjort en samlad bedömning av nivån på en realiserbar potential för ökad skogsproduktion i Sverige. Bedömningen utgår från att en övertygande majoritet av landets skogsägare inspireras av de förslag som ges i föreliggande rapport. Om bedömd tillväxtökning ska komma till stånd måste föreslagna åtgärder implementeras i den omfattning som föreslås och uthålligt över tid. Jämfört med dagens tillväxtnivå (2020) finns en potential att på sikt öka den årliga tillväxten med flera tiotals miljoner m³sk per år.

Nya skogliga konsekvensanalyser bör genomföras vart femte år för att iterativt möjliggöra framtida kvalificerade framtidsprognoser. Dessa bör då vila på omfattningen av här och på annat håll föreslagna insatser implementering i skogsbruket. På lång sikt (30–40 år) kan tillväxteffekter av föreslagna och genomförda insatser följas i kommande riksskogstaxeringar.

Processgruppen gör följande bedömning om framtida skogsproduktion, givet att förslagen i rapporten genomförs och att andra förutsättningar inte väsentligen förändras:

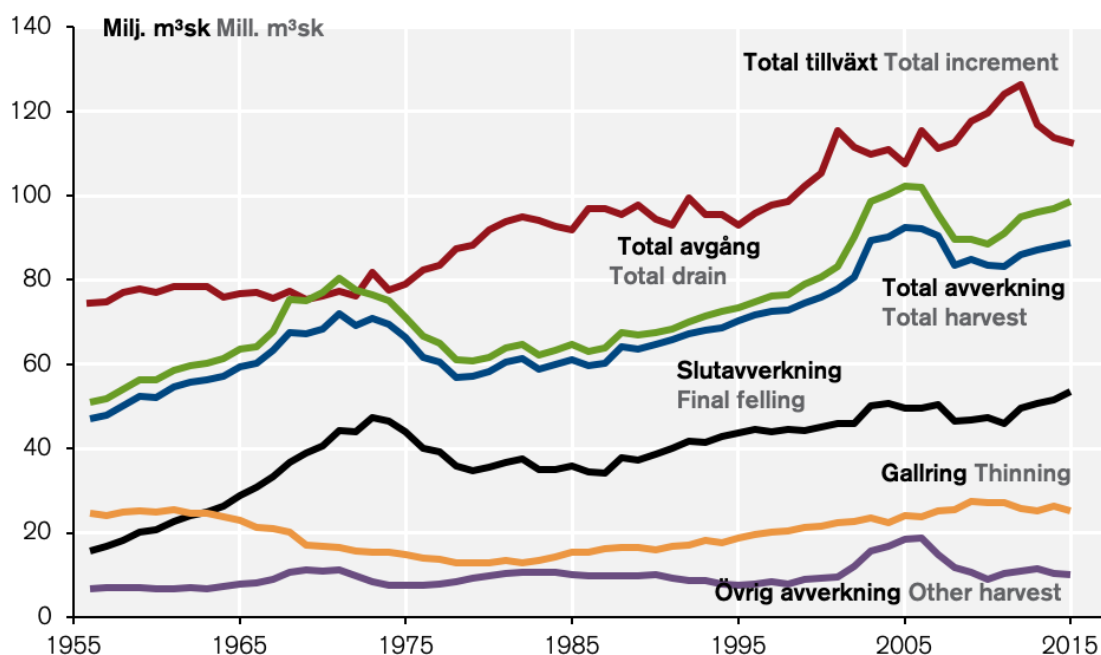
Tillväxten i Sveriges skogar bedöms fram till 2050 kunna öka med 20 % jämfört med idag.

3.1.10 Potentiell framtida avverkningsnivå

Inom några decennier har hushållningsbehovet motiverat av den så kallade areal-svackan passerats i huvuddelen av landet och en ökad andel av tillväxten kan gallras och föryngringsavverkas i allt fler skogsinnehav. Inom innevarande sekel kommer nivån på den stående virkesvolymen att närma sig ett maximalt värde i skogsinnehav under brukande. Då kan nästintill hela den tillgängliga tillväxten föryngringsavverkas, med beaktande av övriga samhällsmål, utan att den stående volymen sänks.

Begränsningar för avverkningsnivån är förutom den årliga tillväxten på tillgänglig skogsmark, skogsindustrins råvarubehov, att virkesmarknaden fungerar och möjliggör utbud samt att skogsägarna är benägna att avverka. Kvantifiering av framtida tillväxt och möjlig potentiell avverkningsnivå är en avancerad matematik. Det ingår en lång rad restriktioner i en seriös avverkningsberäkning. Tid för att utföra en sådan har inte funnits inom ramarna för denna rapport.

En trend för tillväxtens utveckling kan skattas med hjälp av de tidigare beräkningarna SKA 08 (Skogsstyrelsen 2008), SKA 15 (Claesson 2015), MINT (Larsson m.fl. 2008) och den innevarande tillväxtnivån som framgår av diagrammet i figur 29. De i figur 29 angivna nivåer bör reduceras med cirka 20 % för skogsbrukets frivilliga avsättningar och den miljöhänsyn som tas i det vardagliga skogsbruket. Vidare kan framtida tillväxtnivåer behöva reduceras beroende på ett sämre ungskogstillstånd som i sin tur beror på höga nivåer på viltbete och, under en tid, väl låg ambitionsnivå i återväxtarbetet och ungskogsskötseln.



Figur 29. Årlig avsatt tillväxt (inklusive tillväxt på avverkade träd), årlig total avgång och årlig avverkning. 1956–2015. Fr.o.m. 1994 är total avverkning i enlighet med Skogsstyrelsens beräknade bruttoavverkning. Produktiv skogsmark, exklusive nationalparker, naturreservat och naturvårdsområden skyddade från skogsbruk enligt 2018 års gränser. Glidande femårsmedelvärde. Källa: Skogsdata 2019.

I SKA-VB 08 beräknades ett produktionsscenario som förutsätter ett antal omfattande förbättringar i befintliga skogsskötselåtgärder eller genom introduktion av nya åtgärder. Enligt produktionsscenarioet i SKA 08 blir tillväxten 2050 cirka 140 miljoner skogskubikmeter per år, eller cirka 20 % högre än i referensscenarioet (Skogsstyrelsen 2008).

Den senaste tillväxtberäkningen, SKA 15, bygger på ett upplägg som liknar dagens skogsbruk inklusive avancerade beräkningar för skogsträdsförädlingens effekter. SKA 15 förutspår en tillväxt på 135 miljoner skogskubikmeter per år 2050 med innevarande skogsbruk (Claesson 2015).

Bland slutsatserna från SKA 15 kan man läsa: ”Skogstillståndet i den svenska skogens är ur ett skogshushållningsperspektiv gott, vilket framöver leder till en varaktigt hög tillväxt och därmed en möjlighet till varaktigt höga avverkningsnivåer. Klimatförändringarna har mycket stor betydelse för skogens framtida tillväxt. Samtidigt så är såväl klimatförändringen i sig som dess påverkan på skogens tillväxt osäker. Klimatförändringens påverkan på tillväxten leder även till en stor påverkan på framtida avverkningsmöjligheter och därigenom även på hur snabbt förändringar i skogstillståndet sker.”

Den så kallade MINT-utredningen använde referensscenarioet i SKA-VB 08 som jämförelsebas. Här studerades ett flertal olika intensivodlingsåtgärder. Totalt bedömdes det möjligt att bedriva intensivodling på 15 % av den produktiva skogsmarksarealen. Dessutom antogs att 400 000 hektar nedlagd åkermark, samma antagande som i SKA-VB 08, skulle kunna beskogas. Sammantaget medförde intensivodlingen nästan en fördubbling av tillväxten på de behandlade skogsmarkerna i jämförelse med referensscenarioet (Larsson m.fl. 2008).

3.2 Metaforer kopplade till skogspolitikens miljö- och produktionsmål

I skogspolitiken från 1993 är Miljömålet och Produktionsmålet jämställda:

Miljömålet

Skogsmarkens naturgivna produktionsförmåga ska bevaras. En biologisk mångfald och genetisk variation i skogen ska säkras. Skogen ska brukas så att växt- och djurarter som naturligt hör hemma i skogen ges förutsättningar att fortleva under naturliga betingelser och i livskraftiga bestånd. Hotade arter och naturtyper ska skyddas. Skogens kulturmiljövärden samt dess estetiska och sociala värden ska värnas.

Produktionsmålet

Skogen och skogsmarken ska utnyttjas effektivt och ansvarsfullt så att den ger en uthålligt god avkastning. Skogsproduktionens inriktning ska ge handlingsfrihet i fråga om användningen av vad skogen producerar.

Som metafor för den politiska markeringen att målen är jämställda har ofta en våg eller en avvägning använts. Underförstått ska målen väga lika tungt. Om exempelvis produktionsmålet gynnas i ett visst sammanhang har det ofta betraktats som att det med automatik blivit sämre för miljömålet. Denna tanke äger riktighet i vissa fall men långt ifrån alltid och leder både debatt och utvecklingsambitioner i oönskad riktning bort från den vidareutveckling av skogsbruket som de skogspolitiska målen anger.

En olycklig läsning har skapats mellan miljöintressen och produktionsintressen, även om de olika intressena givetvis har sina respektive roller i samhället och bör respekteras för dessa. Ordet jämställd betyder i grunden jämbördig, likvärdig eller likställd. Målen är lika viktiga men för den skull inte nödvändigtvis varandras motsatser eller antagonister. En bättre metafor än vågen kan vara att målen är sammanflätade eller sammanvävda. I skogsbruket är uppgiften att göra vävnaden så stor, så vacker och så stark som möjligt och i alla åtgärder sträva efter att befrämja flera mål samtidigt.



I många fall är en väv en bra metafor för skogspolitikens jämställda mål. Målen stöder ofta varandra och utvecklas gemensamt.

Det finns idag en lång rad olika samhällsmål kopplade till skogsbruket, exempelvis genom Förenta Nationernas Agenda 2030, de nationella miljömålen, mål för ekosystemtjänster och grön infrastruktur. En ambition för ett hållbart nyttjande av skog bör vara att bidra till att dessa mål kan nås.

En skoglig åtgärd kan mycket väl stärka flera mål samtidigt. Exempelvis skulle en reducerad klövvtilstam få positiva effekter för både skogens tillväxt och för återväxt av många lövträdslag. Röjning främjar produktion av gagnvirke samtidigt som fältskikt växter gynnas och skogen blir trevligare att vandra i (Widenfalk & Weslien 2009, Hedwall m.fl. 2013). Vid gallring kan en skogsmaskinförare kata² träd för att förkorta leveranstiden av morgondagens naturvärdesträd samtidigt som gallringen gynnar virkesförrådets utveckling liksom ökar mängden viltfoder fält- och buskskiktet.

Hur skogen brukas har begränsad påverkan på möjligheter att uppfylla vissa av miljömålen medan det för andra miljömål är desto större. Produktionsmålet i skogsvårdslagen intar här en särställning och är direkt eller indirekt i sig också ett miljömål då hög skoglig tillväxt (hög produktion) är en kraftfull kolsänka och ger möjligheter till substitution av fossila kolprodukter. Hög tillväxt i skogen är fundamentet i utformningen av ett skogsbruk som strävar efter att ständigt utvecklas i linje med skogspolitiken. Klimatförändringen och strävandet att motverka densamma ställer detta på sin spets.

Skogsbruk kan på flera sätt bistå med att skapa ett hållbart samhälle utan klimatpåverkan. Trä kan på många områden ersätta (substituera) material baserade på cement och olja och leverera stora mängder förnybar energi i form av rest- och biprodukter. I takt med att samhället ökar kraven inom olika samhällssektorer att reducera sin klimatpåverkan kommer efterfrågan på biomassa att öka. Därför är produktionsmålet centralt. Ökad efterfrågan på skogsråvaror kommer att öka intresset för produktionshöjande insatser.

Hög tillväxt är en förutsättning för många andra viktiga samhällsmål, samtidigt är bevarandet av rik biologisk mångfald väsentligt för fungerande ekosystem som i förlängningen gynnar skogsbruket. Andra samhällsmål som exempelvis biologisk mångfald, sociala och kulturella värden måste självfallet vägas in i hur stora volymer råvara som kan tas ur skogen. Det finns därmed en gräns där det uppstår konkurrens om hur stor andel av tillväxten som är tillgänglig för avverkning.

Åtgärder måste även vidtas som minskar energianvändningen, driver fram annan förnyelsebar energi och minskar utsläppen av växthusgaser från övriga samhällssektorer. Man kan inte få mer av allt i skogen men den bör skötas så att den ger mer av en lång rad ekosystemtjänster. Tillväxten behöver öka så mycket som möjligt med beaktande av lönsamhet och övriga samhällsmål.

Skogen har värde för samhället på flera olika sätt och det måste beaktas genom överblick och en brett delad målbild. Brukande av skogen måste ske parallellt med bevarande och utveckling av biologisk mångfald och andra miljöaspekter, sociala hänsyn och ekonomisk utveckling. Det är angeläget och naturligt att framgent försöka tillämpa en helhetssyn i utveckling mot ett allt mer hållbart nyttjande av

² Katning innebär en nästan fullständig avbarkning av trädets (i Sverige tall) nedre del för att öka kådbildning.

Sveriges skogar där produktionsaspekter och miljöaspekter bedöms sammanvävt. Adaptiv förvaltning, se kapitel 8.1 kan härvidlag vara ett kraftfullt verktyg.

3.2.1 Målkonflikter kväver kreativt tänkande

Delvis som en konsekvens av att skogspolitiken jämslida mål ofta beskrivs som en våg är dagens skogsdebatt mellan produktions- och miljöintressen mer eller mindre låst. Ingredienser i debatten är bland annat brist på ett historiskt perspektiv och möjligen även misstro mot att skog kan ägas privat. Debattläget medför att en kreativ diskussion för att lösa problem och stärka möjligheten i framtidens skogslandskap hämmas.

3.3 Naturvårdsbiologisk teori och betydelsen av en god matrix

I det svenska skogliga bevarandearbetet har den så kallade ö-teorin (McArthur & Wilson 1967) och metapopulationsekologin (Hanski 1999) spelat en stor roll. Enkelt uttryckt kan tillämpningen av dessa teorier sägas utgå från ett obrukat referenslandskap i balans som via påverkan reducerats till ett metaforiskt fragmenterat ölandskap där öarna är rester av det ursprungliga landskapet. Området mellan öarna kallas matrix. Ofta ses matrix i debatten som döda eller ovidkommande områden utan aktuella kvaliteter liksom en öken som omger oaser eller oceaner som omger öar (Appelqvist 2005).

För att klara artbevarande, behövs enligt teorin, tillräckligt stora öar för att populationer ska överleva eller att spridningskorridorer eller ”stepping stones” upprättas i vilka olika arters spridning kan ske mellan öarna. Öarna får inte vara för långt ifrån varandra (fragmenterade). De bör ha tillräcklig kontakt (konnektivitet) för att de ska kunna återkoloniserar vid utdöende av populationer på grund av slumpartade händelser. När ett landskap är alltför fragmenterat hjälper enligt teorin insatser föga utan en redan etablerad utdöendeskuld gör bevarandeåtgärder mer eller mindre meningslösa.



Är den brukade skogen (havet) och områden med höga naturvärden (öarna) väsensskilda eller kan den brukade skogen förmås att alltmer likna den avsatta? Balesudden, Ångermanland.

Det är mycket komplicerat att identifiera ett referenslandskap i Fennoskandien där skogen och människan vandrade in sida vid sida efter den senaste istiden. Det måste beaktas att de senaste århundradenas nyttjande av skog har medfört habitatsförluster och att det lilla som återstår av miljöer som kan beskrivas som ursprungslika bör

bevaras genom avsättningar av olika slag. Man vet inte idag exakt hur mycket som krävs av områdesskydd i olika skogslandskap med olika egenskaper. Ett synsätt är ”ju mer desto bättre” (Weslien och Widenfalk 2014) som dock ytterst måste balanseras med någon form av resurseffektivitet. Det långsiktiga arealbehovet av avsättningar har skattats till 9 % i nordboreal zon, 8 % i sydboreal zon, 12 % i hemiboreal zon och 16 % i nemoral zon, detta ”under förutsättningen att tillräckliga arealer i det virkesproducerande landskapet skulle skötas med skogsbruksmetoder som härmar naturliga skogsdynamiker” (Angelstam m.fl. 2010).

Frågeställningen är oerhört komplex och en politisk balansgång. En specifik arts arealbehov kommer knappast kunna nås utan påverkan på andras. Arter samspelar med varandra och därtill finns samhällsmål om skogsproduktion och om andra funktioner. Ett spørsmål är om visshet om arealbehoven någonsin kommer till stånd eller om frågan på grund av sin komplicerade karaktär har utvecklats till att bli politisk medförande att resursinsatser måste avvägas mot andra samhällsintressen. Sverige har i ett internationellt perspektiv valt en ambitiös nationell politik genom att ha en hög andel strikt skydd av skogsmarken i jämförelse med andra länder. Bevarande och hållbart nyttjande av skog behöver, i ljuset av Agenda 2030 och skogspolitikens jämställda mål, ses i ett sammanhang tillsammans med andra samhällsmål och regeringens strävan mot en växande bioekonomi och fossilfritt samhälle (Regeringskansliet 2018). Biodiversitetsproblematiken kommer dock inte att kunna lösas enbart med utökade områdesskydd. Därför är det av största strategiska betydelse för artbevarande i Sverige att matrix kvaliteter fokuseras och ökas vid den vardagliga skogsskötseln.

Stora delar av tankegångarna från ö-teorin och klassisk metapopulationsekologi återfinns i Nationell strategi för formellt skydd (Naturvårdsverket och Skogsstyrelsen 2017). Strategin bygger på en värdebaserad ansats som innebär att det är mer kostnadseffektivt att skydda befintliga värden än att låta dem gå förlorade och sedan återskapa dem. Det behövs en ny eller åtminstone utvecklad teoretisk grund för nationellt artbevarande (Felton m.fl. 2019). Restaureringsåtgärder för en god matrix behöver utvecklas genom aktiva hänsynsåtgärder med stöd av ekologisk teori för att anvisa de effektivaste åtgärderna i olika skogar inom Sverige.

3.3.1 Skogsskötsel för god matrix

Med en aktiv miljöhänsyn som lämnar riktigt med gamla och döda träd i den i brukade skogen (matrix) gynnas naturlig biologisk mångfald. I en bred genomgång av forskningslitteraturen konstaterar Lindenmayer & Franklin (2002) att i ett skogslandskap där brukad skog helt dominerar är det av stor strategisk vikt för den biologiska mångfalden att förvalta och utveckla den brukade skogens kvaliteter. Genom att komplettera avsatta arealer med naturvårdsinsatser i den brukade skogen ökar förutsättningarna för biologisk mångfald väsentligt.

För svenska förhållanden bör detta ha en stor potential eftersom den absoluta merparten av den produktiva skogsmarken brukas. För detta argumenteras i en nyligen publicerad artikel av 20 svenska skogligt inriktade forskare från olika discipliner (Felton m.fl. 2019). De framför att hänsyn i flera skalor inklusive utveckling av naturvärden och variation i den brukade skogen ökar möjligheterna att tillfredsställa kravet på livsmiljöer hos skogslevande arter.

Johansson m.fl. (2013) bedömer att nuvarande nivå på naturvårdsmässigt värdefulla strukturer är för låg för att kunna bibehålla biologisk mångfald i alla skogslandskap och anger att ökad nivå på hänsynsåtgärder i brukad skog i vissa områden kan vara

en framtida bra inriktning. Som komplement skulle andra områden kunna brukas med större inriktning på hög virkesproduktion.



Här har skördarföraren kapat halva trädet och pressat ner det med kranen så att det splittrats. Döda träd som hänger i luften tar lång tid på sig att brytas ned till skillnad från de som ligger på marken. Hundsjö, Ångermanland.

Naturvårdande skötselinsatser i den brukade skogen liksom i vissa avsatta områden är mycket viktiga för att inte på sikt tappa värdefull biologisk mångfald. Det är framför allt i den brukade skogen som kostnadseffektiva insatser kan utföras i det dagliga arbetet i syfte att förstärka och förbättra naturvärden, även om det finns situationer där reservatsavsättning också kan vara kostnadseffektivt (Jonsson m.fl. 2006). Aktiva hänsynsåtgärder i den brukade skogen ökar sannolikt också effektiviteten i bevarandet av biologisk mångfald inom avsatta områden (Felton m.fl. 2019). Valda insatser bör ha syftet att efterlikna och skapa naturliga störningsregimer och skogliga strukturer för att gynna den biologiska mångfalden (Hanski 2000). Här behövs utveckling av aktiva hänsynsåtgärder för biologisk mångfald.

Problematik med ur naturvårdsbiologisk synpunkt fragmenterade landskap kommer att bestå tills den brukade skogen restaurerats och håller tillräcklig mängd av de specifika strukturella kvaliteter som återfinns i avsatta skogsområden, en god matrix. För att minska trycket på arter som har svårigheter med långsiktig överlevnad i dagens skogslandskap behöver den brukade skogen fyllas med tillräckliga mängder av livsmiljöer så att skillnader mellan avsatt skog och brukad skog minskar på sikt i många viktiga avseenden (Lindenmayer & Franklin 2002, Franklin & Lindenmayer 2009).

Den sammanlagda tillgången på habitat i tiden och rummet är mycket viktig. Alla avsättningar, frivilliga och formella, blir basområden för hotade arter medan vardagshänsyn med skötsel för biologisk mångfald blir metoden för att förkorta leveranstiden för viktiga substrat med syftet att öka sannolikheten för återkolonisering av den brukade skogen och på sikt minska trycket på biologisk mångfald. Även om innevarande vardagshänsyn, tydligast uttryckt i målbilder för god miljöhänsyn (Skogsstyrelsen 2019a) och målklassningar, omfattar åtgärder i de brukade skogarna finns forskningsstöd för mer av aktiva naturvårdande skötselinsatser i brukad skog. Det är strategiskt viktigt att bearbeta och utveckla den brukade skogens kvaliteter för att den

i samverkan med alla avsättningar bättre ska förmå säkra rik artmångfald framåt i tiden. I de fall det går att identifiera synergieffekter mellan åtgärder som höjer produktionen i skogen och samtidigt är gynnsamma för biologisk mångfald bör dessa särskilt främjas (Regeringskansliet 2018). Mer av aktiva naturvårdsåtgärder i den brukade skogen innebär sannolikt en värdefull och kostnadseffektiv utveckling av den svenska skogsbruksmodellen.

3.4 Internationella megatrender

Befolkningen ökar i världen och kommer att fortsätta öka från idag cirka 7 miljarder invånare till ytterligare några miljarder, lite olika beroende på scenario. Överutnyttjande av ekosystem är ett stort och växande problem. Mänskligheten är numera helt beroende av odling för sin försörjning av mat och för råvaror av olika slag. Glädjande nog ökar välbästandet globalt. Allt färre människor är hänvisade till ett liv i extrem fattigdom (Rosling m.fl. 2018). Samtidigt medför ökat välbästand en allt mer omfattande konsumtion inte minst av skogsindustriprodukter som konstruktionsvirke, förpackningar och hygienartiklar.

Migrationen är stor, dessvärre driven av krig och konflikter men också med sin grund i klimatförändringen (Red Cross and Red Crescent Societies 2019). Det innebär ökat behov av tillfälliga boenden, förpackningsmaterial och engångsartiklar av olika slag. Klimatförändringar medför att användningen av fossil energi måste minska dramatiskt till förmån för andra energislag där biobaserad energi är en viktig del. Behovet av storskalig koldioxidbindning är mycket stort (IPCC 2019).

Sammantaget innebär de här beskrivna internationella megatrenderna att behovet av att vidareutveckla ett alltmer hållbart och högproducerande skogsbruk och därur komma klimatneutrala produkter antagligen ökar starkt inom förutsebar framtid (Duvemo m.fl. 2015). Det finns mycket starka drivkrafter för att säkra och öka tillväxt i skogen, både i Sverige och globalt. Skogsbruksmetoder behöver anpassas så att ett tillräckligt jämnt och lönsamt virkesflöde samt skogens övriga samhällsvärden upprätthålls i ett förändrat klimat.

3.5 Skogliga nationella megatrender

Även i Sverige är klimatförändringar en fråga av högsta dignitet. Politiskt har detta utmynnat i nationella mål om omställning till bioekonomi och ett fossilfritt samhälle (Regeringskansliet 2018).

Effekter av historiskt skogsbruk kan tydligt läsas av, vid sidan av framgångsrik samhällsutveckling, som ekologiska bristfaktorer. Det finns en brist på riktigt gamla träd. Här menas exempelvis flerhundraåriga tallar som skattades ur skogarna, i Norrland så sent som på 1800-talet och in på 1900-talet eller gamla ekar och bokar i södra delen av landet. Ett annat bristsubstrat är döda träd då mycket ”städades bort” under 1900-talet.

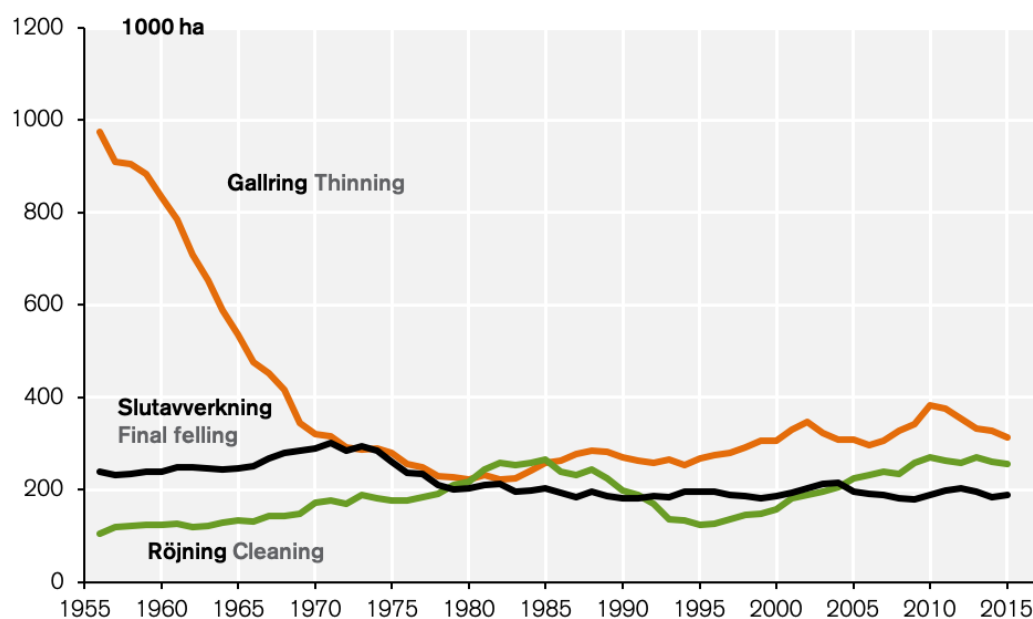
2018 års omfattande skogsbränder omfattade i storleksordningen 0,1 % av den produktiva skogsmarksarealen. Skogsbrandens historiska omfattning av i storleksordningen 1 % av arealen årligen eller mer (Östlund & Lindersson 1995) kan inte längre nå samma nivå som i landskap utan människor eller skogsbruk. Antalet långsamväxande, riktigt gamla och döda träd har minskat dramatiskt.

För närvarande pågår också förändringar av annat slag. Aktivt skogsbruk i kombination med klimatförändringar antas ge en ökning av tillväxten i skogen.

Skogar förtätas vilket påverkar botten- och fältskikt och sannolikt även djurlivet. Ökad tillväxt kan leda till att skogsbruket på delar av innehavet förkortar omloppstiderna vilket ger en ökande andel föryngringsavverkad areal över tid i skogslandskapen och därmed ökad påverkan på skog, mark och vatten.

Den starka digitaliseringen inom många samhällssektorer berör även skogsbruket. Datafångst från många olika och i mycket stor mängd, så kallad big data, kan sannolikt få stor tillämpning inom olika faser och åtgärder i skogsbruket.

Den årligen föryngringsavverkade arealen minskade under 1970-talet för att sedan dess varit ungefär konstant 200 000 hektar, se figur 30, och en förutspådd ökning av arealen kommer troligen att ske förhållandevis långsamt. Detta beror på att den föryngringsavverkade volymen per hektar fortsätter att öka, det vill säga samma areal slutavverkad skog ger en högre total volym.



Figur 30. Årlig avverkad areal fördelad på huggningsarter 1956–2015. Produktiv skogsmark, exklusive nationalparker, naturreservat och naturvårdsområden skyddad från skogsbruk enligt 2018 års gränser. Glidande femårsmedelvärde. Källa: Skogsdata 2019.

Ett mycket omfattande viltbete minskar möjlig tillväxt med stora siffror, orsakar olyckligt trädslagsval med överdriven användning av gran och reducerar återväxt av de ekologiskt viktiga trädslagen rönn, asp, sälg och ek. Ett alltför omfattande klöv-viltbete reducerar även ansträngningar av skogsträdsförädling och intensivt återväxtarbete. Mycket stora latent värdeförluster förväntas på morgondagens talltimmer.

Tillsammans ger detta motivation för att undersöka möjligheterna att vidareutveckla den svenska skogsbruksmodellen för ökad tillväxt och stärkande av övriga samhällsmål. Det samlade skogsbruket bör förkorta leveranstider och öka tempot i restaurering av viktiga ekologiska strukturer i det brukade skogslandskapet som helt dominerar den svenska skogen

3.6 Skogar från olika epoker har olika förutsättningar

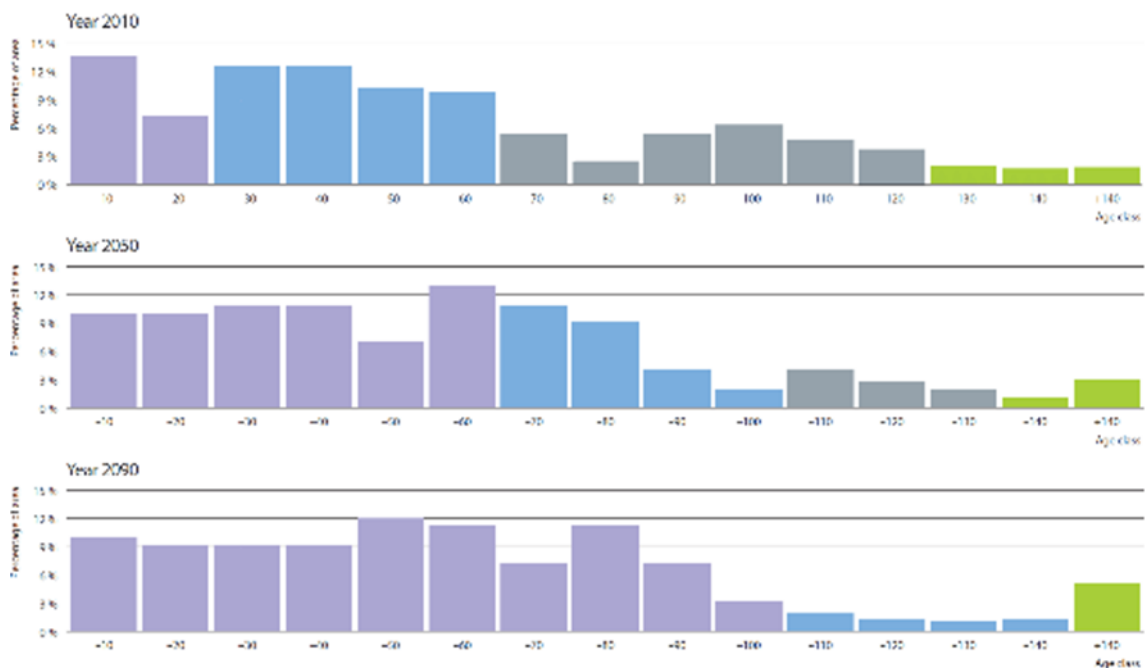
Skogens tillstånd avspeglar dess historia. På grund av skogsbrukets olika inriktning genom tiderna och särskilt 1900-talets skogsbruk har olika åldersklasser skilda karaktärer. De olika skogstillstånden och deras utveckling in i framtiden är viktiga

förutsättningar för utformningen av morgondagens skogsskötsel. Diagrammen nedan (figur 31) bygger på tillstånd och avverkningsberäkning för ett större svenskt skogsinnehav omfattande cirka 4 % av svensk produktiv skogsareal fördelat på tio län (Normark 2015). Diagrammen visar den areella och åldersmässiga fördelningen av skogar från olika epoker och hur åldersklassfördelningen i avverkningsberäkningar beräknas utvecklas framöver.

Staplarnas ojämnheter är historiska effekter av olika avverkningsnivåer, tillkortakommanden i återväxtarbete, dimensionsavverkning och tamdjursbete till skogs. Den tydliga bristen på skog i övre medelåldern är en viktig restriktion i avverkningsberäkningar främst för skogsinnehav i nordliga delar av landet.

Sedan den nya skogspolitikens införande sparas ekologiskt viktiga strukturer och högstubbar skapas aktivt främst vid föryngringsavverkning. Med aktivt skapande av strukturer avses här främst skadande och dödande av träd med olika metoder från röjningsfas och framåt. Syftet är att återskapa och förkorta leveranstider för ekologiska briststrukturer i den skötta skogen.

Om i kapitel 6.6 föreslagna insatser får genomslag tar det i storleksordningen 30 år att i någon fas (röjning, gallring, föryngringsavverkning) tillskapa miljövärden i hela den brukade skogsarealen då det årligen röjs cirka 274 000 ha, gallras 333 000 ha och föryngringsavverkas cirka 196 000 ha. Sammantaget utförs årligen skötselåtgärder på cirka 800 000 ha. Fullt ekologiskt genomslag får en ny inriktning först efter en hel skogsgeneration och därefter.



Figur 31. Åldersklassfördelningen utveckling och skogar med olika historisk daning, utveckling över tid med innevarande avverkningsregim. Förklaringar, se texten nedan. Källa: Normark 2015.

Gröna staplar: De gröna staplarna är frivilliga avsättningar som omfattar cirka fem procent av den produktiva skogsmarksarealen på certifierade innehav och möjligen något mindre i andra. En del av dessa skogar kan förädlas genom **aktiv skötsel för ökad biologisk mångfald** och därmed få förhöjd betydelse för artbevarande i landskapet, exempelvis genom naturvårdsbränning eller luckhuggning. Miljövärden och skönhetsvärden förstärks i takt med att skogen åldras.

Grå staplar: De grå staplarna är tidigare genomhuggen skog från 1800-talets slut och från dimensionsavverkningarna. Dessa skogar föryngringsavverkas för närvarande. Variationen i hur de har brukats är stor. En stor mängd har varit helt kala, andra liknande en gång dagens ungsogar och en liten del har varit trädbevuxna ofta med låga virkesvolymen över tid. Det är av största vikt att befintliga miljövärden värnas vid föryngringsavverkning och lyfts in i de nya generationerna skog (lila staplar). Likaså bör **miljövärden skapas aktivt** för att förkorta leveranstider av viktiga strukturer. Ett flertal av dessa skogar är för närvarande föremål för områdesskydd.

Blå staplar: De blå staplarna företräder skogar som uppkommit mellan 1950 och 1995 med mycket begränsade naturvårdsinsatser. Hyggerna var då ofta helt kala utan nämnvärd miljöhänsyn och variationen i trädens ålder är liten. Befintlig variation är främst effekter av icke biologiska faktorer så som vattenföring, topografi och storblockighet. Det är av största vikt att **aktivt skapa miljövärden** i gallringsfas i dessa skogar så att de får strukturer som bär den biologiska mångfalden då de kommer att dominera den mogna skogen i landskapet redan om cirka 30 år.

Lila staplar: De lila staplarna representerar skogar uppkomna efter 1995 under den innevarande skogspolitiken med jämställda mål. Den **lämnade** miljöhänsynen åldras och ökar i betydelse med tiden. Om 100 år är naturvärdesträd, framtidsträd, kantzoner och trädgrupper på hyggerna av hög ålder, med högre volym och tydligt avvikande, samtidigt som de kommer att bidra till skogslandskapets skönhetsvärden. En ny ambition bör vara att vidareutveckla den så kallade generella vardagshänsynen genom **aktivt skapande av ekologiskt viktiga strukturer** främst på lämnade framtidsträd i samband med röjnings- och gallringsarbeten. I områden med tydliga viltbetesskador bör aktivt skadande av unga träd undvikas. De skadade träden har lång tid att utveckla karaktäristiska särdrag och blir ämnen till naturvärdesträd vid framtida gallring och föryngringsavverkning och många av dem ska leva vidare in i kommande skogsgenerationer.



I samband med föryngringsavverkning kan ekologisk nytta av lämnade kantzoner förstärkas exempelvis genom katning och frihuggnig av ljusälskande trädslag. Skaldalen, Ångermanland.

4 Framtid för skog och skogsbruk

4.1 Klimatförändringens centrala betydelse

Skogen och skogsindustrin har en viktig och närmast unik roll för att motverka klimatförändring. Träd, skog, mark och skogsprodukter är en del av kolets biosfäriska kretslopp och skogsråvaror ersätter redan idag energi och produkter som utnyttjar fossilt lagrat kol i stor omfattning. Med ett skogsbruk som inriktas mot ökad tillväxt kan denna klimatnytta ökas ytterligare. Vidtagna åtgärder får då inte öka växthusgasavgången i någon annan process och behöver dessutom möta viktiga hållbarhetsambitioner.



Forskningen har studerat hur ett varmare klimat påverkar skogstillväxten. Försök med värmeslingor nedgrävda i skogsmarken. Svartberget, Västerbotten.

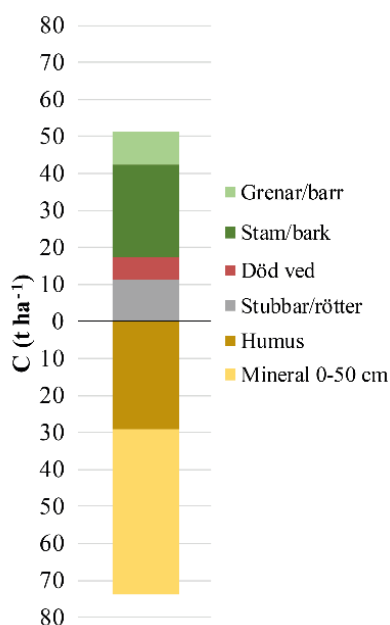
4.1.1 Debatt och systemavgränsning

Debatten är för närvarande bitvis intensiv om hur skogen kan användas bäst för att motverka klimatförändringen. Den förs inte minst på högsta akademiska nivå och motsägelsefulla uppgifter kommer från olika forskningsmiljöer. Ska vi öka tillväxten för ökad användning av skogsprodukter och minska fossilt baserade produkter eller ska skogar sättas av så att deras kolförråd på sikt blir så stort som möjligt? Möjligen ligger de olika uppfattningarna i hur systemavgränsning görs i olika beräkningar. Abstrakta begrepp som tiden och rummet måste tydligt analyseras och beskrivas för att olika resultat ska kunna tolkas objektivt. Denna frågeställning diskuterades vid ett seminarium på Kungliga skogs- och lantbruksakademien i mars 2018 (Berndes m.fl. 2018).

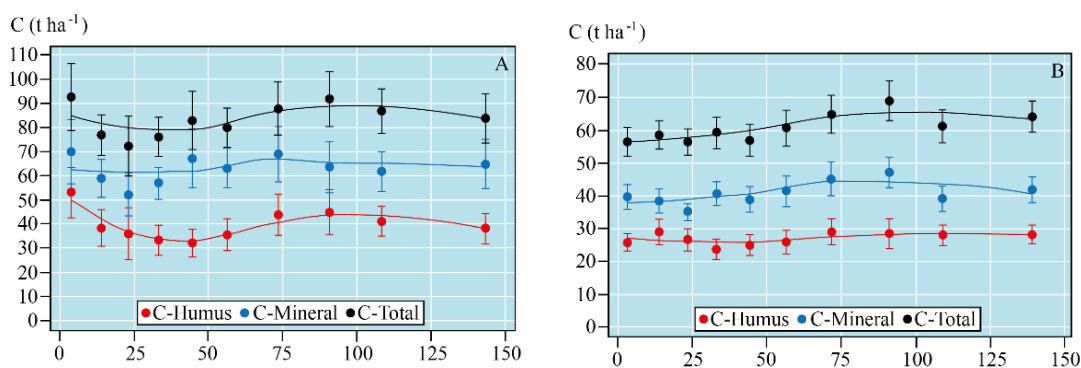
4.1.2 Kol bundet i skogsmarken

Sveriges barrskogar innehåller stora kolförråd varav huvuddelen finns i marken. Markkolet härrör ytterst från fotosyntes i levande växter. Det utgörs av levande och döda växtdelar som humus, rötter och olika organiska substanser i varierande grad av nedbrytning som fastlagts i mineraljorden. Orsaken till höga förråd av kol i marken är kallt klimat och sura jordar som medför en långsam nedbrytning.

Data på mängden kol bundet i svensk skogsmark kan fås från Markinventeringen, ingående i Fortlöpande miljöanalys (Foma) som utförs vid SLU. Markinventeringen visar att mängden markkol varierar med åldern på skogen. Detta kan tolkas som att kol avgår i föryngringsfasen, men byggs upp när skogen åldras. Effekten är speciellt tydlig för humuslagret i södra Sverige. Detta kan bero på en större tillförsel av förna och en snabbare mineralisering än i norra Sverige (Stendahl 2017), se fig. 32 och 33.

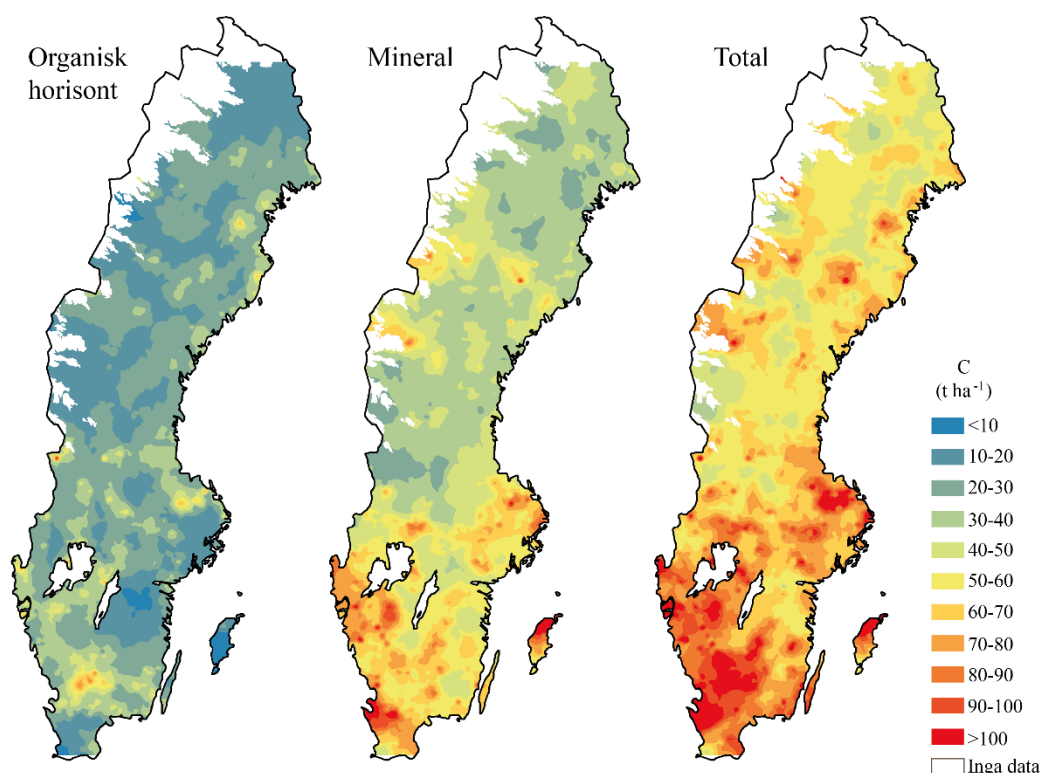


Figur 32. Kolförråd i olika delar av biomassan och marken (ton/ha). Produktiv skogsmark exklusive torvmarker, nationalparker, naturreservat och naturvårdsområden skyddade från skogsbruk. Markinventeringen 2012–2013. Stendahl (2017).



Figur 33. Markkolets variation med beståndets utveckling beräknat som relativ ålder (RA), dvs beståndsåldern skalad relativt lägsta tillåtna avverkningssålder för Götaland (A) respektive Svealand och Norrland (B) (ton/ha). Produktiv skogsmark exklusive torvjordar, nationalparker, naturreservat och naturvårdsområden skyddad från skogsbruk. Markinventeringen, 2003–12. Stendahl (2017).

Markinventeringen visar också att det över landet finns en kraftig gradient i kolförrådet mellan norra Sverige (cirka 40 ton/ha) och sydvästra Sverige (>100 ton/ha), se figur 34. Anledningen till gradienten är sannolikt effekter av ett större kvävenedfall i söder som har en hämmande verkan på nedbrytare (Högberg 2007). En annan möjlig förklaring kan vara att en högre skoglig tillväxt i söder som under lång tid ger upphov till ett större förnafall och en större mängd rötter.



Figur 34. Kartor över kolförråd i organisk horisont, mineraljord och totalt. Produktiv skogsmark exklusive torvjordar, nationalparker, naturreservat och naturvårdsområden skyddade från skogsbruk. Markinventeringen 2003–2012. Stendahl (2017).

4.1.3 Det svenska skogsbrukets roll och möjligheter

I detta kapitel görs systemavgränsning i tid i sekellånga perspektiv och avgränsning i rummet är Sverige som nation. Att avgränsa enskilda faser i trakthyggesbrukets cykel för enstaka skogsbestånd är inte relevant för nationella strategier för skogsbruk. Det finns en skillnad mellan biogent och fossilt kol. Biogent kol är kolet som lagras i växter, djur och det organiska materialet i jordar (biosfären). Det lagras också i biobaserade produkter.

Det biogena kolet cirkuleras kontinuerligt mellan biosfären och atmosfären; det avlägsnas från atmosfären genom fotosyntes och återgår till atmosfären genom andning, nedbrytning och förbränning. Fossila koldioxidutsläpp representerar ett linjärt flöde av kol från geologiska lager till atmosfären. Dessa utsläpp skiljer sig från biogena koldioxidutsläpp (Berndes m.fl. 2018).

Skogen kan beroende på förhållandet mellan tillväxt, naturlig avgång och avverkning fungera som ett kollager. I ett uthålligt (icke exploaterande) skogsbruk som bygger upp råvaruresursen ligger skörde- och avgångsnivåerna under tillväxtnivåerna. På det sättet ökar virkesvolymerna i skogen över tid. Hög tillväxt bidrar med vissa restriktioner till en möjlig hög avverkningsnivå.

Ökad tillväxt kan i detta sammanhang användas på två sätt, enskilt eller i kombination. Antingen kan tillväxten sparas som kolsänka i alltmer virkesrika skogar fram till ett klimaxstadium och/eller så kan tillväxten möjliggöra ökad avverkning och bli en sänka för kol i skogsprodukter och/eller substituera fossilt kol. För Sverige har inriktningen varit att kombinera dessa två sedan nittonhundratalets början, se figur 35.



Figur 35. Ökad tillväxt i ett skogsinnehav kan användas till ökade virkesförråd ("spara kol i stående skogar") och/eller ökad avverkning med efterföljande kolinlagring i produkter och/eller substitution av fossilt kol.

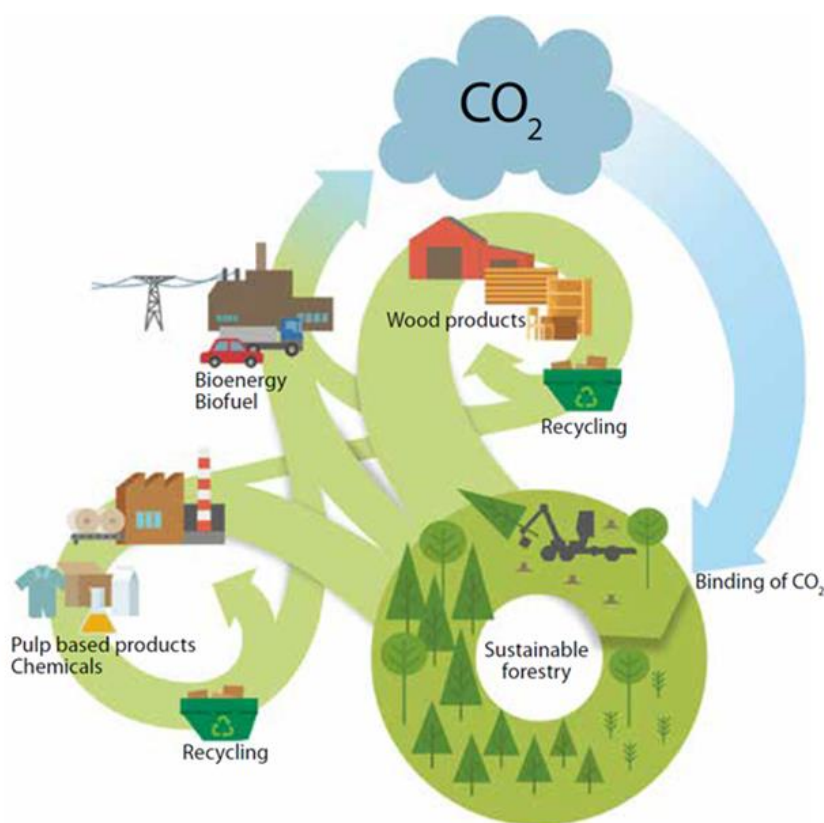
Sedan den första Riksskogstaxeringen 1923–27 har Sveriges stående virkesförråd ökat från cirka 1,8 miljarder m³sk till cirka 3,6 miljarder m³sk. Samtidigt har kolförråden i svensk skogsmark enligt modellberäkningar sannolikt ökat (Ortiz m.fl. 2013).

Trenderna för markkolet är dock svåra att studera eftersom det handlar om små förändringar i stora pooler ökade förråd av kol i marken. Sedan 1923 har cirka 6 miljarder m³sk avverkats och omvandlats till skogsprodukter, dvs nästan motsvarande dubbla den totala stående volymen träd i landet i dagsläget. I bägge dessa processer totalt omfattande 7,8 miljarder m³sk har omfattande mängder kol inlagrats och mycket stora utsläpp av fossilt kol minimerats.

En ökad skoglig tillväxt motverkar klimatförändringarna genom ökade möjligheter för produktion av förnybar råvara för substitution och via lagring av kol i skog och mark och i skogsprodukter (Lundmark m.fl. 2014, Regeringskansliet 2018, Holmgren 2019). De skogsprodukter som varje år tas ut från skogarna minskar genom substitutionseffekter utsläppen med 40 miljoner ton. Om mer av biomassan i den avverkade skogen utnyttjades skulle klimatnyttan kunna höjas till 60 miljoner ton/år, mer än de årliga svenska utsläppen (54 miljoner ton). Vid ökat uttag stiger alltså klimatnyttan ytterligare, så länge tillväxten upprätthålls (Björheden 2019). De agrara näringarna är unika såtillvida att de genom fotosyntes använder luftens koldioxid och binder in den i produkter som är nyttiga för människan. En ökad substitution förutsätter ökade uttag av skogsråvara genom avverkning som i sin tur förutsätter ökad tillväxt.

Ett ökat virkesförråd genererar i sig högre tillväxt, till en viss gräns. I ett ökande virkesförråd binds allt mer koldioxid från atmosfären genom fotosyntes. Virkesförråden i skog där skogsbruk bedrivs kan dock inte öka hur länge som helst utan når en toppnivå inom, grovt bedömt för Sverige, ett halvt sekel. I helt obrukad skog nås en klimax efter mycket lång tid.

Även vid en framtida toppnivå för virkesförrådet förblir en generellt hög tillväxt central för kolinbindning från atmosfären, eftersom den fortsatt sätter gränsen för hur stora volymer som kan förnygringsavverkas utan att virkesförråden minskar. Metaforiskt blir skogen då till en fabrik som producerar bunden koldioxid medan skogsindustriprodukterna blir det medium i vilket den i skogen bundna koldioxiden lagras på kort eller lång sikt beroende på produktslag. Ett träd kan inte bara leverera timmer då det fälls utan hela trädet används till en lång rad olika ändamål som exempelvis sågade trävaror, pappersprodukter, kemikalier, nya biomaterial och till bioenergi, se figur 36. Alla produkter kan efter avslutad funktion användas till bioenergi.



Figur 36. När ett träd fällt ger det upphov till en lång rad förädlade skogsprodukter som till sist kan användas som bioenergi. Källa: Sveaskog.

Substitution som klimatåtgärd kan vara verksamt om betydande mängder förnybart bränsle och material verkligen ersätter de fossila. Råvaror från skogen ger den bästa klimatnytta genom att kol byggs in i långlivade produkter som exempelvis byggnader. Alternativ till trä är ofta betong, med armeringsjärn. Vid produktionen av cement frigörs koldioxid som varit bunden i karbonatform i kalksten och vid produktion av järn används än så länge oftast fossilt kol. I fjärrvärmesystem som värmer 60 % av landets bostäder och lokaler har biobränslen successivt ersatt fossila bränslen. År 1970 utgjorde fossila bränslen nära 100 % av den tillförda energin i fjärrvärmesystemet (totalt 15 TWh), medan år 2017 dominerade biobränslen med 62 % (totalt 38 TWh), varav cirka 90 % hade sitt ursprung i trä (Energimyndigheten 2017, Energimyndigheten 2019).

Skillnaden mellan en skog som inte brukas och en som brukas blir i huvudsak att den obrukade skogen oftast eller på sikt håller ett högre kollager medan den brukade skogen bistår samhället med förnybar energi och förnybara material. I längden vinner klimatnyttan hos det senare alternativet. Det finns politiska risker kopplade till skogens roll som kolsänka. Starka krafter inom EU ser rollen för Europas och Sveriges skogar som kolsänka och inte som leverantör av fossilfria cirkulära råvaror.

4.1.4 Säkra och öka tillväxten

Även med alla tänkbara motåtgärder kommer klimatet sannolikt ändå att förändras, vilket kräver anpassning av skogsbruket. Klimatförändringarna innebär att förutsättningarna för skogsproduktion förändras. I takt med ökad temperatur, koldioxidhalt och nederbörd förväntas tillväxten i skogen öka. Det finns emellertid studier som indikerar minskad tillväxt på grund av torka om somrarna (Belyazid & Giuliana 2018) och sämre näringstillgång (Jonard m.fl. 2015). Samtidigt ökar också troligtvis risken för mer omfattande skogsskador, vilket i så fall innebär tillväxtsänkningar.

Det är motiverat att begrunda den stora förändring som förestår innebärande att dagens skogsskötsel påverkar morgondagens skogar som med största sannolikhet har betydligt högre tillväxtpotential och högre skaderisk än dagens. Val av återväxtmetod, frömaterial, planttyp, trädslagsval, intensitet i återväxtarbetet och inriktning i röjning liksom möjliga gödslingsregimer bör därför redan nu ta sikte på morgondagens produktionsmiljö i skogen. Friska och vitala träd förmår att i hög grad motstå skador av olika slag (Jactel m.fl. 2009). Det gäller att sköta skogarna med hög vitalitet och utan omfattande skador så det går att dra nytta av längre vegetationsperiod och bitvis ökad nederbörd som tillsammans ger förutsättningar för ökad skogsproduktion.

Utvecklingen mot ett varmare klimat medför betydande risker. Brandrisken ökar i större delen av landet. Stormfällningsrisken ökar när vintertjälen uteblir. Rotrötan sprider sig lättare när andelen avverkning som görs vid plusgrader ökar. Risken för angrepp av kända och nya skadeinsekter och svampar ökar. Det är angeläget att i det sammanhanget fundera på hur de framtida skogarna fortsatt kan vara växtliga och vitala för att bibehålla möjligheterna till ett jämnt och inkomstbringande virkesflöde från skogsbruket.

Sannolikt kommer även avsättningar som är gjorda för att säkra biologisk mångfald att förändras i oförutsedd riktning. Det kan komma att uppstå nya behov av skötsel för att säkra mål med vidtagen naturhänsyn.

Utvecklad riskhantering och flexibilitet i planering behövs för att kunna hantera de risksituationer som uppstår. Motiv finns för att bli ännu mer noggranna med ståndorts- och beståndsanpassning i alla åtgärder (Normark & Rothpfeffer 2011). Skogsstyrelsen har i olika sammanhang framhållit vikten av riskspridning genom variation i val av skogsskötselmetoder, trädslag, föryngringsmetod och skogsodlingsmaterial som ett sätt att möta klimatförändringarna och medföljande skaderisker. Det är nödvändigt att hålla hög kvalitet i återväxten så att lämpligt täta ungskogar med hög andel växtförädlade träd kommer till stånd.

Användning av förädlad frömaterial behöver optimeras så att maximal nytta dras av förlängda vegetationsperioder. Ökad frekvens av perioder med vattenbrist ställer hårdare krav på skogsplantors vitalitet och tolerans mot torkstress. På marker där problem med torka kan förutses bör man föryngra med tall i högre grad än idag.

Risken för omfattande insekts- och svampangrepp kan delvis hanteras med högre grad av trädslagsblandning och bibehållen genetisk variation i skogsodlingen på landskaps- och beståndsnivå. God röjning och gallring i rätt tid håller de enskilda träden mer vitala och motståndskraftiga, samtidigt som stormfällningsrisken och därmed barkborrerisken kan motverkas genom föryngringsavverkning i rätt tid.

Det kommer att behövas utvecklade skogliga planeringssystem och mer avancerad styrning av virkeslogistiken. Morgondagens digitala infrastruktur innehåller sannolikt många möjligheter för vidareutvecklad skoglig planering som ger bättre skogsskötsel och effektivare skogsskadebekämpning.

4.2 Morgondagens industristruktur och råvarubehov

Skogsindustri och skogsbruk hör samman och är beroende av varandra. Industrin sätter värde på skogen genom sin vidareförädling och skogsbruket levererar råvaror till industrin som i sin infrastruktur anpassar sig till de egenskaper som råvaran besitter. Sammantaget är svensk skogsindustri välintegrerad. Allt kommersiellt från skogen tas tillvara och olika råvaror destinerar till olika industrier i ett komplicerat nätverk av enorma råvaruflöden med stora inslag av transportoptimerande virkesbyten.

I framtiden då dagens ungskogar ska föryngringsavverkas kan man utgå från att skogsindustrins vidareförädling ser annorlunda ut än i dag. Utvecklingen av nya produkter med skogen som bas går fort. Bland de nya som kan skönjas nämns olika typer av material som Wood/Plastic Composites, Cellulose och Nano Crystals. Alla dessa produkter kräver fortsatt försörjning av timmer och massaved. På bioenergisidan skymtar nya metoder för att tillverka en cellulosabaserad råolja. Bio Crude, Hydrothermal Liquefaction och Pyrolysis är exempel som vid en mycket stor tillämpning möjligen kan ge oss en ny syn på helträdsanvändning³ och ge ny ekonomi kring klena träd (Normark 2016).



Dagens skogsskötsel bör vara kopplad till morgondagens industribehov, men hur kommer det att se ut? Kartonglager inför export. Iggesund bruk, Hälsingland.

Nordiskt skogsbruk har en konkurrensfördel genom den långa starka barrfibern. Investeringar i skogsindustrin är vanligen mycket stora och har därför en förhållandevis lång livslängd. Troligen kommer dagens produkter även fortsättningsvis att utgöra basen för skogsindustrin under överskådlig tid. Innevarande huvudinriktning av svensk skogsskötsel bör därför ligga kvar.

Behov finns av en aktiv diskussion om och beredskap för snabb utveckling med förändrad mix i industrins råvarubehov. Om den nya gröna kemin eller om bioenergi-produkter får ett snabbt genomslag kan stubbskörd komma i nytt fokus. I stället för att använda kvistknivar i skördarhuvudet för virkestillredning kan behov uppstå av knäckkvistning som medger att en stor del av trädets gröna delar följer med till

³ Det vill säga förutom skörd av stam och bark även av grenar och barr/löv, plus eventuellt stubbar och rötter.

industrin med måttliga behov av investeringar i logistikkedjan. Nya koncept för mekaniserad röjning bör inkludera analyser om möjligheter att ta tillvara röjningsvirket. Nya gallringsregimer kan utformas om det sker en tydlig värdeförskjutning mellan trädets olika delar. Skogsträdsförädlingen kan få en ny inriktning på lång sikt.

Redan i dag är hållbart nyttjande av skog en viktig del i marknadskommunikationen av svenska skogsindustriprodukter internationellt. Den situationen förväntas bli allt viktigare i framtiden. Ett aktivt agerande för förvaltning av miljövärden och vidareutveckling av skogsbruket skapar goodwill på viktiga exportmarknader.

4.3 Den tillgängliga arealen för skogsproduktion

Förändringar i markanvändning och klimat påverkar arealen skogsmark tillgänglig för skogsproduktion. Den areal som kan nyttjas för skogsproduktion är givetvis helt avgörande för den totala skogsproduktionen, och därmed samhällets nytta och intresse.

För jordbruk finns drivkrafter som drar mot både minskat och ökat behov av areal för jordbruksproduktion. För minskat arealbehov i jordbruket talar fortsatt rationalisering och effektivisering av jordbrukets metoder som innebär att man kan producera mer livsmedel per hektar. En minskad animalieproduktion kan även bidra till minskat arealbehov. För ökat arealbehov talar de mål som den nya nationella livsmedelsstrategin ställer upp om bland annat självförsörjningsgrad (Proposition 2016/17:104 2016). Även säkerhetspolitiska avvägningar kopplade till det politiska läget i världen påverkar. Ökad efterfrågan på närproducerad och ekologiskt producerad mat bidrar till ökat arealbehov.

Arealen registrerade nyckelbiotoper kan förväntas öka och de frivilliga avsättningsarna kopplade till certifieringsregler kan öka i areal om reglerna ändras eller fler skogsägare väljer att certifiera sig. Sveriges befolkning växer och sakta tas allt mer mark i anspråk för bebyggelse och vägar. Nya aviserade infrastrukturprojekt (till exempel snabbtåg och nya kraftledningar) tar skogsmark i anspråk. Dock ökar arealen skogsmark i Sverige för närvarande.

Riksskogstaxeringens permanenta provytor visar att nettoförändringen av landets skogsmarksareal under perioden 2005–2010 varit svagt positiv: +0,1 % eller 27 000 hektar per år. Permanent omföring av skogsmark till annat ägoslag, främst beroende på utbyggnad av tätorter och infrastruktur, uppvägs således för närvarande med råge av att brukande av jordbruksmark upphör och arealer övergår till skogsmark (Fridman & Olsson 2013). Ökningen är nu långsammare och inte statistiskt säkerställd (Fridman 2019).

Ett varmare klimat medför en förhöjd trädgräns i fjällen och troligen att bestånden på skogklädda impediment, framförallt våtmarker, ökar i tillväxt. Denna nya produktiva skogsmark kommer att ha en låg produktionsförmåga och frågan är hur mycket av den som kan komma att nyttjas. På sikt kan gränser mellan produktiv skogsmark och impediment behöva uppdateras.

I samband med Skogsstyrelsens skogliga konsekvensanalys SKA 15 gjordes en sammanställning över areal produktiv skogsmark tillgänglig för virkesproduktion vilken resulterade i siffran 19 323 000 ha, eller 83,7 % av den produktiva skogsmarken.

Tillväxten i landets skogar är 119 miljoner skogskubikmeter per år.⁴ Den andel som tillägnas miljöåtgärder skattas till cirka 20 miljoner skogskubikmeter sammantaget. Avseende tillväxt är miljöåtaganden och skogsproduktionsåtaganden kommunicerande kärl. Den tillväxt som låses genom miljöåtaganden kan givetvis inte avverkas. Det är därför strategiskt viktigt att utveckla praktiskt tillämpbara metoder för miljöåtaganden som innebär att en så liten andel som möjligt av skogstillväxten låses och inte blir tillgängliga för avverkning. Miljöåtaganden som låser tillväxt hämmar omställningen till biobaserad cirkulär ekonomi.

Ett annat par av kommunicerande kärl är behovet av områdesskydd och den brukade skogens kvalitet avseende ekologiskt viktiga strukturer (Fahrig 2001). Om skillnaden är stor och ökande mellan avsatta områden och brukad skog beträffande viktiga ekologiska strukturer och processer behövs omfattande områdesskydd för att säkra artbevarandet. Om denna skillnad är liten eller reduceras över tid behövs mindre områdesskydd (Felton m.fl. 2019).

Slutsatsen blir att med en utveckling av skogsskötseln kan miljöstatus och skogsproduktion öka simultant i den brukade skogen. En genomgripande ansträngning för att med hjälp av skogsskötsel i det vardagliga skogsbrukandet återskapa viktiga briststrukturer i brukad skog minskar behovet av framtida utbyggnad av områdesskyddet. En större areal blir tillgänglig för skogsproduktion och avverkning än annars.

4.4 Skogsskötsel för framtiden

Vi har en positiv utveckling som innebär att fler människor i världen får det ekonomiskt bättre (Rosling m.fl. 2018). Världsmarknaden på skogsprodukter domineras inte som tidigare av Västeuropa och Nordamerika utan tillväxten sker i övriga delar av världen. Indikationer på allvarliga klimatförändringar blir alltmer tydliga. Fler och fler aktörer arbetar för att ta fram lösningar som gör det möjligt att fasa ut fossila resurser. Mycket talar för att efterfrågan på skogsråvara som en förnybar och miljövänlig resurs kommer att öka, både nationellt och globalt. En förutsättning är dock att skogsråvaran produceras på sätt som gör att den betraktas som ett hållbart alternativ till bas för vidareförädling till befintliga- och olika nya skogsprodukter.

Den nuvarande skogspolitiken ger en hög grad av frihet till markägare att själva driva och utveckla skogsbruket. Samhället har höga ambitioner för vad skogsbruket ska klara av, högre än vad som krävs i gällande lagstiftning.

Graden av handlingsfrihet för skogsägare beror inte bara på politiska beslut utan även på ekonomiska förhållanden. Svenskt skogsbruk har sedan länge överlag varit lönsamt, trots fallande reala priser på skogsråvara. Två viktiga skäl till detta är de produktivitetsförbättringar som skett i skogsbruket, och den ökade skogsproduktionen som gett mer virkesrika bestånd. En fortsatt god lönsamhet kräver fortsatt utvecklingsarbete och effektiviseringar av skogsbruket. Framtidstro och investeringsvilja är förutsättningar för en skogsproduktion som än bättre än idag kan möta morgondagens krav och förväntningar.

⁴ Avser tillväxten exklusive nationalparker, naturreservat och naturvårdsområden skyddade från skogsbruk enligt 2018 års gränser. Källa: Skogsdata 2019.

Det skogspolitiska produktionsmålet från 1993 uttolkas av processgruppen i Samverkansprocess skogsproduktion till:

- Sveriges skogsresurser är friska och produktiva och möter bioekonomins växande behov.
- En tydlig politisk inriktning ger förutsättningar och trovärdighet för långsiktiga investeringar i produktionshöjande skogsskötsel.
- Regelförenklingar och andra förutsättningskapande åtgärder möjliggör ett aktivt och lönsamt skogsbruk med ständigt ökande produktivitet.
- Genom forskning med efterföljande utveckling och kunskapsspridning som syftar till att vidareutveckla hållbart nyttjande av skog på både akademisk och tillämpad nivå skapas handlingsfrihet för användningen av vad skogen producerar.
- Aktiv och varierad skogsskötsel för hög och värdefull tillväxt bidrar till att klimatmålet nås.

Tolkningen ovan kan öka förutsättningarna för att skapa produktiva skadefria skogar, ändamålsenlig infrastruktur och en effektiv skogsskötsel.

Skogsbrukets nya utmaningar består framförallt i att finna en roll och stadiga handlingsalternativ i den nya klimatsituationen. Det handlar om att formulera hur klimatförändringar kan begränsas genom aktivt, lönsamt och robust skogsbruk med låga risker och hållbarhetsfokus. Den historiska påverkan på rikets skogar, strömningar i vår samtid liksom förutspåbar framtid är utgångspunkter i arbetet med att finna vägar för att ständigt vidareutveckla det hållbara i skogsbruket.

Det som kan uppfattas som nytt bland några av de föreslagna insatsområdena nedan består i huvudsak inte i nyuppfunna skogsskötselåtgärder eller skötselmetoder, utan snarare av sådant som har prövats av enskilda skogsägare eller på avgränsade platser men ännu inte etablerats i som normal skötsel i det dagliga skogsbruket. Nytt är ambitionen att sammanföra en helhet, ett brett spektrum av åtgärder, metoder och synsätt med olika effekt på skogsproduktion och andra värden.

Det finns många olika åtgärder för att öka lönsam tillväxt i skogen och alla är inte medtagna som insatsområdena nedan. Skälen till att några har uteslutits är kopplat till en bedömning av vad som är praktiskt möjligt, lönsamt samt miljömässigt och/eller opinionsmässigt acceptabelt. Skogsägare är givetvis fria att själva prova olika tillväxthöjande åtgärder inom gällande regelverk. I de fall man misstänker att åtgärder menligt påverkar andra samhällsmål, inklusive samhällsmålet om en hög och värdefull skogsproduktion, bör användningen ske genom så kallat adaptiv förvaltning, se kapitel 8.1 nedan.

Valet av vilka insatsområden som lyfts nedan är baserat på arbetsgruppernas rapporter i Samverkansprocess för skogsproduktion (Broman m.fl. (2018), Höijer m.fl. (2018), Kårén m.fl. (2018) och Axelsson m.fl. (2018). Vidare har tidigare arbeten från skogsbolag och skogsägarföreningar vägts in, bland annat Rosvall m.fl. (2004), Rosvall & Normark (2006), Simonsen m.fl. (2008), Sonesson & Rosvall (2011), Normark (2016), samt Kunskapsplattform för skogsproduktion (Bergquist m.fl. 2016). Till sist har Processgruppen lagt till eller prioriterat bort insatsområden delvis

baserat på tidigare beslut 2018-02-21 (Samverkansprocess skogsproduktion 2018). Urvalet baseras huvudsakligen på tillväxteffekter men bygger även på en skattning av hur stora delar av landets tillgängliga produktiva skogsarealer som kan beröras.

De insatsområden som anses kunna få stort genomslag areellt och därmed en stor hävstång för skoglig tillväxtökning i Sverige bedöms stå för närmare 70–80 % av den möjliga potentialen (aktiv klövviltsförvaltning, bästa möjliga skogsodlingsmaterial samt skogsskötsel för hög och värdefull tillväxt). Andra insatsområden berör potentiellt en mer begränsad areal men kan ha stor betydelse för en enskild skogsägare (främmande trädslag, dikesrensning och skogsgödsling). De övriga är mer indirekta eller stödjande insatser (hantera skadeorsaker utöver klövviltet, infrastruktur viktig för skogsförvaltning, skogsskötsel för andra samhällsmål, fördjupade rådgivningsinsatser, forskning, utveckling och kompetensförsörjning, samt uppföljning och ständiga förbättringar).

Vad gäller olika insatsers miljöpåverkan finns skäl att begrunda vad som sägs om försiktighetsprincipen i Miljöbalken 2 kap. 3 §: *"Alla som bedriver eller avser att bedriva en verksamhet eller vidta en åtgärd skall utföra de skyddsåtgärder, iaktta de begränsningar och vidta de försiktighetsmått i övrigt som behövs för att förebygga, hindra eller motverka att verksamheten eller åtgärden medför skada eller olägenhet för människors hälsa eller miljön. I samma syfte skall vid yrkesmässig verksamhet användas bästa möjliga teknik. Dessa försiktighetsmått skall vidtas så snart det finns skäl att anta att en verksamhet eller åtgärd kan medföra skada eller olägenhet för människors hälsa eller miljön."*

Vi måste skapa ett ökat engagemang i och utanför skogsnäringen för en skogsskötsel som ger friska och produktiva skogar och utveckla skogsskötseln för att möta nya behov av varor och tjänster från skogen. I föreliggande arbete är utgångspunkten att åtgärderna sker på produktiv skogsmark utan höga naturvärden samt alla yrkesverksamma som har en rådgivande roll i skogsbruket ska ta ansvar för att föra ut budskapen från samverkansprocessen. I sammanställningar nedan benämns denna grupp "alla berörda". Begreppet "Staten" avses i detta sammanhang Regering och berörda myndigheter.

4.5 Forskning och innovation på gång

Infrastruktur

Sannolikt kommer stora standardiserade datamängder från fjärranalys och skördar-data eller kombinationen av de båda att starkt påverka framtida skoglig planering, robotisering och kontroll och precision i råvaruflöden. Virkesmarknaden och de olika skogsägarnas preferenser kan komma att underkastas samma dataanalyser som övriga marknader med efterföljande nischade erbjudanden. Nya dataset kan bidra till att effektivisera ståndortsanpassning och möjliggöra så kallat precisionsskogsbruk som håller koll på det enskilda trädet. Skördar- och skotardata kan även bidra till analys av olika skogsskadors förekomst.

Skogsskador

Skogsskador håller på att komma upp som en strategisk tillväxtfråga. Vi kan ana nya problem genom ökad internationell handel och klimatförändringen. Övervakning förväntas bli mer proaktiv och förhoppningsvis kommer ett Nationellt skogsskadecentrum etableras, möjligen med SLU som huvudman. En ny och intensivare problematik kommer att ge nya samverkansformer mellan myndigheter och mellan myndigheter och näringslivet.

Fröförsörjning

Utmaningar kopplade till klimatförändringen är en viktig fråga för skogsträdsförädlingen. Den nya avancerade växtfysiologin där Sverige har en stark position via Umeå Plant Science Center kommer att påverka den traditionella skogsträdsförädlingen mot ökad effektivitet. Genomisk selektion och molekylära metoder är under utveckling och kan tillsammans med ny kunskap om hur genetiken styr fenotypen genom exempelvis epigenetik ge stora effektivitetsvinster i förädlingen, samtidigt som den operativa förädlingen baseras på de traditionella momenten i förädlingscykeln.



Om fröplantager anläggs med genomtänkt design kan de tältas in med ganska enkla metoder. Västerhus, Ångermanland. Foto: Skogforsk.

Nya fröplantager med allt bättre material kommer att anläggas med kortare intervall än dagens cirka 15 år. Tillgängliga fröpartiers optimering mot aktuella ståndorter kan möjliggöra stora tillväxtökningar till låg kostnad. Gibberlinbehandling av fröplantager ökar skördarna. Nya behandlingstekniker mot skadegörare i granfröplantager utvecklas. Design av nya fröplantager kan utformas så att möjlighet ges för att tälja in dem under blomningen för att minska extern pollinering och därmed ökar effekten av skogsträdsförädlingen. Olika lösningar av växthusplantager utvecklas.

Somatisk embryogenes

Inom några år förväntas teknikutvecklingen för somatisk embryogenes att innebära en ökad produktion av vegetativt förökade granplantor för möjlig framtida användning av träd med specifika egenskaper. Exempelvis kan odling av barrträd med hög tillväxt kombinerat med hög veddensitet och resistens mot vissa skadegörare bli möjligt. Avgörande för storskalig användning blir hushållning med genresurserna och allmänhetens acceptans liksom låga kostnadsnivåer. En fullskalig produktion av SE-plantor bedöms enligt involverade företag vara ca 20 miljoner plantor per år som kan bli aktuella att nå marknaden 2024 (Prescher, personlig uppgift 2019).

Plantproduktion

Behov av ökad kontroll av årsmånsvariationer liksom energibesparingar talar för övergång från växthusodling till initial odling av mikroplantor i odlingskammare med efterföljande omskolning till normala odlingsbrätten.

Investeringar i utökad långnattskapacitet och förbättrad styrning av viktiga kvalitetsparametrar som exempelvis rot-/skottkvot kan förbättra plantkvalitet och lönsamhet. Utvecklad näringstillförsel, bättre torkstresstolerans liksom bättre snytbaggesskydd kommer att öka skogsplantors överlevnad i fält.



Med odlingskammare blir plantproduktionen jämnare och bättre. Odling kan ske energieffektivt året runt. Friggesunds plantskola, Hälsingland.

Återväxt

Markberedningstekniken kan vidareutvecklas så att tillräckligt många optimala planteringspunkter skapas med begränsad markpåverkan. Ett intressant utvecklings-spår är gödsling med pelleterat argininfosfat i samband med plantering som uppvisat goda resultat, särskilt i mineraljordsfläck (Hajek 2019).

I förlängningen kan metoden möjliggöra användning av en mer skonsam markberedningsteknik. Tidigare försök med att försöka åstadkomma inversmarkberedning kan komma i ett nytt ljus i kombination med eftergödsling av plantor med argininfosfat (Örlander 1997, Sundblad & Hajek 2015). Även plantering utan markberedning på svaga marker kan komma i fråga som effekt av eftergödsling med argininfosfat till fromma för förbättrad ekonomi och minskad störning för renkötseln (Hajek 2019b). Vidare kan metoden underlätta utveckling av mekaniserade planteringstekniker då kraven på planteringsmiljön möjligen kan sänkas med bibehållen god plantetablering och tillväxt. Av samma orsak kan instruktioner till planterande personal underlättas. Idag utförs maskinell sådd i samband med markberedning. Det finns fördelar med att markbereda och plantera i samma operation, kanske med robotteknik.

Röjning

Möjligen kan den snabba utvecklingen av batterier för olika ändamål medföra att förbränningsmotorer byts ut mot elmotorer i röjsågar till fromma för ergonomi och kanske även produktivitet. En automatisk röjningsuppföljning är både utopisk och samtidigt av stor vikt. Vid röjning är tid för åtgärdens genomförande viktig med hänsyn till uppslag av stubbskottsbjörk. Röjning kan inte sättas in tidigt i björkrika ungskogar för då skapas bara ett värre röjningsproblem. Detta faktum har varit en hämsko för utveckling av mekaniserad röjning.

Det har gjorts många försök att mekanisera röjning men det har visat sig vara svårt. Varje ungt träd måste på kort tid jämföras med sina grannar och en kontinuerlig variation i träds slag, skador, utveckling, höjd och avstånd mellan träden gör motor-manuell röjning svårlagen. Ett nytt koncept som hanterar problem med efterkommande stubbskottsbjörk genom att rotrycka röstammar i stället för att kapa dem har utvecklats i Finland. Vissa försök att vidareutveckla metoden har även gjorts i Sverige (Manner m.fl. 2018). Tidig röjning utan förnyad lövkonkurrens kan öka både skogsproduktion och andra värden. Hur skötsel för biologisk mångfald kan introduceras i röjningsarbetet är inte utvecklat ännu. Återskapande av briststrukturer på tidigare lämnade framtidsräd med röjsåg är ännu i stort sett oprövat men bör kunna genomföras effektivt och säkert.



Drivaren avverkar, kvistar, kapar, lastar och kör ut virket till skogsbilväg. Den förenar skördaren och skotaren i en maskin. Norsjö, Västerbotten.

Gallring och föryngringsavverkning

Maskinutvecklingen är central för ökad lönsamhet och förbättrad skogsskötsel. Drivare (en kombinationsmaskin som både avverkar och transporterar virket) och automation är intressanta utvecklingsspår. Maskinernas mjukvara uppgraderas kontinuerligt och avspeglar sig i produktivitet och resultat. Logistiken i skogen kan utvecklas liksom den automatiska uppföljningen som garanterar att tillräckligt många träd lämnas kvar efter gallring (Möller m.fl. 2016) liksom mängd och kvalitet av skapade ekologiskt viktiga substrat. I gallring utvecklas skötsel för biologisk mångfald genom förarnas kreativitet och blir en självklar del av det dagliga arbetet.

Dikesrensning

Ytterligare studier av inverkan på hydrologi, transport av suspenderat material, växt-husgasbalanser och vattenkemi liksom betydelse för skogsproduktion, tillväxt och stormfasthet behövs för att vidareutveckla befintliga verktyg för prioritering av dikesrensning.

Gödsling

Det pågår forskning med olika digitala verktyg för att öka precisionen i gödsling, både vad gäller rumsliga och tidsmässiga perspektiv (var det är mest effektivt att gödsla och när på året det bör ske). I ett framtida precisionsskogsbruk kan en trädvis gödsling bli aktuell. Möjligen kan utvecklingen med gödsling med argininfosfat vid plantering (Hajek 2019b) vidareutvecklas med lämplig teknik för gödsling av enskilda träd vid röjning och gallring med liten miljöpåverkan. Ett annat kanske mer realistiskt utvecklingsspår kan vara att optimera gödslingsgivor efter barranalyser i aktuella bestånd. Askåterföring kan utökas på magra marker med nya gödselmedel där aska och kväve kombineras.

4.6 Hur kan det komma att bli?

Den bild som här målas upp av skogsbrukets utveckling mot ständigt ökad hållbarhet utgår från de tre storheterna: hög skogsproduktion, bevarad artrikedom och rika sociala värden kopplade till skog och skogsbruk. Många ekosystemtjänster förstärks.

Framtidens skogar önskas ha hög tillväxt som kan realiseras genom ökande avverkningsnivåer. Träden som förnygringsavverkas har efterfrågade egenskaper, högt värde och är billiga att hantera. Brukad skog laddas kontinuerligt med ekologiska brisstrukturer som tillsammans med hundratusentals avsättningar skapar ett fungerande nätverk för artbevarande och antalet hotade arter minskar över tid. Skogarna bidrar till en positiv Sverigebild som underlättar för turism och besöksnäringar. Renskötsel och andra till skog associerade näringar kan utvecklas stabilt. Runt tätorter är skogar en självklar del av sjukvård och rehabilitering liksom ett naturanknutet lärande. Skogarna är värdefulla, fulla av arter och vackra att vistas i.



Vi får de skogar vi vill ha, men vad vill vi? Kilsbergen, Närke.

5 Säkra tillväxt och möjliggör aktivt skogsbruk

5.1 Aktiv klövviltförvaltning

Förslag till förbättringar inom klövviltsförvaltning

Vad bör göras och av vem?

- Anpassa klövviltpopulationen till skadeläget i förhållande till uppsatta mål, vilket innebär kraftfull sänkning av antalet klövvilt. *Markägare och jägarkåren.*
- Om skadenivåerna överstiger Naturvårdsverkets, Skogsstyrelsens och Skogsbrukets måltal för andelen årligen uppkomna skador på hälften eller mer av landets Älgförvaltningsområden enligt Äbin-resultaten 2021 omprövas förvaltningssystemet, möjligen via en Statlig offentlig utredning. *Staten.*
- Utred möjligheter till olika ekonomiska incitament i viltförvaltningen. *Naturvårdsverket och Skogsstyrelsen.*
- Samhället bekostar och utvecklar Älgbetesinventeringen och foderprognoser. *Skogsstyrelsen.*
- Rådgivning om klövviltförvaltning med implementering av Mera Tall-projektet i hela landet. *Skogsstyrelsen, markägare och jägarkåren.*
- Rådgivning om skogsskötselprogram som medför ökade fodermängder i den skötta skogen. *Alla berörda.*
- Avreglera jakt på kronhjort. *Staten.*

Möjliga positiva konsekvenser

- Ökad inväxning av flera lövträdslag, främst de så kallade RASE-arterna vilket gynnar biologisk mångfald
- Ökad motivation för aktiv ståndortsanpassad skogsskötsel
- Ökad skogsproduktion och ökad lönsamhet i skogsbruket
- Minskad risk för skador av granbarkborre på lång sikt
- Högre kvalitet på klövviltstammarna

Möjliga negativa konsekvenser

- Minskad motivation till jakt hos jägarkåren
- Minskat jaktvärde

Redan befintlig tillväxt och tillväxtpotentialen kopplad till ett mer aktivt skogsbruk måste säkras genom målmedveten hantering av befintliga och befarat kommande skogsskador. Om dagens nivåer på klövviltbetesskador kan sänkas kraftigt ökar med automatik incitamenten för ett mer aktivt skogsbrukande.

Alltför täta klövviltstammar hotar rekrytering för flera lövträdslag liksom potentialer hos skogsträdsförädlingen, återväxt, höga stamantal efter röjning och positiva klimat-effekter. På många ställen skadas skogen så svårt att resultatet blir undermåliga ungskogar som är luckiga och har låga stamantal/ha. Många skogsägare väljer på grund av dagens höga betestryck gran men också andra trädslag framför tall på magra marker vilket ger negativa effekter både för skogsproduktion och biologisk mångfald.

5.1.1 Gemensamma mål nås inte

Skogsbruket ser älg och annat klövvilt som viktiga delar av skogens värden, men vill att foderresurser och viltstammar är i balans. Skogsbruket tolererar betydande skador och har formulerat gemensamma mål (Svenskt skogsbruks mål för skog och klövvilt, odaterad) vilka i stort sett överensstämmer med Skogsstyrelsens och Naturvårdsverkets målformuleringar (Skogsstyrelsen 2018, Naturvårdsverket 2018):

- Det ska vara möjligt att föryngra skogsmarken med lämpligt trädslag
- Minst 7 av 10 tallstammar ska vid 5 meters höjd vara oskadade av klövvilt (det motsvarar att minst cirka 85 % av tallarna är oskadade av klövvilt vid tidpunkten för Äbin, vilket i sin tur motsvarar maximalt 2–5 % årsfärska skador)
- Rönn, asp, sälg och ek (RASE) ska kunna bli trädbildande där de förekommer naturligt

Verkligheten ligger dock långt därifrån. Skadorna har sedan älgförvaltningssystemet infördes konstant legat på en alldeles för hög nivå. Väldigt få områden klarar idag kravet på högst 5 % årliga skador på tall, ännu färre kravet på minst 7 av 10 stammar oskadade av vilt vid fem meters höjd.



Aktiva fritidsjägare är en förutsättning för framgångsrik klövviltförvaltning. Vi bör vara medvetna om hur jägarkårens sammansättning och drivkrafter förändras över tid. Bågede, Jämtland.

5.1.2 Förändrade förutsättningar

Stora förändringar föreligger i storheter som ingår som bakgrundsingredienser i klövviltförvaltningen. Exempelvis är älgen inte längre ett hotat vilt på vilken jakttrycket måste begränsas. Stora demografiska förändringar sker i jägarkåren vilket även medfört att drivkrafter för jakt och tillgänglig fritid har förändrats.

Rovdjurspopulationer har förändrats. Det medför att även renskötselns intressen bör beaktas i klövviltförvaltningen. En minskad klövviltpopulation kan komma att flytta över rovdjurspredation på renar om inte rovdjursstammar reduceras i motsvarande grad. Förvaltningssystemet förefaller inte vara anpassat för dessa förändringar. Skogsägarnas roll i förvaltningen är alltför tillbakadragen med tillhörande svårigheter att få inflytande över det faktiska jakttrycket som påverkar möjligheter till en aktiv och ståndortsanpassad skogsskötsel på berörd fastighet.

5.1.3 Sänk klövviltpopulationerna generellt och radikalt

För att i närtid kunna åstadkomma balans mellan de idag för stora klövviltstammarna, foderutbudet, skogsskadorna och klövviltsolyckorna i trafiken är det nödvändigt att genomföra en snar och kraftfull minskning av klövviltspopulationerna. Jakten måste effektiviseras genom ett antal åtgärder som medför förenkling av olika slag. Vid älgjakt bör avskjutningsregler med restriktioner för vilka djur som får skjutas undvikas om dessa medför svårighet att nå avskjutningsmålet (Kalén 2018, Naturvårdsverket 2018). En viktig fråga är också att man måste ta hänsyn till alla klövviltstammar och inte bara älg och kronhjort. Ett förslag är att byta namn på älgförvaltningsområdena till klövviltförvaltningsområden och skapa förutsättningar för ett helhetsperspektiv om klövviltstammarna (inklusive vildsvin) där jakten inte nödvändigtvis är reglerad för alla viltslag.

Markägarnas inflytande och lokal anpassning behöver stärkas genom olika förenklingar och avregleringar. Storleken på Älgförvaltnings- och Älgskötselområden behöver utökas för att effektivisera avskjutning över större geografier. Frivilligheten, vilken jakten vilar på, kommer kanhända inte räcka till för att reglera klövviltstammarna till önskvärda nivåer. I Sverige finns betydande samhällsproblem kopplade till för stora populationer (lokalt, regionalt, nationellt) av vildsvin, rådjur, kron- och dovhjort samt älg. Stora problem finns även kopplade till alltför stora populationer av säl, skarv och kanadagäss. Jaktens karaktär av folkrörelse bör givetvis bevaras men kan behöva kompletteras med ett ökat antal yrkesjägare som kan ta ansvar för att avskjutningsmål nås så att balans uppstår mellan olika samhällsintressen. Olika former av viltbruk kan vidareutvecklas om fällt klövvilt till ökande andelar och långsiktigt kommer ut på en kommersiell marknad. Det skulle kunna ligga till grund för en uppbyggnad av en viltköttbaserad charkindustri på landsorten och nya arbetstillfällen. En diskussion liknande den om kommersiellt vildsvinskött skulle även vara passande för annat klövviltkött.

Myndigheterna skulle kunna se över möjligheter att införa ekonomiska incitament där skogsägare hårt drabbade av viltbetesskador kompenseras genom fondering av medel via fällavgifter från älgförvaltningsområden som inte når avskjutningsmålen.

5.1.4 Mera tall

Det nationella projektet Mera tall vill engagera och inspirera fler jägare och skogsägare att samarbeta kring en balans mellan skog och vilt. Jägare och skogsägare i pilotområdet i Uppvidinge, Kronobergs län, har tillsammans arbetat fram en metod som är lovande. I det här området ökar andelen tall och skogsägarnas tro på att det går att föryngra tall av god kvalitet ökat, förståelsen för sambanden mellan skog och vilt ökat, betestrycket på RASE-arter minskat, älgstammen minskat och avskjutningen av rådjur har ökat (Skogsstyrelsen 2019f). Andelen tall bland sålda skogsplantor i Götaland har ökat från knappt 10 till cirka 20 % under de senaste tio åren (Bengtsson, personlig uppgift 2019). Det är angeläget att Mera tall-projektet får nationell spridning. I en analys av ungskogar uppkomna efter stormen Gudrun i Götaland 2005 finns en tydlig trend av ökande användning av tall i återväxtarbetet dock från ännu låga nivåer (Valinger m.fl. 2019).

5.1.5 Positiva resultat behövs snarast

Den innevarande förvaltningsmodellen måste visa tydliga positiva resultat i en snar framtid om inte helt nya lösningar måste formuleras. Frågan om klövviltsförvaltning är komplicerad och bör om det blir aktuellt hanteras i en statlig offentlig utredning. Samhället behöver ta ett helhetsgrepp om skadenivåerna, skadeinventeringar, viltförvaltningsplanerna och avskjutning i en målbaserad klövviltsförvaltning. I en sådan kommande översyn bör utgångspunkter vara minskad byråkrati, ökat lokalt inflytande och en stärkt roll för skogsägare. Det är önskvärt att en minskad reglering sker för jakten efter älg och kronhjort. Ur ett samhällsperspektiv är det motiverat att staten bekostar Äbin (cirka 16 MSEK per år).



Obalans mellan klövviltpopulation och betestillgång skapar stora skador för skog och ekologi. Skaldalen, Ångermanland.

5.2 Hantera skadeorsaker utöver klövvilt

Förslag till förbättringar, skadeorsaker utöver klövvilt

Vad bör göras och av vem?

- En statlig offentlig utredning: Skogsskador i ett förändrat klimat för att öka Sveriges beredskap och handlingskraft mot skogsskador, brand, med mera. *Staten.*
- Skogsstyrelsen, med Centrala skogsskyddskommittén (CSK) som referensgrupp, bör få permanent utökad budget om 30 MSEK per år för sammanhållen hantering av skogsskador på lång- och kort sikt. *Staten.*
- Säkrat stöd till uppbyggnad av ett Nationellt skogsskadecentrum, möjligen med SLU som huvudman. *Staten.*
- Översyn och utveckling av metoder för bekämpning av insektsskador. *Alla berörda*
- Resurser till forskning för ökad kunskap om metoder för att minska skador i törskatedrabbad ungskog och gallringsskog. *Staten*
- Övergripande och periodiskt återkommande statusrapport för Sveriges ungskogar. *Skogsstyrelsen.*
- Utökad resistenshantering i fröproduktionen genom samverkan mellan förädlingsverksamheten och berörda ägare av fröplantager. *Skogforsk och ägare av fröplantager.*
- Utveckling av metoder för att säkra skördar i fröplantager. *Skogforsk och ägare av fröplantager.*
- Fokus på god skogsskötsel i rådgivning som ger förbättrad trädvitalitet och motståndskraft mot skador av olika slag. *Alla berörda.*
- Rådgivning för att bekämpa rotröta. *Alla berörda.*
- Översyn av lägsta slutavverkningsålder i föreskrifter till skogsvårdslagen för att kunna hantera skogsskador mer proaktivt. *Skogsstyrelsen.*
- Se över och ändra regelverk som försvårar användning av lågriskmedel (som exempelvis urea) att användas i/för skadebekämpning. *Staten.*
- På lång sikt verka för att icke kemiska metoder för bekämpning av skadegörare utvecklas. *Det föreslagna Nationella skogsskadecentret och branschen.*
- På kort sikt verka för att nödvändiga bekämpningsmedel får användas i plantskolor. *Skogsstyrelsens Centrala frö- och plantråd. Branschen.*

Möjliga positiva konsekvenser

- Minskad riskexponering vid ett förändrat klimat
- Minskade skogsskador, ökad tillväxt och ökad lönsamhet i skogsbruket
- Ökad handlingskraft vid skadesituationer

Möjliga negativa konsekvenser

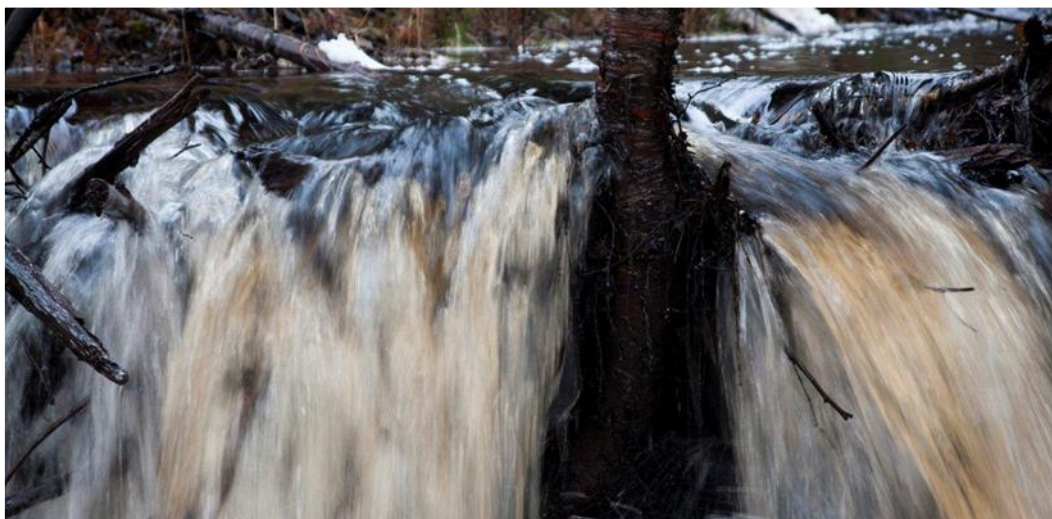
- Ökade kostnader för Skogsstyrelsen i det förebyggande arbetet

I dagsläget finns det i Sverige en rad väl kända men sannolikt även okända skadegörare som har eller kan få stor påverkan på landets skogar. Det rör sig om en rad olika insekter och svampar som varje år eller inom återkommande intervall medför stora skogsskador. Abiotiska skador som stormfällning, torka, översvämning och brand är också väsentliga skadegörare. Situationen kan förvärras som en konsekvens av pågående klimatförändring, ökad global handel liksom ökat globalt resande (Roques & Auger-Rozenberg 2019).

Som en konsekvens av klimatförändringar ökar risken för skador av olika slag. En förväntad tillväxtökning kan raseras av olika skador som kan uppträda på nya sätt i framtiden och bör därför säkras i så stor utsträckning som möjligt. Det gäller i första hand skadegörare som i historisk tid inte förekommit i landet men det kan även avse inhemska skadegörare som blir mer allvarliga liksom ökade skador av abiotiska orsaker. Skogsskötsel inriktad på ökad vitalitet hos träden bidrar generellt till att motverka risker för skogsskador (Jactel m.fl. 2009). En mer systematiskt genomförd skogsskötsel med inriktning mot vitalitet, intensifierad skogsträdsförädling liksom ståndortsanpassning av trädslag och trädslagsblandning är viktiga motåtgärder på lång sikt (se kapitel 6.2).

5.2.1 Klimatförändringar

Ett förändrat klimat påverkar risken för att nya skadegörare får fäste på flera sätt. Även befintliga skadegörare kan få förutsättningar att bli mer aggressiva. Träden utsätts för stress exempelvis under torrperioder och blir på så sätt mer mottagliga för skadegörare. Klimatet kan även bli fuktigare och mer gynnsamt för svampsjukdomar. Vintrarna blir varmare, eller kan komma att innehålla färre och kortare perioder med sträng kyla, vilket hittills har hindrat etablering av en del mer sydligt förekommande insekter. På finkorniga jordarter i sluttningar kommer ökad nederbörd att kunna leda till större risk för ras, skred och erosion.



Ett varmare klimat skapar en rad utmaningar för skogsbruket. Skyttlidbäcken, Västerbotten. Foto: Jonny Stenmark.

Barrträd är flera hundra miljoner år gamla organismer och har i grunden en betydande anpassningsförmåga. Förädlingspopulationerna av gran och tall utvecklas för föränderligt klimat. Användningsrekommendationer av olika frömaterial uppdateras med hänsyn till klimatförändringar. I skogsträdsförädlingen bör ökade ansträngningar göras för att ta fram plantmaterial med ökad resistens mot olika skadegörare och i synnerhet bör olämpliga genotyper tas bort ur fröplantager och förädlingspopulationer. Genetiska försök bör användas i ökad omfattning för att studera hur olika skadegörare uppträder.

Användning av främmande trädslag genom adaptiv förvaltning (se kapitel 8.1 nedan) kan bli ett viktigt verktyg för att hantera klimatförändringen och nya skadesituationer.

5.2.2 Stormfällning av skog och kortare tjälperiod

Även om framtidens stormar troligtvis inte blir fler till antalet kommer de oftare att inträffa under perioder då marken är otjälad, med ökande skogsskador som följd.

Moderna plantodlingssystem ger generellt bra rotarkitektur. En andel av tallmarken kan återbeskogas genom sådd, vilket normalt också ger väl utvecklade rotsystem som är positivt för de nya trädens stormhårdighet. Genom att hålla skogar vitala genom röjning, gallring, dikesrensning och föryngringsavverkning som sätts in vid rätt tid kan förväntad tillväxtökning delvis säkras.

Risken för stormfällning bör till viss del styra ett bestånds skötsel och när det bör föryngringsavverkas. Stormskad modeller som integreras i digitaliserade skogsbruksplaner vilka tar hänsyn till både omgivande landskap såväl som det egna beståndets egenskaper kan bli viktiga instrument. Behovet av att avverka ett bestånd för att undvika stormskador kan komma i konflikt med skogsvårdslagens föreskrifter om lägsta ålder för föryngringsavverkning. Detta är ett av skälen till att regelverket bör få en översyn.



I stormen Gudruns fotspår 2005. Tingsryd, Småland.

Det är troligt att extrem nederbörd blir vanligare. Förkortade perioder med tjälad mark kommer att negativt påverka föryngringsavverkning och terrängtransport samt vidaretransport av virke till industri. Risker för markskador, särskilt i brant och erosionskänslig terräng, kan komma att öka. Kraven på skogsbrukets infrastruktur i form av flexibla skogsmaskiner, vägar och underlag för att beräkna bärighet av hög kvalitet kommer att öka. Behovet av dikesrensning kommer också att bli allt mer tydligt för att klara en ny situation med mer extrem nederbörd.

5.2.3 Brand

En modellering indikerar framtida längre brandsäsong för hela landet, ett minskat antal riskdagar i norra Sverige och ett ökat antal i landets södra delar (Granström m.fl. 2017). En framtida utmaning blir att hålla en tillräcklig täthet mellan räddningstjänster trots avfolkning av glesbygder då en snabb insats är avgörande för effektiv brandbekämpning i skog. Ett väl fungerande vägnät effektiviserar brandbekämpningen. Samverkan mellan olika aktörer behöver förbättras, vilket bland annat poängteras i betänkandet från 2018 års skogsbrandutredning (SOU 2019). Olika metoder för att minska brandrisker behöver utredas.

5.2.4 Snytbagge och bastborre

Skador av främst snytbagge och i vissa fall bastborre utgör den vanligaste orsaken till avgångar i plantskog. Snytbaggen är en mycket svår skadegörare i södra Sverige men är en betydande skadegörare i nästan hela landet. Forskning visar att problemet är underskattat i norra Sverige, särskilt i kustlandet. Klimatförändringen kan också leda till att snytbaggen gynnas ytterligare (Nordlander m.fl. 2017). Även den svarta granbastborren skadar planteringar i stora delar av landet men ger allvarligast skador i mellersta och norra Sverige.

Skadorna har under lång tid hanterats genom att behandla plantorna med insekticider. Dessa är inte bara giftiga för skadedjuren utan har andra negativa miljöeffekter. Det har därför funnits ett starkt önskemål från skogsbruket och det övriga samhället att hitta giftfria metoder och successivt har man infört mindre skadliga preparat och i ökande grad ersatt behandling med andra metoder som mekaniska plantskydd och anpassningar i skogsskötseln. Utvecklingen har idag gått så långt att en nästan fullständig utfasning av insekticider i skogsbruket är förestående. Det är dock fortfarande oklart vilken effekt detta skulle få på skogsbruket, särskilt i södra Sverige där nya skadegörare (t.ex. ögonvivel och bastborre) allt oftare rapporteras.

5.2.5 Granbarkborre

Skador av granbarkborre orsakar mycket stora ekonomiska förluster för skogsägarna och samhällsekonomin. Skadorna är oftast spridda vilket kraftigt fördyrar upparbetningskostnaderna och värdet reduceras vanligen i det virke som tas om hand. Förekomst av höga sommartemperaturer möjliggör för granbarkborren att föröka sig med flera generationer under en fältsäsong. Utbrott av granbarkborre hör nära samman med stora stormskador som nästan alltid resulterar i ett massangrepp. Risker för skador påverkas även av andra faktorer som torka, trädslagsval (gran i stället för tall på torra och magrare marker), för sent insatta röjningar och gallringar till för höga stamantal liksom överhållning av äldre skog med låg vitalitet.

Den enskilda skogsägaren är vanligen ganska maktlös när det gäller att bekämpa skadeutbrott och det är därför viktigt med en central aktör som samordnar och leder bekämpningsåtgärder. Skogsstyrelsen ska ha ett sammankallande ansvar medan det operativa arbetet sköts av marknadens skogsaktörer. Skogsstyrelsen bör därför snabbt kunna tillföras mer resurser för att kunna hantera frågorna med en större

intensitet än tidigare vid stora skadeutbrott. SLU och andra forskande organisationer ska vara behjälplig med aktuella forskningsresultat och ska också användas aktivt för att ge råd. Det är väsentligt att detta stöd finns och det kräver även resursförstärkningar jämfört med dagsläget. Ökade resurser behövs även till löpande övervakning.



Vid hög populationstäthet kan granbarkborren angripa levande träd, särskilt sådana som är stressade. När barkborrarna gnager sina modergångar faller brunt gnagmjöl ner och lägger sig runt stambasen. Kallinge, Blekinge. Foto: Gunnar Isacson.

Det ligger en potential att i alla led från skog till industri effektivisera upparbetningen av stormfälld skog efter stora stormfällningar. Här finns verklig möjlighet att minska skadorna om ett utbrott uppkommer (många av träden som faller efter en storm dödas under de första åren av baggar som utvecklats i stormfälda träd).

5.2.6 Rotröta

Rottickan, som orsakar rotröta, förekommer i två former, P (pine) som angriper tall, gran, björk och lärk samt S (spruce) som angriper gran. Båda finns i södra Sverige, i norr finns endast S-formen. P-formen har påträffats på tall nordligast i Bollnäs-trakten. Till synes oförklarliga avgångar i medelålders tallskogar är ofta orsakade av rotröta. Svampen infekterar tall under stubbskåret och upptäcks därför inte så lätt. Karaktäristiskt är att tallkronan drabbas likartat då barren dör av samtidigt. Rottickan sprids via rotkontakt och sporer. Sporererna koloniserar stubbar av framförallt gran. Färska stubbytor och körsador på stammar och grövre rötter är inkörsportar för rotröta. Om temperaturen vid avverkningsstillfället är under fem plusgrader minskar risken för spridning.

För att minska problemet med rotrötan kan en annan svamp – pergamentsvamp – användas i samband med gallring och föryngringsavverkning. Sporer från denna svamp appliceras på stubben i samband med fällning och då koloniserar stubben av pergamentsvamp innan rottickans sporer hinner etableras. Pergamentsvampen skadar inte träden. Stubbbehandling är en vedertagen och bevisat fungerande metod för att minska risk för infektion i samband med gallring och föryngringsavverkning under varmare perioder (Thor 2005).



Rotröta är en stor skadegörare i svenska skogar både på gran och tall. Edsbro, Uppland.

Stubbehandling är normalt lämplig under april till oktober i södra Sverige och mellan maj till september i landets norra delar. I första hand behandlas grangallringar men diskussioner pågår om även tallgallringar är aktuella. I vissa fall lönar det sig att även behandla granskogar vid föryngringsavverkning, men kunskapen om den ekonomiska nyttan av detta är låg. Behandling med pergamentsvamp har inga kända negativa effekter på andra samhällsmål. Det finns ett behov av att se över och ändra regelverkskrokar som försvårar användning av lågriskmedel som exempelvis urea.



Rotröta kan bekämpas genom att en konkurrerande svamp (pergamentsvamp) sprutas över stubbar i samband med avverkning. För att visa täckning har vätskan med sporer färgats blå. Häradstorp, Östergötland.

5.2.7 Skadegörare i fröplantager

En stor del av fröskörden av främst gran förstörs av insekter och svampsjukdomar som spolierar kottar och frön. Försörjningsläget är ansträngt för förädlad granfrö även om det beräknas att starkt förbättras på sikt (Almqvist m.fl. 2010). Ett samordnat forskningsprogram som bedrivs med medel från Föreningen skogsträdsförädling bedöms kunna bidra till att skadorna kan kontrolleras på ett bättre sätt.

5.2.8 Skadegörare i skogsplantskolor

I skogsplantskolor bedrivs odling under speciella förhållanden, bland annat extrem täthet jämfört med naturlig återväxt i skogsmark. Det innebär att exponering för olika skadegörare ökas samtidigt som plantproducenter strävar efter att öka användning av biologiska bekämpningsmetoder bland annat genom till frågan kopplade industridoktorander. Några olika svampar utgör ett vanligt problem vid plantodling. Bland dem kan nämnas *Sirococcus*, *Gremmeniella abietina* och gråmögelsvamp.

Speciella utmaningar har uppstått för plantodling då allt färre preparat får användas. Berörd myndighet (Kemikalieinspektionen) beaktar endast hälsorisker utan behovsprövning. Betydande risker finns mot plantproduktionen generellt och därmed även för etablering av ny skog. Det finns även en risk för ökad import av plantor från länder med liberalare bestämmelser, vilket ökar exponering för nya skadegörare och riskerar att minska användning av de mest lämpade fröerna.

5.2.9 Multiskadad ungskog

Begreppet multiskadad ungskog begränsas hittills av skogar under 30 år i Västerbotten och Norrbotten som har en mycket dålig utveckling (Normark 2019). Skadorna förefaller vara en kombination av omfattande älgbetesskador och återkommande angrepp från en rad skadesvampar som angriper gran och tall i ett nytt och aggressivt mönster. Aktuella svampar är främst törskate, snöskytte, knäckesjuka, *Gremmeniella*, granrost, grankotterost och skvattramrost.



Multiskadad ungskog är ingen vacker syn. Problemen är svårlöst med många orsaker och stor negativ inverkan på skogens tillväxt. Palolaki, Norrbotten.

Orsak och verkan är svåra att reda ut. Omfattande skador har identifierats sedan ett tjugotal år bland annat av Skogsstyrelsens fältpersonal. Skadornas omfattning har ökat på senare år. Skadorna kan vara en illustration av att bekanta skadegörare kan uppträda i nya angreppsmönster möjligen inducerat av ett varmare klimat. Upp mot en fjärdedel av all ungskogsareal mellan 18 och 28 år i Västerbotten och Norrbotten bedöms i en satellitbilsanalys vara i dåligt skick (Normark 2019).

5.2.10 Beredskap för nya skadesituationer

Övergripande mer resurser för övervakning, inventering, snabba kunskapssammanställningar och bekämpning är viktigt för att så långt som möjligt bidra till att säkra dagens tillväxt och kommande tillväxtökningar. Viktigt är även att hålla isär och hantera risker på grund av ökad handel respektive ändrat klimat.

Myndigheters olika roller vid större skogsskadesituationer kopplat till lagstiftning bör utredas om dessa inte klargörs vid implementeringen av den nya växtskyddslagstiftningen. Det råder i dagsläget oklarheter i roller mellan Skogsstyrelsen, Jordbruksverket, SLU, Naturvårdsverket, Kemikalieinspektionen och EU-lagstiftningen. Olika handlingsalternativ för tvångsavverkning och ersättning vid olika typer av skogsskador liksom en aktiv skadeövervakning behöver formuleras. Samarbeten med skogsbruket i våra grannländer bör etableras för övervakning av nya skadegörare och kompetensuppbyggnad. Den nationella skadeövervakningen utökas med långsiktigt säkrad ekonomi. Frågan är komplicerad och skulle kunna utredas i en SOU som ett led i Sveriges klimatanpassning. Ett nationellt skogsskadecentrum med stöd från statlig finansiering bör etableras möjligen med SLU som huvudman. Det är ett förslag som ligger väl i linje med de önskemål som framkommit inom ramen för detta arbete. Det är av stor vikt att ett sådant skadecentrum tillhandahåller praktisk rådgivning och metoder för att bekämpa skadegörare i skogsbruket vid sidan om akademisk kompetens.

Skogsstyrelsens Centrala skogsskyddskommitté (CSK) är ett rådgivande organ och referensforum i skogsskadefrågor. CSK:s lägesbeskrivningar och förslag till åtgärder ska utgöra viktiga underlag för Skogsstyrelsens och hela skogssektorns beslut i skogsskadefrågor. CSK:s verksamhet omfattar skador på skog och på markens långsiktiga produktionsförmåga framför allt orsakade av: skadegörande organismer (exempelvis däggdjur), insekter och svampar, väderlek och klimatförändringar, luftföroreningar och markförsurning.

Skogsstyrelsen bör få en permanent utökad budget om 30 MSEK årligen för fördjupad övervakning, snabba kunskapssammanställningar, inventering och uppföljning samt en mer aktiv roll inom bekämpning av för skogsbruket betydelsefulla skador. CSK utgör ett viktigt rådgivningsorgan för sådana medels användning.

Skogsstyrelsen bör skriva periodiskt återkommande statusrapporter för landets ungskogar i intervallet 10–30 år. En sådan rapport kan ge värdefull kunskap för hur åtgärder bör formuleras för effektiv skadebekämpning.

5.3 Askåterföring på fastmark

Förslag rörande askåterföring på fastmark

Vad bör göras och av vem?

- Resurser till forskning för ökad kunskap om tillväxteffekter av askåterföring på olika ståndorter. *Staten.*
- Rådgivning för utökad askåterföring på lämpliga ståndorter. *Alla berörda.*
- Utred genom adaptiv förvaltning möjligheter till simultan askåterföring och kvävegödsling för magrare marker. *Skogforsk.*

Möjliga positiva konsekvenser

- Minskad risk för brist på mineralnäring efter GROT-skörd
- Bättre kvalitet på avrinnande vatten från GROT-skördade hyggen
- Bidrar till att bättre sluta kretsloppet av mineralnäring vid skogsbruk

Möjliga negativa konsekvenser

- Kan medföra sänkt tillväxt på mindre bördiga marker
- Risk för skador på mark och träd vid spridningen av aska

Askåterföring höjer markens pH och kompenserar för de förluster av mineralnäring som sker vid uttag av träddelar (exempelvis grenar och toppar, så kallad GROT) utöver stamvirke. Skogsstyrelsens bedömning är att uttag av avverkningsrester som motsvarar mer än ett halvt ton aska per hektar och omloppstid riskerar att orsaka en alltför stor näringsutarmning och försurande effekt på fastmark och avrinnande vatten för att kunna definieras som uthållig markanvändning. Uttaget behöver därför kompenseras (Skogsstyrelsen 2019d) genom att exempelvis aska återförs till skogsmarken. Kompensationen kan ske såväl före som efter ett uttag.

Återföring av aska kan påverka trädutväxten. På bördigare fastmarker kan askan ge en tillväxtökning, medan minskningar i tillväxt har rapporterats från mindre bördiga fastmarker. På mellanboniteter verkar påverkan på tillväxt utebli (Skogsstyrelsen 2019d). Det behövs mer kunskap för att klarlägga när tillväxteffekten är positiv respektive negativ. Möjligheter att kombinera askåterföring och kvävegödsling på magrare fastmarker bör utredas.

Under åren 2009–2018 har den årliga askåterföringen på fastmark varierat mellan cirka 6 400 och 14 600 ton och i medeltal varit 11 000 ton enligt uppgifter insamlade från spridningsentreprenörer (Anderson, personlig uppgift 2019). Sjuttiofyra procent av mängden har återförts i Götaland, 23 % i Svealand och 3 % i Norrland.

Av allmänna råd 7:27 till föreskrifter i skogsvårdslagen framgår att kompensation vid uttag av träddelar utöver stamvirke bör ske i form av till exempel aska vid ”uttag av träddelar utöver stamvirke, motsvarande mer än ett halvt ton torrsubbstans ren ohärdad aska, per hektar och omloppstid”. Ett halvt ton motsvarar ett 80-procentigt GROT-uttag i gran då cirka 200 m³ sk stamved skördas per hektar. Skogsstyrelsens rekommenderar 2 ton TS aska per hektar som kompensation för ståndortsindex under G23 och 3 ton TS aska per hektar för högre ståndortsindex vid uttag av GROT i för-ynglingsavverkning. Maximalt rekommenderas att totalt 6 ton TS aska återförs per omloppstid (Skogsstyrelsen 2019d).



Grenar och toppar (GROT) skördas genom att en specialbyggd skotare hämtar materialet efter avverkning. Långviksmon, Ångermanland.

5.4 Dikesrensning

Förslag till användning av dikesrensning

Vad bör göras och av vem?

- I enlighet med Klimatpolitiska handlingsplanen utreda hur avgången av växthusgaser kan minskas från skogliga organogena jordar. *Skogsstyrelsen och SLU.*
- Dikesrensning utförs med hänsyn taget till de resultat om klimateffekter som framkommer av utredningen ovan. *Skogsstyrelsen.*
- Efter god planering dikesrensa där åtgärderna bedöms ha positiv påverkan på skogsproduktionen. *Skogsägaren.*
- Gamla diken som om de rensas inte bedöms ha positiv påverkan på skogsproduktionen lämnas utan åtgärd eller täpps igen aktivt. *Skogsägaren.*
- Rådgivning om dikesrensning och vattenvårdande åtgärder enligt målbilder. *Alla berörda.*
- Genomför vattenvårdande åtgärder i samband med dikesrensning och om möjligt anlägg våtmarker i samband med dikesrensning. *Skogsägaren.*
- Öka kunskap och kompetensen inom området. *Alla berörda.*

Möjliga positiva konsekvenser

- Säkrad skogsproduktion och förbättrad ekonomi
- Bättre vitalitet, bärighet (mindre körskador) och ökad stormstabilitet

Möjliga negativa konsekvenser

- Negativa effekter på växthusgasbalans på vissa typer av marker
- Negativa limniska ekologiska effekter
- Transport av slam, näringsämnen och tungmetaller nedströms

Produktiv torvmark definieras i Sverige som mark med minst 30 cm torvtäcke där skogsproduktionen är minst 1 m³sk/ha och år. Det finns idag cirka 1,7 miljoner hektar produktiv torvmark i Sverige, vilket är drygt 7 % av arealen produktiv skogsmark. Av detta är cirka 700 000 hektar tidigare dikat. Dessutom finns cirka 500 000 hektar dikad mark som idag är klassad som våt fastmark, med mindre än 30 cm torvtäcke. En del av detta var vid dikningstillfället torvmark, eftersom torven sjunker ihop vid dikning och kan komma att understiga 30 cm (Drott 2016).

Dikesrensning innebär att gamla diken rensas som mest ned till tidigare dikesbotten, vanligen i samband med föryngringsavverkning eller gallring. Dikesrensning kan vara nödvändig för att bibehålla eller öka skogsproduktion liksom bärighet för skogsmaskiner på tidigare dikad mark (Bergquist m.fl. 2016 och Sikström & Hökkä 2016). Vilken tillväxteffekt som erhålls vid dikesrensning är lite undersökt i Sverige. Ofta handlar dikesrensning om att säkra tillväxt och vitalitet hos tidigare dikade skogsbestånd vars överlevnad hotas av stigande vattennivåer då dikens funktion reducerats över tid. Ännu ej publicerade resultat (Sikström 2019) från en surveystudie i 14 tall-

och granbestånd i Sverige, belägna på både torv och mineraljord, visar på en genomsnittlig tillväxtökning på 1,6 m³sk per ha och år under cirka 25 år efter åtgärden i de bestånd som hade en stamvolym på 50–200 m³sk per ha. I bestånden med högre volym erhöles ingen tillväxtökning. Enligt senast tillgängliga data från Riksskogstaxeringen (våren 2019) dikesrensades under perioden 2005–2015 i medeltal 5 000 hektar per år i hela landet. Trenden är ökande så att 2015 (egentligen medeltal för 2013–2017) dikesrensades 10 000 hektar, vilket även bedöms vara den möjliga potentialen på lång sikt, se tabell 5 i kapitel 11. Siffran bör sättas i relation till ytan som årligen föryngringsavverkas i Sverige vilken är cirka 200 000 hektar.

Dikesrensning bedöms vara till nytta för skogsägaren genom upprätthållen tillväxt och god ekonomi. Kunskapsläget om dikesrensningens roll avseende balans av växthusgaserna koldioxid, lustgas och metan är emellertid inte tillfredsställande. Det finns finska mätresultat som visar att näringsfattiga dikade torvmarker kan vara sänkor för växthusgaser (Lohila m.fl. 2011, Ojanen m.fl. 2013). Näringsrika dikade torvmarker kan däremot vara källor till växthusgaser (Kasimir m.fl. 2018). Ett relativt etablerat synsätt är emellertid att den substitutionseffekt som kan erhållas efter en framtida avverkning av träden på en dikesrensad torvmark uteblir om avgivningen av växthusgaser från marken är betydande, eftersom torv räknas som fossilt kol i exempelvis handelssystemet om utsläppsrätter. För att fastställa effekten på växthusgasbalansen av skogsodling på dikad torvmark måste avgång och upptag av gaserna i marken, upptag av koldioxid i växande skog, samt nyttan av att skogsprodukterna kan ersätta fossilbaserade produkter i samhället, inkluderas (Drott 2016).



Dikesrensning kan öka vitalitet i växande skogar. Frågan om avgången av växthusgaser från dikade torvmarkers behöver utredas vidare. Björndammen, Sörmland.

Om återställning av dikad torvmark till våtmark övervägs, måste hänsyn också tas till att detta kan leda till ökad avgång av vissa växthusgaser (framför allt metan) från marken.

I en analys där samtliga dessa effekter beaktades bedömdes återvätning till våtmark kunna vara en effektiv åtgärd för att reducera avgång av växthusgaser på dikade, näringsrika torvmarker i södra Sverige (Hjerpe m.fl. 2014). Vilka kostnaderna faktiskt kan bli och andra praktiska delproblem ska undersökas på ett antal objekt i ett tvåårigt projekt som Skogsstyrelsen driver under 2019–2020. Från mindre

näringsrika torvmarker är inte avgången av växthusgaser lika stor och med den kunskap vi har idag är det näringsrika dikade torvmarker som pekats ut som problematiska ur växthusgasperspektiv. Mer kunskap behövs om växthusgasbalanser vid skogsodling på torvmarker, för att göra denna bild mer komplett (Drott 2016).

Dikesrensning liksom skyddsdikning som ibland görs på fuktiga marker i samband med föryngring leder ofta kortsiktigt till ökad uttransport av suspenderat material. Det kan ge grumling av vatten nedströms i samband med åtgärden. Detta kan motverkas genom det sätt på vilket åtgärderna utförs och vatten avleds, vilket beskrivs i målbilder för god miljöhänsyn (Skogsstyrelsen 2019c). Ökad uttransport av suspenderat material har en tydlig negativ effekt på bland annat mångfalden av bottenlevande organismer (Hansen m.fl. 2013). Noggrann planering och vattenvårdsåtgärder krävs i samband med dikesrensning och skyddsdikning för att de negativa effekterna ska hållas så små som möjligt.

Om man vid en dikningsrensning når ner i underliggande mineraljord leder detta till att avrinnande vatten får högre pH-värde och högre halt av baskatjoner. Halterna av kväve och fosfor i avrinnande vatten ökar ofta, men inte alltid, efter rensning, på grund av nedbrytning och mineralisering (Simonsson 1987, Joensuu m.fl. 2002). Erfarenhet säger att dikningsrensning kan ge ökad stormstabilitet hos träden och förbättra markens bärighet på mineraljordsmarker och vissa torvmarker.



Ett dike har lagts igen med en fiberduk och några massavedsbitar. Skidån, Jämtland.

5.5 Infrastruktur - en förutsättning för effektiv skogsförvaltning

Förslag till förbättringar för infrastruktur

Vad bör göras och av vem?

- Återkommande laserskanning med till en början femårsintervall som underlag för att skapa skogliga grunddata som stöd för planering av skogliga åtgärder. Utredda integritetsfrågan brett. *Staten.*
- Data- och telekommunikation dimensioneras efter det moderna skogsbrukets behov och säkras i hela landet. *Staten och Biometria.*
- Inför gemensam informationsstandard. *Branschen.*
- Vägdatabaser fortsätter att uppdateras kontinuerligt för att effektivisera underhåll och logistik. *Staten och branschen.*
- Högre implementeringstakt av riksdagsbeslut så att hela BK1-vägnätet år 2024 är klassat som BK4. *Staten och kommuner.*
- Öka kompetens om skogsbilvägar. *Branschen och SLU.*
- Nya skogsbilvägar byggs så att körskador i terrängen kan minimeras. Trummor ges tillräcklig dimension för att klara höga flöden och placeras så att de inte utgör vandringshinder för vattenlevande organismer. *Alla berörda.*
- Överväg att ge stöd till samordnad planering vid nybyggnad och underhåll av skogsbilvägar över fastighetsgränser. *Staten.*
- Fortsätta att bygga bort flaskhalsar för järnvägstrafiken. *Staten*

Möjliga positiva konsekvenser

- Lägre kostnader för skogsbruket och ökade värden stimulerar till ökad skogsproduktion
- Förbättrad miljöhänsyn och stärkt klimatarbete
- Effektivare transporter ger mindre miljö- och klimatpåverkan, buller, med mera
- Ökad tillgänglighet av skogsmark för skogsproduktion och rekreation

Möjliga negativa konsekvenser

- Ökade kostnader för staten
- Integritetsproblematik

Skoglig infrastruktur inbegriper både digital infrastruktur, som skoglig geodata och effektiva informationssystem, och fysisk infrastruktur, som maskinsystem för drivning och beståndsanläggning samt vägar och fordon för vidaretransport liksom säkrad kompetensförsörjning. Ett effektivt skogsbruk förutsätter att den skogliga infrastrukturen fungerar väl. Den påverkar skogsbrukets lönsamhet och primärproduktionen (skogens tillväxt) och därigenom framtida avverkningsmöjligheter direkt och indirekt. Med data av hög kvalitet om skogen kan en skogsägare optimera skogsskötseln. Ett exempel är att man med rätt information gallrar ett bestånd på lämpligt sätt, med lämpligt uttag vid lämplig tidpunkt.

Storleken på skogstillväxten och framtida avverkningsmöjligheter påverkas också av effektiviteten i den sekundära skogsproduktionen, det vill säga effektiviteten i verksamhet inriktad på att nyttja skog genom avverkning, transport, lagring och försäljning av virke och skogsbränsle. Ju bättre maskiner för drivning, vägar och fordon för vidaretransport från skog till industri fungerar och nyttjas, desto bättre blir lönsamheten i skogsbruket. Med god lönsamhet bildas utrymme och incitament för investeringar i skogsskötsel för hög och värdefull tillväxt och skötselinsatser för miljövärden. Motsatt, leder dålig lönsamhet till lägre investeringar och lägre tillväxt än annars. Det är emellertid svårt att kvantifiera tillväxteffekten som en följd av förbättringar inom olika delar av infrastrukturen. I det följande beskrivs nuläge, viktig inriktning och förbättringsbehov för skogsbrukets infrastruktur med betydelse för skogsproduktionen, uppdelat i digital och fysisk infrastruktur:

Digital infrastruktur:

- skoglig geodata
- effektiva informationsflöden

Fysisk infrastruktur:

- drivning och maskiner för beståndsanläggning
- vägar för vidaretransport och åtkomst
- fordon för vidaretransport till industri

För att alls kunna genomföra behövliga åtgärder och utveckla viktiga infrastruktur-områden måste skogssektorns kompetensförsörjning säkras för framtiden. Det gäller entreprenörer, maskinförare, chaufförer, tjänstemän, forskare med flera kategorier. Möjligheterna att nyttja värdefull digital infrastruktur ställer redan idag stora krav på hög kompetens hos personer verksamma i skogsbruket.

5.5.1 Skoglig geodata grundar för bättre skogsskötsel

Skoglig geodata är samlingsnamn för data som rumsligt beskriver skog och skogsmark. Under flera decennier har skoglig geodata baserats på flygfoton och satellitbilder. Ett tydligt utvecklingssteg togs i och med laserskanningen av Sverige som inleddes 2009 för att ta fram en mer exakt nationell terrängmodell än den då befintliga.

Laserskanningen har gett värdefulla underlag för skogsbruket. Genom analyser av insamlat material har detaljerade data med hög rumslig upplösning tagits fram för skog i hela landet. Exempel på det är trädhöjder och virkesvolym per hektar. Terrängmodellen har avpassats för skogsbruksändamål och en markfuktighetskarta producerats som är till stor hjälp vid traktplanering och bidrar till minskade skador på mark och vatten. Sammantaget har laserskanningen inneburit ökade möjligheter till bättre skogsskötsel för ökad tillväxt (rätt åtgärd vid rätt tidpunkt) och till bättre miljöhänsyn (till exempel underlag för avgränsning av hänsynsytor eller bättre möjligheter till traktplanering för minskade körskador). Genom att data från laserskanningen gjorts lätt tillgänglig har den sannolikt också ökat enskilda skogsägares intresse för skötseln av den egna skogen.

SLU påbörjade under 2018 ett arbete tillsammans med samebyar med att ta fram en lavkarta för dessa samebyar. Kartan kan underlätta vid samråd för hänsyn vid planerade åtgärder, eftersom samebyn kan visa markägaren var marklav finns.

Skoglig geodata som beskriver trädskiktet blir inaktuella i takt med att träd växer, dör och träd avverkas. För att upprätthålla tillräcklig kvalitet på data måste uppdateringar ske regelbundet och relativt ofta. Det är viktigt att det nya omdrevet som startat 2018 genomförs fullt ut. Det är också viktigt att det finns resurser för analyser och presentation av nya, aktuella data, samt att ansvaret klargörs för långsiktig försörjning, förvaltning och utveckling av skoglig geodata.

För effektiva informationsflöden mellan aktörer bör skoglig geodata vara standardiserade. Skoglig geodata med upplösning ner till individnivå för några meter höga träd är fullt realistiskt inom några år. Det öppnar för möjligheter till ytterligare effektivisering av primärproduktionen genom så kallat precisionsskogsbruk. En modell för precisionsskogsbruk är att positionen hos varje planta registreras vid plantering. Vid framtida röjningar och gallringar kan trädval utgå från den ursprungliga positionsbestämningen kombinerat med aktuella egenskaper hos enskilda trädindivider enligt senaste laserskanning. På så sätt kan till exempel förädlade och därför mer snabbväxande träd gynnas i förhållande till mindre snabbväxande träd vid beståndsskötsel eller autonom teknologi komma till användning vid avverkning.

Publiceringen av skogliga data på internet har ifrågasatts bland annat med hänsyn till skogsägares integritet. Även kritik har framförts mot statlig finansiering av ett nytt laserskanningsomdrev.

5.5.2 Effektiva informationsflöden förbättrar skogsbrukets ekonomi

Relevant information med hög kvalitet är viktig vid planering och genomförande av skogsbruksåtgärder som till exempel plantering och gallring. Saknas information eller om den har kvalitetsbrister kan det leda till lägre tillväxt än annars, negativa miljöeffekter eller förorsaka ekonomiska förluster.

Informationen måste vara lättåtkomlig för den som behöver ha tillgång till den. Grundkonceptet är därför att den ska vara digital och att kommunikation ske över internet. Det i sin tur kräver möjlighet till stabil datakommunikation med täckning i alla delar av landet där skogsbruk bedrivs eller skogsråvara transporteras. Där täckning saknas bör den byggas ut snarast. God mobiltäckning i hela landet är viktigt också för katastrofhantering, till exempel vid storm och brand. Höga krav på effektiva informationsflöden finns för planering och återkoppling. Det finns behov av samverkan mellan myndigheter för nya skikt. Exempel är jordartskartor, skredkarteringar mm för att harmonisera olika underlag över myndighetsgränser.

Traktdirektiv. I samband med exempelvis föryngringsavverkning berörs minst tio aktörer, från den som planerar trakten och registrerar de första uppgifterna i traktdirektivet, via själva avverkningen till den som markbereder några år senare och de som därefter planterar det uppkomna hygget. För att rätt åtgärder ska göras vid rätt tid måste traktdirektivet successivt fyllas på med all relevant information, till exempel om tagen hänsyn. För att detta ska fungera effektivt krävs att en gemensam informationsstandard införs.

Åtterrapportering. Utförda skogsbruksåtgärder återrapporteras normalt till den som beställt åtgärden. Detta är särskilt viktigt i anslutning till föryngringsavverkning och återväxtåtgärder, eftersom flera åtgärder följer på varandra under kort tidsrymd och att flera av åtgärderna i sig innebär omfattande påverkan på trädskikt, mark och vatten. Också stamantal per hektar, trädslagsblandning, grundyta och tagen hänsyn kan rapporteras för att föras in i beståndsregister efter utförd röjning och gallring för säkrare tillväxtberäkningar.

Produktionsrapportering är rapportering av mängd, kvalitet och andra egenskaper hos avverkat virke, skogsbränsle eller andra sortiment som ska vidaretransporteras från skogen. Mycket av detta kan erhållas genom skördarinformation. Brister i produktionsrapporteringen kan leda till virkesförluster, sönderkörda vägar eller att sortiment kommer till fel industri som medför att virkesvärdet inte nyttjas fullt ut. För att underlätta kommunikation mellan aktörer bör produktionsrapportering i framtiden genomgående göras i gemensam standard, lämpligen enligt StanForD2010.

Transportinformation. Idag finns begränsade möjligheter att utbyta information om transporter av virke eller skogsbränsle mellan olika system. Det skapar ineffektiva råvaruflöden som försämrar ekonomin som i slutändan påverkar produktion och miljö negativt. Det är viktigt att dagens system för transportinformation anpassas till det gemensamma system som beräknas komma i en nära framtid.

5.5.3 Drivning⁵ och maskiner för beståndsanläggning

Drivningskostnaden utgör 40 % av skogssektorns totala virkesanskaffningskostnad. Beståndsanläggning och beståndsvård står för 15 %, vägar för 9 % och vidaretransport för 27 %. Resterande 9 % utgörs av administration och övriga kostnader (Constantino & Eliasson 2019).

Eftersom drivning, vägar och transporter utgör en så stor del av kostnadsmassan är det viktigt att dessa resurser nyttjas effektivt och att högklassig forskning och innovation inom området fortgår. Effektiviteten skulle kunna höjas genom bättre och standardiserad klassificering av avverkningstrakter. Standardiserad klassificering av avverkningstrakter underlättar styrning av rätt maskin till rätt plats. Genom att nyttja olika digitala data om den stående skogen, drivningsförhållanden, maskinlag och industriefterfrågan kan körscheman beräknas för att använda avverkningsresurserna mer optimalt. Automation och semiautomation kan bidra till att minska belastning på förare och öka produktivitet.



Att avverka och transportera virke allt mer kostnadseffektivt är en överlevnadsfråga för svenskt skogsbruk. Kläppsjö, Ångermanland.

⁵ Drivning är ”avverkning och utforsling av virke från skog till bilväg eller annan transportled”.

Körskador på mark i samband med drivning och markberedning är ett problem som skogsbruk och forskning under lång tid arbetat med att reducera. Frågan kommer att vara minst lika viktig i framtiden på grund av klimatförändringen som successivt minskar det geografiska området och tiden på året då drivning kan göras på mark med god bärighet.

Med skonsam teknik som till exempel bandgående skogsmaskiner skulle körskadorna vid drivning kunna minskas. Bandfordon skulle dessutom minska behovet av att använda grenar och toppar (GROT) för markskoning och en större andel GROT skulle därmed komma till användning i ett framtida samhälle som bygger på bioekonomi. Markfuktighetskartorna som tagits fram med laserskanningen som grund kommer att bli ett allt viktigare hjälpmedel mot körskador men också för att alls komma åt virke på marker med dålig bärighet.

Skogsbrukets maskinpark, i synnerhet skördarna som sköter avverkningsarbetet, bidrar med betydelsefulla data även rörande beståndet, till exempel genom automatiserad gallringsuppföljning (Möller m.fl. 2016). Utvecklingen vad gäller sortertechnik och kommunikation går just nu i riktning emot att allt mer data effektivt kan insamlas av maskiner under deras arbete och inlemmas i den digitala skogliga infrastrukturen. Detta gäller även tillståndsovervakning, inte bara av maskinerna utan även av väg- och terrängförhållanden. Utvecklingen bedöms få stor betydelse för möjligheterna att effektivisera arbetet och undvika stillestånd och skador.

5.5.4 Vägar och fordon för vidaretransport

Vägar av tillräcklig kvalitet med relevant sträckning är av stor betydelse för skogsbruket. Mer än hälften av landets enskilda vägnät utgörs av skogsbilvägar. Vägar möjliggör transporten av skogsråvara från skog till industri eller järnvägsterminal och ett väl utbyggt och funktionellt vägnät bidrar därigenom till att förbättra skogsbrukets ekonomi. Det i sin tur ger utrymme för investeringar för ökad tillväxt. Vägar har också en direkt betydelse för skogsproduktionen. I skogsbestånd som ligger nära väg är sannolikheten större att skogsvårds- och skogsskötselåtgärder görs vid rätt tidpunkt och på rätt sätt än i bestånd som ligger långt från väg.



Ett bra skogsbilvägnät har många olika funktioner för skogsbruket och för samhället. Tjuttorp, Östergötland.

Ett utbyggt skogsbilvägnät har fördelar från klimatsynpunkt genom att lastbils-transport jämfört med terrängtransport medför betydligt lägre koldioxidutsläpp per fraktad kubikmeter virke. Skogsbilvägar har också betydelse för andra av skogens värden. De tillgängliggör skogen för naturturism, bär- och svampplockning, friluftsliv, jakt, med mera. Ett fungerande vägnät är viktigt vid katastrofer som till exempel skogsbrand. Då skogsbilvägar anläggs bör planering ske mot bakgrund av ett föränderligt klimat. För att undvika terrängtransport på mark där körskador riskeras kan skogsbilvägars placering i terrängen spela en stor roll. Trummor bör ges tillräcklig dimension för att klara höga flöden och placeras så att de inte utgör vandringshinder för vattenlevande organismer. Vägtrummor som är underdimensionerade eller utgör vandringshinder för vattenlevande organismer bör åtgärdas.

Broarna, och även halv- och heltrummor, utgör sedan länge förbisedda delar av vägnätet. Broarna är ofta avgörande för vägens transportkapacitet. För att skogsbruket skall kunna utnyttja fördelarna med nya, tyngre fordonstyper, så krävs att skicket på de skogliga broarna uppmärksammas. En god brohållning är avgörande för att vårda investeringarna och för att säkerställa ett funktionellt vägnät, och är också av största vikt ur säkerhetssynpunkt (Enström m.fl. 2019). Tillståndskontroll med följande åtgärds- och underhållsplan bör upprättas för befintliga broar och då broar nyanläggs skall en underhållsplan upprättas. Skogsbrukets kompetens kring brohållning är idag bristande och måste höjas.

För effektiva transporter med så lågt klimatavtryck som möjligt är det avgörande att omklassning av det statliga och kommunala vägnätet till bärighetsklass BK4⁶, där fordon med en maxvikt på 74 ton är tillåtna, genomförs snabbt i hela landet. De första BK4-vägarna öppnades den 1 juli 2018. I juli 2019 var cirka 16 % av det statliga vägnätet klassat som BK4. Trafikverket ansvarar för omklassning av det statliga vägnätet och kommunerna ansvarar för omklassning av de kommunala vägarna. Enskilda vägar är inte klassificerade utan regleras med lokala bestämmelser av väghållaren själv eller tillsammans med Trafikverket om driftsbidrag utgår till vägen.

⁶ BK är en förkortning av bärighetsklass som är den klassificering som används av Trafikverket i Sverige för att gradera bärighet, det vill säga hur tunga fordon en bro eller en väg i det allmänna vägnätet får belastas med.

För effektiva virkestransporter måste transportavstånd kunna anges korrekt och vägegenskaper klassas rätt. Här fyller den gemensamma standarden Krönt vägval som bygger på data i Skoglig nationell vägdatas (SNVDB)⁷ en viktig funktion. Det finns brister när det gäller redovisning av vägkvalitet och lägesdata i SNVDB som behöver åtgärdas. I Götaland har ett projekt startats 2018 för att klassa alla skogsbilvägar enligt en branschgemensam vägklassning samt säkerställa att de finns med i SNVDB. Projektet finansieras av branschen och beräknas pågå under 5 år. Därmed kommer problemet med att många vägar på privata skogsinnehav saknas i databasen till stor del att vara åtgärdat.

Fram till 1992 kunde markägare erhålla statsbidrag för nybyggnad och ombyggnad av skogsbilvägar. Vart tionde år sammanställde Skogsstyrelsen skogsbilvägnätets status och bedömde framtida behov av skogsbilvägar. Vägplaneringen och vägbyggnation kunde på så sätt samordnades mellan olika markägare. Det ledde till ett mindre antal men längre vägar i större vägsystem vilket gav bättre totalekonomi för berörda markägare och var även samhällsekonomiskt lönsamt. Samordningen möjliggjorde också miljömässigt bättre vägdragningar med hänsyn till naturvärden, vatten, med mera. När statsbidragen drogs in upphörde den samordnade planeringen av skogsbilvägar. En återgång till någon form av statligt stöd för samordnad vägplanering kan motiveras samhällsekonomiskt och miljömässigt.

Generellt är kompetensen kring underhåll och nybyggnad av vägar bristfällig och koncentrerad till ett fåtal personer. Det gäller även för samfällda vägar. Ett sätt att åtminstone delvis komma till rätta med frågan om kompetens är att genom fusioner bilda fler stora enheter av samfällda vägar eller stora vägföreningar med styrelser som effektivt och med hög kompetens förvaltar dem. En generell kompetenshöjning inom området skogsbilvägar skulle med stor säkerhet förbättra planeringen vid nybyggnad av vägar och vägunderhåll, inklusive samordning mellan markägare.

Lastbilar används för vidaretransport från skog till industri eller till järnvägsterminal och har därför en stor roll för skogsbruket. Lastbil är det dominerande transportslaget för rundvirke (64 %), för flis (85 %) och för sågade trävaror (87 %).⁸ Viktiga utvecklingsområden för lastbilar i skogsbruket är CTI⁹ och 74-tons lastbilar¹⁰. Försök finns även med ETT-fordon (en trave till) som är 32 meter och väger upp till 90 ton.

Både CTI och 74-tons lastbilar kan förbättra skogsbrukets ekonomi och skapa utrymme för investeringar i ökad tillväxt. Införandet av CTI styrs av fordonsägarna och uppdragsgivare och får anses vara okontroversiellt. För att 74-tons lastbilar ska kunna användas i mer än begränsad omfattning krävs att Trafikverket i snabb takt klassar om det statliga vägnätet till BK4. Dessutom krävs att kommuner klassar om de kommunala vägarna som är av betydelse för skogsbruket som nämnts ovan. Broars bärighet på det enskilda vägnätet är kritiskt på vissa sträckor.

⁷ Skoglig nationell vägdatas (SNVDB) är en kopia av den nationella vägdatas (NVDB), kompletterad med SDC:s (Skogens datacentral) egna vägegenskaper. Huvudman för SNVDB är SDC och för NVDB Trafikverket.

⁸ Källa: Skogsindustrierna.

⁹ CTI (Central Tyre Inflation) är ett system för att under färd kunna variera däcktrycket på ett fordon.

¹⁰ Maximalt tillåten bruttovikt för lastbilar är från juni 2017 74 ton.

Politiska beslut om att minska utsläpp från transporter med 70 % till 2030 är en utmaning för alla transporter. Åtgärder för att nå målet riskerar att öka kostnader för transporter. Redan beslutade åtgärder, som reduktionsplikt och indexering av dieselskatten är exempel. Det finns en risk att åtgärder för effektivare logistik fastnar i långdragna beslutsprocesser och tillståndsgivning hos myndigheter.



Det finns en teknisk effektiviseringspotential kopplat till skogsbilvägar och lastbilar. Björna, Ångermanland.

6 Sköt skogen för värdefull tillväxt och med aktiv miljöhänsyn

Skogsskötsel kan sägas vara en verktygslåda som ger möjligheter att påverka skogars utveckling i önskad riktning. Skogsskötsel sker samtidigt som skogen utvecklas över tid och naturliga processer stör eller hjälper skogsskötaren att nå sina mål. Den mycket starka positiva utveckling som skogens tillväxt har haft det senaste seklet har tydliga kopplingar till den skogsskötsel som utförts över stora arealer under lång tid.

Sveriges nordliga läge ger stora klimatomständigheter för skogsbruk jämfört med många andra länder som samtidigt är våra konkurrenter på den globala marknaden för skogsindustriprodukter. Det visar sig tydligt i drivningen då förhållandevis små träd spridda över stora områden gallras och förnygringsavverkas i alla väder och under dygnets alla timmar. Vi har en kort odlingsäsong och i återväxtarbetet är det lokala klimatet en viktig faktor att beakta. Exempelvis är den naturliga frösmognaden starkt begränsad och avtar hastigt mot nordväst för att till sist helt upphöra vid fjällgränsen. I ett internationellt perspektiv växer svensk skog långsamt och omloppstiden är mycket utsträckt. Det innebär att exponeringstider för olika skadegörare på skogen blir förhållandevis lång särskilt i återväxt- och ungskogsfaserna. Frön, groddplantor och små trädplantor är utsatta för stor konkurrens och predation. För överlevnaden och den framtida skogsproduktionen är det viktigt att komma ur den första känsliga fasen så snabbt som möjligt.



Välbalanserade och vitala plantor har stor betydelse för framgång i återväxtarbetet. Bilden visar en granplanta efter en vecka i fält. Notera den kraftiga rottillväxten. Svaningen, Jämtland.

Med skogsskötsel kan förnygringsfasen säkras och förkortas och vitala skogar kan skapas med högt värde och låga avverkningskostnader. Tillgång till högkvalitativt frö säkras genom fröplantager i gynnsamma klimatlägen. Förutom att fröplantager implementerar den svenska skogsträdsförädlingen ger de tillgång till välmatat frö med god embryomognad, hög frövik, hög grobarhet och hög gröningsenergi. Alla dessa parametrar underlättar starkt framgångsrik plantodling i landets skogsplantskolor.

Under den känsliga gronings- och groddplantsfasen skyddas plantor i skogsplantskolor från varierande temperatur- och nederbörds klimat genom odling i växthus eller odlingskammare. Plantodling är en grannliga uppgift med stor påverkan på odlingsresultaten efter plantering i fält. I plantskolor ges plantor egenskaper som kan underlätta deras etablering i ett ofta krävande klimat på hyggen med olika skadegörare som hotar plantornas överlevnad. Plantkvaliteten är en strategisk parameter för att de egenskaper som tagits fram i trädförädlingsprogrammet ska komma till verklig nytta via en planta som överlever och ger ökad tillväxt, klimatanpassning och kvalitet i framtidens skogar.

I återväxtarbetet dominerar av klimatskäl skogsodling via plantering, och i liten omfattning sådd, över de mer naturliga metoderna som fröträdsställning, olika skärmställningar och till viss mån hyggesfria skogsbruksmetoder. Markberedning används över stora återväxtarealer för att säkra frögroning och de små plantornas etablering, överlevnad och tillväxt. Markberedning påverkar viktiga parametrar positivt, bland dem kan nämnas marktemperatur, balans mellan markfukt och syretillgång, näringsfrigörelse och reducerad konkurrens från andra växter liksom skydd mot vissa insekter som livnär sig på skogsplantor. I planteringsarbetet liksom vid markberedning är det viktigt att hålla hög kvalitet i utfört arbete. Det gäller att lagra och hantera plantor så att deras vitalitet bibehålls fram till plantering. Vid plantering är det avgörande att rätt planteringspunkt (i den lilla skalan) väljs för bästa överlevnad och tidiga tillväxt. En annan central åtgärd är att ståndortsanpassa trädslagsvalet så att rätt trädslag odlas för de olika växtmiljöerna i skogen.



Röjning bör ske vid 2–3 meters höjd. Det bör vara minst två meter mellan varje träd efter röjningen. Du ska kunna gå obehindrat med bågiga armarna utsträckta. Sörvåge, Angermanland.

Vitalitet hos träd är av särskild vikt då ett förändrat klimat kan befaras föra med sig nya skadegörare eller nya angreppssätt från de redan etablerade. Ungskogens vitalitet och motståndskraft gentemot skador avgörs till stor del av förhållandet mellan trädens höjd och avståndet mellan träden. Träd som står för tätt börjar konkurrera om vatten, näring och ljus och förlorar gradvis sin vitalitet vilket ökar risken för skador av olika slag. Att utföra röjnings- och gallringsingrepp i rätt tid och till rätt täthet (antal träd per hektar) i förhållande till skogens höjd är därför centralt för trädens utveckling, sundhet och tillväxt men även för skogsbrukets lönsamhet.

Ett väl avvägt stamantal efter röjning och gallring påverkar starkt snabb tillväxt till önskade värdefulla dimensioner och låga framtida avverkningskostnader.

På grund av vissa krav på ståndort, skogstillstånd och lönsamhet har insatser av en mer direkt tillväxthöjande karaktär begränsningar i tillgänglig årlig areal. Skogsgödsling, odling av främmande trädslag och dikningsåtgärder har ofta stor betydelse på aktuell plats men är på grund av sina olika arealrestriktioner inte av samma strategiska vikt för tillväxtökning för Sverige som nation. De tillgängliga arealerna är helt enkelt förhållandevis små. Det är viktigt att gödsling, användning av främmande trädslag, dikesrensning och skyddsdikning genomförs med försiktighet, på ett ändamålsenligt sätt och i lämpliga skogsmiljöer för att begränsa negativ miljöpåverkan och ge förväntade tillväxteffekter. Nya metoder för vilka effekter inte är fullständigt kända bör undergå adaptiv förvaltning innan de implementeras i stor skala.

De svenska skogarna är starkt påverkade av historiskt nyttjande. Nästan all mark har de senaste århundradet eller under längre tid varit föremål för skogsbruk i någon form. I Sverige finns lite urskog, om ens någon. Det tar lång tid för ett naturvärdes-träd att utvecklas, upp till flera decennier eller sekel. Här har utvecklad skogsskötsel en tydlig roll i att förkorta leveranstiden och kontinuerligt skapa ekologiskt viktiga mikrohabitat som träd med nedsatt vitalitet orsakade av mekaniska skador och döda träd. Trots att det är vanligt att restaurera vattendrag som tidigare använts som flottleder med syftet att åstadkomma mer naturliga förhållanden har motsvarande tanke inte vunnit fullt genomslag inom skogsbruket.



Brandljud kan imiteras med hjälp av en motorsåg. Hokaberg, Härjedalen.

De skogar som inom en ganska kort tidsperiod ska dominera de äldre åldersklasserna i skogslandskapet har av historiska skäl lite av viktiga strukturer för biologisk mångfald. För att öka dessa skogars miljövärden och på lång sikt skapa en god matrix måste betydande arealer inkluderas i biologiska restaureringsprogram motsvarande de som gjordes efter andra världskriget för att förbättra virkesproduktionen (Liljelund m.fl. 1992, Lindenmayer & Franklin 2002, Angelstam m.fl. 2010). Ett restaureringsprogram bör inkludera alla faser i den gängse och dagliga skogsskötseln. Det innebär i de flesta fall inte att större volymer eller att fler träd bör sparas av naturvårdsskäl utan snarare att redan inom rådande hänsynsnivåer

sparade träd skadas eller dödas aktivt med beaktande av de gränser rörande rått barrvirke som stipuleras av Skogsvårdslagens § 29. Det finns även ett behov av att bredda användandet av olika typer av skogsskötselmetoder för ett mer variationsrikt skogslandskap som möjliggör bättre hänsyn till värdefulla natur- och kulturmiljöer.

I ett skogsbruk som ska kunna möta de förväntade förändringarna i klimat, med förändrade nederbördsmonster, nya skadegörare med mera kan det vara viktigt att skapa ökad variation, i olika skalor. Detta kan dels handla om variation inom bestånd, men också variation mellan bestånd och på landskapsnivå. Man bör sträva efter ståndortsanpassning. I detta kan ingå trädslagsval, föryngringsmetod, stamtäthet och tidpunkter för röjning och gallring.

Områdesskydd innebär oftast att de skogsområden som har höga naturvärden undantas från skogsbruk för att i huvudsak få åldras utan påverkan från skogsbruk. Naturvårdande skötsel är aktuellt i många av dessa områden för att förstärka deras naturvärden (Forsmark 2007, Nitare 2014).

Den helt dominerande brukade skogen i svenska landskap sköts med generell vardagshänsyn beskriven i målbilder (Skogsstyrelsen 2019a). Innevarande inriktning fokuserar huvudsakligen på att via hänsyn *lämna* företeelser som kantzoner, trädgrupper, framtidsträd och naturvärdesträd med mera. Ett undantag härvidlag är det *aktiva* skapandet av högstubbar. Den nedan föreslagna vidareutvecklingen av skoglig naturhänsyn innebär ett fördjupat och mer *aktivt skapande* av olika brist-strukturer på redan *lämnade* träd i brukade skogar.



Skogsarbetet kan breddas, bli mer kreativt och intressant med aktiv miljöhänsyn. Skaldalen, Ångermanland.

Det handlar till exempel om att förvalta redan tidigare tagen hänsyn och skapa ett ökat inslag av lövträd, aktivt skadade och dödade träd. Många av dagens naturvärdesträd har avvikande karaktär genom att de har utsatts för skador av brand, vind, snö, svamp, blixn, bete et cetera. Det går att efterlikna dessa skador med eld, röjsågar, motorsågar och skogsmaskiner för att förkorta tiden för dessa träd utveckling till morgondagens naturvärdesträd. Det är möjligt att en vidareutveckling av skogsskötseln enligt ovan kan bidra till ökad attraktionskraft för utbildningar för praktiskt skogsbruk.

Markägaren har en central roll när det gäller att sätta upp mål och genomföra dessa inom ramen för sitt skogsägande. Därför behöver de olika metoderna för ökad tillväxt och fördjupad naturhänsyn göras väl kända och vara möjliga att få utförda på skogsfastigheter i hela landet. En konsekvent tillämpning av ovan nämnda skogs-skötselåtgärder i tiden och i rummet kan frigöra en stor potentiell tillväxt som till delar kan realiseras genom ökad avverkning i en framtid och samtidigt aktivt bidra till artbevarande som stärker varumärket för svenska skogsindustriprodukter på världsmarknaden. Ökade exportmöjligheter sätter ökat värde på skogsinnehaven vilket ytterst gynnar skogsägaren själv.

6.1 Bästa möjliga skogsodlingsmaterial

Förslag till förbättringar för skogsodlingsmaterial

Vad bör göras och av vem?

- Utredning av kvantifiering, urvalskriterier (produktion, klimatanpassning, resistens), finansiering, anläggning och skötsel av framtida fröplantager. *Skogforsk och berörda intressenter, Staten.*
- Framtida fröplantager bör designas så att det blir möjligt att tälta in dem för att reducera befruktning från externt inkommande pollen. *Fröplantageägare.*
- Tillämpning av Skogsforsks PlantvalOptimal. *Större skogsägare.*
- Efter tester genom Adaptiv förvaltning och erfarenheter genom skogsodling göra en översyn av lagstiftningen för vegetativt förökat skogsodlingsmaterial. *Skogsstyrelsen.*
- Kvalitetssäkra skogsplantproduktionen med avseende på de viktigaste plantegenskaperna (exempel är snytbaggesskydd, kvävehalt, rot/skottkvot, sundhet). *Plantproducenter.*
- Rådgivning om skogsodlingsmaterialets betydelse för skogens tillväxt, klimatanpassning, virkeskvalitet, skaderisk, variationsrikt skogsbruk, et cetera. *Alla berörda.*
- Säkerställ att resistensfrågor är inkluderade i förädlingen av skogsodlingsmaterial. *Skogforsk.*

Möjliga positiva konsekvenser

- Klimatanpassat skogsodlingsmaterial
- Ökad värdefull skogsproduktion och stärkt ekonomi för skogsbruket
- Minskad skaderisk och ökad virkeskvalitet

Möjliga negativa konsekvenser

- Ökade kostnader i skogsodlingen
- Ökad byråkrati
- Minskad förekomst av genom från ursprunglig population

6.1.1 Skogsträdsförädling

Skogsträdsförädlingen är en av de viktigaste aktiviteterna för att öka tillväxten på lång sikt (Rosvall m.fl. 2016). Återkommande investeringar i nya fröplantager får en stor effekt då de möjliggör plantodling med förädlade skogsfröer som med tid får allt bättre produktionsegenskaper och därmed påverkar potentiellt stora skogsarealer. I

Sverige sker fröodling av gran och tall i tre olika omgångar av fröplantager med successivt ökade förädlingsvärden. De äldsta är de så kallade EttO-plantagerna, den första omgångens fröplantager, som nu till stor del är ersatta av TvåO-plantager. Den tredje omgångens fröplantager, TreO-plantagerna, har tagits eller är på väg att tas i bruk. TreO-plantagerna ger en potentiell tillväxtökning i storleksordningen 23–26 % (Rosvall m.fl. 2016). Nya generationer fröplantager förväntas öka tillväxten ytterligare och planeringen för dessa har startat. Förädlingsvinsten i långsiktig arealproduktion ökar med omkring 0,5 % per år och beräknas fortsätta så under flera decennier (Ståhl & Bergh 2013).



Förvaltning och skötsel av fröplantager har stor betydelse för framtida tillväxt i skogen. Sörgissjö, Ångermanland. Foto: Bror Österman.

På sikt kan tekniken somatisk embryogenes innebära att ett urval av vegetativt förökade granplantor kan masskopieras och snabbare användas i skogsbruket. I framtiden kan även nya tekniker såsom genmarkörbaserade urvalsmetoder komma att ytterligare öka förädlingsvinsten genom att korta förädlingscykeln. Dessa tekniker underlättas av den kartering av de svenska barrträdens genom som genomförs av Umeå Plant Science Center.

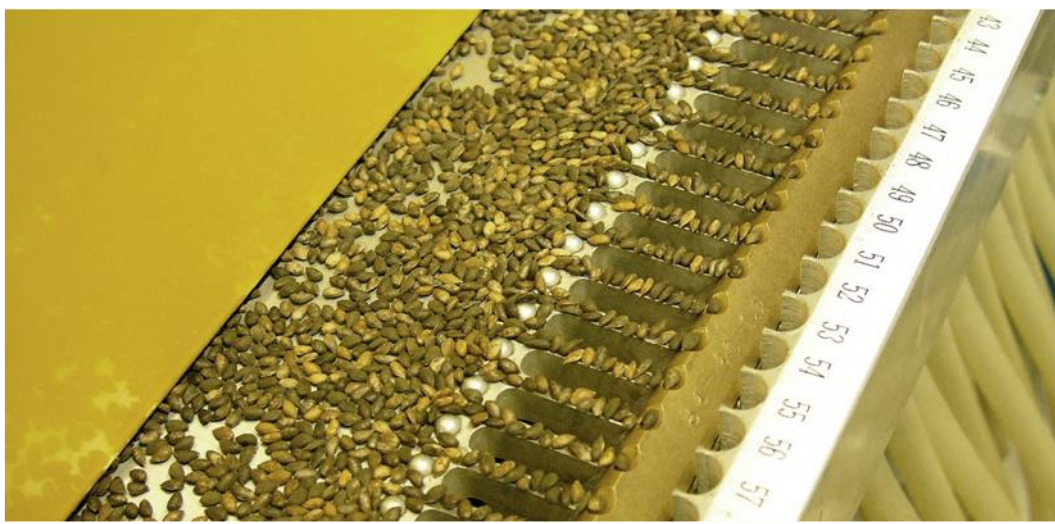
Det kommer alltid att vara brist på det allra bästa fröplantagematerialet. Det finns en betydande potential för ökad tillväxt genom att styra det bästa materialet till de bättre ståndorterna inom den zon materialet är avsett för. Ett pågående arbete på Skogforsk med att bygga ett verktyg benämnt PlantvalOptimal för optimal fördelning av genetiskt material över ett stort antal planteringstrakter, tyder på vinster för tall upp till cirka 10 % i medeltillväxt inom större skogsinnehav jämfört med traditionella metoder (Davidsson m.fl. 2018).

Det innebär att flera av Sveriges större skogsägare kan förbättra skogsproduktionen över sitt innehav genom att optimera användningen av tillgängligt skogsodlingsmaterial. Studien visar också att PlantvalOptimal skulle kunna användas som plattform för handel och byte av förädlad frömaterial mellan olika skogliga aktörer och därmed minska aktörsvisa suboptimeringar. Vidare bedöms systemet PlantvalOptimal kunna ersätta manuell hantering med ett mer automatiserat arbetssätt för aktörer med stora skogsinnehav och/eller plantproduktion, vilket skulle medföra högre effektivitet och minskade kostnader i planeringsarbetet. Slutligen kan systemet PlantvalOptimal vidareutvecklas för både operativa beslutsstöd och forskningsprojekt.

Genom att särplocka träd med högst tillväxt och virkeskvalitet i EttO-plantagerna av tall ökar den genomsnittliga förädlingsgraden, samtidigt som den genetiska variationen sannolikt minskar i det fröpartiet. Den särplockade så kallade A-fraktionen används då för plantproduktion. Fröskörden från resterande träd, B-fraktionen, kan utnyttjas för skogssådd, och ger enligt Skogsforsks bedömning en bättre tillväxt än det lokala fröet. Vidare finns förhoppningar att problemen med multiskadad skog i Norr- och Västerbotten sannolikt till viss del kan hanteras genom genetisk gallring och/eller särplockning av de träd i aktuella fröplantager som är mest motståndskraftiga gentemot törskateangrepp.

Historiskt har en lägre areal granfröplantager anlagts då tall länge varit det dominerande trädslaget i norrländsk bolagsdominerad skogsvård. Granfröodling är mer problematisk än tallfröodling. Granen blommar mer oregelbundet och en stor del av fröskörden förstörs av insekter och svampsjukdomar som spolierar kottar och frön. I dagsläget är det nödvändigt att använda oförädlad beståndsinsamlat granfrö för att fylla behovet. Granfrö nordförflyttas för att öka tillväxten enligt rekommendationen för proveniensval.

Dagens förädlingsprogram för gran och tall är utformade så att den genetiska diversiteten kan hållas hög och oförändrad i olika klimatscenarior under många generationer av förädling (Danell 1993, Rosvall m.fl. 2016). Konsekvenserna av skogsodling med förädlad gran och tall för den genetiska variationen är hittills relativt okända och mer forskning behövs. En studie på cirka 200 tallar i norra Sverige visade att mängden genetisk variation var likartad i naturskogar respektive planterade och fröträdsförnygrade skogar (García Gil m.fl. 2015). En betydande del av det pollen som befruktar honblommorna i en fröplantage kommer in utifrån (utanför fröplantagen), vilket ökar den genetiska diversiteten i det producerade fröpartiet. En viss genpol finns i träd som i olika skyddsformer undantagits från skogsbruk och i träd som sås in naturligt i kulturskogar. Anpassning av skogen till att klara klimatförändringar och skadegörare är ett viktigt fokus för skogsträdsförädlingen. På kort sikt justeras användningsrekommendationerna där hänsyn tas till klimatförändringen. På lång sikt selekteras de avelsträd som har en bred anpassning och hög vitalitet i vissa egenskaper till nya kombinationer av breddgrad och temperaturklimat.



Förädlad frö har utöver god klimatanpassning och goda genetiska egenskaper även bättre kvalitet generellt, vilket är viktigt för plantornas kvalitet och för plantskolornas ekonomi. Såddmaskin i Gideå plantskola, Ångermanland.

Enligt Skogsstyrelsens årliga statistik över produktion av skogsplantor (plantundersökningen) har skogsodling med förädlad material av gran ökat successivt sedan 2001 från 37 % till 64 % under 2018 (Skogsstyrelsens statistikdatabas). För tall är motsvarande siffror 60 % (2001) och 98 % (2018). Av plantundersökningen framgår även att mellan 171 till 226 miljoner granplantor har producerats årligen sedan 1998. Under 2018 kom 56 % av den förädlade granen och all tall från svenska plantager. Anledningen till att det råder brist på förädlad granfrö är främst avsaknad av blomning i granfröplantagerna samt angrepp av skadegörare, främst grankottrost, under de år som granen blommat. När det gäller tallfrö så finns idag inget förädlad material för nordligaste Sverige.

Både för tall (Eriksson m.fl. 1998), och gran (Almqvist 2008) ökar fröproduktionen markant om träd i fröplantager behandlas med det blomningsstimulerande hormonet Gibberelin. Framtida fröplantager bör designas så att det blir möjligt att tälta in dem för att reducera befruktning från externt inkommande pollen (Funda m.fl. 2016). I samband med att nya generationer fröplantager planeras bör en särskild utredning genomföras för att utröna forskningsbehov, fröbehov, finansiering, skötsel av fröplantager och omfattning av ett sammanhållet program för hela landet. Frågan om framtida fröförsörjning är komplicerad samtidigt som potentiell tillväxtökning är stor vilket motiverar att frågan hanteras genom en riktad utredning av Skogforsk och berörda intressenter.

På sikt kommer förädlad material finnas i en allt större utsträckning i landskapet. Sverige intar en särställning i Europa i detta avseende (FRA 2015). Detta motiverar analyser av skogsodlingen. Ett område är att öka kunskapen kring vilka genetiska samband som finns mellan de egenskaper man förädlar för och flertalet andra egenskaper, främst de som rör motståndskraft mot olika skadegörare eller anpassningsförmåga till mer extrema väderhändelser. En annat område är att försöka empiriskt följa upp det förädlade materialet där det växer i skogen. Det är därför önskvärt att stambrevsnummer för materialet dokumenteras på ett genomtänkt sätt. På så vis ges

möjlighet att undersöka om genetiska orsaker kan ligga bakom exempelvis skogsskador. Ett exempel kan vara tillväxtstörning hos ungtall, där förädlade tallar har visat sig ha en högre frekvens dubbeltopp och en större benägenhet att skjuta proleptiska skott än naturligt föryngrade plantor (Högberg 2019). I studien gjordes dock ingen jämförelse mellan förädlade och oförädlade planterade plantor.

6.1.2 Somatisk embryogenes

Somatisk embryogenes (SE) är en växtfysiologiskt avancerad metod för att vegetativt föröka växtmaterial, i vårt fall gran inom överskådlig tid. Metoder för att automatisera framställningen av embryon från granfrön och vidare till granplantor är under utveckling i Sverige och på väg in i en operativ fas. Motivet för att använda SE är att direkt nå efterfrågade trädegenskaper i skogsträdsförädlingen utan att behöva gå vägen via fröplantager.

Granfröodling i plantager begränsas av en ojämn blomning, extern pollinering och skadegörare vilket undviks med SE. Genom att tillämpa SE kan redan nu en möjlig förädlingsgrad på cirka 30 % ökad volymproduktion uppnås. En tidsvinst i förädlingsarbetet ger SE i genomsnitt dubbel vinst över tid mot fröplantager (Rosvall 2016) och SE kan därmed bli en viktig metod för att öka tillväxten hos gran. SE innebär även möjlighet att massföröka kloner, med hög virkesproduktion eller med andra önskvärda egenskaper, exempelvis hög densitet eller resistens mot vissa skadegörare. SE-tekniken kan bidra till att avancerad växtfysiologi används i framtidens skogsbruk.

Kloning eller vegetativ förökning anses ibland kontroversiellt. Många växter i naturen uppträder som kloner, till exempel asp och mycket av det som odlas i trädgårdar härrör från klonat material. Att använda SE för att massföröka förädlad gran medför inte med nödvändighet ett klonskogsbruk med en eller ett fåtal kloner (Rosvall m.fl. 2018). Med SE kan man välja vilken genetisk variation man vill ha i specifika egenskaper genom att använda blandningar av flera kloner istället för enstaka kloner. Vid användning av SE-plantor kan fröplantor blandas in för riskspridning och sänkta kostnader.



Försök med SE-plantor. Fem år efter plantering. Steningaryd, Småland. Foto: Göran Örlander.

I praktiken finns i dagsläget en ytterst begränsad erfarenhet av skogsodling med SE-plantor. Befintliga försök med SE-plantor bör därför följas upp i olika avseenden för att få en ökad kunskap och erfarenhet. En viktig förutsättning för genomslag är exempelvis att priset på SE-plantorna hålls på en rimlig nivå, bland annat genom att SE-tekniken utvecklas.

Användningen av vegetativt förökat material regleras av föreskrifter till skogsvårdslagens § 7. I dessa föreskrifter stipuleras att vegetativt förökat material inte får användas på mer än 5 % av en brukningsenhet. Dock får alltid 20 hektar föryngras med kloner på en brukningsenhet. Dessa föreskrifter innebär en relativt fri användning av vegetativt förökat material för de flesta ägare av små och medelstora brukningsenheter (1–400 hektar) i Sverige. Skogsstyrelsens beräkningar från 2015 visar att med det då aktuella, tillika dagens regelverk kan knappt 4 miljoner hektar produktiv skogsmark återbeskogas med vegetativt förökat material (Black-Samuelsson 2015). I framtiden kan regelverket innebära restriktioner för markägare med brukningsenheter över 400 hektar, vilket orsakar osäkerhet hos de intressenter som står inför stora investeringar för att automatisera SE-tekniken. Skogsstyrelsen har i en utredning 2018 om återbeskogning dragit slutsatsen att det för närvarande inte finns behov av att justera eller modernisera lagstiftningen för vegetativt förökat material.

Storskalig användning av på olika sätt vegetativt förökat plantmaterial har hittills inte skett i Sverige. Lämpligen skalas verksamheten upp inom ramen för Adaptiv förvaltning (se 8.2 kapitel nedan). Resultaten får sedan tillsammans med nyvunnen kunskap indikera om och i så fall vilka slags regelförändringar som är nödvändiga.

6.1.3 Produktion av skogsplantor

Hela återväxtkedjan är komplicerad och framgång är avhängigt av att alla delar samverkar. Kort kalmarkstid, återväxtplanering med god ståndortsanpassning, plantbeställning, förädlad frö, högkvalitativ plantodling, transport, plantlagring i fält, markberedning och planterings utförande bidrar alla tillsammans till återväxtresultatet. Det räcker med att en länk i kedjan inte förmår vad som krävs för att återväxtresultatet ska bli mindre lyckat eller ibland spolerat.



Odling av skogsplantor kräver engagemang och "gröna fingrar". Gideå, Ångermanland.

I södra Sverige dominerar vårplantering med vinterlagrade plantor men i norra Sverige planteras nästan lika många plantor på hösten som på våren. Vid höstplantering används plantor som har avslutat eller håller på att avsluta sin tillväxt vilket innebär att man slipper vinterlagra plantorna vid plantskolan. Andelen sensommar- och höstplantering ökar och dessa plantor har som regel lägre produktionskostnader än plantor som måste lagras under vintern. Vinterlagring av plantor sker utomhus på friland eller i våtkyl alternativt frys.

Drygt 80 % av plantorna är så kallade täckrotsplantor som odlas i container, resterande är antingen barrotsplantor som odlas på friland eller pluggplantor som omskolas från container till frilandsodling. Täckrotsplantorna är helt dominerande i norra Sverige, barrot- och plugplantor planteras på våren och i södra Sverige.

Även om andra delåtgärder som exempelvis markberedning och planterings utförande har stor inverkan på återväxtresultatet är skogsplantornas kvalitet en central del av återväxtkedjan. Ökad överlevnad i skogsplanteringar är av största strategiska vikt för att få ut stor effekt av skogsträdsförädlingen, hög tillväxt och hög lönsamhet genom att efter rökning erhålla en hög överlevnad hos kulturplantorna. I Sverige pågår förhållandevis lite forskning om skogsplantors kvalitet och dess koppling till plantors fältprestanda. Då plantering är den dominerande återväxtmetoden finns starka skäl att växla upp återväxt- och plantforskningen.

I Sverige används mellan 350 och 400 miljoner skogsplantor varje år vilket sker i högt mekaniserade plantskolor där produktionskapaciteten vanligen ligger mellan 10 miljoner upp till som mest 100 miljoner plantor per år. Det finns även ett antal mindre plantskolor med en produktion understigande 1 miljon plantor per år. Skalan på plantproduktionen är i hög grad industriell och odlingen måste övervakas, styras och regleras kontinuerligt för att produkter av rätt kvalitet skall kunna levereras i rätt tid till ett konkurrenskraftigt pris. Liksom i all större verksamhet finns utrymme för förbättringar i delar av plantodlingen. Samspelet mellan odlingstid och plantäthet spelar stor roll för resultatet, men eftersom det handlar om produktion av levande material behöver plantskolan också kunna hantera naturens nycker i form av oväntad väderlek, angrepp av skadegörare med mera. Olika årsmån och andra tillfälligheter gör att de leveransklara plantornas egenskaper och utseende växlar mellan olika år fast de odlats enligt samma schema. Kvalitetsrelaterad förbättringspotential finns rent tekniskt exempelvis i form av odlingskammare, omskolningsanläggningar, långnattsanläggningar, snytbaggesskydd och förbättrad plantlagring vintertid.



En stor del av plantodlingen sker utanför växthus på friland och är därför beroende av årsmånen. Automatiserad bevattning på friland. Gideå, Ångermanland.

Syftet med plantproduktion är att ta fram plantor som har hög överlevnad och hög tillväxt i fält. En betydande del av plantans tillväxtpotential skapas genom åtgärder innan själva planteringen. Grundläggande för tillväxtpotentialen är de egenskaper som plantskolan med sina rutiner för odling och lagring gett plantan. Exempel på egenskaper som är påverkbara vid plantodling är morfologi, fenotyp, stambasdiameter, närings- och kolhydratinnehåll, hårdighet och rotbildningsförmåga. En bra planta ska vara ”robust” och ha lämplig balans mellan ovanjordsdel och rot (Hallsby 2013). Plantorna skall inför plantering ge ett vitalt intryck och för plantor i tillväxt det är ett gott tecken om man ser nya vita rotspetsar (Burdett 1987, Davies m.fl. 2005). För plantor i vila kan rötters aktivitet mätas med RGC (Root Growth Capacity).

Ett närmevärde för plantöverlevnaden fram till tio års ålder är 70–80 %. Snytbagg, syrebrist i rotzonen på grund av vattenöverskott och torkstress är dominerande avgångsorsaker. Skogsplantor med snytbaggesskydd ger ökad överlevnad (Björklund m.fl. 2014). Plantans storlek har betydelse för dess chanser till god överlevnad och tillväxt i fält. Generellt gäller att på marker med omfattande vegetationskonkurrens och snytbaggetryck har en större planta bättre förutsättningar att klara sig. Försök har visat att stora plantor har högre överlevnad, och stora tallplantor växer bättre än små (Johansson m.fl. 2014). Balansen mellan rottdel och skotttdel, den så kallade rot/skott-kvoten är av vikt för torkstresstolerans och överlevnad i fält (Grossnickle 2012). Sannolikt kan rot/skott-kvoten liksom plantans kapacitet att snabbt bilda fältrötter få ökad betydelse i områden där förstärkt försommartorka kan bli en effekt av pågående klimatförändring (Belyazid & Giuliana 2018). Trenden går mot ökad odling i mindre substratvolymmer framförallt i norra Sverige, vilket ökar risken för uttorkning på torra planteringsställen som till exempel omvänd torva, speciellt vid sen vår- och sommarplantering.

Näringsstatus (i första hand kvävehalt) påverkar tillväxtpotentialen (Mattsson 1996) och därmed den möjliga rottillväxten efter plantering vilket också har betydelse för vattenförsörjningen efter utplantering. Vald kemisk form på tillfört kväve (mineraliserat i form av ammoniumnitrat respektive organiskt i aminosyran arginin) vid plantodling påverkar rotsystemets storlek, rot/skottkvot och mykorrhizaetablering samt har i fältförsök visat tillväxtskillnader för granplantor (Gruffman m.fl. 2012).

Ett försök att kvantifiera plantkvalitetens betydelse för skogsproduktionen har gjorts av Rosvall m.fl. (2005). Baserat på inventerings- och experimentellt data samt analys av de odlingsrutiner som då tillämpades bedömdes att det var möjligt att vinna ett halvt år i tid och öka överlevnaden med 5 % som ett medeltal på alla skogsplanteringar. Denna förbättring av ungskogstillståndet bedömdes kunna öka tillväxten i ett bestånd med cirka 15 m³sk/ha under en omloppstid.

Det finns idag relativt goda möjligheter att genom olika test bilda sig en uppfattning om plantans förmåga att etablera sig i fält. Morfologiska mått bör helst kompletteras med fysiologiska molekylära tester (Wallin m.fl. 2017) för att bekräfta att plantorna inte bara ser bra ut utan också har potential att etableras snabbt och tillvarata planteringslokalens förutsättningar (Lindström m.fl. 2014). Några av dessa test går snabbt att utföra och få svar på, till exempel plantans närings- och vattenstatus, medan andra test är mer tidskrävande såsom fastställande av stresstolerans mot kyla och torka. Skogforsk har utformat en testrutin för skogsplantor omfattande 28 olika parametrar som kopplar till vitalitet och tillväxtkapacitet. I detta sammanhang är det angeläget att stärka plantköparnas beställningskompetens vilket även bör omfatta fröets härkomst.

6.2 Skogsskötsel för hög och värdefull tillväxt

Förslag till förbättringar för skogsskötsel för hög tillväxt och högt virkesvärde

Vad bör göras och av vem?

- Målbilder för god skogsproduktion bör utformas. *Skogsstyrelsen.*
- Rådgivning utökas för föreslaget skogsskötselprogram. *Alla berörda: Skogsstyrelsen, skogsbruket.*
- Använd automatisk gallringsuppföljning. *Entreprenörer.*
- Ökade forskningsresurser för utveckling av kostnadseffektiva och skonsamma metoder för föryngring och beståndsvård, inklusive sambandet dem emellan, för olika ståndorter. *Staten.*
- Tillägg och ändring i Skogsstyrelsens Återväxtuppföljning med skattning av medelhöjd och registrering av stambrev för framtida utvärderingar avseende effekter och klimatanpassning. *Skogsstyrelsen.*
- Rådgivning och kunskapsuppbyggnad om hur lövskog sköts på bästa sätt för lönsam och hög produktion. *Alla berörda.*
- Se över lagstiftningen kring ädellövskog så det blir attraktivare att anlägga och sköta ädellövskog. *Staten.*
- Skogsbruksplaner skapas, utvecklas och uppdateras. *Skogsägaren.*
- Produktions- och miljöeffekter av skyddsdikning bör undersökas. *Skogforsk.*
- Rådgivning om vattenvårdande åtgärder enligt målbilder i samband med skyddsdikning. *Alla berörda.*

Möjliga positiva konsekvenser

- Ökad skogsproduktion och stärkt ekonomi för skogsbruket
- Ökad täckning av botten-, fält- och buskskikt för biologisk mångfald och viltfoder
- Skogens sociala värden kan stärkas

Möjliga negativa konsekvenser

- Likriktning av skogsskötseln
- Minskad variation i den framtida skogsråvarans egenskaper

Skogsskötsel spänner över ett sekellångt perspektiv. Ingen kan med säkerhet säga hur framtiden blir. Ändå har dagens förvaltare av skog ett ansvar att överväga hur skötseln ska läggas upp för att skogen ska kunna möta morgondagens behov. Skogsskötseln påverkar vilken utväxling kan hämtas från skogsträdsförädling och av ett allt varmare klimat liksom skogarnas motståndskraft mot viltbete och andra skador. Det finns en risk att varmare klimat medför fler och mer svårhanterliga skogsskadescenarion. Små korrigeringar i skötseln får stora summerade tillväxteffekter. Det är därför avgörande för skogens tillväxt och vitalitet att skogsägaren vidtar rätt åtgärder i rätt tid. Särskilt viktiga är ståndorts- och beståndsanpassade åtgärder vid återväxt och vid beståndsvård genom röjning och gallring. För att utnyttja produktionspotentialen väl är det angeläget att ny kunskap

och nya erfarenheter tas tillvara för att på så sätt ständigt utveckla brukandet av skogen. Omfattande skoglig planering genom skogsbruksplan eller motsvarande underlättar ett aktivt och lönsamt skogsbruk.

6.2.1 En ledstång för skogsskötseln: trädslag, tid och täthet

Varje skogsägare bör själv formulera sina mål för skogsskötseln inom gällande lagstiftning. Det program som presenteras nedan är skogsskötsel utformad för hög tillväxt, god ekonomi, hög vitalitet, handlingsfrihet avseende omloppstidens längd, gynnsammare förutsättningar för renskötsel och ger skogar som har attraktioner för rörligt friluftsliv men även andra värden kopplat till övriga samhällsmål som exempelvis ökad produktion av viltbete. Skogsskötselprogram 3T (Trädslag, Tid, Täthet) är en förenkling som kan fungera som en ledstång för de skogsägare som önskar satsa på en hög och lönsam skogsproduktion. Fundamentalt är att välja **rätt trädslag** för respektive ståndort, utföra röjning och gallring vid **rätt tidpunkt** (här uttryckt som höjd) och lämna **rätt täthet** av kvarvarande träd efter röjning och gallring

Farhågor har framförts att Skötselprogram 3T kan medföra en oönskad likriktning av skogsskötseln. För ett variationsrikt skogslandskap har den enskilde markägaren en viktig roll. Det är med ökad kunskap och tillhandahållande av bättre beslutsunderlag som skogsägaren stimuleras att sätta sina egna mål för sitt skogsbruk (Regeringskansliet 2018). Dock bidrar ståndortsvariation, insädd av frö från omkringliggande skog, variation i ståndorter, olika mål för olika skogsägare, skador av olika slag liksom en beståndsanpassad skogsskötsel kopplat till många skogsägars olika mål till ett varierat skogslandskap. Variation är ett subjektivt begrepp och handlar även om skala, ett antal olika kriterier som exempelvis förekomst av stora träd och träd av olika trädslag såväl som åldersklassfördelning i landskapet och skogars skiktning. I vissa lägen kan blandskog vara att föredra framför skogar som domineras av ett trädslag. Detta bidrar till ökad variation och riskspridning. Naturlig föryngring och olika former av skärmskogsbruk kan vara en fördel på vissa ståndorter och öka variationen i skog som i övrigt domineras av skogskultur. Att på lämpliga marker satsa på löv som huvudträdslag är en möjlighet för den skogsägare som har intresse av detta.

Skogsskötsel i tillämpning handlar i stora drag om skogens återväxt, täthet och hur tätheten skall regleras över tiden för att nå uppställda produktions- och lönsamhetsmål. Stamtätheten efter röjning har stor betydelse för skogens tillväxt och vitalitet under hela omloppstiden och för det gallringsprogram som kan och bör genomföras innan föryngringsavverkning. Tätt ungskog ger hög tillväxt men tidigare och fler gallringar och klenare stammar, mest tydligt vid den första gallringen. Glesare ungskog ger senare, ofta bara en gallring och grövre virke vid gallringen men lägre tillväxt och nuvärde.

En skogsägare påverkar själv det ekonomiska värdet i sin skog främst genom inriktning av återväxtarbetet och vid röjning och gallring. Om man vill modifiera Skogsskötselprogram 3T kan stamantalen efter röjning minskas något. Skogsägaren kan då erhålla ett större netto vid gallringen som då kan genomföras något senare. Med största sannolikhet kvalificerar sig skogen då endast till en gallring och tillväxten går ned. En annan skogsägare måhända vill få högre tillväxt och en annan kvalitet i framtida timmerskörd. Då är ett något högre stamantal aktuellt om skogstillståndet så medger. Det innebär emellertid att den första gallringen av konkurrensskäl måste sättas in tidigare med sämre ekonomi som resultat.

Vid utformning av ett skogsskötselprogram måste många avvägningar genomföras. Tunga ingredienser är önskad tillväxtnivå, den höga skadenivån av klövviltsbete och en generell förväntad klimatdriven bonitetshöjning. Alla tre talar för att stamantalen bör hållas upp. Hög och värdefull skogsproduktion i morgondagens allt mer växtliga skogar åstadkoms med ståndortsanpassat trädslagsval och jämförelsevis täta ungskogar som mjölkas på sin höga tillväxt via vältajmade gallringar som ger vitala träd under hela omloppstiden med hög timmervolym.

Skötta skogar i förhållande till helt oröjda och ogallrade (därmed mycket täta) hyser mer kärlväxter på grund av ökat ljusinsläpp (Widenfalk & Weslien, 2009, Hedwall m.fl. 2013). Både bottenskikt och fältskikt gynnas av röjning och gallring. Skötta skogar upplevs ofta som vackra (Kardell & Lindhagen 2006) på grund av sin genomsiktlighet. Skött skog kan emellertid få en kortare omloppstid än oskött dito. Skog som genomgått fler gallringar har generellt ett trevligare utseende och möjligen, genom aktiv anläggning och skötsel bland annat av framtidsbiotoper, mer utvecklade briststrukturer (se kapitel 6.6) än de som gallrats en gång och framförallt de ogallrade. Gallring är ofta en förutsättning för att skapa och bibehålla en önskad trädslagsblandning. I ogallrade bestånd gynnas ensidigt det trädslag som vid givet utvecklingsstadium har starkast konkurrenskraft.



Den skötta skogens skönhet. Ofta beskrivs skog under skogsbruk som trist och enahanda. Det kan ha sin riktighet, enligt vissa i oröjd ungskog, men är långt ifrån sant överallt. Kolmården, Östergötland.

Skötselprogram 3T (tabell 2) har i huvudsak baserats på antaganden om idag rådande kostnader, intäkter och virkessortiment, gällande lagstiftning, klimatutveckling i enlighet med klimatscenario RCP 4.5, en kalkylränta på 2,5 % samt nivåer på viltskador enligt de mål som formulerats av skogsbruket. Andelen lövträd och naturligt föryngrade barrträd antas utgöra 15 % av stamantalet efter minst en ungskogsröjning. Programmet syftar till hög tillväxt, vitala skogar, en till två gallringar och föryngringsavverkning av värdefulla och grova timmerträd. Att avverka mogen skog och ersätta den med ny är en tillväxthöjande åtgärd i sig. Den brukar benämnas odlingseffekten. Att sköta skogen aktivt med goda återväxtresultat och röjning och gallring till rätt täthet vid rätt tid höjer tillväxten (Elfving 2010).

Ökad tillväxt kan ge större slutförråd alternativt sänkt produktionstid. Hur en ökad tillväxt realiseras är upp till skogsägaren men drivs delvis av läget på en framtida virkesmarknad. I ett internationellt perspektiv har svenska skogar en mycket lång produktionstid (i runda tal omkring 100 år). I USA:s sydstater blir skogen mogen för förnygringsavverkning efter 15–20 år och i Brasilien efter 5–10 år. En ökad tillväxt kan till delar realiseras genom kortare omloppstid. Det är redan stora skillnader i omloppstid mellan norra och södra Sverige vilket till delar kan förklaras av stora skillnader i tillväxtnivå. En ökad tillväxt om 25 % kan teoretiskt medföra förnygringsavverkning vid en ålder som reducerats med 25 % och av skog med motsvarande volym och av träd med motsvarande dimensioner. På så sätt kan stora delar av infrastrukturen bibehållas och begränsade investeringar möjliggörs i hela vidareförädlingskedjan. Genom att välja trädslag, förädlingsnivå och skötselprogram kan omloppstidens längd påverkas på ett påtagligt sätt. En kortad omloppstid möjliggör snabbare implementering av ett allt mer anpassat frö- och plantmaterial.

Tabell 2. Ledstång för skogsskötsel för hög vitalitet, lönsamhet och tillväxt som även ger utökat utrymme för biodiversitet, sociala värden och produktion av viltfoder, i texten benämnd 3T.

	Mager mark	Medelgod mark	Bördig mark
Plantering	ca 1 800 barrplantor per hektar	ca 2 000 barrplantor per hektar	ca 2 200 barrplantor per hektar
Röjning vid ca 2–3 meters höjd	ca 1 800 st per hektar efter röjning	ca 2 000 st per hektar efter röjning	ca 2 200 st per hektar efter röjning
Första gallring vid ca 12 meters medelhöjd	ca 900 st per hektar efter gallring	ca 1 100 st per hektar efter gallring	ca 1 300 st per hektar efter gallring
Andra gallring vid ca 18 meters medelhöjd	Utgår oftast	ca 600–800 st per hektar efter gallring	ca 600–800 st per hektar efter gallring
Målbestånd vid ca 22 – 26 meters medelhöjd	ca 600–800 timmerstammar per hektar	ca 600–800 timmerstammar per hektar	ca 600–800 timmerstammar per hektar

6.2.2 Intensivt återväxtarbete

Goda återväxtresultat är basen för en seriös skogsskötsel som ger handlingsfrihet, stora virkesvolym och stora virkesvärden. Uppföljning av förnygringar görs bland många andra av Skogsstyrelsen via Återväxtuppföljningen. Vid inventeringar under treårsperioden 2016/2017–2018/2019 klassades 91 % av alla förnygringar anlagda 5–7 år tidigare som godkända enligt skogsvårdslagens krav (Svensson 2019). Andelen förnygringar som skulle klassas som godkända enligt tabell 2 ovan är troligen lägre, då skogsvårdslagen ställer lägre krav på stamantal och under vissa förutsättningar accepterar björk som huvudplanta.

Framgång i återväxtarbetet är grunden för den fortsatta skogsskötseln. Kort hyggesvila är angeläget för hög skogsproduktion och goda återväxtresultat men förutsätter oftast att plantor med effektiva snytbaggesskydd används. Skyddsdikning innebär att grunda, tillfälliga diken grävs för att dränera överskottsvatten efter förnygringsavverkning, i syfte att säkerställa återväxt. Skyddsdikning sänker således inte grundvattenytan, utan hindrar den från att stiga och skapa syrebrist för trädens rötter. Åtgärden bör utföras enligt målbilder för god miljöhänsyn

(Skogsstyrelsen 2019a). Skyddsdikningens miljöpåverkan, kompenserande åtgärder och möjliga konsekvenser behandlas i kapitel 5.4. Ståndortsanpassad och skonsam markberedning av god kvalitet som utförs med precision och som inte blottlägger mer mineraljord än nödvändigt och plantering med högkvalitativa plantor sprungna ur förädlad frö senast andra växtsäsongen efter avverkning är viktiga framgångsfaktorer.

Fokus bör ligga på ståndortsanpassning av åtgärder och trädslagsval. Skogsodling bör ske genom plantering alternativt i någon mån sådd på den övervägande delen av den areal som används för virkesproduktion.



Noggrannhet i återväxtens alla åtgärder och aktiv miljöhänsyn skapar värden i morgondagens skogar. Kolmården, Östergötland.

Naturliga återväxtmetoder har en given plats i skogsbruket och kan bland annat tillämpas på gynnsamma ståndorter i goda klimatlägen eller där det av andra skäl är motiverat (Normark 2015). Naturlig föryngring kan vara ett lönsamt alternativ vid skogsbruk på marker med låg bonitet. Lyckade, täta naturliga föryngringar eller sådder kan vara fördelaktigt för att klara viltbetet, och kan ge bestånd med klen kvist och raka stammar (Lyly och Saksa 1992, Rune 2003), vilket är egenskaper som efterfrågas för snickerivirke. Vidare kan de träd som lämnas vid naturlig föryngring vara gynnsamma för till exempel mykorrhizasvampar samt innebära en mjukare övergång mellan trädgenerationer (Sterkenburg m.fl. 2019).

Om plantöverlevnaden ökas innebär det i allmänhet en ökad andel förädlade vitala plantor i ungskogar efter röjning. Snytbaggesskydd och plantodling för ökad torkstresstolerans är därför av mycket stor betydelse för skogsproduktionen.

På fuktiga och blöta ståndorter är naturlig insådd av björk utan föregående markberedning en passande och kostnadseffektiv återväxtmetod. Här kan man skapa lövräddningar för att kombinera produktion, biodiversitet och rekreationsvärden.

6.2.3 Røj vid rätt tid och till rätt täthet

Røjningens utförande beror av markägarens mål för beståndet och är en investering för att skapa framtida hög avkastning. Røjningen utförs normalt vid 2–3 m höjd och bör senast vara utförd innan beståndet når 5 m medelhöjd. Resultat från nya fältstudier i södra Sverige visar att det är möjligt att röja med goda resultat vid 0,5–1 m höjd och ställa ett förband av björk mellan barrplantorna. Björkinslaget, som ofta är stort, kan reduceras i en andra røjning med inriktning på att skapa ett väl sammansatt blandbestånd. Det ger bra utveckling för planterade barrplantor samtidigt som fodertillgång för viltet maximeras (von Essen 2017). Genom att röja i god tid minskar konkurrensen mellan träden om vatten, näring och ljus. Varje träd blir snabbt mer robust och mer motståndskraftigt gentemot skador. Røjning i god tid medför även att en förhållandevis lång period står till förfogande för dimensionsutveckling innan det är dags för första gallring. Røjning skapar förutsättningar för väl avväga framtida gallringsingrepp.



I röjd ungskog är det vanligt att som här komplettera planterade tallar med insådd gran, björk och övriga lövträdslag för att önskat stamantal ska kunna nås. Grytsjö, Ångermanland.

Lövrøjning i tallföryngringar för att förhindra övertoppande löv minskar effekter av älgbete på tallarna genom att de blir kraftigare och mer vitala. Skogsskötsel är ett effektivt sätt att minska svampskador. Genom att utföra røjning och gallring i god tid och i tillräcklig omfattning friställs kronorna och det blir mindre fuktiga förhållanden i beståndet. Stamantalet efter utförd slutrøjning bör inte överstiga 1 800–2 500 stammar per hektar beroende på markens bördighet. Intensiv skogsskötsel betalar sig med ökad värdefull skogsproduktion.

Røjningen i Sverige behöver öka. Under de senaste åren har enligt Riksskogstaxeringens data cirka 200 000 hektar röjts varje år. När en föryngring utvecklats till ungskog behöver den nästan alltid röjas minst en gång för gynnsam beståndsutveckling. Om man räknar med 1,5 røjning i genomsnitt skulle det årliga røjningsbehovet vara cirka 300 000 hektar i landet. Den faktiska røjningsarealen har under lång tid varit mycket lägre, vilket har medfört att det har byggts upp ett åtgärdsbehov på nästan 1 miljon hektar öröjd ungskog. En olycklig konsekvens av höga viltskadenivåer är att skogsägare i vissa fall lämnar för många stammar (i reserv) efter røjning och att røjning utförs alltför sent, först vid 5 - 6 meters höjd. Detta sänker radikalt skogsbrukets lönsamhet och riskerar att andra skador via nedsatt vitalitet kan öka.

Möjligheten att lämna många växtförädlade barrstammar efter röjning bygger på hög kvalitet i återväxtarbetet. Läsaren bör vara medveten om att cirka 20–30 % av alla planterade plantor dör innan tio års ålder. Vid röjning måste därför ungskogen nästan alltid fyllas ut med naturligt inväxta träd. Gemensamt för dem är att de inte bär ett förädlat genom, att deras rumsliga fördelning har stor variation, de har stor höjd- och diameterspridning och att de inte alltid är av önskat trädslag eller vitalitet. Många av dem är ändå bra, bland annat för att de bidrar till ökad skogsproduktion och variation i ett bestånd. Valt plantantal vid plantering och valt stamantal efter röjning behöver således inte vara bundna till varandra (Normark 2016). Fördelen med att blanda in naturligt inväxta träd är att de höjer tillväxtpotentialen vid tidigare tillkortakommanden i återväxtarbetet, samt att de ökar den genetiska- och biologiska mångfalden. Dessutom finns inga anläggningskostnader för detta bidrag från naturen själv. Idealt är att ha stor mängd överlevande planterade stammar som kompletteras upp till ett önskat och väl avvägt högre stamantal efter röjning. En möjlighet till ökad tillväxt är det specialfall där vanligen naturligt föryngrad förväxande björk ställs som skärm över ett skikt av gran (Jacobson 2015).

Beroende på olika skador och varierande framgång i den tidigare beståndsanläggningen ges olika möjligheter till röjning för olika mål; fortsatt barrträdsdominans för hög skogsproduktion, varierande inslag av löv och andra naturligt föryngrade träd ger ofta förutsättningar för blandskogsskötsel, rena lövbestånd eller ibland röjning mot flerskiktade granskogar för framtida användning av hyggesfria metoder. Vid val av röjningens inriktning inom ett skogsinnehav men även inom ett bestånd bör skogens aktuella utseende spela in. Åtgärder bör vara ståndortsanpassade men även beståndsanpassade genom att de utformas efter skogens utseende vid åtgärd och inriktas i förhållande till aktuellt mål med skogsskötseln.

Den oröjda ungskogen som ofta upplevs som ful och otillgänglig får en kortare närvaro i skogslandskapet vid konsekvent tidig röjning. Röjning ökar ljusinsläpp till fromma för botten- och fältskikten (Widenfalk & Weslien 2009, Hedwall m.fl. 2013) vilket ger fördelar för friluftsliv, biologisk mångfald och viltbetet. Sentida forskning antyder att ökad förekomst av ris av blåbär, lingon och odon kan minska älgens bete på tall och att mer ris kan åstadkommas genom att hålla nere populationerna av några av älgens konkurrenter (kronhjort, dovhjort och rådjur) om riset som foderresurs (Spitzer 2019) och genom att med skogsskötsel reglera den uppväxande skogens täthet. Renskötsel befrämjas av röjning, beroende på styrka så gynnas antingen framkomlighet, eller både framkomlighet och lavtillväxt om röjningens styrka är hård.

6.2.4 Gallra i rätt tid med rätt styrka

Gallring är en förutsättning för längre omloppstider utan att förlora mycket i virkesproduktion. Längre omloppstider kan bidra till högre rekreationsvärden och biologisk mångfald (Felton m.fl. 2017). Gallring ökar flexibiliteten för kommande beståndsbehandling och val av omloppstid. En ogallrad skog måste föryngringsavverkas inom ett relativt kort tidsintervall. Om man väntar med slutavverkning leder självgallringen till betydande förluster i gagnvirkesvolym (Nilsson m.fl. 2010). En gallrad skog ger större frihet i val av tid för föryngringsavverkning. Har inte förstagallringen satts in i tid kan det vara svårt att gallra över huvud taget eftersom man riskerar stormskador efter gallring i hög och tät skog (Walentin & Nilsson 2010).

Gallringsfri skogsskötsel (dock efter föregående hård röjning) leder till kortare omloppstider, mindre risk för vissa typer av skador men också lägre tillväxt och lägre sågtimmerutbyte.

Gallring syftar till att gynna de bästa träden så att deras volyms- och värdeutveckling ökar samtidigt som trädens motståndskraft mot skador stärks. Skötselprogram 3T har fokus på låggallring vilket innebär att klena och dåliga träd gallras bort till förmån för större träd med god kvalitet. Att gallra vid rätt tidpunkt och med rätt och styrka är av största vikt för god beståndsutveckling. Sent utförd och för hård gallring ökar skaderisken och leder till betydande tillväxtförluster. Det ekonomiska utfallet av gallringen påverkas starkt av tidigare beståndsskötsel, där väl föryngrade och röjda bestånd normalt ger ett positivt gallringsnetto. Eftersatt skötsel i skogar med många klena träd ger dyr gallring och risken att kvarstående träd skadas av snöbrott, snötyngd eller storm är stor. Det är viktigt att identifiera behovet av första gallring i god tid. Som stöd för identifiering av gallringsbehov och gallringens utförande kan anpassat laserskannat data, Skötselprogram 3T eller gallringsmall användas.

Årligen gallras i Sverige cirka 350 000 hektar. Enligt riksskogstaxeringen är det akuta gallringsbehovet 1,1 miljoner hektar. Trädhöjden vid förstagallring har ökat de senaste 15 åren och är nu i genomsnitt över 15 meter (att jämföra mot ett önskat riktvärde om 12–13 meter). Det är sannolikt en konsekvens av dåliga återväxtresultat eller eftersatta röjningar. Eftersom bestånden då blir glesa eller har låg medelstam så skjuter man förstagallringen framåt i tiden för att få ett positivt ekonomiskt netto i gallringen. Även trädhöjden vid senare gallringar är betydligt högre än det önskvärda och ligger ofta över 20 meter (mot önskvärt under 18 meter). Alltför sent genomförda gallringar innebär att trädens vitalitet minskar på grund av intern konkurrens och att risken för stormskador blir stor.



Första gallring bör ske vid ca 12 meters höjd och då är skogen ganska klen. En tidigare väl utförd röjning ger fler grova träd vid den första gallringen och är positivt för att hålla nere gallringskostnaden. Strömbacka, Hälsingland.

Gallringsstyrkan varierar men är vanligtvis 30–40 % i förstagallring och mellan 25 och 35 % i senare gallringar. Företagsvisa gallringsuppföljningar visar att bestånden ofta gallras med för stora uttag till för låg täthet. Andel skadade träd efter gallring är i ofta 3–7 %. Vid val av träd att lämna kvar efter gallring beaktas kvalitet, vitalitet, trädslag och rumslig fördelning. Bäst gallringseffekt vid barrskogsskötsel får man där det går att lämna skadefria och väl växande träd, någorlunda jämnt spridda över arealen med i genomsnitt omkring tre meter mellan träden efter första gallring respektive cirka fyra meter efter andra gallring. För att möjliggöra god rumslig fördelning och selektivitet i urvalet eftersträvas smala stickvägar och långa stickvägsavstånd.

Gallring sänker volymproduktionen i trädslagsrena bestånd om man jämför bruttotillväxt där volymen i det självgallrade virket ingår. Nettoproduktionen där endast virke i levande eller utgallrade träd ingår kan dock vara högre i gallrade skogar då träd av lägre vitalitet tas ut som virke innan de dör på rot (Nilsson 2011). Om trädslagsblandningen ändras och en större andel mer produktiva trädslag (barrträd) lämnas efter gallring stiger ofta produktionen. Starka gallringsuttag sänker nettoproduktionen. Då en stor andel av skogstillväxten i Sverige härrör från medelålders skogar där den löpande tillväxten är som störst är gallringens utförande av största vikt för hela landets tillväxtnivå.



Om skogen håller tillräcklig täthet kan den kvalificera sig för en andra gallring vid cirka 18 meters höjd. Skorped, Ångermanland.

Liksom för röjning bör gallringen vara ståndortsanpassad men även beståndsanpassad samt därutöver anpassas till skogens läge i förhållande till andra samhällsmål. Med beståndsanpassning menas att man riktar in åtgärden efter aktuellt tillstånd och efter vad som är väl avvägt med hänsyn till aktuella mål. Ett planterat tallbestånd kan efter röjning och gallring komma att utvecklas till något helt annat. För att gallra i rätt tid och göra uttag som stämmer med gallringsmall (eller den ovan beskrivna skötselmodellen 3T) krävs en aktiv ståndorts- och beståndsanpassning vid traktplaneringen. Det ligger en stor tillväxtpotential i att anpassa gallringarna och gallra med rätt uttagsnivå i varje del av beståndet. Traktplanerarna är här nyckelpersoner.

Gallring öppnar upp skogar och ger ökat utrymme för botten-, fält- och buskskikten samt underbestånd till fromma för ökat viltbete, skydd och bärproduktion. Gallrade skogar upplevs ofta som vackra. Särskilt efter andra gallring höjs de estetiska värdena. Att sköta skogar genom tillräckligt höga stamantal efter röjning så att de kvalificerar sig för en andra gallring gynnar skogens tillväxt, miljövärden och estetiska värden på samma gång. Renskötsel befrämjas av gallring, beroende på styrka så gynnas antingen framkomlighet, eller både framkomlighet och marklavtillväxt om gallringens styrka är hård. De tekniska lösningarna i nya gallringsskördare förbättras kontinuerligt för ett allt bättre utförande och ökad produktivitet. Olika förarstöd som exempelvis automatisk gallringsuppföljning hjälper föraren att gallra till rätt täthet.

6.2.5 Lövet

Andelen lövträd av den totala virkesvolymen på produktiv skogsmark har ökat med två procentenheter från millennieskiftet till 18,3 % år 2015 (taxeringsåren 2013–2017) (Skogsdata 2003, Skogsdata 2019). I absoluta tal har ökningen varit 100 miljoner m³sk, från cirka 475 till cirka 575 miljoner m³sk. En inte obetydlig del av lövskogen består av klena dimensioner, och finns många gånger i ej röjda eller gallrade bestånd. En betydande del av lövvirkesförrådet är moget för föryngringsavverkning.



Lövskog har betydande skönhets- och miljövärden och lövträd kan bidra till hög skogsproduktion på olika sätt. Fagerberget, Dalarna. Foto: Clas Fries.

Björk förekommer i två arter som kommersiellt trädslag i Sverige, glasbjörk och vårtbjörk. Glasbjörken är mer nordlig och något mer orienterad till fuktiga marker och producerar sämre än vårtbjörken. Vårtbjörk är generellt mer sydlig och mer kopplad till frisk mark. Trots att exempelvis björk växer lika snabbt på höjden som tall i ungdomen är arealproduktionen sett över en omloppstid väsentligt lägre än för barrträden. Lövträd kan i flera situationer ha stor betydelse för andra samhällsmål än skogsproduktion. Det finns emellertid minst fyra situationer där lövet bidrar till ökad produktion:

- Som utfyllnad till önskat stamantal efter röjning i barrbestånd. Lövträd får fylla i luckor efter döda kulturplantor om självföryngrat dugligt barrträd saknas på platsen. Stamantalet får dock inte bli så högt att barrproduktionen hämmas. En lövinblandning på 10–20 % kan vara lämplig.
- Som lågskärm över gran. Skötselmodellen är omständlig men ger en betydande merproduktion. Det kan visa sig problematiskt att småningom få ut det mesta av lövet utan att skada underbeståndet av gran.
- Som mer eller mindre trädslagsrena bestånd i surdråg eller på övergiven jordbruksmark. En stor andel av aktuell areal bedöms var otillfredsställande skött. Betydande produktionsvärden kan vinnas genom att röja och gallra i dessa bestånd.
- Odling av poppel och hybridasp vilket oftast sker på nedlagd jordbruksmark är ett av få verkligt högproduktiva odlingssystem i Sverige. Forskning pågår särskilt kring poppel och hybridasp för att med avancerad växtfysiologi skapa ännu bättre växande typer.

Lövträd har en stor betydelse för landskapets skönhet. Björken med sin vackra vita stam är exklusiv. Skiktad bokskog i maj liksom skötta trädslagsrena björkbestånd är i många tycke bland det vackraste skogar som finns. Lövets stora roll för biologisk mångfald är oomtvistad. Flera lövträdslag i södra Sverige kan få en ökad betydelse som alternativ till gran i ett föränderligt klimat

Ädellövskog

Det finns idag drygt 220 000 hektar skogsmark som klassas som ädellövskog. Detta är knappt en procent av Sveriges produktiva skogsmarksareal. Drygt hälften av denna mark finns i Blekinge, Halland och Skåne. Ädellövskog utgör en betydande ekonomisk tillgång, förutsatt att skogen sköts väl. Ädellövskogsbruk är ofta mer krävande än andra typer av skogsskötsel. Långa växttider och stora skogsskötselinvesteringar kräver särskild omsorg för att ge lönsamhet. En betydande andel av de arter som huserar på rödlistan är kopplade till ädla lövträd och ädellövskogar.

Efter andra världskriget fram till 1960-talet avverkades många bokbestånd och ersattes av gran. Man beförde att all bokskog höll på att försvinna i Sverige. Detta resulterade i bokskogslagen som kom 1974. Därefter aktualiserades frågan om övrig ädellövskog och 1984 ersattes bokskogslagen av ädellövskogslagen. År 1993 gick denna upp i skogsvårdslagen (1993:553) utan förändringar. Föryngringsavverkning eller omföring av ädellövskog till annan markanvändning får bara ske efter tillstånd från Skogsstyrelsen. Efter föryngringsavverkning av ädellövskog ska ny ädellövskog anläggas på samma område. Om det finns särskilda skäl, får Skogsstyrelsen medge undantag för omställning av ädellövskog till annan löv- eller barrskog. I samband med detta får Skogsstyrelsen besluta att ny ädellövskog skall anläggas på ett annat ställe inom brukningsenheten.

Kostnaderna för föryngring och vård av ungskog är ofta höga i ädellövskogsskötseln. Sedan lång tid tillbaka kan dock en skogsägare söka statliga bidrag till ädellövskogsskötsel. Dessa täcker för närvarande 80 % av föryngringskostnader och 60 % av kostnader i samband med vård av ungskog. Utan dessa bidrag skulle sannolikt viljan till ädellövskogsskötsel minska drastiskt.



Bokskog i maj anses av många vara bland det vackraste som finns i Sveriges natur. Söderåsen, Skåne.

Ädellövskogslagen i dess nuvarande utformning är sannolikt hämmande på skogsägarnas vilja att nyanlägga skogsbestånd av ädellöv (Kroon & Wallemyr 2018). Trots detta har arealen ädellövskog enligt Riksskogstaxeringen ökat från 150 000 ha år 1985 till dagens 220 000 ha. I en studie angav huvuddelen (65 %) av tillfrågade skogsägare att de kunde tänka sig att anlägga ädellövskogsbestånd på mark där det inte vuxit ädellövskog tidigare. Skälen för detta angavs vara: Trevligt med variation i skogen, att det sprider riskerna och att den biologiska mångfalden ökar. Huvudskälen att inte anlägga en ny ädellövskog var ekonomi och ädellövskogslagen. Tjugofem procent av respondenterna angav ädellövskogslagen som huvudskäl till att inte vilja anlägga ädellövskog där det inte tidigare har vuxit ädellövskog (Kroon & Wallemyr 2018). Genom att anlägga ädellöv tappar skogsägaren del av självbestämmandet över sin skog och det innebär en ökad administration.

Skyddet av naturvärden är idag väsentligen större än på 1970 och 80-talen då ädellövskogslagen formulerades. Efter detta har såväl skogsvårdslagen (§30) och miljöbalkens regelverk tillkommit. Mycket talar för att ädellövskogslagen i dess nuvarande tappning är ett onödigt regelverk och att det är hämmande för utvecklingen av ädellövskogen. Det finns en potential i förbättrade återväxtmetoder och skötsel av ädellövskog.

För fördjupning i lövskogsskötsel rekommenderas Skogsskötselserien, ”Skötsel av björk, al och asp” (Rytter m.fl. 2013) respektive ”Skötsel av ädellövskog” (Löf m.fl. 2014). Träd som benämns RASE (rönn, asp, sälg och ek) hanteras vanligen med försiktighet i röjnings- och gallringsinstruktioner då de har en betydande roll för biologisk mångfald och är potentiella framtidsträd.



Lövträd har viktiga ekologiska funktioner. Här erbjuds döda alar för hålbyggande fåglar. Hörnsjön, Ångermanland.

6.3 Främmande trädslag

Förslag till användning av främmande trädslag

Vad bör göras och av vem?

- Utveckla arbetssätt för introduktion, anläggning och skötsel av främmande trädslag genom adaptiv förvaltning. *Alla berörda.*
- Fortlöpande förädlingsverksamhet för ett urval främmande trädslag för eventuell framtida användning och kunskapsuppbyggnad. *Skogforsk och berörda intressenter.*
- Regelverken behöver förenklas. *Skogsstyrelsen och staten.*
- Minimera störning för andra samhällsmål genom precision i användning. *Skogsägare.*
- Testa nya trädslag under kontrollerade former, se vidare under Adaptiv skogsskötsel. *Skogforsk.*

Möjliga positiva konsekvenser

- Ökad skogsproduktion och stärkt ekonomi i skogsbruket
- Ökad riskspridning och därmed ökad beredskap inför förändrat klimat
- Beroende på trädslagsval kan det uppstå positiva effekter på skogens sociala värden.
- Ökad andel lövträd i landskapet

Möjliga negativa konsekvenser

- Negativa ekologiska effekter
- Negativa effekter för andra näringar, främst renskötsel och naturturism

Främmande trädslag aktuella för skogsodling i Sverige kan innebära ökad riskspridning och även ha produktionsfördelar framför inhemska trädslag. Intresset för främmande trädslag handlar ofta om produktionsöverlägsenhet men det kan även beröra motståndskraft mot skador av olika slag. Bland aktuella trädslag finns contortatall, sitkagran, douglasgran, lärkarter, olika popplar, hybridasp, med flera. Flera främmande trädslag kan komma att få en viktig roll vid klimatanpassning av framtidens skogsbruk. Det är därför viktigt att ett antal trädslag seriöst testas inom de närmaste decennierna. Användning av främmande trädslag medför också risk för oförutsedda negativa ekologiska effekter. Den möjliga potentialen på lång sikt bedöms ligga i intervallet 8 000–13 000 hektar per år, se tabell 5 i kapitel 11. Siffran bör sättas i relation till ytan som årligen föryngringsavverkas i Sverige vilken är cirka 200 000 hektar.

Särskilt i södra Sverige accentueras behovet av forskning kring nya trädslag. Klimatförändringen kräver stort fokus på snabbt på att anpassa våra inhemska arter till nya odlingsförutsättningar, samtidigt som risker för nya skadegörare ökar. Snabba förändringar kan öka behovet av trädslag med kort omloppstid som till exempel hybridlärk, poppel och hybridasp. Arter som är naturligt bättre anpassade till stora årstidsvariationer och ett maritimt klimat som douglasgran och sitkagran kan genom urval och förädlingsarbete anpassas till att ersätta och komplettera våra inhemska arter. Forskning och förädling kring dessa trädslag pågår parallellt med praktisk

introduktion. Behovet av forskning kring nya trädslag för södra Sverige bedöms vara särskilt angeläget.

Ett väl planerat och systematiskt genomfört arbete av introduktioner är avgörande för att skapa rätt förutsättningar. Detta arbete bör grundas på ett adaptivt förhållningssätt (Rist m.fl. 2013). Introduktionen av contortatall är ett gott exempel på det konceptet, liksom det pågående arbetet med douglasgran i södra Sverige.

Grunden är att identifiera ett lämpligt proveniensmaterial för målområdet i Sverige. Ett urval av lämpliga frökällor planteras i relativt omfattande odlingstester inom målområdet. I dessa utvärderas parametrar som proveniensval, lämpligt ståndorter, beståndsanläggningsmetoder, skadegörare och så småningom skötselkoncept. Dessa odlingstester kan också utgöra grund för miljökonsekvensbeskrivning, bedömning av risker et cetera (Felton m.fl. 2013b).

Contortatall växer bättre än inhemsk tall. Den är tåligare mot sommarfrost och svampen knäcksjuka. Älg betar inte contortatall i nämnvärd omfattning. Sibirisk lärk växer bra och kan ha en roll i nordliga områden med multiskadad skog i en övergångsfas då nya skötselmetoder för inhemsk tall och gran utvecklas i aktuellt område. Olika främmande lövträdslag kan vara ett estetiskt tilltalande alternativ till gran på främst nedlagd jordbruksmark men även på en andel av skogsmarken.

Introduktion av främmande trädslag är komplicerat och förenat med en lång tids utprovning av lämpliga ståndorter, ekologiska effekter, självspredning, provenienser et cetera innan odling i större skala kan ske. Tillgängliga arealer är begränsande och det hindrar att full hävstångseffekt av produktionsöverlägsenhet kan erhållas. Odling av främmande trädslag kan vara förknippat med ökad risk för oförutsedda negativa ekologiska effekter och införande av främmande trädslag i stor skala är kontroversiellt. Odling under Adaptiv förvaltning rekommenderas för främmande trädslag inom oprövade områden.

6.3.1 Contortatall

Contortatallen intar en areell särställning genom bolagsskogsbruket i Norrland. Det är det främmande trädslag som använts mest i Sverige. Trädslaget började planteras i skogsbruket omkring 1970. Från 1980 till millennieskiftet föryngrades i medeltal 20 000 hektar per år med contortatall, därefter och fram till 2017 i medeltal 5 000 hektar per år (Skogsstyrelsens statistikdatabas). För närvarande uppgår arealen contortatall till cirka 520 000 hektar vilket motsvarar 2,3 % av den produktiva skogsmarken i landet som helhet (Skogsdata 2019). Inom några decennier förväntas avverkning av contortaskogar bli omfattande. Redan nu har dessa skogar börjat avverkas beroende av olika skador. Virkesförrådet är 1,4 % av det totala virkesförrådet på produktiv skogsmark. Om contortatall även odlades i landets södra delar skulle trädslagets potential kunna tillvaratas utan ökad ansträngning på renskötseln.

Contortatall är mer vindkänslig än inhemsk tall och används därför vanligen inte längre på höglägesplåtar och vattendelare, på vindexponerade ståndorter eller på finjordsrik mark. Den stora stormfällningen i främst Medelpad och östra Jämtland 2013 (stormen Ivar) höjer frågetecken, som funnits sedan länge, om hur robust odling av contortatall är och om de förväntade realiserbara produktionseffekterna kan vara överdrivna. Det behöver utredas om framför allt planterad contortatall vindfälls i högre utsträckning än tall, vilket inte är osannolikt med dess större barrmassa och mer begränsade rotsystem som hämmats av dåtidens inoptimala plantodlingssystem

som särskilt för tallarterna gav upphov till ogynnsam rotarkitektur. Stormskador i skog nära avsedd tidpunkt för förnygringsavverkning och där virket kan tas om hand kan emellertid ha begränsade effekter på skogsproduktion och ekonomi.

Contortatall får med dagens regelverk inte användas inom en kilometer från nationalparker och naturreservat. Contortatall etableras vanligen med plantering men passar utmärkt även för sådd förutsatt att ståndorten är lämplig.

Contortatall har tydlig negativ påverkan för renskötseln. I SSR:s (Svenska samernas Riksförbund) skogspolicy anges att man inte vill att främmande trädslag ska förekomma i renskötselområdet (SSR 2019). Särskilt contortatall anges. Självspredning visar sig allt tydligare. Enligt ArtDatabankens klassificering av främmande arters effekter på biologisk mångfald är contortatallen en art med stor eller potentiellt stor ekologisk effekt som också har en hög invasionspotential (Strand m.fl. 2018). Användning av contortatall kan utgöra ett slående inslag i norrländska skogslandskap. Användningen på nationell nivå är dock som ovan angett begränsad till 2,3 % av den produktiva skogsmarksarealen. I en miljökonsekvensbeskrivning uppmanas användare till en strategi med generell försiktighet och med uppföljningsprogram och beredskap för åtgärder (Andersson m.fl. 1999).



Det finns förhållandevis få äldre contortabestånd i Sverige. I en första anblick kan man få intryck av granskog men om man höjer blicken avslöjar kronorna trädslaget. Nordmaling, Ångermanland.

6.4 Skogsgödsling

Förslag till användning av skogsgödsling

Vad bör göras och av vem?

- Översyn av allmänna råd till skogsvårdslagen i syfte att möjliggöra ökad kvävegödsling. *Skogsstyrelsen.*
- Rådgivning om gödsling. *Alla berörda.*
- Gödsla lämpliga objekt. *Skogsägaren.*
- Behovsanpassad gödsling utvecklas inom Adaptiv förvaltning. *Skogforsk. Skogsägare.*

Möjliga positiva konsekvenser

- Ökad skogsproduktion
- Ökad volym värdefullt timmer
- Stärkt ekonomi i skogsbruket
- Ökad inbindning av koldioxid

Möjliga negativa konsekvenser

- Negativa ekologiska effekter
- Negativa effekter på skogens sociala värden
- Negativa effekter för andra näringar, främst renskötsel och naturturism

Tillgång på växttillgängligt kväve är den mest begränsande faktorn för skogsträdens tillväxt på fastmark i Sverige (Tamm 1991). Gödsling med kväve är därför en effektiv åtgärd för att öka tillväxten på fastmark. Gödsling, vid sidan om aktiv klövviltförvaltning, är en åtgärd som levererar ökad tillväxt i närtid. Den möjliga potentialen på lång sikt bedöms ligga i intervallet 50 000–100 000 hektar per år, se tabell 5 i kapitel 11. Siffran bör sättas i relation till ytan som årligen förnygringsavverkas i Sverige vilken är cirka 200 000 hektar.

Konventionell gödsling av lämpliga bestånd med kväve i den giva (150 kg kväve per hektar) som normalt rekommenderas per gödslingstillfälle, ger inom 10 år en ökad tillväxt av cirka 15 m³sk per hektar (Pettersson 1994). Den angivna gödslingseffekten ska ses som ett genomsnitt med variation mellan bestånd. Kvävegödsling är alltså en produktionshöjande åtgärd som ger effekt på kort sikt. Gödslingsvärda bestånd vid konventionell kvävegödsling utgörs av välkött gallrings- eller slutavverkningsskog som slutit sig.

Under några år omkring 1980 var den årliga gödslingsarealen i Sverige som störst med knappt 200 000 gödslade hektar per år. Därefter gick den årligen gödslade arealen kraftigt ner till omkring 20 000 ha kring millennieskiftet för att därefter öka till uppemot 80 000 ha 2010 och därefter minska igen (se t.ex. Bergquist m.fl. 2016). Vid jämförbara förhållanden är gödslingsreaktionen högre för gran än för tall (Högberg m.fl. 2014). Kraven vid urvalet av lämpliga gödslingsobjekt har under 1990-talet skärpts och avgränsningen av gödslingsobjekt har gjorts mer noggrant än tidigare.

Kvävegödsling har effekt på inbindning av kol i den växande skogen och på markens växthusgasbalans. När skogen växer snabbare binds mer kol in och skogsprodukterna kan även bidra till att ersätta fossilbaserade produkter i samhället. Gödsling med kväve gör också att avgång av koldioxid från marken minskar. Avgång av lustgas (N_2O) från marken efter gödsling är ovanligt men kan öka efter gödsling på fuktig mark (Högberg m.fl. 2014).

Kvävegödsling kan leda till ökad utlakning av kväve till vatten. Man räknar med att 5–10 % av det tillsatta kvävet normalt sett läcker från beståndet i samband med själva gödslingen (Nohrstedt och Westling 1995, Ring 2007). Sett till skogsmarkens hela kväveläckage är dock bidraget från gödsling litet. Högberg m.fl. (2014) skattade gödslingens bidrag till 0,2 % av skogsmarkens bidrag. Variationen i utlakning av kväve efter avverkning är stor mellan olika delar av Sverige.



Skogsgödsling sker från traktor eller helikopter. Ångebo, Hälsingland.

Kvävegödsling ändrar markvegetationen. Gräs och kvävegynnade örter ökar i utbredning medan bärris minskar (Strengbom och Nordin 2008, Strengbom och Nordin 2012). Kvävegödsling missgynnar också trädens symbios med mykorrhizasvampar, och åtgärden missgynnar marklavar, vilket är negativt för renskötseln. Effekter på markvegetation och mykorrhiza av gödsling är emellertid övergående. Inom en 5–10-årsperiod har ekosystemens struktur och funktion återgått till de ursprungliga. Dock kan störning, som till exempel avverkning och markberedning, mobilisera fastlagt gödselkväve vilket har visat sig kunna ge upphov till en gödslingspåverkan på markvegetation långt efter själva gödslingstillfället.

Det är viktigt att gödselmedlet hamnar där det verkligen gör nytta och att det sprids någorlunda jämnt i beståndet för att den förväntade tillväxtökningen ska uppnås. I allmänna råd till skogsvårdslagen anges marker som inte bör gödulas (t.ex. marker med högre ståndortsindex än G30, torvmarker, lavmarker, utströmningsråden och hänsynskrävande biotoper) och områden inom vilka kvävegödsling inklusive skyddszoner invid dessa (t.ex. sjöar och vattendrag som är vattenförande året runt samt hänsynskrävande biotoper). Precisionen vid spridning har förbättrats, bland annat genom de möjligheter som användning av GPS medför.

Skogsstyrelsen genomförde 2014–2015 en översyn av de allmänna råden om kvävegödsling. I samband med detta publicerades två kunskapssammanställningar (Högberg m.fl. 2014, Näslund 2015). Där görs en genomgång av aktuell kunskap om kvävegödsling. Som en slutsats i sin sammanställning föreslår Högberg m.fl. (2014) att samma föreskrifter och allmänna råd vid användning av kvävegödsel på skogsmark tillämpas i hela landet och att dessa utformas i enlighet med råd och föreskrifter för region 4, det vill säga högst 450 kg kväve per hektar och omloppstid. Näslund (2015) anger däremot att det finns ”skäl att behålla de rekommendationer om maximal giva per skogsgeneration och geografiskt område i enlighet med allmänna råd från år 2007”. Sedan dess har en del ytterligare ny kunskap tillkommit. Resultat från långliggande försök, där mätningar gjorts lång tid (upp till 15 år efter avverkning) efter gödsling och avverkning, har visat att förhöjda markvattenhalter av nitratkväve på vissa lokaler observeras lång tid efter gödsling. Resultaten visar också att ökningen i halter av nitratkväve i markvatten blir större vid högre gödselgiva (Ring m.fl. 2018), men det bör noteras att läckaget i samband med gödsling fortfarande är en liten del av det totala kväveläckaget från skogsmark (se ovan). Av Högberg med fleras rapport framgår att gödsling utförd enligt dagens riktlinjer inte bedöms ge allvarliga miljöeffekter, även om åtgärden påverkar mark, växter och djur (Högberg m.fl. 2014).

Så kallad behovsanpassad gödsling (BAG) innebär kvävetillförsel i korta intervall med start relativt tidigt i skogens omloppstid. Den totala givan under en omloppstid kan uppgå till 800–1500 kg kväve per hektar (Larsson m.fl. 2008). Inom skogsbruket finns en viss tveksamhet kring åtgärdens lönsamhet. Det är viktigt att fortsätta att följa de försök som anlagts under längre tid för att utvärdera resultaten. BAG kan också vara en åtgärd som är aktuell inom så kallad adaptiv förvaltning.

6.5 Skogsskötsel för andra samhällsmål

Förslag som kan befrämja andra samhällsmål

Vad bör göras och av vem?

- Rådgivning om aktiva skötselåtgärder för att förstärka naturvärden, sociala värden, kulturmiljövärden och renskötsel. *Alla berörda.*
- Utökade bidrag till skogsägare för särskilda skötselåtgärder (kopplade till briststrukturer, sociala värden, kulturmiljövärden och renskötsel) med tillhörande informationsinsatser (LBP, NOKÅS) för att ett stort genomslag ska kunna nås. *Staten.*
- Uppdatera målbilderna för god miljöhänsyn med skötsel för andra samhällsmål så att den generella vardagshänsynen blir mer aktiv i skapandet av viktiga strukturer. *Samverkansgruppen för förvaltning av målbilderna.*
- Skapa och sköta ett riksomfattande nätverk av vandrings- och cykelleder. *Länsstyrelser och kommuner.*
- Tillgängliggör tätortsnära reservat med fokus på personer som har olika svårigheter att besöka skog. *Länsstyrelser och kommuner.*
- Rådgivning för aktiv landskapsvårdande skötsel längs vägar och järnvägar med hårdare röjning och gallring för genomsikt liksom gynnande av vackra träd. *Trafikverket och Skogsstyrelsen.*
- Gynna renskötsel genom ökade kunskaper, anpassad skogsskötsel, vidareutvecklade renbruksplaner och utveckling av skonsamma återväxtmetoder på känsliga lavmarker inom renbetesområdet. *Sametinget, Skogforsk och övriga berörda.*

Möjliga positiva konsekvenser

- Ökade livsbetingelser för många arter i den brukade skogen
- Ökade skogliga skönhetsvärden, ökat välbefinnande, gynnad renskötsel
- Stärkt varumärke och ökad skoglig kompetens hos allmänheten

Möjliga negativa konsekvenser

- Ökade kostnader för skogsbruket, staten och kommuner.
- Minskad skogsproduktion
- Risker vid bränning och skogshygieniska risker

Skogsskötsel kan sägas vara en kraftfull verktygslåda som kan bidra till att skapa de skogar som önskas. Den dominerande tankebanan inskränker skogsskötsel till de traditionella åtgärderna återväxt, röjning, gallring med flera. Nedan pläderas för en ny roll för skogsskötseln där åtgärder för andra samhällsmål kombineras med åtgärder för hög och lönsam skogsproduktion. Skogsskötseln kan och bör vidareutvecklas.

6.5.1 Hur skapas en god matrix?

Det finns hundratusentals frivilligt avsatta områden där huvudsakliga målet är natur- eller social hänsyn. Många av dem bör stå på fri utveckling medan andra har behov av natur- eller miljövårdande skötsel. Skogsskötsel kan förädla och förstärka miljövärden i avsatta skogar (Forsmark 2007, Hägglund 2016). Exempel är naturvårdsbränning (Nitare 2014, Versluijs m.fl. 2017). Våtmarker kan anläggas.

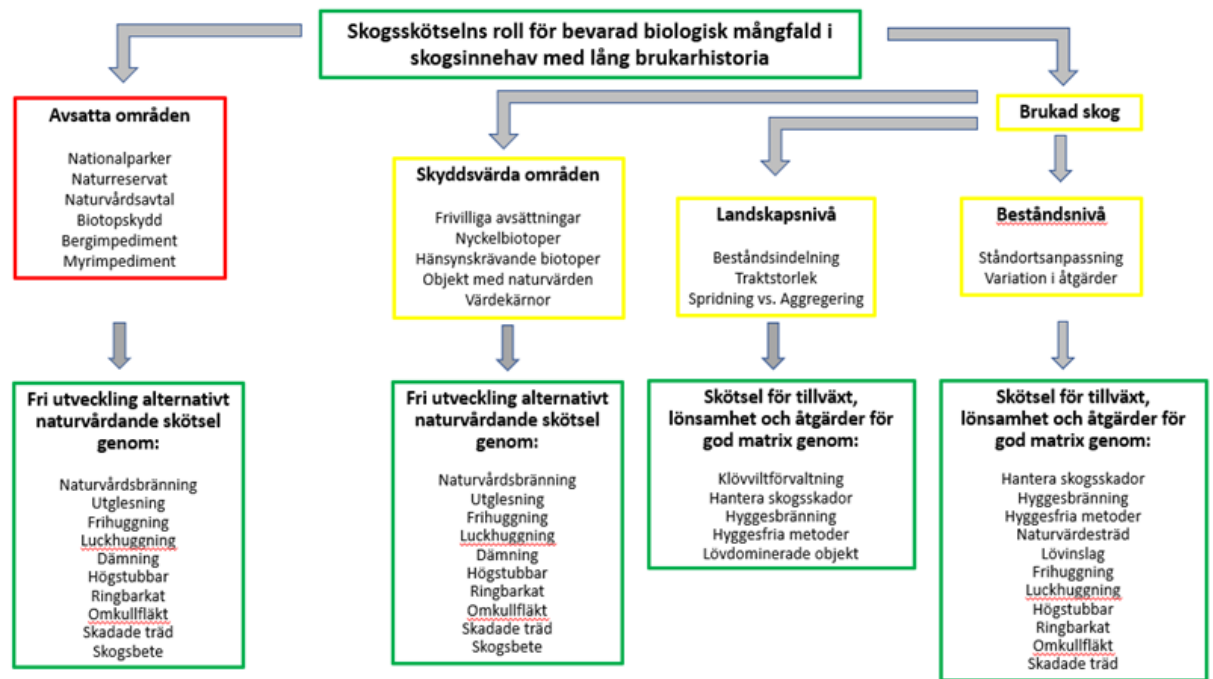
Luckhuggningar skapar gläntor och träd av ljusälskande trädslag kan frihuggas för ökad dimensionsutveckling och längre överlevnad (Hjältén m.fl. 2017, Kärvemo m.fl. 2017). Framtida ökning av arealer för områdesskydd kommer förr eller senare att nå vägs ände av ekonomiska- eller andra resursskäl. Vi behöver därför redan nu ta höjd för det och med riktade skogsskötselinsatser motverka utveckling mot ett tudelat landskap där avsättningar har en specifik kvalitet och den för produktion tillgängliga skogsmarken en annan. Ambitionen är att den brukade skogen, i fråga om viktiga ekologiska strukturer, ska närma sig den avsatta.

Föreliggande rapport berör den brukade skogen, det så kallade matrix. Målbilder för god miljöhänsyn beskriver den hänsyn som skogsbruket enats om att ta vid skogliga åtgärder på de brukade skogsmarkerna och de är en viktig del av skogsbrukets miljöarbete (Skogsstyrelsen 2019a). Det finns dock starka skäl att ytterligare fördjupa miljöhänsynen för att snabba upp leverans av viktiga briststrukturer vilket berörs i kapitlen 3.1.3, 3.2, 3.3, 3.6 och 4.3. Hänsynen behöver i första hand inte bli mer omfattande vad gäller areal, dock mer aktiv. Skapande av högstubbar är ett tidigt exempel på en aktiv restaurerande åtgärd. Dagens hänsynsinriktning innebär främst att passivt spara eller lämna strukturer och områden vid skogliga åtgärder, vilket behöver kompletteras med aktiva åtgärder.



Tolv år före det att bilden togs genomsågade skördarföraren tre granar till hälften, splittrade dem och la dem i bäcken. Vattendragets ekologi berikades därmed. Storskogsberget, Västerbotten.

Miljö- och produktionsåtgärder behöver samverka mer aktivt för att trygga biologisk mångfald och andra miljövärden i framtiden. Avsättningar och det brukade skogslandskapet måste ses som en helhet (Felton m.fl. 2019), se figur 37. Skogsskötsel behöver utvecklas till att omfatta alla omnämnda åtgärder i figuren där insatser för ökad skogsproduktion bildar trådar i en väv tillsammans med insatser som mer direkt syftar till att förstärka miljövärden. Beståndsnivå och landskapsnivå kan här vara svåra att särskilja. Åtgärder som konsekvent genomförs på beståndsnivå på många platser och över lång tid får småningom effekter på landskapsnivå.



Figur 37. Skogsskötselns roll för bevarad biologisk mångfald i skogsinnehav med lång brukarhistoria. Fritt översatt och omarbetat efter Lindenmayer m.fl. (2006).

Då cirka 800 000 hektar årligen är föremål för skogsskötselåtgärderna röjning, gallring eller föryngringsavverkning finns en stor möjlighet att genom aktiva skötselinsatser förkorta leveranstider för viktiga ekologiska strukturer och säkerställa att tidigare tagen hänsyn utvecklas funktionellt. Då personal och skogsmaskiner redan är på plats vid skogsvårds- och avverkningsåtgärder kan enkla insatser göras till begränsad kostnad och begränsade negativa effekter på skogsproduktionen. Om miljöinriktade åtgärder görs återkommande år efter år vid varje skogsbruksåtgärd återskapas på lång sikt viktiga strukturer, med oavbruten följd över tid och över hela den brukade skogsarealen. Det som ligger närmast i den vardagliga skogsskötseln är



Hyggesbränning med efterföljande återväxtåtgärder förenar aktiv miljöhänsyn med aktiv skogsodling. Strömbäcka, Hälsingland.

att bland redan sparade framtidsträd döda ett antal per hektar genom ringbarkning, omkullfläkning eller på annat sätt. Vidare kan man aktivt skada några träd ur samma grupp exempelvis genom barkfläkning eller katning, så kallad veteranisering.

Vid Återväxt

Förrensning eller hyggesrensning undviks vid alla åtgärder för att främja skiktning, skydd och fågelliv, om inte avverkning och återväxtåtgärder försvåras eller om andra intressen berörs negativt.

I återväxtarbetet på brukad skogsmark kan olika skötselvarianter utföras för att främja ett variationsrikt skogsbruk genom att exempelvis återintroducera skiktning, bränd mark och brända träd. Exempel är hyggesbränning med många sparade träd som får skadas av branden, följd av sådd eller plantering. I fröträds- och skärmställningar kan många av skärm- och fröträden få växa med den nya skogen för att skapa skiktade skogsmiljöer. Lövskogsskötsel på skogsmark och omställd jordbruksmark bidrar till ett biologiskt rikare landskap. Här avses främst björkskogar men även lövskogar av andra trädslag.

Vid återväxtåtgärder finns möjligheter att värna och återskapa naturligt föryngrade lövmiljöer samt att säkra att avvikande och underväxta träd får utvecklas till framtida naturvärdesträd. Tillfälle ges att vid behov återskapa funktionella kantzoner och bryn vid vatten, impediment och öppen mark genom att undvika skogsvårdsåtgärder i sådana miljöer. Återbesknogningsansträngningar kan även undvikas i surdråg och i fuktiga partier där lövföryngring normalt uppkommer spontant. Underväxta träd som överlevt hyggesfas sparas enskilda eller i grupp. Några träd bland underväxt eller i avverkningen lämnade framtidsträd bör skadas aktivt för att skapa framtida långsamväxande naturvärdesträd med avvikande karaktärer och kvalitativt viktiga mikrohabitat (Grossman m.fl. 2018).

Vid Røjning

Vid røjning bör ett antal tydligt underväxta eller skadade träd sparas. Ett inslag av lövträd i barrträdsdominerade skogar har positiva ekologiska effekter (Felton m.fl. 2011).



Undertryckta granar bör sparas vid røjning. I den framtida skogen blir de tydligt avvikande och kan utvecklas till naturvärdesträd. På denna gran fanns tydliga rivspår och här från björn. Frostbergstjärn, Jämtland.

Framtidsbiotoper utformas genom att med röjsåg veteranisera vid föregående föryngringsavverkning sparade framtidssträd eller träd i avvikande mikromiljö (stenrammel, brant, surdråg). Lövträd bör gynnas i kantzoner och i bryn, några träd kan katas och skiktning förstärkas. Skötsel i naturligt igenväxande jordbruksmarker stärker både produktions- och miljövärden.

Inom områden med måttliga viltbetesskador kan framtidsbiotoper med avsiktligt skadade unga träd anläggas och som kan förstärkas vid framtida gallringar för att till sist ge god miljöhänsyn vid tid för framtida föryngringsavverkning.

Vid Gallring

Vid föregående föryngringsavverkning och röjning sparade framtidssträd i redan befintlig naturhänsyn kan friställas och avsiktligt skadas och därigenom veteraniseras vid gallring.

Det är givetvis av stor vikt att döda träd i redan tidigare tagen hänsyn i kantzoner och trädgrupper lämnas kvar. Blivande framtidssträd med avvikande karaktärer bör gynnas i gallring genom frihuggning.

I gallringsobjekt som ännu saknar tydliga inslag av i föregående föryngringsavverkning lämnad hänsyn i form av kantzoner, trädgrupper och solitära framtidssträd bör framtidsbiotoper skapas genom att gruppställa högstubbar, skapa lågor, kata, hamla och ringbarka träd samt frihugga lövträd och träd med särskild karaktär (Normark 2015). Vid påtagligt inslag av naturligt avdöende av träd på grund av olika skogsskador bör ambitionen att aktivt döda och skada träd minskas.



Vid en 27-årig gallring har granar lagts i kanten vid några småkärr. Lövbården gynnas samtidigt som döda träd tillförs. Kotkärret, Kolmården.

Lövträd gynnas och skiktning bör förstärkas. Undvik att gallra ut träd som skadats vid ingreppet, städa inte. Träd kan med fördel fällas och läggas i vattendrag under förutsättning att det inte medför markskador, fördämning eller skador på skogsproduktion (Degerman m.fl. 2004).

Vid föryngringsavverkning

Vid föryngringsavverkning förstärks den rådande generella hänsynen genom att aktivt skada eller döda träd stående eller som lågor. Naturvärdesträd bör lämnas orörda i de flesta fall. Frihuggning, katning, hamling eller ringbarkning skapar viktiga strukturer i kantzoner, bryn och i sparade trädgrupper. Träd läggs i vattendrag och på befintliga lågor. Miljöhänsynen grupperas så långt möjligt för att minska negativa effekter på skogsproduktionen.



I samband med föryngringsavverkning har en lämnad kantzon berikats med högstubbar och katade träd. Kamsjö, Västerbotten.

Möjlig omfattning och möjliga kostnader

I alla åtgärder har vi att beakta skogsvårdslagens § 29 avseende skyddsåtgärder mot skadliga insekter där det stipuleras att inte mer än 5 m³sk/ha av rått skadat barrvirke över viss dimension får lämnas per hektar. Högstubbar, träd och lövträd inkluderas inte. Inom särskilt utsedda bekämpningsområden gäller 3 m³sk/ha.

Vi föryngringsavverkning varierar medelstammen från 0,2 m³sk i norr till 0,5 m³sk i söder (Eliasson m.fl. 2019). För att understiga nivån om 3 m³sk /ha bör generellt således maximalt 5–15 träd dödas aktivt per hektar eller anpassas efter medelvolymp på berörda träd.

De träd som dödas eller skadas väljs av framtidsråd som oftast finns i kantzoner och trädgrupper som sparas vid generell hänsyn. Dessa utgör cirka 10–45 träd per hektar (Norgren 2019, Skogsstyrelsens statistikdatabas). En mer aktiv naturhänsyn utöver dagens gällande normer kan därmed antas vara av försumbar betydelse för andel lämnad virkesvolymp.

Effekter för skogsproduktionen är mer svårbedömd. Man kan anta att odlade träd som står nära dödade eller skadade framtidsråd kan få ökad tillgång till ljus, vatten och näring och därmed ökad tillväxt. En åtgärd som att avgränsa framtidsbiotoper i gallring medför dock att andra träd än de odlade gynnas på en del av skogsmarken och där påverkas tillväxten negativt. Vi kan dock anta att de många framtidsbiotoper koncentreras till delar av bestånd där avvikande skogstillstånd redan har uppstått på grund av ståndortsförhållanden och tillväxten är nedsatt. Om vi, för att illustrera en

möjlig omfattning, antar att framtidsbiotoper skapas på var tredje gallrad hektar och de har en radie på 10–15 meter berörs cirka 2,5 % av arealen. Denna areal kan anses intecknad för kommande naturhänsyn vid tid för föryngringsavverkning. Ambitionen bör delvis vara av övergående natur och minskas succesivt vartefter att skogar som anlagts efter millennieskiftet med mer utvecklad naturhänsyn än tidigare växer in i gallringsfas. Sannolikt kommer andra åtgärder som benämns i texten ovan att ha negativa tillväxteffekter men de är svåra att kvantifiera. De samlade negativa effekterna för skogsproduktionen bedöms som små. På lång sikt bedöms effekten på tillgänglig skogsproduktion nationellt vara positiv. Om en skogsskötsel som restaurerar brukad skogs ekologiskt viktiga strukturer får stort genomslag kan behovet av utökat områdesskydd dämpas (Felton m.fl. 2019) och en större areal förblir tillgänglig för skogsproduktion och avverkning.

Även de ekonomiska effekterna är svårbedömda. En marginalkostnad för röjning, gallring och föryngringsavverkning uppstår då tid tas i anspråk för att döda eller skada träd. I väntan på eventuella EU-stöd för skötselåtgärder i nästa programperiod (2021–2027) bör nuvarande NOKÅS-bidrag och stöd i Landsbygdsprogrammet förstärkas. Även den riktade rådgivning som är kopplad till ovan nämnda stöd bör utökas. Ett vackert och biologiskt rikt landskap kan generera monetära värden. På lång sikt kan en mer aktiv naturhänsyn enligt ovan förväntas stärka hållbarhetsprofil på varumärken för svenska skogsindustriprodukter på världsmarknaden. Det ökade värdet kommer på sikt skogsägaren till godo då det ytterst är slutkunden som värderar produkterna och skogsindustrin som ger värden åt skogsråvaran.

6.5.2 Skötselinsatser för skogens sociala värden

Skogens upplevelse-, estetiska- eller sociala värden kan beskrivas på många sätt vilket ibland utgör en svårighet. Man kan räkna upp en mängd värden som kommer ur bär, svamp, jakt, hälsa, ornitologi, botanik, gastronomi, skönhet, frid, arbetstillfällen, friluftaktiviteter, historik, skog i konst och litteratur (Schama 1997).



Skogens skönhetsvärden tolkas personligen av var och en. Länna, Uppland.

Listan kan göras lång. Fokus ligger främst på skogsbestånd nära många människor där det inte finns alternativa skogar att besöka inom rimliga avstånd. Det reflekteras sällan över att skogen och det aktiva skogsbruket bildar infrastruktur för mycket av vad som är en livsstil för landsbygdsbefolkningen. För många är landsbygdslivet att föredra framför livet i staden och flera av de företeelser som motiverar detta kan inordnas i skogens sociala värden.

Sammanhållande i denna flora av värden är att de har upplevelsekaraktär vid sidan om virkesvärden, naturvärden och andra värden som exempelvis kolbindning eller rent vatten. Ofta blandas definition och åtgärder samman då begreppet diskuteras. Skogsstyrelsen definierar skogens sociala värden som värden som uppstår av människors upplevelse av skogen. Dessa värden består av fundamentala behov som människor har för sin livskvalitet, hälsa och personliga välfärd. Men också av värden som kan skapa inkomster, arbetstillfällen och företagande. (Birkne m.fl. 2013). Det finns målbilder för friluftsliv och rekreation (Skogsstyrelsen 2019a).



Mystik kan finnas i många skogsmiljöer. Östtjuten, Östergötland.

I skogar med särskilt höga sociala värden bör skogsskötsel ske med så få och så skonsamma åtgärder som möjligt. Människor reagerar ofta negativt när skogen förändras dramatiskt, särskilt om det inte kommunicerats i förväg. I skogar med höga sociala värden upplevs det negativt med till exempel kalhyggen, markberedning, planteringar i tydliga rader, raka och tvära skogsbryn eller alltför tillrättalagda anläggningar för friluftsliv (Rydberg 2005). Att röja ungskogen och gallra i den lite äldre skogen skapar skogar med god genomsikt vilket är attraktivt för rekreation (Hannerz m.fl. 2016). En del tätortsnära skog har en viktig funktion som bullerdämpare från trafik och bör därför hållas tät, gärna fullskiktad eller med ett utvecklat underbestånd. Hyggesfria metoder, till exempel blädning eller skärmskogsbruk, kan här spela en viktig roll.

Skogens estetiska värden är komplicerade att definiera då skönhet är vad som uppfattas helt individuellt hos varje människa. Det finns emellertid en utbredd uppfattning att riktigt gamla och avvikande stora träd liksom skogar med god genomsikt upplevs som vackra (Kardell & Lindhagen 2006). En strategi kan vara att öka utvalda skogars tillgänglighet, så att fler människor får möjlighet att njuta av skogsmiljöer. Exempel på sådant tillgängliggörande är bland många andra Skuleskogens Nationalparks olika så kallade entréer i Västernorrlands län och en liknande lösning vid den nyöppnade Åsnens nationalpark i Kronobergs län.

En process som redan startat men som bör fördjupas är att alla Sveriges 290 kommuner i samverkan med respektive Länsstyrelse utser lämpliga tätortsnära naturreservat eller motsvarande områden där insatser planeras och genomförs. I första hand bör fokusgrupper omfatta människor som har svårigheter eller hinder att ta sig ut i skogsmark. Åtgärder bör vara tillgängliggörande, förstärkning av skönhetsvärden liksom olika satsningar på naturpedagogik gärna i samverkan med Skogen i skolan.

Redan finns Kungsleden och många andra fina leder men Sverige kan även vidareutveckla landsomfattande nätverk av vandrings- och cykelleder för att främja friluftsliv och turism. Lederna bör göras intressanta och vackra genom sin sträckning och genom riktad skötsel. Många besöker skogen för att se på forn- och kulturlämningar i form av allt från runstenar och gravhögar till spånhyvlar och kolarkojor. Dessa är viktiga att sköta, röja fram och, om möjligt, skylta upp. Skogsskötseln inriktas mot att skapa en trivsamt och attraktiv miljö avseende estetik, utsikt, framkomlighet, solinstrålning, beskuggning och vindskydd. Rójning, gallring, ökad lövträdsandel, blandskogar, hyggesfria metoder, skärmar och överhållning av äldre skog är exempel på åtgärder som bidrar till ökade upplevelsevärden.



Vandringsleder underlättar skogsbesök och attraherar naturturister från när och fjärran. Valkallen, Ångermanland.

De flesta upplever skog främst från bil eller tåg. Skog som syns genom fordonsfönster skulle därför kunna få ökat fokus för landskapsvårdande skötselåtgärder. Längs vägar och järnvägar kan skogen göras ännu vackrare med röjning och gallring där exempelvis lövträd och stora träd gynnas. Björkar och andra lövträd skapar variation i rena barrträdsbestånd som gränsar mot väg. En förhoppning är att sådana åtgärder även bidrar till minskade viltolyckor. Speciella utsikter frihuggs och hyggen anpassas genom att lämna vackra träd i zoner längs vägarna. I skogsskötsel kan stamantalen minskas både i röjning och gallring i berörda områden för att gynna god genomsikt samtidigt som botten-, fält- och buskskikt blir mer attraktiva och skogslandskapet behagligare. Låga stamantal sänker skogsproduktionen men kan öka skogens värde ur andra perspektiv.

6.5.3 Skötselinsatser för kulturmiljövärden

Den stora mängden forn- och kulturlämningar i Sverige illustrerar den storskaliga påverkan som människor haft på landets skogar under lång tid. I dagens skogar återfinns vi äldre generationers boplatser. Här finns fortfarande spåren efter deras odlingar, både som odlingsrösen men också i form träd, buskar och annan växtlighet. Dessa är en viktig del av platsens historia och bör lämnas kvar. Kulturmiljöer vittnar om tidigare generationers tillvaro och vi ska värna dem för att ge oss och framtida generationer kunskaper om hur landet har brukats och nyttjats. Kulturlämningars del i historiepedagogik kan utvecklas. Frågan är hur man i ökad utsträckning kan utveckla och levandegöra olika kulturlämningar.



Många kulturlämningar behöver återkommande skötsel för att bevaras. Vålön, Ångermanland.

Fornlämningar är kulturlämningar som är skyddade genom kulturmiljölagen. De definieras som ”lämningar efter människors verksamhet under forna tider, som har tillkommit genom äldre tiders bruk och som är varaktigt övergivna”. För att klassas som fornlämning ska lämningen ha tillkommit före 1850.

Det kan vara begravningsplatser, stenar och bergytor med ristningar och målningar, lämningar efter boplatser och näringsfångst, ruiner av borgar och försvarsanläggningar, färdvägar och gränsmärken. Fornlämningar kan också vara naturbildningar som ålderdomliga bruk, sägner eller märkliga historiska minnen är knutna till, liksom lämningar efter äldre folklig kult. Skyddet gäller även ett område runt fornlämningen, det så kallade fornlämningsområdet.

I enlighet med skogsvårdslagen ska hänsyn tas till kulturmiljöer och övriga kulturhistoriska lämningar vid all skoglig verksamhet. Exempel på övriga kulturhistoriska lämningar är slåttermysar, dämmen och kanaler, husgrunder, fäbodvallar, röjningsrösen, stenmurar, äldre färdvägar, kvarnar, sågar, anordningar för flötning vid vattendrag, kolningsanläggningar och tjärframställningsplatser, samt kulturlämningar efter äldre tiders renskötsel.

Många lämningstyper kan klassas både som fornlämningar och övriga kulturhistoriska lämningar, till exempel torplämningar. Forn- och kulturlämningar är känsliga för markskador. Dessa, tillsammans med markberedningen, är också de vanligaste skadeorsakerna (Unander & Claesson 2018). Att köra på tjälad eller torr mark är bra sätt att undvika körskador. Då det gäller markberedning klaras ofta hänsyn till den registrerade fornlämningen men markberedning kan ha skett i det av länsstyrelsen angivna fornlämningsområdet, ofta benämnt som villkorsområdet. Genom att följa länsstyrelsernas beslut kan skador på registrerade lämningar minskas avsevärt.

Många forn- och kulturlämningar har ännu inte identifierats och därför inte kunnat registreras. För lämningar som inte är synliga ovan mark är mörkertalet stort. Ett vanligt exempel på lämningar som saknar synliga delar är förhistoriska boplatser. Ett annat är många skogsbrukslämningar, till exempel kolbottnar. Idag vet vi att många kolbottnar, även resmilor, kan dateras tillbaka till medeltiden och därmed klassas som fornlämningar (Hennius 2019). Behovet av utökade inventeringar är stort och det finns även områden i Sverige där inventering efter kulturlämningar aldrig skett. Skydd och hänsyn till forn- och kulturlämningar gäller även de lämningar som inte är registrerade. Det gäller i den stund de upptäcks.

Vissa typer av kulturlämningar, som benämns biologiska kulturarv, registreras sällan eller aldrig. Exempel kan vara betespåverkad skog, slåttermysar, gamla lövängar, före detta djurgårdar och parker, områden som dikats i äldre tid, hamlade träd och vårdträd samt spår efter gamla svedjor. Vanligen har olika typer av markanvändning avlöst varandra som kan avläsas i markstrukturer och vegetationsbilder. Dessa lämningstyper kan påverkas negativt av markberedning, skogsgödsling och askåterföring.

Forn- och kulturlämningar mår ofta bra av enkla skogsskötselåtgärder. Det kan handla om att ta bort träd som växer på eller intill lämningarna eller att ta bort täckande ris och grenar. Lämnas så kallade kulturstubbar markeras lämningens läge och misstag kan undvikas vid skotning och markberedning. Detta beskrivs väl i målbilder för skogens kulturmiljöer.

6.5.4 Särskilda insatser för renskötsel

Fjällsamebyar betar med sina renar i fjällområdena sommartid och flyttar renarna till vinterbetesområden i skogslandet under vintern. Skogssamebyar har också ett flyttmönster i nordvästlig-sydöstlig riktning under vår respektive höst men befinner sig året runt i skogslandskapet. Renskötare och skogsägare är verksamma på samma marker inom renskötselområdet. Båda använder marken som en resurs men på olika sätt. Det finns en friktion mellan vissa skogsskötselåtgärder och renskötsel, vilka dock kan minskas genom att skogsskötselåtgärderna utförs på ett mer skonsamt sätt. Genom anpassade skogsskötselåtgärder kan situationen för renskötseln förbättras.

Kunskapen om renskötsel behöver öka hos skogsbruket, på de skogliga utbildningarna och på myndigheter. Om kunskap och förståelse saknas finns risk för åtgärder utförs på ett ej tillräckligt skonsamt sätt. Detta gäller vid alla skogsskötselåtgärder från föryngring till föryngringsavverkning. På samma sätt bör kunskap om skogsbruk öka hos personer som arbetar med renskötsel.

För att renskötsel ska kunna bedrivas ekonomiskt och ekologiskt hållbart behövs sammanhängande betesområden av främst mark- eller hänglavskogar. Det innebär att renskötare kan flytta renhjordarna i terrängen i stället för med lastbil mellan de olika betesområdena. Det innebär också att det ska finnas betesmöjligheter mellan betesområdena. För att hålla god beteskvalitet bör betesmarkerna bestå av skogar av varierande ålder med mark- och/eller hänglavar. Olika typer av skog erbjuder bete under olika väder- och snöförhållanden. Tillgång på mark- och hänglav är avgörande under vintern. Renar kan inte gräva efter marklavar vid isbildning i markskiktet. Pågående klimatförändring bedöms leda till att svåra betesförhållanden uppträder oftare. Det medför att hänglav ökar i betydelse gentemot marklav som renens livsviktiga betesresurs vilket i sin tur innebär att behovet av sammanhängande betesmarker ökar.

Varje sameby är unik på sitt sätt med olika förutsättningar och behov och betesmönstren varierar år från år. Därför kan olika anpassningar av skogsskötseln behövas beroende på vilken sameby eller vilka samebyar som använder marken där en skoglig åtgärd ska göras. Framkomlighet för både ren och snöskoter är en viktig faktor. Det finns flera möjliga anpassningar av skogsskötseln som är positiva för renskötseln. Många av dem innebär en måttlig nedsättning av skogsproduktionen.

Säkrad återväxt av ny skog samtidigt som renbetet påverkas i så låg omfattning som möjligt är av intresse för båda näringarna. Vid skonsam markberedning blir markpåverkan mindre. Det minskar påverkan på marklaven vilket betyder större möjligheter till renbete. Vidare blir lövuppslaget och därmed lövröjningsbehovet mindre på vissa marker om markpåverkan är liten (Bengtsson 2017).

Från renskötseln efterfrågas fler alternativ till skonsam markberedning än vad skogsbruket tillhandahåller idag. En enkel sak som att anpassa riktningen på markberedningen kan underlätta flytt av renar mellan områden. Utveckling pågår för att förhoppningsvis med eftergödsling kunna skapa skogsplantor som har egenskaper som gör att de kan planteras utan markberedning och utvecklas väl på olika typer av lavmarker (Hajek 2019). Om det lyckas är det positivt för renskötseln men även för skogsnäringen som slipper en kostsam åtgärd på marker som ofta har relativt låg ekonomisk bärkraft. Inom området behöver forskning och utveckling av nya metoder prioriteras.



Skogsbruket kan anpassas på för renskötseln viktiga områden. Fågelsjö, Härjedalen.

Röjning kan anpassas för att underlätta för renskötseln genom röjning till lägre stamantal än vad som är optimalt för skogsproduktionen i ungskog med marklavbeten, i flyttleder och svåra passager, samt vid rasthagar och beteshagar (Lundström 2016). Gallring är på sikt en positiv åtgärd för renskötseln då beståndet glesas ut och ljusinsläppet till marken ökar vilket ofta ger en ökad tillväxt av marklav. Att gynna marklav genom att hålla röjnings- och gallringsskogen relativt gles kan sannolikt medföra att mer marklav blir kvar efter föryngringsavverkning och att marklavens återetablering i den nya skogsgenerationen påskyndas. Gallrade områden blir lättare att färdas genom både för ren och för renskötare samt att de blir lättare för renar att överblicka terrängen vilket gör dem tryggare. Tiden direkt efter gallring ligger grenar och toppar kvar i beståndet och hindrar renen att komma åt en del av marklaven. Helträdsuttag kan ytterligare underlätta då inga avverkningsrester blir kvar. Avverkningsrester bör i möjligaste mån koncentreras till stickvägar för att skona marklaven. Underväxt i hänglavsrika bestånd bör skonas från förrensning så långt som möjligt. Underväxten fångar upp hänglav som blåser ned från omgivande träd och bidrar därför både till att underlätta spridningen av hänglav och att hålla hänglav i betesvänlig höjd.

Kortare omloppstider leder sannolikt till minskad förekomst av nya hänglavsrika skogar (Horstkotte m.fl. 2011). Hänglavsrika träd och grupper bör sparas för att säkerställa snabb återetablering av hänglav. Ökad kunskap behövs inom området.

Andra anpassningar till renskötseln är att inte gödsla eller använda contortatall i viktiga lavbetesområden eller flyttleder. Det är även verksamt att lämna trädgrupper av särskild vikt för spridning av hänglavar.



Här har en mycket hård gallring genomförts för att underlätta flyttning av renar. Skidån, Jämtland.

7 Fördjupade rådgivningsinsatser

Förslag till fördjupade rådgivningsinsatser

Vad bör göras och av vem?

- Aktiv och omfattande gemensam rådgivningskampanj utgående från slutrapport från Samverkansprocess skogsproduktion som beaktar samordningsmöjligheter med Skogsstyrelsens kampanjer *Hyggesfritt skogsbruk* och *Skog med variation*. *Skogsstyrelsen och alla berörda.*
- Skogsstyrelsen får utökad budget för digital och fysisk rådgivning. *Staten.*
- Förvalta och utveckla kunskapsplattformarna *Skogskunskap*, *Skogsskötselserien* och *Skötselskolan*. *Alla berörda.*
- Producera utbildningsmaterial. *Skogsstyrelsen och alla berörda.*
- Undersök om SLU:s försöksparker kan utgöra nav för en rådgivningskampanj. *SLU, Skogsstyrelsen.*
- Skogsbruksplaner utformas i högre utsträckning från skogsägarens individuella mål som kan variera inom fastigheten men även inom enskilda bestånd för att stimulera högre aktivitetsgrad. *Alla berörda.*

Möjliga positiva konsekvenser

- Ökad skogsproduktion och stärkt ekonomi i skogsbruket
- Förstärkning av övriga samhällsmål
- Stärkt varumärke för svenskt skogsbruk

Möjliga negativa konsekvenser

- Ökade kostnader för Skogsstyrelsen, virkesköpande organisationer och skogsägare
- Färre personer nås vid ökad tyngd på fysisk rådgivning om inte budgeten utökas

Rådgivning till skogsägare förekommer i såväl Skogsstyrelsens kontakter som i skogsägarföreningarnas/bolagens och genom andra organisationer med direkta skogsägarkontakter. Den allra största påverkan sker genom de kontakter som tas i samband med virkesköp och försäljning av skogsvårdstjänster. Nästan alla virkesköpande organisationer har idag utbyggd rådgivning och säljer skogsvårdstjänster. Potentialen för samverkan i rådgivningsinsatser är därför mycket stor. Vid rådgivning är det av vikt att skogsägarens mål är utgångspunkt. Rådgivarens roll är att presentera olika alternativ och att beskriva vilka effekter de kan få.

I föreliggande arbete är utgångspunkten att yrkesverksamma som har en rådgivande roll i skogsbruket ska ta ansvar för att föra ut budskapen från Samverkansprocessen om ökad skogsproduktion. De branschgemensamma rådgivningskampanjer som tidigare engagerat skogsägare på bred front som exempelvis "Rikare skog" och "Kraftsamling Skog" har haft stor effekt i utvecklingen av svenskt skogsbruk.

Likaså är de webbaserade plattformarna *Skogskunskap*, *Skogsskötselserien* och *Skötselskolan* av stor betydelse och bör vidareutvecklas löpande. De når många skogsägare och har stor betydelse för kunskapsförmedlingen. Utgångspunkten i rådgivningen bör alltid vara den enskilde ägaren och hens mål. Rådgivningen bör ske utifrån hållbart skogsbruk, fastighetens förutsättningar och ägarens mål i ett helhetsperspektiv.

Skogsstyrelsen ger i sin rådgivningsverksamhet konkreta råd, förmedlar kunskaper, påverkar attityder och stödjer önskvärda beteenden. Via individuell rådgivning i fält och på rummet, olika gruppträffar (fysiska och på distans) och genom kommunikation (bland annat via webb, tidningen *Skogseko* och förlagsprodukter) förmedlar Skogsstyrelsen till skogsbrukarna hur man vidareutvecklar hållbart nyttjande av skog. E-tjänsterna ger användarna stöd för god planering av åtgärder. Skogsstyrelsens rådgivning ska bidra till de effekter som anges i styrande dokument som regleringsbrev och verksamhetsstrategi. Vilka ämnen som prioriteras styrs också av behovsanalyser utifrån tillståndet i skogen, men även av vilken rådgivning skogsägarna får av andra aktörer i skogsbruket. Ambitionen är att verka genom andra för att skapa effekter i skogen.



Rådgivning bör utgå från den enskilde skogsägarens mål. Hassela, Hälsingland.

En långsiktig trend inom Skogsstyrelsens rådgivning har varit att kontakterna via masskommunikation som *Skogseko*, web, digitala nyhetsbrev och sociala medier ökar i betydelse, medan fysiska möten, i synnerhet de individuella kontakterna, minskar i omfattning. Bakom denna utveckling ligger den möjlighet till effektivisering som utvecklingen av de digitala kanalerna gett. En annan bakomliggande orsak är att målgruppernas sätt att ta till sig information och kunskaper och därmed efterfrågan på rådgivningstjänster förändrats. Omfattningen på rådgivningsverksamheten varierar mellan åren. Det beror dels på interna prioriteringar, men framförallt för att det periodvis har funnits möjlighet att förstärka rådgivningen med särskild finansiering. Exempel på sådana satsningar i närtid har varit rådgivningen inom EU:s Landsbygdsprogram 2009–2014 och förstärkt rådgivning inom Skogsriket 2012–2015.

Antalet deltagare i individuell rådgivning och vid skogsträffar ligger vanligen på mellan 10 000 och 15 000 personer per år. Huvuddelen av deltagarna är privata

skogsägare. Det här betyder att cirka 3 % av skogsägarna i landet normalt deltar i rådgivning eller skogsträffar årligen. Antalet som nås av Skogsstyrelsen vid mässor och gästmedverkan vid andra skogliga aktörers aktiviteter, via olika digitala kanaler, förlagsprodukter och Skogseko är betydligt högre. Yrkesverksamma i skogsbruket är en viktig målgrupp att nå eftersom de har stor inverkan på hur skogsbruket bedrivs, både direkt som planerare och utförare av åtgärder och indirekt genom att de ger råd till privata skogsägare. Antalet yrkesverksamma som deltar i rådgivning och gruppkิจกรรมer ligger normalt mellan 2000 och 5000 per år. Framförallt när det gäller skogstjänstemän är det en ganska hög andel som har återkommande kontakter med Skogsstyrelsen.

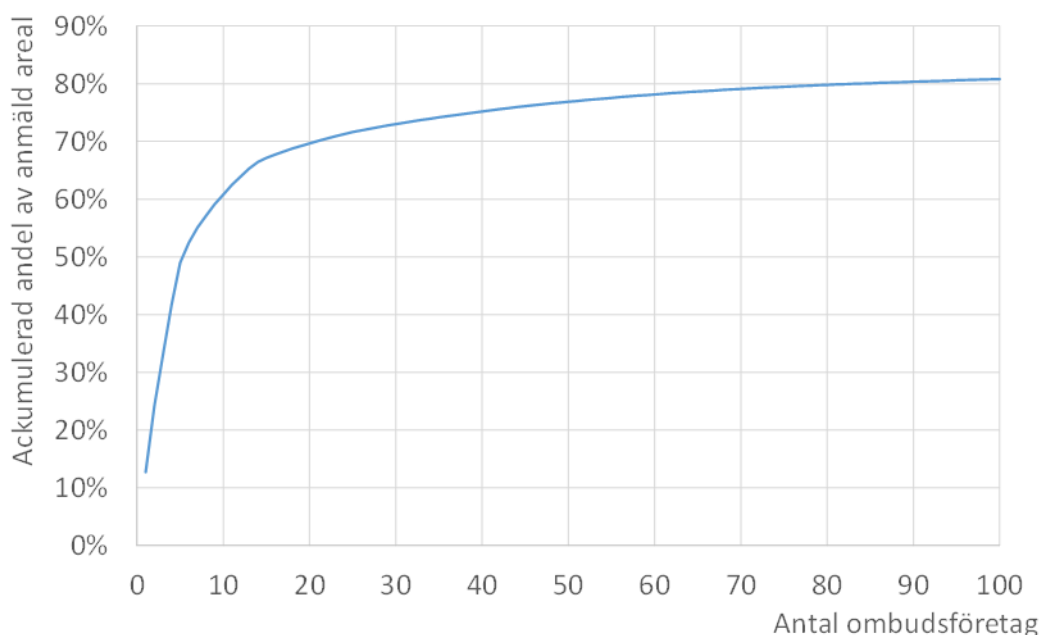
Ämnesmässigt är rådgivningen ganska jämnt fördelad mellan produktions- och miljöfrågor, och i många sammanhang behandlas de integrerat. Generellt kan man säga att skogsträffar ofta handlar om produktionsfrågor och skogsskötsel, medan miljöfrågor överväger i de individuella objektanknutna kontakterna. Rådgivning i miljörelaterade ämnen behandlar ofta specifika objekt som är särskilt värdefulla ur ett landskapsperspektiv. Produktionsvärdena är mer jämnt fördelade i landskapet och här är det svårare att hitta objekt som är så speciella att de motiverar de mest resurskrävande insatserna.

Fysisk individuell rådgivning är dyr per kontakttillfälle. Troligen kan den, rätt utförd, vara överlägsen när det gäller att påverka attityder och förändra beteenden i det enskilda fallet. Men en utmaning när man arbetar med individuell rådgivning är att kunna styra rådgivningen till rätt objekt och personer. För att rådgivningen ska göra skillnad måste deltagaren ha vilja och förmåga att omsätta budskapet i praktiken, samtidigt som hen inte får tillhöra gruppen ”redan frälsta”. Troligen är olika former av gruppträffar väl så effektiva. Förutom att man når fler till samma kostnad kan interaktionen mellan deltagarna ge en förstärkt inläring och djupare attitydpåverkan.

Skogsägarkåren är heterogen. Ökat utboäggande och urbanisering har varit en stark trend under lång tid. Allt fler skogsägare förvärvsarbetar fulltid. Det gör att behoven och önskemålen på rådgivning ser olika ut. Skogsstyrelsen har med gott resultat provat webbaserad distansutbildning. Den formen förefaller passa utmärkt för en grupp skogsägare som är svår att nå med fysiska träffar. Samtidigt passar den antagligen mindre bra för den grupp av skogsägare som är återkommande deltagare på traditionella träffar och rådgivning. Skog diskuteras bäst i skogen, och för de som har möjlighet att träffas där är det den effektivaste och mest uppskattade formen.

Skogsstyrelsen bör se över innevarande strategi inklusive regler för om rådgivning ska vara kostnadsfri eller inte för att säkerställa arbetssätt som ger brett genomslag i hela målgruppen. En potential ligger i kombinationen av den digitala och fysiska rådgivning genom utveckling av så kallade ”storymaps” som lätt laddas ned till telefon eller läsplatta för iordningställda demonstrationsobjekt i samband med besök i skogen. Samverkan inom skogsbruket blir mycket värdefullt i detta sammanhang men Skogsstyrelsens egna fastigheter kan spela en stor roll som platser för demonstrationsytor.

Även om Sverige har cirka 330 000 skogsägare och det ses som en mycket stor uppgift att nå dem alla har ganska få aktörer samröre med en stor andel skogsägare och därmed goda möjligheter till rådgivning över stora skogsarealer. Tjugo företag och organisationer står för 70 % av den avverkningsanmälda arealen, se figur 38. För att nå god implementering av föreslagna insatser krävs att hela skogsbrukets rådgivning samordnas. En nyckel till hög motivation för genomförande är att skapa en gemensam bild av Sveriges skogliga historia, läget i dag och de utmaningar som stundar. Det behövs ett ökat engagemang i och utanför skogsnäringen för en skogsskötsel som ger friska och produktiva skogar och utveckla skogsskötseln för att möta nya behov av varor och tjänster från skogen.



Figur 38. Ackumulerad andel av avverkningsanmäld areal fördelad på antal ombuds företag. Källa: Skogsstyrelsen.

Skogsnäringen besitter betydande resurser i detta sammanhang. I de virkesköpande organisationernas verksamhet ingår redan i dag ett stort mått av helhetsrådgivning för skogsbrukandets alla olika frågeställningar. Virkesköpare och inspektorer har mängder av personliga kontakter i samband med virkesköp och då finns också goda möjligheter att ge rådgivning. Eftersom rådgivaren i det fallet och också oftast bistår med utförandet är förutsättningarna för att råden ska omsättas i praktiken goda. Samverkan i en gemensam rådgivningskampanj bedöms vara en framgångsfaktor.

Skogsstyrelsen förbereder en rad informationsaktiviteter kopplade till föreliggande rapport inför kommande år. Rapporten bearbetas språkligt och illustreras rikligt för att kunna bli en inspirerande lärobok om aktiv skogsskötsel för vidareutveckling av skogsbruket. Med läroboken som grund behöver ett studiematerial om hållbart nyttjande av skog utvecklas som kan passa som underlag för olika rådgivningsaktiviteter i grupp. Det kan handla om skogsträffar, lokala byaträffar, studiecirkel och webbaserade distanskurser. Denna del genomförs av Skogsstyrelsen i samarbete med skogssektorn.

Skogsstyrelsen äskar resurser för kraftfullt utbyggd rådgivning kring budskapen i föreliggande rapport. En frågeställning är om inte kommunikation och rådgivning kring ”Samverkansprocess skogsproduktion” bör samordnas med ”Grön Infrastruktur”, ”Skog med variation” och ”Hyggesfritt skogsbruk” som alla har beröringspunkter med varandra. En sådan samordning skulle vara effektiv både hos Skogsstyrelsen och i mottagarleden. Som framgått ovan bör en sådan rådgivningssatsning kombineras med en utvecklad och intensifierad objektsankuten rådgivning från skogsbruksföretag och skogsägarföreningar. Alla berörda aktörer tar sin roll i rådgivningen.

En sak som kopplar till rådgivning och som bör lyftas fram tydligare är utformningen av skogsbruksplaner, som förvisso redan omnämnts i tidigare kapitel.

Skogsbruksplaner är emellertid ett viktigt verktyg kopplat till rådgivning. Inför att en skogsbruksplan ska göras bör man gå ordentligt till botten med hur skogsägarens situation och mål ser ut. Planläggaren ska sedan ge förslag som är anpassade till målen och naturligtvis till de skogliga förhållandena. Det kan handla om att man föreslår gödsling och dikesrensning eller odling av främmande trädslag. Men också om att man föreslår hyggesfria metoder, anläggning av lövbestånd eller skötsel för blandskogar och olika former av skogsskötsel för andra samhällsmålför den som är intresserade av värden som gynnas av dessa metoder. Tanken är här liksom ovan kring rådgivningskampanjerna att tydligare mål och konsekvens i genomförandet av målen stimulerar aktiviteten och kan därmed ge både högre produktion och bibehållen eller ökad variation.



Rådgivning till skogs anses vara oöverträffat men är resurskrävande. Östtjuten, Kolmården.

8 Forskning, utveckling och kompetensförsörjning

Förslag till Forskning, utveckling och kompetensförsörjning

Vad bör göras och av vem?

- Ökade insatser för att säkra FoU och högre utbildning inom skogsproduktion, skogsförnyring och skoglig naturvårdsbiologi. *Staten.*
- Utbildning inom skogsbruk och skogsskötsel för yrkesverksamma tillförs ökade resurser. *Staten*
- Ett riktat årligt forskningsanslag om 50 MSEK till forskning inom skogsproduktion på både akademisk och tillämpad nivå. *Staten.*
- Befintlig statlig forskningsfinansiär bör få ansvar att bereda anslag med öronmärkta medel för utveckling av hållbart skogsbruk. *Staten.*

Möjliga positiva konsekvenser

- Stärkt kompetens inom hållbart nyttjande av skog
- Förbättrad beredskap för skador orsakade av ett förändrat klimat
- Stärkt varumärke för svenskt skogsbruk

Möjliga negativa konsekvenser

- Ökade kostnader för staten och berörda organisationer

Forskningen inom skogshushållningsämnena, vilka är viktiga för skogsbruket, har varit framgångsrik men också uppvisat misslyckanden. Sedan mitten av 1990-talet har andelen skogligt anknutna doktorander inom skogshushållningsämnena stadigt minskat. Det gör att både forskning och skogsnäring kommer att ha svårt att få tag på högsta kompetens. Det finns skäl att befara framtida problem med skogsbrukets kompetensförsörjning, samverkan med forskningen och ytterst att driva utveckling. Forskningsverksamhet behövs för att löpande ge evidens till att svenskt skogsbruk utvecklas mot ett alltmer hållbart nyttjande av rikets skogar. Här bör även möjliga kumulativa effekter av olika insatser beaktas. Samverkan mellan svenska och internationella forskningsinstitutioner och innovationscentra behöver fördjupas.

I dag saknas det en forskningsfinansiär som har ett uttalat fokus gentemot vidareutveckling av hållbart nyttjande av skog på både akademisk och tillämpad nivå trots att frågan är en framgångsfaktor för Sverige som industrination. Ett årligt forskningsanslag om 50 MSEK bör anslås för att främja forskning om hållbart nyttjande av skog inom alla de ämnesområden som berörs i föreliggande rapport. Öronmärkta medel behövs även för att tillvarata möjligheter till kunskapsuppbyggnad efter stormar, bränder et cetera. En befintlig statlig forskningsfinansiär bör få ansvar att bereda anslag med sådana öronmärkta medel.

Det saknas grundläggande kompetens om skogsskötsel, skogshushållning och hur det påverkar produktionen och ekonomin i skogsbruket. Det finns behov av skyndsamt agerande för att möta behov av nivå och kvalitet på de skogliga utbildningarna så att

de blir mer relevanta för arbetsmarknaden. Utbildningarna med inriktning på jord-, skogsbruk och trädgård saknar i dag ofta praktiska inslag. För att locka till sig nya personer behöver utbildningarna göras mer attraktiva och inkludera aspekter av de båda skogspolitiska målen, Agenda 2030 etc. Det behövs nya vägar in i skogsbranschen samt omfattande information om vad det innebär att arbeta inom den.

Ökad inriktning mot produktion i skogsbruket ökar intresset för intensivare skogsbrukskoncept som uttag av GROT, energived vid gallring, stubbskörd, intensivare gödslingsregimer, klonskogsbruk, åkerplantering, användning av främmande träslag och morgondagens avancerade växtfysiologi (Skogsskötsel för en framtid 2007). Många av de aktuella åtgärderna behöver utvecklas för ökad lönsamhet och minskad miljöpåverkan. Olika dikningsåtgärders effekter på växthusgasbalanser behöver utredas.

Restaureringsåtgärder för strukturer i brukad skog behöver utvecklas med stöd av ekologisk teori för att anvisa de effektivaste åtgärderna i olika skogar i alla landsändar. Nya eller modifierade skogsekologiska hypoteser delvis vilande på skogshistoriska fakta behöver utvecklas för effektivitet i arbetet med restaurering av brukad skogs biodiversitet. Studier av olika arters respons på restaureringsåtgärder behöver genomföras löpande för att utveckla effektiv naturhänsyn. Frågor kring hur skogars attraktivitet för människan främjas behöver utvecklas liksom samverkan med besöksnäring och renskötsel.



Svensk skogsforskning har hög status internationellt och är en viktig förutsättning för vidareutveckling av hållbart skogsbruk. Försök med aktiv spridning av hänglavar. Kulbäcksliden, Västerbotten.

Frågan om förbättrad klövviltsförvaltning innehåller många aspekter vid sidan om de rent viltekologiska. Ytterst handlar det om att förstå drivkrafter till jakt och om hur de befrämjas. Demografi och en rad sociala och ekonomiska frågor ingår i problemkomplexet. Frågan har stor samhällsrelevans ur många aspekter. Svensk och finsk klövviltsförvaltning bör ges en akademisk jämförelse avseende komplexet klövvilt – skogsproduktion – biodiversitet på nivåerna betesskador, kunskap & attityder, policy & normer och samhällets beslutsprocesser.

Globalisering med tillhörande utökad handel ökar exponering mot nya skadegörare. Risker med klimatförändringen är uppenbara. Effektiva beredskapsåtgärder för kända

och ännu okända skadegörare är nödvändiga för framtida handlingskraft i olika scenarion. På kort sikt behöver snytbaggesskydden vidareutvecklas för ökad effektivitet och förbättrad ekonomi. Modeller behövs som kan användas i praktiskt skogsbruk för att utforma genomtänkta strategier gentemot abiotiska och biotiska skador. Möjligen kan övervakningsinsatser effektiviseras. Ett operativt inriktat Skogsskadecentrum bör etableras med SLU som huvudman (se åtgärdsförslag i kapitel 5.2).

En teknisk utveckling behövs för ökad kvalitet, lönsamhet och skonsamhet i skogsvård och drivning. Skogsvårdens mekanisering är svår tekniskt, biologiskt och lönsamhetsmässigt men likväl angelägen. Logistikfrågor är viktiga både i skogen och vid vidaretransporter. Användning av skördarinformation och beskrivning av råvaruegenskaper har stor utvecklingspotential.

En vidareutveckling av skogsträdsförädling med tillhörande förmeringstekniker har stor hävstångseffekt. Kopplingar mellan traditionell kvantitativ förädling och avancerad växtfysiologi kan bli mycket fruktsamma och bidra till hantering av möjliga odlingsproblem kopplade till en ny klimatsituation.

Resistensförädling kan komma att bli alltmer betydelsefull. Forskning kring frö- och plantproduktion bidrar till att effektivisera hela återväxtkedjan. Det är önskvärt med utveckling av planttyper och metoder lämpliga för plantering där markberedning inte är att föredra (till exempel i tätortsnära skog och på lavmarker inom renkötselområdet) och för återväxt på svaga marker. Hela återväxtkedjan förtjänar att behandlas som en enhet i utvecklingsarbetet.

Metoder behöver utvecklas för framskrivning av höjdtillväxten hos plant- och ungsogar, för att lättare fånga röjnings- och gallringsbehovet i ett föränderligt klimat med nya förhållanden för tillväxt. Frågan är viktig för ungsogens vitalitet men även för andra samhällsmål. En larmfunktion vid för hård gallring behövs i skördare med automatisk gallringsuppföljning.

Forskning behöver initieras kring framtida precisionsskogsbruk baserat på avancerad digitalisering, där skötsel och åtgärder i skogen utgår från hög upplösning i använda dataset, potentiellt ända ned till trädindivid. Det behövs även forskning för effektiv integration mellan skog och industri genom processtyrning i skogen, sortering och logistik ("precisionsskörd").

Det finns behov av forskning kring skogens roll att skydda samhället mot brand, översvämning, och inverkan på risker för multipla naturolyckor som ras och skred efter brand i erosionskänsliga områden. Detsamma gäller naturolyckors inverkan på vattenkvalitet och vattenkvantitet. Skogsskötselns roll i minimering av brandrisker är ett angeläget ämne att beforska.

Forskning skapar kompetens till nytta för framtidens skogsskötsel i en alltmer komplicerad odlingsmiljö. Forskning är en motor för framtida kompetensförsörjning i vid mening.

8.1 Adaptiv förvaltning

Förslag för Adaptiva förvaltning

Vad bör göras och av vem?

- Utredning av passande former för Adaptiva försök inklusive översyn av regelverk, medverkande, roller och hemvist för en samordningsfunktion. *Skogsstyrelsen.*

Möjliga positiva konsekvenser

- Vidareutveckling av hållbart nyttjande av skog
- Stärkta band mellan forskning och praktiskt utförande
- Underlättad metodutveckling

Möjliga negativa konsekvenser

- Ökade kostnader för staten och berörda organisationer

En väl utvecklad modell för Adaptiv Förvaltning bedöms utgöra en viktig brygga mellan forskning och praktisk verksamhet till fromma för metodutveckling av olika slag. I andra sammanhang är ”testbädd” synonym till adaptiv förvaltning. Syftet är att fastställa om förväntade effekter kan implementeras i praktisk verksamhet samt att värdera om aktuell åtgärd accepteras av samhället.

I de fall man misstänker att en åtgärd menligt påverkar andra samhällsmål eller att andra osäkerheter föreligger bör användning ske genom så kallat adaptivt arbetssätt, det vill säga att pröva i liten skala, utvärdera, ompröva och pröva igen.

Skogsstyrelsen och SLU hade under 2013–2015 ett regeringsuppdrag om adaptiv skogsskötsel. Uppdraget landade bland annat i en modell för hur underlag och beslut systematiskt kan arbetas fram i samverkansprocesser. Modellen utmärks av ett aktivt deltagande av intressenter samt ett systematiskt nyttjande av befintlig kunskap (Skogsstyrelsen 2013, Skogsstyrelsen 2016a).

Under arbetet i projektet framkom ett behov att kunna testa olika metoder av skogsskötsel i halvstor skala. Tanken var att kunna utvärdera metoder som förefaller lovande i forskningen i lite större skala, för att kunna få både starkt vetenskaplig kunskap, men även operativ kunskap, innan man börjar tillämpa metoderna i stor skala.

Vetenskapliga försök baseras inte sällan på fältförsök, ofta bestående av upprepningar av små försöksparceller där effekten av olika åtgärder eller förhållanden testas. Krav på noggranna mätningar, som även är dyrbara, gör att parcellerna ofta är små. Det är inte heller rimligt att i försöken täcka in en stor andel av de olika förhållanden som finns i skogen. Det innebär ofta svårigheter med att generalisera resultaten till användning i stor skala.

Det medför att när skogsbrukets aktörer tar sig an nya metoder så finns ofta goda vetenskapliga underlag baserade på ett antal mark och skogstyper, men långt ifrån för alla. Kunskap om påverkan av en mer storskalig användning är ofta begränsad, liksom mer operativ kunskap exempelvis om hur noggrann i utförande man behöver vara.

Om man anlägger adaptiva försök i större skala, med syftet att ta reda på skaleffekter, praktiska krav, gränser för vilka marktyper som är lämpliga och et cetera, finns rimligen stora vinster för skogsbruket. Inte minst bör risken att begå dyrbara misstag av olika slag minska. Försöken bör kunna vara tematiskt breda och syfta till att förbättra olika aspekter av skogsbruk.



Adaptiv förvaltning kan stärka implementering av resultat från forskning. Rönnäs, Västerbotten.

8.1.1 Aktörer och rollfördelning

Inom Adaptiva försök finns tre aktörer med olika roller.

Skogsägare som enskilt eller i grupp har eget intresse av ett fältförsök och frågeställningar man vill ha besvarade. Skogsägarna ställer mark till förfogande och genomför skötselåtgärder.

Berörd **forskningsorganisation** kan ofta vara Skogforsk eller SLU, men även andra aktörer är givetvis aktuella. Forskningsorganisationen deltar i formuleringen av frågeställningar som ska besvaras, ser till att befintlig vetenskaplig kunskap tas till vara och formulerar utformning och uppföljning av försöken.

Myndighet som är aktuell är säkert ofta Skogsstyrelsen, men andra kan komma ifråga beroende på frågeställningens art. Markägarkontakter i samband med etablering av försök ombesörjs av berörd myndighet som även deltar i formulering av frågeställningar som bör besvaras. Myndigheten kan vara en möjlig resurs i samband med försöksutläggning. Inte sällan innebär försöksverksamhet att man behöver avvika från lagar och regler. I sådana fall behöver försöken få en dispens från berörd myndighet. Vad gäller skogsvårdslagen har Skogsstyrelsen bemyndiganden för flertalet skötselparagrafer. Möjliga utfall från adaptiva försök kan utmynna i olika förändringar i gällande regelverk.

8.1.2 Samordning

En hemvist för samordning och där initiativ till försök samlas är nödvändig. Samlad dokumentation och informationsverksamhet behövs. Initiativ bör kunna komma från olika håll. Skogforsk är en lämplig part för samordning vid sidan om exempelvis SLU eller andra lärosäten.

8.1.3 Några möjliga frågeställningar i dagsläget

Det finns utvecklingsbara åtgärder som behöver testas i större skala, exempelvis:

- Olika främmande trädslag som ännu inte ståndorts- och proveniensprövats
- Behovsanpassad gödsling i fastighetsskala
- Vegetativt förökat plantmaterial
- Eftergödsling av plantor i fält med pelleterat argininfosfat i samband med plantering
- Askgödsling på beskogade torvmarker, metodik, produktions- och miljöeffekter
- Olika kombinationer av de ovanstående punkterna

9 Uppföljning och ständiga förbättringar

Förslag för uppföljning och ständiga förbättringar

Vad bör göras och av vem?

- Årligt återkommande mätning av fastställda indikatorer och uppdaterade åtgärder. *Skogsstyrelsen och Riksskogstaxeringen.*
- Utred lämpligaste hemvist för inventering av olika åtgärder i skogsbruket. *Näringsdepartementet (Staten) och Skogsstyrelsen.*
- Skogliga konsekvensanalyser vart femte år. *Skogsstyrelsen och SLU.*
- Styrmedelsanalys. *Skogsstyrelsen.*

Möjliga positiva konsekvenser

- Ständig vidareutveckling av skogsbruket
- Rullande underlag för investeringar i skogsindustri och infrastruktur
- Stärkt varumärke för svenskt skogsbruk

Möjliga negativa konsekvenser

- Ökade kostnader för staten



Ständiga förbättringar kan genomföras med metodik från etablerade miljö- och kvalitetsledningssystem. Tallar tre växtsäsonger efter plantering. Fröet är särplockat i fröplantage Gotthardsberg och plantorna är odlade i stora täckrotsbehållare (120 cm³). Simonstorp, Östergötland.

För att kunna förvalta och inspirera vidareutvecklingen av Samverkansprocess skogsproduktion behöver återkommande uppföljningar göras. Arealer och effekter av genomförda åtgärder kopplade till förslagen bör mätas årligen för analys, vidareutveckling och ständiga förbättringar. Status på föreslagna insatser stäms av i skogssektorn. Det kan ske inom ramen för samverkansprocessens fortsättning, sektorsdialoger eller dialogprocesser inom de nationella eller regionala skogsprogrammen.

Skogliga konsekvensanalyser bör följa vart femte år med indata från dessa utvärderingar för att ge underlag till eventuella storskaliga investeringar i industriell vidareförädling och infrastruktur.

Resultaten bör diskuteras i bred samverkan för att uppdatera insatsområden och göra ett utvecklingsarbete mer fokuserat. En rutin för ständiga förbättringar snarlik vad som används i etablerad kvalitets- och miljöledningssystem bör appliceras på hela skogspolitiken i ett hållbarhetsperspektiv.

10 Ekonomisk betydelse

Under 2017 uppgick investeringarna för skogsindustrin till cirka 16,4 miljarder SEK, vilket motsvarar ungefär 23 % av de totala industriinvesteringarna i Sverige. Grovt räknat finns det 120 000 direkta och indirekta jobb i och kopplat till skogsbruk och skogsindustri (Eriksson 2018). Siffrorna ovan inkluderar inte annan användning av skogsmark som exempelvis renskötsel eller naturturism. Särskilt naturturismen har vuxit kraftigt under senare år från låga nivåer. Inte heller ingår värderingar av andra ekosystemtjänster kopplade till skog. Delar av dem är kollektiva varor och icke-monetära nyttor som inte har ett marknadspris och därför är svåra att värdera i ekonomiska termer.

I glesbygd är det ekonomiska inflödet kritiskt för små samhällens fortbestånd. I många orter är den ekonomiska bärkraften svag och olika former av samhällsservice minskar över tid. Skogsbruket och skogsindustrin med dess underleverantörer är särskilt viktiga för den lokala ekonomin eftersom de ofta är förlagda till sysselsättningssvag landsbygd och mindre orter. Trots skogsbrukets historiskt omfattande rationalisering är det så att skogen växer, sköts och avverkas på landsbygden.

Den bedömda potentiella produktionsökningen på sikt som effekt av ovan föreslaget program är flera tiotals miljoner kubikmeter per år. Hur stor sysselsättningseffekt det motsvarar är inte utrett inom ramen för denna rapport men kan inte anses försumbar.

10.1 Klövviltets samhällskostnader

Samhällets kostnader för viltbetesskador är en svår och komplicerad matematik. De siffror som berörs nedan måste ses som både preliminära och ofullständiga.

Viltskador förekom på 8 % av spannmålsarealen under 2014. Störst var andelen i Götalands skogsbygder där 19 % av spannmålsarealen hade viltskador. Vildsvin är det djurslag som orsakar störst skada i alla lantbruksgrödor, utom i havre där istället älg orsakar störst skada (Jordbruksverket 2019).

Årligen inträffar närmare 6 000 älgolyckor på landets vägar (Nationella viltolycksrådet 2019). Det innebär en älgolycka var nittionde minut. Varje olycka kostar samhället i genomsnitt 278 000 SEK (Seiler & Olsson 2015). Mörkertalen är stora då många olyckor aldrig rapporteras. För älg ligger korrektionssiffran på 1,72 gånger det rapporterade olyckstalet vilket ger en bedömd årlig totalkostnad på cirka 4,3–5,2 miljarder SEK (Seiler m.fl. 2016). Tillkommer gör kostnader för viltstängsel och viltövergångar av olika slag.

Samhällets samlade kostnader per genomsnittlig älgpåkörning av ett modernt persontåg uppgår enligt preliminära beräkningar till cirka en miljon SEK. Den totala årliga samhällskostnaden för viltpåkörningar på järnväg ligger uppskattningsvis på omkring 1–1,5 miljarder SEK (Seiler & Olsson 2015b).

För skogsbruket skadar älgen värdet på den nedersta delen av stammen som normalt går till sågverksindustrin. En annan, och mindre uppmärksam, skada är att älgarna äter stora mängder gröna barr och löv som annars skulle bidra till fotosyntesen och trädens tillväxt, vilket även har negativ inverkan på skogens kolinbindning. Drivkrafter att använda bästa möjliga material med dyra plantor sprungna ur förädlad

frö minskas. Förluster i tillväxt till följd av ståndortsmässigt oriktigt val av trädslag är svåra att beräkna. Dessa består av rena tillväxtförluster men även av ökad risk för andra skador. Betesskador orsakar behov av omplanteringar av ungskogskog. Även skötseln av plant- och ungskog påverkas av förekomsten av betesskador. En betydande del av ungskogen röjs vid högre medelhöjd än vad som är optimalt från ekonomisk- och produktionssynpunkt (Bergquist m.fl. 2016). Det sänker trädens vitalitet och ökar risken för skador (Pettersson 2001). Det är också vanligt att skogsägare lämnar fler stammar per hektar som ”försäkring” mot betesskador. Det innebär en extra röjning eller onödigt långsam dimensionsutveckling, något som följer med genom hela omloppstiden och försämrar ekonomin (Pettersson m.fl. 2012). Uppskattningarna av dessa kostnader är osäkra, men de kan vara betydande.

Äbin (Älgbetesinventeringen) visar att genomsnittlig betesnivå i Sverige för närvarande är cirka 13 % årligt uppkomna skador på tall (Naturvårdsverket 2018). Varannan ung tall har gamla viltbetesskador. Inventeringen fångar inte upp de tallar som redan dött av viltbete vid inventeringstillfället. Riksskogstaxeringen visar en genomsnittlig nivå för riket på cirka 13 % andel tallstammar med årsfärska älgbetesskador i glidande treårsmedelvärde (Skogsdata 2019). En experimentell studie om klövviltbetets effekter på skogsproduktionen har angivit reduktionsnivåer mellan 20 och 30 % för rena tallskogar (Nilsson m.fl. 2015). Sveaskog har i en analys funnit en tillväxtförlust på 19 % i tallskogen (Sonesson & Rosvall 2011). Mängden gamla skador har närmast ett linjärt samband med tillväxtreduktioner (Pettersson m.fl. 2010). En bedömning anger att volymproduktionen nedsätts till följd av viltbetet och uppgår uppskattningsvis till 5–7 miljoner m³sk per år (Höijer m.fl. 2017). En motsvarande sänkning av avverkningsnivån leder då till en förlust i förädlingsledet på mellan 5,5–7,7 miljarder SEK baserat på förädlingsvärdet (se nedan) 1 098 SEK per m³sk.¹¹ I en rapport från Skogsstyrelsen skattas det samhällsekonomiska värdet av reducerad skogsproduktion på grund av klövviltbete till 7,2 miljarder SEK (Bergquist m.fl. 2019).

Ett samlat närmevärde för samhällets totala kostnader beroende av en överstor klöv-viltstam blir därmed cirka 12–14 miljarder SEK årligen. Tillkommer gör produktionsförluster i jordbruket, viltstängsel och viltövergångar längs vägar, tvingande negativa anpassningar av skogsskötseln och risk för försenad måluppfyllning för de nationella klimatmålen liksom nedklassning av timmerkvaliteter.

Kostnaderna minskar i stort sett linjärt med minskade viltstammar eftersom både antalet olyckor och skogsskadorna är proportionella mot viltstammarnas storlek (Ingemarson m.fl. 2007). Det finns även en uppsida i form av köttvärde och upplevelsevärden, där upplevelsevärden inte anses minska linjärt om klövviltstammar reduceras. Ur ett samhällsekonomiskt perspektiv bör stammarna sänkas eftersom värdena då minskar i en mindre omfattning än vad kostnaderna sjunker. Kostnader för betesskador måste ställas i relation till de intäkter (Mattsson m.fl. 2008) och den sysselsättning som viltbruket skapar med bas i jaktturism och försäljning av viltkött, inklusive hotell- och restaurangtjänster, catering, resor och andra kringtjänster. Många skogsägare bedriver aktivt viltbruk på affärsmässiga grunder och har betydande inkomster från dessa verksamheter.

¹¹ Förädlingsvärde definieras som nettot mellan värdet av produktionen av en vara eller tjänst och värdet av den förbrukning som går åt för denna produktion. Genom summering kan man beräkna förädlingsvärdet för en hel sektor, region eller nation. Summan av alla förädlingsvärden plus nettot av produktskatter eller subventioner utgör BNP baserat på produktionen.

10.2 Ekonomisk betydelse på fastighetsnivå

SLU har räknat på möjliga utfall för ett antal enskilda fastigheter. Där indikeras att effekterna för en del fastigheter kan bli stora, för andra är effekterna mindre. Av det skälet är det klokt att titta över sin fastighet och möjligen räkna på effekterna innan man fattar beslut om åtgärder.

Tre olika scenarier har simulerats för fem olika exempelfastigheter för att försöka skatta de fastighetsvisa konsekvenserna av ett alltmer produktionsinriktat skogsbruk. Konsekvenserna skattas i första hand genom att beakta utvecklingen av genomsnittligt nuvärde vid 3 % kalkylränta (kr/ha), genomsnittlig nettoavkastning (kr/ha och år), genomsnittlig avverkning ($\text{m}^3\text{sk/ha}$ och år) samt genomsnittlig nettotillväxt ($\text{m}^3\text{sk/ha}$ och år). Som referens simulerades alternativet Business as usual (BAU) i SKA 15, se bilaga 11. Det mest intensiva scenariot beräknas öka genomsnittligt nuvärde med cirka 31 %, kassaflöde med cirka 11 %, avverkning med cirka 41 % och tillväxt med cirka 31 % gentemot vad som beskrivs som dagens skogsbruk i SKA 15.

10.3 Samhällsekonomisk betydelse på nationell nivå

Kvantifiering av den faktiska potentiella produktionsökningen om ovanstående program får stort genomslag har inte låtit sig göras inom ramen för detta arbete. Alltför många okända faktorer försvårar beräkningar. En bedömning av nivån på faktisk potentiell produktionsökning behöver utredas i särskild ordning. Men med enkla beräkningar kan ändå antydast att det handlar om mycket stora samhällsekonomiska värden.



Sågad gran i väntan på export. Bråviken, Östergötland.

I en mer aktiv skogsskötsel finns en betydande potential. I utförda skogliga konsekvensanalyser har inte kvalitativa effekter av en mer aktiv skogsskötsel till fullo inarbetats. Exempel på detta är optimerad användning av förädlad frö kopplat till ståndort, somatisk embryogenes för gran, trädslagsval, plantkvalitetens betydelse, återväxtarbetets kvalitet och ståndortsanpassning, röjningens- och gallringens utformning och beståndsanpassning liksom dagens nivå på klövviltsskadorna som i sig är en restriktion på hela skogsskötseln.

Samhällsekonomiskt kan betydelsen av en ökad avverkning illustreras med hjälp av så kallade förädlingsvärden. SCB räknar årligen ut förädlingsvärden för samtliga sektorer och hela svenska ekonomin vilket utgör Sveriges samlade bruttonationalprodukt (BNP). Här berörs kategorierna skogsbruksföretag, industri för trä och varor av trä med mera, samt massa-, pappers- och pappersvaruindustri. De två senaste åren som det finns beräkningar för är 2015 och 2016. Det totala förädlingsvärdet var då 96 respektive 93 miljarder SEK. Till industrin hade de åren tillförts 72,2 respektive 70,6 miljoner m³fub. Det genomsnittliga förädlingsvärdet i skogsnäringen per kubikmeter tillfört virke blir då 1 324 SEK/ m³fub, vilket motsvarar 1 098 SEK/ m³sk.

Det finns potential att på sikt öka tillväxten och därmed i förlängningen även avverkningarna med flera tiotals miljoner m³sk årligen. Om förädlingsvärdena i skogsnäringen då ligger på samma nivå som idag innebär det att bidraget till svensk ekonomi i termer av BNP på lång sikt kan öka med flera tiotals miljarder SEK per år.

En svårbedömd fråga är hur förädlingsvärdena i skogsindustriernas olika delar kommer att utvecklas över tiden. Åtminstone två faktorer kan isoleras. Nya produkter baserade på skogsråvara som textilier, plaster, olika kemikalier och avancerade biobränslen et cetera förväntas ha potential för högre förädlingsvärden än många av de nuvarande produkterna. Hållbarhetsfrågorna har under lång tid varit avgörande för att få tillgång till högprismarknader. Det finns skäl att anta att satsningar på de strategiskt viktiga hållbarhetsfrågorna stärker varumärket för svenska skogsprodukter och leder till ökade förädlingsvärden. Regeringen bedömer att Sverige har goda förutsättningar för att ställa om till en biobaserad ekonomi och öka värdeskapandet från biobaserade näringar som exempelvis skogsbruk (Proposition 2016/17:50 2016).

Utgående från dagens situation varierar både möjligheten till ökad avverkningsvolym och ökade förädlingsvärden. I tabell 3 visas hur det samlade förädlingsvärdet kan förändras. Potentialen blir mycket stor om både skogsproduktionen och förädlingsvärdena kan öka. Tilläggas bör att det förmodade utfallet av ökad framtida avverkningsnivå ligger långt fram i tiden medan en ökning av förädlingsvärdet kan gå snabbare, se tabell 3.

Tabell 3. Möjlig relativ ökning av skogsnäringens samlade bidrag till bruttonationalprodukten, %.

	Ökad avverkningsnivå			
Ökat förädlingsvärde	0 %	10 %	20 %	30 %
0 %	0	10	20	30
10 %	10	21	32	43
20 %	20	32	44	56
30 %	30	43	56	69

11 Effekter på andra samhällsmål än skogsproduktion

Med de föreslagna åtgärderna för att öka skogsproduktionen kan följa både positiva och negativa konsekvenser. Samhället har formulerat en rad miljömål och identifierat ett antal ekosystemtjänster som har beröring med skogens skötsel. I detta kapitel är ambitionen att bedöma effekterna på ett stort antal mål som här benämns ”andra samhällsmål”. Vi har granskat och bedömt mot bakgrund av akademisk kunskap så långt som det har varit möjligt. I övrigt är bedömningar gjorda gentemot, generella ekologiska samband, traditionell kunskap och beprövad erfarenhet.



Svamp- och bärplockning älskas av många. Hur påverkar ett aktivt skogsbruk andra samhällsmål än skogsproduktion? Vålånger, Ångermanland.

Läsaren måste vara uppmärksam på att detta är ett mycket omfattande och komplicerat arbete som inte låter sig göras helt utan ett mått av osäkerhet. En orsak är att det är omöjligt att med exakthet förutsäga var och hur föreslagna skötselåtgärder kommer att utföras och därmed hur de kommer att påverka olika delar av skogslandskapet. Vi öppnar oss därmed för kritik av våra bedömningar. Vår tanke är, att hellre än att avstå, göra ett försök som redovisas öppet för att bedömningarna ska kunna göras om och korrigeras i framtiden då bättre bedömningsmaterial föreligger.

Följande bedöms:

1. Globala målen för hållbar utveckling i Agenda 2030 (Globala målen 2019).
2. Miljömålet Levande skogar (Skogsstyrelsen 2019b)
3. Andra miljömål med tydlig anknytning till skog och skogsbruk (Naturvårdsverket 2018b)
 - a. Begränsad klimatpåverkan
 - b. Bara naturlig försurning
 - c. Ingen övergödning

- d. Levande sjöar och vattendrag
- e. Myllrande våtmarker
- f. Ett rikt odlingslandskap
- g. Ett rikt växt- och djurliv
- 4. Skogens ekosystemtjänster
- 5. Effekter för renskötseln

11.1 Metod för effektbedömningar

I detta metodavsnitt beskrivs utgångspunkter, avgränsningar, olika steg i bedömningarna och hur de sammanfattas samt vilka personkategorier som bedömt, granskat och lämnat kritik under bedömningsarbetets gång. Syftet med denna relativt detaljerade beskrivning är att läsaren ska kunna bilda sig en egen uppfattning av relevansen i bedömningarna av ”effekter på andra samhällsmål än skogsproduktion”, både avseende detaljbedömningar och hur effekterna summeras.

Effekter har endast bedömts för insatsområden som har direkt betydelse för skogsproduktionen, som till exempel aktiv klövviltförvaltning, användning av bästa möjliga skogsodlingsmaterial eller skogsskötsel för skogens sociala värden. Totalt bedöms tolv insatsområden mot de olika andra samhällsmålen än skogsproduktion. Avgränsningen med inriktning mot åtgärder som har direkt betydelse för skogsproduktionen betyder att effekter av åtgärdsförslag inom insatsområdena rådgivning, forskning, adaptiv förvaltning och uppföljning inte bedöms.

Effektbedömningarna har gjorts i följande steg:

1. För varje bedömt insatsområde har ett urval mer centrala förslag till åtgärder med direkt betydelse för skogsproduktionen tagits som utgångspunkt. De beskrivs kortfattat tillsammans med typiska konsekvenser, annat än skogsproduktion, av åtgärderna på träd, annan vegetation, mark, vatten, växthusgaser et cetera. Detta redovisas i tabell 4 i föreliggande kapitel.
2. Med de typiska konsekvenserna som grund har effekter för varje mål, delmål, ekosystemtjänst eller för renskötseln bedömts. I tabeller i bilagorna 5–7 beskrivs de gjorda effektbedömningarna för respektive insatsområde och ”andra samhällsmål” kortfattat i en eller ett fåtal meningar och ges värderingarna: Använd klassificering för bedömda effekter:
 - negativ effekt (-)
 - effekt finns men den bedöms vara liten eller mycket sällan förekommande (0)
 - positiv effekt (+)
 - effekt kan ej bedömas på grund av inget eller mycket svagt samband mellan åtgärd och effekt på bedömningskriterium (...)
 - vid stor osäkerhet har ingen bedömning gjorts. Det gäller i ungefär en sjättedel av fallen och har markerats med x.

Effekter för de Globala målen för hållbar utveckling och renskötseln beskrivs endast i text och tabeller respektive text i föreliggande kapitel.

Urval av mål och bedömningar av Globala målen för hållbar utveckling stöder sig på Skogsstyrelsens genomgång av de globala målen redovisad 2016 (Skogsstyrelsen 2016) och på de globala hållbarhetsmål som Skogforsk bedömer att man bidrar mest till i dagsläget, redovisade i Skogforsks års- och hållbarhetsredovisning 2018 (Skogforsk 2019b).

Uppgifter som legat till grund för beskrivning och bedömningar av effekter på miljömålen har i huvudsak hämtats från Naturvårdsverkets rapport från mars 2018 om uppföljning av miljömålen (Naturvårdsverket 2018b) och från Skogsstyrelsens fördjupade utvärdering av miljömålet Levande skogar (Skogsstyrelsen 2019b).

Bedömda effekter på skogens ekosystemtjänster baseras på den genomgång av ekosystemtjänster som Skogsstyrelsen redovisade 2017 (Skogsstyrelsen 2017). Tjugonio av beskrivna 31 skogliga ekosystemtjänsterna bedöms.

Som grund för bedömningarna har legat ovan angivna publikationer från Skogsstyrelsen och Naturvårdsverket samt från forskning som studerat direkta effekter av en åtgärd, till exempel effekter av skogsgödsling på markvegetation. För användning av främmande trädslag, dikesrensning, skyddsdikning samt skogsgödsling har till stor del relativt sentida kunskapssammanställningar använts vid bedömningar av effekter (Skogsstyrelsen. 2009, Hjerpe m.fl. 2014, Högberg m.fl. 2014, Magnusson 2015, Drott 2016, Skogsstyrelsen 2019c).

För många kombinationer av åtgärd och övrigt samhällsmål finns inte forskningsstudier som beskriver effekten av åtgärden, eller har det inte gått att uppbringa sådana på den tid som funnits till förfogande för detta arbete. I de fallen har bedömningar gjorts på basis av generella ekologiska samband, traditionell kunskap eller beprövad erfarenhet. Sammantaget har 595 kombinationer av mål eller ekosystemtjänster och insatsområden (eller delar av insatsområden) varit föremål för bedömning.

Steg 1 och 2 har gjorts av en skogsskötselspecialist vid Skogsstyrelsen.

3. En första version av effektbedömningarna i bilagorna 5–7 granskades i ett nästa steg av ämnesspecialister vid Skogsstyrelsen inom områdena naturvårdsbiologi, genetik, mark, vatten, klimat, renskötsel och miljömål. Även några representanter i processgruppen granskade bedömningarna. De gjorda granskningarna låg till grund för ändringar av några värderingar och grunder för bedömningar i tabellerna i bilagorna, samt för förtydliganden och tillägg i brödtexten.
4. Den andra versionen av effektbedömningarna tillställdes en forskare från vardera Skogforsk och SLU:s skogsvetenskapliga fakultet. I deras kritik ingår bland annat att de saknar ekonomiska och sociala hållbarhetsmål, att varje bedömning kan vara mer eller mindre vetenskapligt förankrad men också förankrad i normer och värderingar av den som gjort dem, att bedömningarna inte tar upp eventuella osäkerheter samt att det inte framgår vem som står bakom dem. Den avgivna kritiken har legat till grund för en ny version med ändringar och förtydliganden gjorda där det varit möjligt. Bland annat har ekonomiska och sociala hållbarhetsmål inte utgått från nationella mål utan från Globala målen för hållbarhet. Vidare har det inte varit möjligt att

beskriva de normer och värderingar som kan ha präglat vissa bedömningar. Klasserna för bedömda effekter, som alltså redovisas i bilagorna 5–7, minskades i antal, se punkt 2 ovan.

5. Denna tredje version av bedömningarna i bilagorna 5–7 gicks till vissa delar igenom och justerades av samverkansprocessens processgrupp vid ett arbetsmöte. Alla bedömningar har alltså inte granskats gemensamt i detalj. Den sammanfattande bedömning av effekter på andra samhällsmål som redovisas i avsnitt 11.6.7 har emellertid noggrant gått igenom gemensamt av processgruppen och där behov ansågs finnas har texten justerats.
6. Några av Skogsstyrelsens ämnesspecialister gick därefter åter igenom en stor del av gjorda bedömningar vilket i flera fall föranledde ytterligare modifieringar av textbeskrivningar och vissa fall omklassning av bedömd effekt i bilagorna 5–7. Ytterligare en bedömningsklass tillfördes ("stor osäkerhet"), varvid ingen bedömning gjordes.

11.1.1 Utgångspunkter för effektbedömningar

Vid bedömning av effekter på andra samhällsmål än skogsproduktion är utgångspunkten en beskrivning av typiska konsekvenser av ett urval av de föreslagna mer centrala åtgärderna inom varje insatsområde som berör skogsskötselns konkreta utförande, se tabell 4.

Tabell 4. Typiska konsekvenser på andra samhällsmål än skogsproduktion av föreslagna åtgärder för att öka skogsproduktionen eller för andra samhällsmål än skogsproduktion.

Insatsområde	Centrala åtgärder (som berör skogsskötselns konkreta utförande)	Typiska konsekvenser av åtgärderna på andra samhällsmål än skogsproduktion, ett urval
Säkra tillväxt och möjliggör aktivt skogsbruk		
Aktiv klövviltförvaltning	Anpassa klövviltpopulationen till skadeläget i förhållande till uppsatta mål, vilket innebär kraftfull sänkning av antalet klövvilt. Rådgivning om klövviltförvaltning med implementering av Mera Tall-projektet i hela landet. Rådgivning om skogsskötselprogram som medför ökade fodermängder i den skötta skogen.	Ökad inväxning av flera lövträdslag, främst RASE-arterna vilket gynnar biologisk mångfald. Ökad motivation för aktiv ståndortsanpassad skogsskötsel. Högre kvalitet på klövviltstammarna Jägarkåren kan få minskad motivation till jakt. Risk för minskat jaktvärde. Ökad inbindning av kol.
Hantera skadeorsaker utöver klövviltet	Fördjupad övervakning och uppföljning av skogsskador. Utökad resistenshantering i fröproduktionen. Rådgivning med fokus på god skogsskötsel för bättre trädvitalitet och motståndskraft mot skador. Rådgivning för att bekämpa rotröta. Översyn av lägsta slutavverkningsålder i föreskrifter till skogsvårdslagen för att kunna hantera skogsskador mer proaktivt.	Minskad riskexponering vid ett förändrat klimat. Ökad inbindning av kol.
Askåterföring	Rådgivning för utökad askåterföring på lämpliga ståndorter.	Bibehållen näringsbalans i marken och bättre kvalitet på avrinnande vatten.

Dikesrensning	Rådgivning om dikesrensning. Efter god planering dikesrensa där åtgärden ger produktionsnytta. Genomför vattenvårdande åtgärder i samband med dikesrensning. Om möjligt, anlägg våtmarker i samband med dikesrensning. Gamla diken som inte bedöms ha positiv påverkan på skogsproduktionen lämnas utan åtgärd eller täpps igen aktivt. Öka kompetensen inom området.	Negativa effekter på växthusgasbalans på vissa typer av marker. Risk för negativa limniska ekologiska effekter om inte tillräckliga hänsynsåtgärder görs. Bättre bärighet för skogsmaskiner medför mindre körskador.
Infrastruktur viktig för skogsförvaltning	Återkommande laserskanning med ett femårsintervall som underlag för att skapa skogliga grunddata. Säkra att data- och telekommunikation dimensioneras efter det moderna skogsbrukets behov i hela landet. Uppdatera vägdata-baser kontinuerligt. Snabb implementering av förbättringar, bärighetsåtgärder och omklassning av vägar till BK4. Inför gemensamma informationsstandarder. Öka kompetens om skogsbilvägar. Bygga bort flaskhalsar för järnvägstrafiken.	Förbättrad möjlighet till hänsyn till naturmiljö och stärkt klimatarbete. Effektivare transporter ger mindre miljö- och klimatpåverkan, buller, med mera.
<i>Sköt skogen för värdefull tillväxt och aktiv miljöhänsyn</i>		
Bästa möjliga skogsodlingsmaterial	Utredning om framtida fröplantager. Tillämpning av Skogsforsks PlantvalOptimal. Översyn av lagstiftningen för vegetativt förökat skogsodlingsmaterial (efter tester genom Adaptiv förvaltning, med mera). Kvalitetssäkra skogsplantproduktionen med avseende på de viktigaste plantegenskaperna. Testa nya trädslag under kontrollerade former, se vidare under adaptiv skogsskötsel. Rådgivning om skogsodlingsmaterialens betydelse för skogens tillväxt, klimatanpassning, virkeskvalitet, skaderisk, variationsrikt skogsbruk, etc.	Bättre klimatanpassat skogsodlingsmaterial. Förändrad genetisk variation hos skogsträden. Ökad inbindning av kol.
Skogsskötsel för hög och värdefull tillväxt	Intensivt återväxtarbete. Ståndortsanpassning av markberedning och trädslag. Røj vid rätt tid och till rätt täthet. Gallra i rätt tid och med rätt styrka. Rådgivning utökas för föreslaget skogsskötselprogram. Ökade resurser till förnygringsforskning.	Väl röjd och gallrad skog ger vitala och robusta skogar. Viss risk för likriktning av skogsskötseln. Ökad täckning av botten-, fält- och buskskikt för biologisk mångfald och viltfoder Skogens sociala värden kan stärkas.

	Tillägg och ändring i Skogsstyrelsens Återväxtuppföljning med skattning av medelhöjd och registrering av stambrev. Skogsbruksplaner skapas, utvecklas och uppdateras för alla skogsinnehav. Målbilder för god skogsproduktion utformas.	Möjliggör framtida utvärderingar avseende effekter och klimatanpassning. Försämrat marklavbete för ren på grund av markberedning. Alltför täta ungskogar för renskötseln. Ökad inbindning av kol.
Främmande trädslag	Utveckla arbetssätt, anläggning och skötsel av främmande trädslag genom adaptiv förvaltning. Fortlöpande förädlingsverksamhet för ett urval främmande trädslag för eventuell framtida användning och kunskapsuppbyggnad. Regelverken behöver förenklas. Minimera störning för andra samhällsmål genom precision i användning. Mest aktuella trädslag: contortatall, hybridlärk, hybridasp, poppel, sitkagran, Douglasgran.	Ökad beredskap inför förändrat klimat Ökad andel lövträd i landskapet. Skadegörare kan sprida sig från det främmande trädslaget till inhemska trädslag. Oönskad spridning är möjlig, men kan hållas tillbaka med betydande resursinsatser. Beroende på trädslagsval kan det uppstå positiva effekter på skogens sociala värden. Contortatall försämrar renbetet, samt framkomlighet och möjlighet att samla och kontrollera renhjordar. Risk för negativa ekologiska effekter. Ökad inbindning av kol.
Skogsgödsling	Översyn av allmänna råd till skogsvårdslagen i syfte att möjliggöra ökad kvävegödsling. Rådgivning om gödsling. Gödsel lämpliga objekt. Behovsanpassad gödsling utvecklas inom Adaptiv förvaltning.	Ökad inbindning av kol. Missgynnar under en period efter gödsling marklav (viktigt renbete) och mykorrhizasvampar, gynnar mossor.
<i>Skogsskötsel för andra samhällsmål</i>		
God matrix	Skapa variation vid röjning. Begränsa hyggesrensningen. Återbeskoga ej alltid aktivt surdråg och fuktiga partier. Skapa framtidsbiotoper. Utveckla brynmiljöer och naturligt föryngrat löv. Främja lövet på lämpligt sätt och anlägg lövskog på omställd jordbruksmark. Skapa funktionella kantzoner. Anlägg våtmarker. Gynna skiktning (bland annat genom att lämna skärm- och fröträd). Naturvårdande skötsel (inklusive naturvårdsbränning). Lägg träd i vattendrag. Frihugg träd av ljusälskande trädslag. Bevara naturvärdesträd. Aktivt skada (framtid-)träd.	Ökade livsbetingelser för många arter i den brukade skogen. Ökad variation i den brukade skogen. Skogens sociala och kulturmiljövärden stärks Stärkt varumärke och ökad skoglig kompetens hos allmänheten. Risker vid bränning och något ökad risk för insektsangrepp.

	Dödande av träd. Skapa högstubbar. Rådgivning och utökade bidrag till skogsägare för särskilda skogsskötselåtgärder. Uppdatera målbilder för god miljöhänsyn med skötsel för andra samhällsmål. Se över lagstiftningen kring ädellövskog så det blir attraktivare att anlägga och sköta ädellövskog. Gynna renskötsel genom ökade kunskaper, anpassad skogsskötsel, vidareutvecklade renbruksplaner och utveckling av skonsamma återväxtmetoder på känsliga lavmarker inom renbetesområdet.	
Skötselinsatser för skogens sociala värden	Lämna riktigt gamla och avvikande stora träd. Skapa skogar med stor genomsikt. Hyggesfria metoder. Öka utvalda skogars tillgänglighet. Skapa och sköta ett riksomfattande nätverk av vandrings- och cykelleder. Tillgängliggör tätortsnära reservat med fokus på personer som har olika svårigheter att besöka skog. Aktiv landskapsvårdande skötsel längs vägar och järnvägar.	Vackrare och mer lättframkomliga varierade skogar som uppskattas och besöks av fler. Ökat välbefinnande. Den generella vardagshänsynen blir mer aktiv i skapandet av viktiga strukturer. Stärkt varumärke och ökad skoglig kompetens hos allmänheten.
Skötselinsatser för kulturmiljövärden	Aktiv skötsel av kulturmiljövärden.	Färre kulturlämningar skadas vid skogsbruksåtgärder och riskerar att skadas av igenväxning med mera på grund av uteblivna åtgärder. Stärkt varumärke och ökad kunskap hos allmänheten.
Särskilda insatser för renskötseln	Öka andelen skonsam markberedning (även fler alternativ). Öka andel plantering utan markberedning. Röj tidig till relativt låga stamantal på ett urval marker. Gallra till relativt låga stamantal på ett urval marker. Koncentrera eller skörda avverkningsrester. Gödsla inte och använd inte contortatall i viktiga betesområden. Anpassa avverkningar i hänglavsrik skog. Skötselrådgivning om åtgärder för att främja renskötsel. Öka kunskapen om renskötsel.	Mindre negativ påverkan av skogsbruk på marklavbete, hänglav samt rast- och flyttmöjligheter. Effektivare renskötsel.

11.1.2 Insatsområden som berör all mark eller delar av marken

Insatsområdena kan delas upp i tre grupper:

- Insatsområden som är aktuella för eller berör skogsskötselns konkreta utförande på hela den areal, utan höga naturvärden, som är tillgänglig för virkesproduktion och där det överensstämmer med skogsägarens mål:
 - aktiv klövviltsförvaltning
 - hantera skadeorsaker utöver klövviltet
 - bästa möjliga skogsodlingsmaterial
 - skötsel för hög och värdefull tillväxt
 - skapa en god matrix
- Insatsområden som är aktuella för eller berör skogsskötselns konkreta utförande på delar av den areal, utan höga naturvärden, som är tillgänglig för virkesproduktion och där det överensstämmer med skogsägarens mål:
 - askåterföring på fastmark
 - dikesrensning
 - användning av främmande trädslag
 - skogsgödsling
 - skogsskötselinsatser för skogens sociala värden
 - skogsskötselinsatser för kulturmiljövärden
 - särskilda insatser för renskötseln (inom renskötselområdet)
 - adaptiv förvaltning
- Insatsområden som inte berör skogsskötselns konkreta utförande i skogen utan vars roll är att säkra och stärka förutsättningarna för skogsproduktionen:
 - infrastruktur för effektiv skogsförvaltning
 - fördjupade rådgivningsinsatser
 - forskning, utveckling och kompetensförsörjning
 - uppföljning och ständiga förbättringar

Om all areal berörs av åtgärder blir genomslaget stort och med tiden kommer den mesta av virkesproduktionsmarken att ha påverkats. Exempelvis kommer återväxtarbetet, konsekvent användning av bästa möjliga skogsodlingsmaterial eller insatser för att skapa en god matrix att efter hand prägla en allt större del av skogslandskapet. För den typen av insatsområden eller åtgärder är det särskilt viktigt att negativa effekter är få och små.

Att stora delar av den brukade marken långsiktigt inte påverkas av askåterföring, användning av främmande trädslag, dikesrensning, skyddsdikning, skogsgödsling, skogsskötsel för skogens sociala värden och kulturmiljövärden, särskilda insatser för renskötseln samt adaptiv förvaltning innebär att positiva eller negativa effekter på andra samhällsmål än skogsproduktion blir areellt begränsade. Trots det bör naturligtvis eventuella negativa effekter minimeras. En bedömning av storleksordningen av några av åtgärdernas framtida areella omfattning görs i avsnitt 11.1.3 nedan.

Insatsområden eller åtgärder som inte berör skogsskötselns konkreta utförande i skogen utan vars roll är att stärka förutsättningarna för skogsproduktionen bedöms påverka skogsskötseln positivt genom bättre tillgänglighet till skogsmarken, bättre ekonomi, större aktivitet, bättre dataunderlag och mer kunskapsbaserat utförande.

Vid bedömningen av effekter har förutsatts att en skogsbruksåtgärd utförs så att negativ påverkan på andra värden än skogsproduktion minimeras. Det betyder att åtgärden inte utförs på mark där den är olämplig att utföra och att den utförs med anpassning till de skogliga förutsättningarna (mark, markvegetation, trädskikt, miljövärden, med mera). Ett exempel på val av ”fel” mark kan, men behöver inte alltid vara, markberedning och plantering av gran nära invid bostadsområden eller kvävegödsling av lavmarker i renskötselområdet.

11.1.3 Bedömningar av framtida areell omfattning av användning av främmande trädslag, dikesrensning, skyddsdikning och skogsgödsling

Den som vill värdera effekten av en skogsbruksåtgärd bör, utöver de effekter som åtgärden som sådan ger upphov till, även väga in åtgärdens areella omfattning på landsnivå. Berör åtgärden endast någon enstaka procent av den areal som är tillgänglig för virkesproduktion eller nästan hela virkesproduktionsarealen?

Med syftet att förbättra möjligheterna för en läsare av föreliggande rapport att värdera några av de åtgärder som ofta föreslås för ökning av skogsproduktionen har den areella omfattningen av framtida tillämpning av fyra föreslagna åtgärder uppskattats. Uppskattningar av detta slag är förstås mycket osäkra, men de kan ge en uppfattning om storleksordningen eller inom vilka arealintervall en åtgärd kan komma att hålla sig inom. Osäkerheten grundar sig i flera faktorer, bland annat att skogsbruksåtgärder utförs av skogsägare med olika mål, de är mer eller mindre ekonomiskt lönsamma, de har större eller mindre påverkan på andra samhällsmål och att de regelverk som finns dag kan kommat ändras.

De åtgärder för vilka framtida areell omfattning bedöms är användning av främmande trädslag, dikesrensning, skyddsdikning och skogsgödsling. Som utgångspunkt tas deras areella omfattning under senare år och för dikesrensning och skyddsdikning gjorda bedömningar av behov. Gjorda bedömningar sammanfattas i tabell 5.

Tabell 5. Ungefärlig areell omfattning (idag och bedömd framtida) av användning av främmande trädslag, dikesrensning, skyddsdikning och skogsgödsling i svenskt skogsbruk. Ungefärliga värden. Antaganden och analys finns i texten nedan.

	Ungefärlig areell omfattning idag (hektar/år)	Bedömt areell omfattning om ungefär 25 år		
		Hektar/år	Procent av årlig föryngrings-avverkad areal	Procent av total produktiv skogsmarksareal
Främmande trädslag, nyanläggning contortatall	5 000	5 000–10 000	2,5–5	2–3
Främmande trädslag, nyanläggning andra trädslag	1 000	3 000 (några tusen)	1,5	< 0,5
Dikesrensning	10 000	10 000	5	1
Skyddsdikning	5 000	5 000–10 000	2,5–5	2,5–5
Skogsgödsling	40 000	50 000–100 000	25–50	Högst 20

11.1.3.1 Främmande trädslag

Contortatallen är det främmande trädslag som arealmässigt helt dominerar andelen främmande trädslag i svensk skog. För år 2015 redovisas cirka 520 000 hektar där det växer mer än 65 % contortatall (Skogsdata 2019). Från 1980 till millennieskiftet föryngrades i medeltal 20 000 hektar per år med contortatall, därefter och fram till 2017 i medeltal knappt 5 000 hektar per år (Skogsstyrelsens statistikdatabas). Övriga främmande trädslag i svenskt skogsbruk används i betydligt mindre omfattning. I en sammanställning 2009 (Skogsstyrelsen 2009) anges att under perioden 2004–2008 anmälades i medeltal 640 hektar för skogsodling med trädslagen lärk, sitkagran, hybridasp, poppel, Douglasgran och ”övriga”. Dessa trädslag används i huvudsak i Mälardalen och söderut.

Intresset för att odla contortatall har av flera skäl minskat sedan toppåren på 1980-talet då över 30 000 hektar planterades vissa år. Under överskådlig tid kan bedömas att knappast mer än 10 000 hektar kommer att planteras eller sås med contortatall, kanske snarare omkring 5 000 hektar. Skogsvårdslagen har allmänna råd som anger att ”den areal som föryngras med contortatall bör högst uppgå till 14 000 hektar per år”. Den successivt nytillkommande arealen med contortatall kommer inte att öka på den totala arealen i samma takt. Orsaken är att en del av de tidigast anlagda bestånden börjat föryngringsavverkas. Dessutom har många tusen hektar contortaskog skadats av svamp- och/eller på grund av kärvt klimat eller vid senare års stormar i norra Sverige och avvecklas därför. Landets totala areal med contortatall kan därför bedömas öka med något mindre än 5 000 hektar per år (vid lågalternativ enligt ovan), alternativt med något mindre än 10 000 hektar per år (vid högalternativet). Med dessa antaganden är det därför osannolikt att den totala arealen med contortatall kommer att överstiga 600 000 hektar under de närmaste 25 åren. Utvecklingen därefter är inte möjlig att prognosticera.

Den framtida användningen av trädslagen lärk, sitkagran, hybridasp, poppel och Douglasgran och andra tänkbara främmande trädslag kommer sannolikt att öka, bland annat i syfte att föröka minska skadeverkningar av klimatförändringen. Det pågår forskningsstudier och praktisk odling i mindre skala för alla trädslagen men i liten omfattning. Det är knappast troligt att trädslagen kommer att användas vid beståndsanläggning på mer än några få tusen hektar per år under den närmaste tioårsperioden. Utvecklingen därefter går inte att prognosticera.

11.1.3.2 Dikesrensning

Enligt senast tillgängliga data från Riksskogstaxeringen (mars 2019) dikesrensades under perioden 2005–2015 i medeltal 5 000 hektar per år i hela landet. Trenden är ökande så att 2015 (egentligen medeltal för 2013–2017) dikesrensades 10 000 hektar. Siffrorna är dock osäkra på grund av få observationer och höga statistiska medelfel. Den dikade produktiva skogsmarksarealen i landet är cirka 1 miljon hektar varav knappt 500 000 hektar (400 000 plus 83 000 hektar) bedömts vara i behov av dikesrensning (Höjer m.fl. 2018). Under antagande att det är lämpligt att rensa diken med ett omdrev på i medeltal 25–30 år (Hökkä m.fl. 2000, citerad i Sikström och Hökkä 2016) och att dikesrensning fortgår i ungefär samma takt som under senare år, kommer 250 000 hektar (motsvarar 1,1 % av den totala produktiva skogsmarksarealen) att dikesrensas innan de rensade dikena efter 25 år behöver rensas igen. Arealen 250 000 hektar är bra precis hälften av det bedömda behovet. Det är därför rimligt att anta att landets skogsägare, sammantaget och av flera skäl, inte kommer att rensa mer än ungefär hälften av de diken (den dikade arealen) som bedöms behöva rensas. Den framtida långsiktiga omfattningen av dikesrensning skulle därmed vara i medeltal på samma nivå som idag, det vill säga ungefär 10 000 hektar per år. Åtgärden kommer då att utföras på ungefär en fjärdedel av den dikade produktiva skogsmarken och på motsvarande cirka 5 % av den årligen föryngringsavverkade arealen.

11.1.3.3 Skyddsdikning

Skyddsdikning innebär att grunda, tillfälliga diken grävs för att dränera överskottsvatten efter föryngringsavverkning, i syfte att säkerställa utvecklingen av den nya skogsgenerationen. Statistiken för åtgärden är osäker men tillgängliga data tyder på att storleksordningen 5 000 hektar per år skyddsdikats under senare år (Bergquist m.fl. 2016, Höjer m.fl. 2018). Baserat på ett examensarbete om skyddsdikning i Kronobergs län (Elm 2008) anger Höjer m.fl. (2018) att årligen skulle ungefär 20 000 hektar behöva skyddsdikas i landet för att förbättra skogsproduktionen på hyggen där grundvattenytan annars stiger till nära marknivå. Tjugo tusen hektar utgör cirka 10 % av den årligen föryngringsavverkade arealen i landet. Det finns dock skäl att tro att den skyddsdikade arealen i verkligheten kommer att vara mindre än det uppskattade behovet 20 000 hektar. Det finns andra sätt att föryngra hyggen där skyddsdikning kan göra nytta (genom högläggning eller naturlig insådd av främst löv) samt att Kronobergs län har flackare topografi och därmed större andel produktiv skogsmark på vilken skyddsdikning är aktuell än i landet som helhet. Dessutom kommer sannolikt flera skogsägare inte att utföra åtgärden av kostnadsskäl. Sammantaget bedöms att den framtida årliga omfattningen av skyddsdikning blir högst 10 000, kanske snarare ner mot 5 000 hektar. Det motsvarar 2,5–5 % av den årligen föryngringsavverkade arealen, och över tid samma andel av den totala produktiva skogsmarksarealen.

11.1.3.4 Skogsgödsling

Skogsgödsling med kväve för att höja skogsproduktionen påbörjades under 1950-talet. Under några år omkring 1980 var den årliga gödslingsarealen i Sverige som störst med knappt 200 000 gödslade hektar per år. Därefter gick den årligen gödslade arealen kraftigt ner till omkring 20 000 ha kring millennieskiftet för att därefter öka till uppemot 80 000 ha 2010 och därefter minska igen (se t.ex. Bergquist m.fl. 2016). I Bergquist m.fl. (2016) anges att mer än 70 % av gödslingen sker i norra Sverige och att omkring hälften av den årligen gödslade arealen är förstagångsgödsling. Den andra halvan är omgödsling upp till två gånger av tidigare gödslade bestånd. Drygt 10 % av den svenska skogsmarken anges ha gödslats någon gång.

Vilken areal som kommer att gödulas i framtiden är svårbedömd. Åtgärden ger normalt snabb tillväxtökning och god ekonomisk förräntning men det finns flera faktorer som i praktiken kommer att begränsa skogsgödslingens omfattning. Gödsling ska inte utföras på skyddsvärda områden eller på andra arealer som anges i skogsvårdslagens allmänna råd. Gödslingsarealen begränsas genom behov av hänsyn till renskötseln och av ekonomiska skäl; bestånd kan vara för små eller hålla för låg virkeskvalitet för att vara lämpliga att gödsla. Många skogsägare kommer sannolikt inte heller att gödsla eftersom de lägger tyngdpunkt på andra mål med skogsbruket än hög produktion och hög ekonomisk avkastning. Med ett intresse att gödsla på nuvarande nivå kommer ungefär 50 000 hektar per år att gödulas. Det kan nog ses som ett minimalalternativ för den närmaste framtiden. Ett maxalternativ kan vara 150 000 hektar per år. Det är lite mindre än den nivå som skogsbruket gödslade på omkring 1980 då man gödslade som mest. Det finns skäl att anta att denna nivå inte kommer att uppnås eftersom restriktionerna i skogsvårdslagen och certifieringsstandarder för att gödsla och hänsynen till renskötseln då var mindre än idag. Om 100 000 hektar ej tidigare gödslad mark gödulas årligen under de närmaste 25 åren kommer 2,5 miljoner ”nya hektar” att vara gödslade om 25 år. Med den tidigare gödslade arealandelen (10 %) kommer cirka 20 % av den produktiva skogsmarken att någon gång ha gödslats om 25 år. De cirka 20 procenten är med gjorda antagande en max-andel eftersom en del av framtida skogsgödsling sannolikt kommer att utföras på tidigare gödslad mark.

11.1.4 Bästa metod förutsätts

Vid bedömningen av effekter på andra samhällsmål än skogsproduktion har förutsatts att bästa eller åtminstone inte en olämplig metod för en skogsbruksåtgärd används. Negativ påverkan av en åtgärd kan dock inte undvikas mot bakgrund av att årligen utförs skogsbruksåtgärder på cirka en miljon hektar och cirka 90 miljoner m³ sk avverkas maskinellt och med skotare transporteras i terräng.

En skogsbruksåtgärd innebär alltid en störning av trädskikt och/eller mark, vilket ju är avsikten. Som en följd av det påverkas andra värden, varav en del påverkan kan anses vara negativ för andra samhällsmål än skogsproduktion, som naturmiljövärden, upplevelsevärden eller värden för renskötseln. Som exempel kan tas dikesrensning och skyddsdikning. Åtgärderna görs för att säkra skogsproduktionen, men alla typer av dikningsåtgärder riskerar att leda till ökad uttransport av suspenderat material i samband med åtgärden. För att minska denna negativa påverkan bör dikningsåtgärder avslutas innan diken når sjöar och vattendrag. Vid bedömningen av åtgärdernas effekter förutsätts detta göras, liksom att åtgärderna görs vid lämplig tidpunkt på året, med lämplig utrustning och i övrigt på lämpligt sätt (Skogsstyrelsen 2019c). Dikesrensning medför också negativa effekter på växthusgasbalansen på vissa typer av marker.

Det yttersta ramverket för utförande, utformning, med mera, av en skogsbruksåtgärd finns i skogsvårdslagens föreskrifter och allmänna råd, miljöbalken och kulturmiljölagen.

Vid bedömningen av effekter förutsätts också att åtgärder utförs i enlighet med målbilder för god miljöhänsyn (Skogsstyrelsen 2019a).

I praktiskt skogsbruk kan inte negativa effekter på miljövärden och sociala värden undvikas. Risken för det bör alltid vara med i bedömningen då åtgärder planeras. Årligen utförs skogsbruksåtgärder i ett stort antal skogsbestånd, i storleksordningen en halv miljon.¹² Beroende på oväntade förändringar i förutsättningar, men också otillräcklig planering, dålig kunskap, et cetera, är det inte rimligt att förvänta att negativa effekter alltid hålls små.

11.2 Effekter på de Globala målen för hållbar utveckling i Agenda 2030

Av de 17 Globala målen för hållbar utveckling i Agenda 2030 är det sju som har mer tydlig koppling till svenskt skogsbruk och i denna rapport föreslagna åtgärderna för ökad skogsproduktion (tabell 6). Genomgående är det ett eller några delmål, av i medeltal sju delmål per mål, som är relevanta att bedöma för svenska förhållanden.

För fem mål (mål 7, 8, 9, 12 och 13) bedöms den förväntade ökade skogsproduktionen ha enbart positiv effekt. Det beror framför allt på trädbiomassans egenskaper som förnyelsebar resurs samt åtgärder för en bättre fysisk och digital infrastruktur.

För mål 6 om tillgång och förvaltning av vatten beror resultatet av en bedömning i vilken mån hänsyn tas till vatten och andra våtmarker. Skador på vatten kan uppkomma vid exempelvis dålig hänsyn vid avverkning invid vattendrag eller felaktigt utförd dikesrensning eller skyddsdikning. Det finns också möjlighet att återställa kvaliteten i vattenekosystem, till exempel bäckmiljöer. Om effekterna på mål 15 om hållbart nyttjande och bevarande av biologisk mångfald är positiva eller negativa beror till stor del på hur skogsbruksåtgärder utförs. Åtgärder för att utveckla en god matrix genom aktiva naturvårdsåtgärder i naturvårdsmässigt triviala skogar kan återställa naturvärden i naturvårdsmässigt utarmade skogar.

Här har effekter av föreslagna åtgärder för att öka skogsproduktionen bedömts för de sju mål som har delmål med mer tydlig koppling till svenskt skogsbruk. Av de övriga tio Agenda 2030-målen kan det finnas mål som indirekt och i senare led påverkas av åtgärder i det svenska skogsbruket, till exempel mål 1 om att ”avskaffa fattigdom i alla dess former” eller mål 3 om att ”säkerställa hälsosamma liv och främja välbefinnande för alla i alla åldrar”. Effekter på dessa tio mål, eller delmål inom dem, har därför inte bedömts i detta sammanhang utan bedömningar har endast gjorts för mål med mer tydlig koppling till svenskt skogsbruk.

¹² Varje år förnygringsavverkas ungefär 60 000 bestånd. Nästan lika många markbereds och planteras. Därutöver röjs och gallras minst lika många bestånd varje år. Dikningsåtgärder och gödsling i ett mindre antal bestånd tillkommer.

Tabell 6. Bedömd effekt (positiv eller negativ) på de delmål inom sju av de Agenda 2030-mål som har mest påtaglig koppling till skogsbruk. Bedömd negativ effekt (-), ingen eller mycket liten effekt (0) respektive positiv effekt (+).

	Rubrik/innehåll	Målets relation till skogsbruk med inriktning mot ökad produktion	Bedömd effekt
Mål 6	Säkerställa tillgången till och en hållbar förvaltning av vatten och sanitet för alla: Delmål 6.6 om att skydda och återställa de vattenrelaterade ekosystemen.	Med hänsyn enligt målbilder för god miljöhänsyn bör skyddet vara tillräckligt (0) och återställande ske över tid (+). Otillräcklig hänsyn ger negativ effekt (-)	0 + -
Mål 7	Säkerställa tillgång till ekonomiskt överkomlig, tillförlitlig, hållbar och modern energi för alla: Delmålen 7.1, 7.2 och 7.3 om moderna energitjänster, förnybar energi och energieffektivitet.	Trädbiomassa uppfyller i många sammanhang, men beroende på lokala eller regionala förutsättningar, flera av delmålen kriterier. Flera av de föreslagna åtgärderna inom infrastrukturuområdet leder till ökad energieffektivitet.	+
Mål 8	Verka för varaktig, inkluderande och hållbar ekonomisk tillväxt, full och produktiv sysselsättning med anständiga arbetsvillkor för alla: Delmålen 8.2 och 8.4 om att uppnå högre ekonomisk produktivitet och att bryta sambandet mellan ekonomisk tillväxt och miljöförstöring.	Med föreslagen teknisk uppgradering och innovation inom flera infrastrukturuområden kommer högre ekonomisk produktivitet att kunna uppnås utan negativa externa effekter. Ökad skogsproduktion ger möjlighet till större ekonomisk tillväxt (i skogsnäringen) utan ökad miljö-förstöring, om hänsyn tas till målbilder för god miljöhänsyn, med mera.	+
Mål 9	Bygga motståndskraftig infrastruktur, verka för en inkluderande och hållbar industrialisering samt främja innovation: Delmålen 9.1 och 9.4 om att bygga ut och rusta hållbar infrastruktur.	Föreslagna satsningar på teknisk uppgradering och innovation inom flera infrastrukturuområden inklusive bilvägar, fordon samt informations- och kommunikationsteknik främjar delmålet.	+
Mål 12	Säkerställa hållbara konsumtions- och produktionsmönster: Delmål 12.2 om hållbar förvaltning och effektivt nyttjande av naturresurser.	För detta mål är övergången till en cirkulär och biobaserad ekonomi av stor betydelse. Skogsråvaran behöver användas på ett klokt sätt.	+
Mål 13	Vidta omedelbara åtgärder för att bekämpa klimatförändringarna och dess konsekvenser.: Delmålen 13.1 och 13.2 om att stärka motståndskraft och anpassning till klimatrelaterade faror och att integrera klimatåtgärder i politik, strategier och planering.	Hög tillväxt i skogen tar upp koldioxid från atmosfären. Trädbiomassa kan ersätta fossila bränslen och lagra koldioxid, särskilt i långlivade produkter som byggnader.	+

	Rubrik/innehåll	Målets relation till skogsbruk med inriktning mot ökad produktion	Bedömd effekt
Mål 15	Skydda, återställa och främja ett hållbart nyttjande av landbaserade ekosystem, hållbart bruka skogar, bekämpa ökenspridning, hejda och vrida tillbaka markförstöringen samt hejda förlusten av biologisk mångfald: Delmålen 15.1, 15.2 och 15.5 om att bevara, återställa och hållbart använda ekosystem och deras ekosystemtjänster, att främja hållbart brukande av alla typer av skogar, att återställa utarmade skogar samt att vidta åtgärder för att minska förstörelsen av naturliga livsmiljöer och hejda förlusten av biologisk mångfald.	Hur skogsbruksåtgärder utförs regleras av främst skogsvårdslagen, miljöbalken, skogsbrukscertifiering och målbilder för god miljöhänsyn, vilka alla syftar till att skogsbruk ska vara hållbart. Om effekterna på mål nr 15 är positiva eller negativa beror därför till stor del på hur skogsbruksåtgärdena utförs, men också på vilken innebörd en lägger i målbeskrivningen. För svenskt vidkommande är frågorna vad som är ett hållbart skogsbruk central.	+ -

11.3 Effekter på miljömålen

11.3.1 Levande skogar

Miljömålet *Levande skogar* infördes tillsammans med 14 andra miljömål 1999. Riksdagen definierar det som att "Skogens och skogsmarkens värde för biologisk produktion ska skyddas samtidigt som den biologiska mångfalden bevaras samt kulturmiljövärden och sociala värden värnas."

År 2012 infördes nya preciseringar för att ge en bättre bild av hur målet ska uppnås långsiktigt. Dessa nio preciseringar har utvärderats mot åtgärder inom insatsområden som är aktuella för, eller berör skogsskötselns konkreta utförande. Nedan beskrivs bedömda effekter på preciseringarna översiktligt. En mer detaljerad analys finns i bilaga 5.

Två av insatsområdena skiljer ut sig från de övriga tio genom att åtgärder inom dem bedöms ha klara positiva effekter på flera av preciseringarna i *Levande skogar*. Det gäller *Aktiv klövviltförvaltning* och åtgärder för att *skapa en god matrix*. De nämnda insatsområdena berör över tid hela den mark som är tillgänglig för skogsproduktion, varför den samlade positiva effekten över tid kan bli betydande vid ett förverkligande.

Aktiv klövviltförvaltning, som inkluderar en kraftig minskning av klövviltpopulationerna, bedöms ge positiva effekter för *Levande skogar* främst genom att det möjliggör för lövträdslantor att bli trädbildande. Detta begränsas kraftigt idag. Trädbildning av RASE (rönn, asp, sälg, ek) är positivt för *grön infrastruktur*, *gynnsam bevarandestatus och genetisk variation*, *hotade arter och återställda livsmiljöer*, *bevarade natur- och kulturmiljövärden*, samt för *friluftsliv*.

Att *skapa en god matrix* har direkt inriktning på att främja målet *Levande skogar*. Hur stora effekterna blir beror på omfattning och kvalitet på åtgärderna. Statistik från Riksskogstaxeringen visar att miljöhänsyn, det vill säga denna typ av åtgärder, på relativt kort tid kan ge effekt på strukturer som är värdefulla för biologisk mångfald (se avsnitt 3.1.2 om trendbrott efter 1993 års skogsvårdsplan). Ett exempel på precisering som bedöms gynnas av en god matrix är *grön infrastruktur*.

Att *sköta skogen för hög och värdefull tillväxt* genom ståndortsanpassade och väl anlagda föryngringar, röjning vid rätt tid och till rätt täthet samt genom gallring vid rätt tid och med rätt styrka bedöms kunna ha både positiv och negativ effekt på preciseringarna i *Levande skogar*. I allmänhet gäller att ju tätare en skog är desto mindre riklig är markvegetationen som till exempel blåbärsriset. Med röjning och gallring enligt ”skogsskötselprogram 3T” kan hög och värdefull tillväxt i de flesta fall erhållas samtidigt som en riklig markvegetation.

Fyra åtgärder, användning av *Främmande trädslag*, *Dikesrensning*, *Skyddsdikning* och *Skogsgödsling* ökar eller bibehåller produktionen där de tillämpas men har i ett antal negativa effekter på preciseringar i *Levande skogar*. Å andra sidan bedöms dessa åtgärder, ackumulerat över tid och totalt sett, endast beröra en mindre del av den brukade arealen. För de närmaste ungefär 25 åren bedöms storleksordningen 3 % komma att vara bevuxen med främmande trädslag, mindre än 1 % att vara dikesrensad, högst 5 % att vara skyddsdikad och högst 20 % att någon gång ha gödslats. Den samlade effekten av dem blir därmed begränsad men den beror förstås också på vilka marker som berörs och var i landskapet de ligger.

Användning av *Främmande trädslag* bedöms, där de odlas, vara negativt för fyra preciseringar i *Levande skogar* genom förlust av livsmiljö för arter och att naturligt förekommande arter i vissa fall kan trängas undan. Eventuellt kortare omloppstider bidrar ytterligare till de negativa effekterna. Önskad spridning kan hållas under kontroll vid ordinarie skötselåtgärder (röjning och gallring). I andra fall behövs särskilda och sannolikt betydande resurser sättas in.

Dikesrensning och *skyddsdikning* bedöms ha negativa effekter på två av preciseringarna i *Levande skogar*, *Skogsmarkens egenskaper och processer* och möjligheterna att bygga en *Grön infrastruktur*. Med utgångspunkten att effekter av dikesrensning bedöms utifrån att diken redan finns blir påverkan av flera preciseringar begränsad.

Skogsgödsling bedöms vara negativt för preciseringarna *Skogsmarkens egenskaper och processer* och *Gynnsam bevarandestatus och genetisk variation*. Orsakerna är att gödsling ökar markens kväveförråd och påverkar kemiska och biologiska egenskaper och processer i marken, samt missgynnar arter som kräver näringsfattig miljö

Att använda *Bästa möjliga skogsodlingsmaterial* bedöms kunna ha negativa effekter på flera av *Levande skogars* preciseringar om det leder till kortare omloppstider. För preciseringarna *Skogsmarkens egenskaper och processer*, *Främmande arter och genotyper* samt *Bevarade natur- och kulturmiljövärden* har inte bedömningar gjorts för ett flertal insatsområden på grund av osäkerhet.

11.3.2 Andra miljömål än Levande skogar

De sju miljömål förutom *Levande skogar* som förslagna åtgärder bedöms ha effekt på är:

- Begränsad klimatpåverkan
- Bara naturlig försurning
- Ingen övergödning
- Levande sjöar och vattendrag
- Myllrande våtmarker
- Ett rikt odlingslandskap
- Ett rikt växt- och djurliv

De effekter som bedöms mest betydande beskrivs nedan. Effekterna beskrivs också i tabellform i bilaga 6.

Begränsad klimatpåverkan

“Halten av växthusgaser i atmosfären ska i enlighet med FN:s ramkonvention för klimatförändringar stabiliseras på en nivå som innebär att människans påverkan på klimatsystemet inte blir farlig. Målet ska uppnås på ett sådant sätt och i en sådan takt att den biologiska mångfalden bevaras, livsmedelsproduktionen säkerställs och andra mål för hållbar utveckling inte äventyras. Sverige har tillsammans med andra länder ett ansvar för att det globala målet kan uppnås.”

Det svenska skogsbrukets positiva bidrag till miljömålet *Begränsad klimatpåverkan* består i den träd tillväxt som gör att koldioxid tas upp från atmosfären. Den ökade tillväxten kan användas till ökade virkesförråd (lagra kol i stående skog) och/eller ökad avverkning med efterföljande kolinlagring i produkter och/eller substitution av fossilt kol.

Alla åtgärder som ökar tillväxten bidrar därför positivt till målet. Ju högre tillväxt, desto större bidrag. Det gäller alla insatsområden för hög skogsproduktion, möjligen undantaget dikesrensning där avsikten är att bibehålla tillväxten i ett bestånd och där växthusgasbalansen åtminstone på mer näringsrika torvmarker sannolikt är negativ (avgång av växthusgaser är större än trädens upptag, inklusive effekter av den erhållna skogsråvarans kolinlagring i produkter och substitution av fossilt kol).

Bara naturlig försurning

Miljömålet beskriver bland annat att försurande effekter av nedfall och markanvändning ska underskrida gränsen för vad mark och vatten tål. Effekter av skogsbruk berörs främst i precisering nr 2, *Påverkan genom skogsbruket*.

Biomassatillväxt och skörd av biomassa (särskilt av GROT) från skogen är svagt försurande, vilket bedöms som en liten effekt. Det gäller utom i vissa områden med hög buffrande kapacitet. Försurning kan kompenseras genom askåterföring men aska återförs för närvarande endast på en femtedel av den areal där GROT skördas. Försurning motverkas också av vittring som frigör baskatjoner. Generellt gäller att alla skogsbruksåtgärder som ökar tillväxten bidrar till svag försurning av skogsmarken. Skogsgödsling med kväve kan bidra till denna försurning om det bildas kväveöverskott. Den försurande effekten motverkas dock av den dolomitkalk som ingår i gödselmedlet.

Ingen övergödning

”Halterna av gödande ämnen i mark och vatten ska inte ha någon negativ inverkan på människors hälsa, förutsättningar för biologisk mångfald eller möjligheterna till allsidig användning av mark och vatten. Den kritiska belastningen för övergödande kväve till skogsmark överskrids idag i delar av Sverige genom atmosfäriskt nedfall av kväve.”

Skogsbruk bedöms inte ha eller endast ha liten effekt på de fyra preciseringarna i miljömålet (*Påverkan på havet, Påverkan på landmiljön, Tillstånd i sjöar, vattendrag, kustvatten och grundvatten, samt Tillstånd i havet*). Även om skogsvårdslagens allmänna råd om skyddszoners bredd vid kvävegödsling följs beräknas att 5–10 % av det tillsatta kvävet normalt sett läcker från beståndet i samband med själva gödslingen (Nohrstedt och Westling 1995, Ring 2007). Det är dock endast ett mycket marginellt bidrag till kväveläckaget från skogsmark, cirka 0,2 % (Högberg m.fl. 2014). Dikesrensning och skyddsdikning kan leda till uttransport av näringsrikt slam till vattendrag. Åtgärden rätt utförd kan hålla nere bidraget till övergödning. Både gödsling, dikesrensning och skyddsdikning utförs på en mindre del av den brukade arealen (tabell 5) varför stora delar av skogsmarken och dess vatten ej berörs.

Levande sjöar och vattendrag

”Sjöar och vattendrag ska vara ekologiskt hållbara och deras variationsrika livsmiljöer ska bevaras. Naturlig produktionsförmåga, biologisk mångfald, kulturmiljövärden samt landskapets ekologiska och vattenhushållande funktion ska bevaras, samtidigt som förutsättningar för friluftsliv värnas.”

Skogsbrukets påverkan på sjöar och vattendrag består i avverkning och andra skogsbruksåtgärder som till exempel dikesrensning, skyddsdikning, samt körning med skogsmaskiner invid vatten, i sluttningar mot vatten eller i utströmningsområden. Med anpassning av åtgärder enligt målbilder för god miljöhänsyn, skogsvårdslagens 30 § och miljöbalken kan negativ påverkan undvikas. Bristande planering, oskicklighet och väderbetingelser som inte kan förutses är orsaker till att negativ påverkan aldrig kan uteslutas. Genom att invid vatten följa målbilderna, återföra aska och vidta åtgärder för en god matrix kan statusen på sjöar och vattendrag förbättras. Igenläggning av diken på lämpliga ställen kan också ha positiv effekt. För en tredjedel av insatsområdena har inte bedömningar gjorts på grund av osäkerhet.

Myllrande våtmarker

”Våtmarkernas ekologiska och vattenhushållande funktion i landskapet ska bibehållas och värdefulla våtmarker bevaras för framtiden.”

Skogsbruk har påverkat och påverkar våtmarker genom dikningsåtgärder, avverkning och körning med skogsmaskiner, samt av utlakning av kväve vid gödsling. Utvecklingen för våtmarkerna bedömdes vid den uppföljning som redovisades i mars 2018 (Naturvårdsverket 2018b) vara negativ främst på grund av äldre markavvattnings, viss förekommande ny markavvattnings, då diken fördjupas i samband med dikesrensning eller vid skyddsdikning. För låg hänsyn i skogsbruket samt brist på funktionella kantzoner i anslutning till våtmarker bedöms också vara ett problem. För en tredjedel av insatsområdena har inte bedömningar gjorts på grund av osäkerhet.

Ett rikt odlingslandskap

”Odlingslandskapets och jordbruksmarkens värde för biologisk produktion och livsmedelsproduktion ska skyddas samtidigt som den biologiska mångfalden och kulturmiljövärdena bevaras och stärks.”

Statusen av precisering 10 (*Bevarade natur- och kulturmiljövärden*) bedöms påverkas mer påtagligt av skogsbruk.

De delar av odlingslandskapet som främst kan beröras av skogsbruk är nedlagda jordbruksmarker och igenväxande betesmarker där igenväxande beten kan bedömas ha de högsta natur- men också kulturmiljövärden. Alla åtgärder för att skapa en god matrix bedöms i huvudsak vara positiva för preciseringen. En aktiv klövviltförvaltning har sannolikt positiv inverkan på odlingslandskapets natur- och kulturmiljövärden eftersom det skulle tillåta en mer divers trädflora att utvecklas, som kan skötas med röjning och gallring. Ett kraftigt klövviltbete ger på många håll granen mer eller mindre fritt spelrum på lövträdens (och tallens) bekostnad. För en fjärdedel av insatsområdena har inte bedömningar gjorts på grund av osäkerhet.

Ett rikt växt- och djurliv

”Den biologiska mångfalden ska bevaras och nyttjas på ett hållbart sätt, för nuvarande och framtida generationer. Arternas livsmiljöer och ekosystemen samt deras funktioner och processer ska värnas. Arter ska kunna fortleva i långsiktigt livskraftiga bestånd med tillräcklig genetisk variation. Människor ska ha tillgång till en god natur- och kulturmiljö med rik biologisk mångfald, som grund för hälsa, livskvalitet och välfärd.”

Statusen hos sex av åtta preciseringar påverkas av skogsbruk (*Påverkan av klimatförändringar och Genetiskt modifierade organismer* bedöms ej påverkas av skogsbruk):

- **”Gynnsam bevarandestatus och genetisk variation:** Bevarandestatusen för i Sverige naturligt förekommande naturtyper och arter är gynnsam och för hotade arter har statusen förbättrats samt att tillräcklig genetisk variation är bibehållen inom och mellan populationer.”
 - Preciseringens status bestäms till övervägande del av avsättning/skydd av skogsmark och miljöhänsyn på mark som används för virkesproduktion. Föreliggande rapport berör ej avsättning/skydd. Hänsynens omfattning och kvalitet är avgörande för bevarandestatus och variation. Målbilder för god miljöhänsyn, skogsvårdslagens 30 § och miljöbalken beskriver och reglerar hänsyn och åtgärders utförande.
 - *Aktiv klövviltförvaltning* och åtgärder med syfte att utveckla *En god matrix* bedöms bidra positivt till bevarandestatus och genetisk variation.
 - *Dikesrensning och skyddsdikning* bedöms negativt påverka arter genom viss trivialisering av dikens mikrohabitat. *Hantering av skadeorsaker utöver klövvilt* och användning av *Bästa möjliga skogsodlingsmaterial* bedöms ha potentiellt negativa effekter genom att de kan innebära kortare omloppstider.

- **”Ekosystemtjänster och resiliens:** Ekosystemen har förmåga att klara av störningar samt anpassa sig till förändringar, som ett ändrat klimat, så att de kan fortsätta leverera ekosystemtjänster och bidra till att motverka klimatförändringen och dess effekter.”
 - Resiliens bedöms för den brukade skogen och påverkas både positivt och negativt av föreslagna skötselåtgärder.
 - Resiliensen bedöms generellt sett minska med användning av *Främmande trädslag* även om vissa främmande trädslag kan komma att uppvisa god anpassning till det klimat och den miljö där de kommer att användas.
- **”Grön infrastruktur:** Det finns en fungerande grön infrastruktur, som upprätthålls genom en kombination av skydd, återställande och hållbart nyttjande inom sektorer, så att fragmentering av populationer och livsmiljöer inte sker och den biologiska mångfalden i landskapet bevaras.”
 - Åtgärder inom insatsområden med syfte att skapa *en god matrix* avser att bibehålla och skapa strukturer värdefulla för biologisk mångfald, och därmed bidra till grön infrastruktur och spridning av arter. *Aktiv klövviltförvaltning* ökar möjligheterna att bygga grön infrastruktur genom att främja lövträd som annars skulle betas i stor utsträckning och inte uppnå full trädstorlek.
 - *Främmande trädslag* och dikningsåtgärder bedöms ha negativ effekt på grön infrastruktur där åtgärderna används. Med *Bästa tänkbara skogsodlingsmaterial* kan negativa effekter uppstå om det leder till kortare omloppstider.
- **”Främmande arter och genotyper:** Främmande arter och genotyper hotar inte den biologiska mångfalden.”
 - Contortatall är det enda främmande trädslag som använts på stora arealer i Sverige.¹³ I den miljökonsekvensutredning som publicerades 1999 (Andersson m.fl. 1999) anges att användningen av contortatall sannolikt bidrar till att minska den biologiska mångfalden på beståndsnivå, men att samma minskning inte förväntas uppstå på landskapsnivå. Den genetiska variationen ändras genom användning av förädlad skogsodlingsmaterial (av främst tall och gran).
 - Vitrysk gran och annan gran med ej svenskt ursprung utgör främmande genotyper som genom sin stora utbredning har betydande genspridning i områden där de används.
 - För nära hälften av insatsområdena har inte bedömningar gjorts på grund av osäkerhet.
- **”Biologiskt kulturarv:** Det biologiska kulturarvet är förvaltats så att viktiga natur- och kulturvärden är bevarade och förutsättningar finns för ett fortsatt bevarande och utveckling av värdena.”
 - Skötselinsatser för kulturmiljöer avser att också bevara och utveckla värden knutna till det biologiska kulturarvet. Hänsyn och hur åtgärder ska utföras beskrivs och regleras i målbilder för god miljöhänsyn och skogsvårdslagens 30 §.
 - Åtgärder för att *Skapa en god matrix* bedöms vara positiva för det biologiska kulturarvet.
 - För en tredjedel av insatsområdena har inte bedömningar gjorts på grund av osäkerhet.

¹³ På 2 och 4 % av landets respektive Norrlands produktiva skogsmarksareal, enligt Skogsdata 2019.

- **”Tätortsnära natur:** Tätortsnära natur som är värdefull för friluftslivet, kulturmiljön och den biologiska mångfalden värnas och bibehålls samt är tillgänglig för människan.”
 - *Skötselinsatser för skogens sociala värden* avser att värna och bibehålla tätortsnära natur samt göra den tillgänglig för människan. *Skogsskötsel för hög och värdefull tillväxt* bedöms främja preciseringen genom att väl röjd och gallrad skog gör den mer attraktiv för skogsbesökaren, men det finns också en risk för ökad homogenitet i skogen om inte skötsel som bibehåller eller ökar variationen tillämpas. Åtgärder inom några insatsområden bedöms kunna ha både positiv och negativ effekt på preciseringen.

11.4 Effekter på skogens ekosystemtjänster

Ekosystemtjänster är värden som ekosystemen tillhandahåller människan och som har stor betydelse för vår välfärd. De delas ofta och även här in i fyra grupper: försörjande tjänster, reglerande processer, kulturella samt stödjande tjänster. Skogsstyrelsen gav 2017 ut en rapport där skogens ekosystemtjänster beskrevs och deras status värderades (Skogsstyrelsen 2017a). Sammanlagt är det 29 väl definierade tjänster och två som beskrivs som ”övriga”.

I bilaga 7 är bedömda effekter av föreslagna åtgärderna på de 29 uttryckligen definierade ekosystemtjänsterna sammanställda. För drygt två tredjedelar av kombinationen insatsområde och ekosystemtjänst har bedömningar emellertid inte gjorts på grund av inget eller mycket svagt samband mellan åtgärd och effekt på bedömningskriterium. Där anges också den i Skogsstyrelserapporten bedömda aktuella statusen för respektive ekosystemtjänst i klasserna god (9 stycken), måttlig (13) och otillräcklig (7).

Det är inte möjligt att ge en samlad, kort och tydlig bild av hur skogens ekosystemtjänster bedöms påverkas av de föreslagna åtgärderna som är aktuella för, eller berör skogsskötselns konkreta utförande. Det blir en enkel summering (för detaljer, se bilaga 7):

Mest positivt påverkade ekosystemtjänster

Ganska naturligt påverkas den försörjande ekosystemtjänsterna *Timmer och massaved* samt *Biobränslen* mest positivt av de föreslagna skogsskötselåtgärderna. *Klimatreglering* gynnas även genom åtgärder inom flera insatsområden eftersom de främjar skogsproduktion, men det finns även minusposter främst genom att dikesrensning i en del situationer sannolikt har negativ växthusgasbalans, ökad trädttillväxt inräknad. Även *Fotosyntes* som ju är kopplad till tillväxt gynnas av föreslagen skötsel.

Fyra ekosystemtjänster bedöms gynnas genom åtgärder inom flera insatsområden: *Vilt, Betesdjur och foder, Vardagsrekreation och träningsaktiviteter* samt *Skog och natur för upplevelseturism*. De två sistnämnda bedöms kunna påverkas både positivt och negativt, beroende på hur skogsskötseln utförs. De mest betydande mekanismerna för bedömda effekter beskrivs kortfattat i bilaga 7.

Mest negativt påverkade ekosystemtjänster

Fyra ekosystemtjänster påverkas negativt av åtgärder inom flera insatsområden, *Skogsbär*, *Svampar*, *Biologisk mångfald* och *Habitat och livsmiljöer*. För *Skogsbär* och *Svampar* finns inte endast negativa utan även positiva effekter knutna till vissa insatsområden.

Ekosystemtjänster med liten påverkan

Flera av de 29 ekosystemtjänsterna påverkas lite genom åtgärder inom insatsområden eller att bedömningarna är förknippade med stor osäkerhet. Det gäller *Dricksvatten*, *Fisk*, *Förebyggande av erosion och jordras*, *Vattenreglering*, *Luftrening*, *Markens bördighet*, *Pollinering av växter*, *Fröspridning* och de kulturella ekosystemtjänsterna *Mental och fysisk hälsa* och *Kunskap och information*.

Areell omfattning och utförande har betydelse för effekten

De föreslagna skogsskötselåtgärdernas areella omfattning och hur de utförs har stor betydelse för hur ekosystemtjänster påverkas. *Aktiv klövviltsförvaltning*, *Användning av bästa skogsodlingsmaterial* och *Skogsskötsel för hög och värdefull tillväxt* förutsätts utföras på eller beröra hela den brukade arealen. Det gäller även åtgärder med syfte att *Skapa en god matrix*. De får därför stor effekt tack vare sin areella omfattning. Viktigt, kanske lika viktigt, är också hur åtgärderna utförs. Det gäller såväl de som avser stärka naturmiljövärden och sociala värden, som de som i huvudsak är inriktade mot tillväxt. I bedömningen har antagits att de generella åtgärderna i huvudsak följer målbilderna för god miljöhänsyn. Gällande *Användning av bästa skogsodlingsmaterial* beror de bedömda negativa effekterna på några av ekosystemtjänsterna till stor del på om det sänker omloppstidens längd eller inte på ett mer betydande sätt.

Det är särskilt viktigt att åtgärderna med areellt stor omfattning utförs väl utifrån alla aspekter och att de följs upp på olika sätt.

Användning av Främmande trädslag, *Dikesrensning*, *Skyddsdikning* samt *Skogsgödsling* bedöms omfattas av en förhållandevis blygsam areal jämfört med vad som årligen föryngringsavverkas (cirka 200 000 ha), se tabell 5. Det gäller även askåterföring som i medeltal utförts på cirka 11 000 hektar per år de senaste 10 åren. Åtgärderna kommer därför att ha mer begränsade effekter på de flesta ekosystemtjänster och i proportion till den areal de utförs på.

11.5 Effekter för renskötseln

Renskötseln påverkas negativt genom användning av främmande trädslag. Det är då i första hand fråga om contortatall som i huvudsak används inom renskötselområdet och som genom sitt växtsätt normalt ger så stor beskuggning av marken att marklaven missgynnas eller försvinner. Forskningsstödet för effekten på marklav är svagt (Skogsstyrelsen 2009), men praktisk erfarenhet ger klart stöd för ett sådant samband. Om bestånd av contortatall nyanläggs på mark med marklav kommer marklavbetet med stor sannolikhet att försämrans redan efter ganska kort tid (uppskattningsvis 5–10 år). Motsvarande effekt anses vara betydligt mindre vid odling av svensk tall.

Contortatallen försämrar även framkomligheten för både ren och renskötare genom sitt normalt yviga och låga grenverk under åtminstone första halvan av omloppstiden. Contortabestånd kan bilda barriärer i landskapet som skapar svåra och resurskrävande passager vid flytt av en renhjord. Bland andra nackdelar med contortatallen är att den genom sin täthet försämrar möjligheterna att vid renens fria strövande bevaka en renhjord, grupper av eller enskilda renar.

Sibirisk lärk betraktas i skogsvårdslagstiftningen inte som ett främmande trädslag, men trädslagets användning har likheter med ett främmande trädslag eftersom bestånd som nyanläggs nästan uteslutande ersätter tall eller gran. Det är alltså fråga om byte av trädslag till ett som inte växt på platsen på mycket länge, om ens alls. Bestånd av sibirisk lärk är i allmänhet betydligt glesare och ljusare än contortabestånd. Det gör att både marklav och trädlav bör ha betydligt bättre förutsättningar för att växa i lärk- än i contortabestånd. Det finns veterligt inga svenska studier som kan bekräfta detta men avseende trädlavar är det möjligen så (Esseen, personlig uppgift 2018).

För att hålla nere negativa effekter av contortatall i renskötselområdet bör den i första hand ej användas på marker som är viktig för renskötseln. Det är marker med marklav, men också marker där det är värdefullt att renar kan befinna sig eller med lätthet ska kunna förflytta sig exempelvis vid rastbeten och svåra passager.

Skötsel för hög och värdefull tillväxt har både positiva och negativa effekter för renskötseln:

Vid beståndsanläggning är markberedning en viktig åtgärd för skogsproduktionen. Åtgärden har stor positiv effekt på plantöverlevnad och planttillväxt men är negativ för renskötseln eftersom den skadar marklaven eller gör den otillgänglig för renen att beta. Särskilt skadlig är metoder som påverkar en stor andel av markytan. Till exempel har harvning betydligt större nackdelar än högläggning. De flesta lavmarker bör åtgärdas med punktvis markberedning. Markberedningsmetoder som påskyndar plantors etablering och utveckling bör normalt föredras eftersom de snabbare leder till skog där marklav kan etablera sig.

Användning av förädlad skogsodlingsmaterial vid plantering eller sådd är till stor fördel för skogsproduktionen, men leder till kortare omloppstider jämfört med om ej förädlad material används. Kortare omloppstider minskar den tid då träden är hänslavsbärande, till nackdel för renskötseln.

Röjning innebär att ungskogen glesas ut. Syftet är att tillväxt ska läggas på ett urval stammar som bedöms kunna bli värdefulla i framtiden. För renskötseln är tidig röjning (vid två, högst cirka fyra meters höjd) att föredra. Dels för att ett bestånd snabbare blir glest, vilket gynnar marklaven och framkomligheten, dels för att röjningsavfallet blir mindre hindrande vid födosök och förflyttning. Det går alltså att anpassa röjningen så den underlättar för renskötseln. Det är en fördel för renskötseln om röjstubarna är låga.

Tät medelålders och äldre skog är på liknande sätt som tät ung skog till nackdel för renskötseln. Att gallra till relativt gles skog leder till sänkt skogsproduktion men kan vara värdefullt för renskötseln. Bland annat gynnas marklaven av lagom gles skog.

Att röja och gallra hårdare än annars i flyttleder eller svåra passager kan underlätta flyttning av en renhjord. Särskilt för skogssamebyar har granskogar betydelse under varma perioder eftersom de kan ge svalka. Liknande beståndsstrukturer kan alltså ha olika effekt på olika platser och inom olika samebyar.

I skogsskötsel med syfte att utveckla en ”god matrix” ingår att veteranisera naturvärdesträd i syfte att ge dem en långsammare tillväxt vilket underlättar etablering av hänglavar. Om naturvärdesträd håller gott om hänglav kan det gynna spridning av laven till uppväxande skog och alltså vara positivt för renskötseln. På samma sätt kan kantzoner, trädgrupper och kvarlämnade träd med riklig hänglavsförekomst vara till fördel för renskötseln.

Skogsgödsling med kväve förändra markvegetationen i riktning från lav till mossor och lingon och blåbär till gräs. Skogsgödsling är därför till nackdel för renskötseln på marker som är viktigt för renens marklavbete.

11.6 Sammanfattande bedömning av effekter på andra samhällsmål

Bedömning av effekter på andra samhällsmål än skogsproduktion är komplicerat och svårt att redovisa översiktligt. Bedömningarna måste ses som osäkra då de trots granskning av flera ämnesspecialister har en betydande grad av osäkerhet. Ett stort antal mål och ekosystemtjänster har bedömts:

- Globala målen för hållbar utveckling (totalt 14 delmål inom 7 av 17 mål)
- Sveriges miljömål (totalt 8 av 15 miljömål, se bilagorna 5 och 6)
- Skogens ekosystemtjänster (totalt 29, se bilaga 7)

De globala målen övergripande karaktär är sådan att de endast bedömts gentemot ett skogsbruk med inriktning mot ökad produktion, totalt sju bedömningar. För miljömålet Levande skogar har åtta av nio preciseringar bedömts (ej ekosystemtjänster, vilka bedömts separat) gentemot tolv insatsområden, totalt 96 bedömningar. För de sju andra miljökvalitetsmålen än Levande skogar har tolv bedömningar gjorts (inklusive preciseringar) gentemot tolv insatsområden, totalt 144 bedömningar. Tjugonio ekosystemtjänster har bedömts mot tolv insatsområden, totalt 348 bedömningar.

Sammantaget har 595 kombinationer av mål eller ekosystemtjänster och insatsområden (eller delar av insatsområden) varit föremål för bedömning för att utröna om de föreslagna åtgärderna gynnar flera samhällsmål än skogsproduktion. För att ge en överblick över effekterna av åtgärderna görs kortfattade summeringar där mål och ekosystemtjänster aggregerats till sex större områden av övergripande karaktär:

- Bioekonomi
- Biologisk mångfald
- Klimat
- Mark och vatten
- Sociala och kulturella värden
- Renskötsel

11.6.1 Bioekonomi

Utgångspunkten här är att bioekonomin gynnas av stor möjlig avverkning av en hållbart producerad värdefull skogsråvara. Åtgärder inom de åtta insatsområden som syftar till ökat skogsproduktion är därför positiva för bioekonomin. Det illustreras tydligast av att samtliga av dem är positiva för ekosystemtjänsten Timmer och massaved, se bilaga 7. I viss mån negativt för bioekonomin är den skogsskötsel för andra samhällsmål som föreslås. Totalt sett bedöms det orsaka små tillväxtnedsättningar där de utförs (skapa god matrix) eller areellt begränsade tillväxtnedsättningar (skogsskötsel för skogens sociala värden och för kulturmiljövärden, samt särskilda insatser för renskötseln).

Totalt sett kan föreslagna åtgärder alltså bedömas vara positiva för Sveriges omställning till bioekonomi.

11.6.2 Biologisk mångfald

De olika insatser som föreslås i föreliggande rapport avser i dag brukad produktiv skogsmark (i skogsbrukssammanhang kallad PG- eller PF-bestånd) utanför områden såsom impediment, reservat, biotopskydd, frivilliga avsättningar, nyckelbiotoper, objekt med naturvärden, hänsynskrävande biotoper och värdekärnor. För den brukade marken föreslås åtgärder inom två insatsområden som bedöms ha stor positiv betydelse för biologisk mångfald, aktiv klövviltförvaltning och att skapa god matrix. Klövviltförvaltningen, som bland annat innebär en kraftig sänkning av klövviltstammen, är positiv för biologisk mångfald till stor del för att den ökar möjligheterna för hårt tillbakatryckta lövträd att etablera sig och bli trädbildande vilket i sin tur gynnar andra delar av den biologiska mångfalden. Även tall som är viktig för biologisk mångfald och är kraftigt tillbakaträngd i södra delen av landet gynnas av färre klövvilt liksom generellt sett andra betesbegärliga växter. Att skapa en god matrix innebär att mer ambitiöst och mer aktivt lämna och skapa strukturer och processer viktiga för biologisk mångfald. Åtgärderna har potentiellt stor effekt för att de kan och bör tillämpas på hela den brukade arealen. Effekten av dem och alltså betydelsen för skogens biologiska mångfald beror naturligtvis också på hur de utförs. Skogsskötsel för skogens sociala värden och för kulturmiljövärden kan lokalt ha positiv effekt för biologisk mångfald.

Åtgärder inom några av de tillväxtbefrämjande insatsområdena kan fel utförda vara till nackdel för biologisk mångfald. Om röjning och gallring inte utförs i enlighet med förslag i insatsområdet ”skötsel för hög och värdefull tillväxt” kan det resultera i mycket täta och/eller till sin sammansättning mycket homogena skogsbestånd som sannolikt är sämre för biologisk mångfald än skogsbestånd som är något glesare och mer heterogena och som därför ger utrymme för rikligare markvegetation och fler ekologiska nischer. Glesheten regleras främst genom röjning och gallring. Heterogenitet upprätthålls genom åtgärder för en god matrix också vid röjning och gallring. Med normal plantavgång efter plantering och med naturlig insådd är ungskog nästan alltid heterogen i utgångsläget innan röjning. Några åtgärder kan var negativa för biologisk mångfald särskilt om de utförs på felaktigt sätt eller på fel mark, till exempel dikesrensning, skyddsdikning och användande av främmande trädslag. Gödsling förskjuter markvegetationen mot mer kvävegynnade arter och missgynnar trädens symbios med mykorrhizasvampar. Effekterna på markvegetation och mykorrhiza av gödsling anses emellertid vara övergående.

Den samlade effekten på skogens biologiska mångfald av föreslagna insatser beror på omfattningen och kvaliteten på de åtgärder som främjar respektive missgynnar biologisk mångfald. Sammantaget bedöms effekten av i rapporten föreslagna

åtgärder skapa förutsättningar för förstärkning av skogens biologiska mångfald, jämfört med hur skogen brukas idag.

11.6.3 Klimat

Åtgärder inom de åtta insatsområden som syftar till ökad skogsproduktion är med ett undantag positiva för klimatet i meningen att de bidrar till att bromsa klimatförändringen. Orsaken är att ökad tillväxt medger ökat upptag av koldioxid och ökad lagring av kol i stående skog och/eller ökad avverkning med efterföljande kolinlagring i produkter och/eller substitution av fossilt kol. Rensning av diken på torvmark ökar tillväxten men medför även avgång av växthusgaser. Mycket talar för att åtgärden sannolikt snarare motverkar än bidrar till att bromsa växthuseffekten. Klimateffekten är mycket positiv för skogsgödsling sett ur ett livscykelperspektiv. Skogsskötsel för andra samhällsmål sänker skogsproduktionen något, men sänkningen bedömas vara marginell.

Totalt sett kan föreslagna åtgärder alltså bedömas vara positiva för klimatet, dikesrensning möjligen undantaget.

11.6.4 Mark och vatten

Mark och vatten påverkas och påverkas potentiellt av några av insatsområdenas åtgärder. All biomassatillväxt är svagt försurande. Det kompenseras helt eller delvis av vittring och atmosfäriskt nedfall (luftföroreningar). Askåterföring görs i flera fall där uttaget per hektar av GROT är stort. Det är lämpligt att åtgärden ökar i omfattning för att bibehålla näringsbalansen och kvaliteten på vatten som avrinner från hyggen. Dikningsåtgärder kan beroende på hur de utförs leda till mer eller mindre stor uttransport av slam till vattendrag och sjöar med negativa effekter som följd. Till åtgärder för en god matrix kan räknas hänsyn till skogens vattendrag för att minimera negativa effekter. För att minska körskadorna har utvecklingsarbete pågått under lång tid både avseende själva skogsmaskinerna och metodik i skogen.

Bedömningen är att föreslagna åtgärder kan ge både positiva och negativa effekter på mark och vatten. De negativa effekter som förekommer kan bedömas som ringa.

11.6.5 Sociala och kulturella värden

De föreslagna åtgärderna som är aktuella för eller berör skogsskötselns konkreta utförande har till stor del karaktär av aktiv skötsel genom röjning och gallring som resulterar i "lagom" glesa skogar som är tilltalande för friluftsliv och rekreation. Den variation som skapande av en god matrix innebär kan på goda grunder bedömas vara attraktiv, alltså en positiv synergieffekt med främjande av biologisk mångfald. En aktiv klövviltförvaltning med sänkta populationer ökar också variationen i skogen genom att fler lövträd har möjlighet att bli trädbildande.

Det kan vara till nackdel för skogen som besöksmål om den blir alltför tät. Det kan till stor del undvikas med röjning och gallring enligt "skogsskötselprogram 3T". Idag försummas röjning i många ungskogar och gör dem mycket oattraktiva för skogsbesök. Hög och värdefull tillväxt kan i de flesta fall uppnås samtidigt som skogen är attraktiv för människan. Särskilda skogsskötselinsatser för sociala värden kan och bör utföras på de relativt små arealer där människor vistas frekvent och betyder därför dessutom mycket lite för skogstillväxten på landsnivå. Särskilda skötselinsatser för kulturmiljövärden är också aktuella på en relativt liten areal. Jakt som friluftaktivitet riskerar för en del jägare att bli mindre intressant avseende jakt på klövvilt eftersom stammarna av särskilt älg, rådjur och hjort av flera skäl bör

minskas även om jaktupplevelsen inte sjunker linjärt med sänkta klövviltpopulationer (Ingemarsson m.fl. 2007).

Sociala och kulturella värden påverkas i huvudsak positivt av föreslagna åtgärder, dels genom riktade åtgärder för dessa ”andra samhällsmål”, dels genom aktiv skogsskötsel som resulterar i ”lagom” täta skogar lämpliga för skogsbesök.

11.6.6 Renskötsel

Renskötsel bedrivs på ungefär halva landets areal varav en betydande andel är mark tillgänglig för skogsproduktion. Flera föreslagna åtgärder försämrar tillgången på mark- och hänglavar och framkomlighet och är därför till nackdel för renskötseln. Det gäller bland annat användning av contortatall och gödsling på marker med marklav. Stor hänsyn måste därför tas, och tas idag i många fall, vid dessa åtgärder. I skogsskötselprogram 3T ingår bland annat att röja och gallra så att skog inte blir alltför tät. Det är dock motiverat att i flyttleder, på viktig rastbeten et cetera röja och gallra så skogen blir än glesare i syfte att främja framkomlighet och marklavtillväxt. Det föreslås bland annat som åtgärd i ”särskilda insatser för renskötseln”. Förväntat kortare omloppstider minskar tiden då träd bär hänglav och är därför till nackdel för renskötseln.

Det finns tillväxthöjande åtgärder som är till nackdel för renskötseln men åtgärder som röjning och gallring bedöms i huvudsak vara positiva.

11.6.7 Summering: Effekter på andra samhällsmål

Syftet med föreliggande rapport har varit att redovisa hur ökad skogsproduktion kan erhållas inom ramen för hållbart och variationsrikt skogsbruk. Sammantaget har 595 olika miljömål och ekosystemtjänster varit föremål för bedömning för att utvärdera om de föreslagna åtgärderna sammantaget bidrar till att samtidigt gynna flera samhällsmål. Givetvis är en summering av effekter på andra samhällsmål än skogsproduktion mycket komplicerad att utföra och innehåller även mått av osäkerhet.

Vissa av de föreslagna åtgärderna bedöms ha negativa effekter eller deffekter för biologisk mångfald. När dessa sammanfattas får de mindre tyngd då berörd areal vägs in. Exempelvis bedöms odling av främmande innebärande ge upphov till negativa effekter för biologisk mångfald och renskötseln. I en summering måste dessa effekter vägas mot att förhållandevis små arealer kan komma i fråga.

Åtgärder för bättre röjda och gallrade skogar och skötselåtgärder för en restaurerad och god matrix bedöms få tämligen stora positiva effekter för biologisk mångfald då de förväntas tillämpas på stora arealer.

Det svåra är att öka skogsproduktion och samtidigt förbättra förutsättningar för berörda miljömål och ekosystemtjänster. Vi kan inte säga att vi lyckats härvidlag och är ”framme”. Skogsbruket måste utvecklas kontinuerligt och varje steg måste vara i rätt riktning.

Sex sammanfattande områden bedöms enligt följande förutsatt att åtgärder utförs enligt förslag:

- **Bioekonomi:** Vår bedömning är att effekter av föreslagna åtgärder är positiva för Sveriges omställning till cirkulär bioekonomi.
- **Biologisk mångfald:** Vår bedömning är att den samlade effekten av de föreslagna åtgärderna skapar förutsättningar för förstärkning av skogens biologiska mångfald. Detta förutsatt att genomslag särskilt för skogsskötsel för god matrix blir stort areellt och över tid. Vissa åtgärder är negativa för biologisk mångfald. Effekten av dessa begränsas av att förhållandevis små arealer antas komma i fråga på nationell nivå.
- **Klimat:** Vår bedömning är att effekter av föreslagna åtgärder är positiva i arbetet med att bromsa klimatförändringen. En ökad tillväxt innebär ökat upptag av koldioxid och ökade möjligheter att lagra kol i skog och/eller produkter. Rensning av diken på torvmark ökar tillväxten men medför även avgång av växthusgaser. Klimateffekten är positiv för skogsgödsling sett ur ett livscykelperspektiv. Skogsskötsel för andra samhällsmål sänker skogsproduktionen något, men negativ påverkan på klimatarbetet bedöms vara marginell.
- **Mark och vatten:** Vår bedömning är att föreslagna åtgärder kan ge både positiva och negativa effekter på mark och vatten. De negativa effekter som förekommer kan bedömas som ringa. Lokalt kan oönskade effekter på vattenekosystem uppkomma exempelvis vid dikesrensning och skyddsdikning samt skogsmarksgödsling. Det är därför viktigt att föreslagna åtgärder utförs i enlighet med de förslag som lagts så att negativa effekter minimeras.
- **Sociala och kulturella värden:** Vår bedömning är att effekter av föreslagna åtgärder är i huvudsak positiva för sociala och kulturella värden. Välskött skog (enligt föreslaget program benämnt 3T) bedöms generellt vara positiv för sociala värden. Lägre klövviltstammar är sannolikt negativt för många jägare och för de som vill se vilda djur. Många forn- och kulturminnen främjas av anpassad skötsel.
- **Renskötsel:** Vår bedömning är att effekter av föreslagna åtgärder i huvudsak är positiva. Anpassningar till renskötseln förespråkas i röjning och gallring inom marker som är viktiga för renskötseln. Särskilt användning av främmande trädslag, och i vissa fall markberedning, bedöms som negativt för renskötseln.

12 Litteratur/källförteckning

- Almqvist, C. 2008. Practical use of GA 4/7 to stimulate flower production in *Picea abies* seed orchards in Sweden. Seed orchard Conference, Umeå, Sweden, 26–28 September 2007. Lindgren, D. (redaktör).
- Almqvist, C., Wennström, U. & Karlsson, B. 2010. Förädlad skogsodlingsmaterial 2010–2050. Tillgång och behov av förädlad frö samt förslag på åtgärder för att minimera brist och maximera genetisk vinst. Skogforsk. Redogörelse 2–2010.
- Anderson, S. 2019. Personligt meddelande genom epost till Clas Fries 2019-10-28. Skogsstyrelsen, skogskonsulent.
- Andersson, B., Engelman, O., Rosvall, O. & Sjöberg, K. 1999. Miljökonsekvensbeskrivning (MKB) av skogsbruk med contortatall i Sverige. Skogforsk. Redogörelse 1–1999.
- Andersson, M. & Wallertz, K. Opublicerad. Inventering av betesskador på planterad tall 2–5 vegetationsperioder efter plantering i de tre Smålandslänen. Stencil. Asa forskningsstation, SLU, 2018.
- Andrén, T. 1992. Från urskog till kulturskog – Mo och Domsjö AB:s skogsbruk under ¾ sekel 1900–1979. CEWE-FÖRLAGET.
- Angelstam, P. 2019. Från skydd av skog till grön infrastruktur – om funktionalitet och procenträkning i det svenska skogslandskapet. Länsstyrelsen Örebro län. Diarienummer: 511-3767-2017. Publikationsnummer: 2018:31
- Angelstam, P., Jonsson, B.G., Törnblom, K., Axelsson, R., Roberge, J.-M. 2010. Landskapsansats för bevarande av skoglig biologisk mångfald – en uppföljning av 1997 års regionala bristanalys och om behovet av samverkan mellan aktörer. Skogsstyrelsen. Rapport 4–2010.
- Angelstam, P., Pedersen, S., Manton, M., Garrido, P., Naumov, V. & Elbakidze, M. 2017. Green infrastructure maintenance is more than land cover: Large herbivores limit recruitment of key-stone tree species in Sweden. *Landscape and Urban Planning* 167: 368–377.
- Appelqvist, T. 2005. Naturvårdsbiologisk forskning. Naturvårdsverket. Rapport 5452.
- Artdatabanken. 2015. Rödlistade arter i Sverige. SLU. Artdatabanken. ISBN 978-91-87853-10-4.
- Axelsson, A.-L. & Östlund, L. 2001. Retrospective gap analysis in a Swedish boreal forest landscape using historical data. *Forest Ecology & Management* 147: 109–122.
- Axelsson, T., Bengtsson, P., Blomqvist, G., Landström, A., Melin, A., Möller, L., Fries, C. & Holmström, A. 2018. Infrastruktur i skogsbruket med betydelse för skogsproduktionen: Nuläge och åtgärdsförslag. Rapport från arbetsgrupp 2 inom projekt Samverkansprocess skogsproduktion. Skogsstyrelsen. Rapport 2018–3.
- Backström, B.G. & Östlund, L. 2013. En bruksskogs historia – Finspångs bruk under 300 år. Future Forests, SLU. 247 s.
- Belyazid, S. & Giuliana, Z. 2018. Water limitation can negate the effect of higher temperatures on forest carbon sequestration. *European Journal of Forest Research* 138(2): 287–297. <https://doi.org/10.1007/s10342-019-01168-4>.

- Bengtsson, A. 2017. Skonsam markberedning för virkesproduktion och andra ekosystemtjänster. SLU, inst. för skogens biomaterial och teknologi. Rapport 2017:8.
- Bengtsson, H. 2019. Personligt meddelande via epost till Clas Fries 2019-12-17.
- Bergström, R. & Danell, K. 2009. Trenden tydlig: mer vilt idag än för 50 år sen. Adaptiv förvaltning av vilt och fisk. SLU. Vilt och Fisk, Fakta 4–2009.
- Bergquist, J., Edlund, S., Fries, C., Gunnarsson, S., Hazell, P., Karlsson, L., Lomander, A., Näslund, B.-Å., Rosell, S. & Stendahl, J. 2016. Kunskapsplattform för skogsproduktion. Skogsstyrelsen. Meddelande 1–2016.
- Bergqvist, J., Kalén, C. & Karlsson, S. 2019. Skogsbrukets kostnader för viltskador – Regeringsuppdrag. Skogsstyrelsen. Rapport 2019/16.
- Bergqvist, G., Wallgren, M., Jernelid, H. & Bergström, R. 2018. Forage availability and moose winter browsing in forest landscapes. *Forest Ecology and Management* 419–420: 170–178.
- Berndes, G., Goldman, M., Johnsson, F., Lindroth, A., Wijkman, A., Abt, B., Bergh, J., Cowie, A., Kalliokoski, T., Kurz, W., Luyssaert, S. & Nabuurs, G-J. 2018. Forest and climate – Manage for maximum wood production or leave the forest as a carbon sink? KSLAT 6/2018.
- Bernes, C. & Lundgren, L.J. 2009. Use and misuse of nature's resources: an environmental history of Sweden. Naturvårdsverket, Stockholm.
- Birkne, Y., Rydberg, D. & Svanqvist, B. 2013. Skogens sociala värden – en kunskapssammanställning. Skogsstyrelsen. Meddelande 2013–9.
- Björheden, R. 2019. Det svenska skogsbrukets klimatpåverkan – Upptag och utsläpp av växthusgasen koldioxid. Skogforsk. ISBN: 978-91-88277-08-04.
- Björklund, N., Hellqvist, C., Härlin, C., Johansson, K., Nordlander, G. & Wallertz, K. 2014. Snytbaggen – åtgärder för lyckade planteringar. SLU, Uppsala, 8 s.
- Black-Samuelsson, S. 2015. Vegetativt förökat skogsodlingsmaterial. Skogsstyrelsen. Rapport 3–2015.
- Bojs, K. & Sjölund, P. 2016. Svenskarna och deras fäder – de senaste 11 000 åren. Albert Bonniers Förlag.
- Broman, N., Glöde, D., Holmberg, H., Leonardsson, L., Norgren, O. 2018. Effektiv skogsskötsel – Delrapport inom Samverkan för ökad skogsproduktion. Skogsstyrelsen. Rapport 2018–2.
- Burdett, A.N. 1987. Understanding root growth capacity: theoretical considerations in assessing planting stock quality by means of root growth tests. *Canadian Journal of Forest Research* 17(8): 768–775. <https://doi.org/10.1139/x87-123>
- Caruso, A. 2008. Uttag av grot och stubbar som energiråvara – hur påverkas skogens lavar av helträdsskörd? Fakta Skog 3/2008. SLU.
- Cedergren, J. 2008. Kontinuitetsskogar och hyggesfritt skogsbruk. Skogsstyrelsen. Meddelande 1–2008.
- Claesson, S., Duvemo, K., Lundström, A. & Wikberg, P.-E. 2015. Skogliga konsekvensanalyser 2015 – SKA 15. Skogsstyrelsen. Rapport 10–2015.
- Constantino, S. & Eliasson, L. 2019. Kostnader i det storskaliga skogsbruket 2018, Statistiska meddelanden JO 0307 SM 1801, Skogsstyrelsen.

- Danell, K., Bergström, R., Mattsson, L. & Sörlin, S. (redaktörer). 2016. Jaktens historia i Sverige: Vilt – samhälle – människa – kultur. Liber AB, Stockholm. 375 s.
- Danell, Ö. 1993. Breeding programmes in Sweden. 1. General approach. Corrected reprint from: Lee, S. J. (ed.). Progeny testing and breeding strategies, Proceedings of the Nordic group of tree breeding, October 1993, 184+pp. Edinburgh, Forestry Commission. Arbetsrapport nr 302, 1995, Skogforsk, Uppsala.
- Davidsson, A., Berlin, M., Jönsson, P. & Tegelman, S. 2018. Plantval Optimal – Effektivare och bättre användning av plantmaterial för större skogsinnehav. Skogforsk. Arbetsrapport 996–2018. ISSN 1404–305X.
- Davies, A.S. & Jacobs, D.F. 2005. Quantifying root system quality of nursery seedlings and relationship to outplanting performance. *New Forests* 30: 295–311.
- Degerman, E., Sers, B., Törnblom, J. & Angelstam, P. 2004. Large woody debris and brown trout in small forest streams – towards targets for assessment and management of riparian landscapes. *Ecological Bulletins* 51: 233–239.
- Diamond, J. 1999. Vete, vapen och virus. Norstedts förlag.
- Drott, A. 2016. Kunskapssammanställning skogsbruk på torvmark. Skogsstyrelsen. Rapport 3–2016.
- Duvemo, K., Fridh, M., Joshi, S., Karlsson, S. & Svensson, S.A. 2015. Global framtida efterfrågan på och möjligt utbud av virkesråvara. Skogsstyrelsen. Rapport 4–2015.
- Ebeling, F. 1957. Den nuvarande Norrlandslinjen inom svenskt skogsbruk – tillfällig moderiktning eller välgrundad nydaning? I: KSLA:s tidskrift 1957, s. 264–288.
- Elfving, B. 2010. Status år 2009 för SLU:s försöksserie med olika skogsskötselintensitet. SLU, inst. för skogens ekologi och skötsel. Rapport 6.
- Eliasson, L., Manner, J. & Thor, M. 2019. Costs for thinning and final felling operations in Sweden, 2000–2017, *Scandinavian Journal of Forest Research*, <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/02827581.2019.1596303> (Hämtad november 2019).
- Elm, D. 2008. Dikesrensning och skyddsdikning. En fältstudie och utredning av behov i södra Sverige. SLU, institutionen för skogens ekologi och skötsel. Rapport 2008:24.
- Enander, K.-G. 2007. Skogsbruket på samhällets villkor. Skogsskötsel och skogspolitik under 150 år. SLU, inst. för skogens ekologi och skötsel. Rapport 1. 324 s.
- Energimyndigheten. 2017. Energiläget 2017. Energimyndigheten. <https://energimyndigheten.a-w2m.se/Home.mvc?resourceId=145396> (Hämtad november 2019).
- Energimyndigheten. 2019. Årlig energibalans. <https://www.energimyndigheten.se/statistik/den-officiella-statistiken/statistikprodukter/arligen-energibalans/> (Hämtad november 2019).
- Enström, J., Davidsson, A. & Bergqvist, M. 2019. Projektsammanfattning — Utvecklad broinfrastruktur för mer hållbara transporter, Skogforsk, Arbetsrapport 1008–2019.

- Eriksson, L. 2018. Personligt meddelanden till Erik Normark via epost 2018-09-11 och 2018-10-13.
- Eriksson, L., Östlund, L., Axelsson, A.-L. 2000. A forest of grazing and logging: Deforestation and reforestation history of a boreal landscape in central Sweden. *New Forests* 19: 227–240.
- Eriksson, M., Samuelson, L., Jägrud, L., Mattsson, E., Celandier, T., Malmer, A., Bengtsson, K., Johansson, O., Schaaf, N. & Tengberg, A. 2018. Water, Forests, People: The Swedish Experience in Building Resilient Landscapes. *Environmental Management* 62: 45–57. <https://doi.org/10.1007/s00267-018-1066-x>.
- Eriksson, U., Jansson, G. & Almqvist, C. 1998. Seed and pollen production after stem injections of gibberellin A4/7 in field-grown seed orchards of *Pinus sylvestris*. *Canadian Journal of Forest Research* 28: 340–346.
- Esseen, P.A. 2017. Personligt meddelande genom epost till Clas Fries 2018-01-23.
- von Essen, M. 2017. Tidig röjning ger hög tillväxt och gott om viltfoder. <https://www.skogssallskapet.se/kunskapsbank/artiklar/2017-11-02-tidig-rojning-ger-hog-tillvaxt-och-gott-om-viltfoder.html> (Hämtad november 2019).
- Fahrig, L. 2001. How much habitat is enough? *Biological Conservation* 100: 65–74.
- FSC. 2013. FSC (Forest Stewardship Council). Svensk skogsbruksstandard. 2013. <https://se.fsc.org/se-se/standarder/svensk-skogsbruksstandard> (Hämtad november 2019).
- Felton, A., Andersson, E., Ventorp, D. & Lindbladh, M. 2011. A Comparison of Avian Diversity in Spruce Monocultures and Spruce–Birch Polycultures in Southern Sweden. *Silva Fennica* 45(5): 1143–1150.
- Felton, A., Lindbladh, M., Elmberg, J., Felton, A.M., Andersson, E., Sekercioglu, C.H., Collingham, Y. & Huntley, B. 2013. Projecting impacts of anthropogenic climatic change on the bird communities of southern Swedish spruce monocultures: will the species poor get poorer? *Ornis Fennica* 90: 1–13.
- Felton, A., Boberg, J., Björkman, C., & Widenfalk, O. 2013b. Identifying and managing the ecological risks of using introduced tree species in Sweden's production forestry. *Forest Ecology and Management*, 307, 165–177. doi:10.1016/j.foreco.2013.06.059
- Felton, A., Sonesson, J., Nilsson, U., Lämås, T., Lundmark, T., Nordin, A., Ranius, T. & Roberge, J.-M. 2017. Varying rotation lengths in northern production forests: Implications for habitats provided by retention and production trees. *Ambio* (46:3) 324–334. DOI 10.1007/s13280-017-0909-7
- Felton, A., Löfroth, T., Angelstam, P., Gustafsson, L., Hjältén, J., Felton, A.M., Simonsson, P., Dahlberg, A., Lindbladh, M., Svensson, J., Nilsson, U., Lodin, I., Hedwall, P.O., Sténs, A., Lämås, T., Brunet, J., Kalén, C., Kriström, B., Gemmel, P. & Ranius, T. 2019. Keeping pace with forestry: Multi-scale conservation in a changing production forest matrix. *Ambio*, <https://doi.org/10.1007/s13280-019-01248-0>
- Felton, A., Petersson, L., Niklsson, O., Wtzell, J., Cleary, M., Felton, A.M., Björkman, C., Ode Sang, Å., Jonsell, M., Holmström, E., Nilsson, U., Rönnberg, J., Kalén, C. & Lindbladh, M. 2019b. The tree species matters: Biodiversity and ecosystem service implications of replacing Scots pine

- production stands with Norway spruce. *Ambio*, <https://doi.org/10.1007/s13280-019-01259-x>.
- Ficko, A., Lidestav, G., Dhubhàin, A.N., Karppinen, H. & Zivojinovic, I. 2017. European private forest owner typologies: A review of methods and use. ELSEVIER. *Forest Policy and Economics*. <http://dx.doi.org/10.1016/j.forpol.2017.09.010>.
- Forests in Europe. 1993. RESOLUTION H1, General Guidelines for the Sustainable Management of Forests in Europe. Second Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe, 16–17 June 1993, Helsinki, Finland.
- Forsmark, L. 2007. Kan biologisk mångfald ökas i ett avsatt skogsområde? Skötselplan för Storskogsberget på Holmen Skogs marker, Umeå distrikt. SLU, inst. för skoglig vegetationsekologi. Examensarbete nr 13.
- FRA. 2015. Global Forest Assessment. FAO. <http://www.fao.org/3/a-i4808e.pdf> (Hämtad december 2019.)
- Franklin, J.F. & Lindenmayer, D.B. 2009. Importance of matrix habitats in maintaining biological diversity. *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)* 106: 349–350.
- Fridman, J. 2018. Personligt meddelande genom epost till Erik Normark 2018-05-07. SLU, Programchef Riksskogstaxeringen.
- Fridman, J. 2019. Personligt meddelande genom epost till Erik Normark 2019-09-09. SLU, Programchef Riksskogstaxeringen.
- Fridman, J. & Olsson, H. 2013. Sveriges skogsmarksareal ökar – trots uppgifter om motsatsen i tidskriften *Science*. SLU-nyhet, Publicerad 19 december 2013.
- Fridman, J. & Wulff, S 2019. Tema: Skogens struktur. Fristående kapitel i *Skogsdata 2019*. SLU. ISO 14001 ISSN 0280–0543
- García Gil, M.R., Floran, V., Östlund, L., Mullin, T. & Andersson Gull, B. 2015. Genetic diversity and inbreeding in natural and managed populations of Scots pine. *Tree Genetics & Genomes* 11: 28. doi:10.1007/s11295-015-0850-5.
- Granström, A., Amon, F., Sjöström, J. & Yang, W. 2017. Klimatpåverkan på skogsbrandrisk i Sverige. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap. ISBN 978-91-7383-753-8.
- Grossmann, J., Schultze, J., Bauhus, J. & Pyttel, P. 2018. Predictors of Microhabitat Frequency and Diversity in Mixed Mountain Forests in South-Western Germany. *Forests* 9, 104; doi:10.3390/f9030104.
- Grossnickle, S.C. 2012. Why seedlings survive: influence of plant attributes. *New Forests* 43: 711–738. DOI 10.1007/s11056-012-9336-6.
- Gruffman, L., Takahide, I., Nordin, A. & Näsholm, T. 2012. Cultivation of Norway spruce and Scots pine on organic nitrogen improves seedling morphology and field performance. *Forest Ecology & Management* 276: 118–124.
- Gustafsson, L., Weslien, J.-O., Hannerz, M. & Aldentun, Y. 2016. Naturhänsyn vid avverkning – en syntes av forskning från Norden och Baltikum. Rapport från forskningsprogrammet Smart Hänsyn. SLU.
- Hagerman, M. 2011. En försvunnen värld – Om den största arkeologiska utgrävningen någonsin i Sverige. Norstedts.

- Hagner, S. 2005. Skog i förändring – Vägen mot ett rationellt och hållbart skogsbruk i Norrland ca 1940–1990. KSLA, Stockholm.
- Hajek, J. 2019. Rapport från analys av 1-åriga plantor som gödslades i samband med plantering. Skogforsk. Stencil daterad 2019-04-06.
- Hajek, J. 2019b. Rapport från analys av 2-åriga plantor som gödslades i samband med plantering. Skogforsk. Stencil daterad 2019-02-21.
- Hallsby, G. 2013. Plantering av barrträd. Skogsskötselserien nr 3.
<https://www.skogsstyrelsen.se/globalassets/mer-om-skog/skogsskotselserien/skogsskotsel-serien-3-plantering-av-barrtrad.pdf>
 (Hämtad november 2019).
- Hannerz, M., Lindhagen, A., Forsberg, O., Fries, C. och Rydberg, D. 2016. Skogsskötsel för friluftsliv och rekreation. Skogsskötselserien nr 15.
<http://www.skogsstyrelsen.se/globalassets/mer-om-skog/skogsskotselserien/skogsskotselserien-15-skogsskotsel-for-friluftsliv-och-rekreation.pdf> (Hämtad november 2019).
- Hansen, K., Kronnäs, V., Zetterberg, T., Setterberg, M., Moldan, F., Pettersson, P. & Munthe J. 2013. DiVa – Dikesrensningens effekter på vattenföring, vattenkemi och bottenfauna i skogsekosystem. IVL. Rapport B2017.
- Hanski, I. 1999. Metapopulation ecology. Oxford University Press.
- Hanski, I. 2000. Extinction debt and species credit in boreal forests: modelling the consequences of different approaches to biodiversity conservation. *Ann. Zool. Fennici* 37: 271–280.
- Hedwall, P.-O., Brunet, J., Nordin, A. & Bergh, J. 2013. Changes in the abundance of keystone forest floor species in response to changes of forest structure. *Journal of Vegetation Science* 24: 296–306.
- Hennius, A. 2019. Spår av kolning – Arkeologiskt kunskapsunderlag och forskningsöversikt. Riksantikvarieämbetet 2019 (under publicering).
- Hicks, S. 2014. Who is responsible for today's northern landscapes, climate or human beings? *Journal of Northern Studies* 8: 89–102.
- Hjerpe, K. m.fl. 2014. Utsläpp av växthusgaser från torvmark. Jordbruksverket. Rapport 2014–24.
- Hjältén, J., Hägglund, R., Löfroth T., Roberge, J.-M., Dynesius, M. & Olsson, J. 2017. Forest restoration by burning and gap cutting of voluntary set-asides yield distinct immediate effects on saproxylic beetles. *Biodiversity and Conservation* 26: 1623–1640. DOI 10.1007/s10531-017-1321-0.
- Holmgren, P. 2019. Rapport: Så stort är skogsnäringens bidrag i klimatarbetet. Skogsindustrierna, Stockholm.
- Horstkotte, T., Moen, J., Lämås, T. & Helle, T. 2011. The Legacy of Logging – Estimating Arboreal Lichen Occurrence in a Boreal Multiple-Use Landscape on a Two Century Scale. *PLoS ONE* 6: e28779.
 doi:10.1371/journal.pone.0028779.
- Hånell, B. 2009. Möjlighet till höjning av skogsproduktionen i Sverige genom dikesrensning, dikning och gödsling av torvmarker. I: Fahlvik, N., Johansson, U. & Nilsson, U. (redaktörer). Skogsskötsel för ökad tillväxt. Faktaunderlag till MINT-utredningen. SLU. Rapport. Bilaga 4: 1–28.

- Hägglund, R. 2016. Ecological Restoration of Natural Disturbances in Boreal Forests. SLU. Doctoral Thesis No. 2016–88.
- Hägglund, B. & Lundmark, J.-E. 1977. Site index estimation by means of site properties. Technical Report. Studia Forestalia Suecica 138.
- Hämäläinen, A., Strengbom, J. & Ranius, T. 2018. Conservation value of low-productivity forests measured as the amount and diversity of dead wood and saproxylic beetles. *Ecological Applications* 28(4): 1001–1019.
- Högberg, K.-A. 2019. Projekt ”Onormal skottbildning hos tallplantor”. Skogforsk. Arbetsrapport 1015–2019.
- Högberg, P. 2007. Environmental science: nitrogen impacts on forest carbon. *Nature* 447(7146), 781–782.
- Högberg, P., Larsson, S., Lundmark, T., Moen, J., Nilsson, U., Nordin, A. 2014. Effekter av kvävegödsling på skogsmark. Kunskapssammanställning utförd av SLU på begäran av Skogsstyrelsen. Skogsstyrelsen. Rapport 1–2014.
- Höijer, T., Falkenström, O., Granqvist, Å., Prescher, F., Thuresson, T. & Wigert L.-E. 2018. Produktionshöjande åtgärder – Rapport från samverkansprocess skogsproduktion. Skogsstyrelsen. Rapport 2018–1.
- Hörnberg, G., Josefsson, T., DeLuca, T.H., Higuera, P.E., Liedgren, L., Östlund, L., Bergman, I. 2018. Anthropogenic use of fire led to degraded scots pine-lichen forest in northern Sweden. *Anthropocene* 24: 4–29.
- Ingemarson, F. 2004. Small-scale forestry in Sweden. SLU. Avhandling. Acta Universitatis agriculturae Sueciae. Silvestria 318. ISBN 91-576-6702-0.
- Ingemarsson, F., Claesson, S. & Thuresson, T. 2007. Älg- och rådjursstammarnas kostnader och värden. Skogsstyrelsen Rapport 3–2007.
- IPCC. 2019. Climate Change and Land. An IPCC Special Report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems. Summary for Policymakers. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/08/4.-SPM_Approved_Microsite_FINAL.pdf (Hämtad november 2019).
- Jacobson, S. 2015, Lågskärm av björk på granmark – modellering av beståndsutveckling och ekonomisk analys. Skogforsk. Arbetsrapport 876.
- Jacobson, S., Lundström, H., Nordlund, S., Sikström, U. & Pettersson, F. 2014. Is tree growth in boreal coniferous stands on mineral soils affected by the addition of wood ash? *Scandinavian Journal of Forest Research* 29: 675–685.
- Jactel, H., Nicoll, B.C., Branco, M., Gonzales-Olabarria, J.M., Grodzki, W., Långström, B., Moreira, F., Netherer, S., Orazio, C., Piou, D., Santos, H., Schelhaas, M.J., Tojic, K. & Vodde, F. 2009. The influences of forest stand management on biotic and abiotic risks of damage. *Annals of Forest Science* 66(7): 701–701.
- Jasinski, K. & Uliczka, H. 1998. De trädbevuxna impedimentens betydelse som livsmiljöer för växt och djurarter. Skogsstyrelsen. Meddelande 16–1998.
- Joensuu, S., Ahti, E. & Vuollekoski, M. 2002. Effects of ditch network maintenance. On the chemistry of run-off water from peatland forests. *Scandinavian Journal of Forest Research* 17: 238–247.

- Johansson, K., Hajek, J., Sjödin, O. & Normark, E. 2014. Early performance of *Pinus sylvestris* and *Picea abies* – a comparison between seedling size, species, and geographic location of the planting site. *Scandinavian Journal of Forest Research* (30): 388–400.
- Johansson, T., Hjältén, J., de Jong, J. & von Stedingk, H. 2013. Environmental considerations from legislation and certification in managed forest stands: A review of their importance for biodiversity *Forest Ecology and Management* 303: 98–112.
- Jonard, M., Furst, A., Verstraeten, A., Thimonier, A., Timmermann, V., Potocic, N., Waldner, P., Benham, S., Hansen, K., Merilä, P., Ponette, Q., De La Cruz, A., Roskams, P., Nicolas, M., Croisé, L., Ingerslev, M., Matteucci, G., Decinti, B., Bascietto, M. & Rautio, P. 2015. Tree mineral nutrition is deteriorating in Europe. *Global Change Biology* 21: 418–430. doi: 10.1111/gcb.12657.
- Jonsson, B.G. m.fl. 2016. Dead wood availability in managed Swedish forests – Policy outcomes and implications for biodiversity. *Forest Ecology and Management* 376: 174–182.
- Jonsson, M., Ranius, T., Ekvall, H., Bostedt, G., Dahlberg, A., Ehnström, B., Nordén, B. & Stokland, J. N. 2006. Cost-effectiveness of silvicultural measures to increase substrate availability for red-listed woodliving organisms in Norway spruce forests. *Biological Conservation* 127: 443–462.
- Jordanes. 551. *Getica; om goternas ursprung och bedrifter*. Antlantis. ISBN 91-7486-310-A.
- Jordbruksverket. 2019. Jordbruket i siffror.
<https://jordbruketisiffror.wordpress.com/2015/07/08/skordebortfall-pa-grund-av-viltskador-statistik-for-grodor-och-lan/>. (Hämtad november 2019).
- Kalén, C. 2018. Simulating selective harvest and impact on age structure and harvest efficiency of moose in Sweden. *Alces* 54: 15–26
- Kardell, L. 2003. *Svenskarna och skogen del 1. Från ved till linjeskepp*. Skogsstyrelsen. 296 s.
- Kardell, L. 2004. *Svenskarna och skogen. Del 2. Från Baggböleri till naturvård*. Skogsstyrelsen, Jönköping. 302 s.
- Kardell, L. 2018. Ett försök med myrslätter i Klövsjö samt något om mad- och myrslätter i allmänhet. SLU. Institutionen för skoglig landskapsvård. Rapport 128.
- Kardell, L. & Lindhagen, A. 2006. *Talltorpsmon i Åtvidaberg. 2. Alternativa slutavverkningsformer samt attityder till dessa 1978–2005*. SLU, inst. för natur och landskapsvård. Rapport 98.
- Kasimir, Å., He, H., Coria, J. & Nordén, A. 2018. Land use of drained peatlands: Greenhouse gas fluxes, plant production, and economics. *Global Change Biology* 24: 3302–3316.
- Kempe, G. 2012. Älgskadornas inverkan på volymproduktionen i landets skogar – Resultat baserade på Riksskogstaxeringens permanenta provytor. SLU. Arbetsrapport 381.
- Kroon, M. & Wallemyr, M. 2018. Ädellövskogslagens påverkan på skogsägare och arealen ädellövskog. Linneuniversitetet, examensarbete.
- Kugelberg, W. 1954. *Fiskeby Fabriks aktiebolags skogar*. Libris.

- Kungliga Domänstyrelsen. 1950. Cirkulärskrivelse 1/50. Kungliga Domänstyrelsen.
- Kuuluvainen, J., Karppinen, H., Hänninen, H. & Uusivuori, J. 2014. Effects of gender and length of land tenure on timber supply in Finland. *Journal of Forest Economics* 20(4): 363–379.
- Kårén, O., Eriksson, U., Jansson, B., Petersson, M., Pettersson, A., Bergquist, J. & Marntell, A. 2018. Åtgärder för att minska skador på skog. Rapport från Samverkansprocess skogsproduktion. Skogsstyrelsen. Rapport 4–2018.
- Kärvemo, S., Björkman, C., Johansson, T., Weslien, J.-O. & Hjältén, J. 2017. Forest restoration as a double-edged sword: the conflict between biodiversity conservation and pest control. *Journal of Applied Ecology* 54: 1658–1668.
- Larsson, S., Lundmark, T. & Ståhl, G. 2008. Möjligheter till intensivodling av skog. Slutrapport regeringsuppdrag Jo 2008/1885. SLU.
- Liljelund, L.-E., Pettersson, B. & Zackrisson, O. 1992. Skogsbruk och biologisk mångfald. *Svensk Botanisk Tidskrift* 86: 227–232.
- Lindenmayer, D. & Franklin, J.F. 2002. *Conserving Forest Biodiversity – A Comprehensive Multiscaled Approach*. Island Press.
- Lindenmayer, D.B., Franklin, J.F. & Fischer, J. 2006. General management principles and a checklist of strategies to guide forest biodiversity conservation. *Biological Conservation* 131: 433–445.
- Linder, P., Elfving, B. & Zackrisson, O. 1997. Stand structure and successional trends in virgin boreal forest reserves in Sweden. *Forest Ecology and Management* 98(1): 17–33.
- Linder, P. & Östlund, L. 1992. Förändringar i norra Sveriges skogar 1870–1991. *Svensk Botanisk Tidskrift* 86: 199–215. Lund.
- Lindgren, D. Personligt meddelande genom epost till Erik Normark 2018-12-27.
- Lindström, A., Stattin, E., Gräns, D. & Wallin, E. 2014. Storability measures of Norway spruce and Scots pine seedlings and assessment of post-storage vitality by measuring shoot electrolyte leakage. *Scandinavian Journal of Forest Research* 29: 717–724.
- Lohila, A., Minkkinen, K., Aurela, M., Tuovinen, J.P., Pentttilä, T., Ojanen, P. & Laurila, T. 2011. Greenhouse gas flux measurements in a forestry-drained peatland indicate a large carbon sink. *Biogeosciences* 8: 3203–3218.
- Lundmark, L.-E. 1986. Skogsmarkens ekologi. Del 1 och del 2. Skogsstyrelsen.
- Lundmark, T., Bergh, J., Hofer, P., Lundström, A., Nordin, A., Chandra Poudet, B., Sathre, R., Taverna, R. & Werner, F. 2014. Potential Roles of Swedish Forestry in the Context of Climate Change Mitigation. *Forests* 5(4): 557–578.
- Lundmark, T. & Stridsman, M. (redaktörer). 2019. Skogliga begrepp och definitioner. Skogens alla siffror. KSLAT 7–2019.
- Lundström, A. 2016. Formulering och utvärdering av renskötsel Anpassad skogsskötsel med integrerad geografisk information från beteslandsindelning. SLU. Examensarbete i Skogshushållning vid institutionen för skoglig resurshushållning.
- Lyly, O. & Saksa, T. 1992. The effect of stand density on moose damage in young *Pinus sylvestris* stands. *Scand. J. For. Res.* 7:393–403.

- Löf, M., Möller-Madsen, E. och Rytter, L. 2014. Skötsel av ädellövskog. Skogsskötselserien nr 10. <http://www.skogsstyrelsen.se/globalassets/mer-om-skog/skogsskotselserien/skogsskotsel-serien-9-skotsel-av-adellovskog.pdf> (Hämtad november 2019).
- Magnus, O. 1555. Historia om de Nordiska Folken. Gidlunds.
- Magnusson, T. 2015. Skogsbruk – mark och vatten. Skogsskötselserien kapitel 13. www.skogsstyrelsen.se/skogsskotselserien (Hämtad november 2019).
- Manner, P., Johansson, R., Normark, E., Lundström, H. & Jönsson, P. 2018. Möjligheter och utmaningar inom maskinell röjning. Skogforsk. Arbetsrapport 967.
- Mattsson, A. 1996. Predicting field performance using seedling quality assessment. *New Forests* 13: 223–248.
- Mattsson, L., Boman, M. & Eriksson, G. 2008. Jakten i Sverige – Ekonomiska värden och attityder jaktåret 2005/06. Rapport från Adaptiv förvaltning av vilt och fisk Rapport nr: 1.
- McArthur, R.H. & Wilson, E.O. 1967. The theory of island biogeography. New Jersey. Princeton.
- Möller, J.J., Bhuiyan, N. & Hannrup, G. 2016. Utveckling och test av beslutsstöd vid automatiserad gallringsuppföljning. Skogforsk. Arbetsrapport 862.
- Nationella viltolycksrådet. 2019. www.viltolycka.se (Hämtad november 2019).
- Naturvårdsverket. 2018. Uppföljning av mål inom älgförvaltningen – Redovisning av regeringsuppdrag. Naturvårdsverket. Skrivelse 2018-11-27. Ärendenummer NV-08872-17.
- Naturvårdsverket. 2018a. Formellt skydd av skog. <http://naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/Miljoarbete-i-Sverige/Uppdelat-efter-omrade/Naturvard/Skydd-av-natur/Formellt-skydd-av-skog/> (Hämtad november 2019).
- Naturvårdsverket. 2018b. Miljömålen. Årlig uppföljning av Sveriges nationella miljömål 2018 – Med fokus på statliga insatser. Naturvårdsverket. Rapport 6804.
- Naturvårdsverket och Skogsstyrelsen. 2017. Nationell strategi för skydd av skog. Reviderad version 2017. Naturvårdsverket och Skogsstyrelsen. ISBN 978-91-620-0000-0.
- Nieminen, M., Sallantausta, T., Ukonmaanaho, L., Nieminen, T.M. & Sarkkola, S. 2017. Nitrogen and phosphorus concentrations in discharge from drained peatland forests are increasing. *Science of the Total Environment* 609: 974–981.
- Nilsson, U. 2011. Skogens skötsel. I: Rapport från Future Forests 2009–2012. Future Forests. Rapport 2013:1.
- Nilsson, U., Agestam, E., Ekö, P.-M., Elfving, B., Fahlvik, N., Johansson, U., Karlsson, K., Lundmark, T., Wallentin, C. 2010. Thinning of Scots pine and Norway spruce monocultures in Sweden – Effects of different thinning programmes on stand level gross- and net stem volume production. *Studia Forestalia Suecica* 219: 1–46.

- Nilsson, U., Berglund, M., Bergqvist, J., Holmström, H. & Wallgren, M. 2016. Simulated effects of browsing on the production and economic values of Scots pine (*Pinus sylvestris*) stands. *Scandinavian Journal of Forest Research* 31(3): 1–16. DOI:10.1080/02827581.2015.1099728.
- Nitare, J. 2014. Naturvårdande skötsel av skog och andra trädbärande marker. Skogsstyrelsen.
- Nitare, J. och Norén, M. 1992. Nyckelbiotoper kartläggs i nytt projekt vid Skogsstyrelsen. *Svensk Botanisk Tidskrift* 86(3): 219–226.
- Nohrstedt, H.Ö. & Westling, O. 1995. Miljökonsekvensbeskrivning av STORA SKOGs gödslingsprogram, del 1 faktaunderlag. Rapport B1218, IVL, Aneboda.
- Nordiska museet. 2019. Karta över Sapmi. Nordiska Museet. https://www.nordiskamuseet.se/sites/default/files/public/amnen/sapmi/sapmi-karta-03-05-2013_1920px.jpg (Hämtad november 2019).
- Nordlander, G., Mason, E. G., Hjelm, K., Nordenhem, & Hellqvist, C. 2017. Influence of climate and forest management on damage risk by the pine weevil *Hylobius abietis* in northern Sweden. *Silva Fennica* 51, no. 5, article id 7751.
- Nordlund, A., & Westin, K. 2010. Forest Values and Forest Management Attitudes among Private Forest Owners in Sweden. *Forest* 2: 30–50. DOI 10.3390/f2010030.
- Nordlund, E. & Östlund, L. 2003. Retrospective comparative analysis as a tool for ecological restoration: a case study in a Swedish boreal forest. *Forestry* 76(2): 243–251.
- Norgren, O. 2019. Personligt meddelande via epost till Erik Normark 2019-06-10.
- Normark, E. 2015. Konsten att odla skog. Holmen. <https://www.holmen.com/sv/skog/> (Hämtad December 2018).
- Normark, E. 2016. Revision av Tillväxtprogrammet 2016. Intern rapport. Holmen.
- Normark, E. 2019. Multiskadad ungskog i Västerbottens- och Norrbottens län – Möjliga åtgärder för att mildra problemen. Skogsstyrelsen. Rapport 2019/10.
- Normark, E. & Rothpfeffer, C. 2011. Riktlinjer för uthålligt skogsbruk. Holmen Skog.
- Norstedt, G. 2018. A land of one's own: Sami resource use in Sweden's boreal landscape under autonomous governance. SLU. Avhandling. *Acta Universitatis agriculturae Sueciae*. 2018:30. ISBN 9789789177602019.
- Näringsdepartementet. 2018. Strategi för Sveriges nationella skogsprogram. Näringsdepartementet. Artikelnummer: N2018.15.
- Näslund, B.-Å. 2015. Skogsmarksgödsling med kväve. Kunskapssammanställning inför Skogsstyrelsens översyn av föreskrifter och allmänna råd om kvävegödsling. Skogsstyrelsen. Rapport 2–2015.
- Näslund, M. 1948. Våra skogars tillstånd och medlen till skogsproduktionens höjande. *Meddelanden från Statens Skogsforskningsinstitut* 8: 138–152.
- Ojanen, P., Minkkinen, K. & Penttilä, T. 2013. The current greenhouse gas impact of forestry-drained boreal peatlands. *Forest Ecology and Management* 289: 201–208.

- Ortiz, C.A., Liski, J., Gärdenäs, A.I., Lehtonen, A., Lundblad, M., Stendahl, J., Ågren, G.I. och Karlton, E. 2013. Soil organic carbon stock changes in Swedish forest soils – A comparison of uncertainties and their sources through a national inventory and two simulation models. *Ecological Modelling* 251: 221–231.
- Pedersen, E.A., Widgren, M. 2011. Agriculture in Sweden, 800 BC – AD 1000. I: Myrdal, J., & Morell, M. (redaktörer). *The agrarian history of Sweden: from 4000 BC to AD 2000*. Nordic Academic Press, Lund.
- Pettersson F. 1994. Predictive functions for impact of nitrogen fertilization on growth over five years. Skogforsk, Uppsala. Report No. 3, 56 sid.
- Pettersson, F. 2001. Effekter av olika röjningsåtgärder på beståndsutvecklingen i tallskog. Skogforsk. Redogörelse 4–2001.
- Pettersson, F., Bergström, R., Jernelid, H., Lavsund, S & Wilhelmsson L. 2010. Älgbetning och tallens volymproduktion – Resultat från en 28-årig studie i Furudal. Skogforsk. Redogörelse 2–2010.
- Pettersson, N., Fahlvik, N. & Karlsson, A. 2012. Rövning. Skogsskötselserien kapitel 6. www.skogsstyrelsen.se/skogsskotselserien (Hämtad november 2019).
- Prescher, F. 2019. Personligt meddelande till Sanna Black-Samuelsson 2019-10-24.
- Proposition 2007/08:108. 2007. Regeringens proposition 2007/08:108, En skogspolitik i tiden.
- Proposition 2013/14:141. 2014. Regeringens proposition 2013/14:141. En svensk strategi för biologisk mångfald och ekosystemtjänster.
- Proposition 2016/17:50. 2016. Regeringens proposition 2016/17:50. Kunskap i samverkan – för samhällets utmaningar och stärkt konkurrenskraft.
- Proposition 2016/17:104. 2016. En livsmedelsstrategi för Sverige – fler jobb och hållbar tillväxt i hela landet.
- Puentes, A., Högborg, K.-A., Björklund, N. & Nordlander, G. 2018. Novel Avenues for Plant Protection: Plant Propagation by Somatic Embryogenesis Enhances Resistance to Insect Feeding. *Frontiers in Plant Science*, 26 October 2018.
- Ram, D., Axelsson, A.-L., Green, M., Smith, H.G. & Lindström, Å. 2017. What Drives current population trends in forest birds – forest quantity, quality or climate? A large – scale analysis from northern Europe. *Forest Ecology and Management* 385: 177–188.
- Red Cross and Red Crescent Societies. 2019. The cost of doing nothing – The humanitarian price of climate change and how it can be avoided. International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies. Geneva 2019.
- Regeringskansliet. 2018. Strategi för Sveriges nationella skogsprogram. Regeringskansliet. Bilaga till protokoll IV 5 vid regeringssammanträde den 17 maj 2018, N2018/03142/SK. Artikelnummer: N2018.15.
- Rennäringslag. 1971. SFS 1971:437 i lydelse enligt SFS 2018:364. Regeringskansliets rättsdatabas. <http://rkrattsbaser.gov.se/sfst?bet=1971:437> (Hämtad december 2019.)
- Ring, E. 2007. Estimation of leaching of nitrogen and phosphorus from forestry in northern Sweden. In: How to estimate N and P losses from forestry in northern Sweden. (redaktör: Löfgren, S). *KSLAT* 146: 6–13.

- Ring E. m.fl. 2018. Long-term effects on soil-water nitrogen and pH of clearcutting and simulated disc trenching of previously nitrogen-fertilised pine plots. *Canadian Journal of Forest Research* 48: 1–9.
- Rist, L., Felton, A., Samuelsson, L., Sandström, C. & Rosvall, O. 2013. A New Paradigm for Adaptive Management. *Ecology and Society*, 18(4). doi:10.5751/es-06183-180463.
- Roques, A. & Auger-Rozenberg, M.A. 2019. Climate change and globalization, drivers of insect invasions. *Encyclopedia of the Environment*. (online ISSN 2555-0950) url: <https://www.encyclopedia-environment.org/en/life/climate-change-globalization-drivers-of-insect-invasions/> (Hämtad November 2019).
- Rosling, H., Rosling, O. & Rosling Rönnlund, A. 2018. Factfulness: tio knep som hjälper dig förstå världen. *Natur & Kultur Allmänlitteratur*. ISBN 9 789 127 149 946.
- Rosvall, O. 2016. SE-planter ökar lönsamheten. Bilaga 1 i Revision av Tillväxtprogrammet. Intern Rapport. Holmen.
- Rosvall, O., Andersson Gull, B., Berlin, M., Högberg, K.-A., Sterner, L.-G., Almqvist, C. & Westin, J. 2016, Skogsträdsförädling. Skogsskötselserien kapitel 19. www.skogsstyrelsen.se/skogsskotselserien (Hämtad November 2019).
- Rosvall, O., Bergström, R., Jacobsson, S., Pettersson, F., Rosén, K., Thor, M. & Weslien, J.-O. 2004. Ökad produktion i familjeskogsbruket. – Analys av tillväxthöjande och skadeförebyggande åtgärder. *Skogsforsk. Arbetsrapport* 574. 94 s.
- Rosvall, O., Elfving, B. & Nyström K. 2005. Ökad tillväxt med ”bättre planter”. Bilaga 8 i: Ökad tillväxt och virkesproduktion i Holmens Skogar. Intern rapport. Holmen.
- Rosvall, O. & Normark, E. 2006. Ökad tillväxt och virkesproduktion i Holmens Skogar. Intern rapport. Holmen.
- Rosvall, O., Bradshaw, R.H.W., Egertsdotter, U., Ingvarsson, P.K., Mullin, T.J. & Wu, H. 2019. Using Norway spruce clones in Swedish forestry: implications of clones for management. *Scandinavian Journal of Forest Research* 5: 390–404.
- Rune, G. 2003. Instability in plantations of container-grown Scots pine and consequences on stem form and wood properties. *SLU, Acta Universitatis agriculturae Sueciae. Silvestria* 281. Avhandling.
- Rydberg, D. 2005. Vår tätortsnära natur. Skogsstyrelsens förlag. ISBN 9789188462626.
- Rytter, L., Karlsson, A., Karlsson, M. och Stener, L.-G. 2013. Skötsel av björk, al och asp. Plantering av barrträd. Skogsskötselserien nr 9. <http://www.skogsstyrelsen.se/globalassets/mer-om-skog/skogsskotselserien/skogsskotselserien-9-skotsel-av-bjork-al-och-asp.pdf> (Hämtad november 2019).
- Samverkansprocess skogsproduktion. 2018. Samverkansprocess skogsproduktion. Processgrupp. Minnesanteckningar. Skogsstyrelsen, dnr 2017/824.
- Schama, S. 1997. Skog, landskap och minne: en civilisationshistoria. Gedins förlag. ISBN: 91-7964-215-2.

- Seiler, A. & Olsson, M. 2015. Viltstängsel och andra viltåtgärder på väg – en lönsamhetsbedömning. SLU. Rapport nr 94 i CBM:s skriftserie.
- Seiler, A. & Olsson, M. 2015b. Viltsäker järnväg. Utredning av olycksdrabbade sträckor och förslag till åtgärder. Trafikverket. Rapport 2015:082.
- Seiler, A., Jägerbrand, A., Lindkvist, M., Folkesson, L., Dahl, N., Hjärtfors, M., Hugosson, I. & Thorin, M. 2016. Mörkertal i viltolycksstatistik – tolkning av viltolycksenkät och databasanalyser. TRIEKOL.
- Sievert, R. 2014. Tvartorp – Berättelsen om en skogsgård. ISBN: 978-91-637-5479-1.
- Siitonen, J. 2001. Forest Management, Coarse Woody Debris and Saproxylic Organisms: Fennoscandian Boreal Forests as an Example. *Ecological Bulletins* 49(49): 11–41. DOI: 10.2307/20113262.
- Sikström, U. 2019. Avsnitt 6.4 i: Sonesson, J. & Nordin, A. 2019. Granskning av åtgärdsförslag från samverkansprocess skogsproduktion, 2019-11-11. (Bilaga 10 i denna rapport.)
- Sikström, U. & Hökkä, H. 2016. Interactions between soil water conditions and forest stands in boreal forests with implications for ditch network maintenance. *Silva Fennica* 50: 1, article id 1416. 29 s.
- Simonsen, R., Rosvall, O. & Gong P. 2008. Lönsamhet för produktionshöjande skogsskötselåtgärder hos Holmen Skog AB. Skogforsk. Redogörelse 2–2008.
- Simonsson, P. 1987. Skogs- och myrdikningens miljökonsekvenser. Naturvårdsverket. Rapport 3270.
- Simonsson, P. 2016. Conservation Measures in Swedish Forests. SLU. Doctoral Thesis No. 2016:103.
- Skogsdata 2003. Skogsdata 2003. SLU, inst. för skoglig resurshushållning. ISSN 0280–0543.
- Skogsdata 2019. Skogsdata 2019. SLU, inst. för skoglig resurshushållning. ISSN 0280–0543.
- Skogforsk. 2019. Sverige har världens tätaste älgstam. Skogforsk, Kunskapsbanken Nr 11 2016. www.skogforsk.se/kunskap/kunskapsbanken/2016/varldens-tataste-algstam/ (Hämtad november 2019).
- Skogforsk. 2019b. Skogforsks års- och hållbarhetsredovisning 2018. <https://www.skogforsk.se/produkter-och-evenemang/trycksaker/2019/ars--och-hallbarhetsredovisning-2018/> (Hämtad november 2019).
- Skogsskötsel för en framtid. 2007. Skogsskötsel för en framtid. KSLAT nr 4, årgång 146.
- Skogsstyrelsen. 2007. Hållbart nyttjande av skog. Skogsstyrelsen. Meddelande 5–2007.
- Skogsstyrelsen. 2008. Skogliga konsekvensanalyser 2008 – SKA VB–08. Skogsstyrelsen. Rapport 25–2008.
- Skogsstyrelsen. 2009. Regler om användning av främmande trädslag. Skogsstyrelsen. Meddelande 7–2009.
- Skogsstyrelsen. 2013. Dialog och samverkan mellan skogsbruk och rennäring. Skogsstyrelsen. Meddelande 2013–1.

- Skogsstyrelsen. 2016. Agenda 2030 – underlag för genomförande. Ett regeringsuppdrag. Skogsstyrelsen. Meddelande 2016–8.
- Skogsstyrelsen. 2016a. Adaptiv skogsskötsel 2013–2015. Skogsstyrelsen. Meddelande 2016–7.
- Skogsstyrelsen. 2017. Skogens ekosystemtjänster – status och påverkan. Skogsstyrelsen. Rapport 2017–13.
- Skogsstyrelsen. 2018. Viltskadepolicy. Skogsstyrelsen 2018-10-18. <https://www.skogsstyrelsen.se/globalassets/bruka-skog/skogsskador/skogsstyrelsens-viltskadepolicy.pdf> (Hämtad november 2019).
- Skogsstyrelsen. 2019a. Målbilder för god miljöhänsyn. <https://www.skogsstyrelsen.se/mer-om-skog/malbilder-for-god-miljohansyn/> (Hämtad november 2019).
- Skogsstyrelsen. 2019b. Fördjupad utvärdering av Levande skogar 2019. Skogsstyrelsen. Rapport 2019/2.
- Skogsstyrelsen. 2019c. Nya målbilder för god miljöhänsyn vid dikesrensning och skyddsdikning. Målbilder. Skogsstyrelsen. Rapport 2019/6.
- Skogsstyrelsen. 2019d. Regler och rekommendationer för skogsbränsleuttag och kompensationsåtgärder – kunskapsunderlag. Skogsstyrelsen. Rapport 13/2019.
- Skogsstyrelsen. 2019e. Varannan ungtall har skador av viltbete. Pressmeddelande - 13 november 2019. <https://www.skogsstyrelsen.se/nyhetslista/varannan-ungtall-har-skador-av-viltbete/> (Hämtad november 2019).
- Skogsstyrelsen. 2019f. Mera tall - Ett nationellt kunskapsprojekt. <https://www.skogsstyrelsen.se/meratall> (Hämtad november 2019).
- Skogsstyrelsen. 2019g. Statistik om formellt skyddad skogsmark, frivilliga avsättningar, hänsynsytor samt improduktiv skogsmark. Redovisning av ett regeringsuppdrag. Skogsstyrelsen. Rapport 2019/18.
- Skogsstyrelsen. 2019h. Biotopskyddsområden och naturvårdsavtal på skogsmark 2018. Sveriges officiella statistik, Statistiska meddelanden, JO 1402 SM 1901.
- Sonesson, J. & Rosvall, O. 2011. Lönsamma åtgärder för ökad tillväxt på Sveaskogs marker. Skogforsk och Sveaskog.
- SOU. 1932. Uppskattning av Sveriges skogstillgångar verkställd åren 1923–1929, Redogörelse avgiven av Riksskogstaxeringsnämnden. Statens offentliga utredningar 1932:26. Jordbruksdepartementet.
- SOU. 2019. Skogsbränderna 2018. Betänkande av 2018 års brandutredning. Statens offentliga utredningar 2019:7. Stockholm.
- Spitzer, R. 2019. Trophic resource use and partitioning in multispecies ungulate communities. SLU, Acta Universitatis agriculturae Sueciae 2019:73. Avhandling.
- SSR (Svenska Samernas Riksförbund). 2019. Sámiid Riikkasearvi – Skogspolicy. Daterad 2019-06-05. <http://pdf.sapmi.se/wp-content/uploads/2019/06/Skogspolicy-för-Sámiid-Riikkasearvi.pdf> (Hämtad november 2019).
- Statistik för älgdata. 2019. <https://algdata-apps.lansstyrelsen.se/algdata-apps-stat> (Hämtad november 2019).

- Statistiska Centralbyrån. 2019. Ny officiell statistik om skogsmark.
<https://www.scb.se/hitta-statistik/statistik-efter-amne/miljo/markanvandning/formellt-skyddad-skogsmark-frivilliga-avsattningar-hansynsytor-samt-improduktiv-skogsmark/pong/statistiknyhet/formellt-skyddad-skogsmark-frivilliga-avsattningar-hansynsytor-samt-improduktiv-skogsmark-2018-12-31/> (Hämtad november 2019).
- Stendahl, J. 2017. Tema: Skogsmarkens kolförråd. I: Skogadata 2017. Aktuella uppgifter om de svenska skogarna från Riksskogstaxeringen. Tema: Skogsmarkens kolförråd, sidorna 14–23. SLU, institutionen för skogshushållning. Tillgänglig på:
https://www.slu.se/globalassets/ew/org/centrb/rt/dokument/skogadata/skogsdatabank_2017.pdf
- Sterkenburg, E., Clemmensen, K. E., Lindahl, B. D. och Dahlberg, A. 2019. The significance of retention trees for survival of ectomycorrhizal fungi in clear-cut Scots pine forests. *Journal of Applied Ecology* 56(6),
<https://doi.org/10.1111/1365-2664.13363>
- Strand, M., Aronsson, M., & Svensson, M. 2018. Klassificering av främmande arters effekter på biologisk mångfald i Sverige – ArtDatabankens risklista. ArtDatabanken Rapporterar 21. ArtDatabanken SLU, Uppsala.
- Strengbom, J. & Nordin, A. 2008. Commercial forest fertilization causes long-term residual effects in ground vegetation of boreal forests. *Forest, Ecology & Management*, 256: 2175–2181.
- Strengbom, J. & Nordin, A. 2012. Physical disturbance determines effects from nitrogen addition on ground vegetation in boreal coniferous forests. *Journal of Vegetation Science* 23: 361–371.
- Ståhl, P.H. & Bergh, J. 2013. Produktionshöjande åtgärder. Skogsskötselserien kapitel 16. www.skogsstyrelsen.se/skogsskotselserien (Hämtad november 2019).
- Sundblad, L.-G. & Hajek, J. 2015. Inversmarkberedning – ett bra alternativ till harv. Skogforsk, Kunskapsbanken 88–2015.
https://www.skogforsk.se/kunskap/kunskapsbanken/2015/invers_alternativ_till_harv/ (Hämtad november 2019).
- Svensk fågeltaxering. 2019. Hur går det för Sveriges fåglar? www.fageltaxering.lu.se (Hämtad november 2019).
- Svenskt skogsbruks mål för skog och klövvilt. Odaterad. Svenskt skogsbruks mål för skog och klövvilt. <https://www.sveaskog.se/globalassets/jakt-fiske-och-friluftsliv/jakt/mal-skog-och-klovvilt-rev-2017-04-21.pdf> (Hämtad november 2019).
- Svensson, L. 2019. Återväxternas kvalitet 2018/2019. Statistiska meddelanden JO0311 SM 1901, Skogsstyrelsen.
- Sveriges miljömål. 2019. Häckande fåglar i skogen i olika biotoper.
<http://sverigemiljomal.se/miljomalen/levande-skogar/hackande-faglar-i-skogen/#ChartTabContainer> (Hämtad november 2019).
- Sveriges Nationalatlas, Skogen. 1990. Sveriges Nationalatlas, Skogen. ISBN 91-87760-05-3.

- Sveriges Riksdag. 2019. Stärkt äganderätt, flexibla skyddsformer och naturvård i skogen. Kommittédirektiv 2019:46. https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/kommittedirektiv/starkt-aganderatt-flexibla-skyddsformer-och_H7B146 (Hämtad november 2019).
- Sörlin, S. 2017. Antropocen: en essä om människans tidsålder. Weylers förlag. Stockholm. 228 s.
- Tacitus, C. 98. *Germania*. Cambridge University Press, ISBN 9780521814461.
- Tamm, C.O. 1991. Nitrogen in terrestrial ecosystems. Ecological Studies no 81. Springer-Verlag, Berlin.
- Thor, M. 2005. Stubbehandling mot rotröta lönsam – också i slutavverkning Skogforsk, Resultat 9–2005.
- Tirén, L. 1949. Om den naturliga föryngringen på obrända hyggen i norrländsk granskog. Meddelande från Statens Skogsforskningsinstitut 38:9, s. 1–210.
- Unander, A.K. & Claesson, S. 2018. Hänsynsuppföljning Kulturmiljö 2017. Skogsstyrelsen 2018.
- Valinger, E., Kempe, G. & Fridman, J. 2019. Impacts on forest management and forest state in southern Sweden 10 years after the storm Gudrun. *Forestry* 1–9, doi: 10.1093/forestry/cpz005.
- Versluijs, M., Eggers, S., Hjältén, J., Löfroth, T. & Roberge, J.-M. 2017. Ecological restoration in boreal forest modifies the structure of bird assemblages. *Forest Ecology and Management* 401: 75–88.
- Wahlgren, A. 1922. Skogsskötsel: handledning vid uppdragande, vård och föryngring av skog. 2. Uppl. Norstedt, Stockholm. 732 s.
- Wallentin, C. & Nilsson, U. 2013. Storm and snow damage in a Norway spruce thinning experiment in southern Sweden. *Forestry* 87: 229–238
- Wallin, E., Gräns, D., Jacobs, D.F., Lindström, A. & Verhoef, N. 2017. Short-day photoperiods affect expression of genes related to dormancy and freezing tolerance in Norway spruce seedlings. *Annals of Forest Science* 74: 1–14.
- Weslien, J.-O, och Widenfalk, O. 2014. Naturhänsyn. Skogsskötselserien, kapitel 14. 2 uppl. www.skogsstyrelsen.se/skogsskotselserien (Hämtad november 2019).
- Westin, K., Eriksson, L., Lidestav, G., Karppinen, H., Haugen, K. & Nordlund, A. 2017. Individual Forest Owners in Context. I: Keskitalo E. (redaktör) *Globalisation and Change in Forest Ownership and Forest Use*. Palgrave Macmillan, London AG. Part of Springer Nature. 193.183.24.252.
- Widenfalk, O. & Weslien, J.-O. 2009. Plant species richness in managed boreal forests—Effects of stand succession and thinning. *Forest Ecology and Management* 257: 1386–1394.
- Örlander, G 1997. Inversmetoden – framtidens markberedning? SLU. Fakta Skog nr 8 1997.
- Östlund, L. & Linderson, H. 1995. A Dendrochronological Study of the Exploitation and Transformation of a Boreal Forest Stand. *Scandinavian Journal of Forest Research* 10: 56–64.
- Östlund, L., Zackrisson, O. & Axelsson, A.-L. 1997. The history and transformation of a Scandinavian boreal forest landscape since the 19th century. *Canadian Journal of Forest Research* 27: 1198–1206.

- Östlund, L., Zackrisson, O. & Hörnberg, G. 2004. Trees on the Border between Nature and Culture – Culturally Modified Trees in Boreal Sweden. *Environmental History* 7(1): 48–68.
- Östlund, L., Bergman, I. & Zackrisson, O. 2007. Bark – nyttigt och gott! *Forskning & Framsteg* 5/2007.
- Östlund, L., Liedgren, L. & Josefsson, T. 2013. Surviving the Winter in Northern Forests: an Experimental Study of Fuelwood Consumption and Living Space in a Sami Tent Hut. *Arctic, Antarctic, and Alpine Research* 45(3): 372–382.

Bilaga 1. Avvikande mening från Naturskyddsföreningen

Naturskyddsföreningen reserverar sig mot rapporten i sin helhet och står inte bakom vare sig åtgärdsförslagen eller konsekvensbedömningarna. Då samverkansprocessen har varit en konsensusprocess i en grupp där endast ett intresse i praktiken har haft reellt mandat att besluta om innehållet menar Naturskyddsföreningen att rapporten främst ska ses som en partsinlaga från skogsbruket.

Övergripande

Det saknas idag en samsyn i samhället om till vad, och hur, skogen ska användas. Denna rapport hanterar den absoluta majoriteten av skogslandskapet, det vill säga den brukade skogen, och berör därmed också en stor del av samhället. Rapporten är dock framförallt framtagen av en grupp i samhället, skogsbranschen, vilken utgår från sin verklighet och värdegrund. Naturskyddsföreningen har varit den enda deltagaren i processen som inte tillhör vare sig skogsnäringen eller Skogsstyrelsen. Övriga relevanta myndigheter, t.ex. länsstyrelser eller naturvårdsverket, har inte medverkat. Andra relevanta intressenter, t.ex. friluftslivsorganisationer och turismföretagare, har inte haft resursmässiga möjligheter att medverka. Att samverkansprocessens resultat styrts av skogsbruket blev extra tydligt i slutfasen av processen där Naturskyddsföreningen uteslöts från diskussionerna om vissa slutliga skrivningar.

Debatten om skogen är redan starkt polariserad, och det är tydligt att tilliten till svenskt skogsbruk är lågt hos en stor skara aktörer utanför skogsbranschen. Detta speglas inte minst i många av de remissvar som inkom på rapporten. Trots ett mycket tydligt motstånd hos en stor del av de remissinstanser som inte innefattas av skogsbranschen kvarstår många av de mest kontroversiella förslagen om t.ex. dikesrensning, främmande trädslag och gödsling.

Miljökvalitetsmål och brist på landskapsperspektiv

Naturskyddsföreningens syfte med deltagandet i processen har varit att försöka bidra till att gruppen gemensamt skulle nå fram till förslag om en hållbar skogsproduktion inom ramen för de av riksdagens miljökvalitetsmål samt internationella åtaganden som rör skog. Att riksdagens miljökvalitetsmål ska nås är ett politiskt beslut som genomsyrar flera mandatperioder. Regeringen har slagit fast att Skogsstyrelsen ska verka för att dessa mål nås (SFS 2009:1393). Naturskyddsföreningen menar att det av flera skäl är djupt problematiskt att miljökvalitetsmålen, i synnerhet Levande skogar, inte har utgjort ramarna för arbetet.

Utvärderingarna av Levande skogar pekar, bland annat, på följande problem för måluppfyllelse:

- Otillräckliga arealer långsiktigt skyddade områden
- Brister i miljöhänsyn vid skogsbruk
- Otillräcklig omfattning av hyggesfria metoder
- Avverkning av värdekärnor
- Bristande kunskap om förekomsten av biologiskt värdefulla områden i skogslandskapet.

Det finns bra förslag i rapporten med koppling till Levande skogar. Det handlar framförallt om förslag att skapa briststrukturer, i synnerhet död ved, i det brukade landskapet. Naturskyddsföreningen stöder dessa förslag i sak, men menar samtidigt att detta inte kommer innebära förbättringar av de stora brister som Skogsstyrelsen i

sina uppföljningar av miljöhänsynen har dokumenterat under många år samt skogsbrukets nuvarande påverkan på biologisk mångfald – något som rapporten dessutom helt bortser från i såväl åtgärdsförslag som konsekvensbedömningar. Förslagen väger knappast heller upp för de tämligen precisa förslag om översyn av regelförändringar som exempelvis öppnar upp för kortare omloppstider och ökad användning av främmande trädslag, inklusive introduktion av ytterligare fler arter av främmande trädslag.

Det är bra att rapporten tydligt anger att åtgärderna inte ska ske i skogar med höga naturvärden, samt att begreppet höga naturvärden har preciserats. Dock är rapporten mycket motsägelsefull i denna utgångspunkt, i synnerhet eftersom rapporten samtidigt utgår från att skogsbrukets förutsättningar inte väsentligen förändras. Rapporten, åtgärdsförslagen och konsekvensbedömningarna tar på så sätt inte höjd för i) oidentifierade värdekärnor, nyckelbiotoper och objekt med naturvärden, ii) behovet av ett starkt långsiktigt och kvalitetssäkrat områdesskydd i linje med t.ex. Aichimål 11 och utvärderingen av Levande skogar. Bristen av denna insikt i rapporten riskerar således att försvåra möjligheterna att nå såväl Levande skogar som internationella åtaganden. Genom att slå fast att skogsbrukets förutsättningar inte ska förändras relativt dagsläget anser Naturskyddsföreningen vara kontraproduktivt. För att möta de utmaningar vi står inför krävs stora förändringar. Den pågående biodiversitetskrisen och klimatförändringarna är tydliga exempel där hela spelplanen behöver ritas om, vilket starkt talar för behovet av en parlamentarisk översyn av hela skogspolitiken och lagstiftningen som styr skogsbruket snarare än förslag som innebär intensifiering med stora ekologiska osäkerheter.

Brist på vetenskaplig förankring och osäkra konsekvensbedömningar

Med anledning av den ensidiga sammansättningen av processgruppen påtalade Naturskyddsföreningen upprepade gånger tidigt i processen behovet av att knyta ett brett vetenskapligt råd eller referensgrupp till arbetet. Detta för att, så långt som möjligt, genom att löpande följa arbetet, kunna avgöra huruvida föreslagna åtgärder – enskilt och samlat – kan genomföras utan att äventyra möjligheterna att nå riksdagens miljökvalitetsmål. Även om forskningen har involverats vid två tillfällen i processen så har detta varit helt otillräckligt. Forskarna har helt enkelt inte getts tillräckligt med tid att granska förslagen och de konsekvensbedömningar som Skogsstyrelsen har gjort rörande miljömål och ekosystemtjänster ur ett ekologiskt perspektiv. Detta framgår tydligt i den granskningsrapport som beställdes från Skogforsk i slutet av arbetet:

Det är inte genomförbart att inom angiven tidsram engagera tillräckligt avancerad expertis inom så många områden. Dessutom är det krävande, kanske näst intill omöjligt, att från ett strikt vetenskapligt perspektiv verifiera eller förkasta bedömningar av det slag som gjorts här... Dessa icke preciserade effekter är inte sätta i relation till varandra eller till den övergripande effekten... Det bör också framgå tydligt att bedömningarna inte är vetenskapligt granskade eller förankrade.”

Skogsstyrelsens egna specialister har inte deltagit i processen mer än vid något enstaka tillfälle. Först i slutskedet av arbetet gavs de möjlighet att läsa igenom rapporten och komma med synpunkter. Ett stort antal av specialisterna framförde då mycket skarp kritik till flera delar av rapporten, inklusive flera av åtgärdsförslagen, och flera av specialisterna ansåg att Skogsstyrelsen inte kunde stå bakom rapporten. Naturskyddsföreningen menade då att processgruppen behövde ge specialisterna tillräckligt med tid för att genomföra en grundlig kvalitetsgranskning av rapporten i

sin helhet. Detta accepterades inte av resterande del av processgruppen, vilket ledde till att specialisterna endast gavs sex dagar att ”ange exakt vilken formulering i rapporten som är felaktig eller står i strid med Skogsstyrelsens styrande dokument”. Detta innebär att rapporten i sin helhet inte har genomgått en tillfredsställande kvalitetsgranskning av ens sina egna specialister utifrån den kritik de framförde.

Naturskyddsföreningen anser att det är mycket anmärkningsvärt hur befintlig kunskap kopplat till framför allt åtgärdsförslag om dikesrensning beaktas i rapporten. Förslaget om en utredning av hur avgången av växthusgaser kan minskas från skogliga organogena jordar samt det efterföljande förslaget om att dikesrensning ska utföras med hänsyn till det som framkommer av den föreslagna utredningen bortser från befintligt kunskapsläge. Detta visar tydligt att dikesrensning på näringsrika jordar ger en hög avgång av CO₂ och N₂O. IPPC har utarbetat emissionsfaktorer för näringsrik torvmark, och senare forskning visar på ännu högre emissioner än dessa. Mot bakgrund av det är det märkligt att förslaget om dikesrensning inte uttalat ska ta hänsyn till befintlig kunskap rörande dess klimatpåverkan.

Vidare är vissa åtgärdsförslag tämligen oprecisa. Särskilt kan nämnas förslagen om översyn av regler för främmande trädslag och ädellöv. Regelförenklingarna skulle kanske inte direkt innebära en kraftig ökning av den sammantagna arealen, men däremot att contortan, med sin höga invasionspotential, kan komma att tillåtas planteras i större delar av landet och i direkt anslutning till skyddade områden. På samma sätt anges inte att regeländringar rörande ädellöv i praktiken innebär att tillståndsplikten för att avverka ädellövskog ska tas bort. Då innebörden av förslagen inte preciseras i direkt anslutning till åtgärdsförslagen, är det svårt för såväl politik som allmänhet att begripa vad förslagen i praktiken kan komma att innebära.

Trots att en del bra åtgärdsförslag presenteras i rapporten anser Naturskyddsföreningen att rapporten inte ligger i linje med regeringens regleringsbrev från 2017 som anger att samverkansprocessens arbete ska ske inom ramen för ett hållbart och variationsrikt skogsbruk. Detta var en slutsats som även Skogsstyrelsen drog i samband med remissversionen av rapporten. Naturskyddsföreningen ser inte att de justeringar av rapporten som har gjorts medför att förslagen nu skulle ligga inom ramen för ett hållbart och variationsrikt skogsbruk.

För Naturskyddsföreningen står det klart att en ökad skogsproduktion inte kan utredas separat utan att även innefatta ett lika grundläggande arbete om natur och kulturmiljövård med ett brett deltagande från samhället. Inte heller anser föreningen att förslaget kommer innebära ett framtida skogslandskap som står rustat för såväl klimatförändringar som för att motverka den biodiversitetskris som Sverige och världen står inför.

För Naturskyddsföreningen,

Malin Sahlin, sakkunnig i skogsfrågor

Bilaga 2. Samverkansprocessens arbetssätt

Bakgrund

Skogsstyrelsen tog inom projektet Adaptiv skogsskötsel, i samverkan med flera skogliga intressenter, fram en "Kunskapsplattform för skogsproduktion". Kunskapsplattformen publicerades tidigt under 2016 och finns tillgänglig på Skogsstyrelsens hemsida (Meddelande 1:2016). Ett av förslagen som gavs var en rekommendation till Skogsstyrelsen att starta upp en bred samverkansprocess om skogsproduktion.

En hög och värdefull skogsproduktion är viktig för skogsbrukets ekonomi och lönsamhet samt central för skogens roll i den växande bioekonomin. Samtidigt måste samverkansprocessens arbete utgå från att skogsproduktionen ryms inom ramen för ett hållbart skogsbruk och avvägningar måste göras mot andra samhällsmål, skogens övriga ekosystemtjänster och den biologiska mångfalden. Arbetet utgår från dagens skogspolitik med jämställda mål för produktion och miljö, liksom principen frihet under ansvar.

Målet för samverkansprocessen har varit att ta fram ett tydligt gemensamt ställningstagande kring skogsproduktion, från skogssektor och stat. Ställningstagandet skulle uttryckas i form av mål för hållbar skogsproduktion och/eller ett åtgärdsprogram i form av en lista på åtgärder som specificerade aktörer respektive staten bör vidta för att öka skogsproduktionen i landet.

Uppstart

Det grundläggande upplägget av arbetet i samverkansprocessen diskuterades vid flera möten i nationella sektorsrådet under 2016. Ett första möte hölls den 23 maj 2016. Ett 80-tal företag och organisationer som deltagit i Skogsstyrelsens sektorsdialoger bjöds in. Sjutton företag och organisationer deltog.

Ett andra uppstartsmöte hölls den 20 januari 2017. Där enades man om att ett viktigt syfte var att ta fram ett övergripande mål för skogsproduktionen. Här formulerades även de fyra åtgärdsområdena: Skador, Infrastruktur, Vardagsåtgärder samt Produktionshöjande åtgärder.

Skogsstyrelsen bjöd så in till den sammanhållande processgrupp som har haft huvuduppgiften att hålla ihop arbetet. De intressenter som tidigare anmält sig samt organisationerna i nationella sektorsrådet gavs möjlighet att delta.

Ett första möte i processgruppen hölls i mars 2017.

Fyra arbetsgrupper bildades för att ta fram förslag inom vart och ett av de fyra åtgärdsområden som tidigare identifierats.

Internt organiserade Skogsstyrelsen arbetet som ett projekt. För styrning av samverkansprocessen bildades en styrgrupp och för Skogsstyrelsens interna arbete bildades en projektgrupp. I ett senare skede bildades även en styrgrupp och en särskild arbetsgrupp med ansvar att ordna öppna seminarier på fyra platser i landet under senhösten 2018, det vill säga under remisstiden för projektets slutrapport.

Processgruppens sammansättning

Skogsstyrelsen har varit ordförande och stått för sekretariat i processgruppen. Inledningsvis var Dan Rydberg, enhetschef för Skogsenheten, ordförande men lämnade under 2018 över ordföranderollen till Erik Sollander, skogspolitisk strateg. Carl Appelqvist och Erik Sollander har varit sekreterare. Under våren 2018 förstärktes processgruppen med Clas Fries och Erik Normark för att skriva slutrapporten. Processgruppen har haft möten ungefär en gång i månaden. Oftast fysiska möten, men vid några tillfällen via Skype.

Processgruppen består av följande personer:

Gisela Björse, Sveaskog (från juni 2019)
 Linda Eriksson, Skogsindustrierna
 Mattias Magnusson, Svenska kyrkan
 Tommy Nilsson, Sveaskog (till juni 2019)
 Erik Petré, Sveriges Häradsallmäningsförbund
 Christian Rimpi, Sveriges Allmänningsskogars Förbund
 Malin Sahlin, Naturskyddsföreningen
 Erik Sollander, Skogsstyrelsen
 Johan Sonesson, Skogforsk
 Eva Stattin, Stora Enso Skog AB
 Karin Vestlund Ekerby, LRF (till juni 2019)
 Göran Örlander, Södra skog

Processgruppens uppgift

Processgruppens roll har varit att hålla samman och koordinera i hela arbetet i samverkansprocessen. I detta låg bland annat att övergripande stödja de fyra arbetsgrupperna i deras arbete. Processgruppen var beställare av arbetsgruppernas arbete och mottagare av deras rapporter och förslag.

Processgruppens ansvar var att analysera förslagen vetenskapligt och ur ett hållbarhetsperspektiv och därefter göra avvägningar mot övriga samhällsmål. Det bestämdes att hållbarhetsavvägningarna skulle göras mot målen i Agenda 2030.

För att göra denna analys och bedömning genomfördes som ett första steg ett forskarseminarium i mars 2018. Två utomstående moderatorer anlätades för att leda seminariet och forskare vars samlade kompetens skulle täcka in målen inom Agenda 2030 bjöds in. De ombads att göra en bedömning av förslagens effekt på skogsproduktionen och vilken påverkan förslagen har på målen i Agenda 2030. Det finns en rapport med sammanställning av forskarnas inskickade redogörelse och ett kondensat av rapporten finns i bilaga 4.

Utifrån resultatet från forskarseminariet och efterföljande egna analyser och avvägningar, skulle processgruppen i rapportform ge ett samlat förslag om hur kommande arbete med att öka skogsproduktionen bör genomföras. Processgruppens uppgift var också att utarbeta ett tydligt, gemensamt ställningstagande kring skogsproduktion. Under sommaren 2019 bad samverkansprocessen Skogforsk att med stöd av SLU göra en forskargranskning av förslagen i rapporten. Rapporten från granskningsarbetet låg sedan till grund för de slutliga skrivningarna i rapporten. Rapporten från forskargranskningen finns i bilaga 10 i denna rapport.

Arbetsgruppernas sammansättning

Ordförande i arbetsgrupperna har varit personer från skogsbruket. De har haft ansvar för respektive grupps arbete och avrapportering till processgruppen. Skogsstyrelsen har haft en stödjande roll i arbetsgrupperna genom att stå för gruppernas sekretariat. Det har inneburit att ta minnesanteckningar, boka möten och i övrigt ge stöd till gruppens ordförande efter behov. Sekretariaten har bemannats med två personer från Skogsstyrelsen i respektive grupp.

Arbetsgrupperna bestod av följande personer:

Arbetsgrupp 1

Skador på skog (klövvilt, insekter, svampar, storm, brand, med mera)

Ola Kårén, SCA (ordförande)

Magnus Petersson, Södra

Ulf Eriksson, Vadsbo skog

Bo Jansson, BillerudKorsnäs

Anders Pettersson, Allmänningsskogarna i Storuman och Sorsele

Anna Marntell och Jonas Bergquist, Skogsstyrelsen (sekretariat)

Arbetsgrupp 2

Infrastruktur (skoglig geodata, informationsflöden, drivning, vägar och fordon)

Lotta Möller, Skogssällskapet (ordförande)

Andreas Melin, Skogssällskapet

Per Bengtsson, Mellanskog

Tony Axelsson, Vida

Gunnar Blomqvist, Stora Enso

Anders Landström, Svenska kyrkan

Anton Holmström och Clas Fries, Skogsstyrelsen (sekretariat)

Arbetsgrupp 3

Effektiv skogsskötsel (föryngring, röjning, gallring, med mera)

Nils Broman, Norra skogsägarna (ordförande)

Olov Norgren, Holmen

Lena Leonardsson, Älvdalen, Särna-Idre besparingsskogar

Henrik Holmberg, Södra

Dan Glöde, Hargs bruk AB

Anna Petersson och Per Hazell, Skogsstyrelsen (sekretariat)

Arbetsgrupp 4

Produktionshöjande åtgärder (dikning, gödsling, främmande trädslag, förädling, med mera)

Thomas Höijer, Sydved (ordförande)

Olof Falkeström, Norrskog

Finnvid Prescher, Sveaskog

Åke Granqvist, Bergvik Skog

Tomas Thuresson, Brevens bruk

Stefan Forsberg och Andreas Drott, Skogsstyrelsen (sekretariat)

Arbetsgruppernas uppgift

Arbetsgrupperna skulle inom sina respektive åtgärdsområden utarbeta förslag till åtgärder för att bidra till att det gemensamma ställningstagandet för ökad skogsproduktion. Klimatanpassningar till följd av klimatförändringarna skulle ingå i arbetet. Även produktionsteknik, kostnader och lönsamhet skulle komma in i samtliga åtgärdsområden. Meningen var att arbetsgrupperna skulle tänka brett, men störst fokus skulle läggas på åtgärder som har hög potential och bedöms möjliga att genomföra. Med hög potential avses:

- Att åtgärden i stor utsträckning ska kunna bidra till ökad värdefull skogsproduktion.
- Att det finns starka drivkrafter hos markägare och skogsbrukare för att genomföra åtgärden (exempelvis lönsamhet).
- Att förslagen bör ligga i linje med nuvarande kunskapsläge.
- Att det finns goda möjligheter till samsyn med andra intressen i skogen.

Förslagen skulle lämnas i rapportform till processgruppen senast den 31 december 2017. Följande skulle framgå i rapporterna:

- Vilka möjligheter och hinder som finns för en hög och värdefull skogsproduktion som även ger handlingsfrihet i framtiden.
- Hur kunskapsläget ser ut inom de områden där gruppen ger förslag.
- Vilka effekter på skogsproduktionen som kan uppnås om förslagen genomförs.
- Vilka andra konsekvenser förslagen kan innebära. Om risker och eventuella bieffekter är kända och hanterbara, eller om de är okända och behöver utredas mer.
- Vilka förutsättningar som behövs för att kunna genomföra åtgärderna, till exempel regeländringar, forskning, med mera, och vem som bör genomföra åtgärder för att skapa dessa förutsättningar.

Intern projektorganisation för Skogsstyrelsen

Skogsstyrelsens interna arbete lades upp som ett projekt, med projektbeställare, styrgrupp, projektledare och projektgrupp.

Projektbeställare: Processen för policyutveckling

Projektägare: Dan Rydberg, enhetschef skogsenheten

Projektledare: Carl Appelqvist, skogsenheten

Styrgruppen har bestått av:

Dan Rydberg, ordförande

Peter Blombäck, chef Policy- och analysenheten

Göran Rune, chef Skogsavdelningen

Jonas Löfstedt, chef Region syd

Erik Sollander, Skogspolitisk strateg

Annika Nordin, programchef Future Forests, SLU

Styrgruppens uppgift har varit att styra Skogsstyrelsens del i samverkansprocessen och har vid styrgruppsmöten gett projektägare och projektledare vägledning i svåra frågor. Styrgruppen har inte ansvar för samverkansprocessens arbete och resultat. Detta ligger hos processgruppen. Styrgruppen har haft möte ungefär en gång per månad via Skype och löpande gett styrning och vägledning till Skogsstyrelsens deltagare i samverkansprocessen.

Projektgruppen har bestått av arbetsgruppernas sekretariat, det vill säga Jonas Bergquist, Per Hazell, Clas Fries, Andreas Drott, Anna Marntell, Anton Holmström, Anna Petersson och Stefan Forsberg. I projektgruppen har även Ulf Rydja från Rådgivningsenheten och Anna Fabricius Strömbäck från Kommunikationsenheten deltagit. Carl Appelqvist (projektledare) och Erik Sollander som varit med i processgruppen har ingått även i den interna projektgruppen.

Syftet med den interna projektgruppen har varit att diskutera Skogsstyrelsens roll i arbetet och löpande ge varandra stöd i arbetet. Dan Rydberg, enhetschef Skogsenheten, har varit beställare för det interna projektet och vid behov deltagit vid projektgruppens möten.

Kommunikation

En allmänt tillgänglig projekthemsida upprättades på www.skogsstyrelsen.se. Där lades minnesanteckningar och färdiga underlag ut. En arbetsyta skapades på sharepoint för gruppernas deltagare. Här samlades mötesunderlag och övrigt arbetsmaterial.

Arbetet har löpande återrapporteras i nationella och regionala sektorsråd, via skriftliga PM och som informationspunkter vid möten. Synpunkter har löpande återkopplats till processgruppen och till arbetsgrupperna. Löpande information har även givits i Skogsstyrelsens rådgivande grupper, bland annat Centrala skogsskyddskommittén, Centrala frö- och plantrådet och Samrådsgruppen för skogsbruk-renskötsel. I samband med remissen av slutrapporten av slutrapporten ordnas under senhösten 2018 öppna seminarier på fyra platser i landet. För detta arbete finns en särskild projektledare och en styrgrupp bestående av Skogsstyrelsens regionchefer.

Bilaga 3. Åtgärdsförslag i de fyra arbetsgruppernas rapporter

Här listas kortfattat de åtgärder som de fyra arbetsgrupperna i Samverkansprocess skogsproduktion föreslår i sina respektive rapporter. Att listningen av åtgärder har något olika utformning beror på att arbetsgrupperna presenterat dem olika. Den som vill fördjupa sig eller få kompletterande upplysningar kan gå tillbaka till rapporterna som finns på: <https://www.skogsstyrelsen.se/om-oss/rapporter-bocker-och-broschyrer/rapporter-2018/>

Förslagen presenteras i följande ordning:

1. Åtgärder för att minska skador på skog
2. Effektivare skogsskötsel
3. Produktionshöjande åtgärder
4. Infrastruktur i skogsbruket med betydelse för skogsproduktionen: Nuläge och åtgärdsförslag

Åtgärder för att minska skador på skog

Åtgärder för att undvika skogsskador på grund av viltskador

En effektivare viltförvaltning med tydlig inriktning på att uppnå tolerabla skador i skogen

- Årliga Äbin-inventeringar på ÄFO-nivå (nivå älgförvaltningsområde) tills älgstam, målnivåer för tolerabla skador är uppnådda.
- Fastställa och årligen revidera ÄFO-plan, inklusive måltal och åtgärdsförslag för att nå tolerabla skador per ÄFO.
- Säkerställa att skademålen nås genom att ge förutsättningar för tillräcklig avskjutning per ÄFO.
- Ta bort ÄSO-planer (planer för älgskötselområden). Planer ska endast finnas på ÄFO-nivå.
- Samordning av jaktområden och bättre ÄFO-gränser. Minsta storlek för ÄSO bör ändras till 20 000–30 000 ha.
- Anpassa statlig fällavgift till skadenivån.
- Höj kompetensen på ÄFO-ledamöter och förbättra dialogen mellan intressenter.
- ÄFO/ÄSO ges verktyg att besluta om avlysningsjakt inom alla ÄSO om måltalen inte uppnås.
- Utveckla mätmetodiken av skador av klövvilt.
- Fri kalvjakt.
- Förenkla älgadministration och utveckla IT-stöd (typ Älgdata) med analysmöjligheter.
- Skyddsjakt på vilt som gör skada på skog.
- Enhetliga fällavgifter över hela landet.
- Bärförmåga/ÄFO: Hur mycket klövvilt per hektar får det vara om man ska ha acceptabla skador?
- Öka kunskapsnivån på ÄSO, jaktledare och enskilda jägare genom utbildningar, studiecirkel och fältkursationer samt anpassning av befintliga web-lösningar.
- Foderprognoser: Skogsstyrelsen tar fram bättre foderprognoser för andel tallungskog.
- Hägn – pedagogiskt värde. Värde för forskning?

En myndighet ansvarar för skog/klövviltfrågorna

Anpassningar i skogsbruket

- Ståndortsanpassa – använd rätt trädslag.
- Öka föryngringen av beteskänsliga trädslag (RASE) i landskapet.
- Foderskapande åtgärder: Upp till markägaren. Frivilliga jägarinsatser i samråd med markägare.

Beräkningsmodell för viltskadornas ekonomiska konsekvenser/ÄFO

- Underlag till beslut för klövviltförvaltningen på alla nivåer från ÄFO till nationellt.

Skador av övrigt klövvilt

- Inför allmän jakttid på kronhjort. Begränsa spridning av kronhjort, reglera täta kronhjortsstammar.
- Rådjursstam i balans (slå ihop med klövviltförvaltning).

Åtgärder för att undvika skogsskador på grund av granbarkborre

- Förstärka och tydliggöra Skogsstyrelsen ledande och samordnande roll vid bekämpningsåtgärder. Skogsstyrelsen tilldelas resurser.
- Förstärkt övervakning för ökad precision i riskbedömning och åtgärder. Skadeprognos för områden med ökad risk.
- Upptäckt av angrepp på stående skog. Ny teknologi för att tidigt och med större säkerhet identifiera angrepp för att tillvarata virkesvärde eller hindra angrepp.
- Ta fram handledning för det praktiska skogsbruket med bekämpningsåtgärder för att förebygga, upptäcka och åtgärda skador.
- Bekämpningsområden: Utvärdera dagens regelverk. Snabba på beslut om bekämpningsområde.
- Underlätta för att ta ut skadad gran inom reservat och hänsynsytor där död granskog inte är primära naturvårdsnyttan.
- Undersök climateffekters inverkan på granbarkborreskador genom att bevaka eventuella förändringar i insekternas livscykel.
- Regelverk för skogsskyddsfarligt virke: Mer omfattande tillsyn för större trovärdighet.
- Varierat skogsbruk: Anpassningar i skogsbruket kan minska risken för skador.

Åtgärder för att undvika skogsskador på grund av storm

Fastighets- / landskaps- och avverkningsplanering

- Utveckla modeller som kan användas i skogsbruksplaner etc. för att utforma genomtänkt strategier.
- Anpassa skogsskötseln för att minska stormskaderisken. Detta ska vägas mot kostnaden för åtgärderna.
- Tillämpa lämplig föryngringsmetod, tidig och tillräcklig röjning samt gallring vid lämplig tidpunkt.
- Utveckla modeller för avverkningsplanering för fastighets- och landskapsnivå.
- Ge möjlighet att förkorta omloppstiderna: Se över LÅF (lägsta ålder för föryngringsavverkning).
- Skötsel av beståndskanter: Undersök möjligheter att skapa mer stormfasta bestånd genom utformning av beståndskanter.

Utveckla bättre modell för snabb skattning av stormars omfattning, geografisk utbredning och volym

Utökad krisberedskap vid större stormar

Effektivare avverkning av stormskadad skog

Utveckla former för samverkan för effektivare avverkningsorganisation inför exceptionella händelser

Åtgärder för att undvika skogsskador på grund av snytbagge med mera

- Fortsätt att utveckla och testa plantskydd.
- Anpassa skogsskötseln (lyft fram kombination av metoder, samt användning av skydd där det behövs).
- Forskning: Forskningsprogram behövs som kan skapa och upprätthålla forskargrupper.
- Förbättra resistensen mot andra skadegörare
- Användning av insekticider: Beslutsstöd för situationer där insekticider behövs.
- Övervakning: Följa utvecklingen av skador framförallt i norra Sverige och användning av nya skydd, särskilt beaktande förändrat klimat.
- Kostnadsanalys av skadornas betydelse: Sammanställning av befintlig kunskap.
- Förädla för ökad resistens mot skador, eller ta bort genotyper med hög skadebenägenhet ur förädlingspopulationerna.

Åtgärder för att undvika skogsskador på grund av rotröta

- Vidareutveckla ett beslutsstöd för rotrötebekämpning.
- Bättre stubbehandling.
- Förädlade plantor med rötresistens ökas genom riktat urval i skogsträdsförädlingen.
- Alternativa preparat. Utveckling och testning av nya preparat för stubbehandling.
- Öka kunskapen om betydelsen av rotröta.
- Varierat skogsbruk – blandskog: Utbilda skogsägare och personal. Forskning behövs.

Åtgärder för att undvika skogsskador på grund av svampsjukdomar

- Tidig upptäckt genom bättre kunskap, forskarstöd, övervakningssystem, monitoring vid upptäckt, scanning av till exempel sporer, bedömning av hotbild utifrån förändrat klimat samt riskprognoser utifrån klimat, väderlek och geografi.
- Tidig upptäckt genom tidig återväxtkontroll.
- Ståndortsanpassa: Använd rätt trädslag.
- Røj och gallra i tid för att skapa vitala bestånd.
- Ta fram plantmaterial med ökad resistens.
- Blandskog kan på många marker sänka riskerna och minska spridningen, avväg mot minskad produktion.

Åtgärder för att undvika skogsskador på grund av nya skadegörare

Preventiva åtgärder: aktivt följa sjukdomsrisker och samarbeta med andra länder.

- Tidig upptäckt genom bättre kunskap, forskarstöd, övervakningssystem, monitoring vid upptäckt, scanning av till exempel sporer, bedömning av hotbild utifrån förändrat klimat samt riskprognoser utifrån klimat, väderlek och geografi.
- Tidig bekämpning och utrotning: ta fram råd till skogsägare. Utbildningar, web-stöd, appar, resurser på SLU.
- Ersättningsmodell markägare: Ta fram ersättningsmodeller vid saneringsavverkning för när markägare tvingas avveckla bestånd eller göra mycket dyra åtgärder.

Övergripande åtgärder för att undvika skogsskador

- Samordna och utöka övervakningen. Ny inventering/övervakning kan behöva utvecklas.
- Snabbare och samordnad ärendehantering och tillståndsgivning hos olika myndigheter vid svåra skadetillfällen.
- Kostnadsberäkning. utvecklade beräkningar för kostnader bör tas fram för flertalet skadegörare (för produktionsminskningar för markägare och samhälle och för anpassningar i skogsskötseln).
- Kompetensuppbyggnad vid universitet, Skogsstyrelse och skogsnäringen.
- Varierat skogsbruk: Initiera forskning och sammanställa kunskap.
- Genetiska markörer, svamp insekter: Utveckla skogsträdsförädlingen.
- Klimatfrågan: En fördjupad genomgång bör göras av hur förändrat klimat förändrar risker för skador på skog.
- Globalisering Utredda hur globalisering påverkar risker för skador på skog.

Effektivare skogsskötsel

Behov av utveckling, forskning och regeländringar

Tryggad föryngring

- Tillägg och ändring i Skogsstyrelsens Återväxtuppföljning med en skattning av medelhöjd för att fånga kontrollpunkten 1 meter.
- Kravet på anmälan till Skogsstyrelsen för användning av vegetativt förökat material bör tas bort.
- Utveckling av metoder för anläggning och skötsel av fröplantager för att säkerställa tillgången på förädlad frömaterial.
- Metodutveckling av markberedning i syfte att öka kvaliteten på planteringspunkten samt minska markpåverkan.
- Metodutveckling av mekaniserad plantering för att förbättra produktiviteten.
- Fortsatt utveckling av mekaniska plantskyddsmedel mot insekter och vilt.
- Utveckling av planttyper och metodik lämpliga för plantering där markberedning inte är möjlig och för föryngring av svaga marker.
- Forskning kring kalmarkstidens effekter på plantöverlevnad och föryngringsresultat, framförallt riktat till norra Sverige.

Vital ungskog

- Öka kunskapen om tillväxten i dagens ungskogar och ungskogarnas utveckling efter röjning.
- Utveckla metoder för framskrivning av höjdtillväxten hos plant- och ungskogar, för att lättare fånga röjningsbehovet via skogsbruksplanen.

Värdefull gallringsskog

- Återkommande laserskanning med ett femårsintervall som stöd för att kunna planera in gallring i rätt tid och i rätt område.
- Utveckla larmfunktion vid för hård gallring som kan användas i skördare med automatisk gallringsuppföljning.

Informationsinsatser för effektiv skogsskötsel

- Slutförande och kommunikation av Skogsstyrelsens pågående regeringsuppdrag om godkänd planteringspunkt, krav på godkänd plantering och godkänd huvudplanta.
- Enhetliga och systematiska informationsinsatser där alla skogsägare med behov av röjning och förstagallring uppmärksammas på behovet och prognos på när åtgärden senast bör utföras.
- Utökad information om skogskunskap.se samt information om och förenklad sökväg till Skogsskötselserien.

Produktionshöjande åtgärder

Följande områden presenteras och analyseras i rapporten:

1. Dikesrensning, markavvattning och skyddsdikning
2. Gödslingsåtgärder
3. Fastmarksgödsling med kväve
4. Askåterföring på fastmark
5. Gödsling av torvmark
6. Behovsanpassad gödsling
7. Främmande trädslag
8. Skogsträdsförädling
9. Förädlad material från fröplantager
10. Förädlad material genom somatisk embryogenes
11. Mer effektiv naturvård
12. Den svenska modellen
13. Generell hänsyn
14. Avsättningar
15. Anpassad viltstam
16. Ståndortsanpassning
17. Förkortad hyggesvila (mer effektiv GROT-hantering)
18. Bättre utnyttjande av dåligt utnyttjad mark

Tre av områdena har prioriterats under rubriken ”Mest prioriterade produktionshöjande åtgärder” (sidan 63 i rapporten):

”Vi har här rangordnat de produktionshöjande åtgärder som vi anser är mest prioriterade, i fallande ordning:”

Gödsling med kväve på fastmark är lönsamt, ger snabb och förutsägbar effekt och är praktiskt genomförbart. Kvävegödsling har studerats i ett antal försök och effekterna på andra intressen är väl kända. För att kvävegödsling ska kunna genomföras i den omfattning vi räknat på här krävs en översyn av allmänna råd till skogsvårdslagen.

Förädlad skogsodlingsmaterial från fröplantager är en lönsam och direkt genomförbar åtgärd som ger effekt successivt och på längre sikt. Användning av förädlade fröplantor kräver inte någon ändring av regelverk. Förädlad material genom somatisk embryogenes kan komplettera och snabba på förädlingseffekten på sikt men i dagsläget finns begränsningar vad gäller kapaciteten att producera plantor.

Främmande trädslag, i första hand contortatall och hybridlärk, är lönsamma enligt kalkylen och kan successivt införas inom ramen för begränsningarna i lagen. Det finns också en potential för hybridasp på nedlagd åkermark i Götaland, som utgör en betydande del av den totala potential för främmande trädslag som vi räknat fram.

Infrastruktur i skogsbruket med betydelse för skogproduktionen: Nuläge och åtgärdsförslag

Arbetsgruppen föreslår följande åtgärder som den bedömer vara värdefulla för skogsproduktion, drivning och vidaretransport, och som bör kunna bidra till ökad skogsproduktion eller höja dess värde, inom området:

Skoglig geodata värdefulla för skogsproduktion, drivning och vidaretransport

- Genomföra den nya nationella laserskanningen med tillhörande skogliga skattningar så skyndsamt som möjligt. Samhällsnyttan är så pass stor att det ej bör dra ut på tiden, oavsett kompletterande finansiering (ansvar: staten, skogsbruket kan bistå).
- Analysera laserdata och annan geodata (inklusive skördardata) för att ta fram andra, kanske helt nya skoglig geodata som till exempel röjningsbehov, ståndortsindex och beslutsstöd för skogsvården (ansvar: Skogsstyrelsen, SLU, Skogforsk, eventuellt flera).
- Besluta och klargöra ansvaret för förvaltning, ajourhållning och kvalitets-säkring av skoglig geodata (ansvar: berörda myndigheter, med skogsbruket).
- Skogsstyrelsen som sektorsmyndighet tar på sig rollen att driva standardisering av skoglig geodata med utgångspunkt i befintliga standarder (ansvar: Skogsstyrelsen).
- Skogsbruket ser över möjligheterna att förmedla öppna anonymiserade data från SDC så att det kan användas i andra skogliga analyser (ansvar: skogsbruket).
- Gynna forskning kring framtida precisionsskogsbruk, där skötsel och åtgärder i skogen utgår från så hög upplösning som möjligt, potentiellt ända ned till trädindivid (ansvar: staten, forskningen).

Effektiva informationsflöden

- Gemensamma standarder: Gemensamma standarder bör införas för enkel och säker digital kommunikation mellan beställare, utförare, myndigheter och andra intressenter, till exempel Forestand och StanForD2010. Kommunikationen gäller traktdirektiv, återrapportering efter utförda skogsbruksåtgärder, produktions-rapportering (av avverkat virke och annan skogsråvara) och transportinformation (ansvar: skogsbruket).
- Telefoni- och datatäckning: Måste byggas ut så täckning finns i alla områden där skogsbruk bedrivs (ansvar: staten och mobiloperatörer). Skogsbruket bör samordna sig för att ställa krav på mobiloperatörerna, för att de i större utsträckning ska erbjuda gemensamma lösningar för bättre täckning i landet (ansvar: skogsbruket gemensamt). För bättre telefoni- och datatäckningen i alla områden där skogsbruk bedrivs behövs sannolikt politiska påtryckningar (ansvar: skogsbruket och Skogsstyrelsen).

Drivning

- Utveckla en modell för att skatta bärigheten också med hänsyn till nederbörd, humiditet och jordart och infoga den i datorprogram för att optimalt välja turordning för avverkningstrakter planering av basstråk, med mera. (ansvar: forskningen).
- Utveckla analysmodeller som gör att skogsbruket bättre kan optimera användningen av sina maskinresurser i drivning. Det är viktigt att optimeringen siktar mot beståndets totalekonomi och inte den lägsta kostnaden för aktuell åtgärd. (ansvar: forskningen).
- Ta fram ett standardiserat sätt att klassificera avverkningstrakter med avseende på bärighet, möjlighet till vidaretransport mot industri och virkesutfall (ansvar: skogsbruket och forskningen tillsammans).
- Fortsätta att utveckla och utvärdera ny teknik för kostnadseffektiv drivning, mindre markskador, allt med hänsyn till beståndets totalekonomi. (ansvar: skogsbruket och forskningen tillsammans).

Vägar och fordon för vidaretransport

- I snabbare takt klassa om vägnätet till BK4, där bärigheten är tillräcklig. (ansvar: Trafikverket).
- Inför 74 tons lastbilar så långt möjligt med hänsyn till vägstandarden. (ansvar: Trafikverket och skogsbruket).
- En branschgemensam grupp arbetar för en generell kompetenshöjning avseende vägar (ansvar: skogsbruket, Skogforsk, SLU och Skogsstyrelsen).
- Samordna vägplaner över fastighetsgränser i betydligt större utsträckning än nu. Det kräver ökad kompetens och kan motivera statligt planeringsbidrag för skogsbilvägar. Skogsstyrelsen föreslås få i uppdrag att som försöksverksamhet bistå vid samordnad vägprojektering. (ansvar: Skogsstyrelsen och skogsbruket; eventuellt planeringsbidrag från staten).
- Öka andelen skogsråvara som transporteras på järnväg och båt liksom uppbyggnad av terminaler för rationell hantering av skogsråvara. (ansvar: skogsbruket och Skogforsk).
- Förbättra klassningen av vägar och ajourhåll vägdatan SNVDB kontinuerligt, bland annat så Krönt vägval håller högsta kvalitet. (ansvar: skogsbruket och SDC).
- Genom fusioner bilda fler stora enheter av samfälliga vägar eller stora vägföreningar vilka har styrelser som effektivt och med hög kompetens kan förvalta skogsbilvägar. (ansvar: myndigheter och markägare).
- Planera och öppna fler lokala och regionala kommersiella bergtäkter. (ansvar: myndigheter och markägare).

Bilaga 4. Forskarseminarium 20 mars 2018

Bilagans innehåll kommer att vara något modifierat i rapportens slutliga version då deltagande forskare gjort de textjusteringar de önskar göra.

Inom Samverkansprocess skogsproduktion arrangerades ett forskarseminarium på KSLA i Stockholm den 20 mars 2018. Deltagande forskare var ombedda att kritiskt granska och kommentera de rapporter som under hösten tagits fram inom samverkansprocessen av fyra arbetsgrupper. Rapporterna behandlade effektiv skogsskötsel, skogsbrukets infrastruktur, produktionshöjande åtgärder respektive skogsskador (Broman m.fl. 2018, Axelsson m.fl. 2018, Höijer m.fl. 2018, Kårén m.fl. 2018).

Totalt deltog 16 forskare vid seminariet. Tre inbjudna forskare var förhindrade att delta men lämnade skriftliga kommentarer i efterhand.

Nedan sammanfattas förslag och synpunkter som forskarna framförde. Sammanfattningen bygger på en sammanställning gjord av Anders Esselin, en av moderatorer vid seminariet. Nyckelord och nyckelfraser är nedan framhävda med fet stil vid redigering av dennes sammanställning.

Effektiv skogsskötsel

Urban Nilsson, SLU

3T medför en alltför **schabloniserad skogsskötsel**. Landets skogsägare har olika mål. Kanske är det bättre att utbildat folk frågar skogsägarna vad de vill med din skog och hjälper dem att nå sina mål. Diversiteten i brukandet har varit en framgångsfaktor för landet.

Med 3T kommer vi att få en **radikal ökning av skogsproduktionen** om 30–50 år. Viktigaste enskilda åtgärden är ökad överlevnad hos planterade plantor och att välja rätt trädslag för ståndorten.

Att klimatet ändras kommer att få enorma konsekvenser för skötseln av skogen. Nu behöver vi tänka på hur vi kan skapa en robust skog. Ett sätt är att skapa variation, inte lägga alla ägg i samma korg. Ett annat är att redan nu börja fundera på alternativa trädslag. Det är en lång startsträcka för att introducera ett nytt trädslag.

Om åtgärdsförslag:

- Krav på jämn **rumslig fördelning** av träd efter plantering och röjning är överdrivet.
- Man borde kunna ge ett **konkret mål för plantöverlevnad** (t.ex. 90 %) och följa upp det.
- Viktigt med ökad kunskap om **kedjan föryngring – röjning – första gallring**.

Rolf Lidskog, Örebro universitet

Rolf har inriktat sig på att förstå **med vilka medel man ska få skogsägare att förändra sitt skogsbruk** i linje med rapportens önskningar.

Rapporten antar att produktionen kan ökas genom att informera skogsägaren om att det är lönsamt att effektivisera skogsskötseln samt om hur det går till. Receptet är **bättre och mer information** som är enkel att få tag på. Rolfs fråga: **Är detta tillräckligt?** Svar: Troligen inte:

Skogsägaren har inte för lite kunskap utan omfattas av **normer och värderingar**. För ändrat beteende krävs betydligt mer än bara information och kunskap.

En skogsägare med huvudmål att öka sin lönsamhet eller få ut mesta möjliga skogsråvara kan ha direkt stöd av rapportens ”tekniskt” inriktade förslag och informationsstöd. Men för **en skogsägare med andra mål** är informationsinsatser inte tillräckliga. För denne krävs även att normer och värderingar förändras.

Ett forskningsprojekt om trädval efter Gudrunkatastrofen visade att vid **beslutsfattande från skogsägarens perspektiv** framstår det som rationellt att inte följa nationella rekommendationer och forskares råd:

- Vid osäkerhet blev många **förändringsobenägna** (man fortsatte med gran).
- Det fanns en spänning mellan **erfarenhetsbaserad kunskap** (baserad i dåtid) och mer abstrakt och **vetenskaplig kunskap** (framtidinriktad).
- Sociala normer: Man gör som man tror att **grannen gör** eller kommer att göra. Det är tryggt att göra på samma sätt ”alla andra”.
- Lönsamhet är viktigt, men **förändringar** i skogsskötseln ansågs av många som **riskfyllt**.

Rolf slutkläm (något redigerad): Forskning inom en mängd områden visar att **förslagsställare tenderar att övervärdera nyttan** med det förslag man förespråkar och undervärdera riskerna med det. Därför vill jag ha som medskick för den fortsatta processen att man gör en riskanalys i bemärkelse att man inte betonar den förväntade positiva effekten med ett förslag, på bekostnad av de risker (ej avsedda negativa effekter) som är förknippade med förslaget.

Johanna Johansson, Södertörns högskola

”Detta är utmanade för en statsvetare”:

- Rapporten verkar i huvudsak vara **skriven för den aktive skogsägaren**. Oklart hur detta ska fånga upp en ny generation av skogsägare. Även kön kan spela roll. Skapar rapporten ett ”ökat intresse?”
- Det är viktigt att understryka att **en skogsägare har flera målsättningar** med sitt brukande och att rådande styrning ger stora friheter att bruka.
- Redan i **ungskogsfasen** har skogsägare ganska stora friheter att planera sitt bestånd efter olika målsättningar redan.
- Det är en **målkonflikt** mellan ett tillväxtinriktat och ett variationsrikt skogsbruk.
- Alla avsnitt med ”hur når vi målet” är **tekniska beskrivningar**. Borde klargöras vem som gör vad, och på vilket sätt det ska kommuniceras.
- Rapporten lyfter inte **skogens multifunktionalitet**. Det behövs överlag ett mer utvecklat avsnitt om ekosystemtjänster och hållbarhetsmål.

Joachim Strengbom, SLU

Det är svårt att utvärdera en rapport som saknar referenser eller tydlig evidensbas för de förslag som ges. Den avhandlar dessutom **ensidigt produktionsmålet** utan analys av konsekvenser för miljömålet.

Det hade varit till hjälp om man förtydligat vad ramarna för **hållbar utveckling** (som man refererar till) avser och innebär. Också oklart vad som avses då effekter **på ekosystemtjänster** diskuteras.

Skogsbruket utgör problem för stora delar av den biologiska mångfalden genom huvudsakligen tre faktorer:

1. Förlust av habitat
2. Brist på variation
3. Kort omloppstid

De föreslagna effektiviseringarna kommer att bidra till att öka påverkan från alla tre faktorerna, framförallt 2 och 3. Förbättrade föryngringar, minskade avgångar och jämnare bestånd utpekas en väg att nå högre produktion. Ofråkomligt leder detta till mindre variationsrika skogar, vilket kommer påverka biologisk mångfald i negativ riktning. Rapporten avhandlar dock inte **hur minskad variation** påverkar biologisk mångfald eller andra icke timmer relaterade värden. Ansatsen är att dessa värden inte ska påverkas, men det är oklart hur man ska bevara den variation som krävs för att uppfylla målen. Hur tänker man motverka de negativa effekter som man kan tänkas skapa med effektiviseringen? Ökade avsättningar, förstärkt hänsyn eller andra åtgärder? Vem eller var ska man i så fall sänka effektiviteten för att bibehålla den variation som finns i dag? Om man måste balansera effektiviseringen med motåtgärder hur effektiv blir då effektiviseringen?

Camilla Widmark, skogsekonomi, SLU

(Skriftlig kommentar i efterhand; hade förhinder att delta på seminariet.)

Förslagen i rapporten kommer troligen att leda till produktionsökningar, förutsatt att skogsägare är mottagliga för förslagen. Camilla pekar på att skogsägare har olika syften med sitt skogägarande och att det är främst de med **ekonomiska intressen** som är mottagliga för rapportens budskap. Hon anger **några övriga typer** (som knappast är mottagliga för rapportens budskap):

- skogsägare med fokus på ekologiska eller sociala värden
- de traditionella skogsägarna som antingen kan vara passiva i sin förvaltning eller traditionella, det vill säga göra som man alltid gjort
- de passiva skogsägarna som inte är aktiva i förvaltningen. De har ingen eller svag relation till fastigheten och bor vanligen långt från den; en grupp som verkar växa

Utan att analysera hur effekterna av effektiva skötselmetoder även påverkar andra värden, bortsett från de ekonomiska, är det svårt att skapa en helhetsbild av hur hållbarhetsmålen och andra samhällsmål ska uppnås.

Infrastruktur

Lars Wilhelmsson, Skogforsk

- Satsning på **digital och fysisk infrastruktur** gör det möjligt att bruka skogen effektivt och utifrån ett landskapsperspektiv. Gör också ett precisionsskogsbruk möjligt.
- Nyttan för ökad skogsproduktion (biologisk produktion (primär)), såväl som för skörd och transport (sekundär) handlar om att få **ekonomi i verksamheten**.
- De **informationsstandarder** som nämns i dokumentet är en förutsättning för att det ska hända – viktigt!
- **Forskning, innovation och utveckling** har en oerhört viktig roll att fylla inom hela infrastrukturuområdet där inte minst digitalisering är ett mycket utvecklingsbart område.
- Begreppet avverkning är väldigt tekniskt, det är **skörd** det handlar om. När man ger sig in i en skog ska man veta hur det ser ut och vad man kan leverera.
- Det finns möjligheter att göra mycket mer och nya saker med **geodata**.
- Frågan är hur en ändamålsenlig ökad **differentiering på produktion respektive miljömål** för att nå större total nytta kan organiseras/katalyseras bäst på landskapsnivå?
- Ett träd som skördas i skogen innehåller många olika komponenter. Det finns anledning att fundera på hur olika delar av träden kan användas bättre och det finns en intressant potential att **dela upp detta redan i skogen**. Den kräver mät- och beräkningsteknik i kombination med digitaliserade beslutsstöd och

avancerad produktionsstyrning som integreras med olika industrikunders processer och produkter.

- Det går definitivt att få ett genomslag i form av högre skogsproduktion på större områden även om markägandet ser ut som det gör idag i Sverige. **IT-mognaden** bland skogsägare kan ofta vara hög.

Magnus Thor, Skogforsk

- Lovvärt att lyfta infrastrukturen – samtidigt mycket utmanande eftersom området är mycket omfattande och innehållsrikt.
- Skogliga grunddata – mycket viktigt utvecklingssteg. Mycket bra förslag att **gå fram starkt inom det området** + återkommande systematik.
- Intressant med den finska approachen med att sätta **ett nationellt tillväxtmål**, t.ex. ”m³/år från tillgänglig produktionsmark”.
- Hur förhåller sig detta arbete till det jobb som gjorts och presenterats inom ramen för **det nationella skogsprogrammet**?
- Förslagen spänner över många och stora områden. De skulle tjäna på att prioriteras med avseende på sin betydelse för påverkan på skogsproduktionen.
- **Optimering av maskinresurserna:** här förs ett förenklat resonemang inom ett område som innehåller betydligt fler komponenter.
- **Vägar:** En mycket viktig hållbarhetsaspekt med vägar är att de spar bränsle och energi.
- Man skriver att **järnvägstransporter** inte utnyttjas fullt ut. I princip alla tåglägen utnyttjas idag.
- **Om påverkan på andra samhällsmål:** Digitalisering, digital och fysisk infrastruktur är en möjliggörare för många nyttor och mål, och en klassisk fråga för samverkan och insatser från samhället.

Mats Nilsson, SLU

Laserskanningstekniken har medfört att vi idag kan beskriva landets skogar med **hög rumslig upplösning och hög kvalitet**. Ett exempel på detta är Skogliga grunddata. Tillsammans med markfuktighetskarter, data från myndigheter och företag samt skogsägarnas egna data ger dessa data ett bra underlag för att effektivisera såväl skogsproduktion, drivning och vidaretransport. Dessutom är uppgifterna viktiga för att effektivisera och förbättra miljöhänsynen och hänsynen till forn- och kulturlämningar. För att detta skall uppnås fullt ut tror jag att det är **viktigt att ta fram standarder** och verktyg, samt att utveckla system för att **enkelt tillhandahålla kartor, planeringsunderlag, traktdirektiv** med mera till alla berörda aktörer.

Genom **återkommande laserskanning** med efter hand ökad punkttäthet vart 5–7 år erhålls skogliga geodata som kan ge bättre bestämmningar av trädslag, **tillväxt, SI, ålder, markfuktighet i realtid**, med mera. Det gör det också möjligt att **uppdatera vägdatabaser och skogsbruksplaner** med kortare tidsintervall än idag.

Produktionshöjande åtgärder

Bengt Andersson Gull, Skogforsk

Övergripande synpunkter:

- Snabb och säker etablering av det nya beståndet är en viktig produktionshöjande faktor som förtjänar mer fokus. Det borde gå att nå **>90 % tillslag vid plantering** (dagens är väl knappt 70 %). T.ex. genom bättre plantkvalitet (fysiologi), bättre skadeskydd, bättre plantering.
- **Förädlad björk** istället för självsådd har en stor produktionspotential, framförallt med tanke på eftersträvad inblandningsandel. Här behövs ny kunskap om beståndsanläggning.
- Blandning av trädslag tas upp i rapporten. Vi har en stor andel **mellanmarker** där både tall, gran och björk producerar bra. En **blandning av trädslag** kanske inte alltid ger den högsta produktionsnivån i enskilt bestånd, men det ger optioner för framtiden att gynna olika trädslag beroende på hur de utvecklats. Totalt borde det ge en produktionsökning och även vara positivt ur naturvårdssynpunkt.

Specifika synpunkter:

- Den högst rankade produktionshöjande åtgärden är kvävegödsling på fastmark. Samtidigt begränsas den av SKS allmänna råd. En tydlig **skillnad mellan vetenskapens och myndighetens syn** (vilket också framhålls i rapporten). Bör utredas!
- Främmande trädslag (främst **contorta**). Särplockning av befintliga plantager är en bra möjlighet för södra Sverige. Contortan är ett plastiskt trädslag där nordliga ursprung producerar förhållandevis bra även i söder.
- **MKB:n på contorta 1999** är inte refererad. Bör göras. Tar upp inverkan på biologisk mångfald, markens långsiktiga produktionsförmåga och risk för nya skadegörare.
- För **sitka, douglas, silvergran, kustgran, poppel** anges brist på skogsodlingsmaterial som begränsande faktor. Dock finns **möjlighet till import** som tills vidare är en lösning.
- **Rysk (sibirisk) lärk** har en potential, men är ej upptagen i rapporten.
- Generellt är det strategiskt viktigt att lämpliga främmande trädslag **testas kontinuerligt**.
- Förädling: Sammantaget är inte **de kunskapsluckor som tagits upp** för förädlad skogsodlingsmaterial speciellt besvärande eller begränsande för användning, såsom anges. Och mycket forskning pågår.

Johan Bergh, Linnéuniversitetet

Övergripande synpunkter:

- Åtgärdsförslagen kommer sannolikt att leda till ökad skogsproduktion på lokal, regional och nationell skala, men **olika mycket i olika landsändar**.
- Bra att representanter från det operationella skogsbruket har medverkat i denna rapport.
- Klimatförändringar kommer påverka tillväxten under detta århundrade.

Specifika synpunkter:

- Håller med rapporten och prioriteringen i stort.
- Det kan behövas att se över regelverket för att möjliggöra anpassningar till ett förändrat klimat.
- Viltstammen, **en ödesfråga** för tall i södra Sverige.
- Håller inte helt med om slutsatserna när det gäller **behovsanpassad gödsling**.

Gustaf Egnell, SLU

Övergripande synpunkter:

- Produktionshöjningen beskrivs **enbart i kubikmeter**. För en framtida bioekonomi är även andra mått relevanta såsom till exempel biomassa – gärna också uppdelad i trädkomponenter. Flera av åtgärderna är också sådana att **densiteten** kan förväntas gå ner (gödsling, främmande trädslag) vilket bör beaktas i en sådan utökad redovisning.
- Det kan vara bra att dela upp förslagen i ej så kontroversiella/mycket kontroversiella, stor/liten areell påverkan, realiserar snabbt/ger effekt en bra bit in i framtiden. Detta tillsammans med ett resonemang om att ej så kontroversiella metoder (beprövade) som snabbt kan nå stora arealer har den största potentialen.
- Konsekvensdelen av åtgärder för att öka skogsproduktionen bör jämföras med miljöeffekten/kostnaden. Exempel: N-läckage **per producerad nytta** (kg N/m³sk).
- Produktionsökning innebär oftast **förkortad omloppstid**. Det innebär större andel kalmark i ett skogslandskap/avrinningsområde vilket kan öka utlakning av näringsämnen, organiska föreningar (DOC), MeHg och finare mineralpartiklar till omgivande vatten. Resonemanget giltigt även för biologisk mångfald.
- Täta ungskogar växer bättre än glesa – ändå rekommenderas tidig röjning (av goda skäl). Men kunskapen om hur **täta ungskogar** utvecklas och kan skötas med hänsyn till flera mål (ekosystemtjänster) saknas till stor del idag.

Specifika synpunkter:

- Dikesrensning/nydikning/skyddsdikning. Kunskapsläge: Är det inte så att det också behövs mer kunskap om på **vilka marker** dessa åtgärder ger mest nytta (skogsproduktion, GHG-balans)/minst skada?
- **Hybridasp** lyfts fram före poppel trots att **poppel** redan idag odlas på en betydligt större areal. Poppel är dessutom mindre utsatt för viltbete – ett av de största problemen vid etablering av snabbväxande lövträd

Hjalmar Laudon, SLU

(Skriftlig kommentar i efterhand; hade förhinder att delta på seminariet.)

Jag tror att det finns en hel del att hämta om man ser utanför boxen:

Bättre tillvarata heterogeniteten i enskilda bestånd och förstå konnektiviteten till vatten. Här skulle man kunna hitta områden som väldigt **lokalt kan intensivodlas** (t.ex. gödsling) utan påverkan på vattenkvaliteten.

Släpper det statiska tänket kring **kantzoner mot vatten** (som skulle kunna leda till både bättre skydd av vatten och större uttag av timmer). Att ta bort mer av de stora träden i kantzonen under gallringsfasen, skulle leda till en ökad mängd och mognad av lövbård kring vatten i samband med slutavverkningen.

Kunskapsläget som i ett flertal fall beskrivs som relativt god, kan jag tycka ibland är ganska överdriven. Framför allt gäller detta frågor om **dikesrensning och nydikning**.

Matts Lindblad, SLU

De mörka skogarna som vi har idag (och ännu mörkare i framtiden även utan förslagen i utredningen) är redan i dag ett problem för naturvården. Exempel:

Per-Ola Hedwall har med Rikstaxdata visat på stora förändringar i markfloran sedan 1950-talet. **Skuggtåliga arter** ökar på bekostnad av **ljusberoende**. Näringsgynnade ökar på bekostnad av arter konkurrenskraftiga under fattiga förhållanden. Den kanske mest bekymmersamma gäller en **minskning av risen**, där både lingon och blåbär är nyckelararter. De förklarar förändringarna av en kombination av **skogsbruk och kvävedeposition**. Vidare finns det kaskadeffekter av förändringarna i fältskiktet, och arter i andra artgrupper som är ljusberoende som kommer att trängas undan.

Sedan är det nog osäkert om människan vill ha dessa skogar, sociala och **rekreationsvärdena** inte så noggrant analyserade.

Skador

Jan Stenlid, SLU

Jan ger ett flertal mer detaljerade synpunkter på skaderapporten. Han har två mer generella kommentarer:

Allmänt kan man säga att eftersom vi i ett certifierat skogsbruk inte kan ge oss på svamp med kemikalier, bör man (1) **utveckla biologisk bekämpning** där det går, (2) arbeta med ett förädlat material t.ex. genom **särplockning** i fröplantager/förädlingsprogram eller via **markörer** som kopplar till resistens, och dessutom (3) utnyttja kunskaper om svamparnas livscyklar för att ge **skötselråd**.

En generell svårighet är att få skogsägare och diverse aktörer att **agera efter de rationellt bästa sätten** för att minska skador. Kan bero på flera saker. T.ex. (1) Brist på information, (2) andra mål med skogsbruket än skademinimering och framför allt (3) en oförmåga att se åtgärder som en investering i framtiden och inte enbart som en kostnad i nuet. Punkt (3) kan kräva mer än information att råda bot på.

En uppdaterad ”grovkalkyl” (efter seminariet) om volymsförluster på grund av svampskador:

	Tillväxtförlust (1000 m ³ /år)	Nedklassning (1000 m ³ /år)
Röta, gran	675	5 000
Rostsvamp, gran	90	0
Gremmeniella, tall	160	90
Törskate	320	350
Tallskytte	60	
Snöskytte	50	
Rötor, ej gran	150	
Total	1505	

Jan Weslien, Skogforsk

Saknas något om **vilken potential** det finns i att öka produktionen genom att minska skadorna. Kanske är skadegörarproblemen en knäckfråga när det gäller att öka produktionen. Därför vore bra att få större klarhet i detta, i förhållande till rimliga ”nollalternativ”.

Dokumentet är svepande i sin kritik mot myndigheter. Lyft gärna fram **skogsägarens ansvar** för sin egen skog.

Bättre argument behövs för förslag att ge Skogsstyrelsen ytterligare resurser där man föreslår statlig finansiering.

Granbarkborre

Färgas starkt av att samhället och skogsbruket **saknar förmåga** att hindra härjningar av granbarkborre. Så kommer det nog alltid att vara men bra om man är **förberedd och välorganiserad**. Bra förslag:

- **Förstärkt övervakning. Riskbedömning,**
- Snabbare och enklare **dispensgivning** för att rädda virke
- Hur ska Skogsstyrelsen **leda bekämpningsarbetet** under en härjning när skogsägarföreningar och bolag sitter på maskinresurserna och det viktigaste (enligt min bedömning) är att rädda virke?
- Det är enligt min bedömning inte kostnadseffektivt att **skärpa §29** i skogsvårdslagen.

Snytbagge

Att förhindra **snytbaggeskador** borde helt vara skogsägarens ansvar. Test av skydd bör bekostas av näringen.

Håkan Olsson, SLU

- Drömmen om "early detection" av nyligen skadade träd **inte är operationell ännu**. Jag instämmer dock i rapportens slutsats att forskning på detta område är motiverad.
- Satellitbildsbaserade system för upptäckt av **lokala skador** som är tillräckligt omfattande skulle kunna implementeras idag.
- Gallring och stormskador: Jag instämmer i förslaget att upprepad laserskanning bör kunna erbjuda ett stöd för att identifiera **gallringstidpunkt**. Stormskador syns ofta i förändringsbilder, men det finns inga riktigt bra sätt att upptäcka **stormfälld skog** med fjärranalys eftersom stormarna ofta inträffar när det är som mörkast på vinterhalvåret. Drönarbilder, specialfotografering, eller tät laserskanning liksom satellitbilder kan dock ofta vara värdefulla.
- Bränder: Borde uppmärksammas mer. Något som skogsbruket skulle kunna åstadkomma själva är dock en **nationell bränslekarta**. För att göra en bränslekarta behöver man kartera ett fåtal typer av fältskikt, vilket är svårt med fjärranalys (även om MSB nu lagt en beställning till Metria). Ett alternativt sätt vore att skogsbruket rapporterade in dessa fältskitstyper till en central databas, i samband med upprättande av skogsbruksplaner.

Märtha Wallgren, Skogforsk

- Vetenskapligt belagda forskningsresultat blandas med **förmodade samband**, vilket är olyckligt. Ibland kan skillnaden vara väldigt liten för att ge påståenden rätt dignitet.
- **Flerartsförvaltning**: Rapporten handlar mest om älgskador och älgförvaltning. Annat klövvilt nämns, likaså samförvaltning som ett nästa steg, men det vore nog bra att ta för vana att tänka i flerartsförvaltning redan nu.
- Bör man inte framhålla det arbete som redan görs i form av **"fodertänkande skogsbruk"** (de punkter som spaltas upp i rapporten och vilka i olika grad redan tillämpas idag), istället för att skriva att det är dyrt och inte realistiskt med foderskapande åtgärder över stora arealer?
- Man glömmer foderpotentialen som finns i skogsmark generellt, efter ungskogsfasen. Med rätt grundförutsättningar (ljusinsläpp, trädslagsblandning, ...) finns möjligheter att producera betydande mängder **foder utanför ungskogen**. Där finns ju de riktigt stora arealerna.
- Man föreslår stora **förändringar av älgförvaltningen**, men utan att det nuvarande förvaltningssystemet egentligen har genomlysts kvalitativt.

Tomas Lundmark, SLU

Jag kommenterar först rapporten om skador:

- Om landet förlorar 15 miljarder måste rimligen någon märka detta. Nu tror jag att det är en felaktig slutsats eftersom råvaran inte är begränsande och skulle utbudet i Sverige vara för lågt så importerar industrin det som fattas. Därmed är det **inga 15 miljarder** som förloras utan möjligen virkesvärdet för 5 miljoner kubikmeter något som drabbar skogsägarna i framtiden.
- Min slutsats är att skogsägarna inte tror på sina egna siffror. Det gör jag av flera skäl. Dels så sätter man inga resurser för att **centralisera förhandlingskapaciteten**, sätt upp **ett nationellt mål** som skogsägarna tycker är bra och anställ professionella jägarmästare som åker på alla samrådsmöten och representerar en enig skogsägarkår. En röst ger ett tydligt budskap. När skogsråvaran blir begränsande på riktigt kommer **retoriken att följas av åtgärder**, men troligen inte förrän då.
- Påverkan på **andra samhällsmål**. Mindre vilt ger färre skador i trafiken, bättre förutsättningar för bioekonomi och därmed klimatmål. Artfrågan är svårare men betetryck som överstiger fodertillgången kan inte vara gynnsamt för den biologiska mångfalden. Intensivare skogsbruk ger alltid negativa effekter på värden som är kopplade till icke-brukande och orördhet.
- Mint-utredningen beskrev möjlig tillväxtökning. Denna samrådsprocess borde ha **fokuserat på empirin och den praktiska tillämpningen**. Vilka tillväxthöjande åtgärder tillämpas? Vad går bra och mindre bra? **Varför tillämpas vissa åtgärder men inte andra?**
- Det saknas en analys av **sannolika behov i framtiden** och att ställa dessa mot sannolika möjliga utbud. Motiven för att det behövs mera skog behöver analyseras och uttryckas.

Lars Edenius, SLU

(Skriftlig kommentar i efterhand; hade förhinder att delta på seminariet.)

- Min övergripande kommentar att rapporten närmast är att betrakta som en politisk önskelista.
- Stöder samordnad skadeövervakning och förslaget till samlade studier av samband mellan klövvilttäthet, betesskador och foderresurser på en skala relevant för förvaltningen.
- I rapporten föreslås **betesskadenivåer som övergripande styrmedel** i förvaltningen. Det finns dock ett antal frågor som behöver ordentlig genomlysning för detta, t.ex. hur ska man förhålla sig till den ofta stora **mellanårsvariationen** i betesskador. Det skulle behövas en **ordentlig utvärdering av Äbin-data i relation till klimat**, både sommar och vinter, baserat på flera års data, för att skaffa ett bättre underlag om styrkan i orsakssamband. En given klövviltstam kan ge olika skadeeffekter beroende på mängden foder i landskapet.
- Är det rimligt att låta skador på tall styra förvaltningen i förvaltningsområden som är naturligt fattiga på tall.
- Det föreslås i rapporten att Skogsstyrelsen bör ges i uppdrag att föreslå måltal för rekrytering av RASE-träd. **Hur ska trädbildning mätas**, var och på vilken skala bör det göras? Det vetenskapliga underlaget är bristfälligt.

Bilaga 5. Bedömda effekter på Levande skogar

Bilagan presenterar bedömningar av effekter på de nio preciseringarna i miljö kvalitetsmålet Levande skogar av de åtgärder som föreslås inom respektive insatsområde och som är aktuella för eller berör skogsskötselns konkreta utförande.

Bedömningarna utgår från de åtgärdsförslag och andra målsättningar som redovisas i rapporten. Om åtgärder utförs felaktigt riskerar framförallt de negativa effekterna att bli större. Vidare är bedömningarna gjorda endast för den mark som är tillgänglig för skogsproduktion, det vill säga utanför områden såsom impediment, reservat, biotopskydd, frivilliga avsättningar, nyckelbiotoper, objekt med naturvärden, hänsynskrävande biotoper och värdekärnor, för vilka det förutsätts att kunskap finns.

Bedömningarna är gjorda i förhållande till vad som kan benämnas "dagens situation" och "dagens skogsbruk", det vill säga dagens beståndsanläggning, beståndsvård, miljöhänsyn et cetera, med den variation som detta utförs på under 2010-talet och åtgärdsförslag för att minska eventuella negativa effekter. Ambitionen är att bedömningarna så långt möjligt utgår från befintlig kunskap. Det ligger dock i sakens natur att bedömningar av detta slag karaktäriseras av mer eller mindre hög grad av osäkerhet. Tillvägagångssättet beskrivs i rapportens avsnitt 11.1.

För åtgärderna dikesrensning, skyddsdikning, användning av främmande trädslag och skogsgödsling har bedömts vilken areal i förhållande till den årligen föryngringsavverkade arealen de kan komma att beröra, samt hur stor total arealandel av den produktiva skogsmarken de kan komma att ha berört under de närmaste ungefär 25 åren (se tabell 5 i rapporten). I förhållande till den årligen föryngringsavverkade arealen bedöms dikesrensning utföras på ungefär 5 %, skyddsdikning på 2,5–5 %, främmande trädslag användas (nyföryngras) på 4–6 % och gödsling på 25–50 %. Över ungefär 25 år kommer på det sättet 1 % av landets totala areal produktiv skogsmark att ha berörts av dikesrensning, 2,5–5 % av skyddsdikning, 2–3 % vara bevuxna med främmande trädslag och högst 20 % att ha gödslats. De kommer alltså till skillnad från åtgärder som berör hela den brukade arealen att påverka endast en delmängd av den mark som är tillgänglig för skogsproduktion. Bedömningarna av effekter av åtgärderna nedan görs emellertid oberoende av påverkad areal, utan för åtgärderna som sådana (inklusive åtgärdsförslag och i enlighet med förekommande målbilder för att minska eventuella negativa effekter), något som bör beaktas vid en samlad bedömning av åtgärdernas effekter som redovisas i rapportens avsnitt 11.6. Effekter av dikesrensning bedöms utifrån att diken redan finns, att åtgärden tidsmässigt är aktuell att utföra och att den ger produktionsnytta.

Använda nivåer på bedömda effekter: - negativ effekt, 0 = effekt finns men den bedöms vara liten eller mycket sällan förekommande, + positiv effekt, ... kan ej bedömas på grund av inget eller mycket svagt samband mellan åtgärd och effekt på bedömningskriterium. Vid stor osäkerhet har ingen bedömning gjorts. Det gäller i ungefär en femtedel av fallen och har markerats med x.

Texten i cellerna har syftet att kort förklara de mest betydande mekanismerna för bedömda effekter. Vid effektbedömningarna har utgångspunkten varit de mer centrala åtgärderna och de mer typiska konsekvenserna av åtgärderna. Detta beskrivs närmare i avsnitt 11.1. Med RASE avses, rönn, asp, sälg och ek.

Precise- ring	Skogsskötsel för hög skogsproduktion								Skogsskötsel för andra samhällsmål			
	Berör hela den brukade arealen				Berör delar av den brukade arealen				Berör hela	Berör delar av den brukade arealen		
	Aktiv klövvilt-förvaltning	Hantera skade-orsaker utöver klövvilt	Bästa möjliga skogs-odlings-material	Skogs-skötsel för hög och värdefull tillväxt	Askåterföring på fastmark	Främ-mande trädslag	Dikes-rensning, skydds-dikning	Skogs-gödsling	Skapa god matrix	Skogssköt-selinsatser för skogens sociala värden	Skogs-skötsel-insatser för kultur-miljö-värden	Särskilda insatser för ren-skötseln (inom renskötsel-området)
SKOGS-MARKENS EGEN-SKAPER OCH PROCESSER: Skogsmar-kens fysika-liska,	0 Bättre ståndorts-anpassning kan möjligen ge viss förbättring.	x	x	x	+	x	-	-	0	x	x	x
					Kompen-serar bort-försel av mineral-näring och motverkar markför-	.	Minskar grundvat-tennivån och där-med före-komst av markpro-	Ökar markens kväveförråd. Påverkar kemiska och biologiska egenskaper	Små effekter kan erhållas lokalt. Bränning kan i vissa fall öka			

kemiska, hydrologiska och biologiska egenskaper och processer är bibehållna.					urning och surt avrinningsvatten.		cesser knutna till högt grundvattnen.	och processer.		utlakning till vatten (men brand är en naturlig process).		
EKOSYSTEM-TJÄNSTER: Skogens ekosystemtjänster är vidmakthållna.	Se bilaga 7 där effekterna bedöms av de föreslagna skogsskötselåtgärderna på 29 ekosystemtjänster av de som skogen tillhandahåller.											
GRÖN INFRASTRUKTUR: Skogens biologiska mångfald är bevarad i samtliga naturgeografiska regioner och arter har möjlighet att sprida sig inom sina naturliga utbredningsområden som en del i en grön infrastruktur.	+ Åtgärder inom insatsområdet ökar förutsättningarna för RASE att bli trädbildande. Det främjar spridningen av dessa trädslag och arter knutna till dem, liksom av tall och annan betesbegärlig vegetation.	+ - Effektiv hantering av eventuella nya, skadegörare har sannolikt viss positiv effekt på preciseringen (+).Kortare omloppstider (pga stormfällningsrisk) är negativt (färre skadade och döda träd osv) (-).	- Användning av förädlad material leder sannolikt till kortare omloppstider vilket försämrar infrastrukturen för arter knutna till äldre skog.	+ - Om föreslagna åtgärder utförs upprätthålls variation på beståndsnivå; om inte finns risk för ökad homogenitet, t.ex. avseende trädslag, döda/skadade träd och, rumslig homogenitet.	...	- Bestånd med främmande trädslag bidrar negativt till preciseringen eftersom vissa inhemska arter har svårt att använda dem, dvs förlust av livsmiljö. Kortare omloppstider bidrar ytterligare.	- Minskar arealen med höga grundvattnivåer och därmed livsbestingelserna för arter som är beroende av sådana ståndorter.	0 Temporär påverkan på artsammansättningen i fält- och bottenskikt. Missgynnar arter som kräver näringsfattig miljö. Spridning på landskapsnivå av dessa arter kan möjligen försvåras något. Liten effekt.	+ Åtgärder inom insatsområdet gynnar grön infrastruktur.	...	...	+ Åtgärder för att hålla samman betesområdena för renskötseln bidrar positivt till grön infrastruktur.
GYNNNSAM BEVARANDE-STATUS OCH GENETISK VARIATION: Naturtyper och naturligt förekommande arter	+ Åtgärder inom insatsområdet främjar genetisk variation bland RASE	- Kortare omloppstider (pga stormfällningsrisk) är negativt för	- Användning av förädlad material leder sannolikt till kortare	+ - Om föreslagna åtgärder utförs upprätthålls variation på bestånds-	...	- Där främmande trädslag används kan i vissa fall naturligt förekom-	... Missgynnar arter som kräver näringsfattig miljö. Spridning på landskaps-	- Missgynnar arter som kräver näringsfattig miljö. Spridning på landskaps-	+ Åtgärderna är inriktade på att gynna naturligt förekommande	...	...	...

knutna till skogslandskapet har gynnsam bevarandestatus och tillräcklig genetisk variation inom och mellan populationer.	och andra betesbegärliga växter (och därmed också bland åtföljande arter).	preciseringen (färre skadade och döda träd osv).	omloppstider och därigenom troligen sämre förutsättningar för flera skogslevande arter.	nivå; om inte, finns risk för ökad homogenitet, t.ex. avseende trädslag, döda/skadade träd och, rumslig homogenitet.		mande arter trängas undan.	nivå av dessa arter kan möjligen försvåras något.	arter knutna till skogslandskapet.				
HOTADE ARTER OCH ÅTERSTÄLLDA LIVSMILJÖER: Hotade arter har återhämtat sig och livsmiljöer har återställts i värdefulla skogar.	+ Föreslagna åtgärder ökar förutsättningarna för RASE att ingå i bestånd i skogslandskapet vilket sannolikt gynnar vissa hotade arter.	- Kortare omloppstider (pga stormfällningsrisk) är negativt för preciseringen (färre skadade och döda träd osv).	- Sannolikt förkortade omloppstider (resultat av förädling) på mark tillgänglig för skogsproduktion kan leda till något sämre förutsättningar för hotade arter som är beroende av äldre skog. Negati	+ - Sannolikt små effekter på mark tillgänglig för skogsproduktion: Om föreslagna åtgärder utförs upprätthålls variation på beståndsnivå (+); om inte, finns risk för ökad homogenitet, t.ex. avseende trädslag, döda/skadade träd och, rumslig homogenitet (-).	...	- Där främmande trädslag används kan i vissa fall naturligt förekommande arter trängas undan.	0 Gödsling bedöms inte eller endast undantagsvis utföras i naturvårdsmässigt värdefulla skogar.	+ Föreslagna åtgärder utförs vid alla skötselåtgärder vilket är positivt för hotade arter.	...	0 + Visst biologiskt kulturarv (till exempel vissa mycket gamla träd) kan ha högt naturvårdsmässigt värde.	...	
FRÄMMANDE ARTER OCH GENOTYPER: Främmande arter och genotyper hotar inte skogens	x	+ Effektiv hantering av eventuell ny, aggressiv skadegöra-	- Vitrysk gran och annan gran med ej svenskt ursprung	x	...	- Främmande trädslag är sannolikt i regel negativt för mångfal-	x	x	x	...	...	+ Minskad användning av contortatall kan regionalt ha

biologiska mångfald.	re minskar risken för omfattande skador på landets skogsträd.				utgör främmande genotyper som genom sin stora utbredning har betydande genspridning i områden där de används.				den av inhemska arter. Oönskad spridning kan hållas tillbaka om resurser för avverkning sätts in.								positiv betydelse för att minska hot mot skogens biologiska mångfald.			
GENETISKT MODIFIERADE ORGANISMER: Genetiskt modifierade organismer som kan hota den biologiska mångfalden är inte introducerade.	...				...				...				...				...			
BEVARADE NATUR- OCH KULTURMILJÖVÄRDEN: Natur- och kulturmiljövärden i skogen är bevarade och förutsättningar för fortsatt bevarande och utveckling av värdena finns.	+	0	x	x	x	-	-	x					+	0	+	x				
	Åtgärderna gör att rekrytering och utveckling av lövträd förbättras generellt, vilket är positivt för bevarande av naturmiljövärden knutna till lövträd.	Viss positiv effekt på precisionen kan förväntas.				Lokalt där främmande trädslag används kan naturmiljövärden påverkas negativt. Okontrollerad spridning till ställen med natur- eller kulturmiljövärden kan innebära	Kan orsaka negativa påverkan i nedströms liggande värdefulla vattenmiljöer (-).					Åtgärder för att skapa en god matrix är positivt för naturmiljövärden och görs vid all skötsel.	Bland åtgärder för skogens sociala värden ingår även att främja kulturmiljövärden.	Åtgärder avser främja kulturmiljövärden.						

				negativ påverkan.								
FRILUFTS-LIV: Skogens värden för friluftslivet är värnade och bibehållna.	- +	x	- +	+ -	x	- +	0	0	+	+	+	...
	Färre klövvilt är sannolikt negativt för många jägare och för de som vill se vilda djur. Föreslagna åtgärder gör att rekrytering och utveckling av lövträd och andra betesbegärliga växter förbättras vilket gör skogen mer attraktiv för skogsbesökaren.		Användning av bästa möjliga skogsodlingsmaterial leder sannolikt till kortare omloppstider, vilket kan upplevas negativt för skogsbesökaren (-), men även till kortare plant- och ungskogsperiod (+).	Om föreslagna åtgärder utförs upprätthålls variation på beståndsnivå (+); om inte, finns risk för ökad homogenitet, t.ex. avseende trädslag, döda/skadda träd och, rumslig homogenitet (-).		Effekten beror på trädslag och hur det sköts. Confortatall och sitkagran ger i allmänhet tät och ogästvänlig skog. Lövträd och lärk kan ge attraktiva miljöer.	Om åtgärderna utförs i skog som används för friluftsliv och rekreation kan det möjligen marginellt påverka framkomlighet och en känsla av orördhet.	Gödsling påverkar temporärt blåbärriset negativt. Skogen blir tätare och mörkare än annars vilket möjligen sänker upplevelsevärdet något.	Åtgärder för att skapa en god matrix gör skogen mer varierad och därmed mer attraktiv för skogsbesökaren.	Åtgärder för skogens sociala värden syftar till att värna, bibehålla och utveckla värden för friluftslivet.	Många åtgärder för att främja kultur- miljövärden uppskattas sannolikt av skogsbesökaren.	

Bilaga 6. Bedömda effekter på sju andra miljökvalitetsmål än Levande skogar

Bilagan presenterar bedömningar av effekter på de sju miljökvalitetsmålen Begränsad klimatpåverkan, Bara naturlig försurning, Ingen övergödning, Levande sjöar och vattendrag, Myllrande våtmarker, Ett rikt odlingslandskap, samt Ett rikt växt- och djurliv av de åtgärder som föreslås inom respektive insatsområde och som är aktuella för eller berör skogsskötselns konkreta utförande.

Bedömningarna utgår från de åtgärdsförslag och andra målsättningar som redovisas i rapporten. Om åtgärder utförs felaktigt riskerar framförallt de negativa effekterna att bli större. Vidare är bedömningarna gjorda endast för den mark som är tillgänglig för skogsproduktion, det vill säga utanför områden såsom impediment, reservat, biotopskydd, frivilliga avsättningar, nyckelbiotoper, objekt med naturvärden, hänsynskrävande biotoper och värdekämr, för vilka det förutsätts att kunskap finns.

Bedömningarna är gjorda i förhållande till vad som kan benämnas "dagens situation" och "dagens skogsbruk", det vill säga dagens beståndsanläggning, beståndsvård, miljöhänsyn et cetera, med den variation som detta utförs på under 2010-talet och åtgärdsförslag för att minska eventuella negativa effekter. Ambitionen är att bedömningarna så långt möjligt utgår från befintlig kunskap. Det ligger dock i sakens natur att bedömningar av detta slag karaktäriseras av mer eller mindre hög grad av osäkerhet. Tillvägagångssättet beskrivs i rapportens avsnitt 11.1.

För åtgärder dikesrensning, skyddsdikning, användning av främmande trädslag och skogsgödsling har bedömts vilken areal i förhållande till den årligen föryngringsavverkade arealen de kan komma att beröra, samt hur stor total arealandel av den produktiva skogsmarken de kan komma att ha berört under de närmaste ungefär 25 åren (se tabell 5 i rapporten). I förhållande till den årligen föryngringsavverkade arealen bedöms dikesrensning utföras på ungefär 5 %, skyddsdikning på 2,5–5 %, främmande trädslag användas (nyföryngras) på 4–6 % och gödsling på 25–50 %. Över ungefär 25 år kommer på det sättet 1 % av landets totala areal produktiv skogsmark att ha berörts av dikesrensning, 2,5–5 % av skyddsdikning, 2–3 % vara bevuxna med främmande trädslag och högst 20 % att ha gödslats. De kommer alltså till skillnad från åtgärder som berör hela den brukade arealen att påverka endast en delmängd av den mark som är tillgänglig för skogsproduktion. Bedömningarna av effekter av åtgärder nedan görs emellertid oberoende av påverkad areal, utan för åtgärder som sådana (inklusive åtgärdsförslag och i enlighet med förekommande målbilder för att minska eventuella negativa effekter), något som bör beaktas vid en samlad bedömning av åtgärdernas effekter som redovisas i rapportens avsnitt 11.6. Effekter av dikesrensning bedöms utifrån att diken redan finns, att åtgärden tidsmässigt är aktuell att utföra och att den ger produktionsnytta.

Använda nivåer på bedömda effekter: - negativ effekt, 0 = effekt finns men den bedöms vara liten eller mycket sällan förekommande, + positiv effekt, ... kan ej bedömas på grund av inget eller mycket svagt samband mellan åtgärd och effekt på bedömningskriterium. Vid stor osäkerhet har ingen bedömning gjorts. Det gäller i ungefär en sjättedel av fallen och har markerats med x.

Texten i cellerna har syftet att kort förklara de mest betydande mekanismerna för bedömda effekter. Vid effektbedomningarna har utgångspunkten varit de mer centrala åtgärderna och de mer typiska konsekvenserna av åtgärderna. Detta beskrivs närmare i avsnitt 11.1. Med RASE avses, rön, asp, sålg och ek.

Miljö- kvali- tetsmål	Skogsskötsel för hög skogsproduktion								Skogsskötsel för andra samhällsmål			
	Berör hela den brukade arealen				Berör delar av den brukade arealen				Berör hela	Berör delar av den brukade arealen		
	Aktiv klövvilt-förvaltning	Hantera skadeorsaker utöver klövvilt	Bästa möjliga skogsodlingsmaterial	Skötsel för hög och värdefull tillväxt	Askåterföring på fastmark	Främmande trädslag	Dikesrensning, skydds-dikning	Skogsgödsling	Skapa god matrix	Skogsskötselinsatser för skogens sociala värden	Skogsskötselinsatser för kultur-miljö-värden	Särskilda insatser för renskötseln (inom renskötselområdet)
BEGRÄNSAD KLIMATPÅVERKAN	+	+	+	+	0	+	-	+	0	0	...	-
	Stor positiv effekt genom mindre tillväxt-nedsättning.	Stor positiv effekt genom mindre tillväxt-	Stor positiv effekt genom ökad tillväxt-potential.	Stor positiv effekt, genom minskad skaderisk och ökad	Positiv tillväxt-effekt på bördiga marker.	Positiv effekt av åtgärden om den leder till	Växthus-gas-balansen för dikesrensning, träd-tillväxt	Livscykel-analys på skogsgödsling visar på betydande	Påverkar produktionen som i dagens skogsbruk.	Hyggesfria metoder och mycket förlängda om-loppstider		Flera anpassningar till renskötseln sänker skogs-

	nedsätt- ning.			tillväxt- potential.		högre till- växt.	inräknad, kan sannolikt vara både positiv och negativ beroende på stånd- ortens bördighet. Är sann- olikt oftast negativ.	positiv växthus- gas- balans.		sänker skogspro- duktionen. Röjning och gallring till glesa bestånd sänker produktionen något. Berör liten areal.	produk- tionen något (t.ex. ej markbe- redning, hårda röjningar och gallringar, långa omlopps- tider).
BARA NATURLIG FÖRSUR- NING Precisering 2: Påverkan genom skogs- bruket	...	...	0	0	+	0	-	0	...	...	...
			Hög tillväxt och biomassa- skörd (exklusive GROT- skörd) kan vara något försurande.	Hög tillväxt och biomassa- skörd (exklusive GROT- skörd) kan vara något försurande.	Motverkar försurning.	Hög tillväxt och biomassa- skörd (exklusive GROT- skörd) kan vara något försurande.	Dränering av sulfid- jordar resulterar i avrinnande vatten med kraftigt försänkt pH; be- gränsade områden.	Kvävegöd- sling kan bidra till försurning vilket mot- verkas med dolo- mitkalk i gödsel- medlet. Risk för ökad nitrat- bildning vid avverk- ning.			
INGEN ÖVER- GÖDNING	...	...	...	...	...	...	0	0	...	...	...
							Åtgärderna kan leda till transport av närings- ämnen ut i vattendrag om inte för- hindrande åtgärder utförs.	Mycket litet kväveläck- age om gödsling görs enligt allmänna råd.			
LEVANDE SJÖAR OCH VAT- TENDRAG	x	...	x	x	+	x	-	0	+	...	0
					Motverkar försurning hos vatten		Åtgärderna kan leda till transport	Mycket litet kväveläck- age om	Åtgärder för att skapa en god		Bevarande av kultur- miljövär-

					som rinner av från skogs- marken.		av slam, näringsäm- nen och metyl- kvicksilver ut i vatten- drag om inte för- hindrande åtgärder utförs.	gödsling görs enligt allmänna råd.	matrix med inriktning mot vatten- nära miljöer kan förbättra miljömålets status.	den i anslutning till sjöar och vatten- drag kan i vissa fall innebära att vattnens biologiska status inte kan förbätt- ras (kan gälla dam- mar). Berör mycket liten areal.		
MYLLRAN- DE VÅT- MARKER	x	...	x	x	+ Motverkar förurning hos vatten som rinner av från skogs- marken.	x	- Underhåll av diken minskar möjlighe- terna för dikade våtmarker att återgå till sina ur- sprungliga hydrolo- giska för- hållanden.	0 Mycket litet kväveläck- age om gödsling görs enligt allmänna råd.	...	...	...	...
ETT RIKT ODLINGS- LANDSKAP												
Precisering 10: Bevara- de natur- och kultur- miljövärden	+ En aktiv klövviltför- valtning främjar RASE och andra betesbegär- liga växter (och därmed	x	x	x	... Mark knappast aktuell för åtgärden.	0 Använd- ning av främmande trädslag kan potentiellt ge oväntade effekter	... Mark knappast aktuell för åtgärden.	... Mark knappast aktuell för åtgärden.	+ Åtgärder för att skapa en god matrix gynnar naturmiljö- värden och sannolikt också ofta	0 Skötselinsatser för skogens sociala värden främjar sannolikt ofta även natur- och	0 Skötselinsatser för skogens kulturmiljö- värden främjar sannolikt även naturmiljö-	0 Insatser för renskötseln kan även inbegripa att kulturmiljö- värden främjas.

	bland åtföljande arter).					som kan vara negativa för natur- och kultur- miljö- värden.			kulturmiljö- värden.	kulturmiljö- värden. Berör liten areal.	värden. Berör mycket liten areal.	
ETT RIKT VÄXT OCH DJURLIV												
Precisering Gynnsam bevarande-status och genetisk variation	+ Åtgärder inom insats- området främjar genetisk variation bland RASE och andra betesbegär- liga växter (och därmed också bland åtföljande arter).	- Kortare omlopps- tider (pga storm- fällnings- risk) är negativt för precise- ringen (färre ska- dade och döda träd osv).	- Användning av förädlat material leder sannolikt till kortare omlopps- tider och därigenom troligen sämre förutsätt- ningar för flera skogsleva- nde arter.	+ - Om före- slagna åtgärder utförs upprätt- hålls varia- tion på bestånds- nivå; om inte, finns risk för ökad homogeni- tet, t.ex. avseende trädslag, döda/ska- dade träd och, rumslig homoge- nitet.	...	- Där främmande trädslag används kan i vissa fall naturligt förekom- mande arter trängas undan.	...	- Missgyn- nar arter som kräver näringsfat- tig miljö. Spridning på landskaps- nivå av dessa arter kan möjligen försvåras något.	+ Åtgärderna är inriktade på att gynna naturligt förekom- mande arter knutna till skogs- landskapet.			
Precisering Ekosystem- tjänster och resiliens (se bilaga 7 för ekosystem- tjänster)	+ Möjlighet för fler lövträds- arter att bli trädbyggande gynnar stabilitet och resiliens.		+ - Förädlat material är relativt robust och skaderesi- stent (+) men ett mer likformigt skogs- odlingsma-	x	+ Återför mineral- näring som bortförts i samband med skörd av framför allt GROT.	- Risk för försämrade stabilitet och resiliens om trädarten för med sig associerad	x	0 Viss temporärt minskad stormsta- bilitet närmsta åren efter gödsling.	0	...	...	...

	terial innebär troligen en minskad resiliens (-).				skade- görare.							
Precisering Grön infra- struktur	+	+ -	-	+ -	...	-	-	0	+	...	...	+
	Åtgärder inom insatsområdet ökar förutsättningarna för RASE att bli trädbildande. Det främjar spridningen av dessa trädslag och arter knutna till dem, liksom av tall och annan betesbegärlig vegetation.	Effektiv hantering av eventuella nya, skadegörare har sannolikt viss positiv effekt på precisionen (+). Kortare omloppstider (pga stormfällningsrisk) är negativt (färre skadade och döda träd osv) (-).	Användning av förädlad material leder sannolikt till kortare omloppstider vilket försämrar infrastrukturen för arter knutna till äldre skog.	Om föreslagna åtgärder utförs upprätthålls variation på beståndsnivå; om inte finns risk för ökad homogenitet, t.ex. avseende trädslag, döda/skadade träd och, rumslig homogenitet.	...	Bestånd med främmande trädslag bidrar negativt till precisionen eftersom vissa inhemska arter har svårt att använda dem, dvs förlust av livsmiljö. Kortare omloppstider bidrar ytterligare.	Minskar arealen med höga grundvattnivåer och därmed livsbetingelserna för arter som är beroende av sådana ståndorter.	Temporär påverkan på artsammansättningen i fält- och bottenskikt. Missgynnar arter som kräver näringsfattig miljö. Spridning på landskapsnivå av dessa arter kan möjligen försvåras något. Liten effekt.	+	...	...	+
	Åtgärder inom insatsområdet gynnar grön infrastruktur.											Åtgärder för att hålla samman betesområden för renskötseln bidrar positivt till grön infrastruktur.
Precisering Främmande arter och genotyper	x	+	-	x	...	-	x	x	x	...	...	+
		Effektiv hantering av eventuell ny, aggressiv skadegörare minskar risken för omfattande skador på landets skogsträd.	Vitrysk gran och annan gran med ej svenskt ursprung utgör främmande genotyper som genom sin stora utbredning har betydande genspridning i		...	Främmande trädslag är sannolikt i regel negativt för mångfalden av inhemska arter. Oönskad spridning kan hållas tillbaka om resurser för						+
												Minskad användning av contortatall kan regionalt ha positiv betydelse för att minska hot mot skogens biologiska mångfald.

	områden där de används.				avverkning sätts in.							
Precisering Biologiskt kulturarv	x	0	x	x	x	x	...	-	+	0	+	...
		Effektiv hantering av eventu-ell ny, aggressiv skadegöra-re minskar risken för omfattande skador på skogsträd viktiga för kulturarvet.					Biologiska kulturarv saknas normalt på dikade ståndorter.	Arter som kan inräk-nas i det biologiska kulturarvet och är beroende av närings-fattig miljö och ljus (t.ex. arter på magra skogs-beten) kan miss-gynnas.	Bidrar till att bevara och utveckla värden knutna till det biologiska kulturarvet.	Skötsel-insatser för skogens sociala värden gynnar även biologiska kulturarvet. Berör liten areal.	Åtgärder avser främja kulturmiljö-värden. Berör mycket liten areal.	
Precisering Tätortsnära natur	- +	x	- +	+ -	x	- +	0	0	+	+	+	...
	Färre klövvilt är sannolikt negativt för många jägare och för de som vill se vilda djur. Föreslagna åtgärder gör att rekry-tering och utveckling av lövträd och andra betesbegär-liga växter förbättras vilket gör skogen mer attraktiv för skogs-besökaren.		Användning av bästa möjliga skogs-odlings-material leder sannolikt till kortare omlopps-tider, vilket kan upplevas negativt för skogs-besökaren (-), men även till kortare plant- och ungskogs-period (+).	Om föreslagna åtgärder utförs upp-rätthålls variation på bestånds-nivå (+); om inte, finns risk för ökad homo-genitet, t.ex. avseende trädslag, döda/ska-dade träd och, rums-lik homo-genitet (-).		Effekten beror på trädslag och hur det sköts. Con-tortatall och sitka-gran ger i allmänhet tät och ogäst-vänlig skog. Lövträd och lärk kan ge attraktiva miljöer.	Om åtgär-derna utförs i skog som används för friluftsliv och rekrea-tion kan det möjligen marginellt påverka fram-komlighet och en känsla av orördhet.	Gödsling påverkar temporärt blåbärs-riset negativt. Skogen blir tätare och mörkare än annars vilket möjligen sänker upplevel-sevärdet något.	Åtgärder för att skapa en god matrix gör skogen mer varierad och därmed mer attraktiv för skogs-besökaren.	Åtgärder för skogens sociala värden syftar till att värna, bibehålla och utveckla värden för friluftslivet.	Många åtgärder för att främja kultur-miljövär-den uppskattas sannolikt av skogs-besökaren.	

Bilaga 7. Bedömda effekter på ekosystemtjänster

Bilagan presenterar bedömningar av effekter på skogens ekosystemtjänster av de åtgärder som föreslås inom respektive insatsområde och som är aktuella för eller berör skogsskötselns konkreta utförande.

Bedömningarna utgår från de åtgärdsförslag och andra målsättningar som redovisas i rapporten. Om åtgärder utförs felaktigt riskerar framförallt de negativa effekterna att bli större. Vidare är de gjorda endast för den mark som är tillgänglig för skogsproduktion, det vill säga utanför områden såsom impediment, reservat, biotopskydd, frivilliga avsättningar, nyckelbiotoper, objekt med naturvärden, hänsynskrävande biotoper och värdekärnor, för vilka det förutsätts att kunskap finns.

Bedömningarna är gjorda i förhållande till vad som kan benämnas "dagens situation" och "dagens skogsbruk", det vill säga dagens beståndsanläggning, beståndsvård, miljöhänsyn et cetera, och med den variation som detta utförs på under 2010-talet och åtgärdsförslag för att minska eventuella negativa effekter. Ambitionen är att bedömningarna så långt möjligt utgår från befintlig kunskap. Det ligger dock i sakens natur att bedömningar av detta slag karaktäriseras av mer eller mindre hög grad av osäkerhet. Tillvägagångssättet beskrivs i rapportens avsnitt 11.1.

För åtgärderna dikesrensning, skyddsdikning, användning av främmande trädslag och skogsgödsling har bedömts vilken areal i förhållande till den årligen föryngringsavverkade arealen de kan komma att beröra, samt hur stor total arealandel av den produktiva skogsmarken de kan komma att ha berört under de närmaste ungefär 25 åren (se tabell 5 i rapporten). I förhållande till den årligen föryngringsavverkade arealen bedöms dikesrensning utföras på ungefär 5 %, skyddsdikning på 2,5–5 %, främmande trädslag användas (nyföryngras) på 4–6 % och gödsling på 25–50 %. Över ungefär 25 år kommer på det sättet 1 % av landets totala areal produktiv skogsmark att ha berörts av dikesrensning, 2,5–5 % av skyddsdikning, 2–3 % vara be vuxna med främmande trädslag och 20 % ha gödslats. De kommer alltså till skillnad från åtgärder som berör hela den brukade arealen att påverka endast en delmängd av den mark som är tillgänglig för skogsproduktion. Bedömningarna av effekter av åtgärderna nedan görs emellertid oberoende av påverkad areal, utan för åtgärderna som sådana (inklusive åtgärdsförslag och i enlighet med förekommande målbilder för att minska eventuella negativa effekter), något som bör beaktas vid en samlad bedömning av åtgärdernas effekter som redovisas i rapportens avsnitt 11.6. Effekter av dikesrensning bedöms utifrån att diken redan finns, att åtgärden tidsmässigt är aktuell att utföra och att den ger produktionsnytta.

Använda nivåer på bedömda effekter: - negativ effekt, 0 = effekt finns men den bedöms vara liten eller mycket sällan förekommande, + positiv effekt, ... kan ej bedömas på grund av inget eller mycket svagt samband mellan åtgärd och effekt på bedömningskriterium. Vid stor osäkerhet har ingen bedömning gjorts. Det gäller i ungefär en sjättedel av fallen och har markerats med x.

Texten i cellerna har syftet att kort förklara de mest betydande mekanismerna för bedömda effekter. Vid effektbedomningarna har utgångspunkten varit de mer centrala åtgärderna och de mer typiska konsekvenserna av åtgärderna. Detta beskrivs närmare i avsnitt 11.1. Med RASE avses, rönn, asp, sälj och ek.

Eko- sy- stem- tjänst	Be- dömd status idag, kom- men- tarer	Skogsskötsel för hög skogsproduktion								Skogsskötsel för andra samhällsmål			
		Berör hela den brukade arealen				Berör delar av den brukade arealen				Berör hela	Berör delar av den brukade arealen		
		Aktiv klövvilt-förvaltning	Hantera skade-orsaker utöver klövvilt	Bästa möjliga skogs-odlings-material	Skötsel för hög och värdefull tillväxt	Askåter-föring på fastmark	Främ-mande trädslag	Dikes-rensning, skydds-dikning	Skogs-gödsling	Skapa god matrix	Skogs-skötselinsatser för skogens sociala värden	Skogs-skötselinsatser för kultur-miljö-värden	Särskil-da insat-ser för rensköt-seln (inom ren-skötsel-området)
För-sör-jande													
Timmer och	<i>God status</i>	+	+	+	+	+ -	+	+	+	0	-	0	-
		Stor positiv effekt	Stor positiv effekt	Stor positiv effekt.	Stor positiv	Det finns en tendens till	Avsikten är i de flesta	Positiv effekt som	Åtgärden leder till	Påverkar produktion	Hyggesfria metoder		Flera anpass-

massa- ved		genom mindre tillväxtned- sättning.	genom mindre tillväxtned- sättning.	(Klimatför- ändringen samt nya och befintliga skadegöra- re kan minska en positiv effekt.)	effekt. Minskar skade- risken.	ökad tillväxt under ca 10 år efter asktillförsel på bördiga marker. På svaga fastmarker finns en tendens till minskad tillväxt efter asktillförsel.	fall att öka produktio- nen av timmer och massaved.	varierar beroende på stånd- ortens närlings- och vattenför- hållanden.	ökad produk- tion av timmer och mas- saved.	en som i dagens skogsbruk. Träd som skulle kunna skördas lämnas i skogen. Inslag av produk- tionsmäs- sigt inopti- mala trädslag. Avsiktliga skador på träd.	och mycket förlängda om- loppstider sänker skogspro- duktionen. Röjning och gallring till glesa bestånd sänker produktion en något. Berör liten areal.	ningar till rensköt- seln sänker skogspro- duk- tionen något (t.ex. ej markbe- redning, hårda röjningar och gall- ringar, långa omlopps- tider).	
Bio- bränsle	<i>God status</i>	+	+	+	0	0	+	+	+	0	0	0	0
		Stor positiv effekt genom mindre tillväxtned- sättning.	Stor positiv effekt genom mindre tillväxtned- sättning.	Stor positiv effekt. (Klimatför- ändringen samt nya och befintliga skadegöra- re kan minska en positiv effekt.)	Röjning och gallring till relativt låga stam- antal ger "skadefri" men mindre biomas- sa än tät skog.	Det finns en tendens till ökad tillväxt under ca 10 år efter asktillförsel på bördiga marker. På svaga fastmarker finns en tendens till minskad tillväxt efter asktillförsel.	Avsikten är i de flesta fall att öka skogspro- duktionen vilket ökar mängden biobränsle.	Positiv effekt som varierar beroende på stånd- ortens närlings- och vattenför- hållanden.	Åtgärden leder till ökad skogspro- duk- tion vilket ökar mängden bio- bränsle.	Påverkar volymen som i dagens skogsbruk. Något mindre skördemöj- ligheter.	Grotskörd och skogsbrän- slegallring ökar fram- komlighe- ten. Berör liten areal.	Frihugg- ning av kulturmiljö- er ger små tillskott av biobräns- len.	Grot- skörd och skogs- bränsle- gallring förbättrar renens framkom- lighet och åtkomst till mark- lav. Stubb- skörd ska ej ske på god ren- betes- mark.
Vilt	<i>God status</i>	-	...	- +	+	...	- +	0	0	+	0	0	- +
	Eko- system- tjänsten avser allt vilt.	Åtgärden innebär inlednings- vis viss minskning av klövvilt-		Svår- bedömda effekter. Åtgärden ger snabb ungdoms-	Skog som röjs och gallras till före- slagna		Contorta- tall är lite begärlig för vilt (-), till skillnad från flera	Åtgärderna utförs huvudsak- ligen efter föryng- ringsav-	Gödsling har sannolikt viss liten negativ effekt på	Fällning av tall och lövträd kan ge något litet foder- tillskott.	Underväxt kan röjas bort för att skapa god genomsikt.	Avverkning av stubb- eller rotskott- skjutande lövträd vid	Röjning till glesa bestånd minskar foder- mängden

		stammar- na.	tillväxt hos plantor och träd, korta- re tid i beteshöjd samt mindre plats för naturlig föryngring, men samti- digt mer biomassa till foder.	tätheter, och där förrrens- ning undviks, genere- rar under- växt som till del utgör viltfoder.		andra främmande trädslag (+).	verkning. Liten påverkan.	mängden blåbärs- ris i ung- skogen i nästa skogsge- neration.	Åtgärden innebär att underväxt lämnas och gyn- nas i ökad omfattning, vilket ger foder och skydd åt vilt.	Berör liten areal.	kultur- miljöer kan ge visst fodertill- skott. Berör mycket liten areal.	för klövvilt men stubb- eller rotskott- skjutande lövträd genere- rar nya skott. Gäller även gallring.
Betes- djur och foder	<i>Måttlig status</i> Avser i huvudsak renen, i viss mindre mån andra tama betesdjur	+	...	-	+	...	-	+	+	0	0	+
		Mindre klövvilt ger mer foder till skogs- betande tamdjur.		Kan vara negativt för renbete, sikt och fram- komlighet om bästa material bidrar till tätare skogar och resulterar i sänkta omlopps- tider.	Röjd och gallrad skog gynnar botten- och fältskikt, samt stubb- och rot- skotts- bildning (dvs betes- resurser).	Renbetes- marker är genomgåen- de magra och därför knappast aktuella för askåter- föring.	Contorta- tallen är på flera sätt negativ för renskötsel (lavbetet, framkom- lighet, upp- sikt, m.m.).	Skogs- gödsling på lav- marker minskar mängden marklav. (I många fall undviks det redan idag.)	Lämnade gamla tallar och granar kan sprida hänglav till nästa träd- generation. Bränning är oftast negativt för renbete.	Minimal mark- beredning, glesa bestånd och förlängda omlopps- tider är gynnsamt för ren- skötseln. Berör liten areal.	Berör mycket liten areal.	Anpass- ning av skogs- skötseln till ren- skötseln är per defini- tion positivt för ren- skötseln.
Skogs- bär	<i>God status</i>	+	...	-	+	...	-	0	...	0	0	+
		Minskat bete av blåbärsris av älg, främst höst och tidig vinter.		Bästa skogsod- lingsmate- rial ger (i medeltal) tätare skogar än ej bästa. Det miss- gynnar fle- ra skogs- bär.	Röjd och gallrad skog gynnar flera skogs- bär.	...	Beståndets täthet har stor bety- delse för förekomst av skogs- bär. Be- stånd av t.ex. contortatall och sitka- gran är normalt	Åtgärderna utförs huvudsak- ligen efter föryng- ringsav- verkning, då gräs m.m. hämmar förekom- mande bärris.	Mindre före- komst av bärris i ung- skogen i nästa skogs- genera- tion på tidigare kväve- gödslad mark.	Glesa bestånd och förlängda omlopps- tider är gynnsamt för blåbär och lingon. Berör liten areal.	Berör mycket liten areal.	Glesa bestånd och förlängda omlopps- tider är gynn- samt för blåbär och lingon.

					mycket täta.				
Svampar	<i>Måttlig status</i>	+	-	x	-	x	-	-	+
		Möjliggör för fler lövträds- arter att bli trädbildan- de och utveckla rik mykorrhiza.	En del av "andra skadegöra- re" är just svampar.	Indiffe- rent för svamp- floran då åtgärder inom insats- området ska upp- rätthålla variation på be- stånds- nivå.	x	-	x	-	+
						Contorta- plante- ringar hyser färre arter av mykorrhiza- svampar än planterad tallskog.		Mykorrhiza- svampar miss- gynnas men effekten är över- gående.	Mer divers svampflora vid ökad förekomst av lövträd, brand och variation. Träd- kontinuitet, skadade träd och lövträd positivt för svamp- floran.
Dricks- vatten	<i>Måttlig status</i>	x	x	x	x	+	x	x	0
						Höjer pH på vatten som rinner av från skogsmark där aska tillförts.			Mycket litet kvä- veläck- age om gödsling görs enligt allmänna råd.
Fisk	<i>Otillräcklig status</i>	x	x	x	x	+	x	0	x
						Höjer pH på vatten som rinner av från skogsmark där aska tillförts, vilket gynnar flera fiskarter.		Risk för skada på fisk om åtgärden utförs felaktigt (främst av slamning).	Förbättrad miljöhan- syn intill småvatten och bäckar gynnar fisk.
Gene- tiska resurser	<i>Måttlig status</i>	+	0	x	0	...	0	...	...
		Möjlighet för fler lövträds- arter att bli	Kontroll av andra skadegöra- re än	Kunskap saknas om effekter av storskalig	Hög överlev- nad vid skogs-		Mindre utrymme för lokalt		Genetiska resurser bevaras bättre i
									Genetiska resurser bevaras bättre i
									Det biologiska kulturarvet kan ha

		trädbildande främjar genetisk variation hos träd och tillhörande arter samt hos allmänt betesbegärliga arter.	klövvilt kan något minska den genetiska variationen och därmed genetiska resurser.	skogsodling med förädlad tall och gran för den genetiska variationen på bestånds- och landskapsnivå.	odling leder till mindre utrymme för lokalt naturligt förnygrat genetiskt material.	genetiskt material.				varierad än homogen skog.	varierad än homogen skog. Berör liten areal.	ovanliga och viktiga genetiska resurser. Berör mycket liten areal.	
Reglerande													
Klimatreglering	<i>God status</i> Här avses i huvudsak effekter på klimatiförändringen	+	+	+	+	0	+	-	+	0	0	...	-
		Stor positiv effekt genom mindre tillväxtnedsättning.	Stor positiv effekt genom mindre tillväxtnedsättning.	Stor positiv effekt genom ökad tillväxtpotential. (Klimatiförändringen samt nya och befintliga skadegörare kan minska en positiv effekt.)	Stor positiv effekt, genom minskad skaderisk och ökad tillväxtpotential.	Positiv tillväxteffekt på bördiga marker.	Positiv effekt av åtgärden om den leder till högre tillväxt.	Växthusgasbalansen för dikesrensning, träd tillväxt inräknad, kan sannolikt vara både positiv och negativ beroende på ståndortens bördighet. Är sannolikt oftast negativ.	Livscykelanalys på skogsgödsling visar på betydande positiv växthusgasbalans.	Påverkar produktionen som i dagens skogsbruk.	Hyggesfria metoder och mycket förlängda omloppstider sänker skogsproduktionen. Röjning och gallring till glesa bestånd sänker produktionen något. Berör liten areal.		Flera anpassningar till renskötseln sänker skogsproduktionen något (t.ex. ej markberedning, hårda röjningar och gallringar, långa omloppstider).
Förebyggande av väderrelaterade skador, till exempel	<i>Otillräcklig status</i>	...	...	0	+	...	-	+	-	- +	0	...	+
				Användning av genetiskt förädlad skogssodlingsmaterial motsvarar en	Väl utförda röjningar och gallringar ökar stormstabiliteten.		Contortatall är mer stormkänslig än tall. Övriga främmande trädslag är likartat	Dikesrensning sänker grundvattennivån. Det ökar trädens	Skog som gödslats är relativt stormkänslig upp till ca 5 år efter	Åtgärder som att lämna stora träd för att skapa en god matrix kan blåsa	Hyggesfria metoder minskar i vissa fall stormskaderisken, liksom röjning och		Hyggesfria metoder minskar i vissa fall stormskaderisken,

pel storm				bonitets-höjning. Höga träd har ökad stormskaderisk, vilket sannolikt kan mötas med mer varierad skogs-skötsel.			stabila som inhemska.	rotningsdjup och stabilitet.	gödsling. Relativt liten risk i bestånd som blivit stabila genom tidigare röjning och gallring.	omkull men även utgöra vindskydd för produktionsskog.	gallring till glesa bestånd. Berör liten areal.	liksom röjning och gallring till glesa bestånd.
Förebyggande av erosion och jordras	<i>Otillräcklig status</i> Risken för erosion och jordras berör en liten andel av den produktiva skogsmarken	...	...	0 Om bästa skogsodlingsmaterial leder till homogena enskiktade skogar kan erosionsrisken öka något. Berör liten areal.	0 Enskiktad skog bedöms vara något sämre för att stabilisera instabila sluttningar än flerskiktad skog. Berör liten areal.	...	0 Främmande trädslag skiljer sig inte från inhemska trädslag.	0 Ändrade vattenflöden, blottlagd mineraljord och koncentrerade vattenflöden kan under speciella förhållanden öka risken för erosion och ras.	0 Kan i vissa fall medföra täta bestånd utan fältskikt vilket under mycket speciella förhållanden kan öka risken för erosion och ras.	0 Flerskiktad blandskog anses bidra till stabilisering av instabila sluttningar. Berör liten areal.	0 Hyggesfria metoder minskar i vissa fall risken för erosion och jordras, liksom röjning och gallring till glesa bestånd. Berör liten areal.	... + Hyggesfria metoder minskar i vissa fall risken för erosion och jordras, liksom röjning och gallring till glesa bestånd.
Vattenreglering	<i>Måttlig status</i> Här avses risk för skadligt höga vattenflöden	0 Från svårt betes-skadad ungskog kan avrinningen sannolikt vara något större än från oskadad ungskog.	...	+	... Stor träd-biomassa leder till mindre avrinning än liten.	...	0 Främmande trädslag skiljer sig inte från inhemska.	- + Dikesrensning kan öka vattnets hastighet i landskapet vid vattenmättnad (-), men också sänka dess hastighet genom	0 Stor träd-biomassa leder till mindre avrinning än liten. Liten effekt om enstaka bestånd gödglas.	+	0 Kantzoner mot vatten dämpar vattenflöden.	... + Hyggesfria metoder dämpar vattenflöden jämfört med kalmare och ungskog. Berör liten areal.

						större vattenupptagande markvolym (+).															
Naturlig kontroll av skadedjur och sjukdomar	<i>Otillräcklig status</i>	0 Ökad träddiversitet kan möjligen öka skogens förmåga till naturlig skadekontroll.	+	I åtgärden ingår även naturlig kontroll av skadedjur och sjukdomar.	0 Skogsträdsförädlingen är inriktad på robusta träd men inkluderar resistens mot ett fåtal skadegörare. Skador kan minska genom riskspridning och genom skogsskötsel	-	+	Om åtgärder leder till mycket homogena skogar kan naturlig skadekontroll försämrast (-). Väl skött skog ger robusta träd (+).	...	-	Begränsad naturlig skadekontroll eftersom trädslagen är introducerade.	...	...	+	Ökad variation i ålder och trädslag samt funktionella nät av naturliga biotoper bedöms öka skogens förmåga till naturlig skadekontroll.	...	...	...			
Säkerställande av grund- och ytvattens kvalitet och mängd	<i>Måttlig status</i> Med vattnens mängd avses här risken för torka	x	x	-	Stor trädbiomassa leder till mindre tillskott till grund- och ytvatten än liten.	-		Välslutna skogar ger mindre tillskott till grund- och ytvatten än glesa skogar.	+	Höjer pH på vatten som rinner av från skogsmark där aska tillförts.	0	Effekterna varierar beroende på barr- eller lövträd, trädslag och kron-täckning.	x	0	Mycket lite kväveläckage om gödsling görs enligt allmänna råd.	0	Avrinning från brända hyggen medför uttransport av förekommande metaller och miljögifter (-) men ökar vattnets pH (+). Berör liten areal.	...	...	x	
Luftrening	<i>God status</i> Har mest betydelse i	...	...	...	Luftrenande effekten	...	...	Luftrenande effekten	...	0	En del främmande trädslag är	...	...	Luftrenande effekten	0	Trädgrupper och kantzoner	0	Skogsbruk med hyggesfria	...	...	Frågan om luftrening ej

urbana miljöer		ökar med skogens täthet.				ökar med skogens täthet.				särskilt lämpade i anslutning till urbana miljöer (t.ex. hybridasp och poppel).				ökar med skogens täthet. Liten effekt om endast enstaka bestånd gödslas.				kan under vissa omständigheter bidra positivt till luftrening.				metoder och långa omloppstider (positivt för sociala värden) bidrar positivt till luftrening. Berör liten areal.				aktuell i rensköt-selom-rådet.			
Stöd-jande																													
Biogeo-kemiska krets-lopp	Otillräcklig status	0	0	0	0	+	0	-	-	...	...	...	...	Hög tillväxt bidrar till minskning av markens baskatjoner. Kan kompenseras med askåterföring.	Hög tillväxt bidrar till minskning av markens baskatjoner. Kan kompenseras med askåterföring.	Hög tillväxt bidrar till minskning av markens baskatjoner. Kan kompenseras med askåterföring.	Hög tillväxt bidrar till minskning av markens baskatjoner. Kan kompenseras med askåterföring.	Återför mineral-näring som bortförts i samband med skörd av framför allt GROT.	Hög tillväxt bidrar till minskning av markens baskatjoner. Kan kompenseras med askåterföring.	Om åtgärderna utförs på kväverik mark kan de orsaka avgång av lustgas och förurning av vatten på svavelrika jordar.	Hög tillväxt bidrar till minskning av baskatjoner i marken. Kan kompenseras med askåterföring.	...	...	...	...				
		Hög tillväxt bidrar till minskning av markens baskatjoner. Kan kompenseras med askåterföring.	Hög tillväxt bidrar till minskning av markens baskatjoner. Kan kompenseras med askåterföring.	Hög tillväxt bidrar till minskning av markens baskatjoner. Kan kompenseras med askåterföring.	Hög tillväxt bidrar till minskning av markens baskatjoner. Kan kompenseras med askåterföring.																								
Markens bördighet	God status	0	...	...	...	0	...	+	0	...	...	...	0	På magra tallmarker leder omfattande beteskador till minskad näringsomsättning och lägre produktion. Liten arealandel.	Det finns en tendens till ökad tillväxt under ca 10 år efter asktillförsel på bättre boniteter. På svaga fastmarker (knappast aktuella för åtgärden)	...	Dikesrensning ökar mineraliseringen och möjligt rotningsdjup och upprätthåller därmed markens bördighet.	0	...	...	...	0	Kraftigt utglesad ung skog på svaga marker sänker bördighet en något på grund av sänkt näringsomsättning.						
		På magra tallmarker leder omfattande beteskador till minskad näringsomsättning och lägre produktion. Liten arealandel.																											

						finns en tendens till minskad tillväxt efter asktillförsel,							
Polline- ring av växter	<i>God status</i>	+	x	x	x	...	x	x	x	+	0	0	x
		Möjlighet för flera insekts- pollinerade lövträds- arter att bli trädbildan- de.								Positivt om insektspol- linerade trädarter som sälg och rönn lämnas och gynnas. Också om bryn mot exempelvis jordbruks- mark tillåts utvecklas.	Mer lövträd och fler lövträds- arter gynnar pollinering av växter. Berör lite areal.	Visst biologiskt kulturarv (t.ex. äldre sälgar och rönnar) har stor bety- delse för pollinering av växter. Berör mycket liten areal.	
Foto- syntes	<i>God status</i>	+	+	+	+	...	+	+	+	...	...	...	0
		Ökad produktion innebär ökad fotosyntes.	Minskade skador ger högre produktion och ökad fotosyntes.	Ökad produktion innebär ökad fotosyntes.	Ökad produk- tion innebär ökad fotosyn- tes.		Ökad produktion innebär ökad fotosyntes.	Ökad produktion innebär ökad fotosyntes.	Ökad produk- tion innebär ökad foto- syntes.				Flera anpass- ningar till rensköt- seln sänker skogs- produk- tionen något, innebär något sänkt fotosyn- tes.
Habitat och livs- miljöer	<i>Otillräcklig status</i> En variations- rik skog har många olika	+	-	-	+ -	...	Där främmande trädslag används kan i vissa fall	... -	0	+	...	0 +	...
		Föreslagna åtgärder ökar förut- sättningar- na för RASE att	Kortare omlopps- tider (pga storm- fällnings- risk) är	Sannolikt förkortade omlopps- tider (resultat av förädling)	Sannolikt små effekter på mark tillgänglig för				Gödsling bedöms inte eller endast undan- tagsvis	Föreslagna åtgärder utförs vid alla skötsel- åtgärder		Visst biologiskt kulturarv (till exempel vissa	

	habitat och livsmiljöer	ingå i bestånd i skogslandskapet vilket sannolikt gynnar vissa hotade arter.	negativt för precise-ringen (färre skadade och döda träd osv).	på mark tillgänglig för skogsproduktion kan leda till något sämre förutsättningar för hotade arter som är beroende av äldre skog.	skogsproduktion: Om föreslagna åtgärder utförs upprätthålls variation på beståndsnivå (+); om inte, finns risk för ökad homogenitet, t.ex. avseende trädslag, döda/skadade träd och, rumslig homogenitet (-).		naturligt förekommande arter trängas undan.	utföras i naturvårdsmässigt värdefulla skogar.	vilket är positivt för hotade arter.	mycket gamla träd) kan ha högt naturvårdsmässigt värde.
Biologisk mångfald	<i>Otillräcklig status</i>	+ Åtgärder inom insatsområdet främjar genetisk variation bland RASE och andra betesbegärliga växter (och därmed också bland åtföljande arter).	- Kortare omloppstider (pga stormfällningsrisk) är negativt för precise-ringen (färre skadade och döda träd osv).	- Användning av förädlad material leder sannolikt till kortare omloppstider och därigenom troligen sämre förutsättningar för flera skogslevande arter.	+ - Om föreslagna åtgärder utförs upprätthålls variation på beståndsnivå; om inte, finns risk för ökad homogenitet, t.ex. avseende trädslag, dö-	...	- Där främmande trädslag används kan i vissa fall naturligt förekommande arter trängas undan.	... - Missgynnar arter som kräver näringsfattig miljö. Spridning på landskapsnivå av dessa arter kan möjligen försvåras något.	+ Åtgärderna är inriktade på att gynna naturligt förekommande arter knutna till skogslandskapet.	

					da/ska- dade träd och, rumslig homoge- nitet.								
Stabilitet och resiliens	<i>Måttlig status</i> Grad av variation och förmåga till återställ- ande efter störning hos ekosystem	+		+ -	x	+	-	x	0	0	...	...	...
		Möjlighet för fler lövträds- arter att bli trädbildan- de gynnar stabilitet och resiliens.		Förädlat material är relativt robust och skaderesi- stent (+) men ett mer likformigt skogs- odlingsma- terial innebär troligen en minskad resiliens (-).		Återför mineral- näring som bortförts i samband med skörd av framför allt GROT.	Risk för försämrad stabilitet och resiliens om träddarten för med sig associerad skade- görare.	Viss temporärt minskat stormsta- bilitet närmsta åren efter gödsling.	Åtgärder för en god matrix kan sannolikt i vissa fall ha positiv effekt på stabilitet och resiliens.				
Frö- sprid- ning	<i>Måttlig status</i> Här behandlas trädens frösprid- ning	+	x	x	x	...	- +	...	0	+	...	...	...
		Ökar möjlig- heten för mindre vanligt förekom- mande lövträds- arter att bli trädbildan- de och sprida frö.					Negativt om sprid- ningen är oönskad. Positivt om sprid- ningen är önskad (som vid naturlig för- yngning av ny skog).		Kottsätt- ning hos tall ökar efter gödsling. Bedöms som obetydlig effekt.	Åtgärder för en god matrix är positivt för mindre vanligt förekom- mande träds- slag och deras frösprid- ning.			
Kultu- rella													
Vardags- rekrea- tion och tränings-	<i>Måttlig status</i> I huvudsak aktuellt för	- +	x	- +	+ -	x	- +	0	0	+	+	+	...
		Färre klövvilt är sannolikt		Använd- ning av bästa	Om före- slagna åtgärder		Effekten beror på träds- slag	Om åtgär- derna utförs i	Gödsling påverkar temporärt	Åtgärder för att skapa en	Åtgärder för skogens	Många åtgärder för att	

akti- teter	tätortsnära skog.	negativt för många jägare och för de som vill se vilda djur. Föreslagna åtgärder gör att rekrytering och utveckling av lövträd och andra betesbe- gärliga växter förbättras vilket gör skogen mer attraktiv för skogs- besökaren.	möjliga skogs- odlings- material leder sannolikt till kortare omlopps- tider, vilket kan upplevas negativt för skogs- besökaren (-), men även till kortare plant- och ungskogs- period (+).	utförs upprätt- hålls variation på be- stånds- nivå (+); om inte, finns risk för ökad homo- genitet, t.ex. av- seende trädslag, döda/sk- adade träd och, rumslig homoge- nitet (-).		och hur det sköts. Con- tortatall och sitka- gran ger i allmänhet tät och ogäst- vänlig skog. Lövträd och lärk kan ge attraktiva miljöer.	skog som används för friluftsliv och rekrea- tion kan det möj- ligen marginellt påverka fram- komlighet och en känsla av orördhet.	blåbärs- riset negativt. Skogen blir tätare och mör- kare än annars vilket möjligen sänker upplevel- sevärdet något.	god matrix gör skogen mer varierad och därmed mer attraktiv för skogs- besökaren.	sociala värden syftar till att värna, bibehålla och utveckla värden för friluftslivet.	främja kultur- miljövär- den uppskattas sannolikt av skogs- besökaren.	
Skog och natur för upp- levelse- turism	<i>Måttlig status</i>	- + x Färre klövvilt är sannolikt negativt för många jägare och för de som vill se vilda djur. Föreslagna åtgärder gör att rekrytering och utveckling av lövträd och andra betesbe- gärliga växter förbättras	- + Använd- ning av bästa möjliga skogs- odlings- material leder sannolikt till kortare omlopps- tider, vilket kan upplevas negativt för skogs- besökaren (-), men även till kortare plant- och	+ - Om före- slagna åtgärder utförs upprätt- hålls variation på be- stånds- nivå (+); om inte, finns risk för ökad homo- genitet, t.ex. av- seende trädslag, döda/sk- adade träd och,	x	- + Effekten beror på trädslag och hur det sköts. Con- tortatall och sitka- gran ger i allmänhet tät och ogäst- vänlig skog. Lövträd och lärk kan ge attraktiva miljöer.	0 Om åtgär- derna utförs i skog som används för friluftsliv och rekrea- tion kan det möj- ligen marginellt påverka fram- komlighet och en känsla av orördhet.	0 Gödsling påverkar temporärt blåbärs- riset negativt. Skogen blir tätare och mör- kare än annars vilket möjligen sänker upplevel- sevärdet något.	+ Åtgärder för att skapa en god matrix gör skogen mer varierad och därmed mer attraktiv för skogs- besökaren.	+ Åtgärder för skogens sociala värden syftar till att värna, bibehålla och utveckla värden för friluftslivet.	+ Många åtgärder för att främja kultur- miljövär- den uppskattas sannolikt av skogs- besökaren.	...

		vilket gör skogen mer attraktiv för skogs- besökaren.		ungskogs- period (+).	rumslig homoge- nitet (-).								
Mental och fysisk hälsa	<i>Måttlig status</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Miljö och estetik	<i>Måttlig status</i>	+ Genom att mindre vanligt förekom- mande lövträds- arter kan bli träd- bildande ökar varia- tion vilket främjar estetiken.	...	- Beror på framtida bestånds- vård; negativt om bästa material bidrar till sänkta omlopps- tider och tätare skogar.	+ Väl röjd och gallrad skog uppfattas av många som estetiskt tilltalan- de.	...	x	x	x	+ Åtgärder för en god matrix kan göra skogen mer estetiskt tilltalande.	0 Har som syfte att bland annat göra skogen mer estetiskt tilltalande. Berör små arealer.	0 Många former av kulturarv gör skogen mer intres- sant och attraktiv för skogs- besökaren. Berör mycket små arealer.	+ Bestånd som röjts och gallrats till glesa förband uppfattas i allmän- het något mer positivt av skogs- besöka- ren än tätare bestånd.
Kunskap och infor- mation	<i>Måttlig status</i> Här avses kunskap som härrör från skogen och som kan tillämpas bredare än på bara skogen.	+ Fler trädslag innebär möjlighet till ökad kunskap.	x	x	x	...	x	x	x	+ Kan möjligen bidra till något ökad ekologisk kunskap.	0 Skog som är attraktiv att besöka ger grund för kunskap om skog. Berör små arealer.	0 Många former av kulturarv gör skogen mer intres- sant och kan ligga till grund för mera kunskap hos den enskilde. Berör myc- ket små arealer.	0 Kan möjligen bidra till ökad kunskap om ren- skötsel.

Bilaga 8. Förklaringar av begrepp och termer

Nedan förklaras ett urval begrepp och termer som använts i rapporten och som inte förklaras i de sammanhang där de används. De källor som använts är främst:

- Skogencyklopedin. 2000. Håkansson, M. (redaktör). Sveriges skogsvårdsförbund. Stockholm.
- Skogsskötselserien, ett flertal kapitel. Tillgänglig på: www.skogsstyrelsen.se/skogsskotselserien
- Skogskunskap. Tillgänglig på: www.skogskunskap.se.
- Skogsstyrelsens Rapporter och Meddelanden.
- Wikipedia.

I de flesta fall har källornas definitioner eller beskrivningar modifierats språkligt, ofta kortats ner.

Askåterföring	Askåterföring är att sprida aska från i första hand förbränning av trädbränslen på skogsmark i syfte att kompensera för de mineralförluster som skett vid uttag av träddeklar utöver stamvirke.
Behovsanpassad gödsling	Behovsanpassad gödsling (BAG) innebär kvävetillförsel i korta intervall med start relativt tidigt i skogens omloppstid. Den totala givan under en omloppstid kan uppgå till 800–1500 kg kväve per hektar.
Beståndsanpassning	En skogsskötselåtgärd som utformas efter skogens utseende vid åtgärd och inriktas i förhållande till aktuellt mål med skogsskötseln.
Bioekonomi	En hållbar produktion av biomassa för att möjliggöra en ökad användning inom en rad samhällssektorer med syftet är att minska klimatpåverkan och användningen av fossila råvaror, och ett ökat förädlingsvärde av biomassa, samtidigt som energiåtgången minimeras och näring och energi tas tillvara från slutprodukterna, med syftet är att optimera ekosystemtjänsternas värde och bidrag till ekonomin.
Biologiskt kulturarv	Biologiskt kulturarv är natur som berättar om kultur. Det utgörs av ekosystem, naturtyper och arter som uppstått, utvecklats, eller gynnats genom människans nyttjande av landskapet och vars långsiktiga fortlevnad förutsätter eller påverkas positivt av brukande och skötsel.
BK4	För vägar med klassificeringen BK4 gäller max 74 tons bruttovikt. BK är en förkortning av bärighetsklass som är den klassificering som används av Trafikverket i Sverige för att gradera bärighet, det vill säga hur tunga fordon en bro eller en väg i det allmänna vägnätet får belastas med. Enskilda vägar är inte klassificerade utan regleras med lokala bestämmelser. BK4 infördes 1 juli 2018. Då var cirka 12 % av det allmänna vägnätet klassat med BK4.
Blädning	Avverkning med syfte att avverka i en fullskiktad skog utan att dess struktur förändras. Blädning är en avverkningsform som innebär att beståndet hålls fullskiktat.
Bottenskikt	Vegetationsskikt av mossor och lavar som ligger närmast markytan.

Buskskikt	Vegetationsskikt av träd och buskar som når över markvegetationen men inte upp till trädkronorna. Buskskiktets övre gräns brukar sättas till 4 meter.
Cirkulär ekonomi	I en cirkulär ekonomi är strävan att avfall inte ska existera utan ses som en råvara. Produkter ska designas så att de är lätta att återvinna, exempelvis i denna prioritetsordning: återanvändning, materialåtervinning, energiutvinning.
Dikesrensning	Restaurering av gamla diken som med tiden drabbats av igenväxning eller uppgrundning. Syftet med dikesrening är att återställa den vattenreglerande funktion diket hade då det var nytt.
Epigenetik	Epigenetik är den del av genetiken som behandlar förändringar i genuttryck eller fenotyp och som inte är beroende av förändringar i DNA-sekvensen.
Fenologi	Vetenskapen om periodiska företeelser hos växter och djur. Exempel är lövsprickning och lövfällning samt fåglarnas flyttning.
Framtidsbiotop	Ett skogsbestånd som med riktade skogsskötselåtgärder kan få högre naturvärden i framtiden.
Fröplantage	Även skogsfröplantage. Plantering anlagd i syfte att producera frö för framställning av (förädlade) skogsplantor
Fältskikt	Vegetationsskikt som utgörs av örter, gräs, halvgräs, ris, ormbunkar, fräken- och lummerväxter samt låga plantor av träd och buskar.
Förrensning	Avverkning av icke kommersiella träd innan gallring eller föryngringsavverkning (slutavverkning, föryngringsavverkning). Om avverkning av dessa träd görs efter föryngringsavverkning benämns det hyggesrensning.
Förädlingsvärde	Värdet av ett företags produktion minus värdet av insatsvarorna som har använts.
Gagnvirke	Skogsvirke av sådan dimension och beskaffenhet att det ekonomist kan förädlas. Gagnvirke är en samlingsbeteckning för olika virkessortiment, till exempel timmer och massaved. Virke för bränsleändamål eller som är avsett för husbehov räknas inte som gagnvirke.
Gallring	Beståndsvårdande utglesning av skog under tillvaratagande av virke.
Genom	Genom eller arvs massa är inom genetiken beteckningen på en organisms samtliga gener, Genomet är ärftlig information kodad i organismens fullständiga DNA-sekvens
Genpol	Samtliga gener i en population eller i en art.
Gödsling	Tillförsel av växtnäringsämnen till marken. I svenskt skogsbruk används ammoniumnitrat (NH ₄ NO ₃) för gödsling av fastmark.
Hyggesfritt skogsbruk	Hyggesfritt skogsbruk är skogsbruksmetoder som inte kalllägger marken. Det innefattar olika former av blädning, luckhuggning och skärmar. Metoderna innebär att skogsbruket inte leder till kala hyggen och att skogskänslan blir kvar.
Hållbart skogsbruk	Ett hållbart skogsbruk kännetecknas av att alla tre dimensioner av hållbar utveckling, ekonomisk, social och miljömässig hållbarhet, upprätthålls i

	samklang i syfte att fylla relevanta funktioner i enlighet med ekosystemansatsen.
Härdighet	En växts förmåga att klara växtplatsens klimat eller andra naturgivna förutsättningar, till exempel hög eller låg temperatur och torka. Generellt beror härdigheten på arvsanlag och omgivningens förhållanden.
Höga naturvärden	Här används begreppet för att skilja områden som har naturvärden på en kvalitetsnivå som gör att de ej ska brukas för virkesproduktion, från områden som kan brukas för virkesproduktion. Om målklasserna NO och NS är "rätt" åsatta för avdelningar i en skogsbruksplan har de höga naturvärden. Målklasserna PF och PG har ej höga naturvärden. Naturreservat, biotopskydd, frivilliga avsättningar, nyckelbiotoper, objekt med naturvärden, hänsynskrävande biotoper och värdekärnor har normalt höga naturvärden på hela eller delar av arealen.
Högstubbe	Avbruten eller avsågad trädstam varvid en eller några meter hög stubbe står kvar.
Indikator	En indikator är ett hjälpmedel som förmedlar information om miljöutvecklingen och ger hjälp i uppföljning och utvärdering.
Katning	En nästan fullständig avbarkning av trädets (i Sverige tall) nedre del för att öka kådbildning. (Verb: kata.)
Kloning	Kloning innebär skapandet av genetiska kopior av en individ, det vill säga flera individer med samma arvsanlag. Praktiskt är det en metod för att producera stora mängder plantmaterial med preciserade egenskaper. Används bland annat för uppdragning av sticklingar.
Kulturmiljövärde	Begrepp använt för forn- och kulturlämningar samlat.
Kulturplanta	Planta som planterats eller har sitt ursprung i artificiell sådd, till skillnad från en naturligt föröngrad planta.
Luckhuggning	Avverkningsform som innebär att luckor tas upp i syfte att föryngra skog och att dessa utvidgas stegvis i beståndet.
Matrix	I detta sammanhang avses med matrix den skogsmark med relativt homogen skog som sköts för virkesproduktion och som omger områden med relativt höga naturvärden. Någon distinkt, etablerad definition finns inte. Ursprungligen är matrix en biologisk term som använts för grundsubstans, till exempel mellan cellerna i vissa vävnader.
Miljöhänsyn	Hänsyn till den biologiska mångfalden, kulturmiljöer och friluftslivet vid skogliga åtgärder.
Morfologi	Vetenskapen om form och byggnad hos levande organismer.
Mykorrhiza	Samliv mellan svampmycel och växters rötter. Samverkan består huvudsakligen av att svampen får kolhydrater från växten och ger vatten och närsalter tillbaka.
Naturvårdande skötsel	Naturvårdande skötsel kan delas in i (1) åtgärder för att bevara befintliga höga naturvärden, (2) åtgärder för att restaurera eller återskapa naturvärden som försvunnit helt eller delvis och (3) åtgärder för att nyskapa naturvärden (i vissa sammanhang).

Naturvärdesträd	Levande eller döende i allmänhet stora träd som har gröna blad eller friska barr i kronan. Naturvärdesträd har speciella naturvärden och är avvikande från virkesträden i det bestånd som ska avverkas.
Omloppstid	Produktionstid för en trädgeneration från sådd, naturlig föryngring eller plantering till slutavverkning.
PF-bestånd	Beståndet har ett långsiktigt produktionsmål med miljöhänsyn som går utöver den generella nivån (produktion med förstärkt hänsyn)
PG-bestånd	Beståndet har ett långsiktigt produktionsmål med generell miljöhänsyn (produktion med generell hänsyn).
Proveniens	Det område som ett plantmaterial kommer ifrån då det flyttas. Likställs ofta med härkomst.
RASE	Rönn, asp, sälg, ek.
Renskötsel	Renskötsel bedrivs i norra Sverige på cirka 50 % av landets areal. Renskötsel är en rättighet grundad i renskötselrätten och får utövas av samer som är medlem i en fjäll- eller skogssameby. Fjällsamebyarna flyttar i sydöst-nordvästlig riktning årstidsvis mellan betesmarker i fjällen och i skogen, medan skogssamebyarna alltid befinner sig i skogslandskapet. Renskötsel grundar sig på naturbete, där mark och hänglavar i skogslandskapet är livsviktiga för renarna vintertid.
Resiliens	Förmågan hos ett system, till exempel en skog, att motstå störningar och att återhämta sig från störningar.
Resistens	En organisms, t.ex. ett träd, förmåga att motstå yttre påverkan. Resistens kan förekomma mot t.ex. infektioner eller ogynnsamma väderförhållanden.
Röjning	Den gängse betydelsen av röjning är "Beståndsvårdande utglesning av plant- och ungskog utan att gagnvirket tas tillvara." Under senare tid har detta tillägg gjorts: "Röjningsavfallet kan dock under vissa omständigheter tas tillvara som biobränsle."
Självspredning	En växts förmåga att sprida sig utan att den planteras eller sås. Avser här contortatallens förmåga att sprida sig genom frö från befintliga contortabestånd.
Skogens sociala värden	De värden som skapas av människans upplevelser av skogen.
Skogsodlingsmaterial	Frö, sticklingar eller plantor avsedda för föryngring av skog eller nyanläggning av skog.
Skogsproduktion	Etablering, skötsel och skörd av växande träd. En verksamhet bör också ha ett visst arealomfång och trädantal per arealenhet för att skogsproduktion ska anses förekomma. Skogsproduktion används även som begrepp för själva tillväxten i exempelvis ett bestånd.
Skogsresurs	Statistiskt begrepp som innefattar virkesförrådet och skogsarealen
Skogsråvara	Begreppet utgår från termen råvara som är ett ämne som förekommer i naturen och som kan förädlas på något sätt. Här avses med skogsråvara alla delar av ett träd.

Skogsskötsel	Skogsbruk är vetenskapen och konsten att kontrollera etablering, tillväxt, sammansättning, hälsa och kvalitet på skog och skogsmark för att möta olika behov och värden hos markägare och samhälle på en hållbar basis. I denna rapport har denna definition av skogsskötsel använts och omfattar förutom virkesproduktion och ekonomi även klövviltförvaltning, hantering av skogsskador, skogsträdsförädling, plantproduktion liksom aktiva hänsynsåtgärder för att reducera brist på ekologiskt viktiga substrat i den brukade skogen.
Skogsskötselmetod	Ett antal skötselåtgärder som kombineras på ett bestämt sätt under en kort tidsrymd. Två typiska exempel är föryngring under fröträd respektive under högskärm.
Skogsskötelsystem	Även skogsbrukssätt. System enligt vilket skogsbestånd vårdas, skördas och ersätts med ny skog. Vid indelning efter den beståndsform som upprätthålls kan två skogsskötelsystem urskiljas: trakthyggesbruk som upprätthåller enskiktad skog och blädningsbruk för den fullskiktade skogen.
Skogsskötselåtgärd	Exempel: föryngringsåtgärder som markberedning och plantering, eller avverkningar såsom gallring och röjning.
Skyddsdikning	Skyddsdikning innebär att grunda, tillfälliga diken grävs för att dränera överskottsvatten efter föryngringsavverkning, i syfte att säkerställa återväxt
Skärm	Beståndstyp som syftar till att ge en hög värdeproduktion på kvarvarande stammar från det gamla beståndet eller skydda och främja föryngring.
Skörd	Skörd används här synonymt med slutavverkning och föryngringsavverkning.
Somatisk embryogenes	Somatisk embryogenes är en förökningsmetod som följer ett schema med olika moment. Den startar med att ett fröembryo prepareras fram som initieras att bilda en vävnadskultur. Kulturen får sedan växa tills man har lämplig mängd vävnad, då mognadsmomentet tar vid. De mogna somatiska embryona får sedan gro till småplantor som acklimatiseras till växthusförhållanden och därefter odlas på vanligt sätt.
Stickväg	En gata som huggs upp i beståndet för att möjliggöra avverkning och utkörning av virke med skogstraktor eller liknande.
Ståndort	Växtplats (för skog) med enhetliga egenskaper hos klimatet, marken och de biotiska faktorerna. Begreppet kan också avse de specifika markförhållandena såsom frisk mark eller sandig-moig morän.
Ståndortsanpassning	Mark- och beståndsvårdande åtgärder som med beaktande av den enskilda växtplatsens förutsättningar skapar en god tillväxtmiljö på ståndorten samtidigt som negativa effekter på miljön minimeras.
Särplockning	Kottar plockas från de genetiskt bästa träden i en fröplantage (skogsförplantage).
Tillväxt	Tillväxt är ett begrepp som används i flera sammanhang. Här används tillväxt främst i betydelsen ökning i volym, höjd eller värde hos enskilt träd eller bestånd.

Traktplanerare	En person som planerar en skogsbruksåtgärd som till exempel avverkning på en trakt, en viss del av ett skogsområde.
Veteranisering	Veteranisering av träd är ett samlingsnamn för åtgärder med syftet att få träd att bete sig som äldre än vad de egentligen är, till exempel genom att tillfoga dem skador för att efterlikna strukturer, substrat och mikromiljöer som normalt bildas i äldre träd.
Växthusgasbalans	Begreppet används här för att beskriva skillnaden mellan upptag och avgivande av växthusgaser hos en skogsbruksåtgärd som till exempel dikesrensning eller gödsling. Växthusgasbalansen kan vara positiv eller negativ.
Årsmån	Klimatbetingelser (främst marktemperatur och markfuktighet) som råder under vår och försommar under ett visst år, och som är direkt avgörande för en lyckad sådd. (Begreppet används ofta med utvidgad betydelse, det vill säga för en generell beskrivning av vädret under vegetationsperioden.)
Äbin	Älgbetesinventeringen (Äbin) mäter hur många träd som blivit skadade av älgar och hur svåra skadorna är.
Ädellövskog	Med ädellövskog avses i skogsvårdslagen skogsbestånd som utgörs av lövträd till minst 70 % och av ädla lövträd till minst 50 % och vars areal är minst ett halvt hektar, samt trädbestånd på betesmarker, om beståndet utgörs av lövträd till minst 70 % och av ädla lövträd till minst 50 %. Av de ädla lövträden skall minst tio träd per hektar ha en diameter av minst 30 centimeter på en höjd av 1,3 meter över marken. Markens areal ska uppgå till minst ett hektar. Ädla lövträd är enligt skogsvårdslagen alm, ask, avenbok, bok, ek, fågelbär, lind och lönn.
Älgskötselområde	Älgskötselområden är så stora att de långsiktigt medger en avskjutning av minst tio vuxna älgar om året (i undantagsfall fem älgar). Älgskötselområdet ansvarar för samråd mellan jägare och markägare, är skyldig att genomföra inventeringsarbete samt upprättar och följer en treårig älgskötselplan som godkänns av länsstyrelsen efter samråd med älgförvaltningsgruppen.

Bilaga 9. Remissvaren och deras hantering

En remissversion omfattande 220 sidor av föreliggande rapport skickades den 12 november 2018 tillsammans med ett följebrev till omkring 120 företag, myndigheter och organisationer. Även sådana som inte adresserats direkt inbjöds via www.skogsstyrelsen.se och vid fyra regionala seminarier att komma med synpunkter. Det medförde bland annat att även privatpersoner lämnade synpunkter på rapporten. Remisstiden sträckte sig till den 12 februari 2019. Totalt inkom 72 remissvar, se tabell 1. Deras omfattning varierade från en sida till knappt 20 sidor. Medelantalet sidor var omkring fem.

Tabell 1. Antal inkomna remissvar på rapporten "Skogsskötsel med nya möjligheter" från Samverkansprocess skogsproduktion, uppdelade i tio kategorier.

Kategori	Antal remissvar
Nationell myndighet (ej universitet eller skogsbruk)	9
Länsstyrelse	9
Universitet/Forskningsinstitut	3
Akademier	2
Intresseorganisation (ej skogsbruk eller miljö)	8
Intresseorganisation, skogsbruk (ej skogsägareföreningar)	6
Intresseorganisation, natur och miljö	8
Skogsbruk, företag, skogsägareförening, med flera	15
Handel inom skog	1
Privatpersoner	11
Totalt antal	72

I det följande redovisas kortfattat remissinstansernas synpunkter. För den som vill läsa enskilda remissvar finns de under en tid framöver på www.skogsstyrelsen.se. De kan alltid erhållas på förfrågan hos skogsstyrelsen@skogsstyrelsen.se.

Övergripande synpunkter

Många remissvar har uttryckt att rapporten är mycket innehållsrik och omfattande till sin storlek (sidantal). En del framför att den bör kortas ner eller att den i ett senare skede också bör omarbetas till en kortversion. Några anger att språk och stil kräver omarbetning för bättre läsbarhet. De största olikheterna i synen på den remitterade rapporten har å ena sidan representanter för skogsbruk och deras intresseorganisationer, och å andra sidan intresseorganisationer inom natur- och miljöområdet.

Från skogsbrukshåll och skogliga intresseorganisationer är man genomgående positiv till rapporten och de flesta förslag till åtgärder. Man föreslår förändringar i enskilda avsnitt. Några framför att rapporten ska fokusera på skogsproduktion och inte ta upp eller föreslå åtgärder för andra samhällsmål. Flera pekar på behovet av ett produktionsmål.

Intresseorganisationer inom natur- och miljöområdet är betydligt mer kritiska. Flera menar att det är tveksamt om förslag som ges ryms inom ramen för ett hållbart skogsbruk, inte minst för att man anser att begreppet inte definieras ordentligt. Intresseorganisationer inom natur och miljö underkänner även de konsekvensbedömningar som gjorts och motsätter sig många av de föreslagna åtgärderna, till exempel användning av främmande trädslag och vegetativt förökat skogsodlingsmaterial, dikningsåtgärder, skogsgödsling, med mera. Flera avstyrker förslagen till förändringar i skogsvårdslagstiftningen.

Ett urval synpunkter från några kategorier

Bland de nationella myndigheterna är Formas tveksam till att Skogsstyrelsen, som föreslås, ska tilldelas statliga medel för att finansiera skogsbruksrelaterad forskning. Samma uppfattning har också flera andra remissinstanser. Havs- och vattenmyndigheten framför bland annat att vattenförvaltningen och målbilderna för god miljöhänsyn bör betonas mer. Man är kritisk till och uttrycker risker med dikningsåtgärder och gödsling. Riksantikvarieämbetet saknar skrivningar avseende kulturmiljöfrågor och efterfrågar mer landskapsvårdande skötsel. Sametinget framför ett flertal skäl till att man har avvikande mening i förhållande till rapporten, bland annat saknar man vetenskapliga fakta över hur renskötseln påverkas av framlagda förslag. Sametingen har flera konkreta förslag på särskilda åtgärder med fokus på renskötsel som till exempel att förbjuda främmande trädslag (contortatall) i renskötselområdet, ökad användning och fler alternativ till skonsam markberedning, inte gödsla på renens betesmarker, förebygga korta omloppstider samt anpassa röjning och gallring till renskötsel snarare än maximal skogsproduktion.

De regionala myndigheter som lämnat remissvar, nio länsstyrelser, har gett synpunkter som till stor del är samstämmiga. I många remissvar är skrivningarna till stor del identiska. Man är generellt kritisk till dikningsåtgärder och flera är tveksamma till gödsling. Nästan alla länsstyrelser anger att det inte finns skäl att utreda myndighetshemvist för klövviltförvaltningen och att rapportens koppling mellan vilttäthet och betesskador är starkt förenklad. Man framför att det är viktigt att behålla och skapa foder i skogsskötseln och man är positiva till projektet Mera Tall och ser gärna att projektet sprids. Flera pekar på behovet av en tydligare utvärdering av effekter av förslagen på biologisk mångfald. Det framförs att det saknar sakkunskap i naturvård (forskare och från myndigheter) i processgruppen, att skrivningar om kulturmiljövården saknas liksom landskapsperspektiv på till exempel var intensivskogsbruk ska bedrivas.

Från kategorin universitet/forskningsinstitut har tre remissvar inkommit (från Mittuniversitetet, SLU och Skogforsk). Två av dem föreslår att mer av den skogliga statistiken bör samlas in av andra än Skogsstyrelsen (för oberoende, kvalitet och av effektivitetsskäl), till exempel inom ramen för SLU:s Fortlöpande miljöanalys. Detta understöds även av KVA (Kungliga Vetenskapsakademien) och KSLA (Kungliga Skogs- och Lantbruksakademien). Det framförs också oro för skogens utveckling på grund av klimatförändringar och högt betestryck och att det är en orsak till att det är viktigt med diversitet i olika skalor (bestånd och landskap). Det finns tveksamhet kring den tabell som beskriver när det är lämpligt att sätta in olika skogsskötselåtgärder med hänsyn till beståndstäthet och

trädhöjder. Skogsforsk ger synpunkter på frågor om plantkvalitet, vegetativt förökad skogsodlingsmaterial och vikten av förädling av främmande trädslag för beredskap för bland annat klimatförändringen, samt att staten bör vara delfinansiär för fröplantager i fyraO-generationen. Mittuniversitetet menar att målkonflikten mellan ökad produktion och biologisk mångfald inte framställs tydligt nog och argumenterar för möjligheterna som så kallat Triad-skogsbruk medför.

De båda akademierna KSLA och KVA har lämnat i huvudsak positiva synpunkter i sina remissvar, men också en del kritiska. KSLA tillstyrker i huvudsak rapportens förslag och uppskattar möjligheterna för många att ge remissvar eftersom det skapar engagemang och delaktighet. Samtidigt tar man upp frågan hur Samverkansprocess skogsproduktion samordnas med andra processer och hur avvägningar mot andra intressen kommer att föras vidare i arbetet med produktionsfrågorna. Adaptiv förvaltning ses som ett viktigt steg mellan forskning och praktisk tillämpning. Man anser också att det är viktigt med medel för förbättrad skogsskadeövervakning, inte minst på grund av klimatförändringen. KSLA skulle gärna se mer av explicita avvägningar mellan å ena sidan positiv påverkan på skogsproduktionen och å andra sidan effekter på andra mål relaterade till omfattning och skala av föreslagna åtgärder. KVA menar att det med hänsyn till uppsatta mål (skador och biologisk mångfald) är rimligt att klövviltpopulationen halveras. Man framför också att problematiken om andra skadegörare behöver utredas brett, gärna i en SOU, och att det varit värdefullt med en analys av bevarandefrågor och ekosystemtjänster som inte endast berör den brukade skogen utan att även skyddad skog. KVA är positiv till hur andra samhällsmål än virkesproduktion lyfts fram i rapporten och till konceptet med en god matrix. Däremot är man tveksam till contortatall och manar till försiktighet om gödsling, bland annat för dess långsiktiga effekter.

Bland intresseorganisationer som inte representerar skogsbruk eller natur och miljö finns en stor mix av synpunkter i remissvaren. De två jägarorganisationerna för fram olika aspekter i sina respektive svar. Svenska Jägarförbundet lägger stor vikt vid sitt argument att det viktiga för att minska skadorna på tall är att öka fodermängden i skogen, inte att minska älgpopulationens storlek. Man framför också att för säkrad trädbildning av RASE krävs i första hand anpassad skogsskötsel där RASE gynnas genom frihuggning, inte heller här genom att minska älgpopulationens storlek. Jägarnas Riksförbund framför att en förutsättning för ett hållbart skogsbruk och en hållbar klövviltförvaltning är att det råder balans mellan klövviltstammarna och foderresursen, och att så är inte fallet och inom vissa områden och därför behövs anpassning genom ökad avskjutning. Man tillstyrker en översyn av nuvarande förvaltning, men den bör initieras omgående och inte tidigast efter 2021 som föreslås i remissen. Förbundet vill ha en avreglering av jakt på älg och kronhjort så den bättre harmoniserar med jakt på annat klövvilt. Man vill ha generell regelförenkling och att jaktfrågor hanteras av en ny viltmyndighet med utgångspunkt i brukande av vilt snarare än ett bevarande som man anser gälla vid Naturvårdsverket idag. Flera synpunkter från Svenska Samernas Riksförbund överensstämmer med de från Sametinget, bland annat att man är strängt emot användning av contortatall och gödsling inom renskötselområdet. Man framför att tillväxten i skogen redan är tillräcklig, särskilt med nya generationens

fröplantager. En synpunkt som man är ensam om att framföra är att om älgstammen ska minskas måste även rovdjursstammen minskas, annars finns risk för ökad predation på ren. Naturbrukarna menar att det inte finns något egentligt problem i betydelsen hinder för en skogsägare att öka tillväxten i sin skog. För den som vill intensivodla finns redan stora frihetsgrader. För att möjliggöra ytterligare ökning av tillväxten bör fokus ligga på regeländringar som möjliggör intensivodling av skog utöver dagens möjligheter. Naturturismföretagen framför bland annat att rapporten inte berör hur ökad virkesproduktion kan kombineras med att skapa fler besöksvänliga skogar. Man noterar också en betydande del av de förslag som diskuteras redan är tillåtna men utförs inte av olika skäl och att hur detta ska ske inte framgår av rapporten. Energiföretagen framhåller att ökat uttag av GROT är viktigt för långsiktig bränsleförsörjning för fjärr- och kraftvärme.

Sex intresseorganisationer för skogsbruk (ej skogsägareföreningar) har lämnat remissvar. LRF Skogsägarnas syn på skogen och klimatet överensstämmer med den som presenteras i rapporten. Man stödjer rapportens syn på klövviltet och skogsskador, samt lyfter fram behovet av skärpt skogshygien. Användning av vegetativt förökat skogsodlingsmaterial bör underlättas. LRF Skogsägarna anser att skogsskötsel för andra samhällsmål bör utelämnas i rapporten som ska ha fokus på skogsproduktion. Gällande främmande trädslag anger man att de kan ge variation och sprider risker. Man är positiv till skrivningar om dikesrensning och vill för gödsling ha ett tak på 450 kg N per omloppstid i hela landet. Man är positivt till gemensamma utbildningssatsningar. Skogforsk och Vinnova kan vara lämpligare hemvist för forskningsfinansiering än Skogsstyrelsen. Det är viktigt med god uppföljning i skogen för att följa utvecklingen mot en bioekonomi. Ett övergripande produktionsmål bör beskriva en önskad riktning och möjliggöra ökad produktion, men inte ha ett specifika måltal för produktionen. Skogsindustrierna anger bland annat att man önskar ett numerärt mål för skogsproduktion och hållbar avverkningsnivå till 2030. Rådgivning med utbildningspaket är viktigt. Angående klövviltförvaltningen önskas ökad tydlighet om utveckling av foderprognoser och av Äbin. Man är positiv till nya forskningsmedel men de bör administreras av befintlig finansiär. En utökad statistikinhämtning föreslås ske via Riksskogstaxeringen. Sveriges Häradsallmäningsförbund delar rapportens syn på att klövviltspopulationen måste minskas men att även foderresursen är viktig för skadenivån. Tillstyrker om färre men större älgförvaltningsområden. Man är positiv den föreslagna rådgivningssatsningen. Sveriges Jordägareförbund ser positivt på ansatsen att öka produktionen och uttaget ur den svenska skogen och ser det som en förutsättning för en omställning av samhället. Man pekar särskilt på betydelsen av dikning och produktionshöjande gödsling. Förbundet är negativt till förslaget om inrättande av klövviltförvaltningsområden enligt modell från älgförvaltningen och saknar en diskussion om de ekonomiska konsekvenserna för viltbruksnäringen. Kostnader för betesskador måste ställas i relation till de intäkter och den sysselsättning som viltbruket skapar. Sveriges allmänningars förbund är mycket positivt på det bakomliggande motivet i rapporten samt den process som föregått denna. Man uppskattar beskrivningen av viltskadeproblematiken och är positivt till en ökad rådgivningssatsning på skogsproduktion där Skogsstyrelsen bör ta en starkare position som oberoende aktör. Förbundet är positivt till ökad forskning kring skogsproduktion men ifrågasätter om Skogsstyrelsen ska vara forskningsfinansiär.

Man saknar ett avsnitt om kompetensförsörjning och anger att både högre och lägre utbildning samt rådgivning är av största vikt om skogsproduktionen ska öka.

Från intresseorganisationer för natur och miljö har inkommit åtta remissvar. Man är generellt negativ till användning av främmande trädslag, dikesresning och skyddsdikning, samt skogsgödsling. I remissvaren anges bland annat att betydande negativa effekter på biologisk mångfald och vattenkvalitet riskerar att uppstå som en följd av åtgärderna. Till denna kritik, särskilt kring frågor om vattenkvalitet, ansluter sig också de länsstyrelser som svarat på remissen. Alla intresseorganisationer för natur och miljö ifrågasätter också de analyser som gjorts av konsekvenserna av föreslagna åtgärder på Globala målen för hållbar utveckling, miljökvalitetsmål och skogliga ekosystemtjänster. Flera anser att kompetensen hos bedömare varit otillräcklig och att kunskap om areell omfattning och intensitet av åtgärderna krävs för att bedömningar alls ska kunna göras. Vidare ifrågasätter flera remissvar hela det arbete som presenteras i rapporten eftersom man anser att uppdraget att utföra det inom ramen för ett hållbart skogsbruk och miljökvalitetsmålen inte är uppfyllt.

BirdLife Sverige har i ett omfattande remissvar kommenterat många delar av rapporten. En mer övergripande synpunkt är att man anser det vara en brist att det inte gjorts någon samlad och djuplodande riskanalys av föreslagna åtgärder, särskilt med hänsyn till klimatförändringen. Annan övergripande kritik är att man anser att remissen till stora delar helt saknar balans mellan miljö- och produktionsmålet samt vetenskapliga förankring för flertalet av förslagen. Naturskyddsföreningen avstår från att kommentera de enskilda åtgärderna som föreslås i rapporten. Orsaken är att begreppen hållbart skogsbruk och höga naturvärden som utgör grundläggande förutsättningar för förslagen inte definieras. Man underkänner även de konsekvensbedömningar som gjorts bland annat eftersom man anser att de utgår från antaganden utan vetenskaplig grund samt att skala och intensitet för förslagen saknas. Föreningen saknar en tydlig målbild och vision för den svenska skogen. Man anser att en konkretisering krävs av hur Sverige avser uppfylla sina nationella miljökvalitetsmål som rör skogen samt de åtaganden vi förbundit oss till inom konventionen om biologisk mångfald. Skogens roll i klimatsammanhang behöver nyanseras och kompletteras, där man särskilt pekar på markkolets betydelse. Man anser att ett vetenskapligt råd eller referensgrupp måste knytas till arbetet i syfte att granska rapportens förslag och deras konsekvenser och är villig att delta i en sådan process.

Några av Naturskyddsföreningens länsförbund har lämnat remissvar. Naturskyddsföreningen Kronoberg framför bland annat att utdikningarna under 1900-talet bör beskrivas bättre och att ”remissen tar sin utgångspunkt i en kontrafaktisk verklighetsbeskrivning och saknar i många delar vetenskaplig underbyggnad”. Länsförbunden i Kalmar län och Östergötlands län framför att processgruppen varit för ensidigt sammansatt, att rapporten därför är en partsinlaga och att hela processen behöver börjas om. Man saknar insatsområden för att specifikt bromsa klimatförändringen och förlusten av arter. Länsförbunden är därutöver bland annat kritiska mot främmande trädslag, har en negativ syn på SE-plantor, anger att dikesrensning bör undvikas och efterfrågar hur mer RASE efter röjning och gallring kan åstadkommas. Länsförbundet i Örebro län ansluter sig till mycket av riksförbundets övergripande hållning om rapportens brister och

motsätter sig ett flertal förslag till åtgärder. Skydda Skogen anser att rapporten ”har så stora brister att den inte kan tas på allvar, och att processen helt måste tas om”. Man framför fyra anledningar till detta: 1. Rapporten följer inte instruktionerna som Skogsstyrelsen fått i sitt regleringsbrev från 2017, bland annat att åtgärderna som föreslås ska ligga inom ramen för ett hållbart skogsbruk. 2. Flera viktiga begrepp i rapporten har inte definierats ordentligt, främst hållbart skogsbruk och höga naturvärden. 3. Rapportens behandling av miljöfrågorna är otillräcklig och tar heller inte upp alla Sveriges åtaganden inom området. Klimatförändringar diskuteras som en anledning till ökad produktion, men diskussionen är ensidig och speglar inte den vetenskapliga debatten i ämnet. 4. Rapporten håller inte måttet vetenskapligt.

Jordens Vänner reserverar sig mot rapporten i sin helhet och ställer sig bakom de reservationer Naturskyddsföreningen utarbetat. Världsnaturfonden WWF anser att en ökad skogsproduktion inte får underminera möjligheterna att nå miljömål och övriga samhällsmål. Produktionen måste rymmas i hållbara skogslandskap med en fungerande grön infrastruktur. Man anser att förslagen är för dåligt underbyggda och behöver kompletteras med konsekvensbeskrivningar och analys av kumulativa effekter som kan uppstå då olika åtgärder kombineras. WWF är kritisk till att oprövade skogsbruksmetoder och växtodlingsmaterial testas i halvstor skala (adaptiv förvaltning) utan ett tydligt lagligt ramverk för miljöanalys/miljöprövning. Man avstyrker alla förslag till förändringar i skogsvårdslagstiftningen som presenteras i rapporten men ser positivt på förslagen att med aktiva åtgärder nyskapa naturvärden.

Från kategorin skogsbruk (företag, skogsägareförening, med flera) har inkommit 15 remissvar. De är i många avseenden samstämmiga och i huvudsak positiva till rapporten och redovisas därför samlat utan att ange vem som framfört vad. Flera remissinstanser önskar att mål för skogsproduktionen formuleras, gärna kvantitativt som till exempel en viss lägsta tillväxtnivå vid viss tidpunkt eller med tydlig koppling till den svenska klimatpolitiken. Med något undantag tar samtliga upp att det är nödvändigt att minska klövviltstammen för att minska skador och tillväxtförluster i ungskogen. En del vill reformera älgförvaltningen, bland annat nämns färre och större älgförvaltningsområden, en samlad klövviltsförvaltning och tydligare regleringsbrev till länsstyrelserna i frågan, samt riktade åtgärder i problemområden med vandringsälg. Flera anser att viss anpassning av ungskogsskötseln och foderskapande åtgärder bör lyftas fram och att Mera Tallprojektet bör implementeras på fler håll. Skogsbruket är över lag positivt till förslag om rådgivningskampanj med inriktning på skogsproduktion och ser gärna att den samordnas mellan intressenter för större effekt. Att bejaka odlarglädjen framförs, liksom att förslag på målbilder för skogsproduktion bör tas fram. Lönsamhet och tryggad ägande- och brukanderätt anges av några som viktigt för att produktionsinvesteringar ska bli gjorda. Flera anger att mer av uppföljningen i skogen bör läggas på Riksskogstaxeringen för ökad systematik och objektivitet. Det gäller till exempel föryngringar, miljöhänsyn och skador. Flera anger också att föreslagna forskningsmedel ska läggas hos etablerad forskningsfinansierare och ser adaptiv förvaltning som en möjlighet till utveckling av skogsbruksmetoder och att Skogforsk här kan ha en viktig roll.

Bland privatpersoner har inkommit elva remissvar. Man tar upp lite olika saker. Bland annat framförs att kompetensen kan vara bristfällig för att skogsproduktionsfrågor ska kunna drivas effektivt. Flera tar upp skogens roll i klimatpolitiken och anger att det är viktigt att den beskrivs tydligt och korrekt. Det framförs också kritik mot rapporten och dess förslag, mycket liknande det som intresseorganisationer för natur och miljö för fram.

Åtgärder med anledning av remissinstansernas synpunkter

Alla inkomna remissvar har övervägts av processgruppen och de flesta har legat till grund för ändringar i remissversionen av rapporten Skogsskötsel med nya möjligheter. Textavsnitt har lagts till och strukits, många har omarbetats helt eller delvis. Ett stort antal värdefulla synpunkter och förslag har kommit in. I nästan alla remissvar har det funnits något att ta tillvara. Nedan anges ett urval åtgärder som gjorts med anledning av inkomna remissvar:

Rapportens kapitelindelning har ändrats och vissa kapitel har fått nya rubriker. Syftet med det är att förtydliga bakgrunden hos förslagna åtgärder och förbättra pedagogiken i framställningen. Till exempel har åtgärden dikesrensning förts in bland de insatsområden som beskriver hur tillväxten i dagens skogar kan säkras. Ett särskilt kapitel om skötselinsatser för kulturmiljövården har lagts in. Sammanfattningen är relativt lång eftersom många läsare sannolikt inte kommer att läsa hela rapporten som omfattar mer än 300 sidor.

Förklaring av en del begrepp har önskats. För det har en bilaga omfattande drygt 70 begrepp och termer lagts i slutet av rapporten. Från intresseorganisationer inom natur och miljö har en definition på hållbart skogsbruk efterfrågats. Hur det har hanterats beskrivs i avsnitt 1.1. Där står bland annat att processgruppen anser att rapporten ingår i utvecklingen av hållbart skogsbruk och anvisar tydliga steg för att vidareutveckla hållbart nyttjande av Sveriges skogar.

Önskemålet om ett produktionsmål har efter många överväganden i processgruppen resulterat i en bedömning om en möjlig framtida skogsproduktion, givet att förslagen i rapporten genomförs och att andra förutsättningar inte väsentligen förändras:

Tillväxten i Sveriges skogar bedöms fram till 2050 kunna öka med 20 % jämfört med idag.

Det har efterfrågats bättre analyser av konsekvenser av skogsskötselriktade åtgärder på Globala målen för hållbar utveckling, ett antal miljö kvalitetsmål och skogliga ekosystemtjänster. För det har en kompletterande granskning gjorts av ämnesspecialister vid Skogsstyrelsen. Dessutom har den framtida areella omfattningen uppskattats för skogsskötselåtgärder som endast berör en mindre del av den brukade marken (främmande trädslag, dikesrensning, skyddsdikning och gödsling). Slutligen har bedömningsskalan minskats i sin upplösning i syfte att förenkla och förtydliga.

Skogens roll för klimatet har arbetats igenom och granskats av ämnesspecialister. Markkolets betydelse har beskrivits mer utförligt. De synpunkter som getts inom områdena fördjupad rådgivning, samt forskning, utveckling och

kompetensförsörjning har föranlett utvidgning av berörda kapitel. Istället för att Skogsstyrelsen finansierar forskning föreslås nu istället att befintlig statlig forskningsfinansiär bör få ansvar att bereda anslag med öronmärkta medel för utveckling av hållbart skogsbruk. För att kunna agera vid snabbt uppblossade skadesituationer föreslås uppbyggnad av ett Nationellt skogsskadecentrum och att Skogsstyrelsen med Centrala skogsskyddskommittén som referensgrupp får permanent utökad budget om 30 MSEK per år för sammanhållen hantering och hantering av skogsskador på lång och kort sikt.

Bilaga 10. Granskning av åtgärdsförslag från samverkansprocess skogsproduktion

Johan Sonesson, Skogforsk & Annika Nordin, SLU

2019-11-11

Bakgrund

Skogsstyrelsen har i samverkan med flera skogliga intressenter tagit fram Kunskapsplattform för skogsproduktion som presenterades under 2016. Ett av förslagen i kunskapsplattformen är en rekommendation till Skogsstyrelsen att starta upp en bred samverkansprocess om skogsproduktion i syfte att få samsyn om vilka åtgärder som behövs för att vidareutveckla skogsproduktionsfrågorna inom ramen för ett hållbart skogsbruk och hur de kan genomföras.

Skogsstyrelsen initierade under våren 2017 en samverkansprocess, med uppgift att "...ta fram ett tydligt gemensamt ställningstagande kring skogsproduktion från skogssektor och stat". Ställningstagandet bör, enligt instruktionen till processgruppen, uttryckas i form av mål för skogsproduktion och/eller ett åtgärdsprogram i form av en lista på åtgärder som specificerade aktörer, respektive staten, bör vidta för att förbättra skogsproduktionen i landet. Skogsstyrelsen har även fått ett regeringsuppdrag att redovisa utfallet av samverkansprocessen.

Avsikten är att arbetet ska vara intressentdrivet och syftet har varit att få en bred representation från olika intressenter inom skogssektorn. En intressentbaserad processgrupp med uppgift att vara sammanhållande i arbetet bildades. Det bildades även fyra arbetsgrupper, ledda av personer från skogsnäringen, som fick i uppgift att ta fram förslag inom olika åtgärdsområden. Skogsstyrelsen har även en styrgrupp som styr Skogsstyrelsens agerande i samverkansprocessen.

De fyra arbetsgrupperna redovisade i början av 2018 sina förslag i varsin rapport. Därefter har processgruppen arbetat vidare med förslagen. Prioriteringar har gjorts och det har även gjorts avvägningar mot hållbarhetsmål och mot andra samhällsmål. En remissversion av slutrapporten togs fram under andra halvan av 2018 och rapporten remitterades från 12 november 2018 till den 12 februari 2019. Drygt 70 yttranden från olika intressenter har inkommit. Sedan mars har processgruppen inarbetat synpunkter från yttrandena i rapporten.

I maj 2019 gjorde skogsnäringens företrädare i processgruppen ett gemensamt inspel till Skogsstyrelsen där man uttrycker att man inte kan ställa sig bakom nuvarande skrivningar i rapporten.

I diskussioner mellan skogsnäringen och Skogsstyrelsen har man definierat ett behov av ett utökat kunskapsunderlag till samverkansprocessen. Skogsstyrelsens slutsats är att Skogforsk med stöd av lämpliga forskare från SLU kan bidra med ett sådant underlag som alltså ska användas i processgruppens vidare arbete med att slutföra rapporten.

Effektmål

Granskningen ska bidra med underlag och texter som kan underlätta processgruppens arbete att slutföra rapporten från samverkansprocessen.

Projektmål/uppdragsmål

Uttolkning av uppdraget

Arbetet består i att analysera och beskriva effekterna av åtgärdsförslagen ur ett kunskapsperspektiv. Uppdraget avser avsnitten 5.3, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4 och 6.5.

Dessutom ska skrivningarna i kapitel 11 samt bilagorna 5, 6 och 7 granskas.

Särskild vikt bör läggas på att belysa och framåtsyftande utveckla åtgärdsförslagets effekter på produktionen, samt granska skrivningarna angående åtgärdsförslagets effekter på andra aspekter än produktion.

Arbetet ska baseras på nuvarande kunskapsläge. Även resultat från pågående forskning där vi kan förvänta oss nya kunskaper som kan utveckla skötselmetoder bör inkluderas.

Genomförande

De olika avsnitten 5.3 – 6.5 har fördelats på ämnesspecialister och granskningarna redovisas nedan.

Avsnitt 5.3 Infrastruktur för skogsförvaltning

Granskare: Erik Willén & Rolf Björheden, Skogforsk

Vi anser att man bör överväga att ändra titeln på kapitlet. Enligt normal definition av infrastruktur ingår inte realkapitaltillgångar som maskiner. Vi föreslår att titeln ändras till "Förutsättningar för effektiv skogsförvaltning" eller något liknande.

Det är bra att rapporten i kapitel 6 pekar på konkreta utvecklingsbehov och ansvar. Vi tycker dock att man bör vara mer explicit i definitionen av t.ex. staten och branschen. Skriv SKS, SLU eller annan statlig myndighet istället för staten eller tex Biometria om det är de man avser med "branschen" i det fallet. Då ansvaret är delat (t.ex. uppdaterade vägdatabaser), beskriv mer konkret fördelningen av ansvaret.

Till infrastrukturen räknas definitionsmässigt även administrativa rutiner och regler. Detta bör kanske nämnas tex. I punktlistan på sid 82. I listan kan man även bryta ut fordon i nuvarande punkt under "fysisk infrastruktur och lägga den under en egen punkt med rubriken "Skogsbrukets realkapital".

Första stycket under rubriken 5.3.3. föreslås kryddas med lite riktiga data. Förslag på ny formulering av stycket:

Drivningskostnaden utgör 40 % av skogssektorns totala virkesanskaffningskostnad. Beståndsanläggning och beståndsvård står för 15 %, vägar för 9 % och vidaretransport för 27 %. Resterande 9 % utgörs av administration och övriga kostnader (Constantino & Eliasson 2019). Eftersom drivning, vägar och transporter utgör en så stor del av kostnadsmassan är det viktigt att dessa resurser nyttjas effektivt och att högklassig forskning och innovation inom området fortgår. Effektiviteten skulle kunna höjas genom bättre och standardiserad klassificering av avverkningstrakter. Standardiserad klassificering av avverkningstrakter underlättar styrning av rätt maskin till rätt plats.

Genom att nyttja olika digitala data om den stående skogen, drivningsförhållanden, maskinlag och industriefterfrågan kan körscheman beräknas för att använda avverkningsresurserna mer optimalt.

Vi anser också att möjligheterna med data som samlas in av maskinerna, framförallt skördaren bör lyftas fram. Vi föreslå att avsnittet 5.3.3. får ett extra stycke med ungefär följande lydelse:

Skogsbrukets maskinpark, i synnerhet skördarna som sköter avverkningsarbetet, bidrar med betydelsefulla data även rörande beståndet, t ex genom automatiserad gallringsuppföljning (Möller m.fl. 2016). Utvecklingen vad gäller sensorteknik och kommunikation går just nu i riktning emot att allt mer data effektivt kan insamlas av maskiner under deras arbete och inlemmas i den digitala skogliga infrastrukturen. Detta gäller även tillståndsovervakning, inte bara av maskinerna utan även av väg- och terrängförhållanden. Utvecklingen bedöms få stor betydelse för möjligheterna att effektivisera arbetet och undvika stillestånd och skador.

I avsnittet 5.3.4. bör man lyfta fram vikten av att SNVDB ajourhålls löpande. Ambitionsnivån måste minst bibehållas eller helst höjas i detta arbete för att kunna dra nytta av gemensamma standarder och beslutsstöd, befintliga och potentiella.

Betydelsen av broar och deras underhåll bör också lyftas i 5.3.4. Vi föreslår följande text:

Broarna utgör sedan länge förbisedda delar av vägnätet. Broarna är ofta avgörande för vägens transportkapacitet. För att skogsbruket skall kunna utnyttja fördelarna med nya, tyngre fordonstyper, så krävs att skicket på de skogliga broarna uppmärksammas.

En god brohållning är avgörande för att vårda investeringarna och för att säkerställa ett funktionellt vägnät, och är också av största vikt ur säkerhetssynpunkt (Enström m.fl. 2019). Tillståndskontroll med följande åtgärds- och underhållsplan bör upprättas för befintliga broar och då broar nyanläggs skall en underhållsplan upprättas. Skogsbrukets kompetens kring brohållning är idag bristande och måste höjas.

Avsnitt 6.1 Bästa möjliga skogsodlingsmaterial

Granskare Jörgen Hajek, Karl-Anders Högberg och Bo Karlsson, Skogforsk

Övergripande vill vi ha en mer stringent användning av fackuttryck som tex ”plantageomgång” (på något ställe används ”plantagegeneration” vilket kan sammanblandas med generationer i förädlingspopulationerna). Vi vill använda det etablerade ordet ”fröplantage” istället för ”fröodling” som dyker upp på flera platser i texten. Ordet ”ramet” förekommer och kan i de här sammanhangen enklast ersättas av ”träd” som på andra platser i texten.

Den genetiska variationen i skogar med förädlad material diskuteras i ett stycke. Uttrycket ”betydande genpool” används om bestånd och träd som lämnas av naturvårdsskäl eller som uppkommer som naturlig förnygring i ungsbogen. Det saknas vetenskapligt stöd för att denna genpool är ”betydande”. Den finns där, men dess variation och betydelse är oklar. Det är också tveksamt att använda naturvårdsträd och insådd som ”alibi” för genetisk variation. Den genetiska

variationen i det förädlade materialet klarar vi ändå genom förädlingsprogrammets design och fröplantagernas sammansättning (Danell 1993).

I texten efterlyses förädling som inkluderar anpassning till nederbördsklimat. Det finns idag inte några publikationer som påvisar variation i anpassning till olika nederbördsklimat för tall och gran i Sverige.

Somatisk embryogenes (SE) beskrivs i rapporten som ett verktyg att snabba på förädlingen och snabbare få ut förädlingsframstegen i produktionsbestånd. SE är en vegetativ förökningsmetod som har potential att ersätta sticklingsförökning för vissa ändamål. I förädlingsarbetet används idag sticklingsförökning och det är svårt att se att SE skulle innebära några betydande tidsvinster där. Dessutom är det i förädlingsarbetet viktigt att kunna föröka samtliga genotyper vegetativt och detta går med sticklingsteknik men inte med SE i dagsläget. Eventuellt kan vi det i framtiden, men det är osäkert. Den stora potentialen med SE är att snabbt kunna föröka bra kloner till stora volymer plantor. Med SE kan man välja vilken genetisk variation man vill ha i produktionsskogen, allt från monoklonskogar till blandningar med samma genetiska variation som ett parti fröplantor.

En bedömning är att ca 40 miljoner gransticklingar har planterats ut i svensk skog. Nästan allt som bulkförökade fröpartier och väldigt lite som blandningar av testade kloner. Detta gör att de flesta sticklingbestånden har hög genetisk variation och man kan därför ej utvärdera effekten av minskad variation i en uppföljning av praktiska sticklingbestånd, däremot kan man konstatera att sticklingstekniken som förökningsmetod fungerar (Gammel m.fl. 1991)

I avsnittet om produktion av skogsplantor föreslår vi följande tillägg i texten. Till tredje stycket: *I södra Sverige dominerar vårplantering med vinterlagrade plantor men i norra Sverige planteras nästan lika många plantor på hösten som på våren. Vid höstplantering används plantor som har avslutat eller håller på att avsluta sin tillväxt vilket innebär att man slipper vinterlagra plantorna vid plantskolan. Andelen sensommar- och höstplantering ökar och dessa plantor har som regel lägre produktionskostnader än plantor som måste lagras under vintern. Vinterlagring av plantor sker utomhus på friland eller i våtkyl alternativt frys.*

Drygt 80% av plantorna är s.k. täckrotsplantor som odlas i container, resterande är antingen barrotsplantor som odlas på friland eller pluggplantor som omskolas från container till frilandsodling. Täckrotsplantorna är helt dominerande i norra Sverige, barrot- och pluggplantor planteras på våren i södra Sverige.

Efter sjätte stycket (innan stycket som börjar med "Näringsstatus..."): *Trenden går mot ökad odling i mindre substratvolymmer framförallt i norra Sverige, vilket ökar risken för uttorkning på torra planteringsställen som t.ex. omvänd torva, speciellt vid sen vår- och sommarplantering.*

Avsnitt 6.2 Skogsskötsel för hög och värdefull tillväxt

Granskare: Urban Nilsson, SLU

Den främsta kritiken gäller tabell 1 som beskriver skötselprogrammet 3T. Målet med skötseln kan variera mellan olika skogsägare och kan även inkludera andra värden än virkesproduktion och lönsamhet som det uttrycks i inledningen till tredje stycket under 6.2.2. Tabellen upplevs som rigid och bakåträvande medan texten för det mesta är väldigt nyanserad och beskriver valmöjligheterna. En kompromiss kan vara att behålla 3T i texten men ta bort den hemska tabellen.

I texten beskrivs på flera ställen effekterna på tillväxt av olika skötselåtgärder med förstärkande ord som ”tydligt” eller ”betydligt”, t.ex. i sista meningen i tredje stycket ... men *tydligt* lägre tillväxt och nuvärde. Denna typ av förstärkande ord är onödiga och leder ofta till överdrivna uppfattningar om effekterna.

I texten betraktas skötte skogar som synonymt med gallrade skogar. Gallringsfri skötsel är också skött skog om man gjort det medvetet. Gallringsfri skötsel leder till kortare optimala omloppstider, mindre risk för vissa typer av skador men också lägre medelstam och sågtimmerutbyte. Gallring är en förutsättning för längre omloppstider utan att förlora mycket i virkesproduktion. Längre omloppstider kan bidra till högre rekreativvärden och biologisk mångfald (Felton et al. 2016). Det kanske viktigaste motivet för gallring saknas i texten, nämligen att den ökar flexibiliteten för kommande beståndsbehandling och val av omloppstid. En ogallrad skog måste slutavverkas inom ett relativt kort tidsintervall. Om man väntar med slutavverkning leder självgallringen till betydande förluster i gagnvirkesvolym (Nilsson m.fl. 2010). Har inte förstagallringen satts in i tid kan det vara svårt att gallra över huvud taget eftersom man riskerar stormskador efter gallring i hög och tät skog (Walentin & Nilsson 2010).

Markberedning beskrivs i rapporten som en metod för att förbättra näringstillgång. Lika viktigt och kanske viktigare är markberedningens betydelse som skydd mot snytbagge. I södra och mellersta Sverige måste snytbaggesskydd kombineras med markberedning för att ge tillräckligt hög överlevnad. (Petersson & Örlander 2003)

Röjning vid 2–3 meters höjd rekommenderas i rapporten. Detta är en kompromiss mellan friställningseffekt och risk för stubbskott. Resultat från nya fältstudier i södra Sverige visar dock att det kan vara en bättre idé att röja vid 0,5–1 m höjd och ställa ett förband av björk mellan barrplantorna. Björken röjs bort i en andra röjning eller tillåts gå med beståndet för att skapa ett blandbestånd. Det ger bra utveckling för planterade barrplantor samtidigt som fodertillgång för viltet maximeras (von Essen 2017).

Man bör också ta med i röjningstexten att det kan vara klokt att skjuta på slutröjning i monokulturer av tall för att få upp tillräckligt antal oskadade stammar i områden med högt viltbete (Fahlvik m.fl. 2018).

Möjligheten att skapa björkbestånd genom att inte plantera och lita på naturlig föryngring av björk bör nämnas. Det kan vara en bra metod på fuktiga och blöta marker där markägaren inte kan (eller vill) skyddsdika. På dessa delar av hygget är det ofta bara slöseri med pengar att plantera plantor som ändå bara dör i hög utsträckning. Här kan man istället skapa lövräddungar för att kombinera produktion, biodiversitet och rekreativvärden.

I texten påtalas den problematiska trenden att höjden vid förstagallring ökat de senaste åren och idag är över 15 m mot önskvärda 12–13 meter. Detta är viktigt att belysa och att det sannolikt är korrelerat med dåliga föryngringsresultat eller eftersatta röjningar. Eftersom bestånden då blir glesa eller har låg medelstam så skjuter man förstagallringen framåt i tiden för att få ett positivt ekonomiskt netto i gallringen.

Avsnitt 6.3 Främmande trädslag

Granskare: Urban Nilsson, SLU

Texten handlar nästan bara om Contorta och väldigt lite om andra främmande trädslag. Det borde finnas potential i t.ex. snabbväxande lövträd som poppel, hybridasp eller förädlad björk. Även Douglas, lärk (hybridlärk och sibirisk lärk) och sitkagran skulle kunna få en nisch-betydelse. När det gäller contortatallens produktion i södra Sverige finns få försök anlagda, men de som finns antyder att contortan kanske inte är lika överlägsen tall i södra Sverige som i norra (Liziniwicz m.fl. 2012).

Avsnitt 6.4 Dikesrensning och skyddsdikning – Sammanfattning

Granskare: Ulf Sikström, Skogforsk

Följande frågor ska belysas enligt min uppdragsbeskrivning: (1) Är åtgärderna och konsekvenserna korrekt beskrivna i förhållande till aktuellt kunskapsläge?, (2) Hur är balansen mellan olika åtgärder och konsekvenser?, (3) Går det att göra åtgärdsförslag och konsekvensbeskrivning mer framåtsyftande, tex. genom att lyfta fram utvecklingspotentialer, pågående forskning och möjlighet att utföra åtgärder på ett mer precist sätt för att minska negativa konsekvenser, och (4) Identifiera eventuella kunskapsluckor som bör åtgärdas. Beträffande utförda studier och effekter på skogsproduktion tror jag mig ha bra överblick, i rätt stor utsträckning avseende vatten och i någon mån avseende växthusgaser.

Dikesrensning

En sak att överväga i ”Rapporten” är att tydliggöra att dikesrensning kan utföras dels i etablerad skog, dels i samband med föryngringsavverkning. Det är delvis två olika situationer och de studier som finns om åtgärden är utförd i etablerad skog.

Beträffande den **första frågan** anser jag att åtgärden och konsekvenser av denna är mycket knapphändigt och ofullständigt beskrivna. En del av innehållet kan ifrågasättas i sak och vissa frågor är endast delvis belysta med tanke på tillgänglig kunskap. Det finns studier om dikesrensning, i stort sett uteslutande från Finland, både avseende effekter på träd tillväxt och i avrinnande vatten samt effekter av olika vattenskyddsåtgärder. En del av denna kunskap, publicerad innan 2016, finns refererad i ”Kunskapsplattformen för skogsproduktion” (Bergquist m.fl. 2016, s. 130–139) och av Drott (2016). Jag delar Bergquist m.fl. (2016) (Skogsstyrelsens) bedömning att, citat, ”kunskapen om dikesrensningens effekter på såväl produktion som miljö är begränsad och behöver öka för att bra avvägningar ska kunna göras mellan dikesrensningens nyttor och potentiella risker”. Det finns relevant litteratur publicerad efter 2015 som kan refereras.

Avseende **fråga två**, balansen mellan olika åtgärder och konsekvenser är frågan oklar för mig. Min tolkning är det avser avvägningen mellan önskvärda effekter (exv. på skogsproduktion) och andra oönskade effekter av dikesrensning. I den här granskningen begränsar jag mig till några av de miljömässiga (”vattenkvalitet” och ”skogens växthusbalans”) samt några ekonomiska (”tillgång på värdefull råvara” samt ”skoglig produktivitet”) aspekter. Med tanke på att det i ”Rapporten” inte gjorts någon ansats att bedöma omfattningen av åtgärden, varken i rum (arealmässigt) eller tid, är det inte möjligt att väga och värdera önskade och oönskade effekter av åtgärden i stor skala. Med hänvisning till kunskapsläget (se stycket ovan) ska det dock

framhållas att en sådan analys är mycket svår att göra och kanske är det förklaringen till att någon sådan analys inte har gjorts. Om så är fallet är det bra att tydliggöra i "Rapporten". Det som saknas för en sådan analys är olika typer av prognosinstrument för olika effekter. I Bergquist m.fl. (2016) anges arealskattningar på bedömt behov av dikesrensning baserat på data från Riksskogstaxeringen och i den rapporten refereras även till de skattningar av effekter på skogsproduktionen som gjorts av Hånell (2009). Möjligen hade dessa data kunnat utgöra underlag till skattningar i form av potentiell ökad tillväxt beroende på bedömd omfattningen av åtgärden i framtiden. Det som skulle vara möjligt i "Rapporten" är att i större omfattning och mer allsidigt beskriva olika konsekvenser av åtgärden, i alla fall vissa miljömässiga och ekonomiska aspekter, baserat på ovan nämnda nya litteratur.

På **fråga tre** är min bedömning, med tanke på kunskapsläget och omfattningen av pågående forskning, att det de närmaste 1–2 åren inte kommer att komma fram så mycket nya resultat som på ett avgörande sätt kan bidra till att bättre prognostisera olika effekter av åtgärden. Ett ny studie om tillväxteffekter kommer förhoppningsvis att publiceras inom kort, vilken dock inte är ett prognosinstrument, utan ger en indikation avseende tillväxteffekter av dikesrensning. Wambaf-projektet har förlängts i ytterligare 1,5 år där utformning av vattenskyddsåtgärder är huvudfrågan. På lite längre sikt 3–5 år kan möjligen en del nyligen startade projekt och en nyligen stängd utlysning (Naturvårdverket) bidra med ny kunskap. Beträffande prioritering av dikesrensning och effekter på skogsproduktion har Formas beviljat ett 3-årigt projekt (2019–2021) till PhD Eliza Hasselqvist, SLU, Umeå, med titeln "Optimera digitala verktyg för att balansera skogsproduktivitet och vattenkvalitet vid hantering av dränerade våtmarker för skogsproduktion". Ytterligare ett projekt som pågår (2016–2020) är anläggningen av ett försök (303 Tobo) där effekter av dikesrensning på föryngringen efter föryngringsavverkning studeras försöksmässig. Vad avser andra miljöeffekter pågår några projekt och några är under uppstart. I 303 Tobo pågår mätning av emission av växthusgaser på de provytor som endast är dikesrensade. Det är en forskargrupp på SLU i Umeå med Doc. Matthis Peichl som ansvarig. De har även liknande studier på gång i ett nytt avrinningsområde (Trollberget) i Västerbotten. I Trollberget har det påbörjats en studie av dikesrensning med avseende på, vad jag känner till, hydrologi, transport av suspenderat material i vatten och vattenkemi. Beträffande växthusgaser finns en grupp vid Göteborgs universitet som jobbar med dessa frågor i anslutning till dikad mark, bla. i Skogsryds försöksområde. Prof. Leif Klemetsson är en central person där. Ytterligare studier som kan bidra med kunskap, beroende på beviljade projektförslag, är den utlysning som Naturvårdverket nyligen stängt med titeln "Utlysning av forskningsmedel för våtmarkers ekosystemtjänster" (2020–2022) med fokus på klimat och metaller och där dikesrensning omnämns som en åtgärd. På kort sikt, de närmaste åren, bedömer jag att det finns en potential att genom information och kursverksamhet öka kompetensen om åtgärden hos personal i skogsbruket och på myndigheter. Skogforsk (undertecknad ansvarig) i samarbete med SLU och Skogsstyrelsen (SKS) bedriver ett utbildningsprojekt (2018–2020) finansierat av Landsbygdsprogrammet. Se, <https://www.skogforsk.se/produkter-och-evenemang/kurser/dikesrensning-i-praktiken/>, där kursmaterial (presentationer) finns tillgängliga.

Beträffande kunskapsluckor (**fråga fyra**) om dikesrensning baseras följande förslag på ett antal kunskapssammanställningar. Se även Drott (2016). Det finns behov av: (1) Bättre kunskap om hur grundvattennivå och markvattenförhållanden påverkar trädens tillväxt, särskilt för gran, (2) Mer empiriska data om hur dikesrensning påverkar träd-/beståndstillväxt, (3) Processbaserade modeller för att beskriva och

förstå samband och interaktioner mellan viktiga faktorer (dikens kondition, mark- och beståndsegenskaper och klimat) och hur de påverkar markvattenförhållanden och trädttillväxt, både för torv- och mineraljordar, (4) Studier av effekter på kvantitet av och kvalitet på avrinnande vatten som är lokaliserade utanför Finland, inte minst i Sverige, (5) Forskning som beskriver det suspenderade material och de partikulärt bundna näringsämnen som exporteras vid dikesresning, för att bättre förstå påverkan på vattenkvalitet samt export av näring och kol, (6) Bättre kunskap för att optimera dräneringen för att få maximal (lämplig) sänkning av grundvattennivån med minimal grävningsinsats (dikesdjup); för att undvika erosion från djupt liggande erosionskänslig jord, (7) Att forskning för att hindra erosion (suspenderat material och näringsämnen) prioriteras framför åtgärder för att fånga dessa, (8) Utveckla verktyg för att kunna identifiera erosionskänsliga områden för att kunna göra dikesavbrott samt utvärdera deras betydelse, (9) Kvantifiera effekten, både på kort och lång sikt (omloppstid), av dikesresning på emission av växthusgaser (koldioxid, metan och lustgas).

Skyddsdikning

Beträffande skyddsdikning är det inte möjligt att besvara de tre första frågorna, eftersom det endast finns en dokumenterad studie (Nieminen 2003), vad jag känner till, som kan belysa denna åtgärd. Den studien avser export av suspenderat material (jordpartiklar) från en dikad torvmark i Finland efter föryngringsavverkning (tall avverkad) och bla. sk. ”ditch mounding”, dvs. 40–60 cm djupa diken grävda på 12–15 m avstånd kombinerat med högläggning (planteringsställena). Beträffande effekter av skyddsdikning som åtgärden tillämpas i Sverige finns det inga publicerade studier vad jag vet. Möjligen kan vissa studier och effekter av dikning (exv. Simonsson et al. 1987) och dikesresning (exv. Nieminen et al. 2018a) vara tillämpliga även för skyddsdikning. Men, med tanke på tillgänglig tid för detta uppdrag, går jag inte in på någon sådan analys. Det har inte heller gjorts i ”Rapporten”. Svaret på fråga fyra blir följaktligen att det finns ett mycket stort behov av studier om denna åtgärd, såväl avseende önskade som oönskade effekter.

Avsnitt 6.5 Skogsgödsling

Granskare: Annika Nordin

Rapportens kapitel om skogsgödsling är väldigt kortfattad och ger inte någon konkret eller precis vägledning till den som inte redan är relativt väl insatt i de övergripande effekterna av åtgärden. Det kan därmed uppfattas som oklart vilken målgrupp texten är utformad för och vilket syfte den ska ha för denna målgrupp. Texten tar till exempel endast summariskt upp kvantitativa data angående potentialen i att öka tillväxten med skogsgödsling. På samma sätt är detaljeringsgraden låg angående möjliga negativa effekter. Texten tar överhuvudtaget inte upp potentialen med skogsgödsling för att öka inbindningen av koldioxid i skogsekosystem.

Texten inleds med att konstatera att kvävegödsling är en effektiv åtgärd för att öka skogstillväxten. Detta konstaterande stöds av den kvantitativa angivelsen att gödslingsresponsen är 15 m³sk per 150 kg N ha⁻¹ under en 10-årsperiod. Den ökade tillväxten borde anges noggrannare och det borde påtalas vilken variation den kan ha. Det bör också påpekas att den historiska redogörelsen för hur gödslingsarealen har ändrats över tid inte är korrekt. Från en årlig areal på ungefär 180 000 ha i början av 1980-talet, gick arealen ned kraftigt till ungefär 20 000 ha i början av 2000-talet för att därefter öka till uppemot 80 000 ha 2010 och därefter minska igen. Korrekta data

återfinns exempelvis i Näslund m fl. 2015. Frågan är om denna historiska tillbakablick är nödvändig för att uppfylla syftet med föreliggande rapport.

I rapporten saknas redogörelser för relationen mellan gödslingsrespons och bonitet, skillnader i gödslingsrespons mellan gran och tall och skillnader i gödslingsrespons mellan olika delar av landet (se Högberg m fl. 2014 och Näslund m fl. 2015). En sammanfattning av denna information borde vara av betydelse för rapporten.

I rapporten står att kvävegödsling kan förorsaka lustgasavgivning från skogsmark vid avverkning. Det bör understrykas att detta är mycket ovanligt och endast handlar om fuktiga marker (Högberg m fl. 2014). Det är i princip korrekt som det står att kvävegödsling kan bidra till minskad markandning och ökad kolinlagring i marken, men än så länge är detta bara visat för högre kvävegivor än vad som normalt sett appliceras inom skogsbruket, vilket borde framgå. Det är även viktigt att påpeka att effekter på markvegetation och mykorrhiza av gödsling är övergående. Inom en 5-10-årsperiod har ekosystemens struktur och funktion återgått till de ursprungliga. Dock kan störning, som till exempel avverkning och markberedning, mobilisera fastlagt gödselkväve vilket har visat sig kunna ge upphov till en gödslingspåverkan på markvegetation långt efter själva gödslingstillfället.

I rapporten talas om att man kan förhindra oönskade effekter av gödsling genom att anpassa spridningen vad gäller tidpunkt, väderleksförhållanden, olämpliga marker och skyddszoner mot vatten. Det bör i detta sammanhang påpekas att det endast genomförts ett fåtal studier vad gäller spridningstidpunkt (i princip känner jag inte till att det finns sådan forskning som stödjer någon särskild spridningstidpunkt). Vad gäller väderleksförhållanden finns ny forskning som visar på att gödslingsresponsen blir bättre nederbördsrika somrar, i alla fall på torra marker. Vad som i rapporten avses med olämpliga marker bör definieras och det finns gott om data kring detta i ovan nämnda referenslitteratur. Samma gäller skyddszoner mot vatten, rapporten borde bättre ta upp hur sådana ska utformas, och kunskap finns sammanställd i referenslitteraturen.

Rapporten tar även helt kort upp behovsanpassad gödsling, trädvis gödsling och gödsling med argininfosfat. Angående behovsanpassad gödsling finns idag mycket kunskap som sammanställts i olika omgångar. Rapporten tar inte upp de stora tillväxteffekterna, men anger däremot att metodens lönsamhet kan ifrågasättas. Det är heller inte korrekt att data saknas från äldre skog eftersom de första försöken anlades på 1980-talet och ett försök i södra Sverige har delvis slutavverkats. Behovsanpassad gödsling ökar tillväxten dramatiskt och förkortar därmed omloppstiden, vilket åtminstone borde framgå.

Till skillnad från kunskapsläget med behovsanpassad gödsling finns i princip inga studier publicerade angående trädvis gödsling, gödsling med argininfosfat eller barranalyser för att förbättra precisionen i dessa åtgärder. En studie publicerades nyligen där korttidseffekterna av arginingödsling på trädutväxt, markvegetation och mykorrhiza utforskades (Hedwall m fl. 2018). Rekommendationen är dock att utelämna dessa metoder och de spekulationer som är kopplade till dem från denna rapport. I dagsläget saknas tillräcklig kunskap för att de preliminära resultat som finns ska kunna få någon solid vetenskaplig förankring.

Avsnitt 11 Effekter på övriga samhällsmål

Granskare: Annika Nordin och Johan Sonesson

Kapitel 11 redogör för bedömningar av vilka effekter de föreslagna åtgärderna kan ha på andra samhällsmål. Man anger vilka dokument som använts som stöd för bedömningarna, och påpekar i de fall man inte haft tid att finna stöddokument från förvaltning eller forskning har man baserat bedömningarna på ”kunskap om ekologiska samband eller uppenbara samband av andra slag”.

Det totala antalet bedömningar som gjorts är 540. De är gjorda i relation till de globala målen för hållbar utveckling samt de svenska miljö kvalitetsmålen. Dessutom i relation till 29 (av totalt 31) övriga ekosystemtjänster som angivna av Skogsstyrelsen i en rapport från 2017 (Anonym 2017). Det är anmärkningsvärt att bedömningarna endast verkar vara gjorda i relation till mål som går att definiera till att vara av ekologisk/biologisk/biogeokemisk karaktär. Ekonomiska eller sociala hållbarhetsmål verkar inte att ha beaktats.

Efter noggrant övervägande är vår ståndpunkt att det inte är möjligt att vetenskapligt granska dessa 540 bedömningar. I uppdragsbeskrivningen till granskarna står att granskningen ska baseras på nuvarande kunskapsläge. Bedömningarna är gjorda inom väldigt många olika ämnesområden och det är inte genomförbart att inom angiven tidsram engagera tillräckligt avancerad expertis inom så många olika områden. Dessutom går det inte att från ett strikt vetenskapligt perspektiv verifiera eller förkasta bedömningar av det slag som gjorts här. Varje genomförd bedömning kan förstås vara mer eller mindre vetenskapligt förankrad, men därutöver finns en förankring i normer och värderingar hos den eller de personer som genomfört dem. Detta i sig är ju inte kontroversiellt, avvägningar eller bedömningar mellan motstridiga mål måste även baseras på normer och värderingar hos de som gör dem. Det man kan uppleva som kontroversiellt i just detta sammanhang är **vems** normer och värderingar som ska få spela in.

En annan kritik som går att framföra mot den mer vetenskapliga delen i bedömningarna är att de inte tar upp eventuella osäkerheter, utan snarare ger de intryck av att vara väldigt säkra som de presenteras i rapporten i figurerna 34 och 35. Problemet kan belysas med följande exempel: i tabellerna 5, 6 och 7 graderas de 540 bedömningarna med positiv (+), negativ (-) och neutral effekt (0). Bedömningarna är även kommenterade i korta ordalag. Dessa icke preciserade effekter är inte satta i relation till varandra eller till den övergripande effekten. Det finns alltså en blandning av stort och smått samtidigt som att det saknas en bedömning av själva bedömningens träffsäkerhet. Trots dessa brister överförs bedömningarna till stapeldiagram i figurerna 34 och 35 i rapporten. Icke precisa bedömningar kan därmed uppfattas som högst precisa. I många fall blir konsekvenserna av förfarandet ganska uppseendeväckande. Med tanke på att i princip alla de föreslagna åtgärderna har komplexa effekter anser vi att det inte är försvarbart att redovisa de 540 bedömningarna med skenbar exakthet i figurerna 34 och 35.

En rekommendation från vår sida är att definiera tydligt vem som står bakom de gjorda bedömningarna. Är det processgruppen, myndigheten Skogsstyrelsen eller är det författarna till själva rapporten? Bedömningarna baseras både på vetenskap och värderingar och det är viktigt för läsaren att förstå vem som är avsändaren. Det bör också framgå tydligt att bedömningarna inte är vetenskapligt granskade eller förankrade.

Pågående kunskapsutveckling inom området skogsproduktion

Samtliga granskare har bidragit till detta kapitel

I rapporten från Skogsstyrelsens samverkansprocess om skogsproduktion ingår korta sammanfattningar av kunskapsläget kring de olika föreslagna produktionshöjande skogsskötselåtgärderna. Dessa sammanfattningar har i denna granskningsrapport kommenterats av forskare med avseende på skogsskötselåtgärdernas vetenskapliga förankring. I granskningen för respektive kapitel ingår inte några inspel till samverkansprocessen angående forskningsfronten och hur den i framtiden kan leda till möjliga förbättringar av åtgärdernas tillväxthöjande effekter. Även detta ingick dock i det uppdrag som processgruppen lämnade till Skogforsk. I detta kapitel är därför spekulationer från de granskade forskarna angående utvecklingspotentialen för de olika produktionshöjande åtgärderna samlade.

Infrastruktur för skogsförvaltning

Innehåll i infrastruktur

Stora satsningar görs för närvarande i att bygga upp en digital infrastruktur som kan nyttjas i skogsförvaltningen. Ett program för återkommande laserskanning har sju satts, standardiserade produktionsdata samlas löpande in och en uppdatering av skogsbilvägnätet sker i södra Sverige. Flera stora forskningsprojekt vid SLU och Skogforsk, bland annat Mistra Digital Forest, bidrar med kunskap i hur dessa stora infrastrukturprojekt kan bidra till ökad skogsproduktion framöver. Det paradigmskifte som digitaliseringen förväntas bidra med kommer att baseras på den digitala infrastruktur som finns och utvecklas.

Teknik för skörd och transport av skogsråvara

I ett svenskt perspektiv på biobaserad ekonomi får skogsnäringen, med dess stora volymer förnybar råvara, en avgörande funktion. Skogsnäringen är viktig för svensk ekonomi och dess konkurrenskraft är god. En förutsättning för denna positiva situation är en stark och kontinuerlig utveckling av effektiv teknik för skörd och transport av skogsråvara. Viktiga mål för teknisk utveckling är för närvarande

- Ökad skonsamhet mot virke, operatörer och miljö
- Förbättrat förarstöd för höjd prestation och precision i alla åtgärder
- Stärkt digital kedja och ökad kontroll och styrbarhet i produktionen
- Lägre bränsleförbrukning och minskade emissioner

För framtiden kommer sektorns råvaruförsörjning att ställa fortsatta krav på ökad produktivitet och höjt värdeutbyte kombinerat med ökad skonsamhet och lägre kostnader. Svensk teknologi för terränggående arbetsmaskiner och för fordon för vidaretransport håller världsklass och teknik för en hållbar skogsnäring utgör i sig en viktig exportvara.

Behovet av kontinuerlig teknikutveckling uppmärksammas i innovationsagendan Hållbar skörd av råvara¹⁴, som särskilt uppmärksammar behovet av innovationsstöd liksom Skogsindustriernas Research Agenda 4.0¹⁵ där höjd precision och kontroll av

¹⁴ <https://www.vinnova.se/m/strategiska-innovationsprogram/agendor/hallbar-skord-av-ravara/>

¹⁵ <https://www.forestindustries.se/forest-industry/research-and-innovation/research-agenda-4.0/>

råvaruflödena särskilt uppmärksammas. Skogsnäringen genomförde under 2013–2016 en särskild, sammanhållen Strategisk FoI-satsning¹⁶. Trots nämnda insatser är FoI-arbetet inom området mycket fragmenterat. Det vore önskvärt att en kraftfull och mer permanent infrastruktur för innovation inom det skogstekniska området kunde etableras. Den nämnda strategiska satsningen³ kan därvid utgöra organisatorisk modell.

Skogsodlingsmaterial

Forskning inom skogsträdsförädlingen syftar alltid till att i allt högre grad förverkliga utvecklingspotentialen. Den kanske viktigaste frågan är hur man ska möta utmaningar med ett nytt klimat. Träden ska etableras i nuvarande klimat men växa större delen av omloppstiden i ett nytt. Här pågår forskning på våra stora trädslag och det har resulterat i ett gemensamt system för plantval av tall för Sverige och Finland och det förväntas byggas ut med gran för Skandinavien och Baltikum inom ramen för ett EU-projekt. I sammanhanget är också främmande trädslag intressanta som komplement eller ersättning till befintliga trädslag. För flera av dessa pågår förädling men insatserna bör utökas och kommer att resultera i värdefulla tillskott i skogsbruket speciellt för att klara krav från ett nytt klimat, framförallt i södra Sverige. För lövträden kommer klimatutmaningen också att vara en utmaning. För vissa av trädslagen kan en nordförflyttning av populationer vara en metod som hjälper dem till klimatanpassning. Ett färdigt koncept för detta finns utarbetat.

En annan mycket angelägen forskningsuppgift är att genom förädling öka skogsodlingsmaterialens motståndskraft mot olika skadegörare. Ett kompetenscenter för skogsskador känns som en angelägen gemensam satsning för svenskt skogsbruk.

Genomisk selektion och molekylära metoder är under utveckling och kan ge stora effektivitetsvinster i förädlingen, men det är viktigt att den operativa förädlingen ändå måste baseras på de traditionella momenten i förädlingscykeln. Vegetativ förökning, då framför allt somatisk embryogenes (SE) har potential att mycket effektivt och snabbt överföra framsteg inom granförädlingen till skogsbruket. Fortsatt forskning inom fröproduktionsområdet är ändå viktigt och nya fröplantagekoncept behöver utvecklas, till exempel flexibla växthusplantager, kontrollerad masspollinering och plantager med andra skötselstrategier än de normalt tillämpade. Mest angeläget är att kunna styra granens blomning och kontrollera förluster pga kott- och fröförstörande insekter.

Det pågår flera projekt med syfte att utveckla maskinell plantering. Förmodligen kommer det att krävas att en sådan maskin även är i drift under sommarmånaderna, där det numera är uppehåll i planteringen. Detta kommer sannolikt att kräva nya typer av plantor som är anpassade till detta.

Skogsskötsel och trädslag

Det pågår naturligtvis mängder av forskning och utveckling kring skötseln av den svenska skogsresursen. Här beskrivs endast översiktligt tre trender (precisionsskogsbruk, förnygring och skador) som kan ses avseende nygamla inriktningar.

¹⁶ <https://www.skogforsk.se/produkter-och-evenemang/trycksaker/2017/skonsam-och-produktiv-skogsteknik/>

En stor sak som händer just nu är digitala data som blir mer och mer tillgängliga för skogsskötselapplikationer. Vi har till exempel till exempel markvattenkartor för design av stickvägar och effektiv hänsyn kring vattendrag och snart finns en andra omgång lasermätning som ger nya möjligheter för tillväxtskattningar. All denna nya information kommer att ge möjlighet att anpassa skötselåtgärder till mycket mindre skala och vi börjar skönja precisionsskogsbruk i praktiken.

Ungskogsinventeringar, Äbin och Riksskogstaxering, visar på ett tillstånd i ungskogen som troligen inte är optimalt för produktion av virkesråvara. Inventeringarna visar på en ofta låg andel barrhuvudstammar trots att avsikten vid föryngringen troligen har varit tall- eller granskog. För låg intensitet i föryngringsarbetet och diverse skador som drabbar plant- och ungskogen är troligen viktiga orsaker till att resultatet inte uppfyller målen med föryngringen. Framtidens skogar kommer i högre utsträckning än i dag att utgöras av blandskogar vilket inte behöver vara negativt men det sker oplanerat. Det är troligen bättre, både för naturvård och produktion, att i föryngringsarbetet mer precist allokera naturvårds- och produktionsinsatser till specifika områden. Planterade plantor skall överleva och bilda huvudstammar och naturvårdsinsatser skall koncentreras till områden där de gör mest nytta. Relaterat till detta är valet av trädslag. Vi behöver hitta metoder för att föryngra olika trädslag trots högt viltbete och vi behöver bli mycket bättre på att välja trädslag med hänsyn till ståndort. I tveksamma fall är säkert blandskog ett bra alternativ men forskning behövs både för etablering och skötsel av denna skogstyp. Vad gäller introducerade trädslag är det angeläget att bedriva forskning och förädling. Om de behövs för att komplettera/ersätta något av våra inhemska trädslag så är det av stor vikt att det finns ett klimatanpassat skogsodlingsmaterial inkl massförökningsberedskap (t.ex. fröplantager). Dessutom är det nödvändigt att forska kring etablering, skötsel och risker med mer storskaliga introduktioner.

De senaste årens skadeutveckling med stora skador av till exempel storm, barkborre, brand, rotröta, törskate och viltbete visar att framtiden kanske inte kommer att handla så mycket om produktionshöjningar som produktionsbevarande. Det är nödvändigt att kraftigt utveckla forskning om skogsskötsel för att motverka olika skadegörare. Skogsskötselforskningen har börjat studera dessa frågor men mycket större insatser krävs, speciellt med hänsyn till en osäker framtid med klimatförändring.

I södra Sverige accentueras behovet av forskning kring nya trädslag. Klimatförändringen kräver stort fokus på att snabbt på att anpassa våra inhemska arter till nya odlingsförutsättningar, samtidigt som risker för nya skadegörare ökar. Snabba förändringar kan öka behovet av trädslag med kort omloppstid som t.ex. hybridlärk, poppel och hybridasp. Arter som är naturligt bättre anpassade till stora årstidsvariationer och ett maritimt klimat som douglasgran och sitkagran kan genom urval och förädlingsarbete anpassas till att ersätta och komplettera våra inhemska arter. Forskning och förädling kring dessa trädslag pågår parallellt med praktisk introduktion.

Ett väl planerat och systematiskt genomfört arbete av introduktionen är avgörande för att skapa rätt förutsättningar. Detta arbete bör grundas på ett adaptivt förhållningssätt (Rist et al. 2013). Introduktionen av contortatall är ett gott exempel på det konceptet, liksom det pågående arbetet med douglasgran i södra Sverige.

Grunden är att identifiera ett lämpligt proveniensmaterial för målområdet i Sverige. Ett urval av lämpliga frökällor planteras i relativt omfattande odlingstester inom

målområdet. I dessa utvärderas parametrar som, proveniensval, lämpligt ståndorter, beståndsanläggningsmetoder, skadegörare och så småningom skötselkoncept. Dessa odlingstester kan också utgöra grund för miljökonsekvensbeskrivning, bedömning av risker etc (Felton et al. 2013)

Parallellt med denna testning är det angeläget att skapa beredskap för framställning av ett anpassat skogsodlingsmaterial.

Dikesrensning och skyddsdikning

Med tanke på avsaknad av dokumenterad kunskap om skyddsdikning och begränsad dito om dikesrensning finns det en stor potential att öka kunskapen om både önskade och oönskade effekter av åtgärderna. I detta sammanhang är empiriska studier i fält centrala för att generera nya data, men även kunskapsuppbyggnad om processförståelse. Detta i kombination behövs både för att utforma mer generella modeller som prognosticerar effekter av åtgärderna och för att validera modellerna. Förmedling av dagens kända kunskap, särskilt den som sammanställts de senaste åren, är det som kan göras nu direkt för att öka kompetensen hos skogsägare, myndigheter och utförare. Ett exempel är kursen ”Dikesrensning i praktiken” (2018–2020; Landsbygdsprogrammet; Skogforsk projektägare). Beträffande pågående forskning om tillväxteffekter av dikesrensning i etablerad skog granskas nu en Skogforsk-studie för ev. publicering och ett fältförsök är anlagt för att studera effekterna vid föryngring (Skogforsks försök 303 Tobo, Uppland). I ett nyligen startat Formas-projekt (2019–2021; Eliza Hasselqvist, SLU) är ansatsen att utforma ett verktyg för prioritering av dikesrensning baserat på två tidigare modeller (svenska ”Ditch Flow Tracker” och finska ”Torvmark Simulator SISU”). I EU Interreg-projektet ”WAMBAF Tools” (2019–2020) utarbetas instruktioner för utformning av vattenskyddsåtgärder. SLU har nyligen etablerat ett fältförsök (Trollberget, Västerbotten) där hydrologi, transport av suspenderat material och vattenkemi studeras. I samma försök planeras studier av växthusgaser av SLU, vilka även studeras i 303 Tobo. Inom Naturvårdsverkets ”Utllysning av forskningsmedel för våtmarkers ekosystemtjänster” (2020–2022), med fokus på klimat och metaller, omnämns dikesrensning som en åtgärd.

Gödsling

Angående skogsgödsling pågår studier angående tillväxthöjande effekter av andra kväveformer än ammonium och nitrat. De tillväxthöjande effekterna av aminosyran arginin har studerats i plantskolor under många år och man har funnit att arginin gynnar både rot- och mykorrhizabildning. Dessutom undviks kväveläckage när konventionellt ammoniumnitrat ersätts av arginin som tack vare sin positiva laddning i markmiljön i princip aldrig läcker. Det pågår fälttester med arginintillsats vid plantering för att gynna skogsplantors etablering och tillväxt ute på hyggen, detta i kombination med olika former av markberedning. Det pågår även forskning kring att med hjälp av olika digitala verktyg öka precisionen i gödsling, både vad gäller rumsliga och tidsmässiga perspektiv (var det är mest effektivt att gödsla och när på året det bör ske). Grundforskning kring hur skogsmarkens kvävetillstånd påverkas av den ökade koldioxidhalten i atmosfären och den pågående uppvärmningen pågår och är viktig för den grundläggande förståelsen för hur tillväxten påverkas av det förändrade klimatet och hur skogsmarkens balans mellan kol och kväve på lång sikt kan komma att påverkas av skogsgödsling.

Litteratur

- Bergqvist, J., Edlund, S., Fries, C., Gunnarsson, S., Hazell, P., Karlsson, L., Lohmander, A., Näslund B.-Å., Rosell, S. och Stendahl, J. 2016. Kunskapsplattform för skogsproduktion – Tillståndet i skogen, problem och tänkbara åtgärder och insatser. Skogsstyrelsen, Meddelande 1. 182 s.
- Constantino, S. och Eliasson, L. 2019. Kostnader i det storskaliga skogsbruket 2018, Statistiska meddelanden JO 0307 SM 1801, Skogsstyrelsen.
- Danell, Ö. 1993. Breeding programmes in Sweden. 1. General approach. Corrected reprint from: Lee, S. J. (ed.). Progeny testing and breeding strategies, Proceedings of the Nordic group of tree breeding, October 1993, 184 pp. Edinburgh, Forestry Commission. Arbetsrapport nr 302, 1995, Skogforsk, Uppsala.
- Drott, A. 2016. Kunskapssammanställning skogsbruk på torvmark. Skogsstyrelsen, Rapport 3. 64 s.
- Enström, J., Davidsson, A. & Bergqvist, M.. 2019. Projektsammanfattning – Utvecklad broinfrastruktur för mer hållbara transporter, Skogforsk, Arbetsrapport 1008–2019.
- von Essen, M. 2017. Tidig röjning ger hög tillväxt och gott om viltfoder. <https://www.skogssallskapet.se/kunskapsbank/artiklar/2017-11-02-tidig-rojning-ger-hog-tillvaxt-och-gott-om-viltfoder.html>
- Fahlvik, N., Berglund, M., Holmström, H. & Nilsson, U. 2018. Simulation of the long-term effects of different strategies for precommercial thinning in *Pinus sylvestris*. *Scandinavian Journal of Forest Research*. 33, 347–356.
- Felton, A., Sonesson, J., Nilsson, U., Lämås, T., Lundmark, T., Nordin, A., Ranius, T. & Roberge, J.-M. 2017. Varying rotation lengths in northern production forests: Implications for habitats provided by retention and production trees. *Ambio* (46:3), 324–334. DOI 10.1007/s13280-017-0909-7
- Felton, A., Boberg, J., Björkman, C., & Widenfalk, O. 2013. Identifying and managing the ecological risks of using introduced tree species in Sweden's production forestry. *Forest Ecology and Management* 307, 165–177. doi:10.1016/j.foreco.2013.06.059
- Gammel, P., Örlander, G. & Högborg, K.-A. 1991. Norway spruce cuttings perform better than seedlings of the same genetic origin. *Silvae Genetica* 40, 198–202.
- Hedwall, P.-O., Gruffman, L., Ishida, T., From, F., Lundmark, T., Näsholm, T. & Nordin, A. 2018. Interplay between N-form and N-dose influences ecosystem effects of N-addition to boreal forests. *Plant and Soil* 423(1-2), 385–395.
- Hånell, B. 2009. Möjligheterna till ökad skogsproduktion genom dikesrensning, dikning och gödsling av torvmarker. I: Fahlvik et al. (eds), Skogsskötsel för ökad tillväxt, Faktaunderlag till MINT-utredning. SLU, Rapport, Bilaga 4. 28 s.
- Högborg, P., Larsson, S., Lundmark, T., Moen, J., Nilsson, U. och Nordin, A. 2014. Effekter av kvävegödsling på skogsmark. Kunskapssammanställning utförd av SLU på begäran av Skogsstyrelsen. Skogsstyrelsen. Rapport 1–2014.

- Nieminen, M. 2003. Effects of clear-cutting and site preparation on water quality from a drained Scots pine mire in southern Finland. *Boreal Environment Research* 8, 53–59.
- Liziniewicz, M., Ekö, P.-M. & Agestam, E. 2011. Effect of spacing on 23-year-old lodgepole pine (*Pinus contorta* Dougl. var. *latifolia*) in southern Sweden. *Scandinavian Journal of Forest Research*. 27, 361–371.
- Möller, J.J., Bhuiyan, N. och Hannrup, G. 2016. Utveckling och test av beslutsstöd vid automatiserad gallringsuppföljning. Arbetsrapport 862. Skogforsk.
- Nieminen, M., Palviainen, M., Sarkkola, S., Laurén, A. och Marttila, H. 2018a. A synthesis of the impacts of ditch network maintenance on the quantity and quality of runoff from drained boreal peatland forests. *Ambio* 47, 523–534.
- Nilsson, U., Agestam, E., Ekö, P.-M., Elfving, B., Fahlvik, N., Johansson, U., Karlsson, K., Lundmark, T. och Wallentin, C. 2010. Thinning of Scots pine and Norway spruce monocultures in Sweden – Effects of different thinning programmes on stand level gross- and net stem volume production. *Studia Forestalia Suecica* 219, 1–46.
- Petersson, M. & Örlander, G. 2003. Effectiveness of combination of shelterwood, scarification and feeding barriers to reduce pine weevil damage. *Can. J. For. Res.* 33, 64–73.
- Rist, L., Felton, A., Samuelsson, L., Sandström, C., & Rosvall, O. 2013. A New Paradigm for Adaptive Management. *Ecology and Society*, 18(4). doi:10.5751/es-06183-180463
- Wallentin, C. & Nilsson, U. 2013. Storm and snow damage in a Norway spruce thinning experiment in southern Sweden. *Forestry* 87, 229–238
- Näslund, B.-Å. 2015. Skogsmarksgödsling med kväve. Kunskapssammanställning inför Skogsstyrelsens översyn av föreskrifter och allmänna råd om kvävegödsling. Skogsstyrelsen. Rapport 2–2015.
- Simonsson P. (red.). 1987. Skogs- och myrdikningens miljökonsekvenser – Slutrapport från ett projektområde. Naturvårdsverket, Rapport 3270. 196 s.

Bilaga 11. Fastighetsvisa analyser med Heureka

(av Hampus Holmström, SLU Umeå, daterat 2018-06-15)

Inom ramen för projektet ”Samverkansprocess skogsproduktion” har tre olika scenarier simulerats för fem olika skogsfastigheter med Heureka PlanVis (version 2.11.1.0) för att försöka skatta de fastighetsvisa konsekvenserna av ett alltmer produktionsanpassat skogsbruk. Konsekvenserna skattas i första hand genom att beakta utvecklingen av genomsnittligt nuvärde vid 3% kalkylränta (kr/ha), genomsnittlig nettoavkastning (kr/ha o. år), genomsnittlig avverkning (m³sk/ha o. år) samt genomsnittlig nettotillväxt (m³sk/ha o. år). Möjligheter finns att beakta avsevärt många fler resultatvariabler, på fastighetsnivån likväl som på beståndsnivån och t.o.m. i en del fall på trädnivån då Heureka alltså räknar med enskilda träd. I samtliga scenarioanalyser användes som sagt en 3%-ig kalkylränta, som här utgör både diskonteringsränta och det relativa avkastningskravet, liksom en 200-årig planeringshorisont (där resultat peresenteras i 40 st 5-årsperioder). De fem fastigheterna utgör s.k. analysområden i föreliggande analyser och baseras på verkliga skogars skogsbruksplaner. Fastigheternas produktionsförutsättningar avgörs dels av ståndortsförhållanden men möjligen ännu mer av det ingående skogstillståndet, där särskilt åldersklassfördelningen (som beror av den historiska skogsskötseln) innebär både möjligheter i och begränsningar av den framtida (simulerade) skogsskötseln. Tabell 1 beskriver summariskt de fem skogsfastigheterna.

Tabell 1. Beskrivning av skogsfastigheter = analysområden.

Analysområde	Bestånd (st)	Produktiv skogsmark (ha)	Bonitet, medel (m ³ sk/ha o. år)	Läge i landet
<i>Fastighet 1</i>	56	249.7	2.39	Norra Norrland
<i>Fastighet 2</i>	155	412.7	3.94	Södra Norrland
<i>Fastighet 3</i>	215	1842.7	5.92	Svealand
<i>Fastighet 4</i>	327	505.1	8.08	Norra Götaland
<i>Fastighet 5</i>	107	351.4	9.01	Södra Götaland

De tre olika scenarierna som simulerats för var och en av de fem fastigheterna beskrivs nedan. Några kommentarer, gällande samtliga scenarier i föreliggande analyser, är dock innan dess på sin plats. Heureka PlanVis är ett optimerande beslutsstödssystem som inom vissa i förväg angivna ramar genererar en mängd alternativa skötselprogram för vart och ett av behandlingsenheterna, här bestånden, i föreliggande analysområde, här skogsfastighet, vilka sedan kombineras på ett på analysområdesnivån optimalt sätt med hjälp av linjärprogrammering. Det innebär att man i förväg *inte* bestämmer hur en viss skog ska skötas utan istället anger ramar för hur skogsskötseln ska simuleras, med hjälp av s.k. kontrollparametrar samlade i s.k. kontrolltabeller som i sin tur är samlade i s.k. kontrollkategorier, som sedan kopplas till en viss sorts skogar, s.k. skogsdomäner som här innehåller minst ett men oftast flera bestånd med vissa karaktäristika. Då ett visst domän innehåller ett eller flera hela bestånd så innebär det att man sällan erhåller en exakt procentandel av ett analysområdes produktiva skogsmarksareal, t.ex. när ca 20% av fastighetens areal ska skötas med ett skogsbruk där föryngringsresultatet är förhållandevis dåligt så är det just cirka, beroende av den aktuella fastighetens beståndsindelning. Däremot, i samband med optimering och framtagande av slutgiltiga resultat (där det på ett optimalt sätt valts ett av de många alternativa skötselprogrammen), så har det inte skett någon heltalsavrundning utan decimaltalslösningar av optimeringsproblemet har

accepterats, det i sin tur innebärande att bestånd har kunnat delas där delarna kunnat kopplas till olika skötselprogram. I samtliga 15 (tre scenarier för fem fastigheter) optimeringar så har målfunktionen inneburit maximering av nuvärdet (i kr) samtidigt som ojämnheter mellan de periodvisa slutavverkningsvolymerna (i m³sk) minimeras med hjälp av en strafffunktion som bestraffar dylika ojämnheter med en viss vikt, i varje analys anpassad för att erhålla en hyfsat realistisk avverkningstakt, det vill säga ett över tid hyfsat jämnt flöde av virkesvolymen.

Business as usual (BAU)

Det första scenariot avser, anpassat till var och en av de fem analysområdena, simulera ett ”Dagens skogsbruk” i linje med SKA15. I mångt och mycket kan det sägas vara ett försök att simulera ett inoptimalt skogsbruk – vilket kanske inte är det enklaste med ett optimerande system... Hursomhelst, vad som avvikit från systemets grundinställningar (som alltså ska säkerställa åtminstone näroptimala lösningar) kan här sammanfattas med:

- Ca 20% av resp. fastighets skogsmarksareal simulerades utgöras av misslyckade föryngringar (ett lägre antal planterade huvudplanter (1000 st/ha) än normalt finns vid övergången från ungskog till etablerad skog där biplantorna; här självföryngrad björk, istället fyller ut luckorna) Dessutom simuleras dessa misslyckade föryngringar ske först 12 år efter slutavverkning.
- ca 20% av resp. fastighets skogsmarksareal simulerades utgöras av misslyckade (eller missade) röjningar (ett större antal huvudstammar (3000 st/ha) än normalt, men till stor del bestående av självföryngrad björk, finns vid övergången från ungskog till skog).
- Ca 10% av resp. fastighets skogsmarksareal simulerades utgöras av föryngringar där man använt förädlad plantmaterial.
- Resterande ca 50% av resp. fastighets skogsmarksareal simulerades skötas med ett konventionellt trakthyggesbruk med relativt långa omloppstider (från LSÅ (enligt SVL lägsta tillåtna slutavverkningsålder) x 1.5 upp till 6 5-årsperioder därefter).
- 10% av varje bestånds produktiva skogsmarksareal lämnas till fri utveckling, simulerande en generell naturvårdshänsyn.
- Dessutom simuleras inga intvingade förstagallringar utan dessa gallringar tillåts ske upp till 20 m övre höjd (upp till 30 m för senare gallringar) där gallringsstyrkor mellan 15-30% av grundytan testades.

Steg 1

Det andra scenariot avser simulera ett första steg mot ett mer produktionsanpassat skogsbruk som här kan sammanfattas i ”mer optimalt än BAU” på så sätt att rätt åtgärd görs i rätt skog (bestånd) vid rätt tidpunkt. Det innebär i princip att PlanVis använts med sina grundinställningar och inte med de ovanstående justeringarna av olika kontrollparametrar, dock med följande undantag:

- 5% av varje bestånds produktiva skogsmarksareal lämnas till fri utveckling, simulerande en generell naturvårdshänsyn.
- Plantskedefaktorn har angetts till 0.5, innebärande att en halvering av skador uppå de planterade plantorna har simulerats i ungskogarna.
- Slutavverkningstidpunkter testas fr.o.m. en 5-årsperiod före t.o.m. två 5-årsperioder efter att beståndet uppnått LSÅ. Dessutom tillåts som mest två gallringar under ett bestånds omloppstid.

Steg 1 och 2

I det tredje scenariot är det så dags att lägga till ett nästa steg i simuleringarna av produktionshöjande åtgärder i skogsbruket, där steg 2 innebär aktiva åtgärder såsom:

- Ca 5% av fastighetens produktiva skogsmarksareal återbeskogas med hybrid-/exotliknande trädslag som sköts därefter, gallringsfritt med korta omloppstider.
- Ca 5% av fastighetens produktiva skogsmarksareal återbeskogas med grankloner som sköts därefter, gallringsfritt med korta omloppstider.
- En viss andel (beroende på fastighetens läge i landet) av fastighetens tallståndorter återbeskogas med contorta som sköts därefter med ett anpassat skogsbruk.
- I övriga delar så tillämpas alltså förädlingseffekter uppå de simulerade planteringarna.
- Även gödsling, inför sistagallring och slutavverkning, simuleras i övriga delar av resp. fastighet.

Resultat

Resultaten från de 15 scenarieanalyserna finns presenterade i en separat Excel-fil (Samv_Skogsprod_nya_resultat_5AO_3Scenarier_20180528.xls) där även denna sammanställning, tabell 2, finns:

Tabell 2. Resultat: Genomsnittligt nuvärde, genomsnittligt kassaflöde, genomsnittlig avverkning samt genomsnittlig tillväxt, för de fem analysområdena (skogsfastigheterna) och de tre scenarierna. Relativa skillnader vid de två stegen mot ett mer produktionsanpassat skogsbruk.

Genomsnittligt nuvärde (kr/ha):	BAU:	Steg 1:	Differens (BAU-Steg1):	Steg 1 och 2:	Differens (BAU-Steg1o2):	Differens (Steg1-Steg1o2):
Fastighet 1:	13446	17190	27.8%	17750	32.0%	4.2%
Fastighet 2:	26222	35110	33.9%	38139	45.4%	11.6%
Fastighet 3:	33535	39657	18.3%	43292	29.1%	10.8%
Fastighet 4:	35985	43775	21.6%	46511	29.3%	7.6%
Fastighet 5:	57044	65593	15.0%	68693	20.4%	5.4%
Medel:			23.3%		31.2%	7.9%
Genomsnittligt kassaflöde (kr/ha, år):	BAU:	Steg 1:	Differens (BAU-Steg1):	Steg 1 och 2:	Differens (BAU-Steg1o2):	Differens (Steg1-Steg1o2):
Fastighet 1:	425	357	-16.0%	395	-6.9%	9.1%
Fastighet 2:	822	734	-10.7%	930	13.1%	23.8%
Fastighet 3:	1070	1017	-5.0%	1310	22.3%	27.3%
Fastighet 4:	1474	1392	-5.6%	1568	6.3%	11.9%
Fastighet 5:	1534	1513	-1.4%	1822	18.8%	20.2%
Medel:			-7.7%		10.7%	18.5%
Genomsnittlig avverkning (m ³ sk/ha, år):	BAU:	Steg 1:	Differens (BAU-Steg1):	Steg 1 och 2:	Differens (BAU-Steg1o2):	Differens (Steg1-Steg1o2):
Fastighet 1:	2.1	2.5	17.7%	3.3	55.7%	37.9%
Fastighet 2:	3.6	4.0	12.3%	5.2	47.7%	35.4%
Fastighet 3:	4.7	5.3	12.4%	7.1	48.9%	36.5%
Fastighet 4:	6.1	6.4	5.5%	7.4	21.1%	15.7%
Fastighet 5:	6.5	7.0	8.2%	8.5	31.2%	23.0%
Medel:			11.2%		40.9%	29.7%
Genomsnittlig tillväxt (m ³ sk/ha, år):	BAU:	Steg 1:	Differens (BAU-Steg1):	Steg 1 och 2:	Differens (BAU-Steg1o2):	Differens (Steg1-Steg1o2):
Fastighet 1:	2.4	2.5	4.8%	3.2	34.3%	29.5%
Fastighet 2:	3.7	4.0	6.4%	5.2	41.0%	34.7%
Fastighet 3:	5.2	5.4	5.7%	7.3	41.3%	35.6%
Fastighet 4:	6.7	6.9	3.9%	7.9	18.8%	14.9%
Fastighet 5:	6.9	7.1	2.0%	8.3	19.0%	17.0%
Medel:			4.6%		30.9%	26.3%

AV SKOGSSTYRELSEN PUBLICERADE RAPPORTER:

2012:1	Kommunikationsstrategi för Renbruksplan	2015:7	Hänsynen till forn- och kulturlämningar – Resultat från Hänsynsuppföljning Kulturmiljöer 2014
2012:2	Förstudierapport, dialog och samverkan mellan skogsbruk och rennärning	2015:8	Uppföljning av skogliga åtgärder längs vattendrag för att gynna lövträd och lövträdetablering.
2012:3	Hänsyn till kulturmiljöer – resultat från P3 2008–2011	2015:9	Ångermanälvsprojektet – förslag till miljöförbättrande åtgärder i mellersta Ångermanälven och nedre Fjällsjöälven
2012:4	Kalibrering för samsyn över myndighetsgränserna avseende olika former av dikningsåtgärder i skogsmark	2015:10	Skogliga konsekvensanalyser 2015–SKA 15
2012:5	Skogsbrukets frivilliga avsättningar	2015:11	Analys av miljöförhållanden – SKA 15
2012:6	Långsiktiga effekter på vattenkemi, öringsbestånd och bottenfauna efter ask- och kalkbehandling i hela avrinningsområden i brukad skogsmark – utvärdering 13 år efter åtgärder mot försurning	2015:12	Effekter av ett förändrat klimat–SKA 15
2012:7	Nationella skogliga produktionsmål – Uppföljning av 2005 års sektorsmål	2015:13	Uppföljning av skogliga åtgärder längs vattendrag för att gynna lövträd och lövträdetablering
2012:8	Kommunikationsstrategi för Renbruksplan – Är det en fungerande modell för samebyarna vid samråd?	2016:1	Uppföljning av biologisk mångfald i skog med höga naturvärden – Metodik och genomförande
2012:9	Ökade risker för skador på skog och åtgärder för att minska riskerna	2016:2	Effekter av klimatförändringar på skogen och behov av anpassning i skogsbruket
2012:10	Hänsynsuppföljning – grunder	2016:3	Kunskapssammanställning skogsbruk på torvmark
2012:11	Virkesproduktion och inväxning i skiktad skog efter höggallring	2016:4	Alternativa skogsskötselmetoder i Vildmarksriket – ett pilotprojekt
2012:12	Tillståndet för skogsgenetiska resurser i Sverige. Rapport till FAO	2016:5	Hänsyn till forn- och kulturlämningar – Resultat från Hänsynsuppföljning Kulturmiljöer 2015
2013:1	Återväxtstöd efter stormen Gudrun	2016:6	METOD för uppföljning av miljöhänsyn och hänsyn till rennärningen vid stubbskörd
2013:2	Förändringar i återväxtkvalitet, val av förnygring-smetoder och trädslagsanvändning mellan 1999 och 2012	2016:7	Nulägesbeskrivning om nyckelbiotoper
2013:3	Hänsyn till forn- och kulturlämningar – Resultat från Kulturpolytaxen 2012	2016:8	Möjligheter att minska stabilitetsrisker i raviner och slänter vid skogsbruk och exploatering – Genomgång av ansvar vid utförande av skogliga förändringar, ansvar för tillsyn samt ansvar vid inträffad skada
2013:4	Hänsynsuppföljning – underlag inför detaljerad kravspecifikation, En delleverans från Dialog om miljöhänsyn	2016:9	Möjligheter att minska stabilitetsrisker i raviner och slänter vid skogsbruk och exploatering – Exempelsamling
2013:5	Målbilder för god miljöhänsyn – En delleverans från Dialog om miljöhänsyn	2016:10	Möjligheter att minska stabilitetsrisker i raviner och slänter vid skogsbruk och exploatering – Metodik för identifiering av slänter och raviner känsliga för vegetationsförändringar till följd av skogsbruk eller expoatering
2014:1	Effekter av kvävegödsling på skogsmark – Kunskapssammanställning utförd av SLU på begäran av Skogsstyrelsen	2016:11	Möjligheter att minska stabilitetsrisker i raviner och slänter vid skogsbruk och exploatering – Slutrapport
2014:2	Renbruksplan – från tanke till verklighet	2016:12	Nya och reviderade målbilder för god miljöhänsyn – Skogssektors gemensamma målbilder för god miljöhänsyn vid skogsbruksåtgärder
2014:3	Användning och betydelsen av RenGIS i samrådsprocessen med andra markanvändare	2016:13	Målanpassad ungskogsskötsel
2014:4	Hänsynen till forn- och kulturlämningar – Resultat från Hänsynsuppföljning Kulturmiljöer 2013	2016:14	Översyn av Skogsstyrelsens beräkningsmodell för bruttoavverkning
2014:5	Förstudie – systemtillsyn och systemdialog		
2014:6	Renbruksplankoncept – ett redskap för samhällsplanering		
2014:7	Förstudie – Artskydd i skogen – Slutrapport	2017:2	Alternativa skötselmetoder i Råndalen – Ett projekt i Härjedalen
2015:1	Miljöövervakning på Obsytorna 1984–2013 – Beskrivning, resultat, utvärdering och framtid	2017:4	Biologisk mångfald i nyckelbiotoper – Resultat från inventeringen – ”Uppföljning biologisk mångfald” 2009–2015
2015:2	Skogsmarksgödsling med kväve – Kunskaps-sammanställning inför Skogsstyrelsens översyn av föreskrifter och allmänna råd om kvävegödsling	2017:5	Utredning av skogsvårdslagens 6 §
2015:3	Vegetativt förökad skogsodlingsmaterial	2017:6	Skogsstyrelsens återväxtuppföljning – Resultatet från 1999–2016
2015:4	Global framtida efterfrågan på och möjligt utbud av virkesråvara	2017:7	Skogsträdens genetiska mångfald: status och åtgärdesbehov
2015:5	Satellitbildskartering av lämnad miljöhänsyn i skogsbruket – en landskapsansats	2017:8	Skogsstyrelsens arbete för ökad klimatanpassning inom skogssektorn – Handlingsplan
2015:6	Lägsta ålder för förnygringsavverkning (LÅF) – en analys av följder av att sänka åldrarna i norra Sverige till samma nivå som i södra Sverige	2017:9	Implementering av målbilder för god miljöhänsyn – Regeringsuppdrag

2017:10	Bioenergi på rätt sätt – Om hållbar bioenergi i Sverige och andra länder – En översikt initierad av Miljömålsrådet	2019:1	Indikatorer för miljö kvalitetsmålet Levande skogar
2017:12	Projekt Mera tall! – 2010–2016	2019:2	Fördjupad utvärdering av Levande skogar 2019
2017:13	Skogens ekosystemtjänster – status och påverkan	2019:3	Den skogliga genbanken – från storhetstid till framtid
		2019:4	Åtgärder för en jämnställd skogssektor
		2019:5	Slutrapport Tillvarata jobbpotentialen i de gröna näringarna – Naturnära jobb
2018:1	Produktionshöjande åtgärder – Rapport från samverkansprocess skogsproduktion	2019:6	Nya målbilder för god miljö hänsyn vid dikesrensning och skyddsdikning
2018:2	Effektiv skogsskötsel – Delrapport inom Samverkan för ökad skogsproduktion	2019:7	Återkolonisering av hjortdjur inom brandområdet i Västmanland
2018:3	Infrastruktur i skogsbruket med betydelse för skogsproduktionen: Nuläge och åtgärdsförslag – Rapport från arbetsgrupp 2 inom projekt Samverkansprocess skogsproduktion	2019:8	Samverkan Tiveden
2018:4	Åtgärder för att minska skador på skog – Rapport från samverkansprocess skogsproduktion	2019:9	Samlad tillsynsplan 2019
2018:5	Samlad tillsynsplan 2018	2019:10	Förslag till åtgärder på kort och lång sikt för att mildra problem i områden med multiskadad ungskog i Västerbottens- och Norrbottens län
2018:6	Uppföljning av askåterföring efter spridning	2019:11	Föryngringsarbetet efter skogsbranden i Västmanland 2014
2018:7	En analys av styrmedel för skogens sociala värden – Regeringsuppdrag	2019:12	Utveckling av metod för nyckelbiotopsinventering i nordvästra Sverige
2018:8	Tillvarata jobbpotentialen i de gröna näringarna – Naturnära jobb – Delredovisning av regeringsuppdrag	2019:13	Regler och rekommendationer för skogsbränsleuttag och kompensationsåtgärder – Kunskapsunderlag
2018:9	Slutrapport – Gemensam inlämningsfunktion för skogsägare – Regeringsuppdrag	2019:14	Regler och rekommendationer för skogsbränsleuttag och kompensationsåtgärder – Vägledning
2018:10	Nulägesbeskrivning av nordvästra Sverige	2019:15	Underlag för genomförande av direktivet om främjande av användningen av energi från förnybara energikällor
2018:11	Vetenskapligt kunskapsunderlag för nyckelbiotopsinventeringen i nordvästra Sverige	2019:16	Skogsbrukets kostnader för viltskador
2018:12	Statistik om skogsägarande/Strukturstatistik	2019:17	Omvärldsanalys svensk skogsnäring
2018:13	Föreskrifter för anläggning av skog – Regeringsuppdrag	2019:18	Statistik om formellt skyddad skogsmark, frivilliga avsättningar, hänsynsytor samt improduktiv skogsmark – Redovisning av regeringsuppdrag
2018:14	Tillvarata jobbpotentialen i de gröna näringarna – Naturnära jobb – Delredovisning av regeringsuppdrag	2019:19	Attityder till nyckelbiotoper – Nulägesbeskrivning 2018
2018:15	Förslag till åtgärder för att kompensera drabbade i skogsbruket för skador med anledning av skogsbränderna sommaren 2018 – Regeringsuppdrag	2019:20	Kulturmiljöer – en självklar del i skogslandskapet
		2019:21	Skogssektorns gemensamma målbilder för god miljö hänsyn – nya och reviderade målbilder. Målbilder för kulturmiljöer/övriga kulturhistoriska lämningar
		2019:22	Samlad tillsynsplan 2019
		2019:23	Klimatanpassning av skogen – mål och förslag på åtgärder

AV SKOGSSTYRELSEN PUBLICERADE MEDDELANDEN

Under 2017 slogs Skogsstyrelsens publikationer Rapport och Meddelande ihop till en med namnet Rapport.

2012:1	Förslag på regelförenklingar i skogsvårdslagstiftningen	2015:4	Renskogsavtal och lägesbeskrivning i frågor om skogsbruk – rennäring
2012:2	Uppdrag om nationella bestämmelser som kompletterar EU:s timmerförordning	2015:6	Utvärdering av ekonomiska stöd
2012:3	Beredskap vid skador på skog	2016:1	Kunskapsplattform för skogsproduktion – Tillståndet i skogen, problem och tänkbara insatser och åtgärder
2013:1	Dialog och samverkan mellan skogsbruk och rennäring	2016:2	Analys av hur Skogsstyrelsen verkar för att miljömålen ska nås
2013:2	Uppdrag om förslag till ny lagstiftning om virkesmätning	2016:3	Delrapport – Främja anställning av nyanlända i de gröna näringarna och naturvärden
2013:3	Adaptiv skogsskötsel	2016:4	Skogliga skattningar från laserdata
2013:4	Ask och askskottsjukan i Sverige	2016:5	Kulturarv i skogen
2013:5	Förstudie om ett nationellt skogsprogram för Sverige – Förslag och ställningstaganden	2016:6	Sektorsdialog 2014 och 2015
2013:6	Förstudie om ett nationellt skogsprogram för Sverige – omvärldsanalys	2016:7	Adaptiv skogsskötsel 2013–2015
2013:7	Ökad jämställdhet bland skogsägare	2016:8	Agenda 2030 – underlag för genomförande – Ett regeringsuppdrag
2013:8	Naturvårdsavtal för områden med sociala värden	2016:9	Implementering av målbilder för god miljöhänsyn
2013:9	Skogens sociala värden – en kunskapssammanställning	2016:10	Gemensam inlämningsfunktion för skogsägare
2014:1	Översyn av föreskrifter och allmänna råd till 30 § SvL – Del 2	2016:11	Samlad tillsynsplan 2017
2014:2	Skogslandskapets vatten – en lägesbeskrivning av arbetet med styrmedel och åtgärder	2017:1	Skogens sociala värden i Skogsstyrelsens rådgivning och information
2015:1	Förenkling i skogsvårdslagstiftningen – Redovisning av regeringsuppdrag	2017:2	Främja nyanländas väg till anställning i de gröna näringarna och naturvärden
2015:2	Redovisning av arbete med skogens sociala värde	2017:3	Regeringsuppdrag om jämställdhet i skogsbruket
2015:3	Rundvirkes- och skogsbränslebalanser för år 2013 – SKA 15	2017:4	Avrapportering av regeringsuppdrag om frivilliga avsättningar

PUBLICERING OCH BESTÄLLNING AV SKOGSSTYRELSENS RAPPORTER

Skogsstyrelsens rapporter publiceras som pdf-filer på vår webbplats: www.skogsstyrelsen.se/om-oss/publikationer/

Äldre publikationer kan beställas eller laddas ned i webbutiken: shop.skogsstyrelsen.se/sv/publikationer/

Skogsstyrelsen publicerar dessutom foldrar, broschyrer, böcker med mera inom skilda skogliga ämnesområden. Skogsstyrelsen är också utgivare av tidningen Skogseko.

Beställning av publikationer och trycksaker:
Skogsstyrelsen,
Böcker och broschyrer
551 83 JÖNKÖPING

Telefon: 036-35 93 40, 036-35 93 00 (vx)
e-post: bocker@skogsstyrelsen.se
webbutik: shop.skogsstyrelsen.se/sv/

Rapporten är den slutliga leveransen från Samverkansprocess skogsproduktion som initierades av Skogsstyrelsen år 2017 efter förslag från en av Nationella skogsprogrammets arbetsgrupper. Samverkansprocessen har bestått av representanter för skogsbruket, forskningen, ideella naturvården och Skogsstyrelsen. Rapporten ger förslag till åtgärder som på ett hållbart sätt kan bidra till en ökad skogsproduktion.