

# Infrastruktur i skogsbruket med betydelse för skogsproduktionen: Nuläge och åtgärdsförslag

Rapport från arbetsgrupp 2 inom projekt  
Samverkansprocess skogsproduktion



© Skogsstyrelsen, januari 2018

**Författare**

Tony Axelsson  
Per Bengtsson  
Gunnar Blomqvist  
Anders Landström  
Andreas Melin  
Lotta Möller  
Clas Fries  
Anton Holmström

**Sekretariat**

Clas Fries, Skogsstyrelsen  
Anton Holmström, Skogsstyrelsen

**Kontaktperson**

Lotta Möller, ordförande i arbetsgruppen

**Omslag**

Skotningen blir effektiv med digitalt trakttdirektiv och aktuell digital produktionsrapport  
Fotograf: Martin Wernersson

**Grafisk produktion**

Annika Fong Ekstrand

**Upplaga**

*Finns endast som pdf-fil för egen utskrift*

# Innehåll

<b>Skogsstyrelsens förord</b>	<b>5</b>
<b>Arbetsgruppens förord</b>	<b>6</b>
<b>Sammanfattning</b>	<b>7</b>
<b>Bakgrund och förutsättningar</b>	<b>9</b>
<b>Skoglig geodata värdefulla för skogsproduktion, drivning och vidaretransport</b>	<b>12</b>
Analysmöjligheter för skogliga geodata	13
Tillgängliga skoglig geodata från myndigheter	14
Företagsspecifik skoglig geodata	15
Framtida skoglig geodata	15
Förslag till åtgärder	16
<b>Effektiva informationsflöden</b>	<b>17</b>
Identifierade problemområden	17
Informationsflöden genom hela kedjan	17
Bra datatäckning i hela landet som medger kommunikation över nätet	21
Förslag till åtgärder	21
<b>Drivning</b>	<b>23</b>
Optimering av maskinresurser i drivning	23
Bärighet, väder och klimat	24
Ny teknik	25
Förslag till åtgärder	26
<b>Vägar och fordon för vidaretransport</b>	<b>27</b>
Vägstandard, klassning och vägdata	28
Samordnad vägplanering och annan samordning	30
Fordon	31
Kompetens	32
Förslag till åtgärder	32
<b>Förslag till åtgärder</b>	<b>34</b>



## Skogsstyrelsens förord

Skogsstyrelsen har under 2017 startat upp 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).

Den här rapporten är framtagen av en arbetsgrupp inom samverkansprocessen. Arbetet har genomförts i samverkan mellan olika företrädare för skogsnäringen där Skogsstyrelsen har utgjort sekretariat. Rapporten belyser möjligheter och ger förslag till åtgärder inom området *Infrastruktur i skogsbruket med betydelse för skogsproduktionen: Nuläge och åtgärdsförslag* som skulle kunna bidra till en ökad skogsproduktion. Rapporten beskriver arbetsgruppens förslag. Arbetet har bedrivits med ett fokus på skogsproduktion och åtgärderna behöver inte i detta skede vara avvägda mot hållbarhetsmål eller andra samhällsmål. De behöver inte heller överensstämma med Skogsstyrelsens uppfattning om vad som är lämpligt att göra.

Samverkansprocessens sammanhållande processgrupp kommer under våren 2018 att arbeta vidare med förslagen. Analyser kommer att göras av åtgärdernas effekt och förslagen kommer även att analyseras vetenskapligt och ur ett hållbarhetsperspektiv. Ett första steg i detta arbete är att genomföra ett forskarseminarium med ett brett deltagande av forskare.

Processgruppen kommer därefter att pröva förslagen mot hållbarhetsmål och mot andra samhällsmål. Tanken är att åtgärder som bedöms ge stora positiva effekter på produktionen inom ramen för en hållbar utveckling och tar tillräcklig hänsyn till andra samhällsmål, får ligga till grund för de slutliga förslagen. Dessa presenteras sedan i en rapport som remitteras under hösten 2018. Ett färdigt förslag beräknas finnas framme till årsskiftet 2018/2019.

Göteborg i januari 2018

Dan Rydberg  
Enhetschef, Skogsstyrelsen

## Arbetsgruppens förord

Det här är en rapport från arbetsgruppen för infrastruktur, inom ramen för Samverkansprocess skogsproduktion. Arbetet i gruppen har utförts under 2017.

Under arbetets gång har det blivit tydligt för oss i arbetsgruppen att i infrastruktur möts verkligen samverkan och skogsproduktion, till exempel när det gäller att rusta eller nyplanera en väg till nytta för många markägare, eller när det gäller att hitta en gemensam standard för återkoppling av information genom hela avverkningskedjan eller virkestransportkedjan. Vi har kommit till insikt om att det inte är mycket inom infrastruktur som blir bättre av att göras på egen hand. Våra slutsatser handlar därför till stor del om styrkan i att dela goda exempel, om att utveckla kompetens och om att samverka för att hitta gemensamma standarder, arbetssätt och system för effektiva flöden.

Infrastruktur är en förutsättning för god skogsproduktion, och för att kunna dra nytta av det skogen producerar. I linje med vårt uppdrag har vi avgränsat vårt arbete till att identifiera var det finns potentialer för ökad skogsproduktion och lämna förslag på åtgärder som skulle öka skogsproduktionen genom en utvecklad infrastruktur. Vi har delat upp infrastrukturen i fysisk och digital. Den fysiska infrastrukturen handlar om transporter och vägar, maskiner och förflyttningar. Den digitala infrastrukturen är informationsflöden, gränssnitt och standarder.

Vår rapport lämnas nu till den samordnade processgruppen som kommer att lägga samman våra förslag med övriga gruppers och göra avvägningar mellan olika intressen.

Som ordförande vill jag tacka er som med gedigen kompetens och stor entusiasm har tagit er an arbetet i gruppen, och alla ni forskare, myndighetsföreträdare och andra som har bistått oss i detta arbete genom att kritiskt granska och konstruktivt kommentera våra tankar, idéer och texter. Min förhoppning är att vårt arbete ska bidra till att skogen i framtiden blir en ännu viktigare pusselbit i det hållbara samhälle som vi vill bygga.

Uppsala i januari 2018

Lotta Möller  
Forsknings- och anslagschef, Skogssällskapet

# Sammanfattning

Denna rapport behandlar infrastruktur i skogsbruket med betydelse för skogsproduktionen. Den tar upp nuläge och ger förslag på åtgärder som direkt eller, mer ofta, indirekt bedöms leda till ökad eller mer värdefull skogsproduktion. Rapporten är en av fyra delrapporter som producerats under i huvudsak 2017 inom Samverkansprocess skogsproduktion.

De åtgärder som föreslås kännetecknas av att de ska leda till ökad eller mer värdefull skogsproduktion, ha starka drivkrafter som till exempel ekonomisk lönsamhet, vara enligt dagens kunskapsläge, bidra till ett hållbart skogsbruk och ha goda möjligheter till samsyn med andra intressenter i skogen.

Området skogsbrukets infrastruktur har delats upp i fyra delområden som också utgör fyra avsnitt, vilka omfattar mellan fyra och sex sidor i rapporten:

- Skoglig geodata värdefulla för skogsproduktion, drivning och vidaretransport
- Effektiva informationsflöden
- Drivning
- Vägar och fordon för vidaretransport

Rapporten visar att många åtgärder kan vidtas för att förbättra skogsbrukets infrastruktur, vilka i sin tur bedöms leda till ökad eller mer värdefull skogsproduktion. För åtgärder som föreslås anges lämpliga och/eller ansvariga utförare: staten, skogsbruket, markägare, Skogsstyrelsen, andra myndigheter, tillverkare och/eller forskande institutioner. (Med staten avses här regering och riksdag, inte statliga myndigheter.)

Något som bedöms vara särskilt kännetecknande för hela området infrastruktur i skogsbruket är att det behövs ökad kompetens och att standarder bör införas inom alla områden där det är möjligt.

För att uppnå effektivitet inom de två första delområdena (skoglig geodata respektive effektivare informationsflöden) är digital kommunikation av data och annan information över internet en förutsättning. Det kräver telefoni- och datatäckning i alla delar av landet där skogsbruk bedrivs. Standarder bör införas inom alla områden där det är möjligt. Det underlättar flödet av information genom hela kedjan av intressenter. En ny nationell laserskanningen följt av analyser av erhållna data bedöms vara till mycket stor nytta för skogsproduktionen.

Inom delområdet drivning är utveckling och utvärdering av ny teknik, samt utveckling av analysmodeller för att bättre optimera användningen maskinresurser viktiga åtgärder som bör ske kontinuerligt. Kunskapen om bärighet vid drivning bör utvecklas. Det finns mycket att vinna på att klassificering av avverkningsstrakter standardiseras.

Inom delområdet vägar och fordon för vidaretransport finns ett flertal åtgärder med både ekonomiskt och miljömässigt positiva effekter. Dit hör omklassning av vägnätet till BK4 och införande av 74-tonns virkesbilar. Området skogsbilvägar bedöms kräva omfattande kompetenshöjning, både vid planering, ny- och ombyggnad samt förvaltning. Effektivare förvaltning av skogsbilvägar bedöms kunna uppnås, med stor positiv effekt, om fler stora enheter av samfälliga vägar eller stora vägföreningar med styrelser med hög kompetens bildas genom fusioner. Samordning av vägplaner över fastighetsgränser bör ske i större utsträckning och kan motivera statligt planeringsbidrag. Hög kvalitet i vägdata är viktigt.



# Bakgrund och förutsättningar<sup>1</sup>

Under senare år har gjorts flera utredningar och politiska ställningstaganden om att hög tillväxt i skogen ska eftersträvas<sup>2</sup>. Tillväxten i skogen är viktig för klimatet och för ett minskat fossilberoende.

I regeringens proposition En skogspolitik i takt med tiden<sup>3</sup>, bekräftas de två jämställda skogspolitiska målen och 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”.*

Ett övergripande mål för skogsbruk måste vara att det bedrivs hållbart, det vill säga hållbart nyttjande av skog, vilket i sin tur måste rymmas inom konceptet hållbar utveckling.

Hållbar utveckling är sedan länge ett samhällsmål. Det etablerades globalt 1987 i Brundtlandrapporten<sup>4</sup> och är sedan 2003 inskrivet i regeringsformen. På övergripande nivå är innebörden av hållbar utveckling relativt enkel men att mer i detalj specificera innebörden har i många fall visat sig svårare. Begreppet har problematiserats och olika delar av det har utretts vid flera tillfällen.

Internationellt har FN i en bred deltagandeprocess med världens länder formulerat Agenda 2030, 17 globala mål för hållbar utveckling<sup>5</sup>. Målen kommer att vara styrande för världens insatser för att nå en hållbar utveckling.

För hållbar utveckling krävs avvägningar mellan de tre dimensionerna ekonomi, miljö och sociala värden. En följd av det är att åtgärder inriktade på skogsproduktion (främst ekonomisk dimension) inte får skada funktioner inom dimensionerna miljö och socialt mer än vad som kan anses rimligt. Vad som är rimligt måste grundas på vedertagen kunskap och avspeglas dels i politiska beslut, lagstiftning och andra regelverk, dels i värderingar hos personer, företag, myndigheter och organisationer och kan bestämmas först vid sammanvägning av hållbarhetsfunktioner i de tre dimensionerna. Hållbart nyttjande av skog innebär därför för skogsbrukets del anpassningar av åtgärder, metoder och system för skogsskötsel för att tillgodose viktiga funktioner inom dimensionerna

<sup>1</sup> Avsnittet bakgrund och förutsättningar syftar till att ge en bakgrundsbeskrivning till arbetet. Till skillnad från övriga delar av rapporten är det skrivet av Skogsstyrelsen.

<sup>2</sup> På väg mot ett oljefritt Sverige: Kommissionen mot oljeberoende. Juni 2006; Fossilfrihet på väg. SOU 2013:84; Den svenska skogen, energin och koldioxiden. Rapport från energiutskottet, Vetenskapsakademin Februari 2015.

<sup>3</sup> Regeringens proposition 2007/08:108 En skogspolitik i takt med tiden.

<sup>4</sup> Brundtlandrapporten finns tillgänglig på: [www.un-documents.net/wced-ocf.htm](http://www.un-documents.net/wced-ocf.htm).

<sup>5</sup> Sustainable Development Goals (SDG)

miljö och socialt. Med den politiska målsättningen att öka tillväxten i skogen inom ramen för skogsbrukets jämställda mål, krävs att tillväxtpotentialen på produktionsmarken tas tillvara på ett effektivt sätt.

De ekosystemtjänster<sup>6</sup> som skogen och skogsbruket tillhandahåller påverkas alla av hur skogsbruket bedrivs. Ibland kan andra ekosystemtjänster skadas eller försvagas, något som naturligtvis bör undvikas eller begränsas. Liksom för behovet av avvägningar mellan dimensionerna ekonomi, miljö och socialt som formar hållbart nyttjande av skog, är det nödvändigt att i skogsproduktionen också göra avvägningar med utgångspunkt från ekosystemtjänster.

Skogsägare har, generellt sett, ett stort utrymme för olika mål och inriktning i brukandet av skogen. Insatser och åtgärder som kan göras för att höja skogsproduktionen kan därför utföras i olika omfattning. Det är upp till skogsägaren att avgöra vilken skötsel som dennes skog ska ha så länge regelverket följs. Skogsskötseln kan exempelvis inriktas mot produktion av stor volym virke, virke med särskilda egenskaper som bedöms betalas bra i framtiden, hög, måttlig eller låg ekonomisk avkastning, eller mot mjuka värden som inte i första hand uttrycks i termer av virke eller pengar som estetiska värden, rekreations- eller natur- och kulturmiljövärden. För att uppfylla andra mål än hög skogsproduktion behövs en variation i hur skogen brukas, något som också är ett utpekat politiskt mål. Det gäller många funktioner i miljödimensionen men också för att de naturgivna och skogliga förutsättningarna är olika inom landet och för att skogsägare har olika mål med sin skog och sitt skogsbruk.

Skogsstyrelsen har inom projektet Adaptiv skogsskötsel, i samverkan med flera skogliga intressenter, tagit fram en Kunskapsplattform för skogsproduktion<sup>7</sup>. Kunskapsplattformen publicerades tidigt under 2016 och finns tillgänglig på Skogsstyrelsens hemsida. 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 utveckla ett hållbart skogsbruk och hur de kan genomföras.

Samverkansprocessen inleddes under våren 2017, med uppdrag att ta fram ett tydligt gemensamt ställningstagande för skogsproduktion. Ställningstagandet bör 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.

Avsikten är att ta fram ett ställningstagande i samverkan mellan skogsnäringen och Skogsstyrelsen. I arbetet har övriga organisationer getts möjligheter att delta. Vid sidan av skogsnäringen är det dock endast Naturskyddsföreningen som har deltagit i processen. Målet är att ställningstagandet kan få ett brett stöd i samhället och ligga till grund för vidare arbete med att öka skogsproduktionen. Avsikten är att arbetet ska vara intressentdrivet och frivilligt.

<sup>6</sup> Skogsstyrelsens rapport 13/2017: Skogens ekosystemtjänster – status och påverkan.

<sup>7</sup> Skogsstyrelsens meddelande 1/2016: Kunskapsplattform för skogsproduktion.

Samverkansprocessen leds av en processgrupp som har det samlade ansvaret för ställningstagandet och de slutliga förslagen.

I ett första skede har fyra arbetsgrupper fått i uppdrag att ta fram förslag till åtgärder inom sina respektive åtgärdsområden. Arbetsgrupperna leds av personer från skogsnäringen och är indelade efter följande åtgärdsområden.

- Skador på skog (vilt, insekter, svampar, storm, brand med mera)
- Infrastruktur (vägar, kartor, planer, datasystem, bredband med mera)
- Effektiv skogsskötsel det vill säga sådant som vi jobbar med på de stora arealerna, men kan bli bättre på (föryngring, röjning, gallring med mera)
- Produktionshöjande åtgärder (dikning, gödsling, främmande trädslag, förädling med mera)

Utgångspunkten har varit att arbetsgrupperna ska identifiera åtgärder som har hög potential och bedöms möjliga att genomföra. Arbetsgrupperna uppmanades att initialt tänka brett och inte avfärda idéer för att man i första skedet såg hinder i genomförandet.

Arbetsgrupperna skulle även beskriva hur skogsbruket kan klimatanpassas för att ha en uthålligt hög skogsproduktion i ett förändrat klimat. Produktionsteknik, kostnader och lönsamhet är viktiga faktorer för att öka skogsproduktionen och förslagen skulle ta hänsyn till behovet av framtida handlingsfrihet. 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 skulle framgå.

Denna och övriga delrapporter utgör grund för processgruppens fortsatta arbete med att ta fram ett ställningstagande för skogsproduktion och de slutliga åtgärdsförslagen. I det arbetet kommer processgruppen att prioritera bland förslagen och pröva dem mot hållbarhetsmål och andra samhällsmål. Tanken är att åtgärder som bedöms ge stora positiva effekter på produktionen inom ramen för en hållbar utveckling och tar tillräcklig hänsyn till andra samhällsmål, får ligga till grund för de slutliga förslagen. Dessa presenteras sedan i en rapport som remitteras under hösten 2018. Ett färdigt förslag beräknas finnas framme till årsskiftet 2018/2019.

# Skoglig geodata värdefulla för skogsproduktion, drivning och vidaretransport

Med skoglig geodata menas all geodata som kommer till nytta i skogsbruket. Den kan användas för att effektivisera skogsproduktion, drivning och vidaretransport. Det kan handla om att bättre ståndortsanpassa skogsvården, bidra till effektiv planering av hänsynstaganden eller att minska miljöbelastningen genom effektiva transporter av virke från avlägg till industri. Se *tabell 1* för en enklare uppdelning av hur olika geodata används inom skogsbruket idag.

För att skoglig geodata ska vara fullt ut användbar behövs säkerställd datainsamling, hög kvalitet och god tillgänglighet. Hög kvalitet säkerställs genom kravställning inför datainsamling, men även genom standardisering och dokumentering av data, såväl som spårbarhet av insamling och ändring i data. För att kunna använda och tolka data korrekt vid analys måste det finnas en förståelse och transparens i vad data står för.

Enkel tillgång till skoglig geodata av hög kvalitet är viktigt för skogsproduktionen på flera sätt:

1. Skoglig geodata ger kompletterande underlag för ökad möjlighet för analys och beslut. Möjligheterna ökar med mängden data och ökad kvalitet.
2. Beroende på geodatat och dess kvalitet kan användandet vara till nytta på såväl operativ som strategisk nivå.
3. Datat kan användas för visuell beskrivning, men även för matematisk analys, optimering och simulering.
4. Det ökar möjligheterna att vid rätt tid göra rätt skogsbruksåtgärd. I många fall ökar det skogsproduktionen eller dess värde jämfört med annars. Det gäller till exempel då ett bestånd ska röjas.
5. Med ökad kvalitet på skoglig geodata så lämnas färre saker åt slumpen och mänskliga beslut kan stärkas upp genom att leverera beslutsstöd utifrån till exempel matematisk analys.
6. Det effektiviserar åtgärder i skogsbruket och/eller minskar negativa miljöeffekter eller andra effekter. Det gäller till exempel terrängtransport av virke på trakter med delvis dålig bärighet eller planering och anläggning av skogsbilvägar.
7. För kulturmiljöer, kulturlämningar och fornlämningar är det särskilt viktigt att säkerställa ett system som kan förvalta och ajourhålla ett nationellt register. Dålig datakvalitet här ställer till problem vid planering av skötselåtgärder då mycket tid får läggas på planering och onödigt mycket mark riskerar att tas bort från skogsproduktion.

Tabell 1. Exempel på skoglig geodata och för vilken verksamhet den är viktig

	Skogs- produktion	Drivning	Vidare- transport	Vägbygg- nation
<b>Data från laserskanning<sup>a</sup></b>				
Träddata	X			X
Terrängmodell	X	X		X
Markfuktighetskarta	X	X		X
<b>Skogsstyrelsens natur- och kulturmiljö- data<sup>a</sup></b>				
T.ex. med nyckelbiotoper, formellt skyddad mark och kulturlämningar	X	X		X
<b>Vägdatabaser (NVDB och SNVDB)<sup>b</sup></b>				
			X	X
<b>Andra allmänt tillgängliga data<sup>c</sup></b>				
T.ex. gränser med skogsbruksrelevans	X			X
<b>Skogsägarens egna data</b>				
T.ex. skogsbruksplaner innehållande kartor och beståndsregister	X	X	X	X
<b>Företags egna data,</b>				
T.ex. skördardata	X	X	X	X

<sup>a</sup> <https://skogskartan.skogsstyrelsen.se/Skogskartan>

<sup>b</sup> <https://nvdb2012.trafikverket.se/> och <http://vmfqb.se/default.asp?id=4691&refid=5642>

<sup>c</sup> Till exempel: [www.geodata.se/](http://www.geodata.se/) och <https://skogskartan.skogsstyrelsen.se/Skogskartan>

## Analysmöjligheter för skogliga geodata

Skogsstyrelsen har gjort tester med fjärranalysdata för att hitta områden med eftersatt föryngringsbehov och har under testet i norra Sverige funnit stora arealer med äldre misslyckade föryngringar. Teknikutvecklingen kommer sannolikt snart att kunna öka upplösningen på analyserna för att hitta även mindre och yngre objekt, så att föryngringsresultat kan följas upp systematiskt och effektivt på objektsnivå över hela Sverige.

Med målet att upprätthålla högsta möjliga produktion på virkesproduktionsmarken är det viktigt att röjning och gallring utförs vid rätt tid och på rätt sätt. För röjning och åtminstone första gallring finns i normalfallet ett tidsfönster på några få år där åtgärderna måste utföras för att inte förluster ska uppstå.

Med hjälp av skoglig geodata som träddata, och i gallringsfallet helst också ståndortsindex, kan potentiella röjnings- och gallringsbehov analyseras automatiskt och tillställas berörda skogsägare. Det skulle sannolikt bidra till bättre beståndsvård över större arealer, vilket i sin tur leder till ökad produktion av värdefull skogsråvara. För träffsäkra analyser behöver emellertid modeller för att bestämma röjnings- och gallringsbehov utvecklas ytterligare.

Gallringsanalys och traktbanker för föryngringsavverkning och gallring effektiviserar drivning och vidaretransport, bland annat genom bättre planeringsunderlag för bättre samordning av maskin- och lastbilsresurser. Denna typ av data är inte allmänt tillgängligt utan tillhör skogsägaren eller den som köpt på sig avverkningar till en traktbank. Samtidigt har Skogsstyrelsen data med registrerade avverkningsanmälningar, något som kan bidra till ökad samordning

av avverkningar, men även att ägare till fastigheter motiveras att avverka när de ser att en grannfastighet anmält bestånd till föryngringsavverkning.

## Tillgängliga skoglig geodata från myndigheter

Skoglig geodata från myndigheter är av stor betydelse för att upprätthålla hög och värdefull skogsproduktion eller för att skogsbruksåtgärderna som utförs är effektiva och därmed förbättrar skogsbrukets ekonomi vilket i sin tur möjliggör större investeringar i skogsproduktion. Skoglig geodata från myndigheter kan också öka tillgängligheten till nutida och framtida skogsråvara och bidra till att minimera möjliga negativa effekter av skogsbruksåtgärder.

Tabell 2 summerar de viktigaste skogliga geodata från myndigheterna. Skogsstyrelsen distribuerar skoglig geodata av betydelse både för hänsynstaganden, underlag för planering av röjning (baserat på faktisk avverkning) och skogliga grunddata. Skogliga grunddata kommer med start 2018 att uppdateras med ny insamling av laserdata.

**Tabell 2. Skogliga geodata från myndigheter**

Myndighet	Geodata	Tillgänglighet	Kommentar
Skogsstyrelsen	Hänsynstaganden (t.ex. nyckelbiotoper, biotopskydd, m.m.) Skogliga grunddata Faktisk avverkning	Fri	Många olika data- baser med varierande kvalitet
Lantmäteriet	Kartdata Fastighetsuppgifter Laserdata Ortofoton Höjdmodell	Nyttjanderättsavgifter	
Trafikverket	Nationella vägdata- basen (NVDB) Batman (brouppgifter)	Fri	
Naturvårdsverket och Länsstyrelsen	Hänsynstaganden (t.ex. naturreservat, Natura2000-områden)	Fri	
Riksantikvarieämbetet	FMIS (fornminnen)	Fri	
Sveriges geologiska undersökning	Jordartskartor	Nyttjanderättsavgifter	
EU	Jordartskartor	Fri	

Lantmäteriets data är en grund för skoglig geodata med deras bildförsörjningsprogram som med omloppstid på två till sex år försörjer hela landet med ortofoton. Punktmoln från ortofoton kan användas för att göra skogliga skattningar av exempelvis volym och grundyta. Fastighetsuppgifter används för att identifiera skogsägare och kartdata är viktiga grunddata för att hitta rätt. Den höjdmodell som nu täcker nästan hela landet har inneburit ett genombrott för att bättre beskriva drivningsförhållanden. De numer välanvända markfuktighetskartorna baseras på höjdmodellen och även för den visuella

tolkningen har detaljeringsgraden varit mycket värdefull. Under 2018 ska en statlig utredning redovisa utfallet från en studie om Lantmäteriets data ska släppas fritt, som i våra grannländer. Det är inte osannolikt att detta blir fallet inom några år.

Naturvårdsverket (inklusive länsstyrelserna) och Riksantikvarieämbetet (RAÄ) har databaser över hänsynstaganden. Naturvårdsverket har investerat i hög datakvalitet och kompletta databaser medan RAÄ:s databas över fornminnen inte är komplett för skogsmark.

Sveriges geologiska undersökning (SGU) tar fram jordartskartor som används i begränsad utsträckning i skogsbruket.

EU distribuerar fria satellitdata med en högsta upplösning på tio meter som är användbara bland annat för att kartera förändringar i skogen. Satelliterna passerar över Sverige två till tre gånger i veckan.

## **Företagsspecifik skoglig geodata**

Skogsägare och skogsföretag beskriver skogen i databaser eller skogsbruksplaner. Där finns en beskrivning av skogen och åtgärdsförslag. De bygger ofta på insamlade geodata från myndigheter kombinerat med fältdata. Skogsägare med mindre innehav kan även nyttja drönare för att få en bild över sin skog.

Skördardata insamlas under avverkning och består av noggranna mätningar från skördaraggregatet kombinerat med bedömning av exempelvis trädslag från skördarföraren. Träden som avverkas positionsbestäms. Skördardata lagras vid Skogsbrukets datacentral, SDC.

Skogsägare och skogsföretag gör även egna inventeringar över exempelvis vindfällan, skogsskador eller hänsynstaganden.

## **Framtida skoglig geodata**

Med framtida värdefulla skoglig geodata avses data som idag inte nyttjas men bör kunna tas fram genom analys eller kombination av befintliga data och som direkt eller indirekt kan bidra till ökad eller mer värdefull skogsproduktion, men inte minst undvika kostsamma misstag som felaktiga ståndortsval vid förnygring som kan leda till sänkt produktion eller generellt låg trädvitalitet. Det uppstår även nya möjligheter i och med digitaliseringen som effektiviserar och möjliggör ny datainsamling. Några exempel:

- Det finns många spännande möjligheter som följer en ny laserskanning. Förutom uppdaterade skogliga data är det troligen möjligt att få fram detaljerade kartor med ståndortsindex vilket skulle möjliggöra ett än mer ståndortsanpassat skogsbruk.
- En nationellt högupplöst marktäckedata med trädslagsdata skulle ha både strategisk och operativ nytta. Här håller Naturvårdsverket på med en kartering som även ska uppdateras frekvent.



- Realtidsuppdaterad markfuktighetskarta som utgår från den idag tillgängliga markfuktighetskartan men justeras utifrån senaste tidens väderlek.
- För vidaretransport, men även för drivning, skulle en prognos eller riskkartering över tjällossning vara värdefull.
- En nationell analys för kartläggning av områden som saknar vägar men har tillräcklig båtnad för nybyggnation.
- Utvecklingen inom mobila sensorer med laserskanners och telefoner öppnar även det upp för insamlande av data som bidrar till en ökad precision i skogsskötseln.
- Analyser med tillgängliga geodata kan användas för fler tillämpningsområden, till exempel skördardata för skogsvård, höjddata och skogliga skattningar för effektivare drivning eller optimering av plantval till respektive avverkning.

### Förslag till åtgärder

Arbetsgruppen föreslår följande åtgärder inom delområdet Skoglig geodata värdefulla för skogsproduktion, drivning och vidaretransport, som den bedömer kan bidra till ökad skogsproduktion eller höja dess värde:

1. 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).
2. Analysera laserdata och annan geodata (inklusive skördardata) för att ta fram andra, kanske helt nya skoglig geodata som till exempel röjningsbehov, ståndortsindex (ansvar: Skogsstyrelsen, SLU, Skogforsk, eventuellt flera).
3. Besluta och klargöra ansvaret för förvaltning, ajourhållning och kvalitetssäkring av skoglig geodata (ansvar: berörda myndigheter tillsammans med skogsbruket).
4. Skogsstyrelsen som sektorsmyndighet tar på sig rollen att driva standardisering av skoglig geodata med utgångspunkt i befintliga standarder (ansvar: Skogsstyrelsen).
5. Skogsbruket ser över möjligheterna att förmedla öppna anonymiserade data från SDC så att det kan användas i andra skogliga analyser (ansvar: skogsbruket).
6. 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

Relevant information av god kvalitet är viktig vid planering och genomförande av skogsbruksåtgärder. Saknas information eller om den har kvalitetsbrister kan åtgärden blir onödigt dyr, leda till ekonomiska förluster, produktionsförluster eller förorsaka negativa miljö- eller andra effekter.

Informationen ska vara lättåtkomlig för den som behöver den. Om informationen berör en enskild trakt ska den enkelt och säkert kunna överföras till andra som arbetar inom trakten. Det ska finnas förutsättningar för god kommunikation genom hela kedjan av intressenter. Informationen ska vara säkert lagrad. Sammantaget kräver detta att den är digital och kommunikation sker över internet.

### Identifierade problemområden

Inom området effektiva informationsflöden inom skogsbrukets infrastruktur har arbetsgruppen identifierat två områden där vi anser att det finns brister samt två med stor potential och där förbättringar kan leda till ökad eller mer värdefull skogsproduktion, bättre tillvaratagande av skogsråvaran, bättre ekonomi och/eller mindre negativa miljöeffekter eller andra effekter. De fyra områden är:

- Relevant information ska finnas tillgänglig för alla parter när det behövs och snabbt och säkert kunna flöda åt båda hållen ”genom hela kedjan”.
- Det ska finnas bra datatäckning i hela landet som medger kommunikation över nätet.
- Vederlagsgrundande skördarmätning kan leda till kortade ledtider, effektivare transporter och inga flaskhalsar i form av mätning vid industrin.
- Det finns olika typer av analysverktyg som går att använda i olika moment inom skogsproduktionen. Som exempel kan nämnas verktyg för att göra utbytesanalyser på stående skog för att på det sättet avgöra avverkningsstidpunkt, optimalt sortimentsutfall, värde etc.

Här behandlas punkterna 1 om informationsflöden och 2 om datatäckning.

### Informationsflöden genom hela kedjan

Informationsflöden genom hela kedjan behövs för:

- Skogsbruksplan
- Traktdirektiv
- Åtterrapporering
- Produktionsrapportering
- Transportinformation

*Skogsbruksplan: Nuläge*

Dagens skogsbruksplaner har ofta ett bristfälligt innehåll. Beståndsuppgifterna är egentligen en grov uppskattning som tas fram med hjälp av stödmätningar. Det finns dessutom en stor skillnad mellan olika planläggare. I dagens planer finns inte heller några kvalitetsparametrar för bestånden.

*Skogsbruksplan: Behov av förbättring*

Det finns ett stort behov av mer dynamiska skogsbruksplaner, det vill säga att beståndsdata kan föras in mer löpande. Det ger större handlingsutrymme och träffsäkerhet i skogsbrukandet. Detta kan uppnås genom att planen administreras digitalt vilket i sin tur möjliggör att alla beståndsuppgifter lätt kan skrivas fram årligen, årets åtgärder ajourföras etc.

1. Genom bättre mätteknik kan kvaliteten på beståndsuppgifterna radikalt förbättras. Exempel på metoder är olika typer av lasermätningar, både genom fjärranalys eller handburna enheter.
2. Med bättre beståndsuppgifter går det snabbare och enklare att identifiera vilka bestånd som är aktuella för olika åtgärder och behov. Till exempel går det med utökad information om stamkvalitet att lättare identifiera rätt mottagande industri.
3. Bättre beståndsdata leder till mer träffsäkra utbytesprognoser inför avverkning.

*Traktdirektiv: Nuläge*

Traktdirektivet är ett planeringsunderlag för utförare av skogsbruksåtgärder, till exempel föryngringsavverkning, markberedning, plantering och gallring. Traktdirektivet tas fram av den som planerar åtgärden. Delar av planeringsarbetet sker i fält och nästan alltid med någon form av digital information som är tillgänglig i fält. En del av planeringen sker dock fortsatt utan digital information.

I Sverige utförs ungefär 60 000 föryngringsavverkningar varje år. Alla har någon form av traktdirektiv, allt från mycket enkla till utförliga och fullständiga. Om lika många objekt årligen underväxtröjs/hyggesrensas, markbereds och planteras, eller föryngras på annat sätt, tillkommer 180 000 objekt som behöver traktdirektiv. Nästan alla trakter/bestånd röjs 1–2 gånger och gallras 1–3 gånger, vilket innebär ytterligare ungefär 200 000 traktdirektiv per år.

Inräknat andra skogsbruksåtgärder som exempelvis dikesrensning och gödsling bör alltså ungefär 500 000 traktdirektiv, i någon form, tas fram varje år i svenskt skogsbruk. Vad kvalitetsnivån på traktdirektiven betyder för skogsproduktionen nationellt är omöjligt att beräkna, men skillnaden i produktion på landsnivå mellan genomgående dåliga och genomgående bra traktdirektiv kan mycket väl uppgå till någon eller några procent.

Det är viktigt att rätt information finns med i ett traktdirektiv. För effektiv hantering av informationen måste traktdirektivet vara digitalt. Det är då betydligt

lättare att tillföra ny information och att överföra den samlade informationen om en trakt till ”nästa länk i kedjan”, jämfört med om informationen finns på papper.

#### *Traktdirektiv: Behov av förbättringar*

Många av dagens traktdirektiv är digitala och innehåller relevant information. Vi har inga uppgifter på hur stor den andelen är, men sannolikt är den störst för åtgärderna föryngringsavverkning och gallring. Under alla förhållanden finns utrymme för förbättringar. Arbetsgruppen har identifierat sex områden där mer eller mindre stora förbättringar behövs eller skulle effektivisera skogsbruket:

1. För att säkerställa informationsflödet, behöver de system som används för kommunikation av traktdirektiv vara kompatibla och kontinuerligt synkas mot varandra.
2. För effektiv hantering av data till och från olika system ska enhetlig standard användas av alla involverade, förslagsvis StanForD2010 och Forestand.
3. Skogsstyrelsens Mina sidor bör utvecklas så alla aktörer (exempelvis mindre virkesköpande organisationer) kan skapa digitala planeringsunderlag (traktdirektiv) som fungerar i skogsbrukets användning.
4. Traktdirektiv ska hanteras digitalt för att säkerställa att kedjan mellan exempelvis myndigheter, beställare och utförare samt övriga intressenter inte bryts. Till exempel ska ändringar eller kompletteringar i traktdirektiv direkt nå ut till utföraren. Utrustning är till exempel maskindator, läsplatta och mobiltelefon.
5. Digitalisering av skogsbrukets skyldighet att bereda rennäringsen möjlighet till samråd med skogsbruket bör införas. En lämplig lösning är att ge samebyarna (som är juridiska personer) inloggningsmöjlighet till Skogsstyrelsens Mina sidor. Där tar samebyarna emot och kvitterar samrådsärenden och beslutar sedan vilka ärenden de vill ta upp till samråd med berörd markägare. Information om samebyns eller betesgruppens viktiga områden bör också finnas tillgänglig i Minas sidor för att markägaren ska kunna ta hänsyn till dem vid planering av åtgärder. Det skulle underlätta skogsbrukets planering och antagligen minska resurser som läggs på samråd.
6. Det bör finnas ett kontinuerligt uppdaterat nationellt register för kulturmiljöer, kulturlämningar och fornlämningar. Ett enkelt system för rapportering och kvalitetssäkring av ej tidigare registrerade lämningar bör finnas. (Se avsnittet ”Skoglig geodata ...”.)

#### *Åtterrapporing: Nuläge*

Utförda åtgärder åtterrapporingas normalt till den som beställt att åtgärden ska utföras. Detta är särskilt viktigt i anslutning till föryngringsavverkning och föryngringsåtgärder, eftersom flera åtgärder följer på varandra under kort tidsrymd och att flera av åtgärderna i sig betyder omfattande påverkan på trädskikt, mark och vatten. Men även stamantal per hektar, trädslagsblandning och grundyta kan rapporteras efter utförd röjning och gallring. Det finns stora brister i dagens åtterrapporing.

Uppgifterna används idag till ajourhållning av beståndskartor och beståndsregister, med mera.

#### *Återrapportering: Behov av förbättringar*

Följande förbättringsbehov har identifierats av arbetsgruppen:

1. En standard behöver tas fram som gör att återrapporteringsdata finns tillgängligt och kan hanteras av alla användare (beställare, utförare, myndigheter och andra intressenter).
2. I avsnittet ”Traktdirektiv” ovan identifieras behovet av ett lättarbetat nationellt register för bland annat kulturlämningar, både för redan registrerade objekt och för nyregistrering. Kriterier behövs för vad som ska ingå.
3. Information från utförare av skogsbruksåtgärder bör gå tillbaka till både beställare och andra intressenter. Information ska vid behov kunna vandra mellan utförare, andra beställare och myndigheter.

#### *Produktionsrapportering: Nuläge*

Produktionsrapportering avser här rapportering av avverkat virke, skogsbränsle eller andra sortiment som ska vidaretransporteras från skogen. Rapporteringen innehåller lageruppgifter (bland annat volymer och sortiment), lägesuppgifter, tidpunkt och kvalitet.

För optimala flöden är det viktigt att produktionsrapporteringen utförs kontinuerligt och korrekt. Det förbättrar skogsbrukets ekonomi och förutsättningarna för ökad eller mer värdefull skogsproduktion.

Brister i rapporteringen kan bland annat leda till virkesförluster, sönderkörda vägar eller att sortiment kommer till fel industri vilket gör att virkesvärdet inte nyttjas fullt ut.

#### *Produktionsrapportering: Behov av förbättringar*

1. Produktionsrapportering ska i framtiden ske enligt StanForD2010 som är en gemensam standard. Det är viktigt att rapporteringen sker kontinuerligt och är korrekt.
2. Kommunikation från mätplats/beställare och utförare för att optimera tillredningen. Det skulle exempelvis kunna vara information från en mätram vid industrin vilken direkt kommuniceras tillbaka till skördarföraren.
3. Vedens egenskaper bör kunna avläsas vid avverkning och biläggas vid produktionsrapportering. Det säger en hel del om kvaliteten på virket men det bidrar också till möjligheten att kunna spåra virkets ursprung.

#### *Transportinformation: Nuläge*

Förutsättningarna för vidaretransporten av virke och annan skogsråvara med lastbil från skog till industri eller terminal är nära förknippat med produktionsrapporteringen. För denna vidaretransport finns idag begränsade

möjligheter att utbyta transportinformation mellan olika system. Det skapar ineffektiva flöden, vilket i sin tur påverkar produktion och miljö negativt.

Transportinformationen ska liksom produktionsrapporteringen innehålla lageruppgifter (bland annat volymer och sortiment), lägesuppgifter, mottagningsplats och tidpunkt på det som ska transporteras.

Transport på järnväg eller med båt kräver liknande information om det som ska transporteras som den information som behövs för vidaretransporten från skogen, men informationen måste anpassas till transportslaget.

#### *Transportinformation: Behov av förbättringar*

Transportinformation rörande virke och annan skogsråvara kommer att hanteras i en gemensam hubb i ett standardiserat format (papiNet<sup>7</sup>). Kommer tidigast i samband med uppstarten av VIOL 3 år 2020. SDC kommer att utveckla och administrera den lösningen. Det är mycket viktigt att de idag existerande transportsystemen anpassar sig så de kan hantera papiNet.

## **Bra datatäckning i hela landet som medger kommunikation över nätet**

#### *Datatäckning: Nuläge*

Idag går stora mängder skogsbruksinformation i digital form över nätet mellan beställare, utförare, transportörer och myndigheter. Ett problem är att det saknas stabil datakommunikation och täckning i delar av landet, inte minst i glesbygd med mycket skog. Det gör att effektiviteten i skogsbruket är lägre än vad som är möjligt, vilket i sin tur är negativt för skogsproduktionen.

#### *Datatäckning: Behov av förbättringar*

1. Möjligheter till bra datakommunikation måste finnas i hela landet, för skogsbrukets del åtminstone där skogsbruk bedrivs.
2. Eftersom olika teleoperatörer har olika geografisk täckning på sina tjänster är en möjlighet att använda ett SIM-kort som kan utnyttja alla operatörers nätverk (som till exempel Hylte SIM).
3. System måste göra det möjligt att hantera data offline och skicka det automatiskt när täckning finns.

## **Förslag till åtgärder**

Inom området effektiva informationsflöden är det framför allt två delområden där arbetsgruppen bedömer att åtgärder medför bättre förutsättningar för skogsproduktion, direkt eller indirekt. Båda delområdena är lika viktiga:

**Gemensamma standarder:** Gemensamma standarder bör införas för enkel och säker digital kommunikation mellan beställare, utförare, myndigheter och

<sup>7</sup> <https://en.wikipedia.org/wiki/PapiNet>. (Hämtad 2017-11-29).

andra intressenter, till exempel Forestand och StanForD2010. Kommunikationen gäller trakttdirektiv, återrapportering efter utförda skogsbruksåtgärder, produktionsrapportering (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

Drivning är ”avverkning och utforsling av virke från skog till bilväg eller annan transportled”. I denna rapport om hur skogsbrukets infrastruktur kan förbättras för att bidra till ökad eller mer värdefull skogsproduktion delar vi upp och analyserar området drivning i tre delområden:

- Optimering av maskinresurser i drivning
- Bärighet, väder och klimat
- Ny teknik

## Optimering av maskinresurser i drivning

### *Nuläge*

Den totala kostnaden för att producera och ta fram 1 m<sup>3</sup>fub från egen skog till bilväg var cirka 230 kr år 2016. Av detta utgör drivningskostnaden cirka 125 kr/m<sup>3</sup>fub (medeltal för allt virke som levererats till industri genom gallring och slutavverkning). Återstående kostnader (cirka 105 kr/m<sup>3</sup>fub) härrör från åtgärder från beståndsanläggning till sista röjning<sup>8</sup>.

Drivningskostnadens stora andel av den totala kostnaden är ett viktigt skäl för att maskin- och andra drivningsresurser nyttjas effektivt. Det gäller både typ av resurser och hur de används, samt hur de samverkar. FoU kring detta har pågått i många årtionden och utvecklingen har kommit långt.

Det finns två förutsättningar som på senare år förbättrat möjligheterna att optimera användningen av maskinresurserna i skogsbruket.

- Med de nya skoglig geodata som tagits fram efter laserskanningen av Sverige som inleddes 2009 finns mer information om en avverkningstrakt. Viktiga tillskott i planeringsunderlaget är uppgifter om virkesvolym, trädhöjd, trädslagsblandning, samt markfuktighet. Allt med större rumslig upplösning än någonsin tidigare.
- Med digitaliseringens snabba utveckling kan information snabbt samlas in och överföras mellan länkar i exempelvis avverkningskedjan. Informationen kan också illustreras i digitala kartor som underlättar planering, avverkning och terrängtransport. Det har potentiellt positiv effekt på både produktivitet och miljö.

Båda angivna nya förutsättningar har också potentiellt stor betydelse för föryngring, inklusive markberedning, trädslagsval, beståndsvård, med mera.

<sup>8</sup> Brunberg, T. Skogsbrukets kostnader och intäkter 2016. Tillgänglig på: [www.skogforsk.se/kunskap/kunskapsbanken/2017/skogsbrukets-kostnader-och-intakter-2016/](http://www.skogforsk.se/kunskap/kunskapsbanken/2017/skogsbrukets-kostnader-och-intakter-2016/). (Hämtad 2017-11-29.)



### *Förbättringsmöjligheter*

Med de nya förutsättningarna (enligt 1 och 2 ovan) är det rimligt att anta att FoU ytterligare kan förbättra skogsbrukets metoder att optimera användningen av maskinresurserna i drivning. En del i detta kan vara att klassificering av avverkningstrakter görs bättre och standardiseras så att optimeringsprogram lätt kan ta fram bra körscheman. I potentialen för att optimera ingår även maskinflytt mellan objekt.

Som anges ovan pågår FoU inom området optimering av maskinresurser i drivning, framför allt vid Skogforsk men också vid SLU. Etablerade resultat bör föras ut och implementeras inom skogsbruket. Det är viktigt att kontinuerligt analysera om FoU inom området saknas.

Optimering av maskinresurser i drivning är både direkt och indirekt positivt för både skogsproduktion och miljövärden. Optimeringen får inte ske på ett sådant sätt att endast ekonomin i termer av kr/m<sup>3</sup>fub ligger i fokus. Det handlar om en optimering av beståndets och hela innehavets totalekonomi där hänsyn tas till kostnaderna för drivningen.

## **Bärighet, väder och klimat**

### *Nuläge*

Körskador på grund av drivning är ett problem som skogsbruket under lång tid arbetat hårt med att reducera. Frågan är viktig av flera skäl, inklusive att en minskning av körskador krävs för fortsatt acceptans från samhället för skogsbruk. Åtgärder som vidtagits har lett fram till en branschgemensam körskadepolicy där nya metoder som till exempel risning av basstråk pekas ut som viktigt där det behövs. Målbilder för god miljöhänsyn behandlar också körskador, men det återstår dock en del vad det gäller implementeringen av dem avseende körskador. Det största återstående arbetet handlar antagligen om attityder eftersom metoderna bedöms vara färdiga.

Med markfuktighetskartorna som kunnat tas fram efter laserskanningen finns ett bra underlag för att bedöma bärighet och risk för körskador vid drivning. En analys av Skogforsk tyder på att kartan ”visar rätt” till 68 procent<sup>9</sup>.

Beroende på om det varit mycket eller lite regn under en längre tid kan bärighetsförhållandena ändras. En fuktig mark kan få bättre bärighet och en frisk sämre. Information av det slaget är värdefull. Vid torr väderlek kan det göra trakter med annars dålig bärighet tillgängliga för avverkning, och tvärtom.

God tillgång på trakter med god bärighet året runt (”barmarkstrakter”) har stort värde för skogsbruket. Det ökar flexibiliteten när det gäller maskinutnyttjande och tillgång till speciella sortiment vid speciell efterfrågan. Båda faktorerna är positiva för skogsbrukets ekonomi och därför indirekt för skogsproduktionen.

<sup>9</sup> Bergkvist, I., Friberg, G., Mohtashami, S. och Sonesson, J. 2014. STIG-projektet 2010–2014. Skogforsk, Arbetsrapport 818–2014.



### *Förbättringsmöjligheter*

En modell som tar hänsyn till väderlek, framför allt nederbörd och/eller humiditet, i traktoptimeringsprogram skulle öka flexibiliteten i nyttjande av maskinresurser i drivning. Skogsproduktionen skulle på det sättet indirekt gynnas. SMHI driver idag ett projekt där man försöker skapa ett bärighetsindex som tar hänsyn till realtidsdata gällande nederbörd, med mera. Detta presenterades vid Skogforsks RIU-konferens hösten 2017<sup>10</sup>. Projektet bedrivs i samarbete med skogsnäringen.

## **Ny teknik**

### *Nuläge*

Under drivningens mekanisering har maskiner och maskinsystem successivt tagits fram. För närvarande pågår utveckling av bland annat bandgående skotare. De bedöms öka möjligheterna att avverka på mark med dålig bärighet, och därigenom öka flexibiliteten i traktval för avverkning, möjliggöra ökad avverkning på landsnivå, och/eller resultera i mindre körskador och markkompaktering.

Markkompaktering är ett relativt utforskat område i skogsmark men de studier som finns visar på effekter som kan vara större än vi tidigare trott. I en studie på vanlig moränmark i norra Sverige hade vattenledningsförmågan i skotarspår försämrats med så mycket som 70 procent efter sex passager med lastad skotare, jämfört med invid spåret<sup>11</sup>. Fördjupad kunskap behövs för att kunna bedöma vilka effekter markkompaktering får på framtida beståndsetablering och tillväxt efter förnygringsavverkning.

En bandgående skotare kan tjäna som exempel på att nya maskiner kan vara värdefulla för skogsbruket. Det kan finnas fler ”koncept” som kan effektivisera drivningsarbetet, till exempel förarlösa maskiner eller maskinsystem

### *Förbättringsmöjligheter*

Möjligheten att tillverka ”smarta system” där digital information nyttjas för att göra optimala virkesuttag i optimala stickvägssystem utifrån förutsättningarna i beståndet och efterfrågan från industri. Det skulle kunna kallas för ”modern ståndortsanpassning”. Denna metodutveckling borde inte ligga mer än några år fram i tiden.

Förarlösa eller autonoma maskiner kanske kräver mer och dyrare utveckling men skulle kunna leda till att en ny möjlighet öppnar sig för mindre maskiner då förarkostnaden inte finns med i kalkylen. Mindre maskiner med lägre marktryck skulle kunna minska problemen med markskador och markkompaktering, minska skadorna på kvarvarande stammar i gallring samt optimera gallringsuttag och på så sätt även beståndets produktion.

<sup>10</sup> Föredrag av Erik Ernerudh, SMHI, och Richard Dermer, Stora Enso Skog, vid RIU-konferensen 2017 den 15–16 november.

<sup>11</sup> Hansson, L.J., Koestel, J., Ring, E. & Gärdenäs, A.I. 2017. Impacts of off-road traffic on soil physical properties of forest clear-cuts: X-ray and laboratory analysis. *Scandinavian Journal of Forest Research*. Tillgänglig på: <http://dx.doi.org/10.1080/02827581.2017.1339121>.

Utveckling och utvärdering av nya maskiner och maskinsystem för drivning bör fortsätta. Det är viktigt att kontinuerligt analysera om viktig FoU inom området saknas.

### **Förslag till åtgärder**

Arbetsgruppen föreslår att forskande institutioner, i vissa fall tillsammans med skogsbruket, vidtar följande åtgärder som den bedömer kan bidra till ökad eller mer värdefull skogsproduktion:

1. 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).
2. 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).
3. Ta fram ett standardiserat sätt att klassificera avverkningstrakter med avseende på bärighet, möjlighet till vidaretransport mot industri och virkesutfall (ansvar: skogsbruket och forskningen tillsammans).
4. 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

Vägar och fordon för vidaretransport har liten direkt inverkan på skogsproduktionens storlek. Däremot har de stor indirekt betydelse genom att förbättra åtkomsten till skogsmarken samt effektivisera och förbilliga transporten av skogsråvara från skogen till industri eller annan användning. Det förbättrar skogsbrukets ekonomi och förutsättningarna för ökad eller mer värdefull skogsproduktion.

Vägar har också betydelse för andra av skogens värden i och med att de tillgängliggör skogen för naturturism, bär- och svampplockning, friluftsliv, jakt, med mera.

### *Vägar: Några grunddata*

Det enskilda vägnätet är ungefär 43 000 mil. Det är mer än hälften av det totala vägnätet i landet. Över hälften av det enskilda vägnätet är skogsbilvägar. De enskilda vägarna är helt avgörande för samhällets försörjning av skogsråvara. Idag har de årligt driftsbidrag från Trafikverket på sammanlagt omkring 850 miljoner kronor per år<sup>12</sup>.

Fram till 1992 utgick statsbidrag till ny- och ombyggnad av skogsbilvägar. Skogsstyrelsen gjorde vart tionde år en sammanställning av vägnätets status och det framtida behovet (Vägplan 90<sup>13</sup> är den sista). När bidragen försvann år 1992 upphörde också den centrala vägplaneringen<sup>14</sup>.

Under 1980-talet ökade skogsbilvägnätet genom nybyggnation med ungefär 400 mil om året. Nybyggnationen har därefter varit mindre. Enligt Skogsstyrelsens statistik byggdes i genomsnitt 160 mil skogsbilväg per år under 1995–2006. Enligt Vägplan 90 fanns 68 procent av skogsmarken inom 500 meter från väg (allmänna eller enskilda vägar) och hälften inom 300 meter. Medeltransportavståndet ”från stubbe till väg” var då 484 meter för hela landet. Med fortsatt nybyggnation har andelen skogsmark inom 500 och 300 meter från bilväg ökat och medeltransportavståndet stubbe – bilväg minskat<sup>15</sup>.

Drivningskostnaden blir tack vara kortare skotningsavstånd lägre vid gallring och förnygringsavverkning i ett bestånd nära väg jämfört med i ett mer avlägset beläget. Korta terrängtransportavstånd förbättrar skogsbrukets ekonomi och gör att det finns större utrymme för investeringar i produktionsfrämjande skogsskötsel än annars. I ett bestånd nära väg kostar skogsskötselåtgärder mindre än i ett mer avlägset. Vidare blir skötselåtgärder sannolikt gjorda i större utsträckning, bättre och mer rätt i tid i ett bestånd nära väg än i ett bestånd längre bort.

<sup>12</sup> Muntlig uppgift av Bengt Johansson, Trafikverket. 2017–11–28.

<sup>13</sup> Vägplan 90: skogsvägnätets tillstånd och standard 1990 samt behov av utbyggnad och förbättring. Meddelande från Skogsstyrelsen 2/1991, 114 s.

<sup>14</sup> Skogskunskap. Vägar i skogen. [www.skogskunskap.se/vagar-i-skogen/](http://www.skogskunskap.se/vagar-i-skogen/) (Hämtad 2017–11–13).

<sup>15</sup> Skogskunskap. Vägar i skogen. [www.skogskunskap.se/vagar-i-skogen/](http://www.skogskunskap.se/vagar-i-skogen/) (Hämtad 2017–11–13).

Vägar med hög bärighet kan användas under längre tid på året än vägar med låg bärighet. Det är positivt för skogsbrukets ekonomi, bland annat för att det ökar flexibiliteten vid val av avverkningsobjekt och gör fler trakter tillgängliga vid ”rätt” tidpunkt för en viss skötselåtgärd.

Sammanfattningsvis bidrar närhet till väg indirekt och på flera sätt positivt till skogsproduktionen. Att beräkna hur mycket är svårt, om det ens är möjligt.

#### *Fordon för vidaretransport*

För att transportera den skogsråvara som årligen avverkas i Sverige behöver ungefär två miljoner vändor köras med normalstora virkesbilar mellan skog och industri eller annan användare<sup>16</sup>. Denna stora omfattning gör att varje effektivisering av skogsbrukets vidaretransporter är viktig från ekonomisk och miljömässig synpunkt och bör därför eftersträvas.

Om de fordon som används för vidaretransport kan komma närmare den trakt där avverkning skett och dessutom kan ta stor last förbättras ekonomin i transportarbetet. Tillämpningar av det finns i form av CTI-utrustning (minskar lastbilens marktryck) och av 74-tons virkesbilar.

#### *Disposition av avsnittet*

Här delar vi upp och analyserar området vägar och fordon för vidaretransport i fyra delområden:

- Vägstandard, klassning och vägdatabas
- Samordnad vägplanering och annan samordning
- Fordon
- Kompetens

### **Vägstandard, klassning och vägdatabas**

Mycket viktigt för effektiva virkestransporter är att transportavstånd anges korrekt och att vägegenskaper klassas rätt. Det behövs för planering och styrning av transporterna och för att beräkna ersättningen till transportören.

För bästa transportled i varje situation arbetar skogsnäringen med så kallat Krönt vägval. Det är en gemensam standard för hur bästa vägval från skog till industri ska göras. Standarden bygger på data i Skoglig nationell vägdatabas (SNVDB)<sup>17</sup>. Med ett speciellt verktyg delas vägnätet upp i homogena segment som förses med ”motstånd” utifrån vägbredd, funktionell vägklass eller bärighet. Bästa vägval är det med lägst ”motstånd”.

<sup>16</sup> Kalkyl: Bruttoavverkningen 90 milj. m<sup>3</sup>sk per år transporteras på virkesbilar som kan lasta cirka 50 m<sup>3</sup>sk per lass. 90 miljoner / 50 = 1,8 miljoner (vändor).

<sup>17</sup> Skoglig nationell vägdatabas (SNVDB) är en kopia av den nationella vägdatabasen (NVDB), kompletterad med SDC:s (Skogens datacentral) egna vägegenskaper. Huvudman för SNVDB är SDC och för NVDB Trafikverket. Se: [www.nvdb.se/sv](http://www.nvdb.se/sv) och [www.sdc.se/default.asp?id=1061&ptid=](http://www.sdc.se/default.asp?id=1061&ptid=) (Hämtade 2017-11-23).

### *Nuläge*

Trafikverket skriver i sitt förslag till Nationell plan för åren 2018–2029<sup>18</sup> att det krävs stora insatser för att de allmänna och enskilda vägnäteten inte ska försämrans under planperioden. Ett försämrat vägnät kommer särskilt mycket att påverka skogsbruket negativt, med högre kostnader för att få skogsråvaran från skog till industri eller annan användare.

Det finns brister i redovisningen av kvalitet i lägesdata i NVDB och i SNVDB. Användarna behöver veta vilken kvalitet data håller och vilka planer som finns för insamling och kvalitetshöjande åtgärder på vägarna. I södra och mellersta Sverige saknas många vägar i vägdatabaserna, framförallt på privata skogsinnehav, vilket är ett problem.

Det finns förslag på vilka nivåer av förbättrad läges säkerhet som ska finnas i NVDB. Sådan information kan bland annat erhållas genom en ny laserskanning.

I Värmland driver Trafikverket tillsammans med skogsnäringen projektet Frizon Värmland. Erfarenheterna hittills är bland annat att det under tjällossningstider i större utsträckning går att transportera virke på det allmänna vägnätet med bättre kontroll över aktuell skadesituation och riktade bärighetshöjande åtgärder<sup>19</sup>.

### *Förbättringsmöjligheter*

Idag pågår arbete med förbättringar av vägklassning och vägdatabas. Det är viktigt att det fullföljs:

- På Skogforsk tar man fram processbeskrivningar för att ajourhålla data om skogsbilvägar i ett projekt tillsammans med SCA och Sveaskog. Vid analys har man sett att cirka 70 procent av det enskilda vägnätet saknar skogliga företeelsetyper som till exempel bro, utfart till allmän väg, backe med lutning >8 procent och kojplats. Här finns möjlighet till betydande förbättringar.
- Det måste säkerställas att nya skogsbilvägar rapporteras in till SNVDB och NDVB samt att vägdatabaserna kompletteras med de data på befintliga vägar som saknas.
- Det pågår en kostnads-/nyttoanalys för att se över möjligheten att komplettera med de vägdata som saknas i vägdatabaserna.
- Webbtjänsten Krönt vägval utvecklas kontinuerligt och inkluderar allt fler parametrar. Redan nu har backighet och kurvighet viss påverkan. Det är av stort värde att Krönt vägval hela tiden förbättras.
- Utvidgning av arbetssättet som tagits fram i Frizon Värmland till övriga landet skulle öka möjligheterna att transportera virke under tjällossningstider.

<sup>18</sup> Tillgänglig på: [https://trafikverket.ineko.se/Files/en-US/31313/Ineko.Product.RelatedFiles/2017\\_165\\_forslag\\_till\\_nationell\\_plan\\_for\\_transportsystemet\\_2018\\_2029\\_1\\_0.pdf](https://trafikverket.ineko.se/Files/en-US/31313/Ineko.Product.RelatedFiles/2017_165_forslag_till_nationell_plan_for_transportsystemet_2018_2029_1_0.pdf). (Hämtad 2017-11-23).

<sup>19</sup> Trafikverket. 2017. Information om Frizon Värmland. Powerpointpresentation daterad 2017-02-16. Sannolikt visad vid på Ulvsby Herrgård detta datum.

## Samordnad vägplanering och annan samordning

Beslut om att investera i ny skogsbilväg är en avvägning mellan vägens nytta och vad den kostar plus eventuella olägenheter. Är nyttan större har vägen båtnad och bör byggas.

### *Nuläge*

När statsbidragen till ny- och ombyggnad av skogsbilvägar försvann år 1992 upphörde också den centrala vägplaneringen. Inom privatskogsbruket är det sedan dess undantag att någon större samordning görs då skogsbilvägar byggs. Många vägar är till nytta för endast den skogsägare som byggt vägen. Samordnad vägplanering som resulterar i längre vägar och större vägssystem ger bättre ekonomi och möjliggör miljömässigt bättre vägdragningar med hänsyn till naturvärden, vatten, med mera.

Arronderingen begränsar på vissa håll i landet samordnat byggande av skogsbilvägar, vilket begränsar en effektiv skogsproduktion.

Många samfällda vägar är korta och med ägare boende på annan ort. Kunskapen om rättsförhållanden är låg. Vad är lämplig standard på en väg? Vad är och hur fungerar vägsamfälligheter? Vilken nytta har jag av vägen?

Vid vägbygge är det viktigt med korta avstånd till bergtäkter där bra vägbyggnadsmaterial finns. Det ger lägre kostnader och miljövinster.

Möjligheterna att transportera skogsråvara på järnväg och båt utnyttjas antagligen inte fullt ut, även om utvecklingsarbete pågår. Att flytta en del av de transporter som är möjliga att flytta från bil till järnväg eller båt, skulle minska transporternas miljöbelastning och i många fall sannolikt också deras kostnader. För effektiv samverkan mellan järnväg och lastbil krävs rationell terminalhantering.

### *Förbättringsmöjligheter*

- Samordnad planering vid nybyggnad och underhåll av skogsbilvägar över fastighetsgränser bör ske i betydligt större utsträckning än nu. Skogsstyrelsen, skogsbolag och skogsägareföreningar bör säkerställa att man har tillräcklig kompetens för att samordna vägplanering, inklusive att informera om de ekonomiska och miljömässiga fördelarna med det. Någon form av statligt bidrag till samordnad vägplanering kan vara både samhällsekonomiskt och miljömässigt motiverat.
- Berörda myndigheter bör arbeta mer effektivt med fastigheters arrondering för att förbättra förutsättningarna för att kostnadseffektiva skogsbilvägsystem med liten miljöpåverkan byggs.
- Kompetensen är generellt sett låg kring förvaltning av skogsbilvägar. Genom fusioner bör därför bildas stora enheter av samfällda vägar eller stora vägföreningar med styrelser med hög kompetens. Ytterligare ett problem är dålig kunskap om ansvaret för att vägen håller den standard som beslutats i

anläggningsförrättningen. För denna förvaltning behöver samordningsansvaret klargöras och branschens företrädare bör ta ett större ansvar.

- Ett arbete med att få fram flera lokala och/eller regionala bergtäkter bör sättas igång.
- Arbetet med att öka andelen skogsråvara som transporteras på järnväg och båt bör fortsätta, liksom uppbyggnad av terminaler för rationell hantering. Miljövinster ökar.

## Fordon

Skogsnäringen upphandlar logistik tjänster för drygt 25 miljarder kronor per år. Lastbilar är det dominerande transportslaget för rundvirke (64 procent) och för flis (85 procent), samt sågade trävaror (87 procent)<sup>20</sup>.

### *Nuläge*

CTI-tekniken är ett 20 år gammalt system för att kunna variera lastbilars däcktryck under färd. Minskat däcktryck ger större kontaktyta mot marken och därmed mindre marktryck. En virkesbil utrustad med CTI kan därmed köra på vägar med lägre bärighet än en motsvarande bil som saknar CTI. Det är särskilt viktigt i tjällossningstider.

Riksdagen har röstat igenom att en bärighetsklass 4 (BK4) för vägar ska införas. BK4-klass möjliggör transporter med 74-tons lastbilar, men BK4-vägnätet kommer att begränsas av att inte alla broar och vägavsnitt klarar belastningen av tyngre fordon. Det finns uppgifter på att 900 broar på det allmänna vägnätet inte klarar lastbilar med den vikten men att cirka 90 procent av det allmänna vägnätet håller för 74-tons lastbilar<sup>21</sup>. Det finns i dag inga motsvarande uppgifter för det enskilda vägnätet. Idag finns 74-tons virkesbilar utrustade med CTI-teknik<sup>22</sup>.

Trafikverket stödjer forskning om hur 74-tons fordon påverkar vägarna. Skog-forsk har fått uppdraget att leda en förstudie för att ta fram en projektplan för ett större forskningsprojekt inom området. Studien föreslås pågå aktivt under 3 år, medan viss uppföljning föreslås fortsätta ytterligare cirka 7 år.

Transportsektorn ska minska sina utsläpp med 70 procent till 2030, enligt den klimatlag som nyligen beslutades av riksdagen. Det betyder att i stort sett alla åtgärder behövs för att nå målet, inklusive att effektivisera transporten av skogsråvara.

### *Förbättringsmöjligheter*

Införandet av 74 tons lastbilar bör ses som en utveckling av transportsystemet och en effektiviseringsåtgärd. Det finns även andra effektiviseringsåtgärder som att minska virkesbilarnas bränsleförbrukning, till exempel genom att minska

<sup>20</sup> Källa: Skogsindustrierna.

<sup>21</sup> Källa: Stora Enso Skogs AB, Transportavdelningen.

<sup>22</sup> Se till exempel: Larsson, A. 2016. Påverkas geometriska krav på skogsbilvägar om ST-fordon införs? Linnéuniversitetet, institutionen för Skogs- och Träteknik. Examensarbete.



deras luftmotstånd vid körning. Det sänker kostnaderna för vidaretransporten och förbättrar skogsbrukets ekonomi, något som indirekt kan bidra till ökad eller mer värdefull skogsproduktion.

Vägnätet bör i snabbare takt klassas om till BK4, där bärigheten är tillräcklig.

Idag satsar staten på det enskilda vägnätet genom årliga driftsbidrag på omkring 850 miljoner kronor. Insatsen kan anses låg med tanke på att den berör mer än hälften av vägnätet i Sverige och borde därför kunna ökas.

En i första hand miljömässig förbättring är att öka användningen av fossilfria drivmedel.

## Kompetens

Ska vi ha god standard på landets bilvägar bör kompetensen om vägar, byggande, skötsel och underhåll, samt hur man arbetar strukturellt i samfällda vägar höjas. Arbetsgruppen bedömer att det är viktigt med en allmän kompetenshöjning och specialistkompetens i lämplig omfattning inom myndigheter och näring.

### *Nuläge*

Generellt är kompetensen kring vägar, deras skötsel och underhåll samt nybyggnad bristfällig och koncentrerad till ett fåtal personer inom varje organisation. Det gäller även vid arbete i samfällda vägar. Arbetsgruppen bedömer att de skogligen utbildningarna innehåller väldigt lite eller saknar kurser kring detta.

### *Förbättringsmöjligheter*

- En kompetenshöjning bör ske med hjälp av Skogforsk, Trafikverket samt Riksförbundet Enskilda Vägar (REV). De skogligen utbildningarna bör förstärka sin utbildning i vägfrågorna.
- Den enskilde skogsägaren bör lära sig grunderna om skogsbilvägar, förslagsvis genom modulen ”Vägar i skogen” i Skogskunskap<sup>23</sup>.
- En branschgemensam grupp bör tillsättas för att formulera en målbild för nybyggnation och underhåll av skogsbilvägar samt för att ta fram en plan för att utveckla kompetensen inom vägområdet där det behövs (enligt ovan).

## Förslag till åtgärder

Arbetsgruppen föreslår följande åtgärder som bedöms kunna bidra till ökad eller mer värdefull skogsproduktion:

1. I snabbare takt klassa om vägnätet till BK4, där bärigheten är tillräcklig. (ansvar: Trafikverket).

<sup>23</sup> [www.skogskunskap.se/vagar-i-skogen/](http://www.skogskunskap.se/vagar-i-skogen/) (Hämtad 2017-11-23).



2. Inför 74 tons lastbilar så långt möjligt med hänsyn till vägstandarden.  
(ansvar: Trafikverket och skogsbruket).
3. Arbeta för en generell kompetenshöjning avseende vägar. En branschgemensam grupp bör tillsättas för detta. (ansvar: skogsbruket, Skogforsk, SLU och Skogsstyrelsen).
4. 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).
5. Öka andelen skogsråvara som transporteras på järnväg och båt liksom uppbyggnad av terminaler för rationell hantering av skogsråvara.  
(ansvar: skogsbruket och Skogforsk).
6. Förbättra klassningen av vägar och ajourhåll vägdatan SNVDB kontinuerligt, bland annat så Krönt vägval håller högsta kvalitet.  
(ansvar: skogsbruket och SDC).
7. Genom fusioner bilda fler stora enheter av samfällda vägar eller stora vägföreningar vilka har styrelser som effektivt och med hög kompetens kan förvalta skogsbilvägar. (ansvar: myndigheter och markägare).
8. Planera och öppna fler lokala och regionala kommersiella bergtäkter.  
(ansvar: myndigheter och markägare).

## Förslag till åtgärder

Här sammanfattas arbetsgruppens förslag till åtgärder inom området infrastruktur i skogsbruket med direkt eller indirekt betydelse för att öka skogsproduktionen eller dess värde. Åtgärderna redovisas i tabellform för att vara överskådliga och är därför endast kortfattat beskrivna. Fördjupade beskrivningar, bakgrunder, motiveringar, med mera, finns i de fyra delområdenas respektive avsnitt.

I tabellen anges i en kolumn vilken eller vilka som bör ses som ansvariga för att åtgärden utförs. De kategorier som har använts är: staten, skogsbruket, markägare, Skogsstyrelsen, andra myndigheter, tillverkare och/eller forskande institutioner. (Med staten avses här regering och riksdag, inte statliga myndigheter.)

I kolumnen ”Tidshorisont” anges när en åtgärd bedöms kunna vara utförd, förstås under förutsättning att den beslutas. Många åtgärder bör kunna utföras omedelbart efter beslut, ibland med en mindre startsträcka. I de fallen anges tidshorisonten 1–2 år. Vissa åtgärder kräver förberedelsearbete och kan ta lite längre tid. Då anges 2–5 år.

Med ”K” anges åtgärder som bör ske kontinuerligt, i de flesta fall är det möjligt och lämpligt med ”omedelbar start”. Tidshorisonten ”S” anger ett successivt införande. Här har två klasser använts: med möjlig start omedelbart (anges med 1– år (S)) eller efter 2 år (anges med 2– år (S)).

För att åtgärder ska utföras krävs drivkrafter. Alla åtgärder som föreslås bedöms direkt eller i de flesta fall indirekt leda till ökad eller mer värdefull skogsproduktion. Många, kanske alla, kan sannolikt räknas hem företags- o/e samhällsekonomiskt. I vissa fall anges om det finns någon drivkraft att särskilt uppmärksamma. I övrigt finns i kolumnen korta kommentarer till den föreslagna åtgärden.

Något som bedöms vara gemensamt och särskilt kännetecknande för hela området infrastruktur i skogsbruket är att det behövs ökad kompetens och att standarder bör införas inom alla områden där det är möjligt.

Tabell 3. Arbetsgruppens förslag till åtgärder. Förklaringar till tabellen anges i texten ovan

Åtgärd	Ansvarig/ansvariga	Tids-horisont	Drivkraft, kommentar
<b>Skoglig geodata värdefulla för skogsproduktion, drivning och vidaretransport</b>			
Genomföra ny nationell laserskanning	Staten, skogsbruket kan bistå	1–2 år	Stor samhälls- och företagsnytta i förhållande till kostnad. Tar antagligen upp till 4 år
Analysera laserdata efter ny laserskanning och annan geodata	Skogsstyrelsen, SLU, Skogforsk, eventuellt flera	1–2 år	Stor samhälls- och företagsnytta i förhållande till kostnad
Besluta om ansvar för förvaltning av geodata viktigt för skogsbruket	Berörda myndigheter som Skogsstyrelsen, Riksantikvarie-ämbetet, Trafikverket och länsstyrelser, tillsammans med skogsbruket	1–2 år	Säkerställer kvaliteten på geodata. Effektiviserar hanteringen av geodat
Standardisera skoglig geodata	Skogsstyrelsen	2–5 år	Kräver utredningar, samverkan mellan intressenter och tester. Främjar effektiva informationsflöden
Skogsbruket ser över möjligheterna att förmedla öppna anonymiserade data från SDC	Skogsbruket	1–2 år	Bidrar sannolikt till att öka kvaliteten hos skoglig grunddata
Gynna forskning kring precisionsskogsbruk ner till trädnivå	Staten, forskningen	K	Kan öka ståndortsanpassningen och generellt förbättra skogsskötseln
Vidareutveckla modeller för röjnings- och gallringsbehov på basis av digitalt skogligt grunddata	Skogsbruket, Skogsstyrelsen, Skogforsk	2–5 år	Kräver FoU. Om modeller med relativt god träffsäkerhet tas fram kommer en större andel röjning och gallring att genomföras vid för skogsägaren mer optimal tid
<b>Effektiva informationsflöden</b>			
Införa enhetliga standarder för enkel och säker digital kommunikation mellan beställare, utförare, myndigheter och andra intressenter	Skogsbruket	2–5 år	Effektiviserar kommunikationen. Innebär färre informationsmissar som annars riskerar leda till fördyringar och miljömässiga misstag

Bygga ut telefoni- och datatäckning till alla områden där skogsbruk bedrivs	Staten och mobiloperatörer (med komplement av skogsbruket och Skogsstyrelsen)	2– år (S)	Samordning inom skogsbruket och politiska påtryckningar bör snabba på en utbyggnad (ansvar för det har skogsbruket och Skogsstyrelsen)
<b>Drivning</b>			
Utveckla modell för att skatta bärighet med hänsyn till nederbörd, humiditet och jordart	Forskningen	2–5 år	Möjliggör drivning på marker med dålig bärighet under längre tid på året o/e med mindre markskador. Något större skogsmarksareal blir tillgänglig för avverkning
Utveckla analysmodeller så att skogsbruket bättre kan optimera användningen av maskinresurser i drivning	Forskningen	K	Effektiviserar drivningen vilket bidrar till att hålla nere drivningskostnaderna. Bör tas fram kontinuerligt inom forskningen
Ta fram standard för att klassificera avverkningstrakter (med avseende på bärighet, möjlighet till vidaretransport mot industri och virkesutfall)	Skogsbruket och forskningen tillsammans	2–5 år	Effektiviserar drivningen vilket bidrar till att hålla nere drivningskostnaderna. Bidrar till mindre markskador och ökar värdet på avverkat virke
Fortsätta utveckla och utvärdera ny teknik för kostnadseffektiv drivning och mindre markskador	Skogsbruket, tillverkare och forskningen tillsammans	K	Effektiviserar drivningen vilket bidrar till att hålla nere drivningskostnaderna. Bidrar till mindre markskador. Utvecklingsarbetet bör ske kontinuerligt
<b>Vägar och fordon för vidaretransport</b>			
Klassa om vägnätet till BK4 (där bärigheten är tillräcklig för BK4)	Trafikverket	1–2 år	Har stor betydelse för möjligheterna att köra med 74-tons virkesbilar, vilket håller nere kostnaderna för vidaretransporten och är miljömässigt positivt
Införa 74-tons virkesbilar så långt möjligt med hänsyn till vägstandarden	Trafikverket och skogsbruket	1– år (S)	Successivt och delvis införande. Bidrar till att hålla nere kostnaderna för vidaretransporten och är miljömässigt positivt

Tillsätta branschgemensam grupp för kompetenshöjning avseende vägar	Skogsbruket, Skogforsk, SLU och Skogsstyrelsen	1–2 år	Många skogsbilvägar byggs, underhålls och förvaltas sämre än vad som är möjligt på grund av bristande kompetens
Samordna vägplaner över fastighetsgränser i betydligt större utsträckning än nu	Skogsstyrelsen och skogsbruket; eventuellt planeringsbidrag från staten	K	Ger billigare och miljömässigt bättre vägar. Bör motivera statligt planeringsbidrag för skogsbilvägar. Kontinuerlig verksamhet
Öka andelen skogsråvara som transporteras på järnväg och båt. Fortsatt uppbyggnad av terminaler för skogsråvara	Skogsbruket och Skogforsk	1– år (S)	Kräver FoU-insatser. Leder framför allt till miljömässigt bättre transporter. Successivt och delvis införande
Förbättra klassningen av vägar och ajourhåll vägdatabasen SNVDB kontinuerligt	Skogsbruket och SDC	K	Kräver ökad kompetens och ökade resurser för vägklassning. Medger effektivare vidaretransporter. Kontinuerlig verksamhet
Genom fusioner bilda stora enheter av samfälliga vägar eller stora vägföreningar med kompetenta styrelser	Myndigheter och markägare	K	Effektiviserar förvaltningen av skogsbilvägar. Kräver kompetens och "god vilja". Kontinuerlig verksamhet
Planera och öppna fler lokala och regionala kommersiella bergtäkter	Myndigheter och markägare	K	Bidrar till bättre skogsbilvägar och därför indirekt till billigare vidaretransporter. Kontinuerlig verksamhet

**Av Skogsstyrelsen publicerade Rapporter:**

- 2012:1 Kommunikationsstrategi för Renbruksplan  
 2012:2 Förstudierapport, dialog och samverkan mellan skogsbruk och rennärning  
 2012:3 Hänsyn till kulturmiljöer – resultat från P3 2008–2011  
 2012:4 Kalibrering för samsyn över myndighetsgränserna avseende olika former av dikningsåtgärder i skogsmark  
 2012:5 Skogsbrukets frivilliga avsättningar  
 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  
 2012:7 Nationella skogliga produktionsmål – Uppföljning av 2005 års sektorsmål  
 2012:8 Kommunikationsstrategi för Renbruksplan – Är det en fungerande modell för samebyarna vid samråd?  
 2012:9 Ökade risker för skador på skog och åtgärder för att minska riskerna  
 2012:10 Hänsynsuppföljning – grunder  
 2012:11 Virkesproduktion och inväxning i skiktad skog efter höggallring  
 2012:12 Tillståndet för skogsgenetiska resurser i Sverige. Rapport till FAO  
 2013:1 Återväxtstöd efter stormen Gudrun  
 2013:2 Förändringar i återväxtkvalitet, val av förnyingsmetoder och trädslagsanvändning mellan 1999 och 2012  
 2013:3 Hänsyn till forn- och kulturlämningar – Resultat från Kulturpolytaxen 2012  
 2013:4 Hänsynsuppföljning – underlag inför detaljerad kravspecifikation, En dellerans från Dialog om miljöhänsyn  
 2013:5 Målbilder för god miljöhänsyn – En dellerans från Dialog om miljöhänsyn  
 2014:1 Effekter av kvävegödsling på skogsmark – Kunskapsammansättning utförd av SLU på begäran av Skogsstyrelsen  
 2014:2 Renbruksplan – från tanke till verklighet  
 2014:3 Användning och betydelsen av RenGIS i samrådsprocessen med andra markanvändare  
 2014:4 Hänsynen till forn- och kulturlämningar – Resultat från Hänsynsuppföljning Kulturmiljöer 2013  
 2014:5 Förstudie – systemtillsyn och systemdialog  
 2014:6 Renbruksplankoncept – ett redskap för samhällsplanering  
 2014:7 Förstudie – Artskydd i skogen – Slutrapport  
 2015:1 Miljöövervakning på Obsytorna 1984–2013 – Beskrivning, resultat, utvärdering och framtid  
 2015:2 Skogsmarksgödsling med kväve – Kunskapsammansättning inför Skogsstyrelsens översyn av föreskrifter och allmänna råd om kvävegödsling  
 2015:3 Vegetativt förökat skogsodlingsmaterial  
 2015:4 Global framtida efterfrågan på och möjligt utbud av virkesråvara  
 2015:5 Satellitbildskartering av lämnad miljöhänsyn i skogsbruket – en landskapsansats  
 2015:6 Lägsta ålder för förnyingsavverkning (LÅF) – en analys av följderna av att sänka åldrarna i norra Sverige till samma nivå som i södra Sverige  
 2015:7 Hänsynen till forn- och kulturlämningar – Resultat från Hänsynsuppföljning Kulturmiljöer 2014  
 2015:8 Uppföljning av skogliga åtgärder längs vattendrag för att gynna lövträd och lövträdsetablering.  
 2015:9 Ångermanälvsprojektet – förslag till miljöförbättrande åtgärder i mellersta Ångermanälven och nedre Fjällsjöälven  
 2015:10 Skogliga konsekvensanalyser 2015–SKA 15  
 2015:11 Analys av miljöförhållanden – SKA 15  
 2015:12 Effekter av ett förändrat klimat–SKA 15  
 2015:13 Uppföljning av skogliga åtgärder längs vattendrag för att gynna lövträd och lövträdsetablering  
 2016:1 Uppföljning av biologisk mångfald i skog med höga naturvärden – Metodik och genomförande  
 2016:2 Effekter av klimatförändringar på skogen och behov av anpassning i skogsbruket  
 2016:4 Alternativa skogsskötselmetoder i Vildmarksriket – ett pilotprojekt  
 2016:5 Hänsyn till forn- och kulturlämningar – Resultat från Hänsynsuppföljning Kulturmiljöer 2015  
 2016:6 METOD för uppföljning av miljöhänsyn och hänsyn till rennärningen vid stubbskörd  
 2016:7 Nulägesbeskrivning om nyckelbiotoper  
 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

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 exploatering
2016:12	Nya och reviderade målbilder för god miljöhänsyn – Skogssektors gemensamma målbilder för god miljöhänsyn vid skogsbruksåtgärder
2016:13	Målanpassad ungskogsskötsel
2016:14	Översyn av Skogsstyrelsens beräkningsmodell för bruttoavverkning
2017:2	Alternativa skötselmetoder i Råndalen – Ett projekt i Härjedalen
2017:4	Biologisk mångfald i nyckelbiotoper – Resultat från inventeringen – ”Uppföljning biologisk mångfald” 2009–2015
2017:5	Utredning av skogsvårdslagens 6 §
2017:6	Skogsstyrelsens återväxtuppföljning – Resultatet från 1999–2016
2017:7	Skogsträdens genetiska mångfald: status och åtgärdesbehov
2017:8	Skogsstyrelsens arbete för ökad klimatanpassning inom skogssektorn – Handlingsplan
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
2017:12	Projekt Mera tall! – 2010–2016
2018:1	Produktionshöjande åtgärder – Rapport från samverkansprocess skogsproduktion
2018:2	Effektiv skogsskötsel – Delrapport inom Samverkan för ökad skogsproduktion

**Av Skogsstyrelsen publicerade Meddelanden:**

2012:1	Förslag på regelförenklingar i skogsvårdslagstiftningen
2012:2	Uppdrag om nationella bestämmelser som kompletterar EU:s timmerförordning
2012:3	Beredskap vid skador på skog
2013:1	Dialog och samverkan mellan skogsbruk och rennäring
2013:2	Uppdrag om förslag till ny lagstiftning om virkesmätning
2013:3	Adaptiv skogsskötsel
2013:4	Ask och askskottsjukan i Sverige
2013:5	Förstudie om ett nationellt skogsprogram för Sverige – Förslag och ställningstaganden
2013:6	Förstudie om ett nationellt skogsprogram för Sverige – omvärldsanalys
2013:7	Ökad jämställdhet bland skogsägare
2013:8	Naturvårdsavtal för områden med sociala värden
2013:9	Skogens sociala värden – en kunskapssammanställning
2014:1	Översyn av föreskrifter och allmänna råd till 30 § SvL – Del 2
2014:2	Skogslandskapets vatten – en lägesbeskrivning av arbetet med styrmedel och åtgärder
2015:1	Förenkling i skogsvårdslagstiftningen – Redovisning av regeringsuppdrag
2015:2	Redovisning av arbete med skogens sociala värde
2015:3	Rundvirkes- och skogsbränslebalanser för år 2013 – SKA 15
2015:4	Renskogsavtal och lägesbeskrivning i frågott om skogsbruk-rennäring
2015:6	Utvärdering av ekonomiska stöd
2016:1	Kunskapsplattform för skogsproduktion – Tillståndet i skogen, problem och tänkbara insatser och åtgärder
2016:2	Analys av hur Skogsstyrelsen verkar för att miljömålen ska nås
2016:3	Delrapport - Främja anställning av nyanlända i de gröna näringarna och naturvärden
2016:4	Skogliga skattningar från laserdata
2016:5	Kulturarv i skogen
2016:6	Sektorsdialog 2014 och 2015
2016:7	Adaptiv skogsskötsel 2013–2015
2016:8	Agenda 2030 – underlag för genomförande - Ett regeringsuppdrag
2016:9	Implementering av målbilder för god miljöhänsyn
2016:10	Gemensam inlämningsfunktion för skogsägare
2016:11	Samlad tillsynsplan 2017
2017:1	Skogens sociala värden i Skogsstyrelsens rådgivning och information
2017:2	Främja nyanländas väg till anställning i de gröna näringarna och naturvärden
2017:3	Regeringsuppdrag om jämställdhet i skogsbruket
2017:4	Avrapportering av regeringsuppdrag om frivilliga avsättningar





## Beställning av Skogsstyrelsens publikationer

Skogsstyrelsen,  
Böcker och Broschyrer  
551 83 JÖNKÖPING  
Telefon: 036 – 35 93 40  
växel 036 – 35 93 00  
fax 036 – 19 06 22  
e-post: [bocker@skogsstyrelsen.se](mailto:bocker@skogsstyrelsen.se)

Under 2017 slås Skogsstyrelsens publikationer Rapport och Meddelande ihop till en med namnet Rapport. De publiceras och kan laddas ner på Skogsstyrelsens webbplats:  
[www.skogsstyrelsen.se/om-oss/publikationer/](http://www.skogsstyrelsen.se/om-oss/publikationer/)  
Äldre publikationer kan beställas eller laddas ner i webbutiken:  
<http://shop.skogsstyrelsen.se/sv/publikationer/>

Skogsstyrelsen publicerar dessutom foldrar, broschyrer, böcker med mera inom skilda skogliga ämnesområden. Skogsstyrelsen är också utgivare av tidningen Skogseko.

Den här rapporten är framtagen av en arbetsgrupp inom samverkansprocess skogsproduktion. Rapporten belyser möjligheter och ger förslag till åtgärder inom området infrastruktur i skogsbruket som kan bidra till en ökad skogsproduktion. Åtgärderna behöver inte i detta skede vara avvägda mot hållbarhetsmål eller andra samhällsmål. De behöver inte heller överensstämma med Skogsstyrelsens uppfattning om vad som är lämpligt att göra.