



2021-05-10

Yttrande från föreningen Skydda Skogen över remiss från Skogsstyrelsen angående en definition av begreppet hyggesfritt skogsbruk

Diarienummer 2020/3733

Sammanfattning

1. Kalhyggesbruket ska fasas ut helt, därför är det viktigt att tydliggöra vad det ska ersättas med. Grunden till detta ska var samhällets behov att säkra den biologiska mångfalden, att snabbt öka inlagring av koldioxid i växtlighet och att uppnå sociala värden. Skogsnärings ekonomiska behov måste stå tillbaka.
2. Hyggesfritt skogsbruk som inte har som mål att uppnå bättre miljöhänsyn, klimatnytta och sociala värden fyller ingen funktion.
3. Den definition som tagits fram i Skogsstyrelsens rapport är precis en sådan som menas under punkt 2. Den är oduglig som mått för förbättrad miljöhänsyn, klimatnytta eller sociala värden. I stället är det stor risk att definitionen kommer att användas i syfte att skönmåla det mycket hårda skogsbruk som utmärker Sverige, med andra ord, greenwashing.
4. När skogsbruket ställs om till hyggesfritt behöver anmälningsplikt införas för samtliga skogsbruksåtgärder.
5. De kvarvarande skogarna med höga naturvärden i landet, inklusive kontinuitetsskogar och all fjällskog ska undantas från alla skogsbruksåtgärder och skyddas formellt för att säkra den biologiska mångfalden och bevara det stora kollagret. Hyggesfritt skogsbruk ska inte få användas som alibi för att komma åt de sista naturliga skogarna.
6. Målet med skogsbruket bör vara att återskapa olikåldriga och skiktade skogar, inte som nu att maximera uttaget. Hyggesfritt skogsbruk enligt Lubeck-modellen, det vill säga med minimalt ingripande, utgör en bra grund för att uppnå detta mål. Därav punkt 4.

Övergripande synpunkter, utgångspunkterna för yttrandet

Föreningen Skydda Skogen välkomnar att Skogsstyrelsen initierat en diskussion gällande en definition av vad som menas med begreppet hyggesfritt skogsbruk.

För att målsättningen med remissen, att definiera vad som menas med kalhygges- respektive kalhyggesfritt skogsbruk, ska vara relevant, krävs att frågan först betraktas i ett mera övergripande perspektiv. I remissupplagan anges t.ex. att kalhyggesbruket fortsatt bör vara det huvudsakliga sättet för skogsskötsel i Sverige. Skydda Skogen anser att detta ska ifrågasättas. Detta på grund av att det nuvarande dominerande kalhyggesbruket medför omfattande påverkan på biologisk mångfald, samt stora utsläpp av klimatpåverkande gaser till atmosfären. För att motverka detta krävs att kalavverkning av skog i Sverige förbjuds. Det vill säga att Sverige ansluter sig till en policy gällande skogsbruk liknande den som finns i Tyskland.

I nuvarande tappning, utgör skogsbruket det största enskilda direkta hotet mot biologisk mångfald i landet. Skogsavverkningen berör merparten av de svenska terrestra ekosystemen, men påverkar även limniska och marina ekosystem. Ca 53 procent av de rödlistade arterna återfinns i skogliga ekosystem. Enligt Artdatabanken utgör just avverkningen av skog den största orsaken till rödlistning av skogslevande arter (Artdatabanken, 2020).

En annan anledning till att den nuvarande omfattningen av avverkning av skog i Sverige snabbt måste minska är det accelererande globala klimathotet. I IPCC rapporten Climate Change and Land, anges att ca 23 % av människans klimatpåverkan kan härledas till påverkan på landekosystemen, varav en stor del beror på skogsbruk. Bland de åtgärder som rapporten anger som viktiga för minskad klimatpåverkan anges minskad skogsavverkning (IPCC, 2019)

Visserligen medför användning av biobränslen från svensk skog ett kretslopp av kol mellan träd och atmosfär på ca 100 år, inte miljontals år som fossila bränslen. Men enligt IPCC måste vi, för att inte överskrida 1,5 graders uppvärmning av atmosfären, halvera utsläppen till år 2030 jämfört med 2010 års nivå, samt nå ner emot netto noll utsläpp till ca år 2045. Skulle vi inte klara den minskningen av utsläppen riskeras överskridande av gränser då växthuseffekten blir självförstärkande (Steffen, et al., 2018). Då hjälper det inte längre att minska utsläppen. Då kan den nuvarande civilisationen gå mot kollaps.

Det innebär att enbart biobränslen med kort omloppstid, från t.ex. jordbruksgrödor och världens snabbväxande skogar, numera platsar in tidsmässigt i den kvarvarande kolbudgeten. Och därför fungerar inte biobränslen från svenska skogar klimatmässigt. Det beror på att om man idag avverkar träd i Sverige tar det ca 80-100 år för att en ny planta på samma ställe att växa upp till ett stort träd. Ska nå nollutsläpp till år 2045, är det för sent år 2100. Om merparten av den avverkade biomassan skulle byggas in som bräddor i hus etc. skulle utsläppet inte bli lika stort. Då skulle skogsbrukets klimatpåverkan mer handla om att de avverkade träden inte längre tar upp koldioxid. Men av den totala årliga avverkade biomassans koldioxidinnehåll på ca 125 miljoner ton blir enbart ca 12 miljoner ton kvar i mer långlivade produkter. Den övriga koldioxiden, i rötter, grenar, biobränsle, papper etc., avgår inom några år till atmosfären (beräkning baserad bland annat på Riksskogstaxeringen, 2018).

Nu sker en nettoinlagring i trädbeståndet på ungefär 37 miljoner ton koldioxid per år, främst på grund av större tillväxt än avverkning (Naturvårdsverket, 2020). Men den inlagringen skulle kunna ökas med ca 125 miljoner ton om träd inte avverkades alls. Det kan jämföras med Sveriges övriga nationella utsläpp av växthusgaser, från annan industri än skogindustrin, från trafiken, etc., på ca 52 miljoner ton (Naturvårdsverket, 2018). Skogsavverkningen lär förstås inte upphöra helt. Men att förändra sättet att bruka skogen, är sannolikt den största potentialen Sverige har att bidra till att motverka den globala klimatförändringen. Andra länder, med mindre skogstäck, har inte samma förutsättningar. Här skall tilläggas att en minskad avverkning innebär att produkter från skogen kommer delvis att behöva ersättas med andra produkter. Till största delen ska minskad produktion av skogsprodukter dock resultera i minskad konsumtion.

Definition av hyggesfritt skogsbruk

Utifrån den ovan angivna övergripande beskrivningen av behovet av ändringar av svenskt skogsbruk, kommer frågan om fortsatt kalhyggesbruk, eller kalhyggesfritt skogsbruk, i ett helt nytt läge.

Definitionen av vad som ska betraktas som kalhygge eller inte kalhygge, men ändå brukad skog, bör i första hand ses utifrån i vilken grad detta kan bidra till minskad utslagning av biologisk mångfald, samt till minskade utsläpp av växthusgaser. Att som idag, till stor del anpassa formerna för svenskt skogsbruk efter hur den tekniska utvecklingen för de olika delarna inom skogsskötsel och skogsindustri fortlöper, samt därmed till möjligheten till kortsiktiga ekonomiska vinster, kan inte ses som hållbart. I stället bör anpassning av skogsbruket - hur kalhyggesfritt skogsbruk bör definieras, i huvudsak utgå från följande tre frågeställningar:

1) Kan träd, utifrån det korta klimatperspektiv som nu gäller, alltjämt avverkas och samtidigt därmed bidra till snabbt minskande utsläpp av växthusgaser? I så fall vilka träd kan avverkas och hur ska avverkningen ske?

2) Kan träd fortsatt avverkas och att detta samtidigt bidrar till ökad skoglig biologisk mångfald? I så fall hur?

3) Hur ska skogsbruk på nyligen kalavverkade områden, eller områden som nyligen återbeskogats men ännu inte röjts, skötas för att öka den biologiska mångfalden och säkerställa ökad inlagring av kol i skogsekosystemet?

Fråga 1, Huruvida träd i Sverige fortsatt bör avverkas, om målsättningen är att netto minska utsläppen av växthusgaser, kräver ett svar som baserat på många olika infallsvinklar. En problematisk faktor i sammanhanget är att andelen av den svenska avverkningen av träd som blir mer långlivade produkter, d.v.s. i vilket koldioxiden kan undanhållas atmosfären en längre tid, är relativt liten. Det beror bland annat på att en stor del av de träd som avverkas är för små för att ge sågutbyte. Många avverkas innan de nått större dimensioner, bland annat på grund av att kalavverkning, som beroende på ståndortsindexet tillåts vid en viss lägsta snittålder på ett bestånd, d.v.s. att en stor del av träden då alltså kan vara för små för att kunna ge sågutbyte. Det talar i sig emot ett fortsatt skogsbruk där metoden kalavverkning ingår. Ser vi till de träd som kan ge sågtimmer ökar sågutbytet med timrets grovlek. Men den procentuella andelen sågutbyte ökar inte linjärt med ökad trädgrovlek. Om man t.ex. utgår från avverkad tall, hamnar ett optimalt procentuellt sågutbyte på ca 48 % av stammens totala volym, ovan sågskäret, då stammen är ca 30 cm i grovlek 1,3 m ovan mark. Vid grövre dimensioner minskar det procentuella sågutbytet (Lyhykäinen, et al. 2009). Utifrån förväntad framtida tillväxt, om träden skulle få stå kvar till och med år 2050, då koldioxidutsläppen ska ha upphört, utifrån förväntad tillväxt under samma period hos ett nytt träd på samma plats (Johansson, et al 2013), samt utifrån kubikmassainnehåll i olika trädstorlekar (Näslund, 1947), blir det absoluta utsläppet av växthusgaser högre med ökande trädstorlek hos det avverkade trädet. Det beror på den lilla andelen sågutbyte. Men även på den begränsade inlagringen av kol som hinns med i ett nytt träd, om det etableras och växer på samma plats fram till år 2050. En stor del beror även på att, även om tillväxten i äldre träd minskar något, är ändå tillväxtpotentialen fortsatt stor för t.ex. 80-100 åriga träd. Det vill säga att trots att små träd enbart ger biobränslen, och andra kortlivade produkter, får man med nuvarande process av avverkade träd, fram till år 2050, då utsläppen ska ha skurits ner till noll, ett större koldioxidutsläpp om man avverkar stora träd. Här kan tilläggas att träd visserligen samtidigt växer upp på andra ställen och tar upp koldioxid, men det skulle de ändå ha gjort även om trädet inte avverkats.

Ser vi till den möjliga substitutionseffekten av att använda trä i stället för betong skulle det kunna fungera, i det fall som t.ex. nya hus byggs som plus energi hus, att därmed träet bidrar till minskad användning av energislag som medför utsläpp av koldioxid. Ett ytterligare krav är att energibetingade rekyleffekter undviks, oberoende av var i världen den svenska skogsråvaran används. Detta är nämligen en grundläggande förutsättning i detta fall för att få tillstånd en reell minskning av utsläppen, då klimatförändringen är global (Holm & Englund, 2009). Men om den förutsättningen är garanterad, kan det ringa sågutbytet till en del kompenseras klimatmässigt. I dagsläget ligger denna möjliga klimatkompensation för Sveriges del på ca 1,8 miljoner ton koldioxid per år (beräkning bland annat utifrån uppgifter i Riksskogstaxeringen 2018, samt Gustafsson, et al., 2006). Detta utgår från det hypotetiska fallet att allt trä går till hus som byggs som plusenergihus. Vidare att det är limträ som produceras som de facto kan ersätta betong. Antagandet är även att den typen av substitutionen uppstår även i andra länder då limträ baserat på svenska råvaror används.

Mycket talar således för att avverkning av träd i Sverige, med globalt sett långsamväxande skog, sannolikt inte, under de ca 30 år vi har på oss att få ner utsläppen till netto noll, kan komma att bidra till minskade utsläpp av växthusgaser, varken om kalhyggesbruk eller kalhyggesfritt skogsbruk

tillämpas. Den mest hållbara strategin i det här fallet är därför olika samhällsåtgärder, främst sänkt konsumtion (Millward-Hopkins, et al, 2020.) Om avverkning ändå ska ske bör uttaget begränsas starkt. *Det skulle innebära att en definition av hyggesfritt skogsbruk som ger minst avverkning är den relativt mest rimliga i ett klimatperspektiv. Bland de förslag som anges i remissen faller Lubeck modellen ut som den i det här fallet bästa. Den har även andra fördelar i och med att den kan användas för att återskapa skogar med naturlig dynamik för att på sikt återställa skogens biologiska funktion.*

Fråga 2, Kan träd fortsatt avverkas och att det bidrar till ökad biologisk mångfald, i så fall hur?

I vissa fall kan trädavverkning bidra till ökad biologisk mångfald. Frågan berör i första hand begreppet skoglig ekologisk restaurering. Det kan handla om t.ex. luckvis bortröjning av barrträd för att på så sätt gynna mer sällsynta lövträd, t.ex. så att de i Norrland numera sällsynta rikbarksträden säljs och asp ges konkurrensfördelar vid förekomst i slutna barrskog. I områden som överförts till tallmonokulturer, men som normalt skulle hysa olika blandningar av trädarter, kan luckvis avverkning i monokulturerna skapa förutsättningar för etablering av fler trädarter, därmed medföra förutsättningar för återkolonisation av skoglig biologisk mångfald, knutna till t.ex. gran, asp, eller rönn. I praktiken skulle t.ex. luckor som är tillräckligt stora för att ge ljusinsläpp som gynnar lövträd, kunna tas ut i förstagallringar i nordsvenska tallmonokulturer på medelgod eller god bonitet, med fuktigare mark, därmed möjliggöra kolonisation av mer ljusberoende trädarter i successionen, som normalt skulle finnas i området. Detta gäller främst den boreala zonen. I de boreonemorala delarna av landet handlar det i stället om att återföra granmonokulturer till ett mer naturliknande tillstånd. I dessa delar av landet finns ofta bättre förutsättningar för kolonisation av lövträd även där luckigheten är något mindre jämfört med i norra Sverige. I den nemorala zonen får skogsvårdslagens ädellövskogslagstiftning redan i dagsläget inflytande på skogsbrukets utformning. Men även i detta område gäller att kalhyggesbruk inte längre bör tillämpas. *Det skulle betyda, att sett utifrån behovet av bevarande av biologisk mångfald, kan inom ramen för kalhyggesfritt skogsbruk flera kalhyggesfria metoder komma i fråga, men med en anpassning till ståndorten på trädbeståndsnivå.*

Fråga 3. Hur ska skogsbruk på nyligen kalavverkade områden, eller områden som nyligen återbeskogats men ännu inte röjts, skötas för att öka den biologiska mångfalden och säkerställa ökad inlagring av kol i skogsekosystemet?

I dagsläget finns, som det anges i remissutgåvan, en schablon inom FSC om att minst 10 % lövträd ska sparas i barrträdsmonokulturerna. Denna schablon bör avskaffas. I stället är det av många skäl av stor vikt att ett regelverk kommer till stånd som säkerställer återskapande av blandningar av trädarter, som varierar beroende på vilken ståndort det rör sig om. Om nuvarande FSC regler skulle få gälla kommer det ju t.ex. bli svårt för skogsägare som har sandhedar med tall på sina marker, att uppfylla kravet. Där kan knappast 10 % lövträd fås att överleva, oavsett skoglig åtgärd och istället får man en naturlig tallmonokultur. Skulle skogsskötseln ändras, så att utifrån ståndortens egenskaper lämpliga blandningar av olika trädarter kom att återetableras efter avverkning, skulle en mängd positiva effekter uppnås. I många områden skulle trädbeståndets tillväxt, därmed kolinlagringen i trädbiomassa, kunna öka (Mielikäinen, 1980; Gamfeldt, et al, 2013; Felton, et al. 2016), inlagringen av kol i mark öka (de Wit & Kvidesland, 1999; Gamfeldt, et al, 2013), skogsbrukets markförsurande effekt motverkas (Lundmark, 1988), skogens klimatreiliens öka (Karlman et al., 1993; Linden & Vollbrecht, 2002; Chapin, et al., 2007; Astrup, et al, 2018, Naudts, et al. 2016), möjligheterna att bevara biologisk mångfald öka (Kuusinen, 1996; Forslund, 2003; Holm 2015), vidare, skogens rekreativvärde öka (Karjalainen, et al 2010; Annerstedt, et al, 2010). Den kanske viktigaste ekologiska restaurering som kan ske i svenska skogar idag, är således att metoderna för förnygring på nyligen avverkade områden ändras, från plantering av ett träslag till olika metoder för tillskapande

av blandbestånd. Det kan t.ex. i fallet blandbestånd av gran och tall ge relativt snabbare utbud av tall timmer jämfört med monokulturer av tall (Aldea, et al, 2020). En sådan ändring har även bäring på biologisk mångfald. I delar av norra Sveriges skogslandskap börjar gran vara ett relativt sällan förekommande trädslag, till följd av att, sedan några årtionden, nästan enbart tall planterats. På sikt hotar detta delar av biologisk mångfald, eftersom gamla granar kan hysa många arter (Pettersson, et al. 1995; Artdatabanken, 2019). *Det i remissutgåvan på sidan 46, beskrivna danska naturnära skogsbruket (Larsen & Madsen 2001) kan vara en lämplig metod för restaurering av skogar.*

Slutsatser

Utifrån målsättningarna att minska utsläppen av klimatpåverkande växthusgaser, samt samtidigt öka den skogliga biologiska mångfalden, därtill öka utbudet av en mängd olika skogliga ekosystemtjänster, krävs att kalhuggning av skog snabbt förbjuds i Sverige. Vidare krävs att, oavsett metod för kalhyggesfritt skogsbruk, mängden avverkad biomassa snabbt minskas, att i stället betydande delar av skogstäckets som planerats att avverkas lämnas orört. Detta i första hand för att få tillstånd ett för klimatet kanske avgörande bevarande av skogstäckets fram till år 2050, då netto noll utsläpp ska ha uppnåtts. Likaså krävs minskad avverkning om målsättningarna om bevarande av biologisk mångfald ska kunna uppfyllas. Det gäller såväl nationella, som internationella av Sverige ratificerade målsättningar. Inriktningen på avverkningsmetoden bör i första hand beröra ekologisk restaurering av påverkade skogsekosystem, då främst nyligen avverkade områden, samt områden som återbeskogats men ännu inte lövröjts. Detta, inte minst på grund av att kostnaderna för den åtgärden är väsentligt mindre jämfört med kostnader för ekologisk restaurering av uppvuxna plantager. Den danska modellen för naturnära skogsbruk kan användas under en tid för att genomföra restaurering av skogar till ett mer naturligt tillstånd. På lång sikt är dock användning av Lubeck modellen att föredra för att den syftar på att få dynamiska och funktionella ekosystem. Detta ska ses utifrån tanken om att målsättningar om snabba verkningsfulla klimatåtgärder, bevarande av biologisk mångfald, samt ökat utbud av andra skogliga ekosystemtjänster bör vara utgångspunkten för sättet på vilket skogen kan få brukas. Definitionen av kalhyggesfritt skogsbruk är i sammanhanget ovidkommande.

Detta remissvar har utarbetats med bidrag från Stig-Olof Holm, David van der Spoel.

Referenser

Aldea, J., Ruiz-Peñando, R., del Río, M., Pretzsch, H., Heym, M., Brazatis, G., Janson, A., Metslaid, M., Barbeito, I., Bielak, K., Granhus, A., Holm, S.-O., Northdurff, A., Sitko, R., Löf, M. 2020. Species stratification and weather conditions drive growth in Scots pine and Norway spruce mixed stands along Europe. *Forest Ecology and Management* 481: <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2020.118697>

Annerstedt, M., Norman, J., Boman, M., Grahn, P., & Währborg, P. (2010). Finding stress relief in a forest. *Ecological Bulletins*, 53: 33–42.

Artdatabanken 2019. Värdväxters betydelse för andra organismer- med fokus på vedartade växter. Rapport 22. SLU.

Artdatabanken 2020. Rödlistade arter i Sverige 2020. SLU

Astrup, R., Bernier, P. Y., Genet, H., Lutz, D.A., Bright, R.M. 2018. A sensible climate solution for the boreal forest. *Nature Climate Change* 8: 11-12.

- Chapin, F.S, Danell, K., Elmquist, T., Folke, C, Fresco, N. 2007. Managing climate change impacts to enhance the resilience and sustainability of Fennoscandian Forests. *Ambio* 37 (no. 7): 528- 533.
- Felton, A., Nilsson, U., Sonesson, J., Felton, A.M., Roberge, J-M., , Ranius, T., Ahlström, M., Bergh, J., Björkman, C., Boberg, Drössler, L., Fahlvik, N., Gong, P., Holmström, E. , Keskkitalo, C.H., Klapwijk, M.J., Laudon, H., Lundmark, T., Niklasson, M., Nordin, A., Pettersson, M., Stenlid, J., Stens, A.,, Wallertz, K. 2016. Replacing monocultures with mixed-species stands: Ecosystem service implications of two production forest alternatives in Sweden. *Ambio* 45: 124-139.
- Forslund, M. 2003. Fågelfaunan i olika skogsmiljöer—en studie på beståndsnivå. Retrieved from http://www.skogsfaglar.info/skogsfaglarnas_miljoval.pdf
- Gamfeldt, L., Snäll, T., Bagchi, R., Jonsson, M., Gustafsson, L., Kjellander, Bengtsson, J. 2013. Higher levels of multiple ecosystem services are found in forests with more tree species. *Nature Communications*, 4, article 1340.doi:101038/ncomms2328
- Gustafsson, L.; Pingoud, K., Sathre, R. 2006. Carbondioxide balance of wood substitution: comparing concrete- and wood – framed buildings. *Mitigation and adaptation strategies for global change* 11: 667-691.
- Holm, S-O. 2015. A Management Strategy for Multiple Ecosystem Services in Boreal Forests. *Journal of Sustainable Forestry* 34: 358-379.
- Holm, S-O., Englund, G. 2009. Increased ecoefficiency and gross rebound effect: Evidence for USA and six european countries 1960-2002. *Ecological Economics* 68: 879-997.
- IPCC, 2018. IPCCs report, 1,5 degrees celsius https://ar5-syr.ipcc.ch/topic_summary.php
- IPCC 2019. IPCC report Climate Change and Land <https://www.ipcc.ch/srccl/>
- Johansson, U., Ekö, P.M., Johansson, T., Nilsson, U. 2013. Nya höjdtvecklingskurvor för bonitering. *Fakta skog* 14. 2013. SLU
- Karjalainen, E., Sarjala, T., & Ratio, H. (2010). Promoting human health through forests: Overview and major challenges. *Environmental Health and Preventive Medicine*, 15, 1–8.
- Karlman, M., Hansson, P., Wizell, J. 1994. Scleroderris canker on logdepole pine introduced in northern Sweden, *Canadian Journal of Forest Research* 24: 1948-1959.
- Linden, M., Vollbrecht, G. 2002. Sensivity of *Picea abies* to butt root in pure stands and in mixed stands with *P. sylvestris* in south Sweden. *Silva Fennica* 36: 767-778.
- Kuusinen, M. (1996). Epiphyte flora and diversity on basal trunks of six old-growth forest tree species in southern and middle boreal Finland. *Lichenologist*, 28(5), 443–463
- Larsen, B och Madsen, P. 2001. Naturnär skovdrift – erfaringer, status for forskning og muligheder i Danmark. *Skovbrugsserien* nr. 29, 2001.
- Lundmark, J-E. 1988. Skogsmarkens ekologi. Ståndortsanpassat skogsbruk, del 2-tillämpning. Skogsstyrelsen
- Lyhykäinen, H.T, Mäkinen, H., Mäkelä, A., Pastila, S., Heikkilä, A., Usenius, A. 2009. Predicting lumber grade and by-product yealds for Scots pine trees. *Forest ecology and management* 258: 146-258.

Mielikäinen, K. 1980. Structure and development of mixed pine and birch stands. *Commun. Inst. For. Fenn.* 99 (3)

Millward-Hopkins, J., Steinberg, J.K., Rao, N.D., Oswald, Y. 2020. Providing decent living within minimum energy: A global scenario. *Global Environmental Change* 65

Naudts, K., Chen, Y., McGrath, M. J., Ryder, J., Valade, A., Otto, J. & Luyssaert, S. 2016. Europe's forest management did not mitigate climate warming. *Science* 351, Issue 6273: 597-600

Naturvårdsverket, 2018. Teritoriella utsläpp och upptag av växthusgaser.

<http://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Statistik-A-O/Vaxthusgaser-territoriella-utslapp-och-upptag/>

Naturvårdsverket 2020. National inventory report 2020. Greenhouse gas emissions inventories 1990-2018. Naturvårdsverket.

Näslund, M. 1947. Funktioner och tabeller för kubering av stående träd. Meddelande från Statens skogsforskningsinstitut, band 36. Nr 3.

Pettersson, R. B., Ball, J. P., Renhorn, K.-E., Esseen, P.-A., & Sjöberg, K. (1995). Invertebrate communities in boreal forest canopies as influenced by forestry and lichens with implications for passerine birds. *Biological Conservation*, 74, 57–63

Riksskogstaxeringen, 2018. Skogdata 2018, SLU

Steffen, W. , Rockström, J., Richardson, K., Lenton, T.M., Folke, C., Liverman, D., Summerhayes, , A.D., Cornell, S.E. Crucifix, M., Donges, J.F., Fetzer, I., Lade, S.J., Scheffer, M., Winkelmann C.P., Barnosky, R. Schellnhuber H.J., I . 2018. Trajectories of the earth system in the Anthropocene, *PNAS* August 14, vol. 115 no. 33: 8252–8259: www.pnas.org/content/pnas/115/33/8252.full.pdf