



## Utvärdering av skogsvårdslagens § 6.

Dnr. 2017/525

### Remissvar från föreningen Skydda Skogen.

Skogsvårdslagens 6e paragraf handlar huvudsakligen om regler för föryngring av skog efter avverkning. Eftersom ca 58 % av den svenska landarealen täcks av olika typer av produktiv skogsmark (Riksskogstaxeringen, 2018), samt att merparten av denna brukas, har reglerna i SVL § 6 avgörande betydelsen för hur de svenska skogarna kommer att vara beskaffade i framtiden, för de framtida funktionerna i merparten av Sveriges terrestra ekosystem. Den i särklass viktigaste frågan gällande SVL §6 är om den nu pågående överföringen av skog till barrträdsmonokulturer ska få fortsätta, trots de omfattande, huvudsakligen negativa, konsekvenser detta för med sig? Det handlar om i vilken grad biologisk mångfald knuten till skog ska finnas kvar framgent. Det handlar vidare om de framtida möjligheterna för en mängd andra ekosystemtjänster, virkesförsörjning, kolinlagring, kemisk påverkan på marken, kemisk påverkan på vattenmiljöer, möjligheter till rekreation, uttag av vilt genom jakt, friluftsliv, naturturism, skogen som källa till hälsa, renskötsel, skörd av bär och svamp, etc. Vidare styr i stor utsträckning texten i SVL § 6 i vilken grad skogen kommer att klimatsäkras vad gäller risker för skador i framtiden på träd till följd av klimatförändringar, hur riskerna för insektsangrepp, svampangrepp, stormskador, brandskador, etc. kommer att se ut. Denna remiss har därför en mycket stor generell betydelse för framtiden i svensk natur.

I det befintliga förslaget (dnr 2017/525) berörs inte detta, utan utgångspunkten tycks vara att en i huvudsak ensartad produktion av barrträdsvirke i monokulturer, bestående i stort sett antingen enbart av tall *Pinus sylvestris*, eller av gran *Picea abies*, ska fortsätta även framgent. Dock diskuteras det fortsatta bruket av trädslag införda från andra länder, främst *P. contorta*. Men en fortsatt utbredning av monokulturer av inhemska trädslag, berörs inte. Därmed inte heller dessa plantagers direkta och indirekta påverkan på mängden ekologiska nischer/ biologisk mångfald, skogslandskapets olika processer. Den aktuella skrivningen har således en brist, då den inte diskuterar konsekvenserna av en fortsatt överföring av semi-naturlig skog till barrträdsmonokulturer i Sverige.

Perioden 1950 till 2010 omvandlades ca 30 % av den nordsvenska skogen, norr om Dalälven, till i huvudsak monokulturer av tall, mest *P. sylvestris*, i mindre utsträckning *P. contorta* (Holm, 2015). I denna skattning har naturlig föryngring av skog, samt även artificiell föryngring av gran undantagits. Sedan år 2010 har omvandlingsprocessen fortsatt, varför omvandlingsgraden i dag bör vara större. Någon motsvarande skattning av graden av överföring av skog till barrträdsplantager (huvudsakligen av gran) finns inte för södra Sverige. En studie av 97 kalhyggen, spridda över norra Sverige, visade naturlig föryngring på i snitt 7 200 plantor per ha under de första 10 åren, detta efter total kalhuggning. Av dessa nya trädplantor bestod ca 5 000 av olika lövträdsarter. I de fall naturlig föryngring, genom fröträdsställning av tall tillämpas, kan på vissa marker en täthet på ca 6 000 tallplantor per ha erhållas (Ackzell, 1994). Detta ska jämföras med de ca 2 000-3 000 plantor av en art barrträd som vanligtvis planteras per ha i dagsläget. I skogar inom andra delar av det boreala bältet, där dynamiken styrs av andra faktorer än plantageskogsbruk, är andelen lövträd relativt stor inom

många områden. Visserligen övergår inom den boreala zonen ofta successionen mot dominans av barrträd i sena successionsstadier, även under naturliga betingelser. Men det naturliga inslaget av lövträd i yngre och medelålders successioner minskas kraftigt genom röjning. Faktum är att i stort sett hela denna naturliga föryngring, enligt Ackzell (1994) i snitt ca 5 000 plantor per ha, systematiskt rensas bort. Enligt Riksskogstaxeringen (2015) utgjorde i norra Norrland de vanligaste lövträdslagen, vårtbjörk och glasbjörk, tillsammans 42 % av virkesförrådet av levande träd, när man mätte träd med mindre diameter än 9 cm ca 1,3 m ovan mark. Men för träd som var 25-29 cm grova 1,3 m ovan mark utgjorde björkarnas andel 5,5 % och för de som var 30-34 cm var andelen enbart 3,6 %. För andra lövträd än björkarna låg andelen ännu lägre. Statistiken från Riksskogstaxeringen visar således tydligt hur ungskogsröjning i norra Sverige inriktas på att få bort lövträden och i stället för varierande skog skapa barrträdsmonokulturer, av huvudsakligen tall. Förutom dagens plantering av enbart ett barrträd, (s.k. ståndortsplantering i stället för blandskogsplantering), samt efterföljande bortröjning av lövträden, påverkas sannolikt trädslagssammansättningen i norra Sverige allttjämt (men i mindre utsträckning) av hormoslyrbekämpningen under mitten av 1900 talet.

Skydda Skogen vill därför föreslå ytterligare justeringar av SVL § 6. Utgångspunkten i lagtexten bör vara hur metoderna för föryngring av svensk skog ska bidra till att uppfylla målsättningarna om en övergång till en mer långsiktigt hållbar samhällssituation, i Sverige och i världen. Det handlar om att få till stånd ett bruk av skogen som står i samklang med FN:s definition av hållbar utveckling, att samtidigt uppfylla dagens människors behov och kommande generationers behov. Den viktigaste förändringen för att nå dessa mål är att övergå från dagens dominerande skogsskötselmetod, att plantera en art av barrträd, sedan röja bort merparten naturligt föryngrade träd, till skogsskötselmetoder som i flertalet fall syftar till skapande av blandskogar, eller lövskogar. Det bör inte längre vara tillåtet att förhindra återbeskogning av semi naturlig skog, även i områden som ligger utanför de som berörs av ädellövskogslagstiftningen.

Undertecknad har föreslagit en praktisk modell för en ändring av skogsbruket i de boreala delarna av den svenska skogsmarken (Holm, 2015). Detta förslag behöver dock revideras något för att vara tillämpligt även i den boreonemorala zonen och i den nemorala zonen. Detta eftersom det i dessa området, jämfört med det boreala området, relativt mer frekvent sker tillräcklig föryngring av lövskog även efter avverkning av enstaka träd inne i bestånden. I dessa områden bör det således vara möjligt att återfå lövskog även vid uttag av enstaka träd, i mindre luckor. Dessutom finns redan bestämmelser i SVL gällande föryngring av s.k. ädla lövträd (§§22-28). Enligt denna lagstiftning ska skogsbestånd bestående av minst 70% lövträd, varav minst 50% ädla lövträd, återbeskogas med ädla lövträd. Några sådana regler för inslag av lövträd i skogsbestånd saknas dock fortfarande i skogar där ädla lövträd saknas, d.v.s. i merparten av Sverige. Denna brist i lagstiftningen bör åtgärdas.

En definition av blandskog bör tillföras i lagtexten. Denna definition bör utgå från beprövad forskning och erfarenhet vad gäller skogars olika förutsättningar för ekotjänster, såväl ekologiska, sociala, som ekonomiska. Ett brett tvärvetenskapligt perspektiv bör tillämpas. En möjlighet kan vara att använda Riksskogstaxeringens definition av blandskog, att mindre än 65 % av beståndsvolymen utgörs av det dominerande trädslaget. Men denna definition behöver inte vara den optimala. Exempelvis kan i vissa områden relativt stora andelar lövträd behövas för att klara biologisk mångfald och minska risker för bränder. Eftersom vissa ståndorter har den beskaffenheten att ett trädslag dominerar oavsett föryngringsmetod, krävs även tillägg i lagtexten som anger på vilka marker som blandskog är lämpligt eller inte. Exempelvis finns områden på grövre sedimentmarker, t. ex. längs storälvarnas

dalgångar i norra Sverige, där närmast monokulturer av enbart tall uppstår även vid naturlig förnygring. För att inkludera detta kan förslagsvis en gräns för kravet på återbeskogning med blandskog sättas vid ett visst ståndortsindex. Det kan handla om ett värde understigande ungefär ståndortsindex T 16. Det vill säga på marker under ståndortsindex T 16- gäller inte blandskogsregeln. Beroende på faktorer som breddgrad och höjd över havet kan denna nivå behöva varieras.

Efter avverkningar förnygras i dagsläget enbart ca 10 % av de svenska skogarna genom olika former av naturlig förnygring (Skogsstyrelsen, 2017). Det innebär att ca 90 % förnygras genom olika artificiella metoder. Anledningen till detta är att skötseln av den svenska skogen huvudsakligen styrts av ett synsätt om att ett trädslag ska odlas på de marker där just detta trädslag visat sig ha den snabbaste tillväxten relativt andra trädarter. I vissa områden stämmer detta antagande, men på andra ståndorter kan blandningar av olika trädslag ge högre virkesproduktion (Felton, et al. 2016). Ser vi generellt i Sverige finns tendens till ökad virkesproduktion med ökat antal trädarter (Gamfeldt, et al., 2013). Detta gäller även sett i den globala nivån (Liang, et al., 2016). En del av detta kan härledas till ökat antal trädarter med ökande bonitet. Men det existerar även en renodlad blandskogseffekt som bidrar till ökad virkesproduktion. Anledningen kan vara att olika trädarter har skillnader i förmågan att nyttja variationen av skogliga ekologiska nischer, samt i viss utsträckning facilitering mellan olika arter (Morin, et al. 2011; Parquette & Messier 2011; Zhang, et al. 2012).

Om fler områden brukas genom anläggning av blandskogar skulle förutsättningarna för virkesproduktion således kunna öka. Ett ökat inslag av lövträdsarter skulle även innebära en snabbare inbindning av kol från atmosfären i skogsekosystemets olika delar (de Wit & Kvindesland 1999; Gamfeldt, et al. 2013). I förlängningen skulle detta ha positiva effekter vad gäller motverkan av människans klimatpåverkan. Eftersom barrträdsförna har något lägre pH-värde än lövträdsförna kan även markförsurning motverkas. pH värden i björkbeståndens humuslager ligger 0,5-1,0 pH enheter högre än i granbeståndens humus (Lundmark, 1988), därmed bör även försurning av vattendrag motverkas av lövinblandning.

Artdatabanken bedömer att var tionde skogslevande art är hotad av skogsbrukets omvandling. Sverige lever inte upp till de avtal man ingått med FN, det s.k. Nagoyaåtagandet, om skydd av biologisk mångfald. Vi når inte heller det 15:e målet, om skydd av natur, i FNs utvecklingsprogram. EU har pekat ut skogsbruket som orsak till att Sverige inte klarar miljömålen inom ramen för Forest Europe. Riksdagens miljömål "Levande skogar", och "Ett rikt växt och djurliv", uppfylls inte heller på grund av det sätt på vilket skogen brukas.

Utöver avsevärda miljöskador innebär den nuvarande dominerande skogsskötselmetoden ett ekonomiskt risktagande. Mer blandskogar skulle nämligen säkra skogen bättre mot olika typer av skador. Exempel på detta är att stormen Gudrun drabbade granmonokulturer mer än blandskogar (Chapin, et al. 2007; Valinger & Fridman 2011). Rotröta skadar granmonokulturer mer än blandningar av gran och tall (Linden & Vollbrecht, 2002). Angrepp på tall av skadesvampen *Gremioniella* minskar med ökande inblandning av lövträd i bestånden (Karlman, et al. 1994). Risken för skogsbränder är drygt 20 gånger större i rena barrbestånd jämfört med i lövskog (Astrup, et al., 2018). De skriver: Ökning av inslaget av lövträd i den boreala skogen genom skogsbruk utgör en unik storskalig möjlighet till brandanpassning, som i dag nära nog inte förekommer i den vetenskapliga diskussionen. Ett större inslag av lövträdsarter i barrträdsdominerade landskap kan minska riskerna

för skogsbränder, samt öka albedot, vilka båda motverkar klimatförändringen (Astrup, et al., 2018, min översättning).

Självförstärkande mekanismer som kan medföra att sk ”tipping points” passeras utgör de allvarligaste delarna i klimatproblematiken. Att förhindra detta har således högsta prioritet inom klimatarbetet. Eftersom fler bränder ger snabbare utsläpp av koldioxid hör detta till de självförstärkande mekanismerna inom den globala klimatdynamiken, något som bland annat skulle kunna motverkas med fler lövträd. Men mer lövskog kan även på andra sätt motverka antropogena klimateffekter. Ett exempel är att lövträden minskar uppvärmningen ovanför träden mer än barrträd på grund av högre albedovärde (Aastrup, et al., 2018). En omfattande studie har visat att den största påverkan som skogsbruk i Europa haft på klimatet sedan år 1750 är genom överföringen av områden med ljusa lövskogsinslag till rena barrträdsplantager. Denna reflexionskillnad har haft större klimatpåverkan än skogsbrukets klimateffekter via kolcykeln. Vad som kanske är mest frapperande i denna studie är att trots att den trädbevuxna arealen i Europa ökat sedan år 1750 har denna ökning inte inneburit minskad klimatpåverkan, utan tvärt om ökad klimatpåverkan, eftersom arealökningen består i stor utsträckning av plantager av mörka barrträd, med lägre albedo, som värmt upp atmosfären ovanför bestånden (Naudts, et al., 2016). För att nå ett mer långsiktigt hållbart svenskt skogsbruk krävs sålunda bland annat att skogsbruket varieras. Efter avverkningar bör blandskogar tillåtas få etableras i områden där markförhållanden och andra naturgivna betingelser medger förekomst av blandskog. Vidare bör fler områden brukas enligt olika hyggesfria metoder.

Opinionsundersökningar har visat att det svenska folket sätter skogens naturvärden och andra ekosystemtjänster före skogens direkta ekonomiska värden (Eriksson, et al. 2013 ). Sveaskog har låtit miljöekonomen Pavan Sukhdev beräkna värdet av olika ekosystemtjänster, det totala värdeskapandet i statens skogar, vilket innefattar virkesvärdet, men även kolinbindning, reglering av vattenflöden, jakt, bärplockning mm. För år 2016 uppgick detta värde till ca 10 miljarder kr. Det ska jämföras med att Sveaskogs nettoresultat det året summerades till 1,2 miljarder kr. En summa som i stor utsträckning enbart baserades på virkesvärdet (Sveaskog, 2018). Skulle vi återskapa blandskogar skulle skogens totala samhällsvärde öka ytterligare.

Skogsstyrelsen förespråkar ökad förnyring av blandskog. Några skogliga experter vid myndigheten skriver på Skogsstyrelsens hemsida att ett mer varierat skogsbruk är bra för att möta ett nytt klimat, samt att med blandskog kan skogsägare tillvarata skogens olika värden och sprida riskerna (Skogsstyrelsen, 2017). Detta är ett bra initiativ. Men enbart rekommendationer räcker inte, för att få till stånd justeringar krävs ofta flera samtidiga åtgärder. Pavan Sukhdevs mer fullständiga ekonomiska redovisning av Sveaskogs värdeskapande utgör ett ytterligare initiativ. En tredje åtgärd är att verka för fler lövsågverk, samt att vid logistiken kring virkestransporter möjliggöra försäljning även av mindre partier lövträdstimmer, samt enstaka lövtimmerstockar tillsammans med barr timmer. Tekniskt är detta relativt enkelt att få till stånd genom separering vid intumningen till sågverken. Importen av lövträd till Sverige, för framställning av papper med kortfibrigt inslag, skulle även kunna minskas om fler blandskogar etableras. För att få till stånd dessa förändringar i förädlingsledet behövs eventuellt vissa ekonomiska subventioner. En möjlighet kunde vara en omfördelning av statens el-subventioner till massaindustrin, att en liten del av detta anslag används för att i stället subventionera användningen av lövträd inom svensk skogsindustri. Vissa ekonomiska åtgärder bör vidtas från politiskt håll för att styra mot en varierad mer klimatsäker svensk skog.

En mera övergripande, sannolikt helt nödvändig, fjärde åtgärd är att i § 6, SVL, föra in en text om att på marker där blandskog kan växa skall återbeskogning med blandskog ske efter avverkning. Ser vi till blandskogens många fördelar vad gäller olika ekosystemtjänster bör en viss grad av sänkning av markens virkesproduktionsförmåga medges, i de fall blandskog ger lägre virkesproduktion jämfört med rena barrträdsbestånd. Denna sänkning bör dock inte tillåtas bli för stor. I en ny lagtext om blandskog i skogsvårdslagens 6e paragraf bör således produktionsgränser för blandskogens lämplighet anges.

### **Sammanfattande motivering för lagjustering, samt detaljerad text, med förslag till tillägg till skogsvårdslagens § 6**

Den nuvarande trenden att alltfler naturligt föryngrade blandskogar överförs till plantager där ett trädslag - enbart tall, enbart gran, eller enbart contortatall - dominerar, bör brytas. Detta på grund flera skäl, nedan några av dessa:

#### **Fem motiv:**

1) Risken för skador på träden på grund av svampangrepp, insektsangrepp, vindfällning, omfattande bränder, mm. är större i trädmonokulturer jämfört med blandskogar. Exempelvis får spor moln av svampen *Gremioniella*, tallens knopp och grentorka, inte lika stor omfattning i blandskogar som i tall monokulturer. Lövskogsinslag minskar brandriskerna. Vid ett varmare klimat ökar dessa risker. Blandskog sprider riskerna inför framtiden bättre än trädmonokulturer. Förutsättningarna för en långsiktigt säkerställd avkastning av virke ökar. (Skogsvårdslagens produktionsmål)

2) Genom att ha flera olika trädslag ökar den framtida handlingsfriheten vad gäller användning av vad skogen producerar. Det är i dag svårt att förutsäga vad framtida generationer människor önskar använda skogen till. Om den nuvarande trenden att överföra blandskogar till barrträdsmonokulturer hejdas bör detta vara till gagn för framtida valmöjligheter. (Skogsvårdslagens produktionsmål)

3) Om blandskogar skapas i stället för trädmonokulturer ökar sannolikheten för en hög variation av ekologiska nischer, skoglig biologisk mångfald. Forskningen har t.ex. visat att s.k. trädslagsrena barrträdsmonokulturer hyser betydligt färre fågelindivider jämfört med skogar i samma region med större inslag av lövträd. Först vid ca 30 procentigt lövinslag ökar antalet fåglar markant (Forslund, 2003). Den nuvarande regeln inom miljömärkningen av svensk skog är att minst 5 % lövträd (PEFC, 2018), eller 10 % lövträd, söder om *Limex Norrlandicus* och 5 % norr om *Limex Norrlandicus* (FSC, 2018) ska sparas, ligger därför betydligt under den gräns då fågelfaunan allvarligt påverkas. Överlag har tidigare hormoslyrbesprutning och senare mekanisk röjning kraftigt minskat andelen lövskog, främst i norra Sverige. En regel om återbeskogning med blandskog efter avverkning skulle således öka förutsättningarna för att arter som hör hemma i skogen ska kunna fortleva i livskraftiga bestånd. Möjligheten att bevara naturtyper ökar (Skogsvårdslagens miljömål).

4) Studier av människors uppskattning av olika skogstyper har visat att ensartade barrskogar ger sämre tillfredsställelse än skogar med inslag av lövträd (Annerstedt, et al. 2010). Skogens estetiska och sociala värden skulle därför bättre bevaras om överföringen till barrträdsmonokulturer hejdas. (Skogsvårdslagens miljömål).

5) Om vi ser till hela den europeiska skogen har överföringen av lövskog till barrträdsmonokulturer varit den skogliga åtgärd som sedan år 1750 haft störst inverkan på klimatuppvärmningen, större än skogsbrukets inverkan på klimatet via förändringar av kolcykeln. Detta beror på två orsaker, dels att lövträdens kronor är ljusare än barrträden. Reflexionen av infallande ljus blir därigenom större vilket kylvärmer klimatet. Lövträden evaporerar även mer vatten, den ökande vattenången ovanför skogstäcket har även den en avkylande effekt (Naudts, et al 2016). Omvandlingen av blandskog med lövträd till barrträds monokulturer bör hejdas, samt i stället en succesiv restaurering av barrträdsmonokulturer till varierande blandskog komma till stånd. Detta skulle, tillsammans med minskad koldioxidavgivning via bränder, kunna bidra till att motverka den pågående klimatförändringen. Vad beträffar ekologisk renovering finns ju stora möjligheter till detta så länge som lövröjningen inte genomförts. (Skogsvårdslagens miljömål).

På sidan 54 i remisstexten står det "*med dagens skogstillstånd har skogsbruket en låg riskspridning med avseende på diversifieringen av trädarter*". Men eftersom detta inte följs av konkreta förslag till ändring i lagtexten, författningsförslag, på sidorna 137-151, saknar den kommentaren egentlig betydelse.

**Vi föreslår därför följande tillägg till SVL § 6a, kursiv text nedan:**

Texten finns i Skogsvårdslagen (2017), sid. 14.

Rubriken för § 6 ändras till:

Föryngringsåtgärder, hyggesplöjning och *regler om föryngring av blandbestånd.*

Hyggesplöjning får inte användas som markberedningsmetod.

*I områden, som utifrån naturliga betingelser har förutsättningar för blandskog, ska föryngring av skog inriktas mot att skapa blandskog.*

Om det behövs för att trygga återväxten av en skog av tillfredsställande täthet och beskaffenhet i övrigt får regeringen eller den myndighet som regeringen bestämmer meddela föreskrifter om föryngringsmetod, markberedning, sådd, plantering, vård av plantskog och andra åtgärder.

Förordning

4§ Endast metoder som erfarenhetsmässigt eller genom forskningsrön och prov i praktisk skala visat sig ge tillfredsställande resultat inom godtagbar tid får användas vid beståndsanläggning.

5§ Anläggning av ny skog ska ske genom sådd eller plantering *när naturlig föryngring inte visat sig ge tillfredsställande återväxt inom godtagbar tid. Vid sådd, plantering, eller annan föryngringsmetod, i områden där blandskog kan växa, ska fler än ett trädslag användas på ett sådant sätt att en blandning av olika trädslag gynnas.*

6§ Ny skog ska vårdas genom hjälp plantering, plantröjning och andra åtgärder som behövs för att den ska utvecklas tillfredsställande. *Inriktningen vid ungskogsröjning och gallring ska vara skapande av blandskog i de områden där naturliga betingelser ger förutsättningar till detta.*

En tabell införs i vilket mer detaljerade regler för inblandning av olika träd i föryngringen redovisas. Utgångspunkten bör vara markens ståndortsindex.

Övrig text i SVL kontrolleras, i de fall det behövs - justeras, så att den blir i paritet med den föreslagna kursiverade texten.

Utöver förslaget om införandet av regler i SVL § 6 för återbeskogning av blandskog efter averkning i områden där blandskog kan växa, vill Skydda Skogen ge följande kommentarer till remisstexten:

Skydda Skogen motsätter sig följande förslag:

- Förbudet mot att använda contortatall i södra Sverige bör tas bort (se avsnitt 3.10.1)
- Förbudet att använda contortatall nära nationalparker och naturreservat bör tas bort (se 3.10.5).

På uppdrag av föreningen Skydda Skogen

Stig-Olof Holm (stig-olof.holm@umu.se)

## Referenser

Ackzell, L. 1994. Forest regeneration by nature and man. Studies in boreal Sweden encompassing genetic aspects. Avhandling. Institutionen för genetik och växtfysiologi, SLU Umeå.

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

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. Manageing climate change impacts to enhance the resilience and sustainability of Fennoscandian Forests. *Ambio* 37 (no. 7): 528- 533.

de Wit, H., & Kvindesland, S. 1999. Carbon stocks in Norwegian forest soils and effects of forest management on carbon storage. *Rapport, Supplement 14. Norsk institutt for skogforskning*. ISBN 82-7169-922-9.

Eriksson, L., et al. 2013. The general public's support for forest policy in Sweden: a value belief approach. *Journal of Environmental Planning and Management* Vol. 56, No. 6, July 2013: 850–867.

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. *Skogsstyrelsen, Rapport 2/2003*.

FSC, 2018. Svensk skogsbruksstandard enligt FSC med SLIMF-indikatorer, FSC-STD-SWE-02-04-2010 SW  
<https://se.fsc.org/se-se/standarder/svensk-skogsbruksstandard>

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

Holm, S-O. 2015. A Management Strategy for Multiple Ecosystem Services in Boreal Forests. *Journal of Sustainable Forestry* 34: 358-379.

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.

Liang, J., Crowther, T.W., Picard, N., Wiser, S., Zhou, M., Alberti, G., Schulze, E.D., David, A., F.B McGuire., Pretzsch, H., de-Miguel, S., Paquette, A., Hérault, B., Scherer-Lorenzen, M., Barrett, C.B., Glick, H.B., Hengeveld, G.M., Nabuurs, G-J., Pfautsch, S., Viana, H., Vibrans, A.C., Ammer, C., Schall, P., Verbyla, D., Tchebakova, N., Fischer, M., Watson, J.V., Chen, H.Y.H., Lei, X., Schelhaas, M-J., Lu, H., Gianelle, D., Parfenova, E.I., Salas, C., Boknam, E.L., Kim, L.H.S., Bruelheide, H., Coomes, D.A., Piotta, D., Sunderland, T., Schmid, Gourlet-Fleury, S., Sonké, B., Tavani, R., Zhu, J., Brandl, S., Vayreda, J., Kitahara, F., Searle, E.B., Neldner, V.J., Ngugi, M.R., Baraloto, C., Frizzera, L., Bałazy, R., Oleksyn, J., Zawila-Niedźwiecki, T., Bouriaud, O., Bussotti, F., Finér, L., Jaroszewicz, B., Jucker, T., Valladares, F., Jagodzinski, A.M., Peri, P.L., Gonmadje, C., Marthy, W., O'Brien, T., Martin, E.H., Marshall, A.R., Rovero, F., Bitariho, R., Niklaus, P.A., Alvarez-Loayza, P., Chamuya, N., Valencia, R., Mortier, F., Wortel, V., Engone-Obiang, N.L., Ferreira, L.V., Odeke, D.E., Vasquez, R.M., Lewis, S.L., Reich, P.B. 2016. Positive biodiversity-productivity relationship predominant in global forests. *Science* 354 (Issue 6309), p. 196.

Lundmark, J-E. 1988. Skogsmarkens ekologi. Ståndortsanpassat skogsbruk, del 2-tillämpning. Skogsstyrelsen.

Morin, X., Fashe, L., Scher-Lorenzen, M., & Bugmann, H. (2011). Tree species richness promotes productivity in temperate forests through strong complementarity between species. *Ecology Letters*, 14: 1211–1219.

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

Parquette, A., & Messier, C. (2011). The effect of biodiversity on tree productivity: From temperate to boreal forests. *Global Ecology and Biogeography*, 20: 170–180.

PEFC, 2018. Svensk PEFC standard. PEFC SWE 002:3.  
<http://pefc.se/wp-content/uploads/2010/11/n-pefc%20swe%20002%20-%20svensk%20pefc%20skogsstandard%20120801.pdf>

Riksskogstaxeringen 2015. Tabell 2.8 - Virkesförrådet levande träd, skogsmark exkl. fjällbjörkskog efter År (Femårsmedelvärde), Län, Trädslag, Tabellinnehåll och Diameterklass (cm)

Riksskogstaxeringen 2018. Produktiv skogsmark. Riksskogstaxeringen, SLU.  
<https://www.slu.se/centrumbildningar-och-projekt/riksskogstaxeringen/statistik-om-skog/senaste-statistiken/produktiv-skogsmark/>



Skogsstyrelsen 2017. Svenska skog allt sämre rustad för klimatskador.  
<https://via.tt.se/pressmeddelande/svensk-skog-allt-samre-rustad-for-klimatskador?publisherId=415163&releaseId=1409316>

Sveaskog 2018. Sveaskog presenterar flerdimensionellt värdeskapande.  
<https://www.sveaskog.se/press-och-nyheter/nyheter-och-pressmeddelanden/2018/sveaskog-presenterar-flerdimensionellt-vardeskapande/>

Valinger, E., Fridman, J., 2011. Sparat löv i granbestånden minskar risken för stormskador vintertid, *Fakta Skog 4 /2011- Rön från Sveriges lantbruksuniversitet*.

Zhang, Y., Chen, H. Y. H., & Reich, P. B. (2012). Forest productivity increases with evenness, species richness and trait variation: A global meta-analysis. *Journal of Ecology*, 100: 742–749.