

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Hyggesfritt skogsbruk

Back Tomas Ersson

**Sveriges lantbruksuniversitet
Skogsmästarskolan, Skinnskatteberg**



Publikation inom EU Erasmus+ projektet Net4Forest, 2020

<https://www.slu.se/institutioner/skogsmastarskolan/forskning/net4forest/>



The following disclaimer shall be added to the inner pages of the publications and studies written by external independent bodies with support from the European Commission:

SV	Europeiska Kommissionens stöd åt framställningen av detta dokument utgör inte ett godkännande av dess innehåll, vilket endast återspeglar upphovsmännens åsikter, och Kommissionen kan inte hållas ansvarigt för någon användning av informationen i det.
-----------	---

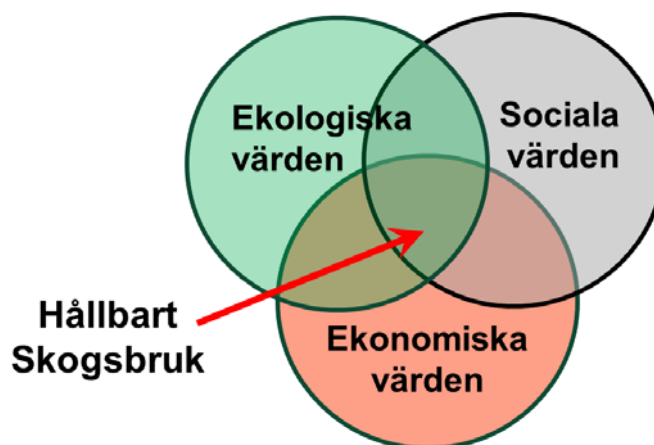
Huvudbudskap

Omfattande vetenskaplig forskning i Norden de senaste tio åren har visat att hyggesfritt skogsbruk kan vara bättre än trakthyggesbruket på att optimera skogens ekonomiska, ekologiska, och sociala värden. Speciellt intressant för svenska privatskogsägare är den forskning som visar att hyggesfritt skogsbruk kan vara mer lönsamt (generera högre nuvärden) än trakthyggesbruk på marker med låga ståndortsindex, vid höga skogsvårdskostnader, när risken för skogsskador är hög, vid låga rotnetton, och när räntan är hög. Därmed är det viktigt att det svenska skogsbruket fortsätter att utveckla kunnandet och forskningen om hyggesfritt skogsbruk, så att hyggesfri skogsskötsel kan vara en beprövad och flitigt använd metod i Skogssveriges verktygslåda.

Omslagsfoto: Ett blädningsbestånd med vissa överståndare av tall i Skinnskatteberg, Västmanland. Foto: Back Tomas Ersson.

1. Hyggesfritt skogsbruk

Skogen har som bekant många olika värden, och oftast klassificerar vi dessa värden som antingen i) ekonomiska, ii) ekologiska eller iii) sociala (Figur 1). Ett optimalt skogsbruk bör hushålla med skogens alla värden, resurser och nyttigheter (Gong 2017). Ett hyggesfritt skogsbruk kan leda till att värdet på många andra värden än bara virkesproduktion ökar inom ett skogslandskap (Sonesson m.fl. 2017).



Figur 1. Ett hållbart skogsbruk värnar om skogens ekonomiska, ekologiska och sociala värden.

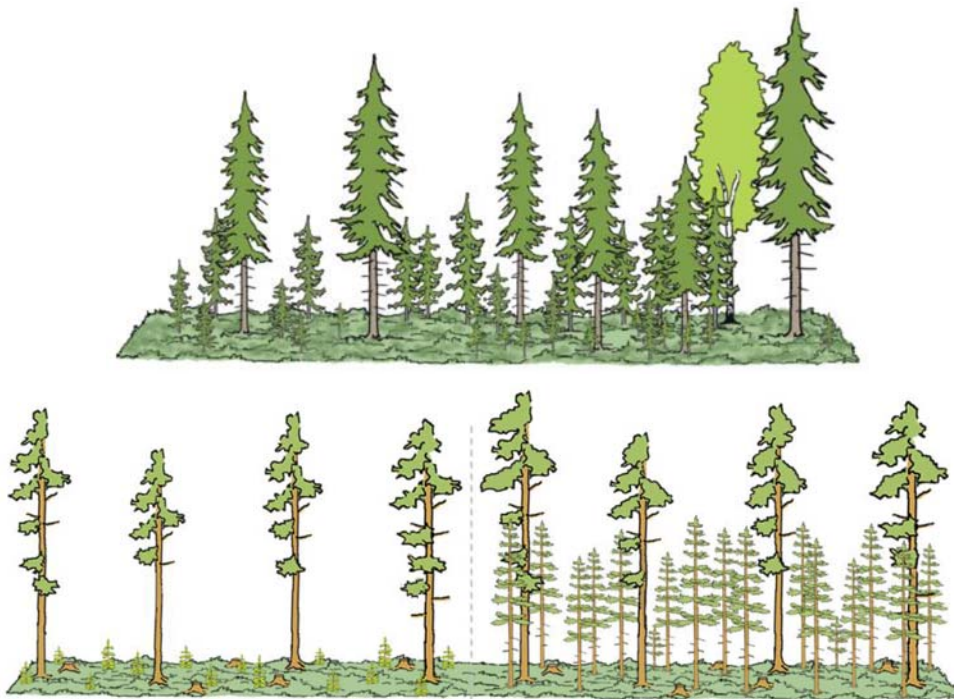
Hyggesfritt skogsbruk (oftast kallat på engelska Continuous Cover Forestry/CCF) följer huvudsakligen idéerna i Dauerwald (Helliwell 1997), och är en rådande megatrend i dagens Europeiska skogsbruk (Schütz m.fl. 2012). I dagsläget anser Skogsstyrelsen (SKS 2017) att:

- hyggesfritt skogsbruk kan ses som ett komplement till trakthyggesbruk på en begränsad del av skogsmarken;
- hyggesfritt skogsbruk bör öka i omfattning där detta är motiverat ur miljö-, kulturmiljö-, eller skötselsynpunkt eller med hänsyn till rekreationsvärden och rennärningen.

Trakthyggesbruket optimerar virkesproduktion men optimerar ofta inte ekonomiska (speciellt privatekonomiska), ekologiska och sociala värden. Hyggesfritt skogsbruk kan däremot ibland vara ett bättre alternativ för att nå en högre optimeringsgrad av skogens alla värden. Detta har bevisats genom både svensk och europeisk forskning, och denna publikation tar avstamp i denna forskning. I kapitel 2 beskrivs kort vad hyggesfritt skogsbruk är, i kapitel 3 berättas varför/när hyggesfritt kan vara fördelaktigare än trakthyggesbruk, i kapitel 4 belyses aktuella exempel på hyggesfritt skogsbruk, i kapitel 5 ges rekommendationer och förslag på framtida forskning, och i kapitel 6 sammanfattas några slutsatser.

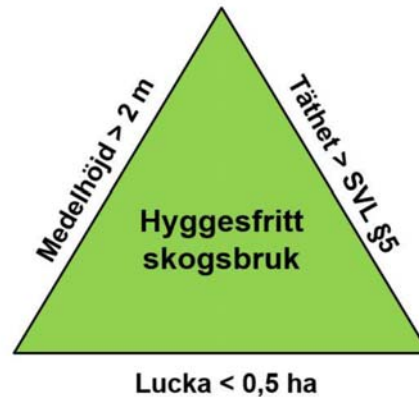
2. Vad är hyggesfritt skogsbruk? En kort beskrivning

Definitionerna på hyggesfritt skogsbruk är många och varierande. År 2020 är troligen Skogsstyrelsens definition den vanligaste i Skogssverige, och den lyder: ”hyggesfritt skogsbruk är skogsbruksmetoder som inte kallägger marken” (Bengtsson & Rosell 2012). Hyggesfritt skogsbruk omfattar många olika huggningsmetoder så som blädning (oftast volymbädning; Figur 2 överst), luckhuggning, skärmställning (överhållen skärm; Figur 2 nederst), plockhuggning, måldiametershuggning, och kanthuggning (Perschagen & Westerlund 2020). Därmed är Skogssveriges nuvarande uppfattning om hyggesfritt skogsbruk mycket likt skogsbruksprinciperna i Dauerwald som Alfred Möller lanserade i Tyskland för 100 år sedan (Helliwell 1997). I strikt bemärkelse bör nog hyggesfritt egentligen kallas ”kalhyggesfritt” skogsbruk, då det är kalhyggen (kalytor större än 0,5 ha) och inte hyggen som undviks (hyggen kan ju definitionsmässigt även vara mindre än 0,5 ha).



Figur 2. Exempel på beståndstrukturen vid hyggesfri skogsskötsel på granmark (blädning, överst) och tallmark (fröträdsställning och överhållen skärm, underst). Från Äijälä m.fl. 2019.

Sveaskog har en arbetsdefinition på hyggesfritt skogsbruk som är mer konkret och som vilar på beprövad erfarenhet och rådande lagstiftning (Figur 3; Angelstam 2017). Sveaskogs arbetsdefinition är således generell nog att man inte behöver följa en viss huggningsmetod (Angelstam 2017).



Figur 3. Konceptuell skiss som beskriver Sveaskogs arbetsdefinition av hyggesfritt skogsbruk år 2017. Triangeln ger de följande tre villkor som måste uppfyllas för att beståndsåtgärderna ska rymmas inom ramen för hyggesfritt skogsbruk: i) beståndets medelhöjd får inte understiga 2 m; ii) beståndets volym får inte underskrida Skogsvårdslagens (SVL) §5-kurva; iii) luckor (kalytor) får inte överstiga 0,5 ha (vilket även är gränsen för anmälningsplikt i SVL). Skiss från Angelstam (2017).

Internationellt sett så finns det flera principer och koncept för hyggesfritt som är mer eller mindre kända i Skogssverige. Dessa inkluderar exv. Lübeckmodellen och Pro Silva (Naturnahe Waldwirtschaft/Close to Nature Forestry/Naturnära skogsbruk). Än idag associerar många svenskar hyggesfritt skogsbruk med skogen som skapas vid Plenterwald, dvs blädningsskogsbruk. Blädning innebär ju kontinuitetsskogsbruk, och det låter ju som det engelska begreppet för hyggesfritt (Continuous Cover Forestry; Schütz m.fl. 2012). Knoke (2012) ger följande definition av hyggesfritt skogsbruk utifrån ett ekonomiskt perspektiv:

”CCF is, from an economical point of view, every management which avoids large scale clear-cuts and tree planting.”
(Knoke 2012)

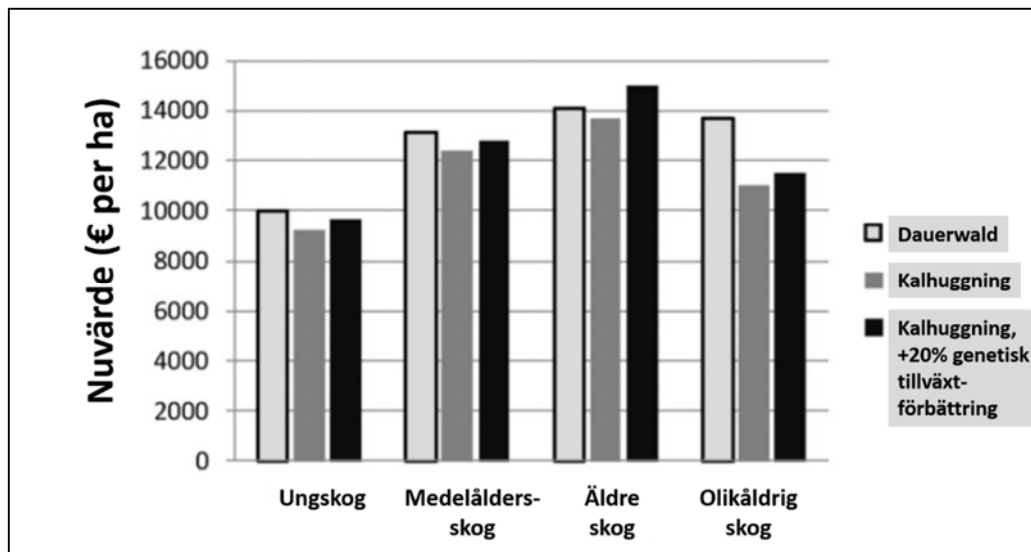
Knokas (2012) definition av att hyggesfritt skogsbruk är all skötsel som undviker större kalhyggen och trädplantering liknar på sätt och vis Mats Hagners Naturkultur-koncept. Men i Naturkultur-konceptet kan kalhuggning vara berättigad och så är trädplantering ett gångbart sätt att säkra den framtida skogsproduktionen (Hagner 2009). Man kan således inte dra likhetstecken mellan Naturkultur och hyggesfritt skogsbruk.

3. Varför/När bör skogen skötas hyggesfritt?

3.1 För att öka skogens ekonomiska värden

”There exists much evidence for a possibly superior economic performance of CCF over Rotation Forest Management, at least in the northern hemisphere.” (Knoke 2012)

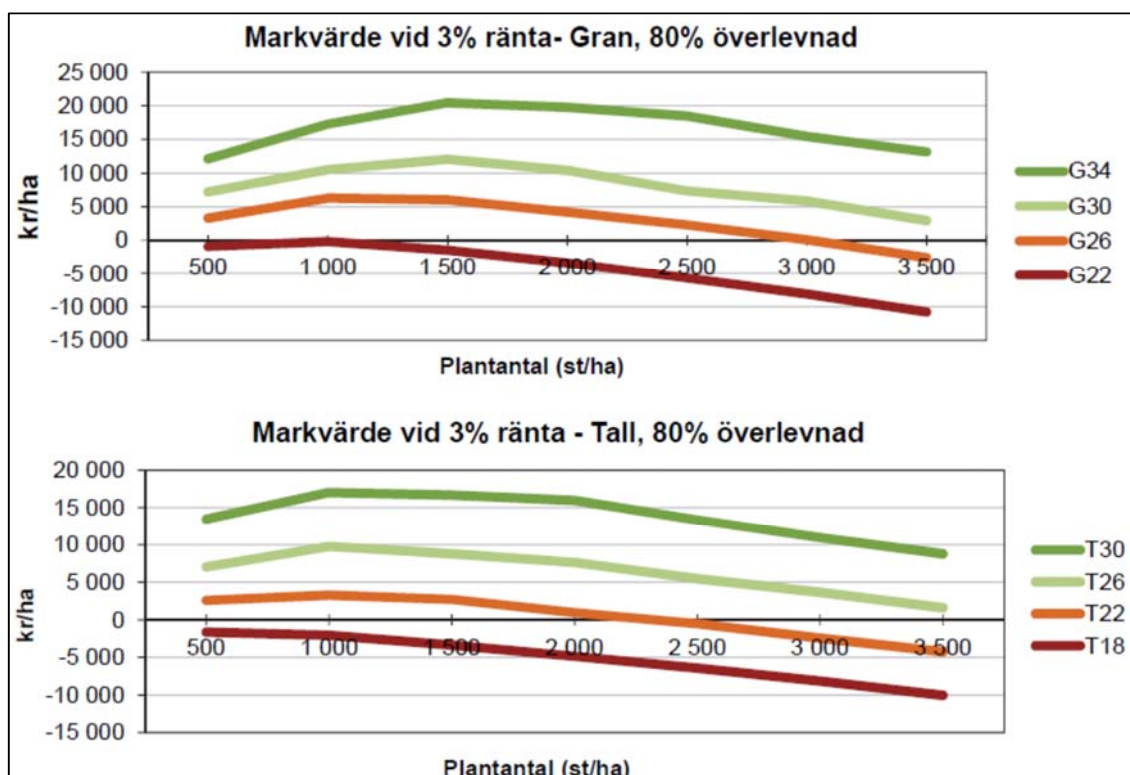
Som Knoke (2012) skriver ovan så finns det mycket bevis på det hyggesfria skogsbrukets ekonomiska styrka jämfört med trakthyggesbruket i den norra hemisfären. Hyggesfritt skogsbruk innebär oftast ett låginvesteringsbruk, vilket kan öka skogens ekonomiska avkastning (Knoke 2012, Udd & Rowell 2013, Pukkala 2016; Figur 4), speciellt för skog på lägre boniteter eller vid högre kalkylräntor (Pukkala et al. 2010, Tahvonen et al. 2010, Tahvonen & Rämö 2016).



Figur 4. Nuvärdet av optimalt hyggesfritt skogsbruk (Dauerwald) och trakthyggesbruk (Kalhuggning, med 0% eller +20% förbättrad tillväxt på planterade plantor) på bördig granskogsmark i Finland beroende på beståndets startålder (från ungskog till olikåldrig skog). Figuren visar att ju yngre (och/eller olikåldrigt) beståndet är, desto högre blir dess nuvärde med hyggesfritt brukande. Bara den enskiktade äldre granskogen (typ slutavverkningsmogn bestånd) hade högre nuvärde vid trakthyggesbruk med genetiskt förädlade plantor än vid Dauerwald. Trakthyggesbruk utan genetiskt bättre plantmaterial var aldrig mer ekonomiskt lönsamt än hyggesfritt skogsbruk. Från Pukkala 2016.

Nyligen (år 2018) gjordes en omfattande studie av den svenska skogens nuvärde med hjälp av Heureka, Sveriges främsta skogsanalyssystem. Studien ligger som underlag för Skogsstyrelsens pågående (år 2020) regeringsuppdrag att revidera Skogsvårdslagens föreskrifter vid anläggning av ny skog (Krekula m.fl. 2018). Studien visar på omvälvande resultat! Skogsägare utan ekonomiska intressen i skogsindustrin (exv. privata skogsägare, på engelska kallade NIPF/non-industrial private forest owners) kan troligen inte få någon skälig avkastning på sina investerade pengar om de använder traditionellt/standardmässigt

trakthyggesbruk på svaga marker ($\leq G22$ och ca $\leq T20$; Figur 5), vilket omfattar majoriteten av skogsmarken i inlandet norr om Dalälven (Skogsdata 2019). Detta trots att studien antog exv. att markberedning bara kostar 1000 kr/ha (normalt kostar markberedning åtminstone det dubbla), röjning bara 2000 kr/ha oavsett bonitet, och att alla planterade plantor är förädlade och växer med en 24% tillväxtökning (dvs inputparametrarna för trakthyggesbruket var generösa).



Figur 5. Nuvärdet (här kallat markvärde) av standardmässigt trakthyggesbruk vid 3% kalkylränta på fyra gran- och tallståndorter i södra och norra Sverige (Västerbotten och Småland) beroende på antalet planterade plantor (varav 80% antogs överleva). Ståndorterna (här betecknade med ståndortsindex/SI) reflekterar de vanligaste skogsmarkerna i Sverige. Kalkylräntan 3% är standard inom skogsbruket. Notera att nuvärdet aldrig ens blir positivt för skogar $\leq G22$ och ca $\leq T20$, och då har inte heller hänsyn tagits till risken för skogsskador (storm, brand, barkborre, bete, osv.). Denna analys visar att standardmässigt trakthyggesbruk inte kan ge någon avkastning på det kapital som investeras i markberedning, plantering, och röjning i stora delar av Norrlands och Svealands inland. Vid negativt nuvärde bör man inte investera, vilket visar att privata skogsägare med $SI \leq G22$ och $\leq T20$ bör antingen undvika att slutavverka (för att slutavverkning påtvingar investeringar i markberedning och plantering, vilket lämpligen innebär hyggesfritt skogsbruk, jämför Knokes (2012) citat i kapitel 2.), alternativt åtminstone undvika att plantera och istället förnygra med hjälp av sådd eller naturlig förnygring. Från Krekula m.fl. 2018.

Heureka-analysens resultat är viktiga för dagens ca 320 000 svenska privata skogsägare. De flesta av dessa har inte skogens avkastning som primär inkomstkälla (dvs är inte beroende av högt kassaflöde från skogsinnehavet) och är inte delägare i skogsindustrin (dvs får inte ta del av industrins virkesförädlingsvinst), utan har alternativa investeringsmöjligheter för sitt kapital. Och har man då skogsmark med svaga boniteter, då bör man inte bedriva standardmässigt trakthyggesbruk på dessa arealer. Hellre bör man bedriva hyggesfritt skogsbruk där, för att åtminstone få någon avkastning på sitt kapital!

Alltså, för att sammanfatta, de förhållanden där vetenskapliga studier har visat att hyggesfritt skogsbruk kan vara mer lönsamt än trakthyggesbruk i den boreala skogen inkluderar följande:

- ✓ på svaga marker/låga ståndortsindex (Krekula et al. 2018);
- ✓ vid höga skogsvårdskostnader (Tahvonen & Rämö 2016);
- ✓ när räntan är hög (Tahvonen et al. 2010; Tahvonen & Rämö 2016);
- ✓ när rotnettot urholkas, dvs när höga drivningskostnader och låga virkespriser driver mot ett extensivt/lågkostnads-skogsbruk (Scott 1982; Benson 1988);
- ✓ när riskerna för skogsskador är höga (Pukkala 2018), exv. stormskador (Pukkala m.fl. 2016).

Det finska skogsbrukets utvecklingscentral Tapio uppdaterade nyligen sina rekommendationer för god skogsvård (Äijälä m.fl. 2019). Däri påminner de läsaren att: ”Man kan inte bedöma den ekonomiska lönsamheten enbart utgående från virkesproduktion.” (sida 215), och sammanställer (på svenska) de ekonomiska effekterna för privatskogsägare av hyggesfritt skogsbruk på ett gediget sätt.

3.2 För att öka skogens ekologiska värden

“Sammantaget bedöms fler arter att kunna hitta lämpliga habitat i ett landskap med både trakthyggesbruk och hyggesfritt skogsbruk än i ett landskap med bara ett skogsbrukssätt.”
(Sonesson m.fl. 2017)

Hyggesfritt skogsbruk kan öka skogens ekologiska värden, speciellt för arter beroende av kontinuitet/stabilitet (Peura m.fl. 2018). Hyggesfritt skogsbruk gynnar kontinuitetsberoende arter så som mykorrhiza svampar, kryptogamer, mm (Sonesson m.fl. 2017). På så vis kan biodiversiteten i skogslandskapet öka om vi blandar både trakthyggesbruk med hyggesfritt skogsbruk (Hannerz m.fl. 2017). Både hyggesfritt skogsbruk och trakthyggesbruk behövs för att gynna exv. fåglar i skogen (Calladine et al. 2015). Utifrån ett biodiversitetsperspektiv skulle helst ca 30% av Sveriges skogsmarksareal (ca 70% av granskogsbestånden) brukas hyggesfritt, enligt analysen av Sonesson m.fl. (2017).

3.3 För att öka skogens sociala värden

Hyggesfritt skogsbruk kan öka skogens rekreativa och estetiska värde (Pukkala m.fl. 1988; Nordström m.fl. 2013; Hannerz m.fl. 2016; Sonesson m.fl. 2017), vilket kan gynna lokalbefolkningen, länsinvånare, turister, och ekoturismföretagare (Ekoturismföreningen

2016). Att folk generellt inte tycker om kalhyggen och ungskogar har påvisats i många studier (exv. Björk 2018, Nordström m.fl. 2020, mm), vilket innebär att hyggesfritt skogsbruk generellt är att föredra över trakthyggesbruk om man vill gynna rekreation (Figur 6) och naturturism (Angelstam 2017; Björk 2018). Utöver rekreation och välbefinnande kan hyggesfritt skogsbruk gynna kulturhistoriska värden. Hyggesfritt minskar behovet av skogsvårdsåtgärder, och det är oftast skogsvårdsåtgärderna (speciellt markberedning) i trakthyggesbruket som skadar skogens kulturhistoriska lämningar (Unander & Cory 2020).



Figur 6. Ett tätortsnära blandbestånd med gran och björk i Skinnskattebergs kommun hösten 2018. Beståndets olikåldrighet är mycket uppskattat av lokalbefolkningen. Lämpliga hyggesfria metoder för beståndet är blädning av granpartierna och luckhuggning i partierna dominerade av björk (så att björk kan växa i beståndet även i framtiden). Foto: Back Tomas Ersson.

4. Exempel på hyggesfritt skogsbruk

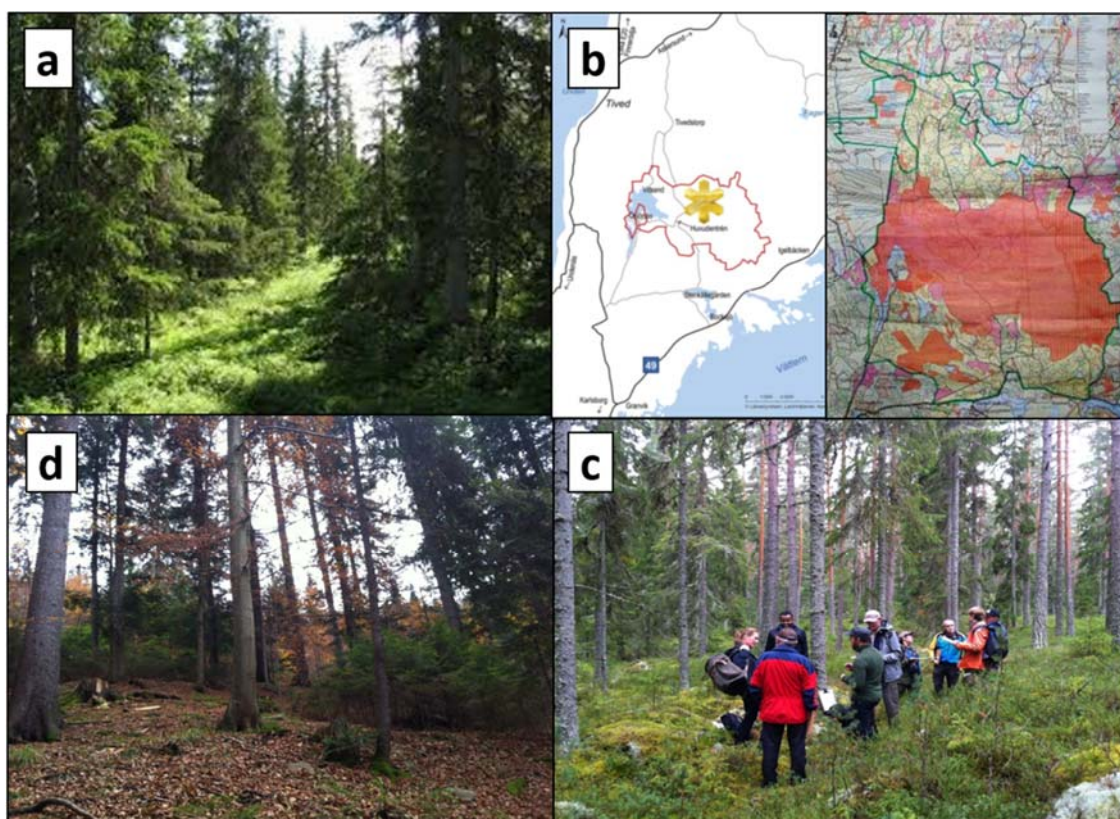
Även om trakthyggesbrukets dominans i Sverige är självklar sedan åtminstone 1960-talet, så finns det platser där hyggesfritt skogsbruk har praktiserats sedan länge (Tabell 1).

Exempelvis har det blädats i de fjällnära skogarna under hela 1900-talet (Figur 7a). Sedan 2016 bedriver Sveaskog hyggesfritt skogsbruk för att huvudsakligen gynna sociala värden i en buffertzona på ca 2000-ha intill Tivedens nationalpark (Figur 7b). Sedan 2018 bedriver Sveaskog (i samarbete med SLU Skogsmästarskolan och Skinnskattebergs kommun) även hyggesfritt skogsbruk på ca 200 ha i Vätteskogen, en tätortsnära skog strax öster om Skinnskattebergs samhälle. I Vätteskogen ska det hyggesfria skogsbruket gynna alla tre av skogens huvudsakliga värden (ekonomiska, ekologiska, och sociala värden; Figur 7c). Inom resten av Europa finns så klart många exempel på hyggesfritt skogsbruk, varav

skogsbruket i Slovenien, Tyskland och Schweiz tordes vara de mest kända för svenskar. I Slovenien har exv. hyggesfritt skogsbruk varit *de rigueur* sedan andra världskriget (Figur 7d).

Tabell 1. Exempel på skogar där hyggesfritt skogsbruk har praktiserats och vilka värden som huvudsakligen gynnas/har gynnats av hyggesfritt skogsbruk på dessa platser.

Skogstyp	Plats	Värden som huvudsakligen gynnas av den hyggesfria skogsskötseln
Svaga ståndorter	exv. fjällnära granskog	Ekonomiska
Kontinuitetsskogar (Dahlberg 2011)	exv. på blockiga och/eller svåråtkomliga marker	Ekologiska
Ädellövskogar	sydligaste Sverige (huvudsakligen Skåne, Blekinge, Halland)	Ekologiska (till viss mån även sociala)
Tätortsnära skogar	exv. nära Göteborg, Borås, Linköping, Örebro, osv.	Sociala



Figur 7. Exempel på platser där hyggesfritt skogsbruk praktiseras (medsols från överst till vänster): a) fjällnära granskogar (Foto: Sebastian Kirppu); b) Sveaskogs buffertzonen runt Tivedens nationalpark (den vänstra kartan visar nationalparkens form och läge. I den högra kartan är nationalparken den stora röda polygonen, och buffertzonen är de två gula polygonerna med grönkant både nord och syd om nationalparken. Kartor från Örebro läns Länsstyrelse och Marthaochandens.se); c) Vätteskogen i Skinnskattebergs kommun (foto från exkursion med lokala föreningar och turismföretagare. Foto Back Tomas Ersson); d) plock- och luckhuggning (naturnära skogsbruk) i Slovenien (Foto: Back Tomas Ersson).

5. Rekommendationer och framtida studier

Kunskap om hyggesfritt skogsbruk som är objektiv, nyanserad, och relevant för 2020-talets svenska privatskogsägare har ökat lavinartat de senaste 10 åren (och synnerligen de senaste 5 åren). Kunskaps- och erfarenhetsproduktionen har fått en skjuts framåt tack vare samhällets krav på hänsyn till skogens sociala värden. Troligen var det Maciej Zarembas reportageserie i Dagens Nyheter våren 2012 om det svenska skogsbruket som fick Skogssverige att på allvar börja acceptera kraven på hänsyn till skogens sociala värden. För att kunskapsproduktionen ska fortsätta framåt rekommenderas bland annat följande:

- Mer forskning runt ekonomiska och sociala värden i hyggesfritt skogsbruk.
- Speciellt behövs mer forskning runt de ekonomiska värdena för privatskogsägare som är utbor, äger skog som en hobby/bisyssla, och som inte har ägarintressen i skogsindustrin, då denna ägartyp ökar i Sverige (det blir allt vanligare med skogsägare på distans och som inte är anslutna till skogsägarföreningar; Kronholm 2015).
- Utveckling/studier av maskiner för hyggesfri skogsskötsel. Hyggesfri skogsskötsel innebär ett aktivt brukande, men den skogstekniska utvecklingen i Sverige har under de senaste 60 åren utgått ifrån trakthyggesbruket. Kostnadseffektivt skogsbrukande förutsätter ändamålsenliga metoder och verktyg. **Behöver våra skogstekniska system ändras om vi nu ska börja sköta vissa bestånd hyggesfritt?** Exv. behövs kanske skördare som förflyttar sig snabbare mellan uppställningsplatser och trakter, skördare med enkla lastreden (t.ex. Christer Lennartssons Fiberdrive 9.5), kommersiell produktion av drivare (drivare kan minska flyttkostnaderna, vilket kan var speciellt viktigt vid hyggesfritt skogsbruk), markberedare som kan jobba under överståndare, osv.

6. Slutsatser

Hyggesfritt (kalyggesfritt) skogsbruk är utan tvekan på frammarsch i Sverige. Allteftersom urbaniseringen tilltar så minskar privatskogsägarnas självverksamhet och intresse för klassiskt skogsvårdsarbete (som plantering och röjning; SKS 2020). När fler och fler skogsägare har skogsbruket som en bisyssla/hobby minskar skogsägarnas behov av kassaflöde från skogsegendomen (Tahvonen m.fl. 2001). Tillsammans innebär detta att dagens skogsägare allt mer intresserar sig för hyggesfritt skogsbruk. Anledningarna är att jämfört med trakthyggesbruk så innebär hyggesfritt skogsbruk generellt mindre skogsvårdsarbete (plantering och röjning), leder till mindre kassaflöde (pga lägre virkesproduktion) men ofta till högre nuvärden (se kapitel 3), och tillvaratar på ett bättre sätt skogens ekologiska och sociala värden. Skogssverige behöver alltså även hyggesfritt skogsbruk i sin verktygslåda för att kunna optimera skogens alla värden.

Referenser

- Angelstam, P. 2017. Tivedens skogslandskap som grön infrastruktur för landsbygdsutveckling: intressentanalys och förslag. Rapport, version 2017-09-10. Laxå kommun, Laxå.
- Bengtsson, L. & Rosell, S. 2012. Hyggesfritt skogsbruk. Skogsstyrelsen. Jönköping.
- Benson, C.A. 1988. A need for extensive forest management. *The Forestry Chronicle*, 64: 421-30.
- Björk, A. 2018. Deltagande planering vid tätortsnära konflikter om skogen - intressentanalys och preferensstudie i området runt Skärsjön, Skinnskatteberg. SLU Skogsmästarskolan. Kandidatarbete 2018:08.
- Calladine, J., Bray, J., Broome, A. & Fuller, R. J. 2015. Comparison of breeding bird assemblages in conifer plantations managed by continuous cover forestry and clearfelling. *Forest Ecology and Management*, 344: 20-29.
- Dahlberg, A. 2011. Kontinuitetsskogar och hyggesfritt skogsbruk: Slutrapport för delprojekt naturvärden. Skogsstyrelsen. Rapport nr 7.
- Ekoturismföreningen. 2016. Nu anpassas skogsbruket i Tiveden. 2016-10-21.
<http://www.ekoturism.org/nyheter/detalj.asp?ID=1012>
- Gong, P. 2017. Professor, Skogsekonomi, SLU, Umeå. I: *Bombmurklan också en siffra i skogliga balansräkningen*. Tidningen Skogen 2017, nr 3.
- Hagner, M. 2009. Naturkultur. UBICON. Rapport nr 3.
- Hannerz, M., Lindhagen, A., Forsberg, O., Fries, C. & Rydberg, D. 2016. Skogsskötsel för friluftsliv och rekreation. Skogsstyrelsen. Skogsskötselserien nr 15.
- Hannerz, M., Nordin, A. & Saksa, T. (red.). 2017. Hyggesfritt skogsbruk. Erfarenheter från Sverige och Finland. *Future Forests Rapportserie 2017:1*. Sveriges lantbruksuniversitet, Umeå, 74 sidor.
- Helliwell, D. R. 1997. Dauerwald. *Forestry*: 70(4). 375-379
- Knoke, T. 2012. The Economics of Continuous Cover Forestry. In: Pukkala, T. & von Gadow, K. (Eds). *Continuous Cover Forestry*. Springer Netherlands, Dordrecht. pp. 167-193.
- Krekula, B., Bergqvist, J., Fries, C., Gällerspång, J., Reisek, J., Ringagård, J., Sollander, E., Svensson, L. & Wågström K. 2018. Föreskrifter för anläggning av skog -Regeringsuppdrag. Skogsstyrelsen. Rapport 2018/13.
- Kronholm, T. 2015. Forest owners' associations in a changing society. SLU. Avhandling. *Acta Universitatis agriculturae Sueciae* 2015:102

- Nordström, E-M., Holmström, H. & Öhman, K. 2013. Evaluating continuous cover forestry based on the forest owner's objectives by combining scenario analysis and multiple criteria decision analysis. *Silva Fennica*, 47(4). article id 1046.
- Nordström, E-M., Bjärstig, T. & Zhang, J. 2020. Mångbruk av skog – om att utveckla skogens mervärden. *Future Forests Rapportserie 2020:5*. Sveriges lantbruksuniversitet, Umeå, 56 sidor.
- Pershagen, K. & Westerlund, J. 2020. Hyggesfria skötselmetoder för utveckling av sociala, ekologiska och ekonomiska värden inom tätortsnära skog –Projekt Vätteskogen, Skinnskattebergs kommun. SLU Skogsmästarskolan. Examensarbete.
- Peura, M., Burgas, D., Eyvindson, K., Repo, A. & Mönkkönen, M. 2018. Continuous cover forestry is a cost-efficient tool to increase multifunctionality of boreal production forests in Fennoscandia. *Biological Conservation*, 217, 104-112.
- Pukkala, T. 2016. Plenterwald, Dauerwald, or clearcut? *Forest Policy and Economics* 62: 125-134.
- Pukkala, T. 2018. Instructions for optimal any-aged forestry. *Forestry: An International Journal of Forest Research*, 91(5), 563-574.
- Pukkala, T., Kellomäki, S. & Mustonen, E. 1988. Prediction of the amenity of a tree stand. *Scandinavian Journal of Forest Research* 3 (1-4): 533-544.
- Pukkala, T., Lähde, E. & Laiho, O. 2010. Optimizing the structure and management of uneven-sized stands of Finland. *Forestry*: 83 (2): 129-142.
- Pukkala, T., Laiho, O. & Lähde, E. 2016. Continuous cover management reduces wind damage. *Forest Ecology and Management*, 372, 120-127.
- Schütz, J.-P., Pukkala, T., Donoso, P. J. & von Gadow, K. 2012. Historical emergence and current application of CCF. In: Pukkala, T. & von Gadow, K. (Eds). *Continuous Cover Forestry*. Springer Netherlands, Dordrecht. pp. 1–28.
- Scott, A. 1982. Intensive, extensive, and optimal development of forestlands. In: *Renewable resources in the Pacific: proceedings of the 12th Pacific Trade and Development Conference, held in Vancouver, Canada, 7-11 Sept. 1981*. IDRC, Ottawa, Canada.
- Skogsdata. 2019. Skogsdata 2019 –Aktuella uppgifter om de svenska skogarna från SLU Riksskogstaxeringen. Sveriges officiella statistik. Institutionen för skoglig resurshushållning, SLU, Umeå.
- SKS. 2017. Hyggesfritt skogsbruk. Skogsstyrelsen. <https://www.skogsstyrelsen.se/hyggesfritt>
- SKS. 2020. Skogsstyrelsens statistikdatabas: Strukturstatistik & Sysselsättning. Skogsstyrelsen. Tillgänglig via: <https://www.skogsstyrelsen.se/statistik/statistikdatabas/>
- Sonesson, J., Eliasson, L., Jacobsson, S., Wallgren, M., Weslien, J. & Wilhelmsson, L. 2017. Hyggesfritt skogsbruk på landskapsnivå. Skogforsk. Arbetsrapport 926.

- Tahvonen, O., Salo, S., & Kuuluvainen, J. 2001. Optimal forest rotation and land values under a borrowing constraint. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 25(10), 1595-1627.
- Tahvonen, O., Pukkala, T., Laiho, O., Lähde, E. & Niinimäki, S. 2010. Optimal management of uneven-aged Norway spruce stands. *Forest Ecology and Management* 260 (1): 106-115.
- Tahvonen, O. & Rämö, J. 2016. Optimality of continuous cover vs. clear-cut regimes in managing forest resources. *Canadian Journal of Forest Research* 46 (7): 891-901.
- Udd, D. & Rowell, J. 2013. Ekonomisk jämförelse mellan trakthyggesbruk och kontinuitetskogsbruk. Institutionen för skoglig resurshushållning, SLU, Umeå. Kandidatarbete. Arbetsrapport 404.
- Unander, A.K. & Cory, N. 2020. Hänsynsuppföljning Kulturmiljö – Resultat 2019. Skogsstyrelsen.
- Äijälä, O., Koistinen, A., Sved, J., Vanhatalo, K. & Väisänen, P. (red.). 2019. Råd i god skogsvård - SKOGSVÅRD. Tapio. Helsingfors, Finland.

Summary: Continuous Cover Forestry

During the past ten years, scientific research in the Nordic countries has shown that continuous-cover forestry (CCF, also known as Dauerwald) can be better than clearcutting in optimizing the forest's economic, ecological and social values. In Sweden, CCF generally entails partial cutting and can include logging methods (silvicultural systems) like: selection cutting (Plenterwald) including single tree selection and group selection; patch (gap) cutting; shelterwood cutting and seed-tree methods; diameter-limit cutting; close-to-nature forestry; and the Lübeck model.

Particularly interesting for Swedish private forest owners (non-industrial private forest owners) is the research that shows that CCF can be more profitable (generating higher net present values) than clearcutting on land with low site indices, when silvicultural costs are high, when the risk of forest damage is high, when the profitability of forestry is low, and when interest rates are high.

Ecologists have long shown that the biodiversity and ecological resiliency of Nordic forests increases when foresters practice both CCF and clearcutting within a forest landscape. Thus, because clearcutting is the absolutely dominating silvicultural system in Sweden, more CCF helps to increase the ecological values of Nordic forests. The fact that people in general do not like clearcuts has also long been common knowledge. Thus, CCF helps to increase the recreational values and esthetics (social values) of Nordic forests. Swedish forests in which CCF is practiced today include the following: the high altitude forests close to the Scandes; Sveaskog's forests around Tiveden National Park; Vätteskogen just east of the town of Skinnskatteberg; urban forests in and around the cities of Göteborg, Örebro, Borås among others; and the noble hardwood (chiefly *Fagus sylvatica*) forests of southern Sweden.

Accordingly, it is important that the Swedish forestry industry continues to develop knowledge of and research on CCF, so that it can become a common and widely accepted forest management method in Sweden's forests.