

Tjäderanpassat skogsbruk

En tjäderlekplats i Västra Götalands Län

Fältarbete juni 2021

Sammanställd september 2021



Europeiska jordbruksfonden för
landsbygdsutveckling. Europa
investerar i landsbygdsområden

Innehållsförteckning

Metodik.....	4
Begrepp och förklaringar, skogsbiotopkartering	5
Potentiell naturlig vegetationstyp.....	5
Vegetationssammansättning.....	6
Ståndortskontinuitet	9
Beståndsstrukturer.....	9
Skötselhistorik.....	10
Död ved och habitatträd	10
Beståndsdata	10
Målsättningar.....	10
Målklassning för skogsbrukscertifiering	11
Skötselstrategier	11
Resultat av biotopkartering.....	12
Naturliga vegetationstyper.....	12
Vegetationssammansättning.....	13
Beståndsstrukturer.....	18
Död ved	20
Naturliga störningsregimer i skogstyperna.	21
Ståndortskontinuitet	22
Skötselintensitet.....	22
Förslag för framtiden.....	23
Målklassning	23
Föreslagna skötselstrategier.....	23
Simulering och analys.....	26
Skogstillståndets utveckling	26
Volymproduktion	27

Utfall ekonomi och resiliens	29
Slutsatser.....	33
Referenser.....	34

Det aktuella markområdet är ett till formen runt skogsområde på ett större skogsbolags marker som valts som geografiskt underlag för detta arbete. Området utgörs till största del av produktiv skogsmark med en stor andel myrimpediment insprängda.



Metodik

- Grunden i arbetet är en skogsbiotopkartering vars resultat ligger till grund för de föreslagna skötselåtgärderna. Initialt görs en bedömning av vilken skogstyp som skulle etablerats spontant under förutsättning att inga eller begränsade skötselåtgärder utförts. Dessa skogstyper benämns Potentiella naturliga vegetationstyper (PNV)

I nästa steg görs en bedömning av om de befintliga bestånden är representativa för avdelningens PNV. Då de flesta skogstyper har olika artsammansättning under olika utvecklingsfaser klassas bestånden utifrån om de hör till tre olika naturliga successionsfaser eller till någon av de fyra klasser som representerar mer eller mindre manipulerade bestånd.

Dessutom görs bedömningar av beståndens strukturer, förekomst av död ved och mängden habitatträd.

- Skötselstrategier utformas för att systematiskt bidra till att skogstillståndet motsvarar vad som kan anses vara naturliga trädslagssammansättningar och strukturer. I de fall avvikelser finns ska åtgärderna bidra till att dessa minskar. Detta samtidigt som skogsägarens övriga mål om t.ex. virkesuttag uppfylls.
- Test av vilka effekter skötselstrategierna får med hjälp av simuleringsprogram
- Analys av utfallet.

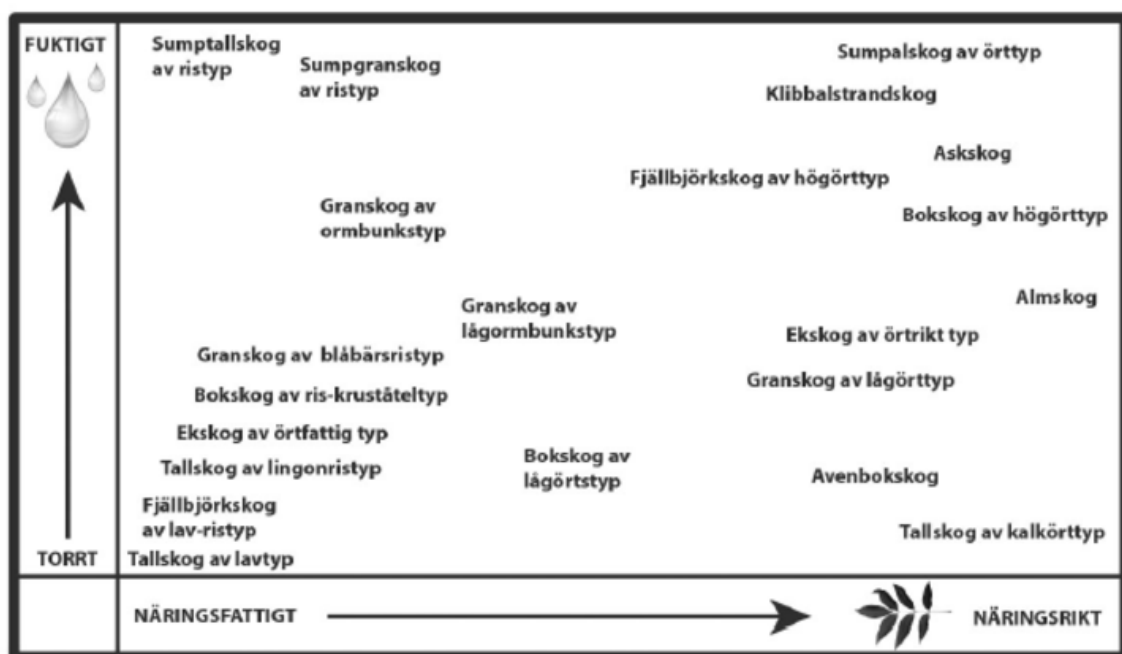
Begrepp och förklaringar, skogsbiotopkartering

Potentiell naturlig vegetationstyp.

Med begreppet potentiell naturlig vegetationstyp avses här den skogstyp som spontant etableras på en mark som inte aktivt påverkas av mänsklig aktivitet. Brukade marker har alltid en annan dynamik än icke brukade då skogsbruk i klassisk mening innebär att träd avverkas och förs bort. Därför blir dessa skogstyper inte identiska med de som etableras på icke brukade marker. Det centrala är dock att den skogstyp som tillåts etableras är ett spontant svar på den belastning ett skogsbruk medför i kombination med de naturliga förutsättningarna. Den naturliga anpassningsprocessen ska ges företräde framför ”männsliga konstruktioner” av skogen.

Den faktor som främst påverkar vilka skogstyper som etableras är var markerna befinner sig geografiskt i form av klimat och geologiska förutsättningar. På avdelningsnivå är det främst tillgången på näring och vatten som är avgörande. Se bild.

Ekograf över naturliga svenska skogstyper



Nordisk Ministerråd. Vegetationstyper i Norden, 1994, Nordisk Ministerråd, København & Nordiska Rådet, Stockholm

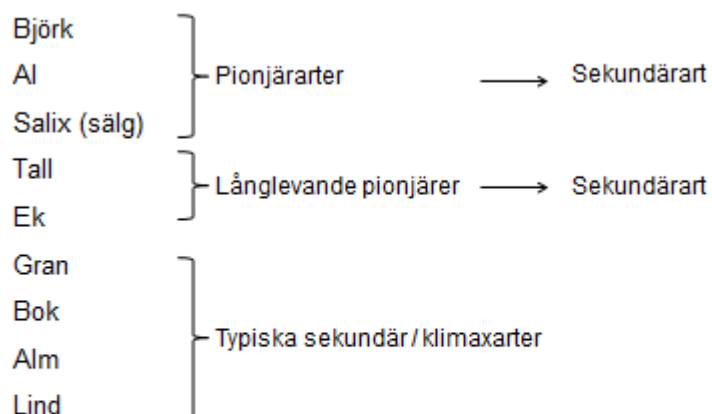
De skogstyper som identifierats här ska betraktas som mer generella indikationer på vilka skogstyper som bör eftersträvas eller förväntas. Då resultatet ligger i framtiden är det svårt och knappast relevant att göra mer exakta prognoser/planer, särskilt i en tid av omfattande klimatförändringar. Man bör också ha i minnet att det alltid är fråga om mer eller mindre trädslagsblandade skogstyper där de namngivande endast är de förväntat dominerande och inte de enda arterna.

I grunden eftersträvas att avdelningarna utformas så att deras markförhållanden mm är så likartade att endast en vegetationstyp anges för avdelningen som helhet. I vissa fall kan det dock av praktiska skäl vara aktuellt att låta mindre avvikande ytor ingå i avdelningen. För dessa anges då en egen vegetationstyp. Observera att det inte är några absoluta gränser för de olika naturliga vegetationstypernas ytor och att det i många fall kan förekomma mindre delytor som avviker. Gränserna mellan dem är också naturligtvis något flytande.

Vegetationssammansättning.

De olika naturliga skogstypernas sammansättning förändras över tid. Dessa förändringar sker generellt successivt och tenderar att gå mot mer skuggfördragande arter som kräver längre tid av inga eller begränsade störningar för att trivas. I de fall störning i någon mer omfattande form inträffar tenderar det att gynna ljuskrävande pionjärarter.

Översikt för några arters karaktär vad gäller under vilka successionsfaser de tenderar att dominera. På vissa marktyper fungerar även generellt typiska pionjärarter som sekundär- eller klimaxarter.



T.ex. björk på
myrar eller tall
på magra
hällmarker.

Generalisering av successionens förlopp – vegetationssammansättningen variation över tid.

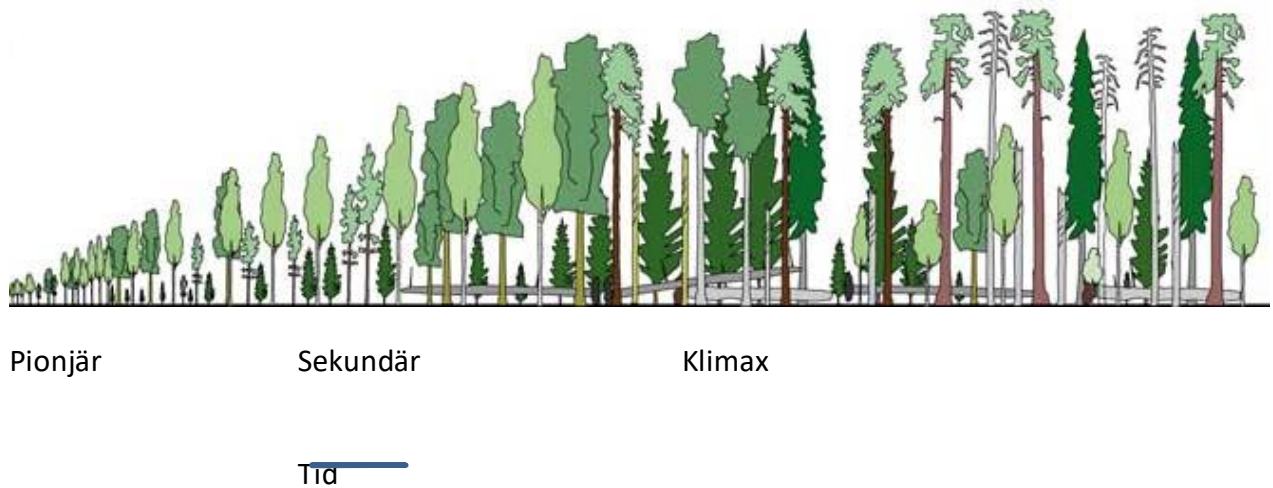


Bild: Lars Theng

Notera att bedömningen baseras på artsammansättningen, inte beståndets – trädens ålder. I bilden ovan kan t.ex. björkarna vara äldre än granen men så länge pionjärarten björk dominerar bedöms beståndet ha en pionjär vegetationssammansättningen.

Tillämpade klassificeringar av vegetationssammansättningar

- 1 Klimaxstadie
- 2 Sekundärstadie
- 3 Pionjärstadie
- 4 Manipulerat klimaxstadie
- 5 Manipulerat pionjärstadie
- 6 Dominerat av icke naturliga trädarter
- 7 Artificiell sammansättning - dominerat av främmande (exotiska) trädarter

1 Klimaxstadie: Trädarter, markvegetation och strukturer representerar i princip till sin helhet skogstypens klimaxstadie.

2 Sekundärstadie: Sammansättningen av trädarter och strukturer utgörs till mer än hälften av arter som representerar det naturliga skogsekosystemets klimaxstadier. I övrigt utgörs beståndet av pionjärarter som ingår i det naturliga skogsekosystemet.

3 Pionjärstadie: Bestånden domineras av pionjärarter eller tillsammans med sekundärträdarter som utgör del av det naturliga skogsekosystemet. Oftast dominerar pionjärarter.

4 Manipulerat klimaxstadie: Trädartssammansättningen består till mer än hälften av arter som ingår i det naturliga skogsekosystemets sekundär- eller klimaxstadie. Resten består av arter hemmahörande på andra marktyper, eller så karaktäriseras beståndet av att det är förändrat vad gäller dominerande arter eller strukturer. T.ex. blandbestånd av gran och lärk eller likåldriga, jämna granbestånd.

5 Manipulerat pionjärstadie: Beståndet karaktäriseras av mer än hälften pionjär eller sekundära trädarter. Oftast dominerar pionjärträdarter. Resten av beståndet utgörs av exoter eller så karaktäriseras beståndet av att det pågår en förändring vad gäller dominerande arter eller strukturer. T.ex. blandbestånd av björk och contortatall eller likåldriga, jämna tallbestånd.

6 Dominerat av icke naturliga trädarter: Beståndet domineras av inhemska trädarter, men dessa arter innefattas inte av den för ståndorten naturliga vegetationstypen. (T.ex. tallbestånd i södra Sverige som växer på en ståndort som naturligt skulle ha varit dominerad av bok.)

7 Artificiell sammansättning - dominerat av främmande (exotiska) trädarter: Bestånd som till mer än hälften består av främmande trädarter. (exoter)

De tre första kategorierna utgör olika vegetationssammansättningar som representerar successionsfaser inom de för ståndorterna naturliga vegetationstyperna. Det finns egentligen ingen kvalitets-, eller värdemässig, gradering mellan dessa utan de är alla tre lika "värdefulla" även om det nu är ovanligt att finna välutvecklade exempel på klimaxstadie och att det därmed är en bristfaktor på landskapsnivå till följd av ett intensivt mänskligt brukande.

Om de aktuella bestånden placeras i någon av kategorierna 4 - 7 så visar det på att påverkan i större omfattning har skett. I ett framtidsytande perspektiv är det också en indikation på att skogen nu avviker från den naturliga vegetationstypen. Det vill

med andra ord säga att den generellt är mindre ståndortsanpassad genom att dess artsammansättning avviker från PNV och/eller att dess struktur avviker från spontant utvecklade bestånd på motsvarande marktyp. Detta kan och bör tolkas som en indikation på en förhöjd riskexponering. Därför är det lämpligt att när kommande åtgärder föreslås att försöka sträva efter att påskynda – understödja beståndets utveckling mot någon av kategori 1-3.

Ståndortskontinuitet

En bedömning av i vilken grad de olika avdelningarna varit beskogade historiskt görs.

1 Lång kontinuitet: Ursprungliga skogsmarker som varit beskogade under mycket lång tid.

2 Lång-medellång kontinuitet: Kontinuitetsbrott har förekommit historiskt. Aktuell skog utgör andra till fjärde generationen.

3 Kort kontinuitet: Aktuell skog utgör första eller andra generationen.

4 Ingen kontinuitet: Artificiella ståndorter, d v s marker som dikats eller tillförts material från andra ytor, t.ex. under epoker med jordbruk.

Den praktiska anledningen till att bedömningen görs är att ju mer påverkad ståndorten är av kontinuitetsbrott desto mer komplicerad eller osäker blir bedömningarna av PNV och vegetationssammansättningen. Detta gäller särskilt dikade eller gödslade marker där effekterna av detta kan vara under mycket lång tid.

Beståndsstrukturer

Generellt är beståndsålder och beståndsvolym tillsammans med mängden och kontinuiteten död ved goda indikatorer för skogar som haft en låg grad av extern påverkan. Dessa skogar har i stället till större del formats av naturliga processer och intern dynamik. Brukade skogar är generellt alltid yngre och mindre virkesrika då skogsbruk leder till att träd avverkas vilket gör att färre eller inga träd når hög ålder och följaktligen blir volymen dessutom lägre. Skogsbruket blir i sig en störning utöver de naturliga störningsregimerna. Vissa störningsregimer förhindras av skogsbruk, men generellt är skogsbruket en extra störning. En bedömning av beståndens struktur görs i både horisontell och vertikal ledd.

Att ett bestånd har en kraftigt heterogen struktur är i sig ingen absolut indikation på att det håller en hög grad av naturlighet. Många naturliga, spontant utvecklade beståndstyper har relativt svagt utvecklad struktur medan det såklart finns exempel på spontana skogar med väl utvecklade strukturer. Man kan dock dra den generella slutsatsen att bestånd som har mycket svagt utvecklad struktur avviker från ett mer naturligt tillstånd. Bestånd med en mer varierad struktur är generellt mer stabila vad gäller risken att drabbas av skador orsakade av t.ex. storm.

Den vertikala strukturen är ett mått på beståndets skiktning. Det vill säga om och i vilken omfattning det finns träd i olika höjd i beståndet.

Beståndets horisontella struktur är ett mått på vilken variation beståndet uppvisar i längdled. I en skog med en naturlig horisontell struktur står träden inte jämt fördelade över ytan. De växer i stället grupperade i större eller mindre grupper. Ofta är de olika trädgrupperna dominerade av olika trädslag när det rör sig om blandskogar.

Skötselhistorik

En bedömning av de befintliga beståndens ursprung och skötselintensitet görs för varje avdelning. Detta ger i viss mån ett mått på till vilken grad den nuvarande skogssammansättningen är ett resultat av skötsel eller skogens egen dynamik.

Död ved och habitatträd

En generell skattning av volymen död ved görs för varje avdelning då död ved är en mycket central del av alla skogstypers substrat för biologisk mångfald.

Beståndsdata

Beståndsdata och indelning har hämtats från skogsbolagets system och används utan förändringar eller uppdatering med två undantag. Avdelning 2320233 har uteslutits på grund av allt för osannolika beståndsdata. Avdelningen är dessutom liten och snarlik omgivande både vad gäller mark och bestånd. Avdelning 2039714 har enligt registret ett tallbestånd. Detta är i verkligheten ett lärkbestånd. Det har varit svårt att utläsa någon tydlig systematik kring hur de olika lövträdslagen angivits i beståndsregistret. I vissa fall har björk specificerats men i andra inte. Därför har alla lövträdsdrag angivits som björk inför analysen då björk är de vanligast förekommande lövträdsarterna i bestånden..

Målsättningar

Fokus för detta arbete ligger på att undersöka möjligheterna att skapa ett bättre habitat för tjäder. Det finns redan en tjäderspelplats i områdets centrum vilket innebär att arten redan finns etablerad i området.

Tjädern är en viktig indikatorart i egenskap av paraplyart, vilket innebär att om tjädern finns etablerad och säkerställd kan skogslandskapet också antas hålla kvaliteter som gör det lämpligt för ett flertal ytterligare artgrupper typiska för de aktuella skogstyperna.

Även om fokus ligger på att bevara och utveckla förutsättningarna för tjäderpopulationen är inte sköselförslagen utformade enbart för att maximera förutsättningarna för tjädern. Därför bör fokus läggas på att återskapa och bibehålla de kvalitéer som är centrala i de naturskogstyper som tjädern trivs i. Detta samtidigt som det ska bedrivas ett skogsbruk som levererar virke. Då inget virke förs bort från naturskogar, annat än via nedbrytning /

förbränning som också efterlämnar viktiga substrat för biologisk mångfald så kommer det att finnas en permanent målkonflikt i detta.

Målklassning för skogsbrukscertifiering

Det skogsbolag som äger området har sina marker är målklassade enligt standarden för gängse skogsbrukscertifieringar. Målklassning är ej helt relevant för ett naturnära skogsbruk som syftar till att minimera skillnaden mellan brukad och icke brukad skog då målklassningen i grunden är utformad för plantageskogsbruk. Därmed är dock inte behovet av att undanta skogsmark från skogsbruk mindre.

Målklassningen innebär att bestämma om ett visst område ska brukas, eller avsättas för naturvårdsändamål. Merparten av arealen är föreslagen att användas för skogsbruk med en generell hänsynsnivå. Dessa benämns Produktion Generell hänsyn (PG)

Viss areal har målklass Kombinerade mål. Vilket innebär att målet är Produktion med förstärkt naturhänsyn (K), vilket innebär att marken tas i anspråk för skogsbruk men med lägre intensitet jämfört med PG.

Målklassen Naturvård Skötsel (NS) används för områden som är starkt påverkade och formade av olika former av mänskligt brukande, vilket skapat eller förväntas skapa vissa naturvärden. Då de trädbärande betesmarkerna har klassats som betesmark istället för skogsmark har denna målklass inte tillämpats på någon areal på fastigheten.

För vissa områden som av olika skäl anses lämpliga att avsätta för fri utveckling har målklassen Naturvård Orört (NO) använts.

Skötselstrategier

Nya åtgärdsförslag har utformats utifrån resultat av biotopkarteringen och de formulerade målsättningarna. Då markägaren är ett större skogsbolag har antagandet gjorts att det finns ett behov av en relativt enhetlig och enkelt genomförbar skötselstrategi som inte förutsätter allt för mycket fältbesök för detaljplanering etc. för att genomföras. Därför har fokus lagts på att utforma relativt enhetliga skötselstrategier för avdelningar med snarlika förutsättningar och bestånd. (Hade markägaren varit en privat mindre markägare kunde sköselförslagen varierats något mer.)

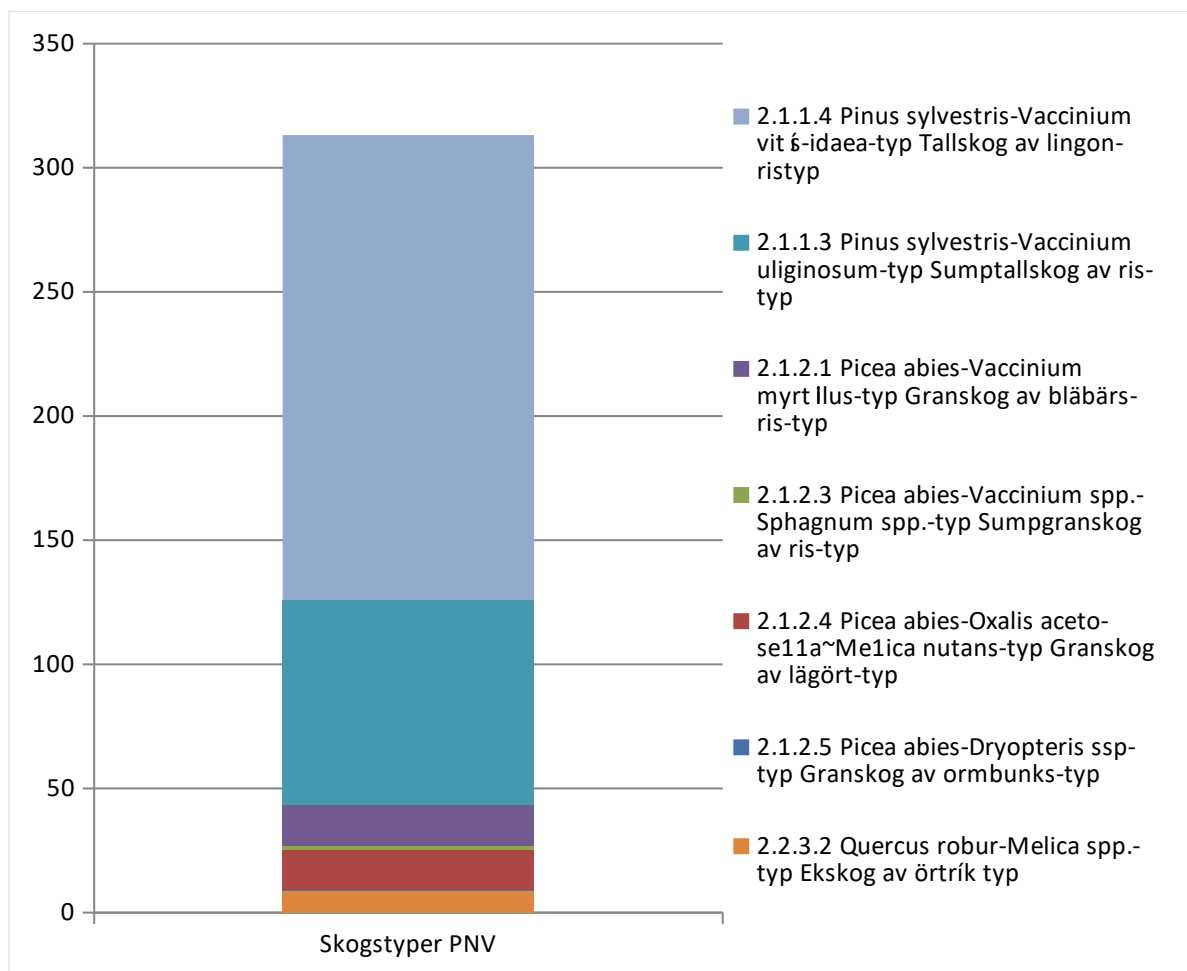
Resultat av biotopkartering

Naturliga vegetationstyper

Fastigheten uppvisar i huvudsak två ståndortstyper. Den ena utgörs av fuktiga till blöta torvjordar naturligt dominerade av tallskogar. De högre belägna delarna av området utgörs av torra till i huvudsak friska moränjordar. Även dessa marker är till största del naturligt talldominerade. Det finns dessutom en del mindre områden med bördigare torvjordar av gransumpskogstyp eller triviallövdominerade skogstyper.

Många trädslag som t.ex. sälg, rönn och oxel är att betrakta som underrepresenterade jämfört med vad som skulle kunna förväntas i ett landskap som inte påverkats kraftigt av skogsbruk. Ett fåtal ekplantor har kunnat konstateras under fältbesöket vilket är intressant då knappt en enda vuxen ek påträffats. I mer kustnära områden i Götaland utgör eken ett viktigt inslag i annars ofta talldominerade skogstyper på lite magrare marker. Därför är det intressant att reflektera kring ekens kommande roll i de här aktuella skogstyperna i takt med att klimatet blir varmare.

Diagrammet nedan visar i grova drag fördelningen av olika vegetationstyper på fastigheten. Notera att karteringen görs relativt generell vilket kan medföra att viss variation vad gäller ståndortstyper/PNV inte helt avspeglas. Då de olika vegetationstyperna inte ritats in i kartan är det vid utformandet av praktiska åtgärder i skogen därför nödvändigt att observera markförhållandena med avseende på ståndortstyp/naturlig vegetationstyp och följaktligen finjustera åtgärderna därefter.



De bördigare och rikare marktyperna återfinns främst i områdets västra del i anslutning till den torpmiljö som tangerar områdets ytterkant. Det är typiskt att dessa en gång uppodlade marker återfinns i anslutning till tidigare eller nuvarande odlingsmarker och boplatser. Detta innebär också att dessa rikare skogstyper under lång tid påverkats eller helt omformats till andra ägoslag vilket gör att de ofta är starkt avvikande från vad som kan förväntas vara naturliga artsammansättningar och strukturer.

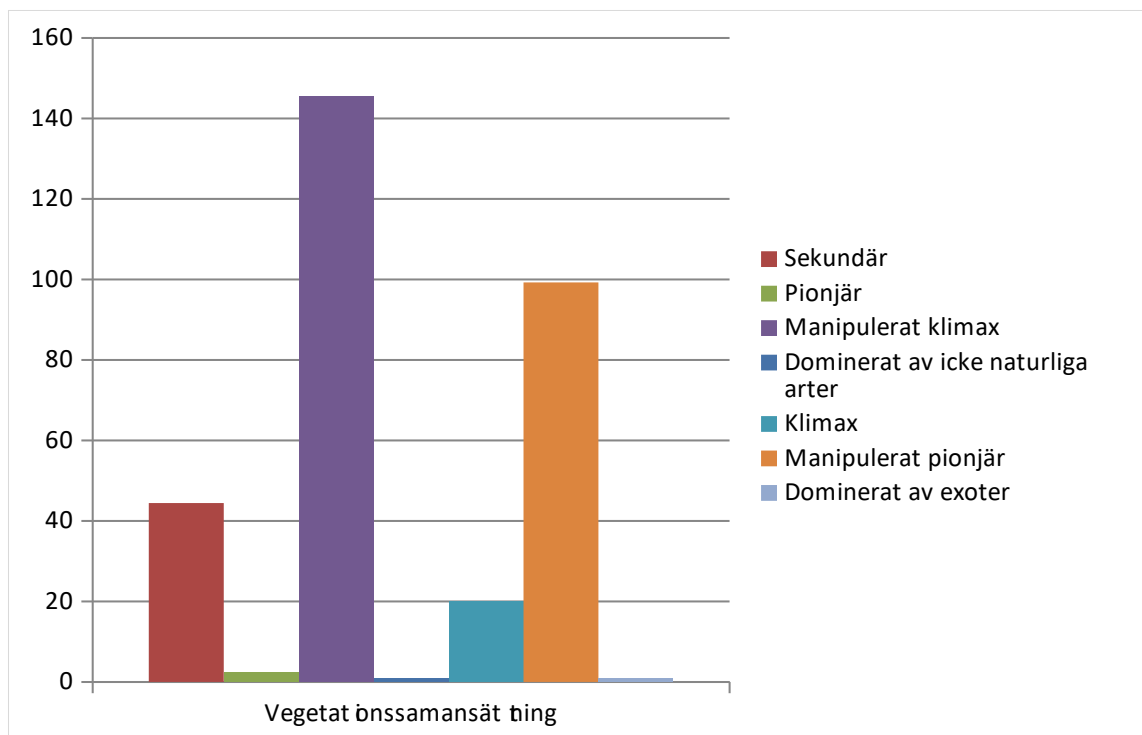
Vegetationssammansättning

Generellt är bestånden tämligen naturligt artsammansatta särskilt på de magrare markerna. Därför har en del av arealen identifierats som "manipulerat klimax". Hade det funnits lite mer inslag av lägre gran eller i de grandominerade avdelningarna ett större inslag av tall skulle de kunnat klassas som en naturlig skog i sekundär successionsfas. Detta innebär sammantaget att skogens tillstånd generellt är bra med tanke på dess artsammansättning och ståndortanpassning. Därför är det inte motiverat att ha något starkt uttalat mål att förändra beståndens artsammansättning utöver att öka andelen av minoritetsträdslag som t.ex. sälg, rönn och oxel som generellt är viktiga för den biologiska mångfalden. Det görs lämpligen främst genom att inte motarbeta deras etablering samt gynna befintliga stammar som utgör bas för fröspridning. Det innebär att skogsskötseln i första hand kan inriktas på att tillgodogöra sig virkesproduktionen i de befintliga bestånden på lämpligaste sätt

samtidigt som man lite mer medvetet utvecklar deras strukturella variation. Mer om det nedan. Generellt görs det genom att eftersträva att så många stammar som möjligt tillåts nå grova dimensioner innan de avverkas. Detta då medelstammen i uttagen är en avgörande faktor i skogsskötselns ekonomi. I takt med att dessa grövre stammar avverkas kommer naturlig förnygring att ske. Med andra ord naturlig succession, som följd av avverkning.

Det är endast en mindre areal som är klassad som "dominerad av icke naturliga trädarter" eller "dominerat av exoter". Det handlar främst om bördig mark där granen naturligt inte är dominerande. Men är det idag. Det inslag av "exoter" som finns utgörs av ett lärkbestånd som etablerats under en skärm av tall. Notera att detta lärkbestånd är antecknat som tallbestånd i avdelningsregistret.

Sammanfattningsvis har området generellt en relativt god beståndssammansättning, vilket framgår tydligt av diagrammet på följande sida.



Med andra ord är inte beståndens artsammansättning någon större avvikelse från de typer av naturskog som skulle kunna förväntas på de aktuella markerna. Det är endast mycket begränsade arealer som domineras av för ståndorten främmande trädslag eller så kallade exoter. Dock är de arealer som utgörs av naturliga klimaxsammansättningar i huvudsak de som inte omfattas av skogsbruk, alltså NO-avdelningar.

Även om artsammansättningen är relativt god utifrån naturlig referens är på många marktyper granen överrepresenterad. Det är framförallt orsak till att så pass stora arealer är klassade som manipulerat klimax. Merparten av arealen är naturligt talldominerad. Granen utgör en viktig del i dessa skogar.



Foto Christer Johansson

Men granen är mer av "undervegetation" och tar knappast över som klimaxart. Den trivs helt enkelt för dåligt för det. Den utgör alltså en viktig struktur men kommer knappast att bli en naturlig dominerande art i kommande successionsfaser. Så snart någon form av störning ger utrymme för föryngring med tall eller björk kommer dessa pionjärarter att dominera över den här typen av gran. Om den huggs fram genom avverkning av tall kan svagväxande "restbestånd" förväntas.



Oväxtlig gran som sannolikt varit ett undre skikt i en tall-granblandskog där tallen avverkats för ca 80 år sedan.

Att det överlag är tallmarker i det aktuella området bekräftas av det påfallande ofta går att hitta naturlig förnygring av tall trots skuggiga förhållanden som rent teoretiskt borde vara mer lämpade för granförnygring. I de homogena beståndsstrukturer som är aktuella så kommer dessa inte utvecklas till träd. Men det är intressant att de likväl etableras som plantor. En mer varierad



horisontell beståndsstruktur skulle ge bättre utrymme för tallplantor att utvecklas till träd.

Bild tallförnygring i lucka i granskog avdelning 2808208

Eftersom beståndens artsammansättning i sig inte motiverar särskilt riktade insatser i syfte att förändra den är det främst beståndens struktur som är relevant att mer aktivt arbeta med för att nå en högre grad av naturlighet. Beståndsstrukturen påverkar dessutom förutsättningarna för naturlig beståndsförnygring och uppkomna plantors framtida utvecklingsmöjligheter. I begreppet beståndsstruktur bör även beståndens virkesvolym och trädåldrar ingå.

Beståndsstrukturer

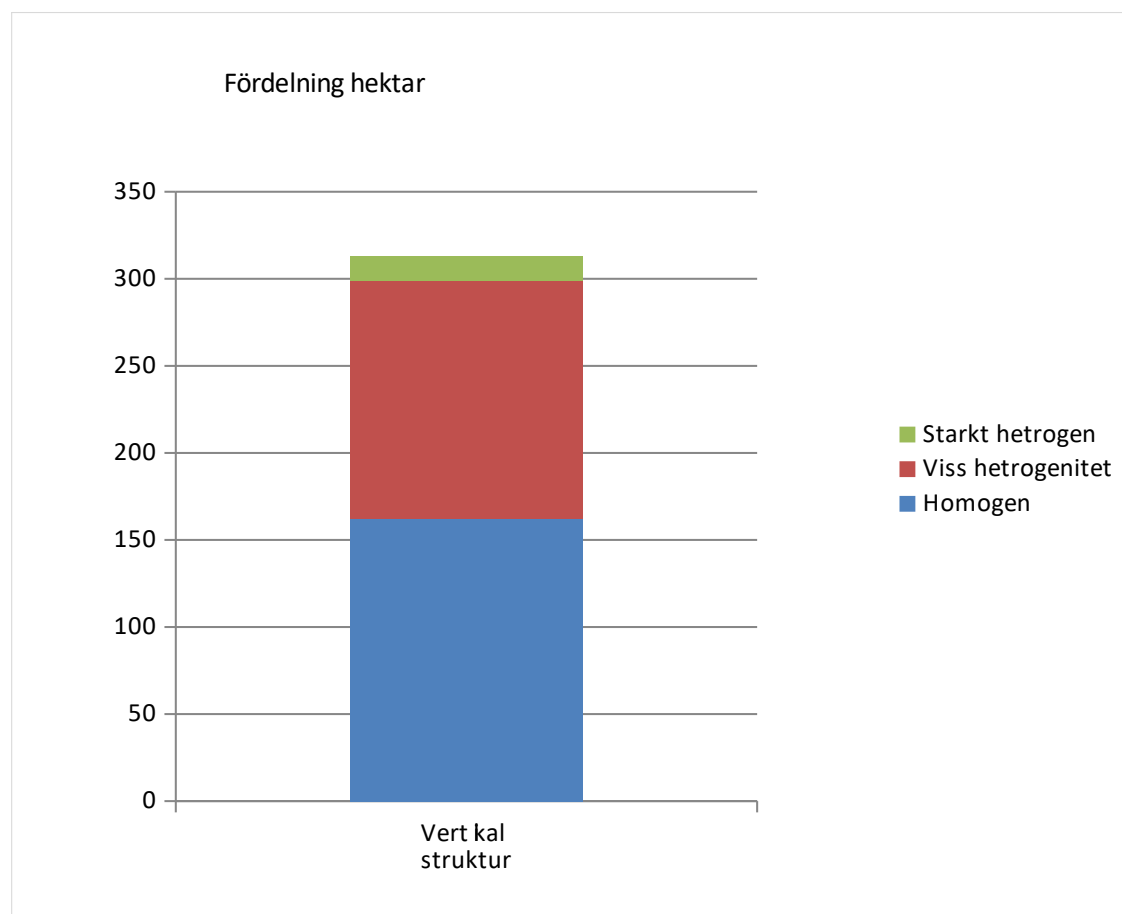
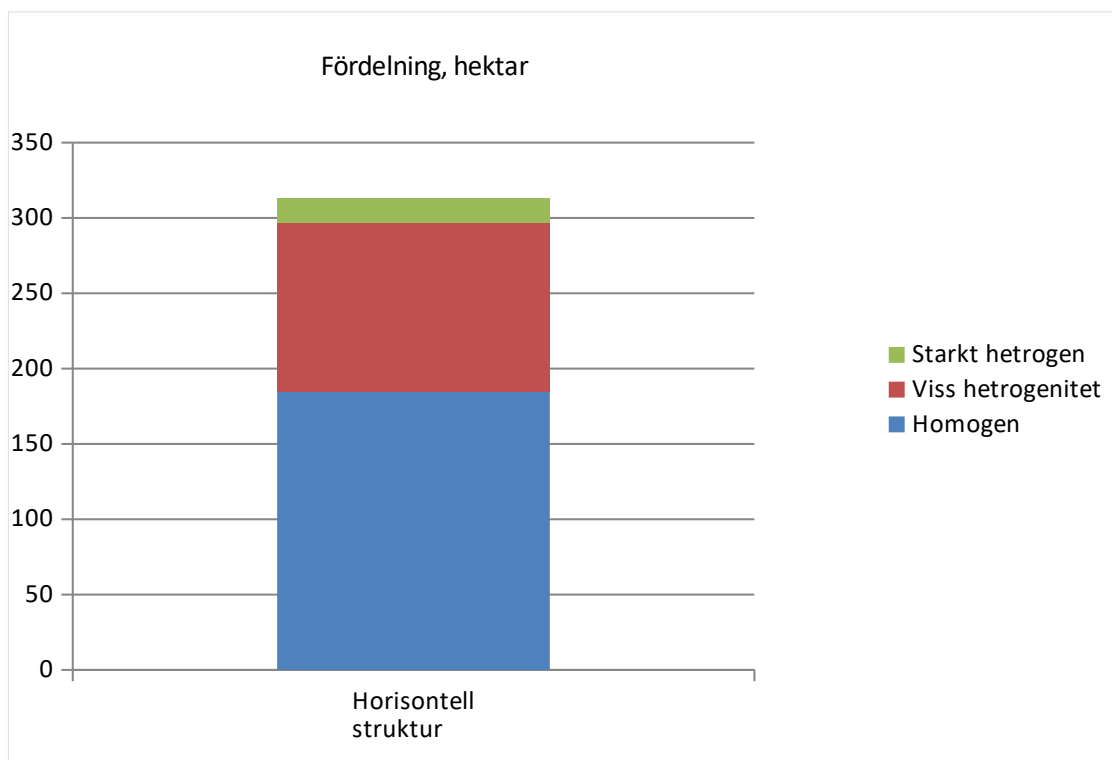
Beståndsvolymen i det aktuella området uppgår till ca 200 m³sk/hektar. Detta är över genomsnittet i Sverige men likväl är det jämfört med skogar som inte varit föremål för skogsbruk relativt lågt.

Period	2021	
Åldersklass	(ha)	
0-0	14,1	4 %
1-19	7,8	2 %
20-39	84,7	26 %
40-59	122,5	37 %
60-79	73,7	22 %
80-99	2,6	1 %
100-119	15,9	5 %
120-139	6,1	2 %
140-159	2,7	1 %
160-+	0	0 %

Åldersfördelningen har en tyngdpunkt på bestånd i spannet mellan 20 och 80 år vilket rent biologiskt innebär att det rör sig om unga bestånd.

Notera att den äldre skogen, över 100 år, till största del utgörs av skog undantagen skogsbruk och åsatts målklass NO. Detta innebär att dessa arealer inte påverkar virkesflöden och tillväxt vad gäller kommersiellt användbart virke.

Utöver ålder och volym har beståndsstrukturer bedömts separat. Ungefär hälften av områdets bestånd uppvisar en homogen struktur både horisontellt och vertikalt. Undantagen utgörs till stor del av de äldre bestånd som har naturvårdsmål.



Det är heller inte så att en maximalt varierad struktur i sig är ett kännetecken för en hög grad av naturlighet. Många naturliga skogstyper har inte så extremt varierad struktur, men å andra sidan har naturliga skogsbestånd aldrig helt homogena strukturer.



Exempel på skogstyp med begränsad vertikal struktur men något mer varierad horisontell struktur, men som trots den begränsade strukturvariationen i absoluta termer ändå bör ses som helt naturlig för den aktuella skogstypen. Foto, Christer Johansson

Förekomsten av väl utvecklade bestånd av blåbärsris, som är av stor betydelse för tjädern tycktes vid fältbesök vara gynnad av en varierad struktur. Bestånd med en utpräglat jämn fördelning av grundytan över arealen uppvisade generellt en sämre förekomst av blåbärsris jämfört med mer varierade bestånd med samma grundyta. Alltså förefaller en varierad täthet i trädskiktet ge utrymme för såväl ett någorlunda högt virkesförråd och ett samtidigt väl utvecklat fältskikt med blåbärsris.

Värt att notera är att det inte gjorts några systematiska mätningar till grund för denna tes, utan endast enklare subjektiva stickprov. Så för att dra en tydligare slutsats borde man utföra mer systematiska mätningar eller finna stöd i publicerade arbeten.

Död ved

Mängden död ved är generellt liten, särskilt i de delar som främst har ett produktionsmål PG. Den döda ved som finns är dessutom ofta av ganska låg ekologisk kvalitet då den till stor del utgörs av klenare avverkningsrester. Inom majoriteten av avdelningarna rör det sig om mindre än 5 m³ per hektar. Mängden bör öka i dessa och i de fall där den redan nu ligger högre bör den bibehållas eller ökas. Detta görs lämpligen genom att de spridda vindfällan som uppstår under kommande år lämnas utan åtgärd. Detta är särskilt lämpligt om de är av lågt virkesvärde eller ligger svåråtkomligt.

Död vedm ³ /ha	Andel areal
0-5	93,00 %
5-15	2,00 %
15-25	5,00 %

Mängden död ved är liten och den döda ved som påträffas utgörs till stor del av avverkningsrester.

Naturliga störningsregimer i skogstyperna.

De naturliga störningar som är aktuella på merparten av de aktuella marktyperna är mest frekvent vindfällning av enstaka eller grupper av träd. Likaså kan olika typer av svamp- och insektsangrepp ses som frekvent återkommande störningar. Dessa störningar drabbar oftast endast delar av bestånden, antingen på olika ytor eller olika kategorier av trädindivider. Dessutom är brand en central störningsreigm framförallt i de talldominerade skogstyperna då tallarna främst återfinns på de torrare marktyperna.

Tidigare har man ansett att storskaliga störningar främst i form av brand har varit av störst betydelse i dessa skogstyper. Detta har på senare tid omvärderats. Även om brand självklart spelar en viktig roll i merparten av de aktuella skogstyperna innebär det inte att alla skogsbränder är av samma karaktär. Vissa bränder är kraftiga och innebär en mer eller mindre total beståndsförnyelse. Dessa kan i viss mån liknas vid de miljöer som skapas efter kalavverkningar eller avverkningar med lämnande av fröträdställning. Skillnaderna mellan dessa brandfält, efter kraftigare intensivare bränder och kalavverkade ytor är emellertid stora då framförallt mängden död och förkolnad ved saknas på hygget och kemin är annorlunda på hygget jämfört med brandfältet.

Sammantaget kan man därför se det som att olika former av luckdynamik kan förväntas vara de övervägande störningsregimerna.

I de befintliga bestånden är det skogsbrukets skötselåtgärder och skörd som varit dominerande störningsregimer. Detta har givit upphov till stora homogena områden. Åldersvariationen är liten både på individ- och beståndsnivå och några nämnvärda mängder av äldre träd som är kvar sedan tidigare generationer återfinns inte. De bestånd som nu finns

etablerade har med all sannolikhet uppkommit efter tidigare kalavverkningar. Deras utveckling har präglats hårt av konventionell skogsskötsel som generellt sett eftersträvar så homogena strukturer som möjligt både vad gäller täthet och trädens höjd- och åldersvariation.

Ståndortskontinuitet

Den absoluta merparten av marken har förmodligen varit mer eller mindre beskogad under lång tid. Endast begränsade delar har förmodligen varit uppodlade. Därför är den skogliga kontinuiteten relativt obruten fram till de senaste århundradena när anspråken på virke ökade. Då en stor del av arealen i dag utgörs av likåldriga bestånd i stort sett helt utan inslag av äldre träd får det antas att stora avverkningar gjorts under nittonhundratalet. Detta har i sig inneburit ett kontinuitetsbrott som förmodligen har varit det enda verkligt radikala kontinuitetsbrottet. Denna bedömning är i princip endast gjord utifrån observationer i fält och skulle kunna göras med högre kvalitet genom att studera historiska källor för områdets markanvändning.

Skötselintensitet

Den absoluta merparten av avdelningarna är föremål för skogsskötsel med olika åtgärder som utförs minst en gång per tjugoårsperiod. Av det kan slutsatsen dras att beståndens sammansättning och utveckling främst påverkas av skogsskötsel då perioderna för spontan utveckling är korta och med återkommande avbrott. Att skogsskötseln har en avsevärd betydelse för beståndens sammansättning framgår av att inga av de bestånd som uppvisar en sammansättning motsvarande naturliga klimaxsammansättningar har varit föremål för skogsbruk de senaste tjugo åren.

Vegetationssammansättning	Areal (ha)	Andel kontinuerligt brukade bestånd.
1 Naturligt klimax	19,95	0,00%
2 Naturlig sekundär	44,44	21,58%
3 Naturlig pionjär	2,45	100,00%
4 Manipulerat klimax	145,54	99,06%
5 Manipulerat pionjär	99,24	97,55%
6 Dominerat av icke naturliga arter	0,78	100,00%
7 Dominerat av främmande arter.	0,75	100,00%

Särskilt de senare successionerna har alltså uppenbart svårt att utvecklas på brukade arealer. Pionjära sammansättningar som är en följd av störningar är å andra sidan vanliga. Men redan i den senare sekundära fasen är det tydligt att skogsskötseln påverkat dessa så att de i stället återfinns i klasserna 4 och 5, manipulerat klimax respektive pionjär sammansättning.

Noterade fältdata per avdelning återfinns i bilaga 1

Förslag för framtiden

Målklassning

Målsättningen för merparten av arealen är att bedriva kommersiellt skogsbruk, baserat främst på uttag av virke. Därför har majoriteten av den aktuella arealen åsatts målklass Produktion med generell hänsyn. De konventionella målklasserna är som tidigare påpekats inte helt relevanta för ett naturnära skogsbruk som syftar till att minimera skillnaden mellan brukad och icke brukad skog då den i grunden är utformad för mer eller mindre intensivt plantageskogsbruk. Därmed är dock inte behovet av att undanta skogsmark från skogsbruk mindre utan effekten blir snarare att de arealer som brukas med målet Produktion generell hänsyn snarare kan liknas vid det konventionella skogsbrukets Produktion med förstärkt hänsyn. Därför har inte målklassen Produktion med förstärkt hänsyn/ Kombinerade mål varit aktuell att tillämpa i detta fall.

Målklassen Naturvård Skötsel (NS) används för områden som är starkt påverkade och formade av olika former av mänskligt brukande, vilket skapat eller förväntas skapa vissa naturvärden. Då de trödbärande betesmarkerna har klassats som betesmark istället för skogsmark har denna målklass inte tillämpats på någon areal på fastigheten. XX avdelningar föreslås under arbetets gång att omklassas till NO istället för NS. Detta då målsättningen NO medger ett större utrymme för naturlig dynamik än NS då graden av mänsklig påverkan blir lägre. NS kan vara motiverat i landskap starkt påverkade av skogsbruk då risken är stor att vissa habitattyper inte kommer att rymmas inom den brukade arealen och att de därför riskerar att försvinna på landskapsnivå om de inte artificiellt upprätthålls genom naturvårdande skötsel på vissa arealer. Om man istället som föreslås här, övergår till ett mer naturnära skogsbruk med en generellt lägre grad av påverkan och därmed avvikelser från de naturliga skogstypernas sammansättning och strukturer på de brukade arealerna ges bättre möjligheter att upprätthålla dynamik och habitatmångfald på den brukade arealen. Detta ger i sin tur ett mindre behov av naturvårdande skötsel.

Vissa områden som av olika skäl anses lämpliga att avsätta för fri utveckling är redan målklassade Naturvård Orört (NO). Under arbetets genomförande har ytterligare några avdelningar identifierats med redan nu relativt höga naturvärden med god utvecklingspotential. Dessa utgörs främst av avdelningar på lågproduktiv mark och med äldre tallbestånd

Föreslagna skötselstrategier

Sköselförslagen är utformade med de grundläggande målen att bibehålla eller utveckla en för varje ståndort naturlig artsammansättning och struktur. Då det är viktigt att förvaltningen är adaptiv görs detta främst genom begränsade skötselinsatser för att ge utrymme för skogens interna processer att forma de framtida bestånden. Detta måste anses särskilt viktigt med tanke på de nu pågående snabba klimatförändringarna.

För de flesta av avdelningarna föreslås en eller två gallringar för att sedan när bestånden blir äldre övergå till att avverka träd i takt med att de når en viss diameter. I första skedet är

måldiametern 35 cm dbh med restriktionen att maximalt 50% av stammarna som når denna diameter avverkas. I nästa skede är måldiametern satt till 45 cm då alla träd med undantag för 10% kan avverkas. De undantagna 10% syftar till att de ska utvecklas till evighetsträd som tillåts vara kvar och åldras i beståndet och med tiden utgöra en värdefull källa till död ved. Minsta acceptabla uttagsvolym för att utföra en åtgärd har satts till 60 m³ / hektar för att hålla avverkningskostnaderna inom acceptabla gränser, samt att undvika att man återkommer i samma avdelningar allt för ofta.

De inledande gallringarna ska ge bestånden en generellt mer varierad struktur. Det är i första hand den horisontella strukturen som kan påverkas genom gallring. Detta då det är enkelt att utföra gallringen med varierande styrka över arealen. Att påverka den vertikala strukturen för att nå en ökad diversitet är svårare då det bygger på att det sker en etablering av plantor som dessutom ska kunna utvecklas till små träd i beståndet. Det kommer främst att ske först när de nuvarande dominerande beståndens krontak börjar brytas upp.

En varierad horisontell struktur ger att de träd som når måldiameter tenderar att stå i kluster med följd att en "successiv luckhuggning" sker i takt med att de når måldiameter och avverkas. Detta ger då utrymme för beståndsförnyring av även trädarter som kan betecknas som pionjärarter. I detta fall främst björk och tall. Då samtliga bestånd sköts med åtgärder som eftersträvat en homogen struktur finns det skäl att anta att man inte genom de kommande gallringar kommer att kunna skapa en särskilt varierad struktur tills dess de grävsta stammarna börjar nå måldiameter.

Ingen plantering eller annan artificiell plantetablering är föreslagen i skötseln. Det innebär att en lokalt anpassad genetik kommer att behållas. Detta bedöms här som mer fördelaktigt sett ur ett risk och multifunktionalitetsperspektiv än att utnyttja möjligheten till högre volymproduktion som i alla fall i teorin erbjuds genom användning av så kallade förädlade plantor.

Teoretiskt sett kan det finnas en risk att tillämpandet dimensionshuggning leder till en genetisk utarmning inom trädkollektivet då de träd som vuxit fortast blir de som avverkas först och att det därmed skulle uppstå ett selektionstryck som missgynnar de mest snabbväxande typerna. Ett sätt att parera detta är att tillämpa en hög och konsekvent måldiameter vilket leder till att en stor del av träden hinner att ha möjlighet att sprida sina gener under en lång tid innan de avverkas. Med de här föreslagna måldiametrarna kommer de flesta individer på de boniteter som är aktuella att hinna bli betydligt äldre än hundra år och i många fall nå hundrafemtio års ålder innan de uppnått måldiameter.

De naturliga störningsregimerna kommer att fortsätta att verka över området oavsett vilket skogsbruk som tillämpas. Det är endast verkningarna av dem som kan påverkas genom att skogsbruket i sin tur påverkar skogen motståndskraft och tålighet. Att helt minimera effekten av de naturliga störningarna är inte önskvärt om målsättningen är att naturresursförvaltningen ska vara adaptiv.

Ett konkret exempel är att inte upparbeta och tillvarata de träd som dödas av mindre mer frekvent återkommande störningar då detta i sig är en viktig naturlig process som ger en värdefull och kontinuerlig tillförsel av död ved. Därför bör de möjligheter som

skogsvårdslagen ger vad gäller att lämna nyligen dödat virke från t.ex. vindfällningar utnyttjas.

Ofta uppkommer vindfällnen med en viss kontinuitet på samma plats . Detta ger i sin tur en god kontinuitet av död ved i olika nedbrytningsstadier. Likaså är det lämpligt att inte gallra ut träd vid gallringar eller andra åtgärder som har låg vitalitet och/eller skador som bedöms



leda till att de självdör. Detta då död ved som dött långsamt är särskilt värdefull.

Död ved i olika nedbrytningsfas i successivt expanderande lucka

Simulering och analys

För att kunna analysera utfallet av de föreslagna skötselstrategierna och de följder de får för beståndsutveckling har en simulation gjorts med programvaran Monsu.

<http://www.forestdss.org/wiki/index.php?title=Monsu> Det avgörande skälet att välja Monsu för detta istället för det svenska alternativet Heureka är att Monsu har en bättre funktion för simulering av träds tillväxt i skiktade bestånd. Arbetet har gjorts i samarbete med professor Timo Pukkala School of Forest Sciences, University of Eastern Finland, Joensuu, Finland.

I bilaga 2 finns de föreslagna och i simulering tillämpade åtgärderna redovisade för varje avdelning och bestånd. Generellt är gallringar i skog som ännu inte uppnått måldiameter dominerande under de tidigare årtiondena. Under den senare delen av hundraårsperioden har samtliga bestånd vuxit in i en fas där det återfinns mogna stammar inom intervallen 35 till 45 centimeter vilket leder till att de initialt vanligaste gallringarna ersätts av dimensionshuggning i syfte att skörda stammar grövre än måldiameter.

En mindre areal med sådd, plantering och röjning finns med under den första tioårsperioden på grund av att programmet automatiskt hanterar de kalytor som fanns i beståndsregistret vid start.

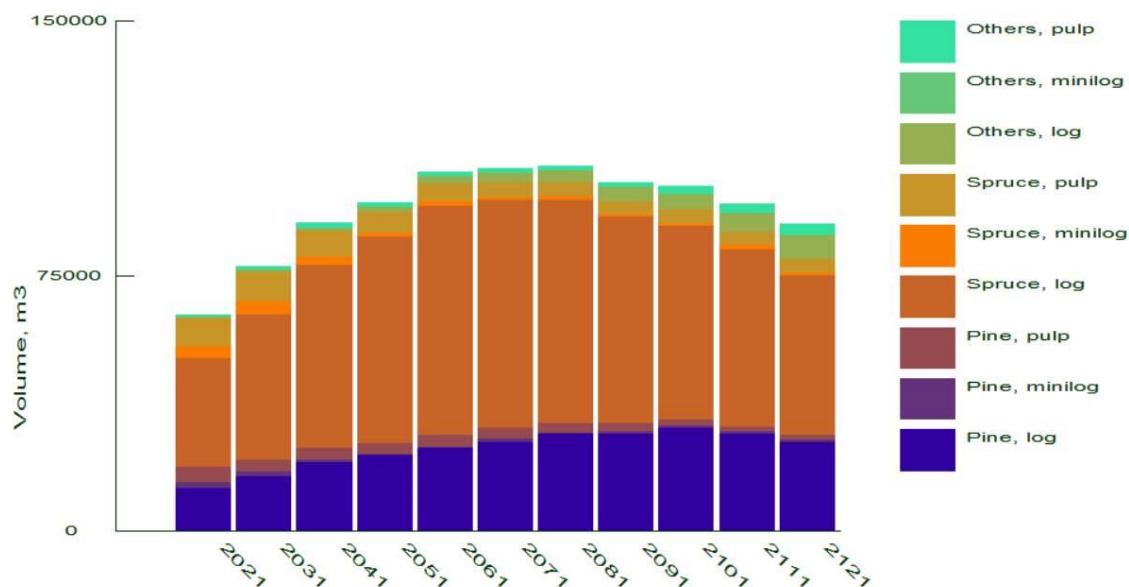
Åtgärder	2022-2031	2032-2041	2042-2051	2052-2061	2062-2071	2072-2081	2082-2091	2092-2101	2102-2111	2112-2121
(hektar per tioårsperiod)										
Höggallring	120.2	80.2	118.6	11.6	34.2	17.0	0.0	7.2	0.0	0.0
Måldiameteravverkning	31.5	39.7	88.5	139.3	171.3	180.6	230.5	171.3	233.1	254.3
Sådd	9.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Plantering	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Röjning	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Avverkning och övriga skötselåtgärder.

Bilaga 3 visar hur bestånden utvecklas under den kommande hundraårsperioden när åtgärdernas och beståndens utveckling simuleras.

Skogstillståndets utveckling

Volymen stiger under början av perioden för att efter ca 50 år ligga ca 60% över dagens nivå. Mot slutet av perioden sjunker volymen då en ökande andel av de nu befintliga stammarna når de tillämpade måldiametrarna och avverkas. Detta avspeglas även i virkesuttagen som är högre i den senare delen av perioden.



Virkesförråd per trädslag och potentiella sortiment.

Trädslagssammansättningen förändras under perioden främst genom att andelen lövträd ökar från 2% till 11%. Denna ökning sker på granens bekostnad då tallen bibehåller sin andel i landskapet.

	2021	2031	2041	2051	2061	2071	2081	2091	2101	2111	2121
Totalvolym m³	100 %	121 %	138 %	146 %	160 %	161 %	163 %	156 %	154 %	147 %	138 %
(andel) Tall	30 %	28 %	28 %	27 %	27 %	29 %	30 %	31 %	32 %	32 %	31 %
Gran	69 %	70 %	70 %	70 %	70 %	68 %	66 %	64 %	61 %	59 %	57 %
Övriga	2 %	2 %	2 %	3 %	3 %	4 %	4 %	5 %	7 %	9 %	11 %

Trädslagsfördelning.

Volymproduktion

Den löpande tillväxten sjunker kontinuerligt under den analyserade perioden till följd av att skogen blir äldre och att äldre skog generellt har lägre tillväxttakt. Notera att volymtillväxt endast är en parameter att beakta när det kommer till skogens ekonomiska avkastning. Den producerade virkesvolymens värde är starkt kopplad till dess dimension och den tilltar med tiden.

Volymtillväxt		2021	2031	2041	2051	2061	2071	2081	2091	2101	2111	2121
Totalt	m ³ /år	3303	3136	2831	2595	2402	2215	2080	1997	1937	1946	2021
	%	100 %	95 %	86 %	79 %	73 %	67 %	63 %	60 %	59 %	59 %	61 %
Tall	m ³ /år	762	671	595	536	511	483	452	425	390	349	305
Andel	%	23 %	21 %	21 %	21 %	21 %	22 %	22 %	21 %	20 %	18 %	15 %
Gran	m ³ /år	2472	2380	2141	1960	1778	1599	1472	1370	1299	1274	1293
Andel	%	75 %	76 %	76 %	76 %	74 %	72 %	71 %	69 %	67 %	65 %	64 %
Övriga	m ³ /år	69	85	95	99	113	132	157	202	248	322	424
Andel	%	2 %	3 %	3 %	4 %	5 %	6 %	8 %	10 %	13 %	17 %	21 %

Årlig volymtillväxt, total och fördelad per trädslag.

Utfallet vad gäller volymproduktion är i sig inte typiskt för den här föreslagna skogsskötseln på principiell nivå, utan är en bild av föreslagna åtgärders effekt med det aktuella områdets utgångsläge. Utvecklingen påverkas starkt av att skogsbeståndens ålderssammansättning i utgångsläget. En betydande del av bestånden är i dagsläget yngre än 100 år, och ca 40% är i 30- till 40årsåldern. Därför kommer tillväxttakten att vara hög under analysperiodens tidigare del eftersom bestånd i detta åldersspann har en generellt hög löpande tillväxt.

Period	2021	2031	2041	2051	2061	2071	2081	2091	2101	2111	2121
Åldersklass (ha)											
0-0	14,1 4 %	0 0 %	0 0 %	0 0 %	0 0 %	0 0 %	0 0 %	0 0 %	0 0 %	0 0 %	0 0 %
1-19	7,8 2 %	16,8 5 %	14,1 4 %	0 0 %	0 0 %	0 0 %	0 0 %	0 0 %	0 0 %	0 0 %	0 0 %
20-39	84,7 26 %	46,4 14 %	7,8 2 %	16,8 5 %	14,1 4 %	0 0 %	0 0 %	0 0 %	0 0 %	0 0 %	0 0 %
40-59	122,5 37 %	115,8 35 %	87,6 27 %	46,4 14 %	7,8 2 %	16,8 5 %	14,1 4 %	0 0 %	0 0 %	0 0 %	0 0 %
60-79	73,7 22 %	112,9 34 %	119,6 36 %	115,8 35 %	87,6 27 %	46,4 14 %	9,4 3 %	16,8 5 %	14,1 4 %	11,7 4 %	0 0 %
80-99	2,6 1 %	12,9 4 %	73,7 22 %	112,9 34 %	119,6 36 %	117,8 36 %	117,9 36 %	96,3 29 %	43,7 13 %	39,4 12 %	60,3 18 %
100-119	15,9 5 %	4,3 1 %	3,9 1 %	13,4 4 %	74,2 22 %	111,3 34 %	94,4 29 %	85,2 26 %	106 32 %	81,1 25 %	54,5 17 %
120-139	6,1 2 %	18,1 5 %	14,5 4 %	3,8 1 %	3,4 1 %	12,9 4 %	67,5 20 %	104,9 32 %	114,1 35 %	124,7 38 %	142,9 43 %
140-159	2,7 1 %	0,5 0 %	6,1 2 %	18,1 5 %	15,1 5 %	7,5 2 %	5,7 2 %	2,1 1 %	25,3 8 %	46,3 14 %	30,2 9 %
160+	0 0 %	2,1 1 %	2,7 1 %	2,7 1 %	8,1 2 %	17 5 %	20,9 6 %	24,6 7 %	26,6 8 %	26,6 8 %	41,9 13 %
Total	329,80	329,80	329,80	329,80	329,80	329,80	329,80	329,80	329,80	329,80	329,80

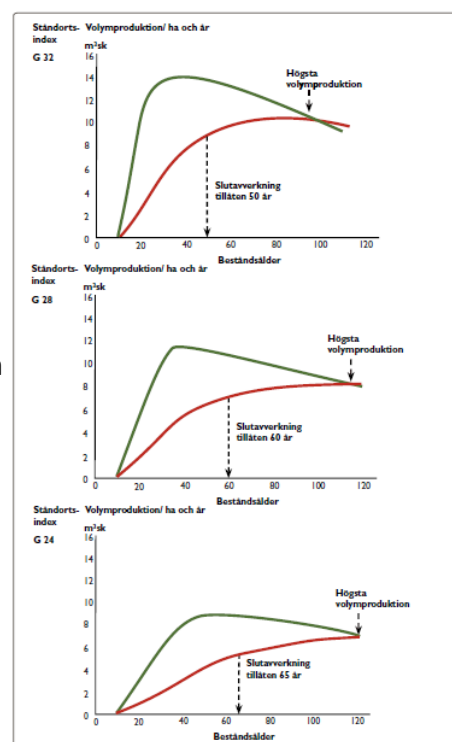
Å

Idersklassfördelning

Den typ av trakthyggesbruk som bedrivs idag anses ha en hög volymtillväxt och den uppnås till del genom att man systematiskt utnyttjar den höga produktion som i princip alltid uppstår när en ny population etableras på en successionsmässigt nyligen kraftigt störd yta. Detta illustreras här med de två kurvorna i bilden som visar löpande tillväxt och medeltillväxt. (Grön respektive röd linje.)

När den löpande tillväxten faller under medeltillväxten kommer medeltillväxten för beståndet att sjunka under kommande år. Därför rekommenderas det att avverka vid den tidpunkt då linjerna skär varandra för att nå maximal volymproduktion. (Värt att notera är att praxis har närmast sig den i skogsvårdslagen tillåtna nivån, vilken infaller tidigare, med följd att den maximala volymtillväxten inte uppnås.)

Bild från skogsskötselserien grunder och samband.



Figur S29 Medelvolymtillväxten och den löpande volymtillväxten utveckling i trakthyggesbruket vid olika ståndortindex, samt den enligt skogsvårdslagen lägsta ålder vid vilket ett bestånd får avverkas.^[1]

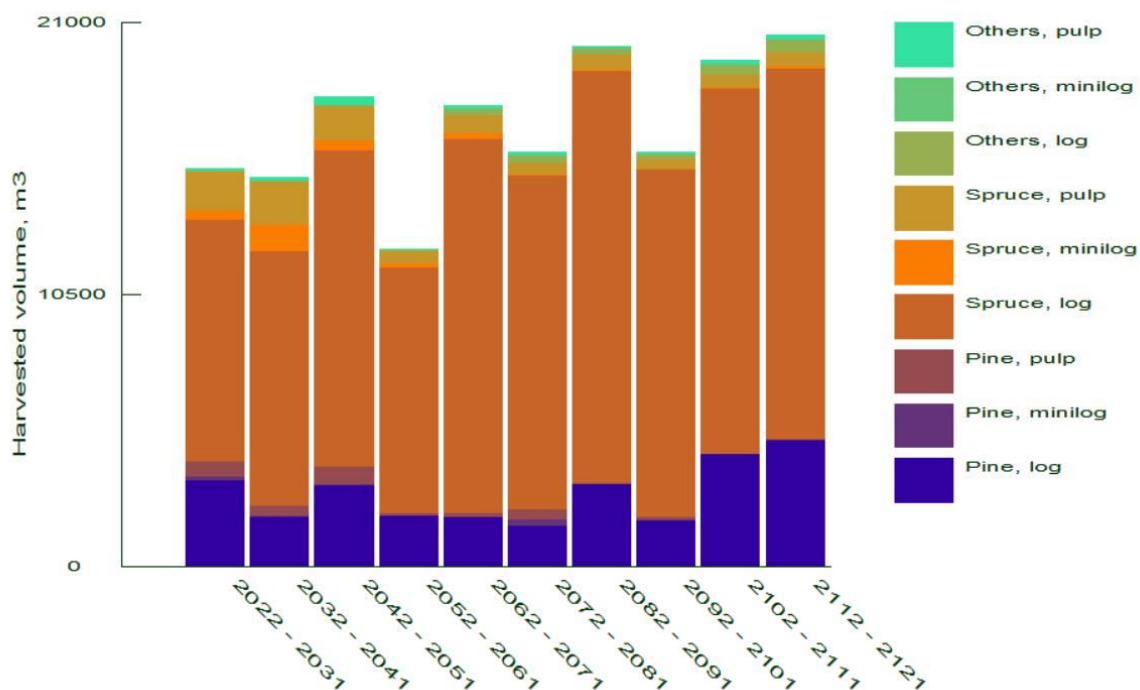
För att kunna utnyttja den initiala höga tillväxten på ett systematiskt sätt förutsätts det att skogen inte tillåts att bli särskilt biologiskt gammal. Därför är också ett strikt formulerat mål om maximal volymtillväxt inte förenligt med mål som en hög bibehållen habitatmångfald då man på detta sätt systematiskt undviker att skogsbestånd utvecklas till äldre artsammansättningar och strukturer. Därmed uppstår en permanent brist på de typer av miljöer och kvalitéer som är knutna till äldre och successionsmässigt äldre skogsbestånd.

Utfall ekonomi och resiliens

I samband med simuleringen av beståndens utveckling och virkesuttagen som genereras av skötselförslagen har även den ekonomiska avkastningen beräknats. Detta har dock gjorts förenklat genom att tillämpa virkespriser och kostnadsnormer för sydfinska förhållanden. Denna förenkling har gjorts eftersom det inte bedömts vara särskilt intressant att sätta en specifik siffra på den ekonomiska avkastningen, som alltid blir mer eller mindre starkt påverkad av de antaganden som görs vad gäller priser för virke och utförda arbeten.

För att jämföra olika skogsbruksstrategier är det brukligt att beräkna nuvärdet av de intäkter och kostnader som förväntas under en tidsperiod. Nuvärdesberäkningens metodik är dock sådan att det framförallt är de i tid mest närliggande posterna som får stort genomslag. Det premierar strategier med stora intäkter och små kostnader i början av beräkningsperioden medan de mer långsiktiga aspekterna som ligger i slutet av beräkningsperioden får en mindre betydelse. Detta förstärks ju högre internränta som tillämpas och vice versa.

Nuvärdesberäkningarna svarar väl på frågan när det är ekonomiskt rationellt att averka ett befintligt skogsbestånd och i vilken grad det är motiverat att investera i skogsskötsel. Men eftersom skogsbruk är en långsiktig verksamhet som i grunden handlar om att förvalta och utveckla naturresurser och med många aspekter som är svåra att värdera och prissätta och därmed lyfta in i kalkylen kan man närma sig frågan på andra sätt.



Avverkade volymer per sortiment

Ett sätt är att istället se till den långsiktiga potentialen vad gäller virkesflöden från skogen. Den föreslagna strategin ger ett över tid relativt stabilt flöde av avverkat virke med en efterhand stigande andel sågtimmer.

Uttag och ekonomi	2022-2031	2032-2041	2042-2051	2052-2061	2062-2071	2072-2081	2082-2091	2092-2101	2102-2111	2112-2121
Bruttointäkt (euro)	655533	625179	776764	564464	815369	724589	938723	749783	911953	954051
Skogsvårdskostn. (euro)	6596	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nettointäkt (euro)	648938	625179	776764	564464	815369	724589	938723	749783	911953	954051
	100,0 %	96,3 %	119,7 %	87,0 %	125,6 %	111,7 %	144,7 %	115,5 %	140,5 %	147,0 %
Uttag										
Rundvirke m³	15364	15039	18144	12270	17797	16000	20108	16035	19542	20537
	100 %	98 %	118 %	80 %	116 %	104 %	131 %	104 %	127 %	134 %
Timmerandel	83 %	78 %	85 %	94 %	93 %	92 %	96 %	96 %	97 %	96 %
Tall m³	4124	2389	3911	2104	2109	2257	3283	1951	4418	4968
Timmerandel	81,6 %	81,4 %	80,9 %	95,2 %	93,0 %	71,0 %	98,1 %	92,7 %	99,4 %	99,5 %
Gran m³	11157	12502	13877	10130	15384	13360	16509	13836	14598	14913
Timmerandel	83,6 %	78,5 %	87,9 %	93,8 %	93,8 %	96,4 %	96,1 %	97,1 %	96,5 %	96,0 %
Övriga m³	84	148	356	36	305	383	315	248	527	656
Timmerandel	44,0 %	23,0 %	15,7 %	86,1 %	76,7 %	75,5 %	74,0 %	79,0 %	74,2 %	74,2 %

Uttag, kostnader och intäkter samt timmerandel

Notera att de timmerandelar som tabellen visar inte är att betrakta som ett realistiskt verkligt utfall. Det finns en mängd kvalitetsmässiga faktorer som gör att virke som teoretiskt sett skulle kunna användas som sågtimmer i realiteten inte duger till det utan blir massaved eller bränslevood istället.

Samtidigt är skogsvårdskostnaderna minimerade då man utnyttjar naturlig föryngring. Notera att behovet av föryngring är begränsat under beräkningsperioden då merparten av de befintliga bestånden börjar bli förbrukade först i slutet av perioden. De successivt ökande

uttagen i takt med att stammarna når måldiameter är också delvis en förklaring till den sjunkande tillväxten.

Tabellen ovan indikerar en avkastningsnivå i ca 650 000 kr per år från området motsvarande ca 2000 kr per hektar. Detta då beräknat med finska förutsättningar. De finska virkespriserna är överlag 40 -45 % högre än de svenska enligt tabell nedan.



Priser för leveransvirke i Sverige och Finland 2021

Pris per m3fub i svenska kronor (SEK)

Sortiment	Timmer		Massaved			Kubb/Småstock	
	Tall	Gran	Tall/Barr	Gran	Björk	Tall	Gran
Finland (juli 2021)*	755	829	379	403	380	487	529
Sverige (Q2 2021)**	492	527	282	285	297	i/u	i/u
Skillnad i kr/m3fub	263	302	97	118	83		
Skillnad i % fördel, Finland	53	57	34	41	28		

*Källa Luke.fi, omräknat från m3fub till m3fub med 1,16 (skogskunskap.se) och till SEK med Eurokurs 10,20 SEK/Euro

**Källa Skogsstyrelsen.se

En jämförelse mellan timmer- och massavedspriser i Finland och Sverige. Källa luke.fi (juli 2021) och skogsstyrelsen.se (Q2 2021).

Tabell hämtad 2021-09-14 från <https://iskogen.se/skogsindustri/finska-timmerpriser-35-procent-hogre/>

Avverkningskostnaderna antas inte skilja nämnvärt. Det innebär att korrigerat för detta ligger nettoavkastningen på ungefär 1000 – 1200 kronor per hektar och år. Den föreslagna skötseln kan därför antas ge en avkastning på ungefär samma nivå som kan förväntas från ett svenskt skogsbruk bedrivet enligt idag gängse standard.

Simulationen i Monsu ger dessutom en information om hur skogen utvecklas med avseende på dess ekologiska stabilitet. Den ekologiska stabiliteten eller med andra ord risken för att skogen ska drabbas av olika former av skador är förmodligen den långsiktigt mest betydelsefulla aspekten för lönsamheten då olika skador lätt kullkastar alla underliggande kalkyler och antaganden för olika skötselstrategier. De naturliga störningsregimerna är med andra ord en faktor att alltid räkna med. Det är den verkan de får för skogsbestånd och skogsbruk som kan påverkas genom att påverka skogens grad av tålighet.

Skogsbestånden kommer med tiden att uppvisa en högre artrikedom (Shannon index) och en mer varierad struktur (Gini index) med tiden.

Period	2021	2031	2041	2051	2061	2071	2081	2091	2101	2111	2121
Stormtålighetsindex	0.625	0.636	0.647	0.661	0.680	0.697	0.714	0.727	0.743	0.753	0.759
Kritisk vindhastighet (m/s)	19.67	20.01	20.08	19.92	20.49	21.01	21.53	21.94	22.42	22.72	22.91
Gini-index	0.207	0.563	0.623	0.658	0.687	0.706	0.728	0.749	0.765	0.769	0.772
Shannon N-index	0.496	1.184	1.223	1.247	1.289	1.297	1.304	1.320	1.329	1.329	1.333
Shannon G-index	0.501	0.503	0.516	0.529	0.549	0.585	0.622	0.674	0.726	0.793	0.865

Stormfasthet, struktur och artmångfald.

Även skogens värde som tjäderhabitat simuleras och det kan konstateras att områdets värde är relativt konstant under beräkningsperioden. Detta kan ses som ett godkänt resultat då tjädern redan i nuläget finns etablerad i området och den primära frågan handlar om möjligheterna att bibehålla en fungerande population. Mängden blåbär förväntas öka medan lingonförekomsten är tämligen konstant.

Period	2021	2031	2041	2051	2061	2071	2081	2091	2101	2111	2121
Index											
Tjäder	186	109	125	192	166	219	252	251	198	178	149
Blåbär	6.24	7.54	8.75	10.18	11.30	12.35	13.24	13.90	14.47	14.48	14.00
Lingon	3.82	3.69	3.60	3.65	3.58	3.64	3.62	3.72	3.73	3.76	3.83

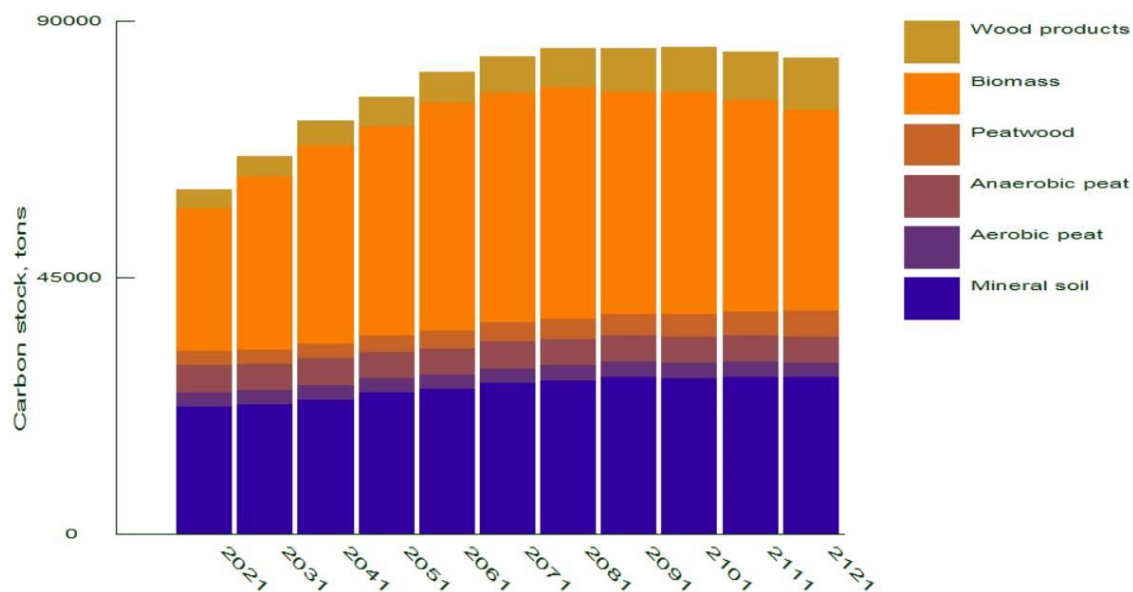
Habitatindex

En annan intressant habitataspekt är mängden död ved som förväntas öka från de i dag låga nivåerna.

Period	2022-2031	2032-2041	2042-2051	2052-2061	2062-2071	2072-2081	2082-2091	2092-2101	2102-2111	2112-2121
Död ved	100 %	137 %	168 %	200 %	230 %	247 %	253 %	250 %	247 %	239 %

Utveckling död ved i relation till utgångsläget.

En ytterligare aspekt som knappast kan förbises är skogens bidrag att bromsa klimatförändringarna kommande år. Skogsområdet bidrar till en ökad kolbindning genom att virkesförrådet ökar. Detta är särskilt tydligt under de första årtiondena som dessutom mycket pekar på är de mest kritiska när det kommer till kolinbindning och begränsande av koldioxidutsläpp.



Kolförråd, ton för hela det analyserade området i mark bestånd och produkter.

Dessutom har det avverkade virket en fördelaktig karaktär då en stor andel utgörs av sågtimmer som till skillnad från klenare sortiment överlag kan förväntas bli använt i mer långlivade produkter.

Slutsatser

Den föreslagna förvaltningsstrategin är relativt enkelt utformad och det finns naturligtvis detaljer som måste finslipas inför en verklig tillämpning i fält. Man bör alltid hålla i minnet att en simulering som sträcker sig långt in i framtiden är behäftad med en ökande grad av osäkerhet. Samtidigt är det viktigt att den praktiska förvaltningen är adaptiv och anpassas till gjorda erfarenheter.

Med detta som bakgrund pekar likväl den genomförda analysen av skötselalternativen på att det är möjligt att bibehålla områdets kvalitet som tjäderhabitat. Dessutom utvecklas skogsbestånden positivt utifrån ett flertal andra aspekter rörande dess ekologiska stabilitet och funktion samtidigt som en rimlig avkastning i form av virke kan uppnås med god klimatnytta.

Referenser

- Boreal Forest Disturbance Regimes, Successional Dynamics and Landscape Structures: A European Perspective
- *Building Resilience to the Challenge of Global Change*. Edited By. Christian Messier. ,. Klaus J. Puettmann. ,. K. David Coates. Copyright Year 2013.
- *Continuous Cover Forestry* (Managing Forest Ecosystems, 23) 2nd ed. 2012 Edition. by Timo Pukkala (Editor), Klaus Gadow (Editor). ISBN-13: 978-9400777958
- <https://iskogen.se/skogsindustri/finska-timmerpriser-35-procent-hogre/> Läst den 2021-09-14
- Map of the natural vegetation of Europe: scale 1:2,500,000, Bundesamt für Naturschutz (German Federal Agency for Nature conservation), Bonn, 2000.
- Monsu <http://www.forestdss.org/wiki/index.php?title=Monsu>
- Multifunctional comparison of different management strategies in boreal forests O. Díaz-Yáñez*,†, T. Pukkala, P. Packalen and H. Peltola
- Natural Disturbance-Based Forest Management: Moving Beyond Retention and Continuous-Cover Forestry Timo Kuuluvainen1*, Per Angelstam2, Lee Frelich3, Kalev Jõgiste4, Matti Koivula5, Yasuhiro Kubota6, Benoit Lafleur7 and Ellen Macdonald8
- Natural Forest Dynamics in Boreal Fennoscandia: a Review and Classification Timo Kuuluvainen and Tuomas Aakala Silva Fennica 45(5): 823–841.
- Regeneration methods affect genetic variation and structure i shortleaf pine Rajiv G. Raja, Charles G. Tauer', Robert F. Wittwer & Yinghua Huang 1998
- Representative boreal forest habitats in northern Europe, and a revised model for ecosystem management and biodiversity conservation Håkan Berglund, Timo Kuuluvainen
- <https://www.skogskunskap.se/aga-skog/vara-skogsagare/skogsagare-ar-foretagare/god-lonsamhet/> Läst den 2021-09-08 - 14
- Skogsskötselserien, Skogsskötselns grunder och samband. <https://www.skogsstyrelsen.se/globalassets/mer-om-skog/skogsskotselserien/skogsskotsel-serien-1-skogsskotselns-grunder-och-samband.pdf>
- Tjädern, en skogsfågel, Ingemar Hjorth. Skogsstyrelsen ISBN 9188462234
- Vegetationstyper i Norden Pålsson, Lars, Nordisk Ministerråd 1998 ISBN : 9289301570

- Vegetation Mapping in Europe Author(s): A. W. Küchler Source: Geographical Review, Vol. 43, No. 1 (Jan., 1953), pp. 91-97 Published by: American Geographical Society Stable URL: <http://www.jstor.org/stable/211543> Accessed: 31-01-2016 06:00 UTC
- Referenser rörande biotopkarteringens systematik
 - Hanstein, U. & Sturm, K. (1982): Waldbiotopkartierung im Forstamt Sellhorn – Naturschutzgebiet Lüneburger Heide. Aus dem Walde 40, Mitt. der Niedersächsischen Landesforstverwaltung.
 - Hermy, H. (1989): Former land use and its effects on the composition and diversity of woodland communities in the western part of Belgium. Stud. plant ecol. 18: 104, Uppsala.
 - Koop, H. (1989): Forest Dynamics SILVI-STAR: A Comprehensive Monitoring System. Springer, Berlin, Heidelberg-New York.
 - Möller, A. (1922): Der Dauerwaldgedanke. Sein Sinn und seine Bedeutung. Springer, Berlin.
 - Peterken, G.F. & Game, M. (1981): Historical factors affecting the distribution of *Mercurialis perennis* in central Lincolnshire. J. Ecology 69: 781-796.
 - Picket, S.T.A. & White, P.S. (eds.) (1985): The ecology of natural disturbance and patch dynamics. Academic Press, New York.
 - Picket, S.T., Parker, T. & Fiedler, P. (1992): The new paradigm in ecology: implications for conservation biology above species level. In Fiedler, P.L. & Jain, S.K. (eds.): Conservation Biology. Chapman & Hall, London, New York, 65-88.
 - Scherzinger, W. (1990): Das Dynamik-Konzept im flächenhaften Naturschutz. Zieldiskussion am Beispiel der Nationalpark-Idee. Natur u. Landschaft 65 (6), 292-298.
 - Sturm, K. (1993): Prozessschutz – ein Konzept für naturschutzgerechte Waldwirtschaft. Zeitschr. f. Ökol. u. Nat.sch. 2 (3), 181-192.
 - Sturm, K. (1995): Möglichkeiten, Probleme und Defizite der Integration naturschutz-relevanter Daten im Rahmen der Forsteinrichtung. Schr.-R. f. Landschaftspfl. u. Natursch. 43, 231-245.