# Framtidssmart skog

Vårt bidrag till hållbar utveckling

HOLMEN

# Framtidssmart skog

## Vårt bidrag till hållbar utveckling

Holmens affärsmodell är cirkulär. Vår verksamhet utgår från kraften som finns i naturen. Skogens kretslopp ger oss virke. Virket förädlas till produkter som våra kunder i sin tur vidareutvecklar och förfinar. När livscykeln närmar sig slutet kan produkterna återvinnas och återuppstå i ny form, eller göra nytta som fossilfri energi.

Vi ska utveckla skogens alla värden. För oss är ordet alla särskilt viktigt. Vi vill bidra till och skapa nya idéer för ett långsiktigt lönsamt skogsbruk. Ett framtidssmart* skogsbruk. Vi vill också ta vara på och utveckla de värden som skogen ger i form av livsmiljöer för många olika arter, njutningen och glädjen den ger av att vistas i, möjligheterna den ger att bo och verka på landsbygden, resurserna den erbjuder.

Vi tar ansvar för hela skogens kretslopp, från frö till skörd, och är en nära samarbetspartner till privata skogsägare. Genom att plantera nya träd efter skörd och sköta skogen väl får kommande generationer ännu mer skogsråvara att använda än i dag.

*** Framtidssmart är vårt eget uttryck för hållbarhet, innovationskraft och ansvarskännande. Vårt ord, vårt sätt att tänka och agera.**

# Innehåll


## 6
### Skogsbrukets betydelse

## 8
### Skogsbrukets historia

Jaga och samla 11
Skogsmark får ge vika för jordbruk 12
Tidigt skogsbrukande 12
Holmens skogar 15
Ordnat skogsbruk (1900–1945) 16
Trakthyggesbruk på bred front (1945–1990) 16
Stort fokus på naturvård (1990–2020) 17
Historiens lärdomar 18

## 20
### Skogen och klimatet

## 28
### Ekosystemtjänster

## 32
### Dagens skogsbruk

Olika sätt att bruka skogen 35

## 36
### Skoglig planering

Strategisk planering 37
Taktisk planering 38
Operativ planering 38

## 44
### Miljöhänsyn

Naturvårdsstrategi 45
Naturvärdesbedömning 47
Avsättningar 47
Miljöhänsyn i den brukade skogen 52
Lövskogar 62
Våtmarker och vattendrag 63
Bränd mark och ved 64
Aktiv miljövård 65
Rennäring 66

## 68
### Frö & plant

## 71
### Återväxt

Trädslagsval 72
Markberedning 74
Plantering 79
Sådd och naturlig föryngring 80
Miljöhänsyn vid återväxtarbete 83

## 84
### Röjning

Röjningstidpunkt 85
Trädslagsblandning och prioritering av olika trädslag 86
Stamdefinitioner och val av stammar 86
Stamtäthet efter röjning 87
Lövskärm över gran 87
Miljöhänsyn vid röjning 88

## 90
### Gallring

Trädslagsblandning och prioritering av olika trädslag 91
Metoder och maskiner i gallring 92
Stamval och stamfördelning 92
Förrensning 92
Stubbehandling mot rotröta 93
Skador på träd och mark 93
Miljöhänsyn vid gallring 94

## 96
### Skörd

Förrensning 97
Spårlös drivning 97
Stubbehandling mot rotröta 99
Timmer och massaved 99
Skogsbränsle 100
Miljöhänsyn vid skördearbete 101

## 104
### Hyggesfritt skogsbruk

## 106
### Viltförvaltning

## 109
### Ökad lönsam skogsproduktion

Holmens tillväxtprogram 110

## 114
### Skogsbilvägar

## 116
### Virkesköp

Tre nivåer för miljöhänsyn vid skogsbruksåtgärder 117

## 118
### Framtidens skogsbruk

HOLMEN

# Vi odlar framtiden

Odla är att skapa. Det är ett kreativt, stimulerande och ibland utmanande arbete att utföra rätt åtgärder på rätt plats och vid rätt tidpunkt för att skapa värdefull skog. Resultatet av våra åtgärder, eller avsaknad av åtgärder, påverkar skogens utveckling under lång tid och skapar förutsättningar för kommande generationer. Det innebär ett stort ansvar och stämmer till eftertanke. Det förutsätter även mod att göra de avvägningar och fatta de beslut som krävs.

Vår tids utmaning är att möta behoven från en växande befolkning, samtidigt som vi behöver minska vår negativa klimatpåverkan genom att ställa om till fossilfritt och förnyelsebart. För att klara det behöver vi bruka skogen mer, inte mindre. I denna omställning har vi en fantastisk möjlighet att vara en positiv kraft.

**När skogen växer** binder den in koldioxid från atmosfären. De skördade träden förädlas till virke för klimatsmart byggande och av restprodukterna tillverkas kläder, förnybara förpackningar, magasin och böcker. Vår strävan är att kombinera aktivt skogsbruk inriktat mot hög tillväxt i skogen med att värna mångfalden av livsmiljöer och arter som finns i våra skogar. På så sätt får även nästa generation tillgång till en värdefull skog. Rätt skött är skogen en fantastisk cirkulär process som utöver förnyelsebar råvara även bjuder på magiska upplevelser, ger betydande sysselsättning i hela landet och bidrar till Sveriges välfärd och utveckling.

> ”Rätt skött är skogen en fantastisk cirkulär process.”

**Att vandra i** skogen är som att vandra i tiden där olika epoker har gjort tydliga avtryck. Vi kan glädjas åt lyckade insatser och lära av de mindre framgångsrika. I denna bok har vi samlat all vår egen erfarenhet tillsammans med senaste forskningsrön. Den är vår guide till att nyttja skogen ansvarsfullt för hållbar utveckling. Jag hoppas att den ska ge dig inspiration och ökad kunskap om hur en livskraftig skog kan skapas. En skog som ger mer, även åt kommande generationer – en framtidssmart skog.

Sören Petersson

Sören Petersson
Affärsområdeschef Holmen Skog

# Skogsbrukets historia

I Skandinavien lever vi just nu i en kort tid av lycka mellan två istider. När de mäktiga isarna smälte undan skapades vårt nuvarande geologiska landskap och på så vis också grunden för vårt skogsbruk. Efter istiden befolkade samlar- och jägarfolk de framsmälta delarna av den skandinaviska halvön. Skogen har sedan dess nyttjats och brukats och har under historiens gång alltid spelat en viktig roll för mänskligheten.

# ”Holmens sydliga skogar är präglade av industriellt nyttjande ända sedan 1600-talet.”

Sanna Strömberg, skogsskötselansvarig södra Sverige

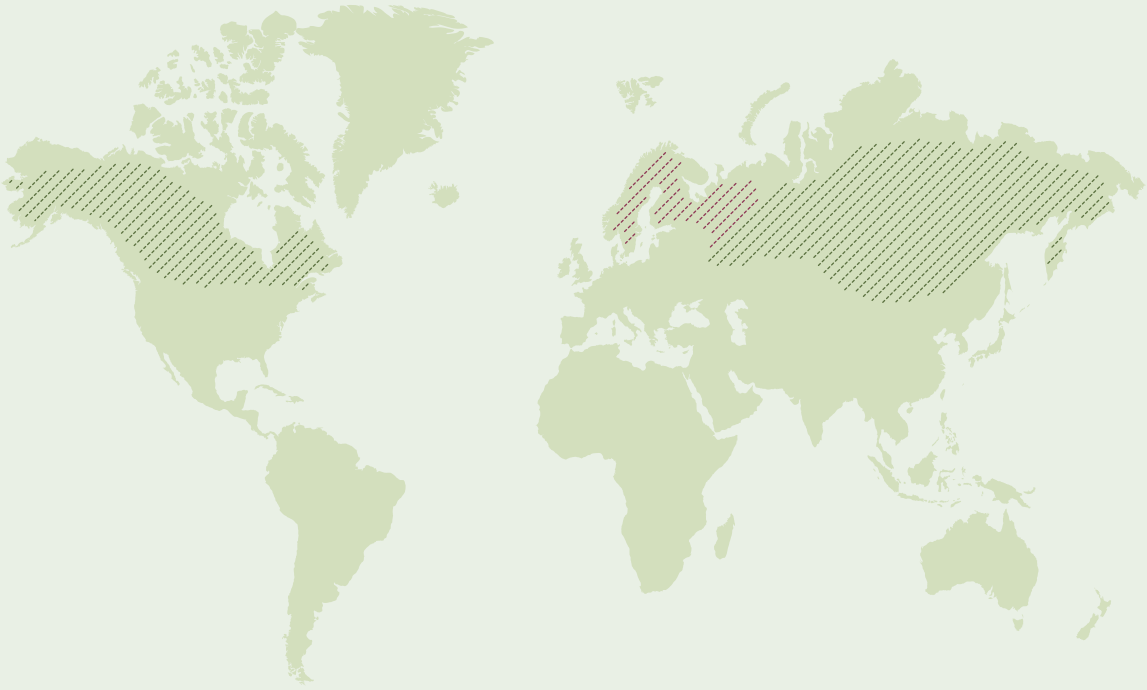
Under den senaste istiden, som avbröts för cirka 12 000 år sedan, låg nästan hela Skandinavien under kilometertjocka isar, med undantag för västra Jylland i Danmark och Lofoten i norra Norge. En mycket snabb temperaturhöjning medförde att de stora ismassorna började smälta undan. De mäktiga isarna omdanade topografin, malde berg till morän och flyttade runt material i landskapet. Då isarna drog sig tillbaka sorterades moräner till sediment av rinnande smältvatten och vattensvall från isdämda sjöar och hav.

En ny inlandsis är vad som sannolikt väntar på lång sikt, trots att vi människor för närvarande förändrar jordens klimat till det varmare. Istid och varmare tider avlöser varandra i en cykel på cirka 100 000 år. Det vetenskapliga namnet för vår epok i historien är Holocen, som är en beteckning på perioden efter den senaste istiden. Människans påverkan på vår planet är tilltagande och bedöms ha förändrat förhållandena så genomgående att många har börjat kalla vår tid för Antropocen, människans epok.

De svenska skogarna utgör en del av den europeiska taigan, det väldiga skogsekosystem som sträcker sig från den norska kusten ända till Uralbergen i Ryssland. Trots stora skillnader i klimat, markförhållanden och topografi, fungerar ekologin på likartat sätt i hela området. Taigaskogarna skiljer sig exempelvis från de tropiska skogarna i flera avseenden. I de senare finns merparten av näringskapitalet i träden och de gröna växterna. I taigaskogen är det tvärtom. Här finns det mesta av näringen i marken. Det beror på att marken rördes om i grunden av den senaste inlandsisen. Även om träden tas bort finns det gott om näring för att nya ska kunna växa upp i de gamlas ställe. Livet i taigaskogarna är även anpassat till återkommande naturliga katastrofer som uppkommer genom storm, brand och angrepp av till exempel insekter. Studier visar att nästan all svensk skog är påverkad av brand. Ofta har branden hälsat på flera gånger varje århundrade. Dessa återkommande bränder har format skogsekologin och – i samverkan med topografi och markens vattenföring – utvecklat olika biotoper och skogens fördelning i olika åldersklasser i landskapet. Alla svenska arter förhåller sig till skogsbrand på ett eller annat sätt. Och många är direkt beroende av de miljöer som skapas av skogsbrand. Vad som för oss människor framstår som en evighet är ur ett evolutionärt perspektiv bara ögonblick.

De nordeuropeiska ekosystemen är unga jämfört med ekosystemen i de delar av världen som aldrig drabbats av nedisning. Alla de tusentals växter och djur som i dag finns i Sverige har vandrat in efter den senaste istiden. Europas dominerande bergskedja Alperna har bildat en barriär för växternas reträtt söderut under återkommande istider. Den europeiska taigan hyser därför ganska få trädarter.

Nästan all skog i Sverige är påverkad av eld. Fram till 1900-talets början var skogsbränderna många och stora. Årligen brann i genomsnitt en procent av den svenska skogsmarken fram till 1800-talet.



**Taigan**

Den svenska skogen är en del av den europeiska taigan, det väldiga skogsekosystem som sträcker sig från norska kusten till Uralbergen i Ryssland. Området har kontakt österut med den sibiriska taigan som utbreder sig genom hela Asien. Taigan fortsätter i Nordamerika genom Alaska och Kanada. Hela den världsomspännande taigan har en gemensam historia av nedisning och naturligt återkommande bränder.

## Jaga och samla

Efter istiden befolkade samlar- och jägarfolk de framsmälta delarna av den skandinaviska halvön. Det krävdes mycket stora jaktområden för att livnära människorna i det hårda klimatet. Troligen krävdes flera tusen hektar per person. Födan var främst älg, men också vildren och säl fanns på menyn. Människorna jagade antagligen med flera olika tekniker. Det är troligt att elden användes aktivt vid jakt. Fångstgropar (cirka 30 000 har återfunnits i vårt land) och spjut var kända sedan länge. De äldsta tecknen på att pilbågen har använts härstammar från denna epok. Kunskapen om trä och dess möjliga användning till pilbågar, skidor, skedar och kärl anses ha varit mycket avancerad.

De första organiserade boplatserna låg i nära anslutning till inlandsisens rand och befolkningen hade ett kärvt klimat att leva i. Kusterna var viktigast och levnadssättet påminner om inuiternas på Grönland under 1800-talet. Med en allt varmare miljö och landhöjning kom skogen att spela en viktigare roll för försörjningen och boplatser började etableras i inlandet. Ofta användes mer permanenta hyddor och hus för övervintring medan tältliknande skydd brukades under det varma halvårets expeditioner. Renskötseln, som vi känner den sedan 1500-talet, har sina rötter i jägar- och samlarsamhället, men har utvecklats till en variant med halvtama djur som utfodras huvudsakligen genom naturbeten.

Det finns ingen anledning att tro att dåtidens natur var helt orörd av människor. Den begränsade befolkningens jakt och behov av bark som föda, konstruktionsvirke och ved till uppvärmning hade emellertid en blygsam påverkan på skogarna.

Hällmålningar och hällristningar runt om i landet är minnen från de samlar- och jägarfolk som en gång levde på den skandinaviska halvön.

## Skogsmark får ge vika för jordbruk

I den bördiga halvmånen – vid floderna Nilen, Jordan, Eufrat och Tigris – hände några årtusen senare kanske det största framsteget i människans historia. Människan lärde sig att odla grödor och tämja kreatur. Ett mer bofast liv kunde börja. Det blev enklare att skaffa mat och människorna fick tid till andra aktiviteter. Grunden lades för mänsklighetens civilisationer.

Jordbruket spred sig långsamt norrut, inte enbart som kunskapsöverföring till samlar- och jägarfolken, utan snarare som en folkvandring. Det finns teorier om att indoeuropeiska folkstammar förde med sig kunskapen från området norr om Svarta havet. De äldsta spåren av jordbruk i södra Sverige är från cirka 3 900 f. Kr. Hur jordbruket bedrevs är inte helt kartlagt. Det är troligt att svedjebruk, liknande det som bedrivs i stora delar av låginkomstländer i dag, var omfattande. Skogen omdanades och en rad nya växter infördes. Betande tamdjur påverkade miljön betydligt intensivare än de vilda. Befolkningen tiodubblades i södra Sverige. Hassel, ek och bok spreds medvetet. Betesberoende flora och fauna gynnades.

Lokalt var påverkan på skogen betydande medan de regionala effekterna var begränsade.

Under järnåldern fick människan tillgång till bättre verktyg. De bördigaste skogsmarkerna fick ge vika för odling av brödsäd, grönsaker och foder. Åkerbruket blev allt oftare permanent, de första byarna byggdes och kreaturen fick stall. Åkrarna gödslades genom att boskapen fick bete i skogarna men stallades över natten. På så sätt samlades näringsresurser till byarna från stora skogsområden. Älvars och åars översvämningsstränder, så kallade raningar, kunde tillsammans med starrgräs från myrarna ge vinterfoder åt kreaturen som till våren åter fick gå på bete till skogs. Rikligt med stängsel och gärdesgårdar skilde på utmarker, där djuren betade, och inägor där den gödslade marken odlades. Områden koloniserades med understöd av älvarnas rika tillgång till fisk. Lokalt fanns virkesbrist. Sannolikt har skogsbetet påverkat skogarna i mycket hög omfattning.

### Järnets ankomst ökar pressen på skogen

Nordens järnålder räknas vanligtvis från cirka 500 f. Kr. till omkring 1000-talet, då vikingatiden övergick i nordisk medeltid och landet kristnades. De äldsta spåren av järnhantering i Finspångsområdet, där Holmen äger marker, går tillbaka till 500-talet. Från början användes järnmalm från jord, myrar och sjöbottnar. Under medeltiden togs allt mer järnmalm från berg.

Pressen på skogarna ökade med järnets inträde. Tillverkningen krävde träkol, som brinner jämnare och med högre temperatur än ved. Skogsavverkningen effektiviserades med yxor av järn, som bet bättre än de gamla. Folk fick det bättre och Sveriges befolkning ökade ytterligare.

## Tidigt skogsbrukande

Skogsbruket omfattas redan av Magnus Erikssons landslag från 1350. Lite är känt om innebörden då mycket få domslut finns bevarade. De första vattendrivna sågverken kom till på 1400-talet och troligen var virkesbehovet stort för husbyggnad och stängsel inom områden med högre befolkningstäthet. Därutöver gav skogarna ved, näver, bark, tjära och byggnadsvirke.

Järnbruken, som var av utomordentlig betydelse för krigsmakten och landets utveckling, gynnades med allehanda privilegier. Oförsiktighet med eld som orsakat skogsbrand medförde straff. Skogsmarken utanför etablerade gårdars hemskiften delades upp mellan de olika bruken. Inom respektive område gick allt användbart från skogen på ett eller annat sätt till järnbruken. Förutom det viktiga träkolet nyttjades näver, lindbast, stängselvirke och gigantiska

Produktion av kol till järnframställning gav tidigt en storskalig industriell påverkan på skogen. Spår efter kolframställningen, så kallade kolbottnar, är i dag mycket vanligt i stora delar av landet.

**Skogsbrand och återväxt**

De omfattande skogsbränderna lämnade stora mängder död ved efter sig, men skapade också goda förutsättningar för täta återväxter.

bjälkar för tunga industrikonstruktioner. Järnbruken skattade skogarna så hårt att lokal skogsbrist uppstod och nya etableringar fick göras längs Norrlandskusten.

Malm fraktades från gruvor i söder till mer skogsrika områden i norr. Den privatägda marken började köpas upp av järnbruken. Det ensidiga gynnandet av järnproduktion hämmade länge utveckling av sågverken. Under 1600-talets senare hälft genomfördes reduktioner då adelsegendomar återgick till staten och kungamakten stärktes.

Under 1600-talet kunde Sverige genom sin krigsvana armé bli en europeisk stormakt. Under 1700-talet saknades resurser att behålla alla besittningar runt Östersjön. Landets utveckling byggdes nu i stället på tillverkning och handel. Textilframställning, glasbruk, tegelbruk, tjärbränning och brännvinsbrännerier utvecklades och krävde alla stora mängder ved. Makt och inflytande försköts från krigs- och jordägaradeln till köpmän och bruksägare. Småbönder och torpare marginaliserades och en stor del av befolkningen blev jordlös. Äganderätten stärktes samtidigt som större skogsinnehav samlades under enskilda ägare. Det underlättade uppkomsten av industrier beroende av skogsråvaror.

**Skogsplantskolor**

Skogsplantskolor anlades för att förbättra kvaliteten på plantorna och därmed skogens återväxt.

En exporterande skogssektor började utvecklas vid 1700-talets slut. Handel med olika skogsprodukter var ännu omgärdat med stora restriktioner, bland annat för att säkra skog för den inhemska järnhanteringen. Tjärframställning, huvudsakligen från tallstubbar, var en storskalig verksamhet i norrländska skogar under 1800-talet. Toppen nåddes i samband med Krimkriget (1853–1856) med en export om 132 000 tunnor per år.

Sveriges skogar har inte, som många skogar i Centraleuropa, stått under tryck av hög befolkningstäthet eller återkommande skogsförstörande krig. En intressant del i svensk skogshistoria är återbeskogning av ljunghedarna på västkusten. Skogsbrist uppkom där redan på 1600-talet. Det omfattande fisket av sill krävde allt mer virke till tunnor, hus, båtar och brännved. Det pressade tillbaka skogen ytterligare. Sedan länge fanns där stora arealer ljunghed som uppkommit genom upprepad bränning och hårt bete. Redan vid slutet av 1800-talet kom stora beskogningsprogram i gång. Landskapet omvandlades då hundratusentals hektar öppen mark åter blev till skog. Den verkligt storskaliga påverkan på skogarna i norra Sverige kom först i kölvattnet av den industriella revolutionen. Under 1800-talet blev virket från Sveriges nordliga skogar kommersiellt intressant och exporterades till det skogsfattiga Europa.

Timret flottades till nyanlagda sågverk vid älvmynningarna. Under loppet av bara några årtionden utvecklades sågarna till en jätteindustri i Sverige. I samband med att denna timmerfront svepte över de nordliga landskapen förändrades skogarnas utseende i grunden. Skogsbruket var rent exploaterande. Men här handlade det inte om kalhuggning. I stället höggs bara de grövsta och mest värdefulla träden, så kallad dimensionshuggning. Älvdal efter älvdal skattades på sågtimmer med grova dimensioner som i dag är sällsynta. Kvar blev glesa och sönderhuggna skogar med varierande utseende som aldrig tidigare funnits i den svenska naturen.

**Trakthyggesbruket**

Under efterkrigstiden tog trakthyggesbruket över som det dominerande skogsbruks-systemet, där alla träd inom en yta tas ut vid samma tillfälle. Det var storskaligt och ofta avverkades stora sammanhängande områden. Dessa skogar har i dag blivit medelålders och gallras. I många av dessa områden finns ett stort behov av att återskapa bristmiljöer för att gynna skogens djur- och växtliv.

## Holmens skogar

Holmens sydliga skogar är präglade av industriellt nyttjande ända sedan 1600-talet. Bolaget grundades av Hertig Johan som statligt vapenfaktori på Kvarnholmen i Norrköping 1609.

År 1622 kom Holmen i Louis De Geers ägo och därefter utvecklades i Finspång en mycket framgångsrik järn-, kanon- och vapenframställning. Louis De Geer är en av de ledande personligheterna i Sveriges historia. Till järnframställningen krävdes stora mängder träkol som hämtades ur skogarna i Finspångs närhet. Holmen förfogar över ett digert kart- och dataunderlag för den historiska skogsskötseln i Kolmården. Skogsbruket blev tidigt ordnat. Trakthyggesbruk med plantering genomdrevs redan på 1860-talet. Ett antal bevisligen tidigare hårt brukade skogar ingår nu i Holmens frivilliga avsättningar för biologisk mångfald. Det är en tydlig indikation på att skogens dynamik och tålighet mot störningar är betydande och att naturvärden återhämtar sig över tid.

Hur bolagets skogar i Hälsingland och Härjedalen utvecklades under de senaste århundradena är inte lika väl känt. I Hälsingland fanns vid 1600-talets slut åtta järnbruk. Ett av dem var Iggesunds bruk som anlagts av Isak Breant 1685. Även skogarna i södra Norrland har skattats hårt på träkol, tjära och bjälkar. Järnbruk har även förekommit utspritt längs hela Norrlandskusten och lokalt krävt stora mängder träkol. Mer intensivt brukande av Holmens nordliga och västliga skogsinnehav i Härjedalen, Ångermanland, Lappland och Västerbotten inleddes i samband med den storskaliga industriella exploateringen i början av 1800-talet. Mo och Domsjös äldsta urkund är från 1758 då ett sågverk anlades vid Moälven. Utvecklingen tog fart då Johan Carl Kempe blev ensam ägare till Mo sågverk 1836.

Moälven muddrades ner till kusten för att möjliggöra prämtransport av den sågade varan till Domsjö för vidare utskeppning till andra länder.

## Ordnat skogsbruk (1900–1945)

Vid 1900-talets början blåste nya vindar i det svenska skogsbruket. Om landet skulle kunna fortsätta att dra nytta av sina skogar krävdes både hushållning och återbeskogning. Det resulterade i en skogsvårdslag 1903 som bland annat föreskrev att den som högg ner skog också skulle sörja för återväxt av ny. 1923 kompletterades lagen med skydd av unga skogar. Trots att skogsvårdslagen från 1923 fokuserade på trakthyggesbruk fortgick dimensionshuggning och olika former av selektiv huggning i stor skala. På mycket stora arealer fanns till sist bara glesa restskogar kvar. Det var skogar med litet ekonomiskt värde och där varken återväxt eller tillväxt tog fart. Norrlands kärva klimat som ger begränsad tillgång till vitalt frö bidrog till den olyckliga utvecklingen.

Det har sedan urminnes tider varit brukligt att låta kor, hästar, får och getter beta i skogen och de gick hårt åt de små skogsplantorna. Det mycket omfattande skogsbetet hämmade uppkomsten av nya unga skogar. Skogsbetet avvecklades under åren 1920–1940. Den stora påverkan på återväxten stämmer till eftertanke då vi i dag har ett alltför omfattande problem med klövviltsbete inom skogsbruket. Skogsbetet i kombination med bristen på återväxtåtgärder under första halvan av 1900-talet gav upphov till ett problem som fortfarande är tydligt: den ojämna åldersklassfördelningen som vi återkommer till längre fram.

## Trakthyggesbruk på bred front (1945–1990)

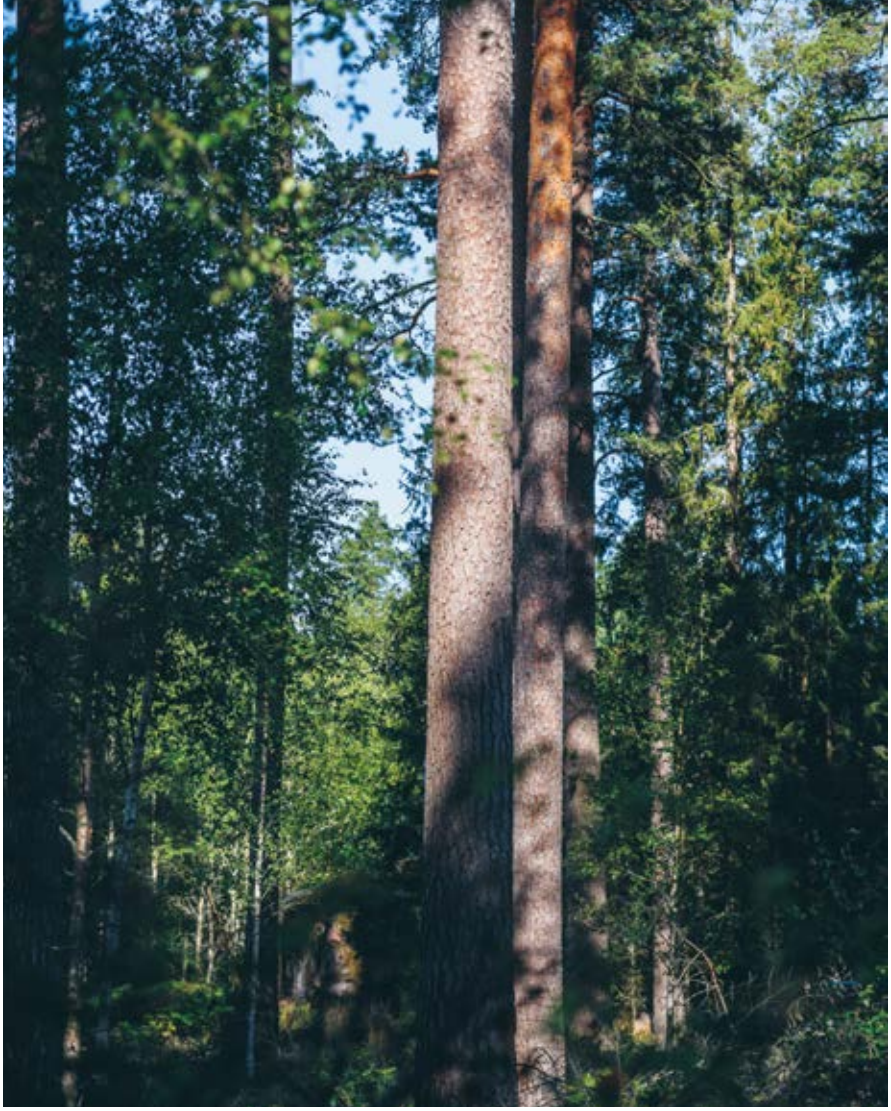
Efter livliga diskussioner vid slutet av 1940-talet infördes trakthyggesbruket och skogen skördades områdesvis. Ambitionen var att förbättra skogsvården och ersätta glesa skogsrester med välväxande ungskogar. Skogsodling genom sådd och plantering fick brett genomslag. Skogsforskningen utvecklades och den svenska skogsträdsförädlingen blev mer omfattande. Skogsplantskolor anlades på många platser. Stora förbättringar kom till stånd för skogsarbetarna som levde och arbetade under mycket hårda förhållanden. Näringslära, säkerhet, arbetarskydd och ergonomi blev viktiga ämnen för skogsbruket.

Motorsågen blev det dominerande verktyget. Snart tog mekaniseringen fart och hästen mönstrades ut som dragare av timret. Outvecklade maskinsystem krävde att arbetet utfördes på stora områden så att flyttkostnader kunde hållas låga. Stora sammanhängande skogsområden var restskogar med låg tillväxt som nu skördades. Hyggena blev stora och kala, ibland med spikraka kanter. Allt togs bort inom en avverkningstrakt. Storskaligheten medförde även att synen på skogsvård och återväxtfrågor rationaliserades. Ofta fick en enda lösning gälla över stora arealer trots betydande variationer i förutsättningar för återväxt och skogsproduktion.

På 1980-talet började naturvårdsfrågor smyga sig in som ett svar på allt starkare kritik mot stora hyggen och okänsliga metoder. Holmens första naturvårdsskrift av mer modernt snitt kom till 1985. Skogsforskningen fördjupades. Ett modernt boniteringssystem (metod för att fastställa markens bördighet) tog sin utgångspunkt i växtplatsens förutsättningar för skogsproduktion och läste av densamma delvis genom att klassificera växtlighet och markförhållanden. Begreppet ståndortsanpassning föddes.

I och med att en mer naturorienterad syn gjorde intåg i skogsskötseln började även naturvårdsfrågorna få större tyngd. Sälgar, ekar, aspar, riktigt gamla träd och döda träd är exempel på vad som bevarades vid skörd så att de skulle finnas kvar i nästa skogsgeneration. Viktiga områden för biologisk mångfald definierades och benämndes nyckelbiotoper. Rödlistade arter växte i betydelse och ärrade skogstjänstemän fick sätta sig i skolbänken. Betydelsefulla papperskunder i Europa lierade sig med tyska Greenpeace och krävde kalhyggesfritt papper. Kravet sågs som helt orealistiskt av det samlade svenska skogsbruket, men det satte tyngd bakom de nyvakna naturvårdsfrågorna i skogen och bidrog till certifieringarnas genombrott i Sverige och internationellt.

Efter sågverksindustrins omfattande skogsavverkningar i slutet av 1800-talet kom Sveriges första mer moderna skogsvårdslag år 1903. Staten insåg att skogsbruket måste regleras för att hindra avskogning och för att trygga virkesförsörjningen i framtiden. 1903 års Skogsvårdslag var en återväxtlag som fastställde att den som avverkade skog var skyldig att anlägga ny skog genom sådd, plantering eller genom naturlig föryngring.



**Biologisk mångfald**

Holmen eftersträvar att alla arter som lever i skogen ska kunna fortleva. Sedan många år arbetar Holmen därför aktivt med naturvård som bidrar positivt till den biologiska mångfalden. Biologisk mångfald utgörs av ett komplext samspel mellan många arter i olika naturmiljöer. För att bevara det måste olika typer av skogsmiljöer främjas.

## Stort fokus på naturvård (1990–2020)

Holmen tog betydande steg mot att öka skogarnas ekologiska kvaliteter med det skogsvårdsprogram som infördes 1992. Som ett kvitto på detta kunde företaget certifieras enligt den internationella skogsbruksstandarden FSC® 1998 (FSC-C019863), och fem år senare också enligt PEFC™. Samtidigt infördes miljöledningssystemet ISO 14001 som syftar till ständiga förbättringar.

En stor insats var att producera interna riktlinjer och instruktioner för miljöhänsyn i det dagliga arbetet. Omfattande utbildningar för personal på alla nivåer och i alla befattningar har återkommande genomförts. Certifieringarna gav struktur till miljöarbetet och transparens för externa betraktare. Samhällets engagemang i naturvårdsfrågor fördjupades genom de nationella miljömålen och det arbete som har utförts inom Skogsstyrelsen och Naturvårdsverket. Miljöorganisationerna stärkte sitt inflytande över skogsbruket. Mot bakgrund av att vi har unga ekosystem där skogsbrand varit den dominerande omdanande faktorn i århundraden samt att skogarna redan brukats under lång tid anser vi oss ha goda förutsättningar att bedriva ett uthålligt skogsbruk.

Under 1990-talet var det en vanlig uppfattning att rödlistade och sällsynta arter bara huserar i nyckelbiotoper. Detta har i dag omvärderats. Många arter återfinns i den brukade skogen. Ett skogligt ingrepp som exempelvis röjning ökar florans mångfald, vilket i sin tur kan öka mångfalden av insekter och fåglar. Skogsskötsel understödjer vissa arter, medan andra missgynnas.

Koltrasten är en av våra mest välkända fåglar. Arten är en skogsfågel som sedan 1800-talet även bosatt sig i parker nära bebyggelse och i trädgårdar, men skogen är fortfarande viktig för dess utbredning.

**Gammal restskog**

De restskogar som blev kvar efter 1800-talets hårda avverkningar och det tidiga 1900-talets dimensionsavverkningar har utvecklats till virkesrika skogar, mogna för skörd. Många av dem innehåller i dag höga naturvärden i de lämnade träd som fått växa in i det nya beståndet. Den miljöhänsyn som tas i dag i samband med skörd är därför inte helt olik det som lämnades kvar i de gamla dimensionshuggna skogarna. Skillnaden är att vi nu aktivt beskogar de föryngringsytor som uppstår.

## Historiens lärdomar

Skogen har under historiens gång alltid spelat en viktig roll för mänskligheten. Användningen av skogens (olika) nyttigheter har dock varierat genom århundradena.

Det är intressant att reflektera över de ekologiska konsekvenserna av skogens usla tillstånd under tidigt nittonhundratal. Då var den stående volymen träd hälften av vad vi har i dag. Trots dåtidens hårda avverkningar behöll skogarna ofta mycket av sin variation med stor åldersspridning och skiktning. De flesta arter överlevde i denna stressituation. Det här kan tolkas som att våra skogar klarar av stora ansträngningar med bibehållen förmåga att förnya sig och återkomma.

De skogar som i dag skördas av Holmen är ofta restskogar från nittonhundratalets början som fått växa till. Dessa håller vanligen omkring 200 skogskubikmeter per hektar. Det pekar på att skogarna har uppkommit på mark som varit i stort sett kal och/eller att skogarna gallrats mycket hårt. Om vi vid förra sekelskiftet hade haft rikligt med opåverkad eller måttligt utgallrad skog, så kallad kontinuitetsskog, skulle dagens skogar ha sett annorlunda ut. Det skulle ha varit vanligt med skogar på upp emot 500 skogskubikmeter per hektar, och rikligt med döda träd som dukat under i konkurrensen. Det är ett faktum att nästan all skogsmark vid förra sekelskiftet bar mycket låga volymer och var mer eller mindre kala.

Genom kunskap om vilka miljöer och biotoper som bar träd i restskogarna efter 1800-talets hårda avverkningar och det tidiga 1900-talets dimensionsavverkningar, kan vi få vägledning till hur vår moderna miljöhänsyn i skogsbruket bör vidareutvecklas då alla olika arter i våra skogar har överlevt olika skeenden i historien.

De ökade naturvårdssatsningar som infördes på bred front i skogsbruket under 1990-talet kan i dag avläsas i Riksskogstaxeringens mätningar. Bland företeelser som ökar i landet kan nämnas: grova träd, areal lövträdsdominerad skog, areal gammal skog, äldre lövrik

**1923**

Riksskogstaxeringen beskriver tillståndet, tillväxten och avverkningen i Sveriges skogar. Den är en del av Sveriges officiella statistik och utfördes första gången 1923. Riksskogstaxeringen utförs av institutionen för skoglig resurshushållning vid Sveriges lantbruksuniversitet i Umeå.

**Modernt hygge**

Dagens hyggen har många likheter med forna tiders avverkningar i form av levande och döda, stående och liggande träd som lämnats till gagn för den biologiska mångfalden. Jämför med bilden till vänster, tagen 100 år tidigare.

skog och döda träd. Alla dessa bedömer vi som viktiga för mångfalden av arter i skogarna. Ur ekologisk synvinkel är andelen döda träd i skogarna av strategisk betydelse då omkring hälften av alla skogslevande arter på ett eller annat sätt bedöms vara beroende av dessa. Virkesförrådet har ökat under mycket lång tid och därmed även uppkomsten av en mängd ekologiska nischer. Ökningen gynnar ett stort antal arter.

Även om det finns utmaningar och nya kommer att dyka upp, är läget hoppfullt för utvecklingen av ett uthålligt skogsbruk. Vi har cirka 50 000 kända flercelliga arter i Sverige. Vi kan till vår glädje konstatera att populationstrender för ett stort antal skogslevande fåglar och däggdjur är positiva. Sverige har troligen inte haft så många rovdjur som nu sedan tidigt 1800-tal och inte heller så många däggdjur som nu.

De skogar i Sverige som på landskapsnivå har minst påverkan av de senaste århundradenas skogsbruk finns i dag närmast fjällkedjan, där drivningsförhållanden via flottleder ner till sågverken vid kusten var särskilt besvärliga. Mycket stora områden är där undantagna från skogsbruk genom nationalparker, statliga reservat och frivilliga avsättningar.

Den stora påverkan som Sveriges skogar genomgått historiskt innebär att vi, med några undantag, inte har renodlade urskogar. Våra skogar är seminaturala, halvnaturliga, där allt väsentligt fungerar naturligt. Men en rad strukturer och företeelser, bland annat avsaknad av brand och begränsade volymer döda träd, påverkar ekologin.

Sveriges skogar ägs av cirka 330 000 olika skogsägare som sköter skogarna efter eget huvud under gällande lagstiftning och, i förekommande fall, certifieringsregler. De olika ägorna är splittrade i landskapet. Vår skogsmark har en mycket stor variation och naturen inordnar sig inte i stora områden där träden växer absolut lika. Faktum är att våra barrträd har en större genetisk diversitet än vad människor har. Det existerar inte två träd som är helt lika varandra.

# Skogen och klimatet

Skogens roll som klimatförbättrare är betydande. Klimatnyttan som skapas genom att odla och förädla skog till klimatsmarta produkter är en viktig komponent i de globala och nationella mål som satts upp för hållbar utveckling. Mänskligheten står inför mycket stora utmaningar som förändrar samhällets förutsättningar på alla nivåer. Klimatförändringen leder till stigande medeltemperatur och förändrade villkor för ekosystemen. En växande världsbefolkning lever allt mer urbant med stora skillnader i förutsättningar för försörjning och trygghet. Vår tids utmaning är att möta behoven från en växande befolkning samtidigt som vi behöver minska mänsklighetens negativa klimatpåverkan genom att ställa om till fossilfritt och förnyelsebart. För att klara det behöver vi helt enkelt få våra skogar att växa bättre samtidigt som vi säkerställer biologisk mångfald och främjar upplevelsevärden.

## Befolkningsökningen driver på konkurrensen om mark

Världens jordbruksproduktion har ökat och mäktar med att mätta fler munnar. Nu kan vi dock ana ett trendbrott där jordbruksproduktionen inte ökar i samma takt som jordens folkmängd. Sannolikt blir jordbruksmark mer efterfrågad och mark som i dag tas i anspråk för exempelvis bomullsproduktion eller skogsplantager kommer att behövas för att odla mat.

## Klimatförändringar

Klimatet i vår del av världen har förändrats flera gånger efter istiden. Först präglades det av de kvardröjande ismassorna, sedan blev det så varmt att ädla lövträd kunde växa långt upp i Norrland. Värmeperioden kulminerade för cirka 6 000 år sedan varefter klimatet åter blev svalare. Det har sedan växlat och bjudit på långa perioder med både varmare och kallare klimat jämfört med i dag.

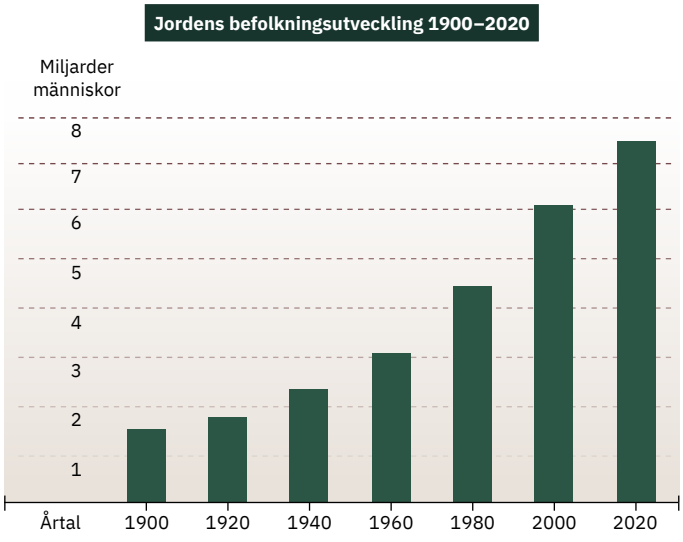
Vi står inför en rad utmaningar kopplade till ett varmare klimat. Den levnadsstandard vi och många andra länder i västvärlden har bygger på stora utsläpp av koldioxid per person. När nu stora fattiga befolkningsgrupper bygger upp sin levnadsstandard på samma sätt accelererar utsläppen av koldioxid.

Att minska utsläppen av fossil koldioxid är ett viktigt mål för klimatpolitiken. Regeringen har som mål att Sverige ska bli ett av världens första fossilfria välfärdsländer. Men vi mäktar sannolikt inte med att möta problemen enbart genom minskade utsläpp.

Vi måste även nyttja förnyelsebara råvaror och öka kolinlagringen från atmosfären. Här har skogen och skogsindustrin en viktig roll. För Sverige är skogssektorn det ojämförligt viktigaste redskapet i omställningen till ett fossilfritt samhälle och skogens möjlighet att bidra är direkt tillgänglig. För största effekt av skogsbruket i klimatarbetet ska virkesproduktionen vara så hög som möjligt, med hänsyn tagen till andra mål som biologisk mångfald. Så stor del av varu- och energiproduktionen som möjligt ska baseras på skogsråvara.

Framtidens flerfamiljshus behöver byggas i trä i stället för betong, framtidens broar i trä i stället för stål, framtidens förpackningar behöver tillverkas av

Jordens befolkning och levnadsstandard ökar.




Under de senaste hundra åren har jordens befolkning ökat mycket snabbt. Forskning visar att de accelererande klimatförändringarna kommer från mänskliga aktiviteter, vilket ställer krav på en övergång till mer hållbara samhällen.

kartong i stället för plast och framtidens kläder behöver bli sydda i träfiberbaserade tyger i stället för i polyester. Plast, metall och cement är exempel på material som kan ersättas med skogsprodukter. Skogsråvarans största klimatvinst ligger i substitution av sådana klimatpåverkande material.

## Extremväder förväntas öka

En majoritet av forskare anser att det redan i dag (år 2021) finns en människoskapad uppvärmning om 0,8 grader och att mer är att vänta i framtiden. 1,5 graders uppvärmning anses som säkert intecknat genom eftersläpningseffekter, det vill säga den klimatpåverkan som redan tillverkade produkter orsakar.

Vid en global temperaturökning på i genomsnitt två grader bedöms att det svenska klimatet om 50 år har ändrats påtagligt (jämfört med perioden 1961–1990).

- Årsmedeltemperaturen har då ökat med 2–4 grader, en större del av höjningen under vintertid och mer i norr än i söder.
- Vegetationsperioden är 1–2 månader längre.
- Årsnederbörden har ökat med 15–20 procent, mer i norr och mindre i söder. Förändringen väntas bli större under vår- och vintermånaderna, speciellt i norra Sverige, och mindre under sommar och höst, speciellt i södra Sverige.
- Frekvensen av åskväder, och därmed blixturladdningar, har troligen ökat.
- Grundvattennivån är i medeltal högre under vintern och våren i västra och centrala Norrland medan det omvända gäller för Götaland och Norrlandskusten.
- Risken för marktorka sommartid har ökat i hela södra Sverige och efter Norrlandskusten, allra mest i sydöstra Sverige.
- Stormar har inte blivit mer frekventa. Förändringarna i vindbyarnas hastighet är måttliga.

## Aktivt skogsbruk bidrar till ett bättre klimat

Skogen och atmosfären är engagerade i ett grönt cirkulärt flöde av kol. För att förstå och beskriva skogens roll i klimatarbetet måste analyserna omfatta skogsbruket och skogsindustrin som helhet. Inom skogsbruket kan kolinlagringen ökas på tre olika sätt.

Den största klimatnyttan från skogen åstadkoms genom att ersätta fossila material med skogsråvara. Hus av trä i stället för stål och betong är ett lysande exempel där kolet binds under mycket lång tid.

Den globala uppvärmningen förväntas öka frekvensen av åsknedslag och blixtantändningar av skog.

Risken för stormfällning av skog väntas öka något i södra Sverige men minska i norr.

1. Växande träd binder kol från atmosfären genom *fotosyntes*. Vid denna process omvandlas koldioxiden till glukos och syre. Glukosen använder trädet för att bygga på mer biomassa som då kan fånga mer koldioxid från atmosfären. Syret, som är en restprodukt från processen, är livsavgörande för allt liv på jorden. För att fotosyntesen ska fungera krävs också vatten som trädet suger upp i sitt rotsystem.
2. Genom att bruka skogsråvaror och tillverka användbara produkter *binder vi in kol i träprodukter,* ofta under lång tid, som till exempel i trähus. På det sättet ökar kolinlagringen och utsläpp av fossil energi kan minska i stor skala. När produkterna är uttjänta kan de användas till energiproduktion.
3. Skogsprodukter kan ersätta andra som kräver tillskott av fossil råvara eller energi i sin tillverkning, en positiv så kallad *substitutionseffekt*.

Vi kan fortsätta att binda kol genom att öka virkesförrådet. Sedan 1923, då Riksskogstaxeringen började, har vi fördubblat den stående virkesvolymen från cirka en och en halv miljard kubikmeter till drygt tre miljarder. Vi kan öka virkesförrådet i ytterligare cirka femtio år för att sedan närma oss ett tillstånd av status quo.

## Den brukade skogen är bättre för klimatet än den obrukade

Studier visar att nettoinlagringen av kol i ett skogslandskap över tid ser olika ut för en brukad respektive obrukad skog.

**I en brukad skog** vidmakthålls trädens vitalitet och produktionsförmåga genom olika skötselåtgärder, som röjning och gallring, innan skogen skördas. Skötselåtgärdernas syfte är att säkerställa att träden är vitala, växer bra och hela tiden har bästa förutsättningar att nyttja markens produktionsmöjligheter. Varje uttag av biomassa sänker tillfälligt kolinlagringen, men ger också ökat utrymme för ny tillväxt i en oändlig process av skogsodling. All skörd innebär att kol förs bort från skogsbeståndet, men det bidrar samtidigt till att bygga

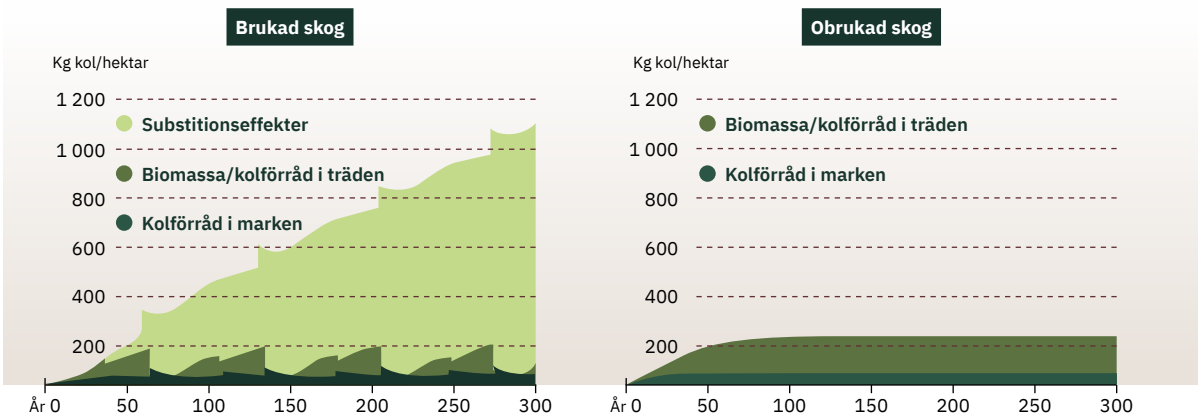
Med ett aktivt skogsbruk med hög virkesproduktion kan skogen ge maximal klimatnytta genom den tillväxt som sker i skogen och användningen av träråvara. Kolförrådet ökar då mogen skog tas ut för att lämna plats för ung och mer snabbväxande skog som binder koldioxid.

upp ett kolförråd i form av träbaserade produkter. Nettoeffekten av kolinlagring i en brukad skog är mycket stor och ständigt ökande sett över flera omloppstider.

**I en obrukad skog** råder en stark konkurrens mellan träden som nyttjar i stort sett varje nisch i beståndet. Om en skog stått opåverkad under lång tid kommer förrådet av biomassa (och därmed kol) att närma sig det maximalt möjliga. I sådana skogar slås de svagaste trädindividerna ut som en följd av den hårda konkurrensen. Tillväxten av ny biomassa balanseras över tid av en lika stor nedbrytning av döda träd och förna, det organiska material som ligger på marken. Vid nedbrytningen frigörs det bundna kolet åter till atmosfären. En obrukad skog bidrar därför i ett längre perspektiv (50 år och mer) bara marginellt till ökad nettoinlagring av kol i skogen.

Om skogen inte brukas skulle den på kort sikt bygga upp ett stort kolförråd. Men på längre sikt blir skogen ett klimatneutralt kollager, där lika mycket kol frigörs genom nedbrytning som binds av träden varje år.

Källa: Forskningsrapporten ”Integrated carbon analysis of forest management practices and wood substitution”. Eriksson et al, National Research Council Canada (2007).



## Aktivt skogsbruk – både kolsänka och kolkälla

I ett hållbart, aktivt skogsbruk fungerar skogen under vissa kortare perioder som en så kallad kolkälla, det vill säga att avgången av bundet kol till atmosfären är större än inbindningen. Det uppstår efter skörd, då biomassa tas ur skogen. De stubbar, rötter, grenar och toppar som blir kvar i skogen bryts då ner och kolet frigörs. Hur länge skogen utgör en kolkälla varierar med växtplatsen och hur området återbeskogas. Generellt är perioden kortare i södra Sverige (cirka 5–15 år) jämfört med norra Sverige (cirka 10–20 år). Därefter återgår skogen till att vara en så kallad kolsänka, det vill säga den binder mer kol än den släpper ifrån sig. Altitud, latitud, vegetationsperiodens längd, nederbörden och markens näringsinnehåll är alla faktorer som påverkar nedbrytningen av den gamla veden men också tiden för den nya ungskogen att etablera sig och växa till. Mest kol binds i träden när den årliga tillväxten är som störst, normalt i åldern 20–60 år.

Samma skog kan alltså både vara en kolkälla och en kolsänka beroende på i vilken utvecklingsfas som den befinner sig. Forskningen redovisar ibland olika resultat. Ofta beror det på att kolbalansen studerats i olika skalor, från enskild kvadratmeter till landskapsperspektiv. Det kan också bero på att kolvandringen studerats över korta eller långa tidsperioder. För att förstå skogens enorma potential som klimatförbättrare behöver vi se dess funktion under lång tid och i ett globalt, nationellt eller regionalt perspektiv.

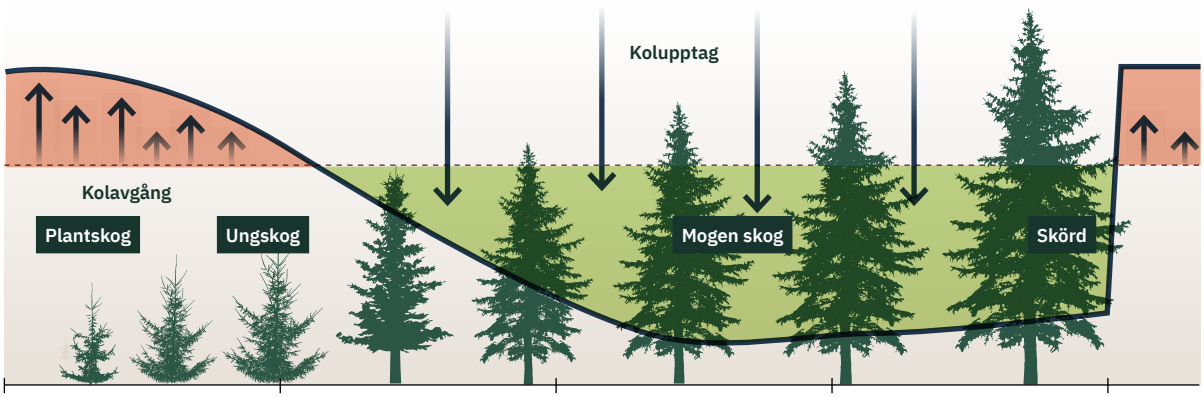
**73**

Svensk skogsnäring minskar klimatbelastningen med 73 miljoner ton koldioxid per år, enligt Skogforsk (2019). Det sker genom nettotillväxt i skogarna, användning av skogsprodukter och de minskade koldioxidutsläpp som träbaserade produkter leder till när de ersätter fossila råvaror, så kallad substitution. Klimatnyttan från skogsnäringen är därmed större än samtliga svenska utsläpp av koldioxid. Mest kol binds i träden när den årliga tillväxten är som störst, normalt i åldern 20–60 år.

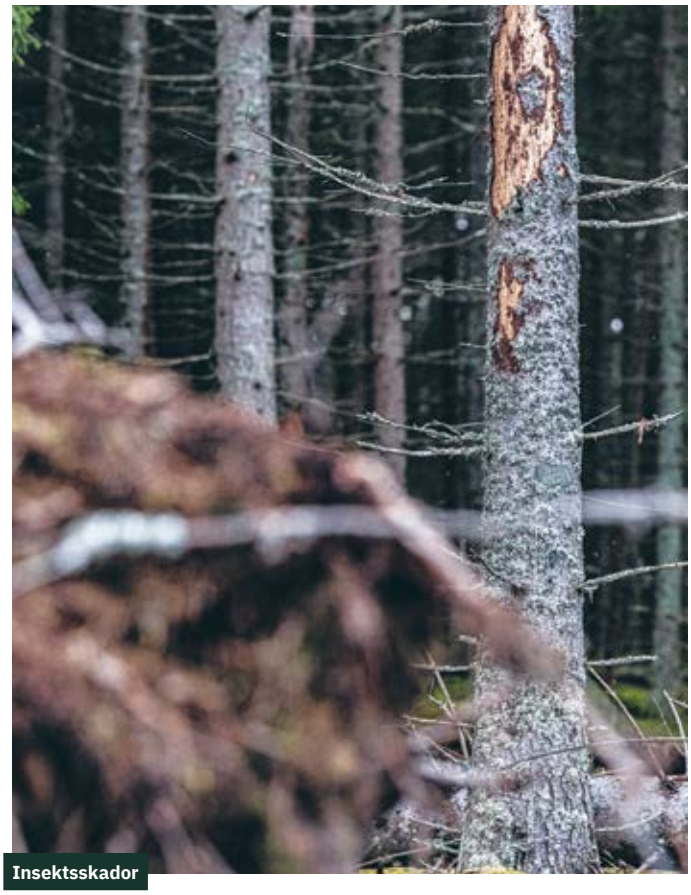
## Skogsbruk är en del av lösningen

Genom att bruka skogen aktivt och använda skogsråvara till att ersätta fossila produkter, fossil energi och energikrävande byggmaterial som betong och aluminium, gör skogen klimatnytta på både kort och lång sikt. Avgörande är hur mycket vi kan öka tillväxten och därmed tillgången på skogsråvara, samt hur vi prioriterar att använda den. Klimatnyttan av ett aktivt skogsbruk är mycket stor. Till följd av nettotillväxt och substitution av fossilt kol beräknas den till 73 miljoner ton $CO_2$ per år. Det är mer än de samlade koldioxidutsläppen i Sverige. Med ett skogsbruk som inriktas mot ökad odling av skogsråvara kan denna klimatnytta öka ytterligare.

Sverige har cirka en procent av världens skogsareal, men genom en långsiktig skogsskötsel och skogshushållning har vi uppnått cirka två procent av planetens stående skogsvolym. Sverige producerar cirka tio procent av världens skogsprodukter. Den största andelen, nästan 80 procent, av den klimatnytta svenskt skogsbruk bidrar med exporteras utomlands.




Kolvandringen mellan skog och atmosfär varierar och har olika riktningar under en omloppstid. Trakthyggesbruket skapar hög tillväxt i skogen och därmed hög kolbindning över tid.



**Insektsskador**

Den torra sommaren 2018 gav upphov till mycket omfattande angrepp, under flera år, av granbarkborre i södra Sverige. Den typen av skogsskador kan komma att bli vanligare i takt med den globala uppvärmningen.

Granbarkborre. Kroppslängden är cirka 4 millimeter.

Sedan 1954 – då Riksskogstaxeringen började mäta stubbar, som är ett indirekt mått på hur mycket som skördats – har vi tagit ut cirka tre miljarder kubikmeter skogsråvara i Sverige. Det är ungefär lika mycket som den stående volymen i dag. Siffrornas storlek är svindlande. Omräknat skulle det räcka till trähus för hela den tyska, danska och svenska befolkningen och samtidigt ge energi för uppvärmning av sex miljoner villor under 60 år samt 100 böcker till varje världsmedborgare!

## Möjligheter i ett varmare klimat

Vad gäller skogens anpassning till ett varmare klimat finns det mycket att göra. Här ryms både problem och möjligheter. För dem som odlar skog på gränsen till tundran kan tillväxten komma att öka väsentligt. Skogsstyrelsen uppskattar i sin konsekvensanalys SKA15 att tillväxtökningen kommer att ske successivt för att om 100 år vara cirka 20 procent högre jämfört med dagens nivåer, antaget dagens skogsbruk och 2 graders ökning (RCP4,5) av den globala medeltemperaturen. RCP4,5 är ett av flera klimatscenarion från SMHI och innebär att koldioxidutsläppen ökar något för att kulminera år 2040.

Det gäller således att sköta skogarna på ett sätt som gör att vi kan dra nytta av en längre vegetationsperiod, bitvis ökad nederbörd och ökande koldioxidhalter i luften som underlättar fotosyntes. En temperaturökning om en grad motsvarar tillväxtmässigt 15–20 mils förflyttning söderut. Det innebär att det med viss säkerhet går att bedöma hur skog kommer att påverkas om det finns en motsvarande ståndort längre söderut.

## Risker i ett varmare klimat

Men ett varmare klimat kan också innebära nya risker. Minskade perioder med tjälad mark kommer att påverka skörd, markbärighet, samt terrängtransport och transport av virke till industri. Även om framtidens stormar troligtvis inte blir fler till antalet kommer de oftare inträffa under perioder då marken inte är tjälad, med ökande skogsskador som följd. Det är troligt att extrem nederbörd blir vanligare. Många oroar sig för att nya skadeinsekter och skadesvampar invaderar landet. Stressade träd är mer mottagliga för olika typer av sjukdomar och skadegörare. Varmare klimat i kombination med stressade träd kan göra att nya skadegörare gör intåg och gamla skadegörare blir mer aggressiva. Det finns bristfälliga kunskaper om hur ett förändrat klimat kan förväntas påverka skadeangrepp från nu förekommande samt nya svampar och insekter.

Varmare väder gynnar granbarkborren som är en allvarlig skadegörare i mogen granskog. Risken ökar för att tre kullar granbarkborrar kan kläckas per säsong, som fallet är i Mellaneuropa. Granbark-

borre gynnas på flera sätt: förlängd växtsäsong, torrare somrar och potentiellt mer stormfällning på grund av mindre tjäle. Men insektspopulationer regleras ekologiskt. Med nya insekter kommer med stor sannolikhet även deras fiender.

Vad gäller svampar av olika slag finns en större grund för oro. De har inte samma snabba naturliga reglering som insekterna. Förlängd vegetationsperiod och högre temperaturer kan förväntas ge ökad förekomst av röta. Risken för röta stiger när andel gran i landskapet är stor och då mark som tidigare hyst en grangeneration återbeskogas med gran igen. Det finns metoder att bekämpa röta men de måste bli effektivare eller användas mer konsekvent.

För att möta utmaningarna med ett varmare klimat behöver vi se till att hålla hög kvalitet i återväxten, så att vi får täta och vitala ungskogar som i hög takt kan omsätta koldioxid till ved. Betydelsen av god ståndortsanpassning blir allt viktigare i ett förändrat klimat.

Ur ett biologiskt perspektiv sker förändringarna nu mycket snabbt och såväl arter som hela ekosystem har varierande förmåga att anpassa sig till förändringarna. För skogsbruket innebär det till exempel att val av trädslag på varje specifik ståndort, växtplats, kan bli helt avgörande för hur träden ska klara den stress som klimatförändringen innebär.

Holmens innevarande skogsskötselprogram är robust ur klimatperspektiv av flera anledningar. Våra barrträd är mycket gamla organismer (cirka 500 miljoner år) och har i grunden en betydande anpassningsförmåga. Skogsträdförädlingens olika populationer utvecklas för föränderligt klimat. Plantodlingssystemen ger en bra rotarkitektur – det vill säga rotsystemets tredimensionella form – och vi sår en stor andel av den årliga yta som återbeskogas, vilket ger stormhärdiga träd. Vi ståndortsanpassar samt röjer och gallrar förhållandevis tidigt och omloppstiderna kortas, åtgärder som tillsammans bidrar till att minska risken för stormskador.

## ”Aktivt skogsbruk ger större klimatnytta”

**Tomas Lundmark, professor i skogsskötsel, Sveriges lantbruksuniversitet**

Med ett aktivt skogsbruk och fokus på ökad tillväxt kan skogen bidra till en ännu större klimatnytta. Det framhåller Tomas Lundmark, professor i skogsskötsel vid Sveriges lantbruksuniversitet, SLU, i Umeå.

Tomas Lundmark är övertygad om att den svenska skogen har en mycket viktig roll som klimatförbättrare – både när den växer och genom de förnyelsebara produkter som skapas av skogsråvaran.

– Skogen är den enda riktigt fungerande koldioxiddammsugare vi har. Den drar i sig koldioxid hela tiden och suget är lika med tillväxt. Därför är det jätteviktigt att vi aktivt vårdar och sköter den här koldioxiddammsugaren och tar ställning till vad vi gör med det som hamnar i dammsugarpåsen, säger Tomas Lundmark och pekar på vikten av att använda skogsråvaran.

Kunskapen finns redan om hur tillväxten i skogen kan öka, som vilka plantor som ska användas samt hur och när röjning och gallring ska utföras.

– Bekymret är att vi jagar kortsiktiga kostnadsbesparingar för mycket. Vi kan inte avverka 50 procent mer skog om 50 år om vi inte investerar mer i de nya skogarna som anläggs.

Tomas Lundmark anser också att områden med höga naturvärden måste skötas aktivt för att värdena där ska förstärkas.

– Det behövs kvalitetsmål för biodiversitet genom aktivt brukande och inte genom arealmål i procent.

– Skogsbruket måste bli tydligare med att förklara hur näringen kan bidra mer till klimatarbetet. För att minska vårt fossilberoende och utveckla bioekonomin måste vi öka tillväxten i skogen, så att vi kan öka avverkningen och säkerställa kolsänkan som behövs ett tag till för att buffra utsläpp i andra samhällssektorer.

# Ekosystemtjänster

Ekosystemtjänster är alla produkter och tjänster som naturens ekosystem ger oss människor och som bidrar till vår välfärd och livskvalitet. Begreppet ger en vidgad syn på de nyttigheter som skogen levererar och sätter skogsbruket i ett större samhällsperspektiv.

# Ekosystemtjänster

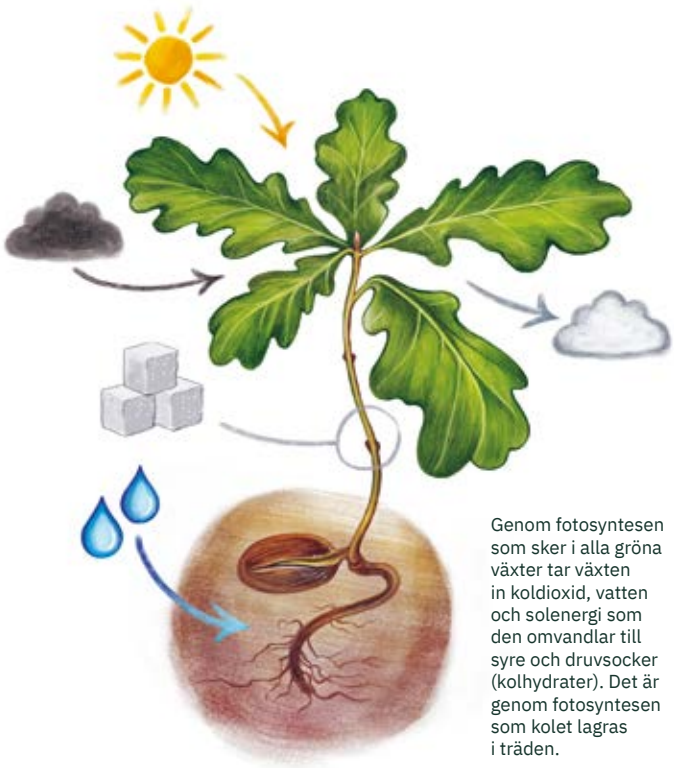
## Indelning av ekosystemtjänster

Ekosystemtjänster är ekosystemens direkta och indirekta bidrag till människors välbefinnande. Begreppet används för att visa den nytta människan får från naturens arbete. Ekosystemtjänster skiljer sig från andra tillgångar i naturen genom att de är beroende av levande organismer. Skogens ekosystemtjänster har länge varit av stor betydelse för oss människor då de gett oss skydd i form av hus, mat och uppvärmning samt i den senare delen av vår historia en mängd produkter gjorda av till exempel papper och kartong. Den typen av nytta är uppenbar och brukar klassificeras som ”försörjande” ekosystemtjänster, men det finns många fler nyttor som vi kanske inte tänker på lika ofta och som är lätt att ta för givna, se punkterna intill.

- **Stödjande** – är underliggande förutsättningar för att övriga ekosystemtjänster ska kunna fungera, bland annat fotosyntes, biogeokemiska kretslopp, bildning av jordmån, habitat och livsmiljöer.
- **Försörjande** – ger varor och nyttigheter som mat, träfiber och bioenergi.
- **Reglerande** – påverkar eller styr ekosystemens naturliga processer såsom vattenhållande förmåga, rening av luft, klimatreglering, pollinering, nedbrytningshastighet och biologisk kontroll av skadegörare.
- **Kulturella** – ger upplevelsevärden för till exempel rekreation och skönhetsupplevelser.

## Fotosyntesen

Fotosyntesen är ett exempel på en ekosystemtjänst och en viktig process för alla levande varelser på jorden. Den sker i gröna växter som kan fånga upp solljus med hjälp av klorofyllet. Växterna omvandlar solenergi, vatten och koldioxid till druvsocker och syre. Därför är fotosyntesen den viktigaste processen för att upprätthålla allt liv på jorden.



Genom fotosyntesen som sker i alla gröna växter tar växten in koldioxid, vatten och solenergi som den omvandlar till syre och druvsocker (kolhydrater). Det är genom fotosyntesen som kolet lagras i träden.

De olika ekosystemtjänsterna påverkar varandra genom komplicerade samband. När vi människor gynnar vissa ekosystemtjänster gör det att även andra ekosystemtjänster kan förändras, negativt, positivt eller inte alls. I det hållbara skogsbruk Holmen strävar efter att utföra beaktas alla dessa delar. Det handlar om att bruka skogen med bästa möjliga kunskap om balansen mellan ekosystemtjänster. Vi odlar hållbara råvaror till klimatsmarta produkter som används för träbyggande, förpackningar, tryckpapper och energi. I skogsbrukandet tas hänsyn till växter och djur och deras levnadsbetingelser. Vi välkomnar människor att vistas i och njuta av våra skogar som också bidrar med jaktupplevelser och bär- och svampplockning. Holmens skogsbilvägar används av allmänheten för att enkelt kunna komma ut i de finaste miljöerna.

Synen på ekosystemtjänster bidrar till en vidgad syn på de nyttigheter som skogen levererar till oss människor och till att se skogsbruket i ett större samhällsperspektiv.

# ”Hållbart skogsbruk är avgörande för oss”

**Ulf Johansson,**
**Global Wood & Supply Manager på Ikea**

Trä är Ikeas viktigaste råmaterial. Höga krav ställs på att råvaran kommer från ansvarsfullt, hållbart skogsbruk och förädlas på ett hållbart och effektivt sätt.

–Trä är helt avgörande för Ikea och i och med det är hållbart skogsbruk kritiskt för Ikea och för vårt förtroende hos våra kunder, säger Ulf Johansson, Global Wood & Supply Manager på Ikea.

Sedan 2020 är allt trä som Ikea använder certifierat eller återvunnet. Återvunnet trä används i pappersförpackningar, spånskivor och kompositmaterial. Målet sattes 2012 då bara ett par procent av koncernens träråvara uppfyllde dessa krav.

– Det är ett fantastiskt jobb som är gjort av våra leverantörer och våra underleverantörer runt om i världen, Holmen bland annat, säger Ulf Johansson.

År 2019 använde Ikea 20 miljoner kubikmeter virke, varav 6 procent kommer från Sverige. Sammanlagt använder Ikea virke från ungefär 50 länder.

För att säkra spårbarheten har Ikea ett eget kravsystem. Ulf Johansson leder ett team på 40 specialister som bland annat arbetar med revisioner kring detta. Varje år går de igenom leverantörernas försörjningsstrategi och utför kontroller. Även tredjepartsrevisorer används och därutöver finns kravet på certifierad råvara.

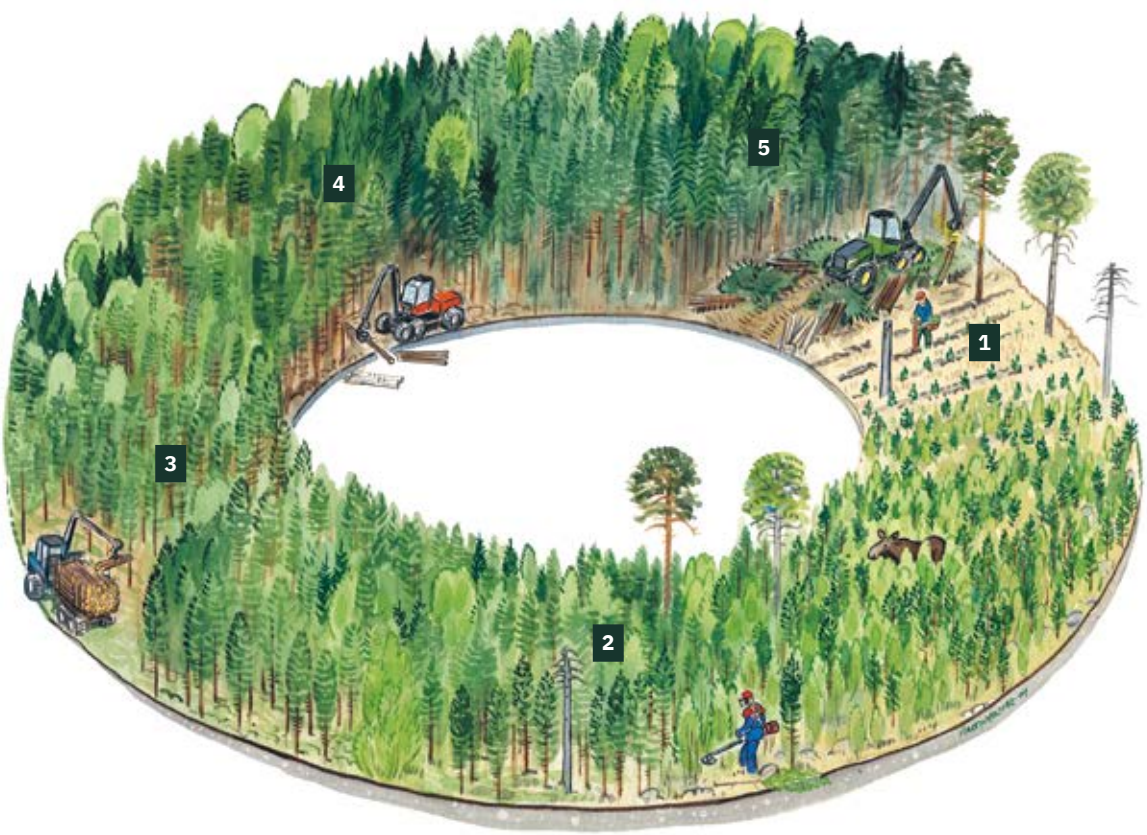
Sveriges ansvarsfulla och långsiktiga skogsbruk sticker ut, anser Ulf Johansson.

– Jag kan inte säga något annat land där vi hämtar träråvara ifrån som lyckats bättre i att balansera produktions- och hållbarhetsmålen. Sedan är den biologiska mångfalden en otroligt viktig fråga för oss och våra kunder. Där har vi ett jobb att göra i Sverige. Vi behöver brett accepterade modeller för att identifiera, skydda och verifiera de skogar som verkligen ska skyddas.

# Dagens skogsbruk

Skogen är basen för Holmens verksamhet. Genom odling och aktiv skötsel skapar vi värdefulla skogar som bidrar till ett bättre klimat och ger god skörd att förädla till fossilfria produkter. Många intressen ska samsas i skogen – skogsbruk, rennäring, jakt och friluftsliv. Samtidigt är skogen livsmiljö för djur och växter. Så här odlar, sköter och brukar vi skogen för att balansera dessa intressen och öka tillväxten för en hållbar framtid.

## Dagens skogsbruk




**Skogsbrukets kretslopp**

1. Plantering
2. Röjning
3. Gallring
4. Mogen skog
5. Skörd

Holmen bedriver ett hållbart skogsbruk med fokus på hög tillväxt. Virkesförrådet byggs upp under cirka 70–90 år och efter skörd påbörjas en ny tillväxtcykel. Skogens omloppstid på Holmens mark är ungefär lika lång som ett helt människoliv. Ur ett internationellt perspektiv är det en mycket lång tid. De viktigaste skogsvårdsåtgärderna sker åren närmast efter skörd. Marken bereds och återbeskogas genom plantering eller sådd. Röjning och gallring sker för att minska konkurrens och välja ut träden med bäst förutsättningar att växa vidare. Ungefär 10–30 år före nästkommande skörd kan skogen gödslas för att öka tillväxten ytterligare. Skogens tillväxt och framtida skörd ska öka genom ett aktivt och hållbart skogsbruk.

För att vi ska kunna agera långsiktigt behöver vår verksamhet vara lönsam på både kort och lång sikt. Lönsamhet möjliggör investeringar. Lönsamheten är en förutsättning för att vi ska ha utrymme att utveckla hänsyn och gynnande av skogens alla värden som står vid sidan om själva virkesvärdet. Skogsbruket behöver gå i takt med samhället och dess värderingar. En utmaning är att värderingarna förändras under en skoglig omloppstid. Vi måste därför samtidigt ta ansvar och ha mod att balansera in vad vi bedömer är viktigt i en mer avlägsen framtid. Holmens skogar brukas hållbart för att ge god årlig avkastning och stabil värdetillväxt.

Möjligheter att öka skörden beror på flera faktorer. I grunden ligger en skogshushållning som inte kortsiktigt exploaterar skogen i dag på bekostnad av framtida möjligheter. Centralt är därför att sköta skogarna så att tillväxten hållbart och kontinuerligt ökar med tiden.

Ytterst är det bolagets slutkunder som ska kunna använda våra produkter med gott samvete utifrån ett hållbarhetsperspektiv. I det ligger bland annat sunda finanser, god personalpolitik och ansvarsfull miljöhänsyn.

## Olika sätt att bruka skogen

Hur en skogsägare väljer att sköta, skörda och föryngra sin skog kan i princip delas in i två olika system. Antingen eftersträvas mer eller mindre enskiktade skogar där alla träd inom en yta tas ut vid samma tillfälle. Detta kallas trakthyggesbruk. Andra sätt att bruka skogen innefattar olika varianter av kontinuitetsskogsbruk där marken är ständigt skogsbeklädd. Dessa beskrivs närmare under rubriken Hyggesfritt skogsbruk.

Sedan andra världskriget har trakthyggesbruk varit det dominerande skogsbrukssystemet i Sverige. Det beror på att trakthyggesbruk har visat sig passa mycket bra i vårt kärva klimat, där blomning och frömognad är begränsad och naturlig inväxning går långsamt. Holmen har valt att bruka sin skog i huvudsak med trakthyggesbruk. I ett internationellt perspektiv är trakthyggesbruket med dagens aktiva miljöhänsyn särskilt lämpat för oss då ekosystemen är uppkomna efter den senaste istiden och kan anses unga. Skogsekosystemet är anpassat till storskaliga störningar, exempelvis omfattande naturliga bränder vilket gjort många av skogsorganismerna i våra skogar tåliga.

I trakthyggesbruk bildar skogarna en mosaik av unga och gamla bestånd. Skyddszoner och hänsynsytor utgör ett nätverk av kontinuerligt beskogade ytor.

# Skoglig planering

Skoglig planering är grunden för ett aktivt och hållbart skogsbruk. Det är nödvändigt för skogsinnehavets utveckling att skogsskötselåtgärder utförs i rätt tid och på rätt plats. Vår hänsyn till natur-, kultur- och sociala värden kräver genomarbetad planering för att fungera.

Digitala kartor av hög kvalitet och god beståndsbeskrivning är grunden för planeringen av alla skogliga åtgärder. Holmens skogar är indelade i cirka 160 000 bestånd. Vart och ett av dem beskrivs i ett digitalt register med geografisk information. Holmens skogskartor och beståndsregister uppdateras fortlöpande.

## Strategisk planering

Redan 1732 genomfördes en skogsvärdering inom Vånga och Hällestads bergslagsallmänningar som nu ingår i Holmens skogsinnehav. Sedan dess har olika värderingar och inventeringar gett underlag för beslut om skogsskötsel och skördenivåer. Enkla hushållningsplaner ersattes i slutet av 1940-talet av regelbundna och statistiskt säkra inventeringar.

Vart tionde år genomförs en inventering av hela Holmens skogsinnehav. Därefter görs en beräkning av möjlig skördenivå på hundra års sikt. Den senaste inventeringen av Holmens hela skogsinnehav genomfördes 2019. Både volymen stående skog och tillväxten har ökat kontinuerligt sedan det moderna skogsbruket började tillämpas under 1900-talet. Beräkningen beaktar hänsyn till fjällnära skog, naturvård, rennäring och sociala värden. Beslutad skördenivå har mycket stor påverkan på skogsinnehavets utveckling.

### Ekologisk landskapsplanering

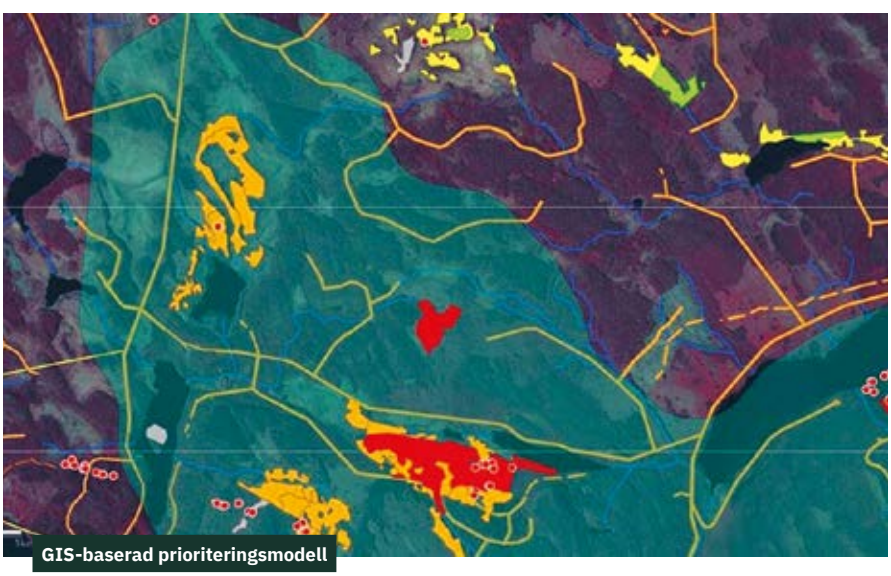
I landskapsplanen kartläggs befintliga miljövärden. Planerna innehåller även en bedömning av vilka miljöer som det råder brist på i dagens skogslandskap. Även vattenmiljöer i skogslandskapet ingår som en viktig del. Inom renskötselområdet dokumenteras uppgifter om viktiga platser för rennäringen och samiska kulturlämningar. Särskild social hänsyn beskrivs i landskapsplanerna, liksom vilka åtgärder som bör utföras för att stärka miljövärden.

Ekologiska landskapsplaner upprättas och uppdateras fortlöpande inom alla delar av Holmens egna skogsinnehav. På så sätt får vi ett landskapsperspektiv över alla de värden som finns. Vi får samtidigt ett verktyg för att kunna prioritera frivilliga naturvårdsavsättningar och aktiva åtgärder som ger största möjliga miljönytta.

Nya avsättningar kan skapas efter en samlad bedömning i samband med att landskapsplanen uppdateras. Beslutet grundas på beståndets värden och miljönyttan det tillför i landskapet. I enlighet med aktuell certifieringsstandard byts tidigare avsatta bestånd med lägre värden mot sådana som har högre. Detta bidrar till att höja de avsatta områdenas samlade miljövärden. Holmen har utvecklat en GIS-baserad prioriteringsmodell för att stötta beslut om uppdatering av avsatta områden. Prioriteringsmodellen syftar till praktisk tillämpning av Naturvårdsverkets *Nationell strategi för formellt*

### GIS

GIS (geografiska informationssytem) är system för att samla in, hantera, analysera och visualisera information som är kopplad till en plats. GIS är ett viktigt beslutsstöd och en kraftfull plattform för effektiv skogsvård, planering och samarbete i hela organisationen och genom hela försörjningskedjan.




Utfall av Holmens prioriteringsmodell för avsättningar. Områden med olika färger indikerar det samlade naturvärdet. Det grönrastrerade området utgör en av Länsstyrelsens utpekade värdetrakter.

# ”Skoglig planering handlar om frågor med en tidshorisont från ett par veckor upp till 100 år.”

Anders Magnusson, verksamhetsutvecklare skoglig planering

*skydd av skog*. Strategin beskriver vilka skogstyper och landskap som ska värnas, för att skapa så stora naturvärden som möjligt.

## Taktisk planering

Avverkningsberäkningen ger målvolymer som ska skördas och gallras under de kommande tio åren, och dessa målnivåer utgör grunden för den taktiska planeringen. Eftersom skötseln av skogarna ska styra mot ett högt virkesuttag över tid är det viktigt att rätt skog skördas i rätt tid. Det ställer särskilt höga krav på att den taktiska planeringen förmår att samordna trakter, minimera körskador och optimera underhåll och nybyggnation av skogsbilvägar.

Den taktiska planeringen ska bädda för att transporternas miljöbelastning och kostnader minimeras när olika virkessortiment från ett stort antal skogsområden ska fördelas på många mottagande industrier med varierande önskemål. En prioritering görs för att styra väginvesteringar och underhåll för maximal nytta. Vägar byggs eller rustas med hänsyn till nyttan, minskade markskador och minskad terräng-transportkostnad samt för att generera jämna virkesflöden året runt enligt kundernas önskemål.

Vid samplanering med rennäringen och annan social hänsyn är det också viktigt att i god tid kunna ta del av Holmens planerade åtgärder, vilket sker med den taktiska planen som underlag.

**Planering**

Vägens båtnadsområde är det område som gynnas ekonomiskt av skogsbilvägen. I praktiken utgörs yttergränser ofta av drivningshinder som bergsryggar, myrar och vatten.

## Operativ planering

Den operativa planeringen av olika skötselåtgärder sker i fält under barmarkssäsongen. Inom Holmen benämns den operativa planeringen Traktplanering.

Trakten delas in i ståndorter (växtplatser) för att möjliggöra bästa möjliga skogsskötsel. Miljöhänsyn utformas så effektivt och funktionellt som möjligt. Traktens och de ingående ståndorternas gränser bestäms, lämpliga basvägar och passager över vattendrag liksom platser för virkesavlägg fastställs. Säkerhet vid eventuella olycksfall förstärks genom angiven larmkoordinat i kartan, till hjälp för räddningstjänsten att hitta den nödställde. Riktade åtgärder för att förstärka miljövärden och estetiska värden anges.

HOLMEN

**Traktplanering**

Traktplaneraren fattar en stor mängd beslut som omfattar biologi, drivningsteknik, olika former av hänsyn och hur återväxten ska genomföras.

Hänsyn till rennäring och kulturmiljövärden dokumenteras, och hantering av kulturmiljövärden fastställs.

Med hjälp av traktplaneringen produceras sedan digitala traktdirektiv och traktpaket, vilka placeras i en så kallad traktbank för att möjliggöra största möjliga flexibilitet i det kommande arbetet. En bra traktplanering har mycket stor betydelse för effektivitet och undvikande av körskador och andra misstag.

## Ståndortsanpassning

Holmen bedriver ett ståndortsanpassat skogsbruk. Det innebär att vi anpassar våra åtgärder efter varje ståndort (enhetlig växtplats) i skogen. Det är särskilt aktuellt att beakta ståndorter vid planering av återväxtåtgärder. Även vid röjning och gallring vinner vi bättre tillväxt genom att dela in trakten i ståndorter och anpassa åtgärder efter markens och skogens tillstånd.

Storleken på en ståndort styrs förutom av de naturgivna förutsättningarna av att området ska kunna åtgärdas som en enhet. Lite förenklat har en ståndort likartade produktionsförutsättningar över hela arealen. Markslag (torvmark respektive fastmark) är ofta gräns mellan ståndorter. Markfuktighetsklasserna på fastmark, bärighet och skogstillstånd styr avgränsningar. Ståndortsgränser följer ofta höjdkurvor.

## Skörd- och återväxtplanering

Skörd är inte bara en fråga om att skatta skogen på virke, utan även en svår och kreativ uppgift där traktplaneraren ska skapa värden för nästa och kommande skogsgenerationer. God traktplanering och bra frö- och plantmaterial är förutsättningar för ett lyckat återväxtresultat.

Traktplaneringen är en viktig del i arbetet med att ståndortsanpassa metoder och trädslagsval till de natur-

”En bra traktplanering säkerställer god ekonomi, viktiga sociala värden och god miljöhänsyn enligt gällande målbilder.”

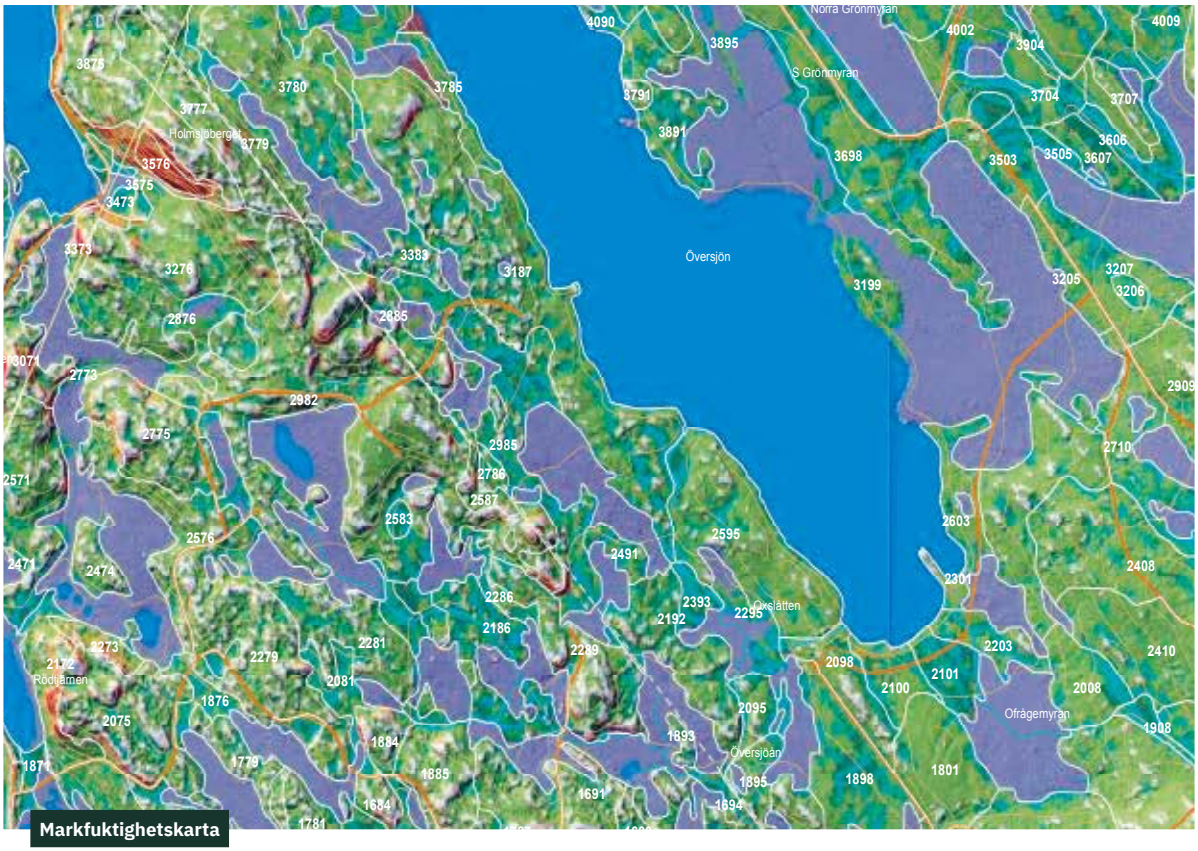
Emma Peres, traktplanerare södra Sverige

givna förutsättningarna i varje enskild del av trakten. De åtgärder vi utför för att gynna mångfalden av arter ska vara funktionella och effektiva, det vill säga ge största möjliga nytta till kostnad av så lite virke som möjligt. God planering är en nyckelfaktor för att lyckas med detta.

Traktplaneringsrutinen ger god överblick över hyggesform, kantzoner och trädgrupper. Planerad miljöhänsyn framgår överskådligt och direktiven till maskinlagen blir tydliga och lättlästa. Det är önskvärt att miljöhänsynen i så stor utsträckning som möjligt samlas i grupper eller kantzoner. Den måste även få variera i intensitet mellan olika trakter med olika förutsättningar. Traktplaneraren kan föreslå hur riktad skötsel ska utföras för att förstärka biologisk mångfald och upplevelsevärden i traktens hänsynskrävande biotoper, kantzoner och sparade trädgrupper.

Planeringen omfattar även hur skogsmaskinerna ska köra på trakten, basvägens sträckning mellan trakten och platsen där virket samlas (avlägget), samt utstickande basstråk för koncentrerade virkestransporter inom trakten. Basvägen ska läggas över den mest bäriga marken och åtgärder ska vidtas för att undvika körskador.

För att utnyttja markens produktionsförmåga så effektivt som möjligt ska förhållandena på ståndorten avgöra valet av trädslag och återväxtmetod. Det lokala klimatet och den naturliga vattenföringen beaktas. Inför skörd ska återväxtåtgärder föreslås för varje ståndort. Traktplaneraren ska ta ställning till trädslagsval, skördemetod, återväxtmetod, markberedning, planttyp, snytbaggeskydd, plantantal, miljöhänsyn och eventuell förrensning, uttag av GROT (grenar och toppar) och/eller stubbskörd, skyddsdikning, dikesrensning och hyggesbränning.




**Markfuktighetskarta**

Markfuktighetskarta skapad av data från laserskanning används för att ståndortsanpassa skogsbruket och planera körvägar.

- **Våtmark**
- **Sänkor med fuktig mark**
- **Normal bärighet, frisk mark**
- **Krön med torr mark och bra bärighet**
- **Branter**

## Röjningsplanering

Att röjning sker vid rätt tidpunkt har avgörande inverkan på både framtida tillväxt och röjningskostnad. Sökning i beståndsregistret liksom fjärranalys ger god hjälp för att finna områden i behov av röjning. Ett effektivt sätt att planera röjningar är att inventera ungskogarna med hjälp av helikopter eller drönare. Beståndet delas in i ståndorter om röjningen ska ha olika inriktning på olika områden. Det kan gälla miljöhänsyn, om skärm ska ställas eller önskemål om olika trädslagsprioriteringar och stamantal efter röjning.

Röjning vid fel tidpunkt på året ökar risken för att det nedsågade barrvirket kan tjäna som yngelplatser för skadeinsekter. Bestånd med barrträd som är grövre än sju centimeter i stubbskäret bör därför röjas under fastställda tidsperioder så att virket hinner torka före nästa yngelperiod.

## Gallringsplanering

Att utföra gallring vid rätt tidpunkt är betydelsefullt både för beståndets tillväxt och för värdeutveckling samtidigt som risken för skador minimeras. Utförs gallringarna för sent ökar risken för snö- och vindskador. Vid sent insatt gallring finns en risk att skogen har börjat självgallra sig genom hård konkurrens och handlingsfriheten att välja de bästa träden begränsas.

För att i möjligaste mån undvika körskador och inte minst för att maximera tillväxten krävs god planering. Genom att dela in trakten i olika ståndorter som gallras var för sig utifrån sina egna förutsättningar uppnås bästa resultat. Tydlig och koncentrerad miljöhänsyn underlättas av en väl genomförd traktplanering.

Kartor baserade på laserskanning används som stöd vid avgränsning av

**Kartstöd**

Skogsmaskinsföraren har stöd av markfuktighetskartan för körning i terräng.

områden med gallringsbehov och som underlag för att planera uttransport av virke där bärigheten är störst.

Holmen använder Skogforsks gallringsmall *Ingvar* för att styra gallringsarbetet. Den kan även användas som ett prognosverktyg för beståndets framtida utveckling. Nästa skötselåtgärd kan därmed styras rätt i tiden med god precision. Avgörande är förhållandet mellan grundyta (ett mått på skogens täthet) och de dominerande trädens höjd. Gallringsmallen ger anvisningar när ett bestånd är moget för gallring. Där anges också hur stor mängd träd som kan tas ut vid gallringen.

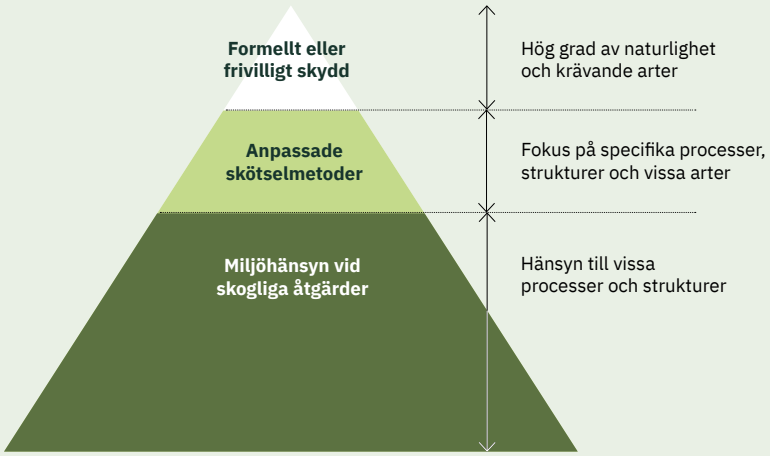
## Gödslingsplanering

Vid kvävegödsling av skogsmark är det särskilt viktigt att rätt marker gödslas för god tillväxteffekt och minimerad miljöbelastning. Gödsling föregås av en mycket omfattande planering som inleds med att gödslingsvärda bestånd sorteras ut via beståndsregistret. Därefter bearbetas beståndsmaterialets kantzoner enligt Skogsstyrelsens allmänna råd och dras ifrån de aktuella gödslingsbestånden. Planeringen kvalitetssäkras genom att föreslagna gödslingsobjekt inventeras till största delen från helikopter. Variabler som lövandel, lavandel, slutenhet och vitalitet bedöms och olämpliga områden av objektet undantas från gödsling.

# Miljöhänsyn

Sveriges skogsvårdslag innebär att produktion och miljö är likställda. Holmen eftersträvar att alla arter som lever i skogen ska kunna fortleva i det svenska skogslandskapet och att bruka skogen så att den bidrar till att öka människors livskvalitet. Den svenska modellen för miljöhänsyn i skogsbruket bygger på ett kraftfullt nätverk av miljöer för det vilda, från nationalparker och reservat till frivilliga avsättningar och detaljhänsyn på varje enskild trakt. Det är en omfattande väv av åtgärder som dagligen läggs över landets alla skogslandskap, överallt och hela tiden. Den miljöhänsyn vi skapar i dag ska inte bara bevara värden i den befintliga skogen, den ska också vidareutvecklas in i kommande skogsgenerationer.

## Dagens skogsbruk – Miljöhänsyn




**Svenska modellen**

Den svenska modellen för naturvårdsarbetet bygger på en kombination av formellt avsatt skog, frivilliga avsättningar och en funktionell miljöhänsyn i alla skogsbruksåtgärder.

Biologisk mångfald utgörs av ett komplext samspel mellan många olika arter i olika naturmiljöer. För att bevara den biologiska mångfalden måste olika typer av skogsmiljöer främjas. Totalt används mer än 20 procent av Holmens skogsareal för miljöändamål. I det ingår frivilligt avsatt produktiv skogsmark, trädbärande impediment som är skyddade enligt lag samt miljöhänsyn i den brukade skogen.

## Naturvårdsstrategi

Holmens mål är att alla naturligt förekommande arter i det svenska skogslandskapet ska kunna fortleva. Naturvårdsstrategin stakar ut vägen för hur det målet ska kunna nås.

Strategin är utformad i enlighet med den svenska naturvårdsmodellen och vi tar hänsyn i alla skalor, i landskap, på bestånd och till enskilda träd och död ved.

På landskapsnivå utarbetar vi ekologiska landskapsplaner där områden med de högsta naturvärdena identifieras och avsätts. Vi använder en prioriteringsmodell som bygger på avsättningarnas sammanvägda naturvärden på bestånds- och landskapsnivå. Fem procent av Holmens produktiva skogsmarksareal är frivilligt avsatt för naturvårdsändamål och ytterligare fem procent av skogs-

Översiktskarta som visar ett nätverk av statliga naturreservat (orange) och Holmens frivilliga avsättningar (röd). Grön bakgrund visar Holmens markinnehav.

- **Holmen**
- **Avsatt skog**
- **Naturreservat**

- **Avsatt skog**
- **Kantzoner och andra hänsynsytor.**

Detaljkarta av markerad yta i översiktskartan. Här syns ytterligare nätverk med hänsyn i form av kantzoner och hänsynsytor i den brukade skogen (gult). Dessutom tillkommer detaljhänsyn i form av trädgrupper, evighetsträd och döda träd.

Naturvärdesbedömning genomförs vid planering av gallring, skörd, huggning av väglinjer och vid kvalitetssäkring av avsättningar.

marken kommer att skötas för bevarande och utveckling av naturvärden och/eller sociala värden som primära mål men med en kombination av virkesuttag.

I den brukade skogen tar vi hänsyn utifrån varje beståndsbehov och förutsättningar, samt enligt våra åtaganden i de skogliga certifieringarna och skogsbrukets gemensamma målbilder för god miljöhänsyn.

För att skapa stor naturvårdsnytta har Holmen höga ambitioner att utföra olika former av naturvårdande skötsel. Genom aktiva åtgärder ökar vi naturvärdet i avsättningar som gynnas av återkommande störningar men också inom hänsynsytor och detaljhänsyn som tas i samband med skogsbruksåtgärder.

## Naturvärdesbedömning

Före genomförande av skogliga åtgärder behöver vi veta om det finns miljövärden att ta hänsyn till. Därför genomförs naturvärdesbedömning i samband med traktplanering inför gallring, skörd och huggning av väglinjer. Samma metod används också som ett underlag för beslut om ett skogsbestånd ska brukas eller undantas som frivillig avsättning.

Holmen använder Skogsbiologernas metod för naturvärdesbedömning. I den bedöms objektivt skogsområdets förutsättningar för biologisk mångfald genom att beskriva miljöer och strukturer i beståndet och kvantifiera förekomster av substrat, som till exempel död ved, viktiga för den biologiska mångfalden. Som ett komplement dokumenteras också identifierade signalarter och rödlistade arter.

Metoden är relativt enkel och objektiv och kräver inte att den som bedömer har specifik artkunskap. Vid behov eskaleras bedömningen till en naturvårdsspecialist som har kompetens i nyckelbiotopsbedömning och som avgör om skogsområdet kan brukas eller ska undantas från brukande.

## Avsättningar

Avsättningar är en viktig del av den svenska modellen för miljöhänsyn i skogsbruket och bidrar till ett kraftfullt nätverk för den biologiska mångfalden.

I Sverige (2019) är cirka 13 procent av den produktiva skogsmarken formellt skyddad, frivilligt avsatt eller lämnad i hänsynsytor. Räknar vi in trädbärande impediment och baserar andelen på all skogsmark blir siffran 27 procent.

Holmens bedömning är att miljönyttan av att avsätta ytterligare arealer är begränsad. För att fördjupa miljönyttan behövs nya strategier som fokuserar på att utveckla ytterligare naturvärden i den stora mängd avsatta och skyddade områden som finns i Sverige genom aktiv skötsel.

**27 %**

Så stor andel av all skogsmark i Sverige är skyddad (2019) då trädbärande impediment räknas med.

**Avsättningar**

Holmen prioriterar stora, sammanhängande avsättningar. Här ett utsnitt ur 700 hektar skog-hällmark-myrmosaik i Berga, Västerbotten.

**Lövskog**

Äldre lövskog i en frivillig avsättning vid sjön Likstammen, Södermanland.

6 procent av Sveriges produktiva skogsmarksareal är formellt skyddad i naturreservat, enligt Sveriges officiella statistik 2019.

**Nationalparker och naturreservat.** I Sverige finns ett 30-tal nationalparker. Dessa statligt ägda stora sammanhängande områden har höga naturkvaliteter. Naturreservaten är betydligt fler, cirka 5 000. Flertalet naturreservat ägs av staten, men de förekommer även på privat mark genom långsiktiga avtal.

**Frivilliga avsättningar.** Vår försiktiga bedömning är att det i Sverige finns över 150 000 avgränsade skogsområden som frivilligt brukas enbart för att förstärka miljövärden. Enligt certifieringskraven har Holmen i dag avsatt fem procent av den produktiva skogsmarksarealen för naturvårdsändamål. Vi har cirka 8 000 områden som är noggrant utvalda för sina naturvårdskvaliteter och som förvaltas uteslutande för att öka naturvärden och skogens skönhet. Dessa områden bedöms ge högst miljönytta i skogslandskapet. Holmen prioriterar större sammanhängande områden med höga naturvärden och i landskap med koncentrationer av naturvärden. För många områden kan de biologiska kvaliteterna ökas genom särskilda skötselåtgärder. De avsatta skogarna är spridda över hela Holmens skogsinnehav.

**Impediment.** Skogliga impediment är skogar med lagstadgat skydd där träden växer väldigt långsamt (mindre än en 1 skogskubikmeter per hektar och år) på grund av brist på näring eller vattenföring. Impediment innehåller myrar, kärr, mossar, hällmarker och berg. Där finns ofta en hög andel av gamla, långsamväxande och döda träd, vilka

**Hällmark**

Naturvärdestall på hällmarksimpediment.

är viktiga för en stor mängd arter. Inget skogsbruk bedrivs på impediment och tillsammans med de avsatta skogarna skapar impedimenten ibland stora, oftast mycket vackra och variationsrika, områden. Holmen har cirka 230 000 hektar skogliga impediment och hälften av dessa är trädbärande.

**Fjällnära skogar.** De fjällnära barrskogarna är präglade av kärvt klimat och kuperad terräng och skiljer sig på flera sätt från det övriga inlandets skogar. Påverkan av skogsbruk har varit begränsad över stora områden. Där var historiskt drivningsförhållanden via flottleder ner till sågverken vid kusten särskilt besvärliga. Det är vanligt med höga naturvärden i stora delar av de fjällnära skogarna. För rennäringen är de fjällnära skogarna av stor betydelse.

Med varierande intensitet har delar av de fjällnära skogarna brukats under årens lopp. Längs ådalarna och i andra lättåtkomliga lägen finns vanligen en tydlig påverkan av skogsbruk som avtar ju närmare man kommer den övre gränsen för produktiv skogsmark. Skogsbruk är en viktig näring för många av de människor som lever i det fjällnära området. Det ger ett tillskott till försörjningen i bygder som präglas av avfolkning och bidrar till att samhällena i området kan fortleva. Mer än hälften av den fjällnära skogen är formellt skyddad eller frivilligt avsatt. Delar av skogarna i det fjällnära området kan brukas utan att de höga naturvärdena riskeras, samtidigt som deras värde för lokalbefolkningen tas tillvara och rennäringens behov tillgodoses.

**Fjällnära skogar**

Påverkan av skogsbruk har varit begränsad i fjällnära skogar.

**Nyckelbiotop** är ett begrepp som skapats av Skogsstyrelsen. De nyckelbiotoper som återfinns på Holmens mark ingår i företagets frivilliga avsättningar.

En nyckelbiotop är ett skogsområde som har stor betydelse för skogens flora och fauna samt har förutsättningar att hysa hotade och rödlistade arter. Ett skogsområde kan vara en nyckelbiotop på grund av en speciell skogshistoria eller på grund av sällsynta ekologiska förhållanden. De flesta av dessa områden bevaras orörda medan andra kräver naturvårdande skötsel.

Några nyckelbiotoper uppträder bara i vissa miljöer som till exempel strandskogar, raviner och rasbranter. Många nyckelbiotoper känns lätt igen på att det är gott om olika nyckelelement såsom döda träd, gamla träd, hamlade träd, mossklädda stenblock och bergväggar. Andra områden kan vara betydligt svårare att bedöma, men kan utmärka sig genom stor förekomst av speciella arter som påvisar höga naturvärden, så kallade signalarter. Drygt 50 olika typer av nyckelbiotoper har definierats.

**Arter och strukturer.** I Sverige är vi förhållandevis artfokuserade i naturvårdsarbetet. Förmodligen är det ett arv och en tradition från Carl von Linnés tid. Artdatabanken, som sorterar under Sveriges lantbruksuniversitet, fick 2002 i uppdrag av Sveriges Riksdag att beskriva landets alla flercelliga arter. Projektet benämns Det svenska artprojektet.

**Död ved ger liv**

Klibbtickan är en rötsvamp som inleder nedbrytningen av veden och skapar livsmiljö för mer ovanliga arter.

## Artdatabanken

Artdatabanken ger ut ***Rödlistade arter i Sverige*** som beskriver tillståndet för naturligt förekommande arter i den svenska naturen. Rödlistan tar upp arter som minskar eller är sällsynta och som därför anses vara hotade. Samtidigt finns många arter som ökar eller är oförändrade och en mer fullständig bild av mångfaldens status bör ta hänsyn även till dessa. För närvarande finns 1 375 arter i landet på den svenska röda listan som har skogen som viktig biotop och av dem anses 728 skogsarter vara hotade. Hälften av de hotade och rödlistade arterna finns i de sydligaste länen, framför allt i ädellövskog. Många av de skogslevande arterna är sällsynta eller knutna till specifika miljöer och strukturer. Det är ofta områden med viss fuktighet eller bördighet, döda och förmultnande träd, riktigt gamla träd, bränd mark och bränd ved. För att arter i skogslandskapet ska överleva fokuserar Holmen aktivt på dessa strukturer.

# ”Många arter är beroende av störda miljöer”

**Lena Gustafsson, professor emeritus på Sveriges lantbruksuniversitet**

Det går att göra mycket för den biologiska mångfalden genom att bedriva ett hänsynsfullt skogsbruk. Det betonar Lena Gustafsson, professor emeritus på Sveriges lantbruksuniversitet, SLU.

– Åtgärder för att gynna mångfald är bra på rätt plats. Sedan tycker jag inte att man ska ha skogsskötsel överallt. Vissa skogstyper har varit orörda länge, som gransumpskogar, så dem ska man låta vara. Där finns arter som är beroende av kontinuitet och hög luftfuktighet, säger Lena Gustafsson.

När hon började arbeta med praktisk naturvård på 1970-talet var forskningen inriktad på att skydda gamla skogar och låta dem vara orörda. Sedan började försök med naturvård i produktionsskog genom att till exempel lämna högstubbar och att lämna död ved och trädgrupper på hyggen. Många arter har visat sig vara beroende av störda miljöer och solöppna ytor.

– Det har gett kunskap som förändrat attityden. I dag är forskningen mindre rädd för att störa skogen, säger Lena Gustafsson.

Åsikterna om var naturhänsyn gör bäst nytta är delade, men Lena Gustafsson tycker att det är bra att ha en hög mångfald så jämnt spridd som möjligt över landskapet.

– Det är många arter som annars inte klarar att sprida sig mellan de skyddade områdena, säger hon.

Själv ser hon gärna att fler högstubbar av lövträd lämnas – i dag är 90 procent av högstubbarna av gran – och högstubbar av löv ger en annan artsammansättning.

Privata skogsägare kan göra väldigt mycket för att gynna den biologiska mångfalden, till exempel genom att certifiera sig, betonar hon.

– Det går att kombinera produktion med biologisk mångfald. Men det kommer alltid att behövas skyddade områden.

**Naturskogsartade biotoper**

Äldre hällmarksskog är ett exempel på en hänsynskrävande biotop.

## Miljöhänsyn i den brukade skogen

Skogssektorns gemensamma målbilder för god miljöhänsyn ger vägledning vid prioritering av miljöhänsyn vid skogsbruksåtgärder. Målbilderna är framtagna i bred samverkan med utgångspunkt i rådande skogspolitik och bästa tillgängliga kunskap för användning i praktiskt skogsbruk. De illustrerar hur hänsyn kan tas för att den ska ge god effekt och ska användas anpassat till aktuell trakts specifika förutsättningar.

God miljöhänsyn behövs för att tillsammans med formellt skydd och frivilliga avsättningar bidra till att de skogs- och miljöpolitiska målen nås. Genom tydlig vägledning vid prioritering ska målbilderna leda till en mer funktionell och effektiv miljöhänsyn.

Målbilder finns för hänsynskrävande biotoper, kantzoner mot sjöar, vattendrag och våtmarker, träd och buskar med naturvärden, död ved, kulturmiljöer, friluftsliv och rekreation, terrängkörning och överfart över vattendrag, samt dikesrensning och skyddsdikning. Målbilderna för god miljöhänsyn finns beskrivna på Skogsstyrelsens hemsida. Holmen har implementerat skogssektorns målbilder för god miljöhänsyn i skogsbrukandet.

### Hänsynskrävande biotoper

Hänsynskrävande biotop är ett avvikande område med höga naturvärden där särskild hänsyn ska tas vid alla skötselåtgärder för att förhindra eller begränsa skador i och invid biotopen. En del hänsynskrävande biotoper kan ha så höga naturvärden att de är nyckelbiotoper. Biotoperna har delats in i fem olika grupper: naturskogsartade biotoper, topografiskt/geologiskt betingade biotoper, blöta eller fuktighetspräglade biotoper, kulturbetingade biotoper och störningspräglade biotoper.

Hänsynskrävande biotoper är ett relativt begrepp, där biotopens naturvärden avviker mot den brukade likåldriga produktionsskog som planeras för en skogsbruksåtgärd. Fynd av enstaka äldre träd med naturvärden innebär inte per automatik att hela miljön är en hänsynskrävande biotop. Hänsynskrävande biotoper är ganska vanliga och förekommer ungefär på varannan avverkningstrakt.

Vissa typer av hänsynskrävande biotoper vårdas främst genom att lämnas till fri utveckling. I andra fall är riktade skötselingrepp nödvändiga för att

exempelvis förstärka biotopens särdrag, eller bevara naturvärden kopplade till naturliga störningar eller äldre kulturmiljöer. Holmens inriktning gällande hänsynskrävande biotoper är i huvudsak följande:

**Naturskogsartade biotoper** är områden som äldre skog på öar eller holmar, äldre hänglavsrik skog, äldre hällmarkskog eller naturskogsrester (barrskog). Skötseln bör inriktas mot fri utveckling. Vid behov kan naturvårdande plockhuggning, blädning eller naturvårdsbränning utföras.

**Topografiskt/geologiskt betingade biotoper** är områden som bergbranter och rasbranter, lodytor, raviner, blockmarker och örtrika bestånd på kalkrika marker. Skötseln bör inriktas mot fri utveckling. Vid behov kan naturvårdande plockhuggning eller naturvårdsbränning utföras. Körning undviks i raviner.

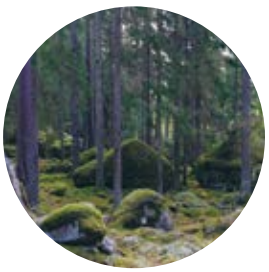
**Blöta och fuktighetspräglade biotoper** är områden som dråg, sump, strand- och svämskogar med naturskogskaraktär, källpåverkad mark och källor, örtrika områden längs dråg, bäckar, åar och andra vattendrag samt kärr och småvatten. Skötseln bör inriktas mot fri utveckling. Vid behov kan naturvårdande plockhuggning utföras förutsatt att inte beskuggning och hydrologi påverkas. Ingen dikning eller dikesrensning får förekomma.

**Kulturbetingade biotoper** är områden där skogsbete förr bedrivits, hassellundar, tidigare åkerholmar som ingår i skogsmark, brynmiljöer i anslutning till öppen jordbruksmark samt igenvuxna hagmarker och lövängar. Skötseln bör inriktas mot fri utveckling. Vid behov kan det röjas, avlägsnas gran eller utföras naturvårdande plockhuggning. Löv, hassel, buskarter och bärande träd bör gynnas. Aktiva skogsbeten bör bevaras i sin helhet. Lämningar ska frihuggas.

**Störningspräglade biotoper** är främst områden som yngre brandfält. Mindre partier av brandfält bör lämnas som hänsynsytor. Större sammanhängande partier kan avsättas formellt eller frivilligt, beroende på hur stora områden som har brunnit.

**Blöta och fuktighetspräglade biotoper**

Kärr och småvatten ska bevaras intakta och körskador får inte förekomma i eller i anslutning till dessa.



Hänsynskrävande biotop i blockmark.

## Kantzoner mot sjöar och vattendrag

Skogsmarken närmast vatten utgör en övergångszon där ljusinsläpp, fuktighet, bördighet och jorddjup ofta skiljer sig från omgivningarna. Dessa zoner är vanligen artrika eftersom skogens växter och djur där lever tillsammans med dem som hör till den fuktiga miljön vid vattnet. Strandskogar med hög andel lövträd kan utnyttjas av olika djur för förflyttning och spridning i landskapet. Invid vattendrag går det att skapa eller bibehålla kantzoner som medför beskuggning och förnafall i vattnet, samtidigt som risken för oönskad påverkan på vattenkvalitet och bottenförhållanden begränsas. I kantzonerna kan vi öka naturvårdsnyttan genom att skapa döda och skadade träd. Vi gynnar även grova och äldre ljusälskande träd samt skiktade lövmiljöer. Döda träd är en bristvara även i vattenmiljöer vilket kan åtgärdas genom att en eller annan trädstam läggs i vattnet. Stammarna får dock inte dämma upp vattendraget. I anslutning till vatten är Holmens strävan att det ska finnas kantzoner som kontinuerligt är beskogade och består av träd och buskar i olika ålder och höjd. Vid alla skogliga åtgärder ska vi verka för att kantzoner bibehålls, utvecklas eller nyskapas beroende på traktens historik och befintliga strukturer.

**Utströmningsområden**

Utströmningsområden kännetecknas av att grundvattnet tränger upp i eller nära markytan och marken domineras ofta av sumpmossor och annan fuktighetsälskande vegetation. I utströmningsområden får inte körskador uppkomma.

Utströmningsområden och hänsynskrävande bäck-, sväm- och strandskogar som finns i direkt anslutning till sjö eller vattendrag avgränsas. Utströmningsområden kännetecknas av att grundvattnet tränger upp i eller nära markytan och marken domineras ofta av sumpmossor och annan fuktighetsälskande vegetation. I utströmningsområden får inte körskador uppkomma. När stora sumpskogsbestånd, som inte är hänsynskrävande biotoper, ansluter direkt mot vattnet får en särskild rimlighetsbedömning av avgränsningen göras.

Det finns fall där önskvärd kantzon inte bedöms som stormfast vid skörd. Genom att vid gallring frihugga de träd som ska utgöra skyddszon vid kommande skörd och/eller skapa utrymme för lövföryngring kan situationen med stormkänslighet förebyggas i många fall.

Kantzoner mot sjöar och vattendrag fyller sex funktioner vilka ska beaktas vid alla skogliga åtgärder med syfte att funktionerna ska bevaras eller förstärkas:

**Markens kemiska processer.** Marken omkring sjöar och vattendrag utgörs till stor del av utströmningsområden. Här sker många viktiga kemiska processer och kantzonerna fungerar som kemiska filter som binder, fäller ut eller omvandlar ämnen som transporterats dit via grundvattnet. Dessa processer påverkar i hög grad kvaliteten på vattnet som kommer ut i sjöar och vattendrag. Holmen kör inte i kantzonen och lämnar vegetationstäcket intakt.

**Förhindra slamtransport.** Kantzoner kan fungera som ett fysiskt filter för eroderat material och stabiliserar strandkanter vid sjöar och vattendrag. Ostörd mark och intakt vegetationstäcke är viktigt för den filtrerande funktionen. Träd och buskar i kantzonen kan även dämpa vattenhastigheten och på så sätt minska transporten av slam nedströms. Inga markskador får uppkomma i och i direkt anslutning till vattendrag eller sjöar. Skogsmaskiner ska inte köra nära vattendrag.

**Föda till vattenlevande organismer.** Vegetationen i kantzonen tillför näring i form av löv, barr, andra växtdelar och insekter. Lövinslag i kantzonen ökar artrikedomen och produktionen av fisk i skogsbäckar. Lövträdens förna är vanligen mer näringsrik och lättnedbrytbar än barrträdens. Lövträd gynnas aktivt och alla lövträd inom tio meter från vatten lämnas.

**Kantzonens träd och buskar reglerar ljus- och temperaturförhållanden.** Det finns arter i skogsvattendragen som är mycket känsliga för förhöjd vattentemperatur. Ljusexponering i kombination med ökat näringsläckage vid skörd kan orsaka kraftig igenväxning i vattnet. Undersökningar av bäckar smalare än fem meter har visat att måttlig beskuggning (50–70 procent av sträckningen) ger flest arter och individer. Större vattendrag och sjöars strandnära zoner är inte lika känsliga för ljusexponering som små skogsvattendrag. Träd, buskar och annan vegetation som bedöms ge stabil beskuggning av vattnet över tid sparas.

**Tillföra döda träd.** Döda träd bidrar till att öka variationen i vattenmiljöer och har stor betydelse för vattendragens funktion, produktion och biologiska mångfald. Ofta har döda träd större betydelse i flacka och slätbottnade områden än längs branta sträckor som är rika på block. Lämna enstaka träd eller

**Kantzoner**

Kantzonens utformning anpassas efter förutsättningarna: beskuggning och stort lövinslag längs bäcken och breddning vid utströmningsområdet mot våtmarken.

grupper av träd av lägre kvalitet som kan falla i vattnet eller skapa aktivt döda träd vid och i vattnet.

**Kantzoner har hög biologisk mångfald.** Förutom att kantzoner är viktiga för biologisk mångfald i vattenmiljöer har kantzonen i sig ofta högre artrikedom än omgivande skog. Här kan finnas inslag av hänsynskrävande biotoper såsom bäckskog, strandskog, källor eller källområden. Beroende på utseende ges kantzonen fri utveckling eller naturvårdande skötsel genom plockhuggning.

## Kantzoner mot våtmarker

Kantzonen utgör en värdefull livsmiljö i övergången mellan våtmark och skogsbeståndet. Den skapar en helhet runt våtmarken som ger spridningsmöjligheter och livsutrymmen för till exempel fåglar, insekter och hänglavar i landskapet. Den yttre delen av kantzonen utgörs ofta av en miljö med brynkaraktär där arter beroende av värme kan frodas. Kantzonen har också en viktig funktion i att förhindra slamtransport och utlakning av tungmetaller och näringsämnen från skogsmarken till våtmarken och vidare till öppet vatten. Bredden på kantzonen bör variera med markfuktighet, topografi och naturvärden eftersom variationen runt en våtmark kan vara stor. När övergången mellan skog och våtmark är skarp kan zonen göras smal och där övergången är avklingande ska zonen göras bredare, detsamma gäller om marken är fuktig. Utströmningsområden behandlas på samma sätt som vid vattendrag och där får inte körskador uppkomma.

# ”Tänk på vattenmiljöerna vid alla åtgärder”

**Elisabet Andersson, ekolog på Skogsstyrelsen**

Skogslandskapet rymmer en mängd olika vattenmiljöer som ska skyddas och bevaras vid skogliga åtgärder.

– Den totala påverkan på vatten från skogsbruk kan bli jättestor och därför är det viktigt att alla aktörer tar hänsyn vid alla åtgärder, säger Elisabet Andersson, ekolog på Skogsstyrelsen.

Hon har i samverkan med representanter från andra myndigheter och skogssektorn arbetat fram målbilder för god miljöhänsyn i skogsbruket. Bland annat finns målbilder för kantzoner mot sjöar och vattendrag.

– Det är alltid viktigt att vara försiktig med körningen. Oavsett hur många buskar och träd som lämnas efter en åtgärd är det viktigt att tänka på körningen, annars kan det uppstå stora skador, säger Elisabet Andersson.

En tumregel är att inte köra närmare än tio meter från vatten. Körskador kan bland annat göra att vattnet grumlas vilket förstör livsmiljöer för många vattenlevande organismer. Ökad slamtransport kan också medföra mer humus och metylkvicksilver i vattnet, vilket inte är bra av flera skäl.

– När det gäller överfarter finns sloganen ”inte nudda vatten”. Många har blivit duktiga på att bygga virkesbroar och att lägga ris vid på- och avfarterna, säger Elisabet Andersson.

Om det är en låg passage nära vattenytan finns risk för att bron blir ett dämme vid höga vattenflöden, men i regel lämnas virkesbroar och ris kvar efter skördaren för att även användas av skotare och markberedare.

Det blir allt vanligare att skogsägare tar initiativ till att återställa våtmarker genom att täppa igen diken som inte bidrar till ökad produktion. Elisabet Andersson tipsar om att det finns bidrag att söka från Skogsstyrelsen och länsstyrelserna för olika åtgärder vid vatten.

Naturvärdesträd av gran.

## Träd och buskar med naturvärden och död ved

Jämfört med skogar som inte har påverkats av människan råder det brist på gamla, grova och döda träd i dagens skogar. Virkesförrådet av döda träd och grova träd visar emellertid en positiv utveckling i Riksskogstaxeringens mätningar. Volymerna av grova träd har ökat markant sedan 1980-talet i Götaland, Svealand och i södra Norrland. I norra Norrland har nivån varit stabil de senaste åren. Grova träd är viktiga för den biologiska mångfalden. De är dessutom ofta gamla, vilket höjer det biologiska värdet ytterligare.

**Naturvärdesträd** är träd som har särskilda naturvärden i någon form, där karaktärer är det främsta kännetecknet. De kan också vara ovanliga, grova eller ha hög ålder. Även bärande, blommande eller ovanliga buskar är särskilt värdefulla för den biologiska mångfalden.

Alla naturvärdesträd bevaras för att åldras och dö naturligt. Vindfällda naturvärdesträd och tidigare sparad skapad naturhänsyn upparbetas inte efter stormfällning så vida det inte strider mot skogsvårdslagen.

**Framtidsträd.** Finns få naturvärdesträd kompletteras dessa med stormfasta framtidsträd av olika trädslag. Dessa ska vara grövre än 15 centimeter i brösthöjd för norra Sverige och 20 centimeter för södra. Framtidsträden koncentreras så långt det är möjligt till skyddszoner och trädgrupper och några kan med fördel skadas aktivt med skördaraggregatet så att det biologiska värdet ökar.

**Framtidsträd**

Framtidsträd lämnas för att växa in som biologiskt värdefulla naturvärdesträd i det nya beståndet.

## Karaktärer som indikerar ett naturvärdesträd:

- Tydligt gamla träd
- Tickor på stammen
- Håligheter/bohål eller risbon
- Öppna eller tydliga brandljud som övervallats
- Bark med avvikande struktur som grov eller uppsprucken bark till exempel silverbark och pansarbark
- Döda eller levande grenar med avvikande struktur till exempel grova, vridna eller hängande grenar
- Spärrgrenig eller platt krona
- Påtagligt senvuxna träd
- Genetiskt avvikande träd, exempelvis ormgran och flikbladig björk
- Äldre fristående eller tidigare fristående träd
- Äldre kulturspår med betydelse för naturvärdet, till exempel hamling och vårdträd

**Döda träd**

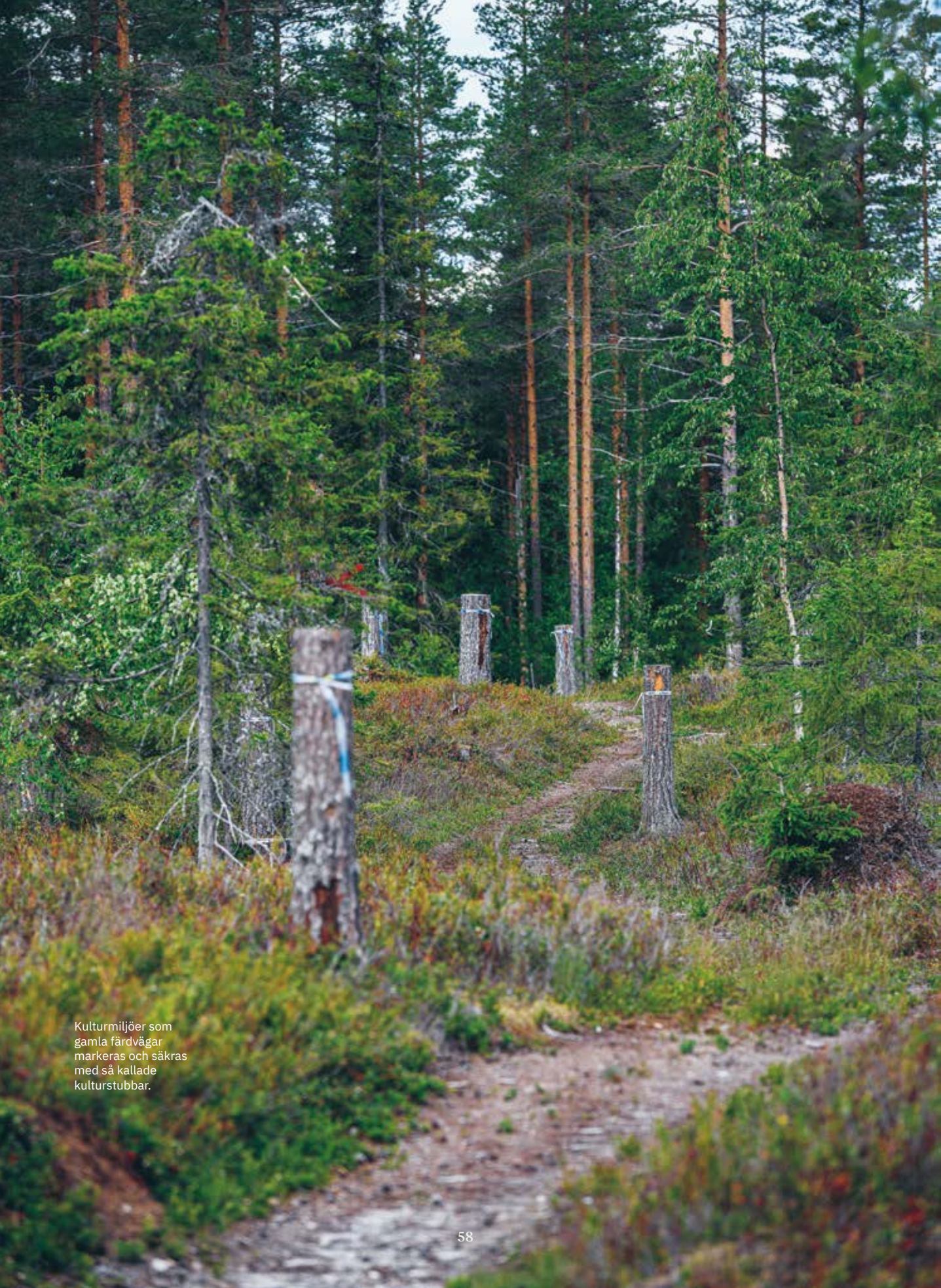
Högkvalitativ död tallved har lång leveranstid. Först som levande gammeltall i flera hundra år, sedan som stående torraka och slutligen som liggande låga.

Högstubbar gynnar många arter som är beroende av stående solbelyst död ved.

**Döda träd.** Drygt hälften av alla skogslevande arter är beroende av döda träd som därför är en av de viktigaste livsmiljöer vi kan påverka i skogsbruket. Döda träd, med undantag av klenare avverkningsrester, värnas. Påkörning av döda, stående träd och sönderkörning av lågor (liggande döda träd) ska i möjligaste mån undvikas. Träd som bedöms ha varit döda ett år eller mer sparas alltid. Anhopningar av lågor eller stående döda träd sparas i möjligaste mån som en intressant biotop för framtiden. I tätortsnära skogar och längs allmänt nyttjade vandringsleder kan döda träd vid behov fällas och flyttas för att öka framkomlighet och säkerhet. Detsamma gäller då det är påkallat av arbetsmiljöskäl.

**Högstubbar.** I bestånd med få nydöda träd tillskapas ny död ved i form av högstubbar. Högstubbarna kapas på högsta säkra höjd och ska vara minst tre meter höga. De får inte vara naturvärdesträd. Grovleken ska vara representativ i beståndet och med strävan mot en överrepresentation av lövhögstubbar. Högstubbarna koncentreras till kantzoner, trädgrupper samt kring grova lågor.

Att bevara nedblåsta träd som tidigare valts som miljöhänsyn och att vara varsam om grova döda träd, är en av de viktigaste åtgärderna för att förbättra miljön för de vedlevande arterna. Högstubbar utgör en del av den döda ved som ett naturvårdsanpassat skogsbruk kan bidra med. Högstubbarna efterliknar till exempel de solbelysta och vindknäckta träd som fanns ute på brandfältet. De ofta vindutsatta kantzoner som skapas i anslutning till hyggena kommer också att tillföra rikligt med döda träd. För att förstärka miljövärden i kantzoner och trädgrupper som bevarats som miljöhänsyn dödar vi aktivt träd i samband med gallring och skörd.



Kulturmiljöer som gamla färdvägar markeras och säkras med så kallade kulturstubbar.

**Kulturlämningar**

Kulturlämningar ska huggas fria från träd som annars kan skada lämningen om de blåser omkull.

## Kulturmiljöer

Den stora mängden forn- och kulturlämningar i Sverige bekräftar historien och den storskaliga påverkan som människor haft på landets skogar under lång tid. Kulturmiljöer vittnar om tidigare generationers tillvaro och vi ska värna dem för att öka våra och framtida generationers kunskaper om hur landet har brukats. Exempel på vad som kan vara kulturmiljöer och kulturlämningar i skogen är slåttermyrar, husgrunder, fäbodvallar, röjningsrösen, stenmurar, äldre färdvägar, kvarnar, sågar, anordningar för flottning vid vattendrag, plantlavar (enkla plantskolor), kolningsanläggningar och tjärframställningsplatser, samt lämningar efter äldre tiders renskötsel.

Fornlämningar är spår efter människors verksamhet före 1850 som har tillkommit genom äldre tiders bruk och som är varaktigt övergivna. Det kan vara begravningsplatser, stenar och bergytor med ristningar och målningar, lämningar efter boplatser och näringsfångst, ruiner av borgar och försvarsanläggningar, färdvägar och gränsmärken. Fornlämningar är också naturbildningar som ålderdomliga bruk, sägner eller märkliga historiska minnen är knutna till, liksom lämningar efter äldre folklig kult.

Övriga kulturhistoriska lämningar är också varaktigt övergivna lämningar av människors verksamhet, men dessa har tillkommit 1850 eller senare.

Holmen värnar om kultur- och fornlämningarna som ska vara fria från kör- och markskador och från täckande ris. Inga träd ska växa på eller i lämningarna. Forn- och kulturlämningar ska markeras vid skörd genom att ställa 1,3 meter höga kulturstubbar för att förhindra skador vid efterföljande åtgärder.

**Bebyggelselämningar** har tillkommit sedan människorna började bli bofasta. Den vanligaste typen är torp, gårdar och fäbodar från 1700- och 1800-talet. Vanligen syns en överväxt stenhög som utgör den raserade skorstenen. Historiken kring äldre byggnader skiljer sig till viss del geografiskt inom Sverige. I söder finns ofta lämningar efter torp och i norr finns fäbodar. Lämningar efter exempelvis sågar och kvarnar förekommer vid både stora och små vattendrag.

**Röjningsrösen, hägnader** och andra odlingsspår är spår efter människans brukande av jorden från flera årtusenden sedan och långt fram i nutid. Ju äldre rösen, desto flackare och mer nedsjunkna i marken. Sentida röjningsrösen, främst från 1700- och 1800-talet, uppkom kring äldre torp och gårdar. Dessa är oftast mer högresta till formen. Under senare delen av 1800-talet och en bit in på 1900-talet byggdes många stenmurar. Lämningstyperna förekommer i större delen av landet, med tyngdpunkt på de centrala och södra delarna.

**Kolningsanläggning**

Nutida kolningsanläggning i Fönebo, Hälsingland. Genom torrdestillation eller pyrolys hettas veden upp på ett kontrollerat sätt med begränsad tillgång till syre för att tillverka träkol.

**Färdvägar och stigar** avser äldre stigar, vägar och järnvägar, såsom pilgrimsvägar, kyrkvägar och fäbodvägar men även kavelbroar och äldre vägbankar och banvallar. Stigar och vägar har alltid fungerat som förbindelselänkar mellan platser där människor bott och verkat. Stigar och ridstigar på löst underlag utvecklades till hålvägar som genom nötning och erosion är belägna på en lägre nivå än den naturliga markytan. Så småningom förbättrades de viktigaste stigarna med grusfyllning och breddades till vagnsbredd.

**Tjärframställningsplatser** avser lämningar efter konstruktioner som använts för framställning av tjära eller förädlad tjära. De förekommer i större delen av landet med tyngdpunkt på de centrala och södra delarna. Tjärdalen är nedgrävd i en sluttning och består av en ränna med omgivande vallar samt en grop för uppsamling av tjära. Från senare delen av 1800-talet och första delen av 1900-talet finns dessutom exempel på omfattande tjärframställning i tjärfabriker. Lämningarna kan bestå av husgrunder, ugnsrester, stubbupplag och järnvägsräls.

**Kolningsanläggningar** har ibland en lång historia då sådana uppkommit från järnåldern och in på 1900-talet. Kolningsgropar användes redan under järnåldern. Lämningar efter kolning förekommer i hela Sveriges skogslandskap. I vissa bygder är de mer förekommande och kan bilda stora sammanhängande områden med kolbottnar. I närheten av kolbottnarna fanns i regel en kolarkoja och en avstjälpningsplats där den färdiga kolen krossades för vidare transport. Resterna, som består av fin kolstybb, bildar oftast en tydlig plattformsliknande förhöjning.

**Lämningar efter äldre tiders renskötsel** finner vi i norra Sverige, från Dalarna och norrut. Det finns lämningar av olika varianter av kåtor såsom den enkla klykstångskåtan, bågstångskåtan och timrade torvkåtor. Vanligen har kåtorna en stenhärd i mitten. Kåtor utan härd har sannolikt nyttjats som förråd eller som skydd för getter. Renvallar och rengärden är rester efter renskötseln och kan vara svåra att hitta. Tecken kan vara träd med märken efter rep och bindpinnar. Hornsamlingar hittas ibland vid äldre visten.

**Översilningsängar och slåttermyrar.** Översilningstekniken innebar att vattnet leddes från bäckar och sjöar fram till de naturliga svagt sluttande slåttermarkerna. Vattnet, som silas över ängen med mindre bevattningsrännor, för med sig gödslande partiklar i form av slam. Det innehåller även syre som påskyndar nedbrytningen av torv och frigör växtnäringsämnen. Översilningsängar och slåttermyrar har funnits i hela landet, men kan i dag tydligast återfinnas i de norra delarna.

## Friluftsliv och rekreation

Holmen definierar skogens sociala värden som värden i skogen som påverkar människors livskvalitet. Skogen har en betydande effekt på hälsa och välbe-

**Friluftsliv**

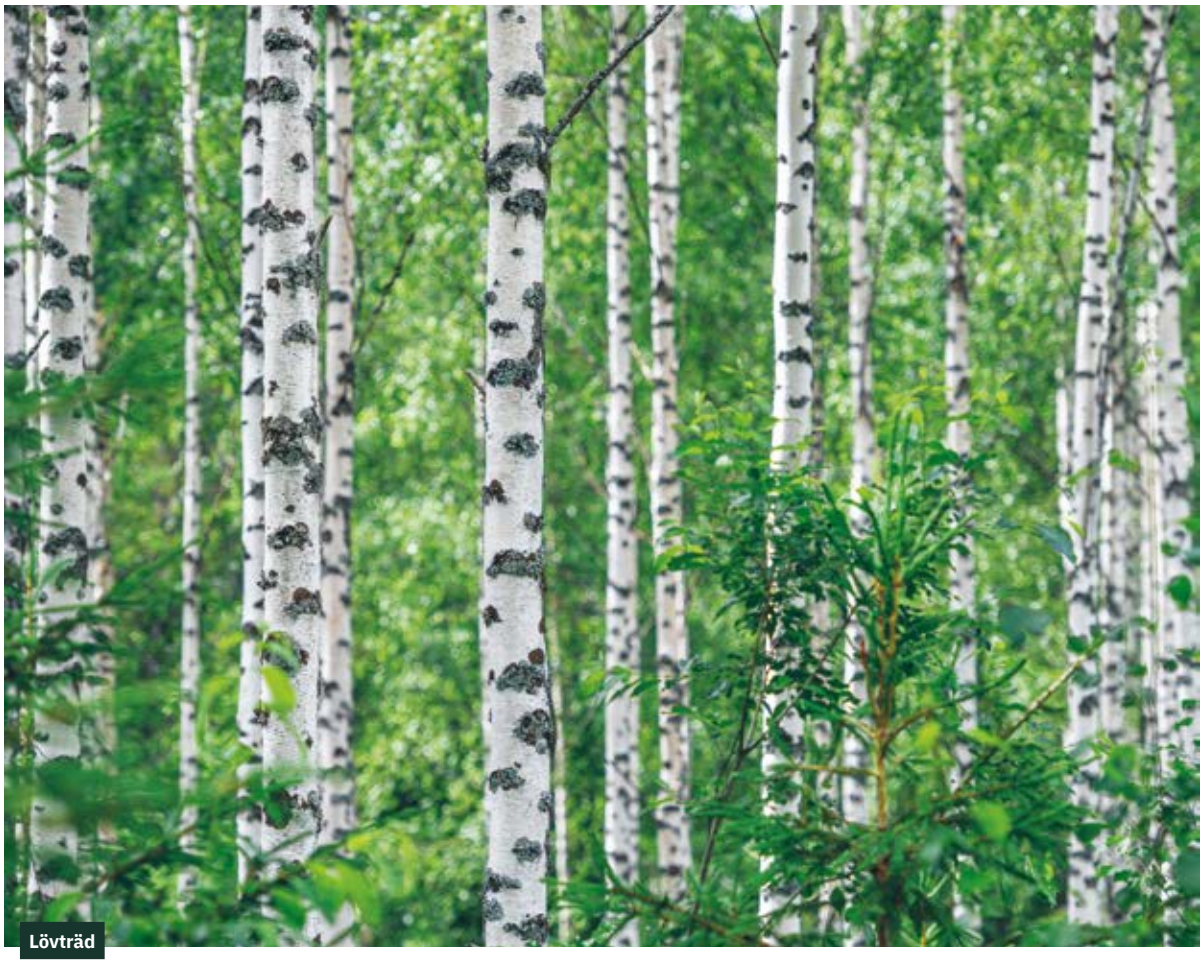
I skogsbrukandet behöver hänsyn tas till människors upplevelsevärden.

finnande för många människor. Trots urbaniseringen anser sig många ha en viktig relation till skog och utevistelser. Vid formulering av möjliga åtgärder för att utveckla sociala värden får vi utgå från människan och hennes behov.

Holmen prioriterar social hänsyn till skogar som är särskilt värdefulla för lokala intressenter och som besöks av många människor. Inför åtgärder i områden med höga sociala värden är det viktigt att ta kontakt med intressenter, informera och föra dialog i ett samråd om aktuella skogsbruksåtgärder. Estetiska värden eller upplevelsevärden ska främjas och bevaras genom att skapa trivsamma miljöer vid närskogar, friluftsskogar och uppehållsplatser samt god framkomlighet på stigar och leder. Dessa har betydelse för människors livsmiljö, lekmiljö och naturvistelse. Vi tar hänsyn till sociala värden genom att bland annat rensa stigar från avverkningsrester och genom särskild hänsyn i tätortsnära skogar som frekvent besöks av många människor.

Våra skogar är tillgängliga via ett till stora delar öppet nätverk av skogsbilvägar. Utan skogsbilvägnätet skulle skogarna inte vara åtkomliga på samma sätt. Holmens frivilliga avsättningar som är spridda över markinnehavet är ofta estetiskt mycket tilltalande. I princip all mark är upplåten för jakt, som är en av våra största folkrörelser och endast överträffas av fritidsfisket i antalet utövare. Merparten av våra vatten ingår i fiskevårdsområden och är tillgängliga för allmänheten. De arbetstillfällen som skogsbruket ger är ett betydelsefullt socialt värde. Skogsbruket bidrar till en stor del av den infrastruktur som gör det möjligt att leva på landsbygden.

Allemansrätten gör att vi alla har tillgång till naturen, men där ingår såväl rättigheter som skyldigheter.



**Lövträd**

Lövskog släpper in mer ljus än barrskog. Det gynnar växtligheten på marken och skapar ett rikt djurliv.

## Lövskogar

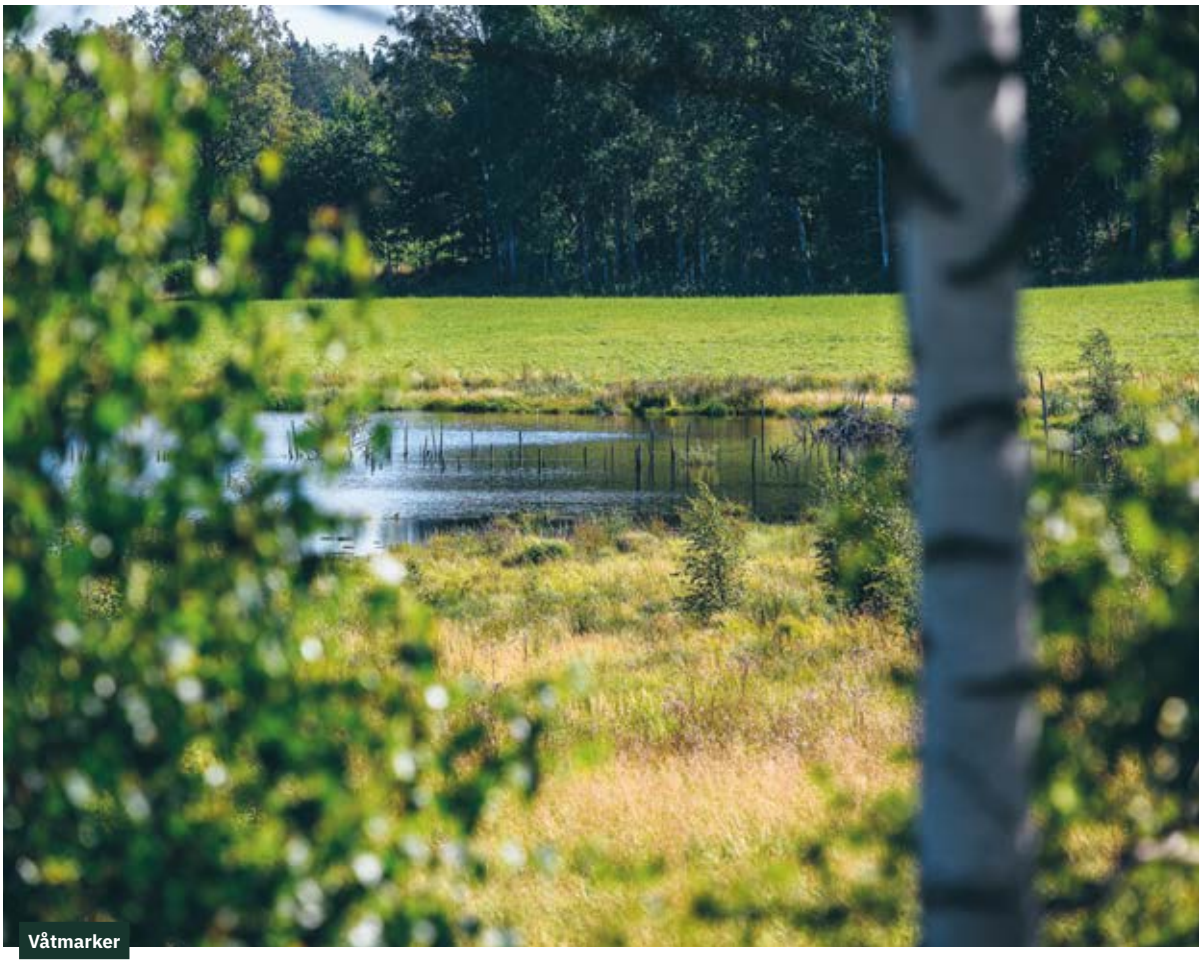
Lövträd finns huvudsakligen som inslag i barrdominerade skogar, längs vattendrag, surdråg (fuktiga stråk med vit- och björnmossa) och sjöar samt som successioner efter skogsbränder, så kallade lövbrännor. Lövträd är en viktig livsmiljö för många insekter och därmed även som producent av föda för insektsätande fåglar. Lövträd är ofta boträd för hackspettar och andra hålbyggare. Gamla, grova och döda lövträd hyser specialiserade arter bland insekter, mossor, lavar och svampar som utfyllnad i barrskogar där luckor uppkommit av olika skäl.

Volymsandelen lövträd ökar i Holmens skogar och i skrivande stund är den cirka 13 procent. I Holmens skogsinnehav är 4,7 procent av arealen lövdominerad. Enligt riksskogstaxeringen ökar arealen gammal lövskog och äldre lövträd i de svenska skogarna. Återväxt av ekologiskt viktiga lövträdslag hämmas i områden där klövviltstammarna är alltför stora. Lövvirke är en viktig råvara för pappers- och kartongprodukter som ska hålla en hög kvalitet i den yta som ska tryckas med text eller bilder.

Skogshushållning och skogsskötsel inriktas på att öka andelen lövdominerad skog. Lövdominans ska nås på fem procent av Holmens produktiva skogsmark. I barrdominerade bestånd fattiga på lövträd strävar vi efter att öka lövinblandningen genom att spara lövträd i luckor och gynna lövträd i kantzoner och hänsynsytor i samband med skötselåtgärder.

**4,7 %**

Så stor andel av arealen i Holmens skogsinnehav är lövdominerad. Andelen lövdominerad skogsmark ska ökas för att gynna växter och djur som är beroende av lövträd.



**Våtmarker**

Våtmarker är viktiga för balansen i naturen. De renar vatten och gynnar den biologiska mångfalden, inte minst fågellivet.

## Våtmarker och vattendrag

Våtmarker är viktiga för balansen i naturen och har förmåga att rena vatten. De är livligt uppskattade av många fågelarter, som behöver den speciella kombinationen av grunda bottnar, tuvor, skyddande gräsruggar och öppna vattenspeglar för sin häckning. Vår önskan är att alla skogsvatten på sikt ska ha väl fungerande kantzoner.

Den omfattande timmerflottningen i Sverige medförde att många mindre vattendrag rensades eller rätades ut. Senare har den betydande utbyggnaden av skogsbilvägar i många fall skapat vandringshinder för fisk och andra vattenlevande organismer då vägtrummor lagts i passerade bäckar på olämpligt sätt.

Holmen har utfört ett omfattande arbete med att kartlägga och åtgärda de trummor i skogsbilvägnätet som utgör vandringshinder för fisk och andra vattenlevande organismer. I vattendrag med särskilda naturvärden, till exempel där det finns öring eller flodpärlmusslor, ska fri passage skapas för fisk och andra vattenorganismer. Det pågår även restaurering av våtmarker, vilket är en aktiv skötselåtgärd för att bevara mångfalden av arter. Den positiva effekten på fågellivet är slående.

**Naturvårdsbränning**

Naturvårdsbränning syftar till att skapa brandskadad och branddödad ved, viktiga substrat för många rödlistade arter.

## Bränd mark och ved

En viktig omständighet då vi utformar en uthållig skogsskötsel är att livet i taigaskogarna är anpassat till återkommande naturliga bränder. Studier i svenska skogar visar att nästan all skog någon gång har brunnit. Även om vi nu ser bränder ganska sällan i Sveriges skogar gästade branden tidigare någon gång per århundrade. I stället för bränder är det i dag skörd som är den dominerade störningen. Grovt förenklat är brand antingen en lågintensiv brand där en stor andel av träden överlever eller en högintensiv brand som är fullständigt beståndsdödande. När skogen brinner med lägre intensitet överlever oftast grövre tallar och vårtbjörk, medan klena träd och gran oftast dödas av branden. Branden resulterar efter några år i ett glesare och ljusare bestånd med stor mängd döda träd.

Många av våra skogslevande arter har på olika sätt utvecklat strategier för att hantera återkommande bränder. Det finns arter som är beroende av bränder för sin fortlevnad. Ett stort antal svamp- och insektsarter är direkt, eller indirekt, beroende av bränd mark och ved. Frön från vissa växter kan ligga lagrade i marken under årtionden och gror bara om de värms upp av en skogsbrand. Askan gör bland annat att pH-värdet i marken ökar samtidigt som effekten av allelopatiska (groningshämmande) ämnen minskar. Områden där humus brunnit upp och blottat mineraljord är utmärkta groningsbäddar för fröspridda arter.

Vid hyggesbränning är det lämpligt att ta extra mycket miljöhänsyn för att öka den biologiska nyttan med åtgärden. Skörd och bränning planeras så att brandgynnade arter främjas, till exempel genom att humustäcket bränns tillräckligt hårt och så att en del av de kvarlämnade träden i beståndet dödas eller skadas.

**Säkerhet**

Säkerheten är mycket viktig vid bränning, både vad gäller avgränsning av brandområdet och information till allmänheten.

**Lövgynnande gallring**

Aspskog efter frihuggning av granar. Aspen är ett viktigt trädslag för mångfalden och värd för en stor mängd andra arter.

Efter utgallring av granar har skogen omformats till en ren aspskog!

Naturvårdsbränning i avsatta skogsområden intar en särställning bland åtgärderna för att främja skogarnas mångfald av arter. I normalfallet utförs bränningen utan föregående skörd, men i ensartade bestånd kan luckhuggning eller partiell gallring utföras för att öka variationen efter brand.

Bränning medför risker för liv och egendom och genomförs endast vid bra förhållanden och inom områden som är lämpliga ur säkerhetssynpunkt.

## Aktiv miljövård

Strävan att öka skogsproduktionen kommer med stor sannolikhet resultera i kortare omloppstider, vilket späds på av klimatförändringen som får skogarna att växa fortare. I Holmens skogar råder det i dag brist på skogar i 70–90-årsåldern. Detta beror på bristande återväxtarbete och skogsbete fram till efterkrigstiden. Den ojämna åldersklassfördelningen medför att mängden skog som är tillgänglig för skörd minskar i landskapen under några decennier för att sedan åter öka. När skogarna som nu är mogna för gallring anlades togs liten detaljhänsyn. Det har lett till att gallringsskogarna ofta består av stora sammanhängande skogsområden där riktigt gamla träd, döda stående och liggande träd är sällsynta.

Tillsammans sätter detta dagens miljöinsatser i ett nytt strategiskt läge. Det miljöarbete vi bedriver kan utvecklas ytterligare genom att aktivt skapa miljöer och underlag (substrat) av betydelse för skogens arter och upplevelsevärde. Vi vill nå ökad miljönytta utan att ytterligare minska våra möjligheter att skörda virke nu eller i framtiden. Detta kan ske genom att vid skörd plockhugga, gynna lövträd och tallar i kantzoner samt i trädgrupper. Utvalda träd kan

**Frihuggning**

Vid frihuggning av lövträd över större områden är maskinella metoder effektivast.

Punktinsatser för till exempel skapande av död ved gynnar biologisk mångfald.

skadas medvetet så att de utvecklar ljud (stamskador uppkomna av brand eller annan åverkan som vallas in om trädet överlever) och kådflöden samt får en långsammare fortsatt tillväxt. Träd kan dödas aktivt vilket har stor betydelse för de arter som är beroende av döda träd i sin livsmiljö. Vi har anledning att göra särskilda åtgärder i våra gallringsskogar. Förutom åtgärder på trädnivå bör vi identifiera avvikande småområden, så kallade framtidsbiotoper, och förstärka dessa så att de snabbt utvecklar strukturer som är viktiga för biologisk mångfald.

Avgörande är även att börja sköta delar av den stora mängd avsatta områden i Sverige som i princip alla utvecklas fritt. Marginalnyttan med att sätta av ännu mer areal är begränsad i jämförelse med vad vi kan åstadkomma för biologisk mångfald och upplevelsevärdet genom riktad skötsel i en väsentlig del av de avsatta områdena. Exempel på åtgärder är naturvårdsbränning, att anlägga våtmarker, skapa döda träd och skada träd samt att gynna löv och ljusälskande träd genom riktade gallringar som förlänger livet på björkar, aspar, ekar, rönnar, sälgar och tallar som därmed får möjlighet att nå mycket höga åldrar.

Tillsammans ger alla dessa åtgärder en kontinuerlig tillförsel av viktiga strukturer spridda över hela geografin. Den långsiktiga effekten för biologisk mångfald och skogslandskapets skönhet kan bli mycket stor.

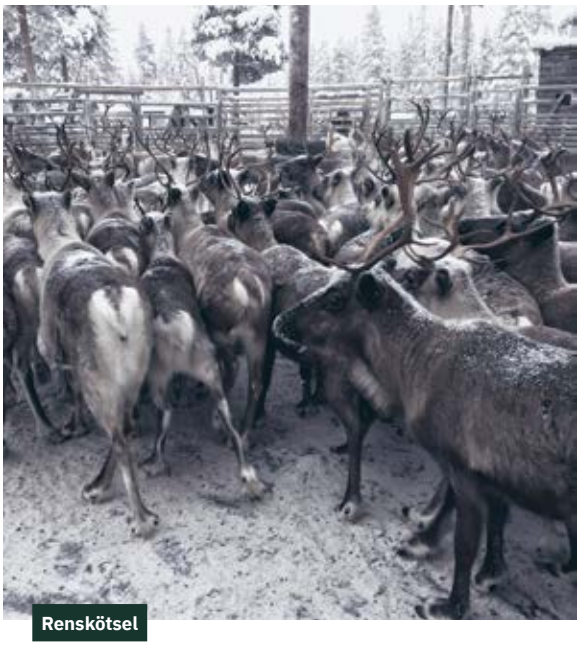
## Rennäringen

Från norra Dalarna, Härjedalen och norrut bedrivs renskötsel och skogsbruk i stor utsträckning på samma marker. Ömsesidig förståelse för respektive närings villkor är en grund för god samverkan. Enligt den frivilliga skogscertifieringen FSC® (FSC-C019863) är Holmen skyldig att inom renskötselområdet erbjuda berörda samebyar en samplaneringsprocess för planerade skogsbruksåtgärder på 5–7 års sikt. Samplaneringsprocessen innefattar skörd med efterföljande skogsvårdsåtgärder, gödsling och byggande av skogsbilvägar.

Inom ramen för samplaneringsprocessen söker parterna gemensamt lösningar för att de föreslagna skötselåtgärderna ska kunna genomföras. Vi samplanerar skogsbruksåtgärder i god anda med intentionen att markerna ska kunna brukas av båda parter.

Den hänsyn som behöver tas är till stor del kopplad till att inte missgynna renens möjlighet till bete av träd- och marklavar. Kantzoner mot myrar och bäckar, äldre träd- och trädsamlingar är spridningskällor för hänglav. Särskild hänsyn tas till viktiga hänglavsområden enligt samebyarnas renbruksplaner.

Om inte annat överenskommits i samråd, väljs markberedningsmetod som ger tillräcklig kvalitet samtidigt som påverkan på marklavstäcket blir så



**Renskötsel**

Renskötsel bedrivs av 51 samebyar inom renskötselområdet som utgör halva Sveriges yta.

liten som möjligt. Markpåverkan får vara max 20 procent på marker av lavtyp och lavrik typ och max 40 procent på torra ristyper med inslag av lav. Lavmarker ska också undantas gödsling.

Contortatallens snabba tillväxt innebär problem för renskötseln genom att marklaven beskuggas och missgynnas och ungskogen blir tät, vilket gör det svårt att ha renhjorden under uppsikt. Därför ska contorta inte nyetableras på lavmarker eller på andra för renskötseln viktiga platser såsom i flyttleder, svåra passager eller i direkt anslutning till rastbeten. Hjälpplantering med contorta i skadade tallbestånd bör normalt inte göras.

Ungskogar är ofta bra renbetesmarker där solljuset ger marklaven bra förutsättningar. Normal skogsskötsel genom röjning och gallring gynnar renskötseln. I flyttleder samt intill svåra passager och rastbeten kan röjning utföras hårdare för att underlätta renskötseln.

Särskild hänsyn ska tas till viktiga platser för den samiska kulturen: spara träd med inristningar och undvik markskador på gamla boplatser och andra samiska lämningar.

## ”Skogsbruket måste samsas med fler värden”

**Anja Fjellgren Walkeapää, skogshandläggare på Svenska Samernas Riksförbund**

Ett hållbart skogsbruk måste ske med hänsyn och respekt till andra värden i landskapet. I dag är hänsynen till renskötseln för dålig. Det anser Anja Fjellgren Walkeapää som är skogshandläggare på Svenska Samernas Riksförbund.

– Det finns mycket som skogsägare kan göra för att förbättra för renskötseln utan att för den skull försämra för skogsbruket. Certifiering är bra, men det tar tid innan vi ser effekter i skogen. Det hör i sin tur ihop med konsekvenser av hur skogsbruket bedrivits tidigare med täta gallringsskogar och contortaplantage, säger Anja Fjellgren Walkeapää som även är jägmästare och arbetar med renskötsel i Mittådalens sameby.

Snabbväxande contortatall ger rennäringen betesförluster då marklavar och hänglavar växer sämre där. Anja Fjellgren Walkeapää pekar på att marklaven har minskat med 70 procent sedan 1950-talet.

– Skogarna har blivit för täta och då dör marklaven. Att röja och gallra hårt är en förutsättning för marklavstillväxt. Det är också viktigt att markbereda skonsamt – då går det att behålla en större andel marklav på hygget.

Hon påpekar också att det går att hjälpa marklaven och hänglaven genom att sprida den manuellt. Men det är inte bara skogsbruket som påverkar rennäringen. Flera samebyar saknar sammanhängande betesområden då de är trängda av annan markanvändning, till exempel vindkraftverk i fjällnära områden och ökad naturturism som stör renarnas betesro.

– Det knapras på renbetesområden hela tiden, säger Anja Fjellgren Walkeapää.

– Min dröm är att hela skogsbruket ska ha tillräckligt stor kunskap för att se om en åtgärd kommer att gynna eller missgynna renskötseln.

# Frö & plant

Skogens kretslopp börjar med att ett träd blommar och pollineras genom vind eller med hjälp av insekter. Allt som behövs för att ett träd ska utvecklas och överleva olika händelser finns förpackat i fröet. Det är fascinerande att tänka sig en torr augustidag då luften är full av små lätta björkfrön som yr som snö och letar sig in i varje vrå.

# ”Plantodling hjälper naturen på traven så att trädet snabbt kan ta sig igenom sin mest utsatta fas.”

Emil Strömberg, skogsvårdsledare norra Sverige

I en grankotte finns cirka 20-30 levnadsdugliga frön, i en tallkotte något färre. En kotte består av en axel i mitten och kottfjäll och fröfjäll i spiral runt denna. På varje kottfjäll sitter två frön.

Frö- och plantodling ger förutsättning till bra föryngringar och välväxande ungskogar. Förädlat frö som gror och odlas till robusta plantor utgör den största potentialen för ökad tillväxt i Holmens skogar.

## Fröförsörjning

Utvalda föräldraträd odlas i fröplantager för att ge frön med önskad härdighet och förbättrad genetisk potential. Plantagefrö har bättre egenskaper än beståndsinsamlat frö, vilket ökar skogsproduktionen högst väsentligt. Dels har plantagefröet bättre genetiska egenskaper och dels är plantagefröets fysiologi bättre med större frövita och bättre embryomognad.

Branschforskningsinstitutet Skogforsk har gjort en beräkning som sätter marginalkostnaden för en ”skogsträdförädlad kubikmeter virke” till under en krona. Förädlade frön och plantor från fröplantagerna får mycket stor utväxling då fröerna används över stora skogsområden. Holmen arbetar enligt programmet för svensk skogsträdförädling som är upplagt för att bevara genetisk diversitet in i nästa istid.

Skogsfrö anskaffas genom skörd i 57 hel- eller delägda fröplantager, inköp från andra intressenter samt insamling av kottar i fält. Genom att plocka kottar från de bästa träden i tallfröplantagerna (särplockning) ökar den genomsnittliga förädlingsgraden volymproduktionen från cirka tolv procent till cirka 17 procent på några år, jämfört med oförädlat frö (beståndsfrö). Contortafrö anskaffas genom kottplockning i fält från ungskogar i Sverige med känd härkomst, samt från nyanlagda fröplantager som nu börjat ge frö.

## Plantodling

Plantodling hjälper naturen på traven och lotsar träden genom en av deras mest känsliga faser. Många levande varelser livnär sig på späda groddplantor. Dessutom får frön och små plantor kämpa mot svårigheter av olika slag, inte minst vädret som kan överraska med torka, översvämning och frost.

Holmen har ambitionen att leverera de bästa skogsplantorna i Sverige till konkurrenskraftigt pris. Kvaliteten i plantodling uttrycks främst i genetiska egenskaper, rot/skottkvot, planthöjd, basdiameter och torrvikt. Holmen odlar plantor vid Friggesunds plantskola och Gideå plantskola.

Kapaciteten är totalt drygt 40 miljoner plantor per år. Odlingen sker i det egenutvecklade odlingssystemet Starpot med behållare i tre storlekar – 50, 90 och 120 kubikcentimeter. Efter groning och tillväxt i växthus eller odlingskammare flyttas plantorna ut på friland för vidare odling i en eller två säsonger beroende på odlingsomgång och plantstorlek. Våra totalt tolv växthus används i tre till fyra omgångar varje år. Odlingskammaren i Friggesund kan producera upp till 10 miljoner plantor per år. Holmens båda plantskolor har tillgång till långnattsanläggningar som ger möjlighet att styra plantornas utveckling och förbättra vitaliteten.

**Plantskola**

På Gideå plantskola odlas över 30 miljoner plantor per år i fyra odlingsomgångar.

”Med utvalda frön och förädlade plantor ges den nya skogen ett försprång.”

Ellinor Edvardsson,
verksamhetsutvecklare Gideå plantskola

Tallen långnattbehandlas i juni och får då dubbelbarr och en ökad stambasdiameter. Granen långnattbehandlas från och med juli. Det stimulerar knoppanläggningen, styr plantlängden till ökad jämnhet och hjälper plantorna att invintra i tid inför hösten. Vinterlagring på friland undviks för att slippa frostskador på rötterna. Plantorna förvaras i stället i kyl eller frys för plantering på våren alternativt planteras de på hösten.

Vid plantodlingen används godkända fungicider (svampmedel) och herbicider (ogräsmedel). Plantorna gödslas med en blandning av kväve- och mineralnäringsämnen. Holmen har aktivt deltagit i utvecklingen av ett nytt kvävegödselmedel baserat på aminosyran arginin. Gödselmedlet som säljs under namnet arGrow ger bättre rotsystem med fler finrötter som tar upp vatten och mineralnäring. Arginin lagras i torvklumpen och följer med plantan ut på hygget. Både överlevnad, genom ökad torkstresstolerans, och tillväxt förbättras. I plantskolan blir miljön bättre med arGrow då kväveläckage från odlingen minskas kraftigt. Bevattningsregimer förbättras då gödslingen kan ske med glesare intervall och oavsett nederbördsmängder på frilanden.

Tillsammans med Skogforsk har Holmen utarbetat *Analys för kvalitetssäkring av lagrade plantor* för att upptäcka eventuella skador på plantpartier innan de lämnar plantskolan. I analysen ingår 28 olika parametrar som kopplar till plantornas vitalitet och växtförmåga.

**28**

– så många parametrar analyseras när Holmens plantor kvalitetssäkras före planteringen. Nattlängden har en stor betydelse för en god plantproduktion och kan styras med artificiellt ljus på plantskolorna.

# Återväxt

Efter att skogen har skördats ska arbetet med att trygga återväxten dra i gång så snart som möjligt. Det gäller att få frön eller plantor att överleva och växa bra. Den framtida skogen ska erbjuda många nyttor, ett odlingskonstverk som skapas gemensamt av många inblandade.

Ståndortsanpassning är ett ledord i återväxtarbetet. Växtplatsens förutsättningar bestämmer valet av metod och trädslag. Väl genomfört återväxtarbete ger hög överlevnad, täta ungskogar med hög skogsproduktion och i förlängningen låga kostnader samt höga virkesvärden. Holmens återväxtprogram är koncentrerat till plantering och sådd. Alternativa metoder i olika former kan användas då särskilda skäl föreligger och skogen är lämpad. Exempelvis i fjällnära områden, i anslutning till rekreationsmiljöer eller vid aktiva skötselåtgärder för att stärka miljövärden. Naturlig återväxt under fullvuxna granar eller tallar, så kallad granskärm respektive fröträdsställning, används i begränsad omfattning på lämpliga ståndorter i gynnsamma klimatlägen. Så kallad naturlig insådd från befintliga träd kan användas för att skapa lövskogar i fuktigare partier.

Holmen har ambitionen att åstadkomma vackra jämna ungskogar med höga naturvärden och hög tillväxt genom ett högt barrstamantal. Det är grundbulten i ett högproducerande och klimatanpassat skogsbruk. Av naturgivna skäl lyckas vi inte alltid överallt. Samtidigt som våra planterade träd i viss utsträckning dör utvecklas naturligt plantor av olika trädslag.

Ungskogarna är nästan alltid en kombination av kulturplantor och naturligt etablerade. Det är anledningen till att de skogar vi skapar mycket sällan utvecklas till trädslagsrena bestånd, så kallade monokulturer. Skogsvårdslagens bestämmelser ger riktlinjer för när hjälpplantering ska utföras. Återväxtarbetet är komplicerat och behöver hantera biologi, klimat, teknik och framför allt koordinera en lång kedja av åtgärder där ingen länk får brista om resultatet ska bli bra.

## Trädslagsval

Holmen fokuserar på att odla de trädslag som bäst lämpar sig för storskalig industriell förädling. De naturgivna förutsättningarna på varje ståndort bestämmer valet av trädslag. För plantering och sådd handlar det om tall, gran eller contortatall. På Holmens mark finns 50 procent tall, 30 procent gran, 13 procent lövträd och sju procent contortatall räknat som andelar av den stående volymen. Tall och gran är de vanligast förekommande träden i Sverige. Contortatallen är ett vanligt barrträd i västra Nordamerika och planteringen av contortan i Sverige påbörjades under 1920-talet. Tall eller gran fungerar bra på friska medelgoda ståndorter där markvegetationen innehåller mossor och blåbärsris. I Norrland förordas tall på medelgoda ståndorter, där tall växer bättre än gran. Ett par undantag är skogarna i Ströms Vattudal och på Stöttingfjäll där medelgoda marker oftast passar för gran.

Tall föryngras på medelgoda friska och magra torra ståndorter där markvegetationen domineras av blåbärsris,

Rätt träd på rätt plats.
Det är en ekvation som
utgör grunden för ett hållbart
skogsbruk med stor potential.

**Knäckesjuka**

Knäckesjuka är en rostsvamp som värdväxlar mellan tall och asp. Skadorna sätter ner tillväxten på tallen och deformerar stammar och grenar. Svampen angriper yngre tallar upp till tre meters höjd.

lingonris, kråkbär, ljung och lavar. Vi odlar inte tall på marker med rikligt uppslag av asp. Asp i närheten av tall ökar risken för angrepp från en skadesvamp, *knäckesjuka*, som värdväxlar mellan trädslagen. En annan skadesvamp som dödat många unga tallar i tallungskog på senare tid är törskatesvampen. Det finns två varianter av törskatesvamp där den ena sprids från tall till tall och den andra värdväxlar med bland annat kovall. Skogskovall förekommer ofta på lite bördigare blåbärsrismarker och där är det lämpligt att plantera gran.

Contortatall används på tallmarker av blåbärsristyp, men den kan även användas på magrare vegetationstyper. Marken ska utgöras av mellangrova och grövre texturer. Jämfört med inhemsk tall betas contortan i mindre utsträckning av älg, är resistent mot knäckesjuka och tåligare mot försommarfrost. Därför prioriteras contortatall i områden med rikligt asp-uppslag samt i områden med frostrisk eller stor risk för älgbetesskador.

Contortatall är mer vindkänslig än inhemsk tall och används därför inte på vindexponerade ståndorter eller på finjordsrik mark. Contortatall får inte nyanläggas inom 1 000 meter från reservat. Vid återbeskogning med contortatall ska förstärkt hänsyn tas. Contortatall etableras huvudsakligen med sådd förutsatt att ståndorten är lämplig. Vid sådd utvecklas symmetriska, välförankrade rotsystem och täta bestånd med goda möjligheter att röja fram raka, finkvistiga träd. Gran prioriteras på bördiga och fuktiga ståndorter där markvegetationen domineras av grästyper, blåbärsris med örter och rena örttyper i svackor och sluttningar. Ståndorter med rörligt markvatten är ofta bra granmarker. I mycket kärva klimatlägen bedöms granen alltjämt vara överlägsen tallen liksom på mycket bördig mark. Om ståndorten i övrigt är lämpad förordas gran i områden med intensivt älgbete.

Björk anläggs genom naturlig insådd i surdråg och andra fuktiga eller blöta områden som domineras av björn- och vitmossor.

## Markberedning

För att ge plantor eller frön vid plantering eller skogssådd bästa möjliga start i skogen utförs markberedning. Det innebär i praktiken att marken vänds så att mineraljorden blottläggs. En bra markberedning ger såväl bra överlevnad som tillväxt. Genom markberedning höjs marktemperaturen och risken för frostskador på skogsplantorna minskar. Markberedningen bidrar till att förbättra balansen mellan vatten och syre. En väl utförd markberedning frigör också näring och bryter den kapillära vattenstigningen i jorden vilket minskar risken för uppfrysning. En bra markberedning minskar konkurrensen från ris, gräs och örter.

**Högläggare**

Högläggaren skapar omvända torvor att sätta plantorna i.
Här lyfts den vänstra armen för att inte skada björken.

Samtidigt höjs plantornas vitalitet och motståndskraft mot stress. Risken för snytbaggeskador minskar. Markberedningen anpassas efter den återväxtmetod som valts, ståndortsanpassas, och utförs så snart som möjligt efter skörden. Stenar, block, stubbar, rötter samt grenar och toppar begränsar möjligheterna att göra en bra markberedning. Det kräver ett aktivt körsätt där föraren under gång byter inställning utefter markens skiftande egenskaper.

Vid valet av markberedningsmetod ska både produktions- och naturvårdseffekter beaktas liksom hänsyn till rennäringen och med strävan att inte skapa mer markpåverkan än vad som krävs för en lyckad föryngring. Inom renskötselområdet används skonsamma metoder vid markberedning på marker av lavtyp, lavrik typ och torra ristyper med inslag av lav. Metoden högläggning är ett bra alternativ. Ambitionen bör vara att använda metoder som i huvudsak flyttar lavmassan och att den övertäcks i så liten utsträckning som möjligt.

**Harv**

Harvning är den vanligaste marberedningsmetoden.

Inför sådd blottläggs blekjorden för att skapa den bästa groningsmiljön för fröet.

## Markberedning inför plantering

Markberedning i samband med plantering fokuserar på att skapa många planteringspunkter som ger plantan goda förutsättningar att överleva och växa bra. En optimal planteringspunkt är mineraljord på omvänd torva där plantan kan sättas minst tio centimeter från humuskant, vilket minskar angreppen av snytbagge. En bra planteringspunkt är blekjordsfläck där plantan kan sättas minst tio centimeter från humuskant (på torr och frisk mark) eller i omvänd torva utan heltäckande mineraljord. Den omvända torvan ska ha kontakt med underliggande mark. Antalet optimala och bra planteringspunkter per hektar har stor betydelse för plantornas överlevnad och tillväxt.

De allra flesta markerna är lämpliga att markbereda men på ytsteniga och/eller blockrika marker kan det vara svårt att blottlägga mineraljord lämplig att plantera i. Där kan det vara bättre att plantera direkt efter skörd utan markberedning. Marker med stark lutning, myrholmar och andra för markberedaren svåråtkomliga områden kan också behöva planteras utan markberedning. Genom att använda snytbaggeskydd och plantera snarast efter skörd är prognosen för lyckad plantering ändå god.

## Markberedning inför sådd och under fröträd

Vid markberedning inför sådd eftersträvas att nå ner till gränsen mellan humus och mineraljord, där den så kallade blekjorden finns. I blekjord får vi bra plantetablering, liten risk för uppfrysning och god groddplanttillväxt. Om markberedningen går för djupt blottläggs den fuktiga rostjorden vilken riskerar att lyfta plantan när den fryser.

I fröträdsställningar ska markberedningen ha lång verkningstid för att groddplantor ska kunna etablera sig. Den behöver därför vara något kraftigare än inför sådd så att tillräckligt med mineraljord blottläggs. Fröträden behöver tid att reagera på friställningen. Ett rikligt fröfall kan förväntas på våren efter den tredje vegetationssäsongen efter skörden. Markberedningen bör därför genomföras på hösten den tredje säsongen efter åtgärden.

En optimal fröbädd är blekjord och humusblandad mineraljord. En bra fröbädd är tunn humus.

Markberedningsföraren har tillgång till digitalt traktdirektiv, olika kartskikt, samt GPS-stöd för navigering.

**Skyddsdiken**

Grunda så kallade skyddsdiken kan behövas på vissa marker för att motverka tillfällig försumpning under plantetableringen.

## Dikning

Dikning har olika funktioner och utförs som markavvattning, skyddsdikning eller dikesrensning. *Markavvattning* innebär varaktig höjning av ett skogsområdes produktionsförmåga genom att sänka grundvattennivån. Markavvattning kräver tillstånd från Länsstyrelsen.

*Skyddsdikning* reglerar vattennivån under plant- och ungskogsstadiet. När den nya skogen etablerats kommer den naturliga dräneringen av marken åter i gång och dikena fyller då inte längre någon funktion. Dikena ska vara grunda då de annars riskerar att hindra framtida tillgång till rörligt markvatten som är viktigt för skogsproduktionen. Enligt Skogsstyrelsen och skogsvårdslagen får skyddsdikning inte ha annat syfte än att hindra grundvattnet från att stiga efter en skörd. Skyddsdikning ska anmälas till Skogsstyrelsen.

*Dikesrensning* är ofta en nödvändig åtgärd för att upprätthålla skogsproduktionen i tidigare dikade områden, där dikenas funktion är nedsatt. Även dikesrensning ska anmälas till Skogsstyrelsen om ett stort område ska åtgärdas eller om vi bedömer att risker finns för stor påverkan på miljön.

Tidigare dikningar har minskat arealen våtmarker och sumpskogar i Sverige, vilket har haft negativ påverkan på de växter och djur som lever i fuktiga och blöta miljöer. Det är därför av stor vikt att markavvattning och skyddsdikning görs med hänsyn till biologiskt värdefulla miljöer även nedströms från den aktuella trakten.

Vattenkvalitet ska alltid beaktas vid dikning. Framför allt ska slamtransport till vattendrag i närheten begränsas. Då diken grävs eller underhålls ökar mängden kväve, humus och mineraljordspartiklar i vattnet. Det är därför viktigt att redan vid planering tänka på de små, men verksamma, åtgärder som kan göras för att undvika negativ påverkan nedströms i vattendragen. Särskild hänsyn är motiverad i områden vid vattendrag med höga naturvärden, till exempel där det finns flodpärlmussla eller öring.

Holmen har utvecklat beläggningsskydd på plantorna mot snytbaggegnag.

## Snytbaggeskador

Planterade skogsplantor skadas och dödas i stor utsträckning, främst av torka och en särskild skalbagge – snytbaggen. Skador på plantor orsakade av snytbaggar är ett av de mest svårlösta skogliga problemen. Det är i det närmaste omöjligt att odla skog i södra Sverige utan någon form av snytbaggeskydd.

I Norrland orsakar snytbaggar skador framför allt i kustområdena men tidvis angriper de även planteringarna i inlandet. Plantering på brännor eller på mark utan markberedning leder ofta till svåra skador på plantorna även i norra Sveriges inland.

Vi investerar mycket tid, kraft och pengar i vårt återväxtarbete. Plantorna måste skyddas från snytbaggen, annars är våra insatser för att skapa ny och bättre skog förgäves. Holmen gör stora ansträngningar för att utveckla kostnadseffektiva och miljövänliga lösningar med effektiv skyddsverkan. Vid våra båda skogsplantskolor har vi utvecklat unik teknik för behandling av tall- och granplantor som skydd mot snytbagge. Utveckling av giftfria och kostnadseffektiva snytbaggeskydd fortgår löpande.

Sådda plantor har etablerat sig under tre till fyra år innan de blir attraktiva att äta för snytbaggen. Den tidsperioden medför att de flesta snytbaggarna har lämnat ytan för att söka färskare hyggen i närområdet. De sådda plantorna har även ett större kådtryck och kan försvara sig bättre mot snytbaggegnag jämfört med planterade plantor. Gnagytan blir mindre och överlevnaden högre. De sådda plantornas stora antal ökar även sannolikheten för att tillräckligt många plantor undgår gnag och överlever. Plantering har dock andra fördelar som sådd saknar.

## Plantering

Plantering är Holmens huvudalternativ för återväxt. Det är en robust metod som passar i alla klimatlägen. En väl utförd plantering ger hög skogsproduktion. Markberedning och plantering ska ske så snart som möjligt efter skörd för att minimera kalmarkstiden. Plantering kan med fördel utföras under hela barmarkssäsongen men uppehåll i juli är att föredra då upptorkningen i marken normalt är som störst.

**Plantering**

Planteringssäsongen startar så snart tjälen har släppt. Under den torraste perioden i juli bör skogsägare undvika plantering, medan det i augusti-september är mycket gynnsamt att plantera.

Valet av plantstorlek baseras på markens bördighet och plantans möjlighet till säker etablering. Plantor som odlas i stora krukor får generöst med utrymme att utveckla sitt rotsystem. Därmed ger stora krukor också möjlighet att odla större plantor med bibehållen bra balans mellan rot och skott.Stora plantor klarar vegetationskonkurrensen bättre än små plantor. Stora plantor är dock dyra att odla och plantera och Holmens inriktning är att inte använda större och dyrare plantor än vad som krävs för god etablering. Om markvegetationstypen

är blåbärsris eller magrare väljs den minsta plantan S50. På mark av gräs- och lågörtstyp används mellanstorleken S90, såvida vi inte erfarenhetsmässigt vet att S50 går bra. På de allra bördigaste markerna, högörtstyp och mark utan fältskikt, väljs den största plantan S120.

På senare tid har gödselmedlet arGrow börjat användas i plantering. Gödselmedlet innehåller den organiska kväveformen arginin som ger plantan en snabb rotutveckling vilket förbättrar plantetableringen och därmed överlevnad och tidig tillväxt.

### Plantvård

Det är av största vikt att frö och plantor vårdas väl innan de kommer i jorden så att vitalitet och näringsstatus bevaras till planteringstillfället. Frö och plantor är mycket känsliga för mekanisk åverkan, uttorkning, hastiga temperaturväxlingar, köldgrader och temperaturer över 25 grader. Plantor som levereras i ram behöver vattnas flera gånger per dag vid torr väderlek. Plantorna får inte lagras längre tid än tio dagar i fält. Plantor som lagras i kartong är tåligare mot torka men det är viktigt att kartongen förvaras i skugga och att frysta plantor får tina innan de exponeras för solljus. Bibehållen god vitalitet genom hela återväxtkedjan fordrar rätt hantering även vid transport och lagring.

### Planteringens utförande

Det framtida skogsodlingsresultatet är starkt beroende av att planteringen utförs korrekt. För att plantorna ska överleva och växa fint måste plantören utnyttja den utförda markberedningen så bra som möjligt. Enkelt uttryckt kan sägas att plantan ska sitta på en hög punkt och djupt ner i jorden.

Optimala planteringspunkter är alltid förstahandsval. När det inte finns punkter som uppfyller kraven för sådana ska bra planteringspunkter väljas. Där det varken finns optimala eller bra planteringspunkter får plantören sätta plantan på ett så bra ställe som möjligt med de förutsättningar som råder. Plantören måste vara observant på att omvända torvor ska ha kontakt med den underliggande marken. I annat fall är det stor risk att plantan torkar och dör. Detta är särskilt viktigt då plantering sker direkt efter markberedning utan mellanliggande vinter. Plantören ska alltid eftersträva att sätta plantorna på höga punkter. Plantorna ska sättas djupt ner i marken. Undvik att sätta plantor i rostjord där de lätt fryser upp till hösten.

## Sådd och naturlig föryngring

På en del ståndorter är sådd en bra återväxtmetod. En väl utförd sådd ger plantor med naturligt utvecklade rotsystem och stamtäta ungskogar. Sådd är en mer komplicerad och begränsad metod än plantering. Det är billigare att så än att plantera, men de sådda plantorna kommer i gång lite senare. I södra Sverige bör sådd användas med försiktighet och koncentreras till magrare marker.

Jämfört med plantering förlorar sådd initialt cirka tre säsonger. Efter röjning har sådderna i allmänhet fler barrhuvudstammar vilket kompenserar de förlorade åren vid anläggningen. Holmen sår omfattande arealer tall och contortatall.

Groddplanta med spirande hjärtblad ett par veckor efter sådd.

Frö är för sin groning och överlevnad i fält beroende av kapillärt vatten från marken. I möjligaste mån undviker vi att så när grundvattennivån är som lägst i juli, då även fåglarna äter som mest frön. Sådd fungerar bäst på friska mellangrova moräner med blåbärsristyp eller magrare vegetationstyp. Man bör undvika att så på torra ståndorter med grova texturer och på marker som domineras av ljung i fältskiktet. Undvik även organiskt material som är tjockare än tio centimeter. Starkare lutningar än 15 procent ska inte markberedas kontinuerligt för att undvika att frön sköljs med av kraftiga regn.

## Fröhantering

Frö är känsligt och ska hanteras varsamt. Det bör förvaras svalt och i skugga samt inte utsättas för stötar eller höga temperaturer. Felaktig hantering kan medföra att grobarheten sänks.

Vid sådd av tall blandas beståndsfrö med plantagefrö. På så sätt får vi tillräckligt antal frön som sås per meter (frögiva) och det bättre plantagefröet sprids över större ytor. Vid röjning sker sedan urvalet av huvudstammar utifrån en kombination av genetiska egenskaper och närmiljöns påverkan på trädens tillväxt.

Contortatall, som även kan sås på hösten, har en extra spärr för att bryta sin vintervila och gro. Frö behöver en kall och våt period (höst, vinter, vår) för att spärren ska brytas. Vid sådd på våren, då vi önskar att frö ska gro snabbt, ska fröpartiet genomgå en så kallad kall/våtbehandling, som är en metod för vitalisering av frön. Behandlingen utförs på Holmens plantskolor. Om sådden sker sent på hösten vill vi att frö ska gro först påföljande vår och då önskar vi att groningsspärren ska vara kvar så att frö inte gror sent och fryser sönder.

## Skärmställning

Skogar på fuktig torvmark i goda klimatlägen kan återbeskogas under en skyddande skärm av större träd. Befintlig föryngring i form av groddplantor eller plantuppslag i stormluckor visar på områdets förutsättningar. Genom att lämna en skärm med cirka 250 skärmträd per hektar minskar vanliga återväxtproblem som försumpning, uppfrysning, frost, konkurrens från övrig vegetation samt snytbaggeskador. Skärmställning är en stormkänslig och svår nischmetod som kräver ett riktigt ståndortsval och i övrigt goda förutsättningar. Skärmställning kommer i fråga bara på mycket begränsade arealer. Skärmställning ger oftast lägre skogsproduktion än plantering.

Skärm passar endast i goda klimatlägen med en temperatursumma på mer än 1 000 dygnsgrader eller där det redan finns rikligt med barrplantor. Planera skärmställningen i god tid så att det inte blir några öppna ytor i direkt anslutning till skärmen. Beakta risken för stormfällning och undvik sluttningar mot nordväst. Undvik även att ställa skärm i mycket stamtäta bestånd.

Marken bör vara fuktig och bestå av torvmark eller fastmark med ett organiskt material som är tjockare än tio centimeter. Vegetationstypen bör vara smalbladigt gräs, starr/fräken, blåbärs- och lingonristyp eller mark utan fältskikt.

## Fröträdsställning

Skogen kan föryngras med fröträd i goda klimatlägen där det finns tillräckligt många stormfasta träd att utgå från. Men det är en osäker, stormkänslig och mycket årsmånsberoende nischmetod, varför den bör användas med stor försiktighet och på begränsad areal. I södra Sverige används fröträdsställning enbart på magrare marker. Fröträdsställning ger en markant lägre skogsproduktion än plantering eller sådd.

Lämpliga ståndorter kan vara friska, mellangrova sediment. Vegetationstypen bör vara starr/fräken, blåbärs- eller lingontyp. Temperatursumman bör överstiga 1 000 dygnsgrader om inte det redan finns ett tillräckligt plantuppslag. Fröträdsställningar kan dock lyckas även i kärvare klimatlägen. Risken för stormfällning ska alltid beaktas. Normalt ställs 80–150 fröträd per hektar beroende på markens bördighet.

**Fröträdsställning**

Fröträd eller skärmträd som lämnats i ett skogsbestånd kallas fröträdsställning eller skärmställning. I Sverige är skärmställning främst förknippad med gran, medan fröträdsställning oftast avser tall. I en skärmställning lämnas fler stammar per hektar än i en fröträdsställning. (Skogsskötselserien nr 4, Naturlig föryngring av tall och gran, 2017)

**Fröträdsställning**

Föryngring under fröträd kan ge ett gott resultat efter markberedning på marker lämpade för naturlig föryngring och i gynnsamma klimatlägen.

### Naturlig insådd

Naturlig insådd innebär vanligen att ett björk- eller aspbestånd etableras naturligt genom att frön sprids från den omgivande skogen. Det främsta motivet för insådd är Holmens strävan att fem procent av skogarna ska domineras av lövträd.

Lämpliga ståndorter kan vara surdråg och mindre områden som domineras av björn- eller vitmossa. Insådd bör inte användas där det är stor frostrisk. Metoden är osäker om det är längre än 100 meter till närmaste frökälla.

## Miljöhänsyn i återväxtarbetet

Redan vid återväxten påbörjas arbetet med att skapa bra förutsättningar för mångfalden av växter och djur i framtidens skogar. Hänsyn ska tas till impediment, hänsynskrävande biotoper och värdefulla kulturmiljöer. Markberedning och dikning är aktiviteter med stor miljöpåverkan i återväxtarbetet och ska planeras noga för att minimera negativa effekter.

Där det finns en kantzon med träd och buskar utgör den en självmarkerande gräns för var markberedning ska utföras. På sträckor där kantzon saknas helt eller är smal sker kontinuerlig harvning inte närmare än tio meter och fläckmarkberedning/högläggning inte närmare än fem meter från sjö eller vattendrag. Sådd och plantering av barrträd sker inte närmare än fem meter från vattendrag för att kantzonen i framtiden ska domineras av lövträd. Vid markberedning lämnas en zon på 2–5 meter till kulturmiljöer eller utanför kulturstubbar som markerar lämningen. I anslutning till fornlämningar kan en större skyddszon påkallas, utifrån beslut av Länsstyrelsen. Plantering sker normalt inte inom lämningsområdet.

# Röjning

Röjning gör ungskogar trevligare att besöka och är en förutsättning för att framtida gallringar ska bli lyckade både ekonomiskt och estetiskt. Röjning är den åtgärd som ger störst möjlighet att påverka skogens fortsatta utveckling. Röjningen påverkar såväl tillväxt och trädslagsblandning som naturvärden på kort och lång sikt.

Röjning

Röjning är ett fysiskt krävande arbete, men ger tillfredsställelse i skapandet av fina ungskogar. Anlita proffs om du själv inte har tid, kunskap eller utrustning.

Röjning är ett tufft motormanuellt arbete som utförs i alla väder och ofta i besvärlig terräng. På sommaren är röjaren dessutom rikligt uppvaktad av mygg, knott, broms och ibland jordgetingar. Jobbet är ändå tacksamt då den oröjda slyväggen helt omvandlas till en lovande ungskog av utvalda träd med förbättrade tillväxtmöjligheter.

Vid röjning av en ungskog påverkas beståndets vitalitet och framtida egenskaper på ett avgörande sätt genom att stamantal, trädslagsblandning och höjdspridning regleras. Röjningen ger de kvarstående träden bättre möjligheter att utvecklas genom att de får mer utrymme samt bättre tillgång till ljus, vatten och näringsämnen. Röjning avvägs så att vi ska få både hög skogsproduktion och god ekonomi i framtida gallringar. Den främjar också kvaliteten, eftersom det främst är träd med goda egenskaper som gynnas. Produktionen av timmer och massaved ökar efter röjning. Syftet är att efter varje ståndorts förutsättningar skapa virkesrika, vitala och stabila skogar av god kvalitet.

## Röjningstidpunkt

Så gott som alla ungskogar behöver röjas fem till tio år efter anläggning. Återväxten är då etablerad och en mängd unga träd av tall, gran och framför allt björk har ofta tillkommit genom insådd från omgivande skog.

En tidig röjning ger träden hög vitalitet och en lång tidsperiod för dimensionsutveckling fram till första gallringen. Även till synes glesa bestånd behöver röjas där det ofta finns tätare eller gruppställda partier. Om röjningen görs för sent går skogsproduktion förlorad, röjningsarbetet blir tyngre och dyrare samtidigt som risken för snöbrott ökar.

På bördiga och fuktiga marker och där plantorna har omplanterats eller haft en sen plantutveckling hinner lövuppslaget snart växa om barrplantorna. Det är särskilt olyckligt för den ljuskrävande tallen. I dessa fall måste röjningen sättas in tidigt och det blir ofta nödvändigt med flera röjningar.

I tallplanteringar som inte hämmas av förväxande löv kan röjningen vänta tills tallarna nått fyra meter för att undvika skador av älgbete. I ett bestånd som

**Ungskog**

I stort sett alla ungskogar behöver röjas, speciellt sådder, som den här sju år gamla contortasådden.

röjts vid rätt höjd är träden ofta vitala, har stor barrmassa och är relativt tåliga mot betesskador.

## Trädslagsblandning och prioritering av olika trädslag

Trädslagen har olika krav och har anpassat sig efter olika ståndorter. Därför bör rätt trädslag väljas på varje enskild ståndort i skogen. Holmen eftersträvar ett lövinslag på 10 procent av stamantal efter röjning i barrdominerade bestånd. Däri inräknas alla lövträd i kantzoner och i framtidsbiotoper.

Barrblandskog är önskvärd på friska och medelgoda ståndorter med markvegetation som innehåller mossor och blåbärsris. På magrare och torrare marker prioriteras tall och (i norra Sverige) contortatall. Gran prioriteras på de friskare och bördigare markerna. Löv sparas/friställs för att säkerställa att slutbeståndet innehåller en tillräcklig lövandel.

Lövträd passar bra på fuktiga eller blöta ståndorter där markvegetationen domineras av björn- eller vitmossor och fräkenväxter. Vårtbjörk är förstahandsalternativet bland lövträden. På Holmens mark bedrivs ädellövskogsskötsel i mycket liten omfattning. Normalt röjs ädla lövträd flera gånger och röjningsprogrammens utformning varierar med aktuellt trädslag och skötselns inriktning.

Självspridd contorta röjs bort i bestånd som inte föryngrats med contorta. Främmande trädslag (till exempel contorta) avlägsnas även aktivt i hänsynsytor och kantzoner vid skötselåtgärder.

## Stamdefinitioner och val av stammar

En huvudstam är ett barr- eller lövträd som ska ingå i det framtida beståndet. Huvudstammarna är de kvalitetsmässigt bästa och mest välväxta träden. En röjstam konkurrerar med huvudstammarna och ska röjas bort. Det är viktigt att granar som inte utsetts till huvudstammar sågas av under den nedersta gröna kvisten. De riskerar annars att växa upp eftersom granen är skuggfördragande och kan bli till besvär vid den framtida gallringen. Det är även viktigt att såga av contortastammar nedanför den lägsta gröna kvisten.

Svårt älgbetade tallar som inte nämnvärt konkurrerar med närmaste huvudstam bör lämnas. Dessa är mer begärliga för älgarna än de oskadade tallarna.

### Ädellövträd

Ädellövträd är särskilt ekonomiskt och ekologiskt värdefulla och har snäva krav på omgivningen för att frodas. Ädellövträden i Sverige är enligt lag de inhemska arterna alm, ask, avenbok, bok, ek, fågelbär (körsbär), lind och lönn.

**Älgbetning**

Älgbetade tallar som inte konkurrerar med huvudstammarna lämnas oröjda.

## ”Röjning är viktigt för att skapa vitala och välväxande skogar.”

Stina Hammar, skogsvårdsledare Mellansverige

Detsamma gäller rönn, asp, sälg och ek.

Svampangrepp kan vara svårt att identifiera men generellt gäller att svampangripna träd röjs (även om lucka bildas) för att sporer inte ska fortsätta spridas till resten av beståndet.

### Stamtäthet efter röjning

Stamtätheten efter röjning har stor betydelse på skogens tillväxt, vid vilken höjd och hur många gånger skogen ska gallras före skörd. Tät ungskog ger hög tillväxt men tidigare gallring och klenare stammar vid uttaget. Glesare ungskog ger senare första gallring och grövre virke vid uttaget men lägre tillväxt.

Holmen lämnar i genomsnitt cirka två meters förband mellan stammarna efter röjning. Det medför att vi bör gallra för första gången vid tolv meters höjd och att skogen då håller cirka 2 000 stammar per hektar.

### Lövskärm över gran

Om beståndet är tydligt tvåskiktat, och lövträden utgör ett eget skikt över granarna ställs en lövskärm. En sådan ökar virkesproduktionen och bidrar till att öka kvaliteten hos granarna i underbeståndet. Den skyddar också granarna från frostskador och minskar besvär med stubbskott från bortröjda björkar.

**Skyddsutrustning**

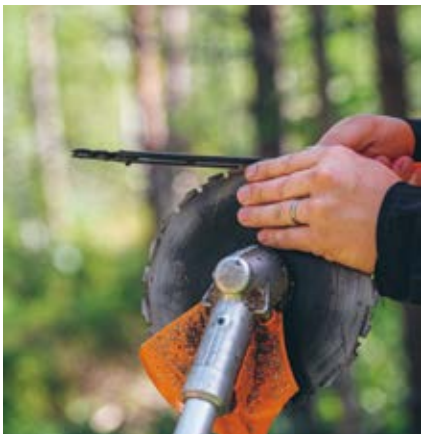
Skyddsutrustning i form av varselkläder, handskar, hjälm med visir och hörselskydd används i röjningen samt första förband och skyddskängor eller skyddsstövlar med sågskydd.

Skärmar ska avvecklas när skärmträden nått gallringsdimensioner. Skärmträdens utgallring är ofta svår då skador på granunderväxten bör undvikas och förhållandena varierar stort mellan, men även inom, trakterna.

## Miljöhänsyn vid röjning

Vid röjning gäller det att skapa goda förutsättningar för att utveckla skönhets- och naturvärden långsiktigt. Inte bara i det framtida beståndet utan även in i nästa skogsgeneration efter skörd. Genom röjning kan biotopskapande åtgärder riktas mot att gynna skiktade lövmiljöer. Blivande naturvärdesträd, som trädformiga individer av alla lövträdslag, bör främjas. De blivande naturvärdesträden koncentreras då till kantzoner eller där de förekommer i grupp, så att variation skapas eller förstärks. Högstubbar röjs fram så att de exponeras av solen vilket gynnar vedlevande insekter. Alla trädslag som fanns före röjning ska finnas kvar efter röjning.

I känsliga miljöer – som hänsynskrävande biotoper, kring källor, bäckmiljöer, surdråg eller i andra avvikande och biologiskt värdefulla miljöer– ska röjningen anpassas så att naturvärden på sikt förstärks. Här handlar det främst



Med skarp klinga blir röjningsarbetet lättare.

om att gynna skiktade lövmiljöer och uppkomst av grova träd. Regelmässigt röjs träd bort under grova ekar och andra lämnade naturvärdesträd.

Kantzoner lämnas vanligen oröjda till fri utveckling. Zonen kommer på sikt att utvecklas positivt för vattenmiljön genom att den blir skiktad och olikåldrig. Genom att följa naturgivna variationer i markförhållanden så som utströmningsområden och lövrika kanter hittas lämplig avgränsning för kantzonen. För att främja utvecklingen i kantzonen kan ett antal åtgärder göras. Där det finns både barr- och lövträd i zonen närmast vattnet, kan en stor del av barrträden röjas bort så att de unga lövträden utvecklas. Ett annat alternativ kan vara att röja genom kantzonen helt på några utvalda ställen. Där kantzonen närmast vattnet helt domineras av barrträd kan luckor skapas och enstaka stammar röjas fram för att få utsikt över vattnet samt variation i dimension och skiktning.

Fornlämningar och kulturminnen röjs fram så att trädens rötter inte skadar dem. Röjningen ska också utföras så att fornlämningar och kulturminnen inte skadas eller täcks över av trädrester.

Röjning är ett manuellt arbete och röjarens säkerhet är alltid prioriterad. Arbete invid naturvärdesträd och döda träd ska utföras med stor försiktighet för att minimera risken för olycksfall genom kullfallande träd. Detta är särskilt angeläget vid blåsigt väder.

## ”Röjning är en åtgärd som alltid lönar sig”

**Roland Fredriksson,**
**röjningsansvarig hos skogsentreprenören**
**Magnus Thor AB**

För att skapa en lyckad tillväxt och kvalitet i ungskogen är röjningen en viktig åtgärd.

– Röjning är en åtgärd som alltid lönar sig. Jag är förvånad över att en del skogsägare bara ser det som en kostnad, och inte som en förutsättning för att skogen ska bli något i framtiden, säger röjningsexperten Roland Fredriksson.

Röjningen tar bort konkurrerande stammar och ger ökat ljusinsläpp och näring till de kvarvarande träden. Det ger bättre tillväxt.

– Lövsly växer snabbare och konkurrerar ganska snabbt ut tallar och granar. Får det gå för långt finns det ingen livskraft krav i de träd som är planterade, säger Roland Fredriksson.

Han rekommenderar två röjningar i varje bestånd, men det beror också på markens bördighet. Är det magrare områden blir det inte så mycket lövsly. Slutröjningen görs när träden är 3–5 meter höga.

Hur många stammar som ska finnas kvar efter röjning beror på det traktdirektiv som entreprenören får av sin uppdragsgivare. Den som röjer måste också ta hänsyn till natur- och kulturvärden samt lämna den andel lövträd som uppdragsgivaren eftersträvar.

– Efter röjning kan det finnas kvar 1700–2600 stammar per hektar, beroende på markens produktionsförmåga och var i landet som marken ligger, säger Roland Fredriksson.

För att kontrollera att det blir rätt antal stammar per hektar görs provytor. Ofta används ett röjsnöre som är 5,64 meter långt. Fäst vid en punkt täcker det i en cirkel 100 kvadratmeter. Roland Fredriksson använder sig i stället av ett metspö som är 5,64 meter.

– Då kan jag stå i mitten, rotera med spöet och mäta hur många träd som kommer innanför cirkeln, säger han.

# Gallring

Gallring skapar förutsättningar för god värdetillväxt. Träd av sämre kvalitet skördas och lämnar utrymme för andra med bättre kvalitet. Den genomgallrade skogen öppnas upp och upplevelsen av skogen förändras. Aktiva naturvårdsåtgärder sätts in på allvar för första gången under skogens omloppstid. Vackra småmiljöer skapas och främjas. En uppfattning om hur skogen kommer att utvecklas växer fram.

# ”Gallring är en beståndsvårdande insats som dessutom ger skogsägaren en tidig inkomst.”

Erika Thunell, virkesköpare Härjedalen

**60 %**

av tillväxten i Holmens skogar sker i de medelålders gallringsskogarna.

Gallring höjer det framtida virkesvärdet genom att de kvalitativt bästa träden främjas. För Holmens del kommer i dag en femtedel av virkesvolymen i egen skog från gallringar och utgör en viktig del av skogsbrukets ekonomi.

Både röjning och gallring handlar om att minska antalet stammar i skogen så att dimensionsutvecklingen blir god. Holmens huvudmetod är låggallring med kvalitetsfokus. Det innebär att ett stort antal mindre träd och enstaka större träd av dålig kvalitet gallras ut samtidigt som de bästa träden får växa vidare och utvecklas. Viktigt för en lyckad gallring är ståndortsanpassning, trädval, gallringsstyrka och låg skadenivå. Väl utförd gallring ökar värdet på skogsinnehavet.

Gallringsskogarna utgör tillväxtmotorn i Holmens innehav, mer än 60 procent av den årliga tillväxten kommer därifrån. Därför är det särskilt viktigt att gallringsuttaget inte är för stort och att tillväxten i kvarvarande bestånd är fortsatt hög. Holmen använder gallringsmallar till vägledning om när det är dags att gallra beståndet och med vilken styrka. Det är viktigt att anpassa gallringsuttaget efter variationen i beståndet så att det inte tas ut för mycket volym i glesa partier.

I gallring finns stora möjligheter att skapa eller förstärka naturvärden genom aktiva hänsynsåtgärder. Genom att hänsynen koncentreras blir det lättare att planera hänsyn vid framtida skörd och miljövärden kan behållas in i kommande skogsgenerationer. Dagens gallringsskogar kommer i framtiden att dominera de äldre skogarna i landskapet. Fram till dess har vi tid att skapa strukturer och miljöer, så kallade framtidsbiotoper, som möjliggör ett rikare växt- och djurliv. Exempelvis kan befintlig variation på olika sätt förstärkas genom att gynna grövre tallar, lövträd, skada träd, skapa döda träd och högstubbar.

## Trädslagsblandning och prioritering av olika trädslag

Olika trädslag har olika krav för att växa bra. Det är därför viktigt att gynna rätt trädslag på varje enskild ståndort i skogen. Där förutsättningar finns utförs gallringen så att minst 10 procent av stamantalet utgörs av lövträd. De lövträd som gynnas i kantzoner och i framtidsbiotoper inräknas. Av lövträd bevarar vi i första hand vårtbjörk. För att sprida riskerna och öka variationen i skogarna eftersträvar Holmen trädslagsblandade bestånd på mellanbördiga marker efter gallringen.

Barrblandskog eftersträvas på friska medelgoda ståndorter med markvegetation som innehåller mossor och blåbärsris. De granar som lämnas ska tillväxtmässigt kunna mäta sig med tallarna.

Tall prioriteras på medelgoda, friska och magra torra ståndorter där markvegetationen domineras av blåbärsris, lingonris, kråkbär, ljung och lavar. Planterade contortabestånd gallras bara om de bedöms vara stabila med väl förankrade rotsystem för att träden ska klara av den ökade vindpåkänning en utglesning innebär. I de fall gallring ska utföras i contortabestånd görs den tidigt, redan vid elva meters höjd. Tidigare ogallrade bestånd över 15 meter gallras inte. Contortatall gallras normalt inte då den står på granståndorter (fuktiga och finjords-

Gallring kräver koncentration och skicklighet för att inte skada kvarvarande träd.

rika marker), om beståndet är vindexponerat eller i snörika höjdlägen. Contortabestånd som visar tecken på instabilitet, exempelvis genom rikliga vindfällen eller träd som står på sned, ska inte gallras.

Holmen prioriterar gran på bördiga och fuktiga ståndorter där markvegetationen domineras av mossor, blåbärsris med örter och rena örttyper i svackor och sluttningar. Ståndorter med rörligt markvatten är ofta bra granmarker.

Lövträd passar bra på fuktiga eller blöta ståndorter där björn- eller vitmossor dominerar markvegetationen. Minst fem procent av arealen i Holmens skogar ska domineras av lövträd. Därför främjas björk och annat löv i första hand i kantzoner. Vid gallring i tvåskiktade lövskärmsbestånd tas de högre lövträden ut helt eller delvis beroende på beståndets utveckling och den fortsatta skötseln inriktas mot granproduktion.

## Metoder och maskiner i gallring

Det är viktigt att skogen genomgallras och att den kala ytan i stickvägarna minimeras. Stickvägarna ska därför hållas så smala som möjligt med hänsyn till skotarens bredd, och stickvägsavståndet ska anläggas så att kranens hela längd kan utnyttjas mellan stickvägarna. Detta innebär i normala fall ett stickvägsavstånd på cirka 20 meter.

Avståndet mellan stickvägarna kan vid goda terrängförhållanden ökas genom att skördaren kör så kallade slingerstråk mellan stickvägarna. Skördaren slingrar då mellan huvudstammarna och tar vara på befintliga luckor i beståndet. Virket matas ut från slingerstråket mot stickvägarna, som då ligger cirka 30 meter från varandra.

Vid gallring är mellanstora skördare vårt huvudalternativ oavsett gallringsmetod, eftersom de erbjuder en bra arbetsmiljö och styrka samtidigt som de ger förutsättningar för en bra gallringsekonomi. Vid gallring med slingerstråk kan dock även små skördare vara konkurrenskraftiga. Denna maskintyp gör sig bäst i klenare gallring med liten dimensionsspridning, till exempel i förstagallring av tall, och kräver även goda terrängförhållanden.

## Stamval och stamfördelning

Huvudstammar är de bästa träden ur både tillväxt- och kvalitetssynpunkt. De ska helst vara raka finkvistiga träd, fria från skador. De ska också vara stabila och får inte ha en alltför upphissad krona.

Gallringsstammar är träd som ska tas bort. De konkurrerar med huvudstammarna om näring, ljus och vatten. I första hand tas mindre träd bort som ofta har sämre krona, toppbrott eller andra defekter. Enstaka träd som har vuxit mycket fortare än normalt (frodvuxna) kallas ibland för vargtyper. Dessa har dålig kvalitet och bör gallras bort. Vargtyper kan gynnas av miljövårdsskäl i några utvalda framtidsbiotoper per trakt. Små träd som inte uppnått massavedsdimension lämnas.

För att uppnå största möjliga kvalitet i gallringen, och verkligen gynna huvudstammarna, är det viktigt att gallra igenom hela beståndet. Trädkronorna ska vara fria från varandra efter gallring. Därför är det betydelsefullt att använda slingervägar där det är möjligt. Hela området mellan stickvägarna gallras. Mot kanter och luckor i beståndet görs gallringsuttaget något svagare.

## Förrensning

Förrensning av hindrande underväxt ökar skördarens prestation och gallringen blir bättre utförd. Vid förrensning finns ofta så grova träd att rotröta kan få fäste och genom rotkontakt sprida svampen till andra träd. Gagnvirkesträd ska därför sparas till skördaren som kan stubbehandla mot rotrötan. Förrensa om möjligt vintertid då rotrötan inte sprids. Förrensning genomförs enbart då betydande kostnadsbesparingar och kvalitetseffekter uppnås.

**Stubbehandling**

Stubbehandling mot rotröta markeras med blå färg.

## Stubbehandling mot rotröta

Rottickan förekommer i två former, P (pine) som angriper tall, gran och lärk samt S (spruce) som angriper gran. Båda finns i södra Sverige, i norr finns endast S-formen. När träd dör till synes oförklarligt i medelålders tallskogar är rotröta ofta orsaken. Svampen infekterar tall under stubbskäret och upptäcks därför inte så lätt. Karaktäristiskt är att tallkronan drabbas likartat då barren dör samtidigt.

Rottickan sprids via rotkontakt och sporer. Sporerna koloniserar stubbar av framför allt gran. För att minska problemet med rotrötan kan en annan svamp – pergamentsvamp – användas i samband med gallring och skörd. Sporer från denna svamp appliceras på stubben i samband med fällning och då koloniseras stubben av pergamentsvamp innan rottickans sporer hinner etableras. Pergamentsvampen skadar inte träden.

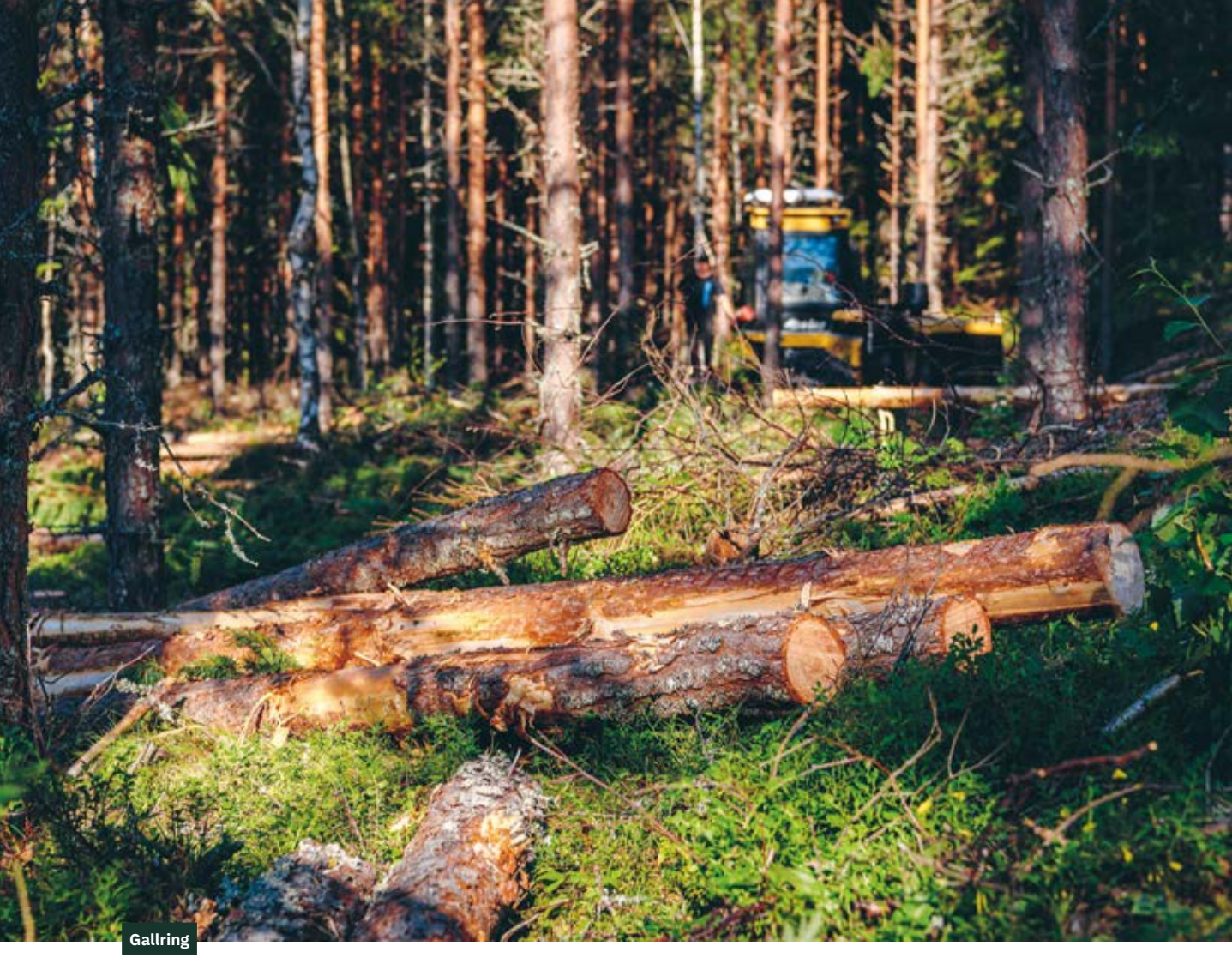
Färska stubbytor och körskador på stammar och grövre rötter är inkörsportar för rotröta. Om temperaturen vid åtgärdstillfället är under fem plusgrader minskar risken för spridning. Stubbehandling är en vedertagen och bevisat fungerande metod för att minska risk för infektion i samband med gallring under varmare perioder. Stubbehandling är normalt lämplig under april till oktober i södra Sverige och från maj till september i landets norra delar.

## Skador på träd och mark

Holmen strävar efter att helt undvika skador på den stående produktionsskogen. Andelen skadade träd får inte överstiga tre procent. Stamskador ner till en tändsticksasks storlek räknas. Särskild försiktighet krävs vid sträng kyla och på våren då träden savar.

För att nå hög virkesproduktion av god kvalitet krävs att gallringen utförs med ett minimum av skador på marken och på de kvarvarande träden. Skador på stammar och rötter minskar tillväxten och virkesvärdet. Djupa hjulspår orsakar rotskador samtidigt som risken för rotröta ökar. Träden blir vindkänsliga och den näring som finns i marken i stickvägarna kan inte tas upp av träden. I sluttningar kan skador på marken orsaka erosion.

Vattendragen är värdefulla och känsliga biotoper som lätt skadas av ovarsamma virkestransporter. Körskador som hindrar eller påverkar vattenflödet i bäckar kan orsaka erosion, så att mineraljord och organiskt material sköljs i väg. Körskador kan även orsaka utlakning av kvicksilver från marken till vattendragen. Grumling skadar många vattenlevande djur som är beroende av klart vatten. Lekbottnar för fisk kan förstöras. Särskild försiktighet gäller på finjordsrika marker och vid slänter mot vattendrag där det är störst risk för erosion. En körskada kan ge negativa effekter på skogsmiljön under flera år i samband med regn och snösmältning.



**Gallring**

Gallring är en klok investering som ger både tidig inkomst och en värdeökning på skogsbeståndet där kvaliteten höjs och andelen timmer ökar. Gallring skapar också en vacker skog att gå i där mer ljus och vatten når marken, vilket skapar bättre plats för bärris och örter att växa.

## Miljöhänsyn vid gallring

Vid gallring ska hänsynskrävande biotoper bevaras eller utvecklas. Vissa typer av hänsynskrävande biotoper bevaras till fri utveckling. I andra fall är riktade skötselingrepp nödvändiga för att exempelvis förstärka biotopens särdrag eller bevara naturvärden kopplade till naturliga störningar eller äldre kulturmiljöer. Vid gallring kan vi förstärka miljövärden genom att främja utvalda lövträd. Björk och övrigt löv gynnas i första hand i framtidsbiotoper och i kantzoner. Gamla och grova träd av alla lövträdsarter gynnas och frihuggs. Vid gallring är det angeläget att utveckla naturvärdesträd, gärna sälg, asp, rönn eller ek. De naturvärdesträd och döda träd som finns i bestånden bevaras alltid. I samband med gallring ges minst fem befintliga lövträd, i snitt per hektar, goda livsbetingelser för att i framtiden kunna bilda naturvärdesträd. Ädellövträd, asp, sälg och rönn prioriteras.

Vid gallringen har vi ett gyllene tillfälle att förstärka den naturgivna variationen som finns (exempelvis block, lövträdsgrupper, fuktiga miljöer) och ge skogarna bättre förutsättningar till att rymma många växter och djur. Detta kan ganska enkelt uppnås genom att koncentrera hänsynen och förstärka variationen i beståndet till vad som kallas framtidsbiotoper. Förenklat innebär det att öka närvaron av grova träd, skiktade lövmiljöer, döda träd och försvagade träd samlade i områden. Dessa åtgärder ökar mycket påtagligt ett skogsbestånds

biologiska kvaliteter och skapar nytta för artbevarandet i nuvarande och kommande skogsgenerationer.

Många övergångar mellan enskiktade barrdominerade bestånd och myrar, vattendrag och sjöar är mycket skarpa beroende på tidigare röjningar. För många fågelarter och annat vilt är underväxten viktig då den ger bra miljö för födosök och skydd. Kantzonerna ska inte förrensas och restriktivitet gäller även inom bestånden. Att bevara eller återskapa skiktad och lövdominerad skog i kantzonerna är bra för många växter och djur. Vi hugger luckor längs begränsade sträckor eller gallrar hårt bland barrträden för att gynna de ljusälskande lövträden och även en eller annan tall i kantzonen. Vi skapar skadade och döda träd och koncentrerar även högstubbar till kantzonen för att öka andelen döda träd. Enstaka träd eller stockar kan lämnas i vattendrag för biodiversiteten i vattenmiljön. En annan viktig åtgärd som vi gör är att rensa bort avverkningsrester som kan göra att bäckar däms upp.

Det ökade ljusinsläppet i kantzonen gör att buskar och lövträd kan etablera sig och växa till. Efter 15–20 år kommer zonen närmast vattnet att domineras av buskar och lövträd och ha rikligt med döda träd. Den har då utvecklats till en biologiskt värdefull miljö som kommer till nytta då miljöhänsyn ska utformas vid framtida skörd.

Tidigare frivuxna, grova träd gynnas genom att de ges tillräckligt utrymme i igenväxande ängs- och hagmarker. Om det är möjligt kan några träd hamlas med skördare i hagmarkerna. I lövskogsrika områden, eller där det finns hänsynskrävande däggdjur och fåglar, utförs gallringen så att den inte orsakar allvarliga störningar under fortplantningsperioden.

Forn- och kulturlämningar värnas vid alla åtgärder i skogen och får inte skadas. Vi gallrar därför bort träd i eller i närheten av fångstgropar. Grenar och ris läggs inte i eller mellan groparna. Fångstgropssystem får inte skadas av körning. Träd som står på och närmast intill husgrunder och boplatser gallras bort. Gamla vårdträd och fruktträd friställs. Gamla brukningsvägar får inte köras sönder. Slinger-, stick- och basvägar läggs därför vid sidan av de gamla vägarna. Träd som står i den gamla vägen gallras bort. Allmänt nyttjade stigar och leder rensas från ris och grenar. Stengärdesgårdar eller odlingsrösen får inte skadas av skogsmaskiner eller täckas med ris. Träd som kan skada gärdesgårdar och rösen gallras bort. Slinger-, stick- eller basvägar läggs inte över kolbottnar, tjärdalar eller kolarkojor. Grenar och ris rensas bort. Rester av kolarkojor friställs.

**Framtidsbiotop**

Vid ett kärr har döda träd skapats och ljus släppts in för att gynna lövträd. Östjuten, Östergötland.

”Med gallring kan vi förstärka miljövärdena och öka värdet på skogen.”

Tony Carlsson, traktplanerare Mellansverige

# Skörd

Då det är dags att skörda den mogna skogen ser vi resultatet av många människors insatser i skogsskötseln. Skörd innebär en stor förändring av landskapet men öppnar upp för nya utsikter och är första steget till nästa skogsgeneration. Ett färskt hygge doftar underbart närhelst på året som det skördas.

# ”Skördens resultat beror på tidigare åtgärder som gjorts i beståndet.”

Benny Andersson, skördarförare södra Sverige

Skörd av den mogna skogen har lokalt stor påverkan på ekosystemen och deras mångfald av växter och djur. De nordiska skogarna är dock anpassade till störningar. Framför allt har skogsbrand men även stormar, översvämningar, snö och olika växtparasiter på olika sätt kontinuerligt omdanat skogarna. En stor del av arterna i skogen hör hemma i miljöer som skapas av skador och störningar. Med välplanerad och aktiv miljöhänsyn går det att bevara eller återskapa bristmiljöer och förstärka naturvärden. Befintlig variation förstärks på olika sätt genom att gynna grövre tallar, lövträd, skadade träd och skapa högstubbar.

## Förrensning

Förrensning innebär att ta bort hindrande småträd högre än en meter med röjsåg före skörden. Holmen genomför förrensning då betydande kostnadsbesparingar och kvalitetseffekter uppnås.

Förrensning kan göras för att underlätta skördearbetet och markberedningen men också minska konkurrensen från undertryckta träd vid det efterföljande återväxtarbetet. Förrensning kan förenkla uttag av grenar och toppar (GROT) genom att minska risken för att sten och jord följer med.

Frostlänta områden och skyddszoner ska inte förrensas. På dessa områden kan överdriven förrensning försämra möjligheterna att nå ett bra återväxtresultat på grankulturer. Underväxt har betydelse för många fåglar och däggdjur då den fungerar som skydd och är viktig för näringssök.

**Tillfällig virkesbro**

Bron är byggd på rejäla fundament av grova stockar tvärs över diket. Därefter har massavedsbitar lagts vinkelrätt över stockarna och slutligen har bron risats. Risets uppgift är att binda samman stockarna och förhindra mineraljord att falla ner i vattendraget. Bron lämnas vanligen tills markberedning är utförd.

## Spårlös drivning

Spårbildning som uppkommer i samband med skörd är ett problem som försämrar skogens estetik och upplevelsevärden. Det är svårt att helt undvika körskador under milda vintrar med otjälad mark eller då det regnat länge och mycket.

Betydande markskador i samband med skogsbrukåtgärder kan innebära erosion, näringsläckage och i värsta fall utlakning av kvicksilver. Tungmetallen har kommit till skogsmarken genom deposition från sekellång storskalig eldning av olja och kol i Europa. Risken för markskador är stor på finjordsrik och fuktig mark samt i brant terräng. Körning i vattendrag kan orsaka erosion och grumling av vattnet nedströms, vilket ofta medför negativa effekter på vattenlevande organismer. Körskador sänker produktiviteten i skördearbetet. Det tar extra tid att köra i djupa spår och bränsleförbrukningen ökar.

## Spårbildning

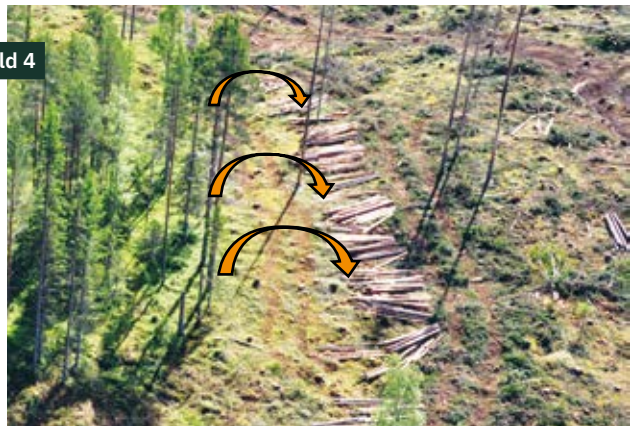
**Bild 1** visar ett hygge där bristande planering har orsakat körskador (mörka, vattensjuka partier i bilden).
**Bild 2** illustrerar hur skogsmaskinerna i praktiken har kört och därmed orsakat körskadorna.
**Bild 3** visar Holmens metod Spårlös drivning med alternativa körstråk där körskador hade kunnat undvikas. Några få basvägar väljs där markens bärighet är som störst. Vägarna risas väl. Från dessa görs stickvägar med få överfarter.
**Bild 4** visar exempel på körning med så kallade spökstråk intill hänsynsytan. Vid fällningen förflyttas virket i pilarnas riktning och upparbetas mot stråket intill. Notera även att skördarföraren i detta fall valt att upparbeta virket mot maskinen så att allt ris hamnar i stråket intill. Detta skapar en rejäl risbädd för skotaren att köra på.

Bild 1

Bild 2

Bild 3

Bild 4



## Smart planering minskar risken för markskador

Aktiva åtgärder för att minska skador är en hög ambition i utbyggnad av skogsbilvägar, god traktplanering med överfarter på bäriga partier, förstärkning med ris och toppar, markskonare, stockbroar, mobila broar och val av skogsmaskiner med lågt marktryck. Stora ansträngningar görs för att minimera spårbildning. Ny planeringsteknik med markfuktighetskartor, utvecklade arbetsmetoder och skickliga maskinförare kan minska problemen.

Trakten i bild 1 är avverkad genom att först skörda utmed en ytterkant och sedan ”skiva upp” trakten. Detta har lett till spårbildning i de fuktiga partierna i norra delen av trakten. Om körvägarna planerats bättre i förväg kunde körskadorna helt ha undvikits.

Bild 3 illustrerar hur skörd och skotning kan planeras på ett annat sätt för att undvika körskador. Holmen kallar metoden ”Spårlös drivning”. De breda bruna vägarna är uppsamlingsvägar som risas och placeras där trakten är

**Stockmatta**

Stockmatta har lagts i basvägen som skydd för en fornlämning.

som bärigast. Här kommer den mesta virkesvolymen att transporteras. De mindre bruna vägarna är stråk som får få passager av maskiner. Utöver dessa utnyttjas även *spökstråk* (de gula vägarna), där bara skördaren kör för att avverka de fuktiga partierna. På så vis behöver skotaren aldrig komma i närheten av dålig bärighet. Holmens kvalitetsuppföljningar visar att införandet av Spårlös drivning har resulterat i en dramatisk minskning av körskador i samband med skörd.

## Stubbehandling mot rotröta

Färska stubbytor och körskador på stammar och rötter är inkörsportar för rotröta på gran som kan spridas till de nya skogsplantorna. Risken för infektion är störst omedelbart efter skörd. Om temperaturen vid åtgärdstillfället är under fem plusgrader minskar risken för rotröta.

Stubbehandling vid skörd är en investering med lång återbetalningstid och utförs bara på de bördigaste markerna i Holmens sydligare skogsinnehav. För mer information se Stubbehandling mot rotröta i gallringsavsnittet.

## Timmer och massaved

Skogsskötseln syftar till att skapa grova, raka träd som lämpar sig för träprodukter. Femtio procent av volymen och sjuttio procent av skogsbruksvärdet utgörs normalt av timmer. Vid gallring och skörd tillreds träden (apteras) i efterfrågade längder och dimensioner för att få ut största möjliga värde. Timmer apteras med beaktande av krav i olika kvalitetsklasser men hela trädet tas tillvara. Det som inte duger till timmer går till massaved och det som inte duger till massaved kan utnyttjas som bränsleved.

Virket måste komma in till industrin innan det torkar ut och angrips av insekter och svampar. Det är särskilt viktigt för

**Skogsprodukter**

Timmer, massaved och GROT är produkter som ger skogsägaren lön efter många års skötselinsatser.

att minimera behovet av blekning vid tillverkning av pappersmassa för produkter med höga ljushetskrav. Därför är det av största vikt att logistik och virkestransport planeras och utförs snarast möjligt efter att virket skotats till avlägg vid bilväg.

## Skogsbränsle

Till skillnad från olja och kol, som en dag tar slut med dagens utvinningstakt, är skogen en förnybar och koldioxidneutral källa till både råvaror och energi. Skogsbränsle är ett samlingsbegrepp för olika råvaruslag från skogsbruket som kan användas för energiändamål.

**GROT.** Bestånd där uttag av grenar och toppar (GROT) planeras, ska förrensas före skörd för att undvika att GROT förorenas av stenar och mineraljord. Inför åtgärden GROT-anpassas skörden genom att grenar och toppar läggs i högar på hygget. Ris och toppar som lagts i körstråk för att förebygga körskador lämnas kvar på hygget. Stubbar, brandskadade eller döda träd samt förorenad GROT tas inte ut. Särskild miljöhänsyn tas för att inte vedlevande insekter ska missgynnas.

**Stubbar.** I Sverige har vi genom historien använt stubbar flitigt för framställning av tjära, som var en tidig exportprodukt från skogen. I dag skördas stubbar i begränsad omfattning. Det finns ungefär dubbelt så mycket bränslevärde per hektar i stubbar jämfört med GROT.

Det ställs stora krav på basvägar till avlägg som ska bära uttransport av virke, GROT och stubbar. Därför ska inte stubbar skördas i de körstråk som skotaren ska använda. Vägarna kan behöva förstärkas med ris redan innan virket skotas ut. De trakter som lämpar sig för stubbskörd ska helst vara grandominerade, på frisk mark och med blåbärsristyp eller bättre mark. Alltför kuperad och storblockig terräng undviks.

**Hela träd från röjning.** Ett röjningsingrepp omfattar ungefär samma mängd biomassa som en gallring men det är i dag inte möjligt att tillvarata virket med god ekonomi.

**Hänsynsytor och detaljhänsyn**

En aspgrupp utgör en bra hänsynsyta och fungerar som en funktionell hyggesavgränsning.

**Hela träd från klena gallringar.** Här avses eftersatta röjningar som är mycket tunga att åtgärda med motormanuella metoder.

## Miljöhänsyn i skördearbetet

Vid skörd ska hänsynskrävande biotoper bevaras eller utvecklas. Vissa typer av hänsynskrävande biotoper bevaras till fri utveckling. I andra fall är riktade skötselingrepp nödvändiga för att exempelvis förstärka biotopens särdrag eller bevara naturvärden kopplade till naturliga störningar eller äldre kulturmiljöer.

Alla naturvärdesträd bevaras. Finns det färre än tio naturvärdesträd per hektar kompletteras dessa med stormfasta framtidsträd av olika trädslag. Dessa ska vara grövre än 15 centimeter i brösthöjd för norra Sverige och 20 centimeter för södra. Framtidsträden koncentreras så långt det är möjligt till kantzoner och trädgrupper och några kan med fördel skadas aktivt med skördaraggregatet så att det biologiska värdet höjs. Vid avveckling av contortabestånd lämnas inga contortatallar som framtidsträd.

På stora avverkningstrakter - över 4 hektar i södra Sverige och 10 hektar i norra – ska i genomsnitt 10 framtidsträdsträd per hektar lämnas utöver de träd som lämnas i kantzoner och hänsynskrävande biotoper. Detta för att mildra ett kalt intryck och gynna mykorrhizabildande svampar som sedan kan sprida sig till rötter av den nya generationen träd. Framtidsträden fördelas så att sträckan från varje punkt i avverkningsytan till närmaste hänsynsobjekt eller hyggeskant inte är större än 70 meter. Stående död ved och liggande, grov död ved i olika nedbrytningsstadier, så kallade lågor, värnas vid avverkningen. Hård, död ved av contortatall får tillvaratas. I bestånd med få nyligen dödade träd skapas i genomsnitt minst tre högstubbar per hektar. Högstubbarna kapas på högsta säkra höjd och ska vara minst tre meter höga. Högstubbarna skapas av levande träd, dock inte av naturvärdesträd. Grovleken ska vara representativ i beståndet och med strävan mot en överrepresentation av lövhögstubbar. Högstubbarna koncen-

**16 km**

Under markytan finns ett myller av mikroskopiskt liv. I en tesked skogsjord kan det enbart i svampens mycel finnas sexton kilometer långa trådar. Utan samspelet mellan dessa mikroskopiska hyfer och trädens rötter kan tall och gran inte klara sig någon längre tid. Namnet på denna funktion är mykorrhiza, eller svamprot, och är en gemensam egenskap för omkring tusen olika svamparter i Sverige.

treras till kantzoner, trädgrupper samt kring grova lågor.

I utströmningsområden får träd endast plockhuggas för att gynna naturvärden, genom till exempel friställande av lövträd. Körskador får inte uppkomma i utströmningsområden. Kantzoner förrensas inte av hänsyn till fågelfaunan. Utströmningsområden och hänsynskrävande bäck-, sväm- och strandskogar som finns i direkt anslutning till vattendrag avgränsas. Minst en trädlängd avgränsas mot vattnet i fuktiga utströmningsområden. I kantzoner som är avgränsade för att ge beskuggning på frisk och torr mark, kan plockhuggning utföras om beskuggning vidmakthålls. Om risken för stormfällning och efterföljande problem med insektsangrepp bedöms vara stor, kan avverkning ske ända fram till vattnet längs begränsade sträckor. Alla lövträd inom cirka tio meter från vattnet bevaras i barrdominerade bestånd. Naturvärdesträd och en del grövre träd ska sparas för att på sikt kunna förse vattendraget med död ved. Träd kan också fällas ut över vattendraget för att aktivt tillföra döda träd.

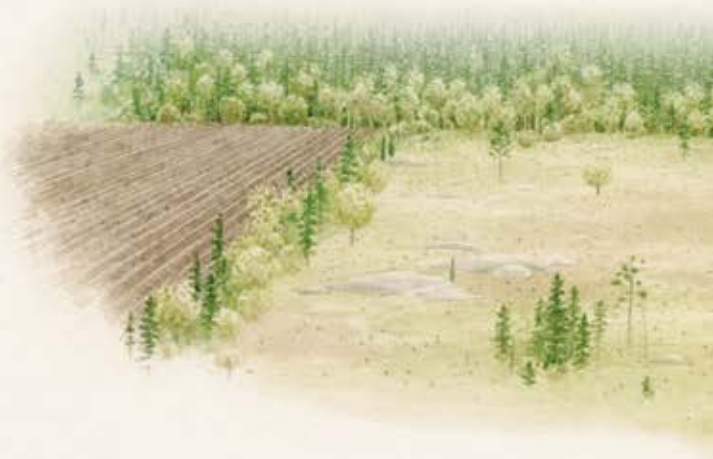
Då trakten planeras är det möjligt att begränsa och anpassa dess storlek och form till natur-, kultur- och social hänsyn. Det sätt som trakten avgränsas på har stor betydelse för landskapsbilden efter skörd. Här går det att koncentrera hänsyn och passa på att frihugga ljusälskande träd, skada träd och skapa döda träd i trädgrupperna.

Kulturstubbar, cirka 1,3 meter höga, ska ställas för att markera stigar, kolbottnar eller annan kulturmiljöhänsyn så att de inte skadas vid den efterföljande markberedningen. Även rågångsträd kapas till korta högstubbar.

I skiktade och lövdominerade områden, eller där det finns kända förekomster av rödlistade däggdjur och fåglar, ska tiden för skörd väljas med sikte på att undvika allvarliga störningar under fortplantningsperioden.

**Högstubbar**

Död ved är av stor betydelse för den biologiska mångfalden. Därför är det viktigt att här och där lämna cirka tre meter höga trädstubbar vid skörd.



## Kantzon

Skogsmarken närmast vatten, myr och jordbruksmark utgör en zon där ljusinsläpp, fuktighet, bördighet och jorddjup ofta skiljer sig från omgivningarna. I zonerna blandas växter och djur från skogen och den omgivande miljön. Kantzoner mot sjöar och vattendrag har som funktion att ge föda till vattenlevande organismer, att fungera som slamfilter, att ge beskuggning till vattnet, att bevara markkemiska processer, att tillföra död ved och bevara biologisk mångfald.

Kantzoner sparas funktionellt och bredden varieras med hänsyn till topografi, fuktighetsförhållanden och naturvärden. Tumregeln är att skapa bredare zoner på fuktig skogsmark och smalare på torr och frisk skogsmark.

Kantzoner kan skötas genom att skapa döda och skadade träd. Grova träd av ljusälskande trädslag ska gynnas. Genom plockhuggning skapas om möjligt skiktade lövmiljöer. De aktiva åtgärderna är av stor vikt och formar kantzonen in i kommande skogsgenerationer.

## Kulturmiljöer

Skogen är full av lämningar från tidigare generationer människor. Lämningarna ska bevaras, vilket underlättas genom att de markeras med kulturstubbar som är 1,3 meter höga.

## Naturvärdesträd

Avvikande eller gamla träd bör sparas. Det är bra att öppna upp runt träd som tidigare stått fritt. Naturvärdesträd kan också vara träd med brandspår eller kulturspår.

## Hänsynskrävande biotop

Ett skogsområde med naturvärden som avviker från den brukade produktionsskogen kallas hänsynskrävande biotop. Här kan exempelvis en orkidé som nattviol trivas.

Hänsyn ska tas vid alla skötselåtgärder för att förhindra och minska skador i och vid biotopen. Mängden naturvärden och kvaliteten hos hänsynskrävande biotoper varierar. Det kan vara höga kvaliteter som i nyckelbiotoper, men merparten av biotoperna håller inte dessa höga värden.

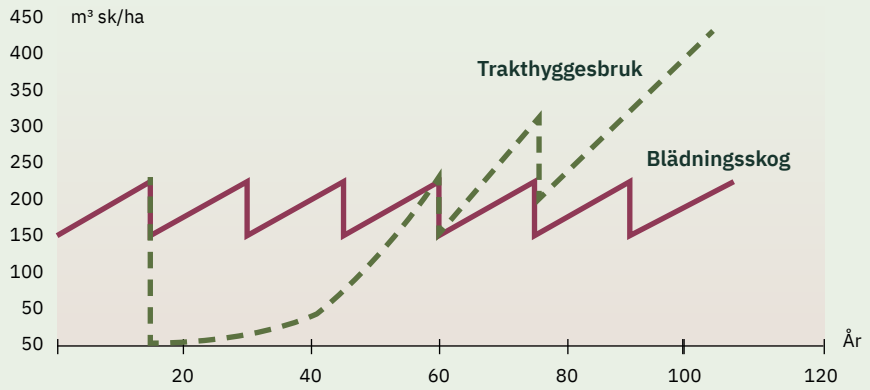
I skogssektorns gemensamma målbilder för hänsynskrävande biotoper ges vägledning om hur hänsynen kan tas i samband med skogsbruksåtgärder.

Vissa typer av hänsynskrävande biotoper vårdas främst genom att lämnas till fri utveckling. I andra fall är aktiva åtgärder nödvändiga för att exempelvis förstärka biotopens särdrag, eller bevara eller utveckla naturvärden kopplade till naturliga störningar eller äldre kulturmiljöer.

# Hyggesfritt skogsbruk

Hyggesfritt skogsbruk omfattar olika skogsbruksmetoder där träd skördas i omgångar, men där marken alltid är trädbevuxen. Jämfört med trakthyggesbruket ger hyggesfritt skogsbruk lägre virkesproduktion och sämre ekonomiskt utfall av brukandet. Hyggesfritt har sin plats där särskild hänsyn behöver tas och som inte kan uppfyllas med trakthyggesbruk. Det kan till exempel handla om att bibehålla eller förstärka upplevelsevärden i tätortsnära områden, bevara och gynna hänglavsskogar viktiga för renskötseln eller undvika kontinuitetsbrott för marklevande svampar.

**Utveckling av virkesförråd**




I blädningsskogsbruk sker upprepade gallringar på sådant sätt att skogen hela tiden hålls fullskiktad och med ett jämnt virkesförråd över tid. Till skillnad från trakthyggesbruket sker ingen avslutande skörd och därmed inget behov av aktiv återbeskogning.

Hyggesfritt skogsbruk på skogsmark med produktionsmål innebär att skogen långsiktigt sköts så att marken alltid är trädbevuxen. Mindre luckor kan skapas för att underlätta föryngring, men luckorna ska inte vara större än att skogskänslan bibehålls. Skogsvårdslagens krav på lägsta täthet för tillfredsställande utnyttjande av markens produktionsförmåga gäller även för hyggesfritt skogsbruk.

I *blädning* skördas endast en andel av träden och marken förblir beskogad. Skogsbrukssättet bygger på att kvarvarande träd utvecklas då de ges mer utrymme och att inväxning av nya plantor sker kontinuerligt. Blädning fungerar bara i skiktad och välbestockad bok- eller granskog. Skörd av företrädesvis dominerande granar sker upprepat med cirka 15 års intervall i all evighet. Skogen är hela tiden skiktad.

*Luckhuggning* används för att skapa utrymme för nya plantor att gro och utvecklas i luckor i den mogna skogen där konkurrensen om ljus och näring minskar. Luckhuggning kan fungera för andra trädslag än gran. Kanteffekterna mot de vuxna träden blir stor och ger en skiktning också inom luckan.

Olika varianter av *plockhuggning* kan användas där vissa träd eller trädslag gynnas, till exempel för att utveckla upplevelsevärden i närskogar och upphållsplatser. Beroende på inväxning av nya träd blir det mer eller mindre långt mellan huggningsingreppen.

Fröträdsställningar och skärmar används som frökälla och skydd för den uppväxande naturliga föryngringen. Ett tvåskiktat bestånd skapas där valmöjligheten finns att i framtiden antingen avveckla överståndarna eller spara dem som evighetsträd när ungskogskogen gallras. Överståndarna ger ett trevligt intryck i skogsmiljön och bidrar med naturvärden men har samtidigt en negativ inverkan på de yngre trädens tillväxt.

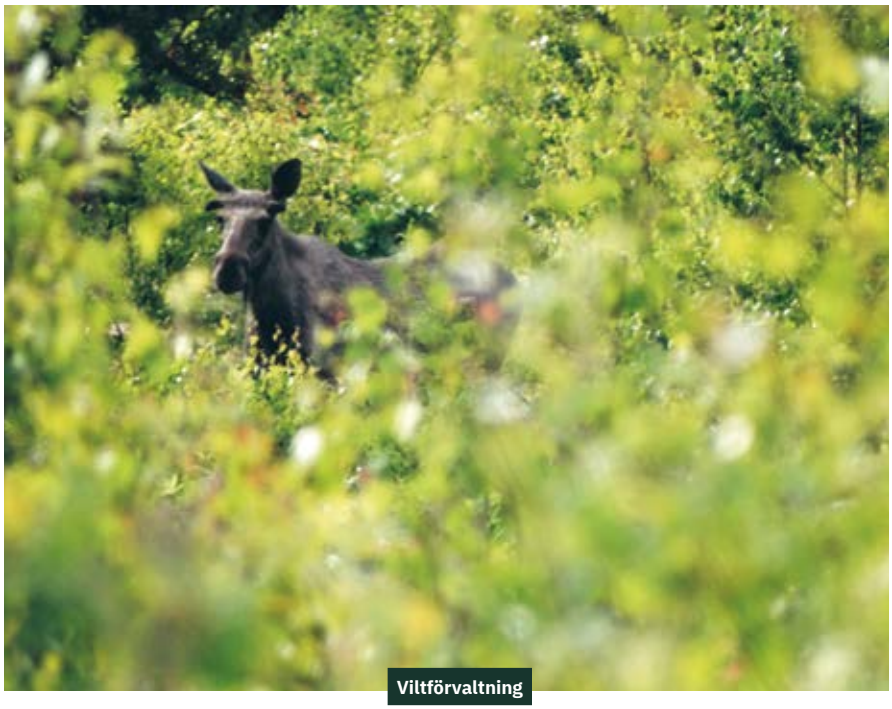
**Luckhuggning**

I luckhuggning skapas små kalytor men skogskänslan bibehålls och variationen upplevs ofta som tilltalande.

# Viltförvaltning

Sedan den tid då vi försörjde oss genom att jaga och samla har jakten varit en naturlig och viktig del av människors umgänge med skog och mark. Även om vi i dag försörjer oss på andra sätt är det få aktiviteter som kan mäta sig med jakten och erbjuda samma känslor av närvaro, spänning, sammanhang, ursprunglighet och samvaro.

Viltförvaltning är en viktig och naturlig del i Holmens skogsskötsel. Holmen vill att klövviltstammarna ska vara i balans med fodertillgången. På så vis kan vi uppnå hög kvalitet både i skogsbruket och i klövviltstammarna. Detta bidrar i sin tur till ett långsiktigt hållbart skogsbruk med utrymme för djur- och växtliv. Holmen arbetar aktivt med viltförvaltning och för att underlätta jakt på Holmens marker.



**Viltförvaltning**

Älgen är vårt största djur och en symbol för skogen.

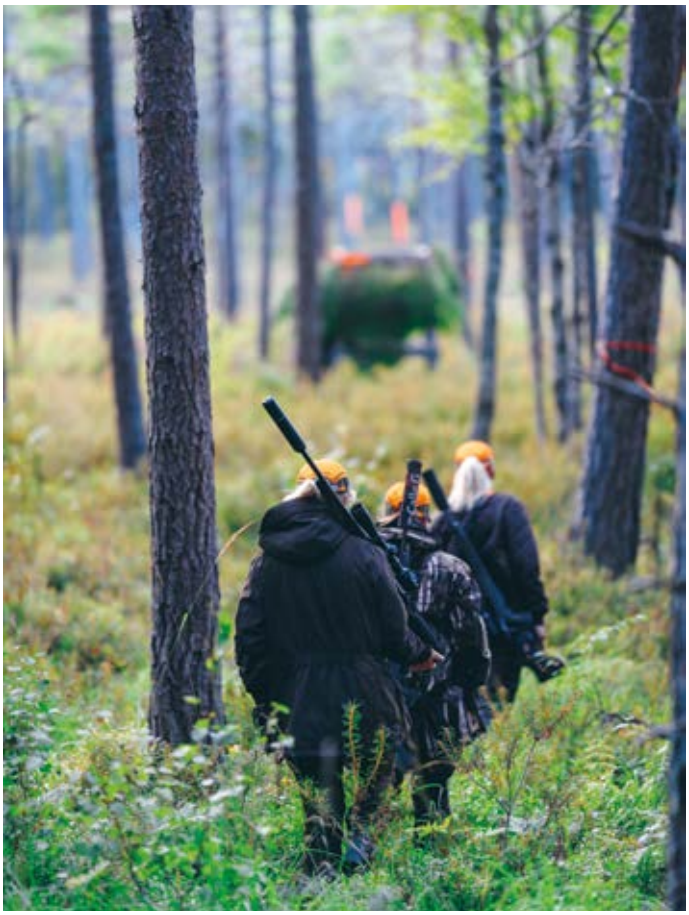
# ”Det absolut viktigaste verktyget för att uppnå balans mellan vilt och skog är jakt.”

Martin Jeppsson, viltförvaltare södra Sverige

Vilda djur har ett stort värde för friluftsliv, jakt och turism. Samtidigt påverkar de skogen i stor omfattning genom sitt bete. I jakt på mat betar älg och annat hjortvilt skott, kvistar och bark från flera olika trädslag. Att få bukt med viltbetesskadorna är en av de viktigaste åtgärderna för en långsiktig och hög skogsproduktion. Inte minst för att skogen fortsatt ska spela en viktig roll ur ett klimat- och hållbarhetsperspektiv.

Skadorna som djuren orsakar leder till att skogens klimatnytta minskar och begränsar tillväxten i bioekonomin genom minskad skogsproduktion och försämrad virkeskvalitet. I dagsläget räknar vi inom Holmen att betet årligen sänker skogstillväxten med cirka 400 000 skogskubikmeter, vilket också innebär en negativ klimateffekt eftersom det ger ett betydligt mindre koldioxidupptag. Betet försvårar också möjligheterna att föryngra med tall. Ett högt betestryck påverkar även den biologiska mångfalden genom att arter som rönn, asp, sälg och ek hindras från att bli trädbildande. Dessa trädslag är mycket populära bland hjortdjuren. Resultatet blir en artfattigare skog där gran och gräs gynnas.

Klövviltet är en viktig naturresurs som förvaltas genom jakt. Älgen dominerar både vad gäller utbredning och antal. Kron- och dovvilt finns numera i stora



## Jakt

Den som äger mark har rätt att jaga på marken. Det går också att överlåta eller upplåta jakträtten till andra. Ibland kan jakten begränsas av andra bestämmelser, exempelvis inom detaljplanelagt område. Med jakträtten följer skyldighet att förvalta viltstammarna. Jakten måste också anpassas efter tillgången på vilt. Tillgång till en särskilt tränad hund för eftersök måste alltid finnas för att spåra upp skadat vilt.

delar av södra och mellersta Sverige och ökar i utbredning. Kronhjorten sprider sig även i delar av norra Sverige. Älgen orsakar de flesta skadorna på tall men i vissa områden är problemen större med dov- och kronhjort. I en internationell jämförelse har Sverige en av världens tätaste älgstammar.

I ungskogarna finns en mycket viktig foderresurs för klövviltet. Denna foderresurs gynnas av dagens ståndortsanpassade skogsbruk med rätt trädslagsval och väl utförda röjningar. Trots att andelen tall i den unga skogen är hög i norra Sverige och att tallföryngringarna ökar snabbt i södra Sverige är betesskadorna för höga. Det absolut viktigaste verktyget för att uppnå balans mellan vilt och skog är jakt. När betesskadorna är för höga behöver jakten öka och fler djur fällas till dess att tillräckligt många tallar förblir oskadade. Klövviltstammarna behöver generellt sänkas i Sverige. Klövviltstammarnas numerär och sammansättning ska anpassas efter vad fodertillgång, betesskador och mål för biologisk mångfald medger. Genom att minska viltstammarna kan även antalet trafikolyckor reduceras.

Vilttillgång och var viltet uppehåller sig varierar under året och mellan år beroende på nederbörd, temperatur, torka, snöförhållanden, skogstillstånd, stormar och så vidare. Variationen måste hanteras för att nå önskade mål, exempelvis via olika avskjutningsmål och avlysningsjakt samt att inte ha onödiga restriktioner och begränsningar i jaktlag, älgskötselområden eller älgförvaltningsområden.

Jägarna är viktiga för Holmen. Rätt avskjutning kräver god samverkan mellan Holmen och jägare. Vi vill underlätta jakten på våra marker.

### Holmen har tillsammans med svenskt skogsbruk formulerat mål för skog och klövvilt:

1. Det ska vara möjligt att föryngra skogsmarken med lämpligt trädslag.
2. Minst sju av tio tallstammar ska vid 5 meters höjd vara oskadade av klövvilt.
3. Rönn, asp, sälg och ek ska kunna växa upp till vuxna träd där de förekommer naturligt.
4. Tallandelen i ungskogar ska öka inom de älgförvaltningsområden där den har reducerats som en följd av klövviltbete.

# Ökad lönsam skogsproduktion

Ökad tillväxt av förnyelsebara råvaror är en förutsättning i omställningen till bioekonomi. Det är tillväxten i skogen som avgör hur mycket förnyelsebara produkter som kan ersätta de fossila alternativen och därmed skapa klimatnytta. Med en hög tillväxt på produktionsytorna och en utvecklad, funktionell miljöhänsyn bidrar vi till att uppnå skogspolitikens mål för produktion och miljö.

**Angrepp**

Granbarkborren angriper försvagade granar och lägger ägg i modergångar.

”Vår ambition är att kombinera hög tillväxt med god hänsyn till andra värden i skogsinnehavet.”

David Rönnblom,
verksamhetsutvecklare naturvård

Med hjälp av förädlade plantor, bättre skogsskötsel och olika tillväxthöjande åtgärder har tillväxten i de svenska skogarna och inte minst inom Holmens innehav ökat avsevärt. Virkesförrådet i de svenska skogarna är nu dubbelt så stort som för 100 år sedan. Det varmare klimatet har också bidragit till ökad virkesproduktion, men samtidigt ser vi tecken på att olika skadegörare har ökat i omfattning, vilket drar åt andra hållet. Bränder, stormar, insektsangrepp och skadesvampar har stor påverkan på utvecklingen av de svenska skogarna. De senaste åren har ökade skador på föryngringar och i ungskog uppmärksammats mer. Omfattande granbarkborreskador i torkstressade granskogar i södra Sverige och törskatedödad tallungskog i norr har understrukit vikten av att ytterligare förbättra ståndortsanpassningen i skogsbruket. Detta insatsområde torde få stor betydelse de kommande åren. Ökad lönsam skogsproduktion handlar om att föryngra och sköta skogarna ståndortsanpassat så att de utvecklas väl till robusta skogar som kan motstå skador.

De negativa effekter som en ökad virkesproduktion kan ha på andra ekosystemtjänster måste beaktas. Med reservat och frivilliga avsättningar kompletterat med miljöhänsyn i den brukade skogen ges förutsättningar för hög tillväxt på produktionsytorna.

## Holmens tillväxtprogram

Vårt mål för skogsproduktionen är att kostnadseffektivt skapa hög och lönsam tillväxt. Det innebär att vi ska använda de återväxt- och skötselmetoder samt tillväxthöjande åtgärder som är mest kostnadseffektiva och ger den mest lönsamma mertillväxten.

Viltets betande skapar stora förluster.

År 2005 genomfördes en produktionsutredning som skulle ligga till grund för ökad tillväxt i Holmens skogar. Utredningen reviderades 2016 och resultatet pekar i samma riktning som en nyligen genomförd samverkansprocess för ökad skogsproduktion i Sveriges skogar. Användning av förädlade plantor samt en viltstam i balans med fodertillgången är de två enskilt viktigaste åtgärderna för ökad tillväxt. Övriga åtgärders potential framgår av diagrammet här nedan.

## Förädlingsnivå skogsodling

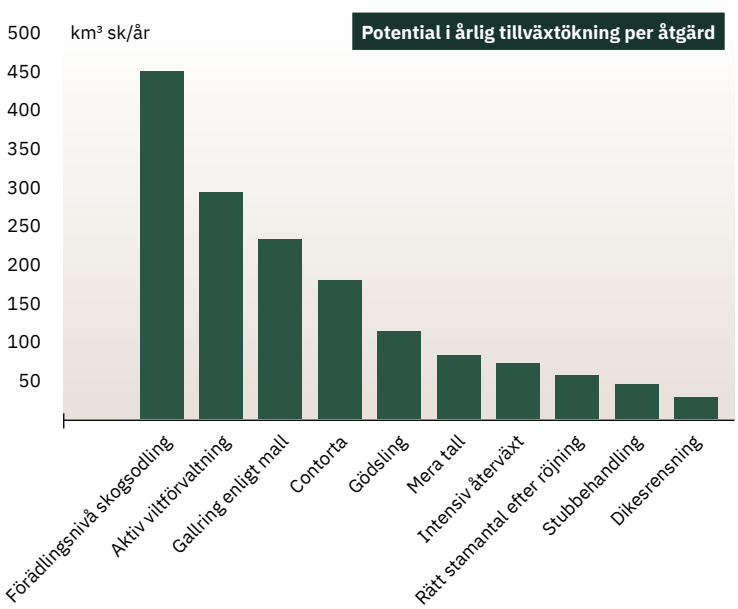
Skogsträdförädling är vår viktigaste aktivitet för att öka tillväxten på lång sikt. En förbättringspotential finns i att tillförsäkra att fröer används optimalt över skogsinnehavet, vilket motiverar ståndortsanpassning i traktplanering, förbättrad plantbeställningsrutin och ökad precision i plantlogistiken. En ny mjukvara, PlantvalOptimal, som Skogforsk har tagit fram kommer att hjälpa oss att få ut större effekt av tillgängligt, förädlat frö.

## Aktiv viltförvaltning

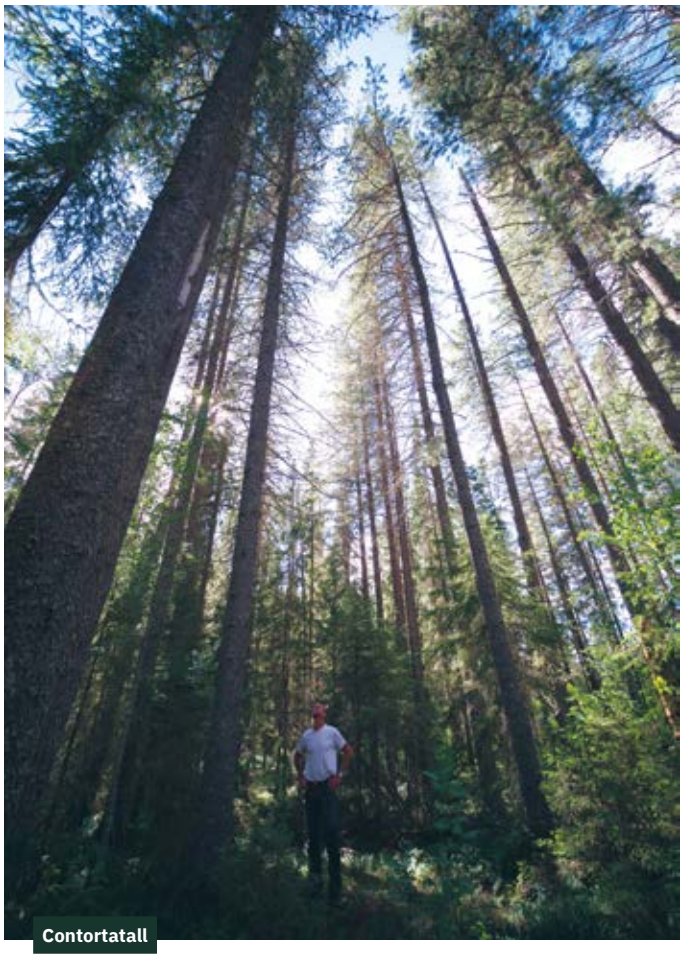
Sänkning av dagens höga skadenivåer till acceptabla nivåer är den viktigaste åtgärden på kort sikt för ökad tillväxt. Holmens och skogsbrukets gemensamma mål är att det ska vara möjligt att föryngra skogsmarken i hela Sverige med lämpligt trädslag. Sju av tio föryngrade tallstammar ska vid fem meters höjd vara oskadade av klövvilt. Rönn, asp, sälg och ek ska kunna bli trädbildande i hela Sverige där de är naturligt förekommande. För att uppnå detta tolereras i genomsnitt maximalt cirka tre procent (fem procent söder om Dalälven) årliga betesskador.

**Klövviltsbete**

Klövviltsbetet skapar stora kvalitetsdefekter och sänker tillväxten då träden förlorar stora mängder barr.




Att använda förädlade plantor och anpassa viltstammarnas storlek till foderutbudet är de två enskilt viktigaste åtgärderna för ökad tillväxt.



**Contortatall**

Resligt contortabestånd anlagt 1928 i Toböle, Ångermanland.

## Gallring enligt mall

Stort gallringsuttag sänker nettoproduktionen. Det ligger en mycket stor tillväxtpotential i att ståndortsanpassa gallringarna och gallra till rätt täthet. Gallringsuttaget ska inte vara hårdare än att kvarvarande bestånds täthet ligger inom gallringsmallens målfält.

## Contorta

Contortan är överlägsen tallen i produktion men anses ha negativ inverkan på renbetet. Holmen siktar på att återbeskoga cirka tio procent av föryngringsarealen med contorta. Merparten av contortan föryngras utanför renskötselområdet och framför allt genom sådd.

## Gödsling

Den ursprungliga mineraljorden som blottlades under inlandsisen saknade kväve. Kvävet har tillförts marken från luften genom mikrobiologiska processer. Det går sakta i vårt kalla klimat men under lång tid har det byggts upp ett kvävekapital som är hårt bundet i skogsmarken. Det råder brist på lättillgängligt kväve och det är stor konkurrens mellan olika organismer. Tillförsel av kväve är därför den gödslingsåtgärd som ger bäst effekt. Skogsgödsling ökar tillväxten i skogarna och bidrar på så sätt positivt till klimatarbetet.

Holmen använder kvävegödselmedel med magnesium och kalcium som förbättrar markens förmåga att motstå försurning. Gödselmedlet innehåller också bor för att motverka eventuell brist på detta ämne som kan uppstå vid mycket stora tillväxtökningar på vissa marker. Det är viktigt att gödselmedlet hamnar där det verkligen gör nytta och att det sprids någorlunda jämnt i beståndet för att den förväntade tillväxtökningen ska uppnås.

Spridning ska utföras så att risk för förorening av yt- eller grundvatten inte uppstår. Spridning bör inte ske under tidpunkter då väderleksförhållanden i kombination med mark- och vattenförhållanden gör att risken bedöms vara stor för att tillfört kväve ska hamna på olämplig plats. Gödsling ska inte utföras på tjälad eller snötäckt mark eller vid snösmältning.

Gödslingsfria zoner lämnas mot formellt skyddad mark, nyckelbiotoper och Natura 2000-områden enligt Skogsstyrelsens allmänna råd.

Inte heller gödslas zoner närmast sjöar, vattendrag, vattentäkter, våtmarker, bebyggelse, vägar eller alltför små objekt. Sammantaget innebär restriktionerna att omkring hälften av skogsmarken inte lämpar sig för gödsling.

All gödsling anmäls till Skogsstyrelsen som ansvarar för kontakten med kommuner och länsstyrelser. I förekommande fall genomförs också samråd med samebyar som berörs av den planerade gödslingen.

Holmen gödslar årligen cirka sju promille av den produktiva skogsmarksarealen.

**Kvävegödsling**

Kvävegödsling leder till ökad barrmassa och därmed ökad fotosyntes och tillväxt.

## Mera tall

Ny kunskap från Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) visar på stora tillväxtskillnader mellan gran och tall i Norrlands inland. Motsvarande undersökningar från Norrlands kustland bekräftar tallens överlägsenhet på merparten av de studerade skogsbestånden. Slutsatsen är att tallen är att föredra på en större andel av föryngringsarealen än vi tidigare föryngrat den på. Det förutsätter god ståndortsanpassning eftersom gran fortfarande är det bästa trädslaget på bördiga marker.

## Intensiv återväxt

Även om det finns förbättringspotential håller Holmens återväxter hög kvalitet enligt både egna och Skogsstyrelsens inventeringar. Intensiv återväxt omfattar många åtgärder för att realisera hela tillväxtpotentialen. Täta och växtliga föryngringar är en förutsättning för att vi ska få full utväxling på övriga åtgärder. Förbättrad kvalitet i markberedning och plantering, samt bättre och snytbaggeskyddade plantor ska bidra till ökad tillväxt.

## Rätt stamantal efter röjning

Utmaningen är att ha rätt stamantal på så stor del av arealen som möjligt. Vi ska inte kompensera luckor med förtätningar på andra ställen för att få rätt medeltal på trakten. Det kräver bra och jämna föryngringar där det finns många stammar att välja på över hela arealen.

## Stubbehandling mot rotröta

Stubbehandling mot rotröta sker framför allt i grangallring i Holmens sydliga innehav. Behandling av stubbar är motiverad även i nordligare delar av innehavet när grangallringar utförs under den varma årstiden.

## Dikesrensning

Dikesrensning utförs främst i samband med återbeskogning. I uppvuxen skog beräknas tillväxteffekten enligt ny forskning vara lägre.

# Skogsbilvägar

Skogsbilvägarna möjliggör att virket forslas ut från skogen på ett säkert sätt och underlättar en aktiv skogsskötsel där åtgärder kan sättas in i rätt tid på rätt plats. Många av vägarna är en förutsättning för att människor ska kunna leva och bo på landsbygden. Vägar plogas i anslutning till skogliga åtgärder och vissa hålls helt öppna vintertid. Skogsbilvägnätet, som omfattar tiotusentals mil, är till stor del tillgängligt för allmänheten och ökar möjligheterna att nå ut till skogsmiljöer för rekreation.

**Valvbågar**

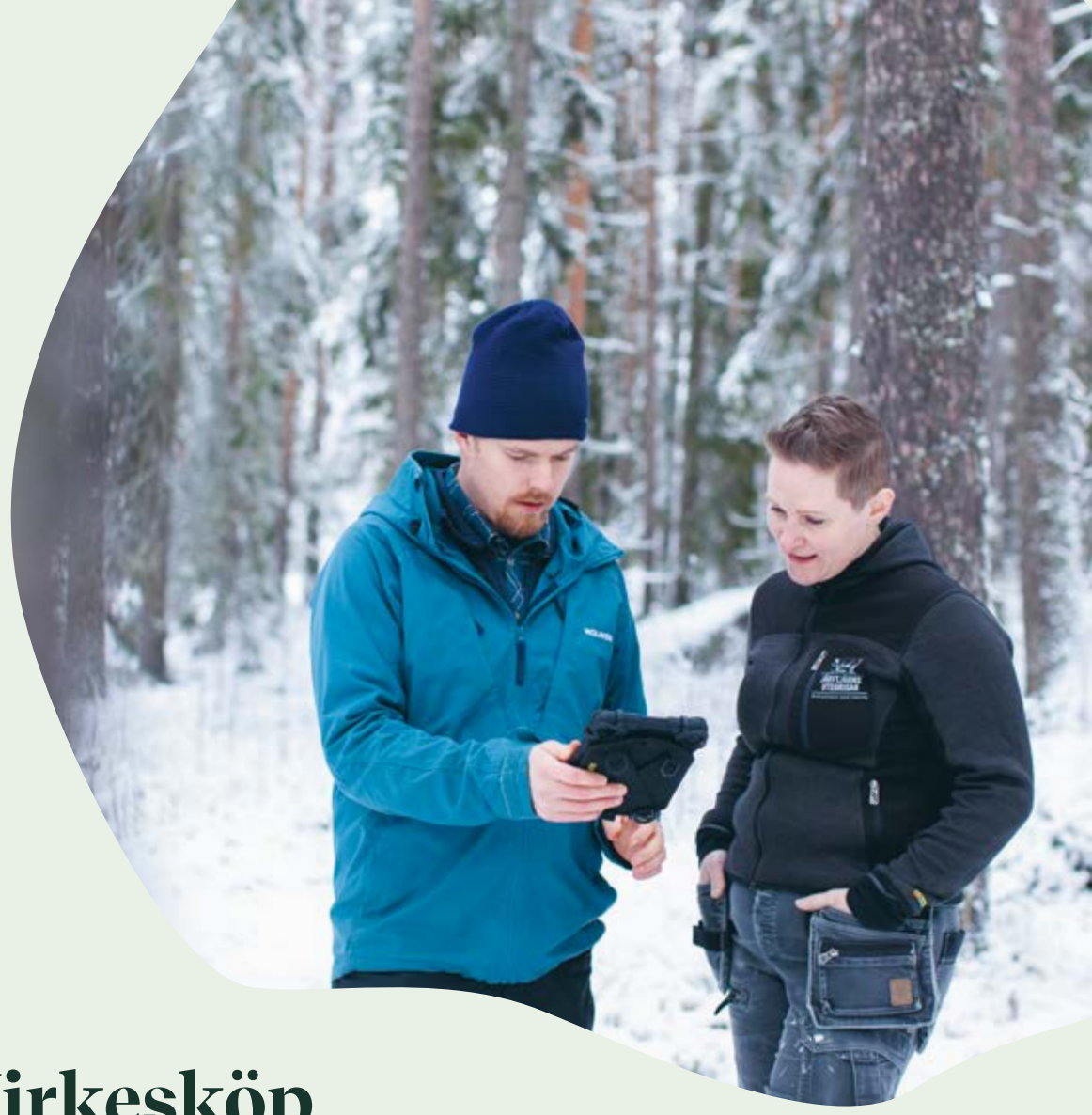
Valvbågar som grenslar bäcken ger en opåverkad bäckbotten och skapar därmed inga vandringshinder för fisk.

Ett välplanerat nät av skogsbilvägar kan bidra till att minska markskadorna i terrängen och negativ miljöpåverkan på vattendrag. Då en skotare transporterar ut virke i terrängen förbrukar den cirka femtio gånger mer energi än om motsvarande mängd virke körs på skogsbilväg med en timmerbil. Vägtrummor måste placeras så att de inte blir vandringshinder för vattenlevande fiskar och smådjur. Tidigare felaktigt anlagda vägtrummor åtgärdas.

Vid nyanläggning av skogsbilvägar är det av största vikt att förebygga att nya vandringshinder uppstår. Miljöhänsynsaspekter beaktas då nya skogsbilvägar byggs eller gamla rustas upp.

Skogsbilvägnätet är stort och underhåll av vägarna prioriteras utifrån skogsbrukets behov. Det gör att underhållet varierar beroende på vilken väg det är. Åtgärderna är kostsamma och ska genomföras i god tid inför skötsel och skörd.

Vägupprustning för att öka tillgängligheten för virkestransport.



# Virkesköp

Mer än hälften av Holmen-koncernens virkesbehov anskaffas genom köp från privata skogsägare, byten med andra skogsföretag och en mindre del genom import. Det innebär att Holmen årligen gör cirka 15 000 virkesaffärer med små och stora virkesleverantörer. Holmen Skog har ett särskilt system för att spåra allt virke som koncernen använder.

# ”Skoglig rådgivning är vår specialitet, vi har kunskap vi gärna delar med oss av.”

Frida Falk, virkesköpare norra Sverige

Ungefär hälften av all skog i Sverige ägs av privatpersoner. Andra stora skogsägare är staten, aktiebolag och svenska kyrkan. Att äga skog är roligt och ansvarsfullt, men också komplext med många frågor som ska vägas mot varandra.

Som en av Sveriges största skogsägare har Holmen både bred och djup kompetens inom skogliga frågor. Förutom virkesaffärer erbjuder vi också rådgivning och tjänster för hela skogens livscykel – från skörd till olika lösningar för återväxt, röjning, gallring och skogsbruksplaner. Precis som vi förvaltar Holmens skogar kan vi också förvalta privata skogsägares fastigheter. Det är alltid markägarens målbild, behov och önskemål som styr, medan vi bidrar med kunnande och föreslår åtgärder för att skogsägaren ska nå sina mål. Vår ambition är att hjälpa våra kunder till ett tryggt, enkelt, lönsamt och glädjefullt skogsägande.

Vi har lokal närvaro i en stor del av landet och inköpt virke levereras huvudsakligen till Holmens egna närbelägna industrier. Hela trädet används och förädlas till trävaror för klimatsmart byggande, förnybara förpackningar, böcker och magasin, bland annat.

Äganderätten uttrycks tydligt i Sveriges grundlag och en stark äganderätt är avgörande för att skogsägare ska våga göra långsiktiga och värdefulla investeringar i sin skog. Under senare år har dock äganderätten upplevts allt mer hotad då regelverk tolkas och tillämpas så att skogsbruk begränsas i allt högre grad. Holmens syn är att det behövs en tydligare politisk avvägning mellan olika samhällsmål och en förenklad regelstruktur.

Vid kontakter med markägare och myndigheter inom och utom Sverige verkar Holmen för att sprida och vinna förståelse för företagets regelverk för hållbart skogsbruk. Gällande lagar och föreskrifter i respektive ursprungsland utgör grundnivån för ställda miljökrav.

Vid avverkningsuppdrag i Sverige rekommenderar vi skogsägaren att ta den miljöhänsyn som beskrivs i *Skogssektorns gemensamma målbilder för god miljöhänsyn vid skogsbruksåtgärder*.

Virkesköparen Hans Öberg från Holmen på besök hos skogsägaren Kim Gustafsson på Ruda Gård utanför Vingåker.

## Tre nivåer för miljöhänsyn vid skogsbruksåtgärder

### Nivå 1: Skogsvårdslagen

Markägaren ska ta all den hänsyn till naturvårdens och kulturmiljövårdens intressen som krävs enligt skogsvårdslagen. Men kraven får inte försvåra pågående markanvändning, vilket innebär att kraven måste hålla sig inom den så kallade intrångsbegränsningen. En prioritering mellan hänsynsobjekt får endast göras om det lämnade virkets värde överstiger intrångsbegränsningen.

Hänsyn till fridlysta arter prioriteras högst. Därefter prioriteras följande hänsyn utan inbördes rangordning:

- hänsynskrävande biotoper
- skyddszoner mot sjöar och vattendrag
- gamla och/eller grova träd, äldre döda träd, samt äldre lövträd i barrdominerade bestånd

Sedan kommer övrig hänsyn, såsom skyddszoner mot våtmark, bryn mot jordbruksmark, upplevelsehänsyn, samt kulturlämningar och kulturmiljöer. Hänsyn till fornlämningar behöver dock tas fullt ut i enlighet med beslut från länsstyrelsen.

Förebyggande åtgärder för att förhindra eller begränsa skador på mark och vatten ska markägaren alltid vidta och sådana åtgärder ingår inte i intrångsbegränsningen.

### Nivå 2: Hänsyn enligt målbilder

Vid rådgivning använder Holmen de målbilder som beskrivs i avsnittet om Miljöhänsyn i den brukade skogen.

### Nivå 3: Hänsyn enligt certifieringskraven

Här tillkommer hänsyn i form av kalytebegränsning och krav på extra framtidsträd på stora trakter. Denna nivå gäller för certifierade markägare.

# Framtidens skogsbruk

De skogar som anläggs i dag kommer att skapa nyttor för världens medborgare långt in i framtiden. För skogsägaren innebär det både en utmaning och tjusning i att forma skogar som möter de behov samhället förväntas efterfråga. Ingen kan med säkerhet säga vilka behov som skogen ska tillgodose i samhället om 50, 100 eller 150 år. Holmens filosofi är därför att skapa skogar för handlingsfrihet – robusta och varierade. Det innebär att de ska kunna möta effekter av ett förändrat klimat och samtidigt leverera en mångfald av ekosystemtjänster i framtiden. För att lyckas behövs en ständig påfyllnad av ny kunskap.

## Forskning och utveckling inom Holmen

Holmen avsätter årligen betydande resurser för forskning och utveckling av ett hållbart skogsbruk. Vi bedriver både egna forskningsprojekt och bidrar till skogsbrukets utveckling genom arbete i samverkansorgan, direkta forskningsanslag och som markvärd. Över 400 skogliga försöksytor finns utlagda på Holmens marker. Många av dem är av långsiktig karaktär och följs upp regelbundet av forskare från universitet eller institut. Långsiktigheten är avgörande i många av forskningsprojekten, eftersom effekter i skogsbruket kan uppstå under lång tid.

Innovation och utveckling är viktiga ledstjärnor för Holmen. Vi vill att våra idéer ska kunna utvecklas i framtidssmarta skogar. Ny kunskap ska bidra till att skapa friska skogar för ett hållbart samhällsbyggande. Nya metoder och tekniker ska bidra till att göra skogsbrukandet både enklare och roligare för skogsägaren.

## Holmens Kunskapsskogar

Holmens Kunskapsskogar är marker som vi identifierat som särskilt lämpliga för att ge oss ny kunskap. Varje landskapsavsnitt är utvalt utifrån dess specifika biologiska förutsättningar. De är därför också speciellt lämpliga för skoglig forskning och kan bidra till ny kunskap i ett brett perspektiv. Det kan handla om ekosystemens dynamik i ett landskapsperspektiv, om specifika arters levnadsförhållanden, om skogsbruksåtgärders effekter på tillväxt och miljö, om teknikutveckling inom produktion eller om människors upplevelser av skogen. Ambitionen är att ett eller flera forskningsprojekt alltid ska pågå i varje Kunskapsskog.

**Inventering**

Sven Hellqvist, inventerare på länsstyrelsen, undersöker om det kläckts några nya raggbockar i en tallåga i en av Holmens frivilliga avsättningar.

”Ny kunskap ger oss verktyg för att på bästa sätt utveckla skogens olika nyttor.”

Sara Rindeskog,
hållbarhets- och certifieringsansvarig

Kunskapsskogarna har sina unika teman – en särskilt intressant eller unik naturtyp med höga naturvärden som skapas, bevaras och förstärks som en del i vårt naturvårdsarbete. De forskningsprojekt som bedrivs i Kunskapsskogarna ska gärna ha en tydlig koppling till skogens tema.

Genom tillskapandet av våra Kunskapsskogar vill vi väcka nyfikenhet och intresse för skogen. De får gärna bli en plats för att sprida kunskap till omvärlden och visa att hållbart skogsbruk kan bidra till både tillväxt och biologisk mångfald.

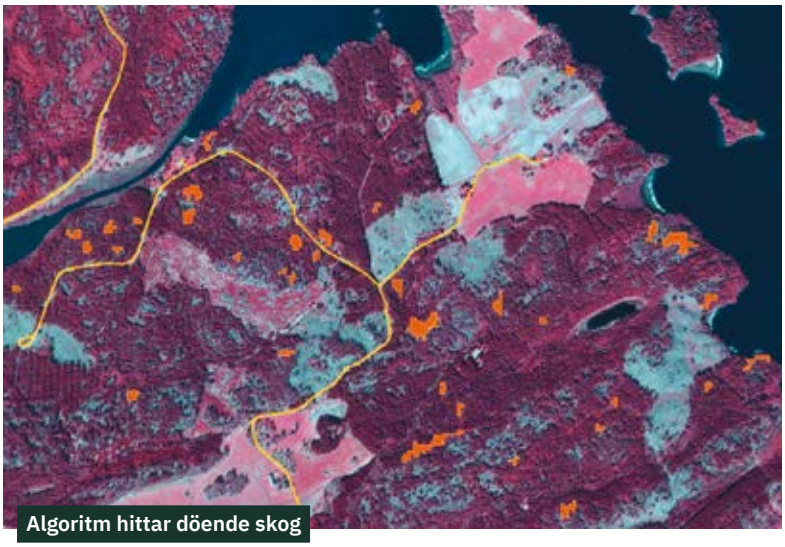
**Kunskapsskogar**

Kunskapsskogen Kunnådalen utgör ett över 2 500 hektar stort område i centrala Ångermanland.

En Kunskapsskog ska omfatta minst 200 hektar landareal, där minst femtio procent av den produktiva marken utgörs av arealer med naturvårdsklassning. I sådana skogar är naturvårdsmål prioriterade före produktionsmål. Skogarna har handlingsplaner med riktade insatser för att utveckla skogens alla värden.

År 2019 invigdes Holmens första Kunskapsskog – Kunnådalen – i Ångermanland. Det är ett område på drygt 2 500 hektar. Här är temat vildmark och kulturhistoria i samspel med ett hållbart skogsbruk. Området karaktäriseras av en djup och vidsträckt dalgång som löper längs med Kunnån. I ena änden av Kunnådalen finns ett stort antal obebodda hemman och torp. I andra änden råder vildmarkskänsla och i dalgången kan du gå i flera timmar i tystnad med gammal skog på båda sidor om dig, utan att se ett spår av nutida skogsbruk. Men vi vet att skogen i Kunnådalen har brukats en gång i tiden. Här finns rester av bland annat huggarkojor, stall, kvarn och andra tecken på att människor har nyttjat markerna för jakt, bete, slåtter, svedjebruk och flottning. I Kunnådalen finns också produktionsskogar som växer så det knakar. Det ger god virkesproduktion och gör samtidigt nytta för klimatet då de binder stora mängder koldioxid.

Ett kulturminne i form av en ekorrsmälla, en gammaldags fångstanordning, i Kunskapsskogen Kunnådalen. Förr var ekorren ett värdefullt jaktbyte eftersom pälsen användes som klädfoder, så kallat gråverk.



**Algoritm hittar döende skog**

Karta som visar områden skadade av granbarkborre. Områdena har identifierats med artificiell intelligens. Genom att kombinera information från satellitbilder med data från bland annat fältinventeringar och skördare har Holmen skapat en så kallad algoritm som med hög sannolikhet kan identifiera skog som är på väg att dö, till exempel vid granbarkborreangrepp.

Holmens Kunskapsskogar finns i alla delar av landet där Holmen är verksamma. Vattnets Kunskapsskog Likstammen (Södermanland), eldens Kunskapsskog Berga (Västerbotten) och lövskogens Kunskapsskog Länna (Uppland) är några exempel.

## Ny teknik hjälper oss att skapa framtidssmarta skogar

Den digitala utvecklingen skapar stora möjligheter för skogsbruket. Förmåga att hantera information om skogen och allt som kan påverka den är en viktig framgångsfaktor för att lyckas i sitt skogsbruk. Stora datamängder skapas från olika källor. Det kan vara från satelliter, från flygplan, drönare eller markgående fordon, i produktionsprocesser eller vid inventeringar. Genom att kombinera data kan vi lära oss nya saker och skapa insikter som tidigare var svåra att nå.

Ett konkret exempel på digital utveckling är det verktyg som Holmen skapat för att tidigt upptäcka skog som är på väg att dö. Verktyget har hjälpt många skogsägare att snabbt och effektivt upptäcka granbarkborreskadad skog efter den torra sommaren 2018. I det fallet användes data från satellitbilder i kombination med data från inventeringar på marken och information från skogsmaskiner för att skapa så kallade algoritmer. Dessa kan peka ut områden som blivit angripna av granbarkborren, ofta innan det går att urskilja med det mänskliga ögat från marken. Ju mer data som algoritmen matas med, desto säkrare blir prognoserna. Den här typen av beslutsstöd kommer att vara mycket värdefulla för att utveckla skogsskötseln.

Fjärranalys är ett samlingsbegrepp för tekniker att övervaka och dokumentera större områden från luften. Det ger

Drönarfoto som visar ett skogsbestånd skadat av granbarkborre.

**Ny teknik**

Holmen utvecklar teknik och beslutsstöd som underlättar skogsägandet för både små och stora skogsägare. Med digital teknik är det enkelt att underhålla sin skogsbruksplan. Här samtalar skogsägarna Jan och Anita Olofsson i Tvärråmark, Västerbotten, med Holmens virkesköpare Wictor Rytterstedt.

skogsbruket inte bara möjligheter att upptäcka förändringar utan också att skatta skogliga egenskaper som tidigare endast kunde göras från marken. Det sker med hög kvalitet och till en bråkdel av den tid som markinventeringar kräver. Med bättre information om skogen kan skogsägaren fatta klokare beslut.

Luftburna drönare är numera vanliga i skogsbruket. De kan användas för att effektivt samla information och är mycket användbara vid inventering i samband med skogsskador som stormar och bränder. Forskningen jobbar intensivt med att utveckla även markburna drönare. Då handlar det om förarlösa maskiner som utför skogsbruksåtgärder som markberedning, röjning eller skörd. Det kan ske genom fjärrmanövrering från en operatör som sitter på en annan plats än i maskinen. Det kan också ske helt autonomt om maskinen är programmerad för vad den ska utföra och utrustad med sensorer som känner av terrängen och hinder som finns där. En sådan utveckling pågår men färdiga produkter ligger några år fram i tiden. De kommer att bidra till förbättrad arbetsmiljö och ökad effektivitet.

Den här typen av teknikutveckling skapar också förutsättningar för ett framtida precisionsskogsbruk. Det innebär en övergång från schablonmässiga till mer detaljanpassade åtgärder, till exempel i form av minskad markpåverkan vid markberedning eller rätt val av planta vid varje enskild planteringspunkt. Mycket forskning och utveckling återstår innan vi i större skala har nått ett sådant precisionsskogsbruk och Holmen samarbetar intensivt med aktörer i olika branscher för att snabbare nå resultat.

## Fjärrstyrda skogsmaskiner

Skogforsk, skogsnäringens forskningsinstitut, utvecklar förarlösa skogsmaskiner som kan fjärrstyras. Syftet är att öka produktiviteten i skogsarbetet och förbättra arbetsmiljön. Med bildskärmar och VR-glasögon kan en operatör styra en förarlös skotare på distans med hjälp av kameror som är monterade på skogsmaskinen samt laserradar och GPS-navigering.

**Trähus**

Sara Kulturhus i Skellefteå under uppbyggnad. Trähuset byggs i limträ och korslimmat trä i tjugo våningar. Byggsystemet är levererat av trävaruföretaget Martinsons, som är en del av Holmen.

”Forskningen bidrar till att det ständigt utvecklas nya användningsområden för skogsråvara.”

Oscar Fornander, virkeschef södra Sverige

## Nya användningsområden

Trähusbyggandet ökar i Sverige, men fortfarande i en alltför långsam takt. Tillväxten sker i en byggbransch som under lång tid baserat det storskaliga byggandet på huvudsakligen betong och stål. Marknadens efterfrågan på klimatsmart byggande talar emellertid till träets fördel. Holmens skogar, liksom virke från våra leverantörers skogar, förädlas i vår egen industri till konstruktionsvirke eller kundanpassade, helt massiva träväggar för såväl småhus som flerfamiljshus och industribyggnader. Livslängden och därmed kolinlagringen är mycket lång i sådana klimatsmarta produkter.

En annan intressant utveckling av träfibern är nanocellulosa. Det är en cellulosafiber som sönderdelats i mycket små beståndsdelar och som sedan kan sammanfogas till extremt lätta och starka produkter, tåliga för stora påfrestningar. Nanocellulosa har styrkeegenskaper i klass med kevlar, men i motsats till kevlar och andra material baserade på fossila råvaror är nanocellulosa helt förnybart. Den används redan

**Nanocellulosa**

Forskare på Chalmers tekniska högskola var först i världen med att skriva ut föremål av trämaterial i 3D-skrivare. Ett användningsområde för nanocellulosa är att printa mänskliga kroppsdelar. Det ena skrivarhuvudet fylls då på med odlade mänskliga stamceller som får ”klättra” på det tredimensionella stödmaterialet (cellulosan). Bilden visar ett artificiellt öra tillverkat av nanocellulosa.

nu i till exempel rymdfarkoster, bilar och förpackningar med mycket höga krav på styrka.

I så kallade 3D-skrivare utvecklas teknik som innebär att nanocellulosa kan användas för att skapa tredimensionella utskrifter. Förpackningar med inbyggda sensorer, sårförband som ”pratar” med vårdpersonalen och kläder som utnyttjar rörelseenergi för att ladda mobilen – allt kan tillverkas av nanocellulosa i en 3D-bioskrivare. En annan lovande tillämpning är att printa mänskliga kroppsdelar. På Chalmers tekniska högskola har forskare lyckats skriva ut ett implantat med en stomme av nanocellulosa som blandats med odlade mänskliga stamceller. Inom medicinforskningen finns förhoppningar att i framtiden kunna printa organ med hjälp av patientens egna celler.

# ”Vi måste ständigt fylla på med ny kunskap”

**Charlotte Bengtsson, vd Skogforsk**

Hur kan skogen användas mest optimalt? Skogsbruket står inför stora utmaningar när klimatet förändras och efterfrågan på skogsråvara ökar liksom kraven på biodiversitet.

– Vi måste ständigt ta hänsyn till flera aspekter. Det räcker inte att titta här och nu, utan på vad som händer om 10 år, om 50 år och när skogen växt färdigt. Därför är det viktigt att vi hela tiden fyller på med ny kunskap, säger Charlotte Bengtsson, vd för skogsbrukets forskningsinstitut, Skogforsk.

Hon betonar att vi måste klara av att prata om flera saker samtidigt.

– Debatten om skogsbruket är i dag så polariserad. Då blir det fel när någon bara plockar ut en aspekt som biologisk mångfald eller bara produktion.

– Här har Holmen som företag en viktig roll, till exempel genom de försök med olika åtgärder som Holmen driver, genom sin satsning på kunskapsskogar och genom att visa på hur effektivt skogsbruk med olika hänsyn bedrivs i dag.

Det som var svårt eller omöjligt för 20 år sedan är ofta möjligt i dag tack vare forskning och utveckling.

– Vi kan mäta och utvärdera på andra sätt i dag. Vi har enorma datamängder från land och luft som kan beskriva skogen och när vi skördar kan vi följa stocken till färdig produkt. Det gör att rätt råvara går till rätt användning. Det ger effektivare transporter och mindre spill.

Charlotte Bengtsson framhåller att det finns en enorm vilja inom skogsbruket att ta till sig ny teknik. Den digitala utvecklingen har bara påbörjats.

– På Skogforsk jobbar vi för att förbättra användningen av skog och att det ska ge ett så högt värde som möjligt. Skogen har en helt avgörande roll i omställningen till ett fossilfritt samhälle.

## Framtidssmart skog – 2021

Innehållet i boken baseras på en text skriven av Erik Normark. Medförfattare är Jan Åhlund, Olov Norgren och Sara Rindeskog.

**Huvudfotograf:**
Christian Ekstrand

**Foto:** Bo Göran Backström, Matts Bildström (SkogenBILD), Patrick Degerman, Magnus Glans, Julio Gonzalez, Victor Hedvall, Lars Johansson, Jann Lipka, Erik Normark, David Rönnblom, Jonny Stenmark, Fredrik Schlyter, Frida Sjögren, Peder Sundström, Leif Wikberg, Skogsmuseet i Lycksele, Getty Images, Unsplash och J-O Yxell (Chalmers).

**Illustrationer:** Saga-Mariah Sandberg /Söderberg Agentur, Nadia Nörbom och Martin Holmer.

**Produktion:** OTW
Redaktör: Nils Sundström
AD: Kristian Strand
Formgivare: Mats Hiort af Ornäs

**Ansvarig utgivare:** Jan Åhlund

**Tryck:** Åtta.45
**Omslag:** Invercote Creato, Holmen Iggesund
**Inlaga:** Holmen Book Cream, Holmen Paper

Boken produceras också i en engelsk version

HOLMEN

holmen.com/skog