



# EKONOMI- HÖGSKOLAN

## Guld eller gröna skogar?

---

De samhällsekonomiska konsekvenserna av att prioritera biologisk  
mångfald i det svenska skogsbruket

*Författare:*

Lydia Löthman

Nadja Vinberg

*Handledare:*

Pontus Hansson

Examensarbete kandidatnivå NEKH03

Nationalekonomiska institutionen

Juni 2023

## FÖRORD

Studien har genomförts under våren 2023 av två nationalekonomistudenter med stort intresse för biologisk mångfald och hållbar utveckling. Vi vill härmed tacka vår handledare Pontus Hansson för värdefulla synpunkter och vägledning. Vi vill även tacka Andreas Eriksson på Skogsstyrelsen och Lars Eliasson på Skogforsk för sakupplysningar och goda råd. Genom forskningen har vi fått en djup förståelse för det svenska skogsbruket och dess inverkan på Sverige och resten av världen. Vi kommer med stor uppmärksamhet följa vidare forskning som bedrivs inom området.

## ABSTRACT

This paper aims to determine the economic consequences of prioritizing biodiversity in Swedish forestry. Biodiversity loss is a pressing issue in both Sweden and Europe in general, and forestry is one of its main drivers. Therefore, it is highly relevant to estimate the impact on the economy of transitioning towards a more ecologically sustainable forestry. This paper investigates the direct effects on revenues and costs in Swedish forestry within the framework of a socio-economic analysis. The calculations are based on the analysis "Skogliga konsekvensanalyser 2022" conducted by the Swedish authority Skogsstyrelsen. Further research is needed to estimate the indirect economic benefits of prioritizing biodiversity in the forestry business. The paper finds that both the total net root value and profit are expected to decrease significantly when prioritizing biodiversity, compared to the continuation of today's forestry model. However, the decrease is much larger around the period of 2035 than in the longer run. Furthermore, the volume-weighted differences in revenues and costs are generally small, highlighting the importance of the amount of felling for each scenario and time period regarding the economic consequences.

Keywords in Swedish: Biologisk mångfald, skogsbruk, hyggesfritt skogsbruk, rotnettovärde, samhällsekonomisk konsekvensanalys

# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. INTRODUKTION	5
1.1 Inledning	5
1.2 Problemdefinition	6
1.3 Forskningsfråga	6
1.4 Tillvägagångssätt	6
1.5 Disposition	7
2. SKOGLIGA KONSEKVENSPANALYSER 2022	8
3. TEORETISKT RAMVERK	9
3.1 Samhällsekonomisk konsekvensanalys	9
3.2 Efterfrågeteori	10
3.3 Skogen och skogsbruket	11
4. TIDIGARE FORSKNING	11
4.1 Påverkan på skogsbrukets kostnader	12
4.1.1 Svenska studier	12
4.1.2 Internationella studier	13
4.2 Påverkan på skogsbrukets intäkter	13
4.2.1 Svenska studier	13
4.2.2 Internationella studier	14
5. AVGRÄNSNING OCH ANTAGANDEN	14
6. METOD	15
6.1 Källor och tillvägagångssätt	15
6.2 Kostnader	17
6.2.2 Beräkning av drivningskostnader	18
6.2.2.1 Drivningskostnader för trakthyggesbruk	19
6.2.2.2 Drivningskostnader för hyggesfritt skogsbruk	19
6.2.2.3 Genomsnittliga drivningskostnader i DSB	20
6.2.2.3 Genomsnittliga drivningskostnader i BMF	20
6.2.3 Beräkning av skogsvårdskostnader	20
6.3 Intäkter	21
6.3.1 Rundvirkespris	23
6.3.2 Uppdelning mellan timmer och massaved	24
6.3.3 Sammanställning av total avverkning per träslag.	24
6.3.4 Virkeskategorier	24
6.3.5 Beräkning av intäkter	25
6.3.6 Prisförändringar och elasticitet	25
6.3.7 Differens mellan DSB och BMF	26
6.4 Sammanställning av intäkter och kostnader	26
7. RESULTAT	27
7.1 Kostnader	27
7.2 Intäkter	28
7.3 Rotnetto och avkastning	28

8. ANALYS	30
8.1 Översikt	30
8.2 Kostnader	31
8.3 Intäkter	32
8.4 Tidigare forskning	34
8.5 Osäkerhet och felkällor	35
8.6 Vidare forskning	35
9. SLUTSATS	<b>37</b>
10. REFERENSER	38
APPENDIX 1 - TABELLER OCH BERÄKNINGAR	41
APPENDIX 2 - ORDLISTA	48

# 1. INTRODUKTION

## 1.1 Inledning

Den svenska skogsindustrin utgör en viktig del av Sveriges ekonomi och arbetsmarknad. År 2021 var industrins förädlingsvärde 110 miljarder kronor vilket motsvarar mellan två och tre procent av Sveriges totala BNP. Skogsnäringen sysselsätter 70 000 personer direkt och 120 000 personer om man inkluderar underleverantörer (SOU 2020:73). Det motsvarar ungefär två procent av Sveriges totala sysselsättning. Ur ett globalt perspektiv står Sverige för fyra procent av den totala skogsproduktionen och Sverige är den fjärde största exportören av skogsvaror i världen.

Skogsbruket har en djup inverkan på Sveriges ekosystem och dess biologiska mångfald. På grund av vårt sätt att leva förändras jordens ekosystem snabbt och arter försvinner. Sedan 1970-talet har det skett en 70-procentig minskning i världens populationer av vilda ryggradsdjur (IPBES, 2019). I Sverige är 4 746 arter rödlistade och enligt forskning från SLU är 40 procent av dessa knutna till skogen. Avverkning av skogar med höga naturvärden lyfts fram som en av de främsta orsakerna till att arterna rödlistas (SLU, 2020).

Upprätthållandet av ekosystem och biologisk mångfald är avgörande för människors liv på jorden. Skogens ekosystem förser oss med livsnödvändiga ekosystemtjänster som luften vi andas och rening av vattnet vi dricker. Över hälften av världens samlade BNP beräknas vara direkt kopplat till naturen och miljontals människor är beroende av ekosystemen för sin försörjning (Naturvårdsverket, 2023a).

Miljöorganisationer har under lång tid riktat skarp kritik mot svenskt skogsbruk och de negativa effekter man menar att det har på den biologiska mångfalden (Naturskyddsföreningen, 2021). Under de senaste åren har frågan attraherat bredare engagemang från allmänheten, bland annat genom rörelsen "Skydda Skogen" som kräver ett reformerat skogsbruk som värnar skogens ekosystem (Skydda skogen, 2023).

Även EU har genomfört politiska åtgärder med syfte att motverka förlusten av biologisk mångfald. År 2020 publicerades "EU Biodiversity Strategy for 2030 - Bringing nature back into our lives", som är en del av EU:s gröna giv. Strategin fastslår att 30 procent av unionens skogsmark, utöver den som redan är avsatt, ska skyddas. Dessutom ska tre miljarder

ytterligare träd planteras inom unionen (Europeiska kommissionen, 2020a). År 2021 publicerades “New EU Forest Strategy”, som innehåller riktlinjer för hur medlemsländerna ska värna den biologiska mångfalden i sin skogspolitik. Den anger bland annat att medlemsländerna ska införa strikta skydd av primär- och gammelskog för att skydda skogens ekosystem (Europeiska kommissionen, 2020b).

## 1.2 Problemdefinition

Läget för den biologiska mångfalden i Sverige och världen är akut. Det svenska skogsbruket spelar en viktig roll i utvecklingen för att bevara hotade arter och värna ekosystem. Forskare, EU-organ och intresseorganisationer kräver ett reformerat skogsbruk. Samtidigt utgör skogsindustrin en mycket viktig del av den svenska ekonomin, både sett till andel av BNP och sysselsättning. Det är därför viktigt att bedöma hur det svenska skogsbruket skulle påverkas ekonomiskt av en omställning till ett skogsbruk som prioriterar den biologiska mångfalden. I denna uppsats ämnar vi därför undersöka de samhällsekonomiska konsekvenserna av att prioritera den biologiska mångfalden i det svenska skogsbruket. Fokus ligger på en jämförelse mellan skogsbruket så som det ser ut idag och hur det skulle kunna se ut om större hänsyn togs till den biologiska mångfalden. Vi kommer även undersöka hur de två scenarierna förväntas utvecklas i relation till varandra över tid.

## 1.3 Forskningsfråga

*Vad är de samhällsekonomiska konsekvenserna av att prioritera biologisk mångfald i svenskt skogsbruk?*

## 1.4 Tillvägagångssätt

För att analysera de samhällsekonomiska konsekvenserna av en omställning av skogsbruket beräknas skogsbrukets direkta intäkter och kostnader idag och i framtiden. Intäkter och kostnader beräknas både för ett scenario där skogen fortsätter brukas på samma sätt som idag och ett scenario där större hänsyn tas till den biologiska mångfalden. Dessa scenarier baseras på Skogsstyrelsens Skogligen konsekvensanalys 2022 (SKA 22). I intäktsberäkningen tar vi hänsyn till hur den totala volymen avverkning påverkas, hur sammansättningen av trädslag påverkas samt hur volymminskningar påverkar priset på världsmarknaden. I kostnadsberäkningen tar vi hänsyn till hur kostnader för *drivning* (avverkning och transport

till skogsväg) och *skogsvård* (skötsel och anläggande av skog) påverkas. Slutligen sammanställs kostnaderna och intäkterna till *rotnettovärde* (intäkter subtraherat med drivningskostnaden) och *avkastning* (intäkter subtraherat med de totala kostnaderna).

## 1.5 Disposition

Uppsatsen inleds med ett avsnitt om Skogsstyrelsens Skogliga konsekvensanalyser 2022. Läsaren får en genomgång av dess bakgrund och upplägg, då denna lägger grund för uppsatsens metod och beräkningar. Här presenteras även de två scenarierna som uppsatsen bygger på mer utförligt. I efterföljande avsnitt (3) går vi igenom det teoretiska ramverket. Vi förklarar vad en samhällsekonomisk konsekvensanalys är och varför metoden används i uppsatsen. Vi går kort igenom de teorier om utbud och efterfrågan som används i beräkningarna, och avslutar kapitlet med en konceptuell ram för ämnet svensk skog och skogsbruk.

I avsnitt 4 presenteras tidigare forskning och dess relevans för vår studie. Fokus ligger på svenska studier, men vi har också valt att belysa bristen på konsensus kring skogsbrukets brukande genom att lyfta några internationella exempel. Därefter presenterar vi de avgränsningar och antaganden som gjorts i vår studie och som kan vara bra att ha med sig som läsare. I avsnitt 6 presenteras uppsatsens metod. Tillhörande tabeller finns i Appendix 1, och vi rekommenderar att ha dessa bredvid sig vid läsning av metoden för att lättare förstå de steg som utförs. Metoden leder fram till avsnitt 7, resultatet. Där återfinns alla resultat i text och tabell.

Uppsatsen avslutas med ett avsnitt för analys och ett för slutsatsen. I analysavsnittet presenterar vi våra egna tankar och reflektioner kring resultatet. Vi kopplar vårt resultat till tidigare forskning på ämnet och resonerar kring dess bidrag till forskningsämnet. Slutligen för vi en diskussion kring vilken framtida forskning vi önskar se på området samt potentiella felkällor. I slutsatsen knyts problemformuleringen samman med resultat, teori och analys.

Uppsatsen har två medföljande appendix. Appendix 1 innehåller de tabeller och beräkningar som utgör uppsatsens metod. Det innehåller också referenser till var statistiken hämtats, och är således användbar för den som önskar göra om studiens beräkningar. Appendix 2 består av en ordlista med skogsbrukstermer som vi rekommenderar läsare som inte är bekanta med terminologin att ha till hands vid läsning av uppsatsen.



## 2. SKOGLIGA KONSEKVENSPANALYSER 2022

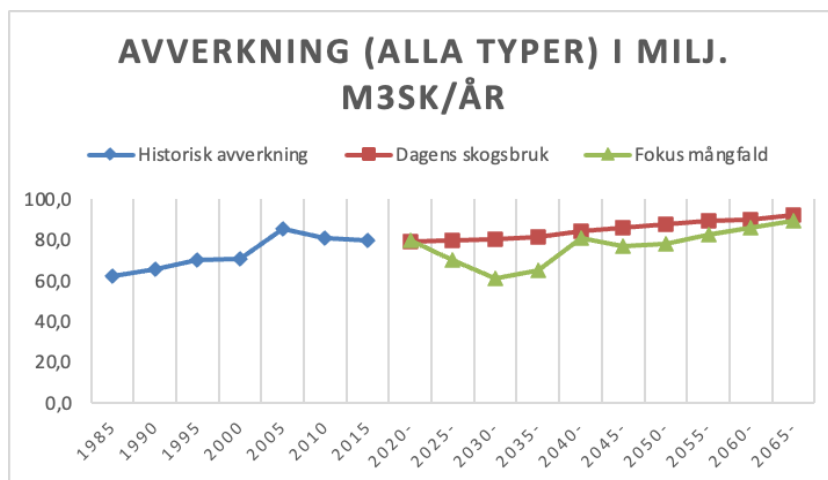
Skogliga konsekvensanalyser (SKA) är ett forskningssamarbete mellan SLU och Skogsstyrelsen. Analysen baseras på simuleringar över framtidens skogsbruk som görs i det digitala programmet Heureka RegVis utifrån data från Riksskogstaxeringen. Under 2022 genomfördes den senaste upplagan (SKA 22), och resultatet publicerades i fem delrapporter som utgår från sex olika sätt att förvalta skogen:

1. Dagens skogsbruk
2. Dagens potential
3. Fokus mångfald
4. Fokus tillväxt
5. Fokus klimatanpassning
6. Kombination

I denna uppsats tar vi fasta på nummer ett och tre. Dagens skogsbruk (*DSB*) beskriver en fortsättning av nuvarande skogsbruk vad gäller avverkningsintensitet och skogsbruksmetoder. Mer utförlig information om dagens skogsbruk följer i avsnitt 3.3. *Trakthyggesbruk* används nästan uteslutande i scenariot. Det innebär att skogen odlas, vårdas och avverkas i ett sjok likt i jordbruket (Föreningen Skogen, 2023a).

Fokus mångfald (*BMF*) fokuserar istället på att öka variationen och mångfalden i skogen. Detta ska dels åstadkommas genom att avsätta ytterligare 2,6 miljoner hektar skog till *naturvårdsavsättningar* som innebär att skogen bevaras i syfte att skydda naturvärden. 30 procent av virkesproduktionsmarken ska därtill brukas med *hyggesfria metoder* (Skogsstyrelsen, 2022a). Hyggesfritt skogsbruk innebär att skogen brukas med metoder som gör att det aldrig uppstår några kalhuggna ytor och att marken alltid är trädbevuxen (Skogsstyrelsen, 2021). I BMF bedrivs hälften av det hyggesfria skogsbruket med metoden *blädning* och den andra hälften med metoden *luckhuggning*. Blädning innebär att enstaka träd avverkas och att skogens struktur därmed bibehålls (Föreningen skogen, 2023b). Vid luckhuggning avverkas skogen i mindre luckor eller rutor (SOU 2020:73).

Andra förändringar i BMF är att avverkningsmetoden *naturlig förnygring* (som innebär att skogen inte planteras eller markbereds) ska användas i större utsträckning och att löv- och tallträd skall gynnas. Scenariot innehåller också en ökad hänsyn till rennärningen vilket åstadkoms genom att tillämpa avverkningsmetoder som gynnar marklavar. Slutligen ska främmande trädslag ersättas av inhemska efter avverkning, och högre åldrar för när *förnygringsavverkning* får ske tillämpas. Förnygringsavverkning innebär att de fullvuxna träden skördas och att ett nytt bestånd anläggs (Lundqvist *et al.*, 2014). Detta kommer sammantaget leda till minskade avverkningsvolym, se Figur 1 nedan.



Figur 1. Årlig bruttoavverkning i miljoner m³sk. Källa: Skogsstyrelsens statistikdatabas, SKA 22. ”3.1 Årlig bruttoavverkning av levande träd, 1000 m³sk/år”. Avverkningssiffrorna består av total avverkning minus röjning.

I uppsatsen utgår vi ifrån tre tidsperioder: 2020-2025, 2035-2040 och 2065-2070 (vidare refererade till som 2020-, 2035- och 2065-). Perioden 2035- valdes ut av två anledningar. Dels minskar avverkningarna i BMF kraftigt runt perioden 2035- vilket vi ansåg vara värdefullt att fånga upp i analysen. Vidare är det ett flertal mål kring biologisk mångfald som har sitt slutdatum år 2030, och perioden 2035- möjliggör för analys av de närliggande konsekvenserna av dessa. Perioden 2065- ligger ungefär en halv genomsnittlig omloppstid bort från startperioden, och beräknas således ge information om skogens utveckling på längre sikt i de olika scenarierna.

## 3. TEORETISKT RAMVERK

### 3.1 Samhällsekonomisk konsekvensanalys

Riksdagen är under hård press och flera aktörer kräver att Sverige reformerar sitt skogsbruk till förmån för den biologiska mångfalden. Samtidigt utgör skogsbruket en viktig del av den svenska ekonomin och tusentals människor är beroende av skogsnäringen för sin försörjning. Det skapar ett behov av analyser av vad en sådan omställning skulle kosta kontra vilka nyttor den skulle generera.

Ett tillvägagångssätt är att utföra en *samhällsekonomisk konsekvensanalys*. Det innebär att man jämför kostnader och nyttoeffekter och gör en bedömning av lönsamhet och effektivitet för hela eller delar av samhället (Naturvårdsverket, 2023b). Det finns mycket få studier som undersökt de samhällsekonomiska konsekvenserna av att prioritera biologisk mångfald i svenskt skogsbruk över tid, och vi vet med säkerhet att inga studier av detta slag gjorts baserat på data från SKA 22.

För att utföra en fullständig samhällsekonomisk konsekvensanalys krävs en estimering av de nyttor som uppkommer till följd av omställningen av skogsbruket. Välfungerande ekosystem genererar stor nytta men de kan vara mycket svåra att kvantifiera. Nyttan består i huvudsak av icke-marknadsprissatta varor som rekreativvärden, kolsänkor och andra ekosystemtjänster. Att värdera nyttan av en omställning av skogsbruket är därför förknippat med stora svårigheter. Forskning på hur ekosystemtjänster ska värderas är fortfarande under utveckling och det saknas vetenskapligt konsensus (Legessa, Degefa & Soromessa, 2022).

I den här uppsatsen fokuserar vi på kostnadssidan och undersöker hur skogsbrukets avkastning påverkas av en omställning som prioriterar biologiska mångfalden. Detta undersöks genom att beräkna hur direkta intäkter och kostnader i skogsbruket påverkas. Vi undersöker avverkningsmängden, avverkningens sammansättning, kostnaderna för avverkning och de viktigaste skogsvårdsåtgärderna. Från det beräknar vi skogsbrukets sammanlagda intäkter, rotnettovärde och avkastning för perioderna 2020-, 2035- och 2065-.

### 3.2 Efterfrågeteori

I uppsatsen antar vi att skogsprodukter handlas på en öppen och konkurrensutsatt marknad som är präglad av marknadsprissättning. En grundläggande princip inom efterfrågeteori är samspelet mellan utbud och efterfrågan. Kvantiteten som utbjuds och efterfrågas påverkas av prisförändringar, vilket i sin tur leder till justeringar i marknadspriset. När efterfrågan överstiger utbudet vid en given prisnivå skapas en bristsituation, vilket ger producenter möjlighet att höja priset och maximera sina vinster. Hur mycket priset förändras beror på elasticiteten som visar konsumenternas priskänslighet. Dessa teorier används i uppsatsen för att uppskatta hur priset per avverkad skogskubikmeter skulle förändras om utbudet skulle minska, som en följd av avsättningarna i BMF. Detta görs med antagandena att efterfrågan på skogsprodukter består.

### 3.3 Skogen och skogsbruket

Kostnader i skogsbruket beror till stor del på avverkningsmetoden. Den dominerande metoden i den svenska skogen är trakthyggesbruk, i folkmun kallat kalhyggesbruk. Skogen brukas då i ett cykliskt förlopp, där stora sjok avverkas samtidigt (föryngringsavverkning) för att sedan övergå i en föryngringsfas. Därefter följer en ungskogsfas och en gallringsfas innan skogen återigen avverkas. Gallring är en avverkningsåtgärd som syftar till att främja tillväxten för de kvarvarande stammarna (Skogsstyrelsen, 2023). Den genomsnittliga omloppstiden, tiden mellan avverkningarna, är i Sverige 100 år. Regleringar kring lägsta tillåtna ålder vid föryngringsavverkning varierar generellt mellan 40-60 år för olika trädslag (Föreningen Skogen, 2023a). Utöver trakthyggesbruk finns olika versioner av hyggesfritt skogsbruk. Träden avverkas då selektivt och utan att lämna kalhyggen. Metoden används flitigt i bland annat Tyskland, där kalhyggesbruk som regel inte är tillåtet, och den kan ha stor betydelse för att bevara och utveckla biologisk mångfald (Skogsstyrelsen, 2021).

Runt 50 procent av den svenska skogen ägs av enskilda skogsägare, motsvarande 311 000 personer år 2021. En fjärdedel ägs av privata aktiebolag och resten ägs av staten och andra allmänna och privata ägare. Den största svenska markägaren är statligt ägda Sveaskog AB som äger 3,1 miljoner hektar skogsmark, eller nästan 14 procent, av landets skog (Skogsindustrierna, 2023). Skogsägare i Sverige har väldigt olika förutsättningar och mål med sin verksamhet, både på grund av storleksmässiga och geografiska skillnader. År 2021

uppgav endast sju procent av de tillfrågade skogsägarna att de har skogen som huvudsaklig inkomstkälla (KANTAR Sifo, 2021).

## 4. TIDIGARE FORSKNING

De tidigare ekonomiska analyserna av ett skogsbruk som värnar den biologiska mångfalden är fåtaliga och inga tidigare studier har gjorts med SKA 22 som utgångspunkt. Däremot finns det en tidigare studie som undersökt delar av vår analys som vi använt som kunskapsunderlag och inspiration.

Tidigare svenska studier har visat att en övergång till ett skogsbruk som värnar den biologiska mångfalden är förenad med betydande kostnader. Både mängden avverkning och kostnaderna för att bedriva skogsbruk beräknas påverkas negativt. Samtidigt finns det internationella studier som förmedlar en mer positiv bild. Eftersom vår uppsats undersöker den svenska skogsindustrin har vi fokuserat på de svenska studierna även om de internationella har gett värdefulla perspektiv.

### 4.1 Påverkan på skogsbrukets kostnader

#### 4.1.1 Svenska studier

De största kostnadsposterna inom det svenska skogsbruket är drivning, skogsvård, vägar och administration. Drivningskostnaderna utgör omkring 50 procent av de totala kostnaderna och är därför den största utgiftskategorin. Den procentuella andelen har emellertid sjunkit under de senaste tjugo åren. I stället ökar kostnaden för skogsvård samt kostnaden för de vägar som anläggs och används i samband med skogsbruket. Mellan år 2020 och 2021 ökade kostnaderna för skogsvård med 13 procent och kostnaden för vägar ökade med tre kronor per m<sup>3</sup>fub (Eliasson, 2022).

Hyggesfria metoder beräknas påverka kostnaden för drivning och skogsvård i motsatt riktning.

Svenska studier har visat att den hyggesfria skogsbruksmetoden *blädning* är förenad med stora merkostnader i drivningsprocessen. Blädning går ut på att enstaka träd plockas ut ur

beståndet vilket gör den mindre kostnadseffektiv än andra metoder. Enligt Jonsson (2015) ökar blädning drivningskostnaden med 28 procent under en omloppstid jämfört med trakthyggesbruk som är den konventionella formen av avverkning. Dieselförbrukningen är också 21 procent högre. Däremot uteblir kostnaden för skogsvård mer eller mindre fullständigt vid tillämpning av metoden vilket innebär avsevärt minskade kostnader för skogsbruket (Cedergren, Eliasson & Lundqvist, 2014).

Eliasson (2018) har visat att kostnaden för den hyggesfria skogsbruksmetoden *luckhuggning* är lägre än blädning. Den innebär i stället en ökad drivningskostnad på 15 procent jämfört med konventionella skogsbruksmetoder. Till detta tillkommer även andra kostnader som till exempel flyttkostnader och ökade planeringskostnader. Även i detta fall minskar dock kostnaderna för skogsvård.

#### 4.1.2 Internationella studier

Studier på europeisk nivå förmedlar en mer positiv bild av det hyggesfria skogsbruket. Knoke (2011) visar att en hyggesfri metod kan kopplas till träd med större diameter, mer högkvalitativt virke samt lägre kostnader för skogsvård och etablering, i synnerhet i skogar på det norra halvklotet. Endast om räntenivån är mycket låg kommer nuvärdesberäkningarna vara till fördel för trakthyggesbruk. Nuvärdesberäkningar används ofta i skogsbruket för att räkna på nuvarande och framtida intäkter och kostnader. En studie på det norska skogsbruket (Tahvonen, Pukkala, Laiho, Lähde & Niinimäki, 2009) fann i linje med Knoke att det hyggesfria skogsbruket framstår som mer ekonomiskt lönsamt om man bland annat inkluderar skogsvårdskostnader och räntenivå i analysen.

## 4.2 Påverkan på skogsbrukets intäkter

### 4.2.1 Svenska studier

En studie från Umeå universitet beräknade de samhälleliga kostnaderna av ett skogsbruk som modelleras utifrån EU-kommissionens föreslagna nya skogsstrategi. Studien utgår från två olika scenarier. I det första scenariot uppnås målen med hjälp av en minskning i avverkningsvolymen på 15 procent per år. I det andra scenariot tillämpas ett hyggesfritt skogsbruk på 56 procent av arealen. Scenariot "minskad avverkning" skapar en förlust på ca fyra miljarder kronor årligen. Scenariot "hyggesfritt" skapar istället en förlust på runt tio miljarder kronor årligen (Balanskommissionen, 2022). Studien beaktar emellertid inte

förändringar i efterfrågan eller drivnings- och skogsvårdskostnader. Strategin för bevarande av biologisk mångfald som används av Skogsstyrelsen i SKA 22 innehåller både avställd skog och ökat hyggesfritt skogsbruk. Det är därmed en kombination av de två scenarier som används i Balanskommisionens studie. Mängden avställd skog och hyggesfritt skogsbruk är dock mindre i SKA 22.

Mängden avverkad skog är ytterligare en faktor som kan påverkas av ett skifte till hyggesfria metoder. En regional analys från Skogsstyrelsen kom år 2008 fram till att ett hyggesfritt skogsbruk leder till minskade avverkningsvolymen vilket i sin tur påverkar skogsbrukets intäkter negativt. På kort sikt är skillnaden i volymen liten men den växer över tid. Analysen visade även på regionala skillnader. I Sveriges södra delar är volymminskningen knappt en procent men i landets norra delar uppgår skillnaden till mellan sex och tio procent. Samtidigt påverkas skogens sammansättning av den avverkningsmetod som används. Analysen visar även att andelen granträd i skogen skulle öka vid en tillämpning av hyggesfria metoder (Lundström, 2008).

#### 4.2.2 Internationella studier

Det har även bedrivits intäktsanalyser på europeisk nivå. Likt studierna kring kostnader förmedlas en jämförelsevis mer positiv bild. En studie från 2006 undersökte de ekonomiska konsekvenserna av att avsätta tre till fem procent av Europas samlade produktiva skogsmark. En avsättning om fem procent kommer enligt studien leda till avverkningsminskningar på tre procent och en prisökning på rundvirke på fyra procent. Studien utgår från en priselasticitet på 0,5–1,3 där 0,5 härleds från studier i Norden, Central- och Sydeuropa och 1,3 härleds från studier baserade på den ryska skogsindustrin. Enligt studien är det framför allt konsumenterna som kommer förlora ekonomiskt på avsättningen av skog i form av ett minskat konsumentöverskott. Producenternas inkomstbortfall kommer till stor del att kompenseras av prishöjningarna (Kallio, Moiseyev & Solberg, 2006).

## 5. AVGRÄNSNING OCH ANTAGANDEN

Beräkningar som gjorts i uppsatsen baseras på tillgängliga data från Skogsstyrelsens statistikdatabas. Nedan följer de större ekonomiska avgränsningarna som utförts i våra beräkningar.

Det finns många alternativa metoder för att bruka skog. I denna uppsats utgår vi enbart från valda scenarier i SKA 22 och vad de innehåller. Det betyder att det troligen finns mer kostnadseffektiva sätt att skydda den biologiska mångfalden. Forskning på detta ämne bedrivs på många institutioner runtom i världen och med stor sannolikhet kommer många nya tillvägagångssätt att presenteras under det kommande decenniet.

I uppsatsen undersöker vi bland annat hur priset på skogsprodukter påverkas av förändringar i utbudet, mätt i priselasticitet. Det är emellertid möjligt att även andra pris- och kostnadsförändringar kommer att ske under den långa period vi undersöker. Det är exempelvis möjligt att teknologisk utveckling kommer påverka såväl intäkter som kostnader i skogsbruket samt att geopolitiska händelser kommer att driva upp bränslepriset. Inte heller beaktar vi förändringar i efterfrågan utan antar att alla skogsprodukter som utbjuds även köps av konsumenter.

I BMF vidtas åtgärder för att gynna marklavar och landets rennäring. Det finns totalt cirka 4600 renägare och drygt 1000 renskötsel företag aktiva i landet. Rennäringen omsätter cirka 230 miljoner kronor årligen (Samiskt informationscentrum, 2023). Hänsyn till rennäringen och dess förutsättningar för överlevnad behandlas enbart ytligt i SKA 22 och därför har vi valt att inte inkludera den i uppsatsens ekonomiska beräkningar.

Slutligen ämnar vi med den här uppsatsen undersöka omställningens ekonomiska konsekvenser på skogsbruket, men inte på skogsnäringen i stort. Den svenska skogsnäringen består dels av skogsbruk, men också av massa-, trävaru- och pappersindustri. Sammantaget utgör dessa en betydande del av BNP, varuexport och svensk industris förädlingsvärde. Förändringar i avverkning och skogsvård påverkar i första ledet skogsbruket, men i andra ledet även skogsnäringens andra aktörer (Skogsindustrierna, 2022).



## 6. METOD

### 6.1 Källor och tillvägagångssätt

Vi har utformat en samhällsekonomisk modell för de direkta kostnaderna och intäkterna i skogsbruket i syfte att besvara uppsatsens frågeställning: “Vad är de samhällsekonomiska konsekvenserna av att prioritera biologisk mångfald i svenskt skogsbruk?”. För att jämföra prioriteringen av biologisk mångfald med ett skogsbruk motsvarande status quo görs beräkningar för scenario Fokus mångfald och Dagens skogsbruk.

I avsnitt 6.2 presenterar vi hur vi beräknat skogsbrukets kostnader, och i avsnitt 6.3 gör vi detsamma för intäkterna. I de båda delarna återfinns schematiska bilder över tillvägagångssättet för att underlätta för läsaren. I både 6.2 och 6.3 görs stegvisa beräkningar, där pris/kostnad och avverknings mängd beräknas för varje tidsperiod och scenario. Beräkningarna mynnar slutligen ut i två sammanställda tabeller (Tabell 3 och 4) i avsnitt 7, en för intäkter och en för kostnader.

Intäkterna och kostnaderna presenteras i totalbelopp samt i enheten kronor per fastkubikmeter under bark ( $m^3\text{fub}$ ). Ett antal siffror som vi har använt har istället varit i enheten skogskubikmeter ( $m^3\text{sk}$ ). Skogskubikmeter inkluderar trädets topp och bark som oftast inte går till försäljning. För att beräkna hur mycket intäkter skogsägaren får ska man därmed använda  $m^3\text{fub}$ . Siffrorna i  $m^3\text{sk}$  har därför omvandlats genom att multiplicera beloppet med 0,8 (Skogskunskap, 2022). Med hjälp av dessa beräkningar tar vi fram en slutlig tabell för de totala förändringarna i rotnettovärde och avkastning per tidsperiod och scenario.

Nyckeltalen *intäkter*, *rotnettovärde* och *avkastning* ger en samlad bild av de ekonomiska konsekvenserna av scenarierna. Genom att undersöka intäkter och intäktsskillnader fås en uppskattning av omsättningen i skogsbruksindustrin, vilket är intressant för vidare analyser om inverkan på BNP och sysselsättningen. Rotnettovärdet, motsvarande intäkter minus drivningskostnader, utgör ett mått på lönsamheten av avverkning och är en frekvent använd term i skogsindustrin. Eftersom många skogsägare upphandlar avverkningen av sin skog motsvarar ofta rotnettovärdet skogsägarens intäkter (Stora Enso, 2023). Förutom relevans för skogsägare gör termen det lättare att se effekterna av de ökade eller minskade drivningskostnaderna. Slutligen sammanställs avkastningen, som berättar hur mycket skogsbruket som bransch beräknas gå med vinst.

Kostnader och intäkter har beräknats för DSB och BMF för tre femårsperioder. Med hjälp av dessa beräkningar har vi sedan undersökt hur rotnettovärde och total avkastning förväntas utvecklas i framtiden. I arbetet har vi utgått från avverkningsdata från simuleringar i SKA 22 för perioderna 2020-, 2035- och 2065-.

En utförlig källhänvisning till de statistiska källor vi har använt finns i Appendix 1.

## **6.2 Kostnader**

För att beräkna kostnaderna har vi använt Skogforsks sammanställning av enkäten “Kostnader i det storskaliga skogsbruket” som utgångspunkt (Eliasson, 2022). De siffror från rapporten som används i våra beräkningar har sammanställts i Tabell 1 och 2 nedan. I rapporten identifieras fem olika utgiftsposter som tillsammans utgör den totala kostnaden exklusive bilvägstransport för skogsbruk. Dessa består av:

1. Drivning
2. Skogsvård
3. Vägar
4. Övriga kostnader
5. Administration

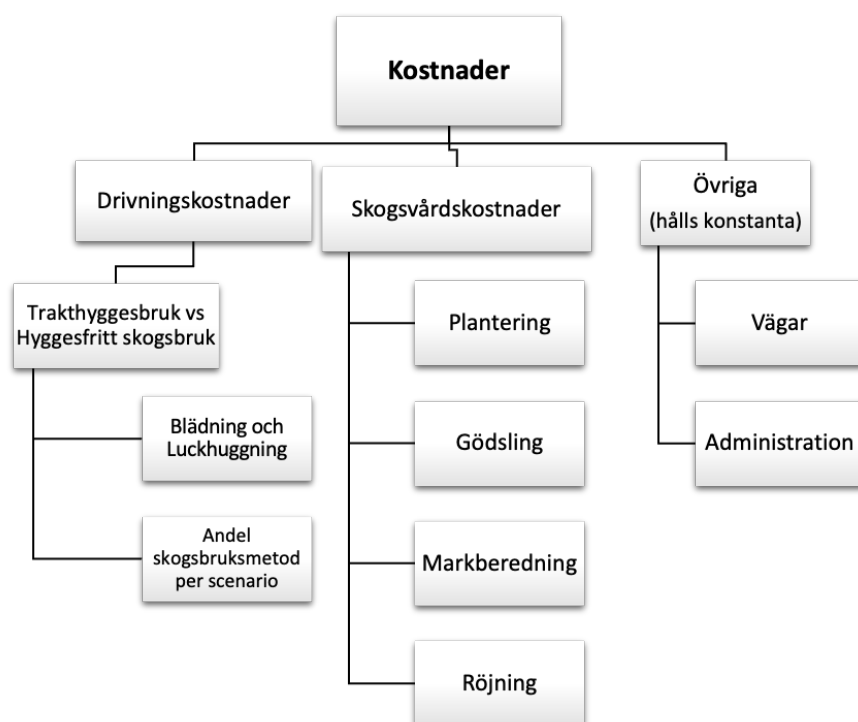
I uppsatsen undersöker vi hur kostnaderna för punkt ett och två förändras och utvecklas, eftersom dessa förväntas utgöra den betydande skillnaden mellan DSB och BMF. De är också de största kostnadsposterna. Kostnaden för punkt tre till fem hålls konstanta för båda scenarierna, enligt värdena i Tabell 1. Vi antar att dessa kostnader inte skiljer sig nämnvärt mellan scenarierna, då varken skogsvägar eller administration nämns i SKA 22-rapporterna.

**Tabell 1. Kostnader för skogsbruk i kr per avverkad m3fub under 2021**

Kostnadspost	Egen skog			Procent
	Söder	Norr	Hela landet	
Drivning	129	149	135,6	51%
Skogsvård	64	64	64	24%
Vägar	31	41	34,3	13%
Övriga kostnader	10	12	10,66	4%
Administration	17	23	18,98	7%
S:a till bilväg	251	289	263,54	100%

Tabell 1. Källa: Skogsbrukets kostnader och intäkter 2021, baserat på enkätundersökningen "Kostnader i det storskaliga jordbruket 2021" (Eliasson, 2022). 2021 års siffror används eftersom sammanställning av siffrorna för 2020 saknas.

Figur 2 illustrerar alla delkostnader som ingår i beräkningarna. Först beräknas drivningskostnaderna i trakthyggesbruk jämfört med hyggesfritt skogsbruk. Därefter beräknas skogsvårdskostnaderna, som i denna modell utgörs av fyra separata åtgärder. Slutligen adderas kostnaderna från punkt tre till fem som antas vara konstanta.



Figur 2. Schematisk bild över kostnadsberäkningarna.

## 6.2.2 Beräkning av drivningskostnader

För att beräkna drivningskostnaden (kostnaden för avverkning och frakt till skogsbilväg) gjordes beräkningar i fyra steg. Först tog vi fram den genomsnittliga drivningskostnaden för trakthyggesbruk baserat på siffrorna i Tabell 2. Därefter beräknades drivningskostnaden i hyggesfritt skogsbruk med hjälp av resultat från tidigare studier. Slutligen sammanställdes kostnaderna, först i Dagens skogsbruk och därefter i Fokus mångfald, genom att ta andelen av varje skogsskötselmetod och multiplicera den med kostnaden.

Beräkningen utfördes enligt följande ekvation:

$$dk = \alpha c_t + \beta c_h$$

där  $dk$  = sammanställd drivningskostnad i kronor per  $m^3$ fub och scenario

$\alpha$  = andelen trakthyggesbruk

$\beta$  = andelen hyggesfritt skogsbruk

$c$  = kostnad, där  $c_t$  är trakthyggesbrukets kostnad i kr/ $m^3$ fub och  $c_h$  är det hyggesfria skogsbrukets kostnad i kr/ $m^3$ fub

Fullständiga beräkningar går att finna i Appendix 1, se Tabell A1.

### 6.2.2.1 Drivningskostnader för trakthyggesbruk

Utifrån Tabell 2 beräknades den sammanvägda drivningskostnaden för trakthyggesbruk som utfördes år 2020. Med hjälp av Skogsstyrelsen data om avverkningens storlek, utbredning och sort vägdes kostnader i söder (73 procent) och norr (33 procent) samman, samt förnygringsavverkning (64 procent) och gallring (25 procent). Vad gäller avverkningstypen gjordes antagandet att övrig avverkning (1 procent) har en drivningskostnad per  $m^3$ fub motsvarande "summering avverkningstyp", det vill säga det vägda medelvärdet. Beräkningar presenteras i Tabell A1, Appendix 1.

<b>Tabell 2. Direkta drivningskostnader i normala avverkningar 2020, kr/m<sup>3</sup>fub</b>				
	<b>Föryngringsavverkning</b>		<b>Gallring</b>	
	<b>Söder</b>	<b>Norr</b>	<b>Söder</b>	<b>Norr</b>
<b>Summa 2020</b>	101	108	212	202
<b>Summering norr/söder</b>	103,310		208,700	
<b>Summering avverkningstyp</b>	120,028			
<b>Summa med övrig avverkning</b>	119,494			

Tabell 2. Källa: Tabell 3, Skogsbrukets kostnader och intäkter 2021 (Eliasson, 2022).

#### 6.2.2.2 Drivningskostnader för hyggesfritt skogsbruk

Enligt SKA 22 utgörs 50 procent av det hyggesfria skogsbruket av blädning och 50 procent av luckhuggning. Kostnaden för blädning baseras på Skogsforsks studie, som visar att metoden ökar drivningskostnaderna med 28 procent (Jonsson, 2015). Drivningskostnaderna för luckhuggning utgår från Skogsforsks experiment med schackrutehuggning, med en ökad drivningskostnad på 15 procent (Eliasson, 2018). Drivningskostnaden beräknades till 145,185 kr/m<sup>3</sup>f ub. Se Appendix 1, Tabell A1 för beräkning.

#### 6.2.2.3 Genomsnittliga drivningskostnader i DSB

I SKA 22 används enbart två typer av skogsvårdssystem för virkesproduktion: trakthyggesbruk och hyggesfritt skogsbruk. I DSB utförs hyggesfritt skogsbruk på fyra procent av arealen. Vi antar därför att resterande 96 procent sköts med trakthyggesbruk (Skogsstyrelsen, 2022a). Drivningskostnaden beräknades till 120,521 kr/m<sup>3</sup>f ub. Se Appendix 1, Tabell A1 för beräkning.

#### 6.2.2.3 Genomsnittliga drivningskostnader i BMF

En av de avgörande förändringarna i scenario BMF är att 30 procent av skogen brukas med hyggesfria metoder. Drivningskostnaderna i BMF består därmed av 70 procent trakthyggesbruk och 30 procent hyggesfritt skogsbruk. Drivningskostnaden beräknades till 128,295 kr/m<sup>3</sup>f ub. Se Appendix 1, Tabell A1 för beräkning.

### 6.2.3 Beräkning av skogsvårdskostnader

För att beräkna totalkostnaderna behövde vi också sammanställa skogsvårdsåtgärderna. Det finns olika definitioner av vad som ingår i begreppet skogsvård. I denna uppsats beaktas kostnader för de större posterna; markberedning, plantering, gödsling och *röjning*. Röjning innebär en utglesning av skog utan uttag av virke. Det utförs primärt för att skapa önskad sammansättning av trädslag i det uppväxande beståndet och främja tillväxten på de kvarvarande stammarna (SOU 2020:73). Att enbart ovan nämnda åtgärder undersöks beror på att det saknas tillgängliga data över den årliga användningen av övriga metoder i framtida scenarier, såsom hyggesbränning, sådd och hyggesrensning.

Ekvationen för skogsvårdskostnaderna kan sammanfattas enligt:

$$C_{sv} = 0,8 \times \sum_{i=1}^n \frac{c_i \times a_i}{q}$$

där  $c_{sv}$  = total kostnad för skogsvård i kr/m<sup>3</sup>fub

$i$  = skogsvårdsåtgärd

$c_i$  = kostnad för skogsvårdsåtgärd i kr/hektar

$a_i$  = åtgärdad areal i hektar

$q$  = avverkad volym i m<sup>3</sup>sk, exklusive röjning

Eftersom samtliga siffror i summan uttrycks i kr/m<sup>3</sup>sk behövde de omvandlas till m<sup>3</sup>fub för att kunna kombineras med kostnaderna för drivning. Detta görs genom multiplikation med 0,8.

Nedan följer utförliga beskrivningar av skogsvårdsåtgärdernas beräkningar:

#### Gödsling

Kvävegödsling på fastmark tillämpas i DSB på 33 000 ha/år. Det är aningen lägre än de verkliga värdena de senaste åren (2019–2021). I BMF avbryts istället samtliga gödslingsåtgärder (Skogsstyrelsen, 2022b).<sup>1</sup> Enligt enkätdata var medelvärdet av kostnaden (2017–2021) per hektar för gödsling och kalkning 2432 kr (Skogsstyrelsen, 2022c). Denna kostnad antogs ligga fast, givet fast pris 2020. Kostnaden multiplicerades med givna arealer

---

<sup>1</sup> I källan finns det ett skrivfel på s. 27, rubrik "1.4.2.6 Gödsling", där scenariot Fokus tillväxt förvirrats med Fokus mångfald. Det står att det gödglas på 150 000 ha/år i Fokus mångfald, vilket inte stämmer.

för DSB, och dividerades därefter på avverkningsvolymen för givet år i m<sup>3</sup>sk. Se Appendix 1, Tabell A2 och A3 för beräkning och statistiska källor.

### Plantering, markberedning och röjning

För dessa tre skogsvårdsåtgärder användes statistik från SKA 22 om årlig åtgärdad (planterad, röjd, markberedd) areal. Arealen multiplicerades med den genomsnittliga kostnaden för åtgärden per hektar under 2020, givet kostnader från statistiken i “Kostnader i det storskaliga skogsbruket”. Produkten dividerades därefter med SKA 22s statistik om avverkad bruttovolym för givna femårsperioder, exklusive röjning. Presentation av beräkning, statistiska källor och samtliga siffror går att hitta i Appendix 1, Tabell A2-A9. Siffrorna som presenteras är kostnad i kr per m<sup>3</sup>sk avverkning, samt differensen i absoluta tal mellan scenarierna.

## 6.3 Intäkter

För att beräkna alternativkostnaden av att övergå till ett skogsbruk som gynnar den biologiska mångfalden beräknades intäkterna av BMF respektive DSB för 2020-, 2035- och 2065-. En övergång till BMF skulle påverka intäkterna på tre olika sätt:

1. Den totala avverkade volymen förändras.
2. Sammansättningen av trädslag förändras.
3. Kvantiteten på världsmarknaden förändras vilket i sin tur kan påverka världspriset.

Intäktsberäkningarna kan visualiseras i formeln:

$$I = \sum_{k=1}^n p_k \times q_k$$

där I = intäkter i kronor för givet scenario och tidsperiod

$k$  = virkeskategori

$p_k$  = priset per virkeskategori i kr/m<sup>3</sup>fub

$q_k$  = kvantiteten per virkeskategori i m<sup>3</sup>fub.

Priset per virkeskategori ges redan i det första beräkningssteget, 6.3.1. Det justeras dock i steg 6.3.6 för BMF, eftersom minskade avverkningsvolymmer antas påverka världsmarknadspriset och således leda till högre priser på virkesmarknaden.

Kvantiteten per virkeskategori kräver fler beräkningar. I SKA 22 finns enbart avverkningen per trädsort angiven, och detta i enheten m<sup>3</sup>sk. Den omvandlas till m<sup>3</sup>fub genom multiplikation med 0,8. Därefter kombineras avverkningssiffror per trädsort i SKA 22 med statistik över fördelningen av virkeskategorier.

Kvantitetsberäkningen kan visualiseras i följande formel:

$$q_k = q_{ts} \times 0,8 \times \delta_{ts,k}$$

där  $q_k$  = avverkningsvolym i m<sup>3</sup>fub per virkeskategori (k)

$q_{ts}$  = avverkning per trädsort i m<sup>3</sup>sk

$\delta_{ts,k}$  = andelen av den givna trädsorten som blir till en viss virkeskategori (k).

Beräkningarna beskrivs utförligt i sex steg nedan:



Figur 3. Schematisk bild över intäktsberäkningarna.

### 6.3.1 Rundvirkespris

*Rundvirkespris* är det volymvägda genomsnittspriset för olika skogsvaror mätt i enheten kr/m<sup>3</sup>fub och motsvarar den summa skogsägaren tjänar på att avverka sin skog. De två vanligaste skogsvarorna är *timmer* och *massaved*. Därtill blir åtta procent av den avverkade volymen till *brännved* (Skogsstyrelsen, 2022d). För massaved och brännved finns det två



olika varianter: en som består av lövträd och en som består av barrträd. Allt timmer består av barrträd. I ett inledande skede antog vi att samma rundvirkespriser gäller i BMF och DSB över alla perioder, beräkningar på hur den utbudna kvantiteten påverkar priset gjordes i avsnitt 6.3.6.

Rundvirkespriset för timmer hämtades från Skogsstyrelsens statistikdatabas. Rundvirkespriset för massaved av barrträd skapades genom att beräkna ett medelvärde för de två varianter som finns: barrmassaved (som består av en blandning mellan gran, tall och contora) och granmassaved.

Rundvirkespriset för massaved av lövträd är hämtat från Skogsstyrelsens statistik över rundvirkespriset på björkmassaved eftersom björk är det dominerande lövträdet. Det saknas en förteckning över rundvirkespriset för övriga lövträd och på grund av att kategorin är så liten och diversifierad beräknade vi dess intäkter med hjälp av björkmassavedens rundvirkespris. Skogsstyrelsen för ingen statistik för rundvirkespriset på brännved. Därför har vi använt rundvirkespriset från en enskild skogsproducent i norrland, *Högland*, för 2020. De anger två olika priser: ett för barrträd på 170 kr/m<sup>3</sup>fub och ett för lövträd på 100 kr/m<sup>3</sup>fub (AB Högland Såg & Hyvleri, 2020). Det ska noteras att dessa priser ej bör anses lika trovärdiga som de som erhålls från Skogsstyrelsen då regionala variationer kan förekomma.

Steg 6.3.1 resulterar i fem olika rundvirkespriser: sågtimmer, massaved av lövträd, massaved av barrträd, brännved av lövträd och brännved av barrträd. En sammanställning över de beräknade rundvirkespriserna finns i Appendix 1, se Tabell A9.

### 6.3.2 Uppdelning mellan timmer och massaved

Andelen barrträd som blir timmer respektive massaved utöver de åtta procent som blir brännved baseras på statistik från Skogsstyrelsen. Lövträden utgör noll procent av den totala timmervolymer och vi räknar därför med att alla lövträd som inte blir såljs som brännved blir till massaved. En sammanställning över procentandelarna timmer och massaved finns i Appendix 1, se Tabell A10.

### 6.3.3 Sammanställning av total avverkning per trädslag.

Den totala avverkningen per trädslag för BMF och DSB sammanställdes med hjälp av data från SKA 22. De volymer som tillkommit genom *röjning* subtraherades från resultatet då det är en avverkningsmetod där virket inte går till försäljning och således inte resulterar i några

intäkter. Vi skapade två nya kategorier: barrträd (gran, tall och övriga barrträd) och lövträd (björk och övriga lövträd) och beräknade deras storlek. Uppdelningen mellan barrträd och lövträd görs redan i en stor del av Skogsstyrelsens statistik varpå jämförelser förenklas. Skogsstyrelsen presenterar avverkningsstatistiken i enheten  $m^3sk$ . Vi omvandlade därför siffrorna till enheten  $m^3fub$  genom att multiplicera siffrorna med 0,8. Resultatet från steg 3 finns i Appendix 1, se Tabell A11.

#### 6.3.4 Virkeskategorier

Baserat på avverkningsciffrorna från SKA 22 och beräkningen i steg 6.3.2 beräknas hur mycket timmer, massaved och bränsleved som produceras i BMF jämfört med DSB för de angivna tidsperioderna. Vi utgick från att åtta procent av den totala volymen barrträd och lövträd blir till bränsleved. De resterande kvantiteterna av barrträd respektive lövträd delades upp i timmer och massaved enligt procentandelarna som beräknades i steg 6.3.2. Det ska noteras att 0,4 miljoner  $m^3fub$  av det som avverkas varken blir till massaved, brännved eller timmer (Skogsstyrelsen, 2022d). Då detta motsvarar mindre än 1 procent av den totala avverkningen har dock inga beräkningar utförts på denna post. En sammanställning över volymerna finns i Appendix 1, se Tabell A12.

#### 6.3.5 Beräkning av intäkter

Intäkterna beräknades sedan genom att multiplicera volymen för de olika virkeskategorierna med rundvirkespriserna som beräknades i steg 1. Volymen timmer multiplicerades exempelvis med rundvirkespriset för timmer på 483 kr/ $m^3fub$ . En sammanställning över intäkterna med fördelning på sortiment för BMF och DSB finns i Appendix 1, se Tabell A13.

#### 6.3.6 Prisförändringar och elasticitet

Scenario BMF kommer orsaka att kvantiteten virke minskar perioden 2035- och 2065-. Perioden 2020- sker istället en ökning. Detta kan påverka prisbilden på marknaden. Sveriges skogsproduktion utgör 4 procent av den globala marknaden (Skogsindustrierna, 2022). Utifrån detta beräknades hur den minskade svenska kvantiteten påverkar världsmarknadspriset. För att göra detta används priselasticitet. Studier har visat att priselasticiteten för rundvirke ligger mellan 0,5 och 1,3 (Kallio, Moiseyev & Solberg, 2006). Tre beräkningar har därför gjorts med tre olika elasticitetsvärden: 0,5, 1,3 samt 0,9 som är medelvärdet.

Formeln som har använts är följande där  $E_p$  står för priselasticiteten:

$$\Delta P/P = (\Delta Q/Q)/E_p$$

Den procentuella kvantitetsminskningen av virke dividerades med värdet för priselasticiteten. För perioden 2020- och 2065- är kvantitetsförändringen så liten att den blir försumbar ur ett globalt perspektiv. Kvantitetsminskningen perioden 2035- ger emellertid upphov till små pris effekter. De tre elasticitetsvärdena skapar tre olika pris effekter och från dessa har ett medelvärde beräknats. Den genomsnittliga prisökningen blir då 1,1 procent för perioden 2035-. Den genomsnittliga prisökningen multiplicerades sedan med intäkter för perioden 2035- som beräknades i steg 6.3.7. Ett utförligare resultat av elasticitetsberäkningen återfinns i Appendix 1, se Tabell A16.

#### 6.3.7 Differens mellan DSB och BMF

Slutligen beräknades skillnaden mellan intäkterna för DSB och BMF för perioden 2035- med hänsyn till prisförändringarna som beräknats ovan. Skillnaden mellan DSB och BMF för 2020- och 2065- beräknades med hjälp av värdena som erhålls från steg 6.3.5. Skillnaden beräknades både i absoluta tal och procent. Resultatet av steg 6.3.7 återfinns i avsnitt 7.

### 6.4 Sammanställning av intäkter och kostnader

Slutligen sammanställdes summan av alla intäkter och kostnader i två versioner; rotnettovärde och avkastning. Rotnettovärdet motsvarar totala intäkter subtraherat med totala drivningskostnader för given period och scenario, och avkastningen motsvarar totala intäkter minus totala kostnader. Båda anges i miljarder kronor och är mätta i 2020 års fasta priser.

## 7. RESULTAT

I denna del presenteras resultatet av uppsatsens beräkningar. Resultatet utgör grunden för att besvara vår frågeställning om hur ekonomin i svenskt skogsbruk påverkas av en ökad prioritering av biologisk mångfald. Vi har valt att presentera det sammanställda resultatet i form av intäkter, kostnader, rotnettovärde (intäkter minus drivningskostnader) och avkastning (intäkter minus totala kostnader). Detta görs för varje period och scenario. Differensen mellan scenarierna presenteras därefter i procent och belopp.

### 7.1 Kostnader

**Tabell 3.** Kostnaderna för det svenska skogsbruket efter kostnadspost.

Kostnadsposter i kr per m <sup>3</sup> fub	2020		2035		2065	
	DSB	BMF	DSB	BMF	DSB	BMF
Drivning	121	128	121	128	121	128
Gödsling	0,838	0,000	0,808	0,000	0,712	0,000
Röjning	4,13	1,98	6,17	3,35	4,14	3,27
Plantering	21,3	13,9	9,66	4,22	9,21	4,33
Markberedning	7,10	4,63	4,02	2,52	3,73	2,95
Vägar (från tabell 1)	34,3	34,3	34,3	34,3	34,3	34,3
Admin + övrigt (från tabell 1)	29,6	29,6	29,6	29,6	29,6	29,6
<b>Summa, kr per m<sup>3</sup>fub</b>	<b>218</b>	<b>213</b>	<b>205</b>	<b>202</b>	<b>202</b>	<b>203</b>
Avverkad volym (Milj. m <sup>3</sup> fub)	61,3	61,8	63,6	50,4	72,1	69,8
<b>Totala kostnader (Md sek)</b>	<b>13,4</b>	<b>13,1</b>	<b>13,0</b>	<b>10,2</b>	<b>14,6</b>	<b>14,2</b>
Förändringsfaktor	0,984		0,782		0,970	
Procent	-2%		-22%		-3%	

Tabell 3. Sammanställda kostnader angivna i kronor. Mätt i 2020 års fasta priser. Avverkad volym avser total volym exklusive röjd volym.

Kostnaderna i perioden 2020- är mycket lika i de båda scenarierna, för att sedan uppvisa en betydande skillnad under perioden 2035-. Kostnaderna i BMF är då 22 procent lägre än i DSB. Under den sista undersökta perioden är skillnaden återigen liten (tre procent). Som

framgår i Tabell 3 hålls kostnaden för vägar och administration konstanta för alla perioder och scenarier.

## 7.2 Intäkter

**Tabell 4.** Intäkter i det svenska skogsbruket.

	2020		2035		2065	
	DSB	BMF	DSB	BMF	DSB	BMF
Intäkter (Md kr)	23,3	24,0	24,1	19,2	27,1	26,0
Differens (Md kr)	0,7		-5,1		-1,1	
Förändringsfaktor	1,03		0,79		0,96	
Summa i kr/m <sup>3</sup> fub	374	377	374	375	372	370

Tabell 4. Intäkterna för BMF respektive DSB för åren 2020, 2035 och 2065 i miljarder kronor. Summa, m<sup>3</sup>fub presenteras i kronor. Samtliga siffror anges i 2020 års fasta priser.

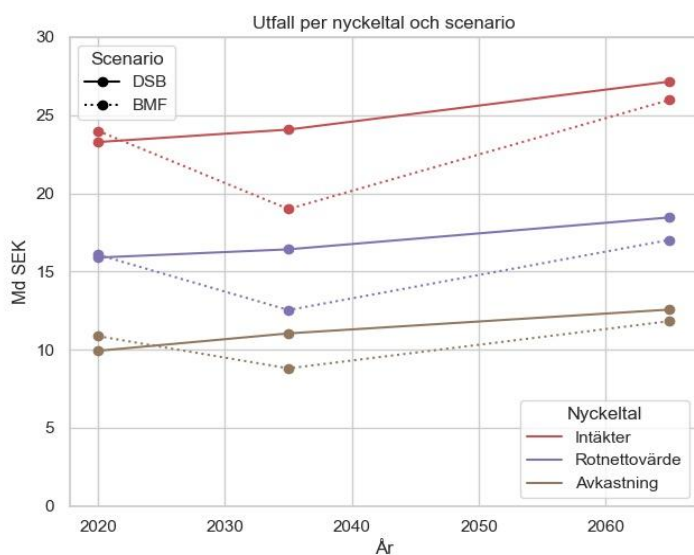
Intäkterna för perioden 2020- är större i BMF än i DSB, både vad det gäller totalsumma och intäkt per m<sup>3</sup>fub. För perioden 2035- är intäkten per m<sup>3</sup>fub fortfarande något högre i BMF men de totala intäkterna är väsentligt lägre. En omställning till BMF skulle under den perioden leda till intäktsminskningar på 21 procent. Perioden 2065- är intäkten per m<sup>3</sup>fub nu högre i DSB än BMF. Även de totala intäkterna är högre i DSB och en övergång till BMF skulle under denna period leda till intäktsminskningar på fyra procent.

## 7.3 Rotnetto och avkastning

**Tabell 5.** Intäkter, rotnetto och avkastning för DSB och BMF

Period	DSB			BMF		
	Intäkter	Rotnettovärde	Avkastning	Intäkter	Rotnettovärde	Avkastning
<b>2020</b>	23,3	15,9	9,93	24,0	16,1	10,9
<b>2035</b>	24,1	16,4	11,0	19,0	12,5	8,8
<b>2065</b>	27,2	18,5	12,6	26,0	17,0	11,8

Tabell 5. Intäkter, rotnettovärde (intäkter-drivningskostnad) och avkastning (intäkter-konstnader) för DSB respektive BMF för 2020-, 2035- och 2065- i miljarder kronor. Mätt i 2020 års fasta priser.



Figur 4. Resultat för varje undersökt nyckeltal, period och scenario i miljarder kronor. Baserad på data från Tabell 5. Observera att enbart punkterna är fastställda, och att linjerna är interpolerade mellan dem.

Tabell 5 och Figur 4 visar att intäkter, rotnettovärde och avkastning genomgår en relativt linjär utveckling i DSB. I absoluta belopp är förändringen i intäkter mellan 2020- och 2065-störst. I BMF utvecklas nyckeltalen mindre förutsägbart, med en dipp kring 2035- och därefter en stark återhämtning till 2065-.

**Tabell 6.** Scenariodifferens mellan DSB och BMF

Period	Scenariodifferens, procent		Scenariodifferens, belopp	
	Rotnettovärde	Avkastning	Rotnettovärde	Avkastning
<b>2020</b>	1%	9%	0,186	0,938
<b>2035</b>	-24%	-20%	-3,89	-2,24
<b>2065</b>	-8%	-6%	-1,44	-0,741

Tabell 6. Scenariodifferens mellan DSB och BMF i procent och absoluta tal. Den procentuella skillnaden är beräknad som (BMF-DSB)/DSB. Mätt i miljarder kronor och 2020 års fasta priser.

Tabell 6 visar att en övergång till BMF från DSB skulle medföra ett minskat rotnettovärde och en minskad avkastning under perioden 2035- och 2065-. Skillnaden är i båda fallen störst för perioden 2035. Där uppgår den i en 24-procentig minskning av rotnettovärde och en 20-procentig minskning av avkastning. Perioden 2065- visar att en återhämtning har skett i BMF, då skillnaden är betydligt mindre.

## 8. ANALYS

### 8.1 Översikt

Våra beräkningar visar att ett skogsbruk som prioriterar biologisk mångfald skulle ha en stor inverkan på framtida intäkter och avkastning, framför allt på medellång sikt. Den minskade avkastningen i BMF i de framtida perioderna beror främst på den minskade avverkningen, men på lång sikt även på minskade volymvägda intäkter och ökade kostnader. Resultat från perioden 2035- visar dock på en motsatt, och delvis förvånande, utveckling där BMF har högre volymvägda intäkter och lägre volymvägda kostnader. Avverkningseffekten är ett väntat resultat av åtgärderna i BMF, som vi återkommer till senare i analysen. De volymvägda effekterna är därför extra intressanta, eftersom de tillför nya perspektiv till forskningsområdet.

En framträdande aspekt av resultatet är den icke-linjära utvecklingen av nyckeltalen. I våra beräkningar har det tydligt framgått att avverkningsvolymen per period är orsaken. Genom att jämföra Figur 1 och 4 ser man tydligt att utvecklingen i avkastning, intäkter och rotnetto alla följer utvecklingen i avverkad volym. Under perioden 2035- sker det en märkbar minskning i avverkad volym i BMF jämfört med 2020-. Det är en konsekvens av flera faktorer: de lägsta åldrarna för förnygringsavverkning höjs, naturvårdsavsättningarna ökar i omfattning och uttaget i skogen som brukas med de hyggesfria metoderna minskar (Skogsstyrelsen, 2022d).

Att BMF konvergerar med DSB i avverkningsmängd på lång sikt beror på antaganden som gjorts i SKA 22. I Skogliga konsekvensanalyser - syntesrapport (2022) står det:

“Eftersom SKA 22 ska innehålla en bedömning av avverkningspotential eftersträvas i alla scenarier utom Dagens skogsbruk att hela tillväxten på virkesproduktionsmark ska avverkas givet de restriktioner som finns avseende lägsta ålder för förnygringsavverkning, maximala uttag i gallring med mera.” (Skogsstyrelsen, 2022e, s. 22).

SKA 22 gör alltså antagandet att allt som växer upp avverkas så snabbt och effektivt som det tillåts i BMF, men inte i DSB. Det finns skäl att tycka att detta är ett orealistiskt antagande men en kritisk granskning av utformningen av SKA 22 ligger utanför ramen av vår uppsats.

Den betydande minskningen av avverkad volym i BMF under perioden 2035- skulle få stora makroekonomiska konsekvenser. Figur 4 visar att differensen mellan BMF och DSB är som störst i intäkterna och som minst i avkastningen, men betydande i alla nyckeltal. Detta tyder på att det inte är skogsägarna som skulle ta den största ekonomiska smällen, utan att det snarare är förädlingsaktörerna. Massa-, trävaru- och pappersindustrin påverkas i andra ledet av det minskade utbudet (och de ökade priserna på världsmarknaden) och skulle behöva öka sin import eller minska sin produktion till följd av omställningen.

I den fortsatta analysen kommer vi att gå igenom de olika delresultaten och hur de kan inkorporeras i en samhällsekonomisk konsekvensanalys av ett skogsbruk med ett fokus på den biologiska mångfalden. Tyngden ligger konsekvent på jämförelsen mellan BMF och DSB snarare än på de exakta beloppen. Vi analyserar konsekvenserna av det hyggesfria skogsbruket, förändringen i trädsammansättning och diskuterar konsekvenserna av de stora naturvårdsavsättningarna i BMF. Vi jämför också resultaten med tidigare forskning. Avslutningsvis presenterar vi osäkerheter och felkällor i studien, samt förslag på vidare forskning.

## 8.2 Kostnader

Kostnaderna per avverkad m<sup>3</sup>fub för omställningen i skogsbruket visar två motstridiga effekter. Å ena sidan blir drivningskostnaderna högre i BMF till följd av de hyggesfria metoderna. Å andra sidan minskar skogsvårdskostnaderna i BMF, eftersom gödningen upphör och de nya bruksmetoderna innebär mer naturlig föryngring. Summan av effekterna framgår i Tabell 3, och visar att för perioden 2035- är den volymvägda kostnaden lägre i BMF än i DSB. För 2065- är förhållandet motsatt, men endast marginellt (cirka 0,5 kronor dyrare per avverkad per m<sup>3</sup>fub). Den stora skillnaden i totalkostnad, framför allt under 2035-, beror på den låga avverkningsvolymen i BMF. När den avverkade volymen minskar, minskar också totalkostnaderna.

Minskningen av kostnaderna per avverkad m<sup>3</sup>fub i BMF är scenariots starkaste ekonomiska fördel. Kombinationen av hyggesfria metoder och allmän hänsyn till biologisk mångfald och rennäring gör att flera av kostnadsposterna för skogsvård är betydligt mindre i BMF. Som presenterades i litteraturoversikten råder det en brist på konsensus kring de ekonomiska konsekvenserna av hyggesfritt skogsbruk. Vårt resultat tyder på att de ökade drivningskostnaderna kompenseras upp av minskade skogsvårdskostnader, med ett



nettopositivt resultat för 2035-. Skogforsks studier (Eliasson, 2018; Jonsson, 2015), från vilka vi hämtat drivningskostnadernas ökning, tar inte hänsyn till skogsvårdskostnaderna och gör således ingen liknande analys. Siffror från internationella studier lyfter dock det hyggesfria skogsbruket som ekonomiskt gynnsamt sett till den fullständiga prisbilden, vilket stärker validiteten i vårt resultat.

Vårt att nämna är också att våra kostnadsberäkningar visar på lägre siffror än dagens verkliga värden. Det framgår av jämförelse av Tabell 1 och 3. År 2021 var de genomsnittliga kostnaderna cirka 264 kr per m<sup>3</sup>fub, medan vår beräkning för perioderna i SKA 22 varierar mellan 202-218 kr per m<sup>3</sup>fub (fast pris 2020). Underskattningen kan ha många förklaringar, där den troligaste är att vissa skogsvårdsåtgärder inte inkluderats och därmed drar ner genomsnittskostnaden. En viss skillnad kan dock förklaras av att värden för 2021 jämförs med värden från 2020. Kostnaderna steg mellan 2020 och 2021, framför allt för skogsvård, och det är därför olyckligt att sammanställning saknas för de verkliga kostnaderna år 2020 (Eliasson, 2022).

Slutligen avsätts 2,6 miljoner skog i BMF. Kostnaden för naturvårdsavsättningar är svår att kvantifiera, eftersom den beror på vilka områden som avsätts och vem som betalar. Det är dock högst troligt att någon typ av intrångsersättning behöver betalas ut till de skogsägare vars skog ska avsättas till naturvård. Detta skulle tillföra ytterligare kostnader i BMF. Kostnader för ersättning kan dock ses som externa eftersom de inte är direkt kopplade till skogsbrukets omsättning och produktion.

### **8.3 Intäkter**

En omställning till BMF skulle i perioden 2020- leda till en ökning i intäkter. Det skiljer sig markant från utvecklingen man skulle se perioden 2035- och 2065-. Detta beror i huvudsak på att man i BMF inleder med att kraftigt öka andelen lövträd. För att åstadkomma detta avverkar man en stor del barrträd som vi beräknar går till försäljning. Barrträd genererar timmer, vilket i sin tur genererar stora intäkter. Effekten är emellertid kortvarig.

Perioden 2035- är intäkterna i kronor per m<sup>3</sup>fub för BMF högre än för DSB trots att de totala intäkterna är betydligt lägre i BMF. Det visar att det framförallt är den totala avverkningsvolymen och inte trädslagets sammansättning som orsakar intäktsminskningen.

Det beror även på den prisökning på marknaden som sker som konsekvens av det minskade utbudet.

Perioden 2065- är avverkningen av barrträd betydligt högre i scenario DSB jämfört med BMF vilket resulterar i större mängder timmer och bränsleved av barrträd. I BMF planteras och avverkas istället större mängder lövträd då dessa anses gynna den biologiska mångfalden (se Tabell A13 och A14 i Appendix 1). På grund av det jämförelsevis höga priset på timmer och bränsleved av barrträd (se Tabell A11 i Appendix 1) leder detta till ökade intäkter per m<sup>3</sup>fub. Det bör dock noteras att tidigare studier har kopplat det hyggesfria skogsbruket till mer högkvalitativt virke (Knoke, 2011). Det är därför möjligt att virket i scenario DSB hade kunnat säljas för dyrare priser och således jämna ut intäktsskillnaden.

Nämnavert är att våra beräkningar visar på lägre virkesintäkter för DSB år 2020 än den tillgängliga empirin (Skogforsk, 2020). Det kan bero på ett flertal faktorer. Det är tänkbart att en del av de träd som avverkas genom röjning trots allt genererar intäkter genom försäljning, i strid med uppsatsens antaganden. Det är även möjligt att en del lövträden säljs för högre priser än priserna för björk som är uppsatsens utgångspunkt.

Genom att ta hänsyn till kvantitetsminskningen och priselasticiteten ser vi att en del av de ekonomiska konsekvenserna i BMF får bäras av konsumenten genom en prisökning på 1,1 procent i period 2035-. I verkligheten är det tänkbart att konsekvenserna på den svenska marknaden blir ännu större än vad beräkningen visar. I uträkningen utgår vi från att det svenska skogsbruket är en del av en fullständigt integrerad världsmarknad utan handelshinder. Om det finns faktorer som hindrar eller försvårar import av skogsprodukter kommer den svenska kvantitetsminskningen blir mer kännbar nationellt. Det skulle därför kunna orsaka en högre prisökning i Sverige.

Sammantaget kan vi konstatera att man måste vara beredd på framtida perioder av kraftigt minskade totala intäkter och total avkastning vid en omställning till ett skogsbruk som prioriterar den biologiska mångfalden. Det bör dock noteras att Fokus mångfald i SKA 22 har benämnts som ett "extremscenario" i den offentliga debatten av experter som menar att man kan ta hänsyn till den biologiska mångfalden genom billigare metoder (Svenska dagbladet debatt, 2023). Analysen bör därför inte anses vara allomfattande utan berör specifikt ett skogsbruk som modelleras utifrån BMF.

## 8.4 Tidigare forskning

Vårt resultat visar att en omställning till ett skogsbruk som värnar den biologiska mångfalden kommer skapa en ekonomisk förlust för skogsbruksindustrin på totalt 2,2 miljarder kronor per år för perioden 2035- och drygt 0,7 miljarder kronor per år för perioden 2065-. Det är stora siffror men de är samtidigt betydligt mindre än de som framkommer i den enda andra svenska studien som gjorts på området. Balanskommissionens studie visar att ett skogsbruk som gynnar den biologiska mångfalden skulle orsaka ekonomiska förluster på mellan 4 och 10 miljarder per år (Brännlund, 2022). Detta beror dels på att Balanskommissionens studie baseras på andra siffror för hur mycket skog som ställs av samt brukas hyggesfritt eftersom den utgår från EU-kommissionens föreslagna skogsstrategi. Scenario BMF utgår istället från Skogsstyrelsens egenformulerade målsättning, där olika mål kombinerats. Det beror även på att studien enbart beaktar skogsbrukets intäkter. En omställning till en större andel hyggesfritt minskar kostnaderna för skogsvård vilket gör att nettoförlusten blir mindre. Det bör även noteras att Balanskommissionen består av ett antal svenska näringslivsrepresentanter, däribland skogsföretaget *Södra Skogsägarna* som har tydliga ekonomiska intressen i hur skogspolitiken utformas. Det är möjligt att det har påverkat studiens utformning.

Även de svenska studier som undersökt merkostnaden av hyggesfritt skogsbruk exkluderar skogsvården i sin jämförande kostnadsanalys (Eliasson, 2018; Jonsson, 2015). Att de enbart undersöker skillnader i drivningskostnader leder till överskattade ökning av kostnader utslaget på en omloppstid. Likt Balanskommissionen bör man även här ta hänsyn till att de som bedriver forskningen är anställda av en organisation med tydliga ekonomiska intressen i skogsbranschen. Både Eliassons och Jonssons forskning bedrivs på Skogforsk som till stor del finansieras av skogsindustrin (Skogforsk, 2023). Under arbetets gång har det varit en övergripande utmaning att hitta forskning som bedrivs av aktörer som inte har tydliga kopplingar till skogsindustrin. Enligt Skogsindustrierna (2023) satsar de skogsindustriella företagen mer på skogsforskning per år än vad den svenska staten gör genom läroverken (2,3 miljarder jämfört 2 miljarder kronor).

## 8.5 Osäkerhet och felkällor

Kostnadsberäkningarna baseras på Skogforsks och Skogsstyrelsens gemensamma rapport "Kostnader i det storskaliga skogsbruket". Det volymmässiga omfånget i enkätsvaren uppskattas vara omkring två tredjedelar av den avverkade nettovolymen i Sverige. Samtliga

skattningar i underlaget som använts är omvandlade till och/eller viktade efter m<sup>3</sup>f ub, vilket innebär att de bör vara representativa för en större del av skogsbruket än den undersökta (Skogsstyrelsen, 2022c). Storskaliga och småskaliga skogsbruk kan dock möta väldigt olika kostnader. I verkligheten är det troligt att de genomsnittliga kostnaderna är något högre än de presenterade, eftersom storskaliga skogsägare har skalfördelar och i högre utsträckning avverkar skogen själva istället för via upphandling vilket är ett billigare alternativ (Stora Enso, 2023). Rapporten baseras dessutom på självrapportering vilket i sig utgör en felkälla. Det är fullt möjligt att glömska eller andra mänskliga faktorer skapar en snedvridning i resultatet. För en mer träffsäker kostnadsanalys krävs tillförlitliga data, justerad för dessa risker.

Perioden 2020- innehåller även statistiska felkällor. Andreas Eriksson, statistiker på Skogsstyrelsen och huvuds författare av SKA 22, berättar i en intervju att resultatet från perioden avviker från verkligheten och präglas av en så kallad "modell-artefakt". När Riksskogstaxeringens data förs in i programmet Heureka Regvis tvingar programmet fram föryngringsåtgärder på alla kalhyggen, samtidigt som ytterligare avverkningar med föryngringsåtgärder görs under femårsperioden. Det gör att delar av resultatet blir orimligt stort och missvisande under den första perioden. Detta gäller framför allt mängden plantering och markberedning. Under de senare perioderna har avvikelserna jämnat ut sig (Eriksson, personlig kommunikation, 11 maj 2023)<sup>2</sup>.

## 8.6 Vidare forskning

Vår analys tar bara hänsyn till de rent monetära värdena i skogsbruket. Det finns dock ett flertal andra värden förknippade med en förbättrad biologisk mångfald som är mer eller mindre kvantifierbara. Skogen förser oss med ekosystemtjänster som exempelvis innefattar luften vi andas, en rening av vattnet vi dricker och rekreationsvärden. En försämrad biologisk mångfald riskerar att rubba hela ekosystem och därmed skapa stora förluster. För att kunna utföra heltäckande kostnads- och nyttoanalyser bör även ekosystemtjänsternas värden därför inkluderas i analysen. För att detta ska kunna göras krävs det emellertid mer forskning på hur man kan värdera dessa ekosystemtjänster på ett tillförlitligt och enkelt sätt samt undersöka hur dessa påverkas av en försämrad biologisk mångfald. Det kan ligga till grund för intressanta framtida studier.

---

<sup>2</sup> Andreas Eriksson, projektledare SKA 22, Skogsstyrelsen. Intervju 11 maj 2023.

För att genomföra en fullständig samhällsekonomisk analys av ett reformerat skogsbruk bör man även undersöka hur de andra delarna av skogsnäringen hade påverkats av omställningen. Skogsnäringen består förutom själva skogsbruket av massa-, trävaru- och pappersindustri. Det hade varit intressant att analysera hur dessa industrier påverkas av minskade avverkningsvolym, högre priser och en förändrad trädslagssammansättning som följer av en omställning till BMF.

## 9. SLUTSATS

I denna uppsats har vi undersökt de samhällsekonomiska konsekvenserna av att prioritera biologisk mångfald i det svenska skogsbruket. Det har gjorts utifrån rapporten Skogliga konsekvensanalyser 2022, där scenario Fokus mångfald (BMF) har jämförts med Dagens skogsbruk (DSB). Våra resultat är i linje med rådande svensk forskningskonsensus om att initiativ för att värna mångfald leder till minskade avverkningsvolym och intäkter. Det visar dock också på intressanta tidsspecifika mekanismer och storleksskillnader beroende på vilket nyckeltal som undersöks.

Resultaten indikerar att en övergång till ett skogsbruk som prioriterar biologisk mångfald kommer att resultera i minskade intäkter på grund av lägre avverkningsvolym och en förändrad trädslagssammansättning, där andelen barrträd minskar. Drivningskostnaderna för skogsbruket per avverkad m<sup>3</sup>fub kommer även att öka på grund av en ökad användning av hyggesfria metoder. Samtidigt kommer dock lägre avverkningsvolym leda till att den totala drivningskostnaden minskar. Dessutom minskar kostnaden för skogsvård markant.

Den minskade avverkningen i kombination med de minskade kostnader för skogsvård innebär att de totala kostnaderna genomgående är lägre i BMF jämfört med DSB, och för perioden 2035 minskar de minskade skogsvårdskostnaderna till den grad att även den volymvägda kostnaden är lägre i BMF.

Sammantaget minskar skogsbrukets avkastning i BMF jämfört med DSB. Orsaken är att intäktsminskningen i BMF är större än motsvarande kostnadsminskning. Scenariodifferensen är dock större (både procentuellt och i belopp) i rotnettovärde än i avkastning. I Figur 4 framgår att scenariodifferensen är störst i båda kategorier under 2035-. Därefter ökar intäkterna igen och scenariodifferensen sjunker för perioden 2065- .

Bristen på tidigare svensk forskning på området gör det svårt att resonera kring resultatens validitet i förhållande till andra studier. Istället vill vi understryka att en fullständig samhällsekonomisk analys även bör inkludera påverkan på indirekta ekonomiska parametrar, i synnerhet ekosystemtjänster. Framtida forskning bör därför fokusera på att utveckla metoder för att värdera dessa och på att undersöka hur omställningen kommer att påverka andra delar av skogsnäringen.

## 10. REFERENSER

AB Högländ Såg & Hyvleri (2020) *Prislista D 17922*. Tillgänglig på:  
[https://www.hoglandssagen.se/uploaded\\_files/prislista-d-17922-nov-2020.pdf?v20201119081546](https://www.hoglandssagen.se/uploaded_files/prislista-d-17922-nov-2020.pdf?v20201119081546) (Hämtad: 20/04 2023)

Brännlund, Runar (2022). *En samhällsekonomisk analys av förändrat skogsbruk*.  
Balanskommissionen.

Cedergren, Jonas; Eliasson, Lars & Lundqvist, Lars. (2014). *Blädningsbruk*. Skogsstyrelsen.  
Skogsskötselserien nr 11.

Eliasson, Lars (2022). *Skogsbrukets kostnader och intäkter 2021*. Skogforsk. Tillgänglig på:  
<https://www.skogforsk.se/kunskap/kunskapsbanken/2022/skogsbrukets-kostnader-och-intakter-2021/> (Hämtad 10 April 2023)

Eliasson, Lars (2018) *Är schackrutor ett bra drag?* Skogforsk. Tillgänglig på:  
<https://www.skogforsk.se/kunskap/kunskapsbanken/2018/ar-schackrutor-ett-bra-drag/>  
(Hämtad: 2 Maj 2023)

Europeiska kommissionen (2020a) *EU Biodiversity Strategy for 2030 - Bringing nature back into our lives*. Document 52020DC0380. Bryssel.

Europeiska kommissionen (2020b) *New EU forest strategy for 2030* Tillgänglig på:  
[https://environment.ec.europa.eu/strategy/forest-strategy\\_en](https://environment.ec.europa.eu/strategy/forest-strategy_en) (Hämtad: 30 april 2023)

Föreningen Skogen (2023a) *Om trakthyggesbruk, Skogen*. Tillgänglig på:  
<https://www.skogen.se/skogssverige/om-trakthyggesbruk/> (Hämtad: 19 Maj 2023).

Föreningen skogen (2023b) *Volymblädning* <https://www.skogen.se/glossary/volymbladning/>  
(Hämtad: 19 April 2023)

Föreningen skogen (2023c) *Brännved* <https://www.skogen.se/glossary/brannved/> (Hämtad: 19 April 2023)

IPBES. (2019). *Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services (summary for policy makers)*.  
<https://doi.org/10.5281/zenodo.3553579>

Jonsson, Rikard (2015). *Prestation och kostnader i blädning med skördare och skrotare*.  
Skogforsk nr. 863–2015

KANTAR Sifo (2021) *Skogsbarometern 2021*. Tillgänglig på:  
[https://www.mynewsdesk.com/se/lrf\\_konsult/documents/skogsbarometern-2021-punkt-pdf-4](https://www.mynewsdesk.com/se/lrf_konsult/documents/skogsbarometern-2021-punkt-pdf-4)

17308 (Hämtad 20 April 2023)

Kallio, A. Maarit I.; Moiseyev, Alexander; Solberg; Birger (2006). *Economic impacts of increased forest conservation in Europe: a forest sector model analysis*.  
<https://doi.org/10.1016/j.envsci.2006.03.002>. Environmental Science & Policy, Volume 9, Issue 5.

Knoke, Thomas (2011) *The economics of Continuous Cover Forest*. DOI:  
10.1007/978-94-007-2202-6\_5\_. MAFE, volume 23

Legessa, Fekadu; Degefa, Sileshi & Soromessa, Teshome. (2022). *Valuation Methods in Ecosystem Services: A Meta Analysis*

Lundqvist, Lars; Lindroos, Ola; Hallsby, Göran & Clas Fries. (2014). *Slutavverkning*. SLU och Skogsstyrelsen. Skogsskötselserien nr 20.

Lundström, Anders (2008) *Regionala analyser om kontinuitetsskogar och hyggesfritt skogsbruk*. Skogsstyrelsen. Rapport 2008:7.

Naturskyddsföreningen (2022). *Låt skogen leva - Ett hållbart nyttjande av den svenska skogen*.<https://www.naturskyddsforeningen.se/artiklar/rapport-lat-skogen-leva-ett-hallbart-nyttjande-av-den-svenska-skogen/> (Hämtad: 06/10 2023)

Naturvårdsverket (2023a). *Allt om biologisk mångfald*.  
<https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/biologisk-mangfald/> (Hämtad: 04/04 2023)

Naturvårdsverket (2023b) *Handledning i samhällsekonomisk analys*. Tillgänglig på:  
<https://www.naturvardsverket.se/vagledning-och-stod/samhallsplanering/handledning-i-samhallsekonomisk-konsekvensanalys/> (Hämtad: 17 Maj 2023).

Samiskt informationscentrum (2023). *Samerna i siffror*. Tillgänglig på:  
<https://samer.se/samernaisiffror> (Hämtad: 15 Maj 2023).

Skogforsk (2023) *Om skogforsk*. <https://www.skogforsk.se/om-skogforsk/> (Hämtad 7 Maj 2023)

Skogsindustrierna (2022). *Så går det för skogsindustrin*. Nr. 3-2022

Skogsindustrierna (2023) *Fakta och nyckeltal*  
<https://www.skogsindustrierna.se/om-skogsindustrin/skogsindustrin-i-korthet/fakta--nyckeltal>  
(Hämtad 10 Maj 2023)

Skogskunskap (2022) *Måttenheter - Omräkningstal*. Tillgänglig på:



<https://www.skogskunskap.se:443/rakna-med-verktyg/mata-skogen/mattenheter---omrakning-stal/> (Hämtad 5 Maj 2023)

Skogsstyrelsen (2021) *Hyggesfritt skogsbruk - Skogsstyrelsens definition*. RAPPORT 2021/8.

Skogsstyrelsen (2022a) *Skogliga konsekvensanalyser 2022 - skogens utveckling och brukande*. RAPPORT 2022/09

Skogsstyrelsen (2022b) *Skogliga konsekvensanalyser 2022 - material och metod*. RAPPORT 2022/08

Skogsstyrelsen (2022c) *Kostnader i det storskaliga skogsbruket 2021. Statistikfaktablad*. Sveriges Officiella Statistik.

Skogsstyrelsen (2022d) *Skogliga konsekvensanalyser 2022 - virkesbalanser*. RAPPORT 2022/10

Skogsstyrelsen (2022e) *Skogliga konsekvensanalyser - syntesrapport*. RAPPORT 2022/11

Skogsstyrelsen (2023) *Gallring*. Tillgänglig på:  
<https://www.skogsstyrelsen.se/bruka-skog/gallring/> (Hämtad: 5 Maj 2023)

Skydda Skogen (2023). *Skydda Skogen vill*. Tillgänglig på:  
<https://skyddaskogen.se/om-oss/skydda-skogen-vill/> (Hämtad: 30 April 2023)

SLU (2020). *Sveriges rödlista 2020*. Tillgänglig på:  
<https://www.artdatabanken.se/det-har-gor-vi/rodlistning/Sammanfattning-rodlista-2020/>  
(Hämtad: 20 April 2023)

Stora Enso (2023) *Sälja virke, skogsaffären steg för steg*. Stora Enso Skog. Tillgänglig på:  
<https://forest.storaenso.com/sv-se/for-skogsagare/salja-virke/skogsaffaren-steg-for-steg>  
(Hämtad: 10 Maj 2023).

SOU 2020:73. *Stärkt äganderätt, flexibla skyddsformer och naturvård i skogen - Del 1*.

Svenska dagbladet debatt (2023) *Skeva skogskalkyler blir samhällsfarliga* av Nilsson, Sten; Öster, Leif & Hylander, Nippe.  
<https://www.svd.se/a/zE9m2q/debattorer-skeva-skogskalkyler-blir-samhallsfarliga> (Hämtad: 15 April 2023)

Tavhonen, Olli; Pukkala, Timo; Laiho, Olavi; Lähde, Erkki & Niinimäki, Sami (2009) *Bioeconomics of even- vs. uneven-aged forestry: the case of Norway spruce*. Finnish Forest Research Institute

## APPENDIX 1 - TABELLER OCH BERÄKNINGAR

### Allmänt om statistiken

Samtliga data är hämtad från Skogsstyrelsens statistikdatabas PxWeb. Vad gäller data för sammanställd areal plantering och markberedning i SKA 22 ligger den inte tillgänglig för allmänheten, utan kan fås på förfrågan. För plantering, röjning och markberedning har kostnad per hektar multiplicerats med total areal i SKA 22 per period och scenario. Produkten har dividerats med den sammanlagda årliga bruttoavverkningen, exklusive röjning, för att få fram resultatet i kostnad/m<sup>3</sup>sk avverkning.

Samtliga hämtade priser och kostnader är från år 2020. Alla tabeller är angivna i valutan kronor och mätta i 2020 års fasta priser.

### Tabell A1. Beräkningar av drivningskostnader

#### **BERÄKNINGAR**

Genomsnittliga drivningskostnader för trakthyggesbruk 2020, kr/m<sup>3</sup>f ub

$$103,31 \times 0,64 + 208,7 \times 0,25 + 120,028 \times 0,01 = 119,494 \text{ kr}$$

Drivningskostnad för hyggesfritt skogsbruk 2020, kr/m<sup>3</sup>f ub:

$$119,49 \times (1,28 \times 0,5 + 1,15 \times 0,5) = 145,185 \text{ kr}$$

Genomsnittlig drivningskostnad i DSB 2020, kr/m<sup>3</sup>f ub:

$$0,04 \times 145,185 + 0,96 \times 119,494 = 120,521 \text{ kr}$$

Genomsnittliga drivningskostnader i BMF 2020, kr/m<sup>3</sup>f ub:

$$\begin{aligned} 119,494 \times (0,7 + 1,28 \times 0,15 + 1,15 \times 0,15) \\ \rightarrow 119,494 \times 1,0645 \\ \rightarrow 128,295 \text{ kr} \end{aligned}$$

*dk = genomsnittlig drivningskostnad för trakthyggesbruk per m<sup>3</sup> f ub*

*Drivningskostnaden i BMF är i genomsnitt 6,45 procent högre än i DSB.*

## Beräkning av skogsvårdsåtgärder

Data för årlig bruttoavverkning i m<sup>3</sup>sk har hämtats från:

”3.1 Årlig bruttoavverkning av levande träd, 1000 m<sup>3</sup>sk/år”

URL: <https://pxwebska.skogsstyrelsen.se:443/sq/05d6cd40-7e94-431b-908b-76860ca39a29>

(Hämtad: 18/05 2023). Avverkning som använts är total avverkning minus röjning.

Data för kostnader för skogsvårdsåtgärder har hämtats från:

”2. Kostnader för skogsvårdsåtgärder (kr/ha) i det storskaliga skogsbruket efter region och åtgärd, löpande priser. År 1996-2021.”

URL: [http://pxweb.skogsstyrelsen.se/pxweb/sv/Skogsstyrelsens%20statistikdatabas/Skogsstyrelsens%20statistikdatabas\\_Kostnader/JO0307\\_2.px/](http://pxweb.skogsstyrelsen.se/pxweb/sv/Skogsstyrelsens%20statistikdatabas/Skogsstyrelsens%20statistikdatabas_Kostnader/JO0307_2.px/) (Hämtad: 18/05 2023)

**Tabell A2.**

	Kostnader för gödsling i kr		
År	Kostnad kr/ha	Summa DSB	Summa BMF
2021	2432	80 256 000	0

Kostnaden i kr/ha är femårsmedelvärdet mellan 2017–2021. Data för total gödsling per år ges i uppsatsen under 6.2.3.

**Tabell A3.**

	Gödslingskostnad kr/m <sup>3</sup> sk avverkning		
Period	DSB	BMF	Differens
2020	1,047	0	3,679
2035	1,010	50	4,783
2065	0,890	0	3,292

**Tabell A4.**

	Kostnader för röjning i kr		
Period	Kostnad kr/ha	DSB	BMF
2020	2746	395 424 000	190 610 000
2035	2746	612 358 000	263 616 000
2065	2746	466 820 000	356 980 000

Kostnaden i kr/ha är värdet för år 2020. Data över areal röjd skogsmark per tidsperiod har hämtats från: ”3.2 Årlig avverkad areal fördelad på huggningsart, virkesproduktionsmark, 1000 hektar/år” URL:

<https://pxwebska.skogsstyrelsen.se:443/sq/58e11a6c-df92-4568-bf94-672388789510>

(Hämtad: 18/05 2023)

**Tabell A5.**

	Röjningskostnad kr/m3sk avverkning		
År	DSB	BMF	Differens
2020	5,159	2,469	-2,689
2035	7,706	4,186	-3,521
2065	5,180	4,092	-1,087

**Tabell A6.**

	Kostnader för plantering i kr		
	Plantering kr/ha	DSB	BMF
2020	5925	2 037 578 518	1 338 922 039
2035	5925	959 486 037	331 894 350,2
2065	5925	1 037 933 559	471 785 519,8

Data för plantering i kr/ha är värdet för 2020. Data för total planterad areal ligger ej offentlig utan kan fås på förfrågan.

**Tabell A7.**

	Planteringskostnad kr/m3sk avverkning		
Period	DSB	BMF	Differens
2020	26,582	17,346	-9,235
2035	12,075	5,270	-6,805
2065	11,517	5,409	-6,108

**Tabell A8.**

	Kostnader för markberedning i kr

Period	Markberedning kr/ha	DSB	BMF
2020	2454	679 568 059	446 452 913
2035	2454	398 910 979	198 634 857
2065	2454	420 684 243	321 149 984

Data för markberedning i kr/ha är värdet för 2020. Data för total planterad areal finns ej att tillgå offentligt men kan fås på förfrågan.

**Tabell A9.**

	Markberedningskostnad kr/m <sup>3</sup> sk avverkning		
Period	DSB	BMF	Differens
2020	8,865	5,784	-3,082
2035	5,020	3,154	-1,866
2065	4,668	3,682	-0,986

Beräkning av intäkter

**Tabell A10.**

Rundvirkespriser i kr/m <sup>3</sup> fub	
Virkeskategori	
Timmer	483
Massaved av barrträd	302
Massaved av lövträd	305
Brännved lövträd	100
Brännved barrträd	170

Data för rundvirkespriserna har hämtats från: 'Volymvägda genomsnittspriser kr/m<sup>3</sup>fub på leveransvirke efter landsdel och sortiment' för 2020. URL:

[https://pxweb.skogsstyrelsen.se/pxweb/sv/Skogsstyrelsens%20statistikdatabas/Skogsstyrelsen%20statistikdatabas\\_\\_Rundvirkespriser/JO0303\\_1ny.px/?rxid=03eb67a3-87d7-486d-acce-92fc8082735d](https://pxweb.skogsstyrelsen.se/pxweb/sv/Skogsstyrelsens%20statistikdatabas/Skogsstyrelsen%20statistikdatabas__Rundvirkespriser/JO0303_1ny.px/?rxid=03eb67a3-87d7-486d-acce-92fc8082735d)

**Tabell A11.**

<b>Procentandel timmer och massaved, exklusive brännved</b>	
Barrträd som blir timmer	58,9%
Barrträd som blir massaved	41,1%
Lövträd som blir timmer	0%
Lövträd som blir massaved	100%

Data för procentandelen timmer och massaved hämtas från tabell 3 och 4 i SKA 22 delrapport “virkesbalanser” sida 28. URL:

<https://www.skogsstyrelsen.se/globalassets/om-oss/rapporter/rapporter-20222021202020192018/rapport-2022-10-skogliga-konsekvensanalyser-2022---virkesbalanser.pdf>

**Tabell A12.**

<b>Avverkning fördelat på trädslag i tusental m<sup>3</sup>fub</b>						
	<b>2020</b>		<b>2035</b>		<b>2065</b>	
	<b>DSB</b>	<b>BMF</b>	<b>DSB</b>	<b>BMF</b>	<b>DSB</b>	<b>BMF</b>
Tall	20354	24369	20086	17253	24000	22324
Gran	31418	30350	32909	24865	34312	31738
Övriga barr	921	935	1325	1282	2248	2445
Björk	5298	5056	6987	5335	9900	11860
Övriga löv	4264	2998	3143	1922	2436	1879
Totalt barr	52694	55654	54319	43400	60560	56506
Totalt löv	9562	8054	10130	7257	12336	13739

Data för årlig bruttoavverkning i m<sup>3</sup>sk har hämtats från:

”3.1 Årlig bruttoavverkning av levande träd, 1000 m<sup>3</sup>sk/år”

URL:[https://pxwebska.skogsstyrelsen.se/pxweb/sv/SKA22/SKA22\\_\\_3.%20Avverkning/3\\_1%20PX.px/](https://pxwebska.skogsstyrelsen.se/pxweb/sv/SKA22/SKA22__3.%20Avverkning/3_1%20PX.px/)

**Tabell A13.**

<b>Avverkning fördelat på virkestyp för scenario DSB i tusental m<sup>3</sup>ub</b>					
DSB	Brännved löv	Brännved barr	Sågtimmer	Lövmassaved	Massaved av barr
2020	764,93	4215,52	28553,82	8796,67	19924,66
2035	810,40	4345,52	29434,38	9319,60	20539,10
2065	986,88	4844,80	32816,25	11349,12	22898,95

**Tabell A14.**

<b>Avverkning fördelat på virkestyp för scenario BMF i tusental m<sup>3</sup>ub</b>					
BMF	Brännved löv	Brännved barr	Sågtimmer	Massaved av löv	Massaved av barr
2020	644	4452	30158	7410	21044
2035	581	3472	23518	6676	16410
2065	1099	4520	30619	12640	21366

**Tabell A15.**

<b>Intäkter fördelat på virkestyp, i tusental kronor</b>						
	2020		2035		2065	
	DSB	BMF	DSB	BMF	DSB	BMF
Sågtimmer	13791497	14566212	14216805	11358997	15850250	14789205

Massaved, löv	2682985	2260065	2842478	2036314	3461482	3855163
Massaved, barr	6017246	6355255	6202808	4955943	6915482	6452547
Brännved, löv	76493	64435	81040	58056	98688	109912
Brännved, barr	716638	756894	738738	590240	823616	768482

**Tabell A16.**

<b>Genomsnittlig prisförändring period 2035- för tre olika elasticitetsvärden</b>		
Elasticitet	Förändringsfaktor	%
0,5	0,0171	1,7
0,9	0,00951	1
1,3	0,00659	0,7
Medelvärde	0,0111	1,1



## APPENDIX 2 - ORDLISTA

Nedan presenteras värdefulla ord vid läsning av uppsatsen. De begrepp som inte har en entydig betydelse har en referens till källan för den definition som vi utgått ifrån.

### Enheter och Nyckeltal:

**Rotnettovärde** är skillnaden mellan ett företags tillgångar och dess skulder, och det representerar det faktiska värdet av företagets kapital eller ägande. I skogsbrukstermer är rotnettovärde beloppet som kvarstår efter drivningskostnaderna dragits av från bruttovärdet, dvs kostnaderna för att avverka och transportera virket till bilväg.

**Skogskubikmeter och fastkubikmeter under bark** är enheter som är vanligt förekommande i skogsstatistik. Skogskubikmeter, m<sup>3</sup>sk, inkluderar stammens volym inklusive topp och bark och är den enhet som bruttoavverkningsciffror brukar presenteras i. Ett genomsnittligt omvandlingstal är 0,80 för att omvandla m<sup>3</sup>sk till m<sup>3</sup>fub.

**Rundvirkespris** är volymvägda genomsnittspriser (kr/m<sup>3</sup>fub) på leveransvirke, exempelvis sågtimmer eller lövmassaved.

### Avverkningstermer:

**Drivningskostnad** är den kostnad som uppstår vid avverkning och utforsling av träd från växtplatsen till bilväg (eller annan transportled). Drivningskostnaden anges oftast per fast kubikmeter under bark (kr/m<sup>3</sup>fub).

**Trakthyggesbruk** är det dominerande sättet att bruka skog i Sverige. Skogsskötseln följer en cykel av plantering och fullständig avverkning, med föryngringsavverkning, gallring och röjning som avverkningsmetoder.

**Föryngringsavverkning** är den sista (eller första) åtgärden i trakthyggesbrukets cykel och innebär att de fullvuxna träden skördas och att ett nytt bestånd kan anläggas.

**Röjning** är beståndsvårdande utglesning av skog utan egentligt uttag av virke. Under ungskogsfasen är röjning den huvudsakliga skötselåtgärden. Röjning genomförs primärt för att skapa önskad sammansättning av trädslag i det uppväxande beståndet och främja tillväxten på de kvarvarande stammarna.

**Gallring** är en avverkningsåtgärd som genomförs mellan en och tre gånger per omloppstid. Den syftar till att främja tillväxten för de kvarvarande stammarna, men till skillnad från rövning tas virket tillvara.

**Hyggesfritt skogsbruk** innebär enligt Skogsstyrelsen att skogen sköts så att det aldrig uppstår några större kalhuggna ytor och marken alltid är trädbevuxen. Definitionen av begreppet varierar mellan olika institutioner, men eftersom uppsatsen tar avstamp i beräkningar av Skogsstyrelsen kommer även denna uppsats använda given definition (Skogsstyrelsen, 2021).

**Luckhuggning** är en form av hyggesfritt skogsbruk som bygger på att mindre luckor avverkas och att ny förnygring växer upp i dess ställe. Luckans storlek beror på hur skogen ser ut och hur mycket ljus som behövs, men en luckstorlek på 20–50 meter i diameter är vanligast (Skogsstyrelsen, 2021).

**Selektiv avverkning** är en annan form av hyggesfritt skogsbruk som används som synonym till *blädning*. Det är en teknik där enstaka träd avverkas, och att skogens struktur därmed bibehålls. I denna typ av avverkning krävs i regel liten till ingen rövning (Skogsstyrelsen, 2021).

### **Övriga termer**

**Naturvårdsavsättningar**, eller avsatt natur, syftar på formellt skyddade områden där staten har huvudansvaret samt skogsägarnas frivilliga avsättningar. Detta kan innebära att man lämnar naturen till fri utveckling, men det kan också behövas naturvårdande åtgärder för att upprätthålla naturvärden (SOU 2020:73).

