



Rapport 2022:14

Potentialberäkningar för bioråvaran i Dalarnas län

Omslagsbild: Natur i Dalarna

Fotograf: Åke Lundin/Mostphotos

Utgiven av: Länsstyrelsen i Dalarnas län november, 2022

Författare: Josefine Harrius & Emma Hartvik (Sweco Sverige AB)

Rapportnummer: 2022:14

Diarienummer: 15626-2022

Rapporten kan laddas ner från Länsstyrelsen i Dalarnas läns webbplats:
www.lansstyrelsen.se/dalarna/publikationer

Den kan även beställas från Länsstyrelsen i Dalarnas län, telefon 010 225 00 00.
Ingår i serien Rapporter från Länsstyrelsen i Dalarnas län, ISSN: 1654-7691.



EUROPEISKA
UNIONEN
Europeiska
regionala
utvecklingsfonden



LÄNSSTYRELSEN
DALARNAS LÄN

Innehållsförteckning

Potentialberäkningar för bioråvaran i Dalarnas län	1
Sammanfattning	4
Inledning	6
Projektbakgrund.....	6
Definitioner	7
Omvärld och förutsättningar	10
Skogsvårdslagen	10
Miljömålen	10
EU:s Skogsstrategi.....	11
EU:s taxonomiförordning.....	12
Artskyddsförordning	12
Förnybarhetsdirektivet.....	13
Hållbarhetskriterier, hållbarhetsbesked och reduktionsplikten	13
LULUCF förordningen	14
CAP	15
Landsbygdsprogrammet	16
Dalarnas regionala skogsprogram.....	17
Dalarnas energi- och klimatstrategi.....	18
Dagens skogs- och jordbruk i Dalarnas län	19
Historiska skogsdata för Dalarnas län.....	21
Kartläggning av bioråvaran i Dalarna idag och i framtiden	23
Framtidsscenarier	23
Biomassatillväxt och hållbar avverkningsvolym	25
Energisortiment från bioråvara	27
Analys	31
Potential för olika bioråvaror	31
Regelverk och målkonflikter	34
Framtid	35
Slutsats	38
Källförteckning	39

Sammanfattning

Idag råder många osäkerheter i världen och energisystemet står inför flertalet olika kriser. Behovet av förnybara energislag, bland annat bioenergi, ökar när fossilberoendet ska minskas. Samtidigt kan det uppstå målkonflikter när vi å ena sidan ska genomföra en energiomställning och byta till förnybara energislag, samtidigt som vi ska bevara natur- och kulturmiljövärden samt värna om biologisk mångfald. Frågan om skogen klarar av att leverera insatsvaror till värmeproduktion, förnybara ersättningsprodukter till exempelvis tyger och plaster, byggnadskonstruktion med mera samtidigt som vi håller oss på en hållbar avverkningsnivå diskuteras flitigt bland olika intressegrupper.

I den här rapporten belyses att det är viktigt att använda rätt bioråvara på rätt plats, där framtida förädlingssteg kommer bli viktiga för utvecklingen för bioråvaror såsom spån och bark. Enligt den svenska biostrategin finns år 2045 behov av bioråvara som överstiger den potential som på ett hållbart sätt är möjligt att ta ut från tillgängliga arealer skogs- och jordbruksmark (Fossilfritt Sverige, 2021).

Bioråvaran har mycket stor potential för klimat- och energiomställningen i Dalarnas län. Den hållbara tillgången av bioråvara för andra ändamål än träprodukter och papper kan framför allt realiseras genom fokus på bi- och restprodukter från jordbruk, skogsbruk och skogsindustri samt ökat nyttjande av obrukad åkermark och slytäkter. Idag är tillförselpotentialen för bioråvaror för andra ändamål än träprodukter och papper i länet runt 1 970 GWh, medan tillförselpotentialen år 2030 och 2045 tros ligga omkring 6 530–6 880 GWh respektive 8 320–8 670 GWh. Av denna ökning står grot, bark och sågspån för en stor del, där tillgången till viss del beror på länets industriella verksamhet i form av sågverk och pappersproduktion. Även tillförsel från slytäkter ger stor påverkan på den totala tillförselpotentialen. Trots att den teoretiska potentialen är hög finns många hinder gällande vad som är praktiskt möjligt, hållbart och lagligt att skörda. Detta innefattar såväl ekonomiska incitament som lagmässiga förändringar som kan komma att ske i framtiden.

Det är av högsta vikt för klimat- och energiomställningen att använda strategiska och långsiktiga jord- och skogsbruksmetoder där avverkningsvolymen är på en hållbar nivå samt där miljö- och naturmål uppnås. För ett hållbart skogsbruk är det av högsta vikt att säkerställa att tillväxten är större än avverkningen under en given tidsperiod. Samtidigt behöver bland annat stubbar och en viss andel grot lämnas i skogen, och aska återföras till skogsmarken för att kunna nå miljömålen. Flera framtida skötselprinciper kan även nyttjas, exempelvis avverkning av sly i åkerlandskap och på betesmarker för att hindra igenväxning och ge positiv påverkan på den biologiska mångfalden. För en hållbar bioråvaraanvändning i Dalarnas län måste skogsresurserna som tas ut användas på ett effektivt

och hållbart sätt. Energieffektiviseringar i alla sektorer, såväl som aktiva val om vilka sektorer som ska nyttja vilka resursslag är viktiga punkter att utreda.

Inledning

Sverige har som mål att ha netto noll utsläpp till år 2045. Därefter ska vi uppnå negativa utsläpp. Även inom EU finns ambitiösa klimatmål om klimatneutralitet till 2050 och en minskning av utsläppen med 55% till 2030, med utgångspunkt i 1990 års utsläppsnivå. För att nå målen krävs en omställning till förnybara energislag, och även olika former av kolsänkor. En lösning för detta är användning av bioenergi, från resurser såsom skogsråvara, jordbruksråvaror eller biogena avfalls- och biprodukter. Genom att förvalta vår skogs- och jordbruksmark kan vi även skapa en viss kolinlagring, vilket ger negativa utsläppsnivåer. Det finns stora möjligheter med vår svenska jord- och skogsmark, men det krävs att vi förvaltar den strategiskt där bioenergi-utvinning inte går ut över andra miljö kvalitetsmål, såsom biologisk mångfald. Enligt Skogsvårdslagen (SFS 1979:429) ska övergripande mål inom virkesproduktion och miljö vara jämställda:

1 § ”Skogen är en nationell tillgång och en förnybar resurs som ska skötas så att den uthålligt ger en god avkastning samtidigt som den biologiska mångfalden behålls. Vid skötseln ska hänsyn tas även till andra allmänna intressen.”

Vad hållbart skogsbruk är skiljer sig åt beroende på vem som tillfrågas. Idag finns en stor debatt om skogen i det svenska samhället och olika intresseorganisationer prioriterar olika värden. Ett hållbart skogsbruk definieras enligt FN:s livsmedels- och jordbruksorganisation (FAO, 2022) enligt följande:

”Förvaltning och utnyttjande av skog på ett sätt som bevarar biodiversiteten, produktionen, skogens förmåga att förnya sig, vitalitet och dess förmåga att bistå nu och i framtiden med viktiga ekologiska, ekonomiska och sociala funktioner både på lokala, nationella och globala nivåer och på ett sätt som inte skadar andra ekosystem”

Dalarnas län är en region med stora ytor skogs- och jordbruksmark med många industrier som förlitar sig på tillgången till bioråvara. Tillgången och potentialen till användning inklusive hållbara avverkningsnivåer av bioråvara samt hantering av målkonflikter är därmed en central fråga för regionen.

Projektbakgrund

År 2021 startade Länsstyrelsen i Dalarnas län Dalarnas regionala skogsprogram, vilken förklarar behovet av att förvalta resurser från jord- och skogsbruk på ett hållbart sätt för att i framtiden uppnå en konkurrenskraftig bioekonomi.

Den här rapporten är framtagen som en del i en förstudie som ska skapa ett kunskapsunderlag för bioråvarans roll i klimat- och energiomställningen i Dalarna. Förstudiens syfte är bland annat att undersöka potentialen till användning av bioråvara i Dalarnas län. För att få en förståelse för omvärlden så studeras förutsättningar och relevanta lagar och regler. Ett av projektets huvudsyften är att kartlägga flöden av bioråvaror i länet genom att sammanställa den data som finns gällande arealer, biomassatillväxt, avverkning och energisortiment. Vidare uppskattas framtidsscenarioer för olika typer av bioråvaror för att undersöka vilken potential bioråvaran har i Dalarnas klimat- och energiomställning.

De bioråvaror som är i fokus för studien är de från skogsbruk och jordbruk. Potential för torv, stubbar och hushållsavfall exkluderas från studien.

Denna utredning kommer bland annat användas som underlag för att ta fram färdplaner för jord och skogsbruk inom Dalarnas energi- och klimatstrategi samt utgöra underlag i Smart specialiseringsstrategins arbete med innovativ och hållbar bioekonomi.

Definitioner

Biomassa. Organiskt material som finns inom ett visst område, till exempel ett trädets biomassa, oavsett om den används eller ej (Fossilfritt Sverige, 2021).

Bioråvara. En obearbetad produkt från biomassa som går att vidareförädla. (Fossilfritt Sverige, 2021).

Biodrivmedel. Bränsle producerat från biomassa och som används i transporter (Fossilfritt Sverige, 2021).

Biobränsle. Bränsle producerat av biomassa. Kan vara fast, flytande eller gasformigt (Fossilfritt Sverige, 2021).

Bioenergi. Energi utvunnen ur biobränslen (IVL, 2019).

Biprodukter. Främst sågspån och liknande från sågverksindustrin. (Energimyndigheten, 2018).

Bruttoavverkning. Avser all avverkad stamvolym ovan stubbe inklusive fällda träd som lämnas kvar (ex. röjningsstammar) (IVL, 2019).

Energiskogsbränsle. Trädbränsle där råvaran utgörs av odlade snabbväxande trädslag, till exempel salix/pil, al, asp och poppel (Skogsstyrelsen, 2015b).

Fastkubikmeter. Fastvolym (m³f) är volym av materialmängd, frånräknat mellanrum mellan materialets bitar (Skogsstyrelsen, 2015b). I fastkubikmeter ingår den avverkade trädvolymen exklusive topp som lämnas på avverkningsplatsen. Kan avse volymen inklusive bark men avser vanligen

volymen under bark Fastkubikmeter i enheten $m^3\text{fub}$ avser volymen under bark.

Förnybar energi. Avser energi från biobränslen, vindkraft, vattenkraft och solenergi (Skogsstyrelsen, 2015).

Förädlade trädbränslen. Träpellets, träbriketter och träpulver (Energimyndigheten, 2018).

GROT. GROT står för grenar och toppar och består av avverkningsrester från skogen i samband med slutavverkning eller röjning/gallring (IVL, 2019).

Hållbar avverkningsvolym. Vad hållbar avverkningsvolym innebär är en komplex fråga och varierar beroende på vem som svarar. I denna rapport används en definition från Skogsstyrelsen (2015b): ”Med hållbar avverkningsvolym menas en avverkningsvolym som är lika med eller mindre än den högsta volym som kan avverkas med en god balans mellan de tre dimensionerna i hållbarhetsbegreppet – den ekonomiska, den miljömässiga resp. den sociala dimensionen.” Skogsstyrelsen menar att hållbar avverkningsvolym endast bör klarläggas för hela landet och ej på mindre områden eller landsdelar, då kravet på jämnhet över tiden i avverkningarna är mindre regionalt än för hela landet.

Nettoavverkning. Avser den stamvolym som tas tillvara, helt eller delvis. Nettoavverkningen är således differensen mellan bruttoavverkning och det som lämnas kvar (fällda träd och stamdelar) i skogen (IVL, 2019).

Obrukad jordbruksmark. Obrukad jordbruksmark i Dalarna är jordbruksmark som inte söks EU-stöd på (Länsstyrelsen i Dalarnas län, 2022)

Primärt trädbränsle. Inkluderar biobränslen som har producerats i syfte att bli energiråvara (Energiföretagen, 2021). Exempel innefattar åkergrödor såsom salix, hampa och rörflen.

Potentiell avverkning. En i scenarierna beräknad framtida avverkningsvolym varvid eftersträvas att den ska vara så hög som möjligt utan att den efterföljande tillväxten och därmed den efterföljande avverkningen nämnvärt ska minska. Omfattar i denna rapport enbart avverkning av levande träd på produktiv skogsmark (Skogsstyrelsen, 2015a).

Produktiv skogsmark. Skogsmark som enligt vedertagna bedömningsgrunder kan producera i genomsnitt minst en kubikmeter virke per hektar och år (SFS 2022:1273).

Returträ. Returträ eller RT-flis är emballagematerial i industrin eller rivningsmaterial från gamla hus (Energimyndigheten, 2018).

Sekundärt trädbränsle. Bibränslen i form av restprodukter från exempelvis skogsindustrin (Energiforsk, 2021). Exempel är grot, bark, spån, halm, rötskadad stamvedsflis. Det är ett sekundärt bränsle som är en restprodukt som inte har odlats/skördats/fällts för energiändamål.

Skogsbränsle. Ett trädbränsle som består av avverkningsrester, virke utan industriell användning, samt biprodukter från industrin (IVL, 2019).

Skogsflis. Grenar, toppar och annat röjningsvirke från barr- och lövskog (Energimyndigheten, 2018).

Skogskubikmeter (m³sk). Volymen i kubikmeter beräknad på trädstammar inklusive bark ovan stubbskär (1 procent av trädhöjden) (Skogsstyrelsen, 2015b). Avverkning i m³sk ges av att multiplicera avverkningen i m³fub multiplicerat med faktorn 1,20, vilket inkluderar toppar, bark och spill i skogen.

Skogsmark. Mark inom ett sammanhängande område där träden har en höjd av mer än fem meter och där träd har en kronslutenhet av mer än tio procent eller har förutsättningar att nå denna höjd och kronslutenhet utan produktionshögjande åtgärder (SFS 2022:1273).

Slytäkt. Område där det är möjligt att skörda unga träd och buskar, exempelvis vägkanter, betesmarker, igenväxande åkrar och småbiotoper i odlingslandskapet (Emanuelsson, 2014).

Träda. Träda är åkermark som inte används till produktion av jordbruksprodukter (Jordbruksverket, 2022 d). Bevuxen träda binder genom växtlighet jord och näringsämnen. Trädan tas i produktion när en gröda sås som kan bli en jordbruksmark, när du skördar eller låter dina djur beta på åkermarken.

Trädbränsle. Med trädbränsle avses bibränsle från trädråvara som inte genomgått kemisk process. Trädbränsle innefattar alla bibränslen där träd eller delar av träd är utgångsmaterial, till exempel bark, barr, löv, ved samt bränsleråvara från skogs- och trävaruindustrin till exempel hyvelspån, kutterspån, sågspån, torrflis, justerverksflis och frånsåll. Bränsle av avfallspapper och avlut utgör inte trädbränsle. Trädbränslen kan indelas i *oförädlade* och *förädlade* trädbränslen. Med *oförädlade* former avses flis, bark, spån och brännved och med *förädlade trädbränslen* avses pellets, briketter och pulver (Skogsstyrelsen, 2015b).

Omvärld och förutsättningar

Det svenska skogsbruket har länge varit en grundpelare i Sveriges ekonomi, som försörjt flertalet viktiga industrier med råvaror. Idag påverkas det svenska jord- och skogsbruket mer och mer av globala frågor inom energiförsörjning, klimatpolitik och regelverk. Forskning från SLU visar att skogssektorn står för avgörande förändringar de kommande 20–30 åren där det finns fyra områden som kan förändra skogssektorn i grunden (SLU, 2015);

- Förändrade energisystem
- Skogs- och klimatpolitik
- Förändrade internationella regelverk och nya sätt att styra
- Förändrad global markanvändning

I och med omvärldsförändringarna behöver våra svenska sektorer samspela mer med andra sektorer och system. Nedan presenteras flertalet svenska lagar och EU-förordningar som påverkar det svenska jord- och skogsbruket. Många förordningar är under förändring och revision, då EU har implementerat ett klimatpaket kallat 'Fit for 55'. Centrala förändringar för Sveriges hantering av bioråvara beskrivs i avsnittet.

Skogsvårdslagen

Den svenska skogsvårdslagen (SFS 1979:429) reglerar hur våra nationella skogar ska förvaltas med hänseende till en långsiktig virkesproduktion såväl som bevarandet av naturvärden (Skogsstyrelsen, 2020). Lagstiftningen ställer bland annat krav på landets skogsägare genom krav inom hänsyn vid avverkning och anläggning av ny skog. Verksamheten ska bedrivas så att natur- och kulturmiljövärden bevaras, bland annat genom att reglera hyggen och skyddszoner. Vidare ska rennäringen och övriga djur beaktas och tillstånd krävs vid brukande av fjällnära- och ädellövskog. Lagstiftningen beskriver även hur skadeinsekter ska bekämpas och förebyggas.

Miljömålen

Sverige har sedan 1999 ett så kallat generationsmål samt ett antal miljökvalitetsmål. Generationsmålet syftar till att "till nästa generation lämna över ett samhälle där de stora miljöproblemen är lösta, utan att orsaka ökade miljö- och hälsoproblem utanför Sveriges gränser" (Sveriges Miljömål, u/å a). Målet är tänkt att vägleda miljöarbete och miljöpolitik samt illustrera vilken samhällsomställning som krävs för att tillgodose nästkommande generationers behov.

Av Sveriges 16 miljökvalitetsmål är flertalet kopplade till tillgång och användning av bioråvara (Sveriges Miljömål, u/å b). De målen med starkast koppling till bioråvara beskrivs översiktligt nedan:

- *Begränsad klimatpåverkan* syftar till att halten av växthusgaser i atmosfären i enlighet med FN:s ramkonvention för klimatförändringar ska stabiliseras på en nivå som innebär att människans påverkan på klimatsystemet inte blir farlig.
- *Levande Skogar* syftar till att skydda biologisk mångfald och kulturmiljövärden samt att värna om sociala värden kopplat till skogsmark samtidigt som skogen kan bidra med förnybara råvaror till vårt samhälle.
- *Ett Rikt Odlingslandskap* syftar till att värna om de biologiska produkter som jordbruket ger oss samtidigt som vi skyddar biologisk mångfald och kulturmiljövärden.
- *Ett Rikt Växt- och Djurliv* syftar till att bevara och nyttja den biologiska mångfalden. Detta genom att exempelvis värna om olika arters ekosystem. Rik biologisk mångfald ger grund för vår hälsa, livskvalitet och välfärd.
- *Storslagen Fjällmiljö* syftar till att bibehålla en hög biologisk mångfald och värna om våra nationella arter. Verksamheter i fjällnära natur ska inte påverka dessa värden och särskilda värdefulla områden ska skyddas mot störningar.
- *Myllrande Våtmarker* syftar till att värna om våtmarkernas funktion, i form av vattenrening, översvämningsskydd och kolinlagring. Våtmarker ska bevaras till framtida generationer.

EU:s Skogsstrategi

EU har sedan 1998 en skogsstrategi. Den senaste versionen av strategin som är tänkt att sträcka sig till år 2030 presenterades av kommissionen år 2021. Strategin är ett icke-bindande dokument till hjälp för medlemsländerna. EU:s skogsstrategi för 2030 beskriver skogens nyttor och ekosystemtjänster – hälsa, välbefinnande, biodiversitet, ren luft, upptag av koldioxid, kulturarv, innovation, livskraftiga landsbygdsområden och hur skogen bidrar till ekonomin (Riksdagen, 2021 b). Skogen beskrivs ha en ”nyckelroll i övergången till en grön, klimatneutral och konkurrenskraftig cirkulär bioekonomi” (Europeiska rådet, 2021). Skogarna påverkas av klimatförändring och mänskliga aktiviteter, varpå skogsstrategin ska hjälpa EU att övervinna dessa utmaningar (Riksdagen, 2021 b). Strategin hanterar bland annat skydd och restaurering, strategisk övervakning, rapportering och datainsamling, forskning och förbättrat genomförande av existerande lagstiftning. Ett par av de områden i strategin som konkret berör användning av bioråvaror är främjandet av hållbar skoglig bioekonomi för långlivade träprodukter, säkerställa hållbar användning av skogsbaserade resurser för bioenergi, främja icke-träbaserad bioekonomi samt skydda, restaurera och utvidga EU:s skogar. Strategin uppmuntrar således till hållbar användning av träbaserade resurser, uppmuntrar till inbindning av kol i skogen och vill främja alternativa skogssektorer, såsom produktion av icke-träbaserade produkter från skogen (kork, honung, medicinalväxter). Vidare uppmuntrar

strategin till att spara gamla skogar, använda hyggesfria metoder, undvika kalhyggesbruk samt ge ersättning till skogsbrukare som bidrar till ekosystemtjänster. Regeringen, vid skrivande tid ledd av Magdalena Andersson, ser positivt till en nyanserad strategi som lyfter behovet av forskning och innovation, men ser risker med ökad detaljstyrning och centralisering av skogsbruksfrågor. Regeringen anser att strategins förslag behöver baseras på vetenskapliga underlag och anpassas till olika medlemsstater. Skogsstrategin är ett frivilligt, icke-bindande verktyg för medlemsländerna. Implementeringen av strategin är inte klar.

EU:s taxonomiförordning

EU:s taxonomiförordning antogs 2020 och är ett verktyg för att nå klimatneutralitet inom EU till år 2050, genom att skapa ett gemensamt klassificeringssystem för miljömässigt hållbara ekonomiska verksamheter (Regeringen, u/å). Syftet med verktyget är att hjälpa investerare att jämföra hållbarheten hos olika projekt och verksamheter. Taxonomin ger därmed gemensamma riktlinjer gällande hur hållbar en investering är, genom jämförelse med fastställda miljömål. De sex miljömålen som används i arbetet är minskade klimatutsläpp, klimatanpassning, vatten och marina resurser, cirkulär ekonomi, föreningar samt skydd av ekosystem. Varje bransch har sedan tekniska granskningskriterier för ovan nämnda miljömål.

Inom branschen *Jordbruk, skogsbruk och fiske*, vilken är tätt kopplat till tillgång på bioråvara och bioenergi, har granskningskriterierna ifrågasatts, bland annat genom att de är utformade på sådant sätt att de missgynnar svenskt jord- och skogsbruk. Kritik har getts från bland annat Skogsindustrierna (2021) att förordningen är snävt utformad och inte tar hänsyn till att produkter från skogen binder in kol. I en rapport från Cartina (2022) beskrivs att skogsskötsel och jordbruk ser ut på mycket olika sätt runt om i EU, vilket gör att allt för detaljerade krav inte alltid ser till hela värdekedjan och därmed inte optimerar klimatnyttan. Vidare beskrivs att taxonomin missgynnar kolinlagring och går emot nuvarande svenska hållbarhetsarbetet.

Artskyddsförordning

Sveriges artskyddsförordning (SFS 2007:845) syftar till att skydda våra nationella djur- och växtarter. Alla vilda fåglar inom EU samt ett stort antal fridlysta arter skyddas av förordningen. De skyddas genom förbud att skada deras växtplatser, boplatser och fortplantningsområden samt förbud att förvara, transportera, exportera och importera arterna. Våren 2022 genomförde regeringen ändringar i Artskyddsförordningen med syfte att ge ökad tydlighet och förutsägbarhet om hur förordningen ska appliceras inom skogsbruk (Regeringen, 2022). Förändringarna innebär att förbudet att störa fåglar begränsas, det vill säga att störningar som saknar betydelse för en

fågelarts population inte längre omfattas av förbudet. På så sätt ska det bli enklare att arbeta i och bruka skogen.

Förnybarhetsdirektivet

EU:s reviderade förnybarhetsdirektiv (2018/2001/EU), även benämnt REDII, syftar till att skapa ett gemensamt ramverk för främjande av användning av förnybara energikällor (Energimarknadsinspektionen, 2020). Det arbetas nu (hösten 2022) med att tas fram en ny revidering av förnybarhetsdirektivet, kallat RED III. Det ursprungliga direktivet från 2009 (2009/28/EC) inkluderade bindande mål för unionen gällande den totala andelen energianvändning år 2030 som kommer från förnybara källor. Målet anpassades för varje medlemsland, där Sverige hade ett av de högsta andelsmålen på 50 % förnybar energianvändning till 2020. Vidare inkluderar förnybarhetsdirektivet bestämmelser kring el, bland annat ekonomiskt stöd för elproduktion från förnybara källor och om egenanvändning av el inom värme- och kylsektorn samt transportsektorn. Även regional samverkan inom förnybar energi berörs.

Reglerna för bioenergi i Förnybarhetsdirektivet ville skärpas av EU-kommissionen redan under 2021. Då föreslogs att stubbar inte längre skulle få skördas och att stora hyggen skulle minskas. Förslaget utvecklades till att användning av primära skogsbränslen kan förbjudas, vilket innebär att skogsbränslena skulle ses som fossila bränslen och omfattas av utsläppsrätter, skatter och avgifter. Under september 2022 röstade EU-parlamentet för ett förslag om att energiproduktion av biprodukter från skogen (exempelvis grot) till värmeproduktion inte längre ska anses hållbart (Energiföretagen, 2022). Förslaget innebär att det ska sättas ett tak för användning av skogsbränslen för 2022 där användningen ska minskas fram till 2030. Parlamentets förslag ska förhandlas med ministerrådet och kommissionen, innan förslaget eventuellt kan mynna ut i ett direktiv.

Hållbarhetskriterier, hållbarhetsbesked och reduktionsplikten

För att säkerställa hållbarheten av den förnybara energin så finns bestämmelser kring ursprungsgarantier såväl som hållbarhetskriterier och hållbarhetsbesked för biodrivmedel och biobränslen. Förnybarhetsdirektivet ger krav på att drivmedelsleverantörer inom transportsektorn ska erbjuda minst 14 % förnybara biodrivmedel till 2030, såsom biogas eller etanol (European Commission, u/å). Så kallade avancerade biodrivmedel, från processer såsom förgasning, hydrogenisering eller förvätskning, ska stå för minst 3,5 % år 2030. Tätt kopplat till detta område är styrmedlet reduktionsplikten, vilket syftar till att främja användning av biodrivmedel (Energimyndigheten, 2021). Styrmedlet innebär i praktiken att de

drivmedelsleverantörer som levererar bensin, diesel och flygfoto­gen gradvis behöver öka inblandningen av biodrivmedel i bränslet.

Hållbarhets­kriterierna innebär bland annat att de förnybara bränslena ska ge en växthusgasreduktion på 70–80 % jämfört med fossila bränslen samt att skoglig biomassa ska skördas på ett hållbart sätt. Eftersom biobränsleproduktion riskerar att tränga undan annan typ av produktion eller breda ut sig till andra former av biotoper så ställs även krav på indirekt landanvändning, på engelska *Indirect Land Use Change* (ILUC) (Riksdagen, 2012). Ett exempel på sådan markanvändning är odling av majs för bioetanolproduktion vilket tränger undan annan livsmedelsproduktion i det landet, vilket i sin tur i ett globalt perspektiv kan leda till att ett annat land omvandlar skogs- eller betesmark till jordbruksmark. Direkt markanvändning är i sin tur om ett område, exempelvis ett skogsparti som tidigare har bundit stora mängder kol, omvandlas till jordbruksmark för biobränsleproduktion. Förnybarhetsdirektivet ställer således krav på riskmedvetenheten inom ILUC. Kärnan i hållbarhets­kriterierna är att säkerställa att biodrivmedel inte ger minskad biodiversitet, inte minskar inbindningen av kol samt att produktionen av biodrivmedel har rimliga utsläpp av klimatgaser.

Hållbarhetsbesked är ett verktyg för att säkerställa hållbar biobränsleanvändning. Praktiskt så innebär det att de företag som hanterar biodrivmedel eller biobränslen, exempelvis träformiga bränslen, för produktion av el, värme, kyla och/eller bränslen behöver ha ett hållbarhetsbesked för sin anläggning (Energimyndigheten, 2022). Hållbarhetsbesked utfärdas av Energimyndigheten om företaget har ett kontrollsystem, som bland annat säkerställer biobränslets ursprung. Biobränslet får således inte komma från mark med stor biologisk mångfald eller stora kollager. Hållbarhetsbeskedet är i sin tur ett krav för vissa skattesänkningar och tilldelning av elcertifikat (för kraftvärmebolag) och regleras i den svenska Hållbarhetslagen (SFS 2010:598 / SFS 2022:170).

LULUCF förordningen

EU-förordningen gällande sektorn för markanvändning, förändrad markanvändning och skogsbruk (LULUCF; 2018/841/EU) innebär att alla medlemsstater förbinder sig till att LULUCF-sektorns nettoupptag av kol inte ska minska och nettoutsläppen inte ska öka. Medlemsländerna ska därmed, genom bokföring av utsläpp och upptag av klimatutsläpp, säkerställa att utsläpp från markanvändning kompenseras genom upptag i minst motsvarande mängd. Med andra ord är målet ökad kolinlagring i den markanvändande sektorn (skogsmark, åkermark, betesmark, bebyggd mark, våtmark, trädprodukter). Systemet ger möjlighet till flexibilitet och kompen­sa­tion mellan år i en viss period, vilket kan vara viktigt för vissa sektorer, exempelvis för skogsindustrin på stormiga år då virket kan tillvaratas utan att räknas som utsläpp. Kolinlagring kan exempelvis

innebära återvätning av dikad torvmark, beskogning, ökad kolinlagring i jordbruksmark och skogsmark, tillväxthöjande åtgärder i skog och minskade avverkningsnivåer. Naturvårdsverket (u/å a) sammanställer det årliga nettoupptaget av växthusgaser för sektorn, vilken visar att skogsmark historiskt har gett ett jämnt och stort upptag samt har gett Sverige en stor kolsänka. Statistik från 2021 visar dock en kraftig minskning i kolinlagring, vilket beror på sjunkande tillväxt och höga avverkningsnivåer (Naturvårdsverket, 2022). Samtidigt ökar virkesförrådet i Sverige, men ökade avverkningsnivåer, ökad naturlig avgång och sämre tillväxt ger minskad total inlagring i växande träd. Naturvårdsverket beskriver att den kraftiga nedgången i inlagring kan göra det svårt för Sverige att nå klimatmål kopplade till markanvändningssektorn. Utsläpp av koldioxid sker från åkermark, bebyggd mark och våtmarker. Nettoinlagringen i växande träd var år 2021 kring 25 miljoner ton. För den totala nettoinlagringen inom markanvändningssektorn var motsvarande värde 32 miljoner ton koldioxid.

Inom ramen för EU:s paket 'Fit for 55' föreslogs en uppdatering till LULUCF-förordningen, där beräkningsmetoderna föreslås bytas ut till att i stället hantera faktiska utsläpp och sänkor. Det ingår även i det nya förslaget att EU som helhet ska skapa kolsänkor inom markanvändning och skogsbruk på sammanlagt 310 miljoner ton koldioxidekvivalenter fram till 2030. Varje medlemsland har ansvar för en särskild andel, där Sveriges andel föreslås till 47 MTCO₂eq per år (nuvarande upptag ligger kring 30–35 MTCO₂eq per år). Från 2031 föreslås reglerna även omfatta utsläpp inom jordbruket. Regeringen, ledd av Magdalena Andersson, har dock ifrågasatt såväl de nya beräkningsmetoderna som Sveriges mål (Regeringskansliet, 2021) vilka är under diskussion år 2022. Stora osäkerheter råder kring förslagets slutgiltiga utformning.

CAP

EU:s gemensamma jordbrukspolitik (GJP), på engelska *Common Agricultural Policy* (CAP), syftar till att stötta lantbrukare och säkerställa livsmedelsförsörjningen inom EU (Europeiska kommissionen, u/å). Ett par av de områden som EU driver är förbättring av jordbrukets produktivitet, säkerställa att lantbrukare kan försörja sig, hållbar förvaltning av naturresurser, bekämpa klimatförändringar, bevara landsbygd samt att bidra till en levande landsbygd med goda jobbmöjligheter. Under 2021 enades EU om nya reformer för en gemensam jordbrukspolitik, vilket innebär att nya strategiska planer ska genomföras från och med år 2023. Nya CAP syftar till att öka fokuset på hållbarhet och klimatförändringar, och att fylla luckor i lagstiftningen gällande bland annat bevarande av våtmarker och användning av bekämpningsmedel. Vidare innehåller reformen krav på växtföljd, avsättning av mark till biologisk mångfald och ett nytt verktyg/system för finansiering (så kallat *eco-scheme*). Tidigare reformeringar, exempelvis den

2013, syftade till att främja innovation, hållbara jordbruk, stärka konkurrenskraft och stödja en produktiv markanvändning.

Landsbygdsprogrammet

Sveriges landsbygdsprogram syftar till att utveckla nationell landsbygd, genom att utveckla lantbruk och skapa en attraktiv landsbygd (Jordbruksverket, 2022). Inom programmet är det möjligt att söka bidrag till projekt och investeringar som bidrar till programmets mål. Programmet pågår mellan 2014–2022, men med möjlighet till genomförande fram till år 2025. Budgeten för programmet är cirka 48 miljarder SEK för hela programperioden.

Målen med landsbygdsprogrammet inkluderar bland annat satsningar inom miljö och klimat, ökad konkurrenskraft inom jordbruk, trädgård, rennäring och skogsbruk, samt utveckling av nya jobb på landsbygden (Jordbruksverket, 2022a). Exempelvis kan lantbrukare få ersättning för miljötjänster såsom att sköta betesmarker och slåtterängar samt att anlägga skyddszoner. Vidare ges stöd för ekologisk produktion och kompensation till områden där det är särskilt svårt att bedriva lantbruk. Inom skogsbruk ges bidrag för att bevara och utveckla biologisk mångfald och kulturmiljövärden, bland annat genom gallring, röjning, skapandet av våtmarker och sköta natur- och kulturmiljöer. Landsbygdsprogrammet premierar även samarbetsprojekt samt innovationsgrupper och -projekt.

Sverige lämnade i december 2021 in ett förslag på *Sveriges strategiska plan för den gemensamma jordbrukspolitiken 2023–2027* till Europeiska kommissionen. Kommissionen har lämnat synpunkter på förslaget varpå regeringen, ledd av Magdalena Andersson, har gett Jordbruksverket i uppdrag att överlämna ett reviderat förslag till Europeiska kommissionen. Sveriges strategiska plan för den gemensamma jordbrukspolitiken fokuserar på ökad produktivitet, lönsamhet och konkurrenskraft, djurens välfärd samt en höjd ambition inom miljö- och klimatområdet. Planen ska även bidra till utveckling inom Sveriges landsbygd och uppfylla mål i EU-kommissionens långsiktiga vision för EU:s landsbygdsområden.

Ny jordbrukspolitik från EU förväntas träda i kraft 2023, inklusive det nya svenska landsbygdsprogram (Jordbruksverket, 2022b). Ett stort antal stöd kommer finnas med i det nya programmet, exempelvis stöd till biodlingssektorn, stöd för miljö- och klimatersättningar och gårdsstöd. Ett investeringsstöd som inkluderar satsningar såsom anläggning av energiskog på åkermark samt ny-, om- och tillbyggnad av växthus, odlingsstunnlar och byggnader för torkning och lagring efter skörd. Vidare ges stöd för generationsskiften inom jordbruk, för innovationer och projektverksamhet på landsbygden.

Dalarnas regionala skogsprogram

Dalarnas regionala skogsprogram (Länsstyrelsen i dalarnas län, 2021) har tagits fram i samverkan mellan flera aktörer; Länsstyrelsen, Skogsstyrelsen, Region Dalarna, Besparingsskogarna, Högskolan i Dalarna, Dalarna Science Park, IUC Dalarna, ByggDialog Dalarna, Rennäringen, Dalarnas Museum, LRF, Sveaskog, Mellanskog, Kopparfors Skog AB, Stora Enso, Sågverken Mellansverige och Svenska Jägareförbundet. Skogsprogrammet tittar på nuläget och förutsättningarna i länet för att möjliggöra en hållbar tillväxt och en växande bioekonomi. Ett hållbart skogsbruk beskrivs medverka till att nå miljömålen levande skogar och ett rikt växt- och djurliv med en stor biologisk mångfald. Inom skogsprogrammet ska en handlingsplan med konkreta åtgärder tas fram.

Skogsbruket beskrivs som en viktig del av Dalarnas näringsliv, dels genom de som är anställda i skogsbruket, dels genom alla de näringar som är beroende av resurser från skogsbruket. I delar av länet är fastigheterna starkt ägosplittrade med ibland komplicerat samägande, vilket kan försvåra brukandet på olika sätt. I dessa områden finns stor potential genom omarrondering, där markerna samlas till större skiften och mer ändamålsenliga fastigheter.

Dalarnas skogsprogram avgränsas till de fem fokusområden som det nationella programmet bygger på:

- Fokusområde 1: Ett hållbart skogsbruk med ökad klimatnytta
- Fokusområde 2: Mångbruk av skog för fler jobb och hållbar tillväxt i hela landet
- Fokusområde 3: Innovationer och förädlad skogsråvara i världsklass
- Fokusområde 4: Hållbart brukande och bevarande av skogen som en profilfråga i svenskt internationellt samarbete
- Fokusområde 5: Ett kunskapskliv för ett hållbart brukande och bevarande av skogen

I rapporten ”Dalarnas regionala skogsprogram” skrivs det att Sverige bör ha goda förutsättningar i övergången till en bioekonomi, utifrån tillgången till skog och möjligheten att öka vår tillgång på bioråvara. Det satsas även stora resurser på forskning inom skoglig bioinnovation i Sverige. Skogsprogrammet beskriver att innovation inom bioråvara kommer bli viktig framåt, då efterfrågan på traditionella skogsprodukter såsom tidningspapper minskar. Det finns därmed ökade möjligheter att satsa på biodrivmedel, pappersbatterier, högteknologiska nanofibermaterial och cellulosebaserade kläder.

Biodrivmedel finns med som ett av de områden som bedöms ha stor utvecklingspotential. Avseende biobränsle skrivs att det är viktigt att råvaran används till värdeskapande produkter som endast i sista led används som biobränsle. Biodrivmedel täcks av ett eget kapitel i

programmet. Skogsnäringens biprodukter har potential som råvarubas för biodrivmedel. Idag görs drivmedel av tallolja; en råvara som är begränsad. Forsknings- och demonstrationsprojekt pågår för drivmedel baserade på lignin. Dock är det en utmaning att hitta en konkurrenskraftig investerings- och produktionskostnad.

Dalarnas energi- och klimatstrategi

Energiintelligent Dalarna är ett nätverk som samordnar och driver klimat och energiarbetet i Dalarna. Arbetet i Energiintelligent Dalarna leds av Region Dalarna och Länsstyrelsen i Dalarnas län. Dalarnas energi och klimatstrategi som tagits fram genom samverkan inom Energiintelligent Dalarnas består av en strategi samt sju färdplaner inom energisystem, byggande och boende, produktion, transport, jord- och skogsbruk, konsumtion samt nya varor och tjänster (Länsstyrelsen i Dalarnas län, 2019).

Dalarnas mål är att aktivt bidra till de nationella energi- och klimatmålen. Visionen för regionen är ”*Att leva och verka energiintelligent och klimatsmart är naturligt och enkelt i Dalarna år 2045*”. Med energiintelligent menas att energin ska användas intelligent och att energianvändningen effektiviseras i alla led, samt att resurseffektiva lösningar prioriteras.

Dagens skogs- och jordbruk i Dalarnas län

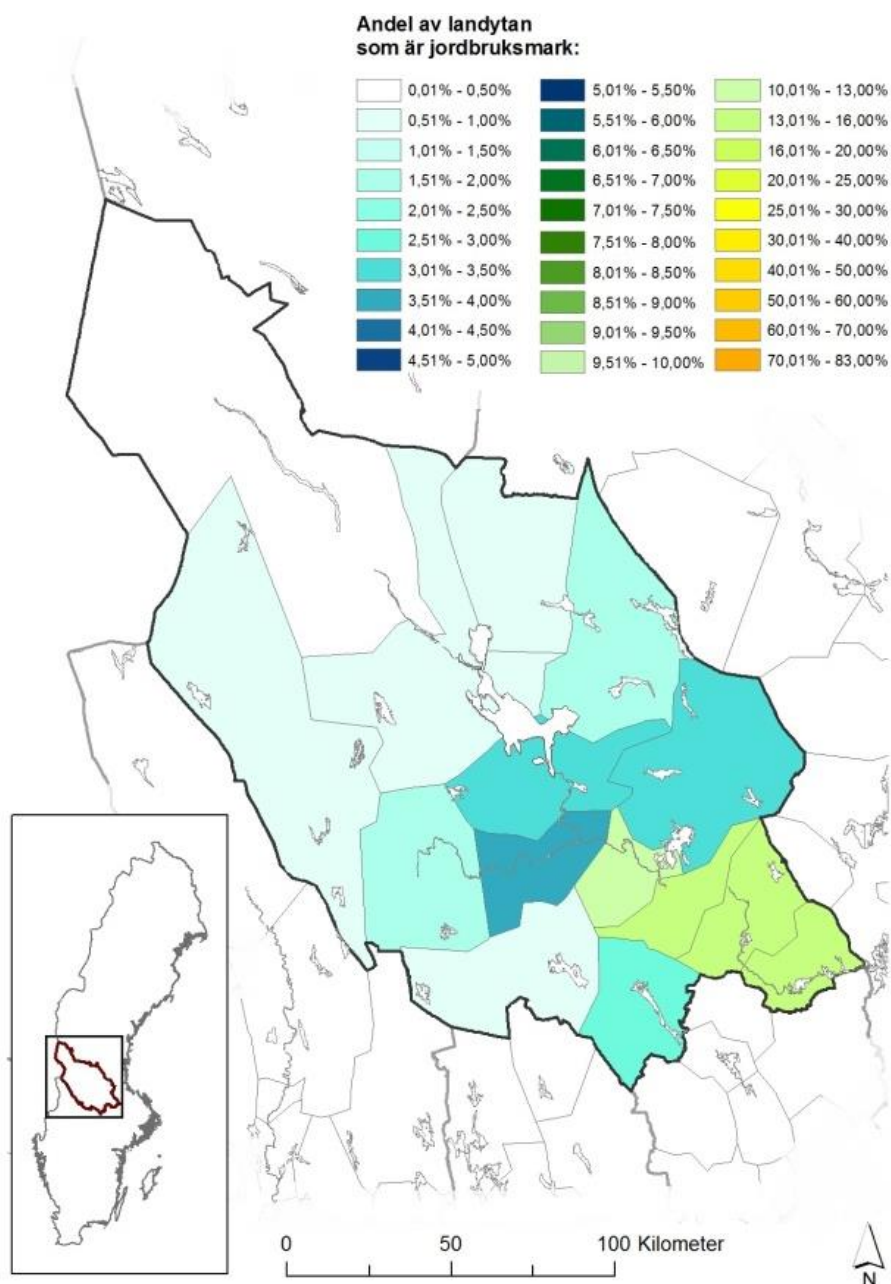
I avsnittet undersöks arealer i länet och historiska data kring tillväxt och avverkning för att ge en bild av tillgången till resurser och mark i länet.

Nedan presenteras statistik gällande Dalarnas läns arealer, uppdelat på olika former av skogsmark, jordbruksmark och liknande. Skogsmarksarealen består förutom produktiv skogsmark även av improduktiv skogsmark och mark som avsatts för naturvårdsändamål. 73,6 % av skogsmarken i Dalarna används till virkesproduktion (Länsstyrelsen i Dalarnas län, 2021).

Tabell 1. Tabellen visar Dalarnas läns arealer uppdelat per typ. Typerna som presenteras är skogsmark, produktiv skogsmark, formellt skyddad skogsmark, jordbruksmark, åkermark, betesmark, energiskog, trädor, obrukad jordbruksmark och obrukad åkermark. Data har hämtats från SLU Skogsdata (2022), SCB:s statistikdatabas (2021), Jordbruksverkets statistikdatabas (u/å) samt genom kontakt med Länsstyrelsen i Dalarnas län (2022).

	Areal (hektar)	År för datat
Total landareal	2 807 000 (SLU, 2022)	Genomsnitt 2017-2021
Areal skogsmark	2 229 000 (SLU, 2022)	Genomsnitt 2017-2021
Areal produktiv skogsmark (inkluderat i skogsmark)	1 965 000 (SLU, 2022)	Genomsnitt 2017-2021
Areal formellt skyddad skogsmark (av produktiv skogsmark)	116 700 (SCB, 2021)	2021
Areal jordbruksmark	69 000 (Jordbruksverket, u/å a)	2020
Areal åkermark (inkluderat i jordbruksmark)	59 000 (Jordbruksverket, u/å a)	2020
Areal betesmark (inkluderat i jordbruksmark)	10 000 (Jordbruksverket, u/å a)	2020
Areal energiskog	100 (Jordbruksverket, u/å a)	2021
Trädor	4 100 (Länsstyrelsen i Dalarna, 2022)	2022
Obrukad jordbruksmark	9 700 (Länsstyrelsen i Dalarna, 2022)	2022
Obrukad åkermark (inkluderat i jordbruksmark)	3 300 (Länsstyrelsen i Dalarna, 2022)	2022

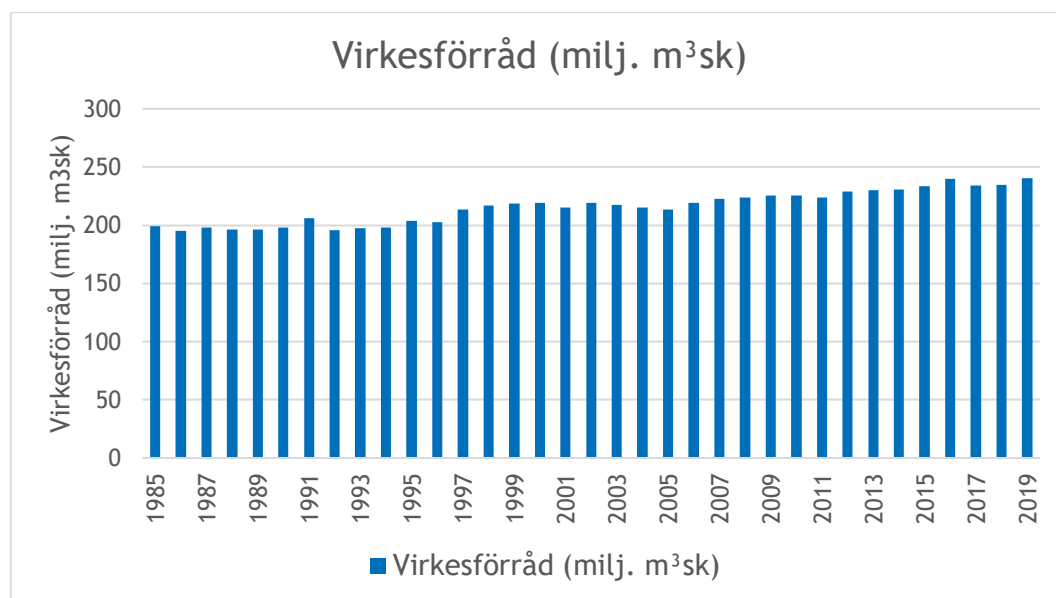
I Figur 1 visas även areal jordbruksmark i länet, där de sydöstra delarna av länet har högre andel jordbruksmark jämfört med de nordvästra.



Figur 1. Karta hämtad från Jordbruksverket (2015). Kartan illustrerar var i Dalarnas län jordbruksmarken finns. I sydöstra delen av länet vilket består av kommunerna Borlänge, Säter, Hedemora och Avesta är 12-15 % av arealen jordbruksmark. I övriga delar av länet är mellan 0-4% jordbruksmark.

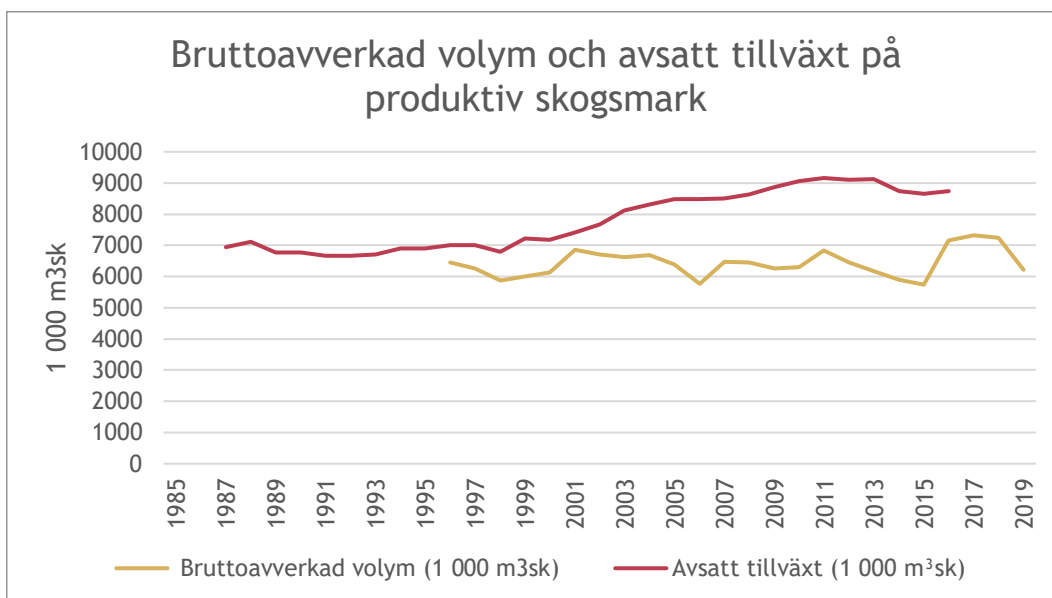
Historiska skogsdata för Dalarnas län

Dalarnas län har en uppåtgående trend vad gäller virkesförråd på produktiv skogsmark (Länsstyrelsen i Dalarnas län, 2021). År 2021 var virkesförrådet cirka 230 miljoner m³sk, vilket är en höjning på cirka 40 miljoner m³sk sedan åttiotalet. Tall och gran är de vanligaste trädslagen.

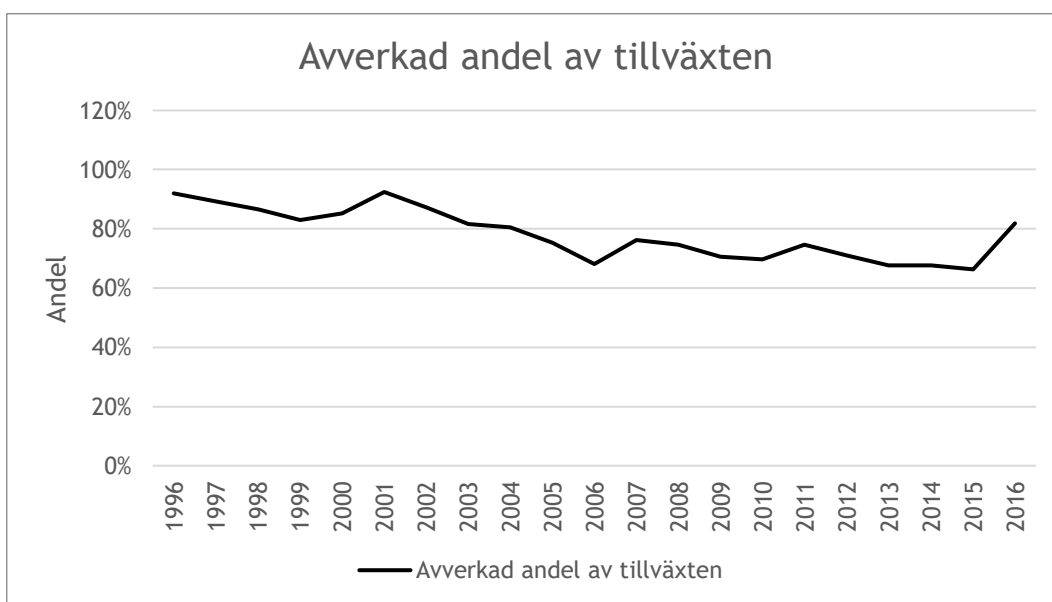


Figur 2. Virkesförråd av levande träd i Dalarna på produktiv skogsmark utanför nationalparker, naturreservat och naturvårdsområden. Data från Riksskogstaxeringen (SLU, u/å b).

Enligt Dalarnas regionala skogsprogram så är den årliga avverkningspotentialen cirka 7 miljoner m³sk årligen (Länsstyrelsen i Dalarnas län, 2021), vilket ligger i linje med avverkningen de senaste åren, se Figur 3. Den årliga tillväxten är högre än avverkningen och har varit det under hela perioden som det finns data att tillgå (1996–2016). Mellan 70–80 % av tillväxten har avverkats de senaste tjugo åren, se Figur 4.



Figur 3. Bruttoavverkad volym och avsatt tillväxt, på produktiv skogsmark i Dalarnas län i 1 000 skogskubikmeter, för åren 1987 till 2019. Data från Riksskogstaxeringen (SLU, u/å c; Skogsstyrelsen, u/å).



Figur 4. Avverkad andel av tillväxten, på produktiv skogsmark i Dalarnas län. Data från Riksskogstaxeringen (SLU, u/å c; Skogsstyrelsen, u/å).

Kartläggning av bioråvaran i Dalarna idag och i framtiden

Enligt den svenska biostrategin finns år 2045 behov av bioråvara som överstiger den potential som på ett hållbart sätt är möjligt att ta ut från tillgängliga arealer skogs- och jordbruksmark (Fossilfritt Sverige, 2021). Därmed är det av stort intresse att undersöka hur situationen ser ut i Dalarna, idag och i framtiden, för att se hur bioråvara kan användas på ett hållbart men effektivt sätt. I avsnittet undersöks framtidsscenarioer enligt SKA15, biomassatillväxt och hållbar avverkningsvolym samt vilka energisortiment från bioråvara som finns i regionen.

Vad hållbar avverkningsvolym är och ett hållbart skogsbruk innebär skiljer sig åt bland olika aktörer. Nedan beskrivs tre olika organisationers syn på hållbart skogsbruk, för att ge en nyanserad bild av ett par av alla de åsikter som finns inom frågan. Skogsindustrierna (u/å a) beskriver att en bioekonomi bygger på användning av förnybara råvaror från jord, skog och hav i stället för fossila bränslen och material. Skogsnäringen beskrivs binda kol under tillväxtfasen samt genom att ersätta fossila produkter, och arbetar med återbeskogning genom att plantera minst två nya träd per avverkat träd. Därmed beskrivs skogsindustrin genom sin förmåga att agera kolsänka och bygga upp ett långsiktigt kolförråd vara en viktig del av satsningen mot ett fossilfritt samhälle. Naturskyddsföreningen (2022) menar å andra sidan att svenska skogar inte klarar av att leverera bioråvara till alla branscher som efterfrågar det. Trots att svenska skogen har ökat i volym de senaste hundra åren har den biologiska mångfalden minskat och naturskogar har avverkats. Naturskyddsföreningen (2022) menar att återplantering, det vill säga biomassatillväxten, inte är en garanti för hållbart skogsbruk. Det hållbara skogsbruket behöver också ge förutsättningar för biologisk mångfald. Slutligen anser organisationen att träråvaror bör användas till långlivade produkter, såsom hus, i stället för kortlivade produkter, energiutvinning och förbränning. Även Svenska Jägarförbundet (2022) har åsikter om det svenska jord- och skogsbruket, där de önskar fler viltvårdsåtgärder i kombination med viltanpassad markanvändning. Genom att exempelvis stödutfordra viltet kan skadorna på grödor och skog minskas. Viltet gynnas av ett variationsrikt odlingslandskap, med tillgång till olika grödor och träslag där monokulturer undviks. Med andra ord finns flera synergier mellan ett viltanpassat jord- och skogsbruk samt arbete för biologisk mångfald.

Framtidsscenarioer

För att göra scenarier för tillgängliga volymer av bioråvara fram till år 2045 så har scenarier från SKA15 nyttjats (Skogsstyrelsen, 2015a). I skrivande stund arbetar Skogsstyrelsen med en revidering av de Skogliga konsekvensanalyserna, och SKA22 förväntas utges i oktober 2022. Nedan

förklaras de utvalda scenarier från Skogsstyrelsen (2015a) som används i kartläggningen.

- *Dagens skogsbruk*. Scenariot beskriver utvecklingen förutsatt nuvarande (cirka 2008–2013) inriktning och ambitionsnivå i skogsskötseln och observerat avverkningsbeteende. Arealindelning i markanvändningsklasser görs baserat på senaste observerade faktiska situation. I beräkningarna antas en förändring av klimatet motsvarande utsläppscenario RCP4,5. Klimatförändringen i sin tur påverkar trädens tillväxt. Någon påverkan av klimatförändringar på risken för skador ingår inte i scenarierna. Avverkningen betecknas potentiell avverkning och är så hög som möjligt utan att den efterföljande avverkningen nämnvärt behöver minska, vilket innebär att den är lika hög som nettotillväxten i skogen på virkesproduktionsmark. Detta scenario motsvarar scenariot 90-talets skogsbruk i SKA 99 och Referensscenariot i SKA-VB 08.
- *Dagens skogsbruk – avverkning 110 procent av nettotillväxten (110 procent avverkning)*. Skötsel, indelning i markanvändningsklasser och övriga allmänna förutsättningar är samma som i scenariot Dagens skogsbruk. I scenariot sker en avverkning som är 110 procent av nettotillväxten i skogen på virkesproduktionsmark.
- *Dubbla naturvårdsarealer*. I detta scenario simuleras skogens utveckling givet att arealerna reserverat, frivilliga avsättningar och hänsynsytor vid avverkning fördubblas. Den tillkommande arealen placeras ut per beräkningsområde så att naturvårdsarealernas andel av den totala produktiva skogsmarken blir lika stor i alla beräkningsområden. Urvalet görs genom att summera förekomsten av ett antal variabler som indikatorer för biologisk mångfald, där ytor med högst värde väljs till avsedd areal är nådd.

Scenarierna *Dagens skogsbruk* och *Dubbla naturvårdsarealer* syftar till att bibehålla dagens skogstillstånd (Skogsstyrelsen 2015a). Ansatsen har därmed varit att söka en så hög avverkningsnivå som möjligt utan att den framtida tillväxten och därmed den framtida avverkningen ska minska.

Utsläppsscenarier beskrivs av SMHI (2021), baserat på FN:s klimatpanels "Representative Concentration Pathways" (RCP). RCP4,5 innebär en ökning av utsläpp fram till cirka 2040 varpå en minskning förväntas ske. Scenariot innefattar stringent klimatpolitik, omfattande skogsplaneringsprogram och lägre arealbehov för jordbruksproduktion.

Dessa tre scenarios har valts ut för att ge perspektiven om hur läget i Dalarna förändras om förvaltningen fortsätter som idag, samt om ett mer produktionsinriktat respektive miljövärdesinriktat förvaltnings sätt väljs.

Biomassatillväxt och hållbar avverkningsvolym

Nedan presenteras biomassatillväxt för olika källor av bioråvaror i Dalarnas län för idag samt ett scenario till år 2050. Vidare presenteras hållbar avverkningsvolym av bioråvaror från olika källor idag och för tre olika scenarier för 2050, vilka bygger på SKA15 (Skogsstyrelsen, 2015a).

De tre källor som primärt utreds är bioråvara från skog, obrukad jordbruksmark och slytäkter. Slytäkter kartläggs inte inom länet, därmed har en nationell studie av Urban Emanuelsson (2014) använts för att interpolera fram värden anpassade för Dalarnas län. Siffrorna för sly bedöms därmed vara osäkra. Mer forskning och lokala studier krävs för mer tillförlitliga siffror. Slytäkter består främst av åkerkanter, igenväxande åkrar och vägkanter. Eftersom Emanuelsson (2014) studerar hela Sverige används därmed antaganden att Dalarnas yta och dess tillgång till sly motsvarar Sveriges genomsnitt. Idag finns cirka 300 000 GWh sly i Sverige, varav 60 000 – 100 000 GWh (cirka 20–30 %) kan vara möjligt att skörda rent praktiskt. Eftersom sly inte avverkats i särskilt hög grad historiskt finns ett överskott som är möjligt att ta tillvara framgent. Nationellt kan en årlig hållbar avverkningsvolym vara cirka 10 000 GWh under de närmsta åren, och långsiktigt är 5 000 – 10 000 GWh ett hållbart uttag. I Dalarna motsvarar mängden hållbar avverkningsvolym av sly runt 350–700 GWh årligen, genom antagandet att Dalarna har 7 % av Sveriges yta. Den praktiskt och hållbart möjliga avverkningsvolymen understiger den totala tillgången och tillväxten enligt Emanuelsson. Den totala biomassatillväxten för sly i Dalarnas län cirka 4 700 GWh/år varav cirka 940 GWh/år är praktiskt möjligt att ta ut, se Tabell 2. I studien beskriver Emanuelsson att ökad avverkningsvolym av slytäkter kan ha en positiv påverkan på biologisk mångfald och bevarande av kulturmiljöer.

Tabell 2. Tabellen visar biomassatillväxt från skog, från obrukad jordbruksmark och från potentiella slytäkter. För dessa tre kategorier presenteras värden för nuläge, det vill säga tillväxten idag, samt för ett scenario till år 2045. Biomassatillväxten presenteras i energimängd GWh/år. Siffrorna avser all produktiv skogsmark och är uttagen för zonerna WSI och WÖ (Dalarnas län).

	Nuläge GWh/år	Scenario 2045 GWh/år
Biomassatillväxt skogen	7 400 * (SLU, 2022)	8 200-8 400 **
Biomassatillväxt obrukad jordbruksmark	100 *** (Börjesson, 2016)	200 ****
Biomassatillväxt potentiella slytäkter	940 ***** (Emanuelsson, 2014)	940 *****

* Biomassatillväxten i Dalarnas län bedöms vara 5,0 m³sk per hektar och år enligt SLU:s Skogsdata (2022). Energimängden är beräknad med antaganden att 2,8 m³sk motsvarar 2,1 MWh samt att det finns 1 956 000 hektar produktiv skogsmark i länet.

** Biomassatillväxten bedöms vara 5,55–5,68 m³sk per hektar och år enligt SKA15 (Skogsstyrelsen, 2015a). Tillväxten är beräknad utifrån scenarier 'Dagens skogsbruk', 'Dagens skogsbruk – 110 % avverkning' samt 'Dubbla naturvårdsarealer' i SKA15. Beräknad med antaganden att 2,8 m³sk motsvarar 2,1 MWh samt att det finns 1 956 000 hektar produktiv skogsmark i länet.

*** Börjesson (2016) menar att enbart obrukad åkermark bör användas till produktion av energiskog. Därmed inkluderar obrukad jordbruksmark i detta fall enbart obrukad åkermark. Obrukad betesmark lämnas därmed orörd ur hänsyn till biologisk mångfald.

**** Beräknad utefter att en ökning på 80–120 % förväntas (Börjesson, 2021b), eftersom stora arealer obrukad jordbruksmark kommer användas till produktion av energiskog eller liknande i framtiden.

***** Slytäkter kartläggs inte inom länet idag. För beräkning av biomassatillväxt potentiella slytäkter så nyttjas antagandet att salix tillväxt är 170 gigajoule per hektar och år (Emanuelsson, 2014). I Sverige finns 1 426 106 hektar slytäkter. Dalarnas län har 7 % av Sveriges yta, vilket ges cirka 100 000 hektar potentiell slytäkt. På denna yta ges cirka 4 700 GWh tillväxt årligen, där dock enbart en mindre del är praktiskt tillgänglig för eventuell skörd. Om 20 % antas vara praktiskt möjlig att ta ut motsvarar det cirka 940 GWh tillgänglig tillväxt årligen.

***** Sly antas ha samma tillväxt i framtiden som idag.

Biomassatillväxt för produktiv skogsmark i Tabell 2 motsvarar en årlig tillväxt på cirka 9 825 000 skogskubikmeter årligen, vilket stämmer liknar historiska data presenterade i Figur 3. I framtiden, år 2045, kan tillväxten ha stigit till runt 10 906 000 - 11 161 000 skogskubikmeter årligen. Tillväxten på jordbruksmark bedöms dubbleras till 2045, genom att mer yta av den obrukade jordbruksmarken nyttjas till produktion av bioenergi.

Sveriges behov och efterfrågan av bioråvaror kommer att öka (IVL, 2019), vilket gör att avvägningen om vad som är ett hållbart uttag kommer bli allt viktigare. Enligt skogsvårdslagen ska virkesproduktionsaspekter jämföras med mål inom naturvård, vilket ger att all biomassatillväxt inte kan tas ut. Exempelvis lämnas stubbar och viss död ved i skogen för att gynna biologisk mångfald. Hållbar avverkningsvolym eller potentiell avverkning för skogen definieras i denna studie till att motsvara 80 % av nettotillväxten, enligt vad som avverkas i Dalarnas län i scenariot Dagens Skogsbruk från SKA15 (Skogsstyrelsen, 2015a). Detta medför då antagandet att dagens skogsbruk tar ut en hållbar avverkningsvolym. Därmed motsvarar hållbar avverkningsvolym av skogsråvara 80 % av biomassatillväxten i skogen i nedanstående beräkningar och tabeller. Nedan i Tabell 3 presenteras ett antal scenarier för hållbar avverkningsvolym från skogsmark, jordbruksmark och slytäkter.

Tabell 3. Tabellen visar möjlig hållbar avverkningsvolym från skog, från obrukad jordbruksmark och från potentiella slytäckter. För dessa tre kategorier presenteras värden för nuläge, det vill säga möjlig hållbar avverkningsvolym idag, samt för ett scenario till år 2045. För biomassatillväxt för obrukad jordbruksmark och potentiella slytäckter ges ett scenario vardera för år 2045, medan hållbar avverkningsvolym från skogsmark presenteras utifrån tre scenarier från SKA15 (Skogsstyrelsen, 2015a). Siffrorna avser all produktiv skogsmark och är uttagen för zonerna WSI och WÖ (Dalarnas län). Mängden hållbar avverkningsvolym/skörd presenteras i energimängd GWh/år.

	Nuläge GWh/år	År 2045 GWh/år
Hållbar avverkningsvolym från skogsmark (Skogsstyrelsen, 2015a)	5 900*	Scenario dagens skogsbruk 2045: 6 600 ** Scenario dagens skogsbruk (110% avverkning) 2045: 4 500 ** Scenario dubbla naturvårdsarealer 2045: 3 400 **
Hållbar skörd från obrukad jordbruksmark	100*** (Börjesson, 2016)	200**** (Börjesson, 2021b)
Hållbar avverkningsvolym från potentiella slytäckter	700***** (Emanuelsson, 2014)	350-700***** (Emanuelsson, 2014)

* Utefter antagandet att hållbar avverkningsvolym motsvarar 80% av biomassatillväxten.

** Beräknad med antaganden att 2,8 m³sk motsvarar 2,1 MWh samt att det finns 1 956 000 hektar produktiv skogsmark i länet.

*** Börjesson (2016) menar att enbart obrukad åkermark bör användas till produktion av energiskog. Därmed inkluderar obrukad jordbruksmark i detta fall enbart obrukad åkermark. Obrukad betesmark lämnas därmed orörd ur hänsyn till biologisk mångfald.

**** Beräknad utefter att en ökning på 80–120 % förväntas (Börjesson, 2021b)

***** Slytäckter kartläggs inte inom länet idag. För beräkning av hållbart uttag från slytäckter nyttjas att Dalarna innehar 7 % av Sveriges totala yta och därmed bör ha 7 % av möjliga slytäckter, samt att 10 TWh (år 2014) respektive 5–10 TWh (framtid) antas vara ett hållbart uttag för hela Sverige (Emanuelsson, 2014).

Energisortiment från bioråvara

Vid avverkning av skog blir cirka hälften av volymen till grot och hälften till stammar (Fossilfritt Sverige, 2021). Ungefär hälften av stammens volym kan nyttjas till sågtimmer och massaved. Resten blir till skogsbränslen såsom bark. Vidare skapas sekundära skogsbränslen i form av spån och flis vid industriella processer, exempelvis vid sågverk. Detta tillsammans med förädlade skogsbränslen, såsom pellets utgör ett stort sortiment av olika tillgängliga bioråvaror. Tabell 4 nedan bygger på värden från framför allt

Dalarnas regionala skogsprogram, där bioråvaror i omlopp kartlades 2018 av Biometria. Kartläggningen inkluderar *inte* råvaror för intern användning, exempelvis spån som används för värmeproduktion på ett sågverk. Detta innebär att mer skogsråvara finns i länet, men att det inte syns i statistiken.

Tabell 4. Tabellen visar olika typer av restflöden och biströmmar av bioråvaror samt dagens användning i Dalarnas län, i form av mängd träråvara (m³fub, avrundat till närmsta tusental) och energi (GWh, avrundat till närmsta tiotal). De bioråvaror som presenteras är returträ, blandbränsle stamdelar bränsleved, GROT och bränsleflis, sågspån, sågverksflis torr och kutterspån, bark, avlutar, slytåker samt energiråvara från trädor och obrukad jordbruksmark. Datan är från Dalarnas regionala skogsprogram om inget annat anges (Länsstyrelsen i Dalarnas län, 2021).

Post	Mängd träråvara (m ³ fub)	Energi (GWh)	År för datat
Returträ	89 000	200	2018
Blandbränsle, stamdelar, bränsleved	115 000	240	2018
GROT och bränsleflis	185 000	410	2018
Sågspån	313 000	590	2018
Sågverksflis, torr och kutterspån	66 000	150	2018
Bark	200 000	380	2018
Avlutar Länsstyrelsen Skåne (2019)	0*	0*	2017
Slytåker	0*	0*	-
Energiråvara från trädor och obrukad jordbruksmark	0*	0*	-
Summa	968 000 m³fub	1 970 GWh	

*Ingen användning har hittats.

Beroende på hur vi brukar skogen, på klimatförändringar och en rad andra faktorer kan tillgången till ovan nämnda energisortiment påverkas. Exempelvis kan klimatförändringarna ge ökad tillväxt, vilket i sin tur gynnar virkesproduktion och kan ge ökade möjligheter till att ha lövskog och blandskog längre norrut (Skogsstyrelsen, 2015a). Å andra sidan kan klimatförändringar ge ökade insektsangrepp (exempelvis granbarkborre) samt ökad risk för skogsbränder och perioder av torka.

Nedan ges ett scenario på hur utvecklingen kan se ut till år 2030 och 2045 för ovan nämnt energisortiment. För grot anges två värden, ett från en kartläggning gjord av Biometria vilken presenteras i Dalarnas regionala skogsprogram (2021) och ett värde för möjlig mängd grot-uttag i Dalarna för år 2020 utifrån SKA15s scenario 'dagens skogsbruk'. Det kan finnas flera anledningar till att dessa värden skiljer sig åt. Den primära anledningen tros vara att Skogsstyrelsens (2015a) värde 3 500 GWh är den totala tillförselpotentialen medan Biometrias värde 410 GWh enbart inkluderar de flöden av grot som handlas med i länet. I praktiken innebär det att uttaget och användningen är mycket mindre än tillförselpotentialen.

Flera av värdena i tabellen nedan bygger på IVL:s (2019) studie *Tillgång på skogsråvara – sammanfattning och scenarier*, varpå en nationell trend har applicerats på Dalarnas län. Detta ger en uppskattning som bygger på att Dalarnas län har liknande utveckling som övriga landet. Eftersom flera av flödena är biprodukter från industriella ändamål, det vill säga att den industriella verksamheten har stor inverkan på flödenas storlek, skapas vissa osäkerheter då Dalarnas industriella utveckling inte nödvändigtvis följer Sveriges utveckling i stort.

Tabell 5. Tabellen visar uttag av olika typer av bioråvaror och tillgång till dem, i form av energi (avrundat till närmsta tiotal i GWh). Tillförselpotential presenteras för nuläge (cirka år 2017-2018), uppskattad nivå för år 2030 och uppskattad nivå för 2045. De bioråvaror som presenteras är returträ, blandbränsle stamdelar bränsleved, GROT och bränsleflis, sågspån, sågverksflis torr och kutterspån, bark, avlutar, slytåker samt energiråvara från trädor och obrukad jordbruksmark.

Post	Nuvarande uttag (2018-2022) (GWh)	Tillförselpotential (2030) (GWh)	Tillförselpotential (2045) (GWh)
Returträ	200	220**	270**
Blandbränsle, stamdelar, bränsleved	240	260**	280**
GROT och bränsleflis	410 (3 500*)	3 690*	3 890*
Sågspån (rå)	590	990**	1 760**
Sågverksflis, torr och kutterspån	150	250**	450**
Bark	380	630**	1 120**
Avlutar	0	0****	0****
Slytåker*****	0	350-700	350-700
Energiråvara från trädor och obrukad jordbruksmark *****	0	140***	200
Summa	1 970	6 530 - 6 880	8320 - 8 670

* Enligt SKA15s framtidsscenarioer för scenariot 'Dagens Skogsbruk' inklusive Skogsstyrelsens rekommendationer om hållbar avverkning och hållbart uttag av grot vilket innebär att 20% av grotten lämnas kvar (Skogsstyrelsen, 2015a).

** Baserat på procentuell ökning av tillgång enligt IVL (2019) med antagandet att utvecklingen är linjär fram till år 2045.

*** Baserat på en linjär utveckling

****Antas vara 0 då det inte finns några kemiska massabruk i regionen.

*****Slytåker och energiråvara från trädor och obrukad jordbruksmark anges i möjlig hållbar avverkningsvolym / skörd, inte maximal teoretisk tillförselpotential.

Analys

Nedan följer en analys och diskussion om bioråvaran i Dalarnas potential inom energi- och klimatomställningen.

Potential för olika bioråvaror

Denna utredning visar att det finns stor potential hos flera olika trädbränslen och biprodukter från bioråvara, se Tabell 5. De stora potentialerna, som idag inte nyttjas till fullo, tros finnas i ökat nyttjande av grot, bark, sly och biprodukter såsom sågspån. Flera av flödena är biprodukter från industriell verksamhet, exempelvis sågverk, och beror därmed på länets industriella utveckling. Genom ökad utnyttjandegrad av sådana bioråvaror kan tillförselpotentialen stiga från runt 2 800 idag till 6 500 – 6 900 år 2030 samt 8 300 – 8 700 år 2045. Däremot är ökad användning av en råvara sällan problemfritt. Exempelvis menar Skogsstyrelsen (2015a) att det år 2045 kommer finnas 5 010 GWh grot i Dalarnas län, men att det enbart är hållbart att ta ut 3 890 GWh. Den teoretiska tillgången är därmed högre än tillförselpotentialen som redovisas i Tabell 5. Skogsstyrelsen rekommenderar att 20% av groten lämnas på hyggena, för att gynna biologisk mångfald. Även om användningen av grot kan öka och bidra till energiomställningen, bör vi enligt SKA15 inte ta ut mer än vad som rekommenderas eftersom det kan påverka miljövärden i skogen negativt (Skogsstyrelsen 2015b). Vidare så finns det delade meningar bland skogsägare om groten är värd att ta ut eller inte, enligt lönsamhetsaspekter. Vid kontakt med Skogsstyrelsen kom det fram att många skogsägare anmäler att de ska ta ut grot, men att de i stället väljer att använda groten för att köra på för att undvika körskador i skogen. För att grot-uttaget ska uppnå en hållbar tillförselpotential i framtiden behöver alltså betalningsviljan för primära biobränslen öka. Grot har med andra ord hög teoretisk potential men många hinder, inte minst gällande pågående diskussioner inom EU kring att skogsbränslen inte längre ska anses hållbara.

Ett primärt trädbränsle som har stor potential i Dalarna är sly. Emanuelsson (2014) menar att stora delar av Sverige idag är igenvuxna och att det finns stor potential till att ta ut sly vid röjning, vid vägkanter, kraftledningsgator och vid järnvägsspår med mera. Samtidigt beskriver Emanuelsson att enbart 20–30% är tillgängliga för uttag av rent tekniska och ekonomiska faktorer. För Dalarna innebär det att cirka 940 GWh är tekniskt möjligt att skörda. Av detta kan cirka 700 GWh tas ut årligen de närmsta åren, och i framtiden cirka 350–700 TWh årligen. Det är alltså möjligt att skörda sly ganska aggressivt närmsta åren på grund av det uppbyggda förråd som finns, för att senare enbart börja skörda en viss andel av tillväxten. Med andra ord finns det idag stora mängder bioråvaror med hög teoretisk potential men som av olika anledningar är otillgängliga eller inte ekonomiskt försvarbara att

använda för energiändamål. Utöver att sly är en svårtillgänglig energiresurs finns flera positiva miljöaspekter med slyuttag. Avverkning av sly kring vägar minskar viltolyckor och kan bidra till ökad biologisk mångfald. Samtidigt finns lagmässiga hinder att ta ut sly vid exempelvis bryn. Detta eftersom slyavverkningen kan påverka djurliv samt den biologiska mångfalden, och därmed bryta mot artskyddsförordningen. Emanuelsson (2014) menar att undersökningar om var skörd av sly är möjligt måste genomföras lokalt. En stor del av ytorna där sly kan avverkas har tidigare fungerat som betesmark, men betesdjuren minskar i antal i Sverige (Börjesson, 2021 b). Mindre bete kan ge negativ påverkan på biologisk mångfald och kulturmiljöer, varpå avverkning av sly kan motverka den negativa påverkan.

Om sly avverkas på jord- eller skogsbruksmark måste skötselregler för jordbruksmark och skogsvårdslagen följas. Cirka 9 700 hektar obrukad jordbruksmark finns i länet, som skulle kunna användas till biomassaproduktion. Obrukad jordbruksmark i Dalarna är jordbruksmark som inte söks EU-stöd på. Den obrukade marken består av cirka 3 300 hektar åkermark, 3 200 hektar betesmark och resten övrig mark (Länsstyrelsen i Dalarnas län, 2022). Betesmark är mark som inte är lämplig att plöja och kan därmed vara svår att plantera och skörda exempelvis energiskog på. Vidare menar Börjesson (2016) att det är lämpligt att låta betesmark vara orörd på grund av biologisk mångfald. Åkermark är mark som är lämplig att plöja, och därmed kan användas för odling av exempelvis energiskog. Obrukad betesmark skulle dock kunna användas som slytäkt om den växer igen, men detta skulle behöva studeras på lokal nivå. Genom att odla snabbväxande träd såsom hybridasp och poppel ges möjlighet till uttag av energiskog och från röjning samt gallring på obrukad åkermark. Se Tabell 5 för att se potentialen i Dalarnas län. Utöver energiskog (salix, poppel, hybridasp) så räknas även julgranar som jordbruksgrödor om de planteras på åkermark. Genom att plantera dessa grödor så tas inte marken ur jordbruksproduktion. I Dalarna har arealen energiskog dock halverats de senaste fem åren, vilket tyder på att intresset för sådan produktion är svalt (Jordbruksverket, u/å b). I början av 2000-talet fanns runt 330 hektar energiskog, och 2020 fanns cirka 90 hektar kvar. Därmed kan det vara av framtida intresse i länet att undersöka hur obrukad åkermark kan bli mer attraktivt för energiskogsproduktion.

Tillförselpotentialen för returträ ser också ut att öka för Dalarnas län, enligt scenarier från IVL (2019). Samtidigt importerar Sverige stora mängder returträ, eftersom export-länderna inte har en inhemsk efterfrågan. I skrivande stund (hösten 2022) står stora delar av Europa inför en energikris på grund av Rysslands invasion av Ukraina och ineffektiva energitillförselsystem. Många av de scenarier och prognoser som har gjorts de senaste tio åren kan omkullkastas av nya förutsättningar. Returträ är ett sådant exempel, som eventuellt skulle kunna öka i efterfrågan även i de exporterande länderna varpå Sveriges tillförselpotential skulle sjunka. Detta

ställer i sin tur högre krav på våra svenska bioråvaror att leverera bioenergi. Bioråvaror blir därmed ett högst aktuellt ämne för diskussion inom Sveriges egen energiförsörjningsgrad och ge ökade incitament till att nyttja våra idag outnyttjade bioråvaror, såsom sly.

Andra källor av bioråvara som kan vara relevanta för Dalarnas län men som inte har inkluderats i denna studie är jordbruksrester, halm och biogas. Enligt Börjesson (2021 b) har halm ungefär lika stor tillförselpotential som snabbväxande lövträd på nedlagd åkermark, och ungefär $\frac{1}{4}$ av potentialen som sly kommer ha år 2050. Det finns alltså flera resursströmmar att undersöka i länet för att tillgodose behovet av bioråvara framåt.

Vidare har inte stubbar och torv analyserats i utredningen. Dessa är två bioråvaror som skulle kunna ge hög tillförsel av bioenergi och därmed bidra till energiomställningen. Stubbar anses dock vara en viktig bidragande faktor till att bevara biologisk mångfald vid avverkning, varpå potentialen av denna råvara har exkluderats från kartläggningen. Torvbrytning har exkluderats då den bidrar till utsläpp av klimatgaser och påverkar den biologiska mångfalden negativt, och anses således inte bidra till den klimatomställningen.

När potential av råvaror undersöks så är länsgränser en ganska snäv, möjligtvis för snäv, systemgräns. Mycket handel med råvaror sker över länsgränserna, och vad gäller virkesbalanser är Sverige en mer passande systemgräns. Samma tankegång är passande att ha kring hållbar avverkningsvolym. Vissa år kommer särskilda områden eller län skörda extra mycket, exempelvis stormår, men sett till hela Sverige och över ett par år bör tillväxten vara högre än skörden för att ses som hållbar. Däremot är det positivt om fler resurser nyttjas lokalt på grund av minskade transporter. Men eftersom Sverige har stora variationer i bördighet, växtlighet och biotoper är det inte rimligt att tänka att varje län ska vara självförsörjande. Ur sådan hänsyn är landsgränser mer passande än länsgränser. Vidare har andra länder vissa andra resurser som vi behöver, varpå import- och exportflöden blir en naturlig del av cykeln.

Det är även värt att poängtera att det skiljer mycket i prognoser och scenarier. I denna utredning används data från Jordbruksverket, Skogsstyrelsen, Länsstyrelsen i Dalarna samt flera vetenskapliga forskningsartiklar av exempelvis Börjesson och Emanuelsson. Siffrorna skiljer sig i princip alltid mellan olika källor eftersom olika beräkningsmodeller används. Detta visar att det är svårt att göra uppskattningar, och framför allt att olika beräkningsmodeller slår väldigt olika på resultaten. Även Skogsforsk (2021) menar att det är mycket stor spridning i bedömningarna av framtida utbud på skogsråvara. Siffrorna i denna utredning ska därmed aldrig ses som reella prognoser utan som grova uppskattningar på hur utvecklingen kan komma att bli utefter andras scenarier.

Regelverk och målkonflikter

Som redovisas i utredningen finns ett stort antal mål, regelverk och strategier för jordbruks- och skogsnäringen. Dessa ger möjlighet till ökad hållbarhet inom jord- och skogsbruk, men kan även riskera att skapa målkonflikter där olika regelverk och mål står i konflikt med varandra samt skapa ett system där EU har stort inflytande över den svenska skogen.

Ett område där sådana konflikter uppstår är kring användning av biodrivmedel. Vissa biodrivmedel som produceras från jordbruksgrödor, exempelvis etanol, anses inte hållbara enligt Förnybarhetsdirektivet och därmed hämmas den förnybara drivmedelsproduktionen. Samtidigt kan gårdsstödet och landsbygdsprogrammet ge stöd för anläggning av energiskog på åkermark (Jordbruksverket, 2022 c). De olika regelverken har därmed skapat en värdering att det är mer hållbart att producera energiskog för exempelvis värmeproduktion än att odla grödor för biodrivmedelsproduktion, trots att båda bioenergislagen ersätter fossila råvaror samt konkurrerar ut livsmedelsproduktion på den åkermarken.

Vidare ska enligt nya CAP 4 % av jordbruksmarken användas till att gynna den biologiska mångfalden, det vill säga att den tas ur produktion. Sådana typer av förslag gynnar många miljövärden, men minskar den framtida tillförselpotentialen av bioråvara. Detta ger en direkt påverkan på Sveriges bioråvaraanvändning.

Det har även visats vara stundtals problematiskt när EU beslutar om regler för det svenska skogsbruket, se avsnitt EU:s taxonomiförordning och avsnitt LULUCF. Regeringen och svenska politiker har beskrivit problematik med centraliserade beslut i frågor som påverkas mycket av lokala förutsättningar. Organisationen Skogsindustrierna (u/å a) lyfter exempelvis LULUCF förordningen som problematisk, vilken kan ge Sverige ett tak för avverkning och därmed hindra bioråvaraanvändning i Sverige. Detta skulle troligen ha stark påverkan på potentialen till bioråvara i Dalarnas län. Genom detta beskriver de att de fossila utsläppen inte kan minskas om tillförsel av förnybar råvara minskas.

Även skärpningarna inom förnybarhetsdirektivet, gällande uttag av primära skogsbränslen, har stor påverkan på Sveriges framtida energisystem och klimatomställning, eftersom primära och sekundära skogsbränslen idag är en grundpelare inom värme- och elproduktion. På grund av EU:s beslut kan därmed den framtida tillförselpotentialen för vissa biobränslen behöva sänkas. Om enbart värme- och elproduktion förbjuds för primära skogsbränslen men övriga användningsområden förblir godkända, så kan nya dörrar öppnas gällande förädlingsmöjligheter där det blir mer attraktivt att investera i nya tekniker. Förslagen som diskuteras inom EU hösten 2022 är ännu inte lagstaddade, men visar på en utveckling inom EU som kan ha betydande påverkan för den svenska omställningen till fossilfrihet. Även

EU:s skogsstrategi, som förespråkar skydd av värdefull natur och ökad biologisk mångfald, kan ha stor påverkan på våra lokala skogsbruk. Hållbarhetsbesked och olika typer av certifieringar (FSC, PEFC med flera) bedöms vara viktiga verktyg framåt för att säkerställa hållbar produktion, skörd och användning inom länet. I framtiden där värdekedjorna för skogsråvara blir mer komplexa är det desto viktigare att säkerställa hållbarheten för varje ingående bioråvara så att skogs- och jordbruksmarken nyttjas hållbart.

I Sverige och Dalarna finns det ingen större konflikt kring åkermarkanvändning för bioenergiproduktion eftersom det finns så pass mycket nedlagd åkermark som kan nyttjas för produktion av bioråvara. Obrukad jordbruksmark som omvandlas till skog ger positiva klimateffekter genom att nya kolsänkor skapas och mer kol binds i marken. I en internationell kontext ska man däremot vara mer aktsam om hur man utökar bioråvaraproduktionen, där det inte finns lika mycket tillgänglig mark. Genom att öka användning av biprodukter, såsom grot eller spannmålsrester, påverkas inte markanvändningsfaktorerna enligt ILUC/LULUCF. Det finns dock stora konflikter kring bebyggelse på jordbruksmark, där välmående och högproducerande åkermark omvandlas till urban stadsmiljö. Även inom skogsbruket finns konflikter kring markanvändning, där många olika intressen behöver tillgodoses. Vissa vill att större andelar skog ska skyddas för natur- och kulturmiljövärden samt andra typer av ekosystemtjänster, medan vissa vill öka utnyttjandegraden av skogen.

Biostrategin (2021) tar upp flera förslag som Sveriges regering bör arbeta med. Bland dessa finns skattebefrielser för biodrivmedel, stimulering av inhemsk produktion av biodrivmedel (genom avancerad kvot i reduktionsplikten), fastställa nivåer för reduktionsplikten inom flygbränslen samt införa mål kring kompletterande åtgärder, det vill säga bio-CCS.

Framtid

Fler nya användningsområden och värdekedjor för biprodukter, trädbränslen samt primära och sekundära skogsbränslen från skogs- och jordbruk blir tillgängliga. Innovationer gör det möjligt att förädla biprodukter såsom spån, bark och lignin till biodrivmedel och biogent flygbränsle. Om sådana biprodukter erhåller hållbarhetsbesked kan de bli mycket attraktiva inte bara för energiomställningen utan även för framtida fossilfria produkter. Dalarna är en region med stor verksamhet inom sågverksindustrin. Denna verksamhet skapar biprodukten kutterspån vid hyvling, och ger upphov till cirka 151 TWh årligen i Dalarna idag. Börjesson (2021a) beskriver att Dalarna är ett av tre län i Sverige som kan bli självförsörjande på biodrivmedel/bioflygbränsle genom att nyttja sågspån och kutterspån. Detta förutsätter dock att sågverken använder andra former av biobränslen för intern värmeproduktion. Potentialen bör därmed ses som teoretisk snarare än praktisk tillämpbar inom snar framtid. Här bör en bedömning genomföras

om vilka bioråvaror som är bäst lämpade för vad, där vissa primära trädbränslen kanske bör avsättas till biodrivmedelsproduktion medan andra biobränslen bör nyttjas till värmeproduktion.

I skrivande stund råder flera stora osäkerheter – krig i Ukraina med tillhörande kris i det europeiska energisystemet, debatter i EU angående hållbar skogsskötsel samt pågående klimatförändringar. På grund av problematiken i energisystemet med skenade el- och råvarupriser är det sannolikt att prognoser och scenarier gjorda innan 2022 inte längre är helt tillförlitliga. Behovet av andra energislag, bland annat bioenergi, ökar när naturgasbehovet ska minskas. Samtidigt tros klimatförändringar, i viss mån, ha en positiv påverkan på tillväxten i våra svenska skogar. Genom varmare klimat ökar boniteten, samtidigt som risken för torka, bränder och skadedjur ökar vilket påverkar tillväxten negativt. SKA15 angav klimatförändringar som den största osäkerheten i scenarierna. Det finns många svårpåverkade faktorer som kommer påverka tillförseln och behovet av bioråvara framåt, vilket ger utredningens resultat en vis osäkerhet samtidigt som det även ger desto större behov för varje län och land att skapa ett robust och varierat fossilfritt energisystem som klarar av en viss grad av oförutsedda händelser.

Ett sätt att skapa ett sådant energisystem är att genomföra insatser som ger ökad avkastning av bioråvara. Utöver avverkning och plantering finns fler möjliga insatser för att påverka tillväxt och att öka potentialen för skogsråvara. I Dalarna skogsgödslas cirka 3 000 hektar (Länsstyrelsen i Dalarnas län, 2021). Behovsanpassad gödsling fanns med i tidigare skogliga konsekvensanalyser (SKA08) men nämns inte i SKA15. I SKA08 beskrevs behovsanpassad gödsling vara möjlig på 5 % av Sveriges areal, med mest passande ytor i södra Norrland och Svealand, vilket skulle kunna ge 10 miljoner m³sk extra eller 20 TWh per år under 50 år (Börjesson, 2016). Ökad tillväxt skulle även ge en nationell ökad potential till primära skogsbränslen på 2 - 4 TWh per år. Som tidigare nämnt i utredningen så finns även mer primära skogsbränslen tillgängliga än vad som tas ut. Om samhället ska öka sin användningsgrad av bioråvaror så behöver priserna vara sådana att det är lönsamt för skogsägare att plocka ut råvarorna. Många fler insatser för ett högavkastande skogsbruk finns, bland annat fortsatt forskning inom plantmaterial och växtförädling, reglering av viltstammar samt utbildningar inom skogsskötsel. Praktiska åtgärder kan även vara att röja och gallra i god tid för att skapa robusta bestånd, viltskyddsbehandla samt att plantera rätt trädslag på rätt mark. Utöver att höja skogens tillväxt är det synnerligt viktigt att använda skogsresurserna vi tar ut på ett effektivt och hållbart sätt. Energieffektiviseringar i alla sektorer, såväl som aktiva val om vilka sektorer som ska nyttja vilka resursslag är viktiga punkter att utreda.

Idag råder en skogsdebatt om olika intressen i skogen, där skogen vill användas för miljööndamål, virkesproduktion, jakt med mera. Det kan uppstå målkonflikter när vi å ena sidan ska genomföra en energiomställning och byta till förnybara energislag, samtidigt som vi ska bevara natur- och

kulturvärden samt värna om biologisk mångfald. Frågan om skogen klarar av att leverera insatsvaror till värmeproduktion, förnybara ersättningsprodukter till exempelvis tyger och plaster, byggnadskonstruktion med mera samtidigt som vi håller oss på en hållbar avverkningsnivå diskuteras flitigt bland olika intressegrupper. Naturvårdsverket (u/å b) föreslår bland annat att öka variationen i skogsbruk, exempelvis med hyggesfria metoder, att förbättra miljöhänsynen till natur- och kulturmiljövärden vid skogsbruksåtgärder och att arbeta med grön infrastruktur som viktiga insatser för hållbart skogsbruk. Andra möjliga produktionssätt är att avsätta särskilda ytor till virkesproduktion samt specifika ytor för rekreation eller biologisk mångfald. Genom detta kan flera olika behov och mål uppnås samtidigt. Denna utredning har haft som ambition att ge en nyanserad bild där faktorer som biologisk mångfald, virkesproduktion, framtida energisystem och liknande lyfts som betydande faktorer för vårt svenska skogsbruk. Det finns många åsikter om hur skogen ska brukas och som tidigare nämnts behöver enligt Skogsvårdslagen flera värden tas hänsyn till för att uppnå ett hållbart skogsbruk.

Slutsats

Enligt den svenska biostrategin finns år 2045 behov av bioråvara som överstiger den potential som på ett hållbart sätt är möjligt att ta ut från tillgängliga arealer skogs- och jordbruksmark (Fossilfritt Sverige, 2021). Framtida regleringar för jord- och skogsbruket sätter i vissa fall begränsningar för de inhemska bioråvarornas potential i klimat- och energiomställningen. Sveriges regering är generellt skeptiska till en ökad detaljstyrning av det svenska skogsbruket.

Bioråvaran har mycket stor potential för klimat- och energiomställningen i Dalarnas län. Ökat uttag är möjligt inom flera bioråvaror. Den hållbara avverkningsvolymen av bioråvara kan framför allt realiserars genom fokus på bi- och restprodukter från jordbruk, skogsbruk och skogsindustri samt ökat nyttjande av obrukad åkermark och slytäckter. Användningen av bioråvaror kan delas upp i två typer av flöden, där den primära skogsprodukten i form av virke går till sågverk och pappersproduktion. Vidare finns en stor användning av sekundära skogsbränslen, biprodukter och dylikt som främst används för energiändamål idag. Det uttaget är idag i länet runt 1 970 GWh, medan tillförselpotentialen år 2030 och 2045 tros ligga omkring 6 530–6 880 GWh respektive 8 320–8 670 GWh. Av denna ökning står ökat uttag av grot och bark samt ökad mängd sågspån för en stor del, eftersom den interna användningen av sågspån på industrier för uppvärmning, torkning och dylikt tros bytas ut till alternativa källor. Även tillförsel från slytäckter ger stor påverkan. Trots att den teoretiska potentialen är hög måste det faktiska uttaget anpassas till hållbara nivåer som är i linje med relevant lagstiftning och strategier.

För en hållbar bioråvaraanvändning i Dalarnas län framgent måste skogsresurserna som tas ut användas på ett effektivt och hållbart sätt. Energieffektiviseringar i alla sektorer, såväl som aktiva val om vilka sektorer som ska nyttja vilka resursslag är viktiga punkter att utreda. Det är av högsta vikt att säkerställa en hållbar bioråvaraanvändning i Dalarnas län, där tillväxten är större än avverkningen under en given tidsperiod, att miljömål uppfylls och att olika miljövärden inte kompromissas.

Källförteckning

Börjesson. 2021 a. *Rapport nr 122. Länsvis tillgång på skogsbiomassa för svensk biodrivmedels- och bioflygbränsleproduktion*. Hämtad från https://lucris.lub.lu.se/ws/portalfiles/portal/99780286/B_rjesson_P._2021._Rapport_nr_122_Milj_och_energisystem_LundsUniversitet.pdf 2022-08-29

Börjesson. 2021 b. *Rapport nr 121. Potential för ökad tillförsel och avsättning av inhemsk biomassa i en växande svensk bioekonomi – en uppdatering*. Hämtad från https://lup.lub.lu.se/search/files/96470174/B_rjesson_P._2021._Rapport_nr_121_Milj_och_energisystem_Lunds_universitet.pdf 2022-09-09

Börjesson. 2016. *Rapport nr 97. Potential för ökad tillförsel och avsättning av inhemsk biomassa i en växande svensk bioekonomi*. Hämtad från https://lucris.lub.lu.se/ws/portalfiles/portal/7279231/B_rjesson_P._2016._Rapport_nr_97_Milj_och_energisystem_Lunds_Universitet.pdf 2022-09-09

Börjesson & Olofsson. 2016. *F3 2016:1. Nedlagd åkermark för biomassaproduktion – kartläggning och potentialuppskattning*. Hämtad från https://f3centre.se/app/uploads/f3_report_2016-01_Nedlagd-%C3%A5kermark-f%C3%B6r-biomassaproduktion_20160219.pdf 2022-09-09

Cartina. 2022. *Uppdaterad översyn av EU-taxonominns påverkar på det svenska näringslivet*. Hämtad från https://www.svensktnaringsliv.se/bilder_och_dokument/rapporter/2m9s7g_taxonomirapportpdf_1182384.html/Taxonomirapport_public.pdf 2022-08-29

Egnell, Gustaf. 2013. *Skogsskötselserien nr 17, Skogsbränsle*. Skogsstyrelsen. Hämtad från <https://www.skogsstyrelsen.se/globalassets/mer-om-skog/skogsskotselserien/skogsskotsel-serien-17-skogsbransle.pdf> 2022-09-16

Emanuelsson. 2014. *Landsomfattande slytäkt – potential, hinder och möjligheter*. Hämtad från <https://www.slu.se/globalassets/ew/org/centrb/cbm/dokument/ovrig-forskning/huvudrapport-sly-stem.pdf> 2022-09-06

Energiföretagen. 2022. *EU-parlamentet röstade för att begränsa användning av skogsrester*. Hämtad från <https://www.energiforetagen.se/pressrum/nyheter/2022/september/eu-parlamentet-rostade-for-att-begransa-anvandningen-av-skogsrester/> 2022-09-26

Energimarknadsinspektionen. 2020. *Förnybarhetsdirektivet*. Hämtad från <https://ei.se/bransch/eu-direktiv-och-forordningar/direktiv/fornybarhetsdirektivet> 2022-08-25

Energimyndigheten. 2022. *Hållbarhetsbesked*. Hämtad från <https://www.energimyndigheten.se/fornybart/hallbarhetskriterier/hallbarhetslagen/hallbarhetsbesked/> 2022-08-25

Energimyndigheten. 2021. *Reduktionsplikt*. Hämtad från <https://www.energimyndigheten.se/fornybart/hallbarhetskriterier/reduktionsplikt/> 2022-08-25

Energimyndigheten. 2018. *Trädbränsle och torvpriser för tredje kvartalet 2018*. Hämtad från <https://www.energimyndigheten.se/nyhetsarkiv/2018/tradbransle-och-torvpriser-for-tredje-kvartalet-2018/> 2022-09-08

Europeiska kommissionen. u.å. *Översikt över EU:s gemensamma jordbrukspolitik*. Hämtad från https://agriculture.ec.europa.eu/common-agricultural-policy/cap-overview/cap-glance_sv 2022-08-25

European Commission. u.å. *Renewable Energy – Recast to 2030 (RED II)*. Hämtad från https://joint-research-centre.ec.europa.eu/welcome-jec-website/reference-regulatory-framework/renewable-energy-recast-2030-red-ii_en 2022-08-25

Europeiska rådet. 2021. *Rådet antar slutsatser om EU:s nya skogsstrategi för 2030*. Hämtad från <https://www.consilium.europa.eu/sv/press/press-releases/2021/11/15/council-adopts-conclusions-on-the-new-eu-forest-strategy-for-2030/> 2022-08-29

FAO. 2022. *Sustainable forest management*. Hämtad från <https://www.fao.org/forestry/sfm/en/> 2022-09-09

Fossilfritt Sverige. 2021. *Biostrategi – Strategi för fossilfri konkurrenskraft bioenergi och bioråvara i industrins omställning*.

IVL. 2019. *Tillgång på skogsråvara – sammanfattning och scenarier*. Rapport NrC466. Hämtad från <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1549538/FULLTEXT01.pdf> 2022-09-06

Jordbruksverket. 2015. *Jordbruket i Sverige: Basfakta om Dalarnas län*. Hämtad från <https://jordbruketisiffror.wordpress.com/2015/11/19/basfakta-jordbruket-i-dalarna-lan/> 2022-09-15

Jordbruksverket. 2022 a. *Landsbygdsprogrammet*. Hämtad från <https://jordbruksverket.se/stod/programmen-som-finansierar-stoden/landsbygdsprogrammet> 2022-08-25

Jordbruksverket. 2022 b. *Ny jordbrukspolitik 2023–2027*. Hämtad från <https://jordbruksverket.se/stod/stod-till-jordbruket-och-landsbygden-2023-2027/ny-jordbrukspolitik> 2022-08-25

Jordbruksverket. 2022 c. *Odling energigrödor*. Hämtad från <https://jordbruksverket.se/utveckla-foretagande-pa-landsbygden/fornybar-energi/odla-energigrödor> 2022-09-26

Jordbruksverket. 2022 d. *Träda*. Hämtad från <https://jordbruksverket.se/stod/lantbruk-skogsbruk-och-tradgard/sam-ansokan-och-allmant-om-jordbrukarstoden/trada> 2022-10-07

Jordbruksverket. u.å. *Ägoslagsareal efter Län, Ägoslag och År – Tabell: Ägoslagsareal efter län år 1981–2020*. Hämtad från https://statistik.sjv.se/PXWeb/pxweb/sv/Jordbruksverkets%20statistikdatabas/Jordbruksverkets%20statistikdatabas_Arealer_3%20%20c3%84goslagsareal%20riket%201%20c3%a4n%20kommun/JO0104B4.px/table/tableViewLayout1/?rxid=5adf4929-f548-4f27-9bc9-78e127837625 2022-08-29

Jordbruksverket. u.å b. *Åkerarealens användning efter län, gröda, variabel och år*. Hämtad från https://statistik.sjv.se/PXWeb/pxweb/sv/Jordbruksverkets%20statistikdatabas/Jordbruksverkets%20statistikdatabas_Arealer_1%20Riket%201%20c3%a4n%20kommun/JO0104B1.px/table/tableViewLayout1/?rxid=5adf4929-f548-4f27-9bc9-78e127837625 2022-09-26

Jägareförbundet. 2022. *Anpassat jord- och skogsbruk*. Hämtad från <https://jagareforbundet.se/vilt/viltvard/viltvardsatgarder/anpassat-jord--och-skogsbruk/> 2022-09-09

Länsstyrelsen i Dalarnas län. 2021. *Rapport 2021:04. Dalarnas regionala skogsprogram*. Hämtad från <http://fabod.nu/wp-content/uploads/2021-04-Dalarnas-regionala-skogsprogram.pdf> 2022-08-09

Länsstyrelsen i Dalarnas län. 2022. *Kontakt med anställda via telefon och mail under perioden 2022-09-09 - 2022-09-22*.

Länsstyrelsen Skåne. 2019. *Energistatistik – För 18 län med tillhörande kommuner för år 2017*. Hämtad från https://www.lansstyrelsen.se/download/18.4a4eb7416faedec12524a91/1613728226002/Energistatistik%20f%C3%B6r%2018%201%20c3%A4n%20och%20deras%20kommuner%202017_rapport_FINAL_191217.pdf 2022-08-29

Naturskyddsföreningen. 2022. *Sanningen om den svenska skogen*. Hämtad från <https://www.naturskyddsforeningen.se/artiklar/sanningen-om-den-svenska-skogen/> 2022-09-09

Naturvårdsverket. 2022. *Nettoinlagring av koldioxid i växande träd minskar kraftigt*. Hämtad från <https://www.naturvardsverket.se/om-oss/aktuellt/nyheter-och-pessmeddelanden/nettoinlagringen-av-koldioxid-i-vaxande-trad-minskar-kraftigt/> 2022-10-17

Naturvårdsverket. u/å a. *Nettoutsläpp och nettoupptag av växthusgaser från markanvändning (LULUCF)*. Hämtad från

<https://www.naturvardsverket.se/data-och-statistik/klimat/vaxthusgaser-nettoutslipp-och-nettoupptag-fran-markanvandning/> 2022-09-06

Naturvårdsverket. u/å b. *Utmaningar och satsningar för att nå miljömål och hållbarhetsmål*. Hämtad från

<https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/mark-och-vattenanvandning/skogslandskapet/utmaningar-och-satsningar> 2022-09-09

Regeringskansliet. 2021. *Faktapromemoria 2020/21:FPM138 Reviderad LULUCF-förordning*. Hämtad från

<https://www.regeringen.se/4a92b7/contentassets/edd914b5bfd34c8cb346dcfc69f1bd81/reviderad-lulucf-forordning-202021fpm-138.pdf> 2022-09-06

Regeringen. 2022. *Ändringar av artskyddsförordningen ska skapa tydligare tillämpning*. Hämtad från

<https://www.regeringen.se/pressmeddelanden/2022/06/andringar-av-artskyddsforordningen-ska-skapa-tydligare-tillampning/> 2022-08-25

Regeringen. u/å. *En taxonomi för hållbara investeringar*. Hämtad från

<https://www.regeringen.se/regeringens-politik/en-taxonomi-for-hallbara-investeringar/> 2022-08-29

Riksdagen. 2012. *Biodrivmedel och indirekt förändrad markanvändning (ILUC)*. Hämtad från

https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/fakta-pm-om-eu-forslag/biodrivmedel-och-indirekt-forandrad_H006FPM40 2022-08-25

Riksdagen. 2021 b. *EU:s skogsstrategi för 2030*. Hämtad från

https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/fakta-pm-om-eu-forslag/eus-skogsstrategi-for-2030_H806FPM145 2022-08-29

SCB. 2021. *Area i hektar efter region, överlapp mellan former, typ av skogsmark, former och år*. Hämtad från

https://www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/sv/ssd/START_MI_MI0605/SkyddSkogFrivillig/table/tableViewLayout1/ 2022-08-29

Skogsforsk. 2021. *Konkurrensen om den svenska skogsråvaran – syntesrapport*. Rapport 2021:820.

Skogsindustrierna. 2021. *Taxonomin – kommissionen missar klimatnyttan med att använda trä*. Hämtad från

<https://www.skogsindustrierna.se/aktuellt/nyheter/2021/04/taxonomin/> 2022-08-29

Skogsindustrierna. u/å a. *LULUCF-förordningen*. Hämtad från https://www.skogsindustrierna.se/vara-asikter/aktuella_fragor/aktuella_fragor-inom-skog-och-klimat/lulucf/ 2022-09-09

Skogsindustrierna. u/å b. *Ordlista*. Hämtad från <https://www.skogsindustrierna.se/om-skogsindustrin/skogsindustrin-i-korthet/ordlista/> 2022-09-12

Skogsstyrelsen. 2020. *Skogsvårdslagen*. Hämtad från <https://www.skogsstyrelsen.se/lag-och-tillsyn/skogsvardslagen/> 2022-08-25

Skogsstyrelsen. 2015a. *Skogliga konsekvensanalyser 2015 – SKA15*. Hämtad från <https://www.skogsstyrelsen.se/globalassets/statistik/skogliga-konsekvensanalyser/skogliga-konsekvensanalyser-ska-rapport-10-2015.pdf> 2022-09-05

Skogsstyrelsen. 2015b. *Rundvirkes- och skogsbränslebalanser för år 2013 – SKA15*. Hämtad från <https://www.skogsstyrelsen.se/globalassets/statistik/skogliga-konsekvensanalyser/rundvirkes--och-skogsbranslebalanser-for-ar-2013-ska-meddelande-3-2015.pdf> 2022-09-05

Skogsstyrelsen. u/å. *Tabell 02 – Bruttoavverkad volym (1 000 m³sk) efter region och ägarkategori. År (3-årsmedelvärde) 1996–2000*. Hämtad från http://pxweb.skogsstyrelsen.se/pxweb/sv/Skogsstyrelsens%20statistikdatabas/Skogsstyrelsens%20statistikdatabas_Avverkning/JO0312_02.px/ 2022-09-29

SLU. 2022. *Skogsdata 2022*. Hämtad från https://www.slu.se/globalassets/ew/org/centrb/rt/dokument/skogsdata/skogsdata_2022_webb.pdf 2022-08-29

SLU. 2012. *Kartprodukter*. Hämtad från <https://www.slu.se/centrumbildningar-och-projekt/riksskogstaxeringen/historiskadata/resultat-och-kartor/interpolerade-kartor1/> 2022-10-03

SLU Riksskogstaxeringen. u/å. *Tabell 1.4 – Landarealen efter år (femårsmedelvärde), län, tabellinnehåll och ägoslag*. Hämtad från https://skogsstatistik.slu.se/pxweb/sv/OffStat/OffStat_AllMark_Areal/AM_Areal_agoslag_trad_tab.px/table/tableViewLayout2/ 2022-08-29

SLU Riksskogstaxeringen. u/å b. *Tabell 3.18b - Virkesförrådet levande träd fördelat på trädslag inom diameterklasser. Produktiv skogsmark utanför formellt skyddade områden (1983 - idag)*. Hämtad från https://skogsstatistik.slu.se/pxweb/sv/OffStat/OffStat_ProduktivSkogsmark_Virkesforrad/PS_Virkesf_tradslag_diameter_tab.px/ 2022-09-29

SLU Riksskogstaxeringen. u/å c. *Tabell 3.31b - Genomsnittlig årlig avsatt tillväxt fördelad på trädslag. Produktiv skogsmark utanför formellt skyddade områden. År avser medelår för tillväxtår (1987 - idag)*. Hämtad från https://skogsstatistik.slu.se/pxweb/sv/OffStat/OffStat_ProduktivSkogsmark_Tillvaxt/PS_Tillvaxt_tab.px/ 2022-09-29

SLU. 2015. *Globala trender påverkar den svenska skogen*. Hämtad från https://www.slu.se/globalassets/ew/org/centrb/f-for/old/futureforests/skogliga-trender-web_2.pdf 2022-09-08

SMHI. 2021. *RCP Scenarier*. Hämtad från <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/klimat/klimatmodeller-och-scenarier/rcp-er-den-nya-generationen-klimatscenarier-1.32914> 2022-09-05

Sveriges Miljömål. u/å a. *Generationsmålet*. Hämtad från <https://www.sverigesmiljomal.se/miljomalen/generationsmalet/> 2022-08-25

Sveriges Miljömål. u/å b. *Miljömålen*. Hämtad från <https://www.sverigesmiljomal.se/miljomalen/> 2022-08-25



LÄNSSTYRELSEN
DALARNAS LÄN