



Rapport 2022:15
**Behovsberäkningar för
bioråvaran i Dalarnas län**

Omslagsbild: Kollage med skog, timmerhög, spånhög och ett värmeverk.

Fotograf: Mostphotos

Utgiven av: Länsstyrelsen i Dalarnas län november, 2022

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

Rapportnummer: 2022:15

Diarienummer: 15627-2022

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

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



EUROPEISKA
UNIONEN
Europeiska
regionala
utvecklingsfonden



Innehållsförteckning

Behovsberäkningar för bioråvaran i Dalarnas län	1
Sammanfattning	5
Inledning	6
Projektbakgrund.....	6
Definitioner	7
Regionala förutsättningar	9
Dalastrategin 2030	9
Dalarnas regionala skogsprogram.....	10
Strategi smart specialisering	11
Dalarnas livsmedelsstrategi	11
Dalarnas energi- och klimatstrategi.....	12
Närings- och branscher i Dalarna idag	14
Kartläggning av bioråvara och biobränslen i Dalarnas län	16
Bioenergi och biobränslen till bioenergiproduktion	16
Elproduktion.....	20
Värmeproduktion	21
Biogasproduktion	23
Bioråvara till produktionsprocesser	24
Flödesschema	25
Energi- och klimatomställning i Dalarnas län	28
Biostrategin	28
Branschernas omställningsarbete mot fossilfrihet.....	29
Skogsindustrin inklusive pappers- och massaindustrin	30
Stålindustrin.....	31
Bergmaterialindustrin (inklusive kalkverk).....	32
Regionala behov av biobränsle och biodrivmedel 2030 och 2045	33
Analys	36
Dagens användning av bioråvara.....	36
Energi- och klimatomställningen ger behov av bioråvara	37
Balans mellan utbud och efterfrågan på bioråvara idag och i framtiden	40
Framtida värdekedjor	42

Slutsats	44
Källförteckning	46
Appendix.....	51
Appendix 1 - Sammanställning av bioråvaruflöden från industrier i Dalarnas län	51
Appendix 2 - Sammanställning av flöden från sågverk i Dalarnas län	53
Appendix 3 - Sammanställning av bioenergianvändning från värmeproducenter i Dalarnas län	56
Appendix 4 - Sammanställning av pelletsproduktion i Dalarnas län	59

Sammanfattning

För att Sverige ska nå målsättningen att bli en fossilfri ekonomi med netto noll utsläpp av växthusgaser år 2045 kommer ökad användning av bioråvaror och elektricitet vara viktiga grundstenar. Skogsråvara utgör redan idag grunden av Sveriges bioenergianvändning, men konkurrensen om bioråvaror kommer öka allteftersom fler sektorer vill nyttja den biogena resursen. Enligt Fossilfritt Sveriges biostrategi (2021) räcker inte bioråvaran för att tillgodose alla sektorer som efterfrågar resursen. Energiforsks (2021) rapport *Konkurrensen om den svenska skogsråvaran* beskriver att effektiviseringar och en differentiering i inriktning inom energi- och klimatomställningen behövs för att skogsråvarubalansen ska gå ihop. Frågeställningen vad bioråvara ska nyttjas till och av vilka aktörer blir därmed central för att skapa en hållbar resursanvändning från skogsbruk och lantbruk.

Dalarnas läns största slutanvändare av energi är idag industri och byggverksamhet följt av transporter och bostäder. Dessa tre sektorer använder framför allt el, fossila flytande bränslen, fossil gas och förnybara fasta bränslen. Den biobaserade energin används inom industri och byggverksamhet, transporter, småhus samt jordbruk och skogsbruk. En stor mängd värme produceras i fristående värmeverk och kraftvärmeverk, som använder stora mängder fasta förnybara bränslen såsom sekundära biobränslen (ex. grot och bark), pellets och RT-flis. Länet har ett antal stora användare av bioråvara, där sågverk är den enskilt största användaren. Även skogsindustrier inom papper och massa samt pelletsproducenter använder bioråvara i länet.

Energi- och klimatomställningen hos länets industrier ger behov av elektricitet och bioenergi framgent. Behovet av biodrivmedel och bioenergi tros nå sin topp runt 2030 för att sedan sjunka till 2045, vilket förklaras av effektiviseringar och vägval inom omställningen. Exempelvis tros flera industrier övergå till el och vätgas samtidigt som värmesektorn tros börja nyttja mer geotermisk energi. Ökade behov av förädlade bioråvaror tros dock finnas bland länets sektorer i framtiden. Exempel på produkter som kommer efterfrågas är biokol och biogena gaser. Dessa produkter kommer skapa stor efterfrågan och en hög betalningsvilja bland de branscher som inte har några andra fossilfria alternativ. Eftersom Dalarnas län har få men stora industrier kan enskilda aktörers vägval ha stor påverkan på hela länets tillförselbehov av bioråvaror.

Dalarna har flera strategier som beskriver visioner om hur bioråvaror ska nyttjas i framtiden. I Dalarnas regionala skogsprogram beskrivs att regionen ska drivas av ”innovationer och förädlad skogsråvara i världsklass”. På grund av länets goda skogliga tillgångar och potentialer för bioråvara tros förädlade bioråvaror bli en mycket viktig väg framåt i länet, där flera sektorer och stora industrier i länet ser ökande behov av förädlade skogsprodukter såsom biodrivmedel, bioljor och biokol.

Inledning

Sverige har som mål att år 2045 ha netto noll utsläpp av växthusgaser. För att klara omställningen till en fossilfri ekonomi kommer bioråvaror tillsammans med elektrifiering och effektivisering vara viktiga grundstenar (Fossilfritt Sverige, 2021). Sverige har god tillgång till bioråvaror genom bördiga jordbruks- och skogsbruksmarker. Skogen bidrar idag med många viktiga lösningar inom produktion och energisystem. Skogsråvaran står idag för cirka 85% av Sveriges bioenergianvändning och kommer troligen utgöra grunden för Sveriges omställning till ett biobaserat samhälle (Energiforsk, 2021). Bioråvaror har många fördelar då de ger ett relativt billigt substitut till fossila kolbaserade produkter och material samt är en lättillgänglig energibärare för flera sektorer. Detta ger en hög efterfrågan av bioråvara såväl nationellt som inom EU. Resurserna från skogs- och jordbruk är begränsade och räcker inte till alla sektors energi- och klimatomställning, samtidigt som flera branscher förlitar sig på bioråvaror för omställningen till fossilfrihet. Mängden tillgänglig bioråvara är begränsad och flera studier visar att efterfrågan kommer vara större än tillgången framgent. Biostrategin (2021) beskriver:

”Den viktigaste utgångspunkten i en biostrategi är att de förnybara resurserna nyttjas på ett effektivt sätt och att konsumtion sker i förhållande till vad naturen kan leverera på ett hållbart sätt.”

För att skapa en konkurrenskraftig marknad för bioråvaror är det därmed viktigt att undersöka hur långt och till vad bioråvaran räcker i Dalarna samt vilka branscher bör och kan använda resursen framgent?

Projektbakgrund

Dalarnas energi- och klimatstrategi samt det regionala skogsprogrammet visar vilken viktig del användning av bioråvara kommer ha för länets omställning. Denna utredning undersöker hur Dalarnas bioenergi- och bioråvaraanvändning ser ut idag, hur näringslivet kan ställa om till fossilfrihet och vad det ställer för krav på Dalarnas produktion av bioråvaror.

Den här rapporten är framtagen som en del i ett projekt som ska skapa ett kunskapsunderlag för bioråvarans roll i klimat- och energiomställningen i Dalarna. Projektets syfte är att undersöka regionala förutsättningar, näringslivet i länet samt branschernas omställningsarbete mot fossilfrihet. Vidare ska utredningen kartlägga var bioråvara och bioenergi används idag vilket visualiseras genom ett flödesschema. Regionens behov av biobränsle och biodrivmedel för år 2030 och 2045 ska uppskattas och analyseras. Branschernas energiomställning och behov av bioråvara kommer analyseras tillsammans med balansen mellan tillgång och efterfrågan på bioråvara idag och i framtiden.

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).

Bioolja. Biooljor är en blandning av avfallsprodukter från industrier, restauranger och liknande (Energiföretagen, 2021). Både biooljor och tallbecksolja klassas som avfall eftersom de är restprodukter.

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 (m^3f) 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^3fub 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.

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

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

Sekundärt trädbränsle. Biobränslen 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 (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.

Trädbränsle. Med trädbränsle avses biobränsle från trädråvara som inte genomgått kemisk process. Trädbränsle innefattar alla biobränslen 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).

Regionala förutsättningar

I Dalastrategin (Region Dalarna, 2021) beskrivs Dalarnas regionala förutsättningar. Länet hade år 2021 cirka 300 000 invånare och består av 15 kommuner. Flera av kommunerna är små sett till befolkning och länet är till stor del glesbefolkat. Länet är arealmässigt landets fjärde största och har stora naturområden. Det är ett variationsrikt län med olika former av natur- och kulturlandskap, fjäll, sjöar, skog och jordbruksmark.

Länets två centrum är Falun och Borlänge som också bidrar med flest arbetstillfällen. Här finns industrier, Högskolan Dalarna, länsstyrelsen, regionsjukhuset med mera. Falun och Borlänge skapar också länets logistiknav, där de mindre orterna Mora, Avesta och Ludvika skapar logistiknoder. Det är inte ovanligt att länets boende arbetspendlar till andra län eller till Norge. I Dalastrategin beskrivs tätorternas placering utgöra en viktig del av länets tillgång till nationella och internationella marknader. Infrastrukturen bidrar inte bara till länets tillväxt utan även till Sveriges.

Dalarnas industrier är världsledande inom stål, trä och elkraft samt ger ett stort exportvärde. Länet har även många små och medelstora företag, där bygg, handel och service är viktiga arbetsplatser. Även besöksnäringen är viktig, då länet är den största besöksdestinationen efter de tre storstadsregionerna Stockholm, Göteborg och Malmö. Detta beskrivs ge positiv inverkan på Dalarnas närings-, natur- och kulturliv. Jord- och skogsbruket är också viktiga näringar i länet.

Dalastrategin 2030

Dalastrategin 2030 är en regional utvecklingsstrategi för Dalarna 2021–2030, fastställd i Region Dalarnas fullmäktige i juni 2021 (Region Dalarna, 2021). Strategin har gjorts utifrån det uppdrag som Region Dalarna har från regering och riksdag att utarbeta och fastställa en regional utvecklingsstrategi för länet, samt samordna genomförande och uppföljning av strategin.

Fokus i Dalastrategin är att arbeta gemensamt mot 2030 för ett hållbart Dalarna med utvecklingskraft i alla delar av länet. Hållbarheten ska täcka de tre dimensionerna – miljömässig, ekonomisk och social hållbarhet. Tre målområden är identifierade för att nå det övergripande målet;

- Ett klimatsmart Dalarna
- Ett konkurrenskraftigt Dalarna
- Ett sammanhållet Dalarna

Dalastrategin konkretiseras i regionala delstrategier och handlingsplaner, exempelvis Länstransportplan, Kultur- och bildningsplan, Agenda för Smart Specialisering samt Regional energi- och klimatstrategi. Strategin inkluderar genomförande och måluppfyllelse av Agenda 2030, EU:s gröna giv, samt

Nationell strategi för hållbar regional utveckling. I Dalastrategin 2030, avsnittet Ett klimatsmart Dalarna, skrivs att Dalarna behöver fasa ut fossila bränslen och ersätta dessa med klimatneutrala lösningar. Bioråvara, biobränslen och biodrivmedel nämns inte i rapporten.

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 genomföra miljömålen levande skogar och ett rikt växt- och djurliv med en stor biologisk mångfald. Utifrån skogsprogrammet ska en handlingsplan med konkreta åtgärder tas fram.

Skogsbruket beskrivs vara 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. Skogsägarna i länet beskrivs ha stor frihet av sitt brukande av skogen samtidigt som det även innebär ett stort ansvar. Idag finns stora ägosplittringar och komplicerat samägande vilket försvårar brukandet, och stor utvecklingspotential tros finnas inom ägarskiftet och omarrondering.

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

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

I rapporten beskrivs 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 beskrivs det vara 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.

Strategi smart specialisering

Region Dalarna arbetar vid utredningens tillfälle med en strategi för hållbar smart specialisering i Dalarna, där en remissutgåva utkom i januari 2022 (Länsstyrelsen i Dalarnas län, 2022).

Strategin syftar till att stimulera näringsliv och stärka forsknings- och innovationsmiljöer för att nå målet att *Dalarna år 2030 ska ha en hög innovationskraft som möter samhällsutmaningar och utvecklar såväl näringsliv som välfärd*. För detta krävs utveckling, konkurrenskraft och innovationskraft. Strategin beskriver hur Dalarna genom kraftsamling inom särskilda kunskapsområden ska uppnå målet. De prioriterade kunskapsområdena är:

- Smarta energisystem
- Grön och cirkulär industri och tillverkning
- Hållbara och kreativa upplevelser
- Hållbart och hälsofrämjande byggande och boende
- Innovativ och hållbar bioekonomi

Dalarna har idag världsledande industrier vars konkurrenskraft beror av innovation, forskning och utveckling. Däremot har utvecklingen avstannat och länet har idag relativt låg utbildningsnivå samt låga investeringar inom forskning och innovation. Genomförande av strategin bygger bland annat på regionala plattformar för att identifiera möjligheter inom innovation, samla aktörer, initiera samarbetsprojekt och driva arbetet i rätt riktning. Kunskapsområdena kommer även tydliggöras i specifika färdplaner som konkretiserar genomförandet.

Inom innovativ och hållbar bioekonomi beskrivs att Dalarna ligger i framkant inom industriellt träbyggande, men att det finns utrymme att utvecklas inom utveckling av nya trä- och cellulosabaserade produkter som bioplaster, biokompositer och kolfibermaterial. Det finns goda möjligheter till industriell symbios i länet.

Dalarnas livsmedelsstrategi

Dalarnas livsmedelsstrategi togs fram 2019 i samverkan mellan LRF, Region Dalarna och Länsstyrelsen i Dalarnas län. Strategins målsättning är att öka

livsmedelsproduktionen i Dalarna och samtidigt bidra till att relevanta miljömål nås. År 2020 togs ett kunskapsunderlag fram för Dalarnas livsmedelskedja, *Rapport 2020–09 Livsmedelskedjan i Dalarnas län* (Länsstyrelsen i Dalarnas län, 2020a), för att få en nulägesbeskrivning och bättre förutsättningar för strategiskt arbete inom livsmedelskedjan. Från rapporten framgår att den lokala självförsörjningsgraden på livsmedel räknat i vikt ligger på strax under 50 % i Dalarna, jämfört med 70 % för Sverige som helhet. Produktionsvärdet i länet har ökat reellt med 36 % på 10 år, vilket beror på en kombination av ökad volym och högre pris. Mjök, nötkött och får står för knappt hälften av råvaruvärdet, 11 % från potatis och 11 % från ren, vilt, vilda bär och fisk. Odlingen i länet har dominerats av vall, spannmål och potatis. Åkermarken är idag runt 59 000 hektar, men var under 1900-talet som högst cirka 109 000 hektar åkermark. Idag används cirka 60 % av åkrarna till odling av vall och grönfoder. Bioråvara, biobränslen och biodrivmedel nämns inte i rapporten.

Dalarnas energi- och klimatstrategi

Energiintelligent Dalarna är ett nätverk som samordnar det strategiska 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 inom Energiintelligent Dalarna 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. Vidare strävas efter att minska effektoppar och minska förluster i energisystemet, där varje bränsle eller energislag används där det gör mest nytta. Med klimatsmart menas att länet tar hänsyn till alla utsläpp, såväl lokala som globala och strävar efter att minska globala utsläpp inom produktion och konsumtion.

Regionen beskriver att länets utsläpp är små i förhållande till de globala utsläppen, men att det finns ett stort värde i att vara föregångare i omställningen. Genom att arbeta effektivt mot klimatneutralitet och resurseffektivitet kan levnadsvillkoren och näringslivet gynnas samtidigt som proaktivt hållbarhetsarbete ger god konkurrenskraft. Ett par väsentliga förutsättningar i Dalarna listas nedan:

- Dalarna har en viktig skogsindustri som är en möjliggörare till övergången mot en bioekonomi där biomassa kan ersätta fossila produkter med hög klimatpåverkan. Skogen är en möjlig kolsänka i regionen.

- Omställningen mot fossilfri stålproduktion kommer ha mycket stor inverkan på Dalarnas klimatpåverkan.
- Tunga transporter från basindustrin är såväl en utmaning som en möjlighet.
- Besöksnäringen bidrar till persontransporter, vilket ger behov av förnybara bränslen, utbyggd kollektivtrafik och laddinfrastruktur.
- Dalarna är en region med låg befolkningstäthet och mycket landsbygd, vilket ger sämre förutsättningar för kostnadseffektiv kollektivtrafik och målet om fossilfria transporter. Det finns en stor andel småhus vilket ger en utmaning för energieffektiviseringar.
- Dalarna har goda möjligheter att bidra till målet om 100 % förnybar elproduktion genom vatten-, vind- och biokraft.

Näringar och branscher i Dalarna idag

Dalarnas län, tillsammans med Gävleborg, Värmland och Örebro, utgör bergslagsregionen, vilken har präglats av stora industriföretag (Länsstyrelsen i Dalarnas län, 2022). Regionen har historiskt haft många bruksorter, men dessa har minskat i antal sedan mitten av 1900-talet. Historiskt fanns ett större industriföretag per bruksort, men allt eftersom dessa har fått mindre personalbehov eller lagt ned sin verksamhet så har invånarna i orten påverkats stort. Samtidigt beskrivs det vara svårt för ett annat företag att gå in och ta över en sådan verksamhet, eftersom det har funnits starka kulturella strukturer och en känsla av samhällsansvar. Dalarnas län har en hög andel äldre i befolkningen och länet upplever idag en svår arbetskraftsbrist. Bristen på människor i arbetsför ålder förväntas öka framåt.

Tillverkningsindustrin är, precis som förr, en mycket viktig arbetsgivare i regionen och förväntas vara det även i framtiden (Länsstyrelsen i Dalarnas län, 2022). Däremot sysselsätter industrin allt färre personer. Många av invånarna har därmed gått från industrin till att arbeta inom offentlig sektor, besöksnäring, företagstjänster och handel. De två största näringarna i Dalarna är offentlig verksamhet och tillverkningsindustrin (Länsstyrelsen i Dalarnas län, 2020 b). I länet finns två stora pappersindustrier, tre stålindustrier och två kalkverk. Varuexportvärdet finns framför allt inom branscherna *Stål- och metallframställning*, *Tillverkning av elapparatur* samt inom *Pappers- och pappersvarutillverkning*. Dessa tre branscher stod år 2019 för cirka 34 miljarder SEK i exportvärde av totalt cirka 45 miljarder SEK i Dalarnas län. I en grövre branschuppdelning hamnar mycket stor andel av varuexportvärdet inom *Tillverkning och utvinning*. År 2021 hade Dalarnas totala varuexportvärdet sjunkit till 39,9 miljarder SEK (Tillväxtverket, 2022). *Tillverkning och utvinning* samt *transport* är de enda branscherna som har minskat i antal anställda, under perioden 2007–2019 i Dalarna (Länsstyrelsen i Dalarnas län, 2022). Samtidigt ökar behovet inom *Utbildning*, *Vård och omsorg* samt *Företagstjänster* mycket. Även *jord- och skogsbruk* har under perioden haft en ökning på strax över 20 %.

Dalarnas yta är cirka 2,8 miljoner hektar (Länsstyrelsen i Dalarnas län, 2021). Runt 2,3 miljoner hektar är skogsmark, varav 2,0 miljoner hektar räknas som produktiv skogsmark (73,6%). Resterande mark består av 13,5% improduktiv skogsmark, 2,6% reservat, 5% frivilliga avsättningar och 5,3% hänsynsytor. I skogsbruket sysselsätts cirka 1 100 personer i Dalarna.

År 2020 fanns i länet 58 925 hektar åkermark samt 1 838 jordbruksföretag (alla ägarformer och företagskategorier) vilka anställde runt 5 000 personer i länet. Arbetstagarna har dock ofta ett annat huvudsakligt arbete, enbart cirka 1 500 har jordbruk som heltidsanställning. Antal jordbruksföretag sjunker och minskade med cirka 25 % mellan åren 2005–2015 (Jordbruksverket, 2015). Även ytan åkermark i länet sjunker, sedan 1944 har

antal hektar åkermark halverats. Jordbruken i Dalarnas län är mindre än rikssnittet och det är vanligare med ekologisk produktion i Dalarna än övriga landet. Jordbruket i länet är fokuserat på mjölk- och köttproduktion.

Tabell 1. Antal förvärvsarbetande per näringsgren år 2019 (SCB, 2020).

Näringsgren	Antal anställda (st.)
Enheter för vård och omsorg, socialtjänst	24 153
Tillverkningsindustri; gruvor och mineralutvinningsindustri	18 535
Utbildningsväsendet	14 063
Handel; serviceverkstäder för motorfordon och motorcyklar	13 089
Byggindustri	10 487
Företag inom juridik, ekonomi, vetenskap och teknik; företag inom uthyrning, fastighetservice, resetjänster och andra stödtjänster	10 022
Civila myndigheter och försvaret	8 070
Enheter för kultur, nöje och fritid; andra serviceföretag m.m.	5 229
Transport- och magasineringsföretag	4 833
Hotell och restauranger	3 533
Företag inom jordbruk, skogsbruk och fiske	2 623
Informations- och kommunikationsföretag	1 996
Fastighetsbolag och fastighetsförvaltare	1 825
Företag inom energi och miljö	1500
Kreditinstitut och försäkringsbolag m.m.	860

Ett stort antal företag verksamma i Dalarnas län ingår i EU:s utsläppshandel. Totalt uppgick deras utsläpp år 2020 till cirka 600 000 ton koldioxidekvivalenter (Länsstyrelsen Dalarna & Region Dalarna, 2021). Enligt Dalarnas färdplan för ett energiintelligent och klimatsmart Dalarna så ingår 7 större industrier i utsläppshandeln;

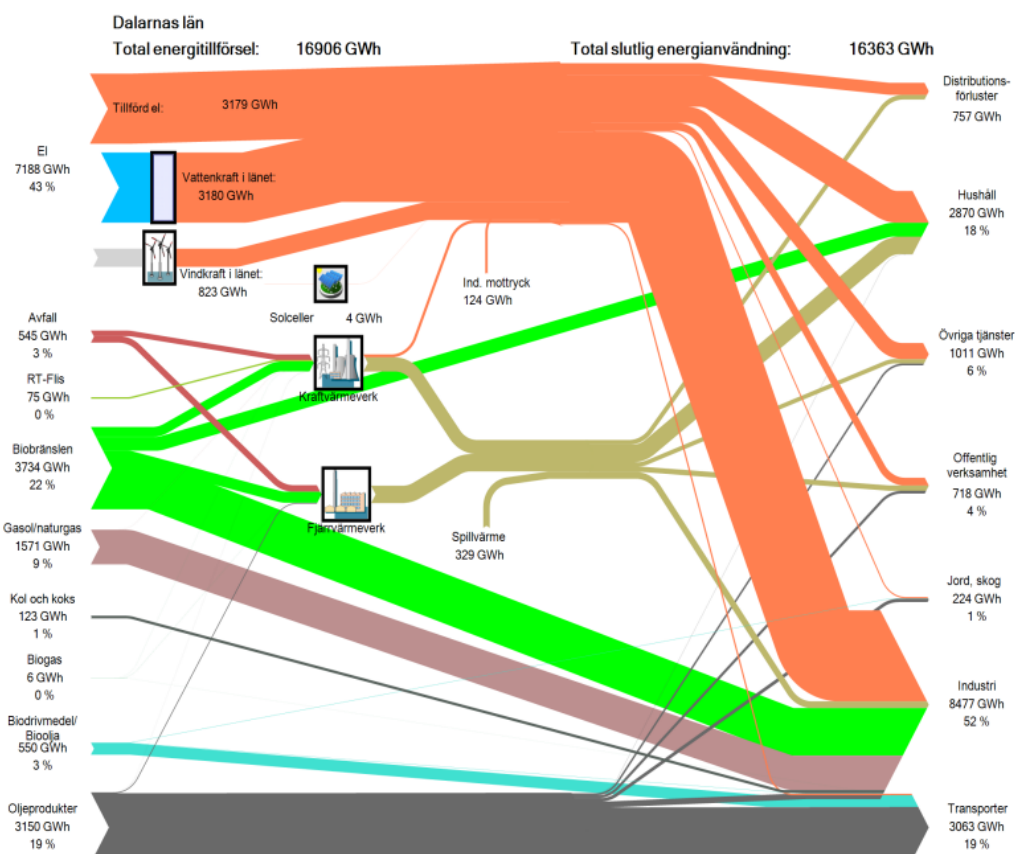
- SSAB Emea AB
- Outokumpu Stainless AB
- SMA Mineral AB
- Ovako Bar AB
- Hitachi Energy Sweden AB (tidigare ABB Power Grids Sweden AB)
- Arctic Paper Grycksbo AB
- Stora Enso Fors AB

Kartläggning av bioråvara och biobränslen i Dalarnas län

Ett av utredningens syften är att kartlägga var bioråvara och bioenergi används i länet idag, varpå indata och ett schematiskt flödesschema presenteras i avsnittet nedan.

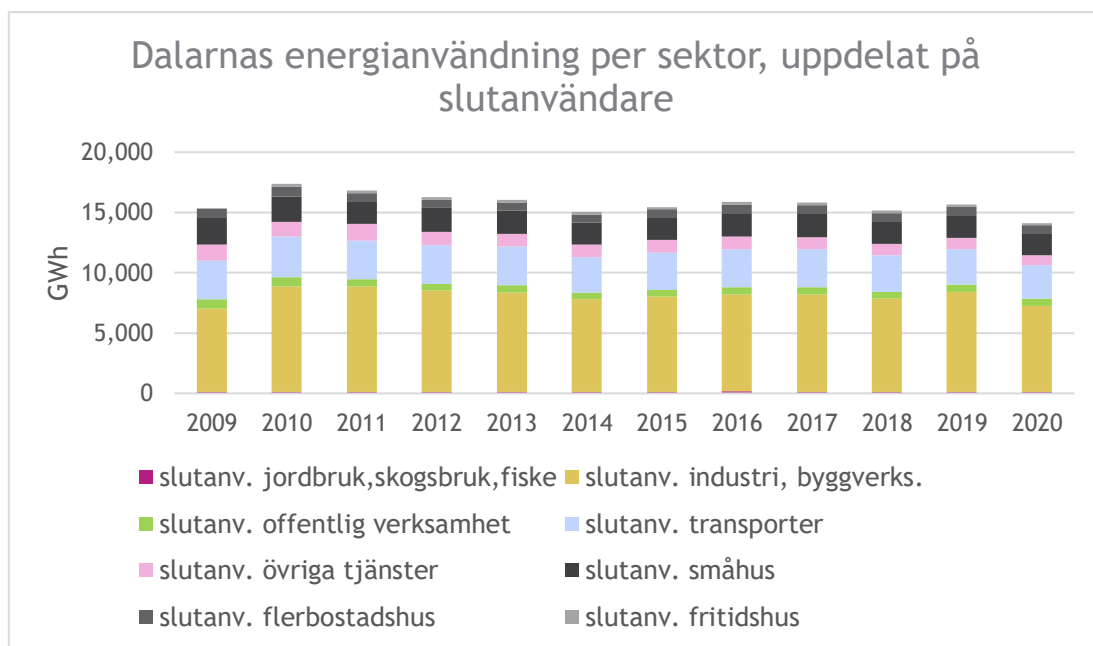
Bioenergi och biobränslen till bioenergiproduktion

Länsstyrelsen i Skåne (2019) har sammanställt en övergripande energibalans för Dalarnas län med statistik från år 2017, se Figur 1. En ny energibalans är under arbete hösten 2022, och ska redovisas i december 2022. Som figuren visar finns ett antal flöden av biobränslen, som går till kraftvärmeverk och fjärrvärmeverk, hushåll, industri och transporter.



Figur 1. Sankey-diagram för Dalarnas läns energiflöden (Länsstyrelsen Skåne, 2019). På vänster sida av diagrammet visas inflöden av energiprodukter och bränslen såsom avfall, kol, oljor och el. Dessa flöden går sedan vidare till slutanvändningssektorn alternativt via en anläggning för konvertering. Exempel på sådan konvertering i länet är biobränslen som går till kraftvärmeverk för att producera bioenergi i form av värme och el. Slut användarna, exempelvis hushåll och industri, tar emot såväl biobränslen som bioenergi.

För kartläggning av Dalarnas energiflöden har framförallt SCBs kommunala och regionala energistatistik använts (SCB, 2022a). Den totala slutliga energianvändningen i länet uppgick till cirka 14 000 GWh år 2020, se Figur 2 (SCB, 2022a). Industri och byggverksamhet var den enskilt största slutanvändaren, följt av transporter och småhus. Energianvändningen har pendlat upp och ner sedan 2009, men har en något avtagande trend.



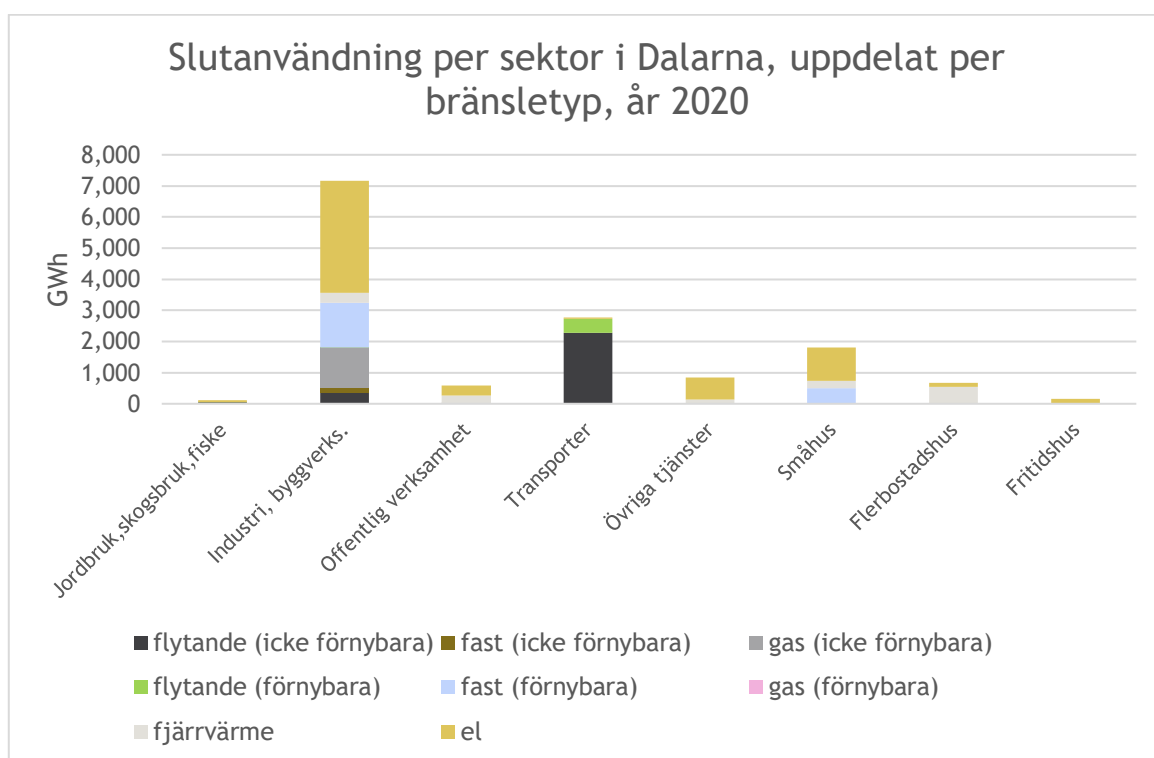
Figur 2. Energianvändning per sektor, uppdelat på slutanvändare (SCB, 2022a). Energianvändning presenteras i form av gigawattimmar för varje år mellan år 2009 och 2020. Stapeln är fördelad mellan slutanvändarna jordbruk, skogsbruk, fiske, offentlig verksamhet, övriga tjänster, flerbostadshus, industri och byggverksamhet, transporter, småhus och fritidshus.

I Figur 3 nedan beskrivs slutanvändning av energi per sektor uppdelat per bränsletyp. SCB (2020 b) delar upp statistiken i åtta bränsletyper. Utöver el och fjärrvärme finns flytande, fasta och gasformiga bränslen med förnybart respektive fossilt ursprung. Se förklaring nedan:

- Icke förnybart:
 - Flytande: Dieselbränsle, bensin, eldningsolja, avfallsolja, fotogen, flygfotogen, lösningsmedel, 50 % av farligt avfall (den flytande fossila delen), svavel, LNG (flytande naturgas).
 - Fasta: Stenkol, koks, kärnbränsle, petroleumkoks, torv och torvbriketter, 48 % av sopor (den fossila delen), däck, gummi, plast (PTP), 48 % av returbränsle (den fossila delen), 50 % av farligt avfall (den fasta fossila delen), tryckimpregnerat virke.
 - Gas: Gasol (propan och butan), naturgas, koksgas, LD-gas, masugnsgas, raffinaderigas, stadsgas, biprocessgas, blandgas, restgas, metan, brännngas.

- Förnybart:
 - Flytande: E85, etanol, ED95, FAME, ETBE, HVO, bionafta, tall- och beckolja, avlutar, bioolja, rapsolja, terpentin, metanol, paraffinolja, vegetabilisk olja.
 - Fasta: Trädbränsle, flis, bark, ved, spån, briketter, pelletar och träpulver, träavfall, skogsflis, snickerispill, sågspån, spånskivor, bränslekross, bark, grot (grenar och toppar), biomal, pellets (PE-flis), returflis (RT-flis), returpapper, bioharts, brinin, lignin, sulfitlut, fiberslam, avloppsslam, bioslam, 52 % av sopor (den förnybara delen), 52 % av returbränsle (den förnybara delen), slaktavfall, animaliska biprodukter, spannmål, havre och havreskal, bönskal, solrospellets, kaffeskalspellets, palmnötskärnskal, olivkross och olivkärnor, halm, salix.
 - Gas: Biogas, deponigas, rötgas.

Av ovan beskrivna kategorier är flytande, fasta och gasformiga förnybara bränslen intressanta ur bioråvaraperspektiv. Som förenkling används att alla förnybara bränslen ovan är biobränslen i energisammanställningen nedan. Observera att gasformig och flytande fordonsgas (biogas uppgraderad till fordonskvalitet) inte ingår i SCB:s statistik och därmed inte inkluderas i Figur 3 och Figur 4 nedan.



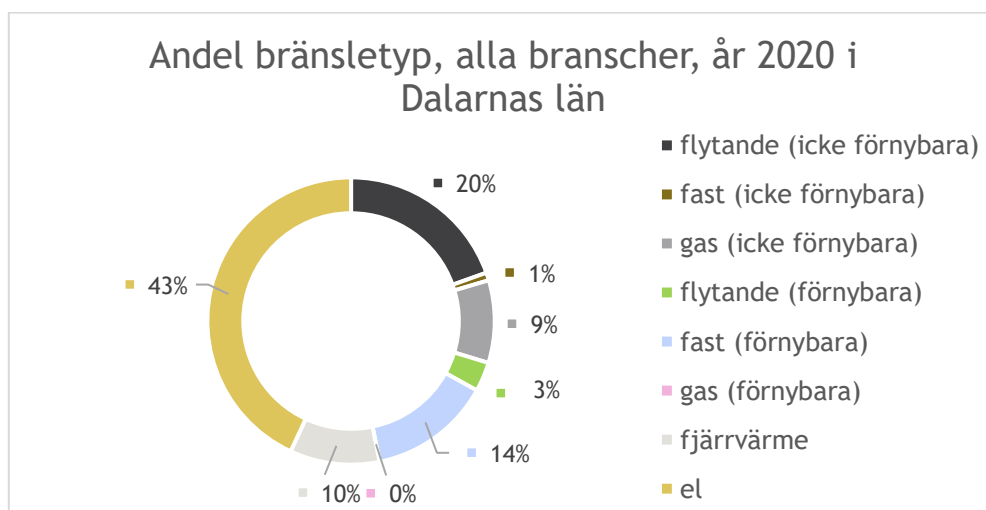
Figur 3. Slutanvändning per sektor, uppdelat per bränsletyp för år 2020. Energianvändning presenteras i gigawattimmar för olika slutanvändare av energi. Slutanvändarna i diagrammet är jordbruk, skogsbruk och fiske, industri och byggverksamhet, offentlig verksamhet, transporter, övriga tjänster, småhus, flerbostadshus samt fritidshus. Stapeln är uppdelad per bränsletyp, vilket inkluderar el, fjärrvärme, flytande bränslen (icke-förnybara och förnybara), fasta bränslen (icke-förnybara och förnybara) samt gasformiga bränslen (icke-förnybara och förnybara). De största slutanvändarna är industri och byggverksamhet, transporter samt småhus. El, flytande icke-förnybara, fasta förnybara och icke-förnybar gas är de dominerande energislagen i länet.

I Figur 3 ovan visas att fyra sektorer använde biobränslen år 2020 (SCB, 2022a). Dessa är:

- Jord- och skogsbruk (11 GWh flytande förnybara bränslen)
- Industri och byggverksamhet (1 441 GWh fasta och 2 GWh flytande förnybara bränslen)
- Transporter (454 GWh flytande förnybara bränslen)
- Småhus (504 GWh fasta förnybara bränslen)

Bostäder är den sektor med högst andel användning av förnybara bränslen då de framförallt nyttjar el och fjärrvärme (SCB, 2022a), se Figur 3. Även industrin använder stora flöden förnybar energi i form av el och fasta förnybara bränslen, men använder även flera fossila bränsletyper. Eftersom fordonsgas inte är inkluderat i SCB:s statistik är det möjligt att vissa sektorer, exempelvis transporter, som använder fordonsgas som biodrivmedel

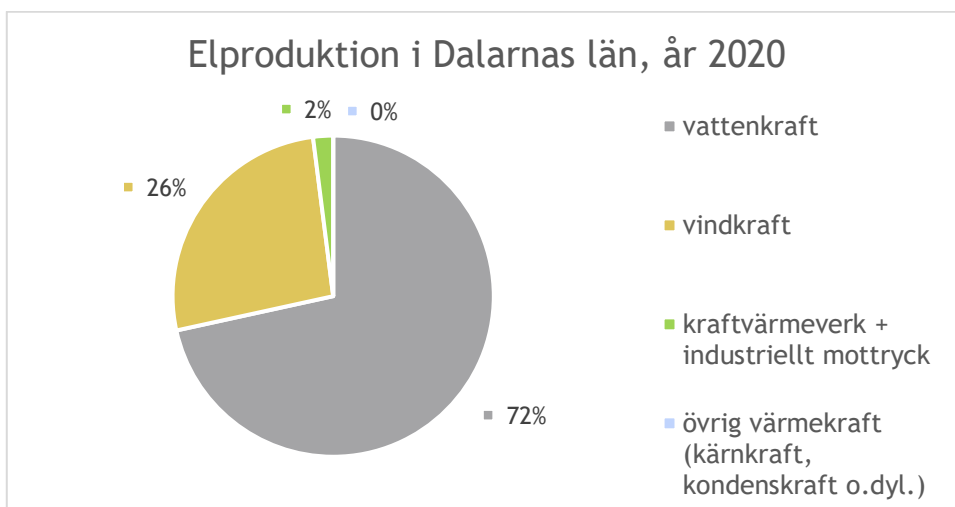
får ett något skevt förhållande mellan bränsletyper. Biogas- och fordonsgas beskrivs mer i avsnittet Biogasproduktion. I Figur 4 nedan visualiseras användning av bränsletyperna sammanslaget för alla branscher. El och flytande icke-förnybara är de mest använda bränslena i länet.



Figur 4. Uppdelning av bränsletyp för alla branscher år 2020. El (43 %) är den klart största bränsletypen, följt av flytande icke-förnybara bränslen (20 %). Av de förnybara bränslena är fasta förnybara störst (14 %), följt av flytande förnybara (3 %). Förnybar gas används knappt inom länet och står för 0% av den totala energianvändningen.

Elproduktion

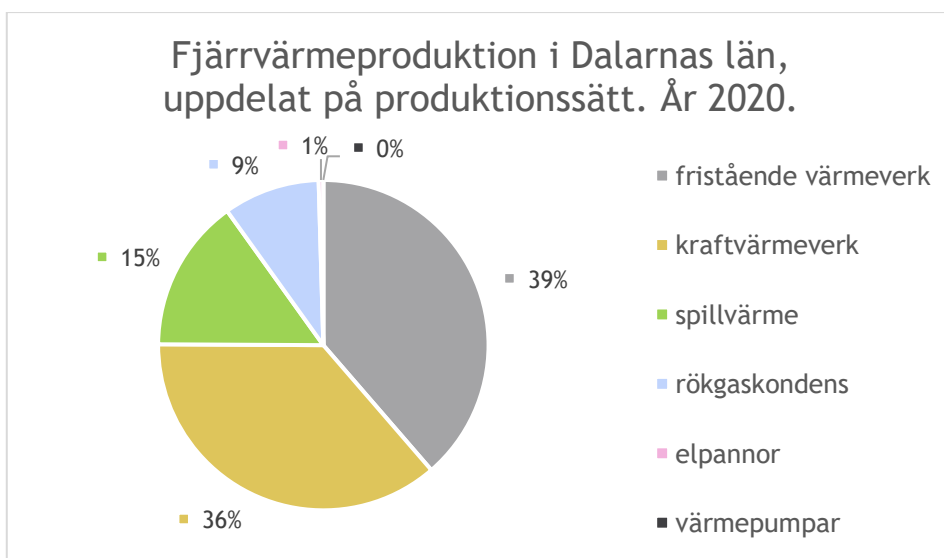
I länet producerades 5 653 GWh el under år 2020, varav 98 % kom från vatten och vind (SCB, 2022a). Den icke-förnybara delen av länets elproduktion består i huvudsak av den fossila andelen från avfallsförbränning i kraftvärmeverk. Länets elproduktion (Länsstyrelsen i Dalarnas län, 2021 b) varierar från år till år på grund av vattenkraftens variationer. Vattenkraften ger mellan 3 000 och 4 500 GWh per år. Vindkraften i Dalarna står för cirka 1 000–2 000 GWh, men med planerad utbyggnad till cirka 5 000 GWh. Elproduktionen i länet täcker inte behovet, se Figur 3.



Figur 5. Elproduktion i Dalarnas län år 2020, uppdelat procentuellt per produktionssätt. Vattenkraft står för majoriteten av elproduktionen (72%). Därefter produceras elen i länet av vindkraft (26 %) samt från kraftvärmeverk och industriellt mottryck (2 %).

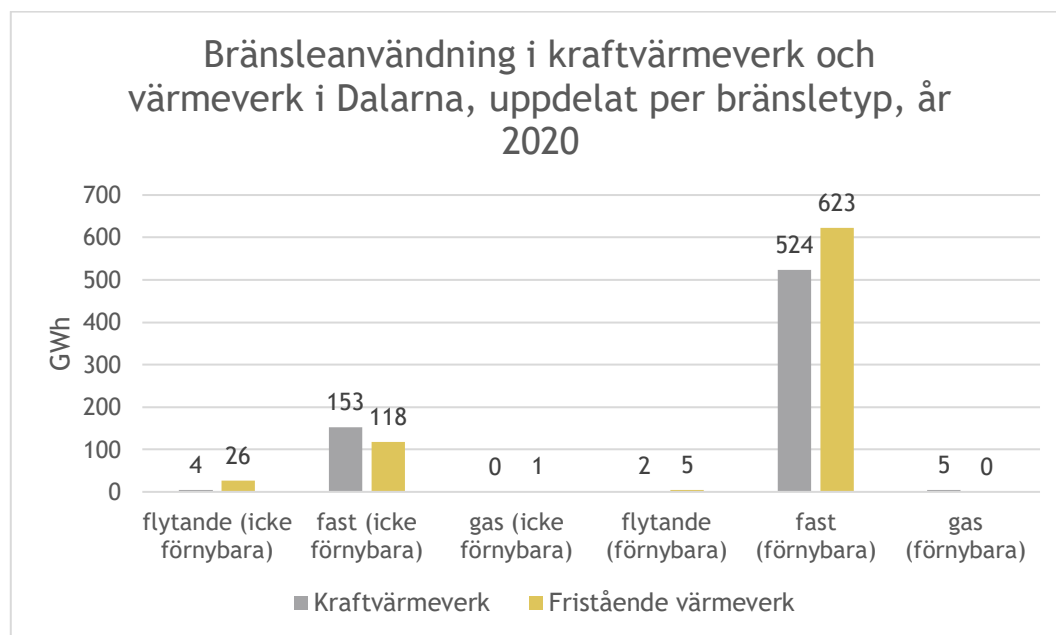
Värmeproduktion

Kraft- och värmebranschen är en stor användare av biobränslen, för att producera bioenergi i länet. Elen som produceras i kraftvärmeanläggningar samproduceras med värme. Det är däremot bara en del av värmen som produceras i kraftvärmeverk. Det finns även ett antal fristående värmeverk i länet. I Figur 6 följer en beskrivning av fjärrvärmeproduktionen i länet.



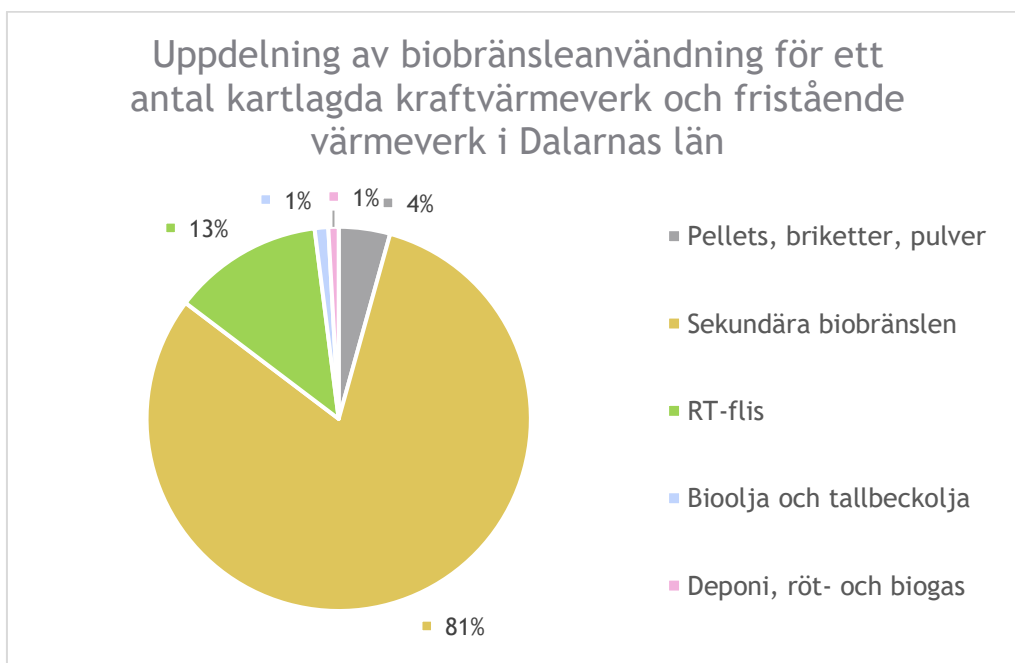
Figur 6. Fjärrvärmeproduktion i Dalarnas län år 2020, uppdelat per produktionssätt. Majoriteten av fjärrvärmeproduktionen produceras från fristående värmeverk (39 %) och kraftvärmeverk (36 %). Andra källor till fjärrvärme är spillvärme (15 %) och rökgaskondens (9 %), medan elpannor (1 %) och värmepumpar (0%) bidrar marginellt.

Fjärrvärmen i länet produceras från fristående värmeverk, kraftvärmeverk, spillvärme, rökgaskondens, elpannor och värmepumpar, se Figur 6 ovan. Av dessa produktionsmetoder är *Fristående värmeverk* samt *Kraftvärmeverk* intressanta ur bioråvaruanvändningsperspektivet. I Figur 7 nedan beskrivs vilka bränsletyper som används inom *Fristående värmeverk* samt *Kraftvärmeverk*.



Figur 7. Bränsleanvändning i gigawattimmar för kraftvärmeverk och fristående värmeverk år 2020, uppdelat per bränsletyp. Fasta förnybara bränslen används mest i såväl kraftvärmeverk som fristående värmeverk, med runt 520-620 GWh årligen. Därefter följer fasta icke förnybara och flytande icke förnybara.

Enligt Figur 7 ovan är fasta förnybara bränslen den absolut största bränsletypen för värmeproduktion i länet. Som tidigare nämnts i rapporten ingår ett stort antal biobränslen i SCB:s bränsletyp 'Fast (förnybara)', bland annat pellets, bark, salix, spannmål med mera. För att avgöra vilka biobränslen som är viktiga för värmeproduktion i Dalarnas län har Energiföretagens Lokala Miljövården (2022) använts. En översyn av vilken typ av bränslen som används för värmeproduktion ges nedan i Figur 8. Figuren innehåller enbart förnybara bränslen, och inkluderar fasta, flytande och gasformiga bränslen. Datan från Lokala Miljövården inkluderar enbart kraftvärmeverk och värmeverk som producerar fjärrvärme. Utöver dessa verk finns ett antal verk som producerar värme till internanvändning, exempelvis internt på en industri. Figuren är därmed menad att ge en överblick av vilka typer av biobränslen som nyttjas med högre upplösning än vad som ges i Figur 7. Tabellen presenterar sammanlagda data för flera olika anläggningar, medan anläggningsspecifik biobränsleanvändning ges i Appendix.



Figur 8. Biobränsleanvändning för ett antal kraftvärmeverk och fristående värmeverk i Dalarnas län, enligt Lokala Miljövärden (Energiföretagen, 2022). Sekundära biobränslen (vilket inkluderar industriella biprodukter såsom sågspån och bark) står för 80 % av biobränsleanvändningen till värmeproduktion. Därefter följer RT-flis (13 %) samt pellets, briketter och pulver. Kompletta sammanställningar ges i Appendix.

Biogasproduktion

År 2019 fanns 11 anläggningar för biogasproduktion i Dalarna, som tillsammans producerade motsvarande 25 GWh (Energigas Sverige, 2020). Vidare gavs 1 GWh från deponigas. Av dessa 11 anläggningar fanns åtta reningsverk, två deponier och en industriell anläggning. Det finns ingen gårdsanläggning i Dalarna. År 2019 fanns heller inga uppgraderingsanläggningar i länet för produktion av fordonsgas. All biogas som har producerats i länet har hittills använts för el- och värmeproduktion. Borlänge Energi har sedan 2021 inlett samråd inför ansökan om miljötillstånd för en produktionsanläggning för biogas av avloppsslam samt en uppgraderingsanläggning (Borlänge Energi, 2021 a). Gasum har fått stöd från Klimatklivet för att bygga en biogasproduktionsanläggning i Borlänge, med en tänkt kapacitet på 120 GWh (Borlänge Energi, 2021 b). Anläggningen ska bland annat nyttja matavfall från samtliga kommuner i Dalarna och gödsel från lantbruket. Borlänge Energi har en tankstation för fordonsgas sedan 2015 och sedan 2020 har Gasum även en tankstation för flytande gas. År 2021 levererades 110 ton flytande biogas (cirka 1,5 GWh) och 460 normal kubikmeter uppgraderad biogas (cirka 0,005 GWh) till länets tankstationer, från producenter utanför länet (SCB 2022b; SCB 2022c).

Bioråvara till produktionsprocesser

Utöver användning av biobränslen och bioenergi så nyttjas även bioråvaror till produktion av olika material och produkter, exempelvis virke eller papper. Enligt Skogsstyrelsen (2021) står massaproduktion och sågverk för cirka 80 % av efterfrågan av rundvirke, medan bioenergi och pelletsproduktion enbart stod för cirka 20 %. Nedan kartläggs flödet av bioråvara hos vad som bedöms vara de två största användarna av bioråvara i länet; industrier och sågverk. I detta avsnitt presenteras nedkortade tabeller med information, detaljerade tabeller med data per företag finns i Appendix.

Av industrierna i Dalarnas län så kartläggs flöden av bioråvara hos de sju största industrierna. Dessa är enligt tidigare: SSAB EMEA AB, Outokumpu Stainless AB, SMA Mineral AB, Ovako Bar AB, Hitachi Energy Sweden AB, Arctic Paper Grycksbo AB och Stora Enso Fors AB. Industriernas bioenergibehov inkluderas inte i Tabell 2 nedan utan ingår i avsnittet *Bioenergi och biobränslen till bioenergiproduktion*

Exempel på flöden som utesluts i sammanställning nedan är intern användning av biobränslen såsom pellets eller bioolja för värmeproduktion. Således inkluderas enbart flöden av bioråvara ämnat till produktionsprocesser, exempelvis virke till pappersmassatillverkning. Flöden av bioråvara sker genom import, export samt användning inom länet. Exempelvis köper Arctic Paper (2020) in pappersmassa från EU och Sydamerika medan Stora Enso Fors (2022) köper in sin massaved lokalt.

Tabell 2. Sammanställning av flöden av bioråvara till produktionsändamål hos länets sju stora industrier.

Flöde	Volym	Enhet
Ingående massaved	413 000	m ³ fub/år
Ingående sågverksflis	26 000	m ³ fub/år
Ingående pappersmassa	129 400	ton/år
Producerat papper	220 000	ton/år
Producerad kartong	410 000	ton/år

I Dalarnas län finns 170 företag inom *Tillverkning, trä, sågning/hyuling* (Länsstyrelsen i Dalarnas län, u/å). Sågverk bedöms ta emot, förädla och använda en stor mängd bioråvara. Sågverk har ofta hög energianvändning på grund av virkestorkning, vilket ofta sker genom eldning av spån. Nedan har flöden från länets större sågverk sammanställts, utifrån Skogsindustriernas (u/å) lista på medlemsföretag i Dalarnas län.

Bruttoavverkningen av skogsråvara i länet är strax över 7 000 000 m³sk per år (2016). Vid sågverken produceras sågade trävaror samt ett antal rest-

produkter. Bergkvist Siljan (2021) beskriver att från varje stock blir 52 % sågade trävaror, 24 % cellulosaflis, 15 % sågspån, 5 % torrflis och 4 % är torkmån. Kontakt med sågverken har gett bilden av att de flesta hämtar sitt virke från regionen. Fiskarheden beskriver att de levererar 90 % av de sågade trävarorna till länder utanför Sveriges gränser men att massaved och biprodukter transporteras till närliggande industrier.

Tabell 3. Sammanställning av flöden av bioråvara till produktionsändamål hos ett urval av länets sågverk. Vidare antas att en stor mängd flis, bark och spån används internt på sågverken för interna torkningsprocesser av virke. Internanvändningen består av skillnaden mellan ingående träråvara och utgående produkt.

Flöde	Volym	Enhet
Träråvara in	4 035 000	m ³ fub
Träprodukter ut	2 022 500	m ³
Sekundära biobränslen ut	1 400 800	m ³

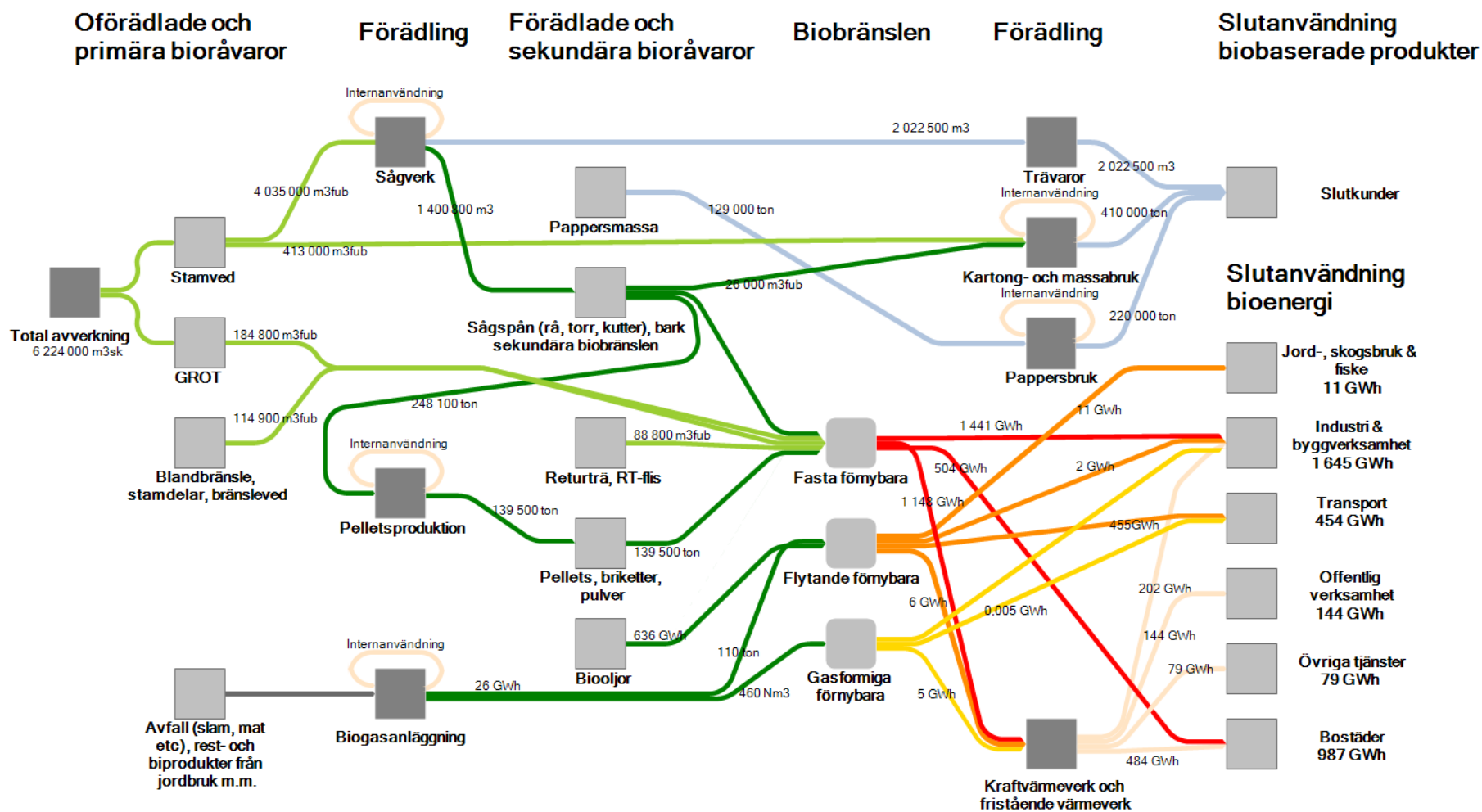
Fem pelletsproducenter har identifierats i länet där anläggningarnas flöden har kvantifierats av Bioenergitidningen (2022). Falu Energi beskriver vid mailkontakt (2022) att de använder skogsråvaror från länet, såsom sågspån från gran och furu, för att producera pellets. Trädbränslet mals och torkas, varpå torrhalten ökar och vikten minskar, innan material pressas till pellets. Rindi Pellets (ägt av Solör Bioenergi) beskriver att de använder lokala råvaror samt att pelletsen nyttjas i regionen. Värt att notera är att flera av företagen producerar långt under sin kapacitet, exempelvis Solör Bioenergi Pellets i Vansbro som producerar 6 500 ton årligen men som har kapacitet för att producera 40 000 ton årligen, se Appendix för komplett kartläggning.

Tabell 4. Sammanställning av pelletsproduktion i länet, i form av skogsråvara in och pelletsproduktion i ton per år.

Flöde	Volym	Enhet
Skogsråvara in	248 100	ton/årligen
Pelletsproduktion	139 500	ton/årligen

Flödesschema

Nedan presenteras ett flödesschema vilket bygger på data från avsnittet Kartläggning av bioråvara och biobränslen i Dalarnas län. Notera att kartläggningen har fokuserat på att inkludera länets största användare och industrier, och är därmed inte exakt eller heltäckande. Figuren är tänkt att ge en översiktlig bild på nuläget i regionen.



Figur 9. Kartläggning av länets största användare och producenter av olika typer av bioråvaror och bioenergi. Figuren kan läsas från vänster till höger för att visualisera bioråvarans färd från avverkning till förädling och sedan slutanvändning. Ett antal överordnade kategorier i vågrätt led har inkluderats för att visa olika kategorier av bioråvaror. Dessa kategorier är oförädlade och primära bioråvaror, förädling, förädlade och sekundära bioråvaror, biobränslen eller förädling samt slutanvändning av biobaserade produkter och slutanvändning av bioenergi.

Värdena bygger till största del av värden i avsnittet Kartläggning av bioråvara och biobränslen i Dalarnas läns samt fördjupande tabeller i Appendix. Utöver intern användning av flöden inom länet antas att vissa produkter exporteras, exempelvis papper från pappersbruk. Inom vissa poster har producenterna kartlagts mer noga än användarna, varpå alla flöden i figuren inte skapar korrekta balanser. Exempelvis har Energigas Sverige (2020) rapporterat att 26 GWh gasformiga förnybara bränslen produceras i länet, medan SCBs regionala energistatistik visar en användning på 5 GWh till kraftvärmeverk och 0 GWh till transporter. På samma sätt beskriver SSAB (2021) i sin miljörapport att de använder motsvarande 625 GWh bioolja, samtidigt som SCB:s regionala energistatistik visar på 2 GWh användning av flytande förnybara bränslen inom industri och byggverksamhet. Figuren ska därmed inte ses som ett facit utan snarare än uppskattning på läget i regionen. Vidare är vissa flöden importerade, exempelvis pappersmassa och bioolja. Detta är inte visualiserat eller kvantifierat i figuren men beskrivs, i den mån information har funnits tillgängligt, i löpande text i rapporten.

Energi- och klimatomställning i Dalarnas län

Industrin står för ca 50 % av den totala energi-användningen i länet, se Figur 2. Motsvarande siffror för Sverige är 36 %. Skillnaden förklaras med att Dalarna har några av landets största och mest energikrävande exportindustrier:

- Stålindustrin; SSAB i Borlänge, Ovako i Smedjebacken och Outokumpu i Avesta
- Pappers- och massaindustrin; Stora Enso Fors i Avesta och Arctic Paper i Grycksbo
- Bergmaterialindustrin; SMA Minerals i Rättvik och Boda
- Övrig tillverkningsindustri (inklusive tillverkning av elapparatur); Hitachi Energy i Ludvika

Ovan nämnda branscher har idag mycket olika behov av bioråvara i sina produktionsprocesser och genom sin energianvändning. Enligt tidigare genomförd kartläggning så är industrin en mycket stor arbetsgivare och även den enskilt största slutanvändaren av energi i länet, se Tabell 1 och Figur 2. Kartläggning av de sju stora industrierna i länet visade att Arctic Paper i Grycksbo och Stora Enso Fors i Avesta använder stora mängder bioråvara för såväl produktionsprocesser som intern uppvärmning. Övriga industrier använder i jämförelse försumbara mängder biobränsle, i form av bioolja, se Appendix. Totalt använder sektorn *Industri och byggverksamhet* 57 % förnybar energi, se Figur 6. I takt med att branscherna ställer om kan behovet av bioråvara öka. Nedan följer en beskrivning av Sveriges biostrategi och elektrifieringslöften samt branschernas omställningsarbete mot fossilfrihet.

Biostrategin

Fossilfritt Sverige (u/å a) är ett initiativ grundat av Sveriges regering 2015, med syfte att öka takten i den svenska klimatomställningen genom att bygga en stark industri med ökade exportmöjligheter. Fossilfritt Sverige tar fram nationella och regionala strategier och handlingsplaner, samt färdplaner för fossilfri konkurrenskraft för olika branscher.

Fossilfritt Sverige presenterade år 2021 den svenska biostrategin för regeringen. Bioråvaror är redan idag den mest använda energikällan och är mycket eftertraktad i omställningsarbetet, i form av bioenergi och biodrivmedel, men även genom produkter såsom biokol, bioplast och virke. Biostrategin fokuserar på bi- och restprodukter från skogsbruk och jordbruk. Detta inkluderar flöden såsom skogsbränslen, energigrödor och energiskog.

Idag är behovet runt 158 TWh bioråvara i Sverige, varav runt 26 TWh importerats i form av biodrivmedel. Branschernas egna färdplaner (som presenteras i avsnitt **Error! Reference source not found.**) visar att det finns stora behov av bioråvara i framtiden. Fossilfritt Sverige (2021) uppskattar de maximala behoven, enligt färdplanerna, att bli 211 TWh år 2030 respektive 241 TWh år 2045. Genom effektiviseringar, vägval och alternativa tekniska lösningar kan dessa behov minskas. Fossilfritt Sverige uppskattar i biostrategin att rimliga behov är 193 TWh år 2030 och 135 TWh år 2045. Samtidigt anses det hållbara uttaget från svenskt jord- och skogsbruk vara omkring 185 TWh. Framtidens behov av bioråvara kan, beroende på effektiviseringar, teknikval och vägval, överstiga vad som anses vara ett hållbart uttag. Även om Sverige har goda tillgångar till biogena resurser så är resursen begränsad och enligt strategin är inte tillgången på bioråvara tillräcklig för att tillgodose alla branscher enligt färdplanerna. Enligt Energiforsk (2021) kan skogsråvarubalansen gå ihop, men poängterar att skogsråvara inte är det enda förnybara alternativet för biodrivmedel och bioprodukter.

Genom att transportsektorn elektrifieras, värmeenergi nyttjas från sol och geotermiska källor samt att industrin effektiviseras kan bioråvara frigöras för andra branscher, exempelvis till kemiindustrin (Fossilfritt Sverige, 2021). På så vis kan marknad och politik effektivisera vår användning och förvaltning av de bioråvaror som är nationellt tillgängliga. I biostrategin beskrivs möjligheten att öka värdet på produkterna från bioråvara framgent. Idag används bioråvaror främst som bioenergi till konventionell värme- och elproduktion, men i framtiden kan biodrivmedel till vägtransporter, sjöfart och flygbränsle vara viktiga användningsområden.

För att bioråvaruanvändning ska förbli hållbar behöver substituering användas samt att bioråvaran används på ett effektivt sätt där så mycket som möjligt av vad som avverkas nyttiggörs. Inom Sveriges gränser finns det idag inte konflikter mellan livsmedelsodling och odling av energigrödor på åkermark enligt Fossilfritt Sverige (2021), eftersom vi har stor mängd obrukad åkermark. Därmed finns ökade möjligheter till produktion av bioråvara för energiändamål. Däremot bör det alltid säkerställas att avverkningsvolymen är hållbar, det vill säga att mer kol binds in än vad som tas ut. Med detta menas att den nationella tillväxten måste vara större än avverkningen, för att det ska skapas en kolinlagring. Vidare beskrivs att hållbarhetskriterier kommer vara en viktig del av att bibehålla och öka värdet på bioråvaror.

Branschernas omställningsarbete mot fossilfrihet

Från Dalarnas län har relativt få företag anslutit sig till de nationella färdplanerna som Fossilfritt Sverige har tagit fram (Länsstyrelsen Dalarnas län & Region Dalarna, 2021). Endast en mindre del av företagen i Dalarna

omfattas av färdplanerna. På regional nivå arbetas nu med att uppmuntra företag att följa färdplanerna och att lyfta goda exempel.

Enligt Länsstyrelsen Dalarna & Region Dalarna (2021) behöver sektorn ”Produktion”, med industri-, tjänste- och serviceföretag i Dalarna, för att nå målet om fossilfrihet till 2045:

- Minska sina utsläpp av växthusgaser från verksamheter med ytterligare 72 % till 2045
 - Med andra ord 72 % under de kommande 25 åren, jämfört med 13 % under de senaste 30 åren.
- Minska sina utsläpp av växthusgaser från transporter med ytterligare 50 % till 2030
 - Med andra ord 50 % under de kommande 8–10 åren, jämfört med 20 % under de senaste 10–12 åren.
- Effektivisera sin energianvändning med ytterligare 24 % till 2030
 - Med andra ord 24 % under de kommande 8–10 åren, jämfört med 26 % under de senaste ca 15 åren.

För att nå dessa mål arbetar Länsstyrelsen i Dalarna och Region Dalarna för att företagen ska ta beslut om egna färdplaner samt hur de ska uppnå ovan ställda energi- och klimatmål, att de ska genomföra energikartläggningar, ta fram energihushållningsplaner med konkreta åtgärder för effektivisering samt att de ska ansluta sig till Dalarnas energi- och klimatstrategi.

Inom arbetet med den regionala energi- och klimatstrategin så har även en färdplan för energisystem tagits fram som innehåller en vision för kommande år, Tillsammans leder vi energi- och klimatomställningen för Dalarnas framtid. Det har också tagits fram fyra delmål och nio prioriterade områden som på olika sätt styr mot de definierade målen. De nio utpekade områdena är förnybar produktion, fossilfria transporter, elnät, energilagring, vätgas, bi-CCS, kraftvärme/fjärrvärme, flexibilitet, kunskap,

Nedan beskrivs omställningsarbetet hos de viktigaste branscherna i länet. Se Energiintelligent Dalarnas sektorsfärdplan inom produktion för en kartläggning för alla Dalarnas producerande bolags tillhörighet till olika färdplaner och branschspecifika satsningar (Länsstyrelsen Dalarna & Region Dalarna, 2021).

Skogsindustrin inklusive pappers- och massaindustrin

Pappers- och massaindustrin ingår i Skogsnäringens färdplan mot fossilfri konkurrenskraft (Fossilfritt Sverige, u/å d). Skogsnäringen är i vissa delar redan nära fossilfria, exempelvis inom industriprocesser där de är 95 % fossilfria. Skogsnäringen bidrar till andra branschens omställningsarbete genom att bidra med biobaserade produkter som kan ersätta fossila produkter. Branschens fokus framåt är:

- Skapa klimatnytta genom ökade leveranser av biobaserade produkter som kan ersätta fossilbaserade.
- Kolinbindning i produkter och i skogen.
- Att minska den egna användningen av fossil energi i arbetsmaskiner, transporter och industriprocesser.

Branschen har även mål kring att öka marknaden för träprodukter och att bygga alla nya bostäder av trästommar, öka investeringar från näringsliv inom forskning och innovation, sluta använda fossila drivmedel inom skogsbruk och arbetsmaskiner samt öka klimatnyttan.

Stora Enso (u/å) i Fors utanför Avesta är idag fossilfria i sin produktion av massa och kartong. Personal på Stora Enso (2022) beskriver att de använder lokala träråvaror från regionen för kartongproduktionen. Fabriken använder pellets, HVO och bioolja för uppvärmning, ång- och elproduktion. Under 2022 har de även ställt om till fossilfri internlogistik. Stora Enso (2021) har på sitt pappersbruk i Nymölla (Skåne län) ingått samarbete med Gasum för att nyttja processvattnet till biogasproduktion. Genom detta samarbete renas processvattnet och förnybart drivmedel produceras, i form av flytande biogas.

Även Arctic Paper i Grycksbo har en helt fossilfri energiförsörjning på pappersbruket, och använder sedan 2008 pellets för intern uppvärmning, ång- och elproduktion. Arctic Paper (2020) köper in pappersmassa från EU och Sydamerika. Företaget beskriver att energieffektiviseringar och projekt inom sänkt energianvändning pågår konstant, bland annat genom att byta äldre maskiner till mer energieffektiva.

Stålintustrin

Den svenska stålintustrin beskrivs av Fossilfritt Sverige (u/å b) som klimatsmart genom sina produktionsprocesser och höga grad av återvinning, men samtidigt är branschen beroende av fossila insatsvaror. Det finns flera lösningar framåt för att nå en fossilfri framtid inom branschen samtidigt som återvinning av stål kommer vara fortsatt viktigt. Fossilfria gasformiga bränslen, såsom vätgas och biogas kommer troligen spela en stor roll i omställningen. Ett förslag är att använda väte för att reducera järnmalm till järn, vilket kraftigt reducerar klimatutsläppen. Vätgasproduktion genom elektrolysörer är dock en elintensiv process, och stålintustrins omställning kommer kräva mycket el, och öka Sveriges elbehov med minst 10 % enligt Fossilfritt Sverige. Vidare kommer biogena resurser, såsom biokol och biogas behövas för att ersätta fossilbaserade insatsvaror även efter omställningen till vätgas. Enligt biostrategin (Fossilfritt Sverige, 2021) kommer ett behov på runt 4 000 – 6 500 GWh per år finnas för förädlade bioråvaror (bränslen och biokol) inom stålproduktion.

Branschens tre viktigaste punkter för att genomföra färdplanen beskrivs vara (Fossilfritt Sverige, u/å b):

- Övergång till reduktion av malm med vätgas.
- Användning av biokol för viss reduktion och som legeringsämne.
- Elektrifiering av ugnar och användning av biobaserad gas eller vätgas som bränsle.

Flera initiativ inom ovanstående punkter är redan påbörjade (Jernkontoret, 2018). HYBRIT, ett samverkansprojekt mellan Vattenfall, SSAB och LKAB, har lett till pilotförsök inom stålproduktion genom vätgas. Projektet är i demonstrationsfas och en större anläggning planeras att byggas och testas under perioden 2025–2035. Det bedöms att HYBRIT kommer ge ett behov av biokol på 50 000–85 000 ton/år från 2030. Även företaget H2 Green Steel planerar nästintill fossilfri stålproduktion med hjälp av vätgas i Boden (Norrbottens län). Ovako har elektrifierat flertalet ugnar för att minska användningen av fossila bränslen, samt gjort försök med vätgas som bränsle. Ovako Hofors (Gävleborgs län, på gränsen till Dalarna) har fått stöd från Industriklivet för att bygga en vätgasanläggning och ska därmed fasa ut gasol ur processen. Ovako har även genomfört en förstudie gällande biomassanvändning för fossilfritt insatsmaterial till stål samt undersökt biogasanvändning för att producera järnsvamp. Vätgasanvändning är relevant bland de företag som gör kolstål (SSAB, H2 Green Steel) men inte för de som producerar rostfritt stål (Outokumpu). Outokumpu använder idag elektriska ljusbågsugnar och satsar därmed på energi- och material-effektivitet, ökad andel återvinning och förnybar energi. Bland annat undersöker de användning av biogas i stället för naturgas samt biomaterial för att ersätta koks. Biokol från pyrolysisprocesser har testats av Höganäs AB (Skåne län), för att ersätta fossilt kol.

Bergmaterialindustrin (inklusive kalkverk)

I Sverige finns cirka 1 200 bergtäkter som förser samhälls- och infrastrukturbyggandet med cirka 100 miljoner ton material årligen (Fossilfritt Sverige, u/å c). Brytningen av material ger upphov till fossila utsläpp och transport av råvaran står för ungefär 30 % av Sveriges tunga transporter. Inom bygg- och anläggningssektorn beskrivs en stor del av klimatpåverkan komma från tillverkning och transporter av byggmaterial såsom bergmaterial. Branschens mål är att vid 2045 vara helt fossilfri och till stora delar automatiserad eller fjärrstyrd. Branschens fyra viktigaste åtaganden framåt är:

- Elektrifiering av produktionsprocesser
- Minska användning av fossila drivmedel i produktionsprocessen
- Smartare transporter och effektivare lokalisering av bergtäkter
- Ökad återanvändning och återvinning

Flera initiativ har redan påbörjats inom branschen. Många asfaltverk har, genom bidrag från Klimatklivet, kunnat ställa om till värme från biobränslen. Skanska och Volvo genomför innovationsprojektet Electric Site

för att testa världens första emissionsfria tåkt. Förutom elektrifierade och autonoma fordon har projektet även utformat nya metoder och system för effektivare tåktverksamhet. SMA Minerals har två kalkverk i Dalarna och beskriver att de har övergått till 1% biogena bränslen i sina processer (SMA Minerals, 2020). De nyttjar biogen eldningsolja (exempelvis HVO eller MFA), med hållbarhetsbevis från svensk oljeåtervinning.

Regionala behov av biobränsle och biodrivmedel 2030 och 2045

Bioekonomi och cirkulär ekonomi är två viktiga områden i strävan mot de nationella målen om klimatneutralitet. Många sektorer och industriella branscher har ambitionen att driva på utvecklingen genom elektrifiering och/eller ökad användning av bioråvaror. För att öka användningen av bioråvara på ett hållbart sätt är det viktigt att undersöka bioråvarans potential och hur efterfrågan på svensk bioråvara ser ut år 2030 och i 2045.

Sverige använder idag cirka 158 TWh bioenergi. Behovet i framtiden uppskattas till 193 TWh år 2030 och 184 TWh år 2045 (Fossilfritt Sverige, 2021). Många sektorer har redan stora behov av biobränslen och biodrivmedel som alternativ till fossilbaserade bränslen för att nå de nationella målen för år 2045. Sammanställning av prognoser för ökade behov inom industri-, transport- och värme/el-sektorerna visar en behovsökning av bioråvara och bioenergi av 42–52 TWh per år till 2030 och 50–83 TWh per år till 2045. Genom effektiviseringar, elektrifiering och andra åtgärder kan dessa behov anpassas så att de matchar tillgången av bioråvara.

Tillförselpotential av svensk bioråvara är begränsad och påverkar utveckling inom alla branscher som är beroende av bioråvaror (Skogsstyrelsen, 2021). Industrin importerar redan idag stora mängder virke. Pappers- och massabranschen har vissa segment som tros öka (förpackningsmaterial) och vissa som minskar (grafiskt papper). Det finns planer på expansion på massabruken i Skoghall (Värmlands län) och Obbola (Västerbottens län). Massabrukens ökade behov är ungefär 700 000 m³sk vilket motsvarar ungefär 10 % av landets avverkning av massaved. De svenska sågverken tros öka i kapacitet motsvarande ungefär hälften av massabrukens kapacitetsökning, runt 350 000 m³sk. Även stålindustrin har ett stort identifierat behov av bioråvaror. Fossilfritt Sverige (2021) bedömer att stålindustrins behov av primärenergi från bioråvara blir 3–6 TWh/år 2030 och 7–9 TWh/år 2045 (nationellt). Behovet av biokol inom all industri tros vara 200 000 – 300 000 ton årligen under åren 2030–2045 (Luleå Tekniska Universitet, 2022). Enligt forsknings-programmet *Konkurrensen om den svenska skogsråvaran* (Energiforsk, 2021) beskrivs däremot att järn- och stålindustrin framför allt kommer använda annat än skogsråvara, i deras omställning för att tillverka fossilfria produkter. Däremot kommer

kemiindustrier och raffinaderier behöva mer bioråvaror, för exempelvis biodrivmedelsproduktion och bioplaster.

Nedan, i Tabell 5 och Figur 10 visas uppskattade tillförselbehov för biodrivmedel och bioenergi i Sverige och Dalarnas län. Sveriges tillförselbehov är uppskattade i den svenska biostrategin (Fossilfritt Sverige, 2021)

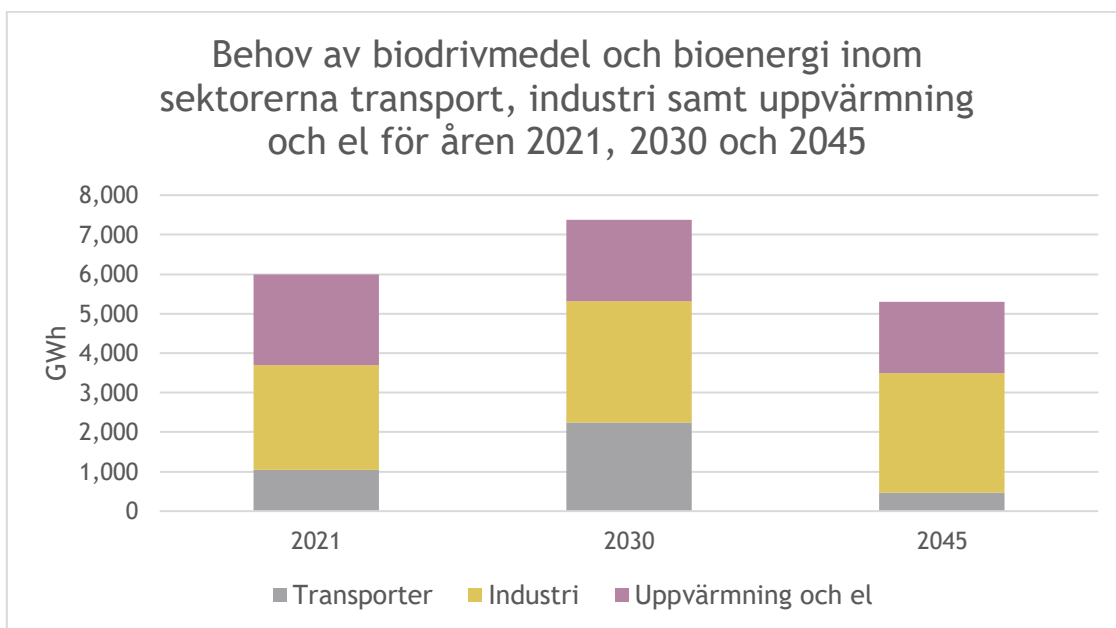
Tabell 5. Uppskattade tillförselbehov av biodrivmedel och bioenergi i gigawattimmar för Sverige och Dalarnas län, för åren 2021, 2030 och 2045, inom sektorerna transport, industri samt uppvärmning och el (Fossilfritt Sverige, 2021). Beräkningar bygger på att Dalarnas län följer samma utveckling som landet i övrigt. Detta behöver nödvändigtvis inte stämma, utan det är möjligt att Dalarnas län satsar mer eller mindre på bioenergi och biodrivmedel än övriga landet. Detta diskuteras senare i rapportens analysdel.

	Sverige 2021	Sverige 2030	Sverige 2045	Dalarna 2021	Dalarna 2030	Dalarna 2045
Transport (GWh)	29 000	62 000	13 000	1 000*	2 200*	500*
Industri (GWh)	58 000	67 000	66 000	2 700**	3 100**	3 000**
Uppvärmning och el (GWh)	71 000	64 000	56 000	2 300***	2 100***	1 800***
Totalt	158 000	193 000	184 000	6 000	7 400	5 300

*Beräknat genom att Dalarna står för 3,6% av Sveriges energianvändning inom slutanvändning för transporter (SCB, 2022 d).

**Beräknat genom att Dalarna står för 4,6% av Sveriges energianvändning inom slutanvändning för industri och byggverksamhet (SCB, 2022 d).

*** Beräknat genom att Dalarna står för 3,2 % av Sveriges fjärrvärmeproduktion genom kraftvärmeverk och fristående värmeverk (SCB, 2022 e).



Figur 10. Behov av biodrivmedel och bioenergi i gigawattimmar i Dalarnas län, inom sektorerna transport, industri samt uppvärmning och el för åren 2021, 2030 och 2045.

Analys

Dalarnas strategi Smart specialisering har ett antal prioriterade kunskapsområden, varav smarta energisystem, grön och cirkulär industri och tillverkning samt innovativ och hållbar bioekonomi är högst relevant för länets användning av bioråvara. I avsnittet nedan följer en diskussion om branschernas framtida behov, för att kunna ställa om till en fossilfri verksamhet.

Dagens användning av bioråvara

Stora användare av bioenergi i länet idag är industri och byggverksamhet, transporter och småhus i form av fasta och flytande biobränslen. Regionen är elintensiv med inslag av fossilberoende inom industrin. Kraftvärme- och fjärrvärmebranschen är en stor användare av biobränslen och försörjer andra sektorer med biobaserad energi. Användningen av fasta förnybara bränslen var ungefär lika stor i kraftvärmeverk och värmeverk som inom industri-sektorn. Sekundära biobränslen, vilket inkluderar industriella biprodukter såsom sågspån, bark, torrflis och kutterspån, är det klart viktigaste bränslet för värmeproduktion. De primära skogsbränslena såsom salix används mycket lite hos värmeverken som är anslutna till fjärrvärmenätet, vilket stämmer väl överens med resultaten i rapporten *Potentialberäkningar för bioråvaran i Dalarnas län* där det visades att det finns stor potential men ingen betydande användning av energiskog och sly idag. Samtidigt har det genom samtal med Skogsstyrelsen framkommit att skogsbrukare inte anser att det är lönsamt att ta ut grot utan hellre har den att köra på vid avverkning. Det är möjligt att andra användare av bioenergi, exempelvis industrier och fristående värmeverk som inte är anslutna till fjärrvärmenätet, använder större andel grot än värmeverken som är anslutna till fjärrvärmenätet. Utöver sekundära biobränslen är även RT-flis och pellets viktiga biobränslen för värmeverken.

Länets industrier skiljer sig åt mycket i energianvändning. Vissa industrier är starkt fossilberoende och/eller elintensiva, medan andra är i princip fossilfria. De två viktigaste industrierna idag, ur bioråvara-synpunkt, är Arctic Paper i Grycksbo samt Stora Enso i Fors. Dessa två industrier är viktiga aktörer som påverkar flödena av bioråvara i länet stort. I framtiden tros flera av industrierna bli mer beroende av bioråvara. Arctic paper använder (importerad) pappersmassa och pellets. Den importerade pappersmassan kommer från Sydamerika och Europa och medför därmed långa transporter av en biogen resurs. Stora Enso i Fors använder massaved i form av gran och björk från regionen, sågverksflis, pellets, HVO och bioolja. Biooljan tros vara importerad, då Sverige importerar en stor del av sina biodrivmedel och biooljor.

Andra viktiga producenter och användare av skogsråvara idag är sågverken. De tar årligen in stora mängder stockar som de förädlar till träprodukter, där

ett stort flöde sekundära biobränslen ges. En stor del av detta flöde används internt för värmeproduktion medan resten används inom länet. Sågverken är en viktig nod i Dalarna, som såväl förädlar skogsråvara och förser andra sektorer med biobränslen. Sågverken är en viktig arbetsgivare och ger även möjlighet för branscher inom trämanufaktur och byggnation att använda regionala råvaror, och bör därmed ses som en viktig möjliggörare i regionen. I regionen finns fem pelletsproducenter som genom lokala skogsbränslen producerar bioenergi till länets aktörer.

Denna utredning har inte kvantifierat import- och exportflöden av bioråvara, men genom samtal med olika aktörer har det framkommit att majoriteten av Dalarnas aktörer gärna använder regionala resurser. Framförallt sågverk och pelletsproducenter bedöms använda lokala resurser. Användningen av bioråvara från regionen ger ökad hållbarhet på grund av minskade transporter och skapar fler arbetstillfällen i regionen. Det bedöms finnas ett tänk kring resurseffektivitet där skogsbränslen tas tillvara och förädlas, vilket i sig skapar en viss form av försörjningstrygghet i länet.

Energi- och klimatomställningen ger behov av bioråvara

Gemensamt för flera olika branscher är vägvalet mellan el och bioråvara. Genom avsnitten *Kartläggning av bioråvara och biobränslen i Dalarnas län* och **Error! Reference source not found.** sticker stålindustrin, transportsektorn samt el- och värmeproduktion ut som branscher där bioråvara kommer vara särskilt viktig i framtiden.

Industrisektorn i Dalarna använder idag en stor mängd fossila bränslen, se Figur 3. Det beskrivs i branschernas färdplaner att biobränslen och el kommer vara de viktigaste energislagen framåt. Industri- och byggsektorn använder även biobränslen men det finns mycket stora variationer bland de enskilda aktörerna i länet, där vissa är starkt fossilberoende medan andra redan idag är nästintill fossilfria. Industrisektorn har idag ett stort beroende av el. Även transporter samt jordbruk, skogsbruk och fiske har hög andel fossila bränslen. Jordbruk, skogsbruk och fiske har dock låg total slutanvändning jämfört med övriga sektorer. Industri- och transportsektorn bedöms vara de viktigaste sektorerna för länet att fokusera på framåt för att nå energi- och klimatmål samt för att nå fossilfrihet, eftersom de nämnda sektorerna har stora energibehov och hög andel fossilberoende. Transportsektorn förväntas kunna elektrifieras och därmed frigöra bioenergi och biodrivmedel till industrin, som kommer ha ett ökande behov. På så sätt kan omställningsarbetet i en sektor gynna användning av bioråvara i en annan.

Järn- och stålindustrin kommer, utöver ökad elektrifiering och användning av vätgas, även ha stora behov av biobaserad gas och biokol. Utöver

stålindustrierna i länet använder fler industrier, exempelvis Hitachi Energy, gasol och naturgas i sina processer, vilket kan bytas ut mot biogas. I Figur 3 visas att det fossila gasbehovet för industrier i länet var cirka 1 310 GWh, där SSAB enskilt använder runt 1 100 GWh naturgas och gasol årligen (SSAB, 2021). Idag produceras 25 GWh biogas, men genom framtida satsningar kommer biogasproduktionen i länet bli runt 150 GWh. Trots att det är stora steg i rätt riktning så blir det tydligt att bioenergin inte räcker till alla som vill ställa om till biogas. Siffrorna visar även hur stor påverkan en enskild aktörs vägval kan ha på länets flöden av bioråvaror. Det är högst troligt att det kommer bli konkurrens om biogasen i länet när såväl industrier som transportsektorn vill nyttja biogas. De kommande biogasanläggningarna kommer producera gas från avloppsslam, matavfall och gödsel, och belastar alltså inte tillförselpotentialen för bioråvaror från jord- och skogsbruk.

Biokol är en annan biogen insatsvara som fler och fler branscher efterfrågar. Flera stålindustrier har ett uttalat behov och SMA Mineral (2020) i Rättvik använder kol inom sina produktionsprocesser. Skogsråvara lämpar sig bra för biokolsproduktion, och potentialberäkningar av bioråvara i Dalarnas län visar att det finns cirka 1 000 000 m³ sidoströmmar i form av stamvedsrester, rått sågspån, hyvelspån och torrflis och returflis. Biokolsproduktionen bör upprättas nära industrierna med behov där det även finns restflöden i form av spillvärme, varpå synergier i form av industriell symbios kan nyttjas. Just biokol bedöms vara en resurs med framtida högt värde, eftersom det finns få alternativ till biokol som biogen kolkälla till produktionsprocesser. Det kommer finnas regionala behov och efterfrågan av biokol samt ett högt förädlingsvärde för biogena förädlade produkter i framtiden. Högst betalningsvilja lär finnas i de branscher som inte har några andra fossilfria alternativ, vilket kan skapa en gynnsam biokolskedja i länet.

Behovet av bioolja finns framförallt hos industrier samt värme- och elproducenter för att ersätta fossila eldningsoljor. Genom att fler aktörer efterfrågar bioolja som startolja och spetslast öppnas det upp möjligheter att använda skogsråvara till att producera bioolja i länet. Ett exempel på sådan produktion skulle kunna vara tallbecksolja. Bioraffinaderier som producerar biogena oljor, drivmedel och material kan bli en viktig del av Dalarnas industri eftersom det finns en rik tillgång på lämplig bioråvara i länet. Kemiindustrin tros ha största behovet av bioråvara för omställningen till fossilfrihet (Fossilfritt Sverige, 2021). Om andra sektorer, exempelvis transporter, väljer elektrifiering som väg mot fossilfrihet ges större möjlighet till att ställa om kemiindustri och raffinaderier till biobaserade.

Pappers- och massaindustrin använder idag stor andel biobränsle och är stora konsumenter av bioråvaror till produktionsändamål. Det är rimligt att anta att de kommer ha ett fortsatt stort behov i länet framgent. Pappersproduktionen i Sverige har påverkats av sjunkande efterfrågan på grafiskt papper, vilket har lett till flertalet nedläggningar. Detta gjorde så att

bland annat Stora Ensos bruk i Kvarnsveden i Dalarna lades ned. Produktion och efterfrågan av förpackningsmaterial i form av kartong, papper och wellpapp stiger dock stadigt. Pappers- och massaindustrins behov av bioråvara och biobränslen tros ligga på en stabil nivå i länet även framåt utifrån den nationella ökande trenden (Skogsstyrelsen, 2021).

Enligt biostrategin (Fossilfritt Sverige, 2021) och Skogsindustrins färdplan (Fossilfritt Sverige, u/å d) kommer träprodukter och byggnation av bostäder i trä bli viktiga förädlingskedjor samt möjligheter till kolinbindning i framtiden. Detta har redan märkts av hos vissa sågverk i länet som nu ökar i produktion. Exempelvis beskriver Bergkvist Siljan (2021) att konstruktionsvirke som korslimmat trä kan ersätta koldioxidtung insatsvaror som betong och stål vilket blir mer och mer attraktivt på marknaden. De beskriver även att värdet på trä stiger. Skogsindustrierna (2022) beskrev i maj 2022 att svenska sågverk slår leveransrekord i och med att även andra länder inom EU efterfrågar mer träprodukter. Såväl efterfrågan som värdet på trävarumarknaden har stigit mycket de senaste åren. Långlivade träprodukter och byggnation i trä ses som en viktig klimatåtgärd framåt, eftersom kolet i trä binds för en lång tid framåt och skapar en kolsänka. Samtidigt kan träprodukterna och materialen tränga ut fossilbaserade material. Trämanufaktur, konstruktionsvirke och långlivade träprodukter sticker ut som viktiga framtida värdekedjor i Dalarnas län för den framtida energi- och klimatomställningen.

Skogs- och jordbruket är idag inte några stora utsläppare i länet, och har marginell påverkan på energianvändningen, se Figur 2, och bioråvaraanvändning. Dessa två branscher är dock stora möjliggörare till omställningen mot fossilfrihet genom sin förmåga att bidra med bioråvaror till produktion och energiändamål.

Biogasproduktionsbranschen använder idag främst avfall såsom slam, matavfall och gödsel men ingen biogas uppgraderas till fordonsgaskvalitet. I framtiden kan denna bransch utvecklas till en biodrivmedelsbransch genom att uppgradera biogas till fordonsgas, och därmed bidra med biogena drivmedel som möjliggör minskat beroende av fossila drivmedel. Denna typ av cirkulära flöden går att applicera på andra branscher i länet, exempelvis genom att producera biogas från biologiskt nedbrytbara delar i spillvattnet från pappersbruk. Genom detta kan fler aktörer i länet bli möjliggörare inom arbetet mot fossilfrihet.

Vidare använder kraftvärme- och fjärrvärmebranschen i Dalarna en stor del biobränslen för att försörja andra med bioenergi. De ger därmed upphov till biogena koldioxidutsläpp. Genom att applicera så kallad koldioxidavskiljning och lagring (carbon capture and storage, CCS) på biogena utsläppspunkter skapas negativa utsläpp. Värmeproducenter i länet som förlitar sig på biobränslen har möjlighet att genom biobaserad CCS att bidra till negativa utsläpp i länet. Även industrier och produktionsanläggningar har på samma

sätt möjlighet att skapa negativa utsläpp. Genom styrmedel såsom kolkrediter (Carbon Credits) kan biobaserad CCS eventuellt bli en affärsmöjlighet i framtiden för de företag med enbart biogena utsläpp.

Balans mellan utbud och efterfrågan på bioråvara idag och i framtiden

En central fråga är hur bioråvaran används optimalt. Vilka branscher och värdekedjor har störst behov av bioråvaror, och vilka kan ställa om till el? Eftersom det finns större behov av bioråvara än vad den faktiska tillförselpotentialen är nationellt är det viktigt att fundera över hur bioråvaran bäst nyttjas i framtiden.

Enligt biostrategin som har tagits fram av Fossilfritt Sverige i september 2021, är biotillgången inte tillräcklig för att tillgodose alla branschers färdplaner. Rapporten *Konkurrensen om den svenska skogsråvaran* (Energiforsk, 2021) presenterar efterfrågan och framtidsbilden för den svenska skogsråvaran år 2030 och 2045. Rapporten menar att skogsråvarubalansen kan gå ihop, men att effektiviseringar behövs samt att branscher behöver ta olika inriktningar. Alla branscher kan inte ställa om till samma energislag, utan för att nå en hållbar råvaru- och energiförsörjning krävs en viss differentiering bland branscherna, vilket väcker frågan vilka resurser som ska användas till vilka processer? Vissa branscher har uttalade strategier om att ställa om till elektricitet eller bioråvaror, men den framtida efterfrågan är svår att fastställa. Det är troligt att framtida användning av bioråvara kommer behöva bli större än idag för att klara energi- och klimatomställningen, det behöver göras utan att överskrida vad som anses vara en hållbar avverkningsvolym samt att nyttja bi- och restflöden från skogs- och lantbruket. Detta analyseras i rapporten *Potentialberäkningar för bioråvaran i Dalarnas län*.

Allteftersom fler sektorer vill nyttja bioråvaran kommer värdet av resursen öka. Genom att välja vilka produkter och ändamål bioråvara ska användas till kan man påverka värdet av bioråvaran. Ett ökat värde på bioråvaran tros vara viktig för den framtida utvecklingen, eftersom det under utredningen kommit fram att länets skogsägare idag inte tycker det är lönsamt ekonomiskt att plocka ut grot från skogen.

Biostrategin (Fossilfritt Sverige, 2021) menar att vägtransporter ska elektrifieras medan biodrivmedel kan nyttjas till sjöfart och flygbränslen. Idag importeras biodrivmedel till Sverige till hög grad, samtidigt som biostrategin menar att dagens styrmedel styr bioråvaran till transportsektorn. Ökad användning av biodrivmedel från svensk skogsråvara kan fylla de marknadsandelar som vätgas och el inte kan fylla i framtiden, exempelvis sjöfart. I Dalarnas län finns av geografiska anledningar ingen

sjöfartstransport, vilket öppnar upp för vägtransporter alternativt helt andra sektorer att använda större del biodrivmedel jämfört med elektricitet.

Industrin beskrivs i biostrategin främst ställa om till vätgas och el, men tros behöva bioråvaror för förädling till biogena produkter. Samtidigt finns specifika branscher som kommer ha stora behov av bioråvara. Pappers- och massaindustrin samt sågverk tros ha en ökande efterfrågan (Skogsstyrelsen, 2021), där behovet kommer vara större än tillgången och därmed begränsas av tillgången till rundvirke. Redan idag importeras virke på grund av för hög efterfrågan, där framför allt massaindustrin importerar rundvirke. Samtidigt är avverkningen begränsad, vilket ställer krav på ökad import. Minskad användning inom andra sektorer skulle ha begränsad påverkan, eftersom sågverken och massaindustrier använder rundvirke och värmesektorn och dylikt främst använder skogsbiobränslen och biprodukter.

Värmesektorn beskrivs kunna övergå till geotermi, solvärme och spillvärme (Fossilfritt Sverige, 2021). Dessutom tros vissa branscher behöva använda biobränslen som ett övergångsbränsle tills andra tekniker finns på plats. Samtidigt behöver alla sektorer och branscher effektivisera sin användning av energi och resurser för att frigöra mer bioråvaror och bioenergi till andra användningsområden. Exempelvis tros värmesektorn tvingas effektivisera sin användning av skogsbränslen när andra sektorer börjar efterfråga primära och sekundära biobränslen.

De uppskattade tillförselbehoven utifrån Fossilfritt Sverige (2021) i Tabell 5 bedöms vara något hög jämfört med kartläggningen av energianvändning i länet idag, se Figur 3. Gemensamt för kategorierna transport, industri samt uppvärmning och el är att trenderna från Fossilfritt Sverige ger ett ungefär dubbelt så stort behov av bioenergi och biodrivmedel än vad som används idag. Detta tros bero på att andra regioner kan ha övergått till bioenergi och biodrivmedel i högre grad, exempelvis genom biogena insatsvaror till industrin och biodrivmedel inom transporter såsom biogas, än vad Dalarnas län har gjort. Det är även möjligt att andra län har industriella processer som ger högre krav på biogena insatsvaror. Dalarnas industri är som tidigare nämnt starkt beroende av elektricitet och till viss grad fossila insatsvaror såsom naturgas. Samtidigt använder länets transporter fossila drivmedel till mycket stor del. Att Dalarnas läns tillförselbehov år 2021 överskattas genom att använda nationella trender behöver nödvändigtvis inte innebära att tillförselbehoven för 2030 och 2045 är överskattade, utan kan snarare innebära att Dalarnas omställning till fossilfrihet ligger några år efter övriga landets. Vid jämförelse av sektorernas totala (alla energibärare) slutanvändning idag så visas att tillförselbehovet av bioenergi och biodrivmedel för 2030 i Tabell 5 står för cirka 1/3 av transportsektorns och 1/3 av industrins totala slutenergianvändning idag. Det innebär i praktiken att tillförselbehovet i Tabell 5 täcker en del av behovet, samtidigt som effektiviseringar och ökad elanvändning kommer täcka en del av tillförselbehovet av förnybar energi. Uppskattningarna i Tabell 5 verkar

således rimliga, men bör mer ses som grova uppskattningar på hur utvecklingen kan bli, än exakta framtidsscenarier.

Vid jämförelse av tillförselbehov av bioenergi och biodrivmedel utifrån Tabell 5 och tillförselpotentialen för bioråvara från skogsmark, obrukad jordbruksmark och slytäkter från rapporten *Potentialberäkningar för bioråvaran i Dalarnas län* är det möjligt att urskilja att Dalarna idag har större behov av biodrivmedel och bioenergi än tillförselpotential av bioråvaror ämnade för energiproduktion. Detta innebär i praktiken att bioenergi och biodrivmedel behöver importeras idag. Genom ökat utnyttjande av restflöden av bioråvara, biprodukter och primära träbränslen är det möjligt att i framtiden tillgodose behoven av bioenergi och biodrivmedel i länet. Det bör dock poängteras att tillförselbehovet av bioenergi och biodrivmedel bygger på data för hela Sverige nedskalat till Dalarnas län och att det finns stora osäkerheter i uppskattningarna. En osäkerhet består i att grot står för en mycket stor del av den framtida ökade tillförselpotentialen av bioråvaror i länet och att grot till värmeproduktion eventuellt kommer börja klassas som ohållbar användning av bioenergi. I avsnittet ovan belystes även hur enskilda aktörers vägval kan påverka behovet av bioenergi mycket stort. Industriernas omställning och vägval kommer därmed ha mycket stor påverkan på behoven. Samtidigt finns ett antal felkällor även i kartläggning av användning, exempelvis inom flytande biobränslen där aktörer i länet beskriver att de använder exempelvis RME och HVO, vilket inte speglas i SCBs statistik för förnybara flytande bränslen till industri och byggverksamhet.

Analysen ovan förutsätter också att all tillförselpotential tillgodoser länets aktörer. Systemgränsen för bioråvaraanvändning bör vara större, då bioråvara ofta handlas med mellan län och inom landet. Dalarnas län kommer påverkas stort av vägval utanför regionen, där närliggande läns utbud och efterfrågan har stor påverkan på utfallet i Dalarna. I teorin kan Dalarna bli självförsörjande på bioråvara, men det skulle innebära minskad tillgång för andra län. Effektiv användning och en avvägning om vilka sektorer som behöver tillgång till vilka typer av bioråvaror är fortfarande en central frågeställning.

Ett förslag på fortsättningsarbete i länet är att kvantifiera behoven av biobränslen och bioråvara genom intervjustudier av lokala aktörer. Detta skulle ge en mer anpassad bild till Dalarna, istället för en nedskalad svensk uppskattning. På så vis skulle uppskattningen i Tabell 5 kunna förfinas och bli mer anpassad till regionen.

Framtida värdekedjor

Som ovan nämnts finns stora behov av biobaserade produkter och bränslen; exempelvis biokol, biodrivmedel och insatsvaror till industrier. Tätt kopplat till vad som är optimal användning av svensk skogsråvara är framtida

värdekedjor där bioråvarans potential kan nyttjas på nya sätt. Utifrån utvecklingen inom framtida värdekedjor av skogsbaserade produkter är det troligt att anta att vår framtida export kommer ske i form av förädlade produkter i stället för som jungfruliga råvaror. Det bedöms finnas stora möjligheter till högteknologiska bioraffinaderier i länet som exempelvis producerar nya biobaserade material, biodrivmedel och liknande.

Hittills har biodrivmedelsproduktion från skogsråvara inte varit konkurrenskraftigt (Fossilfritt Sverige, 2021), men betalningsviljan lär öka med efterfrågan framgent. Sverige producerar idag skogsbaserade biodrivmedel (tallolja, metanol, etanol), spannmålsbaserade biodrivmedel (etanol och RME) samt avfallsbaserade biodrivmedel (biogas). Produktionen är begränsad och merparten av volymen biodrivmedel importeras. Samtidigt finns nya tekniker som kan ge stora möjligheter i Dalarnas län. 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, men är ett mycket intressant område för regionen att undersöka vidare för att gynna transportsektorns energi- och klimatomställning. Även biokol skulle kunna produceras lokalt, då det finns ett stort behov i regionen samt att insatsvarorna finns tillgängliga i länet. Från pyrolys-processer ges förutom biokol även en förnybar gas och olja, vilket det finns behov av i regionen. Bioraffinaderier som producerar etanol, biogas och lignin av biomassa kan utgöra viktiga värdekedjor i länet. Lignin som biodrivmedel är ett område med stor potential, dock har inte Dalarnas län något kemiskt massabruk. Detta område analyseras djupare i rapporten *Nya utvecklingsmöjligheter för Bioråvaran i Dalarnas län*.

Slutsats

Bioråvara och framför allt skogsråvara är en viktig hörnsten i Dalarnas läns ekonomi. Länet är rikt på skog, har många sågverk och många användare av bioenergi och bioråvaror. Stora användare idag är sågverk, industrier, värmeproducenter och pelletsproducenter. Fossilfritt Sverige (2021) och Energiforsk (2021) bedömer att det kommer bli svårt att förse alla sektorer med bioråvaror, och att Sveriges branscher kommer behöva göra olika vägval inom energi- och klimatomställningen för att bioråvaran ska räcka.

För omställningen framåt är industri och byggverksamhet samt transporter viktiga sektorer att fokusera på, då de har hög energianvändning med stor andel fossila bränslen. Dessa sektorer har stor möjlighet att använda förädlade skogsprodukter från Dalarna i sin omställning.

I Dalarnas län finns ett antal stora industrier där behovet av bioråvara kommer vara stort i framtiden. Utöver Arctic Paper och Stora Enso fortsatt stora behov av skogsråvara tros omställningen hos SSAB, Ovako, Outokumpu, Hitachi Energy och SMA Minerals skapa efterfrågan av förädlade bioråvaror såsom bioolja, biodrivmedel, biokol och biogena gaser. Bioraffinaderier och produktion av högvärdiga skogsbaserade råvaror tros spela en stor roll för Dalarnas energi- och klimatomställning såväl som för Dalarnas ekonomiska utveckling.

Bioråvaran kommer efterfrågas inom många olika områden i framtiden. För att bioråvaran ska nyttjas optimalt i det kommande energi- och klimatomställningsarbetet i Dalarna så behöver länet utifrån analysen i den här rapporten fokusera på följande områden.

- Långsiktigt hållbart uttag av Grot i Dalarna.
- Utveckling av slytäckter, hur skörda/förädla/använda.
- Insatser för ett mer kolinlagrande skogs- och jordbruk.
- Pappers och sågverksindustrins tillgång till råvara när konkurrensen om råvaran ökar.
- Produktion av biokol för bl.a. stål- och kalkindustri och som kolsänka i mark.
- Alternativa energiekällor för fjärrvärme, kraftvärme och värme inom industri, för att frigöra bioråvara för andra ändamål.
- Produktion av bioolja för att ersätta fossilanvändningen inom fjärrvärme, start och spetslast.
- Förutsättningar för utbyggnad av geotermisk energi i Dalarna.
- Utveckling av långlivade träprodukter som trähus, spånskivor, KL-trä, kombimaterial mm.
- Utbyggnad av bioraffinaderier.

Källförteckning

Andersson. 2019. *Utvärdering av AB Karl Hedins trakttdirektiv och traktplantering*. Examensarbete vid SLU. Rapportnummer 2019:13.

Arctic Paper. 2020 a. *Miljöredovisning 2020 EMAS 2020*. Hämtad från https://www.arcticpaper.com/globalassets/arcticpaper.com/09-services/certificates/1.-environment/mill--process/emas-report-2020-arctic-paper-grycksbo_swe.pdf 2022-09-13

Arctic Paper. 2020 b. *Corporate Social Responsibility Report 2020*. Hämtad från https://www.arcticpaper.se/globalassets/arcticpaper.com/documents/csr-reports/csr-report_arctic-paper_2020_eng.pdf 2022-09-02

Arctic Paper. 2022. Mailkonversation med personal under perioden 2022-09-02.

Balung Strand. u/å. *Om Balungstrands Sågverk AB*. Hämtad från <https://balung.se/om-oss/> 2022-09-05

Bergkvist Siljan. 2021. *Hållbarhetsrapport 2021*. Hämtad från https://admin.bergkvistsiljan.com/wp-content/uploads/2022/03/bs_hallbarhetsrapport2021_webb.pdf 2022-09-28

Bioenergitidningen. 2022. *Pellets i Sverige 2022*. Hämtad från <https://bioenergitidningen.se/wp-content/uploads/sites/2/2022/05/pellets2022.pdf> 2022-09-28

Boda Såg i Dalarna AB. 2022. *Start*. Hämtad från <http://www.bodasag.se/net/se> 2022-09-05

Borlänge Energi. 2021 a. *Information om samråd*. Hämtad från <https://www.borlange-energi.se/vatten--avlopp/information-om-samrad> 2022-09-14

Borlänge Energi. 2021 b. *Det satsas på biogas i Borlänge*. Hämtad från <https://www.borlange-energi.se/om-oss/pa-gang/arkiv/2021-02-09-det-satsas-pa-biogas-i-borlange> 2022-09-14

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

Energiföretagen. 2022. *Miljövärdering av fjärrvärme*. Hämtad från <https://www.energiforetagen.se/statistik/fjarrvarmestatistik/miljovardering-av-fjarrvarme/> 2022-09-02

Energiföretagen. 2021. *Överenskommelse i värmemarknadskommittén 2021*. ISBN 978-91-85775-37-8. Hämtad från

<https://www.energiforetagen.se/globalassets/energiforetagen/statistik/fjarrvarme/miljovardering-av-fjarrvarme/hjalp-vid-berakning/vmk-overnskommelse-2021.pdf> 2022-10-13

Energigas Sverige. 2020. *Produktion och användning av biogas och rötresten år 2019*. ER2020:25.

Falu Energi och Vatten. 2022. Kontakt med anställda via telefon och mail under perioden 2022-09-19.

Fiskarheden Trävaru AB. 2022. Kontakt med anställda via mail under perioden 2022-09-05.

Fossilfritt Sverige. 2022. *Klimatfärdplan för en konkurrenskraftig och fossilfri gruv- och mineralnäring*.

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

Fossilfritt Sverige. u/å a. *Om Fossilfritt Sverige*. Hämtad från <https://fossilfritt Sverige.se/vilka-vi-ar/> 2022-09-16

Fossilfritt Sverige. u/å b. *Färdplan för fossilfri konkurrenskraft – Stålindustrin*.

Fossilfritt Sverige. u/å c. *Färdplan för fossilfri konkurrenskraft – Bergmaterialindustrin*.

Fossilfritt Sverige. u/å d. *Färdplan för fossilfri konkurrenskraft – Skogsnäringen*.

Hedlunds Timber AB. 2022. Kontakt med anställda via mail under perioden 2022-09-05 – 2022-09-06.

Hitachi ABB Power Grids. 2021. *Hållbarhetsrapport*. Hämtad från <https://www.hitachiabb-powergrids.com/content/dam/web/about-us/who-we-are/local-sweden/documents/hitachi-power-grids-h%C3%A5llbarhetsrapport-2020.pdf> 2022-09-02

Hitachi Energy. 2022. *Towards carbon-neutral*. Hämtad från <https://www.hitachienergy.com/sustainability/towards-carbon-neutral> 2022-09-20

Jernkontoret. 2018. *Klimatfärdplan för en fossilfri och konkurrenskraftig stålindustri i Sverige*. Rapport D869. ISBN 978-91-982397-2-0.

Jordbruksverket. 2020. *Jordbruksföretag och areal efter Län, Brukningsform och företagskategori, Variabel och År*. Hämtad från <https://statistik.sjv.se/PXWeb/pxweb/sv/Jordbruksverkets%20statistikdatabas>

[/Jordbruksverkets%20statistikdatabas Jordbruksforetag Jordbruksforetag %20och%20jordbruksforetagare/JO0106F11.px/table/tableViewLayout1/?rxid=5adf4929-f548-4f27-9bc9-78e127837625](https://jordbruksverket.se/statistikdatabas/Jordbruksforetag/Jordbruksforetag%20och%20jordbruksforetagare/JO0106F11.px/table/tableViewLayout1/?rxid=5adf4929-f548-4f27-9bc9-78e127837625) 2022-09-15

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

Luleå tekniska universitet. 2022. *Satsning på biokol för fossilfri järn- och stålproduktion*. Hämtad från <https://www.ltu.se/org/tvm/Satsning-pa-biokol-for-fossilfri-jarn-och-stalproduktion-1.220883> 2022-09-02

Länsstyrelsen i Dalarnas län. 2019. *På väg mot ett energiintelligent och klimatsmart Dalarna 2045 – Regional energi- och klimatstrategi 2019*.

Länsstyrelsen i Dalarnas län. 2020 a. *Livsmedelskedjan i Dalarnas län*. Rapportnummer 2020:09. ISSN 1654-7691.

Länsstyrelsen i Dalarnas län. 2020 b. *Energi- och klimatstatistik 2020*. Diarienummer: 5377-2020-1.

Länsstyrelsen i Dalarnas län. 2021 a. *Dalarnas regionala skogsprogram*. Rapport 2021:04. ISSN: 1654-7691.

Länsstyrelsen i Dalarnas län. 2021 b. *Trygg fossilfri elförsörjning i Dalarna*.

Länsstyrelsen Dalarnas län & Region Dalarna. 2021. *Färdplan för ett energiintelligent och klimatsmart Dalarna 2045 – Produktion version 211129*.

Länsstyrelsen i Dalarnas län. 2022. *Strategi för hållbar smart specialisering i Dalarna 2022–2028 (remissutgåva)*.

Länsstyrelsen i Dalarnas län. u.å. *Energiintelligent Dalarna: Produktion*. Hämtad från <https://www.energiintelligent.se/produktion/> 2022-09-19

Länsstyrelsen Skåne. 2019. *Energi- och klimatstatistik för 18 län med tillhörande kommuner för år 2017*. Rapport nummer 2019:37.

Moelven. 2022. *Moelven Dalaträ AB*. Hämtad från <https://www.moelven.com/se/om-moelven/division-timber/moelven-dalatra-ab/> 2022-09-28

Outokumpu. 2021. *Sustainability Review*. <https://www.outokumpu.com/sustainability/reporting-and-data/sustainability-data> 2022-09-02

Ovako. 2021. *Sustainability Report*. Hämtad från <https://ovako.qbank.se/mb/?h=d98f3ae1a4ed1e03e7f99bd2b26a0b76> 2022-09-15

Regeringskansliet, infrastrukturdepartementet. 2021 a. *Elektrifieringslöften – kraftsamlning för elektrifiering av regionala godstransporter från norr till söder*. Artikelnummer I2021.02.

Regeringskansliet, infrastrukturdepartementet. 2021 b. *Bilaga till elektrifieringslöften*. Hämtad från <https://www.regeringen.se/49c935/contentassets/be623472a07a4cc18cafe7026d42adcb/bilaga-till-elektrifieringsloften.pdf> 2022-09-16

Region Dalarna. 2021. *Dalastrategin 2030 – tillsammans för ett hållbart Dalarna, Regional utvecklingsstrategi 2021–2030*. Hämtad från <https://www.regiondalarna.se/contentassets/7898d96d665045dfbe5136533150b795/dalastrategin-2030-tillsammans-for-ett-hallbart-dalarna-dec.pdf> 2022-08-18.

SCB. 2022 a. *Kommunal och regional energistatistik*. Hämtad från https://www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/sv/ssd/START_EN_EN0203_EN0203A/ProdbrFj/ 2022-08-31

SCB. 2022 b. *Leverans av flytande fordonsgas länsvis, år 2021*. Hämtad från <https://www.scb.se/hitta-statistik/statistik-efter-amne/energi/tillforsel-och-anvandning-av-energi/leveranser-av-fordonsgas/pong/tabell-och-diagram/leverans-av-flytande-fordonsgas-lansvis-ar-2021/> 2022-09-14

SCB. 2022 c. *Leverans av fordonsgas länsvis, år 2021*. Hämtad från <https://www.scb.se/hitta-statistik/statistik-efter-amne/energi/tillforsel-och-anvandning-av-energi/leveranser-av-fordonsgas/pong/tabell-och-diagram/leverans-av-fordonsgas-lansvis-ar-2021/> 2022-09-14

SCB. 2022 d. *Slutanvändning (MWh) efter region, förbrukarkategori, bränsletyp och år*. Hämtad från https://www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/sv/ssd/START_EN_EN0203_EN0203A/SlutAnvSektor/table/tableViewLayout1/ 2022-09-20

SCB. 2022 e. *Fjärrvärmeproduktion och bränsleanvändning (MWh) efter region, produktionssätt och år*. Hämtad från https://www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/sv/ssd/START_EN_EN0203_EN0203A/ProdbrFj/table/tableViewLayout1/ 2022-09-27

SCB. 2020 a. *Näringsgrensstruktur (R3a). Förvärsarbetande 20–64 år efter region, näringsgren och kön (dagbefolkning). År 2008–2020*. Hämtad från https://www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/sv/ssd/START_AM_AM9906_AM9906D/RegionInd19R3a/ 2022-08-30

SCB. 2020 b. *Kommunal och regional energistatistik 2020 – användarhandledning*. Hämtad från <https://www.scb.se/contentassets/245411d647d649ed9b550abbde1bc1e5/anvarndarhandledning-2020---version-1.0.pdf> 2022-09-13

Skogsindustrierna. 2022. *Nr 3 – Så går det för skogsindustrin*. Hämtad från https://www.skogsindustrierna.se/siteassets/dokument/sa-gar-det-for-skogsindustrin/2022/si---sa-gar-det-for-skogsindustrin_maj.pdf 2022-10-05

Skogsindustrierna. u/å. *Alla medlemsföretag (sorterade på Dalarnas län)*. Hämtad från <https://www.skogsindustrierna.se/om-oss/vara-medlemmar/alla-medlemsforetag/?qtype=County&q=dalarna> 2022-09-13

Skogsstyrelsen. 2021. *Marknaden för skogsråvara och skogsnäringens utveckling fram till 2035*. Rapport 2021/3.

Skogsstyrelsen. 2015. *Skogliga konsekvensanalyser 2015 - SKA 15*.

SMA Minerals AB. 2020. *Hållbarhetsrapport 2020*. Hämtad från <https://smamineral.se/wp-content/uploads/2021/06/H%C3%A5llbarhetsrapport-2020..pdf> 2022-09-02

SSAB EMEA AB. 2021. *Miljörapport 2021*. Hämtad från <https://www.ssab.com/sv-se/ssab-koncern/om-ssab/produktionsorter-i-sverige/borlange/hallbarhet> 2022-09-02

Stora Enso Fors AB. 2022. Telefonsamtal med personal under perioden 2022-08-31 – 2022-09-02.

Stora Enso. 2021. *Miljöredovisning 2021 Nymölla bruk*. Hämtad från <https://www.storaenso.com/-/media/documents/download-center/documents/sustainability/miljoredoavisning-2021.pdf> 2022-09-16

Stora Enso. u/å. *Fors bruk*. Hämtad från <https://www.storaenso.com/sv-se/about-stora-enso/stora-enso-locations/fors-mill> 2022-09-15

Sveden Trä AB. u/å. *Våra produkter*. Hämtad från <https://www.svedentra.se/vara-produkter/> 2022-09-28

Tillväxtverket. 2022. *Varuexporten ökade i hela landet under 2021*. Hämtad från <https://tillvaxtverket.se/statistik/regional-utveckling/regional-exportstatistik.html> 2022-08-30

Appendix

Appendix 1 - Sammanställning av bioråvaruflöden från industrier i Dalarnas län

Tabell 6. Sammanställning av bioråvaraanvändning från Dalarnas sju stora industrier. För varje industri presenteras bioenergi- och bioråvaraanvändning enligt kontakt med anställda, miljörapport och liknande.

Företag	Anläggning	Kategori av bioråvara	Typ	Flöde
SSAB EMEA AB (2021)	Borlänge	Bioråvara till produktionen	-	0
SSAB EMEA AB (2021)	Borlänge	Biobränsle	RME/ HVO100	51,6 ton/år 625 GWh/år
Outokumpu Stainless AB (2021)	Avesta Jernverk	Bioråvara till produktionen	-	0
Outokumpu Stainless AB (2021)	Avesta Jernverk	Biobränsle	-	0
SMA Mineral AB (2020)	Rättviks kalkverk	Bioråvara till produktionen	-	Okänt
SMA Mineral AB (2020)	Rättviks kalkverk	Biobränsle	Bioolja	Okänt
SMA Mineral AB (2020)	Boda Kalkverk	Bioråvara till produktionen	-	Okänt
SMA Mineral AB (2020)	Boda Kalkverk	Biobränsle	Bioolja	Okänt
Ovako Bar AB (2021)	Smedjebacken	Bioråvara till produktionen	-	0
Ovako Bar AB (2021)	Smedjebacken	Biobränsle	-	0
Hitachi Energy Sweden AB (2021)	Ludvika	Bioråvara till produktionen	-	0
Hitachi Energy Sweden AB (2021)	Ludvika	Biobränsle	Bioolja	Försumbart

Företag	Anläggning	Kategori av bioråvara	Typ	Flöde
Arctic Paper Grycksbo AB (2022; 2020)	Grycksbo	Bioråvara till produktionen	Pappersmassa	129 360 ton/år
Arctic Paper Grycksbo AB (2022; 2020)	Grycksbo	Biobränsle	Pellets	42 000 ton/år
Arctic Paper Grycksbo AB (2022; 2020)	Grycksbo	Bioråvara ut ur produktion	Papper	220 000 ton/år
Stora Enso Fors AB (2022; u/å)	Fors	Bioråvara till produktionen	Sågverksflis	26 000 m ³ fub/år
Stora Enso Fors AB (2022; u/å)	Fors	Bioråvara till produktionen	Massaved (gran & björk)	413 000 m ³ fub/år
Stora Enso Fors AB (2022; u/å)	Fors	Biobränsle	Pellets	Okänt
Stora Enso Fors AB (2022; u/å)	Fors	Biobränsle	HVO & Bioolja	Okänt
Stora Enso Fors AB (2022; u/å)	Fors	Bioråvara ut ur produktion	Kartong	410 000 ton/år

Appendix 2 - Sammanställning av flöden från sågverk i Dalarnas län

Tabell 7. Sammanställning av bioråvaraanvändning från ett urval av Dalarnas sågverk. För varje sågverk presenteras träråvara in, sågade trävaror ut samt ifall någon form av sekundära biobränslen produceras under processen. Vidare antas att en stor mängd sekundära biobränslen (flis, bark och spån) används internt på sågverken för interna torkningsprocesser av virke. Volymen enligt kontakt med anställda, miljörapport och liknande.

Företag	Anläggning	Flöde	Volym	Enhet
AB Karl Hedins sågverk (Andersson, 2019)	Krylbo sågverk	Träråvara in	500 000	m ³ fub
AB Karl Hedins sågverk	Krylbo sågverk	Sågade trävaror ut	250 000*	m ³
AB Karl Hedins sågverk	Krylbo sågverk	Sekundära biobränslen ut	125 000**	m ³
AB Karl Hedins sågverk (Andersson, 2019)	Säter sågverk	Träråvara in	55 000	m ³ fub
AB Karl Hedins sågverk	Säter sågverk	Sågade trävaror ut	27 500*	m ³
AB Karl Hedins sågverk	Säter sågverk	Sekundära biobränslen ut	13 750**	m ³
Bergkvist Siljan AB (2021)	Blyberg Mora Insjön	Träråvara in	1 600 000	m ³ fub
Bergkvist Siljan AB (2021)	Blyberg Mora Insjön	Sågade trävaror ut	805 000	m ³
Bergkvist Siljan AB (2021)	Blyberg Mora Insjön	Bark ut	170 000	m ³
Bergkvist Siljan AB (2021)	Blyberg Mora Insjön	Spån ut	245 000	m ³

Företag	Anläggning	Flöde	Volym	Enhet
Bergkvist Siljan AB (2021)	Blyberg Mora Insjön	Cellulosa flis ut	375 000	m ³
Boda Såg i Dalarna AB (2022)	Boda	Träråvara in	90 000	m ³
Boda Såg i Dalarna AB (2022)	Boda	Sågade trävaror ut	45 000	m ³
Boda Såg i Dalarna AB	Boda	Sekundära biobränslen ut	22 500**	m ³
Fiskarheden Trävaru AB	Transtrand	Träråvara in	740 000*	m ³ fub
Fiskarheden Trävaru AB (2022)	Transtrand	Sågade trävaror ut	370 000	m ³
Fiskarheden Trävaru AB	Transtrand	Sekundära biobränslen ut	185 000**	m ³
Balungstrands Sågverk AB	Enviken	Träråvara in	230 000*	m ³ fub
Balungstrands Sågverk AB (u/å)	Enviken	Sågade trävaror ut	115 000	m ³
Balungstrands Sågverk AB	Enviken	Sekundära biobränslen ut	57 500**	m ³
Hedlunds Timber AB (2022)	Furudal	Träråvara in	260 000	m ³ fub
Hedlunds Timber AB (2022)	Furudal	Sågade trävaror ut	130 000	m ³
Hedlunds Timber AB (2022)	Furudal	Flis ut	57 000	m ³
Hedlunds Timber AB (2022)	Furudal	Bark ut	0	m ³

Företag	Anläggning	Flöde	Volym	Enhet
Hedlunds Timber AB	Furudal	Kutterspån	10 000***	m ³
Moelven Dalaträ AB	Mockfjärd	Träråvara in	300 000*	m ³ fub
Moelven Dalaträ AB (2022)	Mockfjärd	Sågade trävaror ut	150 000	m ³
Moelven Dalaträ AB	Mockfjärd	Sekundära biobränslen ut	75 000**	m ³
Sveden trä AB	Mockfjärd	Träråvara in	260 000*	m ³ fub
Sveden trä AB (u/å)	Mockfjärd	Sågade trävaror ut	130 000	m ³
Sveden trä AB	Mockfjärd	Sekundära biobränslen ut	65 000**	m ³

*Beräknat med antagandet att 1m³fub ger 0,5 m³ sågad träråvara.

**Beräknat med antagandet att 1m³fub ger 0,25 m³ sekundära biobränslen såsom flis, spån och bark.

***Beräknat med antagandet att kutterspån väger 150 kg per m³.

Appendix 3 - Sammanställning av bioenergianvändning från värmeproducenter i Dalarnas län

Tabell 8. Sammanställning av vilka typer av bioenergi som används av värmeproducenter i Dalarnas län. I tabellen presenteras företag, nät/område, typ av bioråvara och energimängd i gigawattimmar. Källa till värdena är Lokala miljövärden (Energiföretagen, 2022) om inget annat anges.

Företag	Nät / område	Typ av bioråvara	Energimängd (GWh)
Adven Energilösningar AB	Orsa	Pellets, briketter, pulver	3
Adven Energilösningar AB	Orsa	Sekundära biobränslen	24
Adven Energilösningar AB	Mora	Sekundära biobränslen	40
Borlänge Energi AB	Borlänge	RT-flis	5
Borlänge Energi AB	Borlänge	Sekundära biobränslen	174
Borlänge Energi AB	Borlänge	Bioolja och tallbecksolja	1
Borlänge Energi AB	Borlänge	Deponi, röt- och biogas	3
Borlänge Energi AB	Ornäs	Pellets, briketter, pulver	3
Borlänge Energi AB	Torsång	Pellets, briketter, pulver	6
Falu Energi & Vatten AB	Falun	Sekundära biobränslen	205
Falu Energi & Vatten AB	Falun	RT-flis	41
Falu Energi & Vatten AB	Falun	Deponi, röt- och biogas	5
Falu Energi & Vatten AB	Bjursås	Pellets, briketter, pulver	5
Falu Energi & Vatten AB	Grycksbo	Pellets, briketter, pulver	6
Falu Energi & Vatten AB	Svärdsjö	Pellets, briketter, pulver	6

Företag	Nät / område	Typ av bioråvara	Energimängd (GWh)
Hedemora Energi AB	Hedemora	Sekundära biobränslen	57
Hedemora Energi AB	Långshyttan	Sekundära biobränslen	9
Hedemora Energi AB	Säter	Sekundära biobränslen	51
Värmevärden AB	Källhagsverket, Avesta	Bark	
Värmevärden AB	Avesta	Sekundära biobränslen	37
Värmevärden AB	Boda	Sekundära biobränslen	1
Värmevärden AB	Insjön	Sekundära biobränslen	15
Värmevärden AB	Leksand	Sekundära biobränslen	38
Värmevärden AB	Rättvik	Sekundära biobränslen	53
Värmevärden AB	Vikarbyn	Sekundära biobränslen	3
Biodal kraftvärme (Bergkvist Siljan, 2021)	Bergkvist Siljan - Blyberg, Mora och Insjön	Sekundära biobränslen	346* GWh (42 GWh till fjärrvärme & 304 GWh till internanv.)
Västerbergslagens Energi AB	Grängesberg	Sekundära biobränslen	16
Västerbergslagens Energi AB	Grängesberg	Bioolja och tallbecksolja	1
Västerbergslagens Energi AB	Ludvika	Sekundära biobränslen	29
Västerbergslagens Energi AB	Ludvika	Bioolja och tallbecksolja	10
Västerbergslagens Energi AB	Ludvika	RT-flis	79
Smedjebacken Energi AB	Smedjebacken	Pellets, briketter, pulver	14

Företag	Nät / område	Typ av bioråvara	Energimängd (GWh)
Smedjebacken Energi AB	Söderbärke	Sekundära biobränslen	5

**Antar 80% termisk verkningsgrad*

Utöver ovan nämnda bolag finns även ett antal interna pannor vid olika industrier samt värmeverk där data inte har fått fram. Identifierade värmeverk som inte är inkluderade ovan är:

- Värmevärden Siljan AB
- Bergkvist insjön ab
- Siljan Timber ab
- Biodal kraftvärme AB
- Stora Enso Kvarnsveden
- Stora Enso Fors

Appendix 4 - Sammanställning av pelletsproduktion i Dalarnas län

Tabell 9. Sammanställning av pelletsproduktion i Dalarnas län. Tabellen presenterar företag, anläggning, flöde (bioråvara in och ut från anläggningen) och volym i ton per år. Alla värden, förutom för Falu Energi och Vatten (2022), har hämtats från Bioenergitidningen (2022). Värt att notera är att flera av företagen producerar långt under sin kapacitet, exempelvis Solör Bioenergi Pellets i Vansbro som producerar 6 500 ton årligen men som har kapacitet för att producera 40 000 ton årligen.

Företag	Anläggning	Flöde	Volym (ton/år)
Solör Bioenergi Pellets	Älvdalen	Träråvara in	119 100*
Solör Bioenergi Pellets	Älvdalen	Pellets ut	67 000
Falu energi & vatten (2022)	Falun	Träråvara in	80 000
Falu energi & vatten (2022)	Falun	Pellets ut	45 000
Mockfjärds Biobränsle	Mockfjärd	Träråvara in	34 700*
Mockfjärds Biobränsle	Mockfjärd	Pellets ut	19 500
Solör Bioenergi Pellets	Vansbro	Träråvara in	11 600*
Solör Bioenergi Pellets	Vansbro	Pellets ut	6 500
Älvdalsbygg & Hyvleri	Älvdalen	Träråvara in	2 700*
Älvdalsbygg & Hyvleri	Älvdalen	Pellets ut	1 500

*Beräknad genom att 1 ton pellets kräver 1,77 ton insatsvara.

