



Skog & Trä

2008:1

Biobränslemarknaden i Sverige – en nulägesanalys

Gustaf Egnell



Omslagsbild Dan Bergström
Illustrationer Gun Lövdahl, Listera
Layout Ulla Nylander, SLU



Skog & Trä

2008:1

Biobränslemarknaden i Sverige – en nulägesanalys

Gustaf Egnell

Innehållsförteckning

Förord.....	5
Sammanfattning	7
Inledning.....	11
Biomassapotentialet.....	16
Skog.....	16
Potential.....	19
Potential på längre sikt.....	30
Åker.....	31
Torv.....	34
Import	38
Pågående FoU.....	41
Prisbildning.....	44
Trädbiomassapotentialet kring Örebro - ett exempel...	46
Referenser.....	50

Biobränslemarknaden i Sverige – en nulägesanalys

Förord

Denna nulägesanalys har tagits fram inom ramen för ett samarbete mellan SLU och E.ON Sverige AB vilket påbörjades 2007. Nulägesanalysen ingår som en del i en insats där E.ON Sverige AB finansierar forskning vid den skogsvetenskapliga fakulteten, SLU, med potential att påverka den framtida tillgången av biomassa för energiändamål i en positiv riktning. Syftet med nulägesanalysen har främst varit att förklara skillnaden mellan fysiskt tillgänglig biomassa och den på energimarknaden realiserade biomassan samt vad som kan påverka detta.



Biobränslemarknaden i Sverige – en nulägesanalys

Sammanfattning

Den redan pågående energiomställningen i Sverige och EU-ländernas nya åtaganden till 2020 för att öka andelen förnybara energikällor och minska på utsläppen av växthusgaser har ökat trycket på biomassa för energiändamål. Med fokus på den i Sverige dominerande biomassan från våra skogar ges här en nulägesanalys som främst syftar till att förklara skillnaden mellan fysiskt tillgänglig biomassa och den på biobränslemarknaden realiserade biomassan samt vad som kan påverka detta utbud på kort och lång sikt.

Historiskt skördades våra skogar för en växande exportmarknad utan att några ansträngningar att etablera ny skog gjordes. För drygt 100 år sedan startade därför en restaurering av den svenska skogen med målsättningen att öka virkesförrådet. Från 1923 fram till idag finns, genom riksfattande datainsamling, tillförlitlig statistik om virkesförrådet och därmed biomassatillgången i våra skogar. Under den perioden har virkesförrådet, genom aktiv skogsskötsel och avverkningsnivåer som de flesta år understigit tillväxten, ökat från 1760 miljoner kubikmeter till drygt 3000 miljoner kubikmeter.

En viktig kunskap att ta med sig från detta är att det tar lång tid att öka virkesförrådet, vilket hänger ihop med skogens långa omloppstid. På i skogliga sammanhang kort sikt (10-20 år) är därför bidraget från skogen till biobränslemarknaden främst beroende av det virkesförråd vi redan har, dess tillväxt, avverkningsnivån i dessa skogar och eventuell import av skogsbiomassa. På medellång (20-50 år) till lång (50-100 år) sikt kan utbudet påverkas genom olika tillväxthöjande skötselåtgärder, vilket kan komma att ske om skogsägarna kan övertygas om att sådana skötselåtgärder också är en lönsam investering.

Dagens stående virkesförråd (enbart stamved) omräknat till total trädbiomassa där även grenar, barr och löv samt stubbe och rötter ingår, motsvaras av drygt 2000 miljoner ton torr biomassa, vilket i energitermer motsvaras av drygt 10 000 TWh, varav drygt hälften i stambiomassa och resterande i grenar och toppar (så kallad grot) samt stubbar och rötter.

För att kunna skatta bidraget från denna resurs till energiindustrin krävs först ett antagande om vilken avverkningsnivå som kommer att råda framöver. Flödet av biomassa till energiindustrin har än så länge till stor del hängt ihop med avverkningsnivåer styrda av skogsindustrin och en skogshushållningsnorm där avverkningen legat under tillväxten. Det är därför rimligt att anta att skogsbruket under de kommande decennierna kommer att agera som tidigare - men det kan naturligtvis inte uteslutas att avverkningarna blir högre eller lägre.

Prisutvecklingen på skogsråvaran kommer liksom tidigare att vara avgörande för uttagsnivåerna även om de inte direkt styrs av ett strikt företagsekonomiskt tänkande. En del skogsägare ser istället sitt skogsägande som ett värdesäkrat arv till kommande generation. I ett scenario där skogsbruket avverkar som tidigare kommer avverkningsnivåerna att ligga på drygt 80 miljoner kubikmeter per år, vilket lämnar biomassa i form av grot och stubbar motsvarande ca 120 TWh kvar i skogen. Energin i stamveden är idag redan intecknad och grot motsvarande 8 TWh skördas redan medan stubbar enbart skördas i försöksskala. Grovt räknat finns i detta scenario en fysisk maxpotential i form av grot och stubbar motsvarande 110 TWh att hämta i samband med avverkningar i landets skogar.

Hur mycket av denna biomassa som sedan kommer att skördas beror på en mängd faktorer. Den fysiska maxpotentialen utgör ett absolut tak och den på marknaden realiserade potentialen ligger avsevärt lägre på grund av olika faktorer:

- Den tekniska potentialen styrs av tekniska restriktioner som i många fall är tydligt kopplade till ekonomiska restriktioner. Det vill säga befintlig teknik och logistik sätter gränser för vilka kvantiteter det är lönsamt att ta ut ur våra skogar. Det finns dock stor potential för att utveckla tekniken vad gäller skörd av sådan biomassa som tidigare lämnades kvar i skogen vid stamvedsskörd. I stort sätt hela den teknik- och produktivitet utveckling som skogsbruket har genomgått har riktat in sig på skörd av enskilda stammar för leverans till massa- och pappersindustrin samt sågverken. Idag då biomassan i grenar, toppar, stubbar och klena stammar också har ett kommersiellt värde finns mycket utvecklingsarbete kvar att göra.
- Den ekologiska potentialen kopplar tydligt till de värden som brukare av våra skogar förväntas ta hänsyn till, nämligen biologisk mångfald, skogsmarkens långsiktiga produktionsförmåga, effekter på skogsmarken och därmed på grundvatten och omgivande sjöar, vattendrag och hav. Den ekologiska potentialen påverkas också direkt av lagar såsom miljöbalken och skogsvårdslagen liksom av de certifieringskriterier som finns kring den certifierade delen av svenskt skogsbruk, vilket idag omfattar broderparten av skogsarealen inom ramen för två certifierings-system, Forest Stewardship Council (FSC) och Programme for the Endorsement of Forest Certification (PEFC).

- Nivån på den socialt acceptabla potentialen sätts bland annat av allmänhetens uppfattning om vad som är rimlig exploatering av biomassan i naturresursen skog. Här ingår annan alternativ markanvändning såsom rennäring, jakt, friluftsliv, svamp- och bärplockning samt hänsyn till forn- och kulturlämningar. Delar av detta regleras i kulturminneslagen, skogsvårdslagen och rennärlagen.
- Den ekonomiska potentialen styrs i grunden av prissättningen på biomassa för energiändamål och hur detta pris förhåller sig till kostnaderna för att leverera biomassan. Men potentialen styrs också av prissättningen på skogsråvaran för skogsindustrin och därmed lönsamheten för skogsindustrin då en stor del av energiflödena av skogsbiomassa för energiändamål går via skogsindustrin. Andra viktiga faktorer här är hur privata skogsägare värderar sitt skogsinnehav och vad de önskar få ut av det i form av pengar eller andra värden.

Alla dessa faktorer behöver vägas in vid bedömning av den framtida biomassapotentialet från den svenska skogen. Då samtliga faktorer är mer eller mindre rörliga blir detta naturligtvis svårt, vilket förklarar varför olika bedömare kan landa på så olika nivåer. Ett exempel på detta är SLU:s skattning från 1998 som efter restriktioner landade på en grotpotential motsvarande 32 TWh medan Skogsindustrierna 2005 menade att grotpotentialen stannar på 15 TWh.

Utöver grot och stubbar finns ytterligare biomassa-potential från våra skogar i klena stammar och ändrade apteringsrutiner där prisrelationen mellan massaved och energived kan komma att vara styrande för vid vilken toppdiameter toppen kapas och huruvida virket ska gå till massaindustrin eller energiindustrin. Energiindustrin har här en konkurrensfördel då den finns mer väl spridd över landet, vilket minskar transportkostnaden för råvaran. Hur mycket som detta kommer att ge beror av samma faktorer som ovan vilket försvårar och skapar osäkerhet i skattningen.

På längre sikt (50-100 år) kan utbudet av trädbiomassa påverkas genom insatser som ökar skogsproduktionen. En tumregel här är att små insatser över stora arealer ofta ger mer än stora kostsamma insatser på en begränsad areal. Här finns redan kunskapen och framtida potentialer går att skatta. Även detta blir emellertid en lek med siffror så länge som det inte går att få med skogsägarna.

För att skogsägarna i stor omfattning ska leverera näringsrikt skogsbränsle i form av grot, klena stammar och stubbar måste priset på råvaran ligga på en rimlig nivå i förhållande till näringstillförsel för att kompensera för eventuella tillväxtförluster. En förändrad syn på ungskogsskötsel för att maximera biomassaproduktionen i ungskog kräver att tekniken för att skörda klena stammar utvecklas och effektiviseras innan metoden kan rekommenderas i en skala som sedan märks på marknaden.

Investeringar i nästa skogsgeneration bygger på en övertygelse om att energimarknaden tillsammans med skogsindustrimarknaden kommer att vara stark i ett längre perspektiv (50-100 år). Då en stor del av intäkterna för skogsägaren kommer från sågtimmer har nya skogsskötselsystem som riktar in sig mot ökad biomassaproduktion i kombination med bättre kvalitet på producerat sågtimmer goda förutsättningar att intressera skogsägarna.

Jordbrukets förutsättningar att leverera biomassa till energisektorn har utretts i rapporten *Bioenergi från jordbruket - En växande resurs* (SOU 2007:36). Där konstateras att jordbruket stod för 1,5 TWh av energitillförseln år 2005, vilket svarar mot blygsamma 1 % av total tillförsel. För att få lite perspektiv på jordbrukets potential konstaterar utredningen vidare att svensk växtodling år 2005 producerade biomassa som om den använts för bioenergiändamål motsvarar knappt 80 TWh, varav cirka 30 TWh utgjordes av restprodukter (halm och blast m.m.). Insatsenergin vid denna odling, varav huvudparten utgjordes av fossila bränslen, var 5,5 TWh.

Mer av dagens restprodukter från jordbruket kan naturligtvis nyttjas och delar av produktionen kan komma att ställas om med inriktning mot energigrödor vilket kan komma att ske om det bedöms som ekonomiskt fördelaktigt. Dessutom finns jordbruksmark som idag ligger i träda som kan tas i anspråk.

Ett flertal olika skattningar av jordbrukets potentiella bidrag har gjorts genom åren och här är spridningen än större än vad gäller skogens bidrag. Ett skäl till detta är att bedömningarna till stor del bygger på biomassa som ännu inte odlas i landet, därför kommer antaganden om hur stor andel av åkermarken som tas i anspråk för energiproduktion, vilka grödor som väljs och var i landet odlingen sker att spela stor roll för resultatet. Jordbrukspolitikerna med dess regleringar och stöd samt det spridda ägandet minskar inte osäkerheten i dessa antaganden.

Utredningen analyserade också vilken roll jordbruket kan ha vid olika utformningar av styrmedel samt vilka kostnadssänkningar som krävs för att de olika energigrödorna skall vara konkurrenskraftiga på marknaden. Den analysen kom fram till att tillskottet från jordbruket till omställningen av energisystemet kommer att bli relativt begränsat och att omställningen därför i första hand måste klaras av med andra åtgärder.

Sveriges torvresurser motsvarande 1,6 % av världens totala resurser, skulle också kunna utnyttjas i energiomställningen. Men trots att el producerad med torv i godkända kraftvärmeanläggningar berättigar till elcertifikat befinner sig torvbranschen i Sverige i kris. Orsaken är att torv tillsammans med kol belastas med en svavelskatt på 30 kr per kilo svavel, samt att torv i handeln med utsläppsrätter behandlas som ett fossilt bränsle med samma emissionsfaktor som kol.

Torvens emissionsfaktor kommer att vara avgörande för i vilken utsträckning torven kommer att finnas på energimarknaden. Finland argumenterar för att torven borde klassificeras som ett "långsamt förnybart biobränsle" då torven, om än långsamt, växer till på de flesta torvmarker. Svenska myndigheter som utrett frågan på regeringens uppdrag bedömer att en acceptans inom EU för en förändrad systemgräns för torv inte kan uppnås förrän tidigast inför nästa åtagandeperiod som börjar år 2013.

I Sverige har man bytt fokus från stora, i huvudsak öppna, myrar och istället riktat in sig på de torvmarker man kan anta läcker mer växthusgaser än de binder, varför det ur klimatsynpunkt skulle vara en fördel att skörda och utnyttja energin i den torven.

Aktuella torvmarker är torvmarker som dikats för att gynna skogstillväxt, torvmarker som dikats för jordbruk och redan påbörjade och därmed dikade torvtäkter. En skattning visar att 7,4 miljarder kubikmeter torv motsvarande ca 7 400 TWh finns på sådana marker i landet. Delar av dessa resurser kan komma att realiseras om torven omklassificeras. Stöd för att detta kommer att ske kommer från FN:s klimatorgan (International Panel of Climate Change, IPCC) som fört över torv från kategorin övriga fossila bränslen till en egen kategori benämnd torv.

Import av biomassa är ytterligare en möjlighet som står till buds för att mätta en växande marknad, men inom den europeiska unionen kommer marknaden sannolikt att hårdna som en följd av ländernas åtaganden till 2020.

Ryssland och Kanada är stora skogsländer med potential att kunna leverera skogsbiomassa på världsmarknaden. På grund av omfattande skogsdöd och svåra tider för traditionell skogsindustri i Kanada finns goda förutsättningar för export av en hel del skogsbiomassa för energi-ändamål under kommande år. Situationen i Ryssland känns mera osäker på grund av svag infrastruktur, brist på riskkapital och kompetens inom skogsbranschen samt en protektionistisk syn på skogsråvaran som manifesterats i exporttullar på rundved.

Slutligen finns en framtida världsmarknadspotential om större arealer snabbväxande energigrödor kommer till stånd i länder med ett klimat som ger en hög och varaktig produktion. De största potentialerna antas finnas i Sydamerika och Afrika.

Inledning

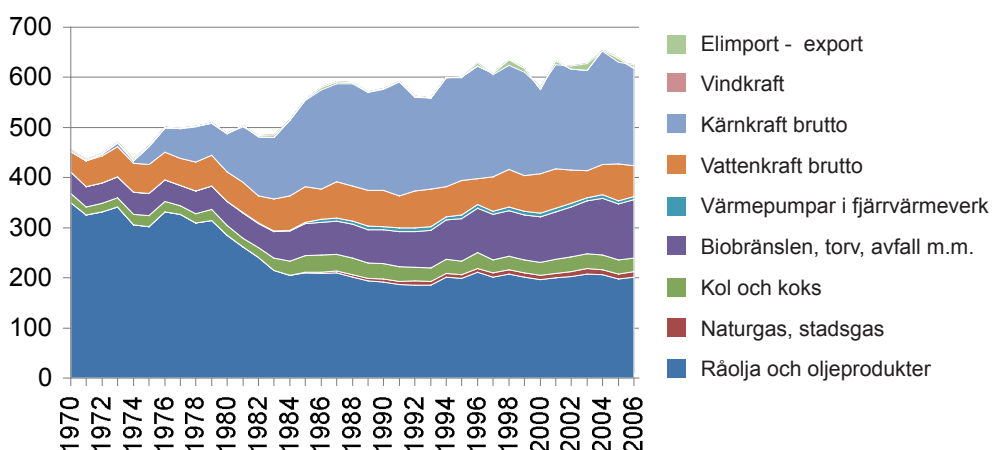
Energimarknaden i Sverige, Europa och världen förändras om än i olika snabb takt, driven av politiska beslut som syftar till att styra över mot:

- En större andel förnybara energikällor
- Klimatneutrala energikällor
- En högre självförsörjandegrad
- Ett energieffektivare samhälle

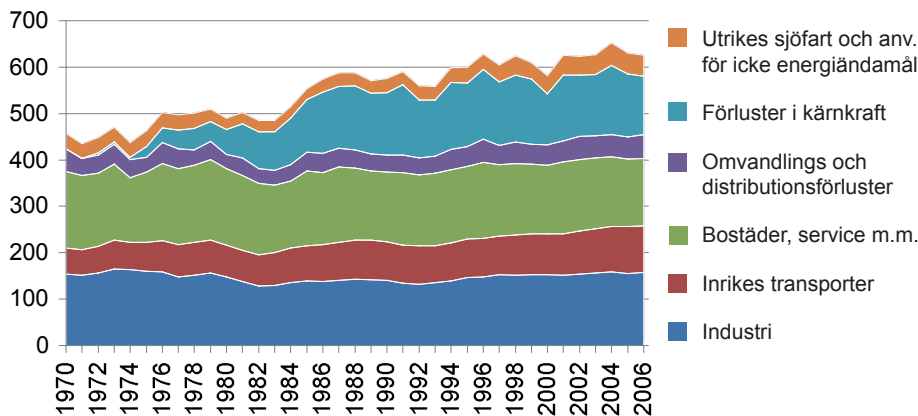
För Sveriges del kommer en stor andel av denna energiomställning att baseras på förnybar och långsiktigt uthållig biomassa från skogs- och jordbruk. För att som energileverantör kunna fatta kloka beslut krävs kunskap om vad som påverkar utbudet av biomassa på kort och lång sikt på lokal, nationell och global nivå, samt något om uthålligheten i de olika biomassaslagen. Denna nulägesanalys riktar sig i första hand till tjänstemän inom energisektorn i Sverige.

Tanken är att den ska användas som ett kompetenshöjande verktyg, genom vilket målgruppen får en bättre förståelse för vad som avgör hur mycket biomassa som tillgängliggörs för energisektorn. Viktigt här är att förstå skillnaden mellan fysiskt tillgänglig biomassa och den på marknaden tillgängliga och vad det är som påverkar detta förhållande samt vad som kan påverka biomassatillgången på sikt. Sverige och den svenska bioenergimarknaden placerats i centrum i analysen. Fokus ligger därför på biomassa från skogen då denna dominerar den svenska marknaden och kommer att göra så även i framtiden.

Energimyndigheten publicerar årligen statistik över energitillförseln och energianvändningen i Sverige och världen i det så kallade "Energiläget" (Anon. 2007). Figur 1 och 2 visar att Sveriges energitillförsel och användning ökat stadigt sedan 1970 och fram till idag - men att vi samtidigt minskat andelen fossila bränslen. Det senare främst genom introduktion av kärnkraft och ett ökat nyttjande av biobränslen.



Figur 1. Sveriges totala energi tillförsel 1970-2006 (TWh). Källa: SCB, Energimyndigheten.



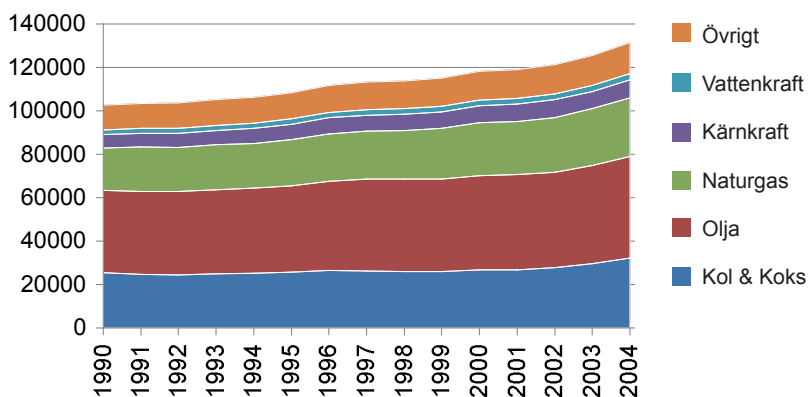
Figur 2. Sveriges totala energianvändning 1970-2006 (TWh) Källa: SCB, Energimyndigheten.

Här skiljer vi oss inte från den från övriga världen där behovet av energi ökar, men globalt dominerar energitillförseln fortfarande av fossila bränslen, där oljan står för den största delen (figur 3). Andelen förnybar energi globalt står idag för ca 13 %, med stora variationer mellan olika regioner och mellan olika länder beroende på förutsättningarna.

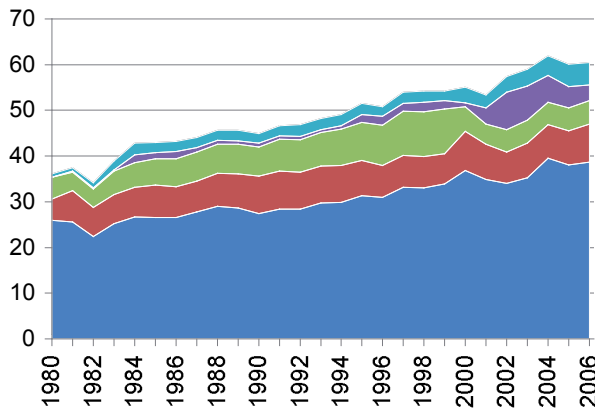
Baserat på energitillförseln (jfr figur 1) hamnar andelen förnybar energi i Sverige på 29 % år 2006, varav biobränslen (inklusive torv och avfall) stod för 19 %. Motsvarande siffror baserade på energianvändningen (exklusive omvandlings och distributionsförluster samt förluster i kärnkraften) landar på 40 % respektive 26 %.

Biobränsleandelen motsvaras av 116 TWh där 56 TWh användes i industrin (framförallt av skogsindustrin) och 42 TWh i fjärrvärmeverken (figur 4, 5). Resterande 18 TWh utgjordes av bioenergianvändning i enskilda hus (Brännved, pellets och briketter) och fordonsbränslen (en stor andel import).

Av figurerna framgår med all tydlighet att det är biomassa från skogen som kraftigt dominerar tillförseln i landet. Endast avfall (8,3 TWh år 2006) och torv (2 TWh år 2006) syns i graferna medan biomassa från jordbruksmark fortfarande utgör en liten del av tillförseln med ungefär 1 TWh exklusive Salix (0,1-0,2 TWh) som räknas in bland trädbränslen.

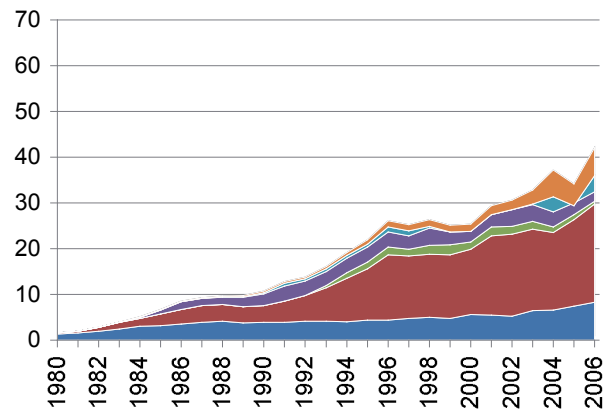


Figur 3. Global tillförsel av primär energi, 1990-2004 (TWh). Biomassa för energändamål representerar en relativt stor andel av posten övrigt. Källa: IEA Energy balance of non OECD countries, 2006. IEA Energy Balance of OECD Countries, 2007. BP Statistical Review of World Energy 2007.



Figur 4. Användning av biobränslen, torv med mera i industrin, 1980-2006 (TWh) Källa: SCB, Energimyndigheten.

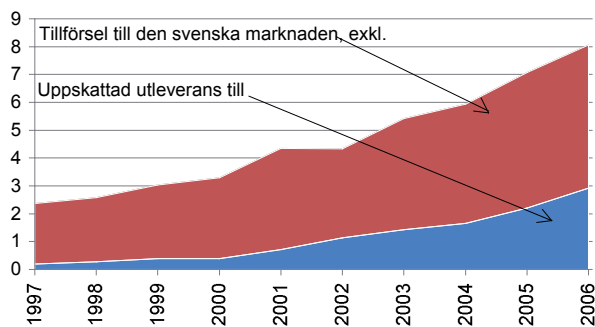
- Biobränslen, torv m.m. för elproduktion
- Övriga branscher
- Sågverksindustrins biprodukter
- Massaindustrins övriga biprodukter
- Massaindustrins returlytar



Figur 5. Användning av biobränslen, torv med mera i fjärrvärmeverk, 1980-2006 (TWh). Källa: SCB, Energimyndigheten.

- Biobränslen för elproduktion
- Övriga bränslen
- Torv
- Tallbeckolja
- Trädbränsle
- Avfall

Brännvedseldandet har legat relativt konstant under lång tid- framför allt på landbygden. På senare år har marknaden vuxit något tillsammans med utbudet av kaminer för uppvärmning och till viss del även braskaminer för trivsel. Samtidigt har pelletseldandet ökat i enskilda hus (figur 6). Av den samlade pelletsanvändningen 2006, motsvarande drygt 8 TWh, stod importerade pellets för drygt 1 TWh.

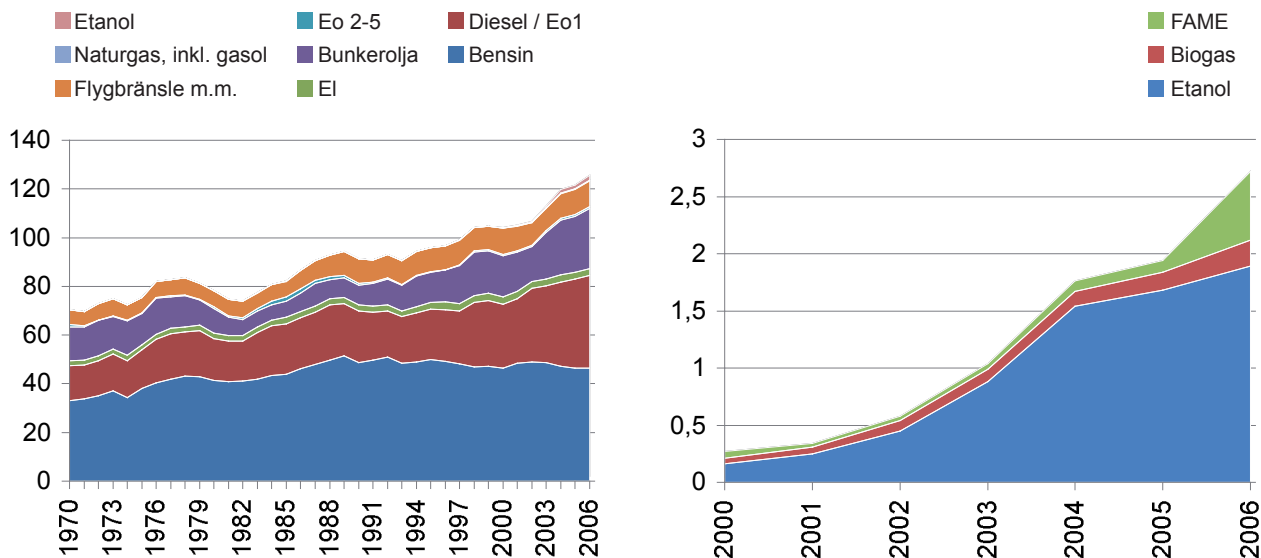


Figur 6. Tillförsel av pellets till den svenska marknaden 1997-2006 (TWh). Källa: Pelletsindustrins riksförbund (PIR).

Den sektor där biobränslena ännu inte har tagit stora andelar är transportsektorn, där fossila bränslen dominerar stort. Men även här syns en ganska kraftig ökning i användning av biodrivmedel under 2000-talet om än från en låg nivå (figur 7). Styrmedel som gynnar ”miljöbilar” har en del i detta. Det går också att utläsa en ökning i användandet av FAME (samlingsnamn för fettsyrametylestrar) som ett resultat av att låginblandning med 5 % FAME i diesel blev tillåtet från och med den 1 augusti 2006. Under årets sista månad innehöll över 60 % av all diesel 5 % låginblandad FAME.

Vägvalet vad gäller förnybar energi i transportsektorn kommer att vara avgörande för hur marknaden för biomassa kommer att se ut framöver. Bli basen en stor andel drivmedel baserad på förnybar biomassa kommer detta att påverka marknaden för biomassa i landet och i världen. Detta även om energieffektiviseringen i transportsektorn samtidigt gör stora framsteg.

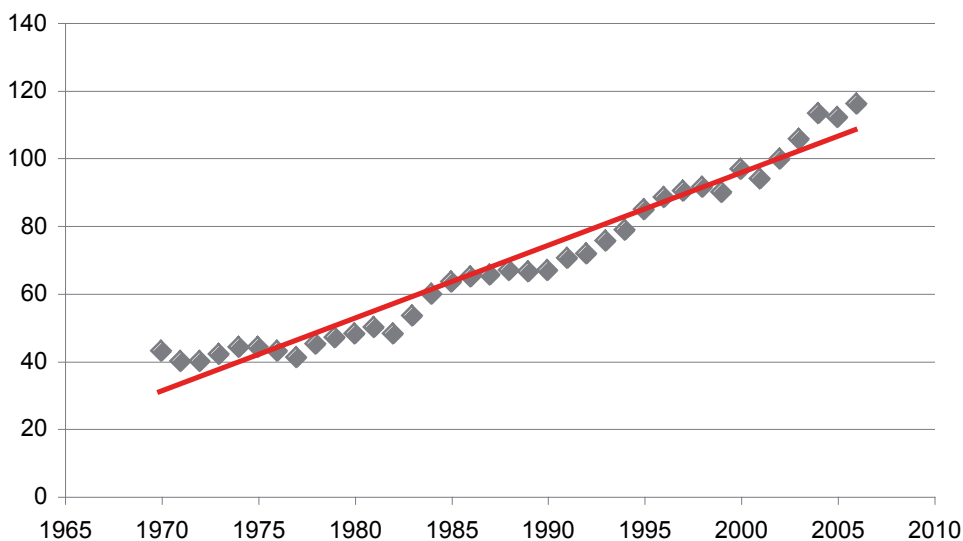




Figur 7. Slutlig energianvändning i transportsektorn, 1970-2006, inklusive utrikes sjöfart (TWh) och slutlig energianvändning av förnybara drivmedel i Sverige 2000-2006 (TWh). FAME är samlingsnamnet för fettsyrametylestrar, av vilka RME (rapsmetylester) är den vanligaste i Sverige idag. Källa: SCB, Energimyndigheten, Svenska gasföreningen.

Sett över en längre tidsperiod har den årliga ökningen i användningen av bioenergi i Sverige legat kring 2 TWh per år (figur 8) med en stigande ökningstakt under 2000-talet. Till del beror ökningen på ökad produktion och därmed virkes- och energianvändning i skogsindustrin - men från mitten av 1980-talet och framåt står framförallt ökad användning i fjärrvärmeverk för en stor del av ökningen (jfr figur 4 och 5).

Detta har gjort att Sverige idag är bland de ledande länderna när det gäller användning av bioenergi. Samtidigt är förutsättningarna att använda biobränslen mycket goda då Sverige är gleset befolkat, med en stor skogsmarksareal, en välutvecklad skogsindustri där mycket av biobränslet används och ett väl utbyggt fjärrvärmennät.



Figur 8. Sveriges totala tillförsel av biobränslen, torv, avfall m.m., 1970-2006 (TWh). Trendlinjen visar på en årlig ökning motsvarande 2 TWh. Källa: SCB, Energimyndigheten.

Det kalla klimatet gör också att Sverige direkt kan utnyttja biomassa från skogen där det är som enklast - nämligen för att värma upp våra bostäder och övriga lokaler. Till detta kommer också olika politiska beslut för att stimulera användandet så som till exempel koldioxidskatten som infördes 1991.

EU kommissionen har under 2007 satt upp nya mål för användningen av förnybar energi inom unionen. Bland annat föreslås följande mål för 2020:

- 20 % förnybara energikällor
- 20 % lägre CO₂-utsläpp än år 1990
- 10 % av drivmedlen från förnybara energikällor

Målen ska nås genom såväl energieffektivisering som energiomställning. Fördelningen av bördan mellan EU:s medlemsländer, som baserades på ländernas ekonomi och förutsättningar för förnybar energi, presenterades av kommissionen den 23 januari 2008. Sveriges beting blev att öka andelen förnybar energi i energibalansen från dagens 40 % till 49 % (baserat på energianvändningen) och att minska utsläpp av koldioxid med 17 % jämfört med 2005-års nivå fram till år 2020. Vidare meddelade kommissionen att drivmedel baserade på skogsråvara kommer att få en gynnad ställning i förhållande till drivmedel baserade på jordbruksgrödor.

Procentsiffror är alltid svåra att tolka. Något lättare blir det om man tittar i backspeglarna. En ökning med 9 % förnybar energi, som Kommissionen har givit Sverige i beting, har vi presterat under perioden 1983-2006, det vill säga under en period på dryga 20 år. Nu ska vi klara motsvarande beting under 13 år, samtidigt som mycket av de lågt hängande frukterna redan är plockade - nämligen den breda introduktionen av biobränslen i värmesektorn. Ska vi klara av detta innebär det med all säkerhet en hetare marknad för biomassa i Sverige och Europa samtidigt som möjligheter för sol-, vind- och vattenkraft måste räknas in tillsammans med kraftfulla energieffektiviseringar i alla sektorer.



Uppvärmningen av våra hus med biomassa från skogen kommer tillsammans med EU Kommissionens krav på att öka andelen förnybar energi att ge en hetare marknad för biomassa i Sverige. Foto: Kristina Ulvcrona

Det är med dessa delvis nya förutsättningar och en skogsindustri som bekymrar sig för såväl energipriset som tillgången och priset på skogsråvaran biobränsletillgångarna på den svenska marknaden ytterligare analyseras i det följande.

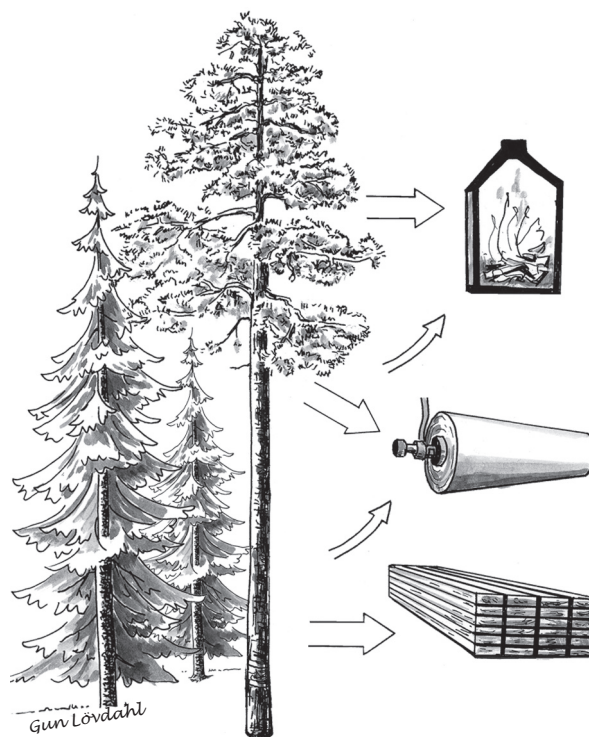


Drivmedel baserade på skogsråvara kommer att få en gynnad ställning i EU kommissionens nya direktiv för användningen av förnybar energi inom unionen. Foto: Ivar Palo

Biomassapotentialen

Från ett tidigare överskott på biomassa för energiändamål på marknaden riskerar vi att hamna i en bristsituation vad gäller landets egna biomassaresurser. Flera beslut om nya bibränslebaserade energianläggningar har tagits i Sverige och arbetet med att utveckla drivmedelsframställning från cellulosabaserad biomassa går vidare. Samtidigt har EU satt upp nya mål vad gäller andelen förnybar energi och utsläpp av koldioxid. Detta tillsammans med en öppning på drivmedelssidan kan snabbt göra en het marknad glödhet.

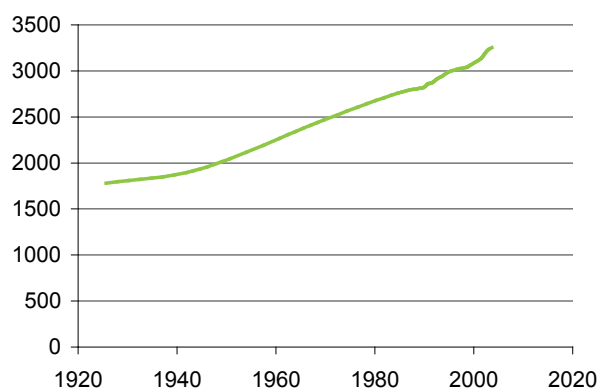
Denna marknad behöver då mättas på kort sikt genom att befintliga biomassa-tillgångar i landet utnyttjas så långt möjligt eller genom import av biomassa. På längre sikt krävs ökad biomassaproduktion. Samtidigt kan tekniksprång eller ”politikersprång” inom energiområdet snabbt ändra förutsättningarna på marknaden och dra ner behovet av biomassa. Mycket talar emellertid för att biomassabaserad energiteknik kommer att få stort utrymme inom en överskådlig framtid.



Skog

Historiskt avverkades stora delar av den svenska skogen för en växande exportmarknad utan att några åtgärder vidtogs för att etablera ny skog. Detta ledde till att virkesförrådet i våra skogar gick ner. För drygt 100 år sedan startades därför en restaurering av landets skogar med målet att öka virkesförrådet vilket också avspeglas i Sveriges första skogsvårdslag från 1904 var främsta syfte var att säkerställa återbeskogningen och därmed framtida tillgång på virke.

Tillgänglig statistik från Riksskogstaxeringen vid SLU från 1923 och framåt visar med all tydlighet att restaureringen varit framgångsrik (figur 9). Vid mitten av 1920-talet uppgick virkesförrådet till 1760 miljoner kubikmeter, för att idag uppgå till över 3 000 miljoner. Detta motsvarar en ökning med drygt 80 %. Den jämnt stigande kurvan har uppnåtts genom att tillväxten har överstigit avgången (avverkning plus naturlig avgång) under större delen av perioden.



Figur 9. Virkesförrådets (enbart stamved) utveckling i Sverige från mitten av 1920-talet fram till idag (miljoner m³). Alla ägoslag. Källa: Riksskogstaxeringen, SLU.

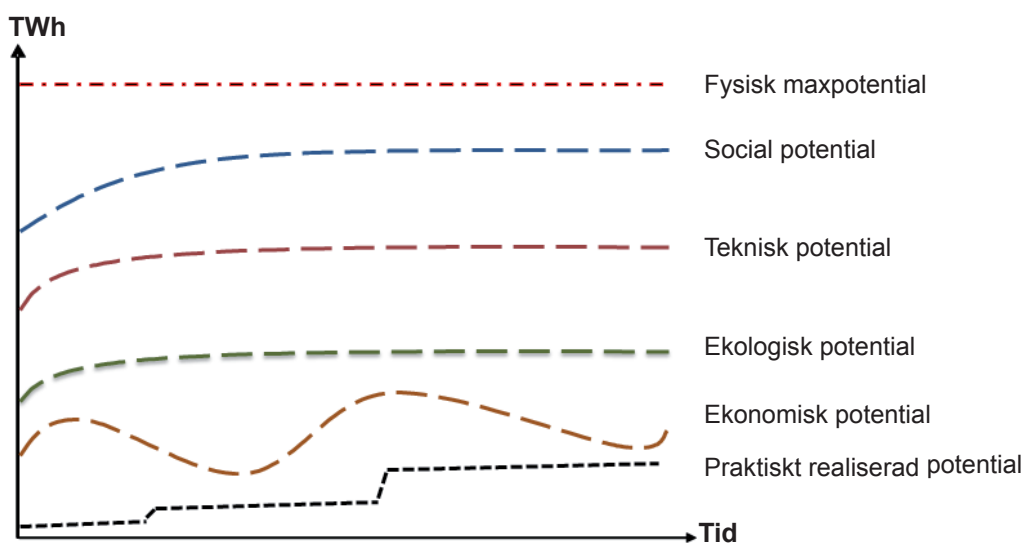
Det är ur detta förråd, som byggts upp under ett helt sekel, vi idag skördar skogsbiomassa till skogs- och energiindustrin i landet. Här finns mer att hämta ut än vad som tas ut idag. Men den produktionsinriktade skogsskötseln som byggt upp virkesförrådet har medfört att andra värden i skogarna försumrats. Dessa har därför lyfts fram under de senaste decennierna och har även påverkat skogspolitiken som tydligare trycker på dessa andra värden. Detta påverkar utbudet av råvara från våra skogar. Bland värden som skogsbruket på olika sätt förväntas ta hänsyn till idag märks:

- Biologisk mångfald
- Sociala värden
 - Friluftsliv
 - Besöksnäring
 - Rennäring
- Forn- och kulturlämningar
- Vattenkvalitet

En viktig lärdom av den historiska beskrivningen är att det tar lång tid att bygga upp virkesförråd som idag gör det möjligt att öka uttagen från våra skogar. På i skogliga sammanhang kort sikt (10 - 20 år) sätts därför den fysiska maxpotentialen i den svenska skogen av förrådet och tillväxten i den skog vi redan har.

Med den fysiska maxpotentialen menas då den totala biomassan som finns bunden i träd i våra skogar, längs vägar och kraftledningsgator etc. Hela den biomassan är naturligtvis inte tillgänglig. Vad som realiserats på marknaden påverkas av en mängd olika faktorer. Figur 10 beskriver detta principiellt där den fysiska maxpotentialen utgör ett absolut tak. Den på marknaden realiserade potentialen ligger avsevärt lägre på grund av olika restriktioner.

Den tekniska potentialen styrs av tekniska restriktioner som i många fall är tydligt kopplade till ekonomiska restriktioner. Det vill säga befintlig teknik och logistik sätter gränser för vilka kvantiteter det är lönsamt att ta ut ur våra skogar. Det finns dock stor potential för att utveckla tekniken vad gäller skörd av sådan biomassa som tidigare lämnades kvar i skogen vid stamvedsskörd. I stort sätt hela den teknik- och produktivitet utveckling som skogsbruket har genomgått har riktat in sig på skörd av enskilda stammar för leverans till massa- och pappersindustrin samt sågverken. Idag då biomassan i grenar, toppar, stubbar och kläna stammar också har ett kommersiellt värde finns mycket utvecklingsarbete kvar att göra.



Figur 10. Principfigur som illustrerar hur den praktiskt realiserade biomassapotentialet förhåller sig till den fysiska maxpotentialen över en tänkt tidsaxel. Nivåerna på de olika linjerna gör inget anspråk på att ligga nära verkligheten. Källa: Figuren bygger på en figur ur *Bioenergi från jordbruket - en växande resurs*. SOU 2007:36.

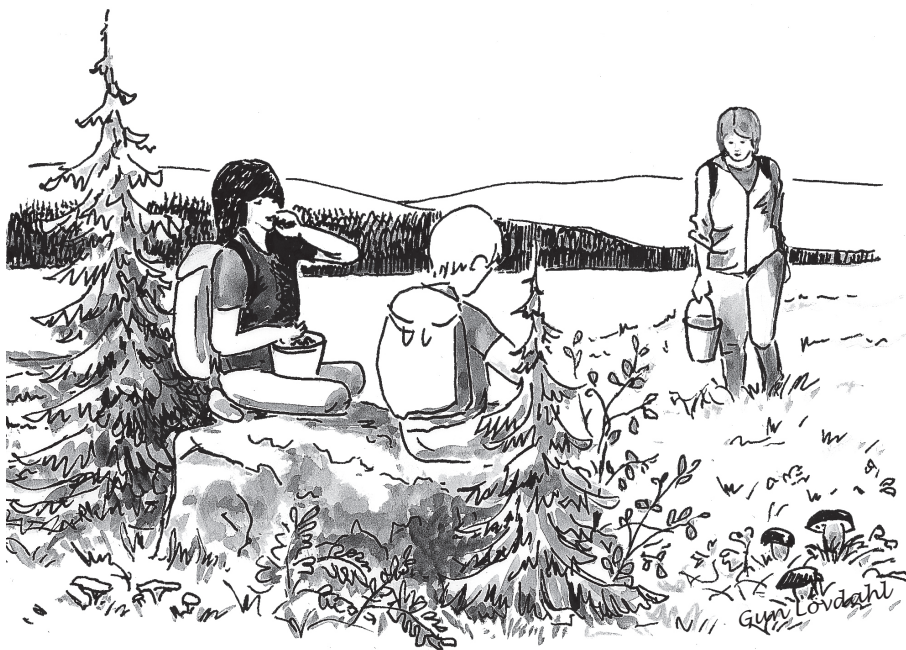
Den ekologiska potentialen kopplar tydligt till de värden som brukare av våra skogar förväntas ta hänsyn till, nämligen biologisk mångfald, skogsmarkens långsiktiga produktionsförmåga, effekter på skogsmarken och därmed på grundvatten och omgivande sjöar, vattendrag och hav. Den ekologiska potentialen påverkas också direkt av lagar såsom miljöbalken och skogsvårdslagen liksom av de certifieringskriterier som finns kring den certifierade delen av svenskt skogsbruk, vilket idag omfattar broderparten av skogsarealen inom ramen för två certifieringssystem, Forest Stewardship Council (FSC) och Programme for the Endorsement of Forest Certification (PEFC).

Nivån på den socialt acceptabla potentialen sätts bland annat av allmänhetens uppfattning om vad som är rimlig exploatering av biomassan i naturresursen skog. Här ingår annan alternativ markanvändning såsom rennärning, jakt, friluftsliv, svamp- och bärplockning samt hänsyn till forn- och kulturminneslagen. Delar av detta regleras i kulturminneslagen, skogsvårdslagen och rennäringslagen.

Den ekonomiska potentialen styrs i grunden av prissättningen på biomassa för energiändamål och hur detta pris förhåller sig till kostnaderna för att leverera biomassan. Men potentialen styrs också av prissättningen på skogsråvaran för skogsindustrin och därmed lönsamheten för skogsindustrin då en stor del av energiflödena av skogsbiomassa för energiändamål går via skogsindustrin. Andra viktiga faktorer här är hur privata skogsägare värderar sitt skogsinnehav och vad de önskar få ut av det i form av pengar eller andra värden. Många ser till exempel skogen som en värdesäkrad tillgång de önskar överlämna till kommande generation varför de inte gör några större uttag.

Principiellt beskrivs detta i figur 10 där den fysiska maxpotentialen ligger fast på en given nivå vilket är relevant på i skogliga sammanhang kort sikt (10 - 20 år). På längre sikt finns möjligheter att öka produktionen i våra skogar - men detta kräver då att skogsägarna bedömer att det är en lönsam affär att investera i ökad skogsproduktion.

Med denna komplexa bild i minnet görs ett försök att titta på förutsättningarna för ett ökat utbud av skogsbiomassa på den svenska marknaden.



Potential

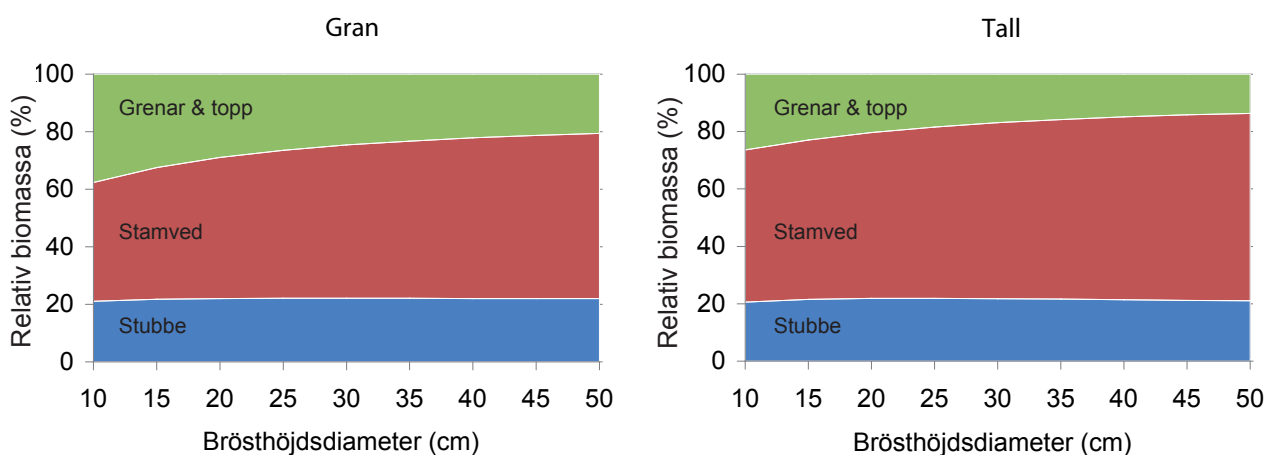
Biomassans fördelning i ett träd är till del storleksberoende, där stamveden ökar sin andel av den totala biomassan med ökande storlek. Till del är den också trädslagsberoende där granen har mer biomassa i grenar och barr i jämförelse med tall. Detta tillsammans med det faktum att granen ofta växer på bördigare mark, vilket ger ett större virkesförråd, är skälet till att skogsbruket främst riktar in sig på grandominerade bestånd vid skörd av grot (grenar och toppar).

Baserat på biomassafunktioner för våra två vanligaste trädarter, tall och gran, visar figur 11 biomassans relativa fördelning mellan stamved (inklusive bark), grenar och topp (grot) samt stubbe och grövre rötter. Som framgår av figuren utgör grenar och topp samt stubben en relativt stor andel av den totala biomassan av ett träd. Biomassa som vid traditionell stamvedsskörd lämnas kvar i skogen. Här finns alltså en potential som blir beroende av vilka volymer rundved som avverkas.

Denna kunskap tar vi med oss för att göra enkla skattningar av vilken fysisk maxpotential som finns i stubbar och grot i den svenska skogen.



Biomassans fördelning i ett träd kartläggs vid provtagningar i fält. Resultatet används för att ta fram biomassafunktioner för olika trädslag. Foto: Gunnar Karlsson

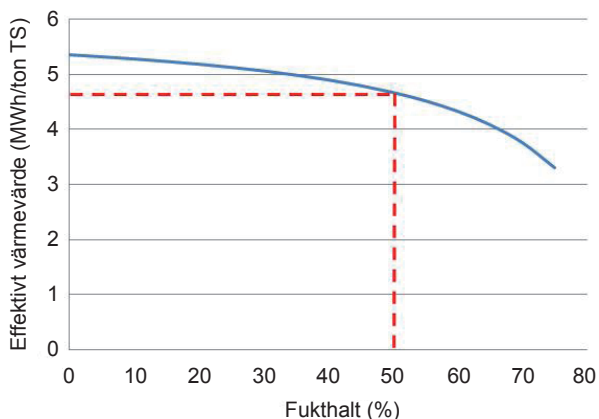


Figur 11. Andel (%) biomassa i stamved, grenar och toppar samt stubbved inklusive de grövre rötterna vid ökande brösthöjdsdiameter hos gran och tall enligt Marklunds biomassafunktioner (Marklund 1988). Toppens andel av stambiomassan har för alla diametrar och för båda trädslagen antagits vara 5 %.

Virkesförrådet i Sverige domineras helt och hållet av trädslagen tall (38 %) och gran (40 %). Biomassaandelen för ett medelträd med 30 cm brösthöjdsdiameter ligger för dessa båda trädslag i snitt på 22 % för stubbar och 21 % för grot (jfr figur 11).

Tittar vi sedan på det virkesförråd som byggts upp under ett sekels målinriktad skogsskötsel (jfr figur 9) finner vi att det stående förrådet ligger på 3233 miljoner kubikmeter stamved (inklusive topp). Med en antagen densitet på 400 kg per kubikmeter landar vi på 1293 miljoner ton vilket efter reduktion för toppandelen (5 %) blir 1229 miljoner ton stamvedsbiomassa. Till detta kommer då ytterligare 917 miljoner ton i grot (446) och stubbar (471), vilket totalt blir 2146 miljoner ton biomassa.

Energiinnehållet i trädbiomassa påverkas av fukthalten. Om vi antar att biomassan har en fukthalt på i snitt 50 % landar vi på ett effektivt värmevärde på omkring 4,7 MWh per ton TS (figur 12), vilket ger oss 10 086 TWh som står på rot i våra skogar fördelat på 5 776 TWh i stamved, 2 096 TWh i grot och 2 214 TWh i stubbved.



Figur 12. Effektivt värmevärde per ton torr biomassa vid ökande fukthalt och ett kalorimetriskt snittvärmevärde för trädbiomassa på 20,6 MJ per kg biomassa i botten. Den streckade linjen visar effektivt värmevärde vid 50 % fukthalt.



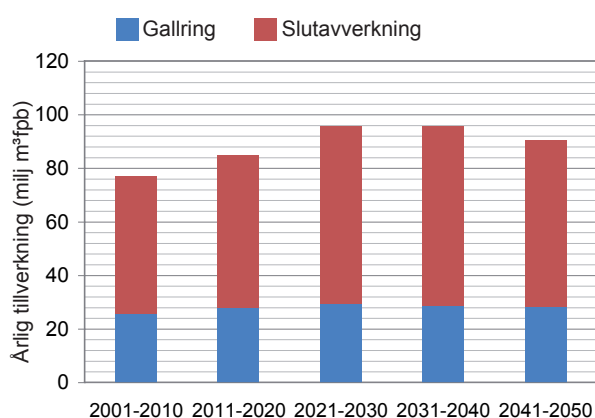
Ur detta stående förråd avverkas årligen en viss kvantitet virke, vilket bland annat styrs av efterfrågan på marknaden och priset - men här spelar också den enskilde skogsägarens ekonomi in. I första hand är det efterfrågan från skogsindustrin som styr - men energiindustrin har potential att påverka virkesflöden framöver. Ser vi tillbaka har avverkningen sällan legat över tillväxten i våra skogar, varför förrådet successivt byggts upp (jfr figur 9).

Vad ska man då tro om framtida virkes- och biomassaflöden från våra skogar? Med jämna mellanrum görs skogliga konsekvensanalyser där effekten på virkesflöden och stående förråd analyseras över tid vid olika antaganden om skogens förvaltning och skötsel. Basen i dessa analyser utgörs av den goda kunskap vi har om tillståndet i våra skogar tack vara att data årligen har samlats in på ett systematiskt sätt under lång tid inom ramen för Riksskogstaxeringen. Skogliga konsekvensanalyser 1999 (SKA 99, SLU) är en sådan analys som kan användas för att få en uppfattning om hur mycket grenar och toppar (grot) samt stubbar som kommer att finnas tillgängliga i skogen vid framtida avverkningar.

En rimlig ansats vid en sådan skattning är då att skogsbruket under de närmast kommande decennierna fortsätter såsom det har gjort under de senaste decennierna. Detta även om ökade avverkningar rent företagsekonomiskt skulle vara försvarbart för den enskilde skogsägaren.

Ett scenario i SKA 99 kallades ”90-talets skogsbruk” där förutsättningarna kort sammanfattades: ”Scenariot skall visa på skogens möjligheter om nyttjande och skötsel fortsätter som under mitten av 1990-talet. Nuvarande och redan utfäst framtida naturvård implementeras”.

I figur 13 visas hur mycket virke som årligen faller ut enligt beräkningar baserade på det scenariot. Att nivåerna skiljer sig åt mellan 10-årsperioderna beror på det skogstillstånd vi har idag och hur det tillväxer enligt prognosmodellen.



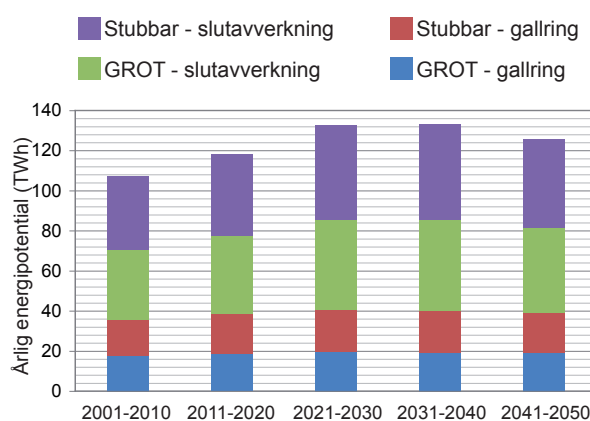
Figur 13. Årlig avverkning av rundved (miljoner fastkubikmeter ved på bark) i gallring och slutavverkning för 10-årsperioder fram till 2050 om skogen brukas som under mitten av 1990-talet enligt scenario ”90-talets skogsbruk” enligt SKA 99 (SLU).

Med samma antaganden som vid beräkningen av energiinnehållet i hela förrådet av skog ovan kan energipotentialen i de stubbar och de grenar och toppar (grot) som vid dessa avverkningsnivåer lämnas kvar i skogen om enbart stamveden skördas beräknas. Figur 14 visar resultatet från en sådan beräkning. I snitt finns enligt en sådan beräkning dryga 120 TWh att hämta i skogen årligen.



Vid konventionell stamvedsskörd lämnas stora mängder energi bundet i stubbar, grenar och toppar. Idag nyttiggörs dessa allt oftare. Här ses skotning av långa toppar ut ur skogen. Foto: Ola Lindroos

En del av denna grotpotential finns redan idag på marknaden, medan stubbarna i stort står orörda. Den osäkra statistik som finns tillgänglig anger att 7-8 TWh av grotpotentialen redan utnyttjas, varför ökningspotentialen är något lägre - men ändå dryga 110 TWh. Detta samtidigt som inte hela tillväxten skördas och virkesförrådsupbyggnaden fortsätter. Det borde därför finnas ett förhållandevis stort utrymme för en expansion av bioenergi i landet. Men det finns skäl att vara försiktig med beslut som enbart grundar sig på den fysiska maxpotentialen ute i skogen.



Figur 14. Årlig energipotential för 10-årsperioder fram till 2050 i stubb- och grotbiomassa som finns tillgängliga i skogen om avverkningsnivåerna fortsätter att ligga på samma nivå som under 1990-talet. Bygger i grunden på rönjnings och avverkningsnivåer av stamved från Skogliga konsekvensanalyser 99 (SKA99, SLU) scenario ”90-talets skogsbruk”.



Foto: www.fotoakuten.se

Vi återvänder till figur 10 som principiellt visar att den praktiskt realiserade potentialen gärna hamnar långt under den fysiska maxpotentialen. Om vi utgår från figur 14 och det sortiment som knappt finns på den svenska marknaden idag, nämligen stubbar, så har vi i snitt över de fem tioårsperioderna en årlig fysisk maxpotential på 63 TWh.

Från dessa kan man direkt plocka bort de ca 20 TWh per år som finns tillgängliga i samband med gallring. De små volymerna som faller ut i gallring och det faktum att det finns stående träd kvar gör det tekniskt och ekonomiskt svårt och därmed olönsamt. Risken för rot- och stamskador på det kvarvarande beståndet gör det även skogsskötselmässigt olämpligt. Enda rimliga möjligheten att tillgodogöra sig mer av stubbveden vid gallring är att avverknings tekniken utvecklas i en riktning som gör att mer av stubben skördas tillsammans med stamveden. Det vill säga att mindre biomassa lämnas i varje stubbe.

Fortfarande finns i snitt över de fem tioårsperioderna 43 TWh kvar i stubbar som finns fysiskt tillgängliga vid slutavverkning. Denna potential har skogsbruket helt nyligen börjat intressera sig för, vilket fått Skogsstyrelsen att inför säsongen 2008 kräva en miljöanalys rörande miljöeffekterna av stubbskörd innan verksamheten tillåts fortsätta i någon omfattning.

Miljöfrågor som tagits upp i en tidigare kunskaps-sammanställning rörande stubbskördens miljö-effekter är effekter på mark- och markvegetation, biologisk mångfald, kolbalans, mark- och yt-vatten samt skogsproduktion (Egnell et al 2007). Dessutom måste hänsyn tas till sociala värden och kulturmiljöer.

Vad som är den mest begränsande för stubbskörd är svårt att uttala sig om idag - men biologisk mångfald är en kandidat, då vi vet att en stor andel av de arter som är hotade i dagens skogar på olika sätt är beroende av grov död ved, där stubbar efter avverkningar står för en stor andel idag. Många lövträdsarter lyfts fram som speciellt viktiga för mångfalden, vilket talar för att alla lövträdsstubbar bör lämnas. En sådan restriktion skulle innebära att ytterligare ca 9 TWh faller bort årligen - kvar har vi då 34 TWh.



Brutna stubbar. Foto: Gustaf Egnell

Det är för att främja den biologiska mångfalden som skogsbruket lämnar en del döda och levande träd kvar i samband med avverkning. Även kring dessa naturvårdsträd är det olämpligt att skörda stubbar då det kan skada kvarlämnad naturhänsyn. Marker med dålig bärighet kan bli svåra att skörda stubbar på utan att orsaka kraftig spårbildning och därmed samtidigt risk för erosionsflöden ut i sjöar och vattendrag där detta kan orsaka skada på biologiskt liv. Tekniska problem uppstår också på marker med kraftig lutning eller marker med mycket stenblock.

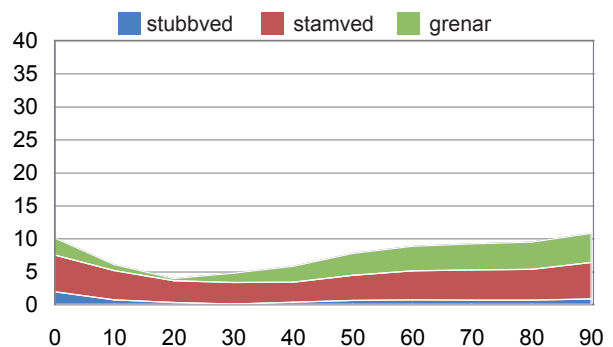
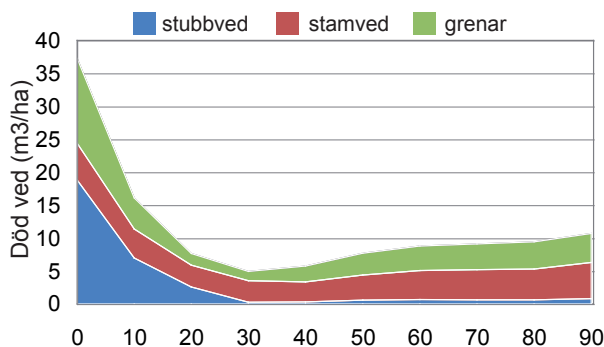


Stubbkörd. Foto: Dan Bergström

Då stubbskörd innebär en markstörning måste man också vara försiktig och avstå från skörd nära forn- och kulturlämningar för att undvika att skada dessa. I områden med hög täthet av kända fornminnen bör man helt avstå från skörd av stubbar. Slutligen har vi hänsyn till rennäringsområdet där stubbskörd bör undvikas på för renbetet viktiga marker med avseende på marklevande lavar. Hur mycket de fysiska, biologiska och sociala faktorerna kommer att begränsa tillförseln av stubbråvara till energimarknaden är svårt att uttala sig om idag då en hel del kunskap saknas.

Tittar vi sedan på grot ligger den fysiska maxpotentialen i snitt över 10-årsperioderna på 60 TWh per år (jfr figur 14). Även grotskörd begränsas av miljöskäl - men med en annan prioriteringsordning än stubbskörd. Den kläna döda veden har också betydelse för den biologiska mångfalden i skogen - men till skillnad mot stubbved tillförs död ved i form av kläna grenar och toppar genom väder och vind kontinuerligt under en skogsgeneration.

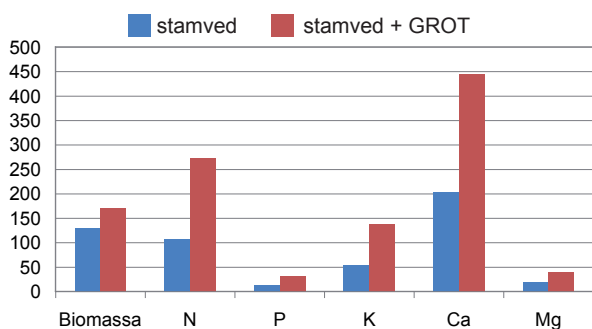
Spillet i samband med grotskörd med dagens teknik blir sannolikt större vid grotskörd än vid stubbskörd. Även om man anstränger sig är det svårt att ta ut mer än 80 % av tillgänglig grot och ofta blir det mer än så kvar. Inte minst på mark med dålig bärighet där en del grot behöver användas längs skogsmaskinernas körstråk för att undvika spårbildning och öka framkomligheten. Den andel, sett över en hel skogsgeneration, som skördas i samband med avverkningar blir därför betydligt mindre vid grotskörd än när det gäller stubbar, där den stora andelen tillförs skogsekosystemet just vid skörd (figur 15). Även vid grotskörd finns det ändå anledning att avstå från uttag av mer ovanliga träslag i landskapet liksom en och annan grov gren och topp för att främja den biologiska mångfalden.



Figur 15. Schematisk bild över mängden död ved vid olika skogsålder i en brukad granskog av medelbonitet direkt efter slutavverkning år 0 och under de kommande 90 åren. I figuren till vänster skördas enbart stamveden medan 90 % av stubbveden och 80 % av grotsveden skördas i figuren till höger (Efter Egnell et al 2007).

Ett bekymmer med grotskörd som lyftes fram tidigt är att en måttlig ökning i skördad biomassa sker på bekostnad av en avsevärd ökning av mängden näringsämnen som följer med skörden ut från skogen (figur 16). Denna näringsförlust kan leda till framtida produktionsförluster för skogsägaren. På svensk skogsmark gäller detta framför allt förlusten av kväve. Tillväxtförluster har också påvisats i försök, vilket kan göra skogsägaren ovillig att leverera grot.

Nu är inte problemet så stort när grot tas ut i slutavverkning. Där kan tillväxtförlusten kompenseras genom att förnyingsarbetet kan komma igång tidigare då grenar och toppar plockas bort från hygget. Dessutom förenklas markberednings- och planteringsarbetet när hyggesresterna undanröjts. I gallring däremot märks tillväxtförlusten direkt i kalkylen, vilket skogsägaren måste ta hänsyn till vid leverans av gallringsgrot. Genom att gödsla skogen kan denna tillväxtförlust motverkas. Intäkterna från grotleveransen bör därför täcka gödslingskostnaden för att skogsägaren ska känna sig nöjd.



Figur 16. Biomassauttag (ton/ha) och näringsuttag (kg/ha) vid konventionellt stamvedsuttag och stamvedsuttag + grotuttag vid slutavverkning av ett grandominerat bestånd i Västerbotten med ett virkesförråd på 290 kubikmeter. Figuren visar att grotskörd utöver stamved innebär en måttlig ökning av skördad biomassa medan skörden av näringsämnen ökar avsevärt.

En annan aspekt på näringsuttaget med grot är att marken blir något surare, vilket efter den försurningsepok och debatt vi genomlevt har gjort flera myndigheter och skogsägare tveksamma till grotskörd utan att uttaget kompenseras genom till exempel askåterföring. Askåterföring är också något som Skogsstyrelsen för närvarande rekommenderar i de flesta fall där grot skördas. Förutom att bidra med en spridningskostnad i kalkylen för skogsägaren har askan potential att minska tillväxten på kvävefattiga marker företrädesvis i norra Sverige - medan tillväxten ökar eller är opåverkad på mer kväverika marker. Återigen är detta kostnader och kunskaper som kan göra skogsägaren tveksam att leverera grot.

Utöver att regleras i olika lagar så har samhället uttryckt en politisk vilja att förbättra miljön genom att anta sexton miljökvalitetsmål:

1. Begränsad klimatpåverkan
2. Frisk luft
3. Bara naturlig försurning
4. Giftfri miljö
5. Skyddande ozonskikt
6. Säker strålmiljö
7. Ingen övergödning
8. Levande sjöar och vattendrag
9. Grundvatten av god kvalitet
10. Hav i balans samt levande kust och skärgård
11. Myllrande våtmarker
12. Levande skogar
13. Ett rikt odlingslandskap
14. Storslagen fjällmiljö
15. God bebyggd miljö
16. Ett rikt växt- och djurliv

Under dessa miljö kvalitetsmål finns specificerade delmål med tidpunkter för när dessa skall vara uppnådda. Dessa är därför vägledande när till exempel myndigheter som Skogsstyrelsen ger förslag om den framtida skogspolitiken och formuleringar i skogsvårdslagen. De flesta av dessa miljö kvalitetsmål berörs också av den energiomställning som just nu pågår i landet - och inte minst då det ökade nyttjandet av biobränslen.

I debatten ställs ofta *Begränsad klimatpåverkan*, som direkt talar för ett ökat utnyttjande av biobränslen, mot andra miljö kvalitetsmål såsom Bara naturlig försurning, Levande skogar eller Ett rikt växt och djurliv. När det gäller målet Levande skogar menar till exempel Skogsstyrelsen att mer skogsmark behöver undantas från skogsbruk för att målen ska kunna nås, vilket de också föreslagit regeringen, samtidigt som industrin hänvisar till *Begränsad klimatpåverkan* och menar att vi inte har råd att avstå mer skogsmark. Mer information om miljömålen finns på miljömålportalen, www.miljomal.nu.

Över alla dessa begränsningar ligger sedan lönsamhetsaspekten på skörd av grot, stubbar och klena stammar, vilken ofta blir den viktigaste restriktionen som styr vilka kvantiteter som kommer ut på marknaden. Här spelar priset på råvaran en viktig roll - men också utveckling av effektiva teknik - och logistiksystem.

Det traditionella skogsbruket har under lång tid effektiviserats för kostnadseffektiv leverans av stamved. När nu grot, stubbar och klena okvistade stammar utgör nya sortiment passar inte framtagna teknik och skogsskötselsystem lika bra längre. Samtidigt är energisortimentet relativt lågt prissatt varför incitamenten att jobba hårt med teknikutvecklingen är begränsad. I en framtid kommer vi helt säkert att få se nya effektivare system för skörd av de olika energisortimenten, vilket kommer att öka andelen av den fysiska maxpotentialen som görs tillgänglig på marknaden.

Tekniska och ekonomiska faktorer som styr vilka objekt som är lönsamma att skörda stubbar, grot eller klena stammar på är bland annat:

- Avverkningsobjektets storlek. Här kompenseras de ofta mindre avverkningsobjekten i Södra Sverige med ett ofta högre virkesförråd och kortare transportavstånd.
- Virkesförrådet (biomassaförrådet) på objektet. Generellt är virkesförrådet högre i skogar där gran är dominerande trädslag då gran tenderar att dominera på bördigare mark. Värdet av grandominerade skogar förstärks ytterligare av att granstubbar ofta är mer lättskördade än tallstubbar samtidigt som grotmängden i grandominerad skog är avsevärt högre än i talldominerad skog (jfr figur 11).
- Terrängtransportförhållanden. Långa terrängtransportavstånd är ofta kostsamma liksom svåra terrängtransportförhållanden såsom vid kuperad terräng, mycket stenblock eller dålig bärighet för maskinerna.
- Transportavstånd till köpare. Potentialen finns spridd över hela landet medan marknaden i första hand finns där människor bor. Här spelar val av transportfordon stor roll där biomassa rent ekonomiskt tål avsevärt längre transporter med båt än med tåg och kortast med det idag vanligaste transportfordonet bil.

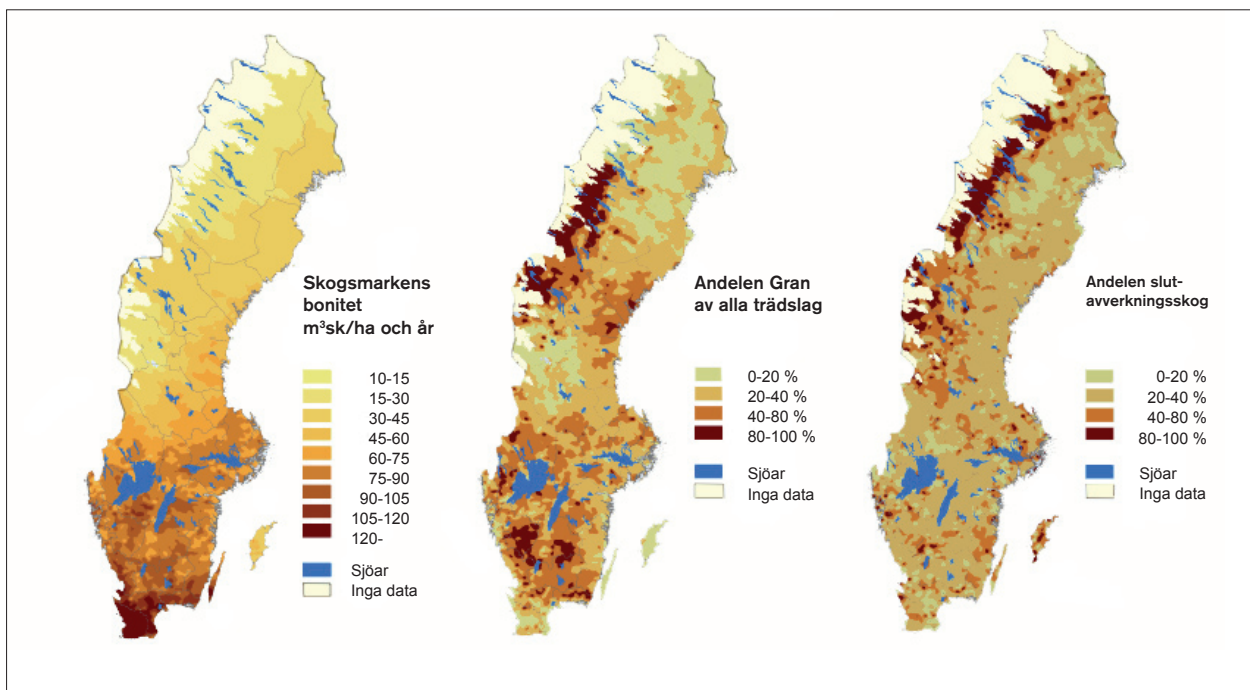


I potentialdiskussionen ovan har vi haft ett riksperspektiv på potentialen. För att göra kloka investeringsbeslut behöver frågan regionaliseras. Eftersom biobränslen är känsliga för långa transporter är det viktigt att ha god kunskap om skogstillstånd, skogsägande, bruksintensitet och konkurrenter om råvaran i närområdet. Närområdets storlek styrs av vilka transportalternativ som är möjliga. Så fort biomassan har möjlighet att komma med tåg och framförallt båt ökar närområdets storlek avsevärt samtidigt som antalet konkurrenter om råvaran ökar. Biomassa på båt är direkt en internationell handelsvara.

Med hjälp av riksskogstaxeringens data kan en grov karta göras som indikerar var vi har de bördigaste markerna, den största granandelen, samt den största andelen slutavverkningsskog. Där bördig mark sammanfaller med hög granandel och hög andel slutavverkningsskog är förutsättningarna som bäst vad gäller skogstillståndet (figur 17). Figuren visar

att grandominansen och därmed förutsättningarna för skörd av stubbar och grot är mer uttalad i Götaland än i Norrland. Dessutom ligger skogarna i södra och mellersta Sverige i större utsträckning närmre marknaden. Men enligt tidigare kompenseras detta till viss del av att avverkningsobjekten ofta är större i norra Sverige.

En annan faktor som kan påverka utbudet av bioråvara i förhållande till potentialen är ägarförhållandet där aktiviteten i skogen kan variera mellan olika ägarkategorier. Totalt ägs halva skogsmarksarealen av enskilda privata ägare.



Figur 17. Kartor som från vänster till höger visar: Skogsmarkens bonitet (bördighet), granandelen i skogsbestånden samt andelen slutavverkningsskog. Källa: Riksskogstaxeringen, SLU.

I tabell 1 redogörs för hur skogsmarken fördelar sig mellan olika ägarkategorier i olika delar av landet. Den generella bilden är att statens och bolagens skogsinnehav dominerar i norr - medan det enskilda privata ägandet dominerar i söder. Inom gruppen enskilda privata skogsägare varierar aktiviteten i skogen en hel del. En trend är att fler och fler skogsägare bosätter sig en bit ifrån sin fastighet. Inom den gruppen, så kallade utbor, är det fler och fler som inte är ekonomiskt beroende av intäkter från sitt skogsinnehav, vilket sannolikt påverkar aktiviteten i skogen. Ser man till vad som påverkar aktiviteten i skogen är män mer aktiva än kvinnor, yngre och äldre skogsägare mer aktiva än medelålders, högre aktivitet bland skogsägare i södra Sverige jämfört med i norra Sverige och högre aktivitet på större fastigheter än på mindre

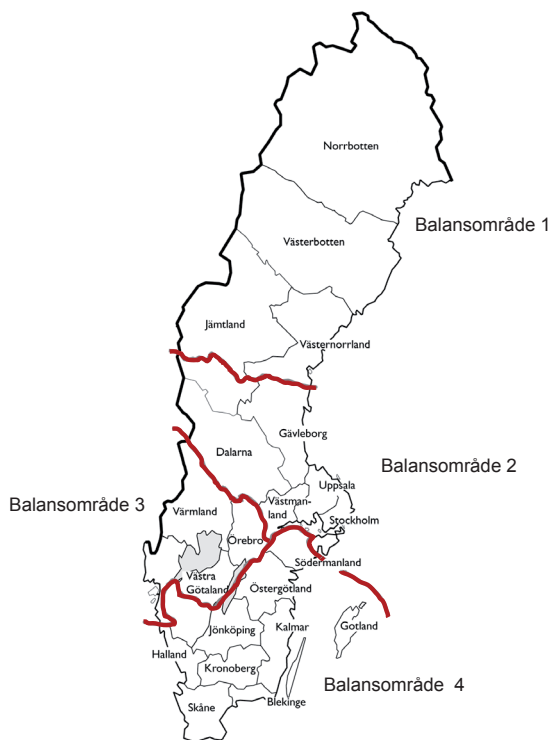
(Lennart Eriksson, SLU pers. komm.). Många av dessa skogsägare kanske också värdesätter annat än det ekonomiska värdet av skogen, vilket påverkar viljan att avverka.

Av det ovan sagda framgår att det inte är helt enkelt att bedöma hur stor andel av den fysiska maxpotentialen som kommer att realiseras på marknaden. Det har emellertid gjorts en del försök att göra den sortens bedömningar. Skogsindustrierna (Jacobsson 2005) presenterade en rapport där efterfrågan och bedömd tillgång på biobränslen från skogen redovisades för de fyra beräknings- och balansområden riksskogstaxeringen använder sig av (figur 18).

Tabell 1. Skogsmarksareal (1 000 hektar) fördelat efter ägarklass, län och landsdel, 2007.

Källa: Skatteverket, fastighetstaxeringsregistret, bearbetat av Skogsstyrelsen.

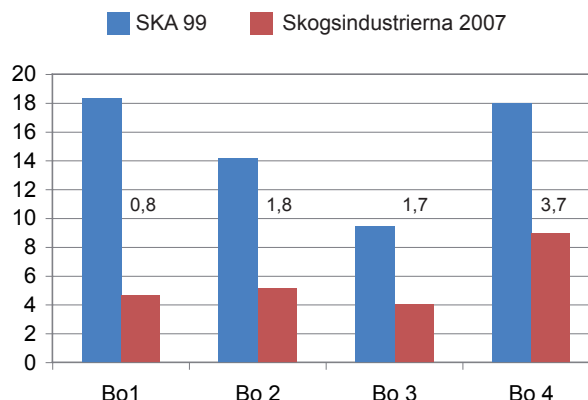
Län och landsdel	Staten	Statsägda AB	Övriga allmänna ägare	Privatägda AB	Enskilda ägare	Svenska kyrkan	Övriga privata ägare	Okänd	Samtliga ägare
Norrbottnens	286	1 412	14	358	1 191	1	295	-	3 557
Västerbottnens	147	751	29	756	1 275	-	139	-	3 097
Jämtlands	69	56	18	1 310	1 114	8	58	1	2 634
Västernorrlands	3	28	17	841	733	3	32	-	1 657
Gävleborgs	2	82	23	622	630	1	72	-	1 432
Dalarnas	89	203	29	624	783	1	257	-	1 986
Värmlands	4	12	22	463	760	4	40	-	1 305
Örebro	1	170	9	98	232	3	38	11	562
Västmanlands	2	75	11	43	144	1	27	-	303
Uppsala	13	9	6	175	222	-	55	-	480
Stockholms	9	7	16	40	164	1	39	-	276
Södermanlands	6	9	12	45	224	1	37	-	334
Östergötlands	7	46	8	123	367	1	61	-	613
Västra Götalands	14	57	38	48	939	2	71	-	1 169
Jönköpings	2	51	14	23	563	2	32	3	690
Kronobergs	3	60	11	19	466	1	32	-	592
Kalmar	3	76	11	38	565	-	24	1	718
Gotlands	2	-	1	5	106	-	10	-	124
Hallands	6	1	6	19	225	1	10	-	268
Blekinge	1	4	6	9	159	-	4	-	183
Skåne	2	13	8	30	276	1	21	-	351
N Norrland	433	2 163	43	1 114	2 466	1	434	-	6 654
S Norrland	74	166	58	2 773	2 477	12	162	1	5 723
Svealand	124	485	105	1 488	2 529	11	493	11	5 246
Götaland	40	308	103	314	3 666	8	265	4	4 708
Hela landet	671	3 122	309	5 689	11 138	32	1 354	16	22 331



Figur 18. Figuren visar de fyra beräknings- och balansområden riksskogstaxeringen använder sig av.

Bedömningen, som grundade sig på tillgänglig statistik och frågor ställda till sakkunniga inom branschen, landade för hela landet på 15 TWh grot och 5,1 TWh stubbar per år, vilket ska jämföras med de fysiska maxpotentialerna enligt beräkningarna ovan på 60 respektive 63 TWh och dagens uttagsnivå på omkring 8 TWh.

Grotpotentialen redovisades också för de fyra balansområdena, vilket i figur 19 jämförs med de fysiska maxpotentialerna enligt SKA 99 ("90-talets skogsbruk") och dagens uttagsnivåer. Skogsindustriernas bedömning är att 20-30 % av grotpotentialen är rimligt att realisera på marknaden, med den lägsta andelen i norra Sverige (Bo 1) och den högsta längst i söder (Bo 4).



Figur 19. Fysisk grotpotential (TWh) fördelat virkesbalansområden (jfr figur 18) enligt SKA 99, "90-talets skogsbruk" och Skogsindustriernas uppskattning av på marknaden möjlig realiserad potential. Siffrorna ovan staplarna anger grotmängder som redan idag levereras på marknaden.

Skogsindustrierna är inte de enda som bedömt den framtida bränsletillgången i våra skogar och skillnaden mellan olika bedömningar är i många fall ganska stor beroende på olika förutsättningar och antaganden. Detta trots att riksskogstaxeringens data ligger till grund för de flesta. Den oftast citerade bedömningen gjordes av SLU (Lönner et. al. 1998), där man i bedömningen av utbudet på medellång sikt (2010) utgick från en avverkningsnivå på 87 miljoner kubikmeter stamved. Efter ekologiska och tekniska restriktioner landade man på en årlig leverans motsvarande 43 TWh grot. Begränsades uttaget också med ekonomiska restriktioner med en kostnad i dåtidens penningvärde som inte fick överstiga 115 SEK per MWh begränsades grotpotentialen till 32 TWh. Det vill säga dubbelt så mycket som i Skogsindustriernas bedömning. I den studien skattades inte potentialen i stubbar överhuvudtaget.

Oljekommissionen, under ledning av förre statsministern Göran Persson, bedömde i sitt slutbetänkande (Anon. 2006) att den framtida årliga tillförseln från brännved, grot och stubbar borde kunna nå 20, 40 och 52 TWh till år 2005, 2020 respektive 2050.



Klena okvistade stammar kan tas ut som ett energisortiment vid röjningar. Foto: Gustaf Egnell

Utöver grot och stubbar, finns också en potential redan idag i klena stammar som inte finns med i beräkningarna ovan. Traditionellt har våra skogar röjts för att lägga tillväxten på färre stammar som därmed snabbare når dimensioner lämpliga för pappers- och massaindustrin. I samband med dessa röjningar kan röjningsstammarna tas ut okvistade som ett energisortiment. Ett problem här är att få dessa uttag lönsamma då många klena stammar ska hanteras. Samtidigt räcker det för skogsägaren om röjningen med leverans av hela stammar kan göras till en lägre kostnad än vad röjningen görs idag för att detta ska uppfattas som ett lönsamt alternativ.

Den årliga potentialen i röjning har i SKA-99 (90-talets skogsbruk) uppskattats till ca 3 TWh med dagens röjningsrutiner och omfattning. Samma siffra anges av Jacobsson (2005) medan motsvarande siffra från Lönner et. al. (1998) landade på 2,2 TWh. I den skattningen gjordes också bedömningen att en viss andel av det klena gallringsvirket i framtiden kunde gå direkt som ett energisortiment med en skattad maxnivå på 7,7 TWh. Lönner et. al. skattade också potentialer i andra sortiment, mer eller mindre utnyttjade redan idag såsom virke utan industriell användning (rötskadat eller på annat sätt skadat virke, 4,4 TWh); biomassa från avverkningar på icke skogsmark (2,2 TWh); kvarlämnade träd, lumpar och stamdelar (1,2 TWh).

Mer biomassa kan också realiserats direkt på energimarknaden genom att en större andel av den biomassa som idag går till pappers- och massaindustrin hamnar direkt hos energiindustrin. Detta förekommer i viss utsträckning redan idag och energiindustrin har en viss konkurrensfördel då den är mer spridd över landet och därmed ofta har kortare transportavstånd. Ett sätt att tackla denna konkurrenssituation är att ändra på rutinerna då träden sönderdelas i olika sortiment och kvalitéer, så kallad aptering.

Normalt kvistas massaveden ner till cirka 5 cm toppdiameter där toppen kapas och lämnas i skogen eller skördas som grot. Genom att öka toppdiametern får man en okvistad stamdel som kan levereras direkt till energiindustrin. Fördelen här är att man på köpet även får de grenar som sitter på toppdelen, vilket öppnar för leverans av energived även vid gallring. En skattning inom ramen för SKA 99 visar att maxpotentialen i toppar ökar från ca 4 TWh till omkring 17 TWh om toppdiametern ökar till 10 cm.

Potentialen på längre sikt

Hela diskussionen ovan har rört potentialen i skogsbiomassa som vi redan har eller som vi vet kommer att växa till under kommande år utan att vi väsentligt ändrar vårt sätt att sköta skogen. Om samhället är fast beslutet att öka tillväxten i våra skogar och på olika sätt lyckas övertyga skogsägarna om att detta är en bra och lönsam investering så finns det goda möjligheter att öka produktionen. Det verkar också som om skogspolitiken strävar i en sådan riktning.

Det har blivit uppenbart att landet riskerar brist på biomassa då energisektorn successivt ökar sitt behov samtidigt som skogsindustrins flöde av importvirke från Ryssland strypts genom de exporttullar som införts. I den senaste skogspropositionen (2007/08:108) - "En skogspolitik i takt med tiden" kan man läsa: "Regeringen betonar att en ökad tillväxt i skogen bör främjas inom ramen för skogspolitikens jämställda mål och att Skogsstyrelsens rådgivning och information i syfte att öka tillväxten i skogen bör utvecklas".

En stor del av kunskapen om hur skogsproduktionen kan ökas finns redan idag - men i flera fall behöver teknik och logistik vässas samtidigt som nya

riskbedömningar behöver göras både vad avser miljöeffekter och säkerheten i den långsiktiga skogsproduktionen. En viktig sak att komma ihåg är att det tar lång tid att odla skog och att det krävs åtgärder över stora arealer för att det skall märkas på sikt. Försök har gjorts att uppskatta vad olika skogsskötselinsatser kan ge i form av ökad skogsproduktion och därmed avverkningspotential. I tabell 2 visas resultat från en sådan bedömning där man landar på en maximal produktionsökning på 42 % och en bedömd rimlig ökning på 20 % i förhållande till dagens.

Det är viktigt att återigen understryka att denna ökning, på grund av de långa omloppstiderna i skogsbruket, realiserar först om 50-100 år. Huvudbudskapet i undersökningen var att traditionella skogsskötselåtgärder såsom förbättrat förnyngsarbete och användning av förädlade plantor har störst betydelse för ökad tillväxt eftersom de direkt verkar på stora arealer och kräver små beslut och en liten investering för den enskilde skogsägaren. Mer spektakulära åtgärder med större tillväxteffekt är ofta mer kostsamma och krävande för skogsägaren, samtidigt som de kan kräva olika typer av miljöprövningar innan de tillåts varför de får svårare att erövra stora arealer. Samtidigt kan sådana insatser göra stor skillnad på en lokal biobränslemarknad.

Tabell 2. Tillväxtökning eller ökad avverkningspotential om 50-100 år genom olika tillväxthöjande åtgärder. Tillväxtökning i procent av dagens produktion. Källa: Rosvall, 2003.

Åtgärd	Total areal %	Total areal milj. hektar	Årlig areal/årsyta 1000 hektar	Tid att nå total areal	Möjlig ökning milj. m ³ sk	Möjlig ökning max milj. m ³ sk	Beräkningens säkerhet	Osäkerhet om tillämpning	Rimlig ökning milj. m ³ sk
Förnyngning godkänd	20%	4,1	46	90	2,7		Måttlig	Låg	1,5
Förnyngning intensiv 50%	50%	10,4	115	90		6,2	Måttlig	Hög	2
Förädling fröplantage	75%	15,5	173	90	8,3			Låg	8
Förädling vegetativ	75%	15,5	173	90		12,6		Hög	
Contortatall 15 000 ha	4% (7%) ¹⁾	0,9	15	60	2			Måttlig	2
Contortatall 30 000 ha	9% (13%) ¹⁾	1,8	30	60		3,5		Hög	
Gödsling 60 000 ha	26%	5,4	60	90	1			Måttlig	1,5
Gödsling 220 000 ha	38%	7,8	220/87	90		3,5		Hög	
Delsumma					14	26			15
Klonskogsbruk med SE	5%	1	23	45	1,3 (2,3) ²⁾	1,3		Hög	0,5
Näringsoptimering av gran	5%	1	18	45	3,7-5,9	4	Låg	Hög	?
Åkermark gran	3% (Ej skogsmark)	0,3	12	25	3,4			Hög	0,5
Åkermark hybridasp	3% (Ej skogsmark)	0,3	12	25	5,4			Hög	1
Dikesrensning	4%	0,9	20/10	90		0,9	Måttlig	Måttlig	0,5
Askgödsling	1%	0,3	70	5		1	Måttlig	Måttlig	0,5
Delsumma						12			3
Nydkning "Sumpskog"	4%	0,9			2	0		Mycket hög	?
Nydkning "Myr"	6% (Ej skogsmark)	1,3			4,1	0		Mycket hög	?
Total ökning milj. m ³ sk						37			18
Total ökning,%						+ 42%			+ 20%

¹⁾ Andel av hela Sveriges areal samt (norra)

²⁾ Marginell effekt samt (total effekt)



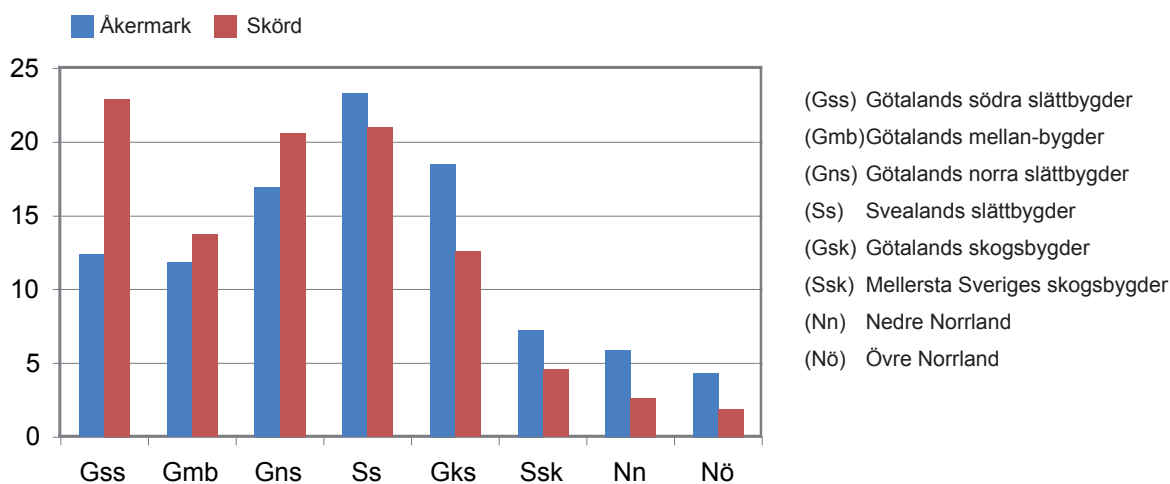
Åker

Jordbrukets förutsättningar att leverera biomassa till energisektorn har utretts i sen tid i rapporten *Bioenergi från jordbruket - En växande resurs* (SOU 2007:36), vilken ger en djupare förståelse för jordbrukets möjligheter än detta avsnitt. Där konstateras att jordbruket stod för 1,5 TWh av energitillförseln år 2005, vilket svarar mot blygsamma 1 % av total tillförsel. Vidare konstaterades att energiogrödor odlades på knappt 3 % av den totala åkerarealen om ca 2,7 miljoner hektar (Tabell 3). Därutöver användes en del halm från spannmålsodling för energiändamål.

För att få lite perspektiv på jordbrukets potential konstaterar utredningen att svensk växtodling år 2005 producerade biomassa som om den använts för bioenergiändamål motsvarar knappt 80 TWh, varav cirka 30 TWh utgjordes av restprodukter (halm och blast m.m.). Insatsenergin vid denna odling, varav huvudparten utgjordes av fossila bränslen, var 5,5 TWh.

Tabell 3. Åkerareal använd för odling av energiogrödor år 2006 (hektar). Källa SOU 2007:36

Gröda och användning	Areal
Spannmål (vete) för produktion av etanol	25 000
Spannmål (havre) för eldning	5 000
Halm för eldning	Biprodukt vid spannmålsodling
Oljevaxter för produktion av RME	25 000
Salix för eldning	14 000
Rörflen för eldning	600
Vall för produktion av biogas	300
Summa åkermark	ca 70 000



Figur 20. Förhållandet mellan respektive produktionsområdes andel av total åkermark i riket och andel av total biomassaskörd, uttryckt i procent (avser 2005). Källa: SOU 2007: 36

Utredningen pekar på att jordbrukets potential att bidra med biomassa för energi ser olika ut i olika delar av landet. Dels på grund av att åkerarealen är ojämnt fördelad över landet, men också beroende på skillnader i dess bördighet. Figur 20 beskriver detta på ett tydligt sätt med en stor andel av åkerarealen i södra Sverige, samtidigt som biomassaproduktionen per enhet åkermark också ligger betydligt högre där jämfört med nordligare delar av landet. Dryga 40 % av åkerarealen finns i Götaland och produktionen där närmar sig 60 % av hela rikets.

I utredningen redogörs för ett flertal tidigare bedömningar av jordbrukets potential att bidra med biomassa till energisektorn. Man konstaterar att det i de flesta fall är omöjligt att bedöma vilken potential som avses - fysisk maxpotential eller någon annan potential (jfr figur 10). I många fall rör det sig om grova kvantifieringar och de anger snarare möjlig utveckling utifrån ett antal grundantaganden utan att bedöma sannolikheten för att denna utveckling ska inträffa. Skillnaderna i bedömningarna är förhållandevis stora (Tabell 4), vilket till del beror på skillnader i grundantaganden, men också vilken tidsperiod skattningarna avser och framförallt vilka övriga restriktioner som tagits med.

Tabell 4. Potentialuppskattningar från tidigare studier. Källa: SOU 2007: 36

Utförare	Potential energi (TWh)	Areal hektar	År	Anm.
Biobränslekommissionen (1992)	Totalt 51-59 varav halm 11	800 000	2002-2007	Praktisk potential bedömdes till 10-15 TWh
Naturvårdsverket (1997)	28	Varierar	2021	28 TWh var ett beting som skulle uppnås i studien
Klimatkommittén				
a) med tekniska, ekonomiska och ekologiska restriktioner	1-2	800 000	2010	Jo-politik avgörande. Anläggningsstödet bör enligt Jordbruksverket höjas för att nå 1-2 TWh
b) utan restriktioner (2000)	20-30			
Svebio (2004)	23	500 000-600 000		Baseras på LRF:s bedömningar
LRF:s energiscenario (2006)	5 23	500 000-600 000	2010 2020	Scenariot underlag för näringspolitisk grundsyn och handlingsplaner
Lantmännen (2006)	29,5-36,5	Upp till 1 milj. ha	2020	Lantmännens affärsvision
Lars Jonasson (2005)	25	ca 900 000	Lång sikt	Utgår från oljepris på \$ 100
Kommissionen mot oljeberoende (2006)	10	300 000	2020	Oklart på vilka grunder arealerna bestämts
”	32	500 000	2025	



Faktorer som enligt utredningen påverkar potentialens storlek är:

- Hur stor andel av åkermarken som tas i anspråk
- Vilka grödor som kommer att odlas
- Var i landet och på vilka marker odlingen sker

Hur stor andel av denna potential som sedan verkligen kommer att utnyttjas styrs enligt utredningen av produktionskostnaden i förhållande till användarnas betalningsvilja, som i sin tur bl.a. beror på:

- Avsättningsmöjligheterna, vilka bl.a. är beroende av
 - oljepris
 - energiskatter, koldioxidskatter
 - priset på utsläppsrätter och elcertifikat
- Jordbruksstödets inriktning
- Konkurrens från importerad biomassa
- Konkurrens från inhemsk biomassa (bl a trädbiomassa)
- Konkurrens från övrig jordbruksproduktion, ex. livsmedel och foder
- Mänskliga faktorer, såsom t.ex. attityder till att odla energigrödor kontra att odla grödor för livsmedelsproduktion.

Utredningen menar att orsakerna till att jordbruket hittills spelat en så liten roll i Sveriges energiproduktion är flera - men pekar i första hand på kostnads- och intäktrelaterade orsaker som direkt påverkar lönsamheten. Utöver detta har osäkerhet om framtida energipriser och osäkerhet om framtida energi- och jordbrukspolitik spelat in. Sedan finns fortfarande en viss skepsis bland lantbrukare att odla nya grödor - inte minst fleråriga grödor såsom till exempel *Salix*.

Utredningen analyserade också vilken roll jordbruket kan ha vid olika utformningar av styrmedel samt vilka kostnadssänkningar som krävs för att de olika energigrödorna skall vara konkurrenskraftiga på marknaden. Den analysen kom fram till att tillskottet från jordbruket till omställningen av energisystemet i Sverige kommer att bli relativt begränsat och att omställningen därför i första hand måste klaras av med andra åtgärder.



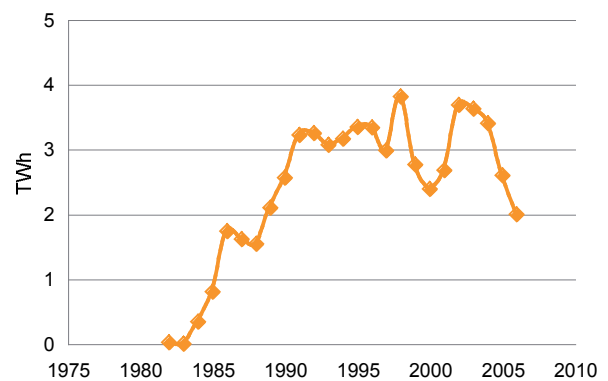
Foto: cCREW

Torv

Torv klassas idag inte som ett biobränsle och borde därför inte tas upp här som en del av biobränslemarknaden. Men då torvens klassificering ständigt debatteras, samtidigt som torven har positiva egenskaper vid sameldning med biobränslen, plus att användningen av vissa torvresurser för energiändamål kan försvaras med klimatargument ges torven här ett litet utrymme.

Sverige är ett land med stora torvresurser motsvarande 1,6 % av världens samlade torvresurser. Denna resurs skulle kunna utnyttjas i större utsträckning än idag. Enligt ”torvutredningen” (Anon., 2002) skördas torv på mindre än två promille av den samlade torvarealen. Utöver det rena energivärdet har torven visat sig värdefull genom sina bränsleegenskaper vid sameldning med träbränslen och andra biobränslen. Med torvinblandning minskar risken för sintring, slaggning, beläggningar och korrosion i pannor, vilket ökar pannornas tillgänglighet och driftskostnad. EU-kommissionen godkände torv som effektivt kraftvärmebränsle av miljöskäl och på

grund av att det fanns risk för att torven skulle bli utkonkurrerad av kol i kraftvärmesystemen. Därför är el producerad med torv som bränsle sedan 1 april 2004 berättigad till elcertifikat när produktionen skett i godkända kraftvärmeanläggningar. Trots detta befinner sig torvbranschen i Sverige i kris idag. Figur 21 visar den vikande trenden i användningen av torv i värmeverken. Motsvarande trend går också att utläsa i skörd av energitorv i landet.



Figur 21. Användning av torv i fjärrvärmeverk 1980-2006 (TWh). Källa: SCB, Energimyndigheten.

Orsaken till den vikande trenden är att torvens konkurrenskraft minskat genom att torv tillsammans med kol sedan 1991 belastas med en svavelskatt på 30 kr per kilo svavel. Men främst beror det på osäkerheter om torvpriset sedan torv, i systemet för handel med utsläppsrätter, behandlas som ett fossilt bränsle med en emissionsfaktor som jämförts med kol. Även om priserna på utsläppsrätter inte har varit avskräckande under den första avtalsperioden finns en stor osäkerhet inför den kommande perioden (2008-2012), där färre utsläppsrätter kommer att fördelas.

För att rädda torvindustrin och torven som bränsle i det svenska energisystemet finns ett politiskt intresse av att verka för en omklassificering av torven i EU:s utsläppshandelssystem. Finland som också har stora torvreserver jobbar i samma riktning. Det finska arbetet har bland annat lett till att FN:s klimatorgan (International Panel of Climate Change, IPCC) fört över torv från kategorin övriga fossila bränslen till en egen kategori benämnd torv. Torvens klassificering kommer att vara avgörande för i vilken utsträckning torven kommer att finnas på energimarknaden. Finland argumenterar för att torven borde klassificeras som ett "långsamt förnybart biobränsle" då torven, om än långsamt, växer till på de flesta torvmarker.

Energimyndigheten och Naturvårdsverket har på uppdrag av regeringen utrett möjligheten att anpassa emissionsfaktorn vid förbränning av torv i anläggningar som ingår i EU:s system för handel med utsläppsrätter. Myndigheterna konstaterar i sin slutrapport till regeringen "*Uppdrag avseende ett klimatanpassat torvbruk*" (2008-03-31) att "*acceptans inom EU för en förändrad systemgräns för torv kan enligt myndigheternas bedömning inte uppnås förrän tidigast inför nästa åtagandeperiod som börjar år 2013.*"

I Sverige har man bytt fokus från stora, i huvudsak öppna, myrar och istället riktat in sig på de torvmarker man kan anta läcker mer växthusgaser än de binder, varför det ur klimatsynpunkt skulle vara en fördel att skörda och utnyttja energin i den torven. I samtliga fall rör det sig om dikade marker där det nya fuktighetsförhållandet stimulerat omsättningen av det organiska materialet. Ur växthusgassynpunkt är det också viktigt i vilken utsträckning omsättningen av det organiska materialet orsakar koldioxidavgång (CO_2) respektive metanavgång (CH_4). Detta då kolet i form av koldioxid har ett GWP-värde (Global Warming Potential) på 1 medan samma kol i form av metan har ett GWP-värde på 23. Vid prioritering av torvmarker att skörda bör man ur klimatsynpunkt inrikta sig på torvmarker som läcker mycket växthusgaser.

Aktuella torvmarker är:

- Torvmarker som dikats för att gynna skogstillväxt
- Torvmarker som dikats för jordbruk
- Redan påbörjade dikade torvtäcker

På uppdrag av Torvforsk undersökte Hånell (2006) potentialen i dikade torvmarker i landet. Underlaget i studien hämtades från Riksskogstaxeringen och Markinventeringen som under det gemensamma namnet Riksinventeringen av skog, i SLU:s regi, årligen samlar data från skog och mark i landet. Då lönsam torvbrytning kräver en viss mäktighet i torvlagret begränsades undersökningen till torvmarker med ett torvtäcke tjockare än 1 meter. Totalt fanns 700 000 hektar skogsmark med ett mäktigare torvtäcke än 1 meter, varav ungefär halva arealen var dikad.



Foto: Ulrika Persson

Tabell 5. Areal odikad och dikad skogsmark eller myrmark med torvlager mäktigare än en meter i län och länsdelar, 1000 ha. Sista kolumnen visar arealen för dikad skogs- och myrmark där objekten är större än 10 ha.

Källa: Hånell 2006.

	Skogsmark		Myrmark		Totalt	
	odikat	dikat	odikat	dikat	dikat	dikat >10 ha
Norrbottnens lappmark	5	6	382	25	31	15
Norrbottnens kustland	21	21	334	27	48	35
Västerbottnens lappmark	10	10	350	25	35	38
Västerbottnens kustland	18	35	150	28	63	49
Norra Norrland	55	72	1216	106	178	137
Jämtland inkl Bergs kommun	25	21	250	19	40	28
Svegs kommun	5	0	98	3	3	4
Ångermanland	7	12	79	11	23	18
Medelpad	8	5	37	2	7	0
Hälsingland	16	9	75	11	20	8
Gästrikland	9	4	28	1	5	8
Södra Norrland	70	52	569	47	99	66
Särna-Idre	2	0	37	0	0	2
Kopparberg exkl. Särna-Idre	29	16	195	15	31	17
Värmlands län	19	17	92	6	23	8
Örebro län	11	12	32	2	14	6
Västmanlands län	10	7	13	2	9	7
Uppsala län	10	9	20	1	10	5
Stockholms län	3	6	6	0	6	2
Södermanlands län	5	9	7	1	10	1
Svealand	87	74	402	28	102	48
Östergötlands län	9	11	10	0	11	5
Skaraborgs län	8	15	17	2	17	7
Älvsborgs, Dalsland	1	3	11	0	3	2
Älvsborgs, Västgöta	22	21	26	8	29	13
Jönköpings län	31	26	41	8	34	21
Kronobergs län	33	50	38	9	59	16
Kalmar län	18	15	11	1	16	3
Gotlands län	0	0	0	0	0	0
Göteborgs och Bohus län	3	2	9	0	2	1
Hallands län	15	10	22	3	13	14
Kristianstads län	9	15	12	4	19	1
Malmöhus län	2	1	2	2	3	10
Blekinge län	3	5	2	0	5	1
Götaland	154	172	201	40	212	93
Hela Landet	365	370	2387	221	591	344

Dikade torvmarker med skog var särskilt vanliga i Västerbottens kustland och södra Småland (Tabell 5). Till detta kommer 2,6 miljoner hektar öppen myrmark varav 200 000 ha var dikade. De dikade myrarnas relation till hela landarealen var särskilt stor i Småland och Hälsingland samt i Norr- och Västerbotten. Ekonomisk torvhantering kräver att objekten har en viss storlek. Sista kolumnen i tabell 5 visar arealen dikad skog- och myrmark för objekt större än 10 hektar och med ett torvlager mäktigare än en meter. Efter en sådan restriktion återstår 180 000 hektar dikad skogsmark och 165 000 hektar dikad myrmark.

Med kunskap om torvens mäktighet går det att skatta torvpotentialen i landet. En sådan skattning visas i tabell 6 - dels baserad på Markinventeringen, SLU men också efter arealkorrektion baserad på de mer säkra arealuppgifterna från Riksskogstaxeringen, SLU. Skattningen visar att potentialen är avsevärd och att den vid en årlig skörd motsvarande 2005-års skörd på 3,3 miljoner kubikmeter skulle räcka i minst dryga 2000 år. Nästan halva skörden år 2005 var då odlingsstov (1,5 miljoner kubikmeter) och inte energitov.

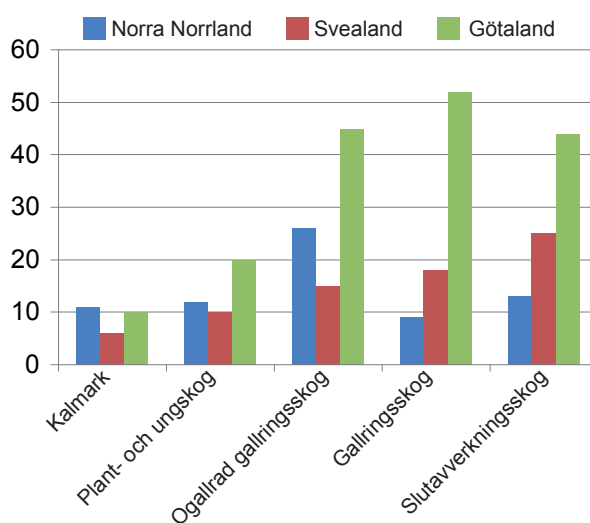
Tabell 6. Torvpotentialen (miljarder m³) på dikad skogs- och myrmark > 10 ha och med ett torvtäcke mäktigare än en meter. Sista kolumnen anger det antal år som torv-resursen skulle räcka vid ett årligt uttag motsvarande nivån år 2005. De övre värdena baseras på Markinventeringen, SLU och de nedre efter arealkorrektion för de mer tillförlitliga arealuppgifterna från Riksskogstaxeringen, SLU. Källa: Hånell 2006.

	Skogsmark miljarder m ³	Myr miljarder m ³	Antal år
Norra Norrland	1,5	2	
Södra Norrland	0,9	0,9	
Svealand	0,9	0,5	
Götaland	2	0,5	
S:a	5,3	3,9	2761
<i>Efter arealkorrektion baserad på Riksskogstaxeringen</i>			
Norra Norrland	1,1	1,8	
Södra Norrland	0,6	0,8	
Svealand	0,6	0,4	
Götaland	1,6	0,5	
S:a	3,9	3,5	2221

Enligt svenska torvproducentföreningen är styck-
etorvens energiinnehåll i medeltal 1,13 MWh per
kubikmeter medan energiinnehållet i frästov är
0,92 MWh. Om man för enkelhetens skull räknar
med 1 MWh per kubikmeter torv motsvaras den
samlade potentialen på 7,4 miljarder kubikmeter
torv av 7 400 TWh.

Den potential som finns under ett skogsbestånd är
inte tillgänglig omedelbart då skogsbeståndet bör
drivas vidare till lämplig slutavverkningsålder.
Skörd av torv görs lämpligen i samband med
slutavverkning eller på idag kal mark. Figur 22
visar att förutsättningarna är goda även om man
idag begränsas till torv under slutavverkningsmogn
bestånd.

Till dikade öppna myrar och dikade beskogade
torvmarker kommer sedan jordbruksmark med ett
stort torvinslag - så kallade organogena jordbruks-
marker där ytterligare potential finns. På kort sikt
kommer emellertid torvens bidrag att styras av
aktiva och vilande koncessioner och eventuell
import.

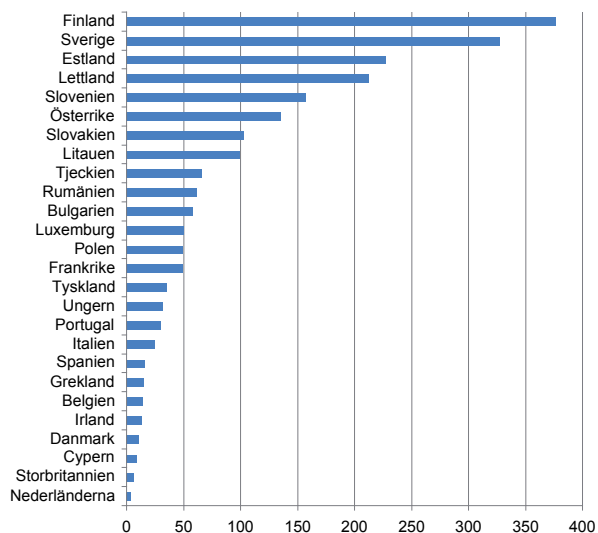


Figur 22. Areal dikad skogsmark med torvlager mäktigare än en meter, fördelad på skog i olika utvecklingsgrader (huggningsklasser) 1000 ha. Källa: Hånell, 2006. Riksinventeringen av skog, SLU.

Import

Om inte den inhemska marknaden kan mättas med biomassa från Sverige kan import av biomassa täcka upp för detta underskott. Vilka är då förutsättningarna för import av biomassa? Till att börja med kan vi konstatera att alla EU:s medlemsstater har fått bindande mål vad gäller minskning av CO₂-emission och andelen förnybar energi till år 2020 (tabell 7), vilket gör att marknaden för biomassa kommer att öka inom de flesta av dessa länder.

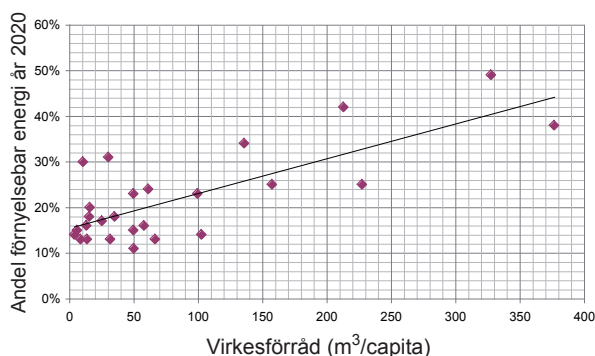
Dessa länders resurser i form av skogsbiomassa i förhållande till antalet innevånare ger en hygglig bild av potentialen för skogsbiomassaexport (figur 23). Finland och Sverige återfinns i topp med dryga 300 kubikmeter virke per person i det stående förrådet. I botten återfinns Nederländerna. Plottar man sedan virkesförrådet per capita mot de satta målen för andelen förnybar energi år 2020 finner man att det råder ett ganska tydligt samband mellan skogstillgångar i förhållande till folkmängd och de satta målen (figur 24).



Figur 23. Virkesförrådet delat med antalet innevånare för länder inom Europeiska unionen år 2000 (m³/capita). Källa: The Global Forest Resources Assessment 2000, Main Report, FAO ISBN 92-1-116735. ISSN 1020-2269.

Tabell 7. Bindande mål för EU:s medlemsstater tagna av EU-kommissionen den 23 jan 2008.

Land	Minskning av CO ₂ -utsläpp år 2020 i förhållande till nivån 2005	Andel förnybar energi i den totala energianvändningen 2020
Belgien	-15.0%	13%
Bulgarien	20.0%	16%
Cypern	-5.0%	13%
Danmark	-20.0%	30%
Estland	11.0%	25%
Finland	-16.0%	38%
Frankrike	-14.0%	23%
Grekland	-4.0%	18%
Irland	-20.0%	16%
Italien	-13.0%	17%
Lettland	17.0%	42%
Litauen	15.0%	23%
Luxemburg	-20.0%	11%
Malta	5.0%	10%
Nederländerna	-16.0%	14%
Polen	14.0%	15%
Portugal	1.0%	31%
Rumänien	19.0%	24%
Slovakien	13.0%	14%
Slovenien	4.0%	25%
Spanien	-10.0%	20%
Storbritannien	-16.0%	15%
Sverige	-17.0%	49%
Tjeckien	9.0%	13%
Tyskland	-14.0%	18%
Ungern	10.0%	13%
Österrike	-16.0%	34%



Figur 24. Virkesförrådet per capita i länder inom Europeiska unionen i förhållande till fastslagna mål för andelen förnybar energi i respektive land år 2020. Källa: The Global Forest Resources Assessment 2000, Main Report, FAO ISBN 92-1-116735. ISSN 1020-2269.

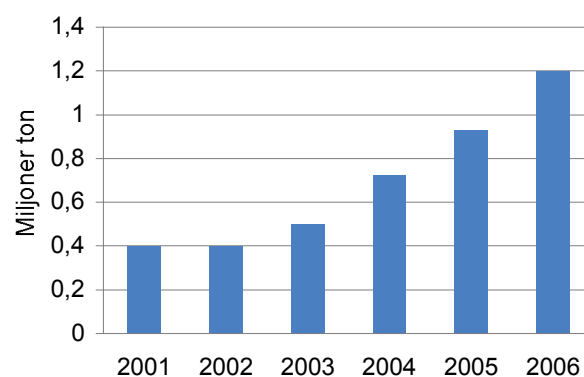
Detta innebär att biomassamarknaderna kan komma att bli heta i de länder som har de stora skogsresurser - medan jordbruksländer som Holland får utnyttja mer biomassa från jordbruket samt konkurrera om skogsbiomassa via import. Intressanta länder att närma sig kan vara skogsrika länder med förhållandevis måttliga åtaganden vad gäller CO₂-reduktion. Här hittar vi de till exempel Baltiska länderna samt Slovenien och Slovakien.

Mycket talar emellertid för att biomassamarknaden i hela Europa, med de nya målen för år 2020, kommer att bli het, varför de största importpotentialerna finns att hämta utanför Europa – eller åtminstone utanför den Europeiska unionen. På den norra hemisfären hittar man då två länder som sticker ut i förhållande till övriga – nämligen Kanada och Ryssland. De har uppskattade virkesförråd på 30 respektive 90 miljarder kubikmeter, vilket kan ställas mot Sveriges 3 miljarder kubikmeter. Varje Kanadensare och Ryss har 950 respektive 600 kubikmeter ved om virkesförrådet skulle fördelas på befolkningen. Samtidigt har båda dessa länder förhållandevis goda tillgångar på alternativ energi även om en stor del av dessa reserver är fossila.

Skogsindustrin i Kanada befinner sig just nu i en bekymmersam situation. Delar av industrin i British Columbia och Alberta har sedan tidigare pressats då en stor del av tallskogen i provinserna drabbats av barkborreskadorna, vilket har lett till att delar av den för industrin viktiga tallskogen idag står död på rot. År 2005 uppskattades att 850 miljoner kubikmeter barkborredödad tallved stod på rot i skogarna. Denna siffra kan mycket väl ligga närmre en miljard kubikmeter idag. Samtidigt med detta har konkurrensen från trädplantager i tropiska regioner hårdnat och pressat lönsamheten. Ovanpå detta ligger sedan recessionen i den för Kanada så viktiga Amerikanska ekonomin och en stark Kanada-dollar, samtidigt som USA-dollar tappat rejält i värde. Läget för skogsindustrin i landet är akut och det krävs åtgärder för att den inte helt ska kollapsa i landet.

En väg som diskuterats redan i samband med barkborreangreppen i Kanada var att i större utsträckning än idag inrikta sig mot energisektorn och den växande världsmarknaden framförallt i Europa. Just vedpellets på båt är en gångbar internationell handelsvara och för tillfället är Europa tillsammans med USA de stora marknaderna. Ett problem för den Svenska bioenergimarkanden är att det största förrådet med barkborredödad ved finns i västra Kanada, vilket gör transportavståndet till Europa långt.

Kanadas pelletsproduktion låg 2006 kring 1 200 000 ton producerat i 23 anläggningar. Vid samma tidpunkt pågick byggandet ytterligare två anläggningar och ytterligare sex var under planläggning. Figur 25 visar produktionsutvecklingen i Kanada från 2001 fram till 2006. Förväntningarna från Wood Pellet Association of Canada är att utvecklingen ska fortsätta brant uppåt med en produktionskapacitet på 5,5 – 6 miljoner ton år 2010.



Figur 25. Vedpelletsproduktion i Kanada 2001-2006 (miljoner ton). Källa: Wood Pellet Association of Canada.

Det är emellertid inte rimligt att bygga upp en produktionskapacitet anpassad för hela den stora mängd död tallskog som för närvarande finns i landet då den resursen i någon mån är att betrakta som ändlig. Färsk ved från kommande tallgenerationer kommer sannolikt inte att gå exklusivt till energiindustrin utan tar vägen över befintlig pappers- och massaindustrin. Skogsindustrin i Kanada har för övrigt successivt genomgått samma utveckling som i Europa, där mer och mer av den förbrukade energin kommer från den processade råvaran, vilket gör mindre mängder av industrins restprodukter tillgängliga på marknaden.

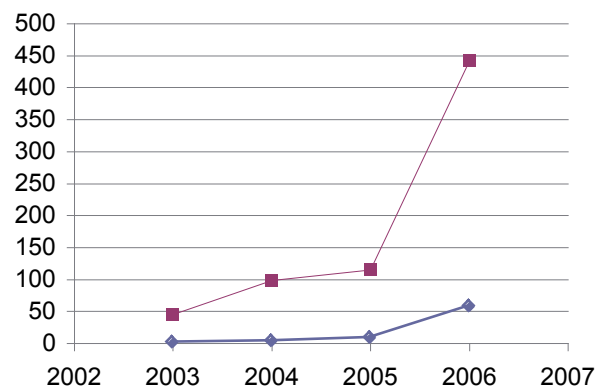
Kanada har också till skillnad från USA ratificerat Koyotoprotokollet och har därmed åtaganden att förhålla sig till. Våldigt lite har trots det gjorts i Kanada för att minska koldioxidutsläppen. Ett skäl till detta är att man bytt det politiska styret – men väl så viktigt är att energipolitiken ligger på provinsnivån och ingen har riktigt tagit tag i frågan. Så sent som den 19 februari 2008 införde emellertid British Colombia en koldioxidskatt på slutanvändaren vilket kan tänkas vara en början på en utveckling mot mindre fossila bränslen och mer förnybar energi i landet som helhet. Sker detta kommer en hel del biomassa på sikt att konsumeras inom landets gränser. Särkilt då om drivmedel från biomassa får genomslag. Mycket talar emellertid för att Kanada kommer att exportera en hel del biomassa för energiändamål under kommande år för att hålla liv i sin egen skogsindustri och till denna tillhörande skogsvårds och skördekapacitet och kompetens.

Ryssland, med sina 800 miljoner hektar skogsmark, är det land i världen som har den största skogsmarksarealen och på pappret en stor potential att bidra med på den internationella bioenergimarknaden. Det motsvarar lite drygt 20 % av skogsmarksarealen i världen. Samtidigt är skogsbruk och skogsindustri relativt dåligt utvecklade. Den årliga avverkningen ligger idag på blygsamma 120 miljoner kubikmeter, vilket kan jämföras med Sveriges avverkningsnivåer på 80 - 90 miljoner kubikmeter vilken tas ut på en areal som knappt motsvarar 3 % av den ryska. Detta gör att en stor del av skogen i Ryssland ur skogsbrukssynpunkt är att betrakta som övermogen.

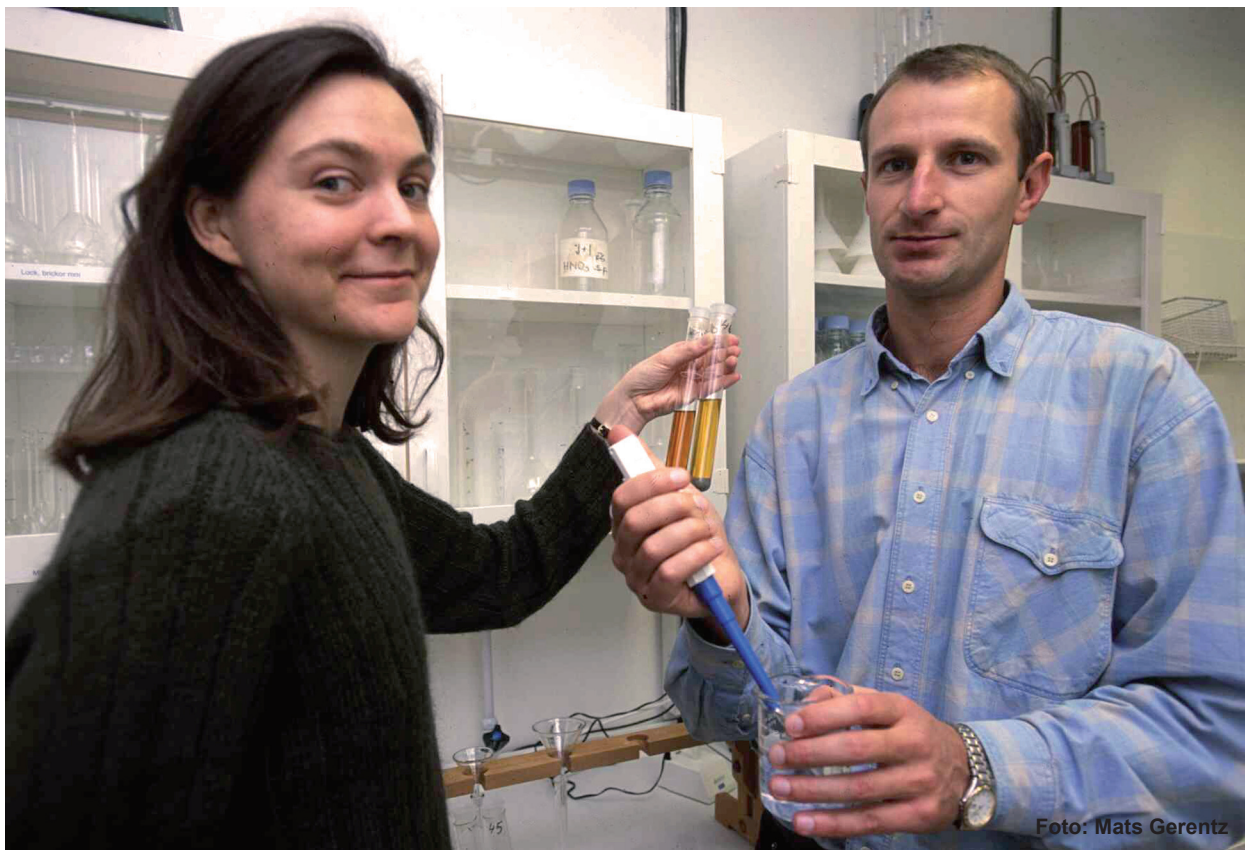
Det ryska skogsbruket och skogsindustrins tillstånd beror bland annat på dålig infrastruktur samt brist på kompetens och rikskapital. Trots de låga avverkningsnivåerna går en andel av rundveden direkt på export till bland annat Sverige och Finland.

Som ett led i att stimulera utvecklingen av inhemsk förädling av skogsråvaran har Ryssland från och med 2007 infört exporttullar på rundved. Tullavgiften ska enligt plan öka successivt framöver för att tillslut nå nivåer som sannolikt helt stoppar detta flöde. Om tullarna får den effekt som avses och rysk skogsindustri utvecklas öppnas möjligheter för export av den biomassa som inte används direkt i industriprocessen under förutsättning att den inhemska efterfrågan inte ökar i motsvarande grad. Det torde emellertid ta en hel del tid innan detta märks på världsmarknaden. Samtidigt har pelletsproduktionen i Ryssland med inriktning mot exportmarknaden växt kraftigt under senare år om än från en mycket låg nivå (figur 26). Sammanfattningsvis kan sägas att Rysslands bidrag till den globala bioenergimarknaden på många sätt känns osäkrare att bedöma trots den stora potentialen i den egna skogen.

Slutligen finns en framtida världsmarknadspotential om större arealer snabbväxande energigrödor kommer till stånd i länder med ett klimat som ger en hög och varaktig produktion. De största potentialerna antas finnas i Sydamerika och Afrika.



Figur 26. Antal produktionsanläggningar (blå) och årlig produktion (1000 ton, röd) av pellets i Ryssland 2003-2006. 2006-års siffror bygger på bedömningar. Källa: Hillring et al 2007.



Pågående FoU

Mycket av den forskning och utveckling som pågår idag riktar in sig på att öka uttagen av den biomassa som redan finns i skogen idag i form av grot, klena stammar och stubbar. I programskrivningen till Energimyndighetens så kallade "Bränsleprogram" som löper från den 1 januari 2007 till den 31 december 2010, med en årlig budget på 40 miljoner, står att programmets övergripande mål är att:

"En framtida kraftigt ökande efterfrågan på bio-bränsle kan mötas av en ökande och kostnads-effektiv tillförsel av bränslen av rätt kvalitet och med acceptabla miljökonsekvenser".

Programmet består av de tre tematiska områdena Lantbruk, Skogsbruk, Förädling, samt det tvärgående området Strategisk kunskap.

Lantbruksdelen riktar in sig förhållandevis mycket på *Salix*, men finansierar också studier rörande andra energigrödor på jordbruksmark. Tre identifierade mål med programmet finns:

- Det kommersiellt tillgängliga sortmaterialet av *Salix* ska på medellång till lång sikt påtagligt förbättras och möta framtida marknadens behov av nya växtegenskaper. Svensk kommersiell förädling ska vara internationellt ledande och ha stöd av kompetens från universitet.
- Lönsamheten inom *Salix*-odlingen ska på kort till medellång sikt öka genom förbättringar i maskinell utrustning, skötselinsatser eller andra typer av åtgärder som stärker grödans konkurrenskraft.
- Förutsättningarna ska förbättras för att lantbrukets produktion och användning av andra energigrödor än *Salix* ska öka i ett kort till medellångt tidsperspektiv.

Skogsbruksdelen består av två delområden, Skogsskötsel för uthålligt ökad bränsleproduktion, samt Effektivare skogsbränslesystem. Det senare administreras i sin helhet av Skogforsk (www.skogforsk.se) som ett externt forskningsprogram med en tydlig styrning och medfinansiering från skogs- och energisektorn. Här jobbar man mycket med teknik och logistikfrågor i biobränslekedjan från skogen till slutanvändare.

Fokusfrågor i programmet är:

- sänkt produktionskostnad för grot
- ökat bränslevärde genom bättre tillvaratagande
- minskad bränsleförbrukning i alla operationer
- nya integrerade planeringssystem
- utveckling och effektivisering av teknik och metoder
- standardiserade verktyg för köp och försäljning av skogsbränsle
- relevant information och utbildning av skogsägare och operativ personal

Delområdet Skogsskötsel för uthålligt ökad bränsleproduktion har formulerat följande mål:

- Metoder för effektiv och uthållig skogsskötsel för ökande produktion av bränslen från skogsmark ska tas fram
- Strategier och metoder för bränslen från intensivodlad skog ska utvecklas
- Nivån för acceptabla, uthålliga uttag av skogsbränslen ska klarläggas.

Detta görs genom att fokusera på forskning som medför ökad bränsleproduktion genom ökad skogsproduktion och bränsleanpassad skogsskötsel eller ökad skogsproduktion genom intensivodling av skog. En viktig del i delprogrammet är att sätta gränser för hur intensivt skogsproduktionen kan drivas och att sätta gränser för hur mycket av biomassan som kan skördas utan att oacceptabla miljöeffekter uppstår. Detta görs bland annat genom att finansiera uppföljning av långsiktiga försök med uttag av skogsbränsle och där uttaget av näring kompenseras med näringstillförsel.

En del av programmet delfinansierar också Värme-forsks utvecklingsprojekt Miljöriktig användning av askor (www.askprogrammet.com), där olika tänkbara användningsoråden för vedaskor studeras och utvecklas. Delprogrammet har också ekonomiska kopplingar till torvforskningen som koordineras av Torvforsk (www.torvforsk.se). Mycket fokus här kopplar till att identifiera torvresurser där klimatpåverkan kan antas vara måttlig, såsom till exempel energitorv från dikade beskogade torvmarker som på grund av dikningen kan antas nettoläcka klimatpåverkande gaser till atmosfären.



Flisning av rundved. Foto: Ola Lindroos



Förädlingsdelen är helt inriktad mot pelletstillverkning och har som övergripande mål att: *“förbättra de produktionstekniska förutsättningarna för svensk pelletsindustri, att tillgodose en starkt ökande efterfrågan av bränslepellets, såväl nationellt, som internationellt och att möta olika användarbehov/krav”*.

Delen Strategisk kunskap syftar till att genom till exempel miljö-, system- eller teknoekonomiska analyser möta beslutsfattarens behov av ny kunskap för myndighetsutövning eller strategiska beslut. Bland annat planeras en miljöanalys som tar sig an alla bioenergisortimenten att göras där ny kunskap kontinuerligt integreras i analysunderlaget. Arbetet gör också att uppenbara kunskapsluckor kommer i dagen. Genom detta identifieras kommande prioriterade forskningsområden. Inom denna del av programmet söker man också avvägningar mellan miljömål där klimatmålet i ena vågskålen på ett klokt sätt ska vägas mot flera andra av de totalt 16 miljö kvalitetsmål som Sveriges riksdag har antagit.

Utöver de program som stöds av Energimyndigheten och direkt inriktar sig mot energiområdet finns andra finansiärer som riktar in sig på bioenergisektorn, bland annat på EU-nivån. Dessutom finns kopplingar mellan bioenergisektorn och all forskning som berör produktion av biomassa inom jordbruk och skogsbruk. Viktiga finansiärer här är Forskningsrådet för miljö, areella näringar och samhällsbyggande (Formas) och Stiftelsen för miljöstrategisk forskning (MISTRA).

Det är svårt att idag säga vilken forskning som har störst potential att bidra till ett ökat utbud av biobränslen på marknaden. En förutsättning är också att forskningsresultaten kommuniceras med de som har möjlighet att åstadkomma förändringar i sättet att sköta skog eller i skördeteknik och logistik nu när även grenar och stubbar räknas.

Generellt är det så att små produktionshöjande åtgärder som kräver små beslut och små investeringar och som snabbt verkar över stora arealer har störst potential att bidra till ett ökat utbud. Därför ger konventionell skogsgödning eller en genetisk uppgradering av det plantmaterial som årligen planteras i Sveriges skogar mer effekt än intensivare skogsskötselformer eller nya snabbväxande träslag då de senare inte har samma förutsättning att snabbt verka över stora arealer. Dels beror detta på att investeringen och beslutet för den enskilde skogsägaren är större - men här finns också motstånd från olika myndigheter. Inte minst de som ansvarar för miljöfrågorna.



Grotstockar för flisning. Foto: Gusaf Egnell

Prisbildning på marknader för biobränslen

Enkel prisstatistik visar att priset på skogsbiomassa för energiändamål legat ganska konstant samtidigt som priset på andra energislag har ökat markant. Till del beror detta på skatter som lagts på andra energislag. Men priset på biomassa från skogen har också historiskt påverkats av tillgången, där skogsindustrin har haft ett överskott på biomassa i form av olika restprodukter i sin produktion som inte har haft någon avsättning, utan istället utgjort ett deponeringsproblem och en kostnad.

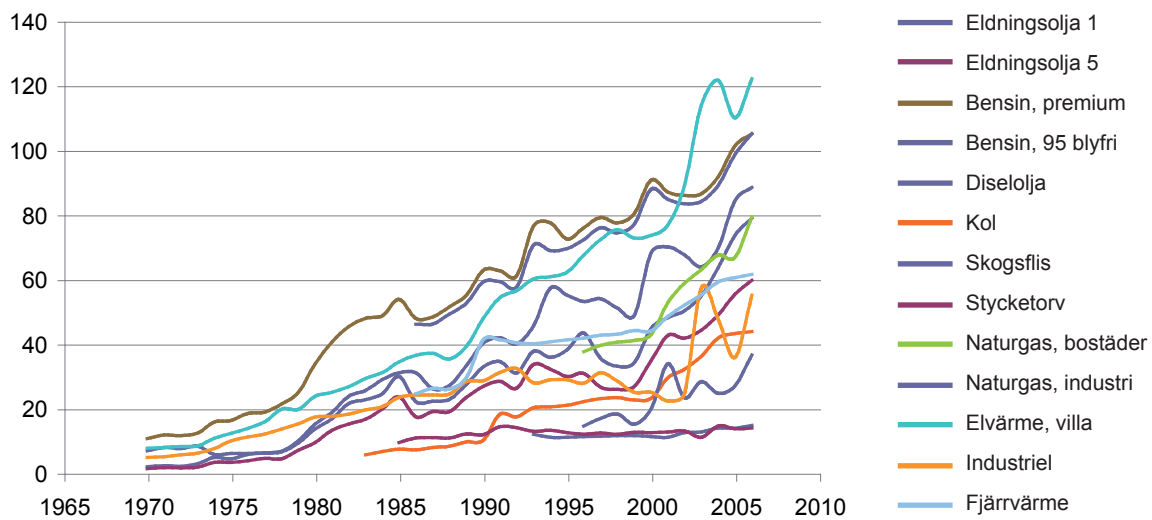
När denna resurs in-tecknats av marknaden krävs nya biomassaresurser. Här har avverkningsresterna, den så kallade groten, blivit en del av lösningen. Att anpassa avverkningarna och senare samla in groten och söderdela den kostar emellertid pengar, vilket efter en tid måste avspeglas i priset. Ett annat alternativ är import av biomassa som även det medför extra kostnader i form av transporter. Men biomassapotentia-len i länder med stora biomassaresurser och dåligt utvecklade marknader för biomassa kan vara betydande. Här har vi tidigare nämnt Kanada som har potential att påverka prisbilden på biomassa i Europa genom en omfattande export.

Även om prisutvecklingen på biomassa för energiändamål har varit blygsam i förhållande till andra energislag så finns en tydlig trend under 2000-talet och priset synes vara på väg uppåt (figur 28). Detta har skett parallellt med att skörd av grot har påbörjats i större skala med start i södra Sverige och successivt på väg norrut i landet allt eftersom marknaden för biomassa växer. Då marknadstillväxten under senare år främst skett inom fjärrvärmesektorn finner man de hetaste marknaderna i anslutning till större tätorter. Ännu har inte de nya åtaganden inom den Europeiska unionen haft någon påverkan på den Svenska marknaden - men detta är något man bör förvänta sig. Ett genombrott vad gäller andra generationens drivmedel baserat på lignocellulosa skulle också på sikt få stor effekt på efterfrågan.

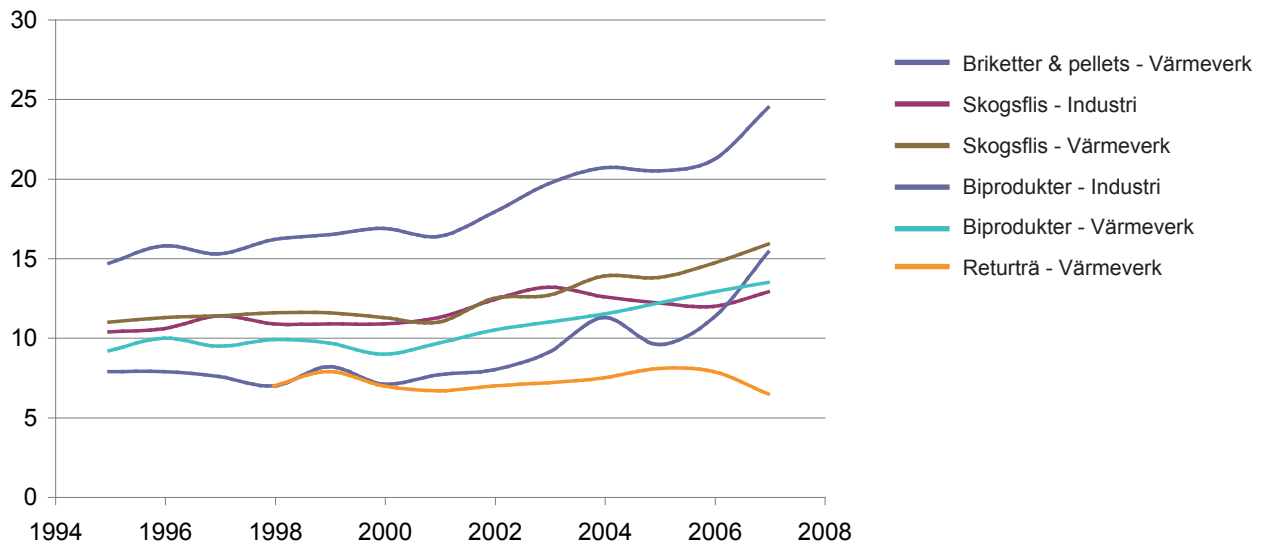


Handeln med utsläppsrätter har potential att påverka biomassapriset genom att intresset att investera i förnybar energi ökar. Men här finns konkurrens med vatten-, vind-, våg-, och solkraft. En förutsättning är då naturligtvis att priset på utsläppsrätter ligger på en sådan nivå att det ökar intresset att investera. Under den första handelsperioden 2005-2007 har EU provat ett system bland sina medlemsländer. Under den första perioden har det visat sig att man varit för frikostig med utdelandet av utsläppsrätter, vilket medförde att priset för utsläppsrätterna sjönk kraftigt, framförallt mot slutet av perioden.

Från och med 2008 startar internationell handel med utsläppsrätter under Kyotoprotokollet för perioden 2008-2012. Inför den perioden har EU-kommissionen aviserat att man kommer att skärpa ner på tilldelningen för att på så sätt hålla priset på utsläppsrätter på nivåer som kan förväntas påverka energiomställningen. Detta har också medfört att priset på utsläppsrätter för leverans under perioden 2008-2012 har lagt sig på en högre nivå. Detta illustreras väl i figur 29 där EUADEC-07 representerar utsläppsrätter under perioden 2005-2007 medan EUADEC-08 representerar utsläppsrätter under perioden 2008-2012.



Figur 27. Löpande kommersiella energipriser (inkl. skatt) i Sverige 1970-2006, öre/kWh. Källa: Energimyndigheten.



Figur 28. Träbränsle fritt förbrukare, löpande priser exklusive skatt, öre/kWh. Källa: Energimyndigheten.



Figur 29. Prisutveckling på utsläppsrätter feb 2005 - juni 2007 (€ per ton CO₂). EUADEC-07 har handlats under den första perioden, 2005-2007, medan EUADEC-08 handlas inom nästa period, 2008-2012. Källa Energimyndigheten, Nord Pools ftp-server.

Trädbiomassapotentialet kring Örebro – ett exempel

Riksskogstaxeringen är en riksomfattande inventering av Sveriges skogstillgångar som utförs av SLU. Data därifrån kan användas för att göra skattningar av trädbiomassapotentialet kring till exempel ett planerat eller befintligt kraftvärmeverk. För att visa på ett exempel har en sådan skattning här gjorts kring E.ON:s kraftvärmeverk i Örebro.

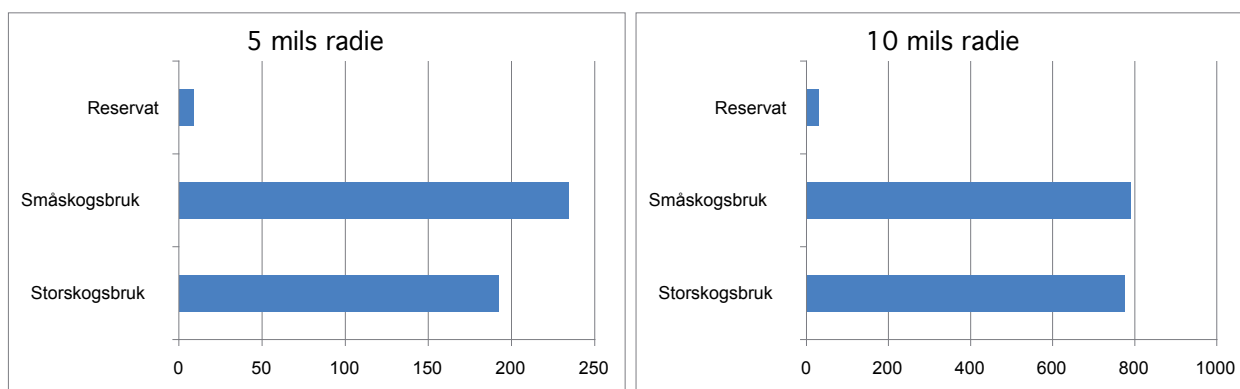
Analysen är baserad på provytor från Riksskogstaxeringen åren 2002-2006. Taxeringsytor inom en radie av 5 respektive 10 mil runt Örebro centrum har utnyttjats. Inom 5 mils radie finns 435 000 hektar produktiv skogsmark och inom 10 mils radie 1 599 000 hektar. Detta svarar mot 55 respektive 51 % av den totala arealen inom cirkelytorna. Figur 30 visar hur denna areal fördelar sig mellan olika skogsägarkategorier och andelen som finns inom reservat.

För att kunna göra skattningar om framtida skogsbiomassapotentialet behövs också information om den skog som finns. Figur 31 visar åldersklassfördelningen på skogarna kring Örebro.

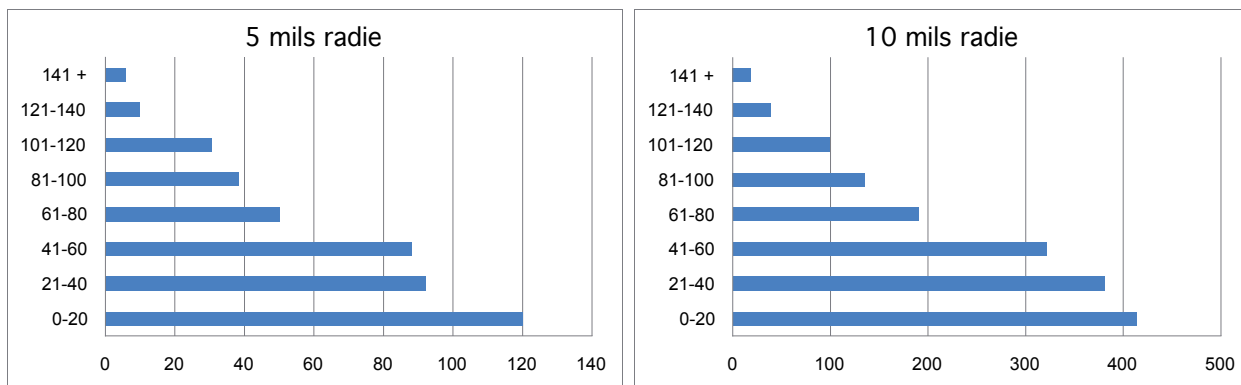


Skattning av trädbiomassapotentialet kring E.ON:s kraftvärmeverk i Örebro är baserad på provytor inom en radie av 5 respektive 10 mil runt Örebro centrum åren 2002-2006 (Riksskogstaxeringen). Foto: Kristina Ulvcrona

Informationen antyder att avverkningsintensiteten varit förhållandevis hög under den senaste 20-årsperioden. Skogar i ålderklassen 0-20 år dominerar, vilket naturligtvis kommer att påverka framtida uttagspotentialer.



Figur 30. Arealen produktiv skogsmark inom en radie av 5 respektive 10 mil kring Örebro fördelad på ägarkategori, 1000 ha.



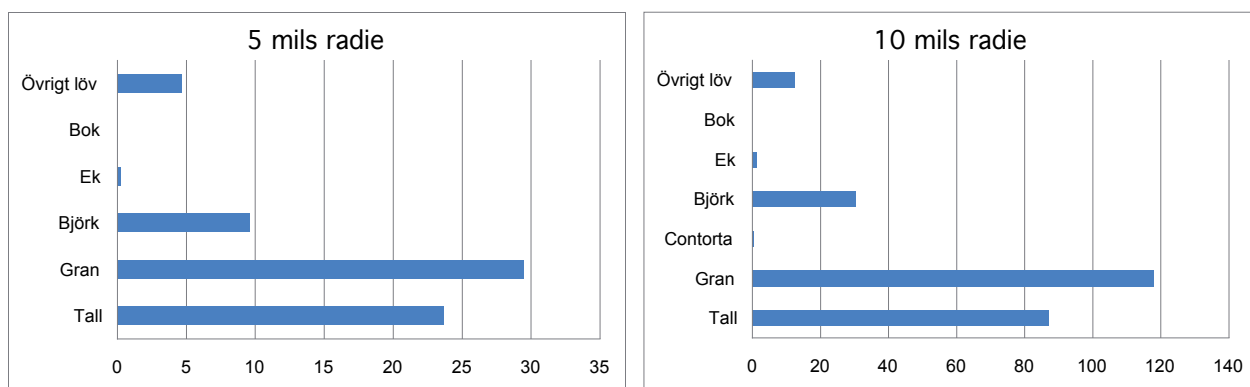
Figur 31. Arealen produktiv skogsmark inom en radie av 5 respektive 10 mil kring Örebro fördelad på åldersklasser, 1000 ha.

Annan viktig information rör virkesförrådet, då tillväxten till stor del styrs av det virkesförråd man har tillsammans med markens bördighet. Figur 32 visar hur det totala virkesförrådet på 68 respektive 250 miljoner kubikmeter fördelar sig mellan olika trädslag.

Liksom i övriga Sverige dominerar tall och gran stort - med gran som det dominerande trädslaget kring Örebro. Detta är ur bioenergisynpunkt bra då granar har betydligt mer biomassa i grenarna än tall (jfr figur 11) samtidigt som granstubbarna i de flesta fall är mer lättskördade.

Med den informationen kan man med hjälp av Huginssystemet med dess skogsproduktionsmodeller skriva fram skogstillståndet och skatta hur mycket biomassa som faller ut årligen vid givna förutsättningar om hur skogsbruket kommer att bedrivas, samt hur stor andelen av marken som skogsbruket begränsas eller helt utesluts från.

I detta exempel har antagits att 2 % av skogsmarken avsätts i reservat och att 10 % av arealen ligger inom hänsynsområden där brukandet är något begränsat. De förutsättningar för skogsskötseln som beräkningarna baseras på är desamma som använts i de två senaste landsomfattande konsekvensberäkningar som genomfördes 1999 och 2003. Dessa bygger på att skogsbruket fortsätter att bedrivas med den ambition som gällde under 1990-talets senare del. Därefter beräknas avverkningsmöjligheterna utifrån aktuell tillväxt och skogstillståndets utveckling.

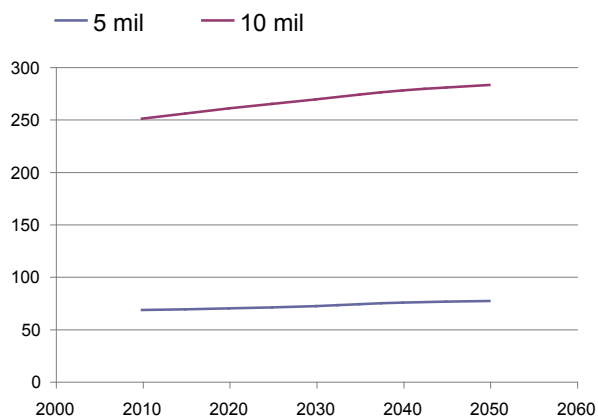


Figur 32. Virkesförrådet inom en radie av 5 respektive 10 mil kring Örebro fördelat på trädslag, miljoner m³sk.

Förutsättningarna är alltså sådana att den förrådsuppbyggnad som vi sett våra skogar under de senaste 100 åren (jfr figur 9) fortsätter kring Örebro. Förrådsuppbyggnaden hänför sig till största delen till de arealer som avsatts till reservat och hänsynsområden. Det vill säga avverkningsnivåerna är lägre än tillväxten i skogen, varför virkesförrådet ökar över tiden (figur 33).

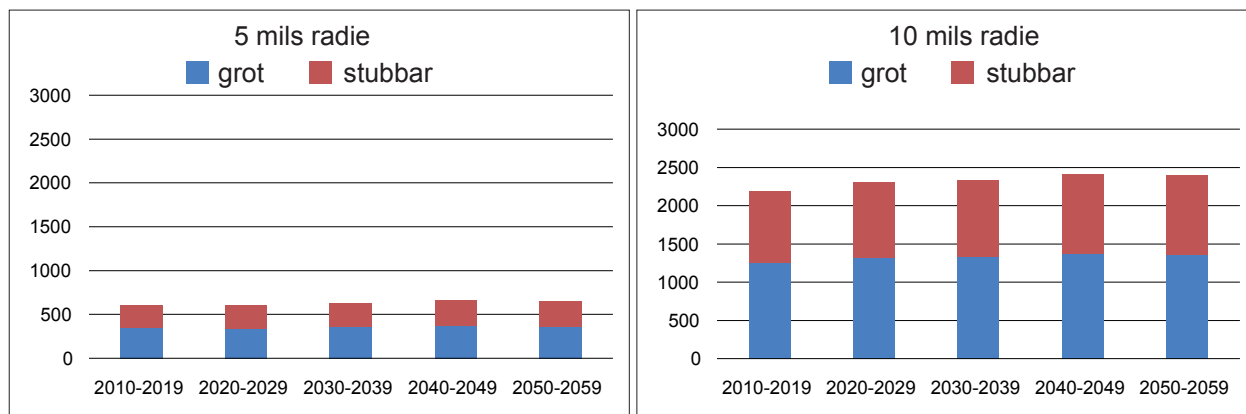
Här ligger en av de största osäkerheterna i denna typ av skattningar då man inte kan veta vilken intensitet som skogsbruket kommer att ha framöver. Här spelar naturligtvis aktiviteten i övrig skogsindustri och priset på råvaran in, men också skogsägarens ekonomi och värdering av den egna skogen. En rimlig ansats är dock att skogsbruket fortsätter som tidigare då det är en förhållandevis konservativ bransch. Men avverkningsnivåerna kan bli både lägre och högre än vad dessa beräkningar visar. Även ambitionen vad gäller avsättning av mark för naturvårdsändamål kan förändras över tiden. Med dessa förutsättningar skattas sedan årlig fysiskt tillgänglig biomassa i form av stamved, bark, grenar, barr, toppar och stubbar i området kring Örebro.

I figur 34 visar hur mycket grenar, barr och toppar (grot) samt stubbar som görs fysiskt tillgängliga. Utöver denna potential frigörs också biomassa för energiändamål i skogsindustrin där rundveden processas. Den energin används till del direkt av industrin, men delar av den levereras ut till energimarknaden. Finns stora skogsindustrier i närområdet kan det finnas avsevärda kvantiteter att hämta där.

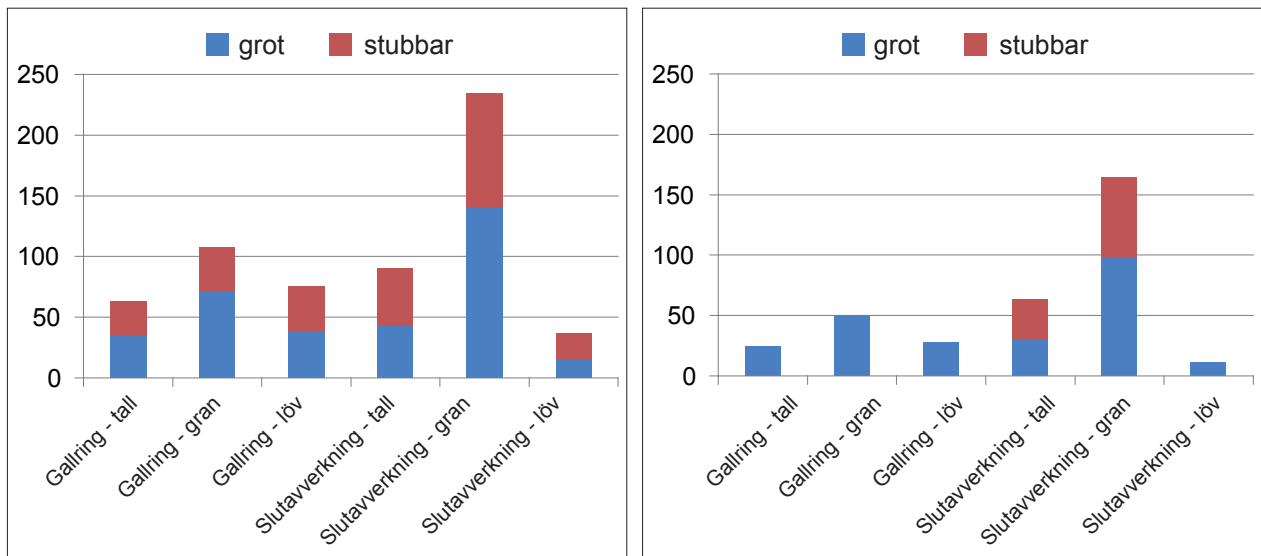


Figur 33. Virkesförrådets förändring vid givna förutsättningar rörande skogsskötsel och skörd fram till år 2050 inom en radie av 5 respektive 10 mil kring Örebro, miljoner m³sk.

Figur 34 visar den fysiska potentialen i den biomassa som till stor del lämnas i skogen under förutsättning att skogen sköts och avverkas enligt förutsättningarna. I dessa bruttosiffror har endast hänsyn tagits till naturvårdsavsättningar. Därför måste man med denna information gå tillbaka till figur 10 och fundera på vad som är rimligt att realisera på marknaden efter hänsyn till alla restriktioner. Man bör då komma ihåg att i dagsläget tas egentligen bara grot ut och då företrädevis i samband med slutavverkning av de bördigare grandominerade markerna.



Figur 34. Årlig fysiskt tillgänglig biomassa i grot och stubbar i området kring Örebro under perioden 2010-2059, 1000 ton torr biomassa.



Figur 35. Total årlig tillgång av träddelar och stubbar fördelat på trädslag och avverkningsformer (v) samt efter restriktionerna att enbart tall och granstubbar skördas i samband med slutavverkning och att biomassaskörden vid grot- och stubbskörd ligger på 70 % av biomassan som lämnats i skogen (h) för området 5 mil runt Örebro under perioden 2010-2019, 1000 ton torr biomassa.

När det gäller stubbar skördas i stort sätt inget idag. Om stubbskörd kommer till stånd kommer det enbart att ske i samband med slutavverkning och i första hand granstubbar. På sikt kommer även tallstubbar att bli aktuella medan lövstubbar av mångfaldsskäl troligen lämnas. Erfarenheter från objekt där man skördat stubbar och grot visar att omkring 30 % av biomassan blir kvar efter skörd.

Om man utgår från den årliga fysiska potentialen grot och stubbar för perioden 2010-2019 på dryga 600 000 ton och lägger in restriktionen att stubbar enbart skördas i samband med slutavverkning och att enbart gran- och tallstubbar är aktuella för skörd samt att biomassan som tillslut tas ut i samband med grot och stubbskörd ligger på 70 % av vad som finns reduceras potentialen till 340 000 ton (figur 35).

Då återstår fortfarande flera restriktioner som kommer att minska den mängd som realiserar på marknaden. I en del fall kommer biomassan inte att tas ut för att det bedöms som oekonomiskt eller för att den är tekniskt svår att komma åt. Annan biomassa kan finnas i områden där det av olika skäl anses olämpligt att ta ut den såsom till exempel nära för fisket värdefulla vattendrag eller i anslutning till

reservat och vattentäkter. Det finns också argument att lämna de näringsrika grenarna kvar i skogen, liksom att lämna stubbarna som grov död ved för den biologiska mångfalden. Vissa markägare kan därför vara av den uppfattningen att avverkningsrester och stubbar ska finnas kvar i skogen.

Det är följaktligen svårt att ge någon exakt siffra på hur mycket som kommer att finnas tillgängligt. Mängden kommer dessutom alltid att utgöra ett rörligt mål påverkad av ny kunskap om miljöeffekter, teknik och logistik vid skörd, transport och lagring samt inte minst av priset på råvaran. Förstår man detta utgör Riksskogstaxeringens data bra underlag att jobba vidare med när man ska bedöma biomassapotentialet från skogen i området kring en anläggning.

I tabell 8 redovisas den totala biomassan enligt prognosen fördelad på olika träddelar, trädslag och avverkningsformer. Informationen kan också ges med andra skärningar så som till exempel fördelningen på olika ägarkategorier eller på olika typer av marker.

Tabell 8. Total årlig tillgång av träddelar och stubbar fördelat på trädslag och avverkningsformer för området 5 mil runt Örebro under perioden 2010-2019, ton torr biomassa.

		Stamved	Bark	Grenar	Barr	Stubbar	Toppar
Gallring	Tall	87 669	7 509	23 976	6 310	27 157	5 203
	Gran	96 737	8 897	46 771	18 470	35 821	6 618
	Löv	111 251	17 506	31 932	0	36 766	6 867
Slutavverkning	Tall	181 450	11 783	32 776	6 826	47 871	3 507
	Gran	283 838	24 875	99 346	34 695	93 655	6 660
	Löv	51 427	8 364	13 276	0	21 604	1 975
Totalt		812 373	78 933	248 077	66 301	257 873	30 829

Referenser

- Anon 2007a. Energiläget 2007. Energimyndigheten.
- Anon 2007b. Bioenergi från jordbruket- en växande resurs. SOU 2007:36.
- Anon 2006. På väg mot ett oljefritt Sverige. Kommissionen mot oljeberoende juni 2006.
- Hillring, B., Olsson, O., Gaston, C., Mabee, W., Skog, K., and Stern, T. 2007. Energy policies reshaping forest sector: Wood energy development in the UNECE region, 2006-2007. In: UNECE/FAO Forest Products Annual Market Review 2006-2007. Geneva Timber and Forest Study Paper 22. United Nations, New York and Geneva.
- Anon. 2002. Uthållig användning av torv. Statens Offentliga Utredningar 2002:100.
- Anon. 2000. The Global Forest Resources Assessment 2000, Main Report, FAO. ISBN 92-1-116735. ISSN 1020-2269.
- Egnell G., Hyvönen R., Högbom L., Johansson T., Lundmark T., Olsson B., Ring E. and von Sydow F., 2007. Miljökonsekvenser av stubbskörd - en sammanställning av kunskap och kunskapsbehov. Energimyndigheten Rapport 40.
- Hånell, B. 2006. Dikad skogsmark och myr med djup torv som resurser för uthålligt torvbruk i Sverige. Projekt rapport nr 5. Torvforsk.
- Jacobsson, J., 2005. En uppdatering av kunskapsläget beträffande tillgång och efterfrågan på biobränsle. Rapport, Skogsindustrierna.
- Lönner G., Danielsson B.O., Vikinge B., Parikka M., Hektor B. and Nilsson P.O. (1998) Kostnader och tillgänglighet för träbränslen på medellång sikt. Rapport 51. Institutionen för skogindustrimarknad studier, Sveriges lantbruksuniversitet.
- Rosvall, O., 2007. Produktionspotentialen är betydligt högre än dagens tillväxt. Ur: Skogsskötsel för en framtid. Kungliga Skogs- & Lantbruksakademiens Tidskrift nr 4: 13-30.

