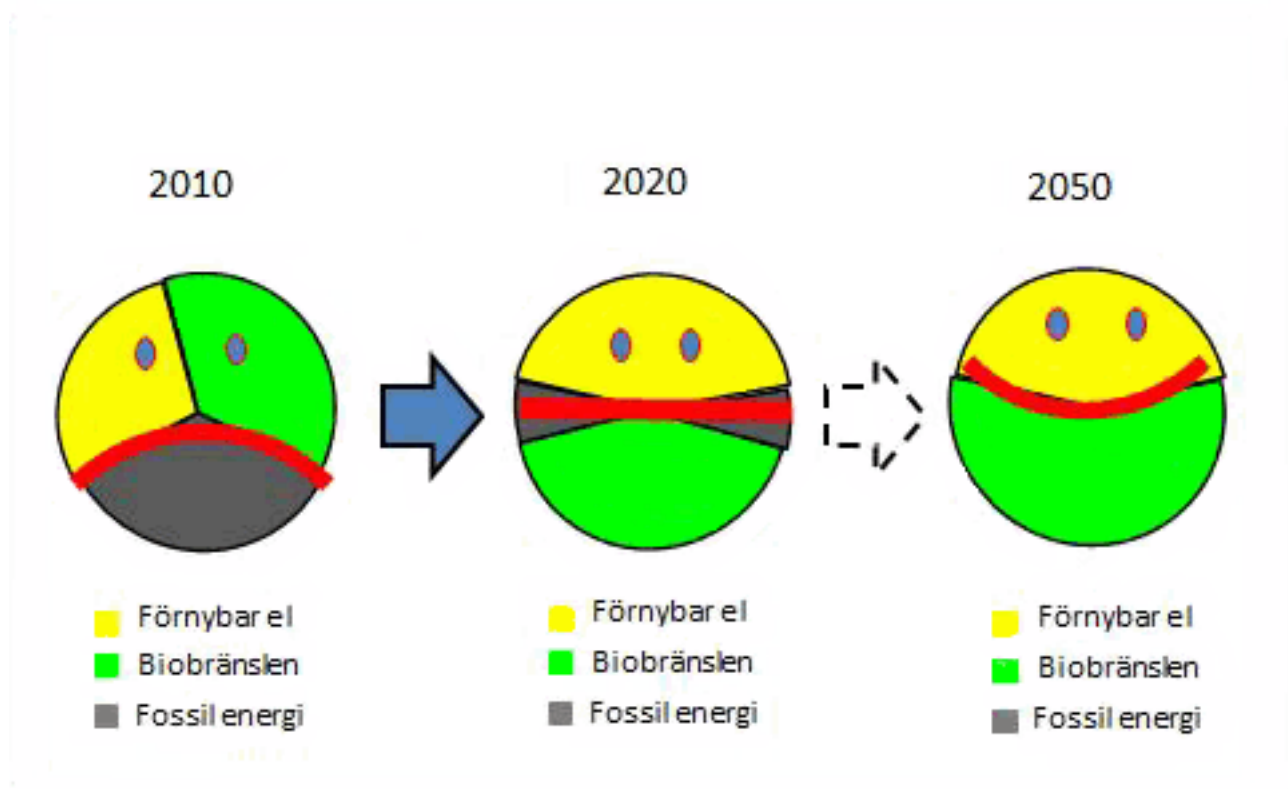


Mer bioenergi i Blekinge

- Uppdatering och komplettering av underlag till handlingsplan



Rapport: 2014:18

Rapportnamn: Mer bioenergi i Blekinge – Uppdatering och komplettering av underlag till handlingsplan.

Utgåva: Endast publicerad på webben

Utgivare: Länsstyrelsen Blekinge län, 371 86 Karlskrona

Hemsida: www.lansstyrelsen.se/blekinge

Dnr: 420-440-2014

ISSN: 1651-8527

Författare: Daniel Nilsson.

Kontaktperson: Jesper Bergman, jesper.bergman@lansstyrelsen.se

Foto/Omslag: Daniel Nilsson.

Länsstyrelsen rapporter: www.lansstyrelsen.se/blekinge/Publikationer

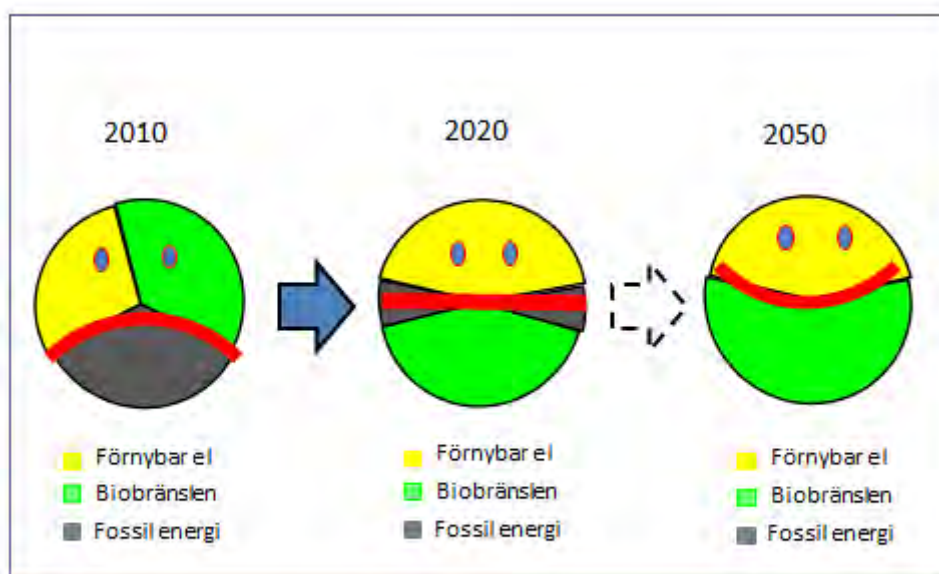
Mer bioenergi i Blekinge

- uppdatering och komplettering av underlag till handlingsplan

More bioenergy in Blekinge

– update and complementary addition of basic data to form an action plan

Daniel Nilsson



SLU, Sveriges lantbruksuniversitet
SUAS, Swedish University of Agricultural Sciences
Institutionen för energi och teknik
Department of Energy and technology

Svensk titel: Mer bioenergi i Blekinge – uppdatering och komplettering av underlag till handlingsplan.

Engelsk titel: More bioenergy in Blekinge – update and complementary addition of basic data to form an action plan.

Författare: Daniel Nilsson

Seriens namn: Rapport 071
ISSN 1654-9406

Uppsala 2014

Nyckelord: Bioenergi, biobränslen, Blekinge, handlingsplan, energistrategi, bioenergy, biofuels, Blekinge, action plan, energy strategy

SAMMANFATTNING

Länsstyrelsen i Blekinge har, liksom övriga länsstyrelser i landet, tagit fram en klimat- och energistrategi för länet. Syftet med strategierna är att förverkliga de nationella energi- och klimatmålen på regional nivå. Blekinges långsiktiga mål till år 2050 ligger i linje med den svenska klimatvisionen, d.v.s. inga nettoutsläpp av växthusgaser år 2050. I strategin finns också delmål, bl.a.: ”Blekinge har gått från 60 % till 80 % förnybar energi ... år 2020”. För att nå delmålen, kommer olika handlingsplaner att tas fram. En av handlingsplanerna har som syfte att öka användningen av bioenergi i länet. För att färdigställa handlingsplanen behövde några frågor utredas ytterligare, och avsikten med denna studie var därför att komplettera och uppdatera de underlag som har tagits fram tidigare. Analyserna gjordes i ett tidsperspektiv fram till år 2020, med 2010 som referensår.

Den slutliga energianvändningen i Blekinge under år 2010 var ca 7 500 GWh. Närmare 60 % av detta var förnybar energi, varav biobränslena svarade för 41 procentenheter, främst i form av avlutar och trädbränslen. Användningen av icke förnybara bränslen var 1 400 GWh inom transportsektorn, 900 GWh för generering av värme och processånga, samt 600 TWh i form av el. All icke förnybar energi kommer inte att ersättas av enbart biobränslen, men dessa kommer att utgöra en viktig del.

Uttaget av primära skogsbränslen kan troligen fördubblas på längre sikt, från dagens nivå på 140-200 GWh per år. Restprodukter från länets träindustri har begränsade möjligheter att öka sin tillförsel av bioenergi, utöver den mängd briketter som redan produceras. Produktionen av restvärme är stor, bl.a. från massaindustrin, men det är okänt hur stor den realiserbara användningspotentialen är, bl.a. med tanke på restvärmens temperatur. Odlingen av energigrödor är försumbar i länet idag, och det är tveksamt om de kommer att spela någon större roll fram till år 2020, åtminstone så länge som deras ekonomiska konkurrenskraft är relativt svag. Även användningen av restprodukter från jordbruket, såsom halm och sockerbetsblast, är mycket begränsad idag, även om den möjliga potentialen är relativt stor, totalt ca 40 GWh/år. Den fysiska potentialen för biogas från gödsel är i storleksordningen 80 GWh/år. Restprodukter från livsmedelsindustrin har en biogaspotential på minst 30 GWh/år, avloppslam ca 8 GWh/år och matavfall ca 13 GWh/år. Alger och annan biomassa från havet bedömdes inte vara intressanta att använda i ett 2020-års-perspektiv.

Nationella styrmedel och regelverk har stor betydelse för hur snabb omställningen blir till ett fossilfritt och mer biobränslebaserat energisystem. Regionala och lokala aktörer kan påverka genom mål och åtgärder som primärt är inriktade på att minska det potentiella behovet av energi, t.ex. genom energieffektiviseringar, satsningar på elfordon och spårbunden trafik, m.m. För att ersätta resterande användning av fossila bränslen, bör man i Blekinge göra särskilda insatser för att exempelvis öka produktionen och användningen av biogas; en stor råvarupotential finns t.ex. i Sölvesborgs kommun. Industrins användning av fossila bränslen är förhållandevis stor, och riktade insatser behövs för att identifiera användare och föreslå plats-specifika konverteringsmöjligheter. Utredningar bör göras för att ta reda på vilka kvantiteter, kvaliteter (temperatur) och avsättningsmöjligheter det finns för restvärmen i länet. Även möjligheterna för småskalig kraftvärme behöver undersökas. För att påskynda utbyggnaden av infrastruktur för laddning och bränsledistribution, och även föregå som goda exempel, bör offentliga aktörer gå över till fossilfria fordonsflottor; gasbilar och laddhybrider som går på biodrivmedel och el framstår som intressanta alternativ. Generellt behöver man i länet skapa forum och nätverk så att presumtiva producenter och användare av bioenergi kan mötas.

ABSTRACT

The County Administrative Board of Blekinge, as well as all other County Administrative Boards in Sweden, has compiled a climate and energy strategy for the county. The aim is to implement the governmental climate and energy strategies on a regional level. The long-term goal of the strategy for Blekinge is in accordance with the Swedish climate vision, *i.e.* no net emissions of greenhouse gases in the year 2050. In the strategy, there are also some interim targets, *i.e.* “Blekinge has moved from 60% to 80% renewable energy ...in 2020”. To reach the interim targets, different action plans will be published. One of the action plans will aim at increasing the use of bioenergy. In this project, supplementary and up-dated information was provided to complete this action plan, and possible goals and measures were discussed. The analyses were carried out in a 2020-year perspective, with the year 2010 as a reference year.

The energy use in Blekinge in 2010 was about 7 500 GWh. Almost 60% of this amount originated from renewable sources, of which 41 percentage points were biofuels, mainly in the form of black liquor and wood fuels. The use of non-renewable fuels was 1 400 GWh in the transport sector, 900 GWh for generation of heat and steam, and 600 GWh in the form of electricity. Although the non-renewable fuels will not be replaced by biofuels solely, these will still play an important role in the future energy system.

The harvest of primary forest fuels can most likely be doubled in the long-term, from the current level of 140-200 GWh/year. The potential production of biofuels from waste products in the wood industries is limited, except for the quantity of briquettes already produced at present. The production of waste heat, *e.g.* from the pulp industry, is considerable, but its potential for use is not known. The cultivation of energy crops is negligible, and these crops will probably not play a significant role up to the year 2020 as their economic competitiveness is weak. Furthermore, the current use of waste products from agriculture, such as straw and sugar beet tops, is very limited, although the potential is considerable; totally about 40 GWh/year. The physical potential for the production of biogas from manure is about 80 GWh/year. Waste products from the food industry have a biogas potential of at least 30 GWh/year, sewage sludge about 8 GWh/year, and food wastes about 13 GWh/year. Algae and other biomass from the sea were considered not to be competitive in a 2020-year perspective.

Governmental incentives and regulations have a crucial influence on the conversion rate from a fossil-based energy system to a more biofuel-based energy system. Regional and local actors in Blekinge can help by compiling strategies primarily aimed at reducing the potential need of energy, *e.g.* via energy saving projects and investments in electric-driven vehicles and railbound traffic. In order to reduce the remaining use of fossil fuels, one interesting bioenergy alternative for the county is biogas; there is, for example, a large biogas raw material potential in the municipality of Sölvesborg. The use of fossil fuels is large in industry, and there is a need to identify users and suggest local-specific non-fossil solutions. Investigations should be carried out to estimate the quantities, qualities (temperature) and marketing possibilities for waste heat. The possibilities of establishing small-scale combined heat and power plants in Blekinge should also be investigated. To expedite the build-up of infrastructure for charging of electric-driven vehicles, and for biofuel distribution systems, the public sector should change to fossil-free vehicle fleets; biogas-driven and charge hybrid vehicles are interesting alternatives. In general, the creation of fora and networks so that presumptive biofuel producers and users can meet, should be encouraged.

FÖRORD

Denna rapport har tagits fram på uppdrag av Länsstyrelsen i Blekinge, som har beslutat att ta fram en handlingsplan i syfte att öka produktionen och användningen av bioenergi i länet. Ett underlag har tidigare presenterats av Energikontor Sydost ("Blekinge län – underlag till handlingsplan för bioenergi", 2013). Avsikten med denna studie var att bidra med uppdateringar och kompletterande information som kan vara av intresse i det fortsatta arbetet med handlingsplanen. Dessutom förs ett resonemang kring de föreslagna målen och åtgärderna. Eftersom rapporten är en komplettering av tidigare underlag, speglar kapitlens innehåll och omfattning inte relationerna mellan olika biobränslen när det gäller produktions- och användningsmöjligheter.

Studien har finansierats av Länsstyrelsen i Blekinge, med Cecilia Näslund och Lisa Wälitalo som kontaktpersoner. Johan Vinterbäck, Inst. för energi och teknik, SLU, har bidragit med data om skogsbaserade bränslen.

Uppsala i maj, 2014

Daniel Nilsson

INNEHÅLL

1. INLEDNING	5
1.1. Bakgrund	5
1.2. Syfte och avgränsningar	5
2. FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR BIOENERGI I BLEKINGE	7
3. PRODUKTIONSMÖJLIGHETER	14
3.1. Primära skogsbränslen.....	14
3.2. Energigrödor.....	16
3.3. Restprodukter från jordbruket	25
3.4. Restprodukter från djurhållning	30
3.5. Restprodukter från livsmedelsindustrin.....	32
3.6. Restprodukter från skogs- och träindustrin	33
3.7. Avfall.....	35
3.8. Alger och biomassa från havet	36
3.9. Sammanställning av produktionsmöjligheter	38
4. ANVÄNDNINGSMÖJLIGHETER.....	40
4.1. Drivmedel.....	40
4.2. Värme	43
4.3. Värmekraft och el.....	45
5. DISKUSSION OCH FÖRSLAG.....	48
5.1. Mål	48
5.2. Åtgärder.....	51
REFERENSER.....	54
BILAGA 1	59

1. INLEDNING

1.1. Bakgrund

Länsstyrelsen i Blekinge har, liksom övriga länsstyrelser i landet, fått i uppdrag av Regeringen att ta fram en klimat- och energistrategi för länet. Ett viktigt syfte med strategierna är att förverkliga de olika nationella energi- och klimatmålen på regional nivå. Blekinges strategi har tagits fram inom samverkansorganet Klimatsamverkan Blekinge, där bl.a. Länsstyrelsen, Region Blekinge, Landstinget, alla kommuner, Blekinge Tekniska Högskola (BTH), Energikontor Sydost, LRF, Volvo, Södra Cell och andra företag är representerade. Strategin tar ett helhetsgrepp på både energianvändningen och utsläppen av växthusgaser i länet. Efter en remissrunda antogs strategin av Klimatsamverkan Blekinge i december 2013 (Länsstyrelsen, 2013a).

Blekinges långsiktiga mål till år 2050 ligger i linje med den svenska klimatvisionen, d.v.s. inga nettoutsläpp av växthusgaser år 2050. I klimat- och energistrategin har man tagit fram delmål, eller målbilder, för år 2020 inom följande fyra fokusområden: ”minskad energianvändning”, ”transporter”, ”engagera flera” samt ”förnybar energi” (Länsstyrelsen, 2013a). För fokusområde ”förnybar energi” är målbilden för år 2020: ”Blekinge har gått från 60 % till 80 % förnybar energi mycket tack vare ett krafttag inom industrin. Transportsektorn är fortfarande den största användaren av icke förnybar energi men utvecklingen har gått mot färre bilar per invånare samtidigt som fordon i drift blivit betydligt mer effektiva och andelen miljöfordon fortsatt öka. Regional elproduktion har ökat från 23 % år 2010 till 50 % år 2020. Den regionala elproduktionen är helt förnybar samtidigt som mikroproduktion av el för leverans till elnäten blivit allt mer populär. Ökningen har skett genom utbyggnaden av vindkraft, el från kraftvärme, vågkraft, solceller på hus och de solcellsparker som byggts i Blekinge. Ett mer strategiskt fokus på bioenergi har lett till att vi bättre utnyttjar den totala potentialen för bioenergi.” (Länsstyrelsen, 2013a).

För att nå de olika målen i klimat- och energistrategin, kommer bl.a. olika handlingsplaner att tas fram. En av handlingsplanerna har som syfte att öka användningen av bioenergi i länet. Ett utkast till handlingsplan för bioenergi har presenterats av Länsstyrelsen (Länsstyrelsen, 2013b), baserat på ett underlag som på Länsstyrelsens uppdrag har tagits fram av Energikontor Sydost (2013). I utkastet till handlingsplan har biobränslena delats in i olika råvaru-orienterade kategorier: primära skogsbränslen, energigrödor, restprodukter från jordbruket, restprodukter från djurhållning, restprodukter från livsmedelsindustrin, restprodukter från skogs- och träindustrin, avfall samt alger och biomassa från havet. För att färdigställa handlingsplanen behöver några frågor utredas ytterligare, dels sådana som är av övergripande karaktär och dels sådana som är kopplade till respektive bioenergikategori.

1.2. Syfte och avgränsningar

Avsikten med detta uppdrag var att komplettera och uppdatera det underlag som tidigare har tagits fram av Energikontor Sydost (2013) rörande en handlingsplan för bioenergi i Blekinge län. En diskussion förs också kring de mål och åtgärder om bioenergi som Länsstyrelsen presenterar i sin klimat- och energistrategi. Analyserna görs i ett tidsperspektiv fram till år 2020, bl.a. eftersom den ovan beskrivna målbilden för förnybar energi avser år 2020. Geografiskt sett omfattar studien Blekinge län.

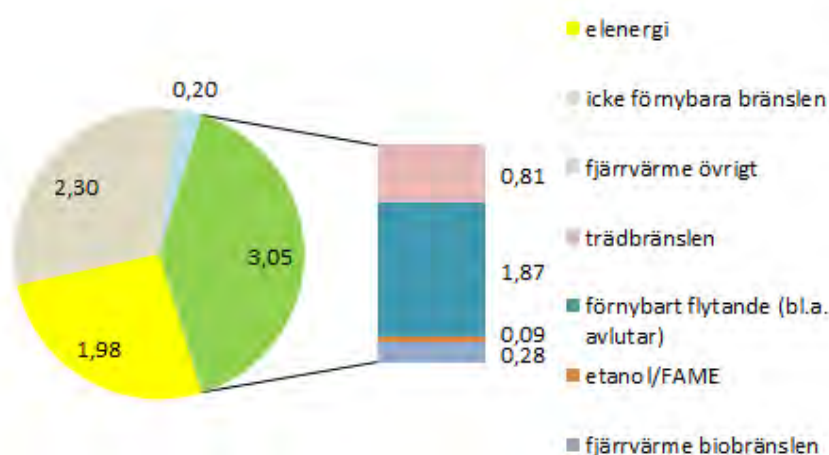
Rapporten innehåller först ett avsnitt om förutsättningarna för bioenergi i Blekinge. Nästa avsnitt handlar om produktionsmöjligheter, och detta kapitel har strukturerats efter den indelning av bioenergi-kategorier som finns beskriven i ovan nämnda underlag och förslag till handlingsplan. Därefter följer ett kapitel om användningsmöjligheterna. Slutligen diskuteras mål och åtgärder i nuvarande förslag till handlingsplan och i den befintliga klimat- och energistrategin, och eventuella förändringar som kan göras utifrån erfarenheterna från denna studie.

2. FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR BIOENERGI I BLEKINGE

Blekinge är Sveriges minsta län med en areal på ca 2 940 km². Länet har en befolkning på ca 153 000 personer. Befolkningstätheten är 52 personer per km², och den är därmed den femte största i riket efter Stockholms, Skåne, Västra Götalands och Hallands län (genomsnittet i landet är 23 invånare/km²). Länet består av fem kommuner: Karlskrona, Ronneby, Karlshamn, Olofström och Sölvesborg.

Den slutliga energianvändningen i Blekinge under år 2010 visas i figur 1 (de senaste uppgifterna som finns tillgängliga på SCB:s hemsida när denna rapport skrivs gäller för år 2011, och jämfört med de data som finns i figur 1, så har bl.a. användningen av el och fjärrvärme minskat något (till 1,63 TWh resp. 0,4 TWh), medan användningen av fossila drivmedel har ökat något. Den senaste rapporten om Blekinges energibalans gäller för år 2010 (Länsstyrelsen, 2012), och därför utgör 2010 referensår även i denna studie).

Enligt figur 1 var den totala energianvändningen ca 7,5 TWh. Biobränslena svarade för ca 41 %, varav avlutar från Södra Cells massabruk i Mörrum, samt trädbränslen, var de dominerande bränslekategorierna. Om man även räknar in förnybar elenergi, så svarade de förnybara energislagen för ca 57 % av 2010 års energianvändning (vatten-, vind- och värmekraftens andel av landets elproduktion var ca 61 %).



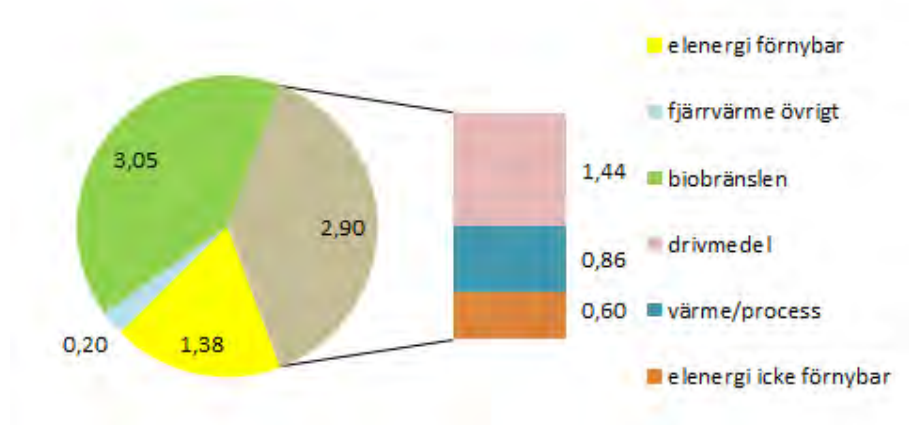
Figur 1. Slutlig energianvändning i Blekinge län år 2010, med specificering av olika typer av biobränslen. Källa: ritat från Energikontor Sydost, 2013.

Produktionen av primära energislag i Blekinge var 3,4 TWh år 2008 (Energikontor Sydost, 2013). Bioenergi var det dominerande energislaget, men en viss del kom även från vattenkraft och vindkraft. Den inhemska produktionen var alltså i storleksordningen knappt hälften av användningen.

Ur både produktions- och användningssynpunkt är det dock inte alltid länsgränserna som gäller med tanke på vad statistiken beskriver. Det finns t.ex. stora flöden av biomassa och biobränslen över länsgränserna in i länet. Detta gäller exempelvis den skogsråvara från hela sydöstra Sverige (och även utomlands) som används i Södra Cells anläggning i Mörrum. Endast en mindre del av råvaran kommer från Blekinge, men all förnybar el och spillvärme som produceras i anläggningen tillgodoräknas ofta länet i den ”officiella” statistiken.

Ett annat exempel, som har stor betydelse för länets utsläpp av växthusgaser, är oljekondenskraftverket i Karlshamn. Kraftverket är ett nationellt topp- och reservkraftverk, vars tre block har en total installerad effekt på ca 1 000 MW, d.v.s. i samma storleksordning som ett kärnkraftverk. Bränslet som används är tung tjockolja (EO 5). En produktion på exempelvis 500 MW el med en antagen verkningsgrad på 42 % innebär en oljeförbrukning på ca 110 m³ i timmen och klimatpåverkande utsläpp på i storleksordningen 330 ton CO₂-ekvivalenter per timme (de totala utsläppen i länet år 2010 var ca 780 000 ton CO₂-ekv enligt Länsstyrelsen (2013a)). Antalet timmar som anläggningen är igång är helt beroende av behovet av reservkraft, dvs. om det är ovanligt kallt/låga vattennivåer i vattenkraftsdammarna/brist på överföringskapacitet i ledningsnäten m.m. I Karlshamnsverket varierade elproduktionen från ca 0 TWh (1991) till ca 1,2 TWh (1996) mellan åren 1980-2005 (Karlshamns Kraft, 2013). Eftersom behovet av topp- och reservkraft är av nationellt intresse, ingår dock inte kraftverket i länets klimat- och energistrategi. Användningen av energi inom internationell sjöfart och inom flyget ingår inte heller i strategin.

Biobränslenas utrymme för att minska andelen icke förnybara energikällor i länet framgår av figur 2. Detta utrymme motsvarar alltså den del i figur 1 som utgörs av icke förnybara energikällor. År 2010 fanns den största användningspotentialen inom transportsektorn (1,44 TWh), följt av användning för generering av värme/processånga (0,86 TWh) och el (0,60 TWh).



Figur 2. Slutlig energianvändning i Blekinge län år 2010, med specificering av användningen av icke förnybara energikällor. Källa: ritat från Energikontor Sydost, 2013.

I tabell 1 visas fördelningen sektorsvis när det gäller användningen av icke förnybar energi, möjliga sätt att konvertera till biobränslebaserad energitillförsel, samt möjliga biomassa-råvaror inom länet för att tillgodose behovet, enligt en sammanställning av Energikontor Sydost (2013). All icke förnybar energi kommer inte att ersättas av enbart biobränslen i framtiden, utan även av vindkraft, solkraft, vågkraft, solfångare, värmepumpar, m.m. I figur 2 och i tabell 1 visas alltså det maximala utrymmet för bioenergi vid den situation som rådde år 2010.

Enligt tabell 1, så finns det största utrymmet för användning av biobränslen inom transportsektorn (1 440 GWh år 2010). De biobränslealternativ som ligger närmast till hands (i

tid) är etanol, biogas och biodiesel (biodiesel omfattar här både FAME (inkl. RME) och HVO (FAME – fatty acid methyl esters, RME – rapsmetyl ester, HVO - hydrerade vegetabiliska oljor). Den näst största sektorn för användning av icke-förnybar energi är värme/processånga (860 GWh år 2010), där industrin (470 GWh) och övriga tjänster (200 GWh) står för närmare 80 %. Slutligen användes ca 600 GWh icke förnybar el i Blekinge år 2010. Hushållen stod för den största procentuella elanvändningen i länet (36 %), följt av industrin (32 %).

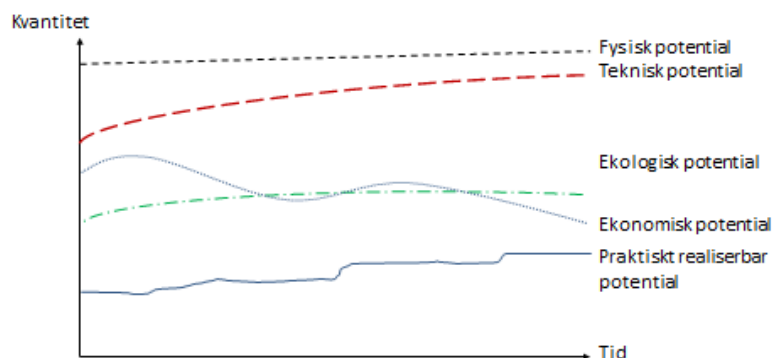
Tabell 1. Icke-förnybar användning av energi i Blekinge (d.v.s. utrymme för ökad användning av bioenergi), samt möjliga alternativ och råvaror för biobränslen i ett 2020-årsperspektiv. Värdena avser år 2010. Källa: Energikontor Sydost, 2013

	Icke förnybar energi (GWh/år)	Icke förnybar energi per sektor (GWh/år)	Bioenergi-alternativ	Biomassa inom länet
Transporter	1 440	transporter 1 440	etanol, biogas, biodiesel	energiogrödor, gödsel, halm eller andra restprodukter från jordbruket
Värme/process	860	industri: 470 övr. tjänster: 200 jordbruk/skogsbruk: 125 offentlig sektor: 35 hushåll: 30	fjärrvärme/ panna: ved, pellets, flis, biogas	primära skogsbränslen, restprodukter från skogs- och träindustrin
El	600	procentuell elanvändn.: hushåll: 36 % industri: 32 % övr. tjänster: 19 % offentlig sektor: 10 %, övr. sektorer: 4 %	kraftvärme	primära skogsbränslen, restprodukter från skogs- och träindustrin

Självklart passerar energibärare som el och flytande drivmedel ”fritt” över länsgränserna, medan biobränslen som används till framställning av värme/processånga ofta har en mer lokal prägel, eftersom energibärarna i detta fall (t.ex. trädbränslen) är mer kostsamma att transportera. I klimat- och energistrategin finns inga mål om att länet ska vara självförsörjande på energi, d.v.s. att man på årsbasis ska ha en balanserad ”länsbudget” för produktion och användning av förnybara energibärare. I strategin finns dock mål som rör både ökad produktion av biobränslen inom länet, och ökad användning av biobränslen inom länet (eller ökad *andel* biobränslen som används inom länet).

Den möjliga ”produktionspotentialen” för bioenergi inom ett visst geografiskt område beror på vad man i den aktuella situationen menar med begreppet potential. Olika potentialbegrepp för bioenergi kan beskrivas enligt (SOU, 2007) (se figur 3): Den *fysiska potentialen* är den totala biomassamängden, den *tekniska potentialen* är den mängd som är möjlig att utvinna med känd kommersiell teknik vid en viss tidpunkt, den *ekologiska potentialen* är den mängd som är tillgänglig efter ekologiska hänsyn, den *ekonomiska potentialen* är den mängd som är företags- eller samhällsekonomiskt lönsam att ta ut, och den *praktiskt realiserbara potentialen* är den mängd som är praktiskt realiserbar utifrån bl.a. ledtider från förstudier till starttider, tillgångar på lämplig infrastruktur, m.m. (SOU, 2007).

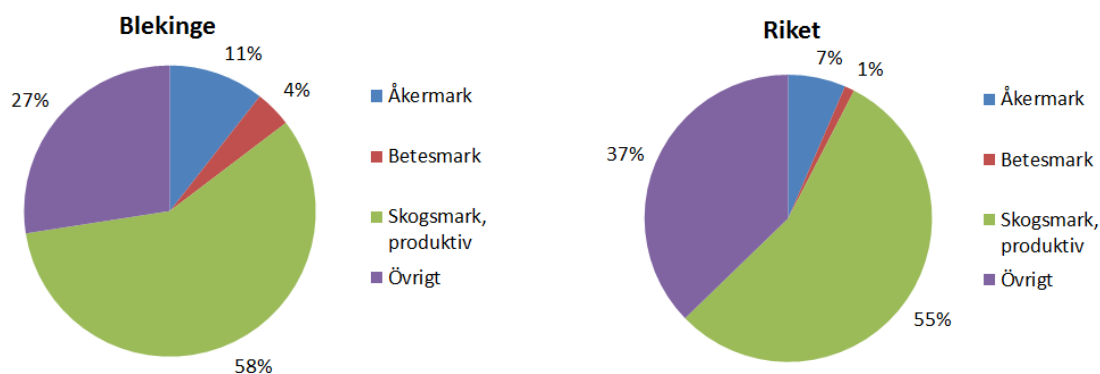
Generellt kan dessa potentialer variera över tid, se figur 3. Den fysiska potentialen kan t.ex. öka om den fysiska tillväxten är större än avverkningen, den tekniska potentialen kan öka efterhand som ny teknik tas fram, och den ekonomiska potentialen kan variera beroende på tillgång på olika statliga stöd, etc. Hur stor andel av den praktiskt realiserbara potentialen som utnyttjas i verkligheten vid en viss tidpunkt beror av en mängd olika faktorer, t.ex. aktörernas attityder, avsättningsmöjligheter, ledtider för ny teknik, konkurrerande verksamheter/produkter, marknadens framtida förväntningar, m.m.



Figur 3. Olika typer av potentialer och hur de kan variera över tid. Källa: ritat efter SOU, 2007.

Den fysiska produktionspotentialen begränsas bl.a. av maximalt tillgängliga arealer. I Blekinge är den totala landarealen ca 294 000 ha (d.v.s. ca 0,7 % av rikets totala landareal). Arealen produktiv skogsmark är 170 000 ha (exkl. mark som är skyddad från skogsbruk), vilket motsvarar ca 58 % av länets totala landareal (figur 4), och 0,8 % av landets totala areal med produktiv skogsmark. Arealen består av 8 700 ha tall, 44 600 ha gran, 5 100 ha blandade barrträd, 7 500 ha blandat barr/löv, 16 200 ha lövskog, 15 200 ha ädellövskog samt 2 700 bar mark (SLU, 2014a).

Arealen åkermark i Blekinge år 2010 var 31 300 ha, vilket motsvarar ca 11 % av länets totala landareal och ca 1,2 % av landets totala areal åkermark (Jordbruksverket, 2014a). Arealen betesmark var 11 600 ha under samma år. Detta motsvarar ca 4 % av länets totala landareal och ca 2,6 % av betesmarksarealen i riket.



Figur 4. Fördelning av markanvändningen i Blekinge (t.v.) resp. i riket (t.h.) år 2010. Med "övrigt" avses t.ex. bebyggelse, impediment, tåkter, myrar, hedmark och berg i dagen. Källa: SCB, 2014.

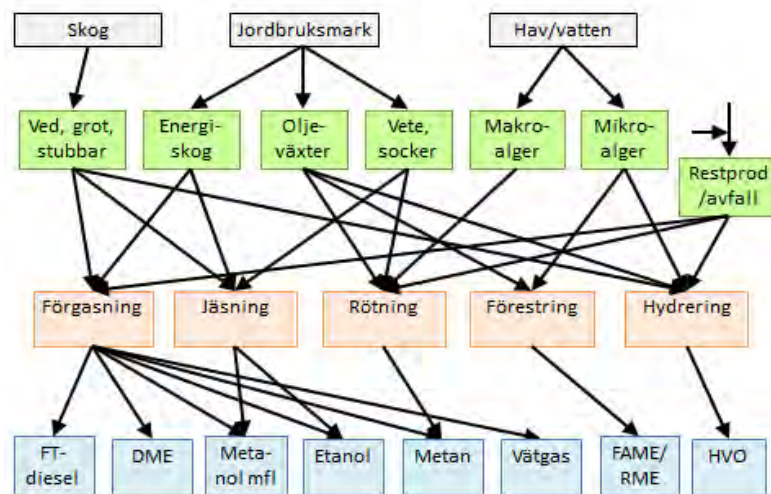
Själva omvandlingen av biomassan till bränsle och slutlig energibärare kan gå till på en mängd olika sätt. I figur 5 visas exempel på omvandlingssteg för att framställa olika typer av biodrivmedel. Dagens kommersiella framställning av etanol, metan (biogas) respektive FAME sker främst genom jäsning av socker- och stärkelsrika råvaror från jordbruket, genom syrefri nedbrytning (rötning) av organiskt avfall och råvaror från jordbruket, respektive omförestring av vegetabiliska oljor. Kommersiell framställning av HVO (exempel på produktnamn är Evolution Diesel, Diesel Bio+) görs genom hydrering av vegetabiliska oljor (inkl. tallolja) och andra fetter (inkl. animaliska fetter). Hydrering innebär upphettning vid högt tryck i närvaro av vätgas och katalysatorer (Börjesson m.fl., 2013).

Användning av cellulosabaserade råvaror via förgasning är på gränsen att bli kommersiell. Exempel på drivmedel som kan framställas via syntesgas är FT-diesel (Fischer-Tropsch-diesel), DME (dimetyleter), metanol, etanol, och vätgas. Avfall som råvara är i många fall redan ekonomiskt konkurrenskraftigt, och det går att framställa en mängd olika drivmedel, beroende på vilken typ av avfall det handlar om. Även makro- och mikroalger kan bli intressanta råvaror, men en storskalig kommersiell produktion ligger i så fall längre fram i tiden (särskilt för mikroalger) (SOU, 2013).

Generellt har vårt land stora möjligheter att ersätta fossila drivmedel med biodrivmedel, både när det gäller råvaruresurser och teknik (SOU, 2013). Av figur 5 framgår dock att det pågår en mängd olika parallella linjer när det gäller forskning, utveckling, demonstration och kommersiell produktionsuppbyggnad. Det går knappast att säga vilken linje som är "bäst", beroende på att biodrivmedlen har olika för- och nackdelar när det gäller

- energieffektiviteten, sett i ett livscykelperspektiv, från "cradle to wheel (or grave)"
- påverkan på utsläppen av växthusgaser, från "cradle to wheel (or grave)"
- konkurrens om jordbruksarealen för livsmedelsproduktion, och därmed påverkan på iLUC ("indirect Land Use Change")
- långsiktig praktisk realiserbar potential
- modifiering/utveckling av distributionssystem
- modifiering/utveckling av motorer
- möjligheter till inhemsk produktion kontra importberoende
- produktionskostnader på kort och lång sikt
- etc.

Av ekonomiska skäl måste vissa tillverkningsprocesser ske storskaligt, t.ex. förgasning och hydrering, medan andra även kan ske i mindre skala, t.ex. förestring och rötning. Blekinge har fördelen av att ha flera större hamnar som kan underlätta internationella och inhemska transporter av stora mängder råvaror och färdiga produkter, t.ex. drivmedel. Länet ligger längst ut i sydost, och det blir därför ett större transportarbete om varorna ska distribueras landvägen jämfört med om länet hade legat ”mitt” i landet. Andelen anställda inom industrin är hög i Blekinge, och här finns flera större industri- och verkstadsföretag. Detta kan vara en fördel vid etablering av nya drivmedelsfabriker.

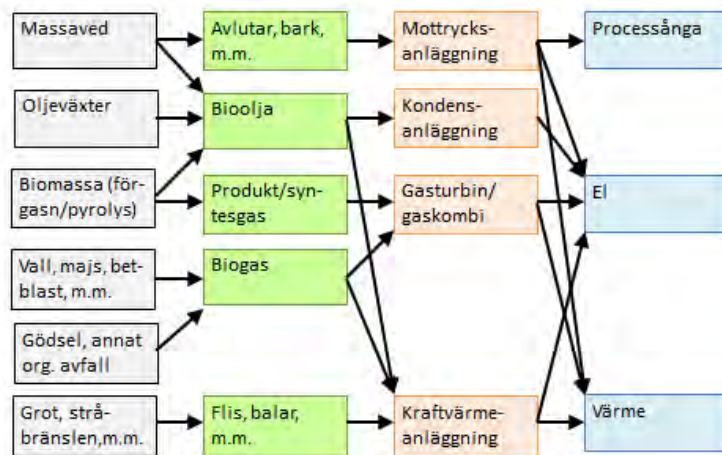


Figur 5. Exempel på olika råvaror och omvandlingsmetoder för produktion biodrivmedel (obs, bilden är inte komplett). Källa: ritat efter Börjesson m.fl., 2013.

Flera processer för tillverkning av biodrivmedel alstrar överskottsvärme. Det kan eventuellt vara svårt att få avsättning för överskottsvärmen, särskilt för större anläggningar då utbyggnaden av t.ex. fjärrvärme i länet börjar nå en viss mättnadsgrad, samtidigt som det finns allmänna mål i samhället om energieffektiviseringar.

Anläggningarnas storlek och lokalisering bestäms också av avsättningsmöjligheterna. Länet är litet och har en relativt liten befolkningsmängd, men närheten till den europeiska kontinenten kan här vara en stor fördel.

Det finns också en mängd olika alternativ för produktion av värmekraft, d.v.s. el och processånga/värme, från biobränslen (figur 6). I anläggningar för industriellt mottryck produceras både el och processånga, medan el och värme produceras i kraftvärme-anläggningar. På samma sätt som för drivmedlen, kan råvarorna komma från skogsbruket, jordbruket, avfall, och i framtiden eventuellt från havet.



Figur 6. Exempel på råvaror och omvandlingsmetoder för produktion av ånga, el och värme från biobränslen (obs, bilden är inte komplett). Källa: Nilsson, 2014.

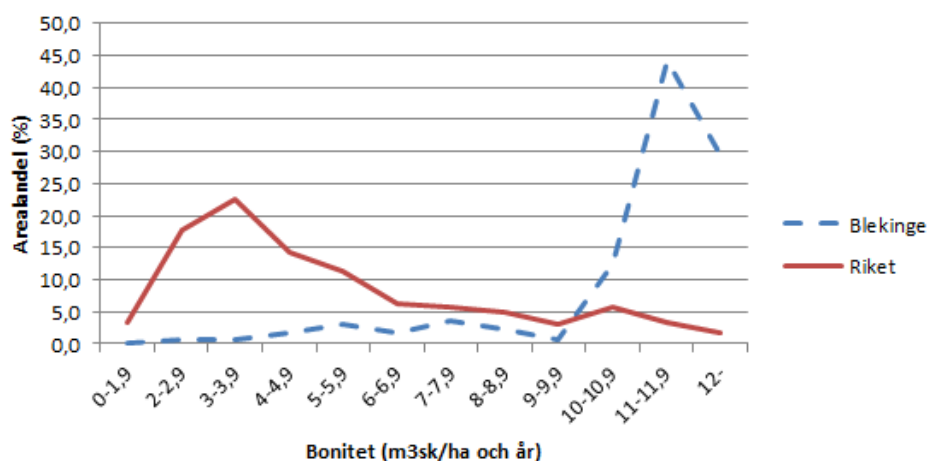
3. PRODUKTIONSMÖJLIGHETER

3.1. Primära skogsbränslen

Uttaget av primära skogsbränslen i Blekinge i form av grot uppskattas vara 70-100 GWh/år och i form av stamved 70-100 GWh/år, enligt en sammanställning av Energikontor Sydost (2013). I de olika källorna till dessa uppskattningar varierade dock uttaget av grot från 67 GWh/år till 220 GWh/år, vilket visar på svårigheterna att beräkna de uttagna mängderna. Uttaget av stubbar uppskattades vara försumbart.

Potentialen för grot bedömdes vara 260-400 GWh/år med dagens teknik, och ca 80 GWh/år för klenträäd (Energikontor Sydost, 2013). Dessutom tillkommer stamved för energiändamål, som bör ha en potential på minst dagens nivå, d.v.s. 70-100 GWh/år. Totalt blir potentialen i storleksordningen 0,4-0,6 TWh/år, vilket får anses vara den potential som återstår när hänsyn har tagits till tekniska (dagens teknik) och ekologiska restriktioner. De stora skillnaderna i olika potentialstudier visar även här på svårigheterna att bedöma de framtida uttagsmöjligheterna inom ett så begränsat område som Blekinge. Osäkerheterna beror bl.a. på vilka miljöhänsyn man tar, hur efterfrågan kommer att bli inom konkurrerande användningsområden, hur priserna kommer att se ut, och i vilken takt de olika beståndstyperna avverkas. Men det nuvarande uttaget av primära skogsbränslen i Blekinge på 140-200 GWh/år skulle alltså troligen gå att fördubbla.

I några av källorna i de ovan nämnda bedömningarna används nationella data, vilka översätts till blekingska förhållanden genom den arealandel skog som finns i Blekinge (d.v.s. 0,8 % av totala arealen skogsmark i riket). En indikation på att mängderna i länet kan underskattas med denna metod framgår av figur 7, där det visas att skogsmarkens virkesproducerande förmåga är betydligt högre i Blekinge (i genomsnitt 11,0 m³sk/ha och år) jämfört med riket som helhet (genomsnitt 5,3 m³sk/ha och år).



Figur 7. Andel av total produktiv skogsmarksareal som funktion av skogsmarkens virkesproducerande förmåga (bonitet). Källa: ritat med data från SLU, 2014b.

Även resultaten från Energimyndighetens forskningsprogram ”Uthållig tillförsel och förädling av biobränslen”, som pågick under åren 2007-2011, visar att uttagen av avverkningsrester från skogen nästan kan fördubblas (Energimyndigheten, 2013a). I programmet har man undersökt

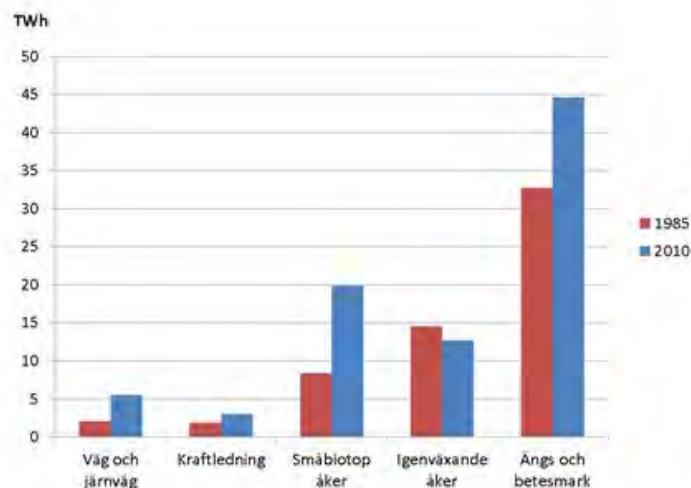
hur uttagen av skogsbränslen påverkar förutsättningarna för att nå olika klimat- och miljömål, samt skogsbrukets egna produktionsmål. Uttagens storlek i relation till deras inverkan på miljökvalitetsmålen Biologisk mångfald, Förurning, Övergödning och Giftfri miljö har t.ex. studerats. Hur mycket grot och stubbar som kan tas ut varierar mellan olika platser, men man kom fram till att drygt en tredjedel av all tillgänglig grot kan användas för energiändamål. Stubbar bör kunna tas ut från cirka en tiondel av alla avverkade skogsbestånd.

Den totala mängden stående biomassa i skogen i landet är ca 10 500 TWh, och den totala tillväxten ca 360 TWh/år (Börjesson m.fl., 2013). Nuvarande skördenivå är ca 200 TWh, inkl. användning inom skogsindustrin (massa- och pappersbruk och sågverk). Rent teoretiskt finns det alltså ett maximalt utrymme för ökat uttag på ca 160 TWh/år. När hänsyn har tagits till ekologiska, tekniska och ekonomiska restriktioner, menar Börjesson m.fl. (2013) i sin sammanställning av olika studier, att uttaget av grot kan fördubblas till ca 25 TWh/år. Vidare bedöms uttaget av stubbar kunna öka till 20-30 TWh/år. Genom en ökad kvalitet i för-ynggringsarbetet, klimatförändringar som ger ökad tillväxt, och behovsanpassad skogsgödsling, bedöms den potentiella avverkningsnivån kunna höjas ytterligare med 40-50 % i ett 50-årsperspektiv.

I ett pågående projekt på SLU ("Landsomfattande slytåkt") studeras möjligheterna att använda sly som bränsle (Emanuelsson m.fl., 2014). De områden som undersöks i projektet omfattar sly längs vägar, längs järnvägar, i kraftledningsgator, längs åkerkanter och andra småbiotoper, på igenväxande åkermark och på ängs- och betesmarker. Biomassan som produceras på dessa marker har ingen produktionskostnad, marken har lågt eller inget alternativvärde, skörd kan ske återkommande, och röjningen är dessutom positiv för den biologiska mångfalden om den utförs rätt.

Preliminära resultat från projektet visar att de största bruttomängderna, d.v.s. all biomassa ovanför stubbe för träd med brösthöjdsdiameter > 0, finns på ängs- och betesmarker (ungefär hälften av totala mängden), följt av småbiotoper på åker (ungefär en fjärdedel av totala mängden), igenväxande åker, vägar/järnvägar och kraftledningsgator (figur 8). Totalt handlar det om en fysisk bruttomängd på ca 80-90 TWh, och om även en gallringszon på 5 m inkluderas för vägar, och en gallringszon på 10 m för åkerkanter, så tredubblas bruttomängden i landet. Eftersom Blekinge har en jämförelsevis hög arealandel ängs- och betesmarker (2,6 % av landets totala areal, se kapitel 2), bör denna biomassa kunna ge ett viktigt bidrag till länets energiförsörjning. En viktig nackdel med denna energiresurs är dock att energiutbytet per areaenhet är lågt, vilket gör att kostnaderna blir höga.

På längre sikt bör alltså uttagen av primära skogsbränslen kunna fördubblas i Blekinge. I ett kortare perspektiv, t.ex. fram till 2020, kan uttaget av grot i Blekinge öka med 30 % enligt bedömningar av Södra Skogsägarna (Gustafsson, pers. medd.). Hur mycket som sedan realiserar är en fråga om efterfrågan, konkurrerande användning, prisutveckling, m.m. Närheten till södra Småland, där det finns stora arealer produktiv skogsmark, samtidigt som området är relativt glest befolkat, bör också beaktas. Visserligen finns denna potentialmöjlighet utanför länet, men i ett användarperspektiv bör man ta hänsyn till de stora mängder primära skogsbränslen som finns här, liksom den relativt väl utbyggda infrastruktur som finns i nord-sydlig riktning mellan Blekinge och Småland.



Figur 8. Den totala bruttomängden sly i Sverige fördelat på olika marktyper för åren 1985 och 2010. Källa: preliminära resultat från projektet ”Landsomfattande slytät” (Emanuelsson m.fl., 2014).

3.2. Energigrödor

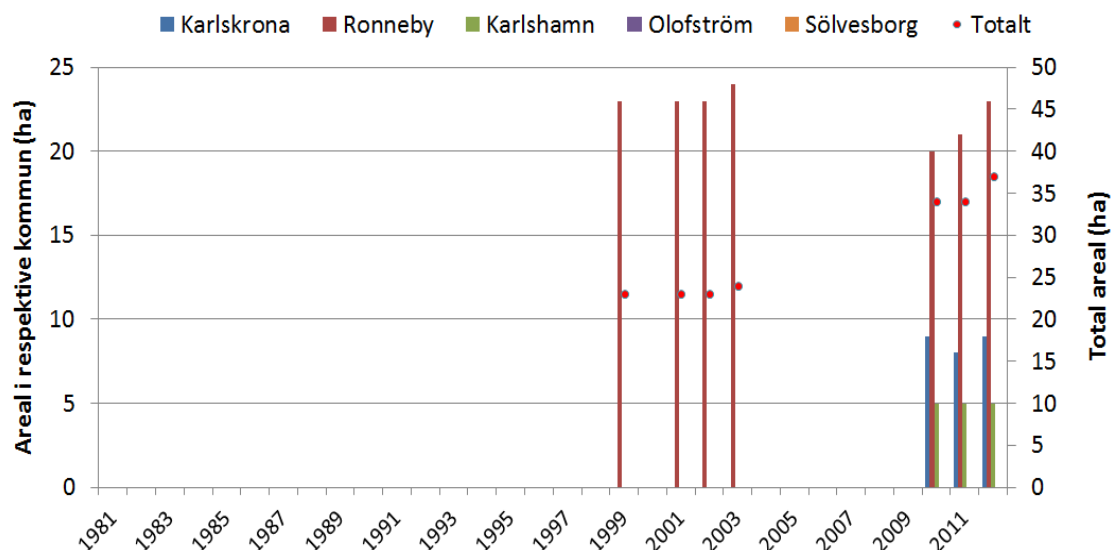
3.2.1. Energiskog

Begreppet ”energiskog” innefattar odling av salix, poppel och hybridasp på åkermark. Hittills har salix, d.v.s. olika pilarter, varit den helt dominerande grödan. I Sverige var arealen energiskog (d.v.s. i huvudsak salix) 12 600 ha år 2012, medan den endast var ca 37 ha i Blekinge län (figur 9). Nationellt har salix-arealen haft en minskande trend från toppåren på 1990-talet då arealen var 16-17 000 ha. Orsaker till den minskande arealen har varit dålig lönsamhet, låg avkastning (p.g.a. gamla sorter, olämpliga jordarter, frostsador, otillräcklig gödsling, misslyckad ogräsbekämpning, m.m.), höga skörde- och transportkostnader, svårigheter att få avsättning för bränslet, m.m. (Jordbruksverket, 2012). Ett annat skäl är också att grödan ger minskad odlingsflexibilitet för lantbrukarna då marken binds upp för flera år framåt (upp till 20-25 år med skörd vart 3-4 år), även om det har visat sig gå bra att bryta upp odlingen och återställa marken inom en odlingssäsong.

För att avkastningen inte ska bli för låg, bör salix odlas på jordar med goda vatten- och ljusförhållanden och med god näringsstatus. För effektiv skörd bör fälten vara väl arrangerade, ha tillräckligt med plats för vändningar och avlägg, och ha en areal som är minst 5 ha. Vidare bör det finnas långsiktiga leveransavtal med användare inom närområdet, och helst bör det finnas tillgång på skördeentreprenörer inom regionen. Grödan kan med fördel gödulas med kommunalt avloppslam (helst REVAQ-certifierat).

Skörden sker oftast genom s.k. direktflisning, då grödan flisas direkt vid skörd (under vinterhalvåret) och sedan används ganska omgående i anläggningarna. Bränslet är inte lagringsbart någon längre tid eftersom vattenhalten vid skörd är ca 50 %. I framtiden kommer troligen en större andel av skörden att utföras via helskottsskörd, som ger större flexibilitet när det gäller bränslets användning, eftersom hela skott kan lufttorka och därmed bli lagringsbara.

Salix konkurrerar med andra trädbränslen och lönsamheten är därför beroende av hur marknaden ser ut för dessa. Idag är användningen av returträ stor inom värme/kraftvärme-sektorn, samtidigt som utbyggnaden har stagnerat något, vilket har gjort att marknadspriserna har stabiliserats eller t.o.m. haft en sjunkande trend. Efterfrågan kan dock skjuta fart igen om t.ex. produktionskapaciteten för förgasning ökar (idag byggs t.ex. en större förgasningsanläggning för biobränslen utanför Göteborg, ”Gobigas”).



Figur 9. Arealen energiskog i Blekinges kommuner samt totalt i länet under åren 1981-2012. Källa: Jordbruksverket, 2014b.

Energiskog bidrar idag med försumbara mängder energi i Blekinge. Om salix odlas på 10 % av all åkermarksareal i Blekinge (d.v.s. på 3 100 ha), och har en genomsnittlig avkastning på 8,5 ton TS per hektar och år, blir energimängden ca 130 GWh/år (5,1 MWh/ton TS). Den praktiskt realiserbara potentialen i länet fram till år 2020 får dock anses vara försumbar. Detta beror på de långa ledtiderna för salix (den första skörden görs 4-5 år efter planteringen), men också på att salix får svårt att konkurrera mot andra grödor. Detta gäller dels längs kustlandet, där inslaget av lönsamma specialgrödor (stärkelsepotatis, sockerbetor, m.m.) är stort, dels i de relativt djurtäta mellanbygderna där arealerna behövs för foderproduktion, och dels i skogsbygderna där fälten är små och har dålig arrondering. Något större intresse från värmebolagens sida att elda salix har, såvitt känt, inte heller funnits. Hur utvecklingen för grödan skulle kunna bli bortom 2020 är svårt att säga.

Andra snabbväxande lövträd som poppel och hybridasp är alternativa energiskogsgrödor, framförallt på igenväxande åkermark. Idag är odlingens omfattning i Blekinge troligen försumbar, men i skogs- och mellanbygder med igenväxande marker, där odlingen övergivits p.g.a. att fälten är små, svårtillgängliga och har låg bördighet, kan dessa lövträd vara lämpliga. Odlingarna avverkas med traditionella skogsmaskiner, vilket gör att arrondering m.m. får en mindre betydelse. Eftersom dessa marker knappast är aktuella för livsmedelsproduktion, får odlingarna heller inte någon betydelse när det gäller indirekt ändrad markanvändning.

3.2.2. Energigräs

Energigräs kan användas som oförädlade fastbränslen (t.ex. i form av balad rörflen), som förädlade bränslen (t.ex. i form av pellets/briketter av rörflen) och som substrat för framställning av biogas (t.ex. i form av ensilerade vallgräsblandningar). Odling av energigräs lönar sig självklart bäst på bördiga och stora fält nära förbrukarna, men oftast är lönsamheten bättre för andra grödor på sådana fält. Däremot kan energigräs vara ett alternativ på s.k. marginalmarker, dvs. på marker som ligger i träda, på marker som brukas extensivt p.g.a. att lönsamheten är för svag för konventionella grödor, eller på marker där odlingen t.o.m. har övergivits helt. Fördelar med fleråriga energigräs är att det krävs ett fåtal överkörningar på fälten (gödsling och slåtter/skörd), marken hålls öppen (vilket t.ex. kan ha stor betydelse för den biologiska mångfalden), samt att gräsodling ger minskat kväveläckage (jämfört med ånnuella grödor).

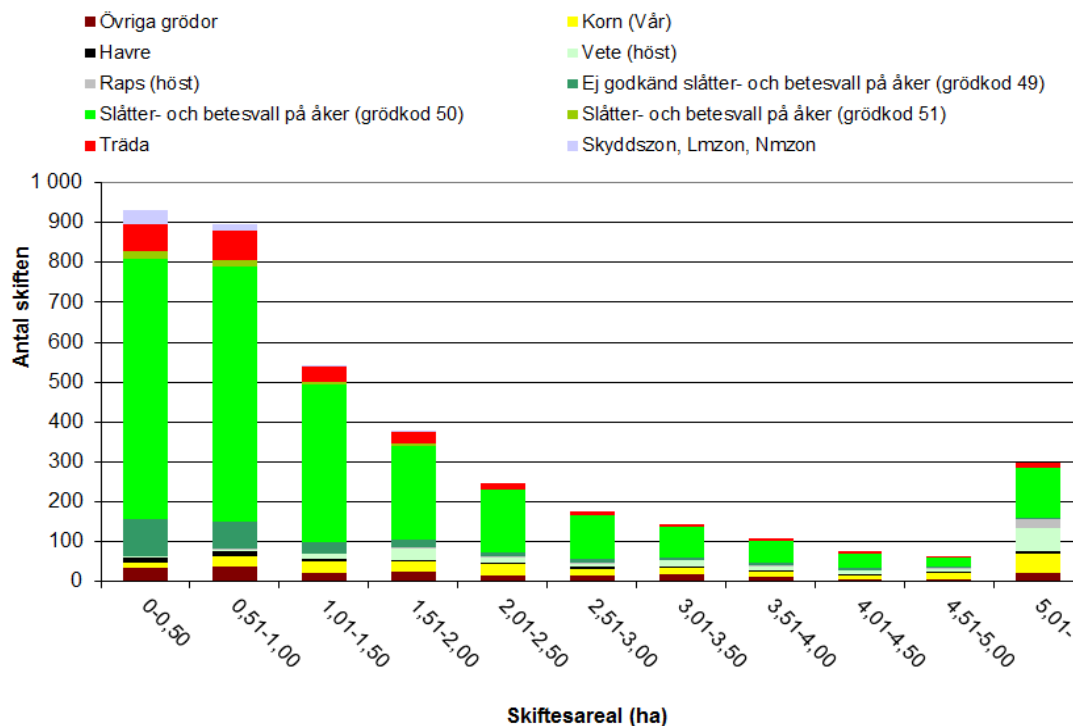
Arealen med träda i Blekinge var i genomsnitt 1 200 ha åren 2010-2012 (Jordbruksverket, 2014b). Arealen vall som brukas med ”låg” intensitet är svårare att uppskatta, eftersom det inte finns någon tydlig gräns i skalan från intensiv odling till lågintensiv odling. Den totala vallarealen (eller statistik-posten ”slåtter- och betesvall som utnyttjas”) i länet var dock i genomsnitt 15 200 ha under åren 2010-2012 (Jordbruksverket, 2014b). På riksnivå bedöms arealen jordbruksmark som kan brukas för odling av energigrödor vara 200 000-500 000 ha, eller 8-20 % av den totala arealen (Jordbruksverket, 2009; Börjesson m.fl., 2013). Denna areal konkurrerar alltså inte med livsmedelsproduktionen.

För att ta ett konkret exempel på odling av energigräs på marginalmarker, redovisas i det följande ett utdrag från en undersökning av möjligheterna att odla energigräs i Ronneby kommun (Nilsson m.fl., 2014). Ronneby kommun domineras av mellanbygd, men här finns också skogsbygd i norr och inslag av slättbygd i söder. Andelen skiften som var max 0,50 ha år 2012 var 24 % (figur 10), och andelen som var max 1,00 ha var 47 %. I kommunen fanns alltså drygt 1 800 skiften som var max 1,00 ha. För skiften på max 0,50 ha var slåtter- och betesvall (grödkod 50) vanligast med en andel på 70 %, följt av vall med grödkod 49 (dvs. en mer ”passiv” vallodling) med en andel på 10 %, och av träda med en andel på 7 %. För skiften upp till och med 1,00 ha dominerade samma grödor med andelar på 71 %, 9 % respektive 8 %. Totalt för alla skiften $\leq 1,00$ ha var andelen vallgrödor (grödkoder 49-51) 82 %. Med avseende på den totala arealandelen, så svarade skiftena på upp till och med 0,50 ha för ca 4 %, och för skiften $\leq 1,00$ ha för 13 % (figur 11). Den totala arealen för alla skiften upp till 1,00 ha var alltså ca 1 000 ha.

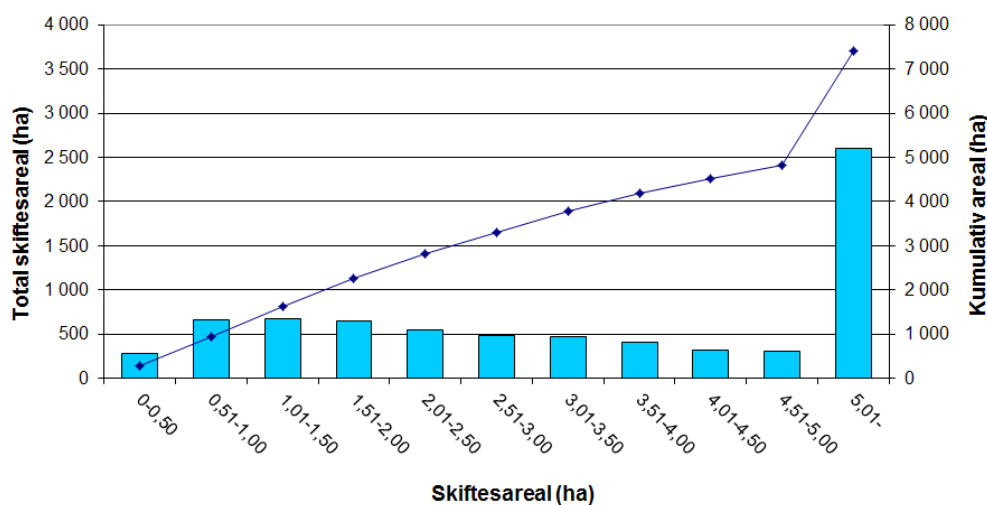
Med ”marginalmark” avsågs i studien små och oregelbundna fält, mark med låg bördighet, vändtegar (på skiften $>10,00$ ha) och skyddszoner (för mer utförliga definitioner, se Nilsson m.fl., 2014). Anledningen till att vändtegar också är medtagna är att avkastningen på dessa ytor ofta är nedsatt jämfört med övriga delar av fältet. Odling av perenna gräs på vändtegar och skyddszoner har också stor betydelse för miljön, t.ex. genom att de ger ett minskat kväveläckage. Den totala arealen marginalmark uppskattades till drygt 800 ha. Med en antagen avkastning på ca 3 ton TS/ha (nedsatt p.g.a. lägre bördighet), motsvarar detta en teoretisk potential på i storleksordningen 10 GWh/år. Lokaliseringen av dessa ”marginalfält” i kommunen visas i figur 12.

Preliminära ekonomiska beräkningar visar att för lantbrukaren ger träda generellt den bästa lönsamheten för dessa ”marginal”-fält. Energigräs i form av rörflen för förbränning ger bättre lönsamhet än energigräs i form av vallgräs för produktion av biogas. Men generellt kan alltså

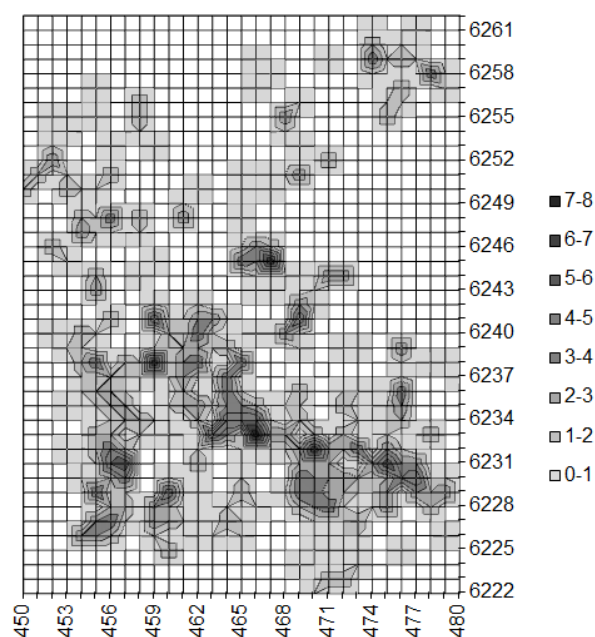
energigräs inte konkurrera på sådana marker, åtminstone inte under de odlingsförhållanden som råder i Ronneby kommun. På stora, väl arronderade och bördiga fält, blir lönsamheten betydligt bättre, men energigräset kan ändå inte nå upp till den lönsamhet som t.ex. finns för höstvet. I ett 2020-års-perspektiv kan man därför räkna med att energigräs ur lönsamhetssynpunkt kommer att vara en mindre attraktiv gröda för lantbrukarna, särskilt med tanke på att det dessutom ännu inte finns någon lokal marknad (efterfrågan) på bränslet.



Figur 10. Antal skiften med olika grödor fördelade efter storleksklass i Ronneby kommun år 2012. "Övriga grödor" innefattar grödor med en andel som var mindre än 1 % av det totala antalet skiften. Källa: Nilsson m.fl., 2014.



Figur 11. Total skiftesareal fördelat efter storleksklass (staplar) och kumulativ areal (heldragen linje) i Ronneby kommun år 2012. Källa: Nilsson m.fl., 2014.



Figur 12. Den geografiska fördelningen av potentiella åkermarksblock för odling av energi-gräs på marginalmarker i Ronneby kommun. Antalet åkermarksblock i varje ruta representeras av det övre värdet i intervallen i teckenförklaringen t.h. Varje ruta är 1 x 1 km, och koordinaterna refererar till koordinatsystemet RT 90. Huvudorten Ronneby finns i området kring koordinaterna 6231-467. Källa: Nilsson m.fl., 2014.

3.2.3. Oljeväxter

Oljeväxter (höstraps, höstrybs, vårraps och vårrybs) kan användas för att framställa flytande bränslen i form av vegetabilisk olja och rapsmetylster (RME), samt fastbränslen i form av halm och rapsexpeller (Bernesson, 2005). Den största bränsleprodukten volymmässigt är RME, eftersom den kan användas i dieselmotorer utan större motormodifikationer antingen blandad med dieselolja eller i ren form. RME tillhör bränslegruppen FAME, som numera blandas in i diesel med en andel på upp till 7 %.

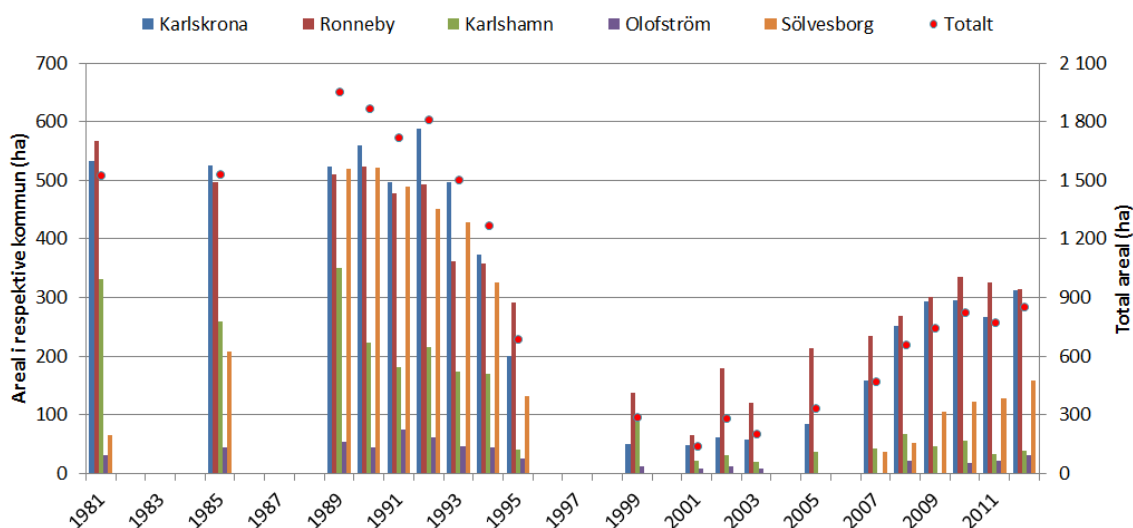
Oljeväxter, särskilt höstraps, lämpar sig väl för odling i Blekinge. Höstsådda oljeväxter ger högre avkastning per hektar än vårsådda, men å andra sidan är risken större att skörden uteblir helt p.g.a. utvintring. Beroende på en lägre liggande tillväxtpunkt hos höstrybs jämfört med höstraps, är den förra grödan mer vinterhärdig. Ur avkastningssynpunkt föredras dock ofta rapsoljeväxter före rybsoljeväxter, eftersom skörden vanligen är högre. I det försommartorra Blekinge passar vårraps bättre än vårrybs, eftersom den senare har en större benägenhet att blomma om när vattentillgången ökar längre fram på sommaren. I syfte att undvika olika växtföljdssjukdomar, t.ex. klumprotsjuka, bör oljeväxter inte återkomma oftare än ca vart sjätte år i växtföljden.

Efter skörden torkas fröna ned till en vattenhalt på 6-8% (Bernesson, 2005). Fröna innehåller 40-50% olja. För att utvinna oljan, kan man antingen kallpressa fröna eller varmpressa dem med efterföljande kemisk extrahering. Den senare metoden är endast aktuell i industriell skala, medan kallpressning kan utföras i liten skala på gårdsnivå. Vid kallpressning är oljeutvinningsgraden 65-80 %, medan den är ca 98 % vid pressning följt av extraktion. Efter

utvinningen renas oljan från fasta partiklar genom sedimentation, centrifugering eller filtrering. Den del av fröinnehållet som återstår efter pressningen kallas för rapskaka eller rapsmjöl (eller expeller vid pelleterad vara). Rapskakans innehåll av olja kan variera från ca 2 % vid extraktion till ca 25 % vid småskalig kallpressning. Rapskakan är lämplig att använda som foder. Expeller kan användas som bränsle i t ex pelletsbrännare, men brännaren måste då anpassas till det höga värmevärdet.

I jämförelse med diesel, är rapsolja betydligt mer trögflytande. Vid rumstemperatur är dess viskositet 15-20 gånger högre (Bernesson, 2005). För att kunna användas i dagens dieselmotorer, måste därför viskositeten minskas. Detta görs genom att man omförestrar oljan till RME. Rapsoljan består i huvudsak av triglycerider, d v s molekyler med tre fettsyror som binds ihop av glycerin. Genom att tillsätta en alkohol, t ex metanol, byts glycerinet ut mot tre metanmolekyler, varvid triglyceridmolekylen delas upp i en glycerolmolekyl och tre metylstermolekyler, vilka är betydligt mindre än den ursprungliga triglyceriden. Detta innebär bl.a. att viskositeten blir lägre och i ungefär samma nivå som för diesel.

I figur 13 visas odlingen av oljeväxter i Blekinge under åren 1981-2012. Odlingen minskade kraftigt under mitten på 90-talet p.g.a. sjunkande lönsamhet, men sedan har en viss återhämtning skett. Odlingen är störst i Karlskrona och Ronneby kommuner. Den totala arealen i länet under år 2012 var ca 850 ha, vilket motsvarar en RME-mängd på ca 1 500 m³ (arealandel höstraps 90 %, vårraps 10 %, normskörd höstraps 3,9 ton/ha, normskörd vårraps 2,0 ton/ha, oljehalt 45 vikts-%, utvinningsgrad 98 % (varmpressning och extrahering), 1,09 liter RME per kg olja). Energiinnehållet för denna kvantitet blir ca 14 GWh (9,3 MWh/m³). Till detta kommer energiinnehållet i halmen, som är i storleksordningen 12 GWh/år.



Figur 13. Totala arealen raps- och rybs i Blekinges kommuner samt totalt i länet under åren 1981-2012. Källa: Jordbruksverket, 2014b.

I ett europeiskt perspektiv har odlingen ökat mycket kraftigt under det senaste decenniet, främst beroende på hög efterfrågan på RME. De största producenterna och konsumenterna i Europa är Tyskland och Frankrike (Jordbruksverket, 2011). Ökningen kommer troligen att mattas av, samtidigt som EU även i fortsättningen kommer att vara en stor importör av oljefrö, olje-(protein-)mjöl (främst sojamjöl) och förädlade vegetabiliska oljor (främst

palmolja). Användningen av vegetabilisk olja inom livsmedelssektorn kommer troligen att vara ganska konstant kring 12,5 milj. ton inom EU fram till år 2023, medan användningen för framställning av biodiesel förväntas stiga under samma period från ca 7,5 milj. ton till 10 milj. ton (EU-kommissionen, 2013). Internationellt utgör palmolja och sojaolja dominerande råvaror, men då biodiesel från dessa har sämre koldgenskaper än RME, kommer rapsolja fortfarande att vara en viktig råvara under svenska förhållanden (Hansson & Grahn, 2013).

I Karlshamn invigdes år 2006 Sveriges första storskaliga RME-fabrik, som numera drivs av Energigårdar/EcoBränsle (EcoBränsle, 2014). Produktionskapaciteten är ca 50 000 m³ per år, och all råvara kommer från AAK:s rapsoljaaffinaderi i Karlshamn. AAK använder ca 90 % av all rapsfrö som produceras i Sverige (EcoBränsle, 2014), och dessutom importeras ganska stora kvantiteter. Den verkliga RME-produktionen i Karlshamn har varit långt under produktionskapaciteten under flera år, bl.a. beroende på låg lönsamhet. Under åren 2010 och 2011 producerades t.ex. endast 4 500 m³ resp. 7 000 m³ (Hansson & Grahn, 2013).

Skandinaviens största producent av FAME är Perstorp AB i Stenungsund med en produktionskapacitet på 160 000 ton per år (Preem, 2014). Omförestringen är en relativt enkel process, och det finns också en del anläggningar för småskalig omförestring på gårdsnivå. Enligt Energimyndighetens (2013b) långtidsprognos kommer användningen av FAME i landet att uppgå till ca 3,5 TWh år 2020, främst som låginblandning i diesel, men också till en mindre del som ren FAME.

3.2.4. Spannmål

Idag används spannmål som energiråvara på två olika sätt: dels genom hydrolys och jäsning till etanol för fordonsdrift (främst höstvet), och dels genom direkt förbränning för uppvärmningsändamål (främst havre). Det är okänt hur stora kvantiteter energispannmål som produceras i länet, men andelen som används till förbränning är förmodligen försumbar (i så fall mindre partier med sekunda vara), medan det åtminstone tidigare har odlats ett hundratal hektar i länet för produktion av etanol i Lantmännen Agroetanols fabrik i Norrköping (Länsstyrelsen, 2007).

Höstvet trivs bäst på väl-dränerade medelstyva lerjordar, och nederbörds mängden bör helst överstiga 600 mm/år. Sandiga jordar i t.ex. de östra delarna av länet passar därför mindre bra. Övervintringsförmågan, som dels beror på köldresistensen och dels på resistensen mot sjukdomar och skadedjur under hösten och vintern, är en viktig sortegenskap. En annan viktig sortegenskap, som gäller specifikt för etanolvet, är hög stärkelsehalt. Eftersom man vill ha ett vet med låg proteinhalt, är kvävegivan lägre än vid odling för livsmedeländamål. Det är viktigt att grödan hålls frisk för att gynna stärkelseinlagringen och för att minimera riskerna med kontamination m.m. vid jäsningsprocesserna.

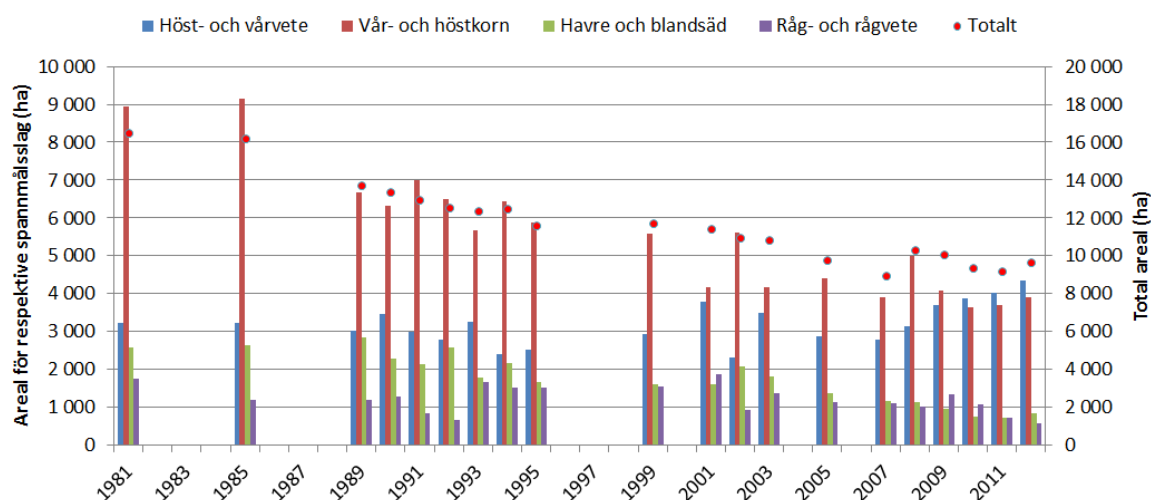
I Sverige är det f.n. endast Lantmännen Agroetanols anläggningar i Norrköping som använder spannmål som råvara i sin etanolproduktion. Produktionskapaciteten är 230 000 m³ etanol per år, vilket också ger 200 000 ton proteinfoder per år (Lantmännen Agroetanol, 2014). Till detta behövs ca 600 000 ton spannmål, motsvarande en odlingsareal på ca 100 000 ha. Etanolen används främst för låginblandning i bensin, men en mindre del används också i E85. Höstvet är den helt dominerande råvaran, men det finns också goda erfarenheter från användning av rågvete och korn som råvaror. Sjunkande priser på etanol p.g.a. förändrade styrmedel har lett till att fabriken i Norrköping nu befarar en minskad inhemsk produktion (se Lantmännen Agroetanol, 2014).

Nordisk Etanol och Biogas AB:s planerade anläggning i Karlshamn är också tänkt att använda spannmål (främst vete) som råvara i ett inledande skede (Nordisk Etanol och Biogas AB, 2014). Här handlar det dock främst om importerad spannmål. I det första steget ska produktionen vara 130 000 m³ etanol per år, och i nästa steg 260 000 m³ etanol per år, motsvarande ca 1,5 TWh/år. På sikt tänker man gå över från spannmål till cellulosa-baserade råvaror.

Intresset för att använda spannmål (främst havre) som fastbränsle var relativt stort för 10-15 år sedan. En viktig anledning till detta var att havre blev ett billigare bränsle än eldningsolja. Fördelarna med spannmålseldning är flera. Eldning av spannmål kräver normalt mindre arbetsinsats än vad som gäller för eldning med ved, flis eller halm. En annan fördel är att gårdarnas befintliga utrustning för skörd, transport och lagring kan användas. Vidare kan askan återföras till åkermarken som ett gödselmedel. Spannmål har en energikvot på ca 6:1, d.v.s. man får ut ca sex gånger mer energi än vad som sätts in i produktionen (Lantmännen & LRF, 2005). De viktigaste nackdelarna är hög askhalt (ca 3 %), relativt låg asksmälttemperatur, korrosiva rökgaser, dammbildning och ökad risk för skadedjur.

Det spannmålsslag som tilldrog sig det största intresset var havre. Skälen är att havre har haft ett lågt alternativvärde för livsmedels/foderändamål, att värmevärdet är högt, att risken för asksintring är lägre, att kärnan är mjuk och lättantändlig, och att grödan kan odlas på de flesta jordar i praktiskt taget hela landet. Havre är dock relativt känslig för torka, och av detta skäl är det större risk för låga skördar i framförallt sydöstra Sverige.

Odlingen av spannmål har haft en nedåtgående trend i Blekinge (figur 14). Det är framförallt fodergrödorna korn och havre som har minskat. Däremot har odlingen av vete ökat, främst under de senaste åren p.g.a. stigande priser. Den planerade fabriken i Karlshamn kan eventuellt få en viss inverkan på odlingen av etanolvete i länet, men det finns också många osäkerheter. Lantbrukarna odlar vanligtvis de grödor som ger högst lönsamhet oberoende av grödans användningsområde, och de styrmedel som finns inom jordbruks- och livsmedelssektorerna är inte alltid synkroniserade med de styrmedel som finns inom energi- och klimatpolitiken. Hållbarhetskriterierna för drivmedel har också stor betydelse för odlingen av olika energigrödor, se vidare i kapitel 4.



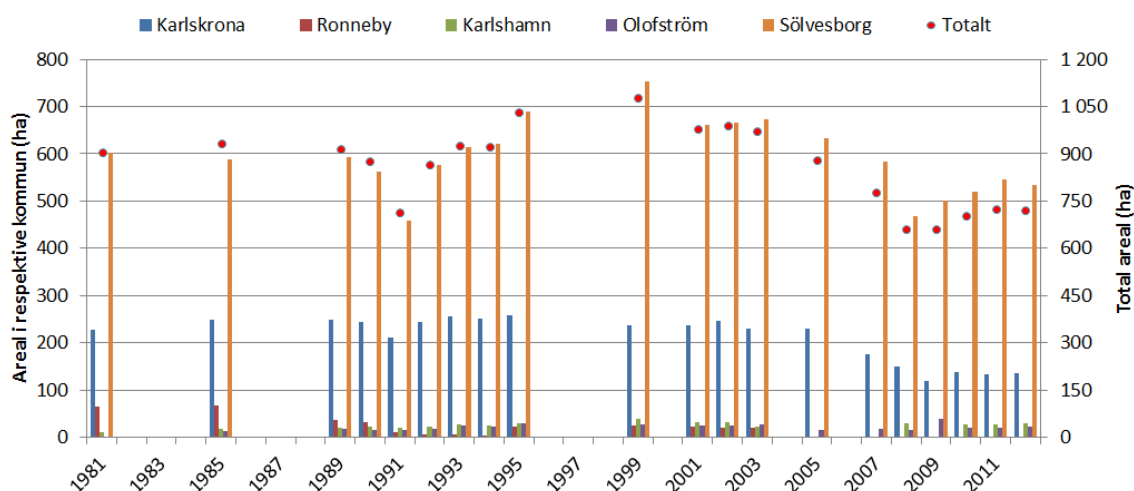
Figur 14. Totala arealen spannmål i Blekinge län under åren 1981-2012. Källa: Jordbruksverket, 2014b.

3.2.5. Sockerbetor

I Blekinge var odlingen av sockerbetor kring 900-1 000 ha under många år fram till sockerreformen 2006 (Länsstyrelsen, 2006). Denna areal ska jämföras med odlingen i hela landet, som låg ganska stabilt runt 50 000 ha per år. Den sockerreform som genomfördes inom EU år 2006 innebar dock att odlingen minskades p.g.a. sjunkande priser. Dessutom finns det numera endast ett sockerbruk i landet (i Örtofta i Skåne), och eftersom sockerbetor är en bulkvara med ett relativt högt transportbehov, har odlingen fått en allt större koncentration till Skåne. Idag är odlingen i landet totalt ca 39 000 ha, varav Skåne län svarar för ca 95 %. I Blekinge odlas runt 700 ha/år, med en stark koncentration till Sölvesborgs kommun (figur 15). I länet är avkastningen (normskörd ca 56 ton/ha under år 2013) högre än i Kalmar, Kronobergs och Hallands län, medan den är något lägre jämfört med i Skåne län (57,8 ton/ha) (SCB, 2013).

Sockerbetor kan användas för framställning av etanol (och är även lämplig för produktion av biogas) (Länsstyrelsen, 2006). Etanolprocessen är jämförelsevis enkel då man bl.a. inte behöver de föregående hydrolysstegen som krävs för stärkelse- och cellulosarika råvaror. En nackdel med sockerbetor som råvara är att etanolutbytet är lågt, eftersom man behöver ca 10 kg betor för att få 1,0 liter etanol. Per arealenhet är dock utbytet högt; runt 5 m³ etanol/ha, medan det är knappt hälften så stort för höstvet. En annan nackdel med sockerbetor är att betorna inte är lagningsbara, och att en etanolfabrik därför inte har tillgång till betor året runt. Generellt är sockerbetor en arbetsintensiv gröda som genererar många arbetstillfällen, och den är även fördelaktig ur växtodlingssynpunkt, eftersom den utgör en lämplig omväxlingsgröda i spannmålsdominerade växtföljder. Sockerbetor har också en lång växtsäsong, vilket gör att grödan tar upp växtnäring till långt in på hösten.

Vid odlingen och vid de olika processtegen får man flera värdefulla biprodukter. Blastskörden är ca 30 ton/ha, och den kan användas som foder (är dock sällsynt numera) och som råvara för produktion av biogas. Dessutom är betmassa, betfor (torkad melassberikad betmassa) och melass (vid sockertillverkning) värdefulla fodermedel. Den drank som erhålls efter jäsningen består av vatten, jäst, sockerrester och ämnen som bildats vid jäsningen, och den har därför ett lågt fodervärde. Istället kan den användas som gödselmedel eller som råvara för produktion av biogas.



Figur 15. Arealen sockerbetor i Blekinges kommuner och totalt i länet under åren 1981-2012. Källa: Jordbruksverket, 2014b.

Idag finns ingen etanoltillverkning i Sverige med sockerbetor som råvara. Inom EU används däremot ca 13 % av sockerbetorna för produktion av etanol (EU-kommissionen, 2013). Det kvotsystem som finns inom unionen för socker gör att priset hålls uppe för den mängd som produceras inom kvoten, medan priset är lågt för den mängd som produceras utöver kvoten. Det är den sistnämnda kvantiteten som dominerar som råvarubas för etanol. När kvotsystemet tas bort år 2017 kommer dessa priser att konvergera, vilket betyder att sockerbetornas konkurrenskraft som etanolråvara kommer att minska. År 2023 förväntas därför andelen betor för etanolproduktion ha minskat något jämfört med år 2013.

Sockerbetor har diskuterats som råvara i den planerade etanolfabriken i Karlshamn (Ny Teknik, 2007). Fram till år 2020 är det dock inte troligt att det kommer att bli någon produktion av sockerbetssetanol i Blekinge, bl.a. utifrån den prisbild som förväntas (se t.ex. EU-kommissionen, 2013).

3.2.6. Majs

Majs används i stor skala i bl.a. Tyskland som råvara för produktion av biogas. Majs ger hög avkastning per ha och har ett högt metanutbyte (ca 95 m³ metan per ton våtvikt), vilket gör att arealen utnyttjas effektivt (det krävs ca 25 ha per producerad GWh biogas) (Bioenergiportalen, 2014).

Blekinge har lämpliga odlingsförhållanden för majs, bl.a. är den s.k. temperatursumman hög här, vilket gynnar odlingen. Arealen med majs har också ökat kraftigt i länet under de senaste decennierna, och under år 2012 var den 469 ha, jämfört med t.ex. 278 ha år 2008. Majsen används i huvudsak som foderensilage. Majs används således inte som biogassubstrat i länet idag, och det är heller knappast aktuellt så länge dess ekonomiska värde som foder är betydligt högre. Dessutom finns det inte någon lämplig röttningsanläggning i länet.

3.3. Restprodukter från jordbruket

3.3.1. Halm

Flera uppskattningar om länets halmtillgångar har gjorts tidigare, t.ex. av Länsstyrelsen (2007) och Energikontor Sydost (2013). Här görs en uppdatering med hjälp av uppdaterade odlingsarealer och halm:kärna-kvoter.

Idag används uppskattningsvis 0,1 milj ton halm som fastbränsle i Sverige, medan den praktiska potentialen bedöms vara knappt en miljon ton eller 3-4 TWh/år (Nilsson & Bernesson, 2009). Detta kan jämföras med användningen i Danmark, där man årligen förbrukar minst 1,5 milj. ton bränslehalm i gårdspannor, värmeverk och kraftvärmeverk (Bernesson & Nilsson, 2005). Man räknar också med att halm kommer att bli en viktig råvara i framtiden för framställning av drivmedel genom rötning/förgasning/jäsning.

Upprepad bortförsel av halm på samma fält minskar markens mullhalt. För att långsiktigt bevara markens avkastningsförmåga, bör man i spannmålsdominerade odlingsområden inte bärga halmen mer än en gång i växtföljden. Bärgning bör undvikas helt vid alltför låga mullhalter. Själva bärgningen utförs med pressar som antingen ger rundbalar, vilka väger 150-300 kg, eller fyrkantbalar, vilka kan väga upp till 500 kg. Rundbalar används ofta vid eldning

på gårdsnivå, medan fyrkantsbalar används för bärgning i större skala. Pressar för fyrkantsbalar har högre kapacitet och ger balar med högre densitet och bättre staplingsegenskaper, vilket gör att transporter, lagringen och hanteringen vid värmeverket blir billigare. Eftersom halm är ett skrymmande bränsle och därmed dyrt att transportera, behöver transportavstånden vara korta.

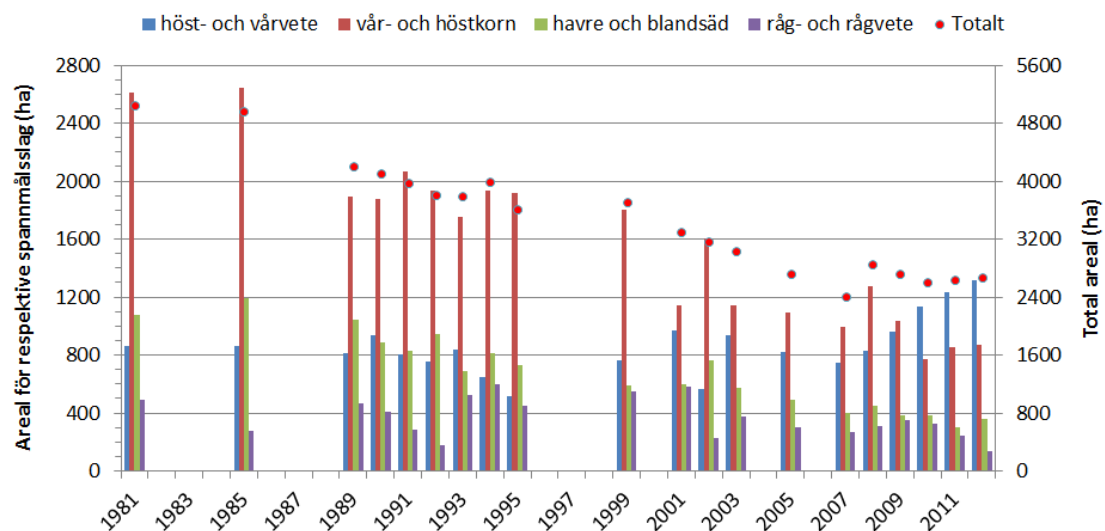
För att undvika mögelbildning och stopp vid inmatingen i pannan, måste halmen vara torr vid pressningen. Vidare bör halmen lagras under tak eller regnskydd för att bevara dess kvalitet. Kraven på låg vattenhalt innebär att det kan bli svårt att bära tillräckliga mängder med torr halm vissa nederbördsrika höstar. Därför lämpar sig storskalig halmbärgning bäst i de södra och östra slättbygderna i landet. För småskalig användning av bränslehalm på gårdsnivå kommer naturligtvis även andra regioner i fråga, men man bör ha buffertlager som säkerhet.

Det spannmålsslag som oftast används för tillvaratagande av bränslehalm är höstvet, eftersom det i jämförelse med andra sädesslag ger halm med goda bränsleegenskaper och hög avkastning. Ofta används även halm från råg, rågvete, korn och raps. På många platser i landet undviker man däremot havrehalm, som kan ge problem med sintring, d.v.s. att askan smälter och bildar hårda klumpar. Halm från oljeväxter ger ofta mindre asksintringsproblem än spannmålshalm (Bernesson & Nilsson, 2005).

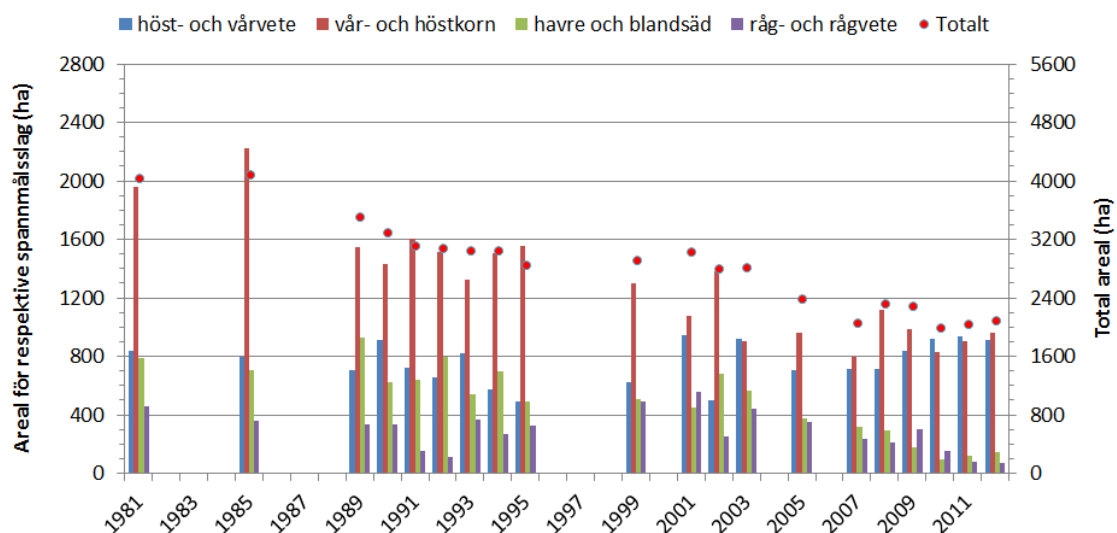
Halm är ett relativt billigt bränsle. Däremot krävs dyrare och mer komplicerade pannor än för eldning av t.ex. flis. Dessutom måste man beakta att halm ofta kräver mer arbete än andra biobränslen, t.ex. för tillsyn av pannan och hantering av de större askmängderna. Den aska som bildas vid förbränningen har ett högt pH-värde och återförs vanligen till jordbruket som ett kalknings- och gödselmedel.

Som många andra energirika restprodukter i jordbruket, så har intäkterna för bränslehalm totalt sett en liten ekonomisk betydelse för lantbrukarens val av gröda. För en höstvetegröda med en avkastning på 6 300 kg/ha och ett spannmålspris på 1,50 kr/kg, blir halmens andel av intäkterna knappt 5 % (3,8 ton/ha vid ett pris på 120 kr/ton för halmen i sträng på fältet). Denna intäkt kan dock ha en viss betydelse på marginalen när lönsamheten generellt är dålig eller när lönsamheten väger jämnt mellan olika grödor. Lantbrukaren tar dock en viss risk genom att efterföljande jordbearbetning kan fördröjas om halmen måste ligga kvar p.g.a. att bärgningsvädret blir dåligt. Bortförseln av humusbildande ämnen och näringsämnen via halmbärgningen kan också behöva kompensation på längre sikt.

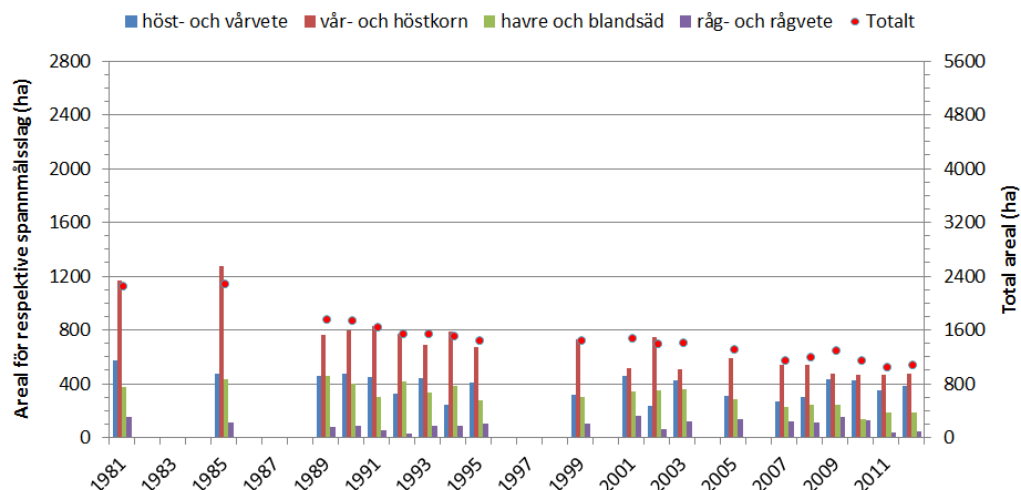
Odlingen av halmproducerande grödor i länets kommuner visas i figurerna 16-20. Arealerna är här uppdelade kommunvis, eftersom halm är att betrakta som ett "lokalt" bränsle. Diagrammen har samma skala i syfte att visa proportionerna mellan de olika kommunerna. Den totala spannmålsarealen har nästan halverats under de senaste tre decennierna. Det är framförallt fodergrödorna korn och havre som har minskat, medan arealen höstvet har haft en stigande trend. Ur halmbärgningssynpunkt är det positivt att arealen med höstvet har ökat, eftersom höstvet ger högst halmavkastning. Havrehalm används ofta som foder, medan korn har ett lågt halmutbyte per hektar.



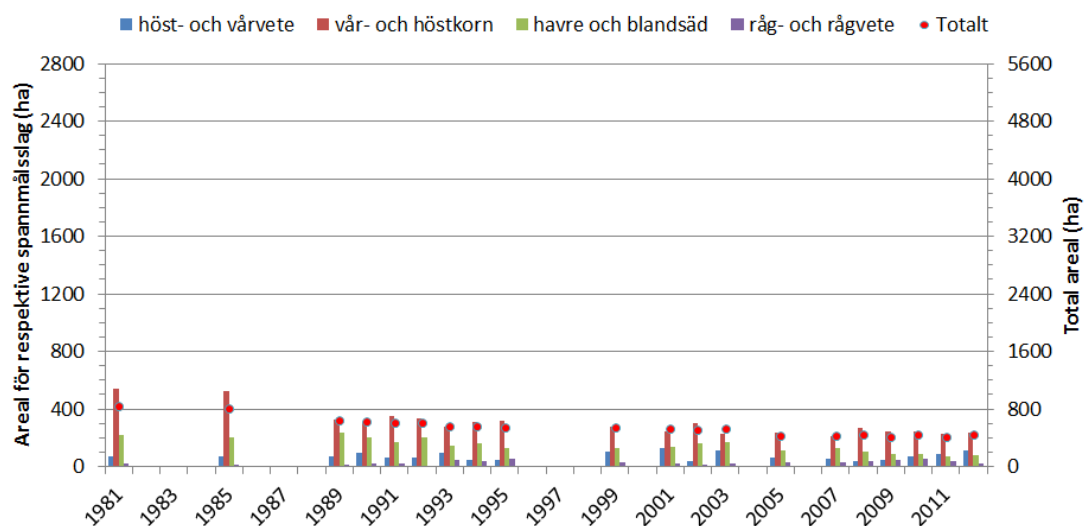
Figur 16. Odlingen av spannmålsgrödor i Karlskrona kommun åren 1981-2012. Källa: Jordbruksverket, 2014b.



Figur 17. Odlingen av spannmålsgrödor i Ronneby kommun åren 1981-2012. Källa: Jordbruksverket, 2014b.

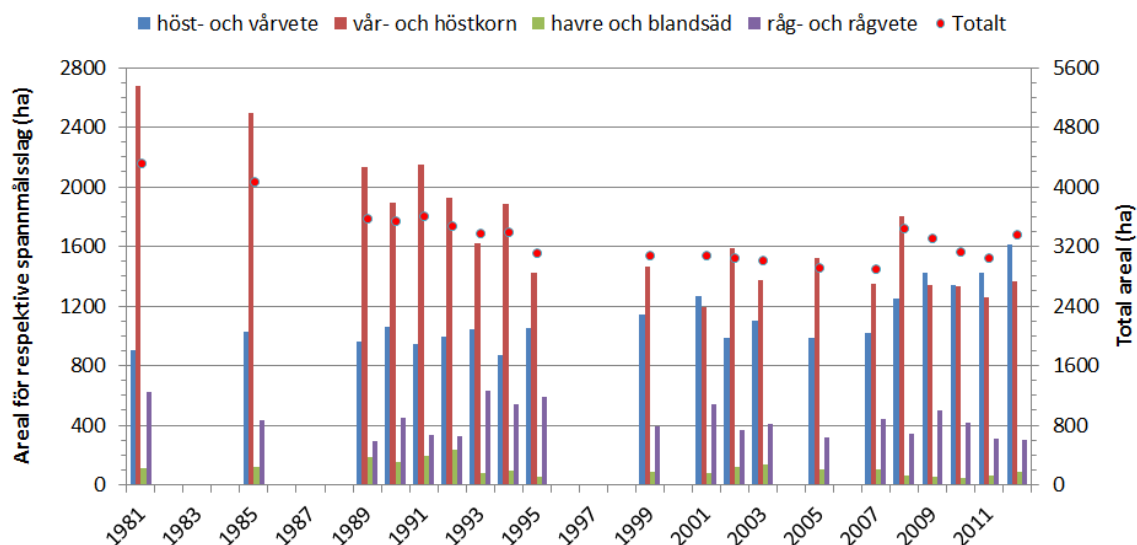


Figur 18. Odlingen av spannmålsgrödor i Karlshamns kommun åren 1981-2012. Källa: Jordbruksverket, 2014b.



Figur 19. Odlingen av spannmålsgrödor i Olofströms kommun åren 1981-2012. Källa: Jordbruksverket, 2014b.

Den praktiskt bärgningsbara mängden halm i de olika kommunerna visas i tabell 2. För att beräkna dessa värden har följande antaganden gjorts: arealerna har beräknats utifrån ett genomsnitt under de tre senaste åren i respektive kommun (Jordbruksverket, 2014b), kärnskoroden har antagits motsvara normskörden för respektive gröda och skördeområde (se SCB, 2013), halm:kärna-kvoterna har varit: höstvet 0,60, vårvete 0,66, råg 0,78, rågvete 0,65, vårkorn 0,37, höstkorn 0,57, havre 0,52, blandsäd 0,45, höstraps 1,02 och vårraps 0,94 (Nilsson & Bernesson, 2009), och de s.k. "bärgningskoefficienterna" har varit: 0,80 för höstvet, råg, rågvete, vårkorn och höstkorn, 0,65 för vårvete, 0,75 för havre, blandsäd och vårraps, samt 0,85 för höstraps (se Länsstyrelsen, 2007).



Figur 20. Odlingen av spannmålsgrödor i Sölvesborgs kommun åren 1981-2012. Källa: Jordbruksverket, 2014b.

Avdrag har sedan gjorts med den kvantitet som används inom djurhållningen. Antalet djur har hämtats från Jordbruksverkets databas (Jordbruksverket, 2014c), och den förbrukade mängden halm har antagits vara: kor för mjölkproduktion, kor för uppfödning av kalvar, samt hästar: 500 kg/djur och år, kvigor, tjurar, stutar, baggar, tackor, galtar och suggor för avel: 250 kg/djur och år, kalvar 150 kg/djur och år, slaktsvin 40 kg/djur och år (Länsstyrelsen, 2007).

De största överskottsmängderna finns i Sölvesborgs kommun, medan det är ett underskott i Olofströms kommun. Osäkerheterna i de framräknade värdena är dock stora, särskilt när det gäller hur mycket som används inom djurhållningen. Variationerna mellan olika år kan också vara stora beroende på hur stora arealer som odlas, hur årsmånen är, och hur stor mängd som i verkligheten går att bärga.

Tabell 2. Mängden halm för energiändamål i Blekinges kommuner, uttryckt som ton per år (vh 18 %) och GWh/år (antaget effektivt värmevärde 4 MWh/ton)

	Bärgningsbar mängd (ton/år)	Djurbehov (ton/år)	Möjlig bränslemängd (ton/år)	Möjlig bränslemängd (GWh/år)
Karlskrona	6 680	5 060	1 620	6,5
Ronneby	5 420	3 390	2 030	8,1
Karlshamn	2 180	1 470	710	2,8
Olofström	730	970	-240	-
Sölvesborg	7 000	1 690	5 310	21,2
Summa	22 010	12 580	9 430	37,7

I Blekinge finns såvitt känt endast en panna som använder halm som bränsle. Det är en gårdspanna i Karlskrona kommun med en årlig halmförbrukning på i storleksordningen 250 ton/år. Det är främst höstvete- och höstrapshalm som används, och under åren har det inte varit några större problem med att få tag på tillräckligt med bränsle (Ivarsson, pers. medd.).

Det är endast i Sölvesborgs kommun som det skulle vara möjligt att elda halm i någon större skala, t.ex. i närvärmeverk i storleksordningen upp till 3-4 MW. Närheten till Skåne gör också att man skulle kunna avhjälpa halmbrist under enstaka år (alternativt kan man använda pannor som också går att elda med torr flis). I övriga kommuner räcker halmen endast till enstaka gårdspannor.

Om etanol- och biogasfabriken realiserar i Karlshamn, kan den behöva stora mängder kolrikt material vid rötning av dranken (Halldorf, 2011). På sikt kan halmen också bli efterfrågad när man så småningom går över till en mer cellulosa-baserad etanolproduktion.

3.3.2. Sockerbetsblast

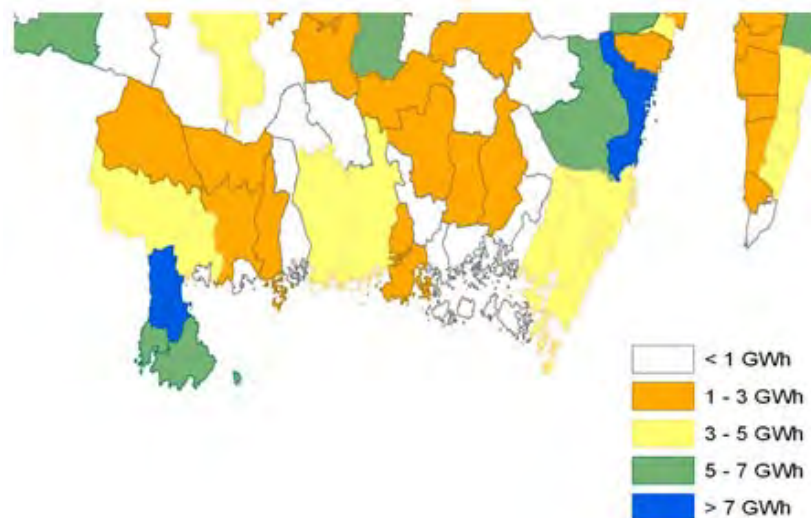
Betblast kan bli en intressant råvara för framställning av biogas i länet. Betblast kommer t.ex. att användas i större skala som substrat i den stora biogasanläggning (11,7 milj. m³n metan-gas/år) som byggs i Jordberga i Skåne (man planerar också att använda hela sockerbetsväxten) (Lantmannen, 2014). Betblasten är kväverik, och om den sprids på våren som biogödsel efter rötningen, kan man undvika den kväveutlakning som annars skulle ske under vintern om blasten inte hade tagits tillvara.

Mängden betblast är ungefär hälften av mängden betor. Detta innebär att den fysiska potentialen i Sölvesborgs och Karlskrona kommuner är ca 14 800 ton respektive 3 900 ton per år (med bibehållen areal; år 2012 odlades runt 140 ha i Karlskrona kommun och runt 530 ha i Sölvesborgs kommun, se figur 15). Om man antar att halva denna mängd används, blir den utvinnbara energin ca 3,2 GWh/år resp. ca 0,9 GWh/år (45 m³n metan/ton blast med ts-halten 17 %, 9,7 kWh/m³n). För att betblast ska bli intressant som substrat, krävs dock att det finns en samrötningsanläggning i de kommuner som är aktuella.

3.4. Restprodukter från djurhållning

Den enskilt största restprodukten från djurhållningen är gödsel, som kan användas för produktion av biogas. Hushållningssällskapet har på uppdrag av Länsstyrelserna i Kronoberg, Kalmar och Blekinge beräknat den fysiska potentialen för produktion av biogas från gödsel i respektive län (Länsstyrelsen, 2013c). Beräkningarna baserar sig på antalet husdjur i lantbruket år 2011 (antalet slaktsvin och mjölkkor kan ha sjunkit något sedan dess). Totalt i länet uppskattades potentialen till ca 83 GWh/år, med fördelningen 27 GWh i Karlskrona kommun, 15 GWh i Ronneby, 10 GWh i Karlshamn, 5 GWh i Olofström samt 27 GWh i Sölvesborgs kommun (figur 21). Som jämförelse kan nämnas att man i en nationell studie av Linné m.fl. (2008) kom fram till att biogaspotentialen från gödsel i länet är 87 GWh/år.

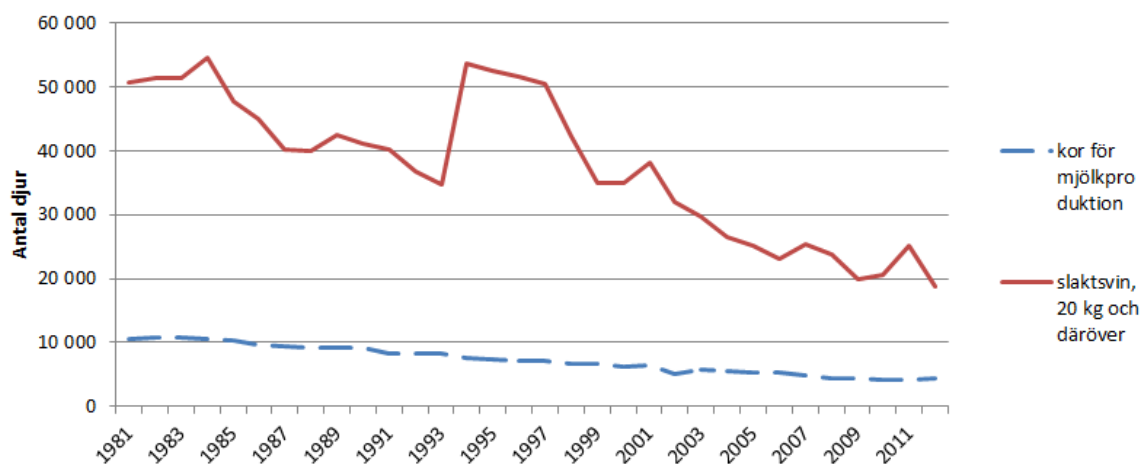
Eftersom gödsel är en mycket transportintensiv råvara, har koncentrationen stor betydelse för en eventuell lokalisering av en biogasanläggning. Den klart största koncentrationen fanns i Sölvesborgs kommun, framförallt i Gammalstorps och Ysane församlingar (Länsstyrelsen, 2013c). Tio lantbruksföretag hade en potential som översteg 1 GWh, och det finns uppgifter om att kommunen kan vara den mest djurtäta i landet (Halldorf, 2011). Utredaren påpekar att: ”är det någonstans i Blekinge det borde gå att göra en eller flera gemensamma anläggningar baserade på gödsel och annat avfall, så är det i Sölvesborg” (Länsstyrelsen, 2013c).



Figur 21. Potential (fysisk) för produktion av biogas från gödsel i Blekinge. Källa: Länsstyrelsen, 2013c.

Möjligheterna till klusterbildningar har utretts i en annan studie av Hushållningssällskapet (Halldorf, 2011). Klusterbildningar i Brömsebro, Ramdala, Bräkne-Hoby, Sölvesborg Norr och Sölvesborg Söder studerades. Det konstaterades att de bästa förutsättningarna fanns i Sölvesborgs kommun, som har ett stort antal djur och stora spridningsarealer för rötresterna. Tack vare den stora råvarupotentialen i kommunen, blir en eventuell anläggning mindre känslig för avhopp av lantbrukare eller upphörande med djuruppfödning.

De största gödselmängderna kommer från nötkreatur och svinuppfödning. Antalet mjölkkor och slaktsvin har dock mer än halverats under de senaste 30 åren (figur 22). Hur utvecklingen blir framöver är svårt att säga, men en trend är att produktionsenheterna blir allt större, vilket skulle kunna vara en fördel ur lönsamhetssynpunkt vid framställning av biogas.



Figur 22. Förändringen av antal mjölkkor och slaktsvin under åren 1981-2012 i Blekinge län. Källa: Jordbruksverket, 2014c.

I Sölvesborgs kommun finns en omfattande produktion av minkskinn. I kommunen finns uppskattningsvis 90 000 – 100 000 minkhonor (Halldorf, 2011; Jordbruksverket, 2013), vilket ungefär motsvarar hälften av landets totala produktion av minkskinn. En minkhona får i genomsnitt ca fem valpar per år, och på varje hane går ungefär fem honor. För varje skinn som produceras får man ca 40 kg färsk träck och urin (Steineck, 1987). Detta ger 1,4-1,6 kg kväve, 0,3-0,7 kg fosfor och 0,02-0,2 kg kalium per skinn. En stor del av kvävet kan dock gå förlorat som ammoniumkväve vid hantering och lagring.

En undersökning om användning av minkgödsel för produktion av biogas visade att metanutbytet är mycket högt ($0,51 \text{ m}^3/\text{kg VS}$), jämfört med kogödsel ($0,17 \text{ m}^3/\text{kg VS}$). (Dubrovskis m.fl., 2009). För båda substraten var andelen nytillförd gödsel 75 % i satsvis matade reaktorer med rötningstemperaturen 37°C . En annan slutsats i studien var att minkgödsel bör samrötas med kolrika material för att höja kol/kväve-kvoten i syfte att få mer optimala röttningsförhållanden. Sammanfattningsvis skulle alltså minkgödsel kunna utgöra en viktig råvara för produktion av biogas i Sölvesborgs kommun.

Ett särskilt stöd för produktion av biogas från gödsel ser nu ut att bli verklighet, vilket kan ha stor betydelse lönsamheten. Förslaget är att ersättningen ska vara 20 öre/kWh till biogasproducenter upp till ett takbelopp (Jordbruksverket, 2014d). Syftet med stödet är bl.a. att premiera den dubbla klimatnytta som fås vid rötning av gödsel (d.v.s. både minskning av fossilbränsleanvändningen och minskning av spontana utsläpp från orötad gödsel). Regeringen har skickat förslaget till EU-kommissionen, och om planerna går i lås, så kan ansökningar skickas in till Jordbruksverket hösten 2014 (Jordbruksverket, 2014d).

3.5. Restprodukter från livsmedelsindustrin

I Blekinge finns två slakterier (förutom eventuella gårdsslakterier); Wiktor Olsson Slakt & Chark i Bräkne-Hoby samt kycklingslakteriet Lagerbergs Kyckling AB i Sölvesborg. Den senare producerar ca 13 000 ton slakteriavfall per år, vilket motsvarar en biogaspotential på ca 16 GWh biogas (Länsstyrelsen, 2013c). Av avfallet används en mindre del för produktion av biogas i Kristianstad ($0,8 \text{ GWh/år}$), medan huvuddelen används som minkfoder. Det är okänt hur stor mängden slakteriavfall är vid slakteriet i Bräkne-Hoby, men den totala potentialen i länet från slakterier bör vara minst 20 GWh/år .

Det finns två fabriker i Blekinge som tillverkar stärkelse av potatis, dels Listerfabriken i Mjällby och dels Östra fabriken i Jämjö. Biprodukterna pulpa och fruktsaft används till djurfoder respektive som gödselmedel. Dessa biprodukter kan också användas för energiutvinning, t.ex. genom rötning (Kryvoruchko m.fl., 2009; Fang m.fl., 2011), och pulpan kan dessutom jäsas till etanol (Gao m.fl., 2012) och användas som fastbränsle (Obidziński, 2012). Sannolikt är rötning av fruktsaft den process som skulle kunna bli mest aktuell i länet i dagsläget. Genom framställning av biogas från fruktsaft, före spridning på åkrarna som gödsel, får man två nyttor av samma produkt; både biogas och biogödsel. Den låga torrsubstanshalten i fruktsaft innebär dock att transportarbetet blir stort om biogasanläggningen inte finns i nära anslutning till stärkelsefabriken.

Vid Listerfabriken produceras årligen ca $50\,000 \text{ m}^3$ fruktsaft och vid Östra fabriken ca $30\,000 \text{ m}^3$ (Karlsson, pers. medd.). Åren 2008-2009 genomförde Lyckeby Starch AB, tillsammans med E.ON, en utvärdering av fruktsaft som biogassubstrat. Även pulpa testades med bra

resultat, men den har ett högre ekonomiskt värde som foder. I Tyskland (Emsland Stärke) har man producerat biogas från fruktsaft, men den anläggningen lades ned för några år sedan (Karlsson, pers. medd.). Metanutbytet för fruktsaft (och pulpa) är 2,5 MWh/ton ts, och för Blekinges del är den totala biogaspotentialen från fruktsaft i storleksordningen 10 GWh/år (beräknat från uppgifter i Linné m.fl. (2008)).

AAK har en stor anläggning i Karlshamn som förädlar vegetabiliska oljor till olika livsmedel, foderråvaror och tekniska produkter. Det saknas dock uppgifter om eventuella restprodukter som skulle kunna öka användningen av bioenergi, utöver den mängd som redan används.

3.6. Restprodukter från skogs- och träindustrin

3.6.1. Restvärme

Restprodukterna från massatillverkningen på Södra Cells fabrik i Mörrum ger det överlägset största energibidraget till länet inom denna potentialkategori. Enligt Energikontor Sydost (2013) är användningen av restprodukter från Södra Cells anläggning i Mörrum ca 2 000 GWh i form av avlutar, och dessutom tillkommer bark som används internt. Externt levererade man 2 800 ton tallolja, 170 GWh värme, 40 GWh biobränslen samt 34 GWh el under år 2008. Potentialen för produktion av biogas från den bioslam som produceras vid anläggningen bedömdes vara 1,4 GWh. Spillvärme säljs bl.a. till Karlshamn Energi och några större växthusföretag, och potentialen för ytterligare fjärrvärmeleveranser bedömdes också vara stor. År 2013 använde man internt 2 600 GWh biobränslen, och producerade 340 GWh el och levererade 177 GWh fjärrvärme till Karlshamns Energi för vidare distribution till Karlshamn, Asarum och Mörrum (Gustafsson, 2014).

Potentialen för ytterligare fjärrvärmeleveranser från anläggningen är stor. Diskussioner har bl.a. förts om att bygga en 2,3 mil fjärrvärmeledning till Olofström, men det verkar f.n. som att dessa planer inte kommer att realiseras. Volvo-fabriken i Olofström skulle kunna bli en stor kund (de använder nu gasol för sin uppvärmning), men företagets behov av extern uppvärmning förväntas minska framöver (Sydöstran, 2013) (se också nedan i kapitlet om pellets).

Tankar har också funnits på att bygga ihop fjärrvärmenäten mellan städerna i Blekinge, och att sedan koppla in massafabriken som värmeleverantör. På kort sikt kommer dock kostnaderna troligen att bli för höga i förhållande till de relativt små värmebehov som finns i respektive stad, och dessutom kan det finnas tveksamheter inför att bli beroende av en dominerande (och till viss del konjunkturkänslig) värmeleverantör. Idag värms fjärrvärmenäten i Karlskrona och Ronneby med skogsbränslen, och i Sölvesborg kommer fjärrvärmen från Stora Ensos pappersbruk i Nymölla.

Det finns flera studier om hur man kan tillvarata restvärme från industrin (se t.ex. Svensk Fjärrvärme, 2002; Energimyndigheten, 2008; Cronholm m.fl., 2009; Länsstyrelserna, 2011). I den senare studien undersöktes potentialen för restvärme i Östergötlands och Örebro län. Den totala potentialen var 1 300 GWh/år, medan den praktiska, med hänsyn tagen till bl.a. tillräckligt hög temperatur, var totalt 145 GWh/år. Viktiga hinder för en ökad användning var avsaknad av närliggande fjärrvärmenät, avsaknad av ekonomiska incitament och ointresse från värmebolagen. Ett annat hinder var värmebolagens ojämna värmebehov under året (spillvärmeproduktionen är däremot relativt konstant under året) (Länsstyrelserna, 2011).

Restvärme kan också användas året runt för att torka råvaror för tillverkning av pellets (se nedan), och för elproduktion via ORC-processen eller andra tekniker (Energimyndigheten, 2014a). Ytterligare användningsområden finns beskrivna i Länsstyrelserna (2011). För Blekinges del bör en detaljerad potentialstudie göras för att ta reda på mängden restvärme, dess kvalitet (temperatur), och vilka överföringsmöjligheter det finns till presumtiva kunder.

3.6.2. Pellets och briketter

Pellets, som normalt har en diameter på 6 eller 8 mm, tillverkas av sågspån och kutterspån som torkas, mals ned till ett pulver och sedan pressas genom s.k. matrispressar (Nilsson & Bernesson, 2008). Pellets kan också tillverkas av jordbruksråvaror, t.ex. av rörflen, men denna kvantitet är försumbar idag. Briketter är större (diametern vanligen 50-80 mm) och de tillverkas normalt av torra råvaror, oftast kutterspån, som pressas ihop av kolvpressar eller matrispressar. Pellets används inom hushållsektorn, i närvärmecentraler och av storskaliga förbrukare t.ex. i konverterade kolvpulverpannor, medan briketter ofta används av värme- och kraftvärmeverk, främst i den mellanstora effektklassen. Under år 2012 var användningen av pellets i Sverige runt 1,7 milj. ton, varav 0,52 milj. ton användes inom villasektorn (Pelletsförbundet, 2014). Importen var 0,49 milj. ton. Användningen av briketter uppskattas till ca 0,30 milj. ton/år.

I Blekinge finns endast en pelletstillverkare enligt Svebios statistik (Svebio, 2014). Det är Bennsätters Sågverk AB i Eringsboda (själva fabriken ligger dock i Kalmar län), med en produktionskapacitet på 5 500 ton/år, med en faktisk produktion på 2 300 ton år 2013, och med ett produktionsmål på 2 500 ton år 2014. Vid länets enda sågverk, Hobysågen AB, tillverkas ingen pellets, utan spånet säljs bl.a. som djurströ (i Blekinge finns också ett antal minisågverk, men produktionen av spån/hyvelspån i dessa kan anses vara försumbar) (G. Abrahamsson, pers. medd.). Tidigare fanns också en pelletsfabrik i Sölvesborgs hamnområde (kapacitet 50 000 ton/år), men den är nu nedlagd.

Den största fabriken i Blekinges närhet är Södra Timbers anläggning i Långasjö utanför Emmaboda. Fabriken har en produktionskapacitet på 40 000 ton/år och den hade en faktisk produktion på 30 000 ton år 2013 (Svebio, 2014). När det gäller briketter, så tillverkas ca 6 000 ton/år vid Södra Interiörs fabriker i Ronneby och Kallinge, och denna kvantitet används främst vid värmeverket i Kallinge (Wendel, pers. medd.). Det kan också vara värt att notera att hamnarna i Karlshamn och Sölvesborg är viktiga för distributionen av råvaror/färdig pellets i södra Sverige (Svebio, 2014).

Efterfrågan på pellets kan komma att öka i länet. I Olofström planeras t.ex. nya pelletspannor på totalt 10 GWh/år som ska producera fjärrvärme (BltSydöstran, 2014). För nya närvärmecentraler i länet ligger pellets också nära till hands, bl.a. eftersom pelletspriset legat relativt stabilt, och dels beroende på att automatiseringsgraden är hög för pelletsbrännare. Pellets är en handelsvara som kan transporteras långa sträckor, och Sverige har t.ex. handelsförbindelser med Baltikum och Nordamerika. Förändringar i efterfrågan på lokal nivå har därför ofta marginell inverkan på lokala förändringar i utbudet.

Pelletsfabriker förbrukar mycket värme för torkningen av råvaran. Om de lokaliseras invid biobränsleeldade kraftvärmeverk eller vid olika typer av bioenergikombinat, kan anläggningarna få avsättning för överskottsvärmen även under sommarhalvåret. Eftersom det inte längre finns några sågverk i länet (förutom Hobysågen), skulle stamved (även importerad)

kunna vara ett alternativ som råvara. Flisning av stamveden för användning i flispannor är dock ett starkt konkurrerande användningsområde.

3.6.3. RT-flis

Användningen av återvunnet trädbränsle, till exempel rivningsvirke, har ökat kraftigt i landet på senare tid. RT-flis, d.v.s. flisat returträ från rivningar, uttjänt emballage och lastpallar, m.m., är ett torrt bränsle med högt värmevärde och är idag ungefär hälften så dyrt per MWh som skogsflis (se. t.ex. prisstatistik för södra Sverige på Energimyndighetens hemsida).

Utbudet av RT-flis är stort på marknaden, särskilt på den europeiska, där vissa länder har en hög deponiskatt på rivningsvirke (Östensson, 2013). Tillgångarna på returträ är särskilt stora i tätbebyggda tillväxtregioner, där det rivs (och byggs) mycket.

RT-flis kan innehålla föroreningar beroende på tidigare användningsområden och eventuell behandling. Föroreningarna kan ge ökat underhåll av pannan och det ställs även särskilda krav när det gäller utsläppen till luft och vatten. Enligt Nordberg (2013) används RT-flis ibland även i små och mellanstora pannor (trots att de kan sakna tillstånd). God sortering av returträet är viktigt för att undvika problem vid förbränningen och för att klara utsläppskraven. Stora förbränningsanläggningar har oftast reningsutrustning som gör att de klarar kraven för eldning av RT-flis.

Användningen av returträ är idag i storleksordningen 3-4 TWh/år. Enligt Energimyndighetens långsiktsprognois verkar potentialen för ”brännbart avfall” vara stabil och något ökande fram till 2025 (21 TWh nationellt 2015, 24 TWh 2025). Den inhemska potentialen för returträ antas ligga konstant på ca 3 TWh/år. Det är okänt hur mycket RT-flis som används i Blekinge, men länet har stora möjligheter att ta emot importerad RT-flis tack vare sina hamnar.

3.7. Avfall

Avloppsslam kan användas för produktion av biogas. Den teoretiska potentialen i Blekinge uppgår till ca 8 GWh/år (Länsstyrelsen, 2013c). Idag produceras endast mindre mängder på ett reningsverk i Karlshamn. En orsak till att inte mer används är att kommunerna i länet är förhållandevis små och att man därför inte har satsat på biogasproduktion. En annan orsak är att samordningen mellan kommunerna har varit otillfredsställande. Idéer har funnits på att bygga en gemensam rötningsanläggning för avloppsslam i länet, förslagsvis vid torr-rötningsanläggningen i Mörrum, eftersom man då kan använda samma utrustning för uppgradering till fordonsgas (Länsstyrelsen, 2013c).

Enligt en studie utförd av Hushållningssällskapet (Länsstyrelsen, 2013c), så är potentialen för biogasproduktion från matavfall 13 GWh/år, baserat på en total mängd om 10 700 ton/år. Potentialerna i respektive kommun är 4,7 GWh/år (Karlshamn), 2,4 GWh/år (Ronneby), 3,1 GWh/år (Karlshamn), 1,2 GWh/år (Olofström), 1,6 GWh/år (Sölvesborg). I en tidigare studie av Linné m.fl. (2008) uppskattades den totala biogaspotentialen från matavfall i Blekinge vara 22 GWh/år, men detta värde har alltså justerats ned i Hushållningssällskapets studie beroende på att mängden insamlat matavfall är lägre än vad tidigare analyser har visat.

Vid årsskiftet 2012/2013 togs den nya torr-rötningsanläggningen i Mörrum i drift (VMAB, 2014). Anläggningen är unik genom att den använder torr-rötningsmetoden, vilket bl.a. ger den fördelen att det inte krävs någon dyr förbehandlingsteknik för att avlägsna främmande

föremål som plastpåsar, m.m. Anläggningen kan ta emot upp till 15 000 ton matavfall och upp till 5 000 ton park- och trädgårdsavfall per år. I en efterföljande uppgraderingsanläggning kan det produceras upp till 1,7 milj. m³n fordonsgas per år (16-17 GWh/år). Man kan alltså ta emot mer matavfall än vad som produceras i hela länet. Idag används bl.a. matavfallet från Karlshamns, Olofströms och Sölvesborgs kommuner i anläggningen. Det komposterbara avfallet i Ronneby och Karlskrona kommuner komposteras däremot i Bubbetorp utanför Karlskrona.

Generellt bör i första hand mängden avfall minskas i producent-/konsumentleden, och därefter bör man återanvända/materialåtervinna så mycket som möjligt. Återstoden bör sedan, där så är lämpligt, användas för maximal energiutvinning. I detta fall innebär det alltså att man på sikt bör utnyttja allt avloppsslam och matavfall i Blekinge för energiutvinning. Med dagens mängder är potentialen alltså totalt 21 GWh (8+13 GWh) biogas per år.

3.8. Alger och biomassa från havet

3.8.1. Alger

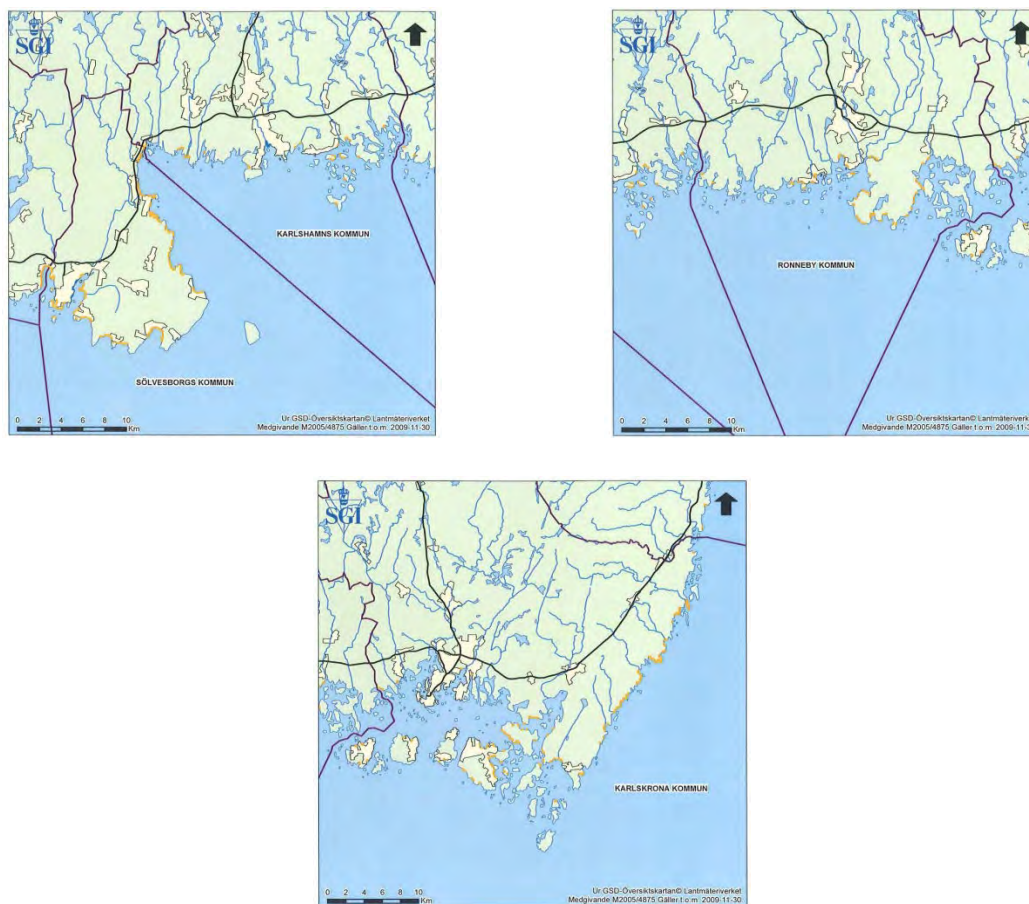
Intresset för alger som råvara för produktion av livsmedel, djurfoder, kemikalier och bränslen har ökat starkt på senare tid (Berlin m.fl., 2013). Algernas innehåll av lipider kan användas för framställning av biodiesel, av kolhydraterna kan man genom olika jäsningsprocesser framställa etanol, vätgas och butanol, via rötning av materialet kan man erhålla biogas (Dave m.fl., 2013), och genom algernas egen metabolism finns också förhoppningar om att man i framtiden ska kunna utvinna vätgas. I ett internationellt perspektiv har forskningen dock hittills varit främst inriktad på att framställa biodiesel ur mikroalger.

Under blekingska förhållanden är det makroalger som är mest intressant, åtminstone i ett kortare perspektiv. Mikroalger för biobränsleändamål kan t.ex. odlas i dammar och i särskilda odlingskärl, medan makroalger kan skördas längs kusterna. Bland makroalgerna är det främst olika typer av ettåriga sjögräs och flerårig blåstång som lossnar från bottnarna och som spolas mot land under sensommaren/hösten, som är intressanta för bränsleändamål.

Användning av makroalger som råvara för produktion av biobränslen har flera fördelar jämfört med landbaserade energigrödor. Exempelvis har de mycket snabb tillväxt per arealenhet, de har också ett effektivt koldioxidupptag, inget behov av gödselmedel eller bekämpningsmedel, inget behov av färskvattentillförsel, och här finns heller ingen konflikt mellan livsmedels- och energiproduktion (Berlin m.fl., 2013). En annan viktig fördel är att de kan fungera som näringsfilter i hav och sjöar genom att fånga upp eutrofierande ämnen som sedan kan återföras som biogödsel på åkrarna.

Enligt grova uppskattningar av Grontmij (2010) är mängden makroalger på ostkusten ca 60 ton per km kusträcka och år. Mängden biogas som skulle kunna utvinnas från denna kvantitet är därmed ca 30 MWh per km och år (Energikontor Sydost, 2013), om man antar att ts-halten är 40 %, andelen flyktiga ämnen är 70 %, metanutbytet 200 m³n/ton flyktiga ämnen, och energiinnehållet 9,7 kWh/m³n. Detta värde har dock mycket stora osäkerheter, och vad som är praktiskt möjligt att utvinna är också betydligt lägre. Mängden som kan bärgas från klippiga och steniga kuster är t.ex. förmodligen försumbar, medan möjligheterna är bättre för långsträckta grus- och sandstränder. De bästa förutsättningarna för bärgning av alger i

Blekinge bör därför finnas längs ostkusten från Kristianopel till Torhamn, längs Gö-halvön, samt längs Listerlandets kustlinje från Pukavik till Valje, se figur 23.



Figur 23. Kuststräckor med grov- och finsand i Sölvesborgs och Karlshamns kommuner (överst t h), i Ronneby kommun (överst t h) och i Karlskrona kommun (nederst). Källa: Rydell m.fl., 2006.

Erfarenheter från ett projekt i Kalmar län under åren 2009-2012 ("Biogas – nya substrat från havet") visar att det finns flera viktiga problem som måste lösas innan makroalger kan bli ett lönsamt biogassubstrat (RFKL, 2013). Det är endast på sand- och grusstränder som skörd kan vara aktuellt med dagens teknik, vilken i sig visade sig ha en alldeles för låg timkapacitet. Mängden alger var lägre än väntat, och det skördade materialet hade höga halter av sand/grus, vilket kan ge allvarliga problem vid rötningen, särskilt vid våtrötning. Vidare var mängden kadmium i substratet så högt att det var olämpligt att använda det som gödselmedel. I nötflytgödsel är Cd-halten ca 15 mg Cd/kg P, och gränsvärdet i handelsgödsel 100 mg Cd/kg P. I de studerade algerna (rödalger) var halten 1 100 mg Cd/kg P (RFKL, 2013).

I Trelleborg och i Sopot i Polen har man haft ett treårigt (2010-2012) forskningsprojekt (WAB - Wetlands Algae Biogas) om bl.a. insamling och användning av makroalger för biogasproduktion (Trelleborgs kommun, 2012). I projektet har ett flertal aktörer varit inblandade, t.ex. Trelleborgs kommun, Linnéuniversitetet, KTH, Biogas Syd, Vattenmyndigheten Södra Östersjön, samt en rad aktörer från Polen. Projektets primära syfte har varit att motverka övergödningen i Östersjön med hjälp av alger, och inte i första hand att producera biobränslen. Några slutsatser från projektet är att nya effektiva maskiner behöver utvecklas

för insamlandet på stränderna, att alger kan samrötas med andra substrat (vilket är en fördel då tillgångarna kan variera stort mellan olika år beroende på rådande vindriktning, m.m.), att man bör använda två-steps-rötning om alger är det enda substratet, samt att kadmium-innehållet varierar och därför inte behöver vara ett problem på alla platser. Under åren 2013-2014 kommer ett fortsättningsprojekt att genomföras (Trelleborgs kommun, 2014).

Livscykelanalyser av att använda (odlad) kustskördad sjögräs som biogassubstrat visar att utsläppen av växthusgaser, i jämförelse med att använda naturgas, minskar med i storleksordningen 20-30 % (Langlois m.fl., 2012) (observera att resultaten från LCA-studier är starkt beroende av vilka systemgränser och allokeringar som har gjorts). En viktig slutsats i studien var också att skörd av detta substrat ger en mycket positiv effekt när det gäller marin eutrofiering. En annan LCA-studie för kustodlad sjögräs gav liknande resultat (Alvarado-Morales m.fl., 2013).

I ett tidsperspektiv fram till år 2020 kommer alger för energiändamål sannolikt inte att vara (kommersiellt) intressant för skörd i Blekinge, främst p.g.a. små bärningsbara mängder, höga insamlingskostnader, höga kadmiumhalter, m.m. Forskningen bör dock följas, både när det gäller mikroalger och makroalger.

3.8.2. Vass

Inom ovan nämnda projekt i Kalmar (RFKL, 2012) studerades också användning av vass för produktion av biogas. Metanutbytet för vass var nästan i nivå med matavfall och betydligt högre än för nötflytgosel, alger och halm. Vass behöver vara finfördelat och det behöver också relativt lång uppehållstid i reaktorn. Rötresten kan spridas som gödselmedel på åkrarna, och därmed återförs både kväve och fosfor som annars skulle lett till övergödning i havet. Den största utmaningen är skördekedjan, där ny kostnadseffektiv teknik behöver utvecklas innan råvaran kan bli ekonomiskt konkurrenskraftig (RFKL, 2012). När det gäller användning av vass i Blekinge, är hanteringskostnaderna troligen för höga för att råvaran ska få någon större betydelse i ett 2020-årsperspektiv.

Livscykelanalyser för produktion av biogas från vass har visat att ca 40 % av den energi som finns i biogasen går åt för dess framställning (Risén m.fl., 2013). Nettoenergiutbytet motsvarar ca 40 l bensin per ton skördad vass. Utsläppen av växthusgaser minskar med ca 80 % jämfört med fossila bränslen. Dessutom kan ca 60 % av kväveinnehållet och nästan all fosfor återföras till åkermarken (Risén m.fl., 2013). I en studie av Hansson och Fredriksson (2004) var energiutbytet för produktion av biogas från vass ca 4,0 MJ/kg ts.

3.9. Sammanställning av produktionsmöjligheter

Uttaget av primära skogsbränslen kan troligen fördubblas på sikt, från dagens nivå på 140-200 GWh per år till uppemot 0,4 TWh per år, och på längre sikt kanske ända upp till 0,6 TWh/år. I denna mängd ingår uttag av grot, energistamved, klenträ, stubbar och sly. Osäkerheterna är dock stora när det gäller hur stor den realiserbara potentialen är, särskilt i ett 2020-årsperspektiv. Restprodukter från länets träindustri har mycket begränsade möjligheter att öka sin tillförsel av bioenergi, utöver den mängd briketter som redan produceras. Närheten till stora skogsområden i Småland och tillgången till bra hamnar för handel med primära och förädlade skogsbränslen gör att Blekinge, utöver den egna produktionspotentialen, har goda möjligheter att i betydande grad öka användningen av skogsbaserade bränslen.

Odlingen av energigrödor är försumbar i länet idag, och det är tveksamt om de kommer att spela någon större roll fram till år 2020, åtminstone så länge som deras ekonomiska konkurrenskraft är relativt svag. Även användningen av restprodukter från jordbruket, såsom halm och sockerbetsblast, är mycket begränsad idag, även om den möjliga potentialen är relativt stor, totalt ca 40 GWh/år. Den fysiska potentialen för biogas från gödsel är i storleksordningen 80 GWh/år.

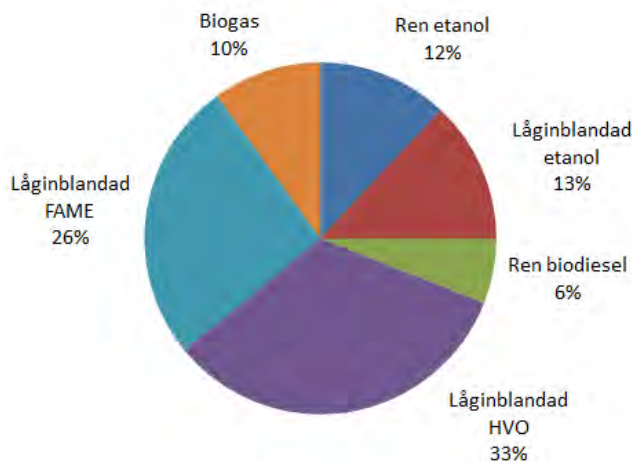
Produktionen av restvärme är stor, bl.a. från massaindustrin, men det är okänt hur stor den realiserbara användningspotentialen är, bl.a. med avseende på restvärmens temperatur. Restprodukter från livsmedelsindustrin har en biogaspotential på minst 30 GWh/år, avloppslam ca 8 GWh/år och matavfall ca 13 GWh/år. Alger och annan biomassa från havet bedöms inte vara intressanta att använda i ett 2020-års-perspektiv.

4. ANVÄNDNINGSMÖJLIGHETER

4.1. Drivmedel

4.1.1. Förutsättningar för biodrivmedel i Blekinge

Användningen av biodrivmedel i Blekinge var 82 GWh år 2010, vilket motsvarade en andel på 5,3 % (Länsstyrelsen, 2012). Biodrivmedlen användes som låginblandning av etanol i bensin, låginblandning av FAME i diesel, och som en 81 %-ig andel (genomsnitt under året) etanol i E85. I ett nationellt perspektiv har användningen av biodrivmedel ökat under senare år. Under år 2013 var t.ex. andelen förnybara drivmedel inom vägtrafiken 9,8 % (Energimyndigheten, 2014b). Andelen låginblandad HVO har ökat kraftigt, och utgjorde 33 % av de förnybara drivmedlen under 2013, medan användningen av etanol har minskat och utgjorde 25 % under 2013 (figur 24).



Figur 24. Fördelningen av förnybara drivmedel i vägtrafiken under år 2013. Källa: Energimyndigheten, 2014b.

Den framtida användningen av biodrivmedel i Blekinge i ett 2020-års perspektiv är beroende av en mängd olika faktorer. Förhållandena i "omvärlden" och faktorer som länet inte har rådighet över, t.ex. när det gäller nationella styrmedel, tillgångar på biodrivmedel och anpassade fordon, har en avgörande betydelse.

Ur resurssynpunkt är det viktigt att man *först* försöker minimera det totala behovet av drivmedel. Detta ökar också möjligheterna att nå andra miljö- och samhällsmål förutom klimat- och energimålen, t.ex. mål som rör hälsa och välbefinnande, god boendemiljö, luftkvalitet, etc. Den statliga utredningen Fossilfrihet på väg (SOU, 2013) pekar på en rad åtgärder för att minska behovet av drivmedel: en hållbar stadsutveckling med förbättrade möjligheter att gå, cykla och åka kollektivt, och t.ex. införande av bilpooler, e-handel, distansarbete, ruttoptimering, längre transportfordon, bättre fyllnadsgrad, satsningar på spårbunden trafik, effektivare motorer/fordon, hybridisering av fordon, sparsamt körsätt, lägre hastigheter, osv. Många kommuner, Blekingetrafiken, m.fl., arbetar nu aktivt med dessa frågor, t.ex. när det gäller utveckling av kollektivtrafiken i länet.

Eldrivna fordon är också ett sätt att minska det totala behovet av drivmedel. Fördelen med eldrift är minskad energianvändning (beror dock på hur elenergin framställs), inga avgasutsläpp från fordonen, minskat buller och lägre driftskostnader (SOU, 2013). Generellt är utvecklingen av bättre och billigare batterier en kritisk faktor för hur snabbt elfordonen kommer att introduceras på marknaden i större skala. I Blekinge (och i övriga sydöstra Sverige) pågår f.n. ett 3-årigt demonstrationsprojekt, Green Charge Sydost, som har till syfte att öka kunskapen om elfordon och att demonstrera ett fungerande och hållbart elbilssystem (Green Charge Sydost, 2014). Totalt har 24 kommuner och två landsting skrivit under en avsiktsförklaring om att investera i elfordon och laddinfrastruktur. Alla kommuner i länet deltar i projektet. Förutsättningarna för eldrivna fordon bör vara ganska goda i Blekinge, t.ex. för arbetspendling, eftersom länet är jämförelsevis tätbefolkat och avstånden relativt korta.

Användningen av gasformiga drivmedel har oftast en mer lokal/regional prägel, eftersom de är dyra att transportera (de kan emellertid också hanteras flytande genom kylning/trycksättning, t.ex. i form av LBG (Liquified BioGas), LNG (Liquified Natural Gas) och DME (dimetyleter)). I länet finns det idag två tankstationer för biogas; en i Karlshamns kommun och en i Olofströms kommun. Diskussioner förs om att även etablera biogasmackar i Ronneby och Sölvesborgs kommuner (Länsstyrelsen, 2013c). Eftersom det inte har funnits någon produktion av fordonsgas inom länet, har gasen transporterats hit med hjälp av lastbilar från biogasanläggningar i Skåne. När VMAB:s anläggning i Mörrum kommer i full drift, kan gas även hämtas härifrån.

4.1.2. Förutsättningar för ökad användning av biodrivmedel

För att man ska kunna använda biodrivmedel i större skala och i större omfattning än idag, behövs det tillgångar på bränsle, en effektiv infrastruktur för distribution av drivmedlen, samt fordon som kan köras på dem.

I en sammanställning av produktionskapaciteten för biodrivmedel i Sverige, konstaterade Hansson och Grahn (2013) att den befintliga produktionskapaciteten (år 2012) för etanol är 1 600 GWh/år, varav 65 GWh/år är cellulosabaserad etanol. Till detta kommer den utbyggnad av produktionskapaciteten som är planerad, vilken motsvarar 1 200 – 2 000 GWh/år. Den största befintliga anläggningen är Agroetanol i Norrköping, med spannmål som råvara, med en total kapacitet på drygt 1 500 GWh/år. Den största planerade anläggningen är Nordisk Etanol och Biogas AB i Karlshamn med en planerad kapacitet på 770 GWh/år (etapp 1) och 1 540 GWh/år (etapp 2). Biogas av restprodukterna förväntas ge motsvarande 600 GWh/år och senare i etapp två 1 000 GWh/år. Som nämnts tidigare, är anläggningen i Karlshamn tänkt att först använda grödor som råvara, och i ett senare skede cellulosabaserade råvaror. En anledning till att man ännu inte har påbörjat byggandet är bristen på finansiärer, vilket i sin tur beror på osäkerheter kring de långsiktiga styrmedlen för etanol (Hansson & Grahn, 2013).

För produktion av syntetiska drivmedel via förgasning av biomassa är den befintliga kapaciteten 6 GWh/år och den planerade 6 480 GWh/år. Stora anläggningar byggs/planeras t.ex. i Göteborg (GoBiGas), Skåne (E.ON) och i Hagfors (Värmlandsmetanol). För biodiesel (inkl. HVO) är den befintliga produktionskapaciteten totalt 3 200 GWh/år, varav 500 GWh i Energigårdars/Ecobräsles anläggning i Karlshamn (raps är råvara). De två övriga anläggningarna finns i Stenungssund (raps, 1 700 GWh/år) och i Göteborg (tallolja till HVO, 1 000 GWh/år) (Hansson & Grahn, 2013).

Det finns alltså stora planer på utbyggnad av produktionskapaciteten i landet. Det som upplevs som det största hindret är inte tekniska begränsningar, utan frånvaron av långsiktiga energipolitiska beslut (Hansson och Grahn, 2013). Man ska också komma ihåg att ledtiden för nya anläggningar är lång; i storleksordningen upp till 10 år. Även om flera anläggningar har kommit långt i planeringsstadiet, så kommer någon större kommersiell produktion av t.ex. cellulosabaserad etanol inte att vara möjlig inom den närmaste femårsperioden.

Den svenska importen av flytande drivmedel är ganska omfattande. År 2010 importerade Sverige t.ex. 75 % av behovet av etanol och 45 % av behovet av biodiesel (Hansson & Grahn, 2013). Vissa länder har en mycket stor produktion av etanol, t.ex. USA med 50 milj. m³ och Brasilien med 26 milj. m³, vilket kan jämföras med Sveriges 0,2 milj. m³ (värdena gäller år 2010). Eftersom den globala efterfrågan förväntas öka starkt, kan Sveriges framtida importmöjligheter påverkas av ökande konkurrens och därmed högre priser.

För att förnybara drivmedel ska kunna öka sina andelar ännu mer inom en snar framtid, behövs inte bara ökad tillgång till själva bränslena, utan också en utbyggd infrastruktur för distribution ut till konsumenten. Infrastrukturen för användning av etanol som drivmedel är väl utbyggd i hela landet, liksom för FAME (som låginblandning), för HVO, samt för el (gäller långsam laddning i vanliga elnätet) (Hansson & Grahn, 2013). Däremot återstår mycket när det gäller infrastrukturen för biogas, FAME (i ren form), metanol, vätgas och el (snabbladdning).

Beträffande drivmedlens användning, så finns det serieproduktion på fordon för etanol, biogas, FAME och HVO, medan serieproduktionen är obefintlig eller liten för fordon som drivs av metanol, vätgas och el. Medellivslängden för de bilar som säljs i Sverige är 17 år. Enligt en studie som refereras av Hansson och Grahn (2013), tar det 30 år för en ny teknik inom bilsektorn att nå 95 % av fordonsflottan. Detta beror på bilarnas långa medellivslängd, på att en stor andel bilar har en livslängd som är betydligt längre än medellivslängden, och på att förändringar först kommer på ett visst modellsegment (t.ex. lyxbilar) innan de slår igenom på standardbilar. Dessutom tar det lång tid från skrivbordsidé till färdiga plattformar för ny produktion. En viktig metod för att snabba på utvecklingen och för att förkorta dessa långa utbyttestider är olika typer av statliga styrmedel.

4.1.3. Styrmedel

Det finns (eller har funnits) flera olika styrmedel för att öka användningen av biodrivmedel; dels för att stödja introduktionen av drivmedlen, och dels för att stödja inköpen av fordonen. Exempel på de förra är energi- och koldioxidskattebefrielse för förnybara drivmedel, lagen om ”skyldighet att tillhandahålla förnybara drivmedel” (pumplagen) och investeringsstöd till biogasanläggningar, medan exempel på den sistnämnda kategorin är koldioxiddifferentierad fordonsskatt, sänkt förmånsvärde för miljöbil, och supermiljöbilspremie (Hansson & Grahn, 2013).

Under 2014 är det tänkt att ett nytt styrmedel, den s.k. kvotpliktslagen (KPL) för biodrivmedel, ska träda ikraft (Energimyndigheten, 2014c). Lagen innebär att bensin och diesel måste innehålla en viss andel biodrivmedel. I bensin ska andelen biodrivmedel initialt vara 4,8 volym-%, och därefter höjas till 7 volym-%. I diesel ska andelen biodrivmedel vara minst 9,5 volym-%, varav minst 3,5 procentenheter ska komma från särskilt utpekade råvaror som avfall, restprodukter, cellulosa eller lignocellulosa. Vidare måste de inblandade biodrivmedlen uppfylla hållbarhetskriterierna för förnybara drivmedel. Om

kvotpliktssystemet införs ändras också energibeskattningen för biodrivmedel, så att även dessa omfattas motsvarande det som gäller för bensen och diesel. Biodrivmedel som inte inblandas i bensen och diesel förblir dock utan energiskatt, t.ex. E85 och biogas som används som fordonsgas. Kvotpliktslagen är ett sätt att garantera en hög inblandning av biodrivmedel, samtidigt som skatteintäkterna inte minskar i och med att även biodrivmedlen blir belagda med energiskatt.

Utredningen Fossilfrihet på väg” (SOU, 2013) föreslår ett s.k. bonus-malus-system, där bilar som släpper ut mycket koldioxid betalar en högre skattesats, vilket sedan återförs som premier till bilar med låga utsläpp. På så sätt skulle systemet bli självfinansierat, samtidigt som man får en snabbare omställning av fordonsflottan. Liknande system finns redan i t.ex. Frankrike. I utredningen föreslås också garanterade prispremier under 12 år på biodrivmedel som produceras av avfall, biprodukter, lignin, cellulosa och hemicellulosa. Syftet är att stimulera till ökade investeringar i anläggningar som använder dessa råvaror.

På EU-nivå finns också flera styrmedel som starkt påverkar förutsättningarna för biodrivmedel i Blekinge. Förnybarhetsdirektivet (Direktiv 2009/28/EG) innehåller bl.a. ett mål om att andelen förnybara drivmedel i transportsektorn ska vara minst 10 % år 2020. Direktivet innehåller också hållbarhetskriterier för flytande och gasformiga biodrivmedel och andra flytande biobränslen. Minskningen av utsläppen av växthusgaser ska t.ex. vara 35 % för biodrivmedel och flytande biobränslen, med en höjning till 50 % från den 1 januari 2017, och till 60 % för de anläggningar som tillkommer efter den 1 januari 2017. Kriterierna säger också att råvarorna till drivmedlen inte får produceras på mark som har stort värde för biologisk mångfald eller på mark med stora kollager. Ett annat EU-direktiv är bränslekvalitetsdirektivet (Direktiv 2009/30/EG), som bl.a. anger tillåtna låginblandningsnivåer (t.ex. 10 vol-% etanol i bensen och 7 vol-% FAME i diesel).

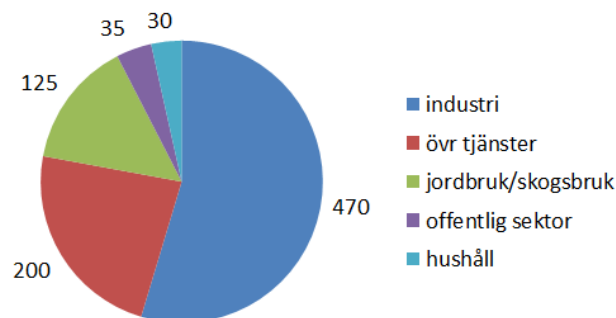
Det finns förslag på att förändra förnybarhets- och bränslekvalitetsdirektiven med syfte att begränsa användningen av biodrivmedel producerade från grödor som även kan användas för livsmedelsproduktion. Detta gäller t.ex. för spannmål och sockerbetor för etanolproduktion, och för raps för RME-produktion. Det finns därför farhågor om att dessa råvaror kommer att bli ”otillåtna”. Bakgrunden till förslaget är bl.a. debatten om iLUC, d.v.s. att odling av energigrödor kan leda till ökad indirekt markanvändning, som i sin tur kan ge ökade utsläpp av växthusgaser genom t.ex. avskogning. P.g.a. politisk oenighet har dock dessa förslag ännu inte blivit verklighet (Svebio, 2013).

4.2. Värme

När det gäller generering av värme (och processånga), så finns det en betydande användningspotential för biobränslen i Blekinge inom sektorerna industri och övr. tjänster, medan en stor omställning redan har skett inom sektorerna hushåll och offentlig verksamhet (se figur 25).

Det framtida uppvärmningsbehovet per uppvärmd yta kommer generellt att minska framöver tack vare de åtgärder som nu sätts in för att energieffektivisera olika typer av byggnader. Det totala behovet av värme beror också på förändringar i total uppvärmd yta. Nya byggnader som uppförs kommer att ha ett betydligt lägre uppvärmningsbehov än dagens byggnader. En tredje faktor som påverkar behovet av värme på lång sikt är klimatförändringarna. Ett varmare klimat kommer att ha en viss betydelse för mängden värme som behövs, men den installerade

effekten kommer troligen inte att minska i någon högre grad eftersom man även i framtiden behöver klara köldknäppar. Behovet av kyla kommer däremot att öka.



Figur 25. Användning av fossila bränslen för generering av värme inom olika sektorer i Blekinge under år 2010 (GWh), d.v.s. utrymme för ökad användning av biobränslen för uppvärmning (data från tabell 2).

Det är framförallt fasta biobränslen såsom flis, pellets, briketter, halm, m.fl. som är aktuella inom denna sektor. Även flytande biobränslen såsom bioolja, och gasformiga biobränslen såsom biogas, är intressanta. För högsta energi- och exergi-utbyte, är det fördelaktigt om värmen erhålls från kraftvärmeprocesser, d.v.s. att man även producerar el (se nästa kapitel).

Användningen av biooljor i Sverige under år 2011 var totalt drygt 3,0 TWh (som jämförelse kan nämnas att användningen under år 2007 var 4,2 TWh). De fem största bränslekategorierna var tallbeckolja (1,6 TWh), MFA (Mixed Fatty Acids) (0,8 TWh), råttolja (0,5 TWh), vegetabilisk eller animalisk avfallsolja (0,06 TWh) och rester från djurfodertillverkning (0,05 TWh) (Energimyndigheten, 2012a). Råttolja är en biprodukt från massaindustrin, och det mesta säljs till kemisk industri där den destilleras och bl.a. används för tillverkning av olika typer av färger. Restprodukten tallbeckolja säljs sedan tillbaka till skogsindustrin för användning som bränsle. MFA är en restprodukt från bl.a. livsmedelsindustrin och kan bestå av t.ex. olivolja, palmolja och rapsolja (Energimyndigheten, 2009). MFA används i stor utsträckning som mellan- och spetslastolja i värme- och kraftvärmeverk, där dess användning numera är större än användningen av fossil olja. Ungefär hälften av alla biooljor, inkl. råttolja och tallbeckolja, importeras till Sverige.

Priset på bioolja har stigit kraftigt de senaste åren. I Tyskland, som är en stor producent av rapsolja, har priset stigit från ca 700 €/ton i mars 2010 till ca 1070 €/ton i mars 2012. Priserna på sojaolja och palmolja har under samma tid också stigit kraftigt, från ca 710 €/ton till ca 1040 €/ton, respektive från ca 680 €/ton till ca 940 €/ton (DFBZ, 2012). I Sverige varierade priserna under år 2011 från 560 kr/MWh för oförädlade biooljor till 1 000 kr/MWh för högkvalitativa oljor (Energimyndigheten, 2012b).

Den beräknade klimatnyttan vid användning av olika biooljor skiftar beroende på typ av olja, tillverkningsmetod, odlingsförutsättningar, ursprungsland, m.m. (val av beräkningsmetod har också stort inflytande på resultaten, liksom val av systemgränser och allokeringsmetoder). Enligt EU:s hållbarhetskriterier ska utsläppsminskningen av växthusgaser vid användning av biooljor vara minst 35 %. Energimyndighetens sammanställning för år 2011 visar att den genomsnittliga utsläppsminskningen för rapsolja var ca 53 %, för flytande avfall från livsmedelsindustri ca 82 %, för FFA ca 91 %, för MFA ca 94 %, samt för tallbeckolja ca 98 %

(Energimyndigheten, 2012a). En annan miljöaspekt som gäller flytande biobränslen är om det i ett systemperspektiv är mer fördelaktigt att använda dem som drivmedel än som bränsle för elproduktion.

Det finns flera olika typer av styrmedel för att öka andelen förnybar energi inom värme-sektorn. För industrin är handel med utsläppsrätter (EU ETS) och energi- och koldioxidskatter de viktigaste styrmedlen. Från och med 2011 betalar alla industrier i Sverige, inkl. de som ingår i EU ETS, en energiskatt på 30 % av den allmänna energiskattenivån (Energimyndigheten, 2013c). Tillverkande industri som inte är med i EU ETS har en koldioxidskatt på fossila bränslen på 30 % av den allmänna koldioxidskatten. Den 1 januari 2015 ska denna nivå höjas till 60 %. När det gäller byggnaders uppvärmning, finns det flera EU-direktiv som rör energibehoven, t.ex. direktivet om byggnaders energiprestanda (2010/31/EU) och energieffektiviseringsdirektivet (2012/27/EU).

4.3. Värmekraft och el

4.3.1. Småskalig kraftvärme

Småskalig kraftvärme har fått ett ökande intresse, och ett flertal tekniköversikter och kostnadsanalyser har publicerats på senare år (t.ex. av Ridell, 2008; Frederiksen, 2009; Sundberg m.fl., 2011; Nyström m.fl., 2011; Lorenz, 2012; Kjellström, 2012). Småskalig (liksom stor-skalig) kraftvärme förutsätter att det finns ett tillräckligt stort värmebehov. Bernotat och Sandström (2011) uppskattade att det potentiella värmeunderlaget i landet för anläggningar i storleken 3-15 MW(v) är ca 11 TWh/år (i totalt ca 600 kraftvärmeverk). Detta motsvarar en elproduktion från ca 2 TWh/år till ca 7 TWh/år, beroende på vilken prestanda och dimensionering anläggningarna får. Potentialen för större anläggningar är begränsad eftersom kraftvärmerna i detta segment till stor del redan är utbyggd, och för mindre anläggningar finns det begränsningar av bl.a. lönsamhetsskäl.

En fördel med småskalig kraftvärme är att den främjar sysselsättningen på landsbygden och även innebär kortare bränsletransporter. Småskalig kraftvärme kan också bidra till minskad sårbarhet vid störningar på det allmänna ledningsnätet (Frederiksen, 2009), och på sikt kanske även bidra med balanskraft vid hög andel intermittent elproduktion från vind och sol (Nilsson, 2014).

En teknik som är på gränsen till att bli kommersiell, eller kanske t.o.m. redan har blivit det, är den s.k. ORC (Organic Rankine Cycle) -tekniken. Istället för den vattenånga som finns i traditionella ånganläggningar, har man här ett organiskt arbetsmedium med låg kokpunkt. I ORC-anläggningar som eldas med biobränslen har man vanligen en hetoljepanna där oljan i sin tur förångar arbetsmediet (t.ex. silikonolja), som sedan får passera en turbin i ORC-enheten. ORC-anläggningar arbetar vid låga tryck och de har mycket goda dellastegenskaper, vilket är en stor fördel då kraftvärmeverk normalt går på dellast en stor del av säsongen (Goldschmidt, 2007). En annan fördel är att bränsleflexibiliteten är hög. Mer korrosions- och påslagsbenägna bränslen, t.ex. halm, kan därför användas (Frederiksen, 2009). ORC-tekniken kan också använda restvärme som värmekälla istället för biobränslen.

Ångkraftsprocessen är en väl beprövad teknik med stor bränsleflexibilitet eftersom processen är sluten. För anläggningar mindre än 10 MW (v) bedöms tekniken dock inte vara kommersiell. En teknik som annars anses vara lovande i ångkraftprocesser är den s.k. Lysholms-

turbinen (eller Lysholmsexpandern). Denna turbin är främst avsedd för mindre ångkraft-anläggningar (Kjellström, 2012). En annan teknik som väckt intresse är den s.k. flashbox- eller Vaporel®-tekniken. Istället för att producera ångan i en ångpanna, får hetvattnet passera en tryckreducerande ventil vid flashboxens inlopp, varvid ånga bildas. Flashboxen kan t.ex. kopplas till en befintlig hetvattenpanna. Jämfört med en konventionell ångprocess blir dock elverkningsgraden lägre.

Andra exempel på småskalig kraftvärmeproduktion är småskalig förgasning av biobränslen i kombination med elproduktion i gasmotor. Elproduktion från biobränslen kan också ske med hjälp av mikroturbiner, stirlingmotorer och bränsleceller, vilka ofta används i lägre effektintervall. Det kommer dock sannolikt att dröja innan dessa tekniker blir kommersiella.

Såvitt känt finns det ingen småskalig kraftvärme i Blekinge idag. I länet bör det dock finnas ett relativt stort värmeunderlag, eftersom här finns ett stort antal mindre samhällen utan ”småskalig” fjärrvärme (eller ”närvärme”). De omfattande installationerna av värmepumpar på senare år begränsar dock värmeunderlaget. Ett annat alternativ är att befintliga värme pannor på sikt går över till kraftvärme. Som nämnts tidigare, kan ORC-anläggningar också vara intressanta, t.ex. när det gäller att utnyttja restvärme.

4.3.2. Storskalig kraftvärme och mottryckskraft

Storskalig kraftvärme handlar normalt om anläggningar som är större än 10 MW (värme) (Kjellström, 2012). I länet finns ett kraftvärmeverk (> 10 MW (v)), som är beläget i Bubbetorp utanför Karlskrona. Verket invigdes 2012, och det har en BFB-panna (bubblande fluidiserad bädd) på 42 MW (med en rökgaskondensor på 7 MW) (Affärsverken, 2014). Eleffekten är på 12 MW vid full last, och elproduktionen ca 45 GWh/år (Energikontor Sydost, 2013). Förbrukningen av flis är ca 300 000 m³s per år.

I Blekinge finns två anläggningar för produktion av processånga och el (industriell mottryckskraft), dels en på Södra Cells massafabrik i Mörrum och dels en på AAK:s fabrik i Karlshamn. Den förra har en installerad eleffekt på 58 MW och en årsproduktion på ca 150 GWh el, och den senare en installerad eleffekt på 3,4 MW och en årsproduktion på ca 5 GWh el (Energikontor Sydost, 2013).

4.3.3. Kondenskraft

Ett alternativt bränsle i de svenska reserv-och topp-kondenskraftverken är bioolja. Vid Karlshamnsverket har man provat att elda pyrolysolja i en mindre anläggning för produktion av hjälpånga (Pagels, pers. medd.). Rent tekniskt har det fungerat bra, men vissa ombyggnationer kan bli nödvändiga vid användning i de stora pannorna beroende på att biooljan är mer kemiskt angreppsbenägen på rör- och pumpmaterial, m.m. En nackdel med biooljor är också att lagringstiden är kortare än för fossil olja; från några månader till några år beroende på typ av bioolja. I reservkraftverk är det mycket stora volymer som måste lagras, ofta under flera år. Vid Karlshamnsverket lagras t.ex. oljan i berggrum med en volymkapacitet på ca 800 000 m³. Biooljor kräver mindre förvärmning före användningen jämfört med tunga fossila oljor, men utsläppen av bl.a. stoft blir högre. Biooljor är intressanta även ur ekonomisk synpunkt, eftersom man bl.a. kan få elcertifikat för elproduktionen, men för närvarande anses tillgången på bioolja (till konkurrenskraftiga priser) vara alltför begränsad (Pagels, pers. medd.).

Effektreservens storlek och hantering regleras i en särskild lag (Lagen om effektreserv 2003:436). Enligt lagen ska Svenska Kraftnät successivt minska den upphandlade produktionsreserven, samtidigt som andelen förbrukningsreduktion ska öka och så småningom stå för hela effektreserven. Förbrukningsreduktion innebär att förbrukare får betalt för att de avstår från att använda el när produktionen inte räcker. Den ersättning som förbrukarna vill ha för att avstå från sin elanvändning är oftast betydligt lägre än kostnaden för att upphandla produktionsreserver (Söder, 2013). År 2020 är det tänkt att elmarknaden helt ska ansvara för att utbud och efterfrågan ska mötas även när förbrukningen är mycket hög (Svenska Kraftnät, 2011). Eftersom Karlshamns Kraft f.n. ingår i den produktionsreserv som upphandlas av Svenska Kraftnät, är det osäkert hur man kommer att klara konkurrensen med ökad förbrukningsreduktion efter år 2020.

5. DISKUSSION OCH FÖRSLAG

5.1. Mål

I tabell 3 visas målen i det förslag på handlingsplan för bioenergi som har tagits fram tidigare (Länsstyrelsen, 2013b). I tabell 4 visas utdrag ur länets klimat- och energistrategi när det gäller de fokusområden med tillhörande SMARTA mål, åtgärder, aktörer och tidplaner som är relaterade till produktion och användning av bioenergi. SMARTA mål innebär att målen är Specifika, Mätbara, Attraktiva, Realistiska, Tidssatta och Ansvarsfördelade. De aktörer som är markerade med fet stil har ansvar för samordning och återrapportering. De fokusområden som är aktuella för denna rapport är Förnybar energi (FNE) och Transporter (T).

Några generella kommentarer till målen i handlingsplanen resp. i klimat- och energistrategin är:

- det behövs en tydligare koppling mellan målen i handlingsplanen och målen som rör biobränslen i Klimat- och energistrategin. För tydlighets skull bör målen helst vara samma.
- målen i handlingsplanen behöver också vara tydligt kopplade till ett övergripande mål om minskningar av utsläppen av växthusgaser i absoluta mått. Det primära målet i klimat- och energistrategin är att minska de totala utsläppen av växthusgaser i länet i absoluta mått, och man bör enkelt kunna se hur mycket målen i handlingsplanen bidrar till denna minskning.
- det är mycket bra att målen följer SMARTA-konceptet. Det blir därmed också betydligt lättare att kommunicera, mäta och utvärdera dem. Att målen är specifika, mätbara, tidssatta och ansvarsfördelade framgår av dokumenten, men det är också bra om man motiverar i ord varför de är attraktiva och realistiska.
- målen bör i första hand fokusera på användningen av biobränslen, och i andra hand på produktionen av biobränslen inom länet. Dels behålls fokus *a priori* på minskade utsläpp av växthusgaser, energianvändning och energieffektiviseringar, och dels skapas först en efterfrågan på biobränslen, som sedan kan leda till en ökad produktion och därmed ett ökat utbud inom länet (se också nedan).
- det ska tydligt framgå om målen handlar om primär energi eller direkt använd energi. Jämförelser mellan olika system baserade på t.ex. el och fasta biobränslen kan annars ge missvisande resultat.

Några specifika kommentarer till målen i klimat- och energistrategin är:

FNE 3. ”Andelen biobränslen ska år 2020 vara 50 % av den totala energianvändningen (jmf med 43 % år 2010).” Om denna andel gäller omräknat till primära bränslen, så bör detta framgå i målet. Att öka andelen biobränslen är bra, men om t.ex. det totala transportarbetet ökar, så behöver det inte leda till minskade utsläpp i absoluta mått. Som nämnts ovan, så kan det alltså vara bra att också ha en koppling till de övergripande målen om totala utsläppsminskningar av växthusgaser i länet.

FNE 4. ”Andelen när- och fjärrvärme ökar från 7 % 2010 till 15 % 2020.” En fråga är om andelen närvärme är ”mätbar”, d.v.s. om man kan få statistik på det. Finns det i den officiella statistiken t.ex. någon nedre gräns för när närvärme övergår till att bli individuell uppvärmning? I målet kan det ev. också vara bra att specificera om värmen kommer från biobränslen (och inte från sopor eller fossila bränslen).

FNE 5. ”År 2015 ska man kunna tanka biogas på minst ett ställe i varje kommun.” Detta mål är nästan identiskt med åtgärd T6.1.

T 6. ”Andelen förnybara bränslen ska öka till 15 % 2020 (år 2010 var andelen förnybara drivmedel 6 %).” Det finns olika sätt att beräkna andelen förnybara drivmedel, se t.ex. Energimyndigheten (2014c). Man bör specificera hur beräkningarna ska göras. En annan fråga gäller om el som används i elbilar ska ingå i målet.

Tabell 3. Mål i tidigare förslag på handlingsplan (källa: Energikontor Sydost, 2013)

1. Öka uttag av biomassa i Blekinge (hållbart)	1.1.	Ökat uttag av primära skogsbränslen med 100 % till år 2020, totalt ca 200 GWh/år.
	1.2.	Öka användningen av restprodukter från jordbruket och djurhållning för biogasproduktion.
2. Öka produktion av biobränslen och bioenergi i Blekinge	2.1.	Ökad produktion av biogas från länets gödsel, slam, organiskt hushållsavfall, 100 GWh/år
	2.2.	Rätt förutsättningar för Nordisk Etanol & Biogas AB i Karlshamn är uppfyllt och produktionen igång.
	2.3.	Ökad effekt från biobränslebaserad kraftvärme.
	2.4.	Andelen när- och fjärrvärme ökar från 7 % 2010 till 15 % 2020.*
3. Öka användningen av biobränslen och bioenergi i Blekinge	3.1.	Återstående icke-förnybar energi har minskat med 50 %, d.v.s. en användning på högst 1 400 GWh.
	3.1.1.	Värmeenergi 778 GWh → 389 GWh.
	3.1.2.	Transport användning 1 444 GWh → 722 GWh.
	3.1.3.	Elproduktion 600 GWh → 300 GWh.
	3.2.	Andelen bioenergi har ökat i varje sektors slutanvändning av energi (jordbruk, skogsbruk, fiske, industri och konstruktion, offentlig sektor, transport, övriga tjänster, hushåll).
	3.2.1.	50 % minskad användning av fossila bränslen inom industrin jämfört med 2010 (200 GWh). Den totala energianvändningen har minskat och resterande energianvändning ersatts av biobränslen.
	3.2.2.	25 % minskad användning av fossila bränslen inom transportsektorn jämfört med 2010 (290 GWh). Den totala energianvändningen har minskat och resterande energianvändning ersatts av biobränslen.
	3.3.	År 2015 ska man kunna tanka biogas på minst ett ställe i varje kommun.*

*) Mål från Blekinges Klimat- och energistrategi

Utredningen ”Fossilfrihet på väg” kom fram till att potentialen för att minska de fossila bränslena om de föreslagna åtgärderna realiserats är minst 80 % år 2030 jämfört med år 2010 (SOU, 2013). För år 2020 föreslår man ett minskningsmål på 35 %. Även om detta värde kan tyckas vara högt för endast 5-6 år framåt i tiden, så indikerar det ändå att även Blekinges klimat- och energistrategi bör ha högt ställda mål. Vid ev. framtida revisioner av övergripande mål och delmål kan det vara bra att koppla dessa till en slags färdplan eller scenarier som beskriver vilka åtgärder som ska vidtas och hur mycket varje åtgärd bidrar till att nå målen (konsekvensanalys). Man får då lättare en överblick över vilka åtgärder som ger störst effekt och vilka prioriteringar som bör göras.

Tabell 4. Fokusområden, mål, åtgärder, aktörer och tidplaner relaterade till biobränslen i Blekinges klimat- och energistrategi. Källa: Länsstyrelsen, 2013a

Delområde	SMARTA mål	Åtgärder	Aktör	Tidplan
FNE 3. Bio-bränsle	Andelen biobränslen ska år 2020 vara 50 % av den totala energi-användningen (jmf med 43 % år 2010.)	<u>FNE 3.1</u> Aktiviteter för att påverka användarna att välja biobränslen, med fokus på industri- och transportsektorn.	Klimatsamverkan Blekinge , energibolag	2013/2014
		<u>FNE 3.2</u> Analysera vilka användare som är i behov av olika typer av biobränslen, samt volymbehov.	Klimatsamverkan Blekinge , Energikontor Sydost	2013/2014
		<u>FNE 3.3</u> Stötta förädling av skogsbränslen i regionen, till exempel genom att identifiera råvaror och knyta ihop möjliga samarbetspartners.	Skogsstyrelsen , Länsstyrelsen, Klimatsamverkan Blekinge, Södra, LRF	2013/2014
FNE 4. När- och fjärrvärme	Andelen när- och fjärrvärme ökar från 7 % 2010 till 15 % 2020.	<u>FNE 4.1</u> Verka för utbyggnad av ett gemensamt sammankopplat fjärrvärmenät för alla kommuner i Blekinge.	Klimatsamverkan Blekinge , energibolagen	2014/2015
		<u>FNE 4.2</u> Utveckla närvärme av flis och pellets i länet.	Kommunala bolag , näringslivet, fastighetsägare	2014/2015
		<u>FNE 4.3</u> Arbeta för att öka andelen återvunnen energi, t.ex. restvärme i växthusodlingar.	Kommunerna , industrier, näringslivet	2014/2015
		<u>FNE 4.4</u> Arbeta för att öka andelen förnybar energi i när-/och fjärrvärmeverk.	Klimatsamverkan Blekinge , energibolagen, näringslivet, fastighetsägare (flerfamiljshus)	2015/2016
FNE 5. Biogas	År 2015 ska man kunna tanka biogas på minst ett ställe i varje kommun.	<u>FNE 5.1</u> Verka för att öka produktionen av biogas i länet, bl.a. med länets matavfall och gödsel från lantbruket som substrat.	Kommunerna , Klimatsamverkan Blekinge, LRF, Biogas Sydost	2013/2014
FNE 7. Övrigt		<u>FNE 7.1</u> Verka för införande av enklare regler för leverans av el till de allmänna elnäten.	Klimatsamverkan Blekinge , nätbolag, näringslivet	2013/2014
		<u>FNE 7.2</u> Genomföra informationsinsatser angående leverans av el till de allmänna elnäten.	Kommunerna (energi- och klimatrådgivare)	2014/2015
		<u>FNE 7.3</u> Information till företag och industrin om möjligheterna kring förnybar energi.	Kommunerna (energi- och klimatrådgivare)	2015/2016
T 6. Bränslen	Andelen förnybara bränslen ska öka till 15 % 2020 (År 2010 var andelen förnybara drivmedel 6 %.).	<u>T 6.1</u> Verka för att öka användningen av biogas i länet och installera en biogasmack i varje kommun.	Kommunerna , bensinbolag, energibolag, Region Blekinge –Blekingetrafiken, Biogas sydost	2013/2014
		<u>T 6.4</u> Ställ krav på förnybara bränslen vid upphandlingar av fordon eller transporter.	Alla organisationer och företag	2013/2014
		<u>T 6.5</u> Busstrafiken skall i huvudsak, efter genomförd upphandling år 2014, drivas med ett icke fossilt bränsle.	Region Blekinge - Blekingetrafiken	2013/2014

Uttaget och användningen av biomassa för energiändamål påverkar också storleken på den kolsänka som biomassan utgör i sig. Vid en framtida revision av klimat- och energistrategin bör man överväga att i högre grad beakta hur pågående markanvändning och skogsbruk LULUCF (Land Use, Land Use Change and Forestry) påverkar nettoutsläppen av koldioxid i länet. Det är framförallt inlagringen av kol i skoglig biomassa som har störst betydelse i vårt land (Naturvårdsverket, 2012), men användningen av åkermark och betesmark har också en viss inverkan. Det kan dock vara svårt att sätta SMARTA mål för kolinlagring och LULUCF på regional/lokal nivå, t.ex. med avseende på målens mätbarhet och ”bokföringsmöjligheter”, och även med tanke vilka tidshorisonter man har.

5.2. Åtgärder

5.2.1. Transporter

Förutom att mängden bioenergi är begränsad, så innebär också uttag/skörd, förädling och användning av bioenergi alltid en viss påverkan på naturen. Det är därför viktigt att först försöka minska behovet av drivmedel. Användningen av fossila bränslen inom transportsektorn i Blekinge år 2010 var 1 440 GWh (figur 2), motsvarande ca 161 000 m³ bensin (med 5 % etanol) eller drygt 1 000 liter bensin per person. Rådigheten på lokal och regional nivå för att minska själva transportbehovet är ofta större jämfört med hur mycket man kan påverka konsumenternas beteende vid köp av t.ex. drivmedel och fordon, som till stor del är beroende av nationella styrmedel och bestämmelser. Teknikutvecklingen är nationell/internationell, handeln med bränslen är till stor del internationell, och produktions- och distributions-systemen är i de flesta fall storskaliga. För ett enskilt län är det oftast lättare att påverka efterfrågan än att påverka utbudet av olika typer av energi-”tjänster”.

Inom transportsektorn bör sålunda åtgärderna primärt inriktas på ett generellt minskat behov av drivmedel. Som nämnts tidigare, så finns det flera exempel på hur man kan arbeta för att minska behovet av drivmedel: en hållbar stadsutveckling med förbättrade möjligheter att gå, cykla och åka kollektivt, och t.ex. satsningar på elfordon och spårbunden trafik, införande av bilpooler, e-handel, distansarbete, ruttoptimering, högre fyllnadsgrad hos transportfordon, sparsamt körsätt, lägre hastigheter, osv.

Åtgärderna inom transportsektorn bör, åtminstone på lokal nivå, i de flesta fall vara teknik- och bränsleneutrala. Ett viktigt skäl är att det är svårt att säga vilket biodrivmedel och vilken fordonsteknik som är ”bäst” (nu och vid olika tidpunkter framöver) ur t.ex. ekonomisk, energi- och miljömässig synpunkt. Det finns f.n. ett stort antal råvaror, omvandlingsprocesser, drivmedel och motortyper som kan användas (se t.ex. figur 5). Detta kan, i kombination med politiska osäkerheter om långsiktiga styrmedel, innebära en viss risk för att man låser fast sig i ett alternativ alltför tidigt. I ett större nationellt perspektiv kan det däremot bara vara en fördel med många parallella utvecklingslinjer, eftersom man får en snabbare omställning totalt sett även om några alternativ senare skulle visa sig vara ”återvändsgränder”.

Ibland finns det dock uppenbara fördelar med vissa åtgärdsalternativ, t.ex. när det gäller produktion av biogas från restprodukter och avfall. Tekniken för produktion och användning av biogas är väl utvecklad, och klimatnyttan är mycket hög, särskilt när det gäller biogas från restprodukter.

Råvarupotentialen för produktion av biogas är avsevärd i länet, framförallt i Sölvesborgs kommun. Detta gäller främst i form av restprodukter såsom gödsel (inkl. minkgödsel), slakteriavfall, fruktsaft och sockerbetsblast, men odlade grödor skulle på sikt också kunna bli aktuella. Enbart restprodukterna gödsel, slakteriavfall och fruktsaft motsvarar en fysisk potential på ca 50 GWh per år. Råvarorna och spridningsarealerna för rötresterna är relativt koncentrerade i kommunen, vilket innebär att transportavstånden blir korta. En eller flera samrötningsanläggningar är tänkbara, men man bör i så fall vara uppmärksam på de krav som ställs på hygienisering, samt på gödsling på ekologiskt och icke ekologiskt odlad mark, när man blandar olika typer av substrat. Gränsen för att det ska vara ekonomiskt intressant att uppgradera biogas till fordonsgas går vid ungefär 100 m³ biogas/timme (Nordberg, pers. medd.), eller ca 600 kWh/timme (vid en metanhalt på 60 %). Vid en antagen drifttid på 8 000 timmar per år, innebär detta en anläggning motsvarande ca 5 GWh per år. Det finns alltså goda möjligheter att anläggningarna kan bli så stora att de kan användas för produktion av fordonsbränsle.

För att kunna realisera råvarupotentialerna behöver det finnas mötesplatser för intresserade producenter och användare. De som är intresserade av att använda olika typer av biobränslen behöver få veta att det eventuellt också finns producenter i närområdet som skulle kunna vara intresserade av att ta fram och förädla bränslena, och vice versa. Att enbart ha mål och åtgärder inriktade på ökad produktion av biobränslen blir fruktlösa så länge det inte finns några som är intresserade av att köpa och använda dem. Nationella producentmål har t.ex. satts upp för salix och energigräs, men bristen på intresserade användare i närområdena är en viktig orsak till att odlingarna är mycket begränsade idag. En annan viktig potential-aspekt är lönsamheten. När det t.ex. gäller energigrödor, så väljer lantbrukarna normalt att odla de grödor som ger högst ekonomiskt utbyte utifrån de förutsättningar som gäller i de enskilda fallen. Även om det från samhällets sida kan vara önskvärt att odla mer energigrödor ur energi- och klimatsynpunkt, är det alltså ändå den ekonomiska lönsamheten som avgör hur stor den faktiska odlingsarealen blir för olika grödor.

Mötesplatserna kan vara av typen workshops, konferenser, studiebesök och kurser, där man kan ta upp olika tänkbara marknadsmodeller och visa på goda exempel. Olika branschorganisationer och intresseorganisationer, liksom myndigheter på olika nivåer, bör ta initiativ till att skapa sådana mötesplatser och nätverk.

I flera av åtgärderna i klimat- och energistrategin används termerna ”verka för” och ”arbeta för”, vilket kan lämna öppet för olika tolkningar av innebörden. I de flesta fall menas dock att man ska påverka politiker och andra makthavare att fatta sådana beslut som leder i riktning mot att strategins mål kan uppfyllas. Kommuner och andra myndigheter har störst rådighet över sin egen verksamhet och de kan därför föregå med gott exempel. Inom transportsektorn kan åtgärderna t.ex. innebära att man påverkar politikerna så att myndigheternas egna fordonsflottor drivs med el, eller av laddhybrider, som kan drivas av både el och biodrivmedel. Båda dessa alternativ lyfts fram i utredningen ”Fossilfrihet på väg” (SOU, 2013).

5.2.2. Värme, kraftvärme och el

Andelen fossila bränslen för uppvärmning och produktion av ånga är fortfarande stor, särskilt inom sektorerna industri, övriga tjänster och jordbruk/skogsbruk (figur 25). Totalt var användningen i länet 860 GWh år 2010, motsvarande ca 86 000 m³ olja eller 560 liter olja per person. En höjd koldioxidskatt år 2015 kan få en viss effekt, men man måste också jobba mer

aktivt med att minska användningen av fossila bränslen inom dessa sektorer. Åtgärder behövs när det gäller uppsökande verksamhet i syfte att precisera målgrupper och bränslenas användningsområden, samt precisera behov av utbildnings- och informationsinsatser, inklusive demonstration av goda exempel på kostnadseffektiva biobränslebaserade uppvärmningssystem. Uppvärmning med olja är bekvämt och enkelt, men uppvärmning med pellets eller biobränslebaserad fjärr-/närvärme är ofta lika bekvämt och i de flesta fall billigare. Man bör i synnerhet sträva efter att försöka plocka de ”lägst hängande frukterna” först, d.v.s. sätta in åtgärder där miljövinsten blir så stor som möjligt per insatt krona. Sådana s.k. kostnads-/nyttoanalyser brukar visa att de åtgärder som man först bör tillämpa är olika typer av energibesparingar.

För produktion av värme/kraftvärme används oftast fasta biobränslen. Råvarupotentialen för dessa bränslen är stor i länet, särskilt när det gäller primära skogsbränslen. Enligt vissa studier (se kapitel 3.1) kan uttaget troligen fördubblas på längre sikt, från dagens nivå på 140-200 GWh/år till 300-400 GWh/år. I ett 2020-års-perspektiv kanske en ökning på 50-100 GWh kan vara realistisk, men då krävs också en ökad och säkerställd efterfrågan till ”rätta” priser. Som nämnts tidigare, är det svårt att sätta produktionsmål utan att först se till att det finns en tillräcklig efterfrågan. Även om man skulle fördubbla uttaget till 300-400 GWh/år, så är det ändå långt kvar tills man täcker det utrymme som fanns år 2010 (860 GWh).

Eldning av fasta biobränslen från jordbruket, t.ex. halm, salix och gräs, kan vara svårt att realisera i någon större omfattning i ett 2020-års-perspektiv. Den fysiska potentialen för halm är relativt stor i länet, ca 38 GWh/år, men det är endast i Sölvesborgs kommun som det finns tillräckliga mängder för en halmeldad närvärmepanna i MW-klassen. Gårdspannor är dock möjliga i de flesta kommuner, och i den mån de kan ersätta fossila bränslen i jord- och skogsbruket, så är de ett bra alternativ. Låginblandning av torra bränslen, som halm och gräs, i flis är också möjligt, men det kräver investeringar i form av extra hanteringslinjer vid de befintliga värmeverken. Odlingen av salix är försumbar i länet, och det är tveksamt om den kommer att öka i någon nämnvärd grad fram till år 2020.

Det produceras stora mängder restvärme i länet, framförallt vid Södras massabruk i Mörrum. Utredningar bör göras för att ta reda på vilka kvantiteter, kvaliteter (temperatur m.m.) och avsättningsmöjligheter det finns för restvärmen i respektive kommun. Även möjligheterna för småskalig kraftvärme i länet behöver undersökas (”småskalig” kan i detta sammanhang t.ex. vara anläggningar <10 MW värme). Den tekniska utvecklingen inom området är snabb, och en större andel intermittent elproduktion i landet från vind och sol, i kombination med större variationer i elpris och introduktion av smarta elnät, kan göra att lönsamheten ökar för en mer flexibel småskalig kraftvärmeproduktion.

Blekinge är i flera avseenden ett Sverige i miniatyr. Kanske skulle man ”verka för” att länet får statliga (och EU-) medel till att bli ett modellområde och ett ”gott exempel” på hur ett helt län kan ställa om från att vara fossil-beroende till fossil-oberoende? Istället för att ställa om enskilda sektorer i samhället (t.ex. transportsektorn) ett i taget eller parallellt med andra, skulle man alltså här kunna prova att ta ett helhetsgrepp för ett geografiskt område.

REFERENSER

- Affärsverken. 2014. <http://www.affarsverken.se> (2014-04-28).
- Alvarado-Morales, M., Boldrin, A., Karakashev, D.B., Holdt, S.L., Angelidaki, I. & Astrup, T. 2013. Life cycle assessment of biofuel production from brown seaweed in Nordic conditions. *Bioresource Technology*, 129:92-99.
- Berlin, J., Røyne, F., Ekendahl, S. & Albers, E. 2013. State of the art of algal biomass as raw material for bioenergy production. Report No 2013:14. The Swedish Knowledge Centre for Renewable Transportation Fuels and Foundation (f3). Available at www.f3centre.se.
- Bernesson, S. 2005. Raps till motorbränsle. Från fält till motor – en liten handbok. Sveriges Energiföreningars Riksorganisation (SERO), Köping.
- Bernesson, S. & Nilsson, D. 2005. Halm som energikälla. Översikt av existerande kunskap. Rapport – miljö, teknik och lantbruk 2005:07. Inst. för energi och teknik, SLU.
- Bernotat, K. & Sandström, T. 2011. Kraftvärme i svenska tätorter – aktuell och framtida potential för kraftvärme i småskaliga anläggningar. Inst. för industriell ekonomi och organisation, KTH, Stockholm. Citerad av: Kjellström, B. 2012. Kostnad för el från småskalig kraftvärme. Värmeforsk rapport 08-846. Värmeforsk, Stockholm.
- Bioenergiportalen. 2014. Biogasutbyte från olika råvaror. <http://www.bioenergiportalen.se/?p=1579> (2014-03-19).
- BltSydöstran. 2014. Nya pannan gör fjärrvärmens miljövänligare. <http://www.bltsydostran.se> (2014-04-28).
- Börjesson, P., Lundgren, J., Ahlgren, S. & Nyström, I. 2013. Dagens och framtidens hållbara biodrivmedel. Underlagsrapport från f3 till utredningen om FossilFri Fordonstrafik. Rapport f3 2013:13. The Swedish Knowledge Centre for Renewable Transportation Fuels (f3).
- Cronholm, L-Å., Grönkvist, S. & Saxe, M. 2009. Spillvärme från industrier och lokaler. Rapport 2009:12. Svensk Fjärrvärme, Stockholm.
- Dave, A., Huang, Y., Rezvani, S., McIlveen-Wright, D., Novaes, M. & Hewitt, N. 2013. Techno-economic assessment of biofuel developments by anaerobic digestion of European marine cold-water seaweeds. *Bioresource Technology*, 135, 120-127.
- DFBZ. 2012. Monitoring zur Wirkung des Erneubare-Energien-Gesetz (EEG) auf die Entwicklung der Stromerzeugung aus Biomasse. Deutsches Biomasseforschungszentrum (DFBZ), Leipzig, Tyskland. http://www.dbfz.de/web/fileadmin/user_upload/Berichte_Projektdatenbank/3330002_Stromerzeugung_aus_Biomasse_Endbericht_Ver%C3% (2013-09-05).
- Dubrovskis, V., Plume, I. & Straume, I. 2009. Investigation of biogas production from mink and cow manure. *Engineering for Rural Development* (2009), 253-256.
- Ecobränsle. 2014. <http://www.ecobransle.se> (2014-01-16).
- Emanuelsson, U., Ebenhard, T., Eriksson, L., Forsberg, M., Hansson, P-A., Hultåker, O., Ivarsson Wide, M., Lind, T., Nilsson, D., Ståhl, G. & Andersson, R. 2014. Landsomfattande slytäkt – potential, hinder och möjligheter. Centrum för Biologisk Mångfald, SLU, Uppsala (rapporten ännu ej publicerad).
- Energikontor Sydost. 2013. Blekinge län. Underlag till handlingsplan för bioenergi. Rapporten finns tillgänglig hos Länsstyrelsen i Blekinge, Karlskrona.
- Energimyndigheten. 2008. Analys av metoder för att öka incitament för spillvärmesamarbeten. Rapport ER 2008:16. Energimyndigheten, Eskilstuna.
- Energimyndigheten. 2009. Hållbarhetskriterier. Rapport ER 2009:30. Energimyndigheten, Eskilstuna.
- Energimyndigheten. 2012a. Hållbara drivmedel och flytande biobränslen under 2011. Rapport ET 2012:12. Energimyndigheten, Eskilstuna.

- Energimyndigheten. 2012b. Energiläget 2012. <http://webbshop.cm.se/System/TemplateView.aspx?p=Energimyndigheten&view=default&id=ac3bcc6d1511459390d08f89568c2415> (2013-01-16).
- Energimyndigheten. 2013a. Mer skogsbränslen - så påverkar det skog och miljö. ET2013:16. <https://energimyndigheten.a-w2m.se/Home.mvc?ResourceId=2845> (2014-03-15).
- Energimyndigheten. 2013b. Långsiktsprogno 2012. ER 2013:03. Energimyndigheten, Eskilstuna.
- Energimyndigheten. 2013c. Energiläget 2013. Rapport ET 2013:22. Energimyndigheten, Eskilstuna.
- Energimyndigheten. 2014a. Ny metod omvandlar varmvatten till elenergi. <http://www.energi-myndigheten.se/Pressmeddelanden/Ny-metod-omvandlar-varmvatten-till-elenergi/> (2014-04-17).
- Energimyndigheten. 2014b. Transportsektorns energianvändning 2013. Rapport ES 2014:01. Energimyndigheten, Eskilstuna.
- Energimyndigheten. 2014c. Kvotplikt för biodrivmedel införs under 2014. http://www.energi-myndigheten.se/Foretag/hallbara_branslen/Kvotpliktslagen/ (2014-03-11).
- EU-kommissionen. 2013. Prospects for Agricultural Markets and Income in the EU 2013-2023. December 2013. European Commission, Agriculture and Rural Development, Bryssel.
- Fang, C., Boe, K. & Angelidaki, I. 2011. Biogas production from potato-juice, a by-product from potato-starch processing, in up-flow anaerobic sludge blanket (UASB) and expanded granular sludge bed (EGSB) reactors. *Bioresource Technology*, 102, 5734-5741.
- Frederiksen, S. 2009. Småskalig fjärrvärmebasread kraftvärme. Rapport 2009:2. Svensk Fjärrvärme AB, Stockholm.
- Gao, M-T., Yano, S., Inoue, H. & Sakanishi, K. 2012. Production of ethanol from potato pulp: Investigation of the role of the enzyme from *Acremonium cellulolyticus* in conversion of potato pulp into ethanol. *Process Chemistry*, 47, 210-2115.
- Goldschmidt, B. 2007. ORC för elproduktion i värmeverk. Rapport 1021. Värmeforsk, Stockholm.
- Green Charge Sydost. 2014. Om oss. <http://greencharge.se> (2014-03-26).
- Grontmij. 2010. Biogas – nya substrat från havet. Makroalger och vass i Kalmar och på Gotland. Grontmij AB.
- Gustafsson, E. 2014. Bioenergi - potential och möjligheter. Södras perspektiv. Föredrag vid "Workshop om bioenergi", Netport Science, Karlshamn, 29 april 2014.
- Halldorf, S. 2011. Biogas i Blekinge. <http://www.biogassydost.se> (2014-03-20).
- Hansson, P-A. & Fredriksson, H. 2004. Use of summer harvested common reed (*Phragmites australis*) as nutrient source for organic crop production in Sweden. *Agriculture Ecosystems and Environment*, 102, 365-375.
- Hansson, J. & Grahn, M. 2013. Utsikt för förnybara drivmedel i Sverige. IVL Rapport B2083. Svenska Miljöinstitutet (IVL), Stockholm.
- Jordbruksverket. 2009. Jordbruk, bioenergi och miljö. Rapport 2009:22. Jordbruksverket, Jönköping.
- Jordbruksverket. 2011. Förnybara drivmedel från jordbruket - etanol, biodiesel, biogas. Rapport 2011:14. Jordbruksverket, Jönköping.
- Jordbruksverket. 2012. Handbok för salixodlare. <http://www.jordbruksverket.se> (2014-01-).
- Jordbruksverket. 2013. Jordbruksstatistisk årsbok 2013. Jordbruksverket, Jönköping.
- Jordbruksverket. 2014a. Ägoslagsareal i hektar efter län/riket. <http://statistik.sjv.se/Dialog/varval.asp?ma=JO0104S1&ti=%C4goslagsareal+i+hektar+efter+l%E4n%2Friket%2E+>

- %C5r+1981%2D1999%2C+2003%2D2010&path=../Database/Jordbruksverket/Markan vandning/&lang=2 (2014-03-13).
- Jordbruksverket. 2014b. Åkerarealens användning efter kommun och gröda, hektar. År 1981-2012. http://statistik.sjv.se/PXWeb/Selection.aspx?px_path=Jordbruksverkets%20statistikdatabas__Arealer&px_tableid=JO0104B2.px&px_language=sv&px_db=Jordbruksverkets%20statistikdatabas&rxid=5adf4929-f548-4f27-9bc9-78e127837625 (2014-02-06).
- Jordbruksverket. 2014c. Husdjur efter kommun och djurslag. År 1981-2013. http://statistik.sjv.se/PXWeb/Selection.aspx?px_path=Jordbruksverkets%20statistikdatabas__Husdjur__Antal%20husdjur&px_tableid=JO0103G6.px&px_language=sv&px_db=Jordbruksverkets%20statistikdatabas&rxid=5adf4929-f548-4f27-9bc9-78e127837625 (2014-02-06).
- Jordbruksverket. 2014d. Gödselgasstödet kan öppnas i höst. <http://www.jordbruksverket.se/pressochmedia/nyheter/nyheter2014/godseldgasstodetkanoppnasihost.5.1b8a384c144437186eaf930.html> (2014-03-20).
- Karlshamns Kraft. 2013. Genom oss får samhället extra kraft. Broschyr. Karlshamns Kraft AB. <http://www.karlshamnkraft.se/> (2013-02-07).
- Kjellström, B. 2012. Kostnad för el från småskalig kraftvärme. Värmeforsk rapport 08-846. Värmeforsk, Stockholm.
- Kryvoruchko, V., Machmüller, A., Bodiroza, V., Amon, B. & Amon, T. 2009. Anaerobic digestion of by-products of sugar beet and starch potato processing. *Biomass and Bioenergy*, 3, 620-627.
- Langlois, J., Sassi, J-F., Jard, G., Steyer, J-P., Delgenes, J-P. & Helias, A. 2012. Life cycle assessment of biomethane from offshore-cultivated seaweed. *Biofuels, Bioproducts and Biorefining*, 6:387-404.
- Lantmannen. 2014. Blasten kan bli het igen. Lantmannen nr 2, 2014, sid 48-51.
- Lantmännen & LRF. 2005. Värm gården med spannmål. Broschyr utgiven aug-05.
- Lantmännen Agroetanol. 2014. Lantmännen Agroetanol AB. <http://www.agroetanol.se/> (2014-03-19).
- Linné, M., Ekstrandh, A., Englesson, R., Persson, E., Lantz, M. & Björnsson, L. 2008. Den svenska biogaspotentialen från inhemska råvaror. Report 2008:02. Swedish Waste Management.
- Lorenz, K. 2012. Teknik för småskalig elproduktion. Rapport nr 33. Projekt SWX-Energi. <http://du.diva-portal.org/smash/get/diva2:523300/FULLTEXT01.pdf> (2013-02-18).
- Länsstyrelsen. 2006. Etanol från sockerbetor. Förstudie om möjligheterna till storskalig produktion i Blekinge. Rapport 2006:7. Länsstyrelsen, Blekinge län.
- Länsstyrelsen. 2007. Biobränslen i Blekinge – undersökning av jord- och skogsbrukets produktionsmöjligheter. Rapport 2007:17. Länsstyrelsen Blekinge län, Karlskrona.
- Länsstyrelsen. 2012. Energibalans 2010. Blekinge län. Rapport 2012:15. Länsstyrelsen, Blekinge län.
- Länsstyrelsen. 2013a. Klimat- och energistrategi för Blekinge. Åtgärder 2013-2016 med utblick till 2020. Rapport 2013:21. Länsstyrelsen Blekinge, Karlskrona.
- Länsstyrelsen. 2013b. Förslag till handlingsplan för bioenergi Blekinge län. Rapporten finns tillgänglig hos Länsstyrelsen i Blekinge, Karlskrona.
- Länsstyrelsen. 2013c. Biogas i Sydost 2012. En potentialstudie för Kronobergs, Kalmar och Blekinge län. Rapport 2013:9. Länsstyrelsen Blekinge län, Karlskrona.
- Länsstyrelserna. 2011. Restvärme som resurs. Potential för tillvaratagande av restvärme i Östergötlands och Örebro län. Rapport nr 2011:24. Länsstyrelsen Östergötland.
- Naturvårdsverket. 2012. Arbetsrapport LULUCF. Underlag till Naturvårdsverkets redovisning om Färdplan 2050. Naturvårdsverket, Stockholm.

- Nilsson, D. 2014. Kan biobränslen användas för att balansera variationer i elproduktionen? En litteraturstudie. Rapport 065. Inst. för energi och teknik, SLU.
- Nilsson, D. & Bernesson, S. 2008. Pelletering och brikettering av jordbruksråvaror. En systemstudie. Rapport 001. Inst. för energi och teknik, SLU.
- Nilsson, D. & Bernesson, S. 2009. Halm som bränsle. Del 1: Tillgångar och skördetidpunkter. Rapport 011. Inst. för energi och teknik, SLU.
- Nilsson, D., Rosenqvist, H. & Bernesson, S. 2014. Odling av energigräs på marginell jordbruksmark, kostnader och miljöpåverkan. Inst. för energi och teknik, SLU. Manuskript (ännu ej publicerad).
- Nordberg, M. 2013. Småskalig förbränning av returträflis: En studie om möjligheterna för mindre fjärrvärmeverk i norra Sverige att förbränna returträflis (RT-flis). Examensarbete - kandidatarbete. Umeå Universitet. <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:631655/FULLTEXT01.pdf>. (2014-02-25).
- Nordisk Etanol och Biogas AB. 2014. Miljövänlig etanolproduktion i Karlshamn. <http://www.nordisketanol.se/Default.aspx> (2014-03-19).
- Ny teknik. 2007. Tvärnit för etanolplanerna. <http://www.nyteknik.se> (citerad av: Länsstyrelsen, 2007).
- Nyström, O., Nilsson, P.-A., Ekström, C., Wiberg, A.-M., Ridell, B. & Vinberg, D. 2011. El från nya och framtida anläggningar 2011 – sammanfattande rapport. Elforsk rapport 11:26. Elforsk, Stockholm.
- Obidziński, S. 2012. Analysis of usability of potato pulp as solid fuel. *Fuel Processing Technology*, 94, 67-74.
- Pelletsförbundet. 2014. Statistik. <http://www.pelletsförbundet.se> (2014-03-24).
- Preem. 2014. Svensktillverkad RME. http://www.preem.se/templates/page____9479.aspx (2014-03-19).
- RFKL. 2013. Biogas – nya substrat från havet. Projektsammanfattning. Regionförbundet i Kalmar län (RFKL). http://www.rfkl.se/sv/Verksamheter/Miljo/Biogas_nya_substrat_fran_havet/ (2014-02-26).
- Ridell, B. 2008. Inventering av framtidens el- och värmeproduktionstekniker- delrapport småskalig teknik. Elforsk rapport 08:82. Elforsk, Stockholm.
- Risén, E., Gregeby, E., Tatarchenko, O., Blidberg, E., Malmström, M.E., Welanders, U. & Gröndahl, F. 2013. Assessment of biomethane production from maritime common reed. *Journal of Cleaner Production*, 53, 186-194.
- Rydell, B., Hågeryd, A.-C., Nyberg, H. & Angerud, P. 2006. Omfattning av stranderosion i Sverige. Översiktlig kartläggning av erosionsförhållandena. Varia 543:2. Statens Geotekniska Institut (SGI), Linköping.
- SCB. 2013. Normskördar för skördeområden, län och riket 2013. Statistiska meddelanden JO 15 SM 1301. Statistiska Centralbyrån (SCB), Örebro.
- SCB. 2014. Miljö - Markanvändningen i Sverige. http://www.scb.se/sv/_Hitta-statistik/Statistikdatabasen/ (2014-04-30).
- SLU. 2014a. Produktiv skogsmark. <http://www.slu.se/sv/webbtjanster-miljoanalys/statistik-om-skog/produktiv-skogsmark/produktiv-skogsmark-tabeller/> (2014-03-13).
- SLU. 2014b. <http://www-taxwebb.slu.se> (2014-03-15).
- SOU. 2007. Bioenergi från jordbruket – en växande resurs. Betänkande av Utredningen om jordbruket som bioenergiproducent. SOU 2007:36. Statens Offentliga Utredningar (SOU), Stockholm.
- SOU. 2013. Fossilfrihet på väg. Betänkande av Utredningen om fossilfri fordonstrafik. SOU 2013:84. Statens Offentliga Utredningar (SOU), Regeringskansliet, Stockholm.
- Steineck, S. 1987. Stallgödsel från mink och räv till jordbruksgrödor. http://www.vaxteko.nu/html/sll/slu/fakta_mark_vaxter/FMV87-06/FMV87-06.HTM (2014-03-20).

- Sundberg, C., Svensson, R. & Johansson, M. 2011. Lönsamhet för småskalig biobränsle-baserad kraftvärme – förutsättningar och framtidsutsikter. Rapport 033. Inst. för energi och teknik, SLU.
- Svebio. 2013. iLUC-förslaget dött – inget tak för biodrivmedel från åker. <http://www.mynewsdesk.com/se/svebio/pressreleases/iluc-foerslaget-doett-inget-tak-foer-biodrivmedel-fraan-aaker-940656> (2014-05-05).
- Svebio. 2014. Pelletsfabriker i Sverige 2014. http://www.svebio.se/sites/default/files/Pelletsfabriker%20i%20Sverige%202014_web.pdf (2014-04-30).
- Svensk Fjärrvärme. 2002. http://www.svenskfjarrvarme.se/Global/Rapporter%20och%20dokument%20INTE%20Fjarrsyn/Ovriga_rapporter/Energitillforsel_och_Produktion/Industriell_spillvarme_processer_och_potentialer-2002.pdf (2014-03-24).
- Svenska Kraftnät. 2011. Principer för hantering av effektreserven fr.o.m. 16 mars år 2011. http://www.svk.se/Global/02_Press_Info/Pdf/110225-Principer-for-effektreserven.pdf (2013-01-15).
- Sydöstran. 2013. Artikel i Sydöstran 2013-01-08.
- Söder, L. 2013. På väg mot en elförsörjning baserad på enbart förnybar el i Sverige. En studie om behovet av reglerkraft. Version 2.0. <http://kth.diva-portal.org/smash/get/diva2:609917/FULLTEXT01.pdf> (2013-03-24).
- Trelleborgs kommun. 2012. Wetlands Algae Biogas. A southern Baltic Sea eutrophication counteract project. http://www.trelleborg.se/files/Samhallsbyggnadsforvaltningen/Filer/HallbarUtveckling/WAB_FinalReport%20inet.pdf (2014-02-26).
- Trelleborgs kommun. 2014. Från alger till biogas. <http://www.trelleborg.se/sv/aktuellt/nyheter/2013/mars/fran-alger-till-biogas/> (2014-02-26).
- VMAB. 2014. Biogas – för hållbar utveckling i framtiden. <http://vmab.se> (2014-03-24).
- Östensson, H. 2013. Nu sparkar energiverken ut salix ur bränlemixen. Jord & Skog 2013-04-18. <http://jordskog.com/2013/04/nu-sparkar-energiverken-ut-salix-ur-branslemixen/> (2014-02-25).

Personliga kontakter:

- Abrahamsson, Gay. Hobysågen AB, Bräkne-Hoby (2014-03-24).
- Gustafsson, Eva. Södra Skogsägarna (2014-04-29).
- Ivarsson, Ulf. Hejetorp, Ramdala (2014-02-24).
- Karlsson, Christer. Lyckeby Starch AB (2014-04-06).
- Nordberg, Åke. SLU, Uppsala (2014-04-28).
- Pagels, Henrik. Karlshamns Kraft AB (2013-01-07).
- Wendel, Jörgen. Södra Interiör (2014-03-24).

BILAGA 1

BIOENERGIAKTÖRER I BLEKINGE

Källa: utdrag (inkl. några pressklipp) från SVEBIO (Svenska Bioenergiföreningen)

Aarhus Karlshamn Sweden AB

Ort: Karlshamn

Telefon: 0454-820 00

Hemsida: <http://www.aak.com/>

Aarhus Karlshamn är ett svenskt börsnoterat företag som tillverkar vegetabiliska oljor. Produkterna används som råvaror till bland annat livsmedelsindustrin (bageri-, konfektyr- och mejeriprodukter), kemisk industri, läkemedelsindustrin, kosmetikatillverkning, djurföda och till miljöanpassade smörjmedel. 5 GWh bioel, 3,4 MW eleffekt 2013.

Affärsverken Karlskrona AB

Ort: Karlskrona

Telefon: 0455-783 00

Fax: 0455-806 15

Hemsida: <http://www.affarsverken.se>

65 GWh bioel, 14 MW eleffekt 2013.

Artikel i Energinyheter.se: <http://www.energinyheter.se/2012/09/kraftv-rmeverket-i-bubbetorp-invigt>
”Kraftvärmeverket i Bubbetorp har kostat 750 miljoner kronor. Panneffekten blir 42 MW, 30 MW värme och 12 MW el, vilket motsvarar en fjärdedel av Trossös elbehov.”

Ecobräsle i Karlshamn AB

Ort: Karlshamn

Telefon: 0454-824 00

Fax: 0454-824 15

Hemsida: <http://www.ecobransle.se>

Ecobräsle producerar och levererar 100 procent RME. Produkten håller standarden EN 14:214.

Ecobräsle tar dagliga prov i eget modernt lab för att säkerställa produktens kvalitet. Ecobräsle är medlemmar i European biodiesel board.

Energikontor Sydost AB

Ort: Växjö

Telefon: 0470-72 33 20

Fax: 0470-77 89 40

Hemsida: <http://www.energi kontorsydost.se>

Ett regionalt Energikontor. Områden: Projekt, Nätverk, Information/kurs + konferens.

Karlshamn Energi AB

Ort: Karlshamn

Telefon: 0454-818 00

Fax: 0454-893 30

Hemsida: <http://www.karlshamnenergi.se>

Olofströms Kraft AB

Ort: Olofström

Telefon: 0454-980 00

Hemsida: <http://www.olofstromskraft.se/>

”Olofströms Kraft AB skall tillgodose kundernas önskemål om säkra leveranser av el, vatten, fjärrvärme, kabel-TV och Internet med hög servicenivå från en engagerad och kunnig personal.”

Olofströms Kraft satsar nu bl.a. på att bygga ut fjärrvärmenätet och bygga pellets pannor, vilket ska

minska behovet av gasol.

Sölvesborgs Energi AB

Ort: Sölvesborg

Telefon: 0456-81 68 80

Hemsida: <http://www.solvesborgenergi.se/>

”Sölvesborg Energi ser till att du har el och fjärrvärme i ledningarna, rent vatten i kranen och ett säkert fibernät för datatrafik.”

Ronneby Miljö & Teknik AB

Ort: Ronneby

Telefon: 0457-61 88 15

Hemsida: <http://www.ronneby.se/miljoteknik>

Ronneby Miljö & Teknik AB bildades 1999 och är ett kommunalt bolag som är helägt av Ronneby kommun. Hanterar el, värme, vatten, avlopp, renhållning, fiberoptiskt nät och bredband. För närvarande arbetar runt 110 personer i verksamheten. Omsättningen uppgår till omkring 250 miljoner kronor per år.

Karlshamns Hamn AB

Ort: Karlshamn

Telefon: 0454-30 50 00

Fax: 0454-30 50 30

Hemsida: <http://www.karlshamnshamn.se>

En av Sveriges största godshamnar. Djuphamn med stor kapacitet och ytor för torra biobränslen som flis, ved, pellets etc. samt cisternkapacitet för flytande produkter. Järnväg till kaj/magasin.

Nordisk Etanol & Biogas AB

Ort: Karlshamn

Telefon: 070-848 91 88

Hemsida: <http://www.nordisketanol.se>

”Nordisk Etanol & Biogas AB kan producera både etanol och biogas från samma insatsvara, dvs. spannmål. Syftet med projektet är att bygga en fabrik som ska använda restprodukten drank som alltid uppstår vid etanoltillverkning till att framställa biogas. Målsättningen är att skapa Sveriges största och mest effektiva produktionsanläggning för bioetanol och biogas med tydligt miljöfokus med syfte att bidra till en snabbare omställning mot förnyelsebara bränslen, både nationellt och internationellt. Planerar att tillverka etanol, biogas, el och ånga.”

Södra Skogsenergi AB

Ort: Växjö

Telefon: 0470-890 00

Fax: 0470-893 03

Hemsida: <http://www.sodra.com>

Södra Skogsenergi levererar ca 4,3 TWh fasta biobränslen till förbrukare i södra Sverige och Danmark.

Vegoil Energy Provider AB

Ort: Karlshamn

Telefon: 076-894 95 80, 0454-38 06 74

Hemsida: <http://www.vegoil.se>

”Vegoil är främst en leverantör av biooljor till den nordiska marknaden. Vi har tankanläggning i Sölvesborg, där är vi även användare av bioolja för uppvärmning. Vegoil bedriver också handelsverksamhet av vegetabiliska oljor och energiråvaror. Vi bedriver dessutom konsultverksamhet inom områdena ovan.”

Lantmännen Agroenergi

Ort: Sölvesborg

Telefon: 0456-425 23

Hemsida: <http://www.agroenergi.se/>

Bennsätters Sågverk AB

Ort: Eringsboda

Telefon: 0477-630 05

Hemsida: <http://www.bennsater.se/>

Även pelletsproducent, kapacitet 3 000 årston.

Tarkett AB

Ort: Ronneby

Telefon: 0457-710 00

Hemsida: <http://www.tarkett.se>

Golv tillverkare. Stor potential att konvertera fossilt.

Cascades Djupafors AB

Ort: Kallinge

Telefon: 0457-46 17 00

Hemsida: www.careo.biz

Pappersbruk.

Södra Cell Mörrum

Ort: Mörrum

Telefon: 0454-55000

Hemsida: <http://www.sodra.com/>

Massabruk, kapacitet 440.000 årston. Förbrukar 2,1 milj. kubikmeter ved. Levererar 30 GWh el till nätet samt 175 GWh fjärrvärme. 150 GWh bioel, 58 MW eleffekt 2013.

Stora Enso Nymölla AB

Ort: Nymölla

Telefon: 010-464 40 00

Hemsida: <http://www.storaenso.com/nymolla>

Pappersbruk, kapacitet 470 000 årston finpapper varav 335.000 ton från egentillverkad massa.

Levererar fjärrvärme till Bromölla, Sölvesborg och Mjällby. 210 GWh bioel, 33,5 MW eleffekt 2013.

Hobysågen AB

Ort: Bräkne Hoby

Telefon: 0457-812 13

Hemsida:

Sågverk, kapacitet <= 10.000 m3 sågat/år.

Blekinge Flis AB

Ort: Rödeby

Telefon: 0455-288 10

Hemsida: <http://www.blekingeflis.se/>

”Ett lokalt oberoende bioenergiföretag med verksamhet i sydöstra Sverige. Vilket betyder att oavsett vem som har eller ska avverka skogen, så är de intresserade av att köpa Groten. Blekinge Flis AB erbjuder dessutom service genom hela ledet, från avverkning/klippning till flisning och försäljning.”

”- Vi är en av fem leverantörer till Bubbetorp, men vi kommer att stå för cirka 70 % av leveranserna. Detta motsvarar 170 000 kubikmeter flis fördelat på 2 000 lastbilslass om året. Vår stora utmaning de kommande åren är att hitta skogsråvaror i närområdet att flisa.” Artikel om företaget i Skogsaktuellt: <http://www.skogsaktuellt.se/?p=42454&pt=108&m=1422> samt i Land Lantbruk & Skogsland:

<http://www.lantbruk.com/skog/miljovanligt-blev-deras-lycka>. Artikel i ATL:
<http://www.atl.nu/skog/flisforetag-tog-hem-stororder>

Rönås Skog AB

Ort: Kyrkhult

Telefon: 0454-77 00 33

Hemsida: www.ronasskog.se

Rönås Skog ombesörjer allt från skoglig rådgivning, plantering, röjning, gallring, slutavverkning, till förvaltning av fastigheter.

Br Johanssons Maskintjänst AB

Ort: Jämsjö

Telefon: 070-529 91 92

Hemsida:

Skogstjänster, avverkning, transport, skogsbruk, åkerier, flisning.

Jeans Skogsavverkning Eringsboda

Ort: Eringsboda

Telefon: 0455-702 18

Hemsida:

Köper skog på rot, slutavverkning, gallring samt utför avverkning, skotning, röjning och plantering.

Långemåla Energileveranser AB

Ort: Ruda, Rävsmåla, Bergkvara

Telefon: 0499-300 67

Hemsida: <http://www.langemalaenergileveranser.se/>

”Långemåla Energileveranser AB förmedlar och omvandlar biprodukterna från skogsbruket i södra Sverige till ny och ren bioenergi som vi sedan levererar till värmeproduktion. Vi levererar också våra produkter till pellets-, cellulosa- och spånskiveindustrin. Vi tar årligen hand om cirka 1,2 miljoner kubikmeter grot och biprodukter från sågverk i ett område från Norrköping i norr till Växjö i väster och Ystad i söder. Nu finns vi också i Bergkvara Hamn. Vi har fått möjligheterna tillsammans med Höglunds i Kalmar att bedriva ut- och inleveranser av rundvirke, flis, bark, torv, samt lagring för vidare utlastning. Vi köper och säljer RT-flis.”

Södra Timber Långasjö

Ort: Långasjö, Emmaboda

Telefon: 0471-509 27

Hemsida: <http://www.sodra.com/sv/SodraTimberSE/Om-oss/Produktionsenhet/Sodra-Timber-Langasjo/>

”Södra Timber Långasjö är ett anrikt sågverk med två bandsåglinjer. Ett höghastighetshyveleri togs i drift 2009. I Långasjö finns ett distributionslager för byggmaterialhandel och husindustri i Holland, Sverige och Tyskland. Vid anläggningen vidareförädlas all kutterspån i en pelletsanläggning, som togs i drift 2008. Produktionskapacitet: 290 000 kubikmeter/år. Producerar: Konstruktionsvirke. Huvudmarknader: Nederländerna, Sverige och Tyskland.

SLU

Institutionen för energi och teknik

Box 7032

750 07 UPPSALA

Tel. 018-67 10 00

www.slu.se/energyandtechnology

SLU

Department of Energy and Technology

Box 7032

S-750 07 UPPSALA

SWEDEN

Phone +46 18 671000



**LÄNSSTYRELSEN
BLEKINGE LÄN**

SE-371 86 Karlskrona
Telefon 0455-870 00
E-post: blekinge@lansstyrelsen.se
www.lansstyrelsen.se/blekinge