

Biobränslen, gamla träd och död ved i jordbrukslandskapet



TOMMY LENNARTSSON, ROGER SVENSSON, J-O HELLDIN, TOMMY EK,
WERONIKA AXELSSON-LINKOWSKI, ANNA WESTIN

Centrum för biologisk mångfald ▪ Swedish Biodiversity Centre
CBM:S SKRIFTSERIE NR. 105 ▪ 2017



CBM Centrum för
biologisk mångfald

Biobränslen, gamla träd och död ved i jordbrukslandskapet

CBM:s skriftserie 105

Tommy Lennartsson (CBM), Roger Svensson (CBM), J-O Helldin (Calluna), Tommy Ek (Länsstyrelsen Östergötland),
Weronika Axelsson-Linkowski (CBM), Anna Westin (CBM)

ISSN 1403-6568

ISBN 978-91-88083-13-5

Projektledare: Tommy Lennartsson (Kontakt: tommy.lennartsson@slu.se)

Bild framsida: Naturvårdsröjning med biobränsleskörd, Hallkved, Uppland (foto: T. Lennartsson)

Bild baksida: "Bortstädade" gamla lindar, Ekolsund, Uppland (foto: T. Lennartsson)

© Centrum för biologisk mångfald 2017

www.slu.se/cbm

cbm-publikationer@slu.se

Förord

Denna rapport redovisar ett uppdrag från Naturvårdsverket till Centrum för Biologisk Mångfald 2010 om trädbränsleuttag i relation till grova träd och deras miljöer, död ved etc. Beställare är Olle Höjer, Naturvårdsverket.

Intresset för skörd av biobränsle har ökat de senaste decennierna, bl.a. som en följd av strävan mot ett fossilbränslefritt samhälle. I jordbrukslandskapet finns åtskilligt av biobränslet i form av sly och annan igenväxning, och Emanuelsson m.fl. (2014) bedömde att sly i vårt igenväxta landskap innehåller mellan 86 och 275 TWh.

I jordbrukslandskapet skulle biobränsleskörd kunna gynna biologisk mångfald och kulturmiljövården, om den görs på rätt sätt i samband med restaurering och skötsel av igenväxande marker. Utförd på fel sätt kan sådan skörd däremot få förödande effekter på biologisk mångfald knuten till exempelvis död ved, buskar och mosaikmarker. Lönsamhets- och rationalitetskrav kan göra så att uttag inte görs med tillräcklig noggrannhet och hänsyn till de biotoper där bränslet skördas. Regler för hur mycket träd och buskar som får finnas i betesmarker med miljöersättning kan också bidra till att jordbrukslandskapet röjs på sätt som missgynnar biologisk mångfald. 2008 blev nya sådana regler (den så kallade 50-trädsregeln) mycket uppmärksammade, men även idag finns tämligen omfattande regler för omfattningen av buskage, trädinnehåll etc i många slags betesmarker.

I detta projekt har vi belyst problem och möjligheter med biobränsleskörd i jordbrukslandskapet, genom att kombinera flera olika kunskapsunderlag.

Arbetet har gjorts i samarbete med Länsstyrelsen i Östergötland samt med andra projekt om biobränsle inom CBM.

De litteratursammanställningar som redovisas gjordes under projektet 2010-11, men har uppdaterats något i samband med publiceringen 2018.

Innehåll

FÖRORD	0
INNEHÅLL	1
TRÄDBRÄNSLEN OCH BIOLOGISK MÅNGFALD I JORDBRUKSLANDSKAPET, EKOLOGISK BAKGRUND	3
Ljuset som motor – värden hos träd och buskar i glest trädbevuxna marker	3
Biotopstruktur	6
Problem med träd och buskar i gräsmarker	7
Det historiska perspektivet	9
OLÄMPLIGT UTTAG AV TRÄDBRÄNSLEN I JORDBRUKSLANDSKAPET	12
Trädbränsleuttag i relation till annan påverkan	12
Avrapporterade fältundersökningar	12
Intervjuer med fältarbetande naturvårdare	14
Branschens egen kvalitetskontroll	19
Branschens medvetenhet om biologisk mångfald	27
Sammanfattande slutsatser om problem med trädbränsleuttag i jordbrukslandskapet	34
POTENTIELLA POSITIVA EFFEKTER AV TRÄDBRÄNSLEUTTAG I JORDBRUKSLANDSKAPET	37
Trädbränsleuttag i ett ekologiskt sammanhang	37
Fältundersökningar, intervjuer och branschens synpunkter	37
Nya skötselformer med trädbränsleuttag som bas – litteraturgenomgång	38
Nya skötselformer med trädbränsleuttag som bas – potential	40
Biobränsleuttag i Östergötlands eklandskap - möjligheter och risker	43
SLUTSATSER OM HUR ETT NYTTJANDE AV TRÄDBRÄNSLEN KAN UTFORMAS FÖR ATT UNDVIKA MÅLKONFLIKTER MELLAN KLIMATMÅLET OCH MILJÖMÅLEN LEVANDE SKOGAR, RIKARE ODLINGSLANDSKAP OCH ETT RIKT VÄXT- OCH DJURLIV.	58
Resurser inom naturvård och landsbygdsprogram till hantering av värdekärnor i jordbrukslandskapet	58
Uppmärksamma att trädbärande biotoper i jordbrukslandskapet är värdekärnor för biologisk mångfald och kulturmiljö	59
Kunskapsuppbyggnad om ekologi, historia och skötsel i trädbärande biotoper i jordbrukslandskapet	60
Strategi och rutiner för samverkan mellan naturvård, kulturmiljövård och biobränslebransch	60
Ursprungsmärkning och anpassad certifiering	60
Kompetenshöjning och auktorisering av entreprenörer	61

Utveckling av metoder för restaurering och löpande skötsel baserad på trädbränsleuttag 62

REFERENSER

63

Trädbränslen och biologisk mångfald i jordbrukslandskapet, ekologisk bakgrund

Två faktorer är särskilt viktiga för biologisk mångfald knuten till träd och buskar i jordbrukslandskapet, ljus och ålder. Jordbrukslandskapets miljöer är öppna och solexponerade vilket starkt präglar all slags vedartad vegetation och de arter som lever på den. Igenväxning är ett av de största hoten och uttag av biobränsle i form av sly och unga träd skulle därför kunna gynna biologisk mångfald. Samtidigt krävs långa tidsperioder för att träd- och buskvegetation skall byggas upp och för att träden skall utveckla de strukturer som utgör livsmiljöer för arter. Uttag av trädbränslen skulle kunna vara ett hot mot diversiteten och föryngringen av träd och buskar. Till dessa två huvudfaktorer kan läggas själva den variation i biotopstruktur som skapas av träd och buskar samt artrikedomen i träd och buskar. Även dessa variabler riskerar påverkas negativt av uttag av trädbränsle.

I detta avsnitt presenteras en kort litteraturgenomgång som ger en ekologisk bakgrund till biologisk mångfald knuten till träd och buskar i hagmarker, bryn, åkerholmar och liknande halvnaturliga miljöer i jordbrukslandskapet. Energiskogs-*Salix* behandlas inte.

Ljuset som motor – värden hos träd och buskar i glest trädbevuxna marker

Om ett träd får växa upp ljust får det ”hagmarkskaraktär”, med grov, med tiden eventuellt ihålig kort stam med tjock bark och grovgrenig, vid krona. I skog växer träden i stället på höjden med en tunnare avkvistad stam som resultat.

HAGMARKSTRÄD

Såväl grova grenar som stam, bark och stamhållighet utgör livsmiljöer för specialiserade insekter, svampar, lavar m.fl. som nästan helt saknas på högstammiga skogsträd (t.ex. Appelqvist & Svedlund 1998; Ehnström & Axelsson 2002; Gärdenfors 1994; Thor & Arvidsson 1999). Grov bark kan hålla fuktigheten längre än tunnare bark vilket gör att fler lavar och mossor kan leva där (Moe & Botnen 1997, 2000).

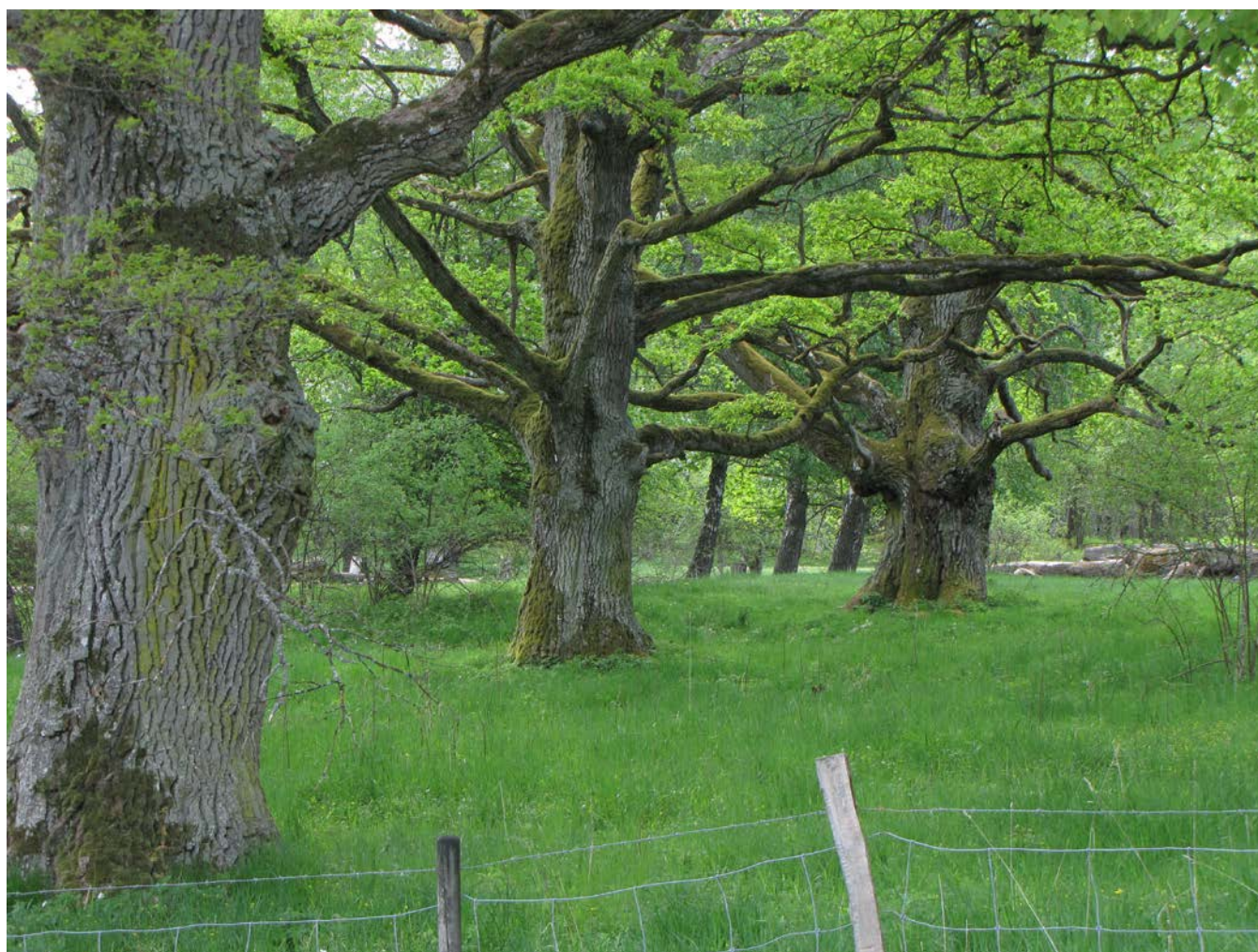
Hagmarksträd förknippas oftast med gamla ädellövträd, främst ek (Eliasson 2002). Alla trädslag får emellertid speciella kvaliteter om de får växa upp ljust. På betade moränmarker kan både tall och gran bilda hagmarksträd, med grov, solexponerad bark och grova grenar (Höjer 2004). Sådana träd erbjuder substrat för specialiserade arter (Appelqvist & Svedlund 1998; Ehnström & Axelsson 2002; Thor & Arvidsson 1999), av vilka många är rödlistade. Exempel är reliktböck *Nothorhina punctata* (i solexponerad tallbark), barrpraktbagge *Dicerca moestra* (i grova tallgrenar), åttafläckig praktbagge *Buprestis octoguttata* (i solstekta tallrötter), bronsbjon *Callidium coriaceum* (i döende senväxt gran), grönhjon *Callidium aeneum*, (i döende grova grangrenar) och granbarkgnagare *Microbregma emarginata* (i grov granbark) (Ehnström & Axelsson 2002).

Hagmarksträdens substrat är därtill mer långlivade än de högstammiga skogsträdens, eftersom grenar dör partiellt under en följd av år och själva träden ofta kan hålla jämna steg med stamröta och skador

under mycket lång tid. Många av trädens mikromiljöer bildas först då träden är gamla, för ek ca 200 år (Hultengren et al. 1997).

Vedsvampar och vedinsekter knutna till gamla hagmarksträd är i sig en av de största grupperna rödlistade arter i Sverige. De skapar i sin tur förutsättningar för andra arter, t.ex. hålbbyggande fåglar, och den mulmfauna som lever i mulmen i hålträd. Steklar och vildbin utnyttjar vedinsekternas kläckhål som boplatser. Många vildbiarter bygger bon i ved, exempelvis i solexponerade lågor, torrträd och gamla timmerbyggnader med kläckhål av större skalbaggar (Westrich 1985, 1990). För svensk artlista, se Linkowski et al. (2004). I Tyskland fann man högre tätheter av vildbin som bygger bon i ved i ängar med gamla träd än i ängar utan träd. Detta tolkades som en effekt av att tillgången på boplatser var begränsande (Tscharntke et al. 1998).

Rent allmänt är död, solexponerad ved idag en bristvara både i skogs- och jordbrukslandskapet (Appelqvist & Svedlund 1998; Cederberg et al. 2001; Ehnström & Axelsson 2002; Moe & Botnen 1997; Thor & Arvidsson 1999). Att enbart öka mängden död ved räcker inte som naturvårdsåtgärd, utan det är även nödvändigt att öka andelen solonerad ved, och sådan ved uppkommer bara på solexponerade träd och buskar. Hela 90 % av de skalbaggar som lever på ek är knutna till solexponerade substrat (Gärdenfors 1994).



BUSKAR OCH LÅGTRÄD

De flesta buskar är, precis som jordbrukslandskapets gräs och örter, beroende solöppna förhållanden; i skog dukar de snabbt under för ljusbrist. Detsamma gäller lågträd som äpple, oxel, rönn, sälg och hagtorn (Vera 2000; Lennartsson 2013). De kan därför uppträda i utdragna igenväxningssuccessioner, naturliga eller människoskapade bryn, eller i biotoper som hålls öppna genom exempelvis bete (Sar-löv Herlin & Fry 2000). I de öppna biotoperna kan de uppnå hög ålder och grova dimensioner, medan de i igenväxande successioner är av mer tillfällig karaktär. Även träd och buskar som skulle kunna klara sig i skogen bildar helt andra vedsubstrat i öppna lägen och hyser där påfallande stort antal krävande och rödlistade arter (Appelqvist & Svedlund 1998; Gärdenfors 2005). Exempel är grövre ved-dimensioner och olikåldrig ved inom busken – något som är särskilt påtagligt för hassel. Bådadern skapar förutsättningar för fler arter av lavar och skalbaggar (Nilsson et al. 1994; Appelqvist & Svedlund 1998).

Många buskar och lågträd utgör mycket viktiga pollenkällor i landskapet (Kremen et al. 2002; Kwak et al. 1996, Nilsson et al. 1994). Ljust växande buskar blommar dessutom tidigare och rikligare jämfört med buskar i slutna bestånd, och erbjuder därmed mer pollen-, nektar- och fruktresurser (för fler referenser se Appelqvist & Svedlund 1998; Linkowski et al. 2004, 2004a; Westrich 1996).

Solbelysta buskar och bryn har allmänt många arter av insekter knutna till sig. I Sverige finns det exempelvis 55 fjärilsarter på hagtorn och 73 på slån (Appelqvist & Svedlund 1998). I England har antalet arter på fem *Salix*-arter summerats till 445 och på de två ekarterna till 421, vedlevande insekter undantagna (Appelqvist & Svedlund 1998).



Biotopstruktur

TRÄD OCH BUSKAR SOM STRUKTURER

Träd och buskar skapar rumsliga strukturer i halvöppna biotoper och för många arter är denna struktur avgörande, snarare än träden och buskarna i sig. En fjärdedel av Sveriges fåglar hör till jordbrukslandskapet (Dagernäs 1996) och en stor andel av jordbrukslandskapets minskande fågelarter kräver träd och buskar för att födosöka och bygga bo (Pärt & Söderström 1999). För de fågelarter som häckar i buskar har det stor betydelse vilken slags buske det är. Taggiga buskar representerade 70 % av de valda boplatserna för törnskator (Olsson 1995; Söderström 2001). De fågelarter som minskat mest de senaste 25 åren är knutna till betesmarker i jordbrukslandskapet. De betesmarker där tätheten av rödlistade fåglar är störst är de som har 10 % eller mer busk- och trädäckning och är belägna i jordbruksdominerat landskap (Pärt & Söderström 1999, 199a).

BRYNSTRUKTURER

En annan aspekt på biotopstruktur är att det i mosaikartade betesmarker liksom i linjära bryn utvecklas dels ekotoner, dels asymmetriska hagmarksträd och buskar vilka har ljuspräglade strukturer och substrat mot ljussidan men inte mot dungens/buskagets centrum eller i bryn mot skogssidan (se Gerhardt m.fl. 2018 för en litteraturgenomgång av naturvärden i bryn). Förmodligen utgörs en stor andel av de ljuspräglade naturvärdena av sådana asymmetriska träd och buskar. Med ekoton avses här den gradvisa övergången från ljus till skugga. Vid fällfångst av vedskälbaggare har det visat sig att bryn hör till de rikaste miljöerna, troligen både för att insekter dras till ekotonen i sig och för att den är rik på substrat (Wermelinger et al. 2007).

Om en avverkning syftar till att minska storleken på dungar och buskage eller till att glesa ut trädskiktet finns risk att asymmetriska träd och beståndsinterna ekotoner inte uppmärksammas. Buskar och träd i det inre av dungar saknar de ljuspräglade kvalitéerna och det är därför olämpligt att flytta in gamla bryn eller krympa ihop dungar.

MIKROKLIMAT

Buskar bidrar till att skapa lä och varma småmiljöer i gräsmarker. Även om trädskiktet lämnas intakt vid en röjning försämras mikroklimatet betydligt om buskarna tas bort eftersom det enbart är dessa som skapar lä vid marknivån. För Ågp-arter knutna till gräsmarker anges för hård röjning som ett av de största hoten (Lennartsson 2010). Buskar skapar även en mosaik i fältskiktet genom att tillhandahålla betesskydd. Detta har förmodligen stor betydelse för beteskänsliga arter bland både växter och insekter (Pihlgren 2007; Pihlgren & Lennartsson 2008). Lä har även varit betydelsefullt från produktionsynpunkt. I gotländska ängar lämnades träd och buskar i rader som skydd för vind som verkar uttorkande på gräsvegetationen (Croneborg 1997).

FÖRYNGRING

Ett engelskt ordspråk "the thorn is mother to the oak", indikerar hur stor betydelse taggiga buskar har för ekföryngring (Vera 2000). Dynamiken i buskspridning och trädföryngring är väldokumenterad

och har studerats i en rad system. Överbetning var historiskt betraktat som det största hotet mot träd-etablering i Sverige och övriga Europa (Björkbom 1907; Vera 2000). Buskar underlättar för träd att börja växa, men sedan dödar träden buskarna genom att skugga dem. Buskarna kan, omvänt, blomma upp i gläntor när träd dör (Callaway 1992; Rousset & Lepart 2000; Vera 2000). En fransk studie visade att ekplantor endast etablerades i skydd av buskar oavsett hur nära det var till moder-eken (Kunstler et al. 2007). Tillväxten av ekplantorna är lägre under buskarna, på grund av lägre ljusinstrålning, men när de väl vuxit igenom buskarna växer de desto snabbare (Rousset & Lepart 2000). Lind är ett exempel på träd som etablerar sig bäst i skugga. Det krävs en viss skugga för att lind ska tillväxa optimalt och förnygring i gräsmark sker därför bäst under buskar eller träd (Vera 2000).

Det stora flertalet träd och buskar i bryn är fågelspridda. Naturligt uppkomna bryn och buskrader är vanligen artrikare och rumsligt mer heterogena än planterade. En teori är att det finns en positiv återkoppling genom att när fågelspridda arter växer upp attraheras fler fåglar som släpper fler frön (Dagernäs 1996; Sarlöv Herlin & Fry 2000).

Problem med träd och buskar i gräsmarker

IGENVÄXNINGSVegetation?

Buskar i jordbrukslandskapet leder till snabbare igenväxning om hävden är svag eller röjning uteblir (Losvik 1999; Pykälä et al. 2005). Det beror dels på att mängden träd- och buskfrön ökar ute i gräsmarkerna på grund av att det finns träd och buskar där (Fry & Sarlöv Herlin 1997), dels på att djurspridda frön aktivt göms i marken under buskar och träd av nötskrikor och möss (Holl 2002; Kollmann & Scill 1996; Sarlöv Herlin & Fry 2000), eller sprids med avföring av exempelvis fåglar som sitter i träd och vilar (Holl 2002). Träd- och buskskugga luckrar upp grässvålen och gör det lättare för frön att gro (Hansson & Fogelfors 2000; Pärtel et al. 1999), det gäller både nya frön och frön som finns i fröbanken (Falińska 1999). I skuggan under buskarna kan det å andra sidan vara svårt för kärlväxter att gro och etablera sig (Totland & Esaete 2002). Många av de arter som kommer upp under träd- och buskskiktet är skogs- eller ruderalarter (Mitlacher et al. 2002) och som kan konkurrera ut gräsmarksarterna om de inte slåttas eller betas (Anthelme et al. 2001; Pykälä et al. 2005).

En annan orsak till snabbare igenväxning är att buskarna i sig expanderar. Igenväxningen gick snabbare i gamla lövängsmarker i Bergslagen än på gamla åkrar (Dahlström et al. 1998). För att hindra igenväxning av lövängar krävs skötsel minst vart annat till vart tredje år (Cousins et al. 2002; Hansson & Fogelfors 2000).

Eftersom buskar i princip kan konkurrera ut gräs och örter genom sin överlägsenhet i höjd, måste de vanligen hållas efter i en betad gräsmark. Det kan tänkas att denna insikt lett till att både buskar och sly i skötselsammanhang ofta ses som generell igenväxningsvegetation. Följaktligen har röjningsförelägganden inom miljöersättningsprogrammet periodvis gått hårt åt buskarna (Overud & Lennartsson 2004) och antagligen finns risk att reglerna inom landsbygdsprogrammet riskerar att trycka tillbaka buskarna ytterligare.

Utgår man från buskarnas biologiska värden och deras karaktär av öppenmarksarter borde de behandlas med försiktighet i betesmarker, och snarast som en naturlig del av betesmarksbiotoperna. Frågan är också när och på vilket sätt buskar blir till problem i gräsmarker.

Flera studier visar att när man tar bort buskar och träd ökar artdiversitet i fältskiktet, antingen totalt sett eller diversiteten av gräsmarksarter (Humphrey & Patterson 2000; Zobel et al. 1996). Många studier visar å andra sidan positiva effekter av buskar. Buskarna i betesmarkerna skapar småmiljöer för fler arter, samt betesrefugier för gräsmarksarter (Lindborg & Eriksson 2004; Callaway 1992; Facelli & Temby 2002; Rebollo et al. 2002; Milchunas & Noy-Meir 2002). Möjlighet att undkomma bete har visat sig ha betydelse för reproduktionen av kärlväxter och parasiteringsgrad av växtätande insekter (Pihlgren 2007). Det kan antas att träd och buskar i gräsmarker har stor betydelse också för den marklevande faunan, även om det är lite studerat. Man vet att olika fuktighet och vegetationshöjd ger olika jordlöparsamhällen (Rushton et al. 1990). Det finns mer gräshoppor i gräsmarker med lägre betestryck och mer buskar (Jauregui et al. 2008). Spindlar trivs i obetad stagg *Nardus stricta* (Dennis et al. 2001). Det finns fler arter av spindlar, jordlöpare och fåglar i gräsmarker på de brittiska öarna om det finns glesa bestånd av träd och buskar (Mcadam et al. 2007).

En jämförande studie mellan kontinuerligt betade och restaurerade betesmarker visade att antalet arter totalt och antalet gräsmarksspecialister ökade med andelen träd och buskar (Lindborg & Eriksson 2004). Detta föranledde författarna att ifrågasätta den negativa syn som råder på träd- och buskförekomst i betesmarker. De frågade sig vad som var syftet med restaureringarna, att efterlikna ett träd- och busklöst tillstånd som betesmarkerna ibland antas ha haft när markutnyttjandet var som hårdast, eller att försöka maximera antalet arter (Lindborg & Eriksson 2004)?

Även om landsbygdsprogrammets regler kan antas missgynna buskar (Dahlström m.fl. 2013) har deras betydelse möjligen börjat uppmärksammas något mer på senare tid. I exempelvis Jordbruksverkets rapport Nya utmaningar (2009:4) nämns i avsnittet om skogens mångfald att det behövs skapas fler öppna gläntor i skogen och att det behöver skapas öppna brynmiljöer i gränsen mellan jord- och skogsbruksmark. Brynmiljöer har också nyligen uppmärksamats i ett särskilt tvärspektoriellt projekt, lett av Jordbruksverket (Karlsson 2018).

LOKAL FRAGMENTERING OCH KONKURRENS MED GRÄSSVÅL

Träd och buskar minskar andelen och arealen grässvål i betesmark, och fragmenterar grässvålen (Cousins & Eriksson 2001). Fragmentering av gräsmarkerna sker genom att buskar bildar barriärer som hindrar rörelsemöjligheten för bland annat pollinerande insekter vilket leder till lägre frösättning, minskad utkorsning och sämre livskraft hos populationer av fältgentiana *Gentianella campestris* (Lennartsson 2002). Vindspridda pollen och frön har svårare att ta sig mellan olika gräsmarker om de fångas av buskar (Cousins & Eriksson 2001). Detta leder i förlängningen till genetisk isolering av växtpopulationer och större risk för inavelseffekter och högre risk för slumpvisa utdöenden (Edenham et al. 1999).

Även om buskar tar plats för grässvålsarter i en betesmark är det inte entydigt att grässvålsarterna missgynnas av närhet till buskar. Den enda systematiska studien som gjorts för svenska förhållanden (Pihlgren & Lennartsson 2008) visade att det var ungefär lika många grässvålsarter som minskade mot busken som arter som ökade.

Träd och buskar tillför vanligen näring till grässvålen från djupare jordlager via lövförrådet. Träd och buskar har i traditionella ängs- och betesmarker gynnats för att genom röjgödsling öka gräsprodukt-

ionen. Exempelvis rekommenderar lantbrukspraktikan (Arrhenius & Lindqvist 1904, råd nr. 699) att man lämnar kvar spridda träd och buskar som skugga åt djuren och till ökad gräsproduktion.

Det historiska perspektivet

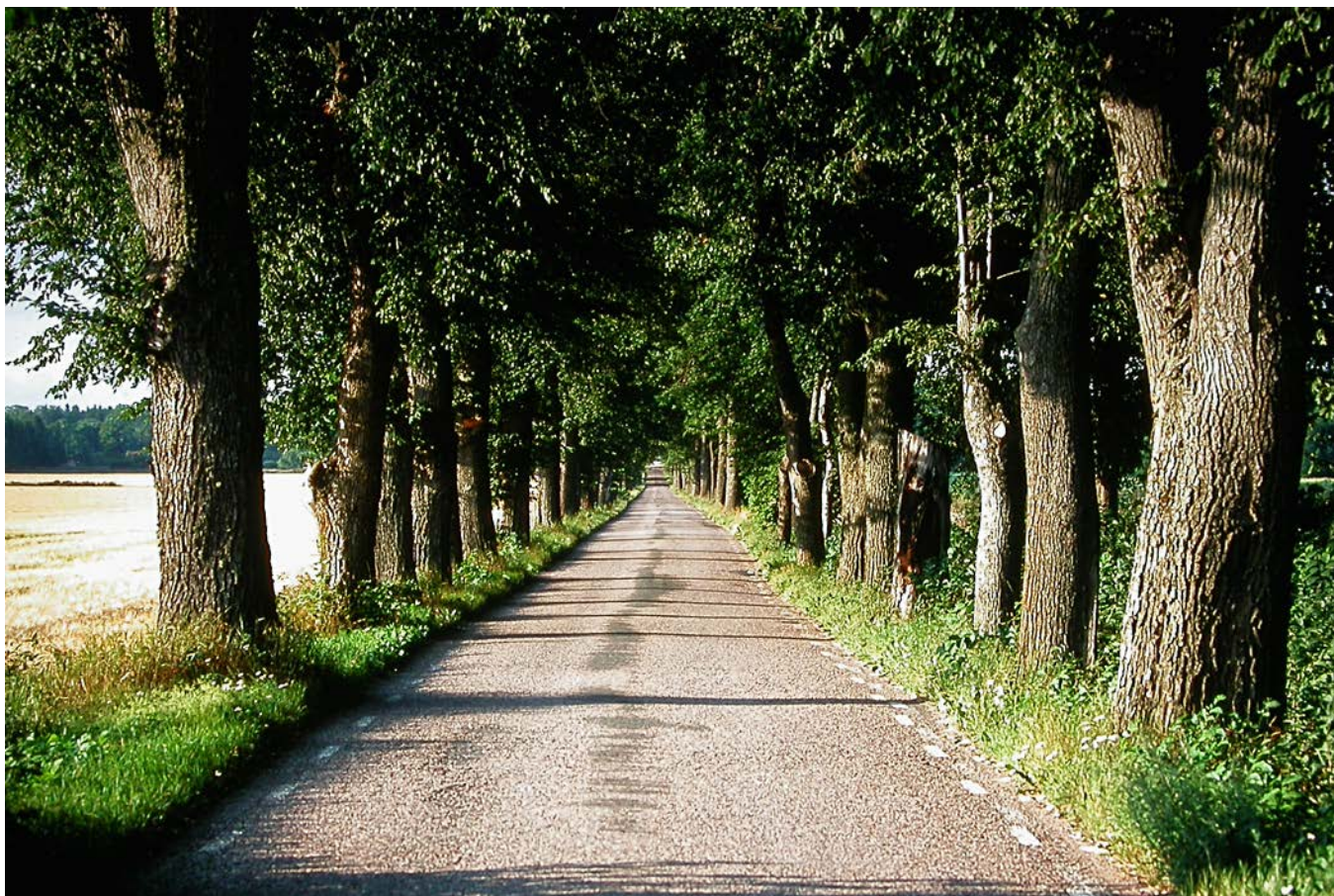
INÄGOMARKER

Dagens trädklädda betesmarker, inklusive igenväxande f.d. betesmarker, kan förmodligen betraktas som de sista resterna av en hel grupp naturtyper som tidigare varit vanliga: betesskogar, ädel- och blandlövhagar, lövängar, skottskogar, ollon- och nötskogar etc (Gerhardt et al. 2018). Vissa av dessa är dokumenterade i historiska källor, framför allt naturtyper på inägomark, och har därför uppmärksamats av naturvården. Exempel är lövängar och ekhagar i vilka ett tämligen högt inslag av träd och buskar betraktas som både ekologiskt lämpligt och historiskt autentiskt. I och med landsbygdsprogrammets regler har dessa historisk-ekologiska motiv till träd och buskar i gräsmarker frångåtts.

De äldsta träden i jordbruks- och skogbrukslandskapet är många gånger de hamlade träden (Aronsson et al. 2001; Slotte 2000). Genom att kronan hållits tillbaka minskar risken för att trädet skall brytas sönder genom vind- eller snöbrott. Ibland erbjuder de en flerhundraårig kontinuitet som miljö för växter och djur (Aronsson et al. 2001). Askar som hamlas kan bli upp till 300-400 år gamla (enligt europeiska källor upp emot 500-1000 år gamla, Vera 2000). Oftast hamlades de träd som stod på inägomark (Slotte 1999), men även träd på utmark användes. Björken var utmarkernas vanligaste hamlingsträd (Aronsson et al. 2001). Välskötta, hamlade träd bildar inga grova grenar, men kan i gengäld tillhandahålla stora mängder exponerade bark- och hålträdssubstrat per ytenhet, genom att stammarna kan stå mycket tätare än om träden haft vida kronor (Slotte 2000).

Beträffande det övriga inägolandskapet med åkerkanter backar, vägar, gårdar, vallgator etc vet vi betydligt mindre om träd- och buskinnehållet. Skall vi behålla bilden av det kalavverkade hårdnyttjade landskapet eller var inägomarken i själva verket ett träd- och buskrikt landskap?

Ett par undantag från den allmänna kunskapsbristen är alléer och parker. Alléerna är ofta den sista resten av tidigare rika förekomster av solexponerade träd i jordbrukslandskapet (Riksantikvarieämbetet 1995; Vägverket 2004). Alléerna anlades framförallt under barocken (ungefär 1600-talet och en bit in på 1700-talet, Olsson & Jakobsson 2005; Olsson 2012). Under den tidiga barocken planterades alléer av ask, alm, lönn, ek och skogslind, medan under senbarocken parklinden blev modeträd (Sernander 1929). Närmast godsens och i parken användes oftast ett enda trädslag, så kallade enartsalléer. Träden skulle harmoniera med godsmiljön och beskars ofta. Längre bort från godsens fick träden oftast växa fritt och där planterades de arter som växte bäst och som fanns att tillgå, då uppstod så kallade blandalléer (Olsson & Jakobsson 2005). Genom att alléer tidigare oftast föryngrats successivt genom åren kan de ha en obruten kontinuitet av solexponerade träd ända ner till det 1600-, 1700- eller 1800-talslandskapet i vilket de en gång anlades (Vägverket 2004). Detta kan göra alléer till extremt artrika trädbiotoper. I lind- och blandalléerna vid Ekolsunds slott i Uppland påträffades exempelvis ca 30 rödlistade vedskalbaggar (Jonsell 2004). Nästan lika många finns i anslutande alléer på Trafikverkets mark (Eriksson et al. 2003). Dessa två studier påpekar områdets mycket höga naturvärde och kontrasteras av vägverkets biotopklassning av allén som varande av medelvärde (Vägverket 2004). Även om alléer givetvis måste skötas kan avverkning av alléer i föryngringssyfte således innebära att de trädlevande arterna i ett slag försvinner från hela landskapsavsnitt. Detta gör att möjligheten för återkolonisering av den nyplanterade allén är närmast obefintlig (Olsson & Jakobsson 2005).



UTMARKER

Utmarkernas struktur, skötsel, träd- och buskinnehåll är mycket dåligt kända. Vi vet emellertid att många utmarker var kraftigt huggna. Gamla utmarksbeten har emellertid ofta stort inslag av gamla överståndare, vilket tyder på att man hellre tog ved och annat virke av klenare dimensioner. Det är troligt att skogklädda utmarker i viss mån aktivt sköttes för att gynna självhushållets produkter, vilket möjligen också bidrog till att gynna gamla grova träd i exponerade miljöer. Trots utmarkens i princip obegränsade tillgång på byggnadsvirke, bränsle och material till de flesta redskap och föremål var utmarksskötseln i stort sett oreglerad och ouppmärksam (Larsson 1996). Skogsbete var sällan något hot mot nyttjandet av utmarkens övriga resurser (Kardell 2004). Jordbruksproduktionen var i centrum och efter svår svält åren 1867/1868, blev det viktigare för samhället att säkra matproduktionen och att den uppodlade marken inte skulle tillåtas övergå i skog. År 1909 lagstiftades om detta genom vanhävdslagen (Kardell 2004). Pottaske-, träkols- tjära- och beckframställningen, liksom kolning, krävde mycket virke och alla dessa verksamheter resulterade i en gles skog som ofta nyttjades till bete.

BIOLOGISKT KULTURARV

Artförekomster, vegetation, naturtyper och hela landskap är ofta en rest från tidigare markanvändning. När vi väl förstår hur sådan biologisk mångfald under århundraden formats av människans nyttjande av naturen, då blir arter, naturtyper och landskap rika källor till historisk kunskap. De blir ett *biologiskt kulturarv* som, liksom annat kulturarv, berättar människans historia. Men medan kunskapen om det materiella kulturarvet utvecklats under lång tid, har arbetet med biologiskt kulturarv först helt nyligen påbörjats. Det mesta av det biologiska kulturarvet är ännu en oläst och otolkad kunskapskälla

(Lennartsson 2010b, Lennartsson et al. 2018; se publikationer om biologiskt kulturarv på Riksantikvarieämbetets hemsida). Genom att träd och buskar innehåller perenn vävnad (ved) kan även enskilda träd- och buskindivider berätta mycket om tidigare markanvändning, inklusive nyttjandet av träden och buskarna i sig (Dahlström 2013; Lennartsson 2013; Tandre 2014; Ljung et al. 2015).

Genom oövertänt avverkning och röjning kan det kulturarv som träd och buskar utgör skadas allvarligt.

Ekologisk bakgrund, slutsatser

- Glest träd- och buskbeväxta miljöer i jordbrukslandskapet är komplexa biotoper där livsmiljöer för biologisk mångfald byggs upp av trädens och buskarnas struktur och ålder (vilken är specifik för varje träd- och buskindivid), av biotopens struktur, av blandningen av arter av träd och buskar etc. Biotoperna är därtill bland de mest artrika i landskapet. Det torde vara mycket svårt att utforma generella riktlinjer för åtgärder i sådana biotoper, särskilt om åtgärderna utförs utan biologisk och kulturhistorisk expertis närvarande.
- Problem med träd och buskar i gräsmarker, vilka skulle föranleda behov av att hugga fram glesa och buskfattiga miljöer, är dåligt kända men förmodligen något överdrivna. Det finns inte, som ”träd- och buskreglerna” i landsbygdsprogrammet förutsätter, någon enkel koppling mellan hög träd- och busktäthet och produktion (fodervärde). Tvärtom har man traditionellt eftersträvat träd och buskar i gräsmarker för att öka produktionen.
- Träd- och buskbärande lövhagar, lövängar, spridda träd och buskar i inägomark, gleshuggna utmarker etc. kan historiskt ha skapat mycket stora mängder av ljusexponerade träd och buskar. Dagens trädbärande hagmarker, alléer etc är isåfall den sista resten av en tidigare mycket riklig resurs för biologisk mångfald.
- Träd och buskar är en viktig del av landskapets biologiska kulturarv.

Olämpligt uttag av trädbränslen i jordbrukslandskapet

Det finns i dagsläget ytterst få studier av vad som avverkas i samband med biobränsleuttag i jordbrukslandskapet. Det är därför inte möjligt att sammanställa någon klar och faktabaserad bild av vare sig negativa eller positiva effekter. Det bästa vi f.n. kan göra är att samla in och sammanställa ett antal indikationer och dra slutsatser utifrån dessa. I detta projekt har vi sammanställt olika typer av information i syfte att belysa frågorna (1) skördas ekologiskt värdefulla träd och buskar?; (2) förändras värdefulla biotoper negativt?

Vi har använt följande typer av information:

- Avrapporterade fältundersökningar
- Intervjuer med naturvårdare (tjänstemän, konsulter, ideella) med stor fälterfarenhet
- Branschens egenkontroll
 - Biokraftverk
 - Entreprenörer
- Branschens medvetenhet om biologisk mångfald

Trädbränsleuttag i relation till annan påverkan

För att kunna dra slutsatser om trädbränsleuttag i sig är det viktigt att sätta åtgärden i relation till andra slags påverkan i naturtypen (Cederberg m.fl. 2001). Om exempelvis en igenväxt hage avverkas för att uppfylla reglerna för miljöersättning måste man analysera vilken effekt uttag av trädbränsle tillför utöver själva avverkningen. Om en åkerkant huggs igenom för trädbränsle måste man analysera om och hur (vilka intervall, vilken uttagsintensitet, vilka trädslag) den ändå skulle huggits för att motverka beskuggning och rotproblem på åkern.

Ofta är syftet med en åtgärd i jordbrukslandskapet att ta bort träd, buskar och de avverkningsrester som uppstår, för att möjliggöra produktion eller hävd. Trädbränsleuttag kan då vara en metod att göra detta, inte ett syfte i sig.

Avrapporterade fältundersökningar

VAD KAN VI LÄRA AV STUDIER I SKOGLANDSKAPET?

Flera aspekter på trädbränsleuttag har studerats i skogsmark med avseende på effekter på biologisk mångfald. Det viktigaste biobränslesortimentet är Grot som i princip hyser tämligen få rödlistade arter (t.ex. Dahlberg & Stokland 2004, Junnien et al. 2006, Jonsell m.fl. 2007, Caruso et al. 2008) även om just solexponerad död ved på hyggen kan antas vara något viktigare för vedlevande arter än ved i skugga (Jonsell et al. 2007; Jonsell 2008). Det finns dock några dokumenterade eller förmodade effekter av Grot-uttag som förmodligen utgör relevant kunskap även för jordbrukslandskapet.

- Biobränslehögar kan fungera som fångstvirke för insekter under våren om det flisas innan kläckning (Hedin et al 2008). Samma problematik gäller i hög grad i jordbrukslandskapet.
- Klena grenar och stammar av vissa trädslag, främst ädellövträd, kan vara tämligen artrika även om klena dimensioner i medeltal har lågt värde (t.ex. Jonsell et al. 2007, Hedin et al. 2008). I jordbrukslandskapet är det i stor utsträckning just sådana trädslag som avverkas.
- Vid uttag av Grot tas ofta även värdefull ved bort (Andersson 2000, Gustafsson 2004, Rudolphi & Gustafsson 2005). Detta torde vara fallet även i jordbrukslandskapet genom att exempelvis liggande död ved plockas bort samtidigt med de avverkade stammarna och grenarna.
- Uttag av Grot ökar sönderkörning av mjuka marker (Gustafsson 2004). Så kan bli fallet vid avverkning i jordbrukslandskapet om biobränsle tas ut vid annat tillfälle än det grövre virket (flerkörningar).

Vid jämförelse mellan skogs- och jordbrukslandskap måste man beakta det som sägs under föregående rubrik om trädbränsleuttag i relation till annan påverkan.

Åtskilliga studier i skogslandskapet gäller stubbrytning vilket kan antas vara mindre relevant för biobränsleuttag i jordbrukslandskapets miljöer.

JORDBRUKSLANDSKAPET

Den enda systematiska undersökningen av avverkningar i jordbrukslandskapet är Anderssons och Palttos (2008) studie av effekter av den s.k. 50-trädsregeln. Syftet med avverkningarna har inte primärt varit biobränsleuttag utan att åtgärda marker som underkänts för gårdsstöd enligt Jordbruksverkets nya regler. En mycket stor andel av det avverkade har emellertid bevisligen eller troligen gått till biobränsle.

Studien har använt en metod som efter avverkning kan belysa hur mycket träd och buskar som tagits ut, hur trädslagssammansättning, ålderssammansättning och mosaikstruktur förändrats, om värdeträd avverkats och hur buskskiktet och brynen påverkats. Med värdeträd avses jätteträd, hagmarksträd, grova träd, döda träd, hålträd och blommande träd som *Salix*, lönn, rönn, oxel, apel och hägg. Studien gjordes genom inventering av 88 åtgärdade block i sju studieområden.

Studien visade att ca 80% av träden avverkats, främst unga träd men av al, asp och gran även i stor utsträckning äldre träd. Mosaikstrukturen hade minskats betydligt genom att kvarvarande träd står med jämna intervall – en logisk åtgärd med tanke på minsta karteringsenhet i jordbruksverkets regler. Även ca hälften av jätteträden (minst 1 m stambasdiameter) hade avverkats i några få block, och omkring hälften av de grova träden (70 cm-1m) i en fjärdedel av blocken. 51 av 60 stående döda träd hade avverkats. Genom jämförelser med referensytor bedömdes att omkring hälften av hålträden avverkats. Blommande träd och lågräd hade sparats i stor utsträckning med undantag för *Salix* av vilka 86% avverkats. Buskskiktet hade avverkats i vissa block men lämnats i andra, sannolikt beroende på avverkningsmetod. Ungefär hälften av hasseln och enarna hade avverkats, även vad gällde grövre dimensioner. Brynmiljöerna var sämre utvecklade i de åtgärdade blocken. Flisningsproceduren har i många fall inneburit att det avverkade virket fått fungera som fångstvirke.

Sammanfattningsvis kan sägas att uttag av trädbränsle i syfte att följa 50-trädsregeln har orsakat uttag av många typer av värdefulla träd och buskar: jätteträd, grova träd, hålträd, döda träd och *Salix*, hassel m.m.

Studien bedöms vara tämligen representativ för jordbrukslandskapet i Mellansverige.

Just 50-trädsregeln kan förmodas fortsätta orsaka ekologiskt olämpligt uttag av trädbränslen även framöver.



Intervjuer med fältarbetande naturvårdare

Elva fältverksamma naturvårdare i Mellansverige intervjuades beträffande erfarenheter av avverkningar för biobränsle under åren 2008 och 2009. De intervjuade besöker i arbetet flera tiotal betesmarker varje år, varav många trädbärande, och även om antalet intervjuade är litet representerar svaren 95-150 avverkningar. Frågor och svar redovisas nedan. Siffror i parentes anger antal svar. Snarlika svar har skrivits samman vilket innebär att svaren inte är ordagrant återgivna.

Har du själv utnyttjat biobränsleuttag för restaurering av träd- och buskbärande biotoper i jordbrukslandskapet?

Ja (6)

Varit inblandad i (2)

Nej (3)

Bra respektive dåliga erfarenheter av det?

Det blir bra om man själv stämplar ut avverkningen (4).

Det blir halvbra (1) eller dåligt (3) om man bara ger allmänna instruktioner och lämnar utförandet åt entreprenören.

Det har fungerat bra med entreprenören utan detaljerad utstämpling (1).

Det blev bra i enkla objekt men sämre i mer komplicerade (2)

Det är för långt mellan planeraren på bolaget och maskinföraren (1).

Eftersom maskinförare byts ut hela tiden kan man inte lära upp någon (2)

Ofta arbetar man mot en virkesköpare på ett bolag. Även om man lyckats få virkesköparen att förstå vad man vill ha blir det ofta halvdant eller dåligt i slutänden för att maskinföraren inte fått eller förstått instruktionerna. (2).

Virkesköpare och bolagens planerare är ofta intresserade och kunniga (6)

Det finns många duktiga maskinförare men det räcker inte att lämna utförandet åt förarens kompetens (4)

Hur många avverkningar med biobränsleuttag i hagmarker har du sett 2008-09, naturvårdens egna åtgärder undantagna?

Ett tjugotal (1)

10-15 (5)

5-10 (5)

Trend i avverkningstakt?

Kraftig ökning i hagmarker det senaste året, troligen på grund av ändrade stödregler (10)

De senaste åren har det blivit allt vanligare med röjningar i åkerkanter och bryn (4)

Man har nyligen börjat avverka i biotoper som hittills lämnats, som alstrandskog, videkärr, björksumpskog, aspskog på gammal åkermark, bryn (3)

Det var en röjningsboom i början av 2000-talet i hagmarker för att många fick förelägganden. Då högs många marker sönder vad gäller buskskiktet. Nu går man över trädskiktet på samma sätt (2)

Vilka biotoper har då avverkats?

Trädbärande hagmarker (11)

Skogsbeten (3)

Åkerholmar (9)

Bryn och åkerkanter (6)

Betade buskmarker (3)

Hasseldungar (3)

Lövridåer mot strandängar (4)

Buskage i åkerlandskapet (fr.a. slånsnår) (7)

Igenväxta betesmarker i behov av restaurering (6)

Igenväxt åkermark (1)

Har avverkningarna (undantaget naturvårdens egna åtgärder) varit övervägande positiva eller övervägande negativa för biologisk mångfald knuten till träd och buskar?

Fler positiva än negativa avverkningar och trädbränsleuttag (0)

Ungefär lika många med positiv nettoeffekt på biologisk mångfald som med negativ nettoeffekt (2)

Fler med negativ nettoeffekt på biologisk mångfald än med positiv (8)

Mycket fler med negativ nettoeffekt på biologisk mångfald än med positiv (1)

Vanligen positiva för träd, negativa för buskar (1)

Har avverkningarna varit övervägande positiva eller övervägande negativa för biologisk mångfald knuten till fältskikt?

Fler positiva än negativa avverkningar och trädbränsleuttag (0)

Ungefär lika många med positiv nettoeffekt på biologisk mångfald som med negativ nettoeffekt (1)

Fler med negativ nettoeffekt på biologisk mångfald än med positiv (6)

Negativ effekt till en början, sedan kanske bättre (2)

Ingen nämnvärd effekt för det finns inga större värden i fältskiktet (4)

Vilka har varit de viktigaste positiva aspekterna på avverkningen?

Återupptagen hävd (11)

Friställning av hagmarksträd (11)

Friställning av föryngring (4)

Friställning av blommande träd och buskar (1)

Återskapa luckor och mosaikstruktur (2)

Vilka har varit de viktigaste negativa aspekterna på avverkningen?

Avverkning av grova träd/jätteträd (5)

Avverkning av gamla träd och hålträd (7)

Avverkning av vidkroniga hagmarksträd (10)

Avverkning av föryngring/potentiella hagmarksträd (9)

Asymmetriska hagmarksträd i bryn och dungar avverkats (5)

Dungar och mosaikstruktur har förstörts till förmån för jämna glesa förband (8)

Skiktad brynstruktur har förstörts (7)

Avverkning av värdefulla trädslag som inte passar in i bilden av hagmarksträd (tall, asp, gran etc) (6)

Avverkning av nästan hela buskskiktet (4)

Avverkning av värdefulla buskar (7)

Körskador och nerrisning(3)

Fångstvirke (5)

Enorma slyuppslag (2)

Hur tas hänsyn till naturvärden?

I tillräckligt hög grad (0)

I hög grad, men många missar (4)

- I någon mån men alldeles för lite (8)
- Nästan inte alls (7)
- Man försöker men saknar kunskap (5)

Har kända populationer av träd- och buskberoende minskande (eventuellt rödlistade) arter försvunnit genom avverkningen?

- Ja (4)
- Inga kända populationer eftersom man inte hunnit inventera innan åtgärden (7)

Har det avverkats/tagits bort substrat och livsmiljöer vi vet är viktiga för rödlistade arter?

- Ihåliga gammelträd (9)
- Gamla grovbarkiga lövträd (10)
- Grovgreniga hagmarksträd (10)
- Träd med bohål (4)
- Grov sälg (11)
- Blommande lågträd och buskar, nektar- och pollenkällor (6)
- Gammal asp (5)
- Stående döda träd (7)
- Lågor (7)
- Buskage och dungar som skapar lä och växtplatser för värdväxter (9)
- Stora block har frilagts och förlorat mosstöcket (3)
- Hagmarksgranar (3)
- Döda grova grenar sågas bort (4)
- Gamla hasselrunnor (7)
- Hamlade träd (1)

På vilket sätt har du kännedom om vad som tagits ut?

- Har sett objektet före och efter (10)
- Man ser vad som ligger i biobränslelimporna (9)
- Man ser på stubbar vad och hur mycket som avverkats (5).

Vet du vad som föranlett avverkningen

- Underkänt vid kontroll för miljöersättning/gårdsstöd (7)
- Troligen en "50-trädsregel-avverkning" (4)
- Restaurering av igenväxt hagmark för bete (6)
- Extra uttag i samband med Grot från avverkning (2)
- Biobränslebolagen dammsuger landskapet och knackar dörr (2)
- Vet ej (2)

Har du erfarenhet av avverkning av värdefulla träd i parker, alléer och urbana miljöer?

- Ja (9)
- Nej (2)

Hur hanteras värdefulla träd i parker, alléer och urbana miljöer?

- Katastrofalt, en enorm utarmning av biologisk mångfald pågår utan att uppmärksammas (3)

- Alléer med biotopskydd åtgärdas sällan, alla andra miljöer hanteras mycket dåligt, ingen hänsyn alls till biologisk mångfald (6)
- Mycket dåligt och de miljöerna är stängda för påverkan från biologer (biotopskyddade alléer undantagna) (3)
- Linden är extremt illa ute genom att gamla träd antingen är inväxta eller står i parker där de nu avverkas (2)
- Biotopskyddet för alléer är bra för det gör att de inte kan hanteras lika illa som andra trädmiljöer, men i långa loppet måste även de skötas så dagens fria utveckling är inte heller hållbar (5).

Synpunkter på kompetens och rutiner vid avverkning i jordbrukslandskapet

- Trädbärande biotoper i jordbrukslandskapet är extremt komplicerade och man kan inte förvänta sig att entreprenörer någonsin skall kunna hantera dem utan intensiv hjälp av naturvårdare – vi klarar det knappt själva! (2).
- De biotoper som avverkas i jordbrukslandskapet skulle vara nyckelbiotoper eller reservatsobjekt i skogen – obegripligt att de saknar skydd (4)
- Biotopskyddet för alléer borde utökas till andra värdefulla trädbärande biotoper (2)
- Det går inte att göra tillräckligt bra generella anvisningar för restaurering av igenväxande hagar eller andra värdefulla trädmiljöer i jordbrukslandskapet, utan det bör ses som en naturvårdsåtgärd som alltid kräver planering och rådgivning (6)
- Naturvård, kulturmiljövård, parkskötare, vägverket m.fl. måste hitta en gemensam linje och strategi för gamla träd i parker, kyrkogårdar, vägmiljöer, urbana miljöer etc (8)
- Länsstyrelserna och Jordbruksverket måste sluta skicka ut kontrolldokument till brukare som utan närmare förklaring dömer ut brukarnas insatser och mest värdefulla biotoper. Det gör brukarna förbannade och raserar förtroendet för hela naturvårdssektorn (4).
- De nya stödreglerna är så vansinniga att man faktiskt hellre ser att en brukare slutar med hävden (och hoppas på att reglerna förbättras) än att han avverkar för att uppfylla kraven (2)
- Om Jordbruksverket ändrar stödreglerna på ett sätt som hotar biologisk mångfald måste man följa upp med omedelbar rådgivning för att undvika avverkningskatastrof (5)
- Länsstyrelsens rådgivare måste ut till brukarna igen, i princip för varje framtvungad avverkning (6)

INTERVJUER MED NATURVÅRDARE, SLUTSATSER

Sammanfattningsvis har samtliga tillfrågade sett åtskilliga avverkningar i jordbrukslandskapet där trädbränsle tagits ut, antingen som huvudskäl för avverkningen eller i samband med avverkning av annat skäl. De flesta avverkningar har gjorts i biotoper med mycket höga naturvärden, inklusive parker, urbana miljöer etc. Effekterna av avverkningen bedöms av de intervjuade vara övervägande negativa, med tämligen omfattande uttag av värdefulla träd och buskar, avverkning av viktiga föryngrings-träd samt sönderhuggning av mosaikstruktur, bryn etc. Intervjusvaren ger således samma bild som Andersson och Paltto (2008).

Det finns även positiva effekter av avverkningar i jordbrukslandskapet, framför allt att avverkningar gjorts i restaureringssyfte. Positiva effekter redovisas närmare i avsnittet ”Potential för positiva effekter av trädbränsleuttag i jordbrukslandskapets biotoper”.

Branschens egen kvalitetskontroll

I detta avsnitt redovisas några indikationer på biologisk mångfald-effekter av trädbränslehantering baserat på uppgifter från branschen 2010. Vad vet branschen själv om vilka sortiment som tas ut från jordbrukslandskapet? Vilka kontrollmekanismer finns inom branschen för att undvika olämpliga uttag?

BIOKRAFTVERK

Produktionen av el med biobränslen, torv och avfall (biokraft) har ökat stadigt under de senaste åren, främst tack vare elcertifikatsystemet (se faktaruta nedan). Tidningen Bioenergi och Svebio har gjort en kartläggning och hittat 147 anläggningar i Sverige som producerar biokraft. Av dessa är 74 kraftvärmeanläggningar i fjärrvärmesystem, 40 är biokraftanläggningar i industrin och 33 är biogasanläggningar som producerar el. Ytterligare omkring 25 anläggningar är planerade. Totalproduktionen var 2008 omkring 11,8 TWh (terawattimmar), vilket kan jämföras med landets totala elproduktion på 146 TWh. Biokraften svarade för omkring 8 procent av elproduktionen i Sverige. Det är fem gånger så mycket som fossilkraften och sex gånger så mycket som vindkraften. (www.svebio.se).

Elcertifikat

Elcertifikatsystemet är ett marknadsbaserat stödsystem för utbyggnad av elproduktion från förnybara energikällor och torv i Sverige. Målet är att öka elproduktionen från förnybara energikällor med 17 TWh från 2002 års nivå fram till år 2016. Systemet ska bidra till att Sverige får ett mer ekologiskt hållbart energisystem.

Systemet är uppbyggt så att producenter av förnybar el får ett elcertifikat för varje producerad MWh el. För att skapa efterfrågan på elcertifikat är det obligatoriskt för elleverantörer och vissa, i lagen definierade, elanvändare att köpa en viss mängd elcertifikat i förhållande till sin elleverans/elanvändning, den så kallade kvotplikten. I och med försäljningen av elcertifikat får producenterna en extra intäkt utöver intäkterna från elförsäljningen, vilket skapar bättre ekonomiska villkor för miljöanpassad elproduktion.

Producentens rätt till elcertifikat

Ett elcertifikat tilldelas den som i en godkänd anläggning producerat och uppmätt en megawattimme el från förnybara energikällor eller torv. El producerad från följande energikällor berättigar till elcertifikat:

- Vindkraft
- Solenergi
- Vågenergi
- Geotermisk energi
- Biobränslen enligt förordning (2003:120) om elcertifikat
- Vattenkraft
 - småskalig vattenkraft som vid utgången av april 2003 hade en installerad effekt om högst 1500 kW per produktionsenhet
 - nya anläggningar
 - återupptagen drift i nedlagda anläggningar
 - ökad produktionskapacitet i befintliga anläggningar
 - anläggningar som inte längre kan erbjuda långsiktig lönsam produktion på grund av myndighetsbeslut eller omfattande ombyggnader

- Torv i kraftvärmeverk

Biokraftverkens egenkontroll

Enkäter skickades ut till 24 värmeverk/kraftvärmeverk, varav 11 besvarade frågorna enligt följande:

Två värmeverk svarade inledningsvis att de inte använder biobränsle från hagmarker och besvarade därför inte resten av frågorna.

Hur mycket biobränsle används i er anläggning?

Värmeverkens produktion varierade mellan 70 och 900 GWh per år.

Vet man som användare av biobränsle från vilka marker biobränslet kommer (betesmarker etc.)?

Endast skogsmark (1)

Huvudsakligen skogsmark (3)

Nej (5)

Hur mycket biobränsle kommer från betesmarker och liknande miljöer?

Inget (2)

Troligen inget (1)

I mycket begränsad omfattning (1)

Vet ej (5)

Ställer ni som användare av biobränslen några krav på hur röjningarna ska göras?

Nej (9)

Om el produceras i anläggningen, är elen märkt med SNFs "Bra Miljöval"?

Nej (7)

Arbetar på det (2)

Slutsatser

De flesta biokraftverk vet inte varifrån trädbränslen kommer men några arbetar uteslutande med biobränsle från skog. Bland de som känner till bränslets ursprung anger ungefär hälften att bränslet kan ha annat ursprung än skog, men i begränsad omfattning. Det bör noteras att låg andel av biobränslemängden ändå kan innebära stor andel av jordbrukslandskapets trädbärande biotoper – deras totalareal är liten jämfört med skog och har troligen också lägre mängd trädbränslen per hektar. Kraftverken ställer inga kvalitetskrav vad gäller metoden för uttag och inte heller via Bra Miljöval-stämpeln.

Certifieringar och miljömärkningar

Biobränsle från skogen kan certifieras enligt FSC (Forest Stewardship Council Principles and Criteria, <http://www.fsc-sverige.org/>) och PEFC ("Programme for the Endorsement of Forest Certification schemes" vilket betyder "Program för bekräftelse av skogscertifieringssystem") (<http://www.pefc.se/>) och en anslutning och till och med dubbelanslutning gör det möjligt för brukaren att få mer betalt för sina trädprodukter (Skogsaktuellt 2009). Certifieringen används i Sverige på produkter som odlas på skogsmark och implementeras genom en "Grön

plan" som bland annat Skogsstyrelsen erbjuder
(http://www.svo.se/minskog/templates/svo_service.asp?id=6193).

FSC-principerna

1. Överensstämmelser med lagar och FSCs principer
Skogsbruket ska respektera alla tillämpliga lagar i landet där det äger rum. Internationella avtal och överenskommelser som landet förbundit sig att följa ska också respekteras. Skogsbruket ska drivas i överensstämmelse med alla FSCs Principer och Kriterier.
2. Ansvar beträffande ägande- och nyttjanderätter
Långsiktiga ägande- och nyttjanderätter till mark och skogsresurser ska vara klart definierade, dokumenterade och lagligt fastställda.
3. Urbefolkningars rättigheter
Urbefolkningars lagliga eller hävdvunna rättigheter att äga, nyttja och sköta sina marker, territorier och resurser ska erkännas och respekteras.
4. Förankring i samhället och arbetarnas rättigheter
Skogsbruket ska bibehålla eller förstärka de lokala samhällenas och de anställdas sociala och ekonomiska välfärd.
5. Skogens nytta
Skogsbruket ska uppmuntra effektivt nyttjande av skogens mångfald av produkter och värden för att säkerställa ekonomisk livskraft och ett vitt spektrum av miljömässiga och sociala nyttigheter.
6. Påverkan på miljön
Skogsbruket ska bevara biologisk mångfald och därmed förbundna värden, vattenresurser, jordar samt unika och känsliga ekosystem och genom detta upprätthålla skogens ekologiska funktioner och integritet.
7. Skötselplaner
En plan avpassad efter bruksåtgärdernas omfattning och intensitet ska upprättas, följas och å jourhållas. De långsiktiga skogsbruksmålen, och hur de nås, ska finnas klart angivna.
8. Uppföljning och utvärdering
Skogstillstånd, avkastning av skogsprodukter, leveransvägar och skötselåtgärder, och därvid förbundna sociala och miljömässiga konsekvenser, ska följas upp och utvärderas i former som anpassas efter bruksåtgärdernas omfattning och intensitet.
9. Skogar med högt bevarandevärde
Urskogar, skogar av naturskogskaraktär och områden av stor miljömässig, social eller kulturell betydelse ska bevaras. Sådana områden får inte ersättas med trädplanteringar eller övergå i annan användning.
10. Plantageskogsbruk
Plantager ska planeras och skötas i överensstämmelse med FSCs Principer och Kriterier 1-9, samt i enlighet med Kriterierna under princip 10. Plantagerna kan bidra till att tillfredsställa världens behov av skogsprodukter och medföra social och ekonomisk nytta i olika avseenden, och de ska vara ett komplement till skötsel av naturliga skogar, och minska trycket mot dessa.

Problemet är biobränsleuttag från övrig mark, bland annat restaureringar av igenväxande hagmarker och energi-grödeodling på åkermark som inte kan certifieras eller kontrolleras av någon instans. Naturskyddsföreningen med sin märkning "Bra Miljöval" har godkänt bland annat el- och värmeenergi från förnyelsebara källor, sol, vind och vatten. Och dit räknas biobränsle. El från värmeverk som eldas med biobränsle kan miljömärkas, om till exempel

biobränslet är energiskog och spill från skogsavverkning. Utvinningen måste göras skonsamt och får inte komma från skogar med högt bevarandevärde (* se nedan). Bra Miljöval kräver bland annat att bränslet (** se nedan) kan spåras tillbaka till källan. Produktionen får inte ske på bekostnad av biologisk mångfald eller social eller kulturell och ekonomisk välfärd. Avverkning tömmer marken på näringsämnen och det skadar växt- och djurlivet i skogen. Därför ska askan föras tillbaka till naturen efter förbränningen. Företagen som har licens för miljömärkning kontrolleras varje år. Då måste företaget visa att avtalet uppfyllts och att andelen el märkt med Bra Miljöval stämmer överens med antalet sålda kilowattimmar. Uppgifterna granskas av en revisor som Naturskyddsföreningen godkänner (<http://www.naturskyddsforeningen.se/gron-guide/bra-miljoval/>).

* Definition av skogar med högt bevarandevärde (SNF)

Skogar med högt bevarandevärde är skogar med en eller flera av följande egenskaper:

a) skogsområden som är globalt, regionalt eller nationellt betydelsefulla:

- koncentrationer av biologisk mångfald (t ex endemiska arter, utrotningshotade arter, refugier); och/eller
- stora skogar på landskapsnivå, som utgör del av skogsbruksenheten eller i vilka skogsbruksenheten ingår, där livskraftiga populationer av de flesta eller alla naturligt existerande arter förekommer i naturlig utbredning och mängd

b) skogsområden som är belägna inom, eller som inom sig hyser sällsynta, hotade eller utrotningshotade ekosystem

c) skogsområden som upprätthåller grundläggande naturgivna funktioner i kritiska situationer (t ex skydd för avrinningsområden, erosionskontroll)

d) skogsområden som är av avgörande betydelse för att tillgodose lokalsamhällets grundläggande behov (t ex försörjning, hälsa) och/eller avgörande för lokalsamhällets traditionella kulturella egenart (områden av kulturell, ekologisk, ekonomisk eller religiös betydelse som fastställts i samverkan med sådana lokalsamhällen).

I Sverige omfattar "skogar med högt bevarandevärde" bland annat följande:

- skogsområden av riksintresse och/eller etablerat nationellt intresse, med en koncentration av nyckelbiotoper och/eller lokaler för rödlistade arter utanför nyckelbiotoper
- fjällnära skog som är belägen ovanför naturvårdsgränsen (Naturskyddsföreningen 1988, ISBN 91- 558-5201-7).
- Skyddsskog enligt §15 SVL och skog inom skyddsområden för vattentäkter.

** Enligt SNF ska trädbränslen, inklusive biomassa från gallring och restprodukter från avverkning, härstamma från FSC-märkt skogsbruk eller komma från skogsbruk som bedrivs enligt principer och åtgärder som syftar till ett hållbart skogsbruk.

Barr, blad och rotmassa får inte ingå som bränsle i Bra Miljöval-märkt värmeleverans utan ska lämnas i skogen.

Trädbränslen får inte härstamma från illegal avverkning eller områden med höga bevarandevärden.

Trädbränslen från skogsbruk med omloppstid mindre än 10 år får inte härstamma från mark som konverterats från betesmark eller ängs- och hagmark.

ENTREPRENÖRER

Entreprenörerna med Grönt körkort kan nås via hemsidan www.ecskog.se. ECskog erbjuder utbildning för Grönt körkort till skogsentreprenörer, anställda och andra intressenter, som ger den kompetens som PEFC-standarden kräver för skogligt arbete på PEFC-certifierade skogsfastigheter. Idag är nästan 700 entreprenörer certifierade. Andra entreprenörer kan t.ex. nås via Gula sidorna.

Det finns även hemsidor där man kan få information om svenska företag, t.ex. www.121.nu. Där kan man inom skogsområdet söka på "Skogsavverkning, Trädfällning, Trädvård, Drivning". I hela landet

finns det ca 5.500 företag med den inriktningen, varav nästan 3.700 företag är enmansföretag. Söker man på ”Skogsvård, Skogsskötsel, Skogsentreprenad” får man fram 4.650 företag, varav 3.650 företag är enmansföretag.

Entreprenörerna arbetar i vissa fall direkt åt markägare, men vanligt är också att de utför uppdrag åt skogsbolag som isåfall är den part som har kontakterna med markägaren.

Underentreprenörer och maskinförare

I samband med en kurs för entreprenörer skickades enkätfrågor ut till sammanlagt ett 50-tal entreprenörer. Mycket få svar inkom och vi drog slutsatsen att det är nödvändigt med personliga intervjuer för att få in svaren. Med tanke på det stora antalet entreprenörer (se ovan) med mycket olika inriktning valde vi att inte genomföra intervjuer med denna kategori utan i stället intervjua planerare och virkesköpare på entreprenörsföretagen. Dessa har vanligen rollen som länk mellan beställare (markägare, naturvård etc), maskinförare och slutanvändare.

Virkesköpare, avverkningsplanerare

Sex virkesköpare och avverkningsplanerare intervjuades för att få deras syn på problem och möjligheter med trädbränsleuttag i jordbrukslandskapet, kontroll av biologisk kvalitet samt behov av förbättringar. De intervjuade representerade större skogsbolag och skogsägareföreningar. Intervjuerna gjordes i form av samtal snarare än i enkätform och de viktigaste synpunkterna redovisas nedan.

Vad avverkas och varför

Ofta skördas biobränsle på jordbruksmark i samband med skogsavverkning, men vi är själva aktiva för att skaffa oss uppdrag.

Betesmarker och liknande är en mycket marginell del av uttaget jämfört med skog, men vi är förstas intresserade även av dessa marker i och med den efterfrågan som finns idag.

Det har varit mycket betesmarkshuggningar under 2008 och 09 jämfört med tidigare.

Stor variation i markägarens engagemang. EU-stöd är givetvis normen.

Det har länge varit någon naturvårdsrestaurering av hagmarker per år men nu är det vanligast att markägaren tvingats avverka på grund av nya regler.

Vi är certifierade och tar därför inte ut död ved, hålträd, hagmarksträd etc, men vet att liggande död ved ofta åker med i Grot-plockningen.

Vi röjer mycket åkerkanter.

Vi röjer en del tätortsnära restaureringsmark.

Oftast är det vi själva som initierar åtgärden.

Det händer att markägaren vill avverka allt och plantera skog när han ändå inte kan få miljöersättning.

Tror att för framtagning av bioenergi har dessa marker en otrolig potential, det finns många marker insprängda i jordbrukslandskapet som idag ligger för fåfot.

Hur åtgärden organiseras

Själva fältarbetet, med röjning, flisning etc. lejs ut till underentreprenörer. Dessa är PEFC-certifierade men som planerare/beställare har man ingen detaljkontroll över utförandet och ställer inte heller några specifika krav på entreprenörerna.

En rundvandring med markägaren, sedan snitsling av rågångar, avlägg och körvägar, därefter instruktion till maskinföraren. Ibland görs en koll medan avverkningen pågår.

Trots att avverkningen i hagmarker oftast föränleds av miljöersättningskontroller, rådgivning eller ändrade regler är nästan aldrig någon rådgivare från länsstyrelsen med. Vi och markägaren får själva försöka förstå vad länsstyrelsen menar. Det är vanligt att markägaren är förbannad på länsstyrelsen och inte vill ha någon med därifrån ifall vi för det på tal. Istället vill markägaren hugga extra mycket för att vara på säkra sidan och för att ha beredskap när reglerna ändras nästa gång.

När vi läser dokumentet markägaren fått från Länsstyrelsen står det bara vilka arealer som har för mycket träd och buskar, inte hur huggningen skall göras eller vilken slags biotop som är slutmålet. Man får chansa, men huvudmålet är alltid att få bort så mycket träd att det duger åt Länsstyrelsen.

Vi försöker använda vår kunskap för att moderera huggningar vi tycker blir alltför hårda, men eftersom vi inte kan ta på oss ansvaret att hugga för lite för Jordbruksverkets regler får markägaren bestämma.

Effekter på biologisk mångfald

I regel ser varken vi eller markägaren "EU-huggningar" som en förbättring av naturvärdena utan tvärtom som något som helst borde undvikits med tanke på vilka gamla och grova träd som måste tas bort.

Skogsvårdslagen skall tillämpas, men dels vet vi sällan hur bra entreprenören gör sitt jobb, dels vill ofta markägaren ha bort död ved, döda träd, lågor etc.

Viktigast är att markägaren blir nöjd och att allmänna miljöhänsyn tas men biologisk mångfald är inte något tungt argument såvida det inte är en beställd naturvårdsåtgärd.

Markägare tycks bara få skäll för att han har för mycket träd, aldrig för att han tar bort för mycket eller tar bort värdefulla träd. I skogen är det tvärtom fokus på att lämna det värdefulla. Det är bättre.

Kunskaper och kvalité

Många av de hagmarker och igenväxta hagmarker vi går in i på markägarens uppmaning skulle varit nyckelbiotoper i skogen. Även om man inser att röjning kan behövas har vi inte kunskap om hur det skall göras på rätt sätt eftersom vi är skolade i att lämna sådana marker helt.

Det skulle behövas avancerade kurser i NS-skötsel, men helst skulle naturvårdare och någon från länsstyrelsen vara med och förklara, allra helst stämpla upp röjningen.

Det borde finnas tid och pengar till dialog med naturvårdare före och under avverkningen.

Det känns ofta ruggigt att gå in i gamla hagmarker eftersom man vet vad man kan förstöra.

Det har blivit lättare att hugga i hagmarker med de nya EU-reglerna. Förr var det mycket finlir med olika trädslag och buskar men nu skall det bara vara tillräckligt glest och så skall man hugga fram hagmarksträd.

Det är lätt att hugga efter EU-reglerna eftersom man får en tydlig anvisning om hur glest det skall vara och att man inte behöver ta hänsyn till buskar.

Man lär sig mycket av att vara med i en naturvårdshuggning med länsstyrelsen eller liknande och lägger gärna lite extra tid på det för att få det riktigt bra och för att lära sig.

Vi virkesköpare har våra distrikt. men det bästa vore om en person fick lära upp sig och ha ansvar för biobränsle och naturvårdshuggningar i ett mycket större område.

Det varierar mycket från person till person i organisationen hur intresserad man är av sådana här huggningar.

Röjningar av denna typ skiljer inte sig ifrån vanliga skogskötselåtgärder vad gäller kvalitet.

Vi vet att entreprenörerna egentligen inte har tillräcklig kunskap för att göra rätt på egen hand, men måste ändå lita på dem.

Man kan instruera en maskinförare vilka träd som skall sparas, men olika slags buskar – glöm det om det inte är något väldigt tydligt.

Vissa maskinförare är bättre än andra men man kan inte alltid välja – de flyttar runt mycket mellan olika jobb.

Varken vi eller entreprenörer har tillräcklig kunskap om EU-stöd. Omvänt vet inte Länsstyrelsen tillräckligt om skogsavverkning.

Visst vore det bra med fortbildning av entreprenörer och maskinförare men i hagmarker skulle det ändå inte räcka till om man vill göra ett bra jobb. Det krävs hjälp från Länsstyrelsen.

Det är enorm skillnad mellan de naturvårdshuggningar man gjort (med naturvårdares hjälp) och de huggningar vi gör på privatmark. I princip är jag inte nöjd med någon av de sistnämnda.

Hagmarker har höga värden och är komplicerade, men åkerkanter och bryn är lätta.

Biokraftverk och andra köpare ställer inga krav som påverkar miljökvaliteten positivt.

Skoglig certifiering är inte användbar för avverkning i jordbrukslandskapet. I många fall är vår skogliga certifiering direkt motstridig EUs önskemål om rensning av underväxt och träd.

EU-reglerna skapar tidsbrist eftersom marker måste huggas igenom inom ett visst datum för att inte brukaren skall förlora stöd.

Teknik och ekonomi

Det kommer aldrig att gå att hugga tillräckligt bra i komplicerade trädbiotoper om man skall ha vanlig ekonomi i åtgärden. Det borde vara särskilda villkor, som i andra bestånd av nyckelbiotopkvalité.

I åkerkanter kan det vara mycket sly och busk, men annars är nästan alltid avverkning av träd en del av åtgärden för att få ekonomi i buskröjning (om Länsstyrelsen ställt krav på buskröjning).

Det går 50% snabbare om maskinföraren slipper välja och kan ta allt.

Markägaren vill gå med vinst eller jämnt upp. Om det blir långa transporter får man lägga på och hugga rundvirke, och då har man inte råd att låta maskinföraren finlira.

Åtgärden får ofta inte kosta pengar, så pressen på oss att åstadkomma ett netto är högt

Körskador är nästan alltid en väderleksrelaterad faktor.

Det finns bra teknik, fr.a. engreppsskördare med flerträdshantering

Engreppsskördare med utfällbart svärd är fantastisk, då kan man röja med svärdet när man ändå är på plats och skördar.

Finns inga maskiner som både kan röja och avverka med netto. Vi använder energiskördare(klippmaskiner) i kombination med vanlig skördare och manuellt arbete. I vissa fall får betesputsare användas.

Barrträdsbränsle måste ligga en sommar, men lövvirke kan i princip flisas direkt. Det blir dock sällan gjort eftersom det tar tid att få en flistugg och då hinner ofta tjälen släppa så flisningen får vänta till hösten.

Biologerna har många krav på en avverkning i jordbrukslandskapet, mycket mer än i skog. Vissa kan väl vara motiverade men ibland går det till överdrift. Resonemang om flishögar som fångstvirke, t.ex., är bara larvigt.

Slutsatser

Bolagens fältpersonal, d.v.s. de, oftast virkesköpare, som planerar uttaget och är länken mellan markägare har sett en kraftigt ökad avverkning i hagmarker på grund av nya regler för gårdsstöd. De upplever att markägaren ofta tvingas hugga för hårt både mot eget bättre vetande och mot virkesköparens rekommendationer.

De flesta är medvetna om att trädbärande hagmarker och igenväxta hagmarker är svåra att åtgärda på rätt sätt, men har möjligen en alltför förenklad syn på åkerkanter och bryn. Fler än hälften av de inter-

vjuade är uppriktigt förvånade över att det är tillåtet att gå in i lövmarker med så höga värden – som i skogen skulle haft minst nyckelbiotopstatus. De är också förvånade över att ”EU-reglerna” bara ställer krav på vad som minst skall tas bort, men inga krav på vilka värdefulla träd som skall vara kvar.

De flesta vet att varken de själva eller maskinförare har tillräcklig kunskap för att göra ett bra jobb och att tiden och ekonomin inte räcker till för att detaljplanera. De beklagar att naturvårdare inte kan hjälpa till. Särskilt olyckligt är det att Länsstyrelsen som framtvingat åtgärden inte finns på plats för att ge råd och förklara.

De hyser tvivel om att det går att utbilda entreprenörer och maskinförare (eller dem själva) tillräckligt och tror att det är samverkan med naturvården och landsbygdsenheterna som krävs i värdefulla biotoper.

Generellt är de flesta intresserade men intresset och kunskapen varierar och troligen mer mellan personer än mellan organisationer. Vissa, dock i klar minoritet, verkar tämligen omedvetna om att uttag av trädbränsle i jordbrukslandskapets biotoper inte bara är en vanlig skogsavverkning.

Branschens medvetenhet om biologisk mångfald

Ett ökande nyttjande av biobränsle både från skogs- och jordbruksmark anses kunna bidra positivt till flera av miljökvalitetsmålen, exempelvis ”Begränsad klimatpåverkan”, i fallet med energigrödeodling ”Ingen övergödning” och ”Giftfri miljö”. För exempel från energiskogsodling på åkermark se Weih (2006). En viktig fråga som ställs i den rapporten är hur man inte bara bäst undviker eventuella målkonflikter utan också nyttjar möjliga synergieffekter kopplade till biologisk mångfaldsmålen ”Ett rikt odlingslandskap” och ”Ett rikt växt- och djurliv”. Generellt anses biobränslenyttjande ge sådana synergieffekter, vilket alltså är ytterligare en faktor som i ett miljösammanhang talar till dess fördel.

Med klimatfördelar och synergieffekter som miljömoraliskt bränsle finns givetvis risk för att andra miljöaspekter förbises och att uttagshastigheten ökar alltför snabbt för att eventuella problem skall hinna upptäckas och åtgärdas i tid.

Det finns tämligen lite branschlitteratur som beskriver för- och nackdelar med biobränsleuttag över huvud taget och i jordbrukslandskapet i synnerhet. Vi har gjort en internetgenomgång för att se hur branschen och branschens kunskapsorganisationer diskuterar biologisk mångfald i samband med att de nämner ökat uttag av biobränsle från jordbrukslandskapet. Sökord har varit biobränsle, skogsbränsle, trädbränsle, hyggesrester, avverkningsrester, grön Grot, biologisk mångfald, naturvård och naturhänsyn. Riktade sökningar har gjorts mot Skogsstyrelsen, Skogforsk, SLU skogsakta och Energimyndigheten. I Tabell 1 sammanfattas resultatet och där redovisas även vissa länkar som rör skogliga miljöer samt flera som inte specificerar vilka miljöer som avses.

Tabell 1. Information (okt, nov och dec 2009) om biobränslen och biologisk mångfald, (förkortas i tabellen BM). Ja, nej, delvis etc. avser ifall faktorn nämns i länken

Organisat- ion	Rubrik/citat	Hänsyn till biologisk mångfald	Certifiering av biobr.	Ursprungsmärk- ning av biobr.	Biotoper / sortiment	Källa, se nedan
Sveaskog	Sveaskog gör rekordaffär inom biobränsle. Jordbruksaktuellt 2008-09-15	Nej	Nej	Nej	Hagmarker, stadsnära parker, kantzoner, ungskog. En utveckling av nya sortiment som ger ökad biomassa utan att riskera skogsbrukets långsiktiga produktionsförmåga.	1, artikel
Inst för Energi och teknik vid SLU, Tord Johansson	Uträknad mark att räkna med. Jordbruksaktuellt 2009-10-20	Ja, ställer sig tveksam till stubbskörd	Nej	Nej	350.000 ha nedlagd mark som under de senaste 30 åren beväxats med lövträd i täta bestånd. Odling av snabbväxande träd på nedlagd skogs- och jordbruksmark.	2, artikel
Fortum energibolag	Öka användningen av biologisk råvara i värmeproduktionen	Nej	Nej	Nej, ursprungsmärkning på el men inte på biobränslet.		3, hemsida
Norrenergi	Värme och el med Bra Miljövalsmärkning	Ja	Ja, FSC och eller andra garantier för hållbart skogsbruk. Trädbränsle får inte härstamma från illegal avverkning eller områden med höga bevarandevärden.			4, hemsida
Organisat- ion	Rubrik/citat	Hänsyn till biologisk mångfald	Certifiering av biobr.	Ursprungsmärk- ning av biobr.	Biotoper / sortiment	Källa, se nedan
Skogforsk	Hänsyn vid uttag av skogsbränsle i ädellövskog	Ja, lämna kvar 1/5 av riset vid biobränsleuttag i	Nej	Nej		6, hemsida

		solexponerade miljöer. Flisa på våren innan äggläggning. Spara översta delen av grothö- gen om riset legat kvar över sommaren.				
Svenska trädförening- en	Miljön i fokus	Nej men det är tekniskt, ekonomisk och ekolo- giskt möjligt att fördubbla uttaget ur skogen utan fara för BM.	Nej	Nej		7, hemsida
Svebio, Svenska Bioenergiför- eningen	Bioenergi - ett alternativ som håller i längden.	Ja, lämna barr o död ved av olika storlek och bedriva skogsbruk med hänsyn till BM. Igenväx- ande miljöer kan tjäna på utglesning om det görs på rätt sätt.	Nej	Nej		8, tema
Organisat- ion	Rubrik/citat	Hänsyn till biologisk mångfald	Certifiering av biobr.	Ursprungsmärk- ning av biobr.	Biotoper / sortiment	Källa, se nedan
Svebio, Svenska Bioenergiför- eningen	Trädbränslen – en viktig del av energisystemet.	Ja, bruka i samklang med naturen och lämna viss andel barr, grenar och anpassa uttaget till skyddade biotoper. Spara kantzoner, dungar	Nej, men nämner att det är viktigt med utbildning till maskinförare och andra som arbetar med trädbränsleuttag!			9, tema

		med lövträd, osv.				
Svebio, Svenska Bioenergiför- eningen	Goda exempel för ett hållbart energisystem.	Nej	Nej	Nej, men att det ska strävas efter lokala bränslen inom närområdet.	<i>Salix</i> odlingar gödslas med aska och renings- vatten från kommunen och eldas sedan upp, exempel Ena verken.	10, tema
Svebio, Svenska Bioenergiför- eningen	Rapport om Potentialen för bioenergi, -tillgång, - användning.	Delvis, nämner ekolo- giska begränsningar. Sedan naturvårdshänsyn .	Nej	Nej	Rötad och bränd ved och avverkningar på ej skogsmark nämns som potentiella uttagsmög- ligheter för biobränsle.	11, tema
Förnybart.nu – initiativet för förnybar energi och energieffekti- visering. LRF, SNF, Tällberg F.	Förnybar energi och energi- effektivisering	Delvis, nämner ekolo- giska begränsningar	Nej	Nej	Stamved från träd eller trädslag som inte efterfrågas av skogsindustrin.	12, hemsida
Organisat- ion	Rubrik/citat	Hänsyn till biologisk mångfald	Certifiering av biobr.	Ursprungsmärk- ning av biobr.	Biotoper / sortiment	Källa, se nedan
Bioenergipor- talen.se	Biobränsle från skogen	Delvis, mer underskott av näring då en större del av skogen tas tillvara. "Mängden trädråvara som går till bioenergian- vändning påverkas inte bara av miljöhänsyn utan stys av ekonomiska realiteter = priset."	Nej	Nej	Det avverkas 76 miljoner m ³ skog. Skogstillväx- ten beräknas vara 106 miljoner m ³ . Det totala virkesförrådet 3,1 miljarder m ³ varav 39% tall, 42% gran, 11% björk, 6% övriga lövträd och 2% torra träd. Att räkna upp torrträd är nytt och inte gynnsamt för BM.	13,
Skogsindu-	Biobränsle från Skogen.	Delvis. "Skogens växt-	Nej	Nej	"En ökning av skogsbränsleproduktionen kan	14, tema

strierna	Tillgång och efterfrågan	och djurliv är viktigt att värna om – att rensa skogen på alla grenar och småträd skulle få allvarliga konsekvenser. Men avståndet från nuvarande uttag till total rensning är långt.”			göras utan att den vare sig konkurrerar med annan råvaruanvändning eller får några negativa miljökonsekvenser.” Rötved skulle kunna inbringa 0.4 TWh per år. De träd som fälls i samband med röjningar kring vägar och kraftledningar 3 TWh per år.	
Energimagasinet	Ess-programmet. Grön-GROT och stubbar kan bli viktiga biobränslen.	Nej	Nej	Nej	Grön GROT, dvs med barr, stubbar ses som stor resurs, ska kunna ge 40TWh per år. Enda problemet är kostnaden.	15, artikel
Organisation	Rubrik/citat	Hänsyn till biologisk mångfald	Certifiering av biobr.	Ursprungsmärkning av biobr.	Biotoper /sortiment	Källa, se nedan
Sveaskog, Biobränslen	Skogen producerar miljövänligt biobränsle	Ja vid GROT-uttag	Nej	Nej	Rötskadat eller brutet virke nämns vid sidan om vanligt GROT som en uttagsmöjlighet.	17
FaktaSkog nr 8, 1996 Sveriges lantbruksuniversitet	Den mångsidiga skottskog	Ja	Nej	Nej	Ja, att man kan återuppta skottskogsbruk i stadsnära miljöer och få ekonomi i avverkningarna genom biobränsleuttag.	18, art
IVA, Kungl. Ingenjörsvetenskapsakademien, Vattenfall	Ytterligare skogsbränslen bör ersätta fossil-el. Det ger billigast minskning av koldioxidutsläppen.	Nej	Nej	Nej		19
LRF	Inventering av flisvedstill-	Nej, endast en invente-	Nej	Nej	Inägor, åkerkanter och skogsbilvägar.	20, artikel

	gången från inägor, åkerkanter och skogsbilvägar.	ring för att ge ett underlag för mängd ökat energiuttag.				
Forum nr 5 2009, Sveaskog	Här lyfter skogsbränslet. Behovet av biobränsle ökar och energibolagen efterfrågar bredare sortiment.	Nej. I samband med stubbrytning nämns att om rätt teknik används kan man få nya bränslevolymer med bibehållen naturhänsyn.	nej	nej	Igenväxande hagmarker och åkermarker. Ökad stubbrytning.	21

Tabellreferenser:

- 1 www.ja.se?p=29250&pt=110&m=3433
- 2 www.ja.se/?p=32348&pt=105&m=3433
- 3 www.fortum.se
- 4 www.norrenergi.se
- 5 www.vattenfall.se
- 6 www.skogforsk.se
- 7 www.tradbransle.se
- 8 www.svebio.se Fokus bioenergi nr 1 2003
- 9 www.svebio.se Fokus bioenergi nr 2 2004
- 10 www.svebio.se Fokus bioenergi nr 10 2004
- 11 www.svebio.se/attachments/33/902.pdf
- 12 www.fornybart.nu
- 13 www.bioenergiportalen.se/?p=1501&pt=7
- 14 www.skogsindustrierna.org/LitiumDokument20/GetDocument.asp?archive=3&directory=786&document=6280
- 15 www.energimagasinet.com/em00/nr3_08/roffen.asp energimagasinet nr 3 2008
- 16 www.svo.se/episerver4/templates/SWidePage.aspx?id=36504
- 17 www.sveaskog.se/Documents/Om%20Sveaskog/Bestall%20informationsmaterial/biobransle.pdf
- 18 www2.slu.se/forskning/fakta/faktaskog/pdf96/4S96-08.pdf
- 19 www.iva.se/upload/Verksamhet/Projekt/Energiframsyn/Skogsbransle_bor_ersatta_el.pdf
- 20 www.lrf.se/Regioner/Vasternorrland/Myheter-2009/Inventering-av-flisvedstillgangen-fran-inagor-akerkanter-och-skogsbilvagar/
- 21 www.sveaskog.se/Press-och-nyheter/Forum-Sveaskog---var-foretagstidning/

Slutsatser

Flera branschorganisationer och relaterade aktörer för fram fördelar och möjligheter med ökat uttag av trädbränslen.

Vad gäller jordbrukslandskapets miljöer nämner inga av branschens länkar (5 st) biologisk mångfald i detta sammanhang medan biologisk mångfald diskuteras av tre kunskapsorganisationer.

Vad gäller skogen nämner tre av fyra branschlänkar biologisk mångfald i samband med ökat uttag av trädbränsle.

Vad gäller ökat uttag av trädbränsle i ospecifierade miljöer nämner hälften (4) biologisk mångfald.

Vanligast är att biologisk mångfald nämns i allmänna ordalag, exempelvis som ”ekologisk begränsning”.

Ingen av länkarna nämner behov av certifiering eller ursprungsmärkning av biobränsle.

Död ved nämns som ett möjligt biobränslesortiment.

En möjlig slutsats av ovanstående är att det för skogens del är vissa miljööverväganden inarbetade i branschen, framför allt vid Grot-uttag. För uttag i jordbrukslandskapets miljöer saknas dessa, kanske för att det rör sig om relativt nya sortiment och miljöer. Om så är fallet är det allvarligt eftersom biobränsleuttag i jordbrukslandskapet berör betydligt större biologiska värden än Grot-uppsamling på hyggen. Däremot tycks forskning och kunskapsorganisationer fullt medvetna om tänkbara problem i jordbrukslandskapet.

Det finns sannolikt risk att positiva effekter på klimat, fördelar med förnyelsebar energi etc överskuggar överväganden om biologisk mångfald vad gäller branschens nuvarande verksamhet, expansion och förväntningar, särskilt vad gäller nya slags uttag i jordbrukslandskapet.

Som väntat dominerar skrivningar om hållbar energi, förnyelsebar produktion, uthålligt nyttjande, hållbar produktion, minimal miljöpåverkan, klimatneutral, koldioxidneutral, klimatneutral, slutna kretslopp, att biobränsleuttag är en naturlig del av hållbart skogsbruk och liknande positivt värdeladdade uttryck.

Sammanfattande slutsatser om problem med trädbränsleuttag i jordbrukslandskapet

De indikationer som redovisats i detta avsnitt visar tydligt att ökat trädbränsleuttag i jordbrukslandskapet ses som en ekonomiskt och miljömässigt hållbar verksamhet som därtill kan vara viktig för att på ett ekonomiskt sätt restaurera värdefulla f.d. hävdade marker. Trädbränsleuttag kan således av flera orsaker förväntas öka.

Lika tydligt är dock att det trädbränsleuttag som görs idag i jordbrukslandskapets biotoper är mycket otillfredsställande vad gäller såväl kvalité som syfte.

Vad gäller kvalité visar både naturvårdares och entreprenörers erfarenheter och den enda systematiska studien (Andersson & Paltto 2008) att värdefulla träd, ved och buskar tas ut och att värdefulla bioto-

per i jordbrukslandskapet många gånger, men inte alltid, försämras genom uttaget. Även om det är svårt att kvantifiera problemet och ställa det i relation till andra hot tycks det stå klart att olämpliga uttag är betydligt vanligare än att de kan hänföras till kategorin ”enstaka misstag”. Väl genomförda röjningar förbättrar kvalitén både hos biotoper och gamla träd men kan knappast anses ursäktade de negativa konsekvenserna. Otillräcklig kvalitet på trädbränsleuttag i jordbrukslandskapet har flera orsaker:

- De aktörer som utför avverkningar saknar nästan alltid kompetens att ta tillräckliga hänsyn i värdefulla biotoper i jordbrukslandskapet, främst igenväxande hagmarker eller hagmarker som avverkas på grund av 50-trädsregeln. Detta är ingen kritik mot aktörerna eftersom biotoperna är så komplexa att det krävs specialister för att hantera dem. Generella rekommendationer saknas idag men både naturvårdare och virkesköpare tycks vara inne på att sådana ändå inte skulle räcka till i de mest värdefulla biotoperna.
- De flesta fältarbetare inom trädbränslebranschen är medvetna om att trädbärande hagmarker och igenväxta hagmarker är svåra att åtgärda på rätt sätt, men har möjligen en alltför förenklad syn på åkerkanter, bryn och liknande biotoper.
- Befintliga skogliga certifieringssystem är inte relevanta i dessa biotoper.
- Branschen har själv inget kontrollsystem att räkna med. Positivt är att virkesköpare och planerare tycks intresserade av biologiska frågor rörande trädbränsleuttag. Det kan således finnas en god potential att etablera varaktiga och fruktbara samarbeten mellan naturvård och biobränslebransch.
- Vissa miljööverväganden tycks inarbetade i branschen vad gäller Grot-uttag vid skogsavverkning, men för uttag i jordbrukslandskapets miljöer saknas dessa, kanske för att det rör sig om relativt nya sortiment och miljöer. Om så är fallet är det allvarligt eftersom biobränsleuttag i jordbrukslandskapet berör betydligt större biologiska värden än Grot-uppsamling på hyggen.
- Biologisk expertis eller rådgivare inom landsbygdsprogrammet är sällan involverade i åtgärderna i de mest värdefulla biotoperna. Detta beklagas av många inom trädbränslebranschen eftersom man vet att varken kunskap, ekonomi eller tid räcker till för att detaljplanera fram ett bra jobb och att det finns problem med informationsöverföring till maskinförare. Särskilt olyckligt anser branschen det vara att Länsstyrelsen som framtvingat ”50-trädsåtgärder” inte finns på plats för att ge råd och förklara.
- De negativa konsekvenserna för biologisk mångfald är sannolikt betydligt större än vad som antyds av det trots allt begränsade uttaget av gammeldräd och död ved. I bryn och trädbärande hagmarker finns mycket av värdena i enstaka värdefulla träd och buskar även av klenare dimensioner – många av dessa förbises ofta även vid renodlade naturvårdshuggningar. Även utvecklade ekotoner i bryn och gamla dungar samt mosaikstruktur i allmänhet kan antas ha stor, men hittills rätt okänd betydelse. Ett särskilt problem är avverkning av sådana träd som skulle bli föryngring av de gamla hagmarksträden. Föryngringsträd riskerar att inte uppmärksammas vid uttag, vare sig i befintliga trädbärande hagmarker eller, framför allt, i marker utan befintliga hagmarksträd men som skulle kunna utvecklas till ersättningsbiotoper när befintliga trädhagar utan föryngring degraderar på grund av ålder.
- Det finns uppenbar risk att klimatmoralisk medvind och stigande biobränslepriser i kombination med små ekonomiska marginaler vid trädbränsleuttag (flaskhalsar är framför allt transportavstånd och hanteringstid vid avverkning och uppsamling) driver upp avverkningstakten och minskar utrymmet för hänsyn.

- Många avverkningar och rena trädbränsleuttag görs med annat syfte än att gynna eller ens ta nödvändig hänsyn till biologisk mångfald. Med felaktiga syften är det svårt eller omöjligt att uppnå tillräcklig kvalitet även om kompetens och vilja finns.
 - Trädbränsleuttag i jordbrukslandskapet berör biologiskt extremt värdefulla och komplexa biotoper. I skogliga och många andra sammanhang skulle biotoperna haft skyddsstatus, men i jordbrukslandskapet är de öppna för biobränsleuttag som i princip kan dikteras av uteslutande marknadsmässiga överväganden. Syftet med en avverkning kan bli att få bästa lönsamhet i uttaget snarare än att lämna efter sig bästa möjliga biotop.
 - En stor andel av avverkningarna de senaste två åren har föranletts av Jordbruksverkets s.k. 50-trädsregel och motsvarande regler för buskskiktet. Gränsvärdena för trädthet, buskstorlek m.fl. miljövariabler är oklart motiverade och saknar ofta såväl ekologisk som produktionsmässig relevans. Eftersom dessa regler i många fall direkt strider mot biologisk mångfald och ekologiska rekommendationer är det i sådana fall knappast möjligt att genomföra avverkningarna utan negativa konsekvenser för biologisk mångfald. Själva syftet med avverkningen omöjliggör alltså i sådana fall tillräcklig ekologisk kvalitet (syftet är att uppfylla reglerna, inte att gynna eller ta hänsyn till biologisk mångfald). Det bör noteras att trädbränsleuttag i sig inte är problemet, utan den avverkning som föregår uttaget och som är gjord med annat huvudsyfte än biobränsleproduktion.

Flera av dessa slutsatser stöd även av fallstudien från Östergötlands eklandskap, se nästa kapitel. Framför allt visar den studien att uttag av trädbränslen mycket väl kan gå hand i hand med att gynna biologisk mångfald, men att det kräver resurser till inventering och detaljplanering.

Potentiella positiva effekter av trädbränsleuttag i jordbrukslandskapet

Trädbränsleuttag i ett ekologiskt sammanhang

Som nämnts inledningsvis är jordbrukslandskapets biotoper beroende av öppethållande. Det gäller både för arter och strukturer knutna till mark, fältskiktsvegetation, sten, vattnet etc. och för ”hagmarksträd” och buskar. I princip kan man tänka sig två former av trädbränsleuttag som skulle kunna bidra positivt till biologisk mångfald.

- A. för att restaurera igenväxande marker som därefter hålls öppna med bete och viss röjning.
- B. för att kontinuerligt hålla marker öppna där trädbränsleuttag fungerar som en ersättning för bete, slåtter eller annan traditionell markanvändning.

A bidrar till biologisk mångfald genom att skapa förutsättningar för fortsatt öppethållande, B både genom öppethållande och genom att själva skörden skapar strukturer som är viktiga för biologisk mångfald, exempelvis hamlade träd. Restaureringspotentialen belyses här genom en fallstudie, Eklandskapet i Östergötland. Biobränsleuttag som skötselform belyses också i studien från eklandskapet samt i form av en litteraturgenomgång kombinerad med livsmiljöanalys.

Fältundersökningar, intervjuer och branschens synpunkter

De källor som redovisats under föregående kapitel (negativa effekter) indikerar också många positiva effekter av trädbränsleuttag och framför allt en potential för positiva effekter. Realisering av den potentialen kräver att regler, rutiner, rekommendationer etc. utformas på rätt sätt och att jordbrukslandskapets träd- och buskbärande biotoper uppmärksammas och sätts in i ett ekologiskt sammanhang, inte bara ses som en källa till trädbränsle eller som igenväxningsmarker som är problematiska för landsbygdsprogrammet. De viktigaste positiva möjligheterna som framkommit är:

- Andersson & Paltto (2008) visar att många hagmarksträd friställts genom avverkning enligt den s.k. 50-trädsregeln.
- Intervjuade naturvårdare har i fält sett många positiva effekter av trädbränsleuttag i jordbrukslandskapets biotoper, exempelvis återupptagen hävd, friställning av hagmarksträd, friställning av föryngring, friställning av blommande träd och buskar, återskapande av luckor och mosaikstruktur.
- Det finns ett stort behov och en stor potential att använda trädbränsleuttag för att restaurera igenväxande biotoper i jordbrukslandskapet, liksom att friställa enstaka träd, både gammelträd, andra värdefulla träd och föryngring/framtidssträd.
- Såväl intervjuer med naturvårdare som med fältpersonal från bolag visar att branschens fältplanerare, virkesköpare etc i de flesta fall är kunniga, lyhörda och mycket måna om att göra ett bra jobb, även om de är pressade av att maximera vinsten. Många är mycket intresserade av skötsel- och restaureringsfrågor och skulle genom sin praktiska erfarenhet vara en stor tillgång för naturvården om det fanns tid och medel för att bygga upp samarbete och rutinmässiga kontakter.

Nya skötselformer med trädbränsleuttag som bas – litteraturgenomgång

Här görs en sammanställning över befintlig litteratur om effekter på biologisk mångfald av trädbränsleskörd. Översikten baserar sig huvudsakligen på vetenskapliga artiklar samt s.k. ”grå” litteratur (=rapporter och artiklar som inte är vetenskapligt publicerade men ändå bedöms vara av god vetenskaplig kvalitet). Litteratursök gjordes efter vetenskapliga publikationer via söktjänsten ISI Web of Knowledge med olika kombinationer av sökorden *coppic**, *pollard**, *biodiversity*, *bioenergy*, och *biofuel*. Uppföljande sökningar gjordes via referenser och författare i funna artiklar. Sök gjordes också på Internet via Google, fr a efter rapporter och artiklar publicerade på svenska. Här användes olika kombinationer av sökorden *biobränsle*, *skogsbränsle*, *trädbränsle*, *biologisk mångfald*, *naturvård* och *naturhänsyn*. Riktade sökningar gjordes också mot Energimyndigheten, energibolagen, Skogsstyrelsen, Skogforsk, SLU FaktaSkog, BraMiljöval (SNF), FSC och skogsbolagen. Sökningarna genomfördes i november-december 2009.

SKOTTSKOG

I jämförelse med de många studierna av biologisk mångfald i och kring *Salix*odlingar är det förvånande tunnslätt med referenser när det gäller skottskog/lågskog av den typ som historiskt varit vanlig i Europas lövskogsområden. Skottskogsbruk är en historisk form av skogsavverkning där stubb- eller rotskott avverkas innan de nått grövre dimensioner, ofta med en omloppstid på 5-30 år, men stubbsocklarna får stå kvar för att skjuta nya skott. Socklarna kan därmed bli mycket gamla, inte sällan flera hundra år. Brukandeformen liknar alltså dagens energiskogsodling på flera punkter, men skiljer sig genom att den endast undantagsvis sker på åkermark (och då endast i kantzoner), den omfattar en större bredd av arter (inhemska sådana), ofta i blandade bestånd, att socklarna blir mycket gamla, och att gödsling eller bekämpningsmedel inte används.

Skottskogens historia i Sverige är inte speciellt väl utredd. Ofta har detta markanvändningsslag blandats ihop med olika typer av lövängar, inte minst den nedan nämnda stubbskottsängen. Skottskog har i Europa och antagligen också i Sverige haft sin största utbredning och mest avancerat brukats i områden med påtaglig skogsbrist. I Sverige verkar det som framförallt klibbal regelmässigt använts som skottskogsträd. Också bok och avenbok har i begränsad utsträckning utnyttjats i skottskogar i Sverige. Det kan påpekas att stora arealer fjällbjörkskog historiskt brukats av samer och nybyggare som en typ av skottskog.

Brukandeformen anses gynna en lång rad sällsynta insekts- och växtarter (Kirby 1993, Key 1995), och även skyddsvärda däggdjur och fåglar, samt vara mer lämpad än högskogsbruk på marker av betydelse för friluftslivet (Rydberg & Falk 1996). Traditionell skottskog har förstås betydligt längre kontinuitet än modern energiskog, både på bestånds- och landskapsnivå, något som skapat förutsättningar för en rik flora och fauna att utvecklas. De skötselmetoder som rekommenderas för att öka biodiversiteten i energiskog av *Salix*, såsom varierad struktur, blandning av arter och längre omloppstider (Weih 2006, Baum et al. 2009, Schulz et al. 2009), gäller redan i den traditionella skottskogsskötseln, vilket också kan vara orsak till en rik biologisk mångfald.

Skottåkt förekommer fortfarande på många håll i tredje världen, och även i Sydosteuropa, för fr a brännveds- och konstruktionsändamål, men även för att få lövfoder. Fuller & Warren (1993), Kirby (1993), Gustavsson & Ingelög (1994), Rydberg & Falk (1996) och Otte et al. (2008) beskriver alla hur

skottskogsbruk skulle kunna återupptas av naturvårdsskäl i länder där traditionen försvunnit, vilket också skett på en del håll (Rydberg & Falk 1996).

Det är fr a under de senaste åren som denna typ av avverkning har angivits som intressant för bioenergiproduktion i någon större skala i samklang med biodiversitetsmål (Schaber-Schoor 2009, men se Rydberg och Falk 1996). Riktigt tunga referenser verkar saknas när det gäller hur traditionell skottskogsskötsel skulle kunna gynna biologisk mångfald, och fältet behöver uppenbarligen beforskas ytterligare (se vidare nedan).

HAMLING

Hamling kan ses som en variant av skottskogsbruk där skottäkten görs längre upp på stammen. Detta möjliggör skottäkt i betesmarker genom att skotten sitter över beteshöjd. Hamlade träd är ofta de äldsta kvarstående träden i skogs- och jordbrukslandskapen, och de erbjuder en flerhundraårig kontinuitet som miljö för växter och djur (Slotte 2000, Aronsson et al. 2001). Hamlade träd kan tillhandahålla stora mängder exponerade bark- och hålträdssubstrat per ytenhet, genom att stammar kan stå mycket tätare än om träden haft vida kronor (Slotte 2000). De hamlade träden eller stubbarna torde därmed vara betydelsefulla för en rad sällsynta arter. De hyser t ex en rik flora av ofta sällsynta lavar (Hultengren et al. 2006) och vedlevande skalbaggar av högsta naturvårdsprioritet (bl a läderbagge; Dubois et al. 2009). Hamlingsträd nämns också som betydelsefulla för hålhäckande fåglar, vedsvampar, epifytiska mossor och markflora (Dagernäs 1996, Moe & Botnen 2000, Gärdenfors 2005).

Hamlingen som brukandeform har idag försvunnit från Sverige liksom i stora delar av Europa, men förekommer fortfarande allmänt i t ex Sydosteuropa, främst för brännveds- och konstruktionsändamål (t ex stängsel- och hässjevirke). Hamling sker idag på många håll i Sverige av naturvårdsskäl, men i förhållande till hur mycket naturvårdspotentialen omnämns hos hamlade träd verkar det finnas få empiriska studier av hamlingens värde för biologisk mångfald. Vad gäller hamling för energiändamål har ingen information kunnat hittas som berör potentialer för storskaligt brukande. I likhet med fallet traditionell skottskog är det alltså stor brist på empiriska studier som kan säga något om hamlingens potentialer för effektiv energiproduktion i samklang med bevarandemål för biologisk mångfald.

HALVÖPPNA MARKER

Flera traditionella metoder för produktion av bränsle från träd och buskar har det gemensamt att de skapar halvöppna biotoper, det vill säga kombinationer och mosaiker av vedsubstrat och träd- och buskfri mark, av sol/värme och skugga, av lövförna och grässvål, av träd och buskar etc. Sådana kombinationer förekommer av konkurrensskäl inte stabilt i skog (Sarlov-Herlin & Fry 2000, Vera 2000). Halvöppen mark som samlat begrepp har inte beskrivits eller beforskats nämnvärt, men kan antas vara en av de viktigaste grupperna av naturtyper vad gäller biologisk mångfald. Särskilt viktiga livsmiljöer för biologisk mångfald i halvöppen mark är troligen solexponerad ved och bark, grova men kortvuxna hagmarksträd, olika slags buskar och lågräd, samt själva mosaikstrukturen (Nilsson et al. 1994, Appelqvist & Svedlund 1998, Ljungberg 2002, Milchunas & Noy-Meir 2002, Rebollo et al. 2002, Gärdenfors 2005, Pihlgren 2007). Ljust växande buskar blommar tidigare och rikligare jämfört med buskar i slutna bestånd, och erbjuder därmed mer pollen-, nektar- och fruktresurser (Appelqvist & Svedlund 1998, Linkowski et al. 2004).

Halvöppen mark som samlat begrepp har inte heller beskrivits i historiska källor, men ekologisk tolkning av exempelvis historiska kartor och beskrivningar indikerar att halvöppen mark kan ha varit

karaktäristisk för det förindustriella jordbrukslandskapet, på både inägo- och utmark. Samma sak visar existerande traditionella landskap i exempelvis Östeuropa (Helldin 2008).



Nya skötselformer med trädbränsleuttag som bas – potential

I detta avsnitt redovisas hur biologisk mångfald kan tänkas påverkas av trädbränsleuttag som utformas med traditionella biotoper som mall: skottskog/löväng, hamlingskog och halvöppen mark.

SKOTTSKOG OCH LÖVÄNG

Det finns inga inventeringar i Sverige som uppmärksammat rester av biotopen skottskog och vi vet därför inte var det finns objekt som bör restaureras, eller som skulle kunna fungera som spridningskärnor för arter till nyanlagd skottskog. Biologisk mångfald i skottskog har i princip inte studerats alls – förvånande med tanke på bruksformens vanlighet historiskt. Rent allmänt torde skottskogen tillhandahålla hög täthet av vissa ved- och träsubstrat, men utan att miljön blir skuggig som i skog. Några troliga skötlekologiska aspekter på skottskogsbruk är:

- Regelbunden beskärning på stubbe. **Gynnar** exponeringskrävande arter av svampar, mossor, lavar, insekter, fåglar m.fl. artgrupper knutna till bark, ved, stamhåligheter och socklar i gamla träd. Vidare gynnas arter som nyttjar de frodväxta skotten, exempelvis vissa vedlevande skalbaggar.

Frågor: Vilka arter är knutna till/gynnas av strukturer skapade av stubbskottsbruk? Hur viktig är själva skördemetodiken (klippningssätt, intervall etc) för skapande av livsmiljöer för biologisk mångfald?

- Skördeintervall. Långa skördeintervall innebär att viss självgallring av unga skott förekommer. **Gynnar** ved- och kambielevande insekter, särskilt svårspidda arter som behöver kontinuerlig tillgång på substrat i liten rumslig skala.
- Varierad skördetidpunkt inom bestånd eller mellan närliggande bestånd innebär att inte alla substrat av en viss typ försvinner samtidigt utan finns tillgängliga inom rimligt spridningsavstånd för de arter som nyttjar substraten. **Gynnar** svårspidda arter som behöver kontinuerlig tillgång på substrat i liten rumslig skala.
- Avstånd mellan socklarna som medger grässvål att utvecklas. **Gynnar** grässvålsarter, se nästa punkt. **Frågor:** Hur glesa förband av socklar är acceptabelt ekonomiskt?
- Hävd av fältskiktet. **Gynnar** grässvålknutna kärlväxter, särskilt halvparasitiska växter knutna till träd och buskar, ängssvampar och sådana trädmykorrhizasvampar som är knutna till grässvål. **Gynnar** även arter som nyttjar grässvål och blomrikedom i kombination med död ved, lövrunnor etc., exempelvis vissa jordlöpare och bin.
- Gamla socklar med mikrohabitat i i form av håligheter, grov bark, små minivattensamlingar i kvisthål mm. Miljöerna är tämligen exponerade för solljus. **Gynnar** epifyter knutna till grov bark och bar hård ved, ved- och hålträdsfauna, kambielevande arter, fr.a. knutna till grov bark, exempelvis runt bleckor. **Frågor:** Detta är en livsmiljö som inte beskrivits nämnvärt – vilka är egentligen småmiljöerna och dess arter?
- Trädslagsblandning. Bestånd av olika trädarter eller en blandning av arter i bestånden ger förutsättningar för fler trädslagsspecifika arter.

HAMLINGSSKOG

Hamlingen tillhandahåller rent allmänt hög täthet av vissa ved- och träds substrat, men utan att miljön blir skuggig som i skog. Att ta upp detta markanvändningssystem skall ses mot bakgrund av att de antagligen skulle kunna skötas tämligen rationellt med maskiner samtidigt som de skulle kunna ha höga biologiska värde. Lövträdsgrénar av olika grovlek kan skördas på mellan 2 och 5 meter. Kan kombineras med bete.

Hamlingen ger samma biologisk mångfald som skottskog/löväng, ovan med följande skillnader:

- Regelbunden beskärning på stam. **Gynnar** exponeringskrävande arter av svampar, mossor, lavar, insekter, fåglar m.fl. artgrupper knutna till bark, ved, stamhåligheter i gamla träd. Vidare gynnas arter som nyttjar de frodväxta skotten, exempelvis vissa vedlevande skalbaggar. **Frågor:** Vilka arter är knutna till/gynnas av strukturer skapade av stubbskottsbruk? Hur viktig är själva skördemetodiken (klippningssätt, intervall etc) för skapande av livsmiljöer för biologisk mångfald?
- Avstånd mellan hamlingsträden som medger grässvål att utvecklas och en mosaik av mark med och utan lövförna. Eftersom en del av lövmassan sitter högre än i skottskog torde stamtätheten vara mindre viltig än sockeltäthet i skottskog. **Gynnar** grässvålsarter.



HALVÖPPNA MARKER

Arter i halvöppna gräsmarker är knutna till markvegetationen, till trädskiktet eller till buskskiktet.

Alla tre strukturerna är beroende av ljusöppna förhållanden, markvegetationen därtill av hävd genom slätter eller bete. Några troliga skötselökologiska aspekter är

- Öppethållande i glesa bestånd av hagmarksträd av olika slag genom regelbunden skörd av uppväxande buskar och sly. **Gynnar** exponeringskrävande arter av svampar, mossor, lavar, insekter, fåglar m.fl. artgrupper knutna till bark, ved, stamhåligheter, grova grenar etc i gamla träd. Arterna måste tåla periodvis beskuggning och inväxning av sly och buskar mellan skördetillfällena.

Frågor: Vilka arter tål periodvis beskuggning och hur länge? Hur stor betydelse har andra effekter av periodvis igenväxning, exempelvis ändrad luftfuktighet runt de grova stammarna?

- Regelbunden beskärning av buskar med återväxt från stubben, främst hassel, men kanske även lind, alm m.fl. **Gynnar** exponeringskrävande arter av svampar, mossor, lavar, insekter knutna till bark, ved och bussocklar. Vidare gynnas arter som nyttjar de frodväxta skotten, exempelvis vissa vedlevande skalbaggar

Frågor: Vilka arter är knutna till/gynnas av strukturer skapade av stubbskottsbruk, i detta fall med kortare omloppstider och andra arter (buskar) än vid skottskogsbruk? Hur viktig är själva skörde-metodiken (klippningssätt, intervall etc) för skapande av livsmiljöer för biologisk mångfald?

- Öppethållande i varierad buskmark genom regelbunden skörd av sly, halvgamla träd och eventuellt av buskar som återväxer från stubben (liknar skötsel av kraftledningsgator men eventuellt dessu-

tom med glesa förband eller grupper av träd som släpps upp till lämplig skördemognad). **Gynnar** Insekter knutna till buskar som vedsubstrat (fr.a. skalbaggar) och pollenkälla (skalbaggar, bin m.fl.), buskmarkslevande fåglar, insekter knutna till markvegetationen i solöppen buskmosaik (t.ex. fjärilar, pollen- och nektarätare), vissa hävdkänsliga kärlväxter och/eller deras hävdkänsliga följearter (exempelvis ängsvädd och dess fjärilar, krissla och krisslainsekter).

Frågor: Hur kan tillräckligt gles buskmosaik och hedvegetationstyper kombineras med tillräcklig produktivitet och biomassamängd för lönsam skörd?

SLUTSATSER OM NYA SKÖTSELFORMER MED TRÄDBRÄNSLEUTTAG SOM BAS

Många traditionella trädbränslebaserade biotoper har funnits i det traditionella jordbrukslandskapet. Eftersom de idag till största delen är försvunna vet vi tämligen lite om deras biologiska mångfald, både totalt sett och i relation till olika skötselmetoder. Förmodligen kan dock sådana biotoper bli mycket viktiga för biologisk mångfald men deras potential måste undersökas både teoretiskt och empiriskt.

Biobränsleuttag i Östergötlands eklandskap - möjligheter och risker

Här redovisas de potentiella möjligheter och hot som finns för biobränsleuttag i Östergötlands eklandskap och dess inverkan på biologisk mångfald.

HUR STORT UTTAG AV BIOBRÄNSLE GÖRS IDAG VID RESTAURERING OCH SKÖTSEL AV EKLANDSKAP I ÖSTERGÖTLAND?

Restaurering av igenvuxna, ursprungligen trädbärande hagmarker

Under 2007-2008 restaurerades ca 265 ha ekhagmarker med restaureringsstöd inom utvald miljö i landsbygdsprogrammet. För 2009 har 180 ha beviljats. Dessutom görs en del restaureringar utan restaureringsstöd av kommuner och privatpersoner, uppskattningsvis lika stor areal som den som restaureras med restaureringsstöd. Detta innebär att ca 300 ha ekhagmarker årligen restaureras i Östergötland. Då ska man vara medveten om att förhållandevis stor energi läggs ned på uppsökande verksamhet och att såväl Skogsstyrelsen, kommunerna som länsstyrelsens olika enheter sprider information om restaureringsstödet i sin dagliga verksamhet.

Medelutfallet i tio restaureringshuggningar från igenväxt hage till betesmark (totalt 127,5 ha) var 19,4 m³fub timmer, 29,9 m³fub massaved och 47,5 ton flis per hektar. Variationen är dock stor. Huggningarna är det första steget som ska följas av ett andra, och ibland ett tredje, restaureringssteg innan området är färdig betesmark. Det andra restaureringssteget bedöms ge ett utfall på ungefär hälften av vad det första steget gav. Den största entreprenören i området bedömde att medelutfallet är 40-60 ton biobränsle per ha vid restaurering till betesmark vilket är i överensstämmelse med medelutfallet i de tio restaureringsområdena.

Om vi räknar med att 300 ha ekvärdekärnor restaureras årligen med ett utfall per hektar enligt ovan så är i dagsläget det årliga sammanlagda utfallet vid restaurering 5817 m³fub timmer/kubb, 8970 m³fub massaved och 14253 ton biobränsle (flis). Flisens energivärde är 2-3 Mwh/ton.



Naturvårdsskötsel av lövskogar med ursprung i det trädbärande odlingslandskapet

Under åren 2007-2009 har Skogsstyrelsen delat ut NOKÅS-medel till ca 160 ha lövskogar i Östergötland. Förfrågningar till entreprenörer visar att minst lika många huggningar görs utan NOKÅS-medel. Vår bedömning är att naturvårdsskötsel görs i ca 150 ha lövskogar per år i Östergötlands eklandskap.

Målet med naturvårdshuggningar i ekmiljöer som inte ska betas är normalt att hävdpräglade träd ska frihuggas, framtidsträd ska friställas, buskar och luckor gynnas samtidigt som huggningen i övrigt görs så liten som möjligt för att hindra ett för stort uppslag av sly som skapar behov av framtida naturvårdshuggning. Medelutfallet vid naturvårdshuggningar utan efterföljande betesdrift bedöms i dagsläget vara 11,6 m³fub timmer (19,4 x 60%), 18 m³fub massaved (29,9 x 60%) och 15 ton flis per hektar. Den största entreprenören på området bedömde att medelutfallet i dagsläget är 10-20 ton biobränsle per ha vid naturvårdshuggning, d.v.s. 25-30% av utfallet vid betesrestaurering. . Vi bedömer att man i högre utsträckning skulle kunna ta vara på biobränslet vid naturvårdshuggningar och genom detta öka uttaget av biobränsle till ca 60% av uttaget vid restaureringshuggningar. Variationen är dock stor.

Om vi räknar med att naturvårdshuggning görs i 150 ha ekrika skogar årligen med ett utfall per hektar enligt ovan så är i dagsläget det årliga sammanlagda utfallet vid naturvårdshuggning 1740 m³fub timmer/kubb, 2700 m³fub massaved och 2250 ton biobränsle (flis). Flisens energivärde är 2-3 Mwh/ton.

Frihuggning av vidkroniga träd

Under 2005-2009 har ca 4000 träd frihuggits inom ramen för Åtgärdsprogrammet för särskilt skyddsvärda träd. En ersättning på 500 kr/träd har betalats ut till markägaren. Frihuggning av gamla träd har även gjorts av enskilda markägare, skogsbolag och kommuner utanför ramen för åtgärdsprogrammet. Uppskattningsvis har ca 5000 träd totalt frihuggits under femårsperioden, alltså ca 1000 träd årligen.

Medelutfallet för frihuggning av 393 ekar var 0,42 m³fub timmer/kubb, 0,81 m³fub massaved och 0,74 ton biobränsle (flis)/träd. Variationen mellan olika träd/områden är stor.

Om vi räknar med att 1000 vidkroniga träd frihuggs årligen med ett utfall per träd enligt ovan så är i dagsläget det årliga sammanlagda utfallet vid frihuggning 420 m³fub timmer/kubb, 810 m³fub massaved och 740 ton biobränsle (flis). Flisens energivärde är 2-3 Mwh/ton.

Löpande skötsel av trädbärande betesmarker

40% av den hävdberoende arealen värdekärnor, 6800 ha, betas i dagsläget, normalt med stöd av EUs miljöersättningar. Det är svårt att göra en bedömning av hur stort uttag av träd och buskar som görs i hävdade trädbärande betesmarker. Enligt miljöstödsreglerna ska igenväxningsvegetation regelbundet tas bort, medan gamla hävdpräglade träd och buskar samt ersättningsträd bevaras. Det är således en liten volym vedartad vegetation i trädbärande betesmarker med miljöersättningar som ska avverkas vid samma tillfälle. Om markerna sköts på detta sätt blir volymen vid varje givet tillfälle så låg att något kommersiellt biobränsleuttag att tala om knappast blir fallet.

De nya reglerna för gårdsstöd och miljöersättningar, de nya tolkningarna av dessa som jordbruksverket infört och uppfattningen hos många markägare och arrendatorer om hur systemet fungerar har gjort att betydande avverkningsuttag av träd och buskar gjorts i Östergötlands eklandskap. Volymen på detta är svår att få grepp om och torde i första hand utgöra ett engångsuttag.

Sammanlagt årligt uttag

Det sammanlagda årliga uttaget från restaureringar, naturvårdshuggningar och frihuggningar (kap. 1.1-1.4) i Östergötlands eklandskap beräknas i dagsläget vara ca 7977 m³fub timmer/kubb, 12480 m³fub massaved och 17243 ton biobränsle (flis). Flisens energivärde är 2-3 Mwh/ton och huggningar i eklandskapet ger således drygt 40 GWh biobränsle årligen (motsvarar ungefär energiinnehållet i 4000 m³ bensin).



HUR STORT UTTAG AV BIOBRÄNSLE FÖRUTSES VID RESTAURERING OCH SKÖTSEL AV EKLANDSKAP I ÖSTERGÖTLAND DE NÄRMASTE 5 ÅREN?

En ökad efterfrågan med ökat pris som följd kan förutses vilket torde komma att öka uttaget något. Biobränslepriset har dock inte varit drivkraften för de restaureringar som gjorts så mängden restaureringar och uttaget vid restaureringar påverkas troligen bara marginellt av detta.

Neddragning i resurser och personal på länsstyrelsen gör att den uppsökande verksamheten för att informera om möjligheterna till bl.a. restaureringsstöd kommer att minska. Arealen ansökningar för att restaurera ekhagmarker inom restaureringsstödet inom utvald miljö i landsbygdsprogrammet bedöms därför minska. Tills vidare bedöms det vara möjligt att behandla de ansökningar som kommer in, dock ibland med långa väntetider.

Länsstyrelsen har fått en minskning i anslaget till åtgärdsprogrammen för hotade arter vilket gör att både ersättningen till markägare för frihuggning av grova träd och den uppsökande verksamheten för att informera markägare om möjligheten att söka frihuggningspengar kommer att minska. Antalet träd som frihuggs inom åtgärdsprogrammet för särskilt skyddsvärda träd bedöms därför minska.

Ett nytt stöd för att bevara och utveckla skogens mångfald har nyligen tillkommit inom landsbygdsprogrammet. Stödet administreras av Skogsstyrelsen och kan bland annat användas till naturvårds-

huggningar och frihuggning av grova träd på skogsmark. Stödet till naturvårdshuggningar är en nyhet och kompletterar NOKÅS på ett bra sätt. Det bör innebära att mängden naturvårdshuggningar ökar. Stödet för frihuggning av träd är lägre än stödet som utbetalas inom åtgärdsprogrammet för skyddsvärda träd men kan ändå i viss mån kompensera för resursbortfallet inom åtgärdsprogramverksamheten men även komplettera denna då även yngre träd kan frihuggas.

Sammantaget bedömer vi att dessa förändringar innebär en viss minskning av mängden restaureringshuggningar till betesmark och frihuggning av grova träd, men å andra sidan en viss ökning av naturvårdshuggningar i skogsmark och frihuggning av mindre grova träd. Totalt sett förutses ett biobränsleuttag för de kommande åren som är i nivå med dagens.

HUR STORT ÅRLIGT UTTAG AV BIOBRÄNSLE SKULLE VARA OPTIMALT VID RESTAURERING OCH SKÖTSEL AV EKLANDSKAP I ÖSTERGÖTLAND DE NÄRMASTE 5 ÅREN UTIFRÅN ETT MILJÖMÅLSPERSPEKTIV?

Restaurering av igenväxta, ursprungligen trädbärande hagmarker

Värdekärnor

Relativt noggranna länstäckande inventeringar har dokumenterat ca 18000 ha värdekärnor i ekmiljöer i Östergötland. 94% av arealen, 16900 ha, har skapats i ett betes- eller slåtterlandskap och är beroende av bete eller annan hävd för att långsiktigt bevaras. 6% är brantmiljöer som bevaras bäst genom fri utveckling eller granfri utveckling där något biobränsleuttag av betydelse inte bör ske.

60% av den hävdberoende arealen, 10100 ha, betas i dagsläget inte. Det optimala för naturvärdena är att restaurera och införa bete i det mesta av den arealen, den näst bästa lösningen är naturvårdande huggningar som syftar till att efterlikna hävden. I Östergötlands landskapsstrategi Levande eklandskap är målsättningen att återuppta bete i 5000 ha av arealen fram till år 2015. Det lämpligaste vore att under den perioden även genomföra naturvårdande huggningar i de övriga 5100 hektaren. Optimalt för naturvärden vore att restaurera en del av dessa bestånd till betesmark. Detta bedöms dock orealistiskt att hinna med under perioden fram till år 2015.

Medelutfallet i tio restaureringshuggningar till betesmark (totalt 127,5 ha) var 19,4 m³fub timmer, 29,9 m³fub massaved och 47,5 ton flis per hektar.

Om vi räknar med att 1000 ha (5000ha/5år) ekvärdekärnor restaureras årligen med ett utfall per hektar enligt ovan så blir det årliga sammanlagda utfallet vid restaurering 19400 m³fub timmer/kubb, 29900 m³fub massaved och 47500 ton biobränsle (flis). Flisens energivärde är 2-3 Mwh/ton.

Yngre ekrika områden

Några noggranna inventeringar av yngre ekrika områden, s.k. utvecklingsmarker, med ursprung i det öppna eller trädbärande odlingslandskapet finns inte. Den bästa siffra vi har kommer från trädkarteringen, där yngre ekrika områden översiktligt har karterats som s.k. framtidsområden. Yngre ekrika områden, som inte är noterade som värdekärnor, utgör totalt ca 24150 ha i länet. Av dessa betas 35% medan övriga 15700 ha är ohävdade.

Framtidsområdena i trädkarteringen är inte kartlagda och inventerade med samma noggrannhet som värdekärnorna. En del av dessa skulle vid noggrann kartläggning troligen visa sig vara, oftast svaga, värdekärnor medan en del varken skulle platsa som värdekärna eller utvecklingsmark. Naturligtvis finns även yngre ekrika skogar som inte noterats som framtidsområden i trädkarteringen. Vår bedömning är att dessa parametrar i stort sett tar ut varandra så att arealen ovan är tillämplig att använda vid beräkningar av möjliga uttag.

Någon undersökning av hur många av de yngre ekrika ohävdade områdena som är klassade som naturvårdsbestånd i skogsbruksplanerna har inte gjorts. Vår erfarenhet, och kunskap om de frivilliga avsättningsområdenas innehåll av skogstyper, säger dock att de allra flesta av dessa områden är naturvårdsbestånd. Det innebär att de ska skötas med naturvärdenas bästa för ögonen på samma sätt som värdekärnorna. De områden som är klassade som produktionsbestånd har en annan typ av skötsel som kan ge både ett lägre och ett högre uttag av biobränsle. Vi räknar här med att uttaget av biobränsle i genomsnitt blir lika stort som i naturvårdsbestånden.

Potentialen för biobränsleuttag vid restaureringshuggningar och naturvårdande huggningar bör vara minst lika stor i yngre ekrika skogar som i värdekärnor. Vi utgår i beräkningen nedan ifrån att 25% av de ohävdade yngre ekrika områdena (3925 ha) restaureras till betesmark under den närmaste femårsperioden och att naturvårdande huggningar görs i 75% av områdena (11775 ha) och att samma uttag görs som i värdekärnor. Optimalt för naturvärden vore att restaurera en del av dessa bestånd till betesmark. Detta bedöms dock orealistiskt att hinna med under perioden fram till år 2015.

Medelutfallet i tio restaureringshuggningar till betesmark (totalt 127,5 ha) var 19,4 m³fub timmer, 29,9 m³fub massaved och 47,5 ton flis per hektar.

Om vi räknar med att 785 ha (3925ha/5år) yngre ekrika skogar restaureras årligen med ett utfall per hektar enligt ovan så blir det årliga sammanlagda utfallet vid restaurering 15230 m³fub timmer/kubb, 23470 m³fub massaved och 37290 ton biobränsle (flis). Flisens energivärde är 2-3 Mwh/ton.

Naturvårdsskötsel av lövskogar med ursprung i det trädbärande odlingslandskapet

Medelutfallet vid naturvårdshuggningar utan efterföljande betesdrift bedöms kunna vara 11,6 m³fub timmer (19,4 x 60%), 18 m³fub massaved (29,9 x 60%) och 28,5 ton flis (47,5 x 60%) per hektar. Detta förutsätter alltså att biobränslet tas till vara i högre utsträckning än i dagsläget.

Om vi räknar med att naturvårdshuggning görs i 1020 ha (5100ha/5år) ekrika värdekärnor årligen (se kap 3.1.1) med ett utfall per hektar enligt ovan så blir det årliga sammanlagda utfallet vid naturvårdshuggning 11832 m³fub timmer/kubb, 18360 m³fub massaved och 29070 ton biobränsle (flis). Flisens energivärde är 2,0-3,0 Mwh/ton.

Om vi räknar med att naturvårdshuggning görs i 2355 ha (11775ha/5år) yngre ekrika skogar årligen (se kap 3.1.2) med ett utfall per hektar enligt ovan så blir det årliga sammanlagda utfallet vid naturvårdshuggning 27318 m³fub timmer/kubb, 42390 m³fub massaved och 67118 ton biobränsle (flis). Flisens energivärde är 2-3 Mwh/ton.

Frihuggning av vidkroniga träd

Karteringen av länets grova och ihåliga träd visar att hälften av de ca 33500 registrerade ekarna har noteringar om igenväxning med sly eller träd. Ca 16900 av dessa står i värdekärnor eller ekrika yngre

områden och biobränsleuttaget för frihuggning av dessa är inräknade i beräkningarna för dessa. 1882 grova och ihåliga ekar, med notering av igenväxning, finns utanför dessa områden. Ofta står de rätt glest spridda i skogen och det ekonomiska utfallet vid huggningar och biobränsleuttag blir därför lägre.

Det finns betydligt fler yngre vidkroniga ekar i behov av frihuggning än grova och ihåliga. Behovet är dock mindre akut än för de riktigt gamla träden. Med tanke på de möjligheter till stöd som finns i landsbygdsprogrammet för frihuggning även av mindre träd bör det dock vara möjligt att frihugga en hel del yngre träd. En rimligt hög ambitionsnivå skulle kunna vara att frihugga dubbelt så många yngre ekar jämfört med de äldre, dvs. 3764 ekar. Sammanlagt skulle då ca 5650 ekar frihuggas under femårsperioden.

Medelutfallet för frihuggning av 393 ekar var 0,42 m³fub timmer/kubb, 0,81 m³fub massaved och 0,74 ton biobränsle (flis)/träd. Variationen mellan olika träd/områden är stor.

Om vi räknar med att 1130 (5650/5år) vidkroniga träd frihuggs årligen med ett utfall per träd enligt ovan så blir det årliga sammanlagda utfallet vid frihuggning 475 m³fub timmer/kubb, 915 m³fub massaved och 836 ton biobränsle (flis). Flisens energivärde är 2-3 Mwh/ton.

Notera att de låga siffrorna för frihuggning uppstår som en konsekvens av att de i beräkningarna endast blir en restpost i ett i övrigt perfekt skött eklandskap där alla bestånd sköts antingen med naturvårdshuggning eller restaureras till betesmark. Om så inte blir fallet blir potentialen för uttag vid frihuggning av grova träd i motsvarande grad större.

Löpande skötsel av trädbärande betesmarker

Biobränsleuttaget i välskötta ekmiljöer med miljöersättning enligt dagens system bedöms vara lågt om åtagandeplanerna följs. De kontinuerliga uttag som behöver göras som en del av skötseln är så små att något positivt ekonomiskt utfall knappast blir fallet. Vi bedömer att systemet kommer att vara likartat och uttagen små under den närmaste femårsperioden.

Sammanlagt potentiellt årligt uttag de närmaste fem åren

Den sammanlagda potentialen för årliga uttag under de närmaste fem åren från restaureringar, naturvårdshuggningar och frihuggningar (kap. 3.1-3.4) i Östergötlands eklandskap beräknas optimalt kunna uppgå till 74255 m³fub timmer/kubb, 115035 m³fub massaved och 181814 ton biobränsle (flis). Ökningspotentialen jämfört med dagens uttag beräknas alltså vara ca 9 gånger för timmer/kubb och massaved medan den beräknas vara ca 11 gånger för biobränsle (flis).

KAN DET VARA LÄMPLIGT ATT FÖRSÖKA UTVECKLA EN MODERN VARIANT AV SKOTTSKOGSBRUK I EKLANDSKAP?

I stora delar av Europa har lövskogar traditionellt brukats genom skottskogsbruk. Det innebär att man avverkar lövträd när de är relativt unga så att de kan skjuta nya skott från stubbarna och utveckla buketter, som kan avverkas med jämna mellanrum (se Ebenhard et al. 2013 för en genomgång av lågskogsbruk).

Detta är inget som vi har modern erfarenhet av i Sverige. I miljöer med hävdskapade buskar och vidkroniga träd där bete inte går att återinföra kan ett upprepat uttag av klena buskar och träd vara en lämplig metod för att både gynna naturvärdena och få ett uttag av biobränsle. I många fall kommer

lövträd och hasselbuskar att reagera genom att skjuta stubbskott och något som liknar en stubbskott-säng med högträd och buskar fås. Ofta fås dock även ett uppslag av lövsly utanför stubbarna. Det är möjligt att detta uppslag minskar om stubbarna gynnas. Det skulle vara intressant att testa en skötsel-modell med olika grader av stubbskottsliknande inslag och se på det ekonomiska utbytet av detta. Vi bedömer att det skulle kunna fungera alldeles utmärkt men att det behövs en försöksverksamhet för att se om så är fallet.

Medelutfallet vid ett modernt skottskogsbruk skulle åtminstone initialt kunna vara lika stort som vid betesrestaureringar d.v.s. ungefär 20 m³fub timmer, 30 m³fub massaved och 50 ton flis per hektar. Hur ofta huggningarna sedan bör göras och utfallet av biobränsle, och eventuellt massaved, i dessa måste tas fram genom försöksverksamhet.

VILKA PROBLEM FÖR DEN BIOLOGISKA MÅNGFALDEN OCH ANDRA BEVARANDEVÄRDEN FINNS MED BIOBRÄNSLEUTTAG?

Igenvuxna eklandskap är komplexa miljöer där restaurerings- och naturvårdshuggningar behöver planeras noggrant av personer med naturvårdskompetens. Om huggningar görs utan tillräcklig planering eller av personal utan tillräcklig kompetens riskerar stora befintliga eller framtida natur- och kulturvärden att förloras.

Fornlämningar och övriga kulturhistoriska lämningar riskerar att skadas vid avverkningarna. Problemet är störst för okända, icke registrerade lämningar. I eklandskap finns en stor mängd av både fornlämningar och övriga kulturhistoriska lämningar. De allra flesta är okända och inte registrerade av myndigheterna.

Med en ökad aktivitet i ekmiljöerna ökar mängden körningar med skogsmaskiner vilket gör att den generella risken för körskador på marken ökar.

Biobränsleuttag kan orsaka problem för den biologiska mångfalden om de utförs felaktigt eller i för stor omfattning. Den mest uppenbara risken är att värdefulla strukturer som t.ex. gamla träd, död ved, grova hasselbuketter eller andra värdefulla träd och buskar helt enkelt avverkas för att bli biobränsle.

Mindre uppenbara risker men lika allvarliga på lång sikt är om föryngringsträd och buskar kontinuerligt avverkas eller att huggningarna är så stora att död ved inte skapas i tillräcklig utsträckning i framtiden. Död ved skapas ofta som en effekt av trängsel; träd och buskar står så tätt att grenar eller träd dör av konkurrensen från närstående träd. Ska död ved skapas i tillräcklig mängd måste alltså tätare och orörda partier finnas i bestånden. Risken är stor att så inte blir fallet om uttaget av biobränsle ökar utan att tillräcklig hänsyn tas.

En speciell riskfaktor är att biobränslehögar som lämnas kvar över sommaren riskerar att fungera som ägglägningsställen för sällsynta och rödlistade insekter. Om biobränslet transporteras ut efter sommaren dräneras området följaktligen på dessa arter.

De nya reglerna för gårdsstöd och miljöersättningar gör att felaktiga och för stora uttag görs både som en konsekvens av reglerna och som en konsekvens av att systemet är för krångligt och att informationen av reglerna varit bristfällig. Detta gör att markägare och arrendatorer avverkar träd och buskar ”för säkerhets skull” i en högre grad än vad som är lämpligt. Det finns även enstaka fall där markägaren utnyttjar den något oklara situationen för att göra stora uttag av ekonomiska skäl.

VILKA HINDER FINNS FÖR ATT ÖKA BIOBRÄNSLEUTTAGET?

För att öka mängden restaurerings- och naturvårdshuggningar krävs informationsinsatser för att saluföra dessa möjligheter till markägare, arrendatorer, skogstjänstemän och entreprenörer i biobränslebranschen. Resurser till detta saknas idag i stor utsträckning på berörda myndigheter.

Beprövade metoder för en modern variant av skottskogsbruk saknas.

Hög kompetens och tid för planering av huggningsåtgärderna krävs. Vi bedömer att kompetensen finns på berörda myndigheter medan resurser saknas. Kompetens finns inom vissa delar av branschen medan kompetensen behöver förbättras eller skaffas i andra delar av branschen om planering av åtgärderna ska utföras av branschen. Kompetensförsörjningen kan bli ett problem på kort sikt om volymen av åtgärderna ökar kraftigt.

VILKA LÖSNINGAR FINNS PÅ PROBLEMEN?

Utbildning av entreprenörer, skogstjänstemän, jordbruksrådgivare och markägare

Huggningar i eklandskap är ofta relativt komplicerade och det kan ta lång tid att utveckla kunskaper och erfarenheter som krävs för att göra ett bra jobb. Ska ett lyckat resultat nås måste huggningarna planeras väl i fält, lämpliga huggningsmetoder väljas, huggningarna göras vid rätt tidpunkt, riktiga naturvårds- och kulturmiljöbedömningar göras och praktiska aspekter beaktas. Det är uppenbart att vissa entreprenörer blivit mycket duktiga på detta medan mindre lyckade resultat ofta blir fallet när entreprenörer utan erfarenheter av liknande arbeten gör jobbet. Länsstyrelsen bedömer att resultatet i mycket är beroende av utbildningsnivå och intresse hos dem som planerar och utför arbetet i praktiken. En utbildningssatsning för entreprenörer, skogstjänstemän, jordbruksrådgivare och, främst större, markägare skulle därför vara värdefull.

Framtagande av skötselinstruktioner och skötselhandbok

Att sköta eklandskap är som sagt en mångfacetterad uppgift, det är många saker att tänka på vid planering och huggning av ett bestånd, oavsett om det rör sig om en restaureringshuggning eller en naturvårdshuggning utan efterföljande betesdrift.

En illustrerad, pedagogisk skötselhandbok med skriftliga, handfasta skötselinstruktioner, checklistor och beskrivningar av hur man ska gå till väga med samråd med myndigheter, osv. skulle vara av stort värde både i utbildningssammanhang och som ett hjälpmedel vid själva skötselåtgärderna. Handboken bör tas fram i ett samarbete mellan berörda myndigheter, universitet, praktiker och entreprenörer inom biobränslebranschen.

Grönt kort eller certifiering av entreprenörer

Inom ramen för t.ex. en utbildningssatsning skulle ett grönt kort kunna tas fram som utdelas efter genomgången utbildning som ett bevis på att en entreprenör har införskaffat de kunskaper som krävs för att utföra huggningar i eklandskap.

Biobränslebranschen skulle också, i samverkan med andra aktörer, kunna ta fram ett certifieringssystem som garanterar att biobränslet producerats på ett sådant sätt att natur- och kulturvärden bevarats och utvecklats.

Rutiner hos aktörer och myndigheter

Stämpling och andra markeringar i fält vid uttag i värdekärnor, vid fornlämningar och övriga kulturhistoriska lämningar.

Igenvuxna eklandskap är komplexa miljöer. Det finns en variation av gamla vidkroniga, hävdpräglade träd och yngre mer rakstammiga träd som uppkommit under igenväxningsfasen. Hävdpräglade, grova hasselbuketter samsas med klen ung hassel. Artrikedomen av träd och buskar är normalt stor, där särskilt bärande eller storblommiga arter är viktiga för den biologiska mångfalden. Inslaget av död ved kan vara större eller mindre. Blockiga partier förekommer liksom fuktiga partier. Vissa luckor kan ha bevarats av klövviltet där rester av en slätter- och/eller naturbetesmarkflora kan finnas. En fröbank finns ofta som kan blomma ut om områdena öppnas upp. Fornlämningar som gravar och stensträngar eller övriga kulturhistoriska lämningar som torpruiner förekommer i stor utsträckning. Vid restaurerings- eller naturvårdshuggningar behöver en avvägning av huggningen göras utifrån de kulturvärden, kulturvärden och strukturer som finns i beståndet. Samtidigt som de gamla träden normalt sparas måste också framtidsträd sparas i tillräcklig omfattning. Det sistnämnda kan vara svårt då riktigt lämpliga mer vidkroniga framtidsträd är ovanliga. Kort sagt behöver en kvalificerad bedömning utifrån flera aspekter göras innan huggningarna kan påbörjas.

I Östergötland prioriterar länsstyrelsen att vara med och stämpla alla värdekärnor som restaureras till betesmark inom restaureringsstödet. Skogsstyrelsen genomför samråd och råd om naturhänsyn i alla värdekärnor som naturvårdshuggs. Utmarkering av fornlämningar och övriga kulturhistoriska lämningar ska alltid göras av kunnig personal.

Ytterligare en anledning till att en stämpling bör göras innan huggning är att det är svårt att få en överblick över de ofta komplexa områdena; bra prioriteringar och avvägningar går knappast att göra om huggningen startar direkt utan stämpling. Både kompetens och tid för planering av åtgärderna krävs alltså om resultatet ska bli bra för natur- och kulturvärdena. Det är viktigt även av ekonomiska skäl att göra rätt då man annars riskerar att bryta mot Miljöbalken eller Kulturminneslagen med risk för företagsbot eller tvingas betala en återställning av en fornlämning.

Samråd

Samråd enligt 12 kap.6§ Miljöbalken krävs med Skogsstyrelsen vid alla åtgärder som kan påverka kulturvärdena i skogsområden med höga kulturvärden, t.ex. i nyckelbiotoper och andra värdekärnor. Detta gäller t.ex. naturvårdshuggningar i värdekärnor i eklandskap.

Vi restaurering till betesmark, d.v.s. omläggning från skogsmark till betesmark, behöver avverkningsanmälan alternativt tillstånd till avverkning av ädellövskog dessutom lämnas in till Skogsstyrelsen, se faktaruta.

Vid samrådet ska myndigheterna kontrollera vilka kända natur- och kulturvärden som finns i området, t.ex. fornlämningar, rödlistade och sällsynta arter, och vid behov anpassa skötsel och hänsyn därefter.

Omläggning av skogsmark till betesmark, vad säger lagen?

Skogsvårdslagen (SVL)

Avverkningsanmälan

Minst sex veckor innan avverkning om minst 0,5 hektar före omläggning påbörjas ska anmälan till Skogsstyrelsen göras enligt föreskrifterna till 14 §. Från anmälningsplikten finns vissa undantag.

Ädellövskog

Det krävs alltid tillstånd (enligt 27§SVL) att avverka ädellövskog som inte är röjning eller gallring. Ett sådant tillstånd blir då en ren formalitet när en omläggning är möjlig eftersom det inte finns krav på att etablera ny skog efter avverkning. Kravet på tillstånd gäller även vid avverkning som omfattar mindre areal än 0,5 hektar.

Blanketter för tillstånd av avverkning i ädellövskog och avverkningsanmälan finns här:

<http://www.skogsstyrelsen.se/episerver4/templates/SFileListing.aspx?id=17772>

Anmälan/ansökan ska skickas till:

Skogsstyrelsen

Avverkningsanmälan/-ansökan

Box 7

351 03 Växjö

Miljöbalken (Samråd 12 kap.6§)

Samråd vid omläggning av markanvändningen från skogsmark till hagmark är en åtgärd som faller inom länsstyrelsens tillsynsområde eftersom den inte är en skogsbruksåtgärd.

En anmälan för samråd enligt 12 kap. 6 § MB som avser avverkning för omläggning utgör även en anmälan enligt 14 § SVL (dvs det behövs inte dessutom en avverkningsanmälan). Däremot utgör den inte en ansökan om tillstånd till avverkning enligt 27 § SVL (dvs ädellövskog).

(Källa: Rutin för Skogsstyrelsens arbete vid omläggning av skogsmark till annat ändamål än virkesproduktion m.m. Protokoll nr 152, 2008-12-18)

Ökade resurser för uppsökande verksamhet och rådgivning

En anledning till den utökade aktivitet med främst restaureringshuggningar och frihuggningar av grova träd som varit fallet i Östergötland de senaste åren är de informationsinsatser, med främst uppsökande verksamhet och rådgivning, som genomförts. Resurserna till detta sjunker nu med följd att verksamheten minskar.

Om huggningarna i eklandskapet ska öka, och göra det med bibehållen kvalitet, bedömer länsstyrelsen att resurserna till rådgivning och uppsökande verksamhet måste öka.

Utveckling av skötselmetoder, särskilt stubbskottsbruk

Då mängden restaureringshuggningar har ökat relativt mycket de senaste åren är det viktigt att utöka uppföljningen av resultatet av åtgärderna. Detta gäller både beståndens utveckling och hur arterna påverkats av åtgärderna. Metoderna för åtgärderna har utvecklats kontinuerligt under de senaste åren utifrån de synpunkter som samlats upp vid den stora mängd exkursioner som följt på de åtgärder som gjorts. Dock har endast lite regelrätt uppföljning gjorts. Mängden regelrätt uppföljning av åtgärder och metodutveckling utifrån uppföljningsresultaten behöver således öka.

Det skulle vara mycket intressant att utveckla en modern variant av stubbskottsbruk i de eklandskap som inte är möjliga att beta. Om detta ska vara möjligt krävs en rejäl metodutveckling med en försöksverksamhet som följs upp grundligt innan skötselmetoden kan sättas in i större skala.

Inventeringsbehov

Kunskapen om naturvärdena är bättre för eklandskapens värdekärnor än för någon annan naturtyp i länet. Trots det måste man vara medveten om att alla värdekärnor inte är kända och framförallt att alla naturvärden i dem inte är undersökta. Därför bör alltid en översiktlig naturvärdesbedömning göras av kompetent personal innan huggning, både för att avgränsa området som är lämpligt att restaurera eller naturvårdshugga och för att utforma åtgärderna. Ofta utvidgas området som är aktuellt för åtgärder när man gör en översiktlig naturvårdsbedömning av området och dess omgivning. Naturvärdesbedömningen behöver inte vara komplicerad utan kan oftast göras i samband med att t.ex. en restaureringsplan tas fram.

I särskilt komplicerade fall kan noggrannare artinventeringar och historiska studier behövas för att bestämma skötseln av ett område. Detta behövs dock endast i undantagsfall.

Bristen på kunskap om var fornlämningar och övriga kulturhistoriska lämningar är ett problem då dessa ofta kan vara svåra att upptäcka för ett otränat öga och därför riskerar att skadas av maskiner vid huggningarna. Behovet av inventeringar av fornlämningar och övriga kulturhistoriska lämningar är generellt sett större än behovet av naturvärdesinventeringar. De kräver också ofta en mer specialiserad kunskap än naturvärdesbedömningarna.

Rutin för hantering av omlägningsärenden mellan Skogsstyrelsen och Länsstyrelsen

1. Vid omlägningsärenden uppmanas markägaren att skicka in en avverkningsanmälan till Skogsstyrelsen.
2. Om omläggningen gäller en ädellövskog så uppmanas markägaren att skicka in en ansökan till Skogsstyrelsen.
3. Om omläggningen berör ett område som har kvalitén nyckelbiotop eller objekt med högt naturvärde så ska länsstyrelsen samråda med Skogsstyrelsen (dvs det gäller även objekt som inte är registrerade av Skogsstyrelsen)

Övrigt

Omlägningsärenden tas normalt inte upp som samrådsärenden av länsstyrelsen. Det är därför enklare att ha som rutin att avverkningsanmälan alltid skickas in. Det är bakgrunden till punkt 1 ovan.

Om Skogsstyrelsen får en avverkningsanmälan eller ansökan som gäller omläggning till hagmark som bedöms som samrådspfiktig enligt 12kap6§ så överlämnas den till länsstyrelsen för vidare handläggning.

Kända Nyckelbiotoper och naturvärden kan tankas hem som GIS-skikt från Skogens Källa

http://www.skogsstyrelsen.se/minskog/templates/svo_se_vanlig.asp?id=10440

eller kollas på Skogens Pärlor: <http://www.skogsstyrelsen.se/episerver4/templates/SNormalPage.aspx?id=12524>

Skogsstyrelsen 2009-12-17

SLUTSATSER AV FALLSTUDIEN EKLANDSKAPET I ÖSTERGÖTLAND

- De olika slags naturvårdshuggningar som gjorts de senaste åren har givit ett avsevärt uttag av trädbränslen, tillsammans med rundvirkessortiment. Det är ingen tvekan om att södra Sveriges lövdominerade trädklädda f.d. betesmarker erbjuder en stor biobränslepotential samtidigt som behovet av åtgärder är stort och akut.
- I eklandskapet finns ca 18000 ha ek-värdekärnor, det mesta gammal betesmark. Av denna areal återstår ännu 60% att restaurera, i första hand till betesmark, i andra hand till skottskog eller annan biotop som i tillräcklig grad efterliknar betesmarken för att biologisk mångfald skall bevaras.
- En ännu större areal, ca 24000 ha av yngre lövbestånd finns, av vilken en stor andel behöver restaureras som framtidsbiotoper. 65% av arealen är f.n. ohävdad.
- Av registrerade 33500 värdefulla träd behöver omkring hälften huggas fram. Ca 1900 träd står utanför värdekärnor och måste därför åtgärdas separat. Även frihuggning av yngre ekar utanför värdekärnor behövs, och totalt bedöms ca 5600 ekar behöva frihuggas utanför värdekärnor inom den närmaste femårsperioden.
- Totalt sett innebär behovet av restaureringar i eklandskapet att uttaget av flis under den närmaste femårsperioden skulle kunna öka 11 gånger jämfört med dagens uttag, och uttaget av kubb och timmer öka med 9 gånger.
- Eftersom vi inte kommer att kunna beta alla gamla trädbärande betesmarker behöver vi utveckla metoder för att i stället sköta markerna med kontinuerlig röjning, exempelvis skottskogsbruk som historiskt varit vanligt i både södra Sverige och resten av Europa.
- Huggningarna i eklandskapet har kommit till stånd framför allt genom Länsstyrelsens och andra naturvårdsaktörers uppsökande verksamhet och rådgivning och själva virkesnettot har i mindre grad varit drivkraft.
- Huggningarna har gjorts med uttalat naturvårdssyfte och resultatet har varit gott tack vare stora rådgivningsinsatser.
- Brist på resurser till rådgivning och uppsökande verksamhet får tre negativa konsekvenser:
 - Antalet restaureringshuggningar minskar vilket innebär att naturvärden hinner oåterkalleligen förstöras genom igenväxning
 - De huggningar som trots allt kommer att genomföras kommer att i högre grad göras utan närvaro av naturvårdsexpertis vilket innebär stor risk för sådana felaktiga åtgärder som beskrivits i tidigare avsnitt.
 - Uttaget av trädbränslen från jordbrukslandskapet kommer att minska.
- Ett nytt stöd inom landsbygdsprogrammet som hanteras av Skogsstyrelsen kan i viss mån kompensera för minskade resurser till naturvården. Även om Skogsstyrelsens insatser förmodligen

mer gör i skogliga biotoper kan Skogsstyrelsen förväntas få en större betydelse för åtgärder i trädbärande miljöer även i jordbrukslandskapet medan naturvårdens insatser minskar.

- Igenvuxna eklandskap är komplexa miljöer där restaurerings- och naturvårdshuggningar behöver planeras noggrant av personer med naturvårdskompetens. Om huggningar görs utan tillräcklig planering eller av personal utan tillräcklig kompetens riskerar stora befintliga eller framtida natur- och kulturvärden att förloras.
 - I eklandskap finns en stor mängd av både fornlämningar och övriga kulturhistoriska lämningar. De allra flesta är okända och inte registrerade av myndigheterna. Med en ökad aktivitet i ekmiljöerna ökar mängden körningar med skogsmaskiner vilket gör att den generella risken för körskador på marken ökar.
 - Biologiskt värdefulla strukturer som t.ex. gamla träd, död ved, grova hasselbuketter eller andra värdefulla träd och buskar riskerar att avverkas för biobränsle.
 - Mindre uppenbara risker men lika allvarliga på lång sikt är om föryngringsträd och buskar kontinuerligt avverkas eller att huggningarna är så stora att död ved inte skapas i tillräcklig utsträckning i framtiden.
 - Biobränslehögar som lämnas kvar över sommaren riskerar att fungera som ägglägningsställen för sällsynta och rödlistade insekter. Om biobränslet transporteras ut efter sommaren dräneras området följaktligen på dessa arter.
 - Död ved skapas ofta som en effekt av trängsel; träd och buskar står så tätt att grenar eller träd dör av konkurrensen från närstående träd. Ska död ved skapas i tillräcklig mängd måste alltså tätare och orörda partier finnas i bestånden.
- Kompetensen finns på berörda myndigheter medan resurser saknas. Kompetens finns inom vissa delar av branschen medan kompetensen behöver förbättras eller skaffas i andra delar av branschen om planering av åtgärderna ska utföras av branschen. Kompetensförsörjningen kan bli ett problem på kort sikt om volymen av åtgärderna ökar kraftigt.
- Ska ett lyckat resultat nås måste huggningarna planeras väl i fält, lämpliga huggningsmetoder väljas, huggningarna göras vid rätt tidpunkt, riktiga naturvårds- och kulturmiljöbedömningar göras och praktiska aspekter beaktas.
 - Stämpling och andra markeringar bör göras i fält vid uttag i värdekärnor, vid fornlämningar och övriga kulturhistoriska lämningar. I Östergötland prioriterar länsstyrelsen att vara med och stämpla alla värdekärnor som restaureras till betesmark inom restaureringsstödet.
- En illustrerad, pedagogisk skötselhandbok med skriftliga, handfasta skötselinstruktioner, checklistor och beskrivningar av hur man ska gå till väga med samråd med myndigheter, osv. skulle vara av stort värde både i utbildningssammanhang och som ett hjälpmedel vid själva skötselåtgärderna. Handboken bör tas fram i ett samarbete mellan berörda myndigheter, universitet, praktiker och entreprenörer inom biobränslebranschen.
- De nya reglerna för gårdsstöd och miljöersättningar gör att felaktiga och för stora uttag görs både som en konsekvens av reglerna och som en konsekvens av att systemet är för krångligt och att informationen av reglerna varit bristfällig. Detta gör att markägare och arrendatorer avverkar träd och buskar "för säkerhets skull" i en högre grad än vad som är lämpligt. Det finns även enstaka fall där markägaren utnyttjar den något oklara situationen för att göra stora uttag av ekonomiska skäl.
- Uppföljning av åtgärder och metodutveckling utifrån uppföljningsresultaten behöver öka.
- Trots att eklandskapen hör till de bäst kända trädbärande miljöerna i jordbrukslandskapet är inte alla värdekärnor inte kända och framförallt inte alla naturvärden i dem. Därför bör alltid en över-

siktlig naturvärdesbedömning göras av kompetent personal innan huggning, både för att avgränsa området som är lämpligt att restaurera eller naturvårdshugga och för att utforma åtgärderna.

- o Behovet av inventeringar av fornlämningar och övriga kulturhistoriska lämningar är generellt sett större än behovet av naturvärdesinventeringar.

Slutsatser om hur ett nyttjande av trädbränslen kan utformas för att undvika målkonflikter mellan klimatmålet och miljömålen Levande skogar, Rikare odlingslandskap och Ett rikt växt- och djurliv.

De källor och slutsatser som redovisats i det föregående ger några tämligen tydliga anvisningar till hur ett framtida trädbränslenyttjande i jordbrukslandskapet bör se ut – och hur det inte bör se ut. Därtill har vi inom projektet samt inom ett anslutande projekt med jordbruksverket som beställare, specifikt ställt frågor till naturvård och biobränslebransch om vad som behöver göras för att

- Undvika att biologisk mångfald missgynnas i de extremt rika biotoper det ofta är frågan om,
- Möjliggöra att trädbränsleuttagets potential för naturvård och kulturmiljövård kan utnyttjas.

Sammantaget har projektet resulterat i ett antal förslag vilka här diskuteras, i princip i ordning med de viktigaste först.

En övergripande slutsats är att dessa biotoper har alla förutsättningar att erbjuda synergier mellan klimatmål och miljömålen Levande skogar, Rikare odlingslandskap och Ett rikt växt- och djurliv. Det finns såvitt vi kan se inga motsättningar mellan trädbränsleuttag och biologisk mångfald i träd- och buskbärande biotoper i jordbrukslandskapet, givet att uttaget görs på rätt sätt och att kunskap om natur- och kulturmiljövärden finns och får möjlighet att tillämpas.

En annan generell slutsats är att det förmodligen är tämligen bråttom att genomföra de flesta av åtgärderna, både för att förbättra rådande situation och för att förhindra att den försämras ytterligare med ökat uttag av trädbränslen.

Resurser inom naturvård och landsbygdsprogram till hantering av värdekärnor i jordbrukslandskapet

Såväl naturvårdare som biobränslebransch och erfarenheter från fallstudieområdet i Östergötland indikerar behovet av att experter inom naturvård och kulturmiljövård aktivt kontaktar brukare/markägare, bedriver rådgivning, håller rutinmässiga samråd inför avverkning samt deltar i avverkningsplanering i dialog med utförare och markägare.

Vi ser inga möjligheter att utan sådana resurser vare sig hindra olämpliga trädbränsleuttag eller, omvänt, nyttja trädbränslepotentialen på ett positivt sätt. Utan sådana resurser bedömer vi att målkonflikter mellan miljömål blir mycket påtagliga i takt med att avverkning och trädbränsleuttag ökar. Det torde vara möjligt att baserat på erfarenheter från Östergötland beräkna resursbehovet för olika regioner.

Träd- och buskbärande betesmarker som måste avverkas till en sämre ekologisk status för att passa i gårdsstöds- och miljöersättningsregler ställer särskilda krav på rådgivning, både till brukare och entreprenörer. Kontakter med entreprenörer som gjordes inom ett anslutande projekt visade att stödreglerna, både gårdsstöd och miljöstöd, är relativt okända. Bl.a. begrepp som trädtäthetsområden har orsakat förvirring. Länsstyrelserna måste ges resurser för rådgivning i samband med ändrade regler och ändrad klassning av brukares träd- och buskbärande betesmarker. Detta både för att landsbygdsprogrammets möjligheter skall kunna utnyttjas och för att rent allmänt undvika att markägare blir negativt inställda till naturvårdsåtgärder.

Uppmärksamma att trädbärande biotoper i jordbrukslandskapet är värdekärnor för biologisk mångfald och kulturmiljö

Såväl naturvårdare som biobränslebranschens fältplanerare har uttryckt förvåning över att så rika och komplicerade biotoper, därtill rika på kulturlämningar, helt saknar skydd. Till skillnad från skogens nyckelbiotoper ligger dessa miljöer (såvida de inte är nyckelbiotopsinventerade), som har lika höga eller högre värden, öppna för rent marknadsmässig avverkning.

Naturvårdsverket, Skogsstyrelsen och Jordbruksverket bör tillsammans diskutera en strategi för hur värdekärnor av detta slag skall kunna skyddas utan att det hindrar nödvändig restaurering och skötsel. I möjligaste mån bör befintliga verktyg användas, exempelvis nyckelbiotopsinstrumentet som hittills fungerat bra, förutsatt bra rutiner för samråd mellan naturvården och Skogsstyrelsen. Ett alternativ kan därför vara att se över hur nyckelbiotopsinventeringen täckt jordbrukslandskapets trädbärande biotoper i olika län och överväga kompletterande inventering där det behövs samt möjlighet att nyckelbiotopsklassa objekt baserat på befintlig kunskap från bl.a. Ågp värdefulla träd, Ängs- och betesmarksinventering, regionala inventeringar, Jordbruksverkets blockinventeringar etc.

Förmodligen kommer emellertid ett stort antal värdekärnor inte att passa i nyckelbiotopsbegreppet. För dessa krävs i första hand uppsökande verksamhet (se tidigare punkt) för att erbjuda brukare naturvårdsalternativ. Detta projekt visar att sådana alternativ finns och att det främst är en informations- och rådgivningsfråga. Erfarenheter från bl.a. Östergötland kan utnyttjas.

Träd- och buskbärande betesmarker som måste avverkas till en sämre ekologisk status för att passa i gårdsstöds- och miljöersättningsregler utgör ett särskilt problem. På sikt bör givetvis olämpliga regler förändras, men i väntan på det behöver brukare erbjudas alternativ. Flera utredningar av ”50-trädsregeln” är på gång. De torde tillsammans kunna belysa vilka luckor som finns i landsbygdsprogrammet beträffande möjligheterna att ersätta uteblivet gårdsstöd med andra ersättningar. Sådan ersättning behövs för att undvika att värdefulla objekt måste avverkas eller tas ur systemet, det sistnämnda med ökad risk för upphörd hävd som följd. Idealt bör inga typer av värdekärnor falla mellan stolar i landsbygdsprogrammet, men om så trots allt blir fallet måste naturvårdsmedel sättas in som sista utväg. För detta krävs översyn av möjligheter inom landsbygdsprogram och naturvård samordnat.

Det är långt ifrån alla värdekärnor som är kända. Vissa kan förmodligen vaskas fram ur befintlig kunskap, hävdade objekt exempelvis ur Jordbruksverkets inventeringar och fältkontroller. I övrigt är det angeläget att fortsätta påbörjade inventeringar inom Ågp värdefulla träd, med fokus på att hitta värdekärnor både i form av områden och enstaka träd, alléer etc. Även framtidsmarker bör karteras. En

bedömning bör göras av vilka viktiga typer av värdekärnor en sådan Ågp-inventering trots allt skulle missa och sådana värdekärnor bör bli föremål för särskild inventering.

Kunskapsuppbyggnad om ekologi, historia och skötsel i trädbärande biotoper i jordbrukslandskapet

Såväl naturvårdare som biobränslebransch samt erfarenheter från fallstudieområdet i Östergötland visar behovet av skötselanvisningar i dessa komplicerade miljöer.

I dagsläget skulle det emellertid vara svårt att utforma tillräckligt bra rekommendationer eftersom vi har ofullständig kunskap – eller i alla fall ofullständigt sammanställd kunskap – om trädbiotoper i det hävdade landskapet vad gäller ekologi och historia. Trots gedigna genomgångar som Andersson & Löfgren (2000) och kreativa sköselförslag som Karlsson m.fl. (1999) behöver markanvändningshistoria och ekologi smältas samman till användbar kunskap. Det är också nödvändigt att se över indelningen av träd- och buskbärande biotoper i jordbrukslandskapet så att inte vissa typer har förbigåtts eller är alltför onyanserat avgränsade (vilket kan innebära att biotoper med olika biologisk mångfald och skötselbehov är sammanslagna).

Kunskapsuppbyggnad kan göras i form av ett projektsamarbete mellan naturvård och kulturmiljövård. I första hand analyseras och sammanställs befintlig kunskap, både allmän och från specifika områden. Enklare historiska studier kommer att behöva göras och resultaten kombineras med ekologisk – eventuellt nyinsamlad – kunskap. Eko-historiska beskrivningar av biotoper kan därefter tas som bas för att i samarbete med praktiker utforma skötselanvisningar och en metod-verktygslåda för skötsel.

Strategi och rutiner för samverkan mellan naturvård, kulturmiljövård och biobränslebransch

Alla former av aktivt deltagande i planering och åtgärder kräver utveckling av samverkan och rutiner, mellan naturvård och kulturmiljövård, mellan naturvård och skogsstyrelsen, mellan miljö- och landsbygdsenheter, mellan Ågp-koordinatorer och skötselansvariga etc. Jordbrukslandskapets träd- och buskbärande biotoper erbjuder en mötesplats för sektorer och intressen som torde blir fruktbar även i betydligt vidare verksamheter

Möjligheten att föreskriva anmälan och samråd inför åtgärder bör utredas och implementeras.

Ursprungsmärkning och anpassad certifiering

Detta projekt har visat att branschen idag saknar instrument för att kontrollera trädbränslenas ursprung och effekter av uttaget. Projektet har också visat att certifiering anpassad till skogsbruket inte fungerar i jordbrukslandskapets träd- och buskbärande biotoper.

Metoder för spårning av trädbränslenas ursprung torde vara möjliga att utveckla, på samma sätt som för skogen. Nyttan av metoderna är emellertid avhängig dels vilka kriterier för ”miljövänlighet” som blir rådande, dels vilken skyddsstatus biotoperna får. De behöver därför kompletteras med miljömärk-

ningssystem samt ovan nämnda förstärkning av biotopernas status som värdekärnor för biologisk mångfald och kulturmiljövärden.

Branschen efterfrågar relevant certifiering av entreprenörer, medan naturvårdare vanligen anser att det skulle ge mycket marginell effekt och bara i de enklaste biotoperna. En konkret form av certifiering som diskuterats i ett anslutande projekt är att komplettera grönt körkort med en betesmarksmodul.

Det är viktigt att betona att såväl certifiering som ursprungsspårning måste tillgodose behoven av att inte bara undvika uttag av fel sortiment och på fel plats, utan även att uppmuntra och belöna väl genomfört uttag på rätt plats. Kontrollverktygen skulle således skapa möjlighet att ge biobränsle inte bara en klimatstämpel utan även en biologisk mångfald- och ekosystemstämpel. För att sådana positiva effekter skall vara möjliga krävs dock att rådgivning och annat deltagande från främst naturvårdens sida stärks.

Vi bedömer det relevant att göra en genomgång av biotopernas behov visavi möjligheter och begränsningar med dels befintlig certifiering, dels ny form av certifiering så bra den skulle kunna utformas. På så vis skulle belysas vilken kvalitetsgaranti en certifiering egentligen ger och skulle kunna ge. Samtidigt belyses behovet av miljömärkning, förstärkning av värdekärne-status och ursprungsmärkning, samt förstärkning av rådgivnings- och deltaganderesurser.

Inga av de kontrollmekanismer som diskuteras här skulle ersätta behovet av rådgivning, samråd och annan expertnärvaro vad gäller åtgärder i värdekärnor.

Kompetenshöjning och auktorisering av entreprenörer

Kurser och informationsmaterial efterfrågas av biobränslebranschen. Såväl branschen som naturvården inser dock att träd- och buskbärande biotoper i jordbrukslandskapet ofta är för komplicerade för att kunna hanteras med generella rekommendationer och utan platsspecifik bakgrundsinformation om exempelvis arter.

CBM har påbörjat utformandet av en kurs för entreprenörer. En viktig aspekt är att mycket av kursinnehållet, främst beträffande landsbygdsprogrammet, är färskvara och att kompletterande kurstillfällen således måste erbjudas.

Det är angeläget att fortsätta arbetet med kompetenshöjning även om detta inte kommer att ersätta behovet av rådgivning, samråd och annan expertnärvaro vad gäller åtgärder i värdekärnor.

Både naturvårdare och virkesköpare/planerare betonar svårigheten att hitta och kunna behålla utförare som är tillräckligt intresserade av frågorna för att på egen hand utbilda specialkompetens för naturvårdshuggningar. Å andra sidan skulle nöjda beställare gärna rekommendera de bästa entreprenörerna, vilket möjligen kunde utnyttjas som en form av inofficiell auktorisering om frivilliga kvalitetsintyg utfärdas för naturvårdshuggningar. En checklista kunde användas som mall, innehållande både generella punkter och platsspecifika punkter som uppsätts i samband med planering.

Utveckling av metoder för restaurering och löpande skötsel baserad på trädbränsleuttag

Det finns anledning att utveckla och prova metoder för *löpande skötsel*, inte bara restaurering, av träd- och buskbärande biotoper i jordbrukslandskapet som bygger på trädbränsleskörd. Vägledande bör vara en syntes av ekologisk och historisk kunskap om traditionella skottskogar, hamlingsskogar och liknande miljöer, kombinerad med kreativa idéer kring nyttjande av moderna tekniker. Trädbränslebaserade skötselmetoder är aktuella i minst tre sammanhang:

- Som ersättning för bete i f.d. betesmarker där betesdjur saknas (se exemplet Östergötland).
- Som återupptagen hävd i biotoper, i många fall bortglömda sådana, som formats av traditionellt trädbränslenyttjande.
- Som metod för att skapa nya biologiskt värdefulla biotoper på exempelvis nedlagd åkermark

Uppföljning av effekter av avverkning och trädbränsleuttag på biologisk mångfald och kulturmiljövärden

Det finns starka indikationer på ett tämligen omfattande olämpligt uttag ur träd- och buskbärande värdekärnor i jordbrukslandskapet. Att uttaget får otillräcklig kvalitet beror på att det görs i okunskap om värdena, för att maximera vinsten eller för att det är betingat av ekologiskt olämpliga regler inom landsbygdsprogrammet. Samtidigt vet vi att åtgärder är nödvändiga och att rätt utförd trädbränsleuttag kan stärka hotad biologisk mångfald. Sannolikt är det rätt små skillnader i utförande som avgör om en åtgärd är en succé eller katastrof.

Endast Andersson & Paltto (2009) har hittills kvantifierat negativa och positiva effekter. Deras metodik förefaller göra bästa möjliga av problemet med att i efterhand uppskatta effekter av en avverkning. Förmodligen är det lämpligt att fortsätta uppföljning med samma metodik, samtidigt med att metoden utvärderas, bl.a. med avseende på hur stor betydelse valet av provytesample har för resultatet.

Ett par andra metoder har tillämpats av de naturvårdare som intervjuats i projektet, nämligen bestämning av sortiment i trädbränslehögar innan flisning, samt besök före och efter. Den förstnämnda metoden kan ge ett slags kvantitativt mått men av annat slag än Anderssons & Palttos, och kunde möjligen användas i större utsträckning av biologer som ändå är ute i fält. Besök före och efter möjliggör noggrann uppföljning av åtgärder och uppföljningen kan riktas mot särskilt viktiga livsmiljöer. Den metoden bör därför tillämpas systematiskt i samband med att natur- och kulturmiljövårdare deltar i åtgärder.

Referenser

- Andersson, P. 2000. Vad händer med skogsbrukets hänsyn efter avverkning? Examensarbete i Naturvårdsbiologi i samarbete med Stora ENSO. SLU.
- Andersson, L. & Löfgren, R. 2000. Sydsvenska lövskogar och andra lövbärande marker. Naturvårdsverket Rapport 5081.
- Andersson, L. & Paltto, H. 2008 Hur har natur- och kulturvärden påverkats av röjning/avverkning i betesmarker? Pro Natura.
- Anthelme, F., Grossi, J. L. Brun, J. J. & Didier, L. 2001. Consequences of green alder expansion on vegetation changes and arthropod communities removal in the northern French Alps. *Forest Ecology and Management* 145:57-65.
- Appelqvist, T. & Svedlund, L. 1998. Insekter i odlingslandskapet - Biologisk mångfald och variation i odlingslandskapet. Jordbruksverket.
- Aronsson, M., Karlsson, M. & Slotte, H. 2001. Hamling och lövtäkt - Biologisk mångfald och variation i odlingslandskapet. Jordbruksverket; Skogsvårdsstyrelsen.
- Arrhenius, J. & Lindqvist, C. A. 1904. Lantbrukspraktika, 10 ed. Beijers Bokförlags-Aktiebolag, Stockholm.
- Baum, S., Weih, M., Busch, G., Kroiher, F. & Bolte, A. 2009. The impact of Short Rotation Coppice plantations on phytodiversity. *Landbauforschung Volkenrode* 59(3):163-170.
- Björkbom, C. 1907. Om skogsbetet. Skogsvårdsföreningens Folkskrifter 9:1-32.
- Callaway, R. M. 1992. Effect of shrubs on recruitment of *Quercus douglasii* and *Quercus lobata* in California. *Ecology* 73:2118-2128.
- Caruso, A., Rudolphi, J. & Thor, G. 2008. Lichen species diversity and substrate amounts in young planted boreal forests: A comparison between slash and stumps of *Picea abies*. *Biological Conservation* 141: 47-55.
- Cederberg, B., Dahlberg, A., Egnell, G., Ehnström, B., Hallingbäck, T., Ingelög, T., Kjellin, P., Lennartsson, T., Lönnell, N., Schroeder, M., Thor, G., Thuresson, T., Tjernberg, M., Weslien, J. & Westling, O. 2001. Skogsbränsle, hot eller möjlighet? - vägledning till miljövänligt skogsbränsleuttag. (red. Egnell, G., Liedholm, H. & Lönnell, N.) Skogsstyrelsens förlag. Jönköping.
- Cousins, S. A. O. & Eriksson, O. 2001. Plant species occurrences in a rural hemiboreal landscape: effects of remnant habitats, site history, topography and soil. *Ecography* 24:461-469.
- Cousins, S. A. O., Eriksson, A. & Franzen, D. 2002. Reconstructing past land use and vegetation patterns using palaeogeographical and archaeological data - A focus on grasslands in Nynäs by the Baltic Sea in south-eastern Sweden. *Landscape and Urban Planning* 61:1-18.
- Croneborg, H. 1997. Handbok för Gotländska ängshävdare. Länsstyrelsen i Gotlands län, Stockholm.
- Dagernäs D. 1996. Fåglar i odlingslandskapet – Biologisk mångfald och variation i odlingslandskapet. LRF; Sveriges Ornitologiska Förening; Jordbruksverket.
- Dahlberg, A. & Stokland, J. N. 2004. Vedlevande arters krav på substrat – sammanställning och analys av 3600 arter. Rapport nr 7, Skogsstyrelsen Jönköping.
- Dahlström, A., Borggård, S. -O. & Rydin, H. 1998. Kärnväxtfloran på nedlagda ängar och åkrar vid torp i Kilsbergen efter 50 och 90 års igenväxning. *Svensk Botanisk Tidskrift* 92:225.
- Dahlström, A. 2013. Bondeskog – Husbehovsbruk skapade varierade skogar. Riksantikvarieämbetet: Vårda Vål.

- Dahlström, A., Iuga, A. & Lennartsson, T. 2013. Managing biodiversity rich hay-meadows in the EU: a comparison of Swedish and Romanian grasslands. *Journal of Environmental Conservation*, 40(2): 194-205.
- Dennis, P., Young, M. R. & Bentley, C. 2001. The effects of varied grazing management on epigeal spiders, harvestmen and pseudoscorpions of *Nardus stricta* grassland in upland Scotland. *Agriculture Ecosystems & Environment* 86:39-57.
- Dubois, G. F., Vignon, V., Delettre, Y. R., Rantier, Y., Vernon, P. & Burel, F. 2009. Factors affecting the occurrence of the endangered saproxylic beetle *Osmoderma eremita* (Scopoli, 1763) (Coleoptera: Cetoniidae) in an agricultural landscape. *Landscape & Urban Planning* 91(3):152-159.
- Ebenhard, T., Dahlström, A., Emanuelsson, U., Helldin, J.-O., Lennartsson, T., Löf, M. och Palme, U. 2013. Lågskogsbruk – biobränsleproduktion i samklang med miljömål, CBM:s skriftserie nr 81, Centrum för biologisk mångfald, SLU, Uppsala.
- Edenhamn, P., Ekendahl, A., Lönn, M. & Pamilo, P. 1999. Spridningsförmåga hos svenska växter och djur, 1 ed. Naturvårdsverket, Stockholm.
- Ehnström, B. & Axelsson, R. 2002. Insektsnag i bark och ved. Artdatabanken, SLU, Uppsala.
- Eliasson, P. 2002. Skog, makt och människor - En miljöhistoria om svensk skog 1800 - 1875. Lunds universitet, historiska institutionen, Malmö.
- Emanuelsson, U., Ebenhard, T., Eriksson, L., Forsberg, M., Hanson P.A., Hultåker, O., Iwarsson Wide, M., Lind, T., Nilsson, D., Stål, G. & Andersson, R. 2014 (opublicerad). Landsomfattande slytäkt, potential, hinder och möjligheter. Forskningsrapport, SLU.
- Eriksson, P., Aronsson, G. & Lennartsson, T. 2003. Naturinventering och förslag till skötsel av omgivningarna vid Ekolsunds slott. Upplandsstiftelsen, Uppsala.
- Facelli, J. M. & Temby, A. M. 2002. Multiple effects of shrubs on annual plant communities in arid lands of south Australia. *Austral Ecology* 27:422-432.
- Falińska, K. 1999. Seed bank dynamics in abandoned meadows during a 20-year period in the Białowieża National Park. *Journal of Ecology* 87:461-475.
- Fry, G. L. A. & Sarlöv Herlin, I. 1997. The ecological and amenity functions of woodland edges in the agricultural landscape, a basis for design and management. *Landscape and Urban Planning* 37:45-55.
- Fuller, R. J. & Warren, M. S. 1993. Coppiced woodlands: their management for wildlife, 2nd ed. Joint Nature Conservation Committee, Petersborough.
- Gerhardt, K., Lennartsson, T. & Westin, A. 2018. Kunskapssammanställning om bryn. Bilaga 1 i: L. Karlsson et al. Övergångszoner mellan skogs- och jordbruksmark. Ett samverkansprojekt inom miljömålsrådet 2017. Jordbruksverket Rapport 2018:14. Pp. 53-85.
- Gärdenfors, U. 1994. Eken - utnyttjad av tusentals organismer, pp. 77-82, Ekfrämjandet 50 år. Ekfrämjandet, Lund.
- Gärdenfors, U. 2005. Rödlistade arter i Sverige 2005 - The 2005 Red List of Swedish Species. ArtDatabanken, SLU, Uppsala.
- Gustafsson, L. 2004. Skogsbränsleuttagets påverkan på naturhänsynen – en analys av nuläget. Slutrapport, Energimyndigheten.
- Gustavsson, R. & Ingelög, T. 1994. Det nya landskapet. Skogsstyrelsen, Jönköping.
- Hansson, M. & Fogelfors, H. 2000. Management of a semi-natural grassland; results from a 15-year-old experiment in southern Sweden. *Journal of Vegetation Science* 11:31-38.
- Hedin, J., Isacson, G., Jonsell, M. & Komonen, A. 2008. Forest fuel piles as ecological traps for saproxylic beetles in oak. *Scandinavian Journal of Forest Research* 23: 348-357.

- Helldin J-O. 2008. Storskalig hamling av lövskog – en potentiell bioenergiressurs. Biodiverse nr 1/2008.
- Holl, K. D. 2002. Effect of shrubs on tree seedling establishment in an abandoned tropical pasture. *Journal of Ecology* 90:179-187.
- Hultengren, S., Pleijel, H. & Holmer, M. 1997. Ekjättar - historia, naturvärden och vård. Naturcentrum AB.
- Humphrey, J. W. & Patterson, G. S. 2000. Effects of late summer cattle grazing on the diversity of riparian pasture vegetation in an upland conifer forest. *Journal of Applied Ecology* 37:986-996.
- Höjer, O. 2004. Åtgärdsprogram för särskilt skyddsvärda träd i kulturlandskapet. Naturvårdsverket, Stockholm.
- Jauregui, B. M., Rosa-Garcia, R., Garcia, U., WallisDeVries, M. F., Osoro, K. & Celaya, V. 2008. Effects of stocking density and breed of goats on vegetation and grasshopper occurrence in heathlands. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 123:219-224.
- Jonsell, M. 2004. Inventering av vedskalbaggar i och runt Parnassen, Hjälstaviken (Uppsala län, Enköpings kommun). Upplandsstiftelsen.
- Jonsell, M. 2008. Saproxylic beetle species in logging residues: which are they and which residues do they use? *Norwegian Journal of Entomology* 55: 109-122.
- Jonsell, M., Hansson, J. & Wedmo, L. 2007. Diversity of saproxylic beetle species in logging residues in Sweden – Comparisons between tree species and diameters. *Biological Conservation* 138: 89-99.
- Junninen, K., Similä, M., Kouki, J. & Kotiranta, H. 2006. Assemblages of wood-inhabiting fungi along the gradients of succession and naturalness in boreal pine-dominated forests in Fennoscandia. *Ecography* 29: 75–83.
- Kardell L. 2004. Svenskarna och skogen - del 1 & 2. Skogsstyrelsen, Jönköping.
- Karlsson, L. (red.) 2018. Övergångszoner mellan skogs- och jordbruksmark. Ett samverkansprojekt inom miljömålsrådet 2017. Jordbruksverket Rapport 2018:14.
- Karlsson, M., Lindén, M., Björse, G., Elmberg, J., Lindblad, M., Vollbrecht, T. 1999. Forntida skogar och framtida skogsbruk i södra Sverige. Historiska fakta och idéer om skogsskötsel. SLU Kontakt 5, Alnarp.
- Kirby K. 1993. Coppice restoration for nature conservation: how much and where? S 15-24 i *Proceedings Coppice Restoration Seminar in Cowes, Isle of Wight, 6th May 1993*.
- Key R.S. 1995. Invertebrate conservation and new woodland in Britain. I: Ferris-Kaan R. (red.), *The Ecology of Woodland Creation*, Wiley, New York.
- Kollmann, J. & Scill, H.-P. 1996. Spatial patterns of dispersal, seed predation and germination during colonization of abandoned grassland by *Quercus petraea* and *Corylus avellana*. *Vegetatio* 125:193-205.
- Kremen C., Williams N. M., & Thorp R. W. 2002. Crop pollination from native bees at risk from agricultural intensification. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 99: 16812-16816.
- Kwak, M. M., Velterop, O. & Boerrigter, E. J. M. 1996. Insect diversity and the pollination of rare plant species, pp. 115-124. In Matheson, A., Buchmann, S. L., O'Toole, C., Westrich, P., & Williams, I. H., [eds.], *The conservation of bees*. Linnean Society Symposium Series 18 Academic press, San Diego.
- Kunstler, G., Chadoeuf, J., Klein, E. K., Curt, T., Bouchaud, M. & Lepart, J. 2007. Tree colonization of sub-Mediterranean grasslands: effects of dispersal limitation and shrub facilitation. *Canadian Journal of Forest Research-Revue Canadienne de Recherche Forestiere* 37:103-115.

- Larsson, L.-O. 1996. Skogsmarkens ökande exploatering under tidig modern historia, pp. 7-25. I Liljewall, B. [ed.], Tjära, barkbröd och vildhonung - Utmarkens människor och mångsidiga resurser. Nordiska museet.
- Lennartsson, T. 2002. Extinction Thresholds in Fragmented Plant Populations - an Experimental Field Study of Disrupted Plant-Pollinator Interactions. *Ecology* 83: 3060-3072.
- Lennartsson T. 2010. En analys av åtgärdsprogram för hotade arter i jordbrukslandskapet - Arter som vägvisare för skötsel. Naturvårdsverket Rapport 6356.
- Lennartsson, T. 2010a. Biologiskt kulturarv som källa till kunskap om traditionellt brukande. I: Tunón & Dahlström (red). Nycklar till kunskap – om människans bruk av naturen. CBM, Uppsala. s 293-304.
- Lennartsson T. 2013. Träd och buskar, månghundraåriga historieberättare. Riksantikvarieämbetet, Vårda Vål.
- Lennartsson, T., Westin, A. & Crumley, C.L. 2018. Historical Ecology in theory and practice, Editors' reflections. In: Crumley m fl (red) Issues and Concepts in Historical Ecology. Cambridge University Press.
- Lindborg, R. & Eriksson, O. 2004. Effects of restoration on plant species richness and composition in Scandinavian semi-natural grasslands. *Restoration Ecology* 12:318-326.
- Linkowski, W. I., Cederberg, B. & Nilsson, L. A. 2004. Vildbin och fragmentering. Jordbruksverket, Jönköping.
- Linkowski, W. I., Pettersson, M. W. Cederberg, B. & Nilsson, L. A. 2004. Nyskapande av livsmiljöer och aktiv spridning av vildbin. Jordbruksverket.
- Ljung, T., Lennartsson, T. & Westin A. 2015. Inventering av biologiskt kulturarv. Riksantikvarieämbetet: Vårda väl.
- Ljungberg, H. 2002. Våra rödlistade jordlöparens habitatkrav. *Entomologisk Tidskrift* 123:167-185.
- Losvik, M. H. 1999. Plant species diversity in an old, traditionally managed hay meadow compared to abandoned hay meadows in southwest Norway. *Nordic Journal of Botany* 19:473-487.
- Mcadam, J. H., Sibbald, A. R., Teklehaimanot, Z. & Eason, W. R. 2007. Developing silvopastoral systems and their effects on diversity of fauna. *Agroforestry Systems* 70:81-89.
- Milchunas, D. G. & Noy-Meir, I. 2002. Grazing refuges, external avoidance of herbivory and plant diversity. *Oikos* 99:113-130.
- Mitlacher, K., Poschlod, P., Rosén, E. & Bakker, J. P. 2002. Restoration of wooded meadows – a comparative analysis along a chronosequence on Öland (Sweden). *Applied Vegetation Science* 5:63-73.
- Moe, B. & Botnen, A. 1997. A quantitative study of the epiphytic vegetation on pollarded trunks of *Fraxinus excelsior* at Havrå, Osterøy, western Norway. *Plant Ecology* 129:157-177.
- Moe, B. & Botnen, A. 2000. Epiphytic vegetation on pollarded trunks of *Fraxinus excelsior* in four different habitats at Grinde, Leikanger, western Norway. *Plant Ecology* 151:143-159.
- Nilsson, S. G., Arup, U., Baranowski, R. & Ekman, S. 1994. Trädbundna lavar och skalbaggar I ålderdomliga kulturlandskap. *Svensk Botanisk Tidskrift* 88:1-12.
- Olsson, V. 1995. "Slaktarfåglar", Varfågeln och Törnskatan i Sverige. *Vår Fågelvärld* 3:11-20.
- Olsson, P. & Jakobsson, Å. 2005. Alléhandboken. Regionmuseet Kristianstad.
- Olsson, P. 2012. Ömse sidor om vägen, Allén och landskapet i Skåne 1700-1900. Akademisk avhandling, SLU, KSLA Meddelanden 59, Stockholm.
- Otte, A., Ginzler, O., Waldbardt, R., & Simmering, D. 2008. The common pasture of the nature reserve "Kanzelstein bei Eibach" (Lahn-Dill Kreis, Hessen, Germany): Change and state of a biotope complex of a pre-industrial cultural landscape. *Tuexenia* 28:151-184.

- Overud, S. & Lennartsson, T. 2004. Skötsel och restaurering av betesmarker och slåtterängar. En sammanställning av den regionala naturvårdens kunskaper och erfarenheter. Jordbruksverket, Naturvårdsverket, Riksantikvarieämbetet. Jordbruksverket Rapport 2004:11.
- Pihlgren, A. 2007. Small-scale structures and grazing intensity in semi-natural pastures. Effects on plants and insects. *Acta universitatis agriculturae Sueciae* 2007:13.
- Pihlgren, A. & Lennartsson, T. 2008. Shrub effects on herbs and grasses in semi-natural grasslands - positive, negative or neutral relationships?
- Pykälä, J., Luoto, M., Heikkinen, R. K. & Kontula, T. 2005. Plant species richness and persistence of rare plants in abandoned semi-natural grasslands in northern Europe. *Basic and Applied Ecology* 6:25-33.
- Pärt, T. & Söderström, B. 1999. The effects of management regimes and location in landscape on the conservation of farmland birds breeding in semi-natural pastures. *Biological Conservation* 90:2:113-123.
- Pärt, T. & Söderström, B. 1999a. Conservation value of semi-natural pastures in Sweden: Contrasting botanical and avian measures. *Conservation Biology* 13:755-765.
- Pärtel, M., Kalamees, R., Zobel, M. & Rosén, E. 1999. Alvar grasslands in Estonia: variation in species composition and community structure. *Journal of Vegetation Science* 10:561-570.
- Rebollo, S., Milchunas, D. G., Noy-Meir, I. & Chapman, P. L. 2002. The role of a spiny plant refuge in structuring grazed shortgrass steppe plant communities. *Oikos* 98:53-64.
- Riksantikvarieämbetet. 1995. Värdefulla natur- och kulturmiljöer i jordbrukets miljöstud.
- Rousset, O. & Lepart, J. 2000. Positive and negative interactions at different life stages of a colonizing species (*Quercus humilis*). *Journal of Ecology* 88:401-412.
- Rudolphi, J. & Gustafsson, L. 2005. Effects of forest-fuel harvesting on the amount of deadwood on clearcuts. *Scandinavian Journal of Forest Research* 20: 235-242.
- Rushton, S. P., Eyre, M. D. & Luff, M. L. 1990. The effects of scrub management on the ground beetles of oolitic limestone grassland at Castor Hanglands National Nature Reserve, Cambridgeshire, UK. *Biological Conservation* 51:97-111.
- Rydberg D. & Falk J. 1996. Den mångsidiga skottskog. FaktaSkog 8/1996, SLU.
- Sarlöv Herlin, I. & Fry, G. L. A. 2000. Dispersal of woody plants in forest edges and hedgerows in a southern Swedish agricultural area: the role of site and landscape structure. *Landscape Ecology* 15:229-242.
- Schaber-Schoor, G. 2009. Forestal production of wooden energy considering sustainability of deadwood and biodiversity. *Forst und Holz* 64(2):14-17.
- Schulz, U., Brauner, O. & Grus, H. 2009. Animal diversity on short-rotation coppices - a review. *Landbauforschung Volkenrode* 59(3):171-181.
- Sernander, R. 1929. Våra parkträd, deras skötsel och vård - Föredrag vid Uppsala trädgårdssällskap den 17 mars 1929. Stockholm.
- Slotte, H. 2000. Lövtäkt i Sverige och på Åland. Metoder och påverkan på landskapet. *Acta Universitatis Agriculturae Suecicae, Agraria* 236:1.
- Söderström, B. 2001. Seasonal change in Red-backed Shrike *Lanius collurio* territory quality - the role of nest predation. *Ibis* 143:561-571.
- Tandre A. 2014. Parkanläggningar som biologiskt kulturarv. Riksantikvarieämbetet: Vårda väl.
- Thor, G. & Arvidsson, L. 1999. Rödlistade lavar i Sverige - Artfakta. Artdatabanken, SLU, Uppsala.
- Tscharntke T., Gathmann A., & Steffan-Dewenter I. 1998. Bioindication using trap-nesting bees and wasps and their natural enemies: community structure and interactions. *Journal of Applied Ecology* 35: 708-719.

- Totland, O. & Esaete, J. 2002. Effects of willow canopies on plant species performance in a low-alpine community. *Plant Ecology* 161:157-166.
- Vera, F. W. M. 2000. *Grazing ecology and forest history*. Columns Design Ltd, Reading.
- Vägverket. 2004. Alléinventering Uppsala län. Vägverket.
- Weih, M. 2006. Energiskogsodling på åkermark – möjligheter för biologisk mångfald och kulturmiljö i ett landskapsperspektiv. Rapport Naturvårdsverket.
- Wermelinger, B., Fluckiger, P. F., Obrist, M. K. & Duelli, P. 2007. Horizontal and vertical distribution of saproxylic beetles (Col., *Buprestidae*, *Cerambycidae*, *Scolytinae*) across sections of forest edges. *Journal of Applied Entomology* 131:104-114.
- Westrich, P. 1985. Wildbienen - Schutz in Dorf und Stadt. Arbeitsblätter zum Naturschutz in Bad.-Württ. 1-24.
- Westrich, P. 1990. *Die Bienen Baden-Württembergs*. Ulmer, Stuttgart.
- Westrich, P. 1996. Habitat requirements of central European bees and the problems of partial habitats, pp. 1-16. In Matheson, A., Buchmann, S. L., O'Toole, C., Westrich, P. & Williams, I. H. [eds.], *The conservation of bees*. Linnean Society Symposium, Series 18, Academic press, San Diego, CA.
- Zobel, M., Suurkask, M., Rosén, E. & Pärtel, M. 1996. The dynamics of species richness in an experimentally restored calcareous grassland. *Journal of Vegetation Science* 7:203-210.

Centrum för biologisk mångfald, CBM, är ett centrum för forskning om biologisk mångfald som en avgörande fråga för samhällsutvecklingen. CBM är gemensamt för Sveriges lantbruksuniversitet och Uppsala universitet och inrättades 1994 av regeringen.



Den här rapporten ger några anvisningar till hur ett framtida trädbränslenyttjande i jordbrukslandskapet bör se ut – och hur det inte bör se ut. Därtill har vi inom projektet samt inom ett anslutande projekt med jordbruksverket som beställare, specifikt ställt frågor till naturvård och biobränslebransch om vad som behöver göras för att:

- undvika att biologisk mångfald missgynnas i de extremt rika biotoper det ofta är frågan om,
- möjliggöra att trädbränsleuttagets potential för naturvård och kulturmiljövård kan utnyttjas.

Sammantaget har projektet resulterat i ett antal förslag vilka här diskuteras.

En övergripande slutsats är att dessa biotoper har alla förutsättningar att erbjuda synergier mellan klimatmål och miljömålen Levande skogar, Rikare odlingslandskap och Ett rikt växt- och djurliv. Det finns såvitt vi kan se inga motsättningar mellan trädbränsleuttag och biologisk mångfald i träd- och buskbärande biotoper i jordbrukslandskapet, givet att uttaget görs på rätt sätt och att kunskap om natur- och kulturmiljövärden finns och får möjlighet att tillämpas. En annan generell slutsats är att det förmodligen är tämligen bråttom att genomföra de flesta av åtgärderna, både för att förbättra rådande situation och för att förhindra att den försämras ytterligare med ökat uttag av trädbränslen. Men det behövs en dialog mellan experter inom naturvård och kulturmiljövård, och brukare och markägare, för att det ska gå att hindra olämpliga trädbränsleuttag eller omvänt, nyttja trädbränslepotentialen på ett positivt sätt.

Denna rapport redovisar ett uppdrag från Naturvårdsverket till Centrum för biologisk mångfald om trädbränsleuttag i relation till grova träd och deras miljöer, död ved etc. Arbetet har gjorts i samarbete med Länsstyrelsen i Östergötland samt med de övriga projekt om biobränsle som pågår inom CBM. Projektledare har varit Tommy Lennartsson, CBM.