

Stubbskottsbruk

- Historisk hävd som framtida bioenergiress?



Karin Falk

Uppsats för avläggande av filosofie kandidatexamen i
Kulturvård, Landskapsvårdens hantverk
15 hp
Institutionen för kulturvård
Göteborgs universitet
2012



Stubbskottsbruk

- **Historisk hävd som framtida bioenergiress?**

Karin Falk

Handledare: Bo Magnusson

Kandidatuppsats, 15 hp
Landskapsvårdens hantverk
Lå 2011/12

UNIVERSITY OF GOTHENBURG
Department of Conservation
Box 77
SE-542 21 Mariestad, Sweden

www.conservation.gu.se
Tel +46 31 7860000

Program in Conservation, Landscape Management Major
Graduating thesis, 2012

By: Karin Falk
Mentor: Bo Magnusson

Simple coppice and coppice with standards- historical custom as a future energyresource?

ABSTRACT

In pace with the increasing energy demand is a growing demand for alternative energy sources. In Sweden, the establishment of energy forests on farmland has been one of the answers to this demand. Plantations of this kind are not only a modern phenomenon. There are similarities with *low forestry* (coppicing and pollarding) that historically has been an important part in the peasant community in which it contributed, among other things, with wood for fences, fuel, and served as forage to cattle. Even in this use the trees continuously were cut down and then regenerated polyphonic, similar to today's energy forests.

Energyforests are for certain efficient in the light of energyproduction but their impact on biodiversity and other values related to our landscape as a whole is a matter that should be more thoroughly investigated. For this reason it is of the utmost importance to illuminate alternative to these energyplantations. The ancient tradition of coppicing could be a possible challenger in this regard. Not only does this ancient custom produce energy, it also contributes with values related to biodiversity and recreation and could therefore play a future role as energyresource, in better accordance with goals for a sustainable development.

This study aims to stress the advantages and disadvantages of traditional coppicing in relation to energyforests. It should be regarded as a "preinvestigation" to future inquiries regarding the importance simple coppice/coppice with standards may have on future bioenergyrecovery and what role it can play for biodiversity, recreation and for the landscape as a whole.

Title in original language: Stubbskottsbruk- historisk hävd som framtida bioenergiressurs

Language of text: Swedish

Number of pages: 49

Keywords: simple coppice, coppice with standards, bioenergy, biodiversity, energyforests

Förord

Stort tack till J-O Helldin vars tankar om lågskogsbruk kopplat till bioenergi födde idén till detta arbete. Jättetack till Ulf Lundwall, Hörjelgården, för all hjälp under arbetets gång . Tack även till Bengt Nihlgård, Urban Emanuelsson och Claes Bergendorff. Olle Lundqvist: TACK för tips och kommentarer som hjälpt mig framåt.

Från DaCapo vill jag tacka Joakim Lilja och min handledare Bo Magnusson för uppmuntran och vägledning. Även Maria Hörnlund ska ha ett stort tack för all hjälp i sökandet efter litteratur.

Innehållsförteckning

1. Inledning.....	5
1.2 Bakgrund.....	5
1.1 Problemformulering.....	7
1.3 Syfte och målsättning.....	8
1.4 Forsknings- och tillämpningsläge.....	8
1.5 Avgränsningar.....	10
1.6 Metod.....	10
2. Teoretisk bakgrund.....	11
2.1 Stubbskottsäng.....	11
2.2 Skottskog.....	16
2.2.1 Stubbskottbrukets spår i dagens landskap.....	19
2.2.2 Terminologi.....	19
2.3 Salixplanteringar.....	20
2.4 Främmande trädarter.....	22
2.5 Hörjelgården.....	23
2.6 <i>Lågskovsbruk- biobränsleproduktion i samklang med miljömål.....</i>	<i>25</i>
3. Undersökningsdel.....	26
3.1 Fältbesök Hörjelgården.....	26
3.2 Sammanfattning intervju Urban Emanuelsson.....	29
3.3 Stubbskottsbrukets värden.....	30
3.3.1 Naturvärden/biologisk mångfald i skottskog och stubbskottsäng.....	31
3.3.2 Kulturvärden.....	33
3.3.3 Landskapsbild, rekreation och friluftsliv.....	33
3.3.4 Energi.....	35
3.4 Energiskog och stubbskottsbruk- en översikt.....	36
3.4.1 Stubbskottsbrukets fördelar.....	39
3.4.2 Stubbskottsbrukets nackdelar.....	40
4. Diskussion och slutsatser.....	41
4.1 Vidare undersökning.....	43
4.2 Metodvärdering.....	43
4.3 Avslutande resonemang.....	44
4.3.1 Landskapsvårdaren i stubbskottsbruket.....	44
4.3.2 Slutord.....	45
5. Sammanfattning.....	46
6. Käll- och litteraturförteckning.....	49

1. Inledning

1.1 Bakgrund

Energiskogsodlingar är idag ett relativt vanligt inslag i landskapet i synnerhet om man bor i vårt lands södra delar. Etablerandet av energiskog har varit ett sätt att möta den alltmer ökande efterfrågan på alternativa energikällor, en efterfrågan som enligt Jordbruksverket kommer fortsätta att öka både nationellt och internationellt (Hollsten et. al.2012, s.6). Energiskogar är monokulturer med snabbväxande trädslag. Vanligast idag är bestånd av *Salix* (sälg och olika arter av pil och vide) men även hybridasp och poppel förekommer och andelen odlingar av dessa trädslag förmodas öka (Övergaard et.al. 2011, s.3). I nuläget upptas mellan 12000- 15000 hektar åkermark av Salixodlingar medan poppel och hybridasp står för ca 2500 hektar. En energiskogsplantering kräver både kemisk och mekanisk ogräsbekämpning och har dessutom behov av gödsling för att få bra tillväxt. (Hollsten et.al.2012, s 12-13, Övergaard et.al. 2011, s.3).

I en rapport till Naturvårdsverket från 2006 *"Energiskogsodling på åkermark- möjligheter för biologisk mångfald och kulturmiljö i ett landskapsperspektiv"* har rapportförfattaren Martin Weih vid SLU bland annat gjort en enkätundersökning gällande olika parter inställning till energiskogsodlingar. Enkäten skickades ut till centrala myndigheter (Energimyndigheten, Riksantikvarieämbetet, Jordbruksverket), länsstyrelser, kommuner, lantbruks- och naturvårdsorganisationer m.fl. Vad som blir uppenbart i enkäten är att för majoriteten av de tillfrågade har energiskogsodling en positiv klang, sett till dess roll som förnyelsebar energiform. Dock ser många problem i energiskogens inverkan på landskapsbilden då den sägs "förfula" landskapet samt framhålls att den kan skada natur- och kulturmiljön vid fel lokalisering (Weih 2006, s. 16-21).

J-O Helldin vid Centrum för Biologisk Mångfald (CBM) lyfter med delvis liknande resonemang fram lågskogsbruk som ett alternativ till Salixodlingarna i artikeln *"Storskalig hamling av lövskog- en potentiell bioenergiressurs"*. Helldin menar att det genom att anlägga *hamlings- och skottskogar* går att kombinera naturvårds- och produktionsintressen. Skottskogsbruk utvecklades samtida med de första jordbrukssamhällena (ca 4000 f. Kr) och betraktas av många som den äldsta skogsbruksformen (Rydberg & Falck1996, Sjöbeck 1964, s. 49). I skottskogsbruket skördar man med intervaller på 5-30 år stubb- eller rotskott innan de når grov dimension. Hamling är en variant på skottskog men här skördas grenar och kvistar högre upp på stammen. Skottskogsbruk och hamling har varit en viktig del i bondesamhället där det bidrog bland annat med virke till

hågnader, bränsle och tjänade som lövfoder till kreatur. Hamlings- eller skottskogar i modern tappning skulle innebära att skogar bestående av inhemska snabbväxande lövträd anläggs och placeras antingen på skogsmark eller nuvarande åkermark. Genom att anlägga träden i mindre, glesare bestånd på exempelvis åkerholmar eller betesmark skulle det dessutom vara möjligt att kombinera hamling och skottskogsbruk med annan markanvändning. Både hamling och skottskogsbruk skapar naturvärden såväl som värden för rekreation samt en estetiskt tilltalande landskapsbild.

I oktober 2011 startade pilotforskningsprojektet *Lågskovsbruk- biobränsleproduktion i samklang med miljömål* vid CBM med målsättning att utreda möjligheterna att producera biomassa från skottskogsbruk och hamling. Markerna som undersöks för detta ändamål är marker som idag i undantagsfall används för energiproduktion. Enligt ansökan kan man undvika konflikten mellan energiproduktion och bevarandaspekter och därtill skapa positiva effekter på biologisk mångfald genom lågskovsbruk i exempelvis kraftledningsgator, tätortsnära parker, restmarker i jordbrukslandskapet, längs vägar och järnvägar.

Spillror av *stubbsskottsbruket* (= samlande begrepp för skottskog och stubbskottsäng, se kap 2.2.2 *Terminologi*) levde i Sverige kvar in på 1900-talet men idag finns inga (kända) marker kvar som kontinuerligt stubbskottshävdats. Hävden har dock återupptagits på ett fåtal platser. I Christinelunds naturreservat i Skåne finns en skottskog som sköts traditionsenligt (Informant 4) och på Skansen, liksom på Äskhults kulturresevat i Halland, hittar man stubbskottsängar. På Hörjelgården i sydöstra Skåne har man sedan 1982 jobbat med återskapandet av en stubbskottsäng. Här bedrivs också ett forskningsprojekt där bland annat utvecklingen av höproduktion och vegetation i ängen följs, samt påbörjades i år (2012) mätningar av produktionen av vedartat material. Hörjelgårdens vegetationsforskningar är unika då de representerar den längsta serien med produktionsdata i norra Europa (Lundwall 2011).

1.2 Problemformulering

Med klimatförändringarna kommer vi med största sannolikhet behöva göra stora förändringar i vårt landskap, i form av exempelvis mer skog eller energigrödor, för att balansera växthusgaserna. Kanhända är det oundvikligt att vi i framtiden kommer ha ett landskap som domineras av förnyelsebara energikällor. Det är då av stor vikt att bevara biologisk mångfald och se till att det finns landskap som är attraktiva ur såväl turism- som rekreationsynpunkt (Sarlöv Herlin 2012, s.11). I Sverige har vi sedan ett drygt år tillbaka ratificerat den europeiska landskapskonventionen. Landskapskonventionen lyfter fram landskapet som en resurs för mångsidig användning och som en förutsättning för hållbar utveckling vilket handlar om att vi bör tillvarata alla dess värden och funktioner; natur- och kulturvärden, rekreation, produktion, ekonomiska, historiska, sociala och estetiska värden (Sarlöv Herlin 2012, s.14).

Storskaligt brukande av energiskog har i många fall en negativ påverkan på den biologiska mångfalden såväl som på rekreationsvärden, landskapsbild och kulturmiljö. Potentiella konsekvenser av storskaliga planteringar av främmande trädslag är dessutom oklara vilket ytterligare riskerar att medföra störningar på den biologiska mångfalden (Charlier et.al. 2008, s.16, Miljövårdsberedningen 2007, s. 166-167).

Genom att inspireras av en historisk hävdform som stubbskottsbruk kan ett mer hållbart alternativ presenteras. I stubbskottsbruket används varken gödsel eller bekämpningsmedel vilket stämmer väl överens med nationella miljömål för en hållbar utveckling. Brukandeformen kan dessutom bidra med natur- och kulturvärden såväl som estetiska värden i ett alltmer utarmat landskap. Stubbskottsbruket är dock ett förhållandevis dåligt utforskat område i bioenergisammanhang. Vidare diskussion och utredning är därför relevant.

1.3 Syfte och målsättning

Genom att utgå från Hörjelgårdens arbete och med det pågående projektet *Lågskögsbruk- biobränsleproduktion i samklang med miljömål* som inspiration syftar examensarbetet till att undersöka stubbskottsbrukets för- och nackdelar i förhållande till energiskogsbruk. Målsättningen är att skapa en grund för vidare studier gällande vilken betydelse stubbskottsbruk kan få för framtida bioenergiutvinning samt vilken roll det kan spela för biologisk mångfald, rekreation och landskapsbild.

1.4 Forsknings- och tillämpningsläge

Energiskogsodling har behandlats av Martin Weih vid SLU i rapporten *"Energiskogsodling på åkermark- möjligheter för biologisk mångfald och kulturmiljö i ett landskapsperspektiv"* från 2006. Rapporten är skriven på uppdrag av Naturvårdsverket och belyser positiva möjligheter såväl som eventuella intressekonflikter som en ökad andel energiskogsodling kan föra med sig. Weih redogör bland annat för hur en ökad areal energiskog kan bidra positivt till miljökvalitetsmålen men lyfter samtidigt fram att en sådan ökning även kan innebära att intressekonflikter uppstår såväl inom som mellan olika miljökvalitetsmål.

I *Biologisk mångfald och bioenergi i odlingslandskapet - en kunskapsammanställning* från 2009 presenteras möjligheter att genom bioenergiproduktion skapa förhållanden och naturtyper som främjar biologisk mångfald i odlingslandskapet. Författare är J-O Helldin, Tommy Lennartsson och Urban Emanuelsson vid CBM. I rapporten behandlas ett antal naturtyper som är intressanta ur bioenergiperspektiv, däribland skottskogar och halvöppna träd- och buskmarker. Författarna konstaterar bland annat att bioenergiproduktion kan bedrivas på sätt som gynnar biologisk mångfald såväl som rekreativ värden och landskapsbild.

J-O Helldin vid CBM har, som tidigare nämnts, även författat artikeln *Storskalig hamling av lövskog- en potentiell bioenergiressurs*. Helldin diskuterar hur en storskalig omställning till biobränsleproduktion på jordbruksmark genom plantering av snabbväxande trädslag ställer värden kopplade till biologisk mångfald, landskapsbild och rekreation på spel. Författaren lyfter fram hamlings- och skottskogar som ett bättre val i vilka man kan kombinera produktions- och naturvårdsintressen.

Skottskogen som alternativ eller komplement till energiskogsodlingar har också belysts av Dan Rydberg och Jan Falck vid SLU Umeå, i *Den mångsidiga skottskogen*. Författarna menar att skottskogen har en ”plats i dagens landskap” samt att dess stora estetiska, ekologiska och kulturhistoriska värden bör uppmärksammas mer. Skottskogens och stubbskottsängens lämplighet som stadsskog har belysts av Anna Burman i *Skottskog en framtida stadsskog* ur Biodiverse nr 3, 1997.

Redan 1982 i *Skottskogen- en försummad del av vårt kulturlandskap* ifrågasatte Claes Bergendorff och Urban Emanuelsson den ”monokulturpräglade” energiskogen och föreslår skottskogsbruk som en annan utväg. I publicerat material som behandlar stubbskottsbruk i Sverige är det just Bergendorff och Emanuelsson som har behandlat ämnet stubbskottsbruk i stor utsträckning idag. Här kan, utöver ovanstående artikel, nämnas *Löväng, stubbskottsäng, skottskog och surskog* i Bebyggelsehistorisk tidskrift nr 19, 1990, *Lövtäkt och stubbskottsbruk* ur Det skånska kulturlandskapet 2002 och *Stubbskottsbruk och hamling i Skåne- historik och recenta spår* från 1996. Emanuelsson har varit mycket aktiv inom ämnet och är dessutom författare till boken *Europeiska kulturlandskap* (2009) i vilken man finner omfattande beskrivningar av stubbskottsbruk och dess utbredning i Europa.

Håkan Slottes avhandling *Lövtäkt i Sverige och på Åland – Metoder och påverkan på landskapet* från 2000 bör också nämnas i sammanhanget. Historiskt sett är markhistorikern Mårten Sjöbeck ett namn som återkommer med artiklar som exempelvis *Skottskog och grässvål* (1964) där Sjöbeck bland annat skriver om den skånska risbygden och om skottskogen som vår äldsta odlingsform. Även Åke Campbell har behandlat den skånska risbygden bland annat i *Emellan skogen och plogen* ur Svenska kulturbilder från 1931. Carl-Adam Haeggström är ytterligare en författare som bör omtalas. Haeggström har bland annat beskrivit det åländska lövängs- och stubbskottsbruket.

I *Stævningsskove på Fyn og Langeland- oversigt og status* publicerad i Dansk Svovbrugs Tidskrift nr 2/2000 står den danska skottskogen, ’stævningsskove’, beskriven. I Danmark har man kvar en liten andel skottskog som fortfarande är i aktiv drift. I artikel behandlas frågor om skottskogens framtid; varför ska man bevara skottskogen? Dess betydelse för flora och fauna klarläggs samt redogörs för skottskogens relation till landskap, skogsmiljö och friluftsliv.

I den engelska antologin *Ecology and Management of Coppice Woodlands* (1992) samt i *Coppiced Woodlands: their management for wildlife* (1993) står ytterligare att läsa om skottskogens bevarandevärden och dess effekt på flora och fauna (i England).

Oliver Rackham ger i *Woodlands* (2006), *Ancient Woodland* (2003) och *The illustrated history of the countryside* (2003) omfattande beskrivningar av det engelska skottskogsbruket i kombination med pedagogiska foton och illustrationer.

Från projektet med stubbskottsängen på Hörjelgården finns dokumenterade forskningsresultat som belyser en stubbskottsängs skötsel och produktion.

1.5 Avgränsningar

Examensarbetet behandlar enbart lågskogsbruk i form av skottskog och stubbskottsäng. Hamling kommer inte att beröras. Tyngdpunkten ligger på jämförelser mellan *Salixodlingar* och stubbskottsbruk. Hybridasp- och poppelodlingar omnämns endast i korthet.

1.6 Metod

Uppsatsen baseras till största del på litteraturstudier. Faktainsamlingen har skett via sökningar i universitetsbibliotekets databas GUNDA, i LIBRIS, i SLU-bibliotekets söktjänst Primo samt dess digitala arkiv Epsilon. Sökningar har även gjorts på Google och Google scholar. Sökandet har i första hand inriktats på svenska källor men även danska och framförallt engelska skrifter inkluderades successivt. De sökord som användes var: ”skottskog”, ”stubb-skottsäng”, ”stubbskottsbruk”, ”lågskogsbruk”, ”bioenergi”, ”energiskog”, ”Salixodling”, ”coppice”, ”coppice with standards”, ”coppice & biodiversity”.

Ett fältbesök har genomförts på Hörjelgårdens stubbskottsäng för insamlande av information kring en stubbskottsängs skötsel och data gällande ängens produktion. En intervju via epost har genomförts med Urban Emanuelsson gällande nämnda stubbskottsäng. Även Claes Bergendorff har kontaktats i samma ärende. För frågor som berört kombinationen stubbskottsbruk och energi har kontakt tagits med J-O Helldin.

(För metoddiskussion se delkapitel 4.2 ”Metodvärdering”.)

2. Teoretisk bakgrund

2.1 Stubbskottsäng

En hävdad stubbskottsäng är en äng med partier av flerstammiga (*polykorma*) träd och buskar i olika storlekar. De flesta träden har alltså flera stammar från en gemensam sockel (stubbe) vilket är resultatet av kontinuerliga huggningar. Vid varje huggningstillfälle sker förnyad skottskjutning vilket gör att stubben tillväxer. Med denna ”behandling” kan stubbarna bli mycket gamla och uppnå stor diameter (Curman 1993, s.63). Stubbskottsängen försåg bonden med bränsle, hägnadsmaterial klenvirke, bast (från lind), frukt, nötter och hö. Det förekom också att man sålde ris till bygder med sämre skogstillgång och klenvirket kunde på så vis spela en viktig roll som inkomstkälla (Campbell i Erixon & Wallin 1931, s.107).



Figur 1: Stubbskottsäng på Hörjelgården. Fotograf: Ulf Lundvall

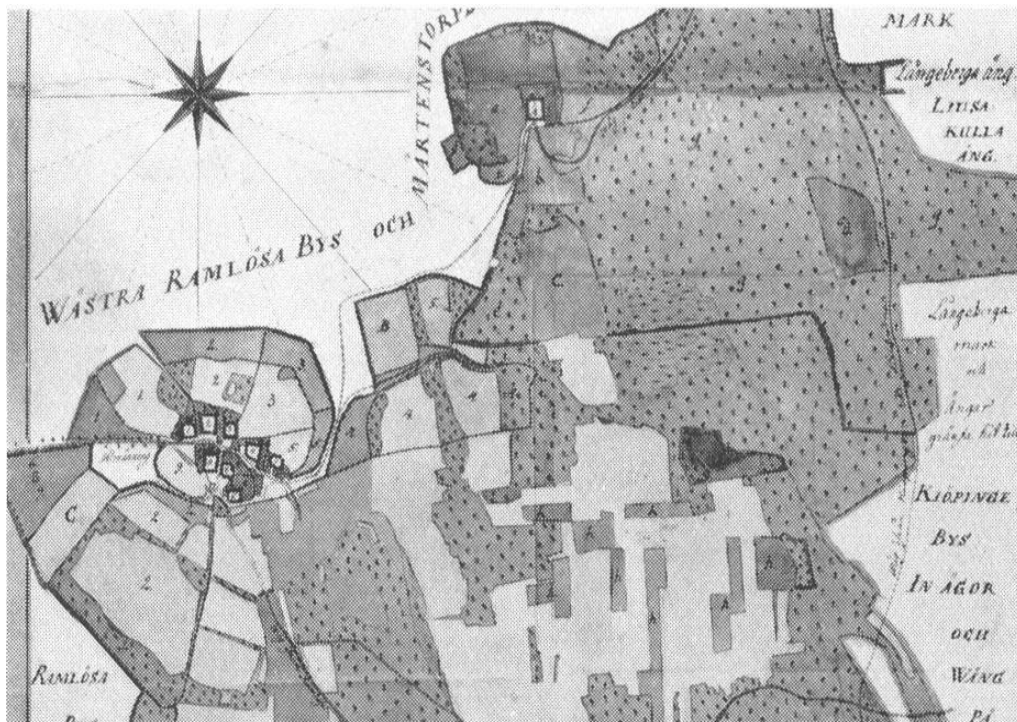
Det finns exempel på historisk förekomst av stubbskottsängar i tempererade bergstrakter i Syd- och Centraleuropa. Sannolikt har ängstypen, eller mycket liknande miljöer, också förekommit på många platser i Norden. Exempelvis kan många hässlen karaktäriseras som stubbskottsängar (Emanuelsson 2009, s.208).

Stubbskottsängen förknippas ofta med områden med måttlig skogstillgång. Idag förekommer de i störst utbredning i Rumänien men det finns troligen små ytor som hävdas som stubbskottsäng i de flesta Balkanländer (Informant 1). Ängstypen har i Sverige haft sin största utbredning i södra och mellersta Skåne, i den s.k. *Mellanskånska risbygden* (se definition nedan samt figur 3). Stubbskottsängar med kombinerad ved-, lövtäkt och höslätter var mycket vanliga i risbygden och kunde här utgöra huvuddelen av den trädbärande marken. Under 1700-talet kunde så mycket som 30 % av markarealen i vissa byar bestå av just stubbskottsäng (se figur 2) (Emanuelsson 2002, s.76). Förekomst finns även noterad i norra Skåne, Halland, Blekinge, Öland och i Småland (Bergendorff & Emanuelsson 1990, s 111).

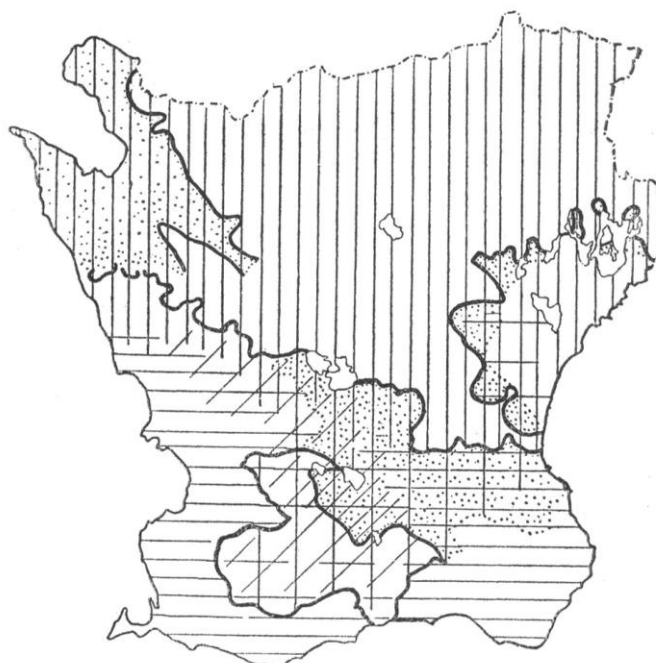
Efter enskiftets införande i Skåne (1803) skedde dock successivt stora förändringar i landskapet då stubbskottsängarna antingen uppodlades eller kom att övergå i bokskogar. Spillror av det tidigare omfattande stubbskottsängsbeståndet överlevde in på 1900-talet men övergick med tiden till marker med karaktär av beteshagar, om de inte lämnades till sitt öde för fri utveckling (Bergendorff & Emanuelsson 1990, s.112).

Definition ”risbygd”:

”Risbygd, en i kamerala o.a. handlingar från 1600- och 1700-talen allm. förekommande beteckning för de skånska skogsbygdernas randområden el. övergångsområden till slättbygderna. Akterna tala också om byar, som ligga ”i skogskanten” el. ”mellan skogen och plogen”. Medan inom slättbygderna huvudparten av marken låg som åker och äng, utgjordes den inom r. även av omfattande, delvis skogbevuxna betes- el. fäladsmarker. Genom uthuggning och överdriven betning hade skogen flerstädes reducerats till smärre dungar el. krattskog...” (www.svensk uppslagsbok.se)



Figur 2. Skånskt risbygdslandskap enligt kartan av år 1762 för Västra Ramlösa by, Hälsingborgs socken. Ur Åke Campbells Kulturlandskap 1936.



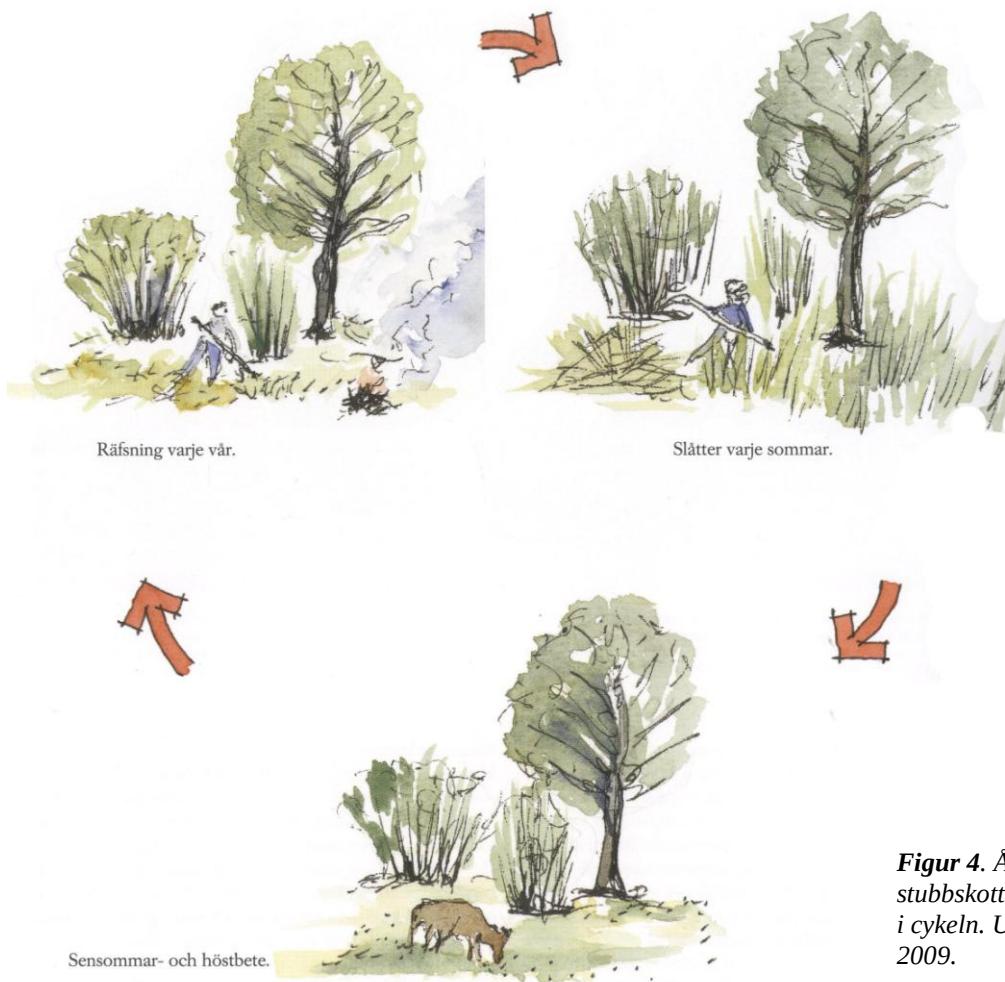
Figur 3. Karta över de viktigaste odlingsystemens, hushållnings- och landskapstypernas utbredning i Skåne på 1700-talet. Prickar i kartan anger områden med lövängar eller krattskogar i inägor, risbygdshushållning och risbygdslandskap. Ur Campbell 1936.

Hur sköttes då stubbskottsängen? På senvintern högg man ner en del av träden och buskarna och fick på så vis material till bland annat hägnader och bränsle. Längre fram på våren *fagade* man (räfsade ihop grenar, kvistar och löv som sedan eldades upp) de delar av ängen som man senare skulle slå. Slåttern ägde rum i juli och då slog man de delar av ängen som (stubb-) skördats de senaste 5-8 åren, dvs. de delar som ännu inte hade blivit för beskuggade och således fortfarande gav bra höskörd (Bergendorff & Emanuelsson 1990, s.112). För illustrativ beskrivning av skötsel se figur 3 & 4.

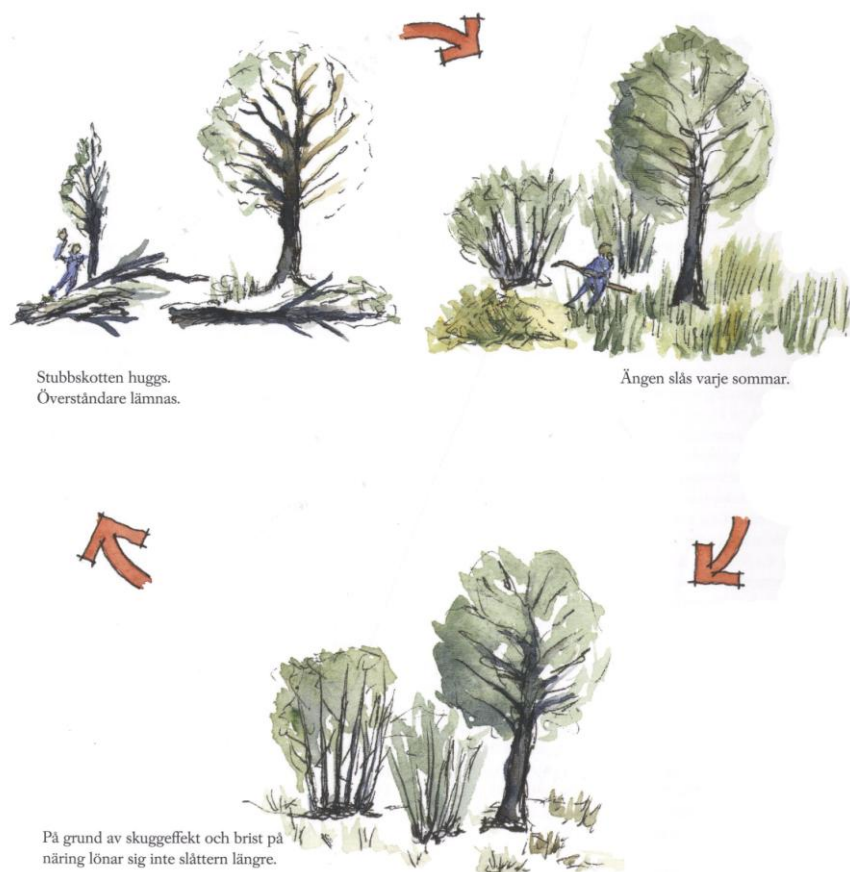
Omloppstiden i en stubbskottsäng var mellan 15-30 år vilket betyder att man med dessa intervaller basalhögg träd och buskar i ängen. Dock högg man antagligen inte hela ängen vid samma tillfälle utan det är troligt att ängen delades in i delytor vilka sannolikt borde ha varit lika många som antalet år i omloppscykel. Tidigare nämnda röjgödslingseffekt i kombination med att gräset och örterna fick mer ljus gav ökad höproduktion under ett par år tills stubbarna skjutit så pass mycket skott att lövverket slutit sig igen. När höskörden minskade upphörde man med slåttern (Bergendorff & Emanuelsson i Slotte & Göransson 1996, s.208).

De vanligaste trädslagen i stubbskottsängen var klibbal, säl, ask, avenbok, hassel, lind, björk och asp. En typisk stubbskottsäng var hasseldominerad med glest stående ekar som *överståndare*. Överståndarnas roll var att producera timmer. Det kunde också förekomma att man planterade in ”nyttotråd- och buskar” som olika fruktträd, ask och lind (Emanuelsson 2002, s. 78).

Anledningen till att stubbskottsängen hade större genomslagskraft i den skogfattiga Mellanskånska risbygden var att man här var i större behov av material till hägnader, bränsle och liknande än av att dryga ut vinterfodret med lövhö vilket var vanligt i ”övriga” Sverige. Förutom att vara en viktig källa till hägnads- och bränslematerial spelade också träden och buskarna en viktig funktion i ängen då de ”djuprotade” denna. Med detta menas, i korta drag, att då trädens och buskarnas rötter når längre ner i marken än vad örternas och gräsens rötter gör så cirkulerar mer växtnäring i ängen. Detta ger ängen ökad tillväxt. Dessutom ökade produktionen ytterligare tack vare den så kallade ”röjgödslingseffekten”; när träd och buskar kapas eller fälls dör stora delar av rotsystemet. Då rotträdarna förmultnar frigörs näring som kan tillvaratas av kvarstående växter (Bergendorff & Emanuelsson i Slotte & Göransson 1996, s.207, Emanuelsson 2002, s.77).



Figur 4. Årlig skötsel av stubbskottsäng- första ca 10 år i cykeln. Ur Emanuelsson 2009.



Figur 5. Stubbskottsängens skötsel. Den 15-20-åriga cykeln.

2.2 Skottskog

Skottskogsbruket uppkom samtida med de första jordbrukssamhällena (i norra Europa runt 4000 år f.Kr. och har förekommit i stort sett alla Europas länder (Emanuelsson 1996, s.222, Sjöbeck 1973, s.54, Rydberg & Falck 1996). Troligen har skottskogen haft en mycket stor utbredning historiskt sett, och dominerat över högskogen. I Sverige har detta bruk spelat störst roll i södra Sveriges lövskogsregion där den på vissa platser faktiskt har fungerat som den ledande skogsbruksmetoden (Bergendorff & Emanuelsson 1990, s.113). Det är följaktligen också från detta område som de flesta beskrivningarna om skottskogsbruket kommer. Skottskogen var troligtvis vanlig och spriden i framför allt Skåne under 1700-1800-talen. I övriga Sverige förekommer den mest i slättbygdernas närhet men skottskogsliknande bruk har även förekommit i våra fjällområden där den på sina ställen bredd ut sig över stora områden.

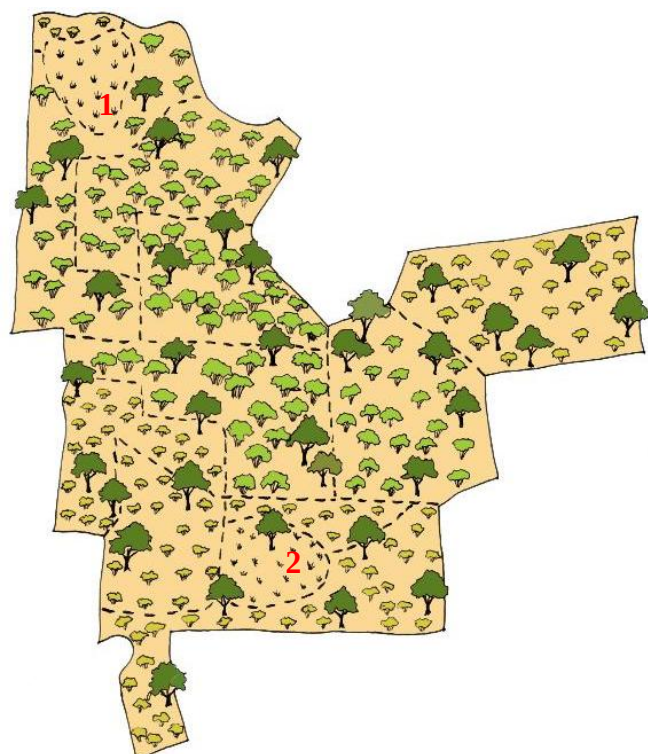


Figur 6. Skottskogsliknande hasseldominerat bestånd i Rörvik, Mariestad.
Foto: K. Falk

Skottskogens funktion kunde skifta. Produktionen inriktades dels på klenvirke som användes till bränsle, byggnationer och som stängselmaterial. Ett bestånd med överståndare kunde dessutom förse brukaren med timmer. Utöver sin roll som virkesproducent kunde skottskogen även ha funktion som betes- och slåttermark. Även odling förekom i skottskogen, då de röjda ytorna kunde inrymma ”rörliga åkrar” (Sjöbeck 1973, s.38, Bergendorff & Emanuelsson 1982, s.92).

I äldre litteratur går skottskogen ofta under benämningen ”surskog”, vilket kan tyda på att man använde sig av denna bruksform särskilt i områden där klibbal dominerat, alltså fuktigare (surare) områden (Emanuelsson 2002, s.32, Bergendorff & Emanuelsson 1990, s.113). Skottskogen har i folkmun även gått under namnen *lågskog*, *kratt*, *underskog*, *ris*, *snärje*, *stubbskog* (Sjöbeck 1973, s.17). Om skottskogens skötsel i Skåne finns få beskrivningar, åtminstone detaljerade sådana. Dock kan antas att den liknade skötseln av bland annat de danska och engelska skottskogarna om vilka mycket finns skrivet. En ”ordentligt” skött skottskog delades in i parceller (delytor) (se figur 7). En delyta skördades varje år, med en omloppstid på 15 till 30 år. Huggningen skedde på senvintern/förvåren. För att inte stubbarna skulle dränkas av vatten på vintern högg man dem ca 15 cm ovan markytan. Vikt lades även vid att få en jämn snittyta och att snedhugga stubben. Detta för att gynna återväxt och förhindra röta samt för att inte förna skulle bli liggande på stubben (Bergendorff & Emanuelsson 1982, s.96, Rydberg & Falk 1996). Redskap som användes var vanligen yxa och röjkniv (Slotte 2000, s.130).

Figur 7. Traditionellt skött skottskog i 1700-talets England. Indelning i parceller med spridda överståndare. Område 1&2 senast huggna, övrigt bestånd i olika uppväxningsfaser. Illustration I. Edberg efter Rackham 2003.



På följande vis beskriver markhistorikern Mårten Sjöbeck hur skottskogsbygdernas utseende kunde te sig under mitten av 1700-talet:

”De nedskurna lövträden lämnade solljuset obegränsat tillträde till en mark, som ännu icke tagits i besittning av varken själsådd eller planterad gran. De flesta trädbestånd voro genomskinliga och innehöllo endast sådana arter, som tålde nedskärning, såsom ask, ek, hassel, skogslind, klibbal, sälg avenbok och fler videarter (...) Lågskogar, omfattande skottskogsbestånd och buskmarker, skapade en överskådlighet i terrängen, som nutidens människor knappast kunna föreställa sig. Dess motsvarighet i nutiden träffas blott i vår fjällvärlds björkregion eller inom södra Ölands alvarmarker...” (Sveriges Natur 1964, s.35)

Vidare menade Sjöbeck att det inte fanns någon anledning att se på risbygder i Skåne eller ”Uppsverige” som mellanformer mellan skogsbygd och slättbygd, utan hävdade att skottskogsbygderna representerade landets mest ursprungliga landskap. Det var från dessa bygder som våra nuvarande skogsbygder härstammar och från vilka våra slättbygder utdifferentierats (Sjöbeck 1964, s.37).

Sjöbeck har dokumenterat skottskog på flera platser i Skåne, Småland och på Falbygden. Han nämner även Öland, Gotland, Blekinge, Holaveden, Östergötland, Södermanland, Upplands skärgård, Närke, Tiveden, Dalsland, Risveden, Sjuhäradsbygden samt västkustlandskapens mellanbygder. Alltså stora delar av Sverige söder om Dalälven. Troligen har det även förekommit skottskogsbruk i norra Sverige och exempel finns på hur bönder i norra Lappland skar ner videbuskar för att genom röjgödslingseffekten få ökad höproduktion.

På fuktiga marker var det främst klibbal, men även sälg, som stubbhöggs. På torrare mark förekom framför allt lind, hassel, ask och avenbok samt ett antal buskarter. Troligtvis har även almen funnits med i skottskogsbestånden men var tillsammans med eken vanligare som överståndare. Boken klarar inte av stubbhuggningen med de intervaller som gällde i skottskogen men kunde ändå förekomma då man lät den utvecklas under minst två cykler (Bergendorff & Emanuelson 1982 s.95). Vidare bör tilläggas att särskilda hasselodlingar kunde förekomma. Denna företeelse noterades av Linné bland annat under hans Ölands-resa där han beskriver hasselbuskar som kapats på cirka en halv meters höjd och bar ” *de bästa och mesta nötter*” (...) (Sjöbeck 1964, s.48).

2.2.1 Stubbskottsbrukets spår i dagens landskap

Utmärkande för tidigare stubbskottskottshuggna flerstammiga träd är en utåtböj på stammen ca 0,1-0,7 m över marknivå. Utåtböjen bildas då nya skott skjuter ut från stubbens sida och därefter böjer sig uppåt för att nå ljuset. Stubbar som återfinns i förhållandevis slutna bestånd som gallrats eller spontant utvecklats mot en eller ett par stammar från stubben, kan ibland ha en ”bula” på stammen intill roten vilket tyder på att skott/stammar tidigare huggits av vid marknivå. Stubbar med stor diameter finner man i dag framförallt på magra äldre kulturmarker där avverkning inte har skett och som planterats med gran eller spontan-invaderats av gran efter upphörd hävd. Större stubbar i kärr kan i många fall vara spår efter stubbskottsbruk (Slotte 2000, s.135). Att bedöma om en yta varit skottskog eller stubbskotts- äng genom att studera historiska dokument eller en igenvuxen skogsyta kan vara mycket svårt. Detta beror på att man, framförallt på inägorna, har låtit de båda markanvändningsformerna överlappa och övergå i varandra (Bergendorff & Emanuelsson 1990, s.113).

2.2.2 Terminologi

Då terminologin inom lågskogsbruk inte är helt fastställd används i arbetet *stubbskottsbruk* som samlande term för skottskog och stubbskottsäng. Lågskog innefattar hamlingsskogar och skottskogar. I stubbskottsbruket sker huggning träd eller buskar någon decimeter ovan markytan till skillnad från hamlingsbruk då ingreppet sker högre upp (några meter) på stammen. Historiskt sett har den stora skillnaden bruksformerna emellan varit att i stubbskottsbruket var produktionen inriktad på klenvirke och bränsle medan hamlingens funktion var att producera lövfoder. Dock finns det också exempel på stubbskottsbruk för lövtäkt vilket tydliggör att distinktionerna är något glidande termerna emellan (Emanuelsson 2002, s.75, Slotte 2000, s. 126, Rackham 2006, s.16).

Även modern salixodling kan definieras som stubbskottsbruk. I England är begreppen desamma för den historiska brukandeformen och den moderna energiskogsodlingen. Här görs åtskillnaden genom att kalla dagens energiskog *'short rotation coppice'* medan det traditionella stubbskottsbrukande går under beteckningarna *'simple-coppice'* och *'coppice-with- standards'* (Harmer 1995, s.1). Distinktionen grundar sig alltså i rotationstiden, vilken vanligen är avsevärt mycket kortare i en energiskogsodling än i stubbskottsbrukad skog.

2.3 Salixplanteringar

Energiskog består av snabbväxande träd och buskar. Den vanligaste energiskogsgrödan i Sverige är *Salix* (sälgvide och pil). Korsningar mellan olika *Salix*-arter har utförts sedan 1970-talet för att få fram snabbväxande hybrider som passar den här typen av odling (Gustafson et al 2007). Idag är de mest använda arterna hybrider mellan eller inom sammetsvide (*S.dasyclados*), korgvide (*S.viminalis*) och sibiriskt korgvide (*S. schwerinii*). Det finns även ett växande intresse för odling av poppel och hybridasp som liksom *Salix* kan odlas som energigröda på åkermark (Weih 2006, s. 6).

Den största koncentrationen av *Salix*-odlingar finns i Västra Götaland, Mälardalen och i Skåne men *Salix* ska kunna odlas med god tillväxt upp till södra Norrland. För att trivas kräver denna energigröda goda vatten- och ljusförhållanden, ett pH- värde över 6 samt mark med god näringsstatus (Hollsten et.al. 2012, s. 6, 12).



Figur 8. Salixodling på åkermark mellan Mariestad och Töreboda. Foto: K. Falk.



Figur 9. Energi-Salix. Foto: K. Falk

Innan *Salix* planteras ska marken ogräsbekämpas både mekaniskt och kemiskt för att grödan ska få en bra tillväxt. Marken får då ligga i träda under ett år. Under denna tid sker först ogräsbekämpning med glyfosatpreparat (Roundup) under sommaren innan marken på hösten plöjs. Kvarstår ogräsproblemet efter plöjning sprutas marken ännu en gång med glyfosatpreparat. Ogräsbekämpningen sker även under planteringsåret både kemiskt och mekaniskt. Besprutning görs med jordherbicid (hindrar ogräsfrön att utvecklas) direkt efter plantering och när denna

avtagit i verkan krävs vanligen flertalet mekaniska insatser. Det förekommer även att ogräsbekämpning sker på kemisk väg i växande gröda. Vid val av odlingsplats rekommenderas arealer på minst fem hektar för att odlingen ska bli lönsam. (Gustafson et.al. 2007 s.2,4, Hollsten et.al. 2012, s.10,11)

När så Salixodlingen är etablerad behöver den gödslas och är då främst i behov av kväve. Växtnäringen kan antingen tillföras med handelsgödsel eller med slam från kommunala avloppsreningsverk. Det sistnämnda måste dock kompletteras med extra kvävegödsling (Gustafson et al 2007 s.8, Hollsten et al 2012, s.10). När odlingen har nått en ålder av 3-4 år, eller då vedbiomassan är mer än 25 ton torrsubstans per hektar är det dags för skörd. Detta sker vanligen i oktober fram till mars-april. Efter skörd är det dags för en ny omgång ogräsbekämpning och gödsling för att få så snabb återväxt som möjligt. Man fortsätter sedan skörda rotskotten med intervall på 3-5 år i ca 20-25 år då tillväxten avtar. Efter sista skörden (under våren) får beståndet stå och bilda nya skott fram till sommaren då hela odlingen besprutas med en blandning av glyfosat och MCPA (ogräsbekämpningsmedel). Marken bearbetas sedan i två omgångar med olika maskiner innan den är klar för nyplantering av Salix eller annan jordbruksgröda (Gustafson et al 2007 s.10, Hollsten et al 2012 s.14).

Jämfört med odlingar av spannmål eller barrträdsplanteringar har mindre odlingar av Salix visats sig ha högre biodiversitet och skulle på så vis kunna bidra till en att den biologiska mångfalden i odlingslandskapet ökar (Augustsson et.al. 2006, s.52,54).

Ekonomiskt stöd kan sökas från jordbruksverket för salix-, poppel- och hybridaspplanteringar på åkermark. Dels kan fås ett investeringsstöd för själva planteringsinsatsen samt investeringsstöd för att inhägna planteringen så att den skyddas mot viltbete. Man kan dessutom ansöka om gårdsstöd om man planterat energiskog på åkermark (jordbruksverket.se).

2.4 Främmande trädarter

I utredningen ”Effekter av spridning av genetiskt främmande populationer” från Naturvårdsverket höjer man ett varnande finger för att den omfattande spridningen av importerade och genetiskt främmande populationer av skogsträd- i första hand gran och tall men också ask, bok, ek, lönn, vårtbjörk och *korgvide* (*Salixodlingar*)- riskerar att medföra störningar på den biologiska mångfalden. Man menar att potentiella konsekvenser av storskaliga planteringar av främmande trädslag är oklara. Vad den får för effekt på den genetiska mångfaldens mängd och fördelning samt på skogarnas ekologiska karakteristika vet man inte i dag. Förändringar i den genetiska sammansättningen kan leda till sämre anpassningsförmåga, ökad känslighet mot luftföroreningar och ett förändrat klimat (Charlier et.al. 2008, s.16).

Samma farhågor presenterar Miljövårdsberedningen. Då plantager ofta endast innehåller en, eller ett litet antal arter, blir de mer sjukdomskänsliga och dessutom mer sårbara för andra störningar jämfört med naturliga skogar. Man anser att man med tidigare erfarenheter i bagaget bör vara mycket försiktig med storskaliga monokulturer. Snabbväxande genetiskt modifierade träd har förvisso potential att öka produktionen men det råder stor brist på kunskap vad gäller transgena skogars effekt på den biologiska mångfalden (Miljövårdsberedningen 2007, s. 166-167).

De ekologiska konsekvenserna av en storskalig användning av transgena träd (genmodifierade träd) är som framgått inte helt klarlagda. Det är möjligt att träd kan orsaka större problem än jordbruksgrödor eftersom träd är mindre förädlade och på så vis har större potential att sprida sig eller sina gener till naturliga skogsekosystem. Studier från USA visar att hybridisering är mycket vanligt i vissa växtfamiljer och att genspridning av denna sort förekommer i anslutning till försöksplanteringar med transgena *Populus*-arter. De vilda arterna kan genom hybridisering få nya egenskaper som exempelvis ökad resistens mot patogener eller insekter (Hjältén 2003).

2.5 Hörjelgården

Hörjelgården, med tillhörande marker om 29 hektar, donerades 1976 till Skånes Naturvårdsförbund (idag Naturskyddsföreningen Skåne). Växtekologerna Urban Emanuelsson och Claes Bergendorff intresserade sig tidigt för gården och lyckades från Naturvårdsverket få forskningspengar för att studera äldre markanvändning. Sex år senare, 1982, började arbetet med att återskapa ett landskap så som det såg ut i närliggande område innan 1800-talets enskifte. Idag bedriver man en verksamhet med både undervisning, markskötsel och forskning. (Bergendorff et. al. i Slotte & Göransson 1996, s. 207, Emanuelsson 2002, s82)



Figur 10. Del av Hörjelgården.
Foto: K.Falk



Figur 11. Ett stycke restaurerat skånskt odlingslandskap. Foto: K. Falk

Ängsmarken på Hörjelgården består av en öppen siläng och en *stubbskottsäng*. Området som återskapats till stubbskottsäng är en knapp hektar stort och brukades som äng av Hörjels by före enskiftet 1814 (Emanuelsson 2002, s.82). Vid starten för återskapandet dominerades ängen av sluten högskog med stor del avenbok, alm och ask. Även lind, bok, klibbal, lönn förekom samt ytterligare arter i spridda exemplar. Ett tiotal exemplar av ek i större dimensioner fanns också. Vanligaste buske var hassel (Bergendorff et.al. i Slotte & Göransson 1996, s. 207). Innan arbetet satte igång delade man in området i fjorton parceller med storlekar på ca 500 m². Mellan 1982 och 1996 högg man sig sedan igenom samtliga parceller, en per år. Enstaka träd sparades, vilka i första hand var ekar. När det kommer till stubbar sparades lind och hassel i första hand. Skogsalm valdes bort, dels för att den historiskt sett inte var så vanlig i den skånska stubbskottsängen, men också på grund av almsjukan. Likaså väljs boken bort eftersom inte heller

detta trädslag var vanligt i ängen, då man försökte undvika dess sura lövförna och djupa beskuggning (Emanuelsson 2002, s.82).

Skötselåret i stubbskottsängen på Hörjelgården börjar i januari- februari då samtliga träd och buskar avverkas inom för året aktuell parcell. I början av april fagas ängen. Hopräfsat material bränner man och sprider sedan askan över ängen. Vid fagningen glesas även tidigare huggna stubbar ut, döda stubbar tas bort samt rensas slåtterytorna på sten. I juli är det sedan dags för slåtter vilket sker i alla parceller förutom den senast huggna. Ängen efterbetas därefter under cirka en månad med start ett par veckor efter slåttern (Bergendorff et. al. i Slotte & Göransson 1996, s. 208, Emanuelsson 2002, s.82).



Figur 12. Stubbskottsängens sankare parti.
Foto: K. Falk



Figur 13. Vårvegetation, gulsippa.
Foto :K.Falk

I samband med återskapandet av stubbskottsängen påbörjades den vetenskapliga utforskningen av ängens ekologi med syfte att följa produktions- och artdynamiksförändringar på lång sikt. Studierna har skett i sextio permanent markerade ytor á 1 kvadratmeter som är fördelade inom de tre delytorna som först huggits. Analyser av vegetationen både vår- och sommartid har sedan gjorts, i genomsnitt vartannat år. De kombinerade huggningsingreppen och slåtterinsatserna innebär en markant ökning i artantal under de första 2-3 åren, ökningen avtar sedan successivt. Skogen hade innan huggningsingreppen ett medeltal på 13 kärlväxter per kvadratmeter, efter huggning hade detta antal ökat till 27. Detta tolkar man som att vegetationen utnyttjar dels den ökade tillgången på näring (röjgödslingseffekten), dels det ökade ljusinsläppet (Emanuelsson 2002, s.83, Bergendorff et. al. i Slotte & Göransson 1996,s. 209).

I år (2012) påbörjades även mätningar av ängens produktion av vedartat material (se bilaga 1) Efter erfarenheterna på Hörjelgården konstaterar Urban Emanuelsson att en trovärdig stubbskottsäng kan skapas på relativt kort tid. En ängsflora är emellertid svårare att återskapa.

2.6 Lågskogsbruk- biobränsleproduktion i samklang med miljömål

Många av de metoder som idag används för biobränsleproduktion har i många fall en negativ inverkan på biologisk mångfald och andra landskapsvärden. En storskalig användning av dessa system innebär därför inte ett hållbart nyttjande. Därför framhålls i forskningsprojektet ”Lågskogsbruk- biobränsleproduktion i samklang med miljömål” att lågskogsbruk kan utgöra ett komplement eller alternativ som förutom att producera biobränsle också kan gynna bland annat naturvärden. Arbetsgruppen består av forskare med expertis inom biologisk mångfald, skogsproduktion, systemanalys och agrarhistoria vilka under ett års tid ska undersöka lågskogsbrukets potential för storskaliga system under svenska förhållanden.

Under arbetets gång ska bland annat klargöras vilka marker som kan vara lämpliga och hur stora arealer som finns att tillgå, lågskogsbrukets potential att producera biomassa, historiska aspekter samt skörde- och skötselmetoder. Projektet riktar sig mot flera nationella miljömål; *Begränsad klimatpåverkan, Levande skogar, Ett rikt odlingslandskap* och *Ett rikt växt- och djurliv*.

Idén har väckts av historiska källor och resor i östra Europa där skottskogsbruk fortfarande finns och där rena produktionsskäl ligger bakom bruket. När man samtidigt ser att det finns biologiska värden kopplade till skottskogen är steget inte så långt till att börja fundera på ”win-win lösningar”, menar J-O Helldin (Informant 2).

3.Undersökningsdel

3.1 Fältbesök Hörjelgården

För att få bättre inblick i en stubbskottsängs utseende samt för att få veta mer om hur en sådan kan skötas gjordes den 30 mars ett besök på Hörjelgården i Skåne.

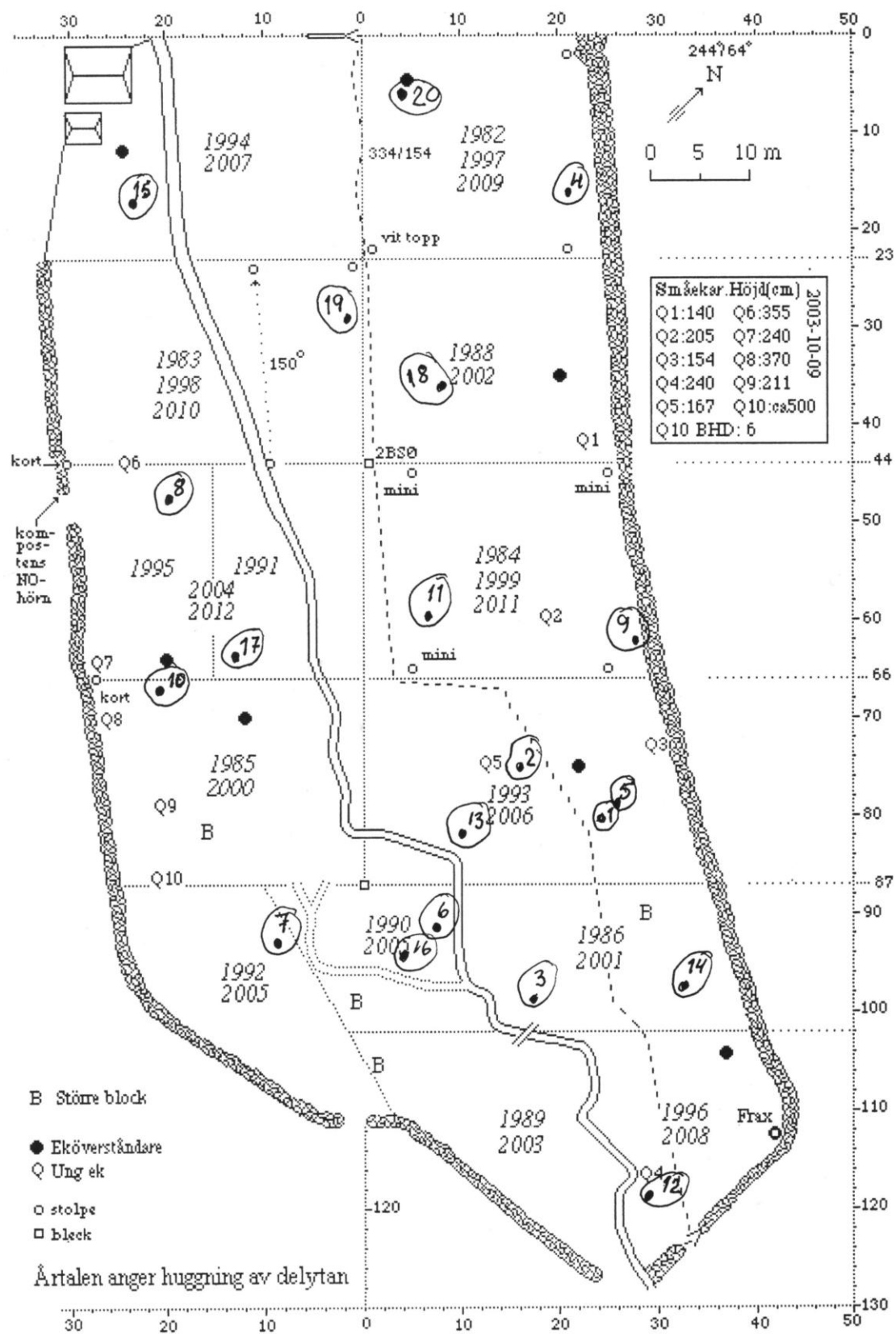
I sällskap med Ulf Lundwall, ordförande Hörjelgårdens vänner och Bengt Nihlgård, professor emeritus i växtekologi och ledamot i Stiftelsen Hörjelgården, fick jag möjlighet att delta i provtagningar av stubbskottsängens förna. Detta var ett led i utforskningen av ängens produktion. Tjugo stycken provytor á 1 m² hade slumpats ut på en karta över stubbskottsängen (figur 16) vilka sedan systematiskt gick igenom och alla döda kvistar, löv och döda grässtrån insamlades. Detta var kvarliggande material som i princip hade producerats under fjolåret efter slåttern den 27 augusti 2011. Det insamlade materialet vägdes sedan och sammanställdes för att få en överblick av stubbskottsängens totala förnaproduktion per hektar (se bilaga 2).



Figur 14. Provyta inför insamling av förna.
Foto: K. Falk



Figur 15. Vägning av insamlat material.
Foto: K. Falk



Figur 16. Översikt av Hörjelgårdens stubbskottsäng med de utslumpade provytorna markerade. På kartan kan även noteras årtal för huggningsingrepp.

Efter att ha studerat litteratur kring stubbskottsängars utformning och skötsel var det intressant att under fältbesöket se hur detta stämde överens med Hörjelgårdens stubbskottsäng. Jag hade bland annat möjlighet att undersöka det senaste huggningsingreppet vilket ägde rum i februari (2012). Den första observationen rörde just detta ingrepp. Stubbskottsängens indelning i delytor vilka skördas med olika intervaller gör att den på det viset har ett buskskikt som är i olika uppväxtstadier. Tack vare detta får ängens utseende dynamik och blir estetiskt tilltalande. Då detta första möte med stubbskottsängen ägde rum under tidig vår visade sig ängen inte från sin allra mest praktfulla sida, vad gäller grönska och blomning. Detta till trots slogs jag av det tilltalande i dess slutna busk- och trädbeklädda ytor i kontrast till de öppnare slåtterytorna, vilket ytterligare förstärkte ängens dynamik och skönhet.



Figur 17. Nyskördad yta . Foto: K.Falk



Figur 18. Vy över stubbskottsängen med delytor i olika uppväxtningsfaser Foto: K.Falk

Utöver dessa estetiska värden observerades även naturvärden kopplade till gamla stubbar. Stubbar som återkommande huggs tillväxer successivt och kan uppnå stor diameter. De får dessutom hålträdskvaliteter och gynnar bland annat vedlevande insekter.



Figur 19. Grov askstubbe. Foto:K.Falk



Figur 20. Grov sälgstubbe med spår efter vedlevande insekter. Foto: K.Falk

3.2 Sammanfattning av intervju Urban Emanuelsson 2/4-2012

Urban Emanuelsson är fil.dr. i växtekologi, har gjort tvärvetenskapliga forskningar inom fälten biologi, arkeologi och historia och var delaktig i återskapandet av stubbskottsängen på Hörjelgården. För att få en ökad förståelse kring stubbskottsbruk, dess skötsel samt dess potential att fungera som komplement till energiskog genomfördes därför en intervju via e-mail med Emanuelsson.

Jag var intresserad av att först och främst veta lite mer om Hörjelgårdens stubbskottsäng, hur den historiska hävden sett ut på den återskapade ytan. Det visade sig att den fram till cirka 1930 brukats som just stubbskottsäng men att denna skötsel därefter sedan långsamt fasats ut för att helt upphöra omkring 1965-70. Skötseln har sedan återskapandet sett likadan ut när det gäller den restaurerade ytan. Verktygen som används är såg och yxor, ingen speciell teknik används. Sälj, avenbok och lön har fungerat bra vad gäller skottskjutningsförmåga och tålighet. Lind fungerar *mycket* bra medan ask har visat sig känslig tillsammans med alm som ju är sjukdomsbenägen.

Emanuelsson menar att det är bättre att bruka tidigare hävdade ytor än att nyanlägga både ur biologisk mångfaldssynpunkt, för kulturell kontinuitet samt blir det på det sättet lättare att ”komma igång”. Nyanläggning är aktuell där marken är helt trädfri. Rekommendationen till ”stubbskottängsanläggare” är således att det är bra att utgå från befintlig igenväxningsyta för att slippa plantera. Markslag som är lämpliga är relativt bördiga sådana. Även fuktiga marker kan utnyttjas.

Fördelarna med en brukad skottskog i förhållande till energiskog är att skottskogen ger naturvärden, kulturvärden och är värdefull ur rekreations- och skönhetssynvinkel. Energivärdet mellan skottskogsbruk och energiskogsbruk skiljer sig inte så mycket men hybridpoppel ger mer. Dock är kunskapen ringa påpekar Emanuelsson.

3.3 Stubbskottsbrukets värden

För att åskådliggöra stubbskottsbrukets värden har en systematisk litteraturgenomgång gjorts med inriktning på avsnitt som behandlar *naturvärden/biologisk mångfald*, *kulturvärden*, *landskapsbild*, *rekreation/friluftsliv och energi*. Parametrarna med tillhörande referensnummer är sammanställda i tabell 1. (Plustecknet anger antalet gånger respektive parameter omnämnts i angivna referenser).

(Tabell 1.)

	Stubbskottsbruk	Referens
Naturvärden/biologisk mångfald (kap. 3.3.1)	+++++	16)15)14) 5)20), 10)9)23) 8)17)4)3)11)12)23)2)
Kulturvärden (kap.3.3.2)	+++++	14)10)9)4)25)28
Landskapsbild (kap.3.3.3)	+++++	13)18)13)5)10)9)22)
Rekreation/friluftsliv (kap.3.3.4)	+++++	22)15)14)5)10)9)23)
Energi (kap 3.3.5)	+++++	2)11)7)8)9)18)20)

- 1) Aronsson et. al 2001
- 2) Bergendorff, C. & Emanuelsson, U. 1982.
- 3) Bergendorff, C & Emanuelsson, U 1990
- 4) Buckley, G. P.1992
- 5) Emanuelsson, Urban 2001
- 6) Hammer, Ralph 1995
- 7) Helldin, J-O 2008
- 8) Emanuelsson et.al.2009
- 9) Hellmark, Mats 2010
- 10) Hultengren et.al, 1994
- 11) International energy agency 1981
- 12) Klitgaard et.al. 2000
- 13) Lennartsson, Tommy 2009
- 14) Myrdal, Janke & Sporrang, Ulf 1993
- 15) Rackham, Oliver 2000
- 16) Rackham, Oliver 2003
- 17) Rackham, Oliver 2006
- 18) Rydberg D. & Falck J. 1996.
- 19) Rydberg, Dan & Aronsson, Mårten 2004
- 20) Sarlöv Herlin 2012
- 21) Sjöbeck, Mårten 1964
- 22) Sjöbeck, Mårten 1973
- 23) Slotte, Håkan & Göransson, Hans 1996

3.3.1 Naturvärden/biologisk mångfald i skottskog och stubbskottsäng

Stubbskottsängens varierande storlek på träd och buskar och deras spridningsbild gynnar den biologiska mångfalden eftersom miljön innehåller både ljusöppna partier såväl som skuggade och halvskuggade partier (Aronsson et.al.2001, s.6). En aktivt stubbskottsbrukad skog skapar en omväxlande struktur vilket ger attraktiva habitat för många olika växter och djur, knutna både till äng och skog. Då skottskogen varken gödslas eller besprutas har den stor betydelse som biotop för faunan och för lövskogsfloran (Klitgaard et.al.2000, s.84, Rydberg & Falck 1996).

I och med huggningsingreppen i en skottskog får ljuskrävande arter chans att gro då ljus- och värmetillgång ökar. Två till tre år efter huggningen frodas markvegetationen (figur 23). Vårfloran innehåller få arter men i stort antal. I danska förhållanden nämns vitsippa (*Anemone nemorosa*), Svalört (*Ranunculus ficaria*), hålnunneört (*Corydalis cava*), och lungört (*Pulmonaria obscura Dumort*) som exempel på förekommande växtlighet. Sommaren i sin tur bjuder på stor artrikedom men med få individer; trolldruva (*Actaea spicata*), ramlök (*Allium ursinum*) och ett antal orkidéarter (Klitgaard et.al.2000, s.87,88). Det är särskilt vårblommande arter som gynnas av stubbskottsbruket. Alternierande perioder av riklig respektive mindre ljusstillgång gör att de inte slås ut av mer konkurrenskraftiga arter. Hur riklig florán är beror också på vilken trädartsammansättning det handlar om. Bestånd av hassel eller avenbok skuggar mer än ett mixat trädbestånd. Artantalet minskar sedan i antal i takt med att skogen tillväxer (Fuller&Warren 1993, s.13, Rackham 2003, s.80).



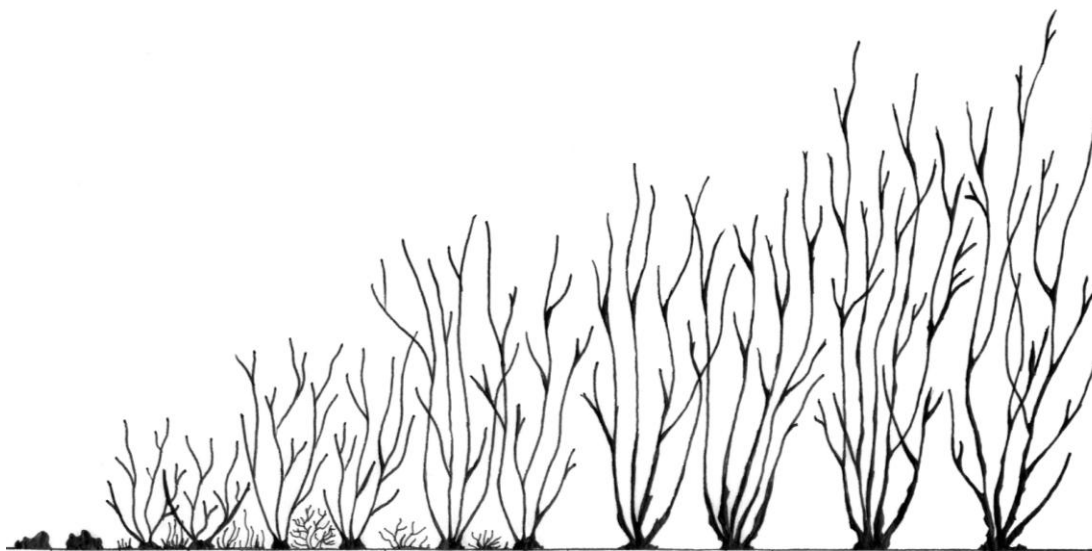
Figur 21. Ramlök (*Allium ursinum*) på Munkängarna, Kinnekulle. Foto: H. Sievers



Figur 22. Svalört (*Ranunculus ficaria*)
Foto: K. Falk

Fjärilar och en rad insekter är knutna till- och beroende av skottskogens rika örtflora. Dessutom erbjuder miljön med både sol och lä ett lämpligt habitat för värmeälskande arter. (Klitgaard et.al.2000, s.90, Fuller & Warren 1993, s.14, Buckley 1992, s.291). Utan att miljön blir skuggig som i ”regelrätt skog” kan skottskogen förväntas producera hög täthet av vissa ved- och träds substrat och kan trots att stammarna huggs ner med förhållandevis korta omlopp fungera som livsmiljö för vedlevande organismer (Emanuelsson et.al.2009, s.16). Regelbundet huggna stubbar kan uppnå mycket stora dimensioner. En asksockel i Skåne med 14 meter i omkrets kan nämnas som exempel. En sådan får hålträdskvaliteter och den fauna som är knuten till hålträd (Lennartsson 2009, s.97, Emanuelsson 2001, s. 326).

Fåglar gynnas olika beroende på vilket stadie skottskogen är i . Vissa arter gagnas av de första 3-4 åren efter huggning, däribland trädpiplärka, gulspurv, hämpling och törnsångare. I takt med uppväxande stubbskott, de följande 4- 10 åren, visar sig arter som näktergal, svarthätta och gransångare. En tredje grupp fåglar föredrar gammal skottskog, här kan nämnas rödhake, koltrast och bofink. Variationen vad gäller arter hänger också samman med om skottskogen har överståndare och hur stora och gamla dessa är. Få överståndare ger färre hackspettar, trädkrypare etc. Finns det däremot för många överståndare missgynnas återväxten för skottskogens buskar. Därför är det viktigt med ett ”balanserat” bestånd. Störst förekomst av fåglar finner man i skottskogar med många olika stadier av tillväxt. (Fuller & Warren 1993, s.16, Buckley 1992, s.188)



Figur 23. Skottskogens vegetationsutvecklings efter huggningsingrepp. Illustration: I. Edberg efter Fuller & Warren 1993

Den varierade miljön som halvöppna marker erbjuder är antagligen en av de viktigaste naturtyperna för biologisk mångfald. Orsakerna är kombinationerna och mosaiker av vedsubstrat och träd- och buskfri mark, omväxlingen mellan värme och sol/ skugga, av lövförna och grässvål samt de olika busk- och trädarterna. Att slåtter och fagning förekommer, främst i stubbskottsängen men även i skottskogen, gynnar bland annat grässvålknutna kärlväxter och ängsvampar. Slåtteringreppen skapar också förhållanden som främjar vissa jordlöpare och bin (Helldin et.al.2009, s.10,19).

På många platser har stubbskottsängen utgjort den enda skogliknande miljön med lång kontinuitet. Detta har givit skogsorganismer en chans att överleva här fram tills en sluten högskog återkommit på platsen, vilket ofta blev stubbskottsängens öde då hävden upphört (Bergendorff & Emanuelsson 1982, s.112).

Många av de speciellt intressanta blommorna, fjärilarna och fåglarna i skottskogen är beroende av de tidiga stadierna efter en huggning. Av denna anledning är det viktigt att det alltid finns områden av nyhuggen skottskog upp till 10 år i skottskogsbeståndet. En lösning kan vara att inom samma bestånd ha både långa och korta huggningsintervaller á 15 respektive 25-35 år (Fuller & Warren 1993, s.19).

3.3.2 Kulturvärden

Stubbskottsbruk är kulturhistoriskt viktigt och bör ses som en länk till försvinnande lantliga traditioner (Fuller & Warren 1993, s.9). Lövängar och liknande komplexa och traditionella markanvändningsformer har ett stort kulturellt värde och dess speciella vegetation bör kunna ses som ett kulturminne. Ett återupptaget stubbskottsbruk torde ha stort kulturhistoriskt värde (Emanuelsson 2009, s.209, Bergendorff & Emanuelsson 1982, s.100). Mårten Sjöbeck gick så långt att han menade att kvarlevande lågskogar, skottskogsbestånd och buskmarker bör betraktas som fasta fornlämningar (Sjöbeck 1973, s.55).

3.3.3 Landskapsbild, rekreation och friluftsliv

Skottskogen har stor betydelse för landskapets variation och skönhet (Klittgaard et.al 2000, s.84). Variation i landskapet med träddungar ger karaktär och har stor betydelse för landskapsbilden (Hultengren et.al.1994, s.13). Många finner stubbskottsbrukad skog estetiskt tilltalande och då kanske särskilt i vårskrud med ”mattor” av vårblommor (Fuller & Warren 1993, s.9). Skottskogen är intressant för rekreation och friluftsliv. Den stora artrikedomen ger en varierande miljö och skottskogens täta struktur ger skydd för väder och vind för ”skogsflanören”. Åren efter

huggningsingrepp är skogen förvisso risig men erbjuder under denna tid en miljö som borde tilltala ett barns leksinne (Klitgaard et.al.2000, s.85, Rydberg & Falk 1996). Rekreativt värde i skottskog och stubbskottsängar är med stor sannolikhet stort och skulle därför passa särskilt bra i tätortsnära miljö (Emanuelsson et.al.2009, 22, Burman 1997). En stor anledning till varför skottskogen tilltalar människan är av estetiska skäl; vårblomningen och vårfåglarnas sång (Buckley 1992, s.310).

Mårten Sjöbeck återger i "Det sydsvenska landskapets historia och vård" en talande beskrivning av ett område i Österskog på Öland, av kyrkoherden Nicolaus Wallinus från 1703:

"Om vi nu övergå till skogarna, vilka i ganska stor mängd finnas i vårt land (på Öland) och likna trädgårdar skilda genom promenadplatser, så skall deras skönhet, som ej är mindre än trädgårdarnas skänka njutning åt såväl våra ögon som vår själ..."

Enligt Sjöbeck kunde Wallinus inte syfta på något annat än just skottsskogsbeståndens gläntor när han talar om promenadplatserna.



Figur 24. Skottskogsliknande bestånd i vårskrud. Hasselbuskar samt "överståndare" av asp, fältskikt dominerat av vitsippa. Rörvik, Mariestad. Foto: K. Falk



Figur 25. Skottskogsliknande bestånd i försommarskrud, Mariestad. Hasselbuskar med fältskikt dominerat av ormbär. Foto: K. Falk

3.3.4 Energi

Skottskogens potential att utgöra alternativ eller komplement till energiskogen lyftes fram redan 1982. Hänvisning gjordes då till danska skottskogsförsök som visat produktionssiffror på 8-9 kubikmeter per hektar och år (Bergendorff & Emanuelsson 1982, s.99). Skottskogsskötsel som intressant i energiproduktionssammanhang har också lyfts fram av bland andra Rydberg & Falck 1996.

J-O Helldin m.fl. på SLU menar att man genom att inspireras av en traditionell bruksningsmetod som stubbskottsbruk kan skapa produktionssystem som kan göra förhållandevis stora bioenergiuttag samtidigt som man gynnar en rad andra värden (Emanuelsson et.al.2009).

Riksantikvarieämbetets engelska motsvarighet *English Heritage* resonerar på liknade vis. Man anser att äldre metoder för energiframställning, till exempel skottskog, kan fungera som inspirationskälla för ny energiproduktion som anknyter till historisk markanvändning (Sarlöv Herlin 2012, s.235).

3.3 Energiskog och stubbskottsbruk- en översikt

(Tabell 2.)

	Salixodling	Skottskog	Stubbskottsäng
Trädslag	Hybrider mellan eller inom sammetsvide, korgvide och sibiriskt korgvide. (8,15)	Vanligen al, sälg, ask, lind, avenbok, hassel, alm, ek, björk. (4, 1)	Klibbal, sälg, ask, avenbok, hassel, lind, björk, asp, ek, alm. (4)
Plantering	Ja.	Etableras vanligen genom plantering men även genom tillvaratagande av spontant uppkomna rot- och stubbskott.(12)	Plantering kunde förekomma. (4)
Växtplats	Upp till södra Norrlands kustland. – Åkermark (6, 8)	Hela Sverige. Restmarker i odlings-landskapet, kraftlednings-gator, tätortsnära parker, längs vägar&järnvägar, lövsumpskogar etc. (12,13)	Har haft sin största utbredning i södra och mellersta Skåne. Skulle dock kunna anläggas i hela Sverige på samma marker som angetts för skottskog(2)
Gödsling	Ja. Handelsgödsel. (6,8)	Nej.	Askan efter fagningens brända material kunde spridas i ängen.(14)
Bekämpning	Mekanisk och kemisk ogräsbekämpning (6,8)	Nej.	Nej.
Omloppstid	3-5 år (6, 8)	5-30 år. Omloppstiden har historiskt sett varierat beroende på vilken tjocklek/längd på virke man var i behov av. (7, 1, 14, 5)	
Livslängd	25-30 år (6, 8, 3)	Stubbar som regelbundet huggs kan hållas sig levande och kraftfulla i flera århundraden (om de inte skuggas ut av ett högre trädskikt). (11)	
Energiproduktion i medeltal	8-10 ton torrsubstans/ha och år (3,6, 8)	0,5- 9 ton/ha och år (11,9,10)	2.8 ton/ha och år (Hörjelgården, se bilaga 1)

1. Bergendorff, C. & Emanuelsson, U. 1982
2. Bergendorff, C & Emanuelsson, U 1990
3. Edström et. al 2007
4. Emanuelsson, Urban 2002
5. Fuller, RJ & MS Warren 1993
6. Gustafsson et.al. 2007
7. Harmer, Ralph 1995
8. Hollsten et.al.2012

9. International energy agency 1981
10. Klitgaard et.al. 2000.
- 11..Rackham, Oliver 2003, 2006
12. Rydberg D. & Falk J. 1996.
13. Sjöbeck, Mårten 1964
- 14..Slotte, H & Göransson, H.1996
15. Weih, Martin 2006



Figur 26. Framtidens energiskog? Foto: K. Falk



Figur 27. Framtida bioenergiressurs? Foto: U. Lundwall



Figur 28. *Nutida bioenergiresurs*. Foto: K.Falk

3.4.1 Stubbskottsbrukets fördelar

Stubbskottsbruk erbjuder många fördelar i förhållande till energiskogsbruk i form av Salixplanteringar. Beroende på ett flertal faktorer kan den *biologiska mångfalden* vara större i en skottskog/stubbskottsäng:

- Varken gödsling eller bekämpningsmedel förekommer.
- Den varierade trädartsammansättningen. Träd-/buskbestånden i skottskog eller stubbskottsäng innehåller olika trädarter av olika ålderskategorier.
- Längre skördeintervall. Ger markfauna- och flora en chans att utvecklas.
- Ingen ”kalhuggning”, olika delar skördas olika år. Detta ger förutsättningar för både flora och fauna, vilka gynnas olika av skottskogens/stubbskottsängens varierade utvecklingsstadier.
- Regelbunden stubbeskärning. Gynnar exempelvis artgrupper beroende av ved, bark, stamhåligheter och socklar i gamla träd.
- Stubbarna tillåts bli gamla - ingen stubbrytning. Gynnar vedlevande arter.

Utöver positiva effekter på biologisk mångfald producerar stubbskottsbrukad skog eller äng ekosystemtjänster i form av estetiska upplevelser (rekreation). Dess skönhet understryks i såväl historiska som moderna källor. Den vackra naturmiljön gör att den lämpar sig väl för friluftsliv vilket också framhålls i litteraturen. Variation i landskapet med traddungar ger karaktär och har på så vis stor betydelse för landskapsbilden.

Då varken gödsel eller bekämpningsmedel används i stubbskottsbruket blir dessutom påverkan på miljön liten. Detta svarar mot de två nationella miljömålen *Giftfri miljö* och *Ingen övergödning*, vilket gör att brukandeformen stämmer väl överens med strävan efter att nå en hållbar utveckling. Till hållbarhetsaspekten kan tilläggas att skottskog/stubbskottsäng kan anläggas på ”restmarker” som exempelvis områden längs med järnvägar och vägar. Ingen konkurrens sker således med andra näringar, att jämföras med Salixbestånd som anläggs på åkermark avsedd för matproduktion.

Till stubbskottsbrukets fördelar kan också tilläggas att den kan anläggas på varierande markslag till skillnad från Salixodlingar som är knutna till åkermark för att få god avkastning. Skottskogar eller stubbskottsängar bör sannolikt också kunna ha ett större utbredningsområde då bestånden består av inhemska trädslag och växtmaterialet anpassas efter ståndorten. Ingen användning av främmande trädarter förekommer alltså, utan produktionen baseras på lokala växtsorter, anpassade till lokala klimat- och markförhållanden.

Stubbskottsbruk har ytterligare en ”värdedimension” i sin roll som historisk hävdform. Den är på det viset kulturhistoriskt viktig och kan spela en viktig roll i vidmakthållandet av traditionell kunskap - och i utvecklandet av densamma.

3.4.2 Stubbskottsbrukets nackdelar

Stubbskottsbrukets nackdelar eller problematiska aspekter med ett storskaligt införande av denna ”modell” kan enligt undersökningen sammanfattas i fyra punkter:

- Produktionen av biomassa i en skottskog eller stubbskottsäng är som jämförelserna visar något sämre än i en energiskog. Dock skiljer sig markslagen de olika brukandeformerna emellan. Energiskogen etableras på åkermark medan stubbskottsbrukad skog placeras på andra marker, således är en direkt jämförelse svår att göra.
- Då klövviltstammarna är täta på många håll i Götaland idag och skott i markhöjd är mycket betesbegärliga kan viltskador vara en annan faktor som kan äventyra, eller i varje fall fördröja återväxten (Informant 2).
- Stubbskottsbrukad skog ger ingen produktion av sågtimmer, vilket skulle kunna ses som en negativ synpunkt. Dock kan både stubbskottsäng och skottskog anläggas med överståndare och producerar då timmer av hög klass (Informant 2).
- Bestånd med varierad trädartssammansättning innebär ett mer komplicerat anläggningsarbete (Helldin et.al. 2009, s.17).

4.Diskussion och slutsatser

Studiens syfte var att undersöka och beskriva vilka fördelar och nackdelar stubbskottsbruk kan erbjuda i förhållande till energiskogsbruk i form av Salixodlingar för att på så vis lyfta fram ett alternativ eller komplement till denna typ av energiskog. Jag har under arbetets gång stärkts i min uppfattning att relevansen är stor att visa på alternativa brukandeformer till ”traditionella” energiskogar.

Efter genomförd undersökning dras slutsatsen att stubbskottsbruk kan erbjuda ett flertal fördelar i förhållande till Salixodlingar. I litteratur som behandlar ämnet stubbskottsbruk som framtida energiresurs samt i historiska skildringar av stubbskottsbruk framhålls hur denna historiska brukandeform utöver rollen som energiproducent kan producera värden relaterade till natur, kultur, landskapsbild och rekreation/friluftsliv (*tabell 1*).

Efter genomförda litteraturfördjupningar kan ytterligare positiva aspekter knutna till stubbskottsbruk tilläggas. Skottskogsbestånd eller stubbskottsängar kan anläggas på varierande markslag till skillnad från Salixodlingar som är knutna till åkermark för att få god avkastning. Med stubbskottsbruket sker således heller ingen konkurrens med jordbruksnäringen om mark avsedd för matproduktion. Utbredningsområdet för skottskog/ stubbskottsäng bör sannolikt också kunna vara större då bestånden består av inhemska trädslag och växtmaterialet ståndortsanpassas.

Varken gödsel eller bekämpningsmedel förekommer inom stubbskottsbruket, därför kan det betraktas som en *ren* förnyelsebar naturresurs. Brukandeformen uppfyller miljömålen *Giffri miljö* och *Ingen övergödning* och ligger således i linje med en hållbar utveckling. Att produktionen baseras på lokala växtsorter, anpassade till lokala klimat- och markförhållanden är också viktigt att påpeka ur hållbarhetssynpunkt

Det kan vara värt att poängtera att Salixodlingar förvisso kan bidra till ökad biodiversitet i odlingslandskapet, vilket framhålls av bland andra Martin Weih (2006). Jämförelsen görs i detta fall med åkergrödor eller barrskogsplanteringar. Dock är det svårt att bortse från den omfattande användningen av bekämpningsmedel och gödsel som förekommer inom dessa plantager, vilket ”drar ner betyget” för Salixodlingar i biodiversitetsavseende.

När det gäller energiuttaget (*se tabell 2*) är detta lägre i ett skottskogsbestånd eller stubbskottsäng jämfört med en Salixplantage, något som skulle kunna tala emot en storskalig satsning på stubbskottsbruk. Har man istället med andra faktorer i beräkningarna, exempelvis de vinster som fås genom ekosystemtjänster som en rik biologisk mångfald producerar, så talar emellertid mycket till stubbskottsbrukets fördel.

Skottskog eller stubbskottsäng skulle också fungera mycket bra som tätortsnära skog och borde i större omfattning kunna utnyttjas som sådan. I arbetet har två skottskogsliknande bestånd i Mariestadsområdet dokumenterats (figur 24,25&26). Det ena området, beläget i stadens utkant, (Rörvik) är ett mycket populärt utflyktsområde särskilt vartid då blåsippa och vitsippa blommar. Det andra området ligger emellan villakvarter och är ett omtyckt promenadstråk (författarens observation).

Undersökningar har visat att de som bor i städernas bostads- och villaområden inte vill ha träd för nära som skymmer sol och parabolantennor men som likväl ska kunna ge lä mot vind och fungera som insynsskydd (Burman 1997). Dessa kvaliteter skulle en skottskog kunna erbjuda. Förutom nämnda funktioner skulle skottskogen också erbjuda en ”lekvänlig” och spännande miljö för barn. Vad gäller skottskogens produktion utöver energi/ved kan klenvirket användas i exempelvis slöjdarbete. Här kan inspiration hämtas från England där produkter från skottskogen finns i alla tänkbara utformningar (se: www.coppice-products.co.uk).

Anläggande av ett skottskogsbestånd eller stubbskottsäng i tätortsnära miljö innebär att anpassning bör ske i skötsel av dessa. Skonsamma metoder bör användas. Exempelvis kan virket köras ut med häst. Lokala, mindre entreprenörer med naturvårdskompetens kan anlitas. Man skulle dessutom kunna ha inslag av medborgardeltagande i skötseln och anordna gemensamma skötseldagar.

Passande i bostadsnära skottskogsområden är att modifiera skötseln något och inte helt applicera den traditionella skötseln där ytor kalhuggs vissa år. Så kallad *selektiv skottskogsskötsel* kan vara lämplig, där träd som nått maximal trädhöjd fortlöpande (vart annat till vart femte år) huggs bort. Föryngringen i skogen sker kontinuerligt med stubb- och rotskott och naturlig föryngring. Med denna skötselmetod ska beståndet bli mer siktat än en traditionellt skött skottskog.

(Rydberg & Aronsson 2004, s. 46)

Slutligen konstateras att stubbskottsbruket, i sin roll som historisk hävdform, är kulturhistoriskt viktig. Den kan på så vis spela en viktig roll i vidmakthållandet av traditionell kunskap - och i utvecklandet av densamma.

4.1 Vidare undersökning

Då man idag kan få ekonomiskt stöd från jordbruksverket för salix-, poppel- och hybridasp-planteringar på åkermark vore det intressant att undersöka möjligheterna för liknande stöd vad gäller stubbskottsbruk. I Danmark infördes 1996 i skogslagen en bidragsform för skottskogsdrift (Klitgaard et.al.2000, s. 92). Här utbetalas en summa á 6000 -10000 dkr/ha. Kanske borde vi låta oss inspireras av vårt grannland i detta avseende?

4.2 Metodvärdering

I undersökningen har litteraturstudier till största del legat till grund för resultatet. En studie av detta slag har sina för- och nackdelar. Det gäller att hela tiden kritiskt granska källmaterialet för att avgöra dess vetenskapliga kvalitet. Litteratur som använts i undersökningen har inkluderats utifrån dess relevans till studiens syfte samt har bedömning gjorts gällande dess trovärdighet och tillförlitlighet.

Inom ämnet skottskog och stubbskottsäng finns relativt omfattande material publicerat men när det gäller relationen mellan dessa två och bioenergi är litteraturtillgången smal. Hade utbudet av vetenskapliga artiklar som behandlar ämnet varit större kunde urvalet gjorts med större urskiljning och resultatet hade då kunnat bli än mer trovärdigt och tillförlitligt. En större noggrannhet i studien hade kunnat uppnås genom egenhändiga fält- undersökningar av skottskog/stubbskottsäng och Salixodlingar för att på så vis summera och jämföra deras värden. Intervjuer av företrädare/brukare från ”båda sidor” hade dessutom gett ytterligare möjlighet att se ämnet ur andra synvinklar och möjligen gett undersökningen ökad realitet.

Rörande fältbesöket på Hörjelgårdens stubbskottsäng hade dokumentation från denna kunnat utföras med större noggrannhet med hjälp av ett inventeringsprotokoll gällande exempelvis dess naturvärden och estetiska värden.

4.3 Avslutande resonemang

Människan har i alla tider förändrat och format landskapet genom sin hävd och markanvändning. Genom detta historiska bruk, präglat av småskalighet, skapades betingelser för biologisk mångfald. Med dagens moderna brukandeformer sker landskapliga förändringar i en avsevärt mycket snabbare takt vilket leder till att mycket av denna biodiversitet äventyras. Till miljö kvalitetsmålet *Ett rikt odlingslandskap* hör ett öppet odlingslandskap med bevarade biologiska och kulturhistoriska värden. Salixodlingar kan ha en negativ inverkan på landskapsbilden i många kulturmiljöer då öppna vyer avskärmas och en månghundraårig kontinuitet i lågväxandegrödor upphör (Kling & Lindhagen 2009, s.10). Med en förmodad ökad efterfrågan på biobränsle kommer sannolikt energiplantager av detta slag bli en allt vanligare komponent i vårt landskap. Snabbväxande trädslag har visserligen potential att öka energiproduktionen men det råder stor brist på kunskap vad gäller transgena skogars effekt på den biologiska mångfalden (Charlier et.al.2008, s.16 Miljövårdsberedningen 2007, s. 166-167). I Sverige har vi nu den europeiska landskapskonventionen att förhålla oss till. Då beslut tas som rör planering av landskapet borde extra vikt läggas på att dessa görs i samklang med mål för en hållbar utveckling.

Stubbskottsbruk i form av skottskogar och stubbskottsängar passar väl in i utformandet av ett framtida ”hållbart landskap”. Ett återinförande av denna brukandeform innebär ett tillvaratagande av landskapets alla värden, såväl estetiska, kulturella och ekologiska som sociala och ekonomiska. Den bör därför kunna ses som ett fullgott- och *bättre*- alternativ till Salixodlingar.

4.3.1 Landskapsvårdaren i stubbskottsbruket

Att kombinera en historisk brukandeform med produktion av bioenergi ligger väl i linje med vår utbildning på Landskapsvårdens hantverk. Under utbildningens gång har vi bland annat presenterats för idéer om hur vi kan finna hållbara metoder för framtiden genom att blicka bakåt mot traditionell kunskap. Att vi som landskapsvårdare kan ha en funktion i ett framtida storskaligt stubbskottsbruk anser jag vara självklart. Med våra hantverkliga kunskaper och kännedomar om landskapets samlade värden bör vi kunna spela en roll i såväl planering som vid anläggning och skötsel.

4.3.2 Slutord

Denna studie bör ses som en förstudie inför vidare studier gällande vilken betydelse stubbskottsbruk kan få för framtida bioenergiutvinning samt vilken roll det kan spela för biologisk mångfald, rekreation och landskapsbild. Eventuella frågor som väckts hos läsaren av examensarbetets kunskaps- och resonemangsluckor kan med stor sannolikhet besvaras genom att följa forskningsprojektet *"Lågskogssbruk- biobränsleproduktion i samklang med miljömål"*.

5.Sammanfattning

Ett vanligt inslag i vårt landskap idag, i synnerhet om man bor i vårt lands södra delar, är energiskogsodlingar. Etablerandet av energiskog har varit ett sätt att möta den alltmer ökande efterfrågan på alternativa energikällor. Denna efterfrågan kommer enligt Jordbruksverket fortsätta att öka, både nationellt och internationellt (Hollsten et.al.2012, s.6). Det är således inte orimligt att anta att vi i framtiden kommer att ha ett landskap som i ännu större utsträckning består av denna förnyelsebara energikälla.

Energiskogsodlingar är förvisso effektiva energiproducenter men kräver gödsling och kemisk såväl som mekanisk ogräsbekämpning för att få bra tillväxt. Dessutom består plantagerna av, för våra ekosystem, främmande trädarter. Av dessa anledningar kan de ha en negativ inverkan på biologisk mångfald. Även andra landskapliga värden, såsom rekreation, landskapsbild och kulturvärden ställs på spel med storskaliga anläggningar av energiskog. Det är därför relevant att lyfta fram hållbara alternativa metoder för biobränsleframställning.

I denna uppsats presenteras ett sådant alternativ: *Stubbskottsbruk* (skottskogar och stubbskottsängar). Stubbskottsbruk är en historisk hävdform som historiskt sett har förekommit i stor omfattning, framförallt i södra och mellersta Skåne. I stubbskottsbruket skördar man med intervaller på 5-30 år stubb- eller rotskott, innan de når grov dimension. Bestånden består av inhemska trädslag och varken gödning eller bekämpningsmedel förekommer. Idag finns inga kända marker kvar som kontinuerligt stubbskottshävdats. Hävden har emellertid återupptagits på ett fåtal platser i Sverige. På Hörjelgården i sydöstra Skåne har en stubbskottsäng återskapats och forskningsprojekt bedrivs. I år (2012) påbörjades mätningar av ängens produktion av vedartat material. Enligt forskning utförd i England och Danmark kan stubbskottsbrukad skog producera, utöver energi, värden i form av biologisk mångfald, rekreationsvärden och kulturvärden.

I aktuell forskning rörande alternativa metoder för biobränsleframställning kan nämnas pilotforskningsprojektet *Lågskogsbruk- biobränsleproduktion i samklang med miljömål*. Projektet startade i oktober 2011 vid Centrum för Biologisk Mångfald och dess målsättning är att utreda möjligheterna att producera biomassa från skottskogsbruk och hamling.

Med utgångspunkt i Hörjelgårdens forskning och med inspiration från ovan nämnda forskningsprojekt syftar uppsatsen till att undersöka stubbskottsbrukets fördelar och nackdelar i förhållande till energiskogsbruk, i form av salixodlingar. Målsättningen är att skapa en grund för vidare studier gällande vilken betydelse stubbskottsbruk kan få för framtida bioenergiutvinning samt vilken roll det kan spela för biologisk mångfald, rekreation och landskapsbild.

Uppsatsens undersökning har till stor del baserats på litteraturstudier. Utöver detta har en intervju med Urban Emanuelsson (sakkunnig) genomförts, samt har ett fältbesök på Hörjelgårdens stubbskottsäng gjorts. För att åskådliggöra stubbskottsbrukets värden gjordes en systematisk litteraturgenomgång. Avsnitt som behandlar *naturvärden/biologisk mångfald, kulturvärden, landskapsbild och rekreation/friluftsliv* har fokuserats.

Resultaten från undersökningen visar att stubbskottsbruket erbjuder många fördelar i förhållande till Salixodlingar. Den biologiska mångfalden är större i en skottskog/stubbskottsäng, bland annat tack vare att varken gödsling eller bekämpningsmedel förekommer. Miljön gynnar både flora och fauna. Stubbskottsbrukad skog producerar även ekosystemtjänster i form av rekreation, dess skönhet understryks i såväl historiska som moderna källor. Då varken gödsel eller bekämpningsmedel används i stubbskottsbruket blir dessutom påverkan på miljön liten. Detta svarar mot de två nationella miljömålen *Giffri miljö* och *Ingen övergödning*, vilket gör att brukandeformen stämmer väl överens med strävan efter att nå en hållbar utveckling.

Till hållbarhetsaspekten kan tilläggas att skottskog/stubbskottsäng kan anläggas på ”restmarker” som exempelvis områden längs med järnvägar och vägar. Ingen konkurrens sker således med andra näringar, att jämföra med Salixbestånd som anläggs på åkermark avsedd för matproduktion. Skottskogar eller stubbskottsängar bör sannolikt också kunna ha ett större utbredningsområde då bestånden består av inhemska trädslag och växtmaterialet anpassas efter ståndorten. Ingen användning av främmande trädarter förekommer alltså, utan produktionen baseras på lokala växtsorter, anpassade till lokala klimat- och markförhållanden.

Stubbskottsbruk har ytterligare en ”värdedimension” i sin roll som historisk hävdform. Den är på det viset kulturhistoriskt viktig och kan spela en viktig roll i vidmakthållandet av traditionell kunskap - och i utvecklandet av densamma.

Till stubbskottsbrukets nackdel talar att produktionen av biomassa är något sämre i en skottskog/stubbskottsäng jämfört med en salixplantering. Dock skiljer sig markslagen de olika brukandeformerna emellan. Energiskogen etableras på åkermark medan stubbskottsbrukad skog placeras på andra marker, en direkt jämförelse är således svår att göra. Då skottskogar eller stubbskottsängar består av en varierad trädartsammansättning innebär detta att anläggningsarbeten blir mer komplicerade vilket också skulle kunna ses som problematiskt. Viltbetesskador är en annan problemfaktor som då dessa kan äventyra/fördröja återväxten i bestånden.

De problematiska aspekterna med ett storskaligt stubbskottsbruk kan efter genomförd konstateras undersökning vara få. Ställda i relation till de stora vinster som skulle kunna produceras genom ett återinförande av denna historiska hävdform blir de ytterst ”överkomliga”.

Stubbskottsbruk i form av skottskogar och stubbskottsängar passar väl in i utformandet av ett framtida ”hållbart landskap”. Ett återinförande av denna brukandeform innebär ett tillvaratagande av landskapets alla värden, såväl estetiska, kulturella och ekologiska som sociala och ekonomiska. Den bör därför kunna ses som ett fullgott- och *bättre*- alternativ till Salixodlingar.

6.Käll- och litteraturförteckning

Tryckta källor och litteratur

- Aronsson, Mårten, Karlsson, Jan & Slotte, Håkan (2001). *Hamling och lövtäkt: biologisk mångfald och variation i odlingslandskapet*. Jönköping: Jordbruksverket
- Augustsson Åse, Lind Anna, Weih Martin 2006. *Floristisk mångfald i Salixodlingar* Svensk Bot. Tidskr. 100:1. Tillgänglig på internet: [http://sbf.c.se/www/pdf/100\(1\)/Augustson_mfl.pdf](http://sbf.c.se/www/pdf/100(1)/Augustson_mfl.pdf)
- Bergendorff, C. & Emanuelsson, U. 1982. *Skottskogen – en försummad del av vårt kulturlandskap*. – Svensk Bot. Tidskr. 76: 91-100
- Bergendorff, C & Emanuelsson, U (1990). *Löväng, stubbskottsäng, skottskog och surskog*. Bebyggelsehistorisk Tidskrift 19, 1990
- Buckley, G. P. (red.) (1992). *Ecology and management of coppice woodlands*. London: Chapman & Hall
- Burman, Anna (1997). *Skottskog en framtida stadsskog?* Biodiverse 3/1997 Tillgänglig på internet: <http://www.biodiverse.se/articles/skottskog-en-framtida-stadsskog>
- Campbell, Åke (1936). *Kulturlandskapet: en etnologisk beskrivning med särskild hänsyn till äldre svenska landskapstyper*. Stockholm: Bonnier
- Charlier, Johan, Laikre, Linda, Larsson Lena C, Palmé, Anna och Ryman, Nils (2008). *Effekter av spridning av genetiskt främmande populationer [Elektronisk resurs]: en kartläggning av förutsättningarna för uppföljande studier av utsättningar av djur och växter i Sverige*. Stockholm: Naturvårdsverket. Tillgänglig på Internet: <http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/978-91-620-5881-4.pdf>
- Curman, Johan (1993). *Lövfoderkultur och skottskogar, noteringar till en sextusenårig tradition*. Kungliga Skogs- och Lantbruksakademiens tidskrift 132: 47-78.
- Edström, Mats, Forsberg, Maya & Johansson, Carina (2007). *Energiutbyte från åkergrödor – några exempel från odling till användning*. Informationsskrift nr 117. Institutet för jordbruks- och miljöteknik(JTI) Tillgänglig på internet: <http://www.jti.se/uploads/jti/JTIinfo117.pdf>
- Erixon, Sigurd & Wallin, Sigurd & (red.) (1931). *Svenska kulturbilder. Bd 4, Del VII och VIII*. Stockholm: Skoglund
- Emanuelsson, Urban (2001). *Lövtäkt och skottskogar.. Människan och naturen / [vetenskapliga redaktörer: Börge Pettersson, Ingvar Svanberg, Håkan Tunón]*. 1. S. [322]-332
- Emanuelsson, Urban (2002). *Det skånska kulturlandskapet. 2., omarbetad uppl.* Lund: Naturskyddsföreningen i Skåne

- Emanuelsson, Urban (2009). *Europeiska kulturlandskap: hur människan format Europas natur*. Stockholm: Formas
- Fuller, RJ & MS Warren (1993). *Coppiced woodlands: their management for wildlife* Second edition. Joint Nature Conservation Committee (UK) Tillgänglig på internet: http://jncc.defra.gov.uk/pdf/pubs93_Coppicedwoodlands.pdf
- Gustafsson, Jonas, Larsson, Stig & Nordh, Nils-Erik (2007). *Manual för Salixodlare* Lantmännen Agroenergi AB/Salix, Örebro. Tillgänglig på internet: <http://www.bioenergiportalen.se/attachments/42/406.pdf>
- Hammer, Ralph (1995): *Management of coppice stools*. Research Information Note 259. The Forestry Authority, Forestry Commission (UK) ISSN 0267 2375 Tillgänglig på internet: [http://www.forestry.gov.uk/pdf/rin259.pdf/\\$FILE/rin259.pdf](http://www.forestry.gov.uk/pdf/rin259.pdf/$FILE/rin259.pdf)
- Helldin, J-O (2008). *Storskalig hamling av lövskog- en potentiell bioenergiressurs*. Biodiverse 1/2008 Tillgänglig på internet: <http://www.biodiverse.se/articles/storskalig-hamling-av-lovskog-%e2%80%93-en-potentiell-bioenergiressurs>
- Helldin J-O, Lennartsson T, Emanuelsson U 2009: Biologisk mångfald och bioenergi i odlingslandskapet- en kunskapsammanställning. Rapport från Jordbruksverket 2009
- Hellmark, Mats 2010: *Slätter på sista stubbskottsängen*. Biodiverse 3/2010 Tillgänglig på internet: <http://www.biodiverse.se/articles/slatter-pa-sista-stubbskottsangen>
- Hjältén, Joakim (2003). *Transgena träd: möjligheter och ekologiska risker*. Ur: Miljöforskning 2/2003, Formas. Tillgänglig på internet: <http://miljoforskning.formas.se/sv/Nummer/April-2003/Innehall/Notiser/Transgena-trad-mojligheter-och-ekologiska-risker1>
- Hollsten, Ronnie, Arkelöv, Olof & Ingelman, Gunnar (2012). *Handbok för salixodlare*. Jönköping: Jordbruksverket. Tillgänglig på internet: http://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_ovrigt/ovr250.pdf
- Hultengren, Svante, Aronsson, Mårten & Hultengren, Svante (1994). *Träd i odlingslandskapet: biologisk mångfald och variation i odlingslandskapet*. Jönköping: Statens jordbruksverk
- International energy agency. Planning group B (1981). *Biomass yields and management of natural coppice stands: [report from Planning group B, International energy agency, Programme of research, development and demonstration on forestry energy]*. Spånga: National Swedish board for energy source development [Nämnden för energiproduktionsforskning]
- Klitgaard Livbjerg, Ole & Staun, Henrik (2000). *Stærningskove på Fyn og Langeland- oversigt og status DST: dansk skovbrugs tidsskrift* 2/2000. Frederiksberg: Dansk skovforening

- Kling, Monica & Lindhagen, Karin (2009). *Jordbruk, bioenergi och miljö*. Kortversion av rapport 2009/22. Jordbruksverket. Tillgänglig på internet: http://www.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_rapporter/ra09_22_kort.pdf
- Miljövärdsberedningen (2007). *Tillväxt och miljö i globalt perspektiv*. Edita Västra Aros, Stockholm 2007, ISSN 1653–2570 . Tillgänglig på internet: <http://www.regeringen.se/content/1/c6/08/04/36/a0b93d63.pdf>
- Lennartsson, Tommy (2009) *Biologisk mångfald och traditionell markanvändning- att förstå biologiskt kulturarv i Sverige och Rumänien, SLU 2009*
- Lennartsson, Tommy (2010). *Biologiskt kulturarv som källa till kunskap om traditionellt brukande*. Nycklar till kunskap : om människans bruk av naturen. S. [313]-322
- Lundwall, Ulf (2011). *Skötselplan för Hörjelgården*. Naturskyddsföreningen Skåne Tillgänglig på internet: <http://skane.snf.se/wp-content/uploads/skotselplan-horjel.pdf>
- Rosenqvist, Håkan, Institutet för jordbruks- och miljöteknik (JTI) & SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut (2011): *Lönsam salixodling- tre goda exempel*. Tillgänglig på internet: http://www.jti.se/uploads/jti/Lonsam_salixodling.pdf
- Myrdal, Janken & Sporrang, Ulf (red.) (1993). *Det svenska jordbrukslandskapet inför 2000-talet: bevaras eller försvinna?*. Stockholm: Nordiska museet
- Rackham, Oliver (2000). *The illustrated history of the countryside*. New ed. London: Seven Dials, Cassel & Co.
- Rackham, Oliver (2003). *Ancient woodland: its history, vegetation and uses in England*. New ed. Dalbeattie: Castlepoint Press
- Rackham, Oliver (2006). *Woodlands*. London: Collins
- Rydberg D. & Falk J. 1996. Den mångsidiga skottskog. FaktaSkog 8/1996, SLU. Sage R.B. 1998
- Rydberg, Dan & Aronsson, Mårten (2004). *Vår tätortsnära natur: en bok om förvaltning och skötsel*. Jönköping: Skogsstyr:s förl.
- Sarlöv Herlin, Ingrid (2012). *Landskap för mångbruk: erfarenheter från England*. Stockholm: Forskningsrådet Formas
- Sjöbeck, Mårten (1964). *Skottskog och grässval*. Stockholm: Svenska naturskyddsföreningen
- Sjöbeck, Mårten (1973). *Det sydsvenska landskapets historia och vård*. Landskrona:

- Slotte, Håkan & Göransson, Hans (red.) (1996). *Lövtäkt och stubbskottsbruk: människans förändring av landskapet - boskapsskötsel och åkerbruk med hjälp av skog. D. 1*. Stockholm: Skogs- och lantbruksakad
- Slotte, Håkan & Göransson, Hans (red.) (1996). *Lövtäkt och stubbskottsbruk: människans förändring av landskapet - boskapsskötsel och åkerbruk med hjälp av skog. D.2*. Stockholm: Skogs- och lantbruksakad
- Slotte, Håkan (1999). *Lövtäkt i Sverige 1850-1950: metoder för täkt, torkning och utfodring med löv samt täktens påverkan på landskapet*. Uppsala: Inst. för landskapsplanering, Avd. för agrarhistoria
- Weih, Martin (2006). *Energiskogsodling på åkermark [Elektronisk resurs] : möjligheter för biologisk mångfald och kulturmiljö i ett landskapsperspektiv : rapport till Naturvårdsverket*. Uppsala: Inst. för växtproduktionsekologi, Sveriges lantbruksuniv. Tillgänglig på Internet: <http://epsilon.slu.se/10489793.pdf>
- Övergaard, Rolf, Rytter, Lars & Stener, Lars-Göran: *Odling av hybridasp och poppel* SLU och Skogforsk © Skogforsk, Stiftelsen skogsbrukets forskningsinstitut, 2011 Tillgänglig på Internet: <http://www.skogforsk.se/PageFiles/63467/Hybridasp%20och%20poppel.PDF>

Otryckta källor

Informant 1: Urban Emanuelsson, professor vid CBM. Mail 2012-04-02 (*sv: stubbskottsbruk*)

Informant 2: J-O Helldin, forskningsledare vid CBM. Mail 2012-04-27, 2012-05-08, 2012-05-10 (*re: ansökan till energimyndigheten*)

Informant 3: Claes Bergendorff, växtekolog vid Lunds universitet. Mail 2012-05-12 (*re: stubbskottsäng*)

Informant 4: Daniel Åberg, Platschef Kullabergs naturreservat. Mail 2012-04-25 (*re: skottskog*)

Elektroniska källor

Jordbruksverket (2012): Stöd för energigrödor

<http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/stod/fornybarenergioklimatsatsningar/stodforenergigrodor.4.6f9b86741329df6fab480003960.html> [2012-05-17]

Skov- og Naturstyrelsen (2001): Naturskogsstrategien

<http://www2.sns.dk/udgivelser/2001/87-7279-293-0/kap02.htm> [2012-05-14]

Elektroniskt uppslagsverk

Svensk uppslagsbok (2012) Sökord: "Risbygd". <http://svenskuppslagsbok.se/tag/risbygd/> [2012-04-27]

Bilagor

Bilaga 1: Resultat av vägning av vedartat material, stubbskottsängen Hörjelgården

Bilaga 2: Vägning av fjolårsgräs, löv och pinnar, stubbskottsängen Hörjelgården

Bild- och tabellförteckning:

Figur 1 & 27: Fotograf Ulf Lundwall

Figur 2 & 3: Inscannat ur Åke Campbells *Kulturlandskapet* från 1936, s. 49 resp. s.43

Figur 4 & 5: Inscannat ur Urban Emanuelssons *Europeiska kulturlandskap* 2009, s. 206-207.

Kopieringstillstånd givet av Emanuelsson 2012-05-22

Figur 7: Illustration Ida Edberg. Efter beskrivning i Oliver Rackhams *The illustrated history of the countryside* 2003, s.33

Figur 16: Karta Hörjelgårdens stubbskottsäng

Figur 22: Fotograf Hanna Sievers

Figur 23: Illustration Ida Edberg. Efter Fuller&Warren 1993, s.11

Figur 6, 8 - 15, 17-21, 24 -26, 28, 29. Fotograf Karin Falk

Bilaga 1

Stubbskottsängen på Hörjelgården. Resultat av vägning av vedartat material, nedtaget 2012-02-12 – 2012-02-17

Bengt Nihlgård och Ulf Lundwall

Söndagen den 12 februari deltog 16 personer i nedtagande och utsläpning av material från 1/12-dels yta av stubbskottsängen på Hörjelgården vad gäller vedartade växter. Ytterligare framdragning utfördes den 16 februari. Totalt lades minst 8 mansdagar ner på detta.

Fredagen den 17 februari sorterade Bengt Nihlgård och Ulf Lundwall upp allt material och vägde detta. Prover togs för vattenhaltsbestämning av dels småkvist, grövre kvist, hårda och tunga vedbitar samt mjuka vedbitar. Torkning genomfördes under två dygn till konstant vikt vid 80°C. Resultatet framgår nedan.

Material till ved och till stolpar för framtida flätgärde: 1.112 kg (våtvikt)

Av detta var ca 1/4 bestående av hårt material, typ avenbok och ek, med vattenhalt på 39%, ca 1/4 bestod av riktigt mjukt träslag (fr a lind) med vattenhalt på 49%. Resten låg på vattenhalten 44%.

Torrsvikt hårda träslag	170 kg
Torrsvikt mjuka träslag	142 kg
<u>Torrsvikt övrigt</u>	<u>311 kg</u>
Summa ved och stolpar	623 kg

Material till slanor för ovanstående gärde: 700 kg (våtvikt)

Vattenhalten i detta material låg på 44%.

<u>Torrsvikt slanor</u>	<u>392 kg</u>
-------------------------	---------------

Ris, som kommer att brännas på plats: 1.112 kg (våtvikt)

Av detta material, med högsta diameter i genomsnitt ca 5 cm, uppskattas 5% småkvist enligt mätningar från gamla undersökningar. Småkvisten höll 46% vattenhalt. Övrigt kvistmaterial höll 39% vattenhalt.

Torrsvikt småkvist	30 kg
<u>Torrsvikt övrig kvist</u>	<u>644 kg</u>
Summa ris	674 kg

Total biomassa uttagen:

	2.924 kg (våtvikt)
<u>Torrsvikt totalt</u>	<u>1.689 kg</u>

I genomsnitt blev vattenhalten på allt materialet alltså 42%, torrsviktsandelen 58%.

Under förutsättning att provytan enligt Claes var 20x25 m (500 m²) och att det var 12 år sedan den senast skördades, så har tillväxten varit 282 g/m²/år eller avkortat 2,8 ton/ha/år. En osäkerhet på ±5% kan antagas.

Tillväxten bör väl anses relativt god, med tanke på att merparten av produktionen på ytan nog ligger på gräs och örter.

Lund 12-02-20

Bengt Nihlgård och Ulf Lundwall

Bilaga 2

Vägning av fjolårsgräs, löv och pinnar i 20 utslumpade kvadratmetersrutor i stubbskottsängen på Hörjelgården 2012-03-30.

Bengt Nihlgård, Karin Falk och Ulf Lundwall.

Den 30 mars 2012 genomfördes en provtagning av kvarliggande förna som i princip hade producerats under fjolåret efter slåttern den 27 augusti 2011.

20 st 1 m² provytor slumpades ut på befintlig karta över stubbskottsängen och alla döda kvistar, löv och döda grässtrån insamlades på dessa.

Ett par provytor var rejält fuktiga/våta (det gällde provytorna 16 och 17).

Tre prover för bestämning av vattenhalt insamlades som blandprov från flera ytor, en särskilt från de blöta ytorna. Vattenhalten visades sig ligga på allt från 28-45% vid 85°C. Ett medelvärde blev 37% som tillämpades på alla ytor utom de mest blöta där 45% användes.

Ett medelvärde över mängden förna blev 178 g/m². Omräknat per hektar blev det 1776 kg eller avkortat 1,8 ton/ha.

Provruta nr	Friskvikt	Torrsvikt	Provpåse	Friskvikt,	Vatten,		
m ²	gram	gram		g	Torrsvikt, g	g	Vatt.halt % Torrsvikt%
Nr 1:	220	139		166	101	65	39 61
Nr 2:	380	239		263	145	118	45 55
Nr 3:	40	25		188	135	53	28 72
Nr 4:	180	113					
Nr 5:	230	145					
Nr 6:	480	302					
Nr 7:	140	88					
Nr 8:	180	113					
Nr 9:	450	284					
Nr 10:	750	473					
Nr 11:	70	44					
Nr 12:	80	50					
Nr 13:	60	38					
Nr 14:	500	315					
Nr 15:	400	252					
Nr 16:	430	237					
Nr 17:	660	297					
Nr 18:	170	107					
Nr 19:	100	63					
Nr 20:	360	227					
Summa	5880	3551					

Ett medelvärde av 1 m² biomassa i torrsvikt blir 178 g

Per hektar blir detta 1776 kg
eller 1,8 ton/ha

