

Här publicerar Bioenergi ett urval av sammanfattningar av forskningsprojekt finansierade av Energimyndigheten. Rapporterna kan beställas från Studsviksbiblioteket, stubub@lib.kth.se

TB-04/13 Uttag av grot på hyggen och biologisk mångfald hos några leddjursgrupper, *Slutrapport, Bengt Gunnarsson, Karolina Nittérus, Tillämpad Miljövetenskap, Göteborgs Universitet, 2004, 21 sidor, Engelsk sammanfattning saknas, Rapport från P12768-2*

1 Vi har studerat effekterna av grotuttag på biologisk mångfald hos skalbaggar och spindlar.

2. Fältprovtagning har utförts på 49 hyggen (med och utan grotuttag) under tiden 2001-2003.

Hyggena var spridda från Småland i söder till Dalarna i norr. Både barrskogar (gran) och blandskogar har undersökts. Vi har samlat in djur via fallfällor, förnprover och för vissa hyggen även fönsterfällor. Marklevande skalbaggars respons på grot har studerats i experiment. Vi har även utfört en mindre studie över betydelsen av klenved på hyggen för vedlevande skalbaggar.

3. Kvarlämnat ris på hyggen bidrar till en spatial komplexitet som är värdefull för leddjur. Ökat risdjup (avstånd marktopp av hög) ger en högre komplexitet.

4. Resultaten för skalbaggar visar på korttidseffekter av grotuttag. Negativ påverkan lokalt finns både m.a.p. antal arter och antal individer. Troligen buffrar kvarlämnat ris vid grotuttag mot lokala förluster av arter. Speciellt jordlöpare (Carabidae) tycks söka sig aktivt till grothögar. Abundans och artantal/fälla av långhorningar (Cerambycidae) var lägre i omgivande skog jämfört med hyggen (med eller utan grotuttag).

5. För spindlar fann vi korttidseffekter i form av färre individer per fälla på hyggen med grotuttag jämfört med hyggen med kvarlämnat ris. Det fanns negativa korrelationer mellan individantal och risdjup på hyggen med grotuttag.

6. Långtidseffekter (7-10 år) verkar finnas i form av förändrad artsammansättning bland jordlöpare samt en högre abundans av marklevande spindlar på ytor där grotuttag skett.

7. Sammanfattningsvis visar resultaten att det är mycket viktigt att en tillräcklig mängd ris får ligga kvar efter ett grotuttag för att minimera de lokala effekterna på vissa leddjurspopulationer. Vi anser att rekommendationen att lämna ca 20% grot bör följas på varje hygge där uttag görs.

TB-04/15 Översikt och slutrapport för praktisk produktionsoptimering av gran, *Johan Bergh (ed), Institutionen för Skoglig produktionsekologi, SLU, 2004, 22 sidor, Engelsk sammanfattning finns, Rapport från P13689-1*

Kan man öka produktionen i skogsbruket och möta en kraftigt ökad efterfrågan, samtidigt som man optimerar kolinlagringen i skog och mark och tar hänsyn till miljön på bästa möjliga sätt?

Intensivodling av gran, med balanserad näringstillförsel, är det mest effektiva sättet att öka produktionen och kan vara ett alternativ för framtidens skogsbruk. Steget är dock långt att gå från fältförsök av grundforskningskaraktär till praktisk drift. Därför har forsknings-

insatserna de senaste åren fokuserat på att ta fram rekommendationer för intensivodling i helt praktiskt drift. Nya praktiskt tillämpade försök har också anlagts på flera platser i Sverige, där man försöker optimera ekonomi och produktion, samtidigt som bästa hänsyn tas till miljön.

Det finns en mycket stor outnyttjad produktionspotential i Sveriges skogar och intensivodling av gran skulle kunna öka produktionen med 100-300%. Om intensivodling bedrivs på större arealer skulle andelen biobränsle från skogen öka kraftigt. Intensivodling av gran är också ekonomiskt försvarbar, då kalkyler visar att intensivodling är betydligt mer lönsam än traditionell skötsel av gran.

Dessutom ökar inlagring av kol i skog och mark markant samtidigt som de negativa effekterna på miljön är minimala. Skötselprogram och praktiska rekommendationer för intensivodlad granskog har tagits fram.

De nya tillämpade försöken är ännu i sin linda och har inte genererat viktiga resultat ännu. Man har detekterat ett mindre läckage av kväve i de behandlingar, där givan har varit mer än 150 kg N per hektar. I barranalyserna har man sett markanta effekter på barrrens näringsstatus och i fält kunna se tydliga effekter på ökad barrmassa i de gödslade behandlingarna.

TB-05/1 Långsiktiga effekter på avrinnande vatten efter askåterföring, *Slutrapport, Torbjörn Nilsson, Institutionen för skoglig marklära, SLU, 2004, 34 sidor, Engelsk sammanfattning finns Rapport från P12765-1*

Ett 40 ha stort avrinningsområde, Snipptjärn, beläget i norra Hälsingland behandlades med granulerad vedaska i två omgångar, ett ton per hektar i maj 1989 och två ton per hektar i oktober 1991. Den kemiska sammansättningen avrinningsvattnet från avrinningsområdet har följts dels tretton år före behandlingen och dels tretton år efter behandlingen. Ett närliggande avrinningsområde, Kullarna, har också använts som referensområde. Åtta år före askbehandlingen hade 90 % av avrinningsområdet vid Snipptjärn helträdsavverkats. Området planterades därefter med tall och gran.

I samband med askspridningstillfällena noterades tydliga men kortvariga koncentrationsökningar av främst K, men även för ANC, Ca, Mg, Na och Cl. Även för pH-värdet och den elektriska ledningsförmågan noterades en kortvarig ökning vid det andra spridningstillfället.

De närmaste nio åren efter asktillförseln var pH-värdet i avrinningsvattnet signifikant förhöjt med i genomsnitt 0.2-0.3 pH-enheter. De senaste åren, 10-13 år efter behandlingen, har pH-värdet varit förhöjt med endast ca 0.1 pH-enheter, vilket inte är statistiskt signifikant. Även för kalium fanns en signifikant förhöjd nivå de första nio åren efter askbehandlingen. Denna ökade kaliumkoncentration hade dock ebbat ut 10-13 år efter asktillförseln. För övriga kemiska variabler har effekterna av askbehandlingen antingen varit mer kortvariga (2-3 år, ex. Cl och Ca) och inte lika tydliga, eller så har inga effekter alls skett. Det har således inte observerats några kortvariga eller långvariga effekter av asktillförseln på utlakningen av olika kvävefraktioner (NH₄, NO₃ eller total-N).

Resultaten från denna undersökning visar att återföring av en väl granulerad vedaska till en normal svensk skogsmark medför att effekterna på avrinningsvattnets kvalite blir små eller obefintliga på kort sikt (veckor-månader) respektive längre sikt (10-15 år).

TB-05/2 De minerogena näringsämnenas flöden genom pannorna, *Henrik Bjurström, ÅF-Energi & Miljö AB, 2004, 77 sidor, Engelsk sammanfattning saknas, Rapport från P21338-1*

Rapporten utgör ett underlag till Energimyndighetens syntesarbete för forskningsprogrammet "Biobränslen och miljön". Den bidrar till analysen av den totala näringsbalansen i skogen genom att redovisa flöden av askbildande ämnen i biobränslen i förbränningsanläggningarnas processer. Förlustmekanismer under bränslets omvandling till energi, rökgaser och stoft/aska beskrivs för varje steg, inklusive stabiliseringen av askan inför återföring till skogsmark och dess lagring. Den stora källan till förluster är emellertid beslutet att återföra ena typen av aska: t ex endast bottenaska för en rostpanna, endast flygaska för en fluidbäddpanna. Det finns rationella skäl till sådana beslut, som flygaskans höga innehåll av tungmetaller för en

rostpanna eller bäddaskans ringa innehåll av näringsämnen för en fluidbäddpanna. De ratade askfraktionerna innehåller dock en väsentlig andel av näringsämnena.

Det finns för lite information för att kvantifiera förlusterna och spridningen i publicerade data om askors sammansättning är för stor för att tillåta en enkel bedömning. Genom att analysera sammansättningen hos ren vedaska och hos den mineraljord som följer med bränslet kunde mineraljordens bidrag klarläggas. Det som återstår är variationer i bränsleaskans sammansättning. Även de är för stora för att tillåta mer än den översiktliga bedömningen att inga näringsämnen tycks förloras under förbränningen. Data om fluidbäddaskornas innehåll av kalium kan dock tydas som en förlust av kalium och det borde utredas vidare.

TB-05/3 Effekter av askåterföring på skogsväxters mångfald, Slutrapport, Mats Dynesius, Landskapskologigruppen, Institutionen för Ekologi och Geovetenskap, Umeå Universitet, 2005, 26 sidor, Engelsk sammanfattning finns, Rapport från P13712-3

Projektet omfattar tre fältexperiment som belyser skogsfloras reaktion på askåterföring. Samtliga experiment innefattar två olika askbehandlings (båda på 2 ton per ha) och en referens. Den ena behandlingen är en krossaska med en stor finfraktion medan den andra är en valspelleterad aska där finfraktionen avlägsnats. I det första experimentet behandlades 30 markmossarter (26 bladmosser och 4 levermosser) som transplanterats till provytor på 7 lokaler. Två månader efter behandlingen visade arterna en mycket varierande reaktion på askbehandling, allt från mycket negativ till tydligt positiv. Reaktionen visade ett tydligt släktskapsmönster, där t ex alla vitmosser, kvastmosser och björnmossor (totalt 12 arter) påverkades negativt med avseende på både tillväxt och synliga skador, medan tillväxten ökade hos arter ur familjen Brachythecaceae (gräsmosser m fl) och ordningen Bryales (praktmosser, stjärnmossor, rosmossa m fl). Både de positiva och negativa effekterna av sållade pellets var mycket mindre än av krossaska. I det andra experimentet studerades nyetablering av mossor och kärlväxter på 0,75 m² stora ytor täckta med 1/3 av vardera förna, humus och mineraljord. För både mossor och kärlväxter medförde krossaskbehandling en signifikant ökning av såväl täckning som antalet arter som etablerade sig. Pelletsbehandling gav en mindre men även den signifikant ökning av täckningen och artantalet var ungefär lika som i krossaskebehandlade ytor. Flera av de arter som ökade var arter sådana som förekommer rikligt efter skogsbrand. I det tredje experimentet behandlades 16 arter vedlevande mossor. Synliga skador registrerades efter 3-4 månader. Fem vanliga vedarter fick signifikanta, och för tre arter stora, skador av krossaskan medan inga stora eller signifikanta skador kunde detekteras av sållade pellets. De fem rödlistade arterna i experimentet uppvisade inga signifikanta skador av askbehandling. Sammanfattningsvis skulle effekterna av askåterföring på skogens kärlväxt- och mossflora minska starkt om sållade pellets sprids istället för den nu dominerande krossaskan. Dessutom bör man utreda möjligheterna att utforma askåterföring på ett sådant sätt att den gynnar arter som minskat kraftigt till följd av skogsbrandbekämpning och försurning. Eventuella långsiktiga effekter av askåterföring täcks inte av studien.

TB-05/4 Studier av integrerat tillvaratagande av hyggesrester och markberedning, Studies of integrated collection of logging residues and soil scarification, Tomas Gullberg, Institutionen för Matematik, Naturvetenskap och teknik, Avdelningen för Skog och Träteknik, Högskolan Dalarna, 2004, 46 sidor, Engelsk sammanfattning finns, Rapport från P20061-1

I denna rapport genomförs inledande tester och försök med ett nytt integrerat maskinsystem för tillvaratagande av hyggesrester och markberedning. Systemet bygger på en markberedningstilläts,

Garpgreppet, som monteras på en vanlig virkesgrip och består av två rader harvpinnar. Vid markberedningen öppnas gripen, och vid gripning mot marken avlägsnas vegetationen samtidigt som mineraljorden luckras. Efter gripningen lyfts torvan och släpp vid sidan om fläcken. Aggregatet används även vid lastning av hyggesresterna.

Tekniken är användbar på såväl skotare som de ca 40 000 griplastare som finns inom svenskt privatskogsbruk. Tekniken öppnar alltså nya möjligheter även för självverksamhet. Systemet rymmer möjligheter att även utföra skotning av rundvirke och spridning av aska med samma maskin, och kan alltså utföra upp till fyra maskiners arbete vid ett tillfälle och med en maskin. Genom arbetsmetoder där flera av arbetena integreras finns, förutom inbesparade flyttkostnader, ytterligare möjligheter till synergieffekter och kostnadsminskningar genom t.ex. minskad körtid och underlättande av arbetet.

TB-05/5 Effekter av GROT-uttag på biologisk mångfald hos markfaunan, Slutrapport, Tryggve Persson, Kerstin Ahlström, Niklas Lindberg, Institutionen för Ekologi och Miljövärd, SLU, 2004, 14 sidor, Engelsk sammanfattning finns, Rapport från P13725-1

Målet var att studera effekten av en total skörd av hyggesrester (Mi förhållande till olika grad av rismängd (0, 1, 2 och 4 gånger normal GROT-mängd) på markfaunans mångfald (individantal, artantal och funktionell mångfald). Detta gjordes på två försökslokaler, Asa i Småland och Turbo i Dalarna. Jämförelsen innefattade även orörd skog av samma ålder som den som avverkadades. Idealt skulle studien ha fortsatt under flera år, men på grund av medelsbrist koncentrerades studien till perioden 1 1/2 år efter avverknings. Några av de markdjursgrupper som studerats och som rapporteras här var småringmaskar (Enchytraeidae), björndjur (Tardigrada), flug- och mygglarver (Diptera) och pansarkvalster (Oribatida). Resultaten visar att en kalavverkning leder till en betydande nedgång av antalet individer och arter av pansarkvalster och en uppgång av antalet individer (dock inte av arter) av småringmaskar. Däremot finns inga entydiga resultat som visar att uttag av GROT påverkar artmångfalden. Vissa arter påverkas negativt av uttaget av GROT, i den meningen att de minskar starkt i täthet, men arterna fanns i regel kvar 1 1/2 år efter avverknings.

Sammanfattningsvis kan sägas att skörd av GROT inte leder till tydliga artförändringar hos småringmaskar, medan vissa arter av pansarkvalster minskar i antal. Minskningen tycks inte leda till ett totalt försvinnande av arten, men här behövs långsiktiga studier för att minska risken för felaktiga slutsatser.

TB-05/6 Uppföljning av vegetationsskador vid askspridning, Slutrapport, Per-Erik Larsson, Olle Westling, IVL Svenska Miljöinstitutet, 2005, 7 sidor, Engelsk sammanfattning saknas, Rapport från P20433-1

Efter spridning av aska och kalk i ett skogsområde väster om E Ljungby i Småland under sensommaren 2000 uppstod skador på mossvegetationen, vilket är ovanligt vid denna typ av behandling. Skadorna var av varierande grad men delvis mycket kraftiga, med till synes helt död mossa. Detta uppträdde några veckor efter spridningen varvid provytor snabbt etablerades i området. Förekomsten av mossor ändrades inte kraftigt efter behandlingen, men det fanns en tendens till att den relativa förekomsten minskade för flera mossor som kvastmossa och björnmossa, samtidigt som husmossa och cypressfläta ökade sin relativa förekomst. Resultaten visade på en tendens till att krustätel ökade efter behandlingen. Studien största värde ligger i undersökningarna av återhämtningen av mossarter som uppvisade tydliga skador efter spridningen år 2000. Återhämtningen var snabb för alla frekvent förekommande mossarter med tanke på de omfattande skadorna som visade sig i stora partier med brunbrända mossor. År 2003 observerades inga skador som kunde knytas till behandlingen år 2000.