

Bioenergiproduktion hos björk och hybridasp vid tillförsel av restproduktbaserade gödselmedel

-etablering av fältförsök och inledande mätprogram

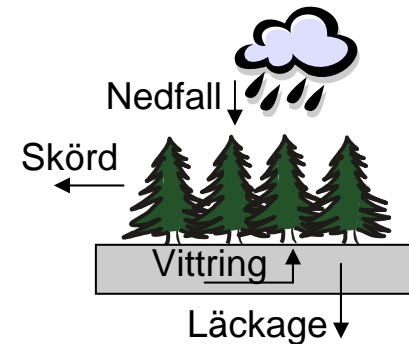
EkoBalans

Gunnar Thelin

Miljöriktig användning av askor 2009

EkoBalans...

- ...utvecklar restproduktbaserade gödselmedel och gödslingskoncept för ökad skogsproduktion
- ...utför uppdrag inom skogsgödsling och askåterföring i samarbete med Askungen Vital AB
- ...levererar tjänster inom analyser, markkartering, näringsbalanser, skogshälsa och skogskötsel



Övergripande mål och nytta för projektet

- Undersöka potential för bioenergiproduktion vid intensivodling av björk och hybridasp
- Jämföra effekt av konventionella och restproduktbaserade gödselmedel

Miljöpotential/ekonomisk nytta

- Ökad bioenergiproduktion: Klimatnytta, samhällsekonomiskt lönsamt
- Fler trädslag: diversitet, riskspridning
- Löv mindre försurande
- Är gran bäst om bioenergi är prioritet 1?
- Användning av restproduktbaserade gödselmedel motverkar försurning, säkrar näringsbalanser, blir billigare (?) och drar mindre energi (?)

Praktisk tillämpning

- Alternativ till gran inom nästan hela granens utbredningsområde
- Prioriteras i närhet av energiomvandlare?
- Fokus på bioenergi kan kombineras med produktion av massaved och timmer?

Nyhetsvärde

- Första försök i Sverige med intensivodling av björk och hybridasp på skogsmark

Försöksetablering

Lokaler

- Hedensberg (Västerås) Björk (Lopi) 15 år, omställd jordbruksmark
- Vrå (mellan Ljungby och Halmstad), Björk (Ekebo) 5 år och Hybridasp (Dalby) 4 år på skogsmark (sandig morän)
- Fulltofta (Hörby) Björk (Ekebo) 4 år på skogsmark (sandig-moig morän)
- Ytterligare ett försök i hybridasp etableras våren 2009

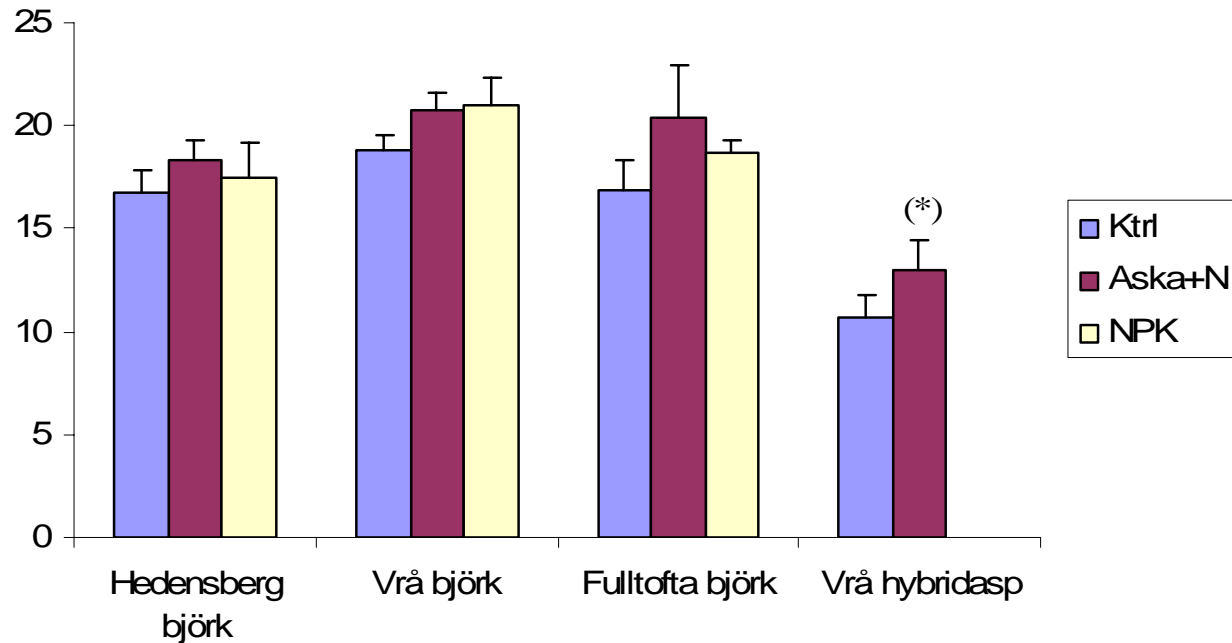
Försöksled, gödslingsprogram och doser

- Konv. gödsel (NPK), Restproduktbaserat (första gödsling Aska+N), Kontroll
- Gödsling vartannat år tills beståndet är slutet, därefter ytterligare 1-3 ggr, avslutat 5 år före slutavverkning
- 100 kg N, 30 kg P och 30-90 kg K: P-dos i NPK anpassad efter P-mängd i aska
- Doser vid nästa gödslingstillfälle anpassas efter bladanalyser

Uppföljning

- Knopp- och bladkemi
- Markvatten – lysimetrar
- Tillväxt år 3, 5, 7 etc.

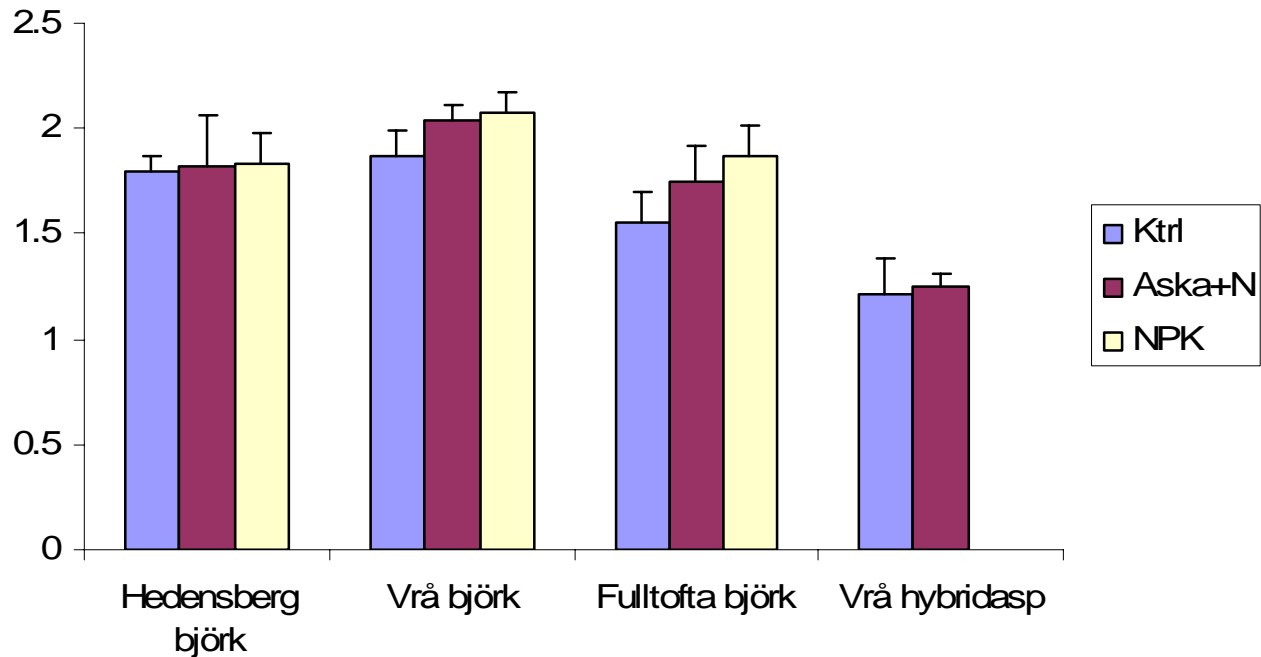
Miljöriktig användning av askor 2009



Kväve (mg g^{-1}) i knoppar 5 månader efter gödsling.

Stat. analys av björkförsöken gemensamt (Nested ANOVA):
Aska+N > Ktrl ($p < 0.0001$), NPK > Ktrl ($p = 0.014$)

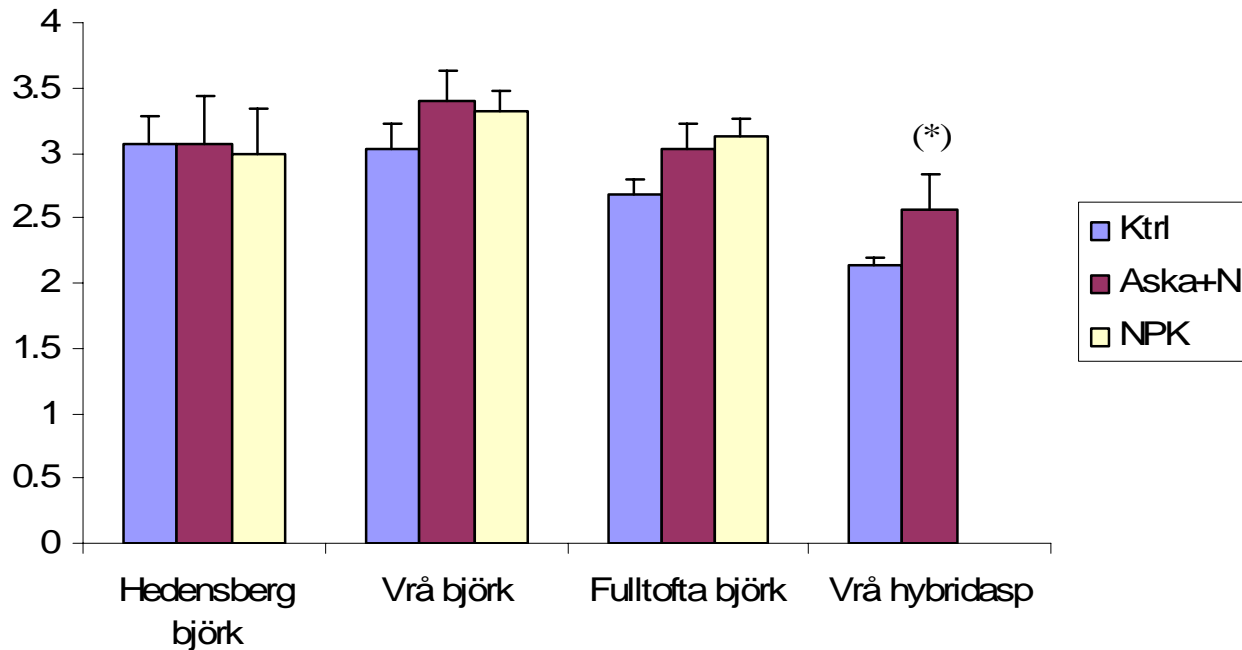
Miljöriktig användning av askor 2009



Fosfor (mg g⁻¹) i knoppar 5 månader efter gödsling.

Stat. analys av björkförsöken gemensamt (Nested ANOVA):
Aska+N > Ktrl (p=0.049), NPK > Ktrl (p=0.004)

Miljöriktig användning av askor 2009



Kalium (mg g^{-1}) i knoppar 5 månader efter gödsling.

Stat. analys av björkförsöken gemensamt (Nested ANOVA):
tendenser: Aska+N > Ktrl ($p=0.05$), NPK > Ktrl ($p=0.077$)

Respons övriga näringsämnen

- För Zn var koncentrationerna högre i knoppar från aska+N än i både ktrl och NPK
- I både Vrå och Fulltofta fanns tendenser till högre Ca i knoppar från aska+N än i NPK, ingen skillnad aska+N - ktrl

Tolkning knoppdata

- Att både N och P ökar, samt att övriga ämnen ligger på OK nivåer (?K) innebär att tillväxtökning trolig
- Aska+N bör fungera lika bra som NPK

Markvatten

- Inga skillnader i utlakning av N och P
- För lite data hittills för att dra slutsatser

Andel analyser med $\text{NO}_3 > 1 \text{ mg/l}$

Ktrl	20 %
Aska+N	60 %
NPK	33 %

- *Om* Aska+N faktiskt har högre nitratläckage -> högre tillgång på nitrat
- Har askan ökat mineraliseringen och nitrifikation av N?
- Kan man sänka N-dosen och ändå få samma effekt i Aska+N?

Miljöriktig användning av askor 2009

Energibalans – några antaganden

Skogsmark, medelgod bonitet, Götaland, samtliga alt. planterade

Tillväxt (m³sk/ha,år)

Ogödslat: Gran 9, Björk 7.5, Hybridasp 12
NPK och aska+slam: Ökning med 75 % för alla

Omloppstider (år)

Ogödslat: Gran 70, Björk 50, Hybridasp 30
NPK och aska+slam: Gran 40, Björk 30, Hybridasp 20

Veddensitet (kg/m³)

Ogödslat: Gran 400, Björk 500, Hybridasp 350
NPK och aska+slam: Gran 350, Björk 500, Hybridasp 350

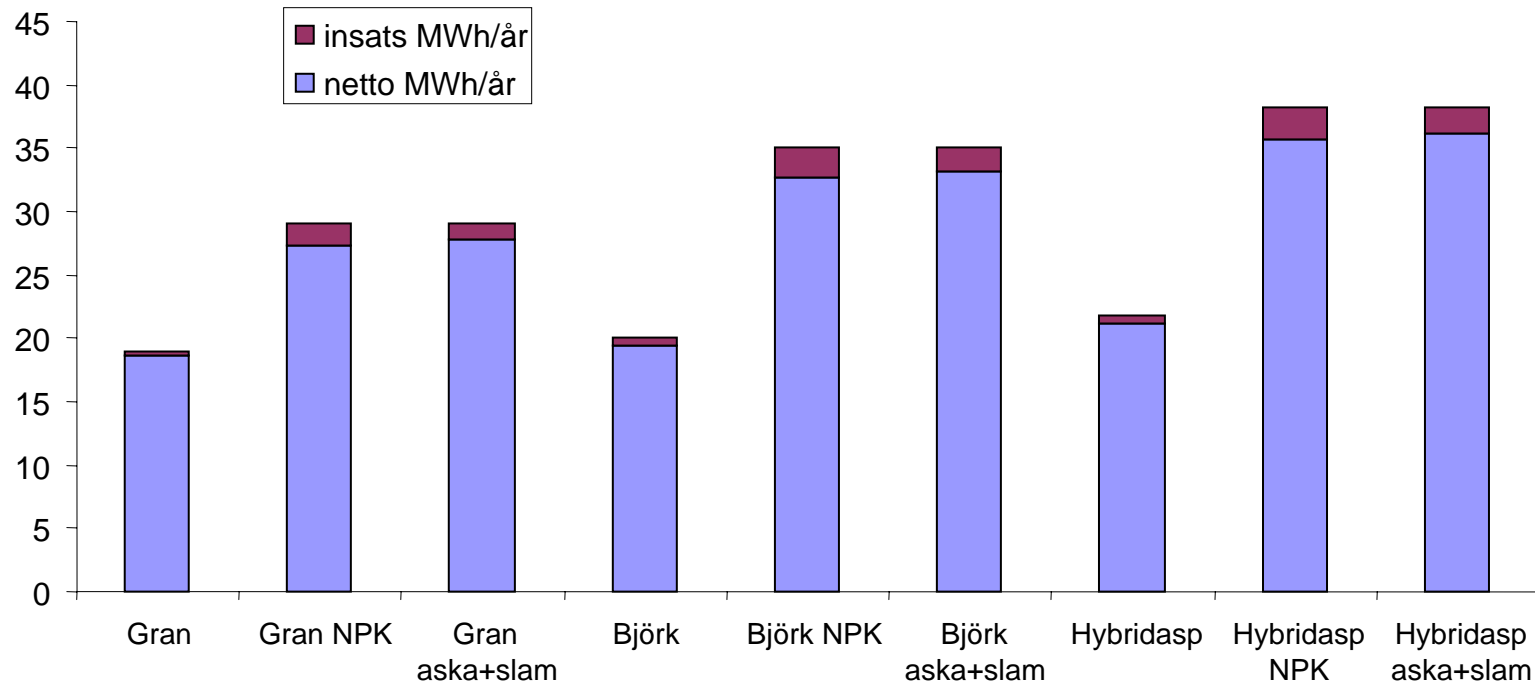
Skötsel och avverkning (MWh/år)

Ogödslat: Gran 0.3, Björk 0.6, Hybridasp 0.7
NPK och aska+slam: Gran 0.8, Björk 1.4, Hybridasp 1.5

Gödsel

NPK från Tyskland std.värden på energiåtgång, aska+slam från närområdet, std.värden på energi för askhantering, energi för slamhantering – data för ny process

Miljöriktig användning av askor 2009



Energibalanser för gran, björk och hybridasp ogödslat, gödslat med NPK och gödslat med aska+slam

Energibalansen

Ogödslade alternativ likvärdiga

Björkvedens höga densitet motverkar lägre volymproduktion

Effektiva system

Insatsenergin är liten jf energiskörden: 2-7 %

Energiskörd gödlat: Hybridasp > Björk > Gran

- Små skillnader för ogödlat blir uppskalade vid gödsling
- Ingen densitetsnedgång vid ökad produktion i löv

Restproduktbaserat gödslingsystem något bättre än NPK

Insatsenergi för gödselproduktion är liten del av all insatsenergi:
20 % för NPK och 6 % för aska+slam

Fler beräkningar

- GROT-uttag och biomassauttag i röjning tas med i kalkyl
- Självförnygrade system för björk och hybridasp: energiskörd och insatsenergi i röjningar (stråkröjning)

Utvecklingsmöjligheter

- Gödslingsystem för löv behöver utvecklas! Sannolikt andra responsfunktioner än för gran. Fler försök och modellering!
- Restproduktbaserade gödslingsystem – gödslingseffekt jf NPK?, ekonomi?, miljö?, kolbalans?
- Hantering av näring i aska och slam kan utvecklas avsevärt.
- Vinst med askåterföring som integrerad del av gödslings-systemet. Askan hör hemma i skogen!
- Om löv kan ge större energiskörd bör FoU-stöd fördelas annorlunda än idag!?