

- Økt uttak av biomasse fra skog –  
virkninger på skogproduksjonen
- Effekter av askespredning

Energigården, Brandbu, 25.11.10  
Kjersti Holt Hanssen, Skog og landskap





skog+  
landskap

# Bioenergipotensialet i Norge

- > Bioenergi i dag utgjør ca. 15 TWh eller 6 % av vårt energiforbruk
- > Regjeringens mål: Øke bruken med 14 TWh innen 2020
- > Det meste av økningen må komme fra skogen!

Råstoff	Estimert energimengde (TWh)
Skogråstoff, inkl. greiner, topp og rot	16-25
Halm, kornavrens	4,5
Biogass fra husdyrgjødsel	2,5

*Potensiale for økt bruk av biomasse fra landbruket. St.meld. nr. 39 (2008-2009).*



skog+  
landskap

# Hogstavfall, GROT, avvirkningsrester...

- > Potensiale: Grot - 2,7 mill m<sup>3</sup>  
(Stubber – 1,8 mill m<sup>3</sup>) (Langerud et al. 2007)
- > Bruken øker i Norge - vi bør vite om eventuelle økologiske konsekvenser!

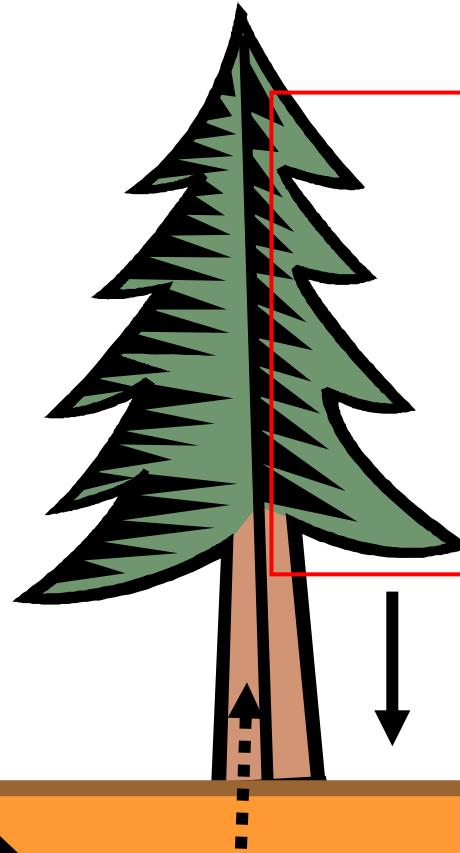


Foto: K. H. Hanssen



skog+  
landskap

Uttak?



Næringsinnhold i hogstavfall  
utgjør 1-10 % av totale  
reserver i jorda

MEN: kan utgjøre en **stor** del  
av plantetilgjengelig næring!

Deponering

Forvitring

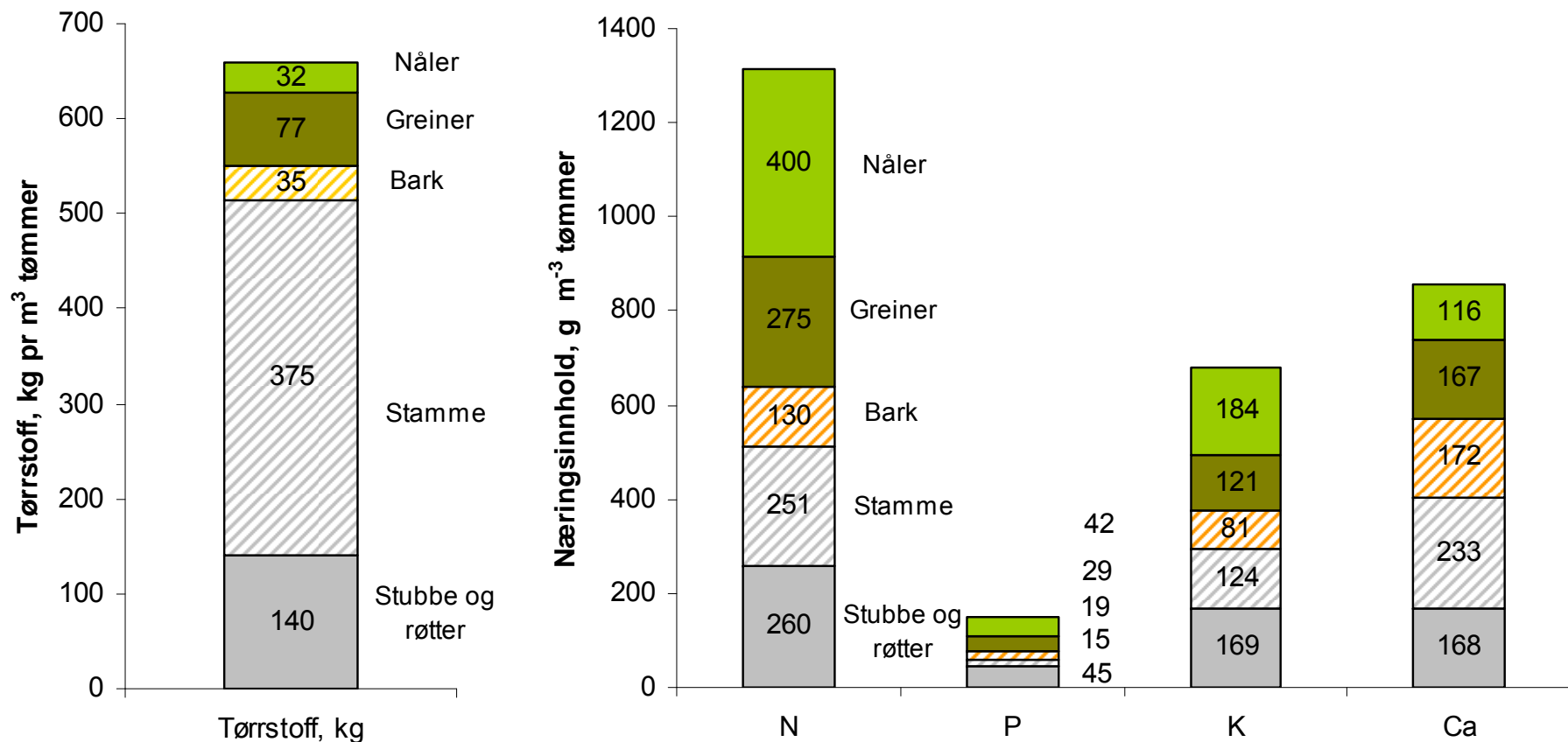
• **Næringsstoffer,  
tilgjengelig og bundet**

• pH

• Karbonlager



# Næringsfordeling i treet



45 år gammelt furubestand. Etter E. Mälkönen (1976)



skog+  
landskap

# pH

- > I løpet av omløpstida forsures humusen, fordi flere basekationer ( $\text{Ca}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Na}^+$ ) enn anioner tas opp
- > Ved vanlig hogst stiger pH i humus pga tilførsel av kationer i hogstavfallet
- > Fjerning av kvisten = mindre stigning i pH

# Prosjekt ”Økologiske konsekvenser av økt biomasseuttak fra skog i Norge”



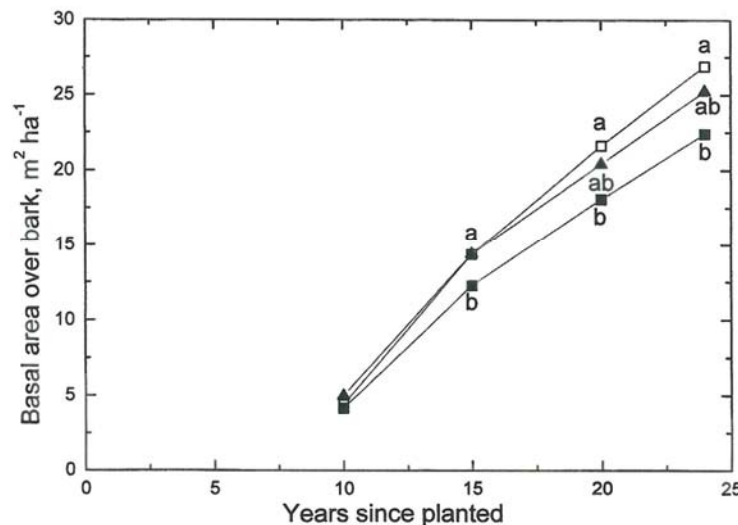
- > 2009-2013, Skog og landskap + UMB + NILU + nordiske partnere. Prosjektleder: Nicholas Clarke
- > Studere effekten av GROT-høsting på
  - > Omsetning av næringsstoffer og karbon i jord
  - > Vegetasjonssammensetning
  - > Foryngelse og produksjon
- > Nye forsøksfelt + nye analyser av eldre forsøksfelt
- > Modellering og prediksjon:
  - > Hvor og hvordan kan vi ta ut GROT på en bærekraftig måte?



# Effekter på skogens tilvekst

- > Generell trend?
- > Igjen; resultatene varierer mellom forsøk.
  - Oftest noe nedgang ( $\geq 5\%$ ) i volumproduksjon etter heltreuttak med nordisk klima og omløpstider, men ikke i alle studier.
  - Mangel på langsiktige resultater i Norden

*G. Egnell, E. Valinger/Forest Ecology and Management 177 (2003) 65–74*



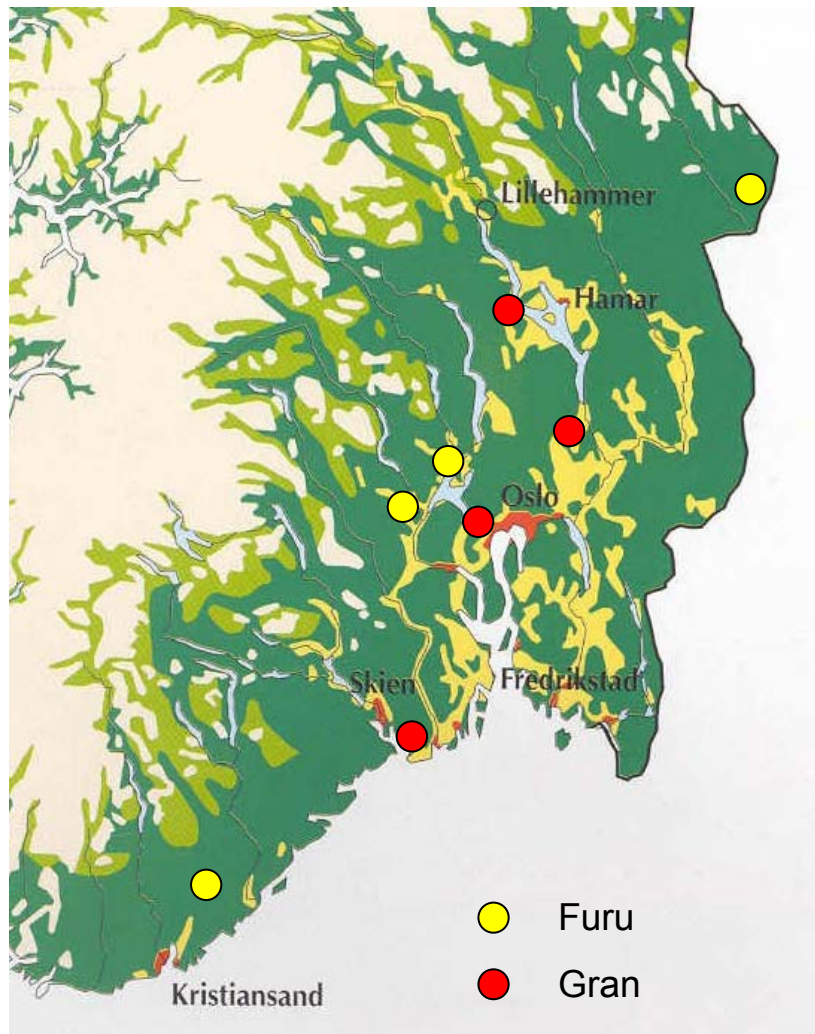
Vanlig hogst

Stamme + greiner

Heltrehogst (stamme  
+ greiner + nåler)

Grunnflateutvikling hos furuplanter på et felt i Småland etter forskjellige typer hogst. Egnell et al. 2003

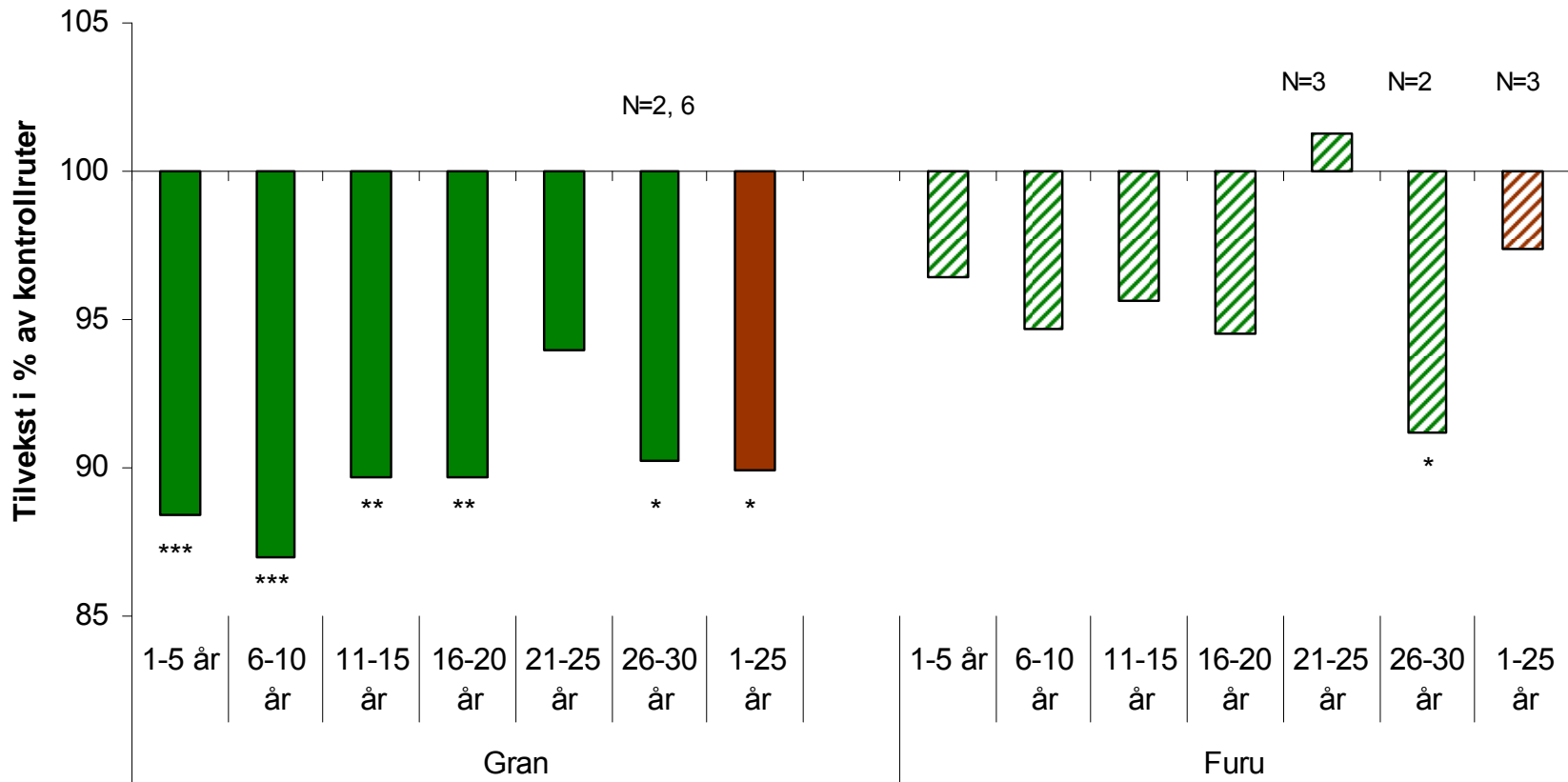
# Feltforsøk heltretynning, 70-tallet



- > Åtte bestand på Østlandet
- > To behandlinger:
  - 1) heltretynning (kvisten fjernet)
  - 2) konvensjonell tynning
- > Måling av vekst hvert 5. år



# Tilvekstreduksjon etter heltretynning



Relativ volumtilvekst etter heltretynning sammenliknet med kontroll. 5-års perioder og etter 25 år. N=4 der det ikke står noe annet.



skog+  
landskap

# Resultater fra våre to forsøksserier

- > Totalt grotuttak reduserer tilveksten i granskogen med ca 10 %
- > Effekten holder seg i minst 25-30 år
- > Variasjon mellom felt – et felt hadde f.eks. større tilvekst etter grotuttak
- > Noe reduksjon også i furuskog, men mindre enn i gran
  - > Mindre uttak av biomasse i furuskogen
  - > Furutrærne er gode på å utnytte de næringsressursene som finnes!
- > Effekten skyldes næringstap – gjødsling kompensierer for grotuttaket



skog+  
landskap

## GROT-høsting i praksis

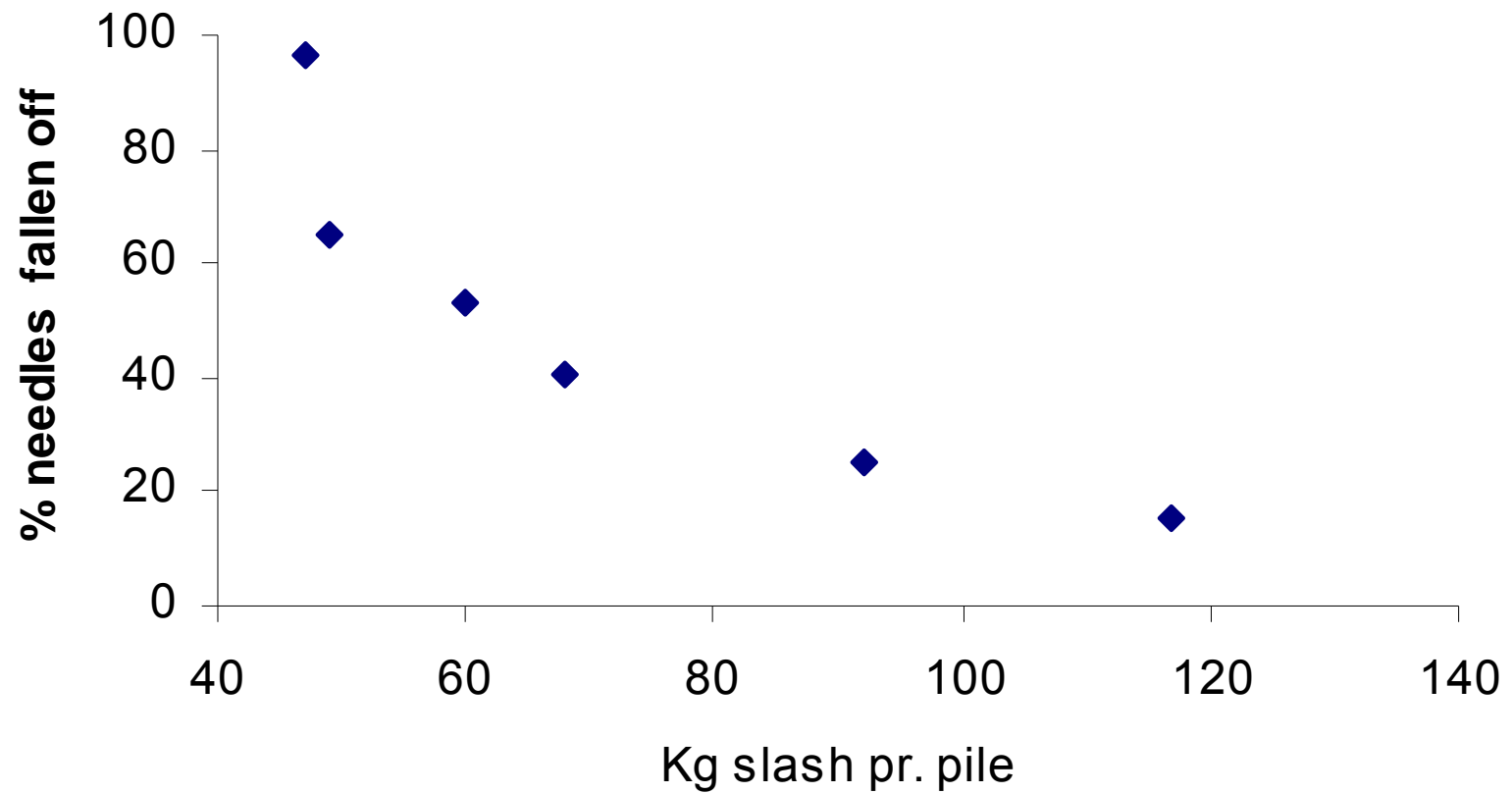
- > I forsøkene er all kvist fjernet ved heltretynningen
- > I praksis vil en del greiner og nåler bli liggende igjen etter høsting,
  - modererer veksttapet
- > I vårt nye feltforsøk i Ringsaker ble kun 63 % av kvisten faktisk tatt ut
- > Ca 20 % av nålene datt av og ble liggende på bakken før høsting





skog+  
landskap

# ”Nålefall” fra kvisthauger





skog+  
landskap

# Bærekraftig uttak av hogstavfall

## Momenter:

- > Uttak av GROT maks 1 gang i løpet av bestandets liv
- > Ikke ta ut alt – la minst 30 % av hogstavfallet være igjen
- > La om mulig nålene falle av før kvisten transporteres ut
- > Unngå uttak i områder med bæresvak mark
- > Kompensasjonsgjødsling?





skog+  
landskap

# Bør vi tilbakeføre aske til skogen?



+ ?

- Kretsløpstankegang
- Unngå utarming av jorda
- Øke pH
- Aske som ressurs, ikke avfall

- ?

- Tungmetaller
- Avrenning
- Effekter på vegetasjon o.a.

# Effekter av aske på skogproduksjonen avhenger av marktypen

- > På torvmark gir askegjødning positiv effekt på skogproduksjonen
- > På fastmark (mineraljord) varierer resultatene
  - > Ofte ingen effekt på tilvekst
  - > Noen studier har vist negativ effekt på mark med lav bonitet og/eller positiv effekt på høy bonitet (eks. Jacobson 2003, Prescott & Brown 1998)



# Prosjektet ”Ash recycling – long term effects on tree growth”



- > Økt uttak av biomasse fra skogen i de nordiske landene
- > Er resirkulering av aske på mineraljord ønskelig/nødvendig for å opprettholde skogproduksjonen på lang sikt?
- > Er effekten avhengig av f.eks. bonitet, klima, humusegenskaper?
- > Aske kan
  - > Kompensere for uttak av bl.a. K, Ca, Mg, P (men ikke N!)
  - > Øke pH i jorda (motvirke forsuring)
- > En foreløpig nordisk rapport utgitt gjennom ”Värmeforsk” i 2009
- > SNS-midler for 2009-2011 til et prosjekt med **Sverige**, Finland, Norge og Litauen som deltagere. Aske + kalkforsøk.



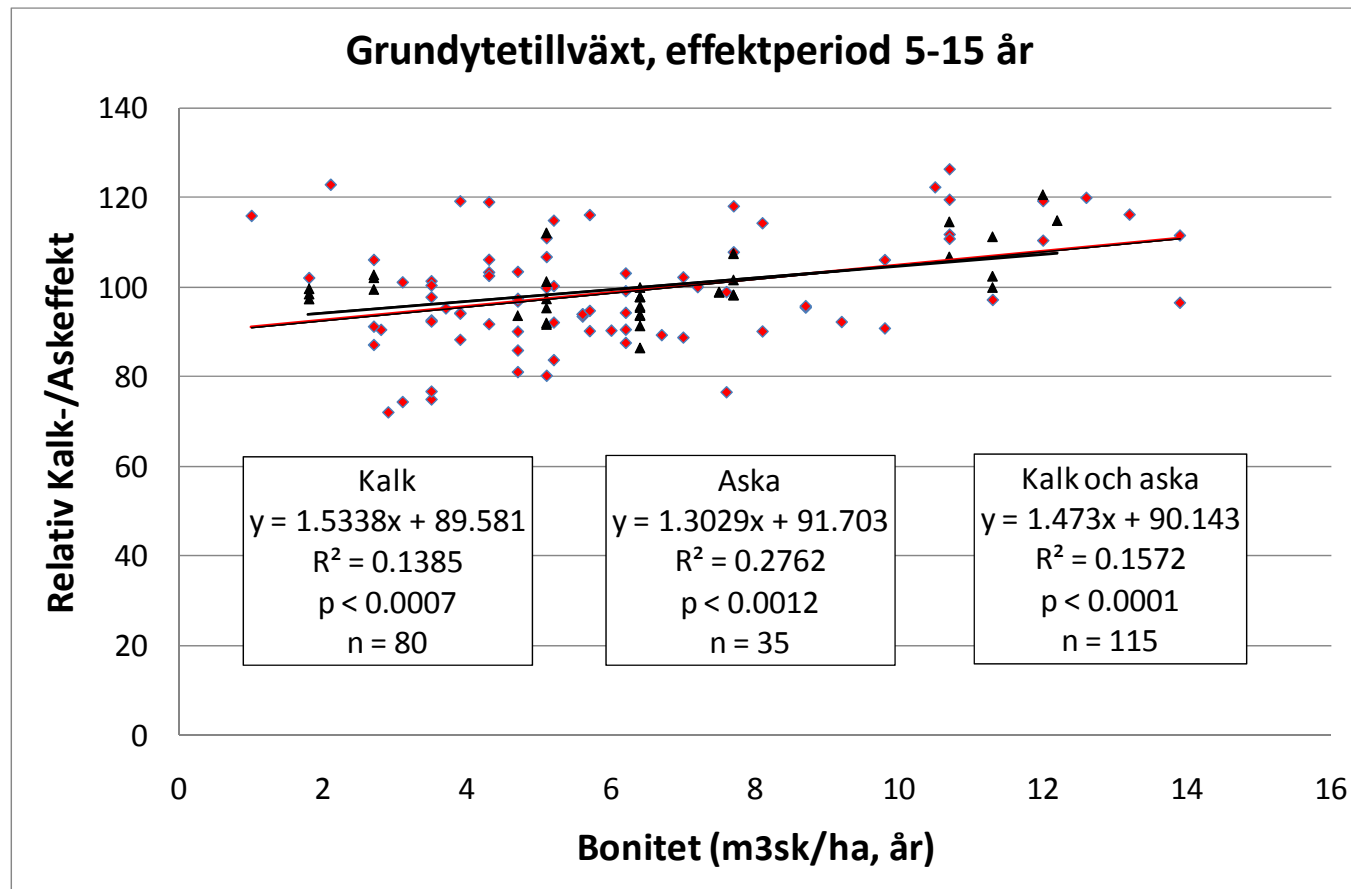
skog+  
landskap

# Antall forsøk (ca)

	Finland	Sverige	Norge	Litauen
Kalk	95	14	3	
Aske	4	17		1

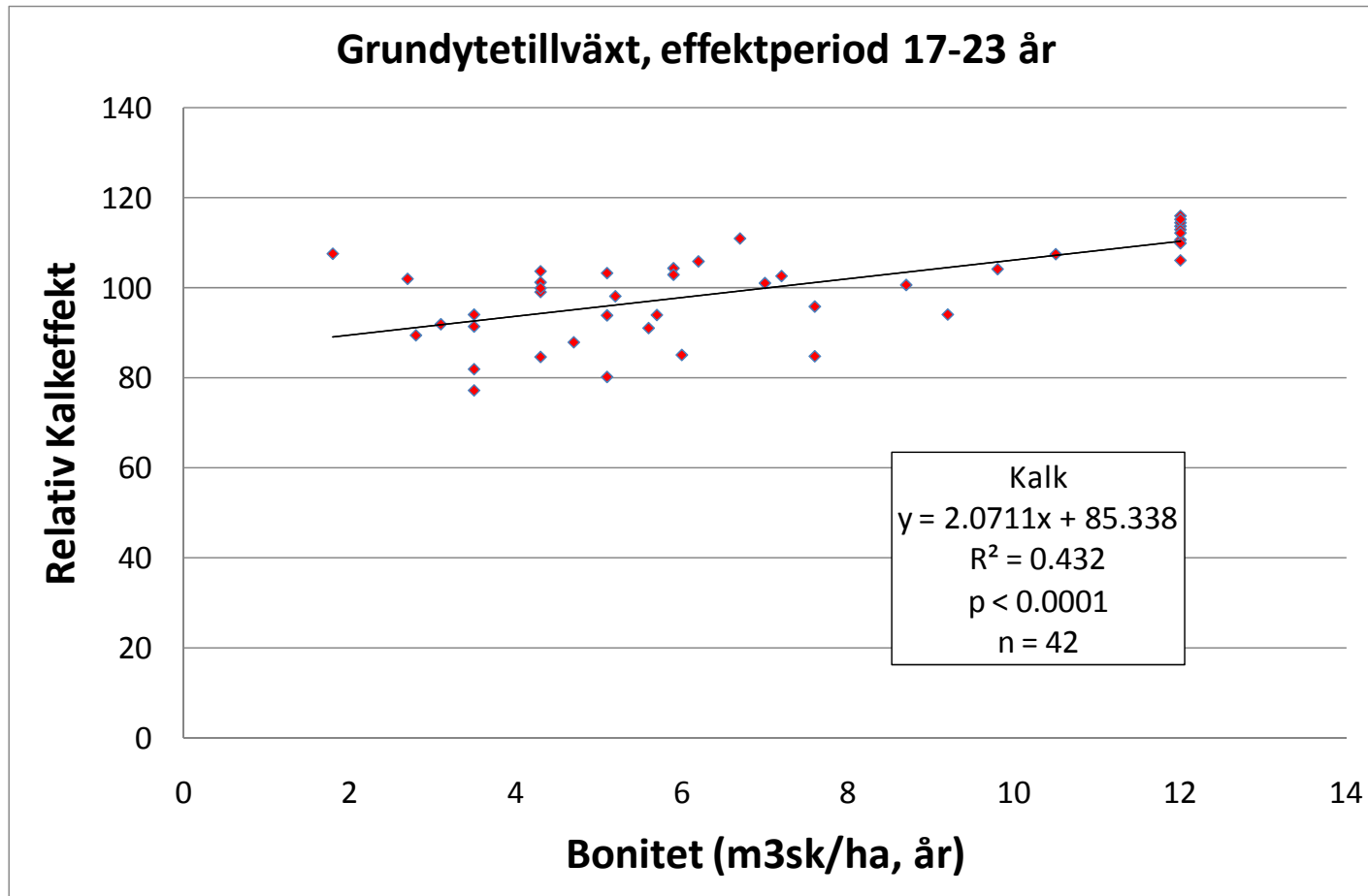


# Foreløpige resultater – 5-15 år



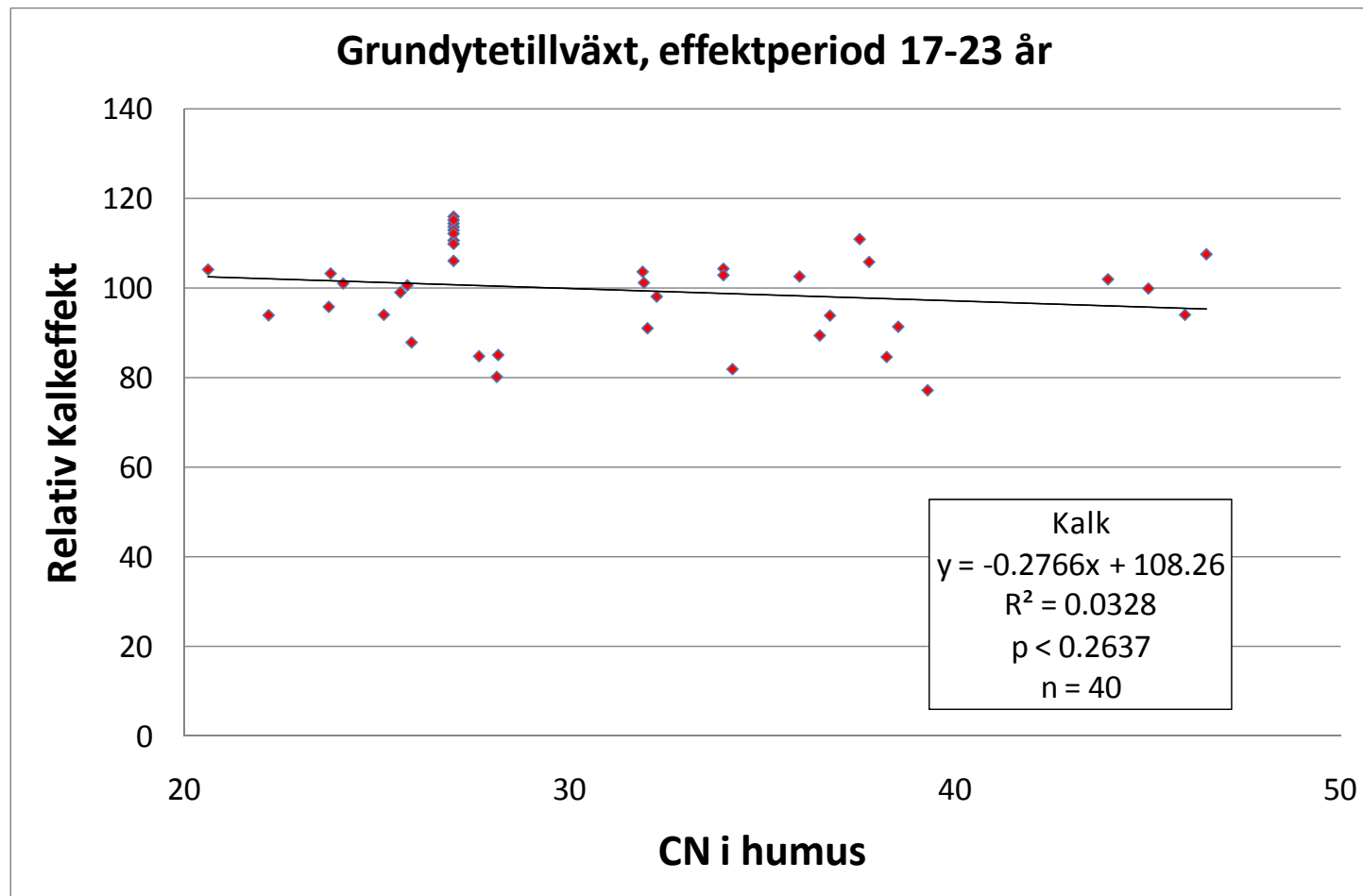


# Foreløpige resultater – 17-23 år





# Sammenheng med C/N-forhold?

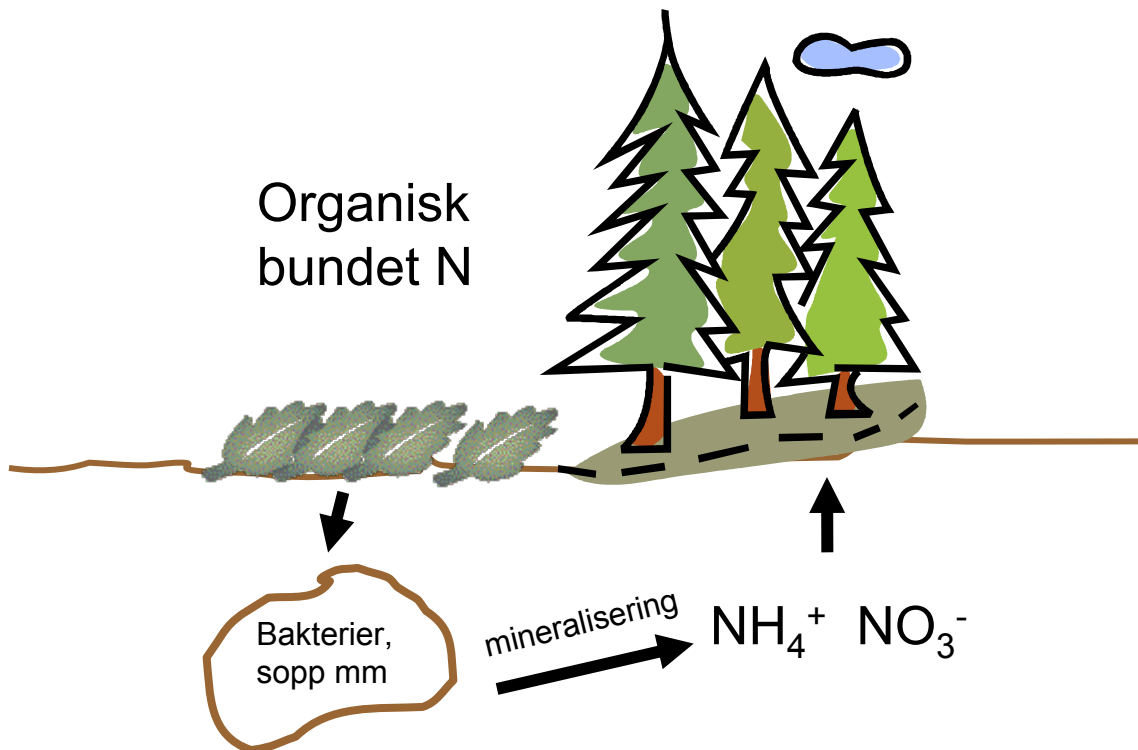


← rikere fattigere →



skog+  
landskap

# Nitrogensyklusen



Noen mulige forklaringer på forskjellen i effekt på lav og høy bonitet:

- N-rik mark: aske gir økt mineralisering og mer N tilgjengelig for planter og trær
- N-fattig mark: asketilførsel kan føre til at mer N bindes i bakterienes biomasse, slik at det lille som finnes blir mer utilgjengelig for trærne. Også andre prosesser kan virke inn.



skog+  
landskap

# Oppsummering

- > Resultatene så langt bekrefter at askespredning på fattig mineraljord kan gi redusert vekst, på god mark noe økt vekst
- > Sammen med N-gjødsel kan aske være bra!
  - > Om mulig: spre N *før* aske
- > Aske på torvmark øker skogproduksjonen





skog+  
landskap

# Regler for askespredning i Norge

## > Levende Skog:

”Askespredning i skog kan skje som tilbakeføring av næringsstoffer til egnet skogsareal. Askespredning i yngleperioden skal unngås. Bare herdet og behandlet aske med godkjente verdier for tungmetaller kan tilbakeføres til skog. Kun granulerte askeprodukter kan benyttes på hogstflater.

Ved gjødsling og askespredning i skog skal det settes igjen ugjødslete soner mot vann og vassdrag for å unngå avrenning.”

## > Forskrift om gjødselvarer mv. av organisk opphav (2003):

- > Setter kvalitetskrav til aske som skal brukes i jordbruk, hager, grøntarealer og liknende
- > Skog er ikke nevnt = **ikke tillatt å spre aske i skog uten dispensasjon!**
- > Revidering av forskrift nå - på høring vår 2011? (Mattilsynet)



skog+  
landskap

# Regler for askespredning i Sverige

- > Skogsstyrelsens anbefalinger (2008):
  - > Tilbakeføring av aske bør skje på marker der avvirkningsrester tas ut i betydelig omfang i løpet av omløpstiden
  - > Hensikten er først og fremst å motvirke forsuringseffekten av grotuttaket
  - > Bør gjøres:
    - > ved virkesuttak > 200m<sup>3</sup>/ha
    - > der nålene ikke blir tilbake på flata
    - > der marken er sterkt forsuret
    - > på torvjord
  - > Maks 3 t aske pr ha pr 10 år, maks 6 t pr omløpstid
  
- > Aske spres på ca 5000 ha årlig (2007)