

VALG AV UTSTYR TIL AVVIRKNING OG TRANSPORT AV ENERGIVIRKE

Lillehammer, 11. mars 2011

Anders Hohle

Norsk institutt for skog og landskap



Innhold

- Driftsplanlegging
- Sortimenter
- Systemer
 - avvirkning
 - flishogging
 - vegtransport



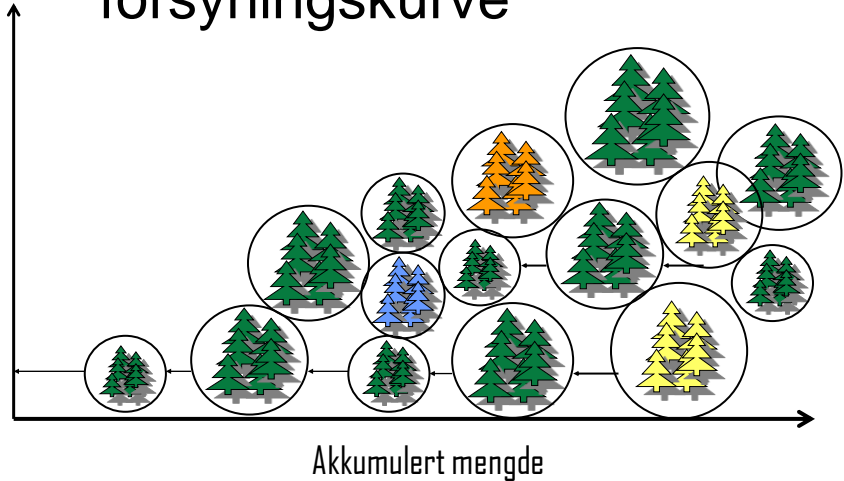
Definisjoner

- **Metode:**
Måten operasjonen utføres på og formen på produktet
-eks. kortvirkesmetoden (CTL – cut-to-length)
- **System:**
En sekvens av deloperasjoner med en innbyrdes sammenheng, hvor den ene deloperasjonen er avhengig av den andre i tid og sted slik at en stans av en av deloperasjonene betyr en forstyrrelse eller stans av de øvrige
-eks. 2-maskinsystemet eller kombimaskinsystemet

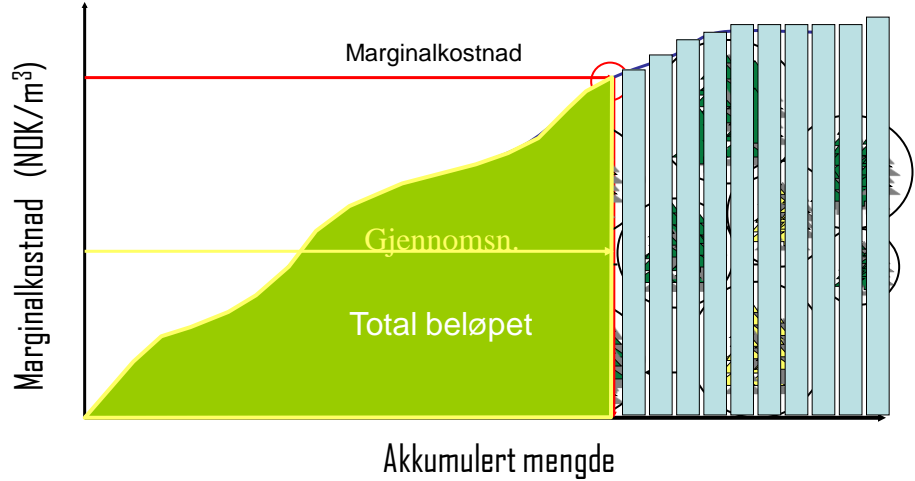
Forutsetninger ved valg av system

- **Mål:** Et kostnadseffektivt system som produserer riktig brenselkvalitet og er tilpasset de aktuelle driftsforholdene
- Sortiment
- Brenselforbruker (kvalitetskrav flis)
- Oppdragsmengde
- Objektstørrelse
- Avvirkningsforhold (tynning / sluttavvirkning, terreng, transportavstand etc.)
- Velteplass (størrelse og utforming)
- Vegtransport distanse
- IKKE start planleggingen med "attraktiv maskin"

Oppbygging av forsyningskurve

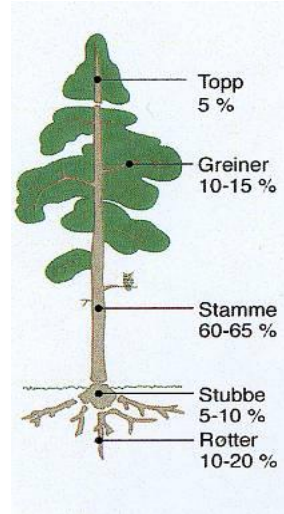


Driftsplanlegging - forsyningskurve



Skogsbrensel sortimenter

- Stammeved
- Heltre
- GROT (greiner og topper)
- Stubber



Forsyningskjeder

1. Stammeved
2. Heltre / grovkvistet virke
3. GROT (greiner og topper)
4. Stubber

Stammeved

- Råtegran
- Massevirke
- Småvirke
- Avvirkning med kortvirkesmetoden
- Flishogging ved terminal / forbrenningsanlegg



2-maskin systemet (hogstmaskin + lassbærer)



Heltre / grovkvistet

- Ungskogpleie / tynning
- Jorde- og vegkanter
- Linjerydding
- Kulturlandskap
- Tomtearealer



2-maskin



Kombimaskin



Sagkjede



Klipp



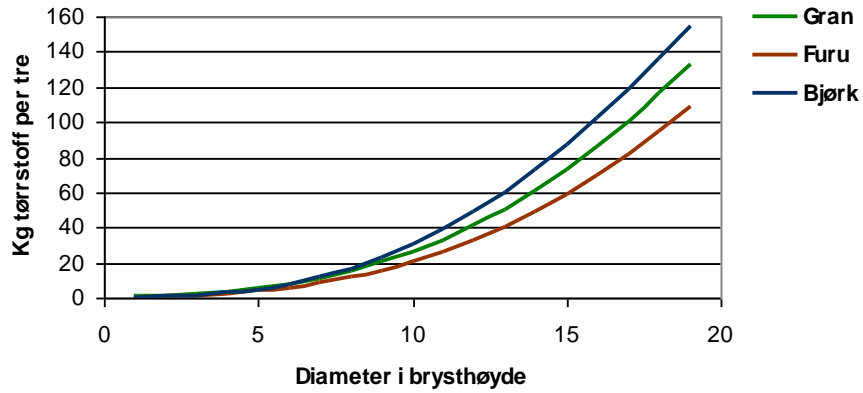
Produktivitet heltreavvirkning

(Skog og landskap studie med ABAB-klippen, Aust-Agder, mai 2005)



- Prestasjon klipp:
 - 9,3-12,1 fm³/h
 - gj.snitt volum: 0,026-0,046 fm³/tre
- Prestasjon utkjøring:
 - ca. 11,4 fm³/h
 - lasstørrelse: ca. 6 fm³

Tørrstoffmengde vs. diameter i brysthøyde



Forsøk 2009



Akkumulerende
hogstaggreat

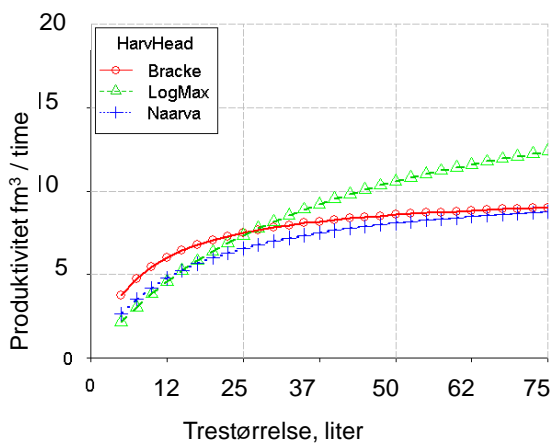


Akkumulerende
klippeaggreat



Akkumulerende aggregat
med sagblad

Resultat



Grovkvisting (flertreakkumulerende hogstaggregat)

- Industrivirke + energivirke
- Opparbeiding av flere trær samtidig
- Produktivitetsøkning 15-35 %
- Virket kan kappes i 4-5 m lengder
- Kvist ligger igjen som næring og kjøreunderlag
- Større volum på lassbæreren
- Virket kan transporteres på tømmerbil (med sidevegger)
- Fleksibilitet!



GROT



- Fra sluttavvirkning

Løs GROT



Bunting





Bunting ifm. taubanedrift

Stubber

- Stubber og røtter "løftes opp" med gravemaskin e.l.
- Utkjøring med lassbærer
- "Vaskes" av nedbør
- Kvernes på velteplass eller ved terminal / forbrenningsanlegg
- Høy brennverdi
- Reduserer rotråteproblem
- Markberedning



Flisesystemer

Terreng



Lassbærer



Traktor



Lastebil



Semitrailer



Kvern, semitrailer



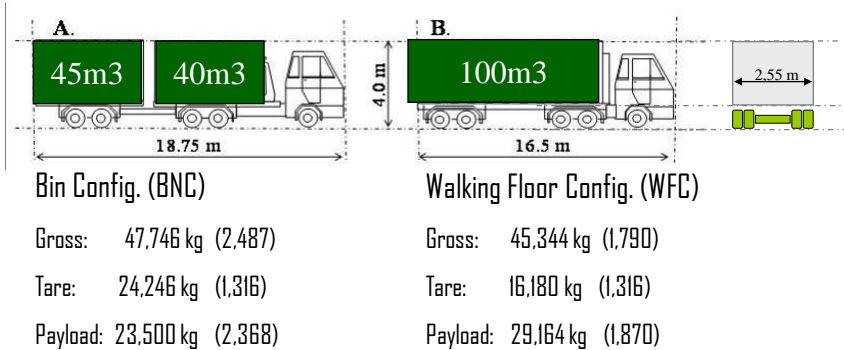
Stasjonær



Vegtransportsystemer



Transport av flis – et eksempel på tap i systemet

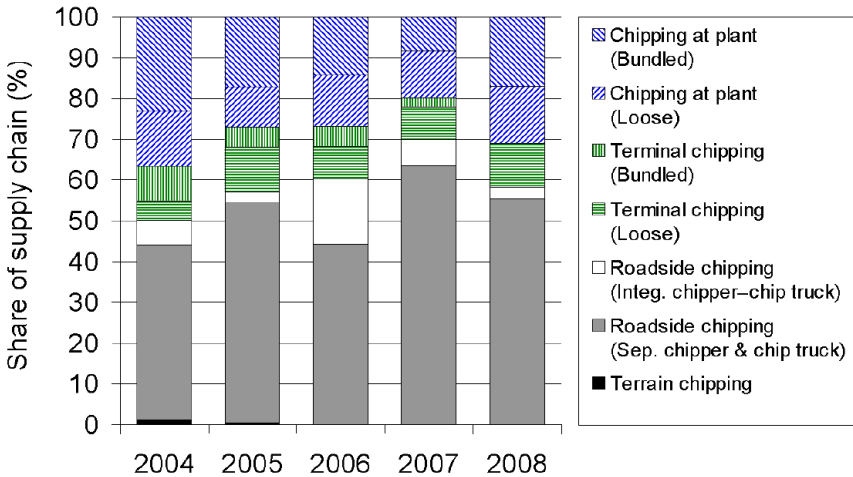


Togtransport

- Stammevirke / flis / bunter
- Flis: 2500 - 3500 lm^3 per togsett

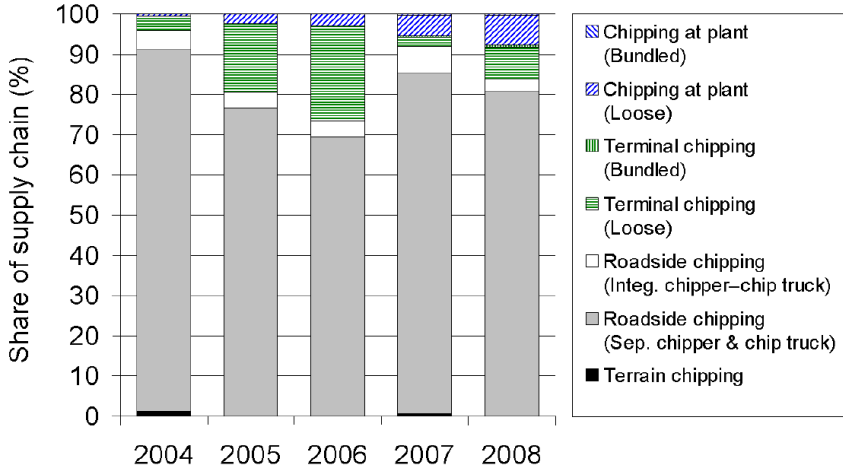


Finland: systemfordeling flishogging GROT



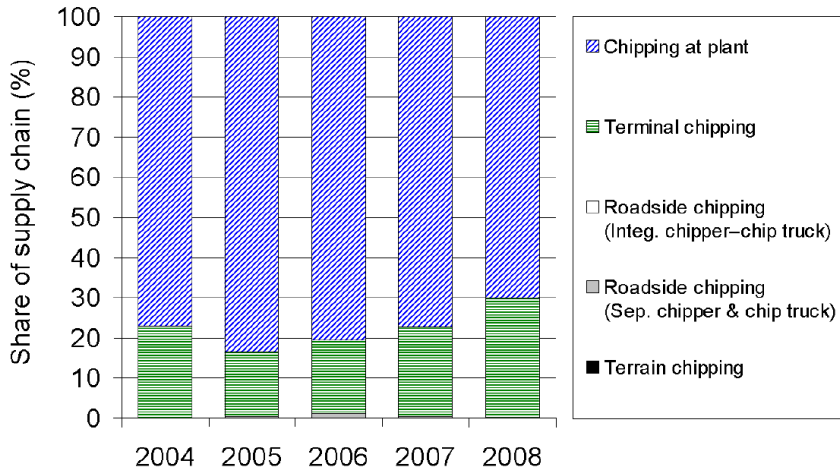
Source: Kärhä 2009

Finland: systemfordeling flishogging heltre



Source: Kärhä 2009

Finland: systemfordeling flishogging / kverning stubber



Source: Kärhä 2009

Oppsummering

- Systemvalg må tilpasses ulike forhold og forutsetninger
- Det eksisterer ikke et universelt skogsbrenselssystem
- Studer forsyningskjeder i Sverige og Finland
- Forskningsresultater og erfaringer bør implementeres i de operative virksomhetene i bransjen

Takk for oppmerksomheten!

