

VERSLAG VAN DE ZESDE BIJEENKOMST VAN HET KURATORIUM FÜR  
WALDARBEIT UND FORSTTECHNIK VAN 26 T/M 29 MEI 1975 TE  
BRAUNSCHWEIG, MET ALS TITEL "DUNNING"

A.H. Schaafsma, "De Dorschkamp"

A. Wijnbergen, Staatsbosbeheer

RIJKSINSTITUUT VOOR ONDERZOEK IN DE BOS- EN LANDSCHAPS-  
BOUW "DE DORSCHKAMP"  
WAGENINGEN  
INTERN RAPPORT NR. 73

1975

Interne rapporten van "De Dorschkamp" zijn geen officiële publikaties, maar interne communicatiemiddelen en onderzoekverslagen. In de meeste gevallen zullen conclusies van voorlopige aard zijn, omdat het onderzoek nog niet is afgelopen.

INHOUD

|  |    |
|--|----|
| 1. Inleiding                                 | 5  |
| 2. Korte samenvatting van enkele inleidingen | 6  |
| 3. Samenvatting en conclusie                 | 24 |

## INLEIDING

Na een openingswoord door de voorzitter van de KWF en korte toespraken door de Bundesminister van het ministerie van voedselvoorziening land- en bosbouw en diens collega van de deelstaat Nedersaksen, werd de n.m. besteed aan een twee-tal korte inleidingen over doel en maatstaven voor oordeelkundigde dunningen en de techniek van dunningen. De daarop volgende anderhalve dag werd geheel gewijd aan het bezoeken van de excursie objecten waar machinale dunningstechnieken werden getoond.

De laatste dag werd gevuld met een zestal inleidingen over de diverse aspecten van de dunning en de mechanisatie, nl.:

- Ecologische aspecten van de gemechaniseerde dunning
- Dunning - bosonderhoud, bemesting
- Bosaanleg met het oog op toekomstige dunningen
- De centrale opwerking van dun naaldhout
- Arbeidseconomische gevolgen van de gemechaniseerde dunning
- Eisen van de verwerkende industrie aan de lichtere sortimenten.

## KORTE SAMENVATTING VAN ENKELE INLEIDINGEN

### De techniek van het dunnen door S. Leinert

Het is nog maar amper 20 jaar geleden dat het oogstwerk in de bosbouw volledig handwerk was. Het uitslepen van het hout geschiedde veel met paarden. Dit Mens-Dier systeem zoals het wel wordt genoemd, is een typisch mobiel systeem.

Geleidelijk aan is de handzaag vervangen door de motorzaag en het paard door een trekker. Het Mens-Dier systeem gaat plaats maken voor het Mens-Machine systeem. Ook heden nog is de motorzaag de meest voorkomende machine bij de houtoogst. Het gebruik van deze toch altijd nog zware en niet ongevaarlijke machine heeft zich de laatste jaren zelfs uitgebreid als gevolg van een toename van snoeien van de stammen van de motorzaag in plaats van met de bijl en door een vergroting van het aandeel standaard sortimenten van de totale houtafzet.

De ontwikkeling naar een sterkere c.q. meer totale mechanisatie is thans in een aanvangsfase. De inspanning richt zich op de totale cyclus van het vellingswerk, d.w.z. het vellen, snoeien, eventueel korten, voorconcentreren en uitslepen. Echter, de weg naar een voor Midden-Europa aangepaste en financieel draagbare mechanisatie is met een groot aantal hindernissen geplaveid, o.a. spreiding van eigendommen, de verscheidenheid in doelstellingen, de opvattingen t.a.v. de werkkwaliteit, de sortimentenkeuze etc. Remmend voor het welslagen van een totale mechanisatie, werkt bovendien dat vaak op regionaal niveau en voor specifiek plaatselijke omstandigheden oplossingen worden gezocht.

Onafhankelijk van het feit of naar een hetzij partiële, hetzij naar een volledige mechanisatie wordt gezocht, moet worden bewerkstelligd dat slechts naar een beperkt aantal concepties wordt gestreefd.

De bosbouw en de machine-industrie zullen hun kennis en kracht moeten combineren en richten op een beperkt aantal oplossingen.

De toch al niet grote en moeilijke afzetmarkt van bosbouwmachines moet de kans krijgen een voor de bosbouw financieel draagbare machine te brengen. Dit impliceert dat de bosbouwer machines zal moeten accepteren die niet voor ieder probleem de optimale oplossing bieden.

Individuele oplossingen kunnen plaatselijk gunstig zijn, doch om goede gemechaniseerde oogstmachines te kunnen construeren en in te zetten moet ongetwijfeld de voorkeur worden gegeven aan een beperkt aantal gestandaardiseerde oplossingen.

#### Arbeidseconomische gevolgen van de gemechaniseerde dunning

door D. Rehschuh

Als gevolg van gemechaniseerde oogstmethoden vermindert de behoefte aan menselijke arbeidskrachten en wel vnl. die arbeidskrachten die structureel afhankelijk zijn van de voormalige arbeidsmethodieken. Vnl. de oudere arbeiders kunnen hierdoor worden getroffen. Voor de keuze en inzet van het toekomstige arbeidspotentieel zullen andere criteria gaan gelden.

De belasting van de arbeidskrachten zal bij de gemechaniseerde arbeid verschuiven van een fysieke naar een psychologische. Het aandeel dynamische arbeid zal verminderen, machine-arbeid (bediening) is over het algemeen sterk statisch. Aan een doelmatige werk- en pauzeverdeling moet de nodige aandacht worden besteed. Tevens zullen de factoren lawaai en trillingen de volle aandacht vereisen. Het is daarom noodzakelijk dat nieuwe machines via checklisten ergonomisch worden beoordeeld en dat aan aspecten van de veiligheid de nodige aandacht wordt besteed.

Vanzelfsprekend behoort de opleiding aan de nieuwste ontwikkelingen te worden aangepast. Cursussen voor bedienend en uitvoerend (werkvoorbereiders) personeel zullen meer dan thans, het schoolprogramma moeten gaan omvatten. Een snelle beheersing van de opleidingsproblemen is een voorwaarde voor een doeltreffende voortgang in de mechanisatie en heeft naast het oplossen van ergonomische problemen een hoge prioriteit in het arbeidskundige vlak.

#### Ecologische aspecten bij een gemechaniseerde dunning door J. Fries.

Het is gebleken dat als gevolg van de mechanisatie in de bosbouw en het gebruik van steeds zwaardere machines de bodem- en opstandsbeschadiging toeneemt. Uit een vijf-jarige onderzoekperiode in fijnsparopstanden is b.v. gebleken dat de aanwasvermindering in de directe nabijheid van de rijsporen 10-20% kan bedragen. Wortelbeschadiging van stammen die 1-2 m vanaf de rijsporen zijn gelegen kan

leiden tot zwaminfecties. In Pinus opstanden schijnt het infectiegevaar nauwelijks aanwezig te zijn terwijl ook het aanwasverlies geringer is.

De gevoeligheid van de bodem voor transportschade varieert sterk met het bodemtype en de waterhuishouding. Het beschadigingsgevaar is bij een natte bodem dan ook veel groter dan bij een droge of bevroren bodem. De bodembeschadiging wordt niet zozeer door het gewicht van de machine veroorzaakt, doch is in sterke mate afhankelijk van de specifieke bodem (wiel) druk. Vermindering van beschadiging kan derhalve worden bereikt door gebruik van lage drukbanden en/of grotere wielen. Kleine, smalle banden veroorzaken zeer snel beschadigingen. Het ruimen van takhout op dunningspaden moet bij mechanisch transport worden ontraden.

#### Bosaanleg met betrekking tot toekomstige dunningen door H. Kramer.

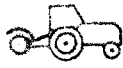
Het tijdstip en de aard van dunning worden in sterke mate bepaald door de wijze van bosaanleg. Rijenbeplantingen met een rijafstand van 2,5 - 3,5 m scheppen goede voorwaarden voor machinale dunningen.

Ook in Duitsland zal, in een veel sterkere mate dan thans het geval is, een geringer aantal en dientengevolge meerjarig plantsoen per ha moeten worden geplant om onrendabele zuiveringen en eventueel eerste dunningen te vermijden en voorwaarden te scheppen voor een machinale aanpak van de dunningen.

Voor de fijnspar en douglas worden thans resp. 2500 - 3500 en 2000 - 3000 stuks per ha aanbevolen. Opvallend was dat noch over plantsoen kwaliteitseisen noch over de plantsoenleeftijd duidelijke uitspraken werden gedaan.

De aantallen groveden die man aanbeveelt bedragen minstens 5000 (3-5 jarige) stuks per ha, voor het gebruikelijke eenjarige plantsoen geldt thans nog als norm 10.000 - 15.000 stuks per ha.

Systematische dunning met klepelmaaier

| plaats<br>onderdeel | opstand   | trekker<br>pad | bos<br>weg | tijdelijke<br>bewerkings<br>plaats |
|---------------------|---|----------------|------------|------------------------------------|
| Vellen              |  |                |            |                                    |

|                | uurkosten * | produktie | kosten       |
|----------------|-------------|-----------|--------------|
| NICOLAS D 150  | DM 28.09    | 3 uur/ha  | DM 280.--/ha |
| KRAMER 1014/LF | 27.00       |           |              |

gemid. dbh      10 cm

NICOLAS D 150    18.400 DM

Machine rijdt vooruit met de klepelmaaier aan de voorkant en  
verpulvert zo 1 of 2 rijen in de opstand.








voordeel: alles blijft in het bos

nadeel:    ergonomisch zwaar werk (trilling, stof)  
          geen opbrengst

\* uurkosten zijn excl. bediening

Uurkosten man    DM. 25.50  
          chauffeur    DM. 27.--  
          motorzaag    DM. 5.70

Systematische dunning volle boom

| plaats<br>onderdeel | opstand   | trekker<br>pad  | bos<br>weg   | tijdelijke<br>bewerkings<br>plaats  |
|---------------------|---|---|--|---|
| vellen              |  |   |  |   |
| uitslepen           |  |  |  |  |
| chippen             |   |   |  |  |

motorzaag (vellen) 4 m<sup>3</sup>/uur)  
 TIMBER JACK 360 G (skidder) uitslepen 74,82 9 m<sup>3</sup>/uur) DM 39,48/m<sup>3</sup>  
 BRUKS 1200 c/1700 (chipper) 131,50/uur 11 m<sup>3</sup>/uur)

BRUKS 1200 c/1700 + 300.000 DM

gemid. dbh 10 cm

vellen met motorzaag

uitslepen met uitsleepmachine die het hout bij de chipper lost.  
 De chipper stopt zelf het hout in de machine en blaast de chips  
 in een container







voordelen: vrijwel geheel machinaal

nadeel : hoge investering  
 systematische dunning





Selectieve dunne of langhout

| plaats<br>onderdeel | opstand   | trekker<br>pad  | bos<br>weg   | tijdelijke<br>bewerkings<br>plaats |
|---------------------|---|---|--|------------------------------------|
| vellen              |  |   |  |                                    |
| voorconcentr.       |  |    |  |                                    |
| snoeien             |   |    |  |                                    |
| uitslepen           |   |  |  |                                    |

|                                  |              |                        |                         |
|----------------------------------|--------------|------------------------|-------------------------|
| motorzaag (vellen)               |              | 7 m <sup>3</sup> /uur) |                         |
| trekker + TREND ENTASTER (snoei) | 32,09/uur    | 5 m <sup>3</sup> /uur) | DM 47,60/m <sup>3</sup> |
| trekker + KUXMANN tang III       | DM 33,29/uur | 5 m <sup>3</sup> /uur) |                         |
| trekker + tang                   | DM 33,29/uur | 7 m <sup>3</sup> /uur) |                         |
| Trend Entaster                   | 4.400 DM     |                        |                         |
| Kuxmann tang                     | 6.560 DM     |                        |                         |
| gemid. dbh                       | 15 cm.       |                        |                         |



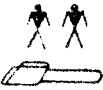
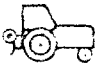
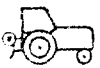

vellen met motorzaag ( opsnoeien ± 2 m tijdens vellen)  
 bijtrekken met hand (eventueel met lier)

gevelde boom wordt opgepakt (aan het dikke eind) door de snoeikop.  
 Het ondereind wordt door de Kuxmantang gepakt en de twee trekkers  
 rijden met een gelijke snelheid uit elkaar. De gesnoeide boom wordt  
 op een stapel gelegd. Dan transport naar berijdbare weg.

voordelen: vrij geringe investering (Trend Entaster sec. NM.4.400/  
 bruikbaar voor kleinere bosbezitters

nadelen: vrij lage prestatie  
 geen aftoppen (later met motorzaag)  
 niet al te goede snoeikwaliteit  
 vrij zwaar handwerk i.v.m. bijtrekken boom  
 om de 12 meter een trekkerpad (3m)

Selectieve dunning langhout

| plaats<br>onderdeel | opstand  | trekker<br>pad   | bos<br>weg  | tijdelijke<br>bewerkings<br>plaats |
|---------------------|--|--|---|------------------------------------|
| snoeien             |   |  |   |                                    |
| schillen            |   |  |   |                                    |
| vellen              |   |  |   |                                    |
| uitslepen           |  |  |  |                                    |

5 SERIAS (snoei-schilmachines DM 39,52/uur 2,6 m<sup>3</sup>/uur)  
 motorzaag (vellen) 3 m<sup>3</sup>/uur) DM 55,94/m<sup>3</sup>  
 MB TRAC 65/70 (uitslepen) DM 36,47/uur 5,0 m<sup>3</sup>/uur)







SERIAS snoei-schilmachine 42.000 DM  
 gemid. dbh 15 cm.

snoeien en schillen, met machinale maaier/schiller, van de staande boom, daarna vellen met motorzaag, aftoppen en afvoeren naar berijdbare weg

voordelen: weinig organisatie  
 alle afval blijft in het bos

nadelen: zwaar werk  
 hoge produktie )  
 stammen moeten redelijk recht zijn.

Selettieve dunning langhout

| plaats<br>onderdeel | opstand   | trekker<br>pad  | bos<br>weg   | tijdelijke<br>bewerkings<br>plaats |
|---------------------|---|---|--|------------------------------------|
| vellen              |  |   |  |                                    |
| uitslepen           |  |  |    |                                    |
| snoeien             |   |   |    |                                    |
| schillen            |   |   |  |                                    |

|                                |    |           |  |                       |                         |
|--------------------------------|----|-----------|--|-----------------------|-------------------------|
| motorzaag (vellen)             |    |           |  | 3 m <sup>3</sup> /uur |                         |
| HOLDER A 55 F (uitslepen)      | DM | 28,31/uur |  | 3 m <sup>3</sup> /uur |                         |
| MB TRAC 65/70                  | DM | 28,14/uur |  | 3,4 " )               | DM 69,71/m <sup>3</sup> |
| ASTAB 250 A (snoeien/schillen) | DM | 37,91/uur |  | 3,4 " )               |                         |

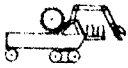





ASTAB 250 A 71.000 DM  
 gemid. dbh 15 cm.

vellen en onderstam snoeien met motorzaag: onderstam schillen (+ 2 m)  
 uitslepen naar snoei/schil machine. De boom wordt in de Astab  
 getrokken d.m.v. lier, gesnoeid en geschild d.m.v. het doortrekken  
 door het snoei/ de boom m.b.v. trekker + speciale tang. Daarna  
 worden de bomen gestapeld voor afvoer.

voordelen: vrijwel geheel gemechaniseerd

nadelen: lage produktie  
 vrij hoge investering  
 takken en schors op de weg

Systematische dunning langhout

| plaats<br>onderdeel | opstand   | trekker<br>pad  | bos<br>weg  | tijdelijke<br>bewerkings<br>plaats |
|---------------------|---|---|---|------------------------------------|
| vellen              |  |  |   |                                    |
| snoeien             |  |  |   |                                    |
| uitslepen           |   |  |  |                                    |

HURTGENWALD U 90/416 )

vellen, snoeien DM 93,64/uur 2 m<sup>3</sup>/uur ) DM 80,82/m<sup>3</sup>

MB TRAC 65/70 (uitslepen) DM 28,14/uur 10 m<sup>3</sup>/uur )

gemid. dbh 15 cm

Hürtgenwald 220.000 DM

Vellen, (zagen) snoeien en stapelen machinaal. Uitslepen met b.v. lier (voor het vellen enige voorbereiding van de staande te vellen bomen (opstanden)).

voordelen: vrijwel geheel gemechaniseerd

hoge prestatie

geschikt voor licht hout

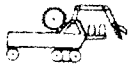




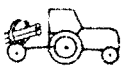
nadelen : brede dunnings- of trekkerswegen

bodembeschadiging

vrij hoge investering

beperkt tot systematische dunning

Systematische dunning langhout

| plaats<br>onderdeel | opstand   | trekker<br>pad  | bos<br>weg   | tijdelijke<br>bewerkings<br>plaats |
|---------------------|---|---|--|------------------------------------|
| vellen              |  |  |  |                                    |
| snoeien             |  |  |  |                                    |
| uitslepen           |   |  |  |                                    |

SALEV - trekker (vellen, snoeien en stapelen) DM 33,44/u 6,7 m<sup>3</sup>/uur ) DM 19,5  
 Bunk skidder (uitslepen) DM 26,76/u 6,7 m<sup>3</sup>/uur )


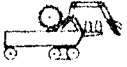
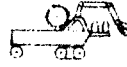



gemid. dbh 15 cm  
 Salev oogstmachine 54.630 DM

Vellen, snoeien en stapelen machinaal (knippen)  
 transport met bunk skidder (uitsleepmachine)

voordelen : geheel machinaal  
 hoge productie  
 geringe investering

nadelen : bodembeschadiging  
 vrij brede dunningspaden  
 beperkt tot systematische dunning

Systematische dunning langhout

| plaats<br>onderdeel | opstand   | trekker<br>pad  | bos<br>weg   | tijdelijke<br>bewerkings<br>plaats |
|---------------------|---|---|--|------------------------------------|
| vellen              |  |  |  |                                    |
| snoeien             |  |  |  |                                    |
| uitslepen           |   |  |  |                                    |

TIMBER JACK RW 30 ve/sn/stad. DM 110,32/u 10 m<sup>3</sup>/uur )  
 TIMBER JACK 360 G 74,82/u 5 m<sup>3</sup>/uur ) DM 35,81/m<sup>3</sup>

gemid. dbh. 15 cm







TIMBER JACK RW 30 299.500 DM  
 360 G 200.300 DM

Vellen, snoeien, stapelen machinaal (knippen)  
 transport met grapple skidder (uitsleepmachine)

Voordelen: geheel gemechaniseerd  
 hoge produktie

nadelen : brede dunningswegen  
 hoge investering  
 bodembeschadiging  
 beperkt tot systematische dunning

Systematische dunning langhout

| plaats<br>onderdeel | opstand   | trekker<br>pad  | bos<br>weg   | tijdelijke<br>bewerkings<br>plaats |
|---------------------|---|---|--|------------------------------------|
| vellen              |  |  |  |                                    |
| snoeien             |  |  |  |                                    |
| uitslepen           |   |  |  |                                    |

INTERTRAC (vellen/snoeien DM 143,13/uur 8,6 m<sup>3</sup>/uur )  
 WELTE JUNIOR ES/70/1 DM 53,90/uur 10 m<sup>3</sup>/uur ) DM 30,10/m<sup>3</sup>

gemid. dbh 15 cm  
 Intertrac 367.500 DM  
 Welte Junior 142.000 DM







Vellen ~~snoeien~~ machinaal (zagen)  
 Transport met skidder (uitsleepmachine)

Voordelen : geheel gemechaniseerd  
 hoge produktie

Nadelen : brede dunningswegen  
 bodembeschadiging  
 beperkt tot systematische dunning



Selectieve dunning standaard sortiment

| plaats<br>onderdeel | opstand   | trekker<br>pad   | bos<br>weg   | tijdelijke<br>bewerkings<br>plaats |
|---------------------|---|--|--|------------------------------------|
| vellen              |  |  |  |                                    |
| korten              |  |  |  |                                    |
| stapelen            |  |   |  |                                    |
| uitrijden           |   |  |  |                                    |

motorzaag ) vel/snoe/korten)

0,6 m<sup>3</sup>/uur )

ROTTNE BLONDIN (uitdragen)

DM 66,51/uur

7,5 m<sup>3</sup>/uur ) DM 68,24/m<sup>3</sup>

gemid. dbh 15 cm

Rottne Blondin DM 190.000

vellen en snoeien en korten met motorzaag


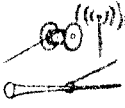
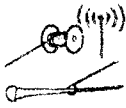

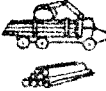

stapelen met de hand

transport met forwarders (uitdraagmachine)

Voordeel : eenvoudige organisatie  
weinig bodembeschadiging  
weinig stambeschadiging  
selectieve dunning

nadeel : ergonomisch zeer zwaar werk  
lage produktie

Selectieve dunning standaard sortiment

| plaats<br>onderdeel   | opstand   | trekker<br>pad   | bos<br>weg  | tijdelijke<br>bewerkings<br>plaats |
|-----------------------|---|--|---|------------------------------------|
| vellen                |  |  |   |                                    |
| voor-<br>concentreren |  |   |   |                                    |
| korten                |   |   |   |                                    |
| uitrijden             |   |  |  |                                    |

motorzaag (vel/snoe/korten) DM 0,8 m<sup>3</sup>/uur )  
 RADIOTIR 740 (langh.slepen) DM 8,91/uur 1,9 m<sup>3</sup>/uur ) DM 92,75/m<sup>3</sup>  
 VALMET 870 (uitrijden) DM 53,10/uur 11,0 m<sup>3</sup>/uur )




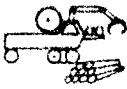
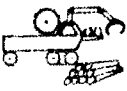

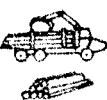
gemid.dbh 15 cm  
 Radiotir 740 14.500 DM  
 Valmet 870 145.980 DM

Vellen, ~~snoe~~ien en korten met motorzaag  
 voorconcentreren radiografische lieren  
 transport met forwarder (uitdraagmachine)

Voordeel : eenvoudige organisatie  
 weinig of geen stambeschadiging  
 weinig bodembeschadiging  
 selectieve dunning

Nadeel : ergonomisch zwaar werk  
 lage produktie

Selectieve dunning standaard sortiment

| plaats<br>onderdeel   | opstand   | trekker<br>pad  | bos<br>weg  | tijdelijke<br>bewerkings<br>plaats |
|-----------------------|---|---|---|------------------------------------|
| vellen                |  |   |   |                                    |
| voor-<br>concentreren |  |    |   |                                    |
| snoeien               |   |    |   |                                    |
| korten                |   |   |   |                                    |
| uitrijden             |   |  |  |                                    |

motorzaag (vellen) 8,0 m<sup>3</sup>/uur )  
 DRIVAC kraan+lier op trekker DM 20,53/u 4,7 m<sup>3</sup>/uur )  
 (uitlieren volle boom) ) DM 61,40/m<sup>3</sup>  
 OSA 705 (snoeien/korten) EM 228,82/u 13,2 m<sup>3</sup>/uur )  
 BM VOLVO 868 SM (uitrijden) DM 80,15/u 10 m<sup>3</sup>/uur )


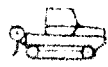





gemid. dbh 15 cm  
 Drivac kraan+lier 50.000 DM  
 Trekker BM Volvo SM 868 240.000 DM  
 OSA 705 700.000 DM

vellen met motorzaag  
 voorconcentreren met radiografische lier  
 snoeien, korten en stapelen machinaal  
 transport met forwarder (uitdraagmachine)

Voordeel : vrijwel geheel gemechaniseerd  
 weinig stambeschadiging  
 selectieve dunning

Nadeel: zeer hoge investering  
 brede dunningswegen

Selectieve dunning standaard sortiment

| plaats<br>onderdeel   | opstand   | trekker<br>pad  | bos<br>weg   | tijdelijke<br>bewerkings<br>plaats |
|-----------------------|---|---|--|------------------------------------|
| vellen                |  |   |  |                                    |
| voor-<br>concentreren |  |    |  |                                    |
| snoeien               |   |    |  |                                    |
| korten                |   |  |  |                                    |
| uitrijden             |   |  |  |                                    |

motorzaag (vellen) 4 m<sup>3</sup>/uur )  
 kleine trekker (bij slepen) DM 24,59 5 m<sup>3</sup>/uur )  
 SALEV/SEGEM (snoeien/korten) DM 58,58 5 m<sup>3</sup>/uur ) DM 55,06/m<sup>3</sup>  
 trekker+kraan+korthoutwagen DM 43,50 7,5m<sup>3</sup>/uur )  
 (uitrijden)

gemid. dbh 15 cm

trekker+aanbouw processor 47.200 DM

vellen met motorzaag








voorconcentreren met kleine trekker of radiografische lier

snoeien en korten machinaal

uitdragen met kraan/wagen combinatie

Voordeel: vrijwel geheel gemechaniseerd      Nadeel: vrij lage produktie  
 selectieve dunning  
 niet al te brede dunningswegen

Selectieve dunning standaard sortiment

| plaats<br>onderdeel | opstand   | trekker<br>pad  | bos<br>weg   | tijdelijke<br>bewerkings<br>plaats |
|---------------------|---|---|--|------------------------------------|
| vellen              |  |   |  |                                    |
| uitslepen           |  |  |     |                                    |
| snoeien             |   |   |    |                                    |
| schillen            |   |   |  |                                    |
| korten              |   |   |  |                                    |

|                            |               |                          |                         |
|----------------------------|---------------|--------------------------|-------------------------|
| motorzaag (vellen)         |               | 6 m <sup>3</sup> /uur )  |                         |
| kleine trekker (uitslepen) | DM 26,52/uur  | 6 m <sup>3</sup> /uur )  | DM 81,80/m <sup>3</sup> |
| STRAMA 45 (snoeien/korten) | DM 163,24/uur | 12 m <sup>3</sup> /uur ) |                         |
| KOCKUM K 820 (stapelen)    | DM 31,94/uur  | 17 m <sup>3</sup> /uur ) |                         |

gemid. dbh                      15 cm

Strama processor              435.000 DM

vellen met motorzaag

uitslepen met trekker

snoeien, korten en stapelen machinaal

sorteren en stapelen met forwarder

Voordelen : vrijwel geheel gemechaniseerd  
selectieve dunning

Nadelen : meer beschadiging in opstand

## SAMENVATTING EN CONCLUSIE

- Het machinaal oogsten van dunningshout is in een beginfase. Met veel machines is nog geen praktijkervaring opgedaan.
- Om de stijgende kosten van bosexploitatie af te remmen zullen grotere investeringen dan men in de bosbouw gewend was moeten worden gedaan. Afhankelijk van o.m. doelstelling bosoppervlakte etc. gaat het om bedragen van f100.000 tot 1 miljoen.
- Voor het welslagen van een gemechaniseerde bosexploitatie (het loonkostenaandeel kan dalen tot minder dan 30%) is het noodzakelijk dat veel aandacht aan schaalvergroting en planning wordt besteed.
- Werkmethodiek bij dunnen in opstanden met een dbh 19 cm:  
Selectief dunnen vellen met de motorzaag  
lieren of uitslepen van de ongesnoeide boom  
machinaal snoeien en korten op het trekkerpad.  
Speciale aandacht verdient de aanbouwprocessor van de ARMEF.

### Snoeien (eventueel schillen) van langhout

|                              |  |
|------------------------------|--|
| de Trend Entaster - voordeel | goedkoop   |
| nadeel                       | 2 trekkers nodig om te<br>snoeien, snoeikwaliteit<br>zeer matig. |

de Astab. Nadeel ongunstige kostenstructuur (loonkosten aandeel van de vel/sleep/snoeicyclus 59%).

De boomaap (Series ), snoeien en schillen van staande bomen wordt voor onze opstanden als ondoelmatig beschouwd.

### Systematisch dunnen, machinaal vellen-snoeien

Salev oogstmachine

(kosten per m<sup>3</sup> van licht hout laag)

Timberjack R.W. 30 (Kosten per m<sup>3</sup> voor licht hout hoog)

Intrac (Kosten per m<sup>3</sup> voor licht hout hoog).

Hürtengewald - MB Trac - (Unimog). (Kosten per m<sup>3</sup> voor licht hout hoog)

Systematisch machinaal vellen en volle boom chippen

Bobcat. Deze "knip"machine heeft een hoge produktiviteit  
(13 m<sup>3</sup> per uur, dbh 15 cm): Morbark chipmachine  
(15m<sup>3</sup> per uur, dbh 15 cm): hoge produktiviteit  
De kostenstructuur van deze boomogst methode  
(velen + slepen + chippen) is erg gunstig (loonkosten  
aandeel b.v. 24%).

- Op grond van de huidige mogelijkheden tot mechanisren van dun-  
ningen verdient een werkmethoediek vellen met de motorzaag- slepen  
of lieren van de ongesnoeide stam en machinaal snoeien op het  
trekkerspad, intensieve aandacht. Deze werkmethode biedt mogelijk-  
heden tot het opbouwen van een gunstige kostenstructuur en vergt  
relatief gunstige investeringen.

Voorts dient aandacht te worden besteed aan de methode vellen-  
chippen. De kostenstructuur is gunstig. De geringe afzetmogelijk-  
heden van de chips beperkt (nog) de toepassing van deze methode.