

De oogst van industrieel sortiment met standaardlengte in het bos ¹

Harvesting 2 m unbarked wood

M. Bol ², A. H. Schaafsma ² en A. Wijnbergen ³

Inleiding

In een voorgaand artikel in dit tijdschrift (1) is ingegaan op de mogelijkheid tot vervaardiging van industrieel sortiment met standaardlengte in het bos. In het betreffende, in 1966 uitgevoerde onderzoek is toen het maken van één sortiment (geschild spaanplaathout van 1 m lengte) vergeleken met traditionele opwerking tot een groot aantal naar lengte en diameter verschillende sortimenten. Uit het onderzoek bleek, dat de bruto-opbrengst in geld bij aanmaak van één sortiment weliswaar lager was tengevolge van een lagere sortimentsprijs, maar dat tezelfdertijd een beduidende besparing op arbeidskosten mogelijk was, hetgeen onder de specifieke omstandigheden van het toenmalige onderzoek resulteerde in eenzelfde netto-opbrengst.

In hetzelfde artikel is de verwachting uitgesproken dat sortiment met standaardlengte een belangrijker plaats bij de houtafzet zou gaan innemen en is tevens gewezen op het belang van de ontwikkeling van zo efficiënt mogelijke produktiemethoden. Ook is toen in uitzicht gesteld, dat het onderzoek zou worden voortgezet o.a. met betrekking tot een ongeschild sortiment van langere lengte bijv. 2 m.

Het onderzoek dat nu aan de orde is heeft zich gericht op het maken van laatstgenoemd sortiment in het bos. Het is waarschijnlijk dat het arbeidsextensieve productieproces van een dergelijk sortiment zich voorshands in het bos kan afspelen. De noodzaak van centralisatie met verwerking op stationair opgestelde machines zal zich eerder doen voelen naarmate het productieproces meeromvattend is, bijv. het maken van meerdere, geschilde sortimenten (2), of één geschild sortiment van geringe lengte bijv. 1 m.

Summary

Different timber harvesting methods were compared in a number of stands (see table on page 3). These harvesting methods include felling, primary conversion and transport from stump to truck road. The final product was piled 2 m unbarked wood in all cases. The truck road was accessible to landing to mill-transport vehicles with a loading capacity up to 25 tons.

For all stands a model as given in the figure on page 117 was chosen. In thinnings the stands were opened by racks at distances of 23.5 m. The harvesting methods compared are shown in the legend on page 122. Basic cost data are given in the table on page 118.

Graphs on pages 122, 123 and 124 show the results, divided according to working time and costs. It would seem that under the conditions of the investigation the shortwood method is labour extensive and relatively cheap in most cases.

Doel van het onderzoek

Doel van het onderzoek was na te gaan welke oogstmethode(n) uit financieel oogpunt in aanmerking komt (komen) voor het maken van een 2 m ongeschild sortiment in het bos.

Opstanden

Het onderzoek is uitgevoerd in de navolgende opstanden.

¹ Verschijnt tevens als Mededeling nr. 107 van het Bosbouwproefstation.

Foto's: Bosbouwproefstation.

² Bosbouwproefstation.

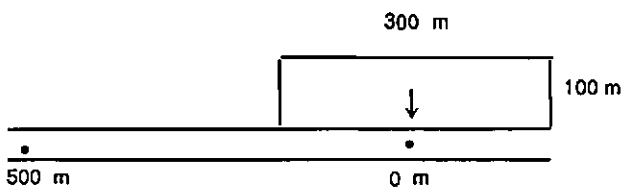
³ Staatsbosbeheer.

opst.nr. stand	kap cut	houtsoort tree species	leeftijd age	dbh gevelde bomen dbh of felled trees	inhoud gevelde bomen volume of felled trees	gevelde volume per ha felled volume per ha	bijzonderheden particulars
1	dunning thinning	lariks larch	20 j/ years	12 cm	0.050 m ³	27 m ³	ondergroei undergrowth
2	dunning thinning	groveden Scots pine	35 j/ years	15 cm	0.106 m ³	23 m ³	heuvels, eikenopslag small hills, undergrowth
3	coulissenkap alternate-strip clearfelling	groveden Scots pine	40 j/ years	15 cm	0.096 m ³	82 m ³	takhout rillen op 9 m branch rows at 9 m
4	kaalkap clear felling	groveden Scots pine	60 j/ years	17 cm	0.158 m ³	150 m ³	takhout rillen op 20 m branch rows at 20 m
5	kaalkap clear felling	groveden Scots pine	70 j/ years	23 cm	0.338 m ³	155 m ³	takhout rillen op 20 m branch rows at 20 m

Oogstmethoden

Bij het in 1968/69 uitgevoerde onderzoek is een aantal methoden vergeleken voor het vellen en opwerken voor de voet tot een ongeschild sortiment van 2 m, vanaf stob tot rolstapel langs voor zwaar transport (25 ton nuttig laadvermogen) berijdbare afvoerwegen. Daarbij is aangenomen, dat de opstanden niet in alle gevallen aan wegen van een dergelijke standaard liggen en dat een bepaalde afstand, bijv. 500 m, moet worden overbrugd.

Er is voor alle opstanden uitgegaan van het volgende model:



De volgende oogstmethoden zijn bij het onderzoek getoetst:

SORTIMENTENMETHODE

- vellen, snoeien en korten bij de stob
vellen per boom, motorzaag, eenmanswerk; snoeien met bijl en motorzaag; uitmeten met meetstok en korten met motorzaag in het algemeen in één arbeids-gang.

dragen/stapelen

dunningen: langs rijpaden van 2,5-3,5 m breed, op onderlinge afstand van 23,5 m (hart op hart); sortimentsdiameter ≥ 13 cm in tweemanswerk.

coulissenkap/

kaalkap: gestapeld langs "rijpaden" van ± 3 m breed; twee rijpaden op een strook van 20 m.

- transport naar berijdbare weg

dun hout (dbh ≤ 15 cm; dunning, coulissenkap): trekker (20 PK, vierwielaandrijving) met korthout-wagen (lading 2 m³); laden van verspreid langs het 2,5-3,0 m brede rijpad liggend sortiment in handkracht door trekkerchauffeur en helper (gedeeltelijk tweemanswerk). Foto 1. *Methode S-H.*

óf

trekker (60 PK, vierwielaandrijving) met hydraulische kraan en bogietrailer (lading 8 m³); laden door trekkerchauffeur m.b.v. hydraulische kraan; stapelgrootte 0,070-0,500 m³; rijpadbreedte 3,5 m. Foto 2. *Methode S-K.*

dikker hout (dbh > 15 cm; kaalkap):

trekker met hydraulische kraan en bogietrailer als boven; stapelgrootte 0,100-0,500 m³. *Methode S-K.*

LANGHOUTMETHODE

- vellen en snoeien bij de stob

als bij sortimentenmethode

- slepen

dun hout (dbh ≤ 15 cm; dunning, coulissenkap): trekker (20 PK, vierwielaandrijving) met uitsleepblad; lastgrootte in dunningen 0,5 m³, bij coulissenkap 0,7 m³. Er is uitgesleept naar:

de bosweg; houtberging aan één zijde der weg.

Foto 3.

èn

de rolstapel langs voor zwaar transport berijdbare afvoerwegen.

dikker hout (dbh > 15 cm; kaalkap):

trekker (47 PK, achterwielaandrijving) met uitsleepblad; lastgrootte 1,5 m³.

$\pm 20\%$ van de massa is uitgesleept langs de bosweg (houtberging aan één zijde der weg),

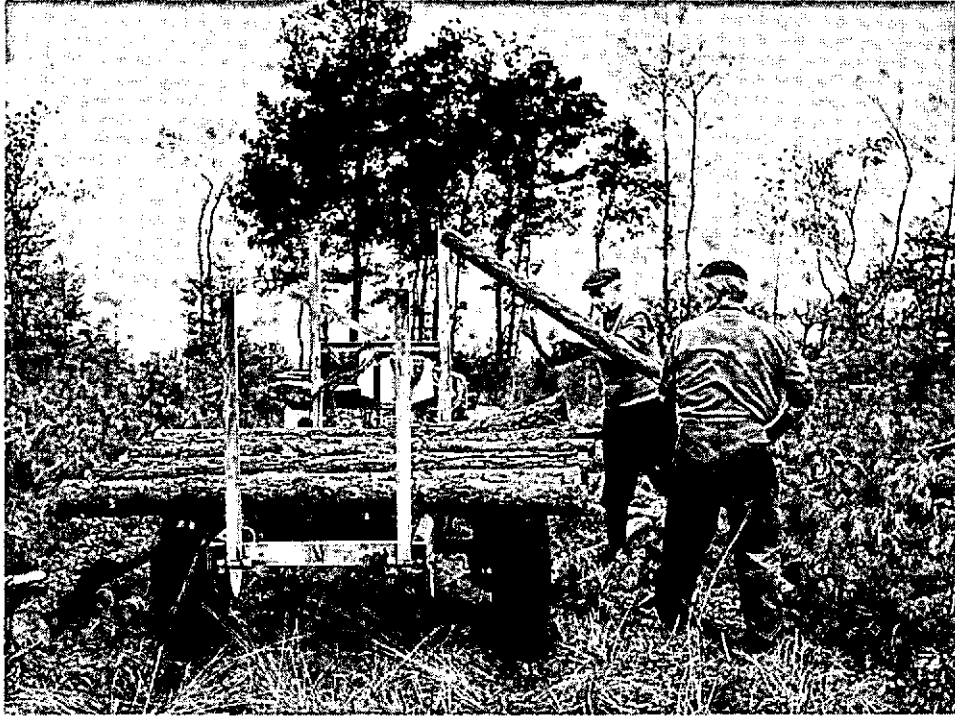


Foto 1. Sortimentenmethode; laden en lossen in handkracht.
Photo 1. Shortwood method; manual loading and unloading.

± 80% is opgesleept op de kapvlakte. Foto 4.

– korten

uitmeten (meetstok) en korten (motorzaag) van meerdere bomen tegelijk.

dun hout (dbh ≤ 15 cm; dunning, coulissenkap):

1-3 vrachten op onderleggers.

bosweg: onderleggers telkens wegtrekken en verplaatsen; voor laden met kraan bijstapelen en te krom hout uitsorteren

rolstapel: onderleggers semi-permanent; stapelen in handkracht op rolstapel, gedeeltelijk tweemanswerk (korter en trekkerchauffeur). Foto 5. *Methode L-Hr.*

dikker hout (dbh > 15 cm; kaalkap):

korten per vracht zonder onderleggers; te krom hout uitsorteren, tophout bijstapelen.

– transport naar berijdbare weg

dun hout (dbh ≤ 15 cm; dunning, coulissenkap): trekker met korthoutwagen (zie sortimentenmethode). *Methode L-H.*

óf
trekker met hydraulische kraan en bogietrailer (zie sortimentenmethode). *Methode L-K.*

dikker hout (dbh > 15 cm; kaalkap):

trekker met hydraulische kraan en bogietrailer.

Methode L-K.

Uurkosten

Bij de calculaties is uitgegaan van de volgende uurkosten voor arbeid en machines.

arbeidskosten per productief man-uur	f 10.— per uur
labour costs per productive man-hour	hour
motorzaag draaiuur	f 6.— per uur
costs of power saw per turning hour	hour
20 PK vierwiel aangedreven trekker met houtwagen	f 7.— per uur
four-wheel drive tractor with trailer	hour
60 PK vierwiel aangedreven trekker met hydraulische kraan en bogietrailer	f 20.— per uur
four-wheel drive tractor with hydraulic crane and bogietrailer	hour
20 PK vierwiel aangedreven trekker met uitsleepblad	f 6.50 per uur
four-wheel drive tractor with skidding blade	hour
47 PK trekker met achterwielaandrijving en met uitsleepblad	f 7.50 per uur
rear-wheel drive tractor with skidding blade	hour



Foto 2. Sortimentenmethode; laden en lossen met hydraulische kraan.
Photo 2. Shortwood method; loading and unloading by hydraulic crane.

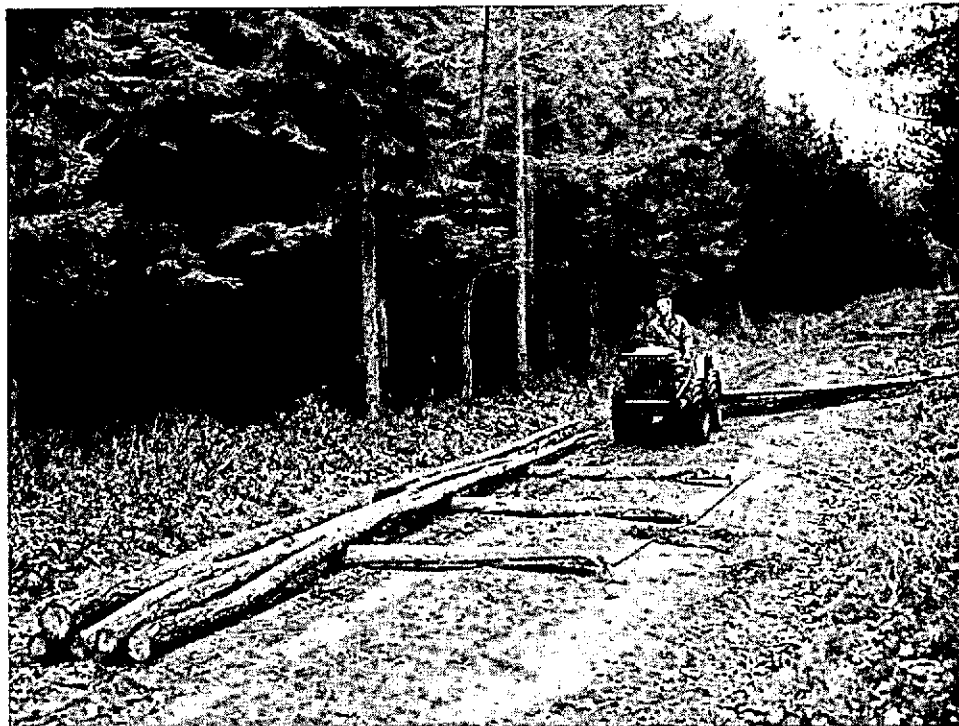


Foto 3. Langhoutmethode
naar bosweg bij dunningen.
Photo 3. Treelength method
to thinning road.



Foto 4. "Langhoutmethode"
bij kaalslagen.
Photo 4. "Treelength method"
with clear fellings.



Foto 5. Langhoutmethode direct naar rolstapel.

Photo 5. Treelength method direct to landing.

Uitkomsten

In de genoemde vijf opstanden zijn bij verschillende oogstmethoden tijdstudies uitgevoerd. In totaal is 540 m³ sortiment geoogst. De uitkomsten zijn in onderstaande grafieken per opstand weergegeven. De berekeningen zijn gesplitst naar arbeid (man-uur per m³ sortiment) en naar kosten (arbeids- en machinekosten per m³ sortiment). De uitkomsten zijn gegeven in verhoudingscijfers t.o.v. de methode S-K bij afstand berijdbare weg 0 m, die op 100 is gesteld.

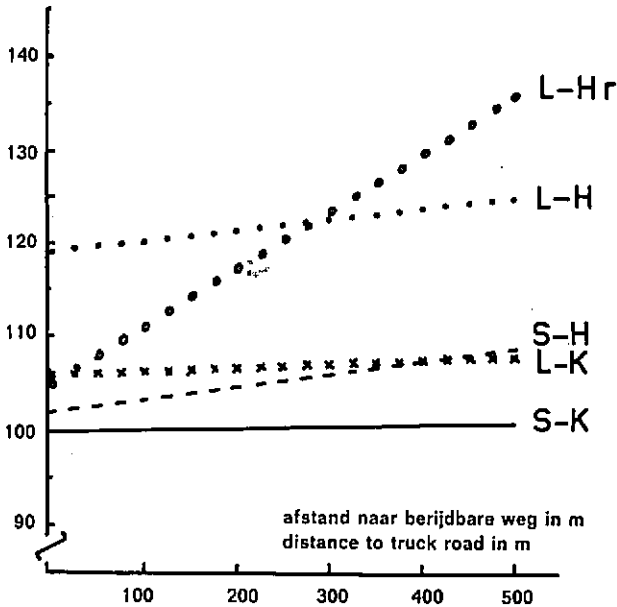
legenda/legend

- S-H - - - = sortimentenmethode; laden en lossen in handkracht (foto 1)
shortwood method; manual loading and unloading (photo 1)
- S-K — = sortimentenmethode; laden en lossen met hydraulische kraan (foto 2)
shortwood method; loading and unloading with hydraulic crane (photo 2)
- L-H ... = langhoutmethode naar bosweg (foto 3); korten aan bosweg; laden en lossen van sortiment in handkracht
treelength method to thinning road (photo 3); crosscutting at thinning road; manual loading and unloading of assortment

- L-K x x x = langhoutmethode naar bosweg (dunning, coulissenkap) óf opslepen (kaalslag); foto 4; korten; laden en lossen van sortiment met hydraulische kraan
treelength method to thinning road or skidding on clear felling area (photo 4); cross-cutting; loading and unloading of assortment with hydraulic crane
- L-Hr o o o = langhoutmethode direct naar rolstapel (foto 5); korten bij de rolstapel; stapelen in handkracht (dun hout, dbh ≤ 15 cm)
treelength method direct to landing at truckroad (photo 5); cross-cutting; manual piling (dbh ≤ 15 cm)

opstand/stand 1

relatieve arbeidstijd
relative time expenditure

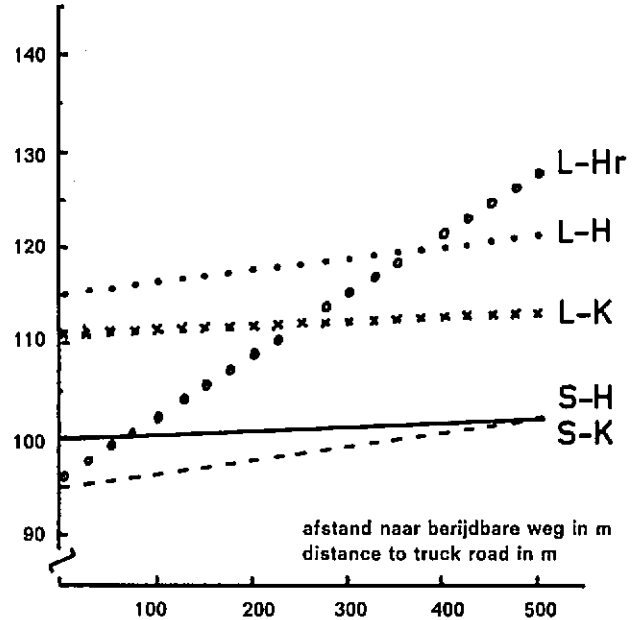


Relatieve arbeidstijd per volume-eenheid sortiment. Methode S-K, afstand berijdbare weg 0 m = 100

Relative time expenditure per unit of volume. Method S-K, distance to truckroad 0 m = 100

opstand/stand 1

relatieve kosten voor arbeid en machines
relative costs for labour and machines

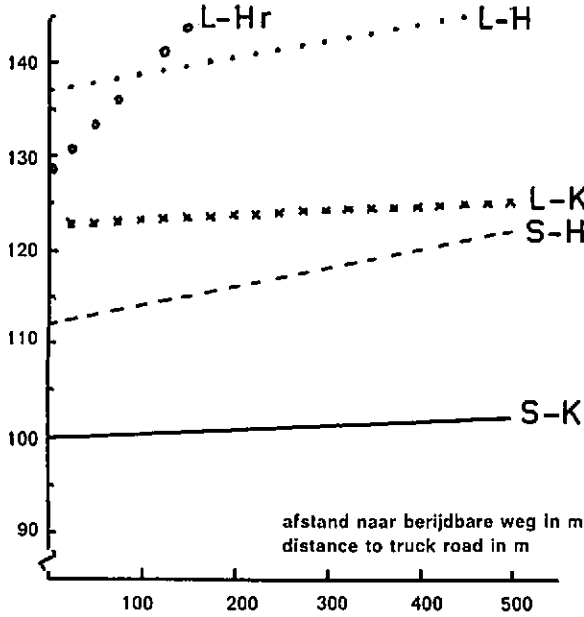


Relatieve kosten voor arbeid en machines per volume-eenheid sortiment. Methode S-K, afstand berijdbare weg 0 m = 100

Relative costs for labour and machines per unit of volume. Method S-K, distance to truckroad 0 m = 100

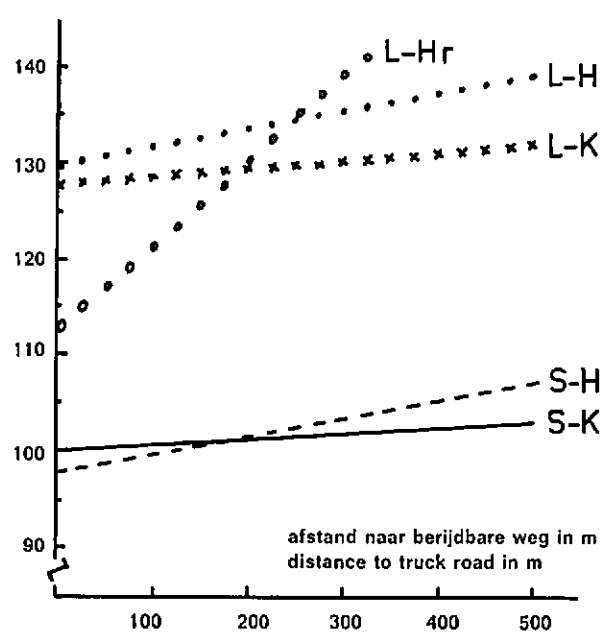
opstand/stand 2

relatieve arbeidstijd
relative time expenditure



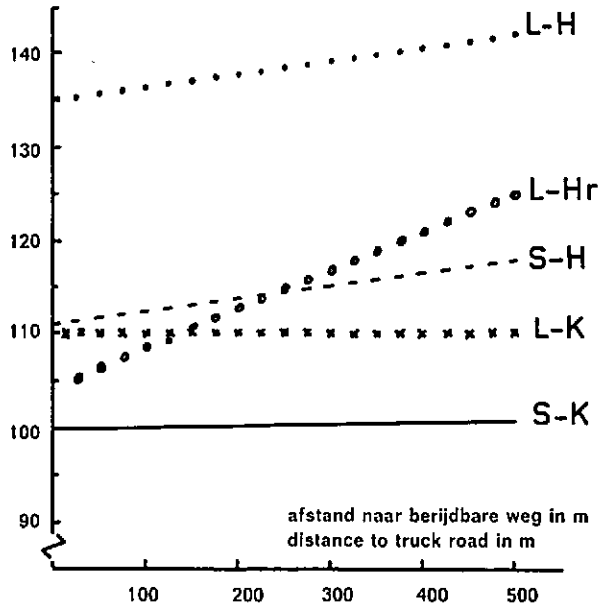
opstand/stand 2

relatieve kosten voor arbeid en machines
relative costs for labour and machines



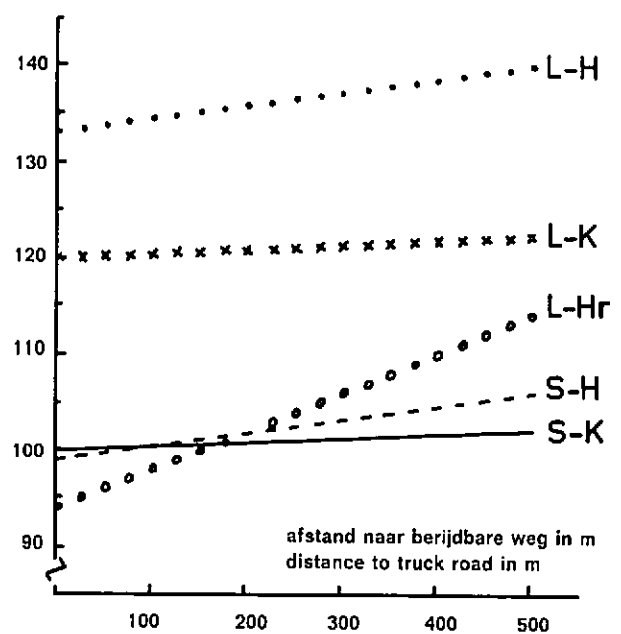
opstand/stand 3

relatieve arbeidstijd
relative time expenditure



opstand/stand 3

relatieve kosten voor arbeid en machines
relative costs for labour and machines



Relatieve arbeidstijd per volume-eenheid sortiment.
Methode S-K, afstand berijdbare weg $o = 100$

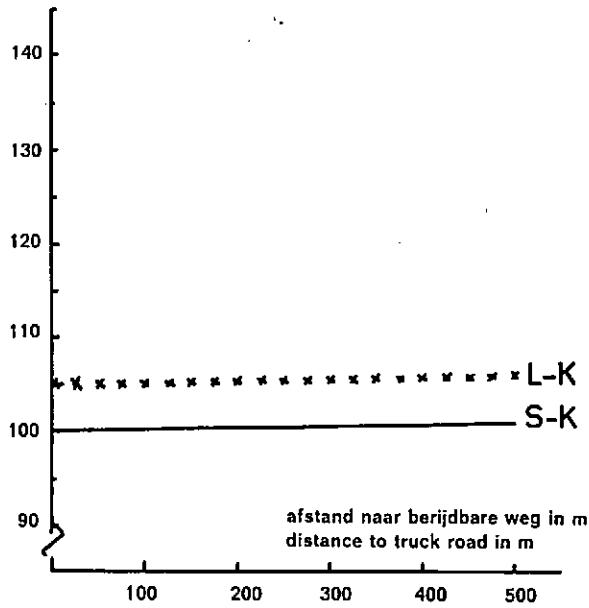
Relatieve kosten voor arbeid en machines per volume-eenheid sortiment. Methode S-K, afstand berijdbare weg $o = 100$

Relative time expenditure per unit of volume. Method S-K, distance to truckroad $o = 100$

Relative costs for labour and machines per unit of volume. Method S-K, distance to truckroad $o = 100$

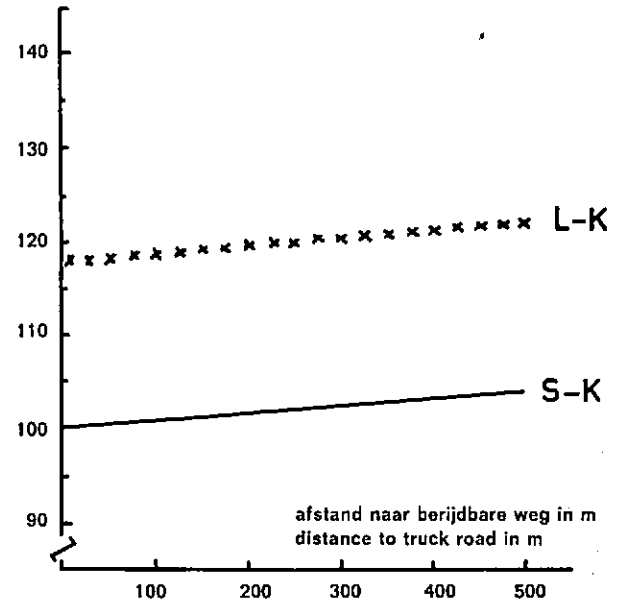
opstand/stand 4

relatieve arbeidstijd
relative time expenditure



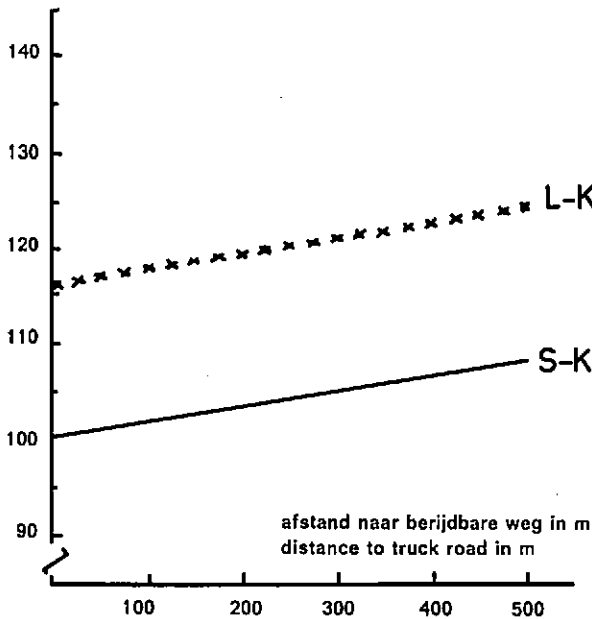
opstand/stand 4

relatieve arbeidstijd
relative time expenditure



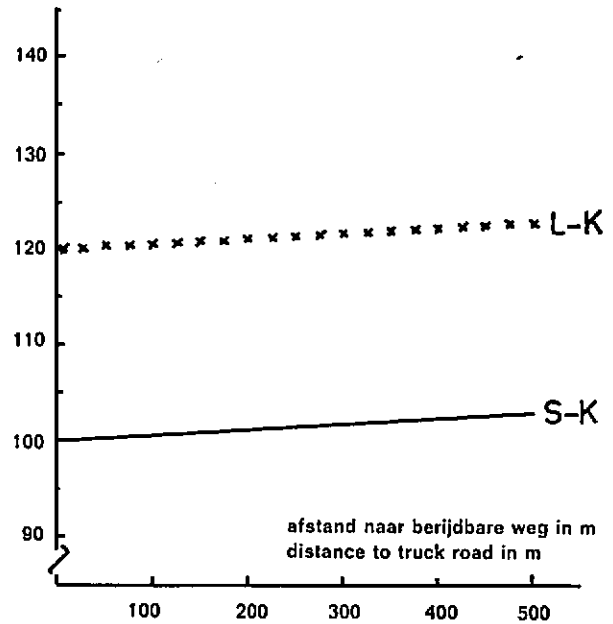
opstand/stand 5

relatieve kosten voor arbeid en machines
relative costs for labour and machines



opstand/stand 5

relatieve kosten voor arbeid en machines
relative costs for labour and machines



Relatieve arbeidstijd per volume-eenheid sortiment. Methode S-K, afstand berijdbare weg o m = 100

Relatieve kosten voor arbeid en machines per volume-eenheid sortiment. Methode S-K, afstand berijdbare weg o m = 100

Relative time expenditure per unit of volume. Method S-K, distance to truckroad o m = 100

Relative costs for labour and machines per unit of volume. Method S-K, distance to truckroad o m = 100

- *Dun hout (dbh ≤ 15 cm); dunning*

De sortimentenmethode S (opstandsontsluiting door rijpaden op 23,5 meter) is arbeidsextensief en relatief goedkoop. Door het grote verschil in lastcapaciteit tussen S-H en S-K een snijpunt hebben. Bij korte transportafstand langs de bosweg had S-H de laagste kosten, bij langere afstand S-K. Waarschijnlijk ligt het snijpunt bij een transportafstand langs de bosweg van ongeveer 200 m. (In opstand 1 ligt dit snijpunt bij grotere afstand omdat S-K door te nauwe rijpaden van 3 m ten ongunste beïnvloed is).

Bij gemakkelijke sleepcondities (open opstand, vlak terrein, geen ondergroei) en transportafstand 0 m (= opstand aan de berijdbare weg) kan de langhoutmethode L-Hr tot vergelijkbare kosten leiden.

In het algemeen lagen de kosten bij de langhoutmethode (L-H en L-K) 10-30% hoger dan bij de sortimentenmethode.

- *Dun hout (dbh ≤ 15 cm); coulissenkap*

S-K is arbeidsextensief. Bij gemakkelijke sleepcondities (ook grotere lasten bij coulissenkap) was L-Hr het goedkoopst bij een transportafstand langs de bosweg tot ongeveer 200 m; bij grotere afstand was S-K voordeliger.

In het algemeen lagen de kosten bij de langhoutmethode (L-H en L-K) 20-40% hoger dan bij de sortimentenmethode.

- *Dik hout (dbh ≥ 17 cm); kaalkap*

S-K is arbeidsextensief en goedkoop. In het algemeen lagen de kosten bij de langhoutmethode (L-K) ca 20% hoger dan bij de sortimentenmethode.

Discussie

1 Genoemde uitkomsten gelden bij de beschreven technische uitrusting en bij kosten per productief man-uur van f 10.-. De conclusies worden niet wezenlijk anders indien gecalculeerd wordt met f 8.- per productief man-uur.

2 Bij "diepe" opstanden (> 100 m, bij eenzijdige afvoer) zal het verschil tussen de sortimentenmethode en de langhoutmethode in dunningen nog groter worden, bij "ondlepe" opstanden wat kleiner.

3 Dunningshout dikker dan dbh 15 cm was niet in het onderzoek betrokken. Waarschijnlijk zal hier de sortimentenmethode S-K in het algemeen het voordeligst zijn.

4 Behalve de kosten kan de kwaliteit van de blijvende opstand bepalend zijn voor de te kiezen oogstmethode.

De sortimentenmethode met intensieve opstandsontsluiting door rijpaden op 23,5 m in opstanden die lange tijd een dichte stand hebben gehad kan in sommige gevallen ongewenst zijn (3).

Ook kunnen esthetische motieven een rol spelen. Een alternatief is de in het algemeen duurdere langhoutmethode. Er is echter nog een andere mogelijkheid en wel een tussenvorm van de sortimenten- en de langhoutmethode. Bij deze "langhoutmethode tot aan het rijpad" wordt de opstand ontsloten door rijpaden op onderlinge afstand van bijv. 50 m. De bomen worden loodrecht op de rijpaden geveld en gesleept (paard) en daar gekort, gestapeld en afgevoerd. Deze methode wordt thans in de praktijk getoetst. Er zijn aanwijzingen dat de kosten van deze methode vergelijkbaar zijn met die van de sortimentenmethode. Behalve met het paard zou ook kunnen worden gesleept met een trekker, eventueel uitgerust met een lier (3).

5 Bij gecombineerde aanmaak van 2 m sortimentenmethode de aangewezen methode blijven.

6 Indien naast 2 m sortiment een ander sortiment, bijv. geschild hout van 1,07 m wordt gemaakt zullen in het algemeen de conclusies van het onderzoek gehandhaafd kunnen worden, indien de leveringseisen dezelfde blijven (rolstapel langs voor zwaar transport - 25 ton nuttig laadvermogen - berijdbare afvoerweg).

7 Het maken van kort sortiment (1,00 m, 1,07 m) zal de kosten van het korten, dragen/stapelen en vooral van het afvoeren naar de rolstapel in sterke mate verhogen; naar schatting met 30 à 40% op de totale kosten van velling tot en met levering aan de rolstapel van 2 m hout.

Overwogen moet worden om dergelijke korte sortimenten in dubbele lengte aan te maken en deze, zo dit nodig is, elders te korten, bij voorkeur op een stationair opgestelde cirkelzaag aan de fabriek.

8 Er zou kunnen worden overwogen een ruimere waarde voor de lengte van het oogst toe te kunnen geven, waardoor zonder uitmeten, op het oog kan worden gekort. De verkoop zou dan per gewicht moeten gebeuren. Beide maatregelen zouden kostenbesparend kunnen werken.

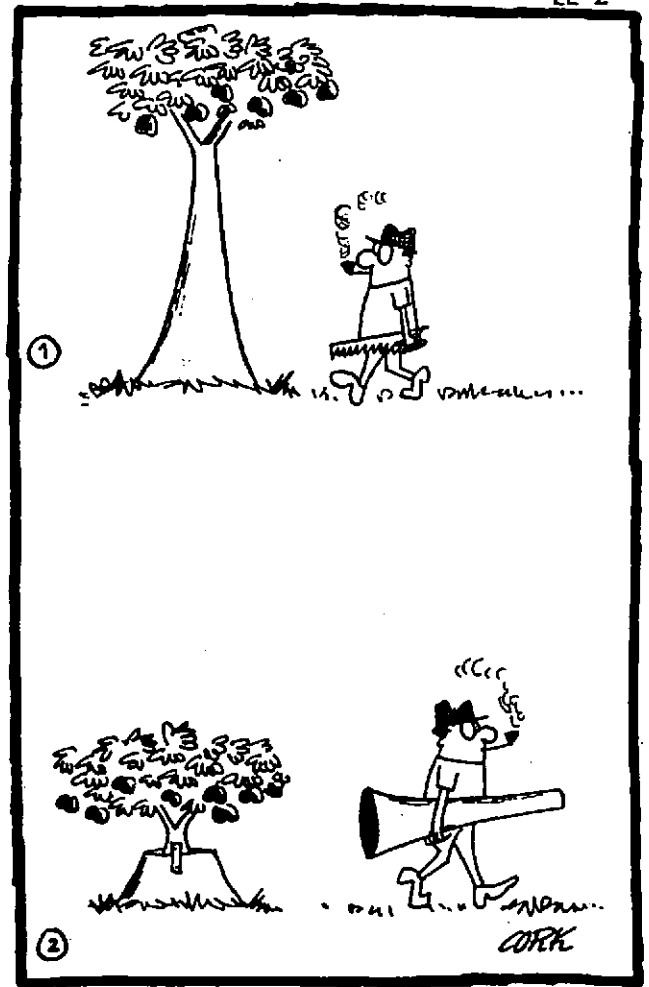
9 Uit het onderzoek zijn oogstmethoden voor het maken van industrieel sortiment met standaardlengte naar voren gekomen die nu kunnen worden toegepast, bij uitvoering in het bos.

De vraag is of in de toekomst de totale houtoogst zich voor deze categorie in het bos zal blijven afspeelen. Verder onderzoek dienaangaande is nodig. Voor wat betreft het proces voor de voet opwerken tot een ongeschild sortiment van bijv. 2 m lengte (spaanplaat-hout) is er naast de mogelijkheid van bewerking in het bos (met gebruikmaking van mobiele machines) als alternatief: vellen en snoeien in het bos, langhouttransport en korten op stationair opgestelde cirkelzagen aan de fabriek. Bij de productie van geschild papierhout met strengere eisen aan de rechtheid van het sortiment (en dus aanmaak in combinatie met een ander sortiment, bijv. geschild spaanplaat-hout) zou als alternatief concentratie op centrale verwerkings-

bedrijven waar geschild, gekort en gesorteerd wordt in aanmerking kunnen komen.

Literatuur

- 1 Bol, M., en P. H. M. Tromp. 1968. De verwerking van langhout tot een industrieel standaardsortiment langs boswegen. Ned. Bosb. Tijdschr. 40 (10): 371-380; Korte Med. Bosbouwproefstation, nr. 95.
- 2 Bol, M., en P. H. M. Tromp. 1967. 1968. Nieuwe wegen bij oogst, verwerking en transport van rondhout. Tijdschrift Kon. Ned. Heidemij. 78 (12): 479-488; 79 (1): 8-15; 79 (3): 140-147; 79 (5): 239-249.
- 3 Bol, M. 1969. De houtoogst in dunningen. Ned. Bosb. Tijdschr. 41 (12): 338-343.



... oogst van Industrieel sortiment ...

Bosbouw in Nederland

De redactie kondigt met genoegen de verschijning aan van het boekje "Bosbouw in Nederland". Dit boekje, geschreven door dr. D. Burger Hzn, is een vervanging voor de verouderde uitgave van 1950. In de nieuwe uitgave wordt een samenvattend beeld gegeven van de huidige stand van zaken in de Nederlandse bosbouw, een beeld dat voor bosbouwers maar juist ook voor de geïnteresseerde niet-vakgenoten zeer instructief is. "Bosbouw in Nederland" verdient dan ook verspreiding in zeer brede kring en kan als relatiegeschenk en als voorlichtingsmateriaal bij verenigingen en instituten gebruikt worden. Het boekje, 50 pagina's met vele afbeeldingen en foto's, wordt elders in dit nummer uitvoerig besproken.

Voor bestellingen gelden de volgende prijzen:

Prijs per stuk	f 3,-
Prijs per stuk bij afname van 25 tot 100 stuks	f 2,75
Prijs per stuk bij afname van 100 tot 250 stuks	f 2,50
Prijs per stuk bij afname van 250 en meer stuks	f 2,-

Bestellingen kunnen worden gedaan bij de heer G. W. Hommes, Bernard Zweerslaan 7 te Arnhem en het gireren van het verschuldigde bedrag, verhoogd met f 1,- porto- en administratiekosten voor elke zending, op de postrekening van de penningmeester van de Koninklijke Nederlandse Bosbouw Vereniging, kantoor Arnhem, nr. 908488, met vermelding van "Bosbouw in Nederland".

Wij maken onze lezers erop attent dat bij de KNBV ook een speciaal nummer van het *Allgemeine Forstzeitschrift* verkrijgbaar is (à f 2,50), waarin in de Duitse taal ongeveer dezelfde inhoud als in "Bosbouw in Nederland", terwijl een Engelse uitgave nog voorbereid wordt.