

Voorconcentreren met de Radiotir 740 in dunningen

Bunching with Radiotir 740 in thinnings

N. A. Leek

Rijksinstituut voor onderzoek in de bos- en landschapsbouw "De Dorschkamp",
Wageningen

Inleiding

In het kader van het onderzoek naar het uitslepen van langhout werd in de jaren 1971-1973 een onderzoek verricht naar de technische mogelijkheden en de kosten van de bosbouwtrekker met lier in dunningen en kaalslagen (4). Deze methode werd tevens vergeleken met een aantal plaatselijke uitsleepmethoden. Uit dit onderzoek werd voor dunningen de conclusie getrokken het uitslepen met het paard bij grotere gemiddelde uitsleepafstanden (> 50 m) te vervangen door voorconcentreren met het paard in combinatie met het uitslepen met trekker plus hydraulische tang. Dit geldt met name in vroege dunningen met een hoog stamtal (meer dan circa 1500 bomen per ha).

Sinds enige jaren wordt een radiografisch bestuurbare lier uit Zweden op de markt aangeboden, die bij het voorconcentreren het paard kan vervangen. Deze lier, de Radiotir 740, is ingezet in drie dunningen om de gebruiksmogelijkheden voor de Nederlandse bosbouw na te gaan en een vergelijking met het Nederlands trekpaard mogelijk te maken.

Het onderzoek werd voorafgegaan door twee instructiedagen van de fabrikant Kolpe-Patent AB, en een ongeveer drie weken durende inwerkperiode van de bedieningsman.

Radiotir 740

De Radiotir is een radiografisch bestuurbare lier, die is ontworpen voor het uitslepen van langhout in dunningen. De lier beschikt over eigen vermogen waardoor het sleepwerk zonder trekker in eenmanswerk kan worden uitgevoerd.

Technische beschrijving

De Radiotir is voorzien van een 6 pk 2-takt ILO motor. Het opwinden van de kabel op de haspel geschiedt via een schijvensysteem, bestaande uit twee tegenover elkaar liggende windassen met elk vijf schijfgroeven. Bij stationair draaien van de motor worden de windassen

Verslijnt tevens als Mededeling nr. 157 van "De Dorschkamp". Foto's "De Dorschkamp"

Summary

The Radiotir 740 winch was tested in thinnings in three stands of high density (> 1500 stems per ha).

Productivity was determined when stems were winched to forest or strip roads; this was compared with the horse skidding, the current method in such early thinnings.

The output of the Radiotir is given in figure 1 for different mean skidding distances. Time and cost comparisons with the Dutch horse are given in figures 2 and 3. Horse skidding appears to be cheaper in selective thinnings with high density/stocking rate.

via een V-snaar aangedreven. Wordt de kabel uitgelopen dan trekt men deze strak in de groeven, waardoor de kabel vanzelf van de haspel wordt afgespoeld.

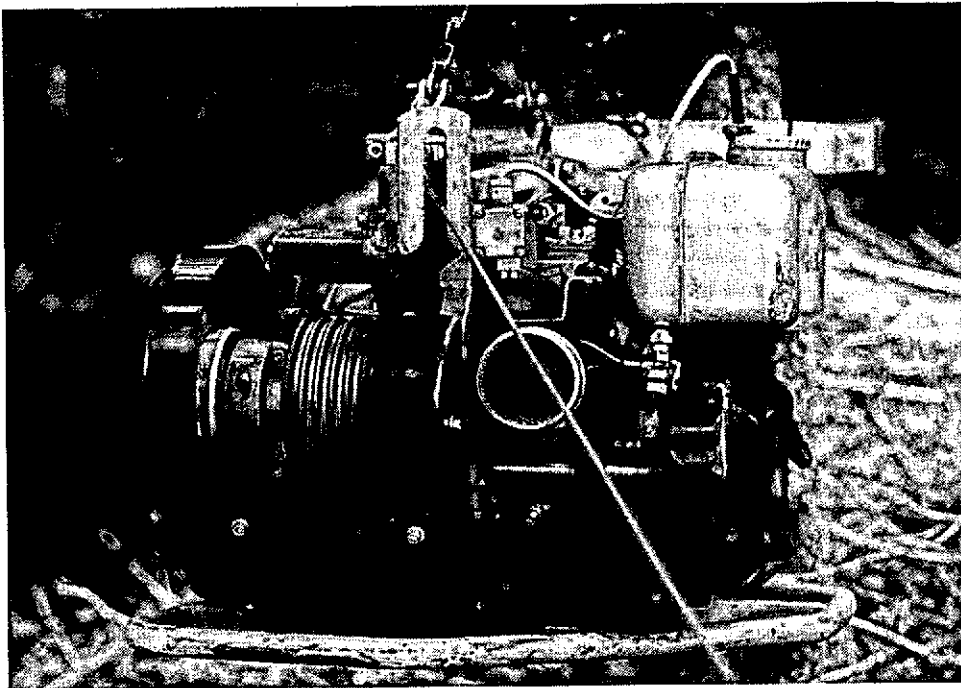
Op de plaats gekomen van de stammen moeten worden aangekoppeld, houdt men op met trekken, waardoor de kabel los komt van de windassen en het afspoelen wordt gestopt. Bij het inlieren draait de draairichting van de windassen om en wordt ook de haspel aangedreven. De geringe trekkracht van de haspel wordt door de windassen verviervoudigd tot ca. 800 kg. De motor is tegen overbelasting door een slijp-koppeling beveiligd.

De bedieningsman draagt een zender op zijn rug en heeft aan zijn riem een automatisch in de nul-stand terugverende aan-uitschakelaar. De ontvanger krijgt zijn stroom via de dynamo van de motor, de zender van een kleine gesloten accu, die eenmaal per week moet worden opgeladen. De zender (vermogen 250 m.W.) kan op verschillende banden uitzenden en heeft een zendbereik van 300 m.

Verdere gegevens:
gewicht lier (excl. kabel) 75 kg
gewicht kabel 12 kg
kabeldiameter 6 mm
kabel lengte (maximaal) 150 m
inliersnelheid 0,5 m/sec.
benzineverbruik 0,7 l/uur

Hulpmiddelen voor aankoppelen

— Twee chokerkettingen: één ketting is star bevestigd



Voorraanzicht van de Radiotir. Duidelijk zichtbaar zijn de tegenover elkaar liggende windassen met elk vijf schijfgroeven waarin de kabel loopt.

Front side of the Radiotir.

aan het eind van de kabel, de tweede glijdend door middel van een kleine katrol.

- Uitsleeptrechters met chokerkabels: beschikbaar met kleine en grote diameter van de trechter
- Uitsleeppan + ketting.

Werkmethode

De Radiotir 740 kan gemakkelijk in een bestelauto of aanhangwagen worden vervoerd. Voor het verplaatsen in de opstand wordt een slede gebruikt. De kabel wordt door het oog van de slede getrokken en uitgelopen naar een randboom, waaraan de lier moet worden opgehangen. De kabel wordt aan deze boom bevestigd en de slede met lier trekt zichzelf naar de boom toe. Met behulp van een nylonstrop met een ketting en een spanhaak wordt de machine ongeveer een halve meter boven de grond aan de boom opgehangen en met een nylonband vastgezet. De boom moet tenminste een diameter van 15 cm hebben.

Nu wordt de kabel met de katrol uitgelopen. De katrol wordt recht tegenover het sleeppad zo hoog mogelijk aan een boom in het belendende perceel vastgemaakt. Alleen bij zware bomen is een plaats van meer dan een meter boven de grond verantwoord. De bedieningsman loopt vervolgens de kabel uit, haakt de stammen aan en liert deze naar de rand. Tijdens het inlieren loopt hij met de vracht mee, waardoor beschadigingen aan de blijvende opstand zoveel mogelijk kunnen worden voorkomen.

Om de trekkracht zo groot mogelijk te houden moet de kabel een scherpe hoek bij de katrol maken. Verhoging van de trekkracht is mogelijk door de glijdende

ketting met de katrol aan de last vast te maken en de eindketting terug uit te lopen naar de rand en daar te bevestigen. De trekkracht stijgt dan van 800 naar 1600 kg. De inliersnelheid daalt dan echter tot de helft.

Van groot belang is de plaats waar de Radiotir wordt opgehangen. Met één lieropstelling op een dunningsweg kan een betrekkelijk groot areaal worden uitgesleept. De katrol kan hier namelijk zodanig worden verplaatst dat aan beide zijden van het pad kan worden uitgesleept. In kleinere percelen waar geen dunningswegen nodig zijn wordt het hout rechtstreeks naar de bosweg gesleept. Aan de overzijde van het perceel moeten dan bomen aanwezig zijn om de katrol te bevestigen. Is dit niet het geval dan moet de lier meer in de opstand worden opgehangen, zodat de katrol aan een randboom kan worden bevestigd.

Met de Radiotir is het mogelijk het hout in de lengterichting van de dunningsweg te stapelen. Er moet dan een omkeerkatrol worden gebruikt. Dit is een open katrol waaruit in één handbeweging de kabel kan worden verwijderd. Via deze omkeerkatrol worden de stammen uit schuin op de dunningsweg lopende liergangen gelierd. Vlak voordat het hout bij de omkeerkatrol komt wordt de kabel losgemaakt en het hout via de hoofdkatrol ongeveer evenwijdig aan de dunningsweg verder uitgesleept. Een trekker met hydraulische tang sleept de stammen vervolgens naar de bosweg.

Hulpmiddelen

In de proefperiode is ervaring opgedaan met de diverse ter beschikking staande hulpmiddelen voor het aankoppelen van de stammen. De voorkeur van de be-

dieningsman bleek uit te gaan naar de kettingen. De kettingen kunnen onder alle omstandigheden worden gebruikt, maar zijn speciaal aan te bevelen bij het uitlieren aan het ondereind. Wel stroopt op deze wijze ondergroei en takhout voor de ondereinden op. Om dit te voorkomen is eveneens uitgesleept met één grote trechter. Echter zonder succes, aangezien het aankoppelen teveel tijd in beslag nam en het bijladen vrijwel onmogelijk was. Deze trechter was bovendien onhandig en zwaar om mee te dragen.

Bij het lieren aan het topeind zorgen de trechters ervoor dat de stammen makkelijk om en langs hindernissen glijden. Dit voldoet echter alleen wanneer één stam per trechter wordt aangekoppeld. Worden meerdere stammen aangekoppeld (dun hout) dan schieten de trechters regelmatig los, en kan beter met de kettingen worden gewerkt. Het uitlopen met de trechters is zwaarder dan met de kettingen. Aanzienlijk zwaarder is het uitlopen van de kabel met de uitsleeppan. Deze kan met voordeel in het dunnere hout worden ingezet, indien de stammen tevoren reeds in kavels zijn geconcentreerd. Het gewicht van de uitsleeppan is echter te hoog.

Opstanden

In tabel 1 worden de gegevens vermeld van de opstanden waarin het onderzoek heeft plaatsgevonden.

De velling in deze drie opstanden is op dezelfde wijze uitgevoerd als wanneer het paard zou uitslepen. Dit houdt in dat bij het topeind uitlieren de toppen waar mogelijk bij elkaar werden gegooid en bij het on-

dereind uitlieren alleen de lichte bomen bij de zwaardere werden gegooid.

Verdere bijzonderheden:

— opstand 1: bij het uitlieren is gebruik gemaakt van de op 10 m afstand liggende sleeppaden. De katrol werd aan de overzijde van de bosweg aan jonge bomen bevestigd. Er is zowel uitgelierd aan het top- als aan het ondereind. Bij het topeind uitslepen zijn de toppen naar het sleeppad toegeveeld, bij het ondereind daarentegen juist van het sleeppad af. De ondereinden werden bij de laatste methode zoveel mogelijk op het sleeppad gelegd.

— opstand 2: de bomen zijn naar één kant loodrecht op de richting van bestaande dunningswegen geveld en met het ondereind uitgesleept. De opstand was doorsneden met greppels evenwijdig aan de uitsleeprichting. De katrol kon juist buiten de opstandsrand aan lariks bomen worden bevestigd.

— opstand 3: de bomen zijn evenwijdig aan de sleeprichting geveld en aan het topeind uitgelierd. De katrol en de lier werden aan beuken bevestigd, die in een dubbele rij langs de perceelsrand stonden.

Uitkomsten

Van het uitlieren in de drie opstanden zijn tijdstudies gemaakt. De verdeling van de tijd per m³ over de verschillende werkelementen wordt in tabel 2 weergegeven. Tevens zijn in deze tabel enige uitsleepkarakteristieken en de geregistreerde beschadigingen aan de blijvende opstand vermeld.



Het verplaatsen van de Radiotir met behulp van de sledge.

Moving the Radiotir with the sledge.

Tabel 1: Opstandgegevens

opstands- nr.	houtsoort	stamtaf/ha voor dunning	stamtaf/ha na dunning	dbh geveld bomen, cm	Inhoud geveld bomen, m ³	geogst volume/ ha, m ³
1	fijnspaar	ca 1600	ca 1100	13	0.070	35
2	fijnspaar	ca 1700	ca 1200	14	0.092	35
3	lariks	ca 3000	ca 2400	10	0.051	30

Tabel 2A. Gemiddelde tijden per werkelement en hun procentuele verdeling

element	eenheid	opstand 1		opstand 2		opstand 3			
		ondereind	topeind	ondereind	topeind	ondereind	topeind		
		2 kettingen	2 kapjes	2 kettingen	2 kettingen	2 kettingen	2 kettingen		
		gem.	%	gem.	%	gem.	%		
uitlopen	min/m ³	2.24	10.4	2.59	11.8	2.39	10.9	4.27	13.2
laden	min/m ³	4.31	20.0	4.45	20.3	5.13	23.5	7.93	24.5
inlieren	min/m ³	4.28	19.8	4.38	20.0	5.04	23.1	7.28	22.5
lossen	min/m ³	3.57	16.5	3.55	16.2	2.53	11.6	2.86	8.8
liler opstellen	min/m ³	3.11	14.4	3.11	14.2	3.98	18.2	2.55	7.9
katrol verplaatsen	min/m ³	0.67	3.1	0.67	3.1	0.83	3.8	1.59	4.9
werkvoorbereiding	min/m ³	1.07	5.0	1.07	4.9	1.11	5.1	1.55	4.8
pers. verzorging*)	min/m ³	1.48	6.9	2.13	9.5	0.85	3.8	2.78	8.5
mech. storingen*)	min/m ³	0.86	3.9	—	—	—	—	1.55	4.8
productieve tijd	min/m ³	21.59	100.0	21.95	100.0	21.86	100.0	32.36	100.0

Tabel 2B. Uitsleepgegevens

gem. uitsleepafstand	m	30	40	23	45
gem. boominhoud	m ³	0.068	0.072	0.092	0.051
m ³ uitgellerd	m ³	17.29	6.69	21.26	16.17
aantal vrachten		69	25	87	63
vrachtgrootte	m ³	0.251	0.286	0.242	0.256
bomen per vracht		3.7	4.0	2.6	5.0

Tabel 2C. Beschadigingen

aantal besch. per ha		7	40	36	66
opp. per besch.	cm ²	50	54	87	94

*) Alleen opgenomen indien < 15 minuten per gebeurtenis. De tijden voor onderbrekingen > 15 minuten bedragen gemiddeld over alle opstanden voor
 — persoonlijke verzorging 2.41 min/m³
 — mechanische storingen 1.44 min/m³

De gegevens van opstand 1 geven aan dat de verschillen tussen topeind en ondereind uitlieren met de Radiotir gering zijn. Bij dezelfde uitsleepafstand is bij het ondereind circa 2% meer tijd per m³ nodig. Bij dit geringe verschil verdient het uitlieren aan het ondereind de voorkeur met name omdat daarbij de ondereinden gelijk komen te liggen. Dit laatste is van groot voordeel omdat het verder uitslepen naar de bosweg met trekker + tang en het korten ter plaatse of langs de bosweg rationeler kan plaats vinden.

Voor het bepalen van de produktiviteit van de Radiotir zijn de gegevens van topeind en ondereind bij elkaar

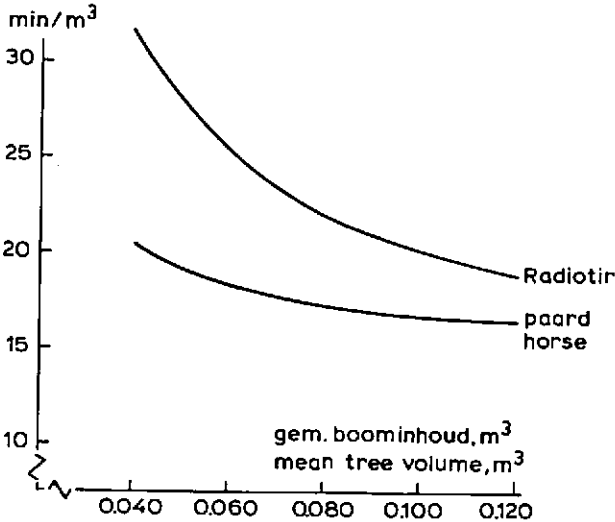
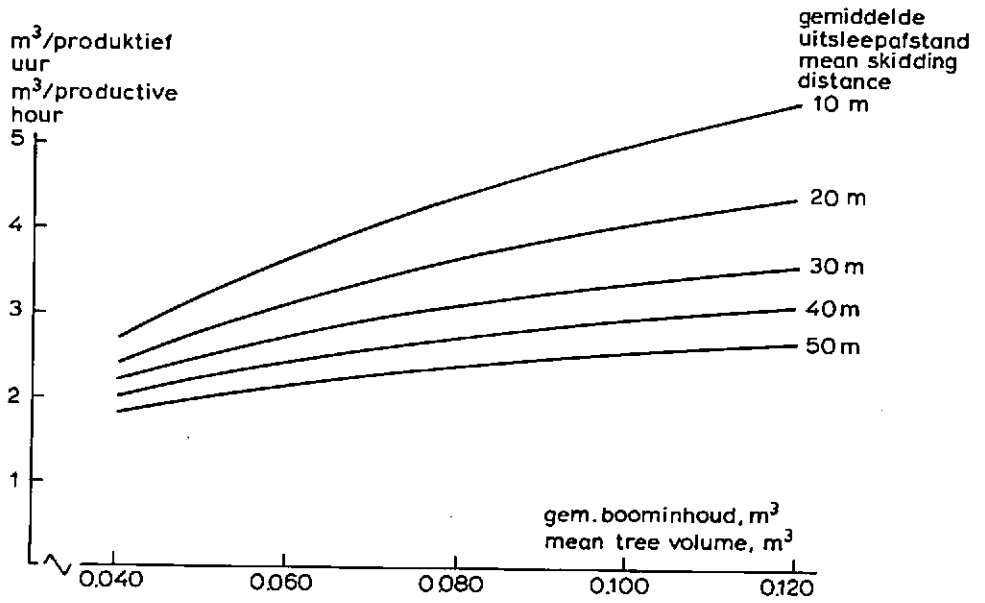
genomen. De produktie per produktief uur wordt voor verschillende gemiddelde sleepafstanden in afhankelijkheid van de boominhoud weergegeven in figuur 1.

Het aantal beschadigingen aan de blijvende opstand en de gemiddelde oppervlakte van deze beschadigingen is vermeld in tabel 2C.

Als beschadiging werd aangemerkt het zodanig verwonden van de boom aan wortels of stam dat het hout zichtbaar werd. Gemiddeld over de drie opstanden werd 2 à 3 procent van de staande bomen beschadigd.

Figuur 1. Productie Radiotir 740 bij variërende gemiddelde uitsleepafstanden.

Figure 1. Production of Radiotir 740 at different mean skidding distances.

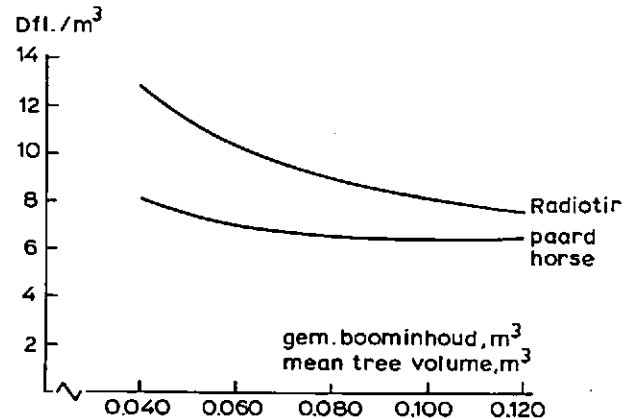


Figuur 2. Tijd per m³ voor paard (incl. 35% algemene tijd) en Radiotir (incl. 28% algemene tijd) bij gemiddelde uitsleepafstand van 30 m.

Figure 2. Time per m³ for horse (35% allowances) and Radiotir (28% allowances) at mean skidding distance of 30 m.

Vergelijking tussen Radiotir 740 en het Nederlands trekpaard

Om een goede vergelijking van de benodigde tijd per m³ tussen Radiotir en paard mogelijk te maken, zijn tijdstudiegegevens van het paard in vergelijkbare opstanden uit het archief bijeengebracht. De vergelijking is gemaakt bij een gemiddelde uitsleepafstand van 30 m. Daar de tijdstudiegegevens van het paard zijn opgebouwd uit de zuivere arbeidstijd met een toeslag (algemene tijd) van 35% is voor de Radiotir niet de berekende productieve tijd genomen maar eveneens een



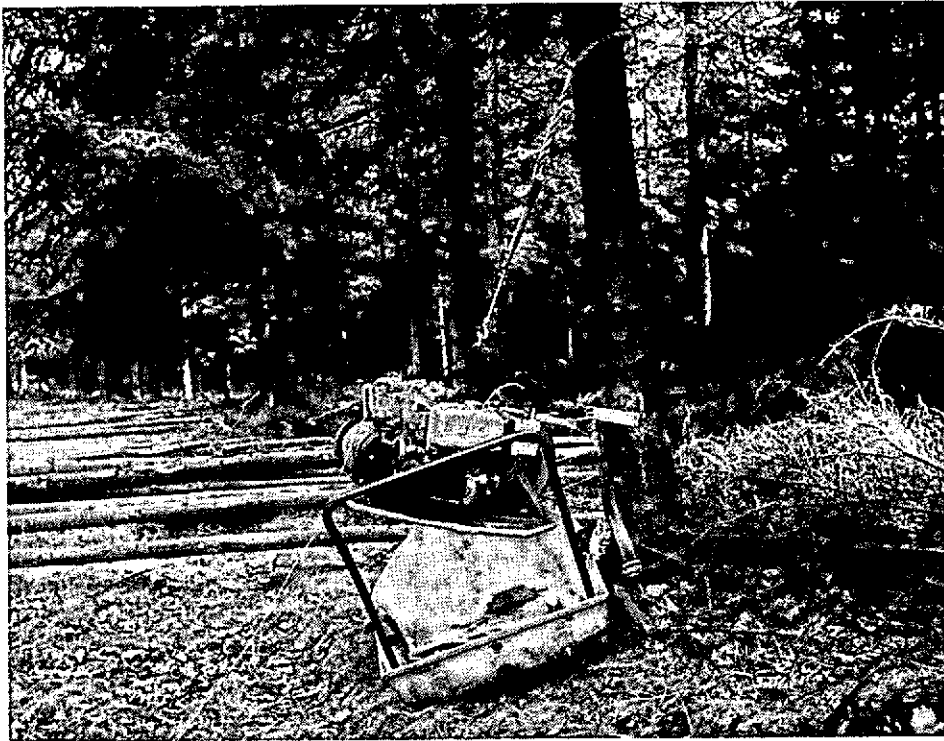
Figuur 3. Kosten per m³ voor paard en Radiotir bij gemiddelde uitsleepafstand van 30 m.

Figure 3. Costs per m³ for horse and Radiotir at mean skidding distance of 30 m.

vergelijkbare toeslag berekend. Deze bedroeg in het onderzoek 28%. De gemiddelde vrachtgrootte voor paard en Radiotir bedragen resp. 0.220 en 0.260 m³. Het resultaat is weergegeven in figuur 2.

Onder de gegeven omstandigheden heeft de Radiotir 15-50% meer tijd nodig om een m³ uit te slepen dan het paard. Dit verschil wordt voornamelijk veroorzaakt door het noodzakelijke verplaatsen van de katrol en de lier zelf. In het onderzoek zijn deze verplaatstijden extra hoog omdat eenzijdig naar de bosweg is uitgeslept.

Ter vergelijking van de kosten per m³ voor het paard



De Radiotir wordt opgehangen aan een randboom.

The Radiotir is hung at a fringe tree.



Het hout wordt over de bosweg gellerd.

Winching over the forest road.

en de Radlotir zijn voor beide de kosten per productief uur berekend. Voor de Radlotir is dit bij een verschillend aantal uren per jaar gedaan namelijk 500, 800 en 1200 (zie bijlage 1).

In figuur 3 worden de kosten per m³ met elkaar vergeleken bij een gemiddelde uitsleepafstand van 30 m. Hierbij is uitgegaan van:

- loonkosten (incl. sociale lasten) per uur f 18,—
- Nederlands trekpaard per productief uur. „ 5,25
- Radlotir 740 per productief uur „ 6,50

Ondanks dat de uurkosten van de Radlotir hier onder de meest gunstige condities zijn genomen (nl. bij 1200 productieve uren) blijkt deze onder de gegeven omstandigheden 15-60% duurder te zijn dan het paard.

Wat betreft de schade aan de blijvende opstand blijkt op grond van een plaatselijke vergelijking (opstand 2) tussen paard en Radlotir weinig verschil te bestaan.

Conclusie

Bij het uitvoeren van een selectieve dunning in opstanden met een hoog stamtal kan langhout alleen met behulp van het paard of een ller worden uitgeslept. Beide uitsleepmiddelen kunnen worden gebruikt om het hout te concentreren, hetzij direct naar de rand van de opstand of naar een dunningsweg.

Uit het onderzoek is gebleken dat dit voorconcentreren zeer goed uitvoerbaar is met de Radlotir 740. De Radlotir is een betrouwbare ller en geeft een gunstige

belasting voor de bedieningsman.

Echter vergeleken met het Nederlands trekpaard is het gebruik van de Radlotir duurder per m³. Daar komt bij dat de Radlotir alleen voor het voorconcentreren gebruikt kan worden terwijl het paard ook over korte afstanden over of naar de bosweg kan slepen. Alleen op plaatsen waar men niet de beschikking heeft over een voerman is de Radlotir een goed alternatief voor het paard.

Om het paard zo rationeel mogelijk in te zetten is het van belang op te merken dat bij het transport van het paard van en naar het werk over langere afstanden gebruik wordt gemaakt van een aanhangwagen. Het paard zelf laten lopen zal veelal grote inproductieve tijden veroorzaken.

Literatuur

- 1 Larsson, T., och H. Permalin. 1971. Study of winching by the Radlotir system. Redogörelse nr. 7.
- 2 Leer, E. 1971. Radlotir 740. Skovteknisk Institut Denmark.
- 3 Päivätie, L. 1974. Winching by Radlotir in thinnings. Research notes nr. 29 of University of Helsinki.
- 4 Schaafsma, A. H. 1973. Uitslepen van langhout met behulp van bosbouwtrekkers. Ned. Bosb. Tijdschr. 45 (10): 282-288; Bericht Bosbouwproefstation, Wageningen, nr.85.

Bijlage 1. Kostenrekening voor Radlotir en Nederlands trekpaard.

	Radlotir			Ned. trekpaard
	500	800	1200	1250
aanschaffkosten (prijs 1975)	f 15.000,—			f 4.000,—
restwaarde	—			„ 2.000,—
levensduur	5 jaar			7 jaar
rente	8%			8%
<u>aantal productieve uren per jaar</u>				
	500	800	1200	1250
<i>vaste kosten/jaar</i>				
afschrijving	f 3.000,—	f 3.000,—	f 3.000,—	f 285,70
rente	„ 600,—	„ 600,—	„ 600,—	„ 240,—
stalling				„ 560,—
<i>variabele kosten/jaar</i>				
reparatie	f 1.250,—	f 2.000,—	f 3.000,—	f 700,—
brandstof (f 1,—/uur)	„ 500,—	„ 800,—	„ 1.200,—	
voederkosten				„ 3.000,—
verzorging (115 m. uur à f 18,—)				„ 2.070,—
Totale kosten per jaar	„ 5.350,—	„ 6.400,—	„ 7.800,—	„ 6.855,70
Opbrengst mest				„ 300,—
Kosten per productief uur	„ 10,70	„ 8,—	„ 6,50	„ 5,25