

Het gebruik van de zaadoogstmachine voor het verzamelen van eikels¹⁾

The use of a seed harvester for the collection of acorns

W. Arts²⁾ en P. D. Kofman³⁾

1 Inleiding

Geruime tijd bestond er binnen Nederland en vooral bij Staatsbosbeheer behoefte aan eikels van geselecteerde bomen ter verbetering van de eikenopstanden en laanbeplantingen.

Het verzamelen van eikels van geselecteerde eiken moet echter met betaalde arbeidskrachten gebeuren om de herkomst te kunnen waarborgen. De "normale" eikels worden door schoolkinderen verzameld en die rapen voornamelijk onder bomen met een rijke dracht, die niet per se geselecteerd hoeven te zijn. De geselecteerde eikels zijn dus duur.

In 1976 werd gepoogd eikels van geselecteerde laanbeplantingen te winnen met een boomschudder (3). De eikels werden opgevangen op dekzeilen en verzameld. Deze methode bleek goedkoper dan rapen met betaalde arbeidskrachten, maar bleef met vier personen, een busje, een trekker met chauffeur en een boomschudder erg arbeidsintensief. De oogstperiode voor de boomschudder bleek ook kort daar de eikels na rijping spoedig vanzelf vallen. Tevens moeten de eikels nog geschoond worden.

In opdracht van het Zaadcomité van het Bosschap werd een systeem ontwikkeld (1), waarmee de eikels uit het gras onder de bomen worden opgezogen en gereinigd kunnen worden. De zaadoogstmachine staat op de laadvloer van een pickup-bestelwagen en blaast de opgezogen eikels in een aanhangwagen. Het Staatsbosbeheer heeft een prototype van deze machine laten bouwen. De bevindingen met deze zaadoogstmachine zijn het onderwerp van deze publicatie.

2 Ontwikkeling van de zaadoogstmachine

Voordat met de ontwikkeling van de zaadoogstmachine werd gestart is er eerst uitvoerig onderzoek verricht naar reeds bestaande machines die de eikels

Summary

For the seed committee of the Forest Industry Board a seed harvesting system was developed for harvesting acorns. The system includes a large vacuum cleaner type unit placed on the platform of a pick-up van. The acorns with dirt are sucked into the machine and blown into a trailer onto a screen. Small particles fall through the screen, grass and leaves are blown over the screen. The acorns remain on the screen. After a while the acorns are sucked again into the machine, but pass now through a cleaner. The acorns fall in a storing bunk and are put into bags.

For the State Forest Service a prototype of this machine was built. Trials in the autumn of 1979 proved successful. Compared with the method using a tree shaker and tarpaulins the machine is cheaper. The harvesting costs with the machine are also lower than picking acorns by hand by professional collectors.

A tree shaker can be used though to lengthen the harvesting period with the seed harvester. The screen for cleaning the acorns has to be further developed in the coming season.

misschien zouden kunnen verzamelen (2, 4, 5). Ook is ingeschat of deze machines wellicht met een aantal wijzigingen geschikt te maken zouden zijn. Dit bleek echter niet het geval zodat werd besloten de ontwikkeling van een machine zelf ter hand te nemen. In de eerste plaats is toen afgewogen of er voor een op-raapsysteem, een zuigsysteem of een combinatie van beide moest worden gekozen. Vanwege de vaak oneffen bodem en de nogal ruige niet kort gemaaide vegetatie is voor het zuigsysteem gekozen. Het probleem werd toen in twee delen gesplitst. Ten eerste de ontwikkeling/aanpassing van een goed zuigsysteem. Ten tweede een zodanig reinigingssysteem dat een produkt met een redelijke mate van zuiverheid zou kunnen worden verkregen (vrij van blad, zand, gras, takjes e.d.). Er is bij dit laatste steeds van de gedachte uitgegaan dat een grove schoning op de

¹⁾ Verschijnt levens als Mededeling 183 van "De Dorschkamp".

²⁾ Instituut voor Mechanisatie, Arbeid en Gebouwen (IMAG), Wageningen.

³⁾ Rijksinstituut voor onderzoek in de bos- en landschapsbouw "De Dorschkamp", Wageningen.



De zaadoogstmachine
The seed harvester
Foto: De Dorschkamp

verzamelplaats moest plaatsvinden en dat een zekere nareiniging en eindcontrole buiten die verzamelplaats altijd noodzakelijk zouden blijven. Om een indruk te krijgen over hun bruikbaarheid is een drietal in de handel zijnde zuigmachines nader onderzocht. Al snel bleek dat de zuigcapaciteit bij een redelijk vermogen (25-20 kW) voldoende was. Bij twee machines kwam echter teveel breuk voor van de eikels omdat het materiaal door de ventilator werd geleid. Bij de derde machine (Fa. Kongskilde) trad dit probleem niet op. Dit systeem scheidt via een cycloon de eikels en ander materiaal af voordat de ventilator wordt bereikt. Via de sluis wordt dit materiaal dan weer buiten de ventilator om in de perslucht van diezelfde ventilator gebracht. Op die manier wordt de perslucht voor het verdere transport benut. De keus werd toen gemaakt voor laatstgenoemde machine. Het tweede belangrijke punt was de reiniging. Voor het oplossen van dit probleem is gebruik gemaakt van een voorreiniger (cycloon met aparte afzuiging), zoals deze ook door de Fa. Kongskilde op de markt wordt gebracht.

Bij de gehele ontwikkeling heeft het reinigingsprobleem de grootste moeilijkheden opgeleverd. Ook aan de voorreiniger is veel aanpassingswerk verricht. Dit heeft uiteindelijk de kans op verstopping erg verkleind. Het blijft echter wenselijk de nodige aandacht te besteden aan de invoer van het materiaal en te voorkomen dat er grote hoeveelheden los hooi of gras worden opgezogen.

Tijdens de proefnemingen bleek het echter toch noodzakelijk het materiaal eerst op een rooster in een aanhangwagen te blazen buiten de voorreiniger om. Hier kon dan met de hand een grove voorreiniging plaatsvinden.

De resultaten van de proeven waren dermate hoopgevend dat besloten werd een prototype te bouwen. Uitgangspunt daarbij was het geheel zodanig samen te stellen dat het met eigen krachtbron zou zijn uitgerust en als complete set op een pickup-bestelwagen geplaatst kon worden. De opbouw moest snel afneembaar zijn. Een en ander heeft geleid tot de uitvoering zoals deze op afb. 1 is weergegeven.

3 Technische beschrijving

De installatie bestaat uit de zuigdrukblazer SUC 150 van Kongskilde alsmede de voorreiniger KF12 van dezelfde firma. Als krachtbron is een VW industriemotor (22 kW) gekozen. Op het frame is een voorraadbunker van ongeveer 0,5 m³ met opzakinrichting gemaakt. Afbeelding 2 toont de speciaal door het IMAG geconstrueerde zuigmond. Deze is middels een flexibele zuigslang van ongeveer 10 m verbonden met de machine. Om tijdens het werk zo min mogelijk last van de slang te hebben is deze aan een kraanarm opgehangen. Alle componenten van de installatie zijn met pijp en slangen via snelkoppelingen verbonden. Hierdoor kan bij eventuele verstoppingen de machine snel worden gedemonteerd en de storing opgeheven.

4 Werkwijze

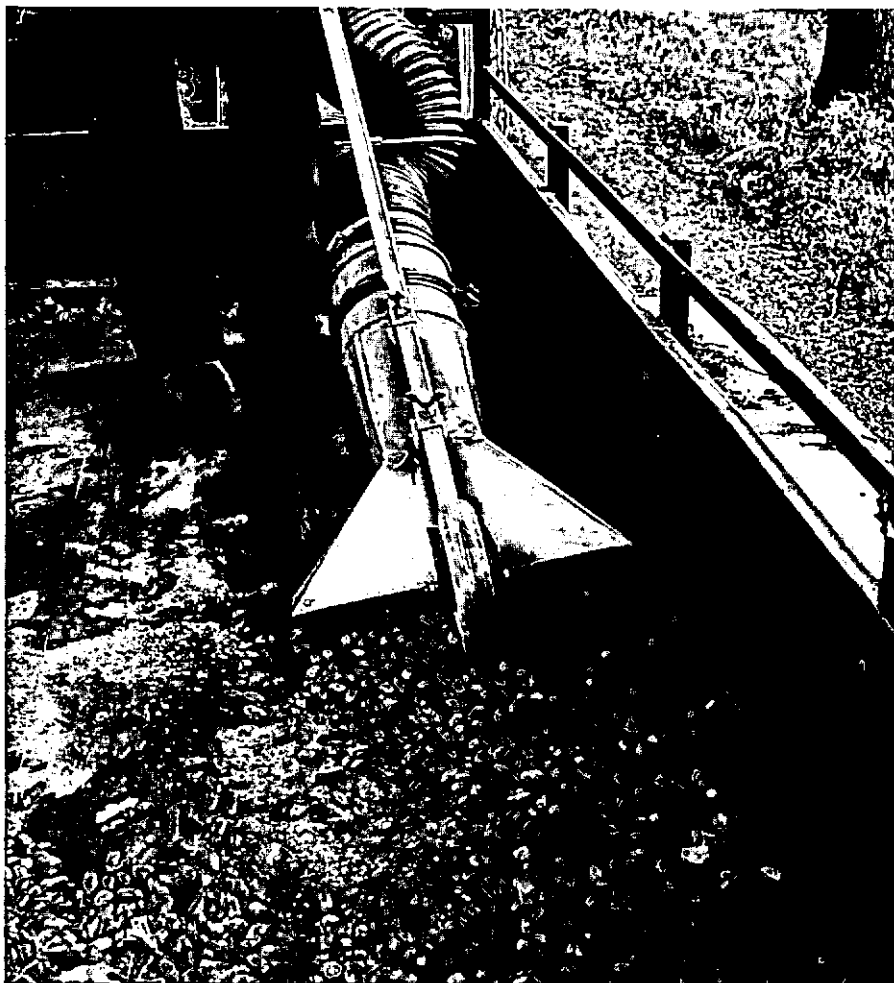
Na het in bedrijf stellen van de machine kan één man

de zuigmond hanteren, terwijl de andere man de bestelwagen bestuurt en algemene werkzaamheden verricht.

De zuigslang van de machine is zo lang en zo opgehangen dat zowel rechts als links van de bestelwagen kan worden gezogen.

De eikels met verontreinigingen worden opgezogen en in de aanhanger op een schuin staand rooster geblazen. Zand, grind en andere kleine delen vallen door het rooster heen. Blad en gras worden over het rooster heen weggeblazen. De eikels rollen langs het rooster naar beneden. De bestuurder van de bestelwagen begeleidt dit proces met een greep om de massa in beweging te houden.

Als een behoorlijke hoeveelheid eikels in de aanhangwagen aanwezig is (ca. 100-150 kg), worden ze nogmaals opgezogen maar ditmaal passeren ze de op de machine aanwezige reinigingsinrichting en vallen in de bunker. Vanuit de bunker worden de eikels opgezakt. De eikels zijn nu zo schoon dat zij direct gezaaid kunnen worden.



Detail van de zuigmond
*Detail of the suction
nozzle.*

Foto: De Dorschkamp.

Gebleken is dat het rooster in de aanhangwagen nog niet geheel voldoet. Dit deel moet nog verder worden uitgewerkt.

5 Tijdstudieresultaten

Tijdens de tijdstudies had de machine nog veel last van kinderziektes, waardoor de resultaten nogal fragmentarisch zijn. Toch kan aan de hand van de cijfers een globale tijdsbesteding per boom gegeven worden voor het object Ede-De Klomp.

Het zuigen kost ongeveer 0,25 min per m² bij een gemiddelde oppervlakte per boom van 20 m². Het verplaatsen van boom tot boom kost ongeveer 2 minuten per 100 m. De gemiddelde afstand tussen de bomen bedroeg 35 m. Het opzakken kost 10 minuten per 100 kg. De totale tijd per boom bij een bezetting van 9 kg per boom wordt weergegeven in tabel 1.

Tabel 1 Tijdsbesteding per boom op het object Ede-De Klomp 1979

| | | min. |
|-----------------------|-------------------|------|
| zuigtijd | 20 m ² | 5 |
| transport | 35 m | 0,7 |
| opzakken | 9 kg | 0,9 |
| totaal | | 6,6 |
| 50% Algemene tijd* | | 3,3 |
| totaal generaal (min) | | 9,9 |

* De Algemene tijd is hoger dan normaal wegens hoge aan- en aflooptijden maar berust op een aanname.

In 1976 is op hetzelfde object Ede-De Klomp een proef uitgevoerd met het oogsten van eikels met een boomschudder (2).

Rekenen we de gegevens van toen om naar vergelijkbare omstandigheden van nu, dan blijkt dat deze methode minder tijd kost dan die met de zaadoogstmachine. In tabel 2 is de tijdsbesteding van de boomschuddermethode weergegeven. De transporttijd en de tijd voor het verplaatsen van de zeilen zijn omgerekend naar een afstand van 35 m tussen de te oogsten bomen. De overige tijden worden door de afstand tussen de te oogsten bomen niet beïnvloed.

Men moet zich wel realiseren dat een oogst van 9 kg per boom met een boomschudder betekent dat er ongeveer 20 kg eikels in de boom moet hangen!

Onderzocht moet nog worden of het zinvol is de boomschudder samen met de zaadoogstmachine in te zetten op die objecten waar de eikels bij natuurlijke val stuk gereden zouden worden.

Tabel 2 Tijdsbesteding Schaumann-schudder per boom 1976, object Ede-De Klomp

| | min. |
|-------------------|------|
| transport 35 m | 2,33 |
| schudden | 0,99 |
| zeil verplaatsen | 1,28 |
| rapen | 1,00 |
| totaal (min.) | 5,60 |
| 50% Algemene tijd | 2,80 |
| totaal | 8,40 |
| generaal (min.) | 8,40 |

Daarnaast zou onderzocht moeten worden of de boomschudder samen met de zaadoogstmachine ingezet zou kunnen worden om de oogstperiode te verlengen.

6 Kostprijsberekening

De uurkosten van de machine zijn sterk afhankelijk van het aantal draaiuren per jaar en het aantal jaren dat de machine meegaat.

Stellen we dat de eikeloogst ongeveer 4-5 weken gaat duren, dan zullen per jaar ongeveer 120 draaiuren gemaakt kunnen worden. Bij zulke lage aantallen draaiuren is een afschrijvingsperiode van tien jaar goed mogelijk. In tabel 3 worden de uurkosten berekend.

De hele unit bestaande uit twee man, de bestelwagen met aanhanger en de zaadoogstmachine gaat dus f 110,-/uur kosten (uurloon f 25,-).

Uit de vorige paragraaf is gebleken dat in 1979 per boom op het object Ede-De Klomp overgeer 10 minuten (inclusief 50% Algemene tijd) benodigd was. De kosten per boom bedroegen f 18,50. Het aantal kilogram eikels per boom bepaalt in hoge mate de kostprijs per kg. In een goed eikeljaar is een dracht van 25-40 kg per boom voor het genoemde object niet ongewoon. De kostprijs per kg varieert dan van f 0,50-f 0,75 per kg. In het slechte eikeljaar 1979 bedroeg het gemiddeld aantal kg per boom 9. De kostprijs was toen dus f 2,05.

Uit paragraaf 5 is ook gebleken dat de boomschuddermethode 8,4 minuten (incl. 50% Algemene tijd) per boom vergt. De uurkosten van de boomschuddermethode bedragen f 186,- (trekker met boomschudder, busje, dekzeilen en vijf man). De kosten per boom bedragen dan f 26,-. Bij een oogst van 9 kg per boom zouden de kosten per kg f 2,90 bedragen. De boomschuddermethode is duurder dan de methode met de zaadoogstmachine. Bij een toenemend aantal kg per boom nemen de kosten per kg voor de

Tabel 3 Berekening uurkosten

| <i>gegevens:</i> | | |
|--|------------------------------------|------------|
| aanschafprijs | (A) | f 25.000,- |
| restwaarde 10% | (B) | f 2.500,- |
| rentevoet | (C) | 9% |
| afschrijvingsperiode | (D) | 10 jaar |
| aantal draaiuren/jaar | (E) | 120 |
| onderhoud . .% van afschrijving | (F) | 40% |
| <i>berekening:</i> | | |
| afschrijving | $\frac{A - B}{D \times E} = G$ | f 18,75 |
| rente | $\frac{A + B}{2 \times E} \cdot C$ | f 10,35 |
| onderhoud 40% x G | | f 7,50 |
| benzine 0,27 x 21 x 1,30 | | f 7,40 |
| kosten per uur voor de zaadoogstmachine | | f 44,00 |
| Kosten voor bestelauto met aanhangwagen | | f 16,00 |
| totale kosten per uur | | f 60,00 |

zaadoogstmachine sneller af dan voor de boomschuddermethode. Dit wordt vooral veroorzaakt door de lagere uurkosten van de zaadoogstmachine.

7 Conclusies

De zaadoogstmachine, die in opdracht van het Boschap is ontwikkeld en die voor het Staatsboebeheer is gebouwd, voldoet bij het oogsten van de eikels goed. Het schonen van de eikels was aanvankelijk problematisch maar door de eikels in een aanhangwagen op een rooster te blazen werd dit probleem goeddeels overwonnen. In de toekomst moet nog onderzoek worden verricht om dit rooster verder te verbeteren.

De kostprijs van de met machine verzamelde eikels bedroeg dit jaar ongeveer f 2,05. Te verwachten valt dat in een goed eikeljaar de oogstkosten aanzienlijk kunnen dalen.

In vergelijking met de boomschuddermethode is de zaadoogstmachine goedkoper. De boomschudder kan wel samen met de zaadoogstmachine gebruikt worden om de oogstperiode te verlengen.

8 Literatuur

- 1 Arts, W., en P. D. Kofman. 1979. De ontwikkeling van een verzamelmachine voor eikels. Rapport "De Dorschkamp", Wageningen, nr. 205.
- 2 Kaláb, J. 1966. Výzkum mechanizace v lesním semnářství. Krtiny Research Station, Tsjecho-Slowakije.
- 3 Kofman, P. D., en C. Werkhoven. 1977. Het mechanisch oogsten van boomzaden. Nederlands Bosbouw Tijdschrift 49 (9): 264-274.
- 4 Lowman, B. J. e.a. 1976. Nursery Equipment Catalog USDA Forest Service Equipment Development Center Missoula.
- 5 Mineau, R. 1973. Un nouveau matériel de ramassage de graines à terre: l'aspirateur à faines. Bulletin technique Office National des Forêts, Parijs, nr. 5.