

# De zaadoogst van eik en beuk

K. Jager

NSN = 942386

Sinds mensenheugenis worden eikels en beukenoten voor de generatieve vermeerdering van eik en beuk met de hand verzameld. Volgens Schaars (1974) werd door de toenmalige eigenaar van het landgoed Het Entel in het jaar 1759 voor 2,5 schepel eikels 50 cent betaald. De inhoud van een Gelderse schepel is 34,13 liter en een liter eikels bevat volgens Hoksbergen en Rotteveel (resultaten niet gepubliceerd onderzoek) 660 gram eikels, zodat de prijs per kg nog geen cent bedroeg. In 1792 bleek deze prijs reeds te zijn verdubbeld.

Tegenwoordig gebeurt de inzameling van eikels en beukenoten vooral door schoolkinderen en andere particulieren, die daarvoor door de zaadhandel worden betaald. De vergoeding bedraagt in de laatste jaren voor eikels ca. f 1,- à f 1,50 per kg. In het afgelopen jaar bedroeg de handelaarsprijs, inclusief NAKB-kosten, voor gewone eikels f 2,- per kg en voor eikels van geselecteerde zaadwinningsobjecten ca. f 3,50. Dit komt neer op respectievelijk 1 en 1,75 cent per plant en dus bij een plantafstand van  $1,5 \times 1$  m op f 67,- en f 117,- per ha eikenbos.

Naast de inzameling ten behoeve van de zaadhandel worden door boomkwekers eikels en beukenoten vergaard voor eigen gebruik. Aangenomen mag worden dat in sommige gevallen ook boomkwekers wel zaad accepteren dat hun door derden ter plaatse wordt aangeboden.

Door de betrekkelijk lage prijs die door de handel en door boomkwekers voor eikels en beukenoten werd en wordt betaald, ontbreekt de noodzaak tot investering in mechanische oogstmethoden.

In het midden van de jaren zeventig is door De Dorschkamp een project gestart met het doel de genetische kwaliteit van het Nederlandse eikenbestand te verbeteren. In 1983 is ook de beuk in het onderzoek betrokken. Van beide boomsoorten zijn zaadwinningsobjecten geselecteerd op basis van fenotypische kenmerken. Aanvankelijk zijn deze objecten aangeduid als A-selectie, later is op grond van internationale afspraken de term S (van "selected") ingevoerd. Na toetsing van de nakomelingen van de geselecteerde herkomsten kan - afhankelijk van de geselecteerde herkomsten - het predicaat T (van "tested") worden verleend.

Selectie van zaadwinningsobjecten heeft alleen zin

als de herkomst van de zaden kan worden gewaarborgd. Daarom is controle op de zaadwinning en op de teelt en handel van eikeplantsoenen noodzakelijk. De zaadwinning in geselecteerde objecten kan derhalve niet meer worden overgelaten aan schoolkinderen en andere particulieren. Dit betekent dat het inzamelen van eikels en beukenoten moet worden uitgevoerd door betaalde - eventueel tijdelijke ingehuurde medewerkers van zaadhandelaren en/of boomkwekers. Uiteraard leidt dit tot een prijsverhoging, die tot op zekere hoogte acceptabel is, omdat de genetische kwaliteit van het uitgangsmateriaal toeneemt.

Om de kostenverhoging binnen redelijke grenzen te houden is door Kofman en Wekhoven (1977) en Arts en Kofman (1979, 1980) onderzoek gedaan naar mechanische oogstmethoden.

## Mechanisatie

Een belangrijk probleem bij de winning van eikels en beukenoten is dat de totale hoeveelheid zaad in een periode van 2 tot 3 weken uit de boom valt. Dit betekent dat gedurende deze periode dagelijks zou moeten worden geraapt om zoveel mogelijk eikels of beukenoten van een bepaalde opstand binnen te halen. Indien wordt gewacht tot alles uit de boom is gevallen, dan zijn de zaden inmiddels door derden geraapt. Het is in dit verband logisch dat in eerste instantie is gedacht aan de toepassing van een boomschudder, omdat op deze wijze een grote hoeveelheid zaad in één keer van de boom valt.

In 1974 is op verzoek van het Zaadcomité van het Bosschap door De Dorschkamp in samenwerking met het IMAG onderzoek verricht naar het schudden van zaadbomen met behulp van de Van Munckhof-boomschudder. In eerste instantie is deze machine gebruikt bij de oogst van douglas- en fijnsparkegels. In 1976 zijn een verbeterde versie van deze machine en de Deense Schaumannschudder toegepast bij de oogst van eikels. Deze eikels zijn geoogst van laan- en wegbepantingen. Tijdens het schudden zijn de eikels opgevangen op dekzeilen en met de hand geraapt. De kosten van deze oogstmethode bedroegen bij een opbrengst van 10 kg eikels per boom ca. f 1,- per kg tegen f 0,25 à f 0,50 per

kg bij inzameling door particulieren. Bij opbrengsten van 30 tot 60 kg per boom varieerden de kosten voor de boomschudmethode tussen f 0,60 en f 0,40 per kg (alle prijzen niveau 1976).

De kosten van de hiervoor beschreven oogstmethode zijn weliswaar lager dan bij rapen door betaalde arbeidskrachten, het blijft echter een arbeidsintensieve methode. Ook is gebleken dat de oogstperiode te kort is om de boomschudder op landelijke schaal toe te passen. Bovendien is alleen onderzoek verricht in betrekkelijk jonge beplantingen (40-50 jaar), terwijl het merendeel van de geselecteerde objecten bestaat uit beplantingen die ouder zijn dan 70 jaar. De vraag of een investering in meerdere boomschudders - met een regionale spreiding - verantwoord is, kan dus niet worden beantwoord.

Om aan bovengenoemde bezwaren tegemoet te komen is in opdracht van het Zaadcomité van het Boschap een systeem ontwikkeld, waarmee eikels en beukenoten kunnen worden opgezogen en geschoond (Arts en Kofman, 1980). Proeven met diverse bestaande systemen waren dermate hoopgevend dat besloten is een prototype te ontwikkelen voor een zuigstelsel in combinatie met een reinigingssysteem met een eigen krachtbron. Het systeem is zodanig uitgerust dat het als een complete set op een pick-up bestelwagen geplaatst kan worden. Daarbij moet de opbouw ook weer snel afneembaar zijn.

De machine bleek goed te voldoen. De kostprijs bedroeg in het slechte eikeljaar waarin de proef is uitgevoerd (1979) f 2,05 per kg, bij een oogst van 9 kg per boom (Ede-De Klomp). In een goed eikeljaar is een dracht van 25-40 kg per boom van het genoemde object volgens Arts en Kofman (1980) niet ongewoon. J. A. Verwey (De Dorschkamp) schat de opbrengst per boom van de genoemde herkomst in een goed jaar op 25 kg (mondelijke mededeling). De kostprijs bedraagt bij deze hoeveelheden f 0,50-f 0,70 (niveau 1979) per kg, voor het theoretische geval dat alle of vrijwel alle zaden kunnen worden geoogst. In vergelijking met de boomschudmethode is de zaadoogstmachine goedkoper. De boomschudder kan eventueel samen met de zaadoogstmachine worden gebruikt om de capaciteit te vergroten.

Hoewel de oogst van eikels goed en tegen een alleszins redelijke prijs mogelijk is, heeft de methode in de praktijk geen navolging gevonden. Hiervoor zijn verscheidene oorzaken aan te voeren.

Arts en Kofman (1980) stellen de totale oogstperiode voor eikels op 4-5 weken. Dit betekent volgens de auteurs dat de machine per jaar ongeveer 120 draaiuren kan maken. De tijdsbesteding per boom in het object Ede-De Klomp bedroeg tijdens de proef 9,9 minuten bij een opbrengst van 9 kg per boom. Bij 120 draaiuren betekent dit dat gedurende de gehele oogstperiode per unit slechts ruim 720 bomen kunnen worden beoogst.



Schaumann-boomschudder.

Het object Ede-De Klomp omvat alleen al 2000 bomen, waaronder naar schatting bij selectieve oogst ca. 1500 goede. Daarbij komt dat - zoals reeds gezegd - aan het begin van de oogstperiode er nog nauwelijks eikels onder de boom liggen, terwijl aan het einde van deze periode alle eikels reeds zijn geraapt door derden. Door een combinatie van zaadoogstmachine en boomschudder zijn deze bezwaren aan het begin van de oogstperiode voor een deel te ondervangen. Het aantal mogelijk te oogsten bomen neemt daardoor echter niet toe. Toepassing van uitsluitend de boomschudder levert, bij eenzelfde draaitijd, een aantal te oogsten bomen op van ruim 850, hetgeen slechts een betrekkelijk geringe capaciteitsverhoging en een hogere kostprijs zou opleveren. Het totale aantal eiken in de geselecteerde zaadwinningsobjecten bedraagt 22351 zomereiken in 98 objecten, 4020 Amerikaanse eiken in 13 objecten en 3805 beuken in 16 objecten. Bij het door Arts en Kofman (1980) aangegeven aantal draaiuren zouden 42 zaadoogstmachines nodig zijn om de gehele zaadoogst te mechaniseren. Bij een aanschaffingsprijs van f 25.000,- (in 1979), derhalve een investering van ruim 1 miljoen gulden. Bij een combinatie van boomschudder en zaadoogstmachine zou deze investering nog aanmerkelijk hoger zijn.

Volgens de afdeling Zaad- en plantsoenvoorziening van het Staatsbosbeheer zijn de resultaten van de gemechaniseerde oogst bovendien in financieel opzicht ongunstig, zodat de vraag is gerezen of mechanisatie een haalbaar alternatief is voor de oogst met de hand. Ten behoeve van de besluitvorming over het aanhouden van de zaadoogst-apparatuur door het Staatsbosbeheer, is in het najaar van 1985 door de afdeling Bosbe-

drijfskunde van De Dorschkamp in samenwerking met de afdeling Zaad- en plantsoenvoorziening van het Staatsbosbeheer nog eens gekeken naar de toepassingsmogelijkheden van de apparatuur. Ondanks een zeer matige zaadoogst, achterstallig machineonderhoud en organisatorische problemen is uit het onderzoek gebleken dat bij een oogst van meer dan 10 kg eikels per boom een mechanische zaadoogst leidt tot de laagste kostprijs (Rotteveel, 1986).

Tegelijk met bovenstaand onderzoek is op verzoek van het Skovteknisk Institut te Denemarken medewerking verleend aan het testen van een motorruugzuiger die in Frankrijk wordt gebruikt bij de oogst van beukenoten. Gebleken is dat de technische kwaliteiten van dit apparaat ver beneden peil zijn. Verder onderzoek is alleen zinvol als aan de hand van de huidige resultaten een verbeterd model kan worden ontwikkeld (Rotteveel, 1985; Hoksbergen & Wandemaker, 1986).

In dit verband kan worden opgemerkt dat in het televisieprogramma Nationale Ideeënbus van de VOO op 30 april jl. een machine werd gedemonstreerd voor het opzuigen van straatvuil. Deze machine bestaat uit een met de hand te bedienen zuigbuis en een tweewielig wagentje waarop de motor is gemonteerd. Op het wagentje is tevens plaats voor een container waarin het straatvuil wordt opgevangen. Volle containers kunnen op eenvoudige wijze door lege worden vervangen. Deze machine lijkt zeer geschikt voor het opzuigen van eikels en beukenoten. De volle containers kunnen naar een centraal punt worden gebracht om de zaden te schonen. De machine komt op korte termijn in de handel en gaat ca. f 6000,- kosten.

Dit alles neemt niet weg, dat zolang eikels en beukenoten door onderbetaalde particulieren worden verzameld, de zaadhandel nauwelijks behoefte zal hebben om te investeren in machines die slechts gedurende enkele weken inzetbaar zijn en die maar een geringe capaciteit hebben.

## Controle

In de afgelopen jaren is de controle door de NAKB op de herkomst van eikels sterk verbeterd. In de huidige situatie kunnen eikels alleen als S-selectie worden gewaarmerkt als de zaadhandelaar of de boomteler van tevoren plaats en datum van inzameling aan de NAKB doorgeeft. Het opgegeven object wordt dan op de aangekondigde datum of data door tijdelijk ingehuurde controleurs van de NAKB bezocht.

Helaas is het systeem nog niet geheel waterdicht doordat de handelaar ter plekke ook eikels van particulieren krijgt aangeboden. Er wordt echter zowel in technisch als in organisatorisch opzicht aan alle kanten gewerkt aan een mogelijke oplossing voor dit probleem. In de volgende paragraaf worden een aantal mogelijke

den tot verbetering van de verschillende inzamelmethoden besproken.

## Mogelijkheden tot verbetering

### Verbetering van machinale methoden

Er kan naar worden gestreefd de capaciteit van de zaadoogstmachine te vergroten door bijvoorbeeld:

- aparte zuigmond voor schonen en opzakken;
- meer dan één zuigmond aan een machine;
- vaste, brede zuigmond voor continu rijden en zuigen met eenmansbediening.

Bij toepassing van de boomschudder zou het arbeidsintensieve systeem met de dekzeilen moeten worden vervangen door een verrijdbare opvangmogelijkheid met verstelbare breedte, eventueel gekoppeld aan een schoningssysteem. (Zie ook "SilvaSat-methode" in paragraaf 4.3.) Ook kan worden gedacht aan een combinatie van de boomschudder met de hiervoor genoemde zuigmachine voor straatvuil. Dit zou bijvoorbeeld kunnen in samenwerking met gemeentelijke plantsoendienst of particuliere vuilnisdiensten die over één of meerdere zuigmachines beschikken.

Bij alle mechanische methoden zou gestreefd moeten worden naar een verlenging van het aantal draaiuren, zo mogelijk naar 24 uur per dag in ploegendienst.

Er zou meer dan één oogststelsel, verdeeld over verschillende regio's moeten zijn.

### Verzameling met de hand

Waarschijnlijk is het niet mogelijk het gehele zaadwinningsproces te mechaniseren. Naast machinale zaadwinning zal ook de verzameling met de hand, vooral in minder goede oogstjaren, een belangrijke plaats blijven innemen. In deze gevallen zou moeten worden gedacht aan een efficiënte verhoging van de betrouwbaarheid van de controle. Binnen de NAKB vindt momenteel overleg plaats over de wijze waarop dit zou kunnen gebeuren (mondelinge mededeling S. de Vries).

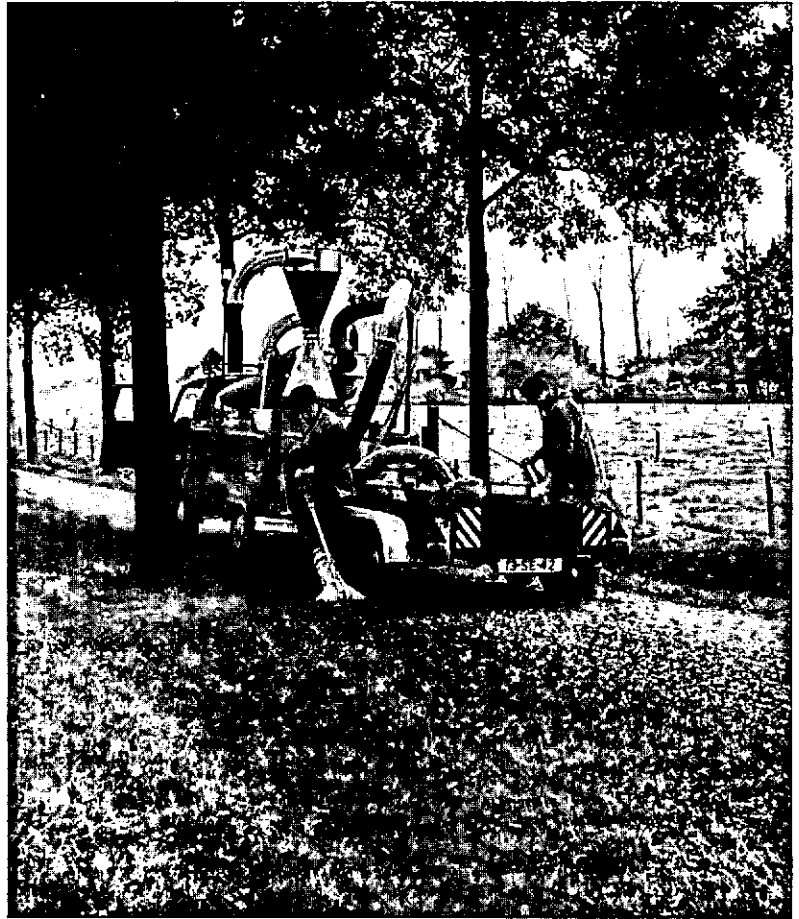
Het Staatsbosbeheer laat een groot deel van het benodigde plantsoen op contract telen. In dit contract wordt sinds kort vastgelegd dat de inzameling van zaden van aangewezen objecten door de kweker zelf moet worden uitgevoerd (mondelinge mededeling H. Kinds).

Volgens Hoksbergen en Wandemaker valt bij verzameling van zaden met de hand ook te denken aan speciale WSW-oogstgroepen onder leiding van belanghebbenden, aan oogstgroepen onder directe leiding van de NAKB en aan het uitgeven van concessies op - het overigens geringe aantal - plaatsen waar de eigendomssituatie dit mogelijk maakt (resultaten niet gepubliceerd onderzoek).

### SilvaSat

Voor de zaadwinning in opstanden kan gewezen worden

Gecombineerde zuig- en reinigingsma-  
chine.



op een in West-Duitsland en ook reeds in Denemarken toegepaste methode voor het verzamelen van beukenoten. Wij ontvingen een beschrijving van deze methode van de firma Silvakon in Nienborstel (BRD). In de genoemde landen zou met deze methode, genaamd "SilvaSat" op grote schaal ervaring zijn opgedaan.

Door de firma Silvakon kunnen netten ter beschikking worden gesteld aan beheerders van zaadobjecten. Deze netten worden uitgespreid onder bomen met een op het oog lonende zaaddracht. Zodra voldoende beukenoten zijn gevallen, worden de netten met het ruwe oogstmateriaal verzameld en naar een regionaal verzamelpunt gebracht. Daarna wordt de firma Silvakon gewaarschuwd, die vervolgens zorgt voor het schonen van het zaad.

In het bericht van de firma Silvakon is vermeld dat de methode ook geschikt is voor het verzamelen van eikels. Daarbij moet echter worden aangetekend dat het in tegenstelling tot veel beukenopstanden, vaak niet mogelijk is in eikenopstanden netten uit te spreiden in verband met de aanwezige onderbegroeiing.

Volgens de ontvangen informatie kunnen de meest essentiële gegevens als volgt worden samengevat:

Totale machinebedrijfstijd: 565 uur

Aantal beoogste bomen: 5700

Uitgelegde netoppervlakte: 510.000 m<sup>2</sup>

Hoogste prestatie van de schoningsmachine per uur: 288,1 kg

Gemiddelde prestatie per uur onder extreme omstandigheden: 23 kg

Gemiddelde prestatie per uur onder normale omstandigheden: 78 kg

Gemiddelde zuiverheid van het zaad: 95%

Als voordelen van de oogstmethode met SilvaSat worden genoemd:

- Onafhankelijkheid van plaatselijke verzamelaars.
- Het inzamelen is niet afhankelijk van het weer. Zelfs grote hoeveelheden ruw materiaal en ook nat materiaal met zeer geringe hoeveelheden beukenoten worden volledig geschoond, zonder verlies van zaad.
- Ook een zaaddracht die aanzienlijk geringer is dan een volle mast, laat zich op economisch verantwoorde wijze oogsten. Omdat in elke opstand elk jaar wel enkele bomen vrucht dragen, kan er elk jaar zaad worden ge-

wonnen. Hierdoor is de afhankelijkheid van mastjaren minder groot

- De toepassing van netten geeft een capaciteitsbesparing op menskracht.
- Door de houdbaarheid van de netten is een jarenlang gebruik mogelijk, waardoor de rentabiliteit positief wordt beïnvloed.
- Door de grote capaciteit van "SilvaSat" wordt de voor de inzameling van beukennoten benodigde tijd tot een minimum beperkt.
- De methode is niet nadelig voor het wild. Hellingen zijn probleemloos te beoogsten. Natuurlijke verjonging is ook na oogsten mogelijk. Wind speelt geen noemenswaardige rol. Alleen bij een te grote kans op diefstal van de netten zal van de methode moeten worden afgezien.

Tot zover de informatie van de firma Silvakon, waarin het ontbreken van gegevens over de totale inzet van menskracht wordt gemist. Het volledige adres van deze firma luidt: Fa. Silvakon, Forstsaatgutgewinnung, D-2371 Nienborstel, BRD.

Zoals hiervoor reeds is opgemerkt is het systeem niet toepasbaar bij wegbeplantingen. Wel zouden netten in combinatie met de boomschudder kunnen worden toegepast. De netten zouden dan voor de boomschudder uit moeten worden gelegd en achter de boomschudder, samen met de er op gevallen eikels of beukennoten, weer moeten worden ingezameld. Doordat de gevallen zaden niet meer met de hand hoeven te worden geraapt, kan de tijdsbesteding per boom in belangrijke mate worden teruggebracht.

### **Toekomstige ontwikkelingen**

De oogst van eikels en beukennoten van geselecteerde zaadwinningsobjecten levert problemen op. Deze problemen blijven niet beperkt tot de controle op de herkomst. Veel objecten zijn door de plaatselijke situatie (smalle bermen, fietspaden, verkeersveiligheid) moeilijk te beoogsten. Voor toekomstige zaadwinning moet worden gestreefd naar de aanleg van beplantingen met laanbomen van geselecteerde herkomsten in brede bermen, langs bijvoorbeeld autosnelwegen of in boomweiden bij verkeersknooppunten, d.w.z. op plaatsen waar het juridisch mogelijk is om "wilde" rapers te weren. Om te voorkomen dat informatie over de herkomst van eiken in dergelijke objecten verloren gaat - en ook uit oogpunt van toekomstige selectie en veredeling - dient er een registratiesysteem te komen waarin de locatie en eigendomssituatie van te planten bomen van geselecteerde herkomsten worden vastgelegd. Deze registratie zou door De Dorschkamp kunnen worden verricht in het kader van bestaande taken die ten behoeve van de Rassenlijstcommissie worden uitgevoerd.

De aanleg van zaadgaarden van eik en beuk kan bij de huidige teeltmethoden slechts in zeer geringe mate bijdragen aan de zaadvoorziening en is waarschijnlijk

vanuit het oogpunt van kosten niet haalbaar. Om de totale behoefte aan eikels te dekken zouden bij een opbrengst van 40 kg per boom 10.000 moederbomen nodig zijn ofwel een oppervlakte van 100 ha. In verband hiermee gaan de gedachten in toenemende mate uit naar de mogelijkheid van vegetatieve vermeerdering door middel van stekken of naar vermeerdering in vitro. Omdat het stekken van ouder materiaal niet mogelijk is, moet worden gedacht aan vegetatieve vermeerdering van partijen zaailingen. Door deze partijen in hun geheel te vermeerderen - wellicht met uitzondering van de allerslechtste planten - blijft de genetische variatie behouden en kan de produktiviteit van eikels met een factor 10 of misschien meer worden verhoogd.

### **Literatuur**

- Arts, W. & P. D. Kofman, 1980. Het gebruik van de zaadoogstmachine voor het verzamelen van eikels. *Nederlands Bosbouw tijdschrift* 52(5): 125-129. Mededeling Rijksinstituut voor onderzoek in de bos- en landschapsbouw "De Dorschkamp", Wageningen, nr. 183.
- Kofman, P. D. & C. Werkhoven, 1977. Mechanisch oogsten van boomzaden. *Nederlands Bosbouw tijdschrift* 49(9): 264-273. Mededeling Rijksinstituut voor onderzoek in de bos- en landschapsbouw "De Dorschkamp", Wageningen, nr. 183.
- Schaars, A. H. G., 1974. *Bosbouw in de achttiende eeuw. De bosbouw van het "Entel" in de tweede helft van de achttiende eeuw.* De Walburg Pers, Zutphen.