

## 1 Inleiding

In 1965 werd in Nederland een begin gemaakt met de aanleg van zaadgaarden van groveden en lariks (Van 't Leven, 1979). De aanleg vond gefaseerd plaats. In opeenvolgende jaren kwamen verschillende blokken in produktie. In 1977 werden tijdstudies verricht van het plukken van kegels met behulp van een ladder in het oudste blok van de grovedennezaadgaard te Grubbenvorst en in de larikszaadgaard te Vaals.

In 1982 heeft in de grovedennezaadgaard te Grubbenvorst een vergelijkend onderzoek plaatsgevonden naar het geheel plukken met behulp van een ladder ten opzichte van het plukken van 0-3 m vanaf de grond zonder ladder in combinatie met het plukken van 3-5 m vanuit een kleine zelfrijdende hoogwerker.

In de larikszaadgaard werden in 1982 geen kegels geoogst door onvoldoende bloei. Een vergelijkend onderzoek met een hoogwerker in deze zaadgaard zal zeker bijdragen tot het verkrijgen van meer inzicht in de zaadoogstkosten bij lariks.

## 2 De tijdstudies van 1977

In 1977 werden in Grubbenvorst en Vaals tijdstudies verricht van het plukken van kegels van respectievelijk groveden en lariks.

De groveden, geplant in een plantverband van 4 m driehoeksverband, had op twaalfjarige leeftijd een hoogte van 5-7 m en was nog niet in volledige sluiting. De lariks in Vaals was eveneens 5-7 m hoog en evenmin in sluiting. Het plantverband bedroeg hier 5 x 5 m. Er werd uitsluitend geplukt aan de Europese lariks, welke rijgewijs werd afgewisseld met de Japanse lariks. Bij het plukken met de ladder werd gebruik gemaakt van een haak om de takken naar zich toe te trekken. Vooral bij de groveden met een veel bredere kroon dan de lariks moet de ladder veel verplaatst worden en staat vaak onstabiel tegen de takken. Eigenlijk heeft men voor het plukken beide handen nodig om een tak naar zich toe te trekken en kegels te plukken,

## Summary

*Since 1965 seed orchards of Scots pine and larch hybrids are being established in The Netherlands. In 1977 already time studies were taken of picking cones with a ladder and a hook. All cones were counted per tree and the relation number-volume-weight for the cones was determined for Scots pine. For larch only the number-volume relation was determined. Counting of the cones per tree allows giving a standard time for picking cones in these seed orchards. In graph 1 there are three entrances: weight, volume and number of cones. All three lines were derived from the number-time relation which showed a good relation in statistical analyses. In 1982 time studies were taken of picking Scots pine cones by hand with the aid of a ladder and of picking cones from a working platform.*

*In the studies there were three variants:*

- *picking by hand with ladder and hook 0-5 m height;*
- *picking by hand 0-3 m height, picking from platform 3-5 m height;*
- *picking by hand 0-3 m height, picking from platform 3-5 m height plus topping the trees at 5 m.*

*It appeared that the use of a platform reduced costs and allowed much safer and ergonomically better working conditions.*

maar vaak moet men zich met één hand vasthouden.

De geplukte kegels werden per boom geteld om de kegelproduktie van de verschillende klonen vast te stellen. Door het tellen van de kegels was het tevens mogelijk om een verband te leggen tussen de pluktijd per boom en het aantal kegels per boom. Een eenvoudige lineaire regressie leverde de volgende formules op

groveden  $Y = (6,07 X + 568) \cdot 1,4 \quad r^2 = 0,77 \quad n = 63$

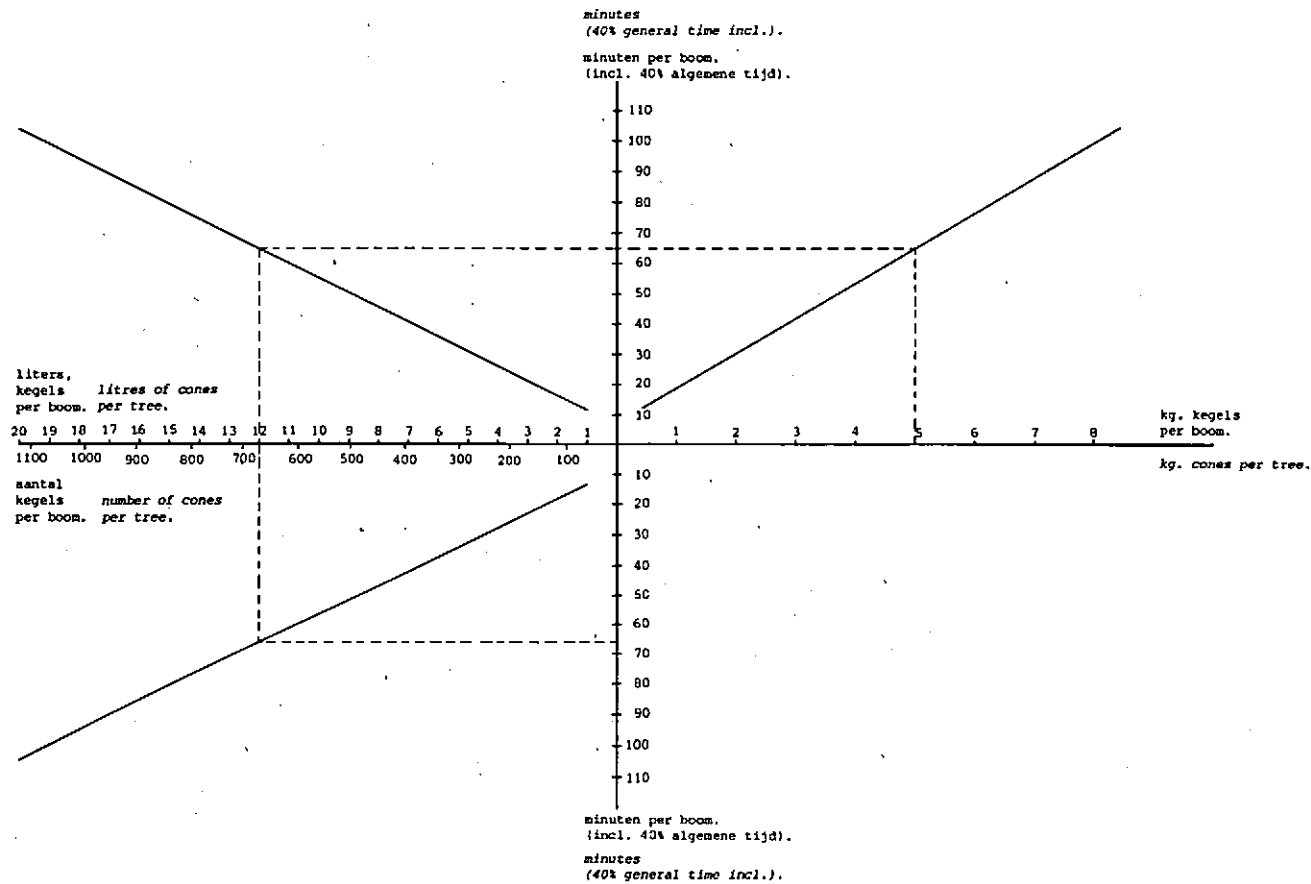
lariks  $Y = (4,79 X + 402) \cdot 1,4 \quad r^2 = 0,88 \quad n = 24$

Y = tijd per boom in min. incl. 40% algemene tijd

X = aantal stuks kegels/boom.

In grafiek 1 en 2 wordt dit verband weergegeven voor respectievelijk groveden en lariks. De grafieken hebben elk drie ingangen nl. het aantal kg kegels per boom, het aantal liters per boom en het aantal kegels

<sup>1)</sup> Verschijnt tevens als Bericht 108 van De Dorschkamp. Foto's: De Dorschkamp.



Grafiek 1. Tijd benodigd voor plukken van grovedennekegels met behulp van een ladder (0-5 m hoogte).  
 Graph 1. Time per unit for picking Scots pine cones using a ladder (0-5 m height).

per boom. Het verband tussen kilogram-liter-stuks is bij groveden vastgesteld door wegen, meten en tellen. Bij de lariks is in 1977 niet gewogen zodat de relatie tussen gewicht en volume aan de literatuur ontleend is (Boorzaden, 1946; Schopmeyer, 1974). Uitgegaan is van een gemiddeld gewicht van 30 kg per 100 liter kegels.

Over het algemeen kan worden gezegd dat het plukken van larikskegels wat duurder is dan van grovedennekegels omdat er meer kegels per kg zijn. De tijden in de grafieken zijn inclusief 40% algemene tijd.

### 3 De tijdstudies van 1982

In 1982 zijn in de zaadgaard van groveden te Grubbenvorst vergelijkende tijdstudies gemaakt van het geheel plukken met behulp van de ladder, ten opzichte van het plukken vanaf de grond van 0-3 m in combinatie met het plukken vanuit een kleine zelfrijdende hoogwerker. Bij het oogststelsel met de hoogwerker pluk-

ken twee man vanaf de grond de bomen tot een hoogte van ca. 3 m. De takken boven de 2 m werden met een haak naar beneden getrokken en kaalgeplukt (afb. 2). Een derde man met de hoogwerker plukte de bomen ter linker- en rechterzijde voor de helft, van 3 m tot de maximale hoogte van 5 m (afb. 3). De andere zijde van de bomen werd geplukt als de hoogwerker in de volgende rij terugreed. Haalde de hoogwerker de plukkers op de grond in, dan plukten zij wat lager. Liepen de plukkers op de grond te veel uit, dan plukten ze wat hoger. Deze werkmethode heeft als voordelen dat de hoogwerker niet steeds hoeft te dalen en dat de machine alleen wordt ingezet voor de moeilijk of gevaarlijk te bereiken kegels. Bij deze methode is het plezierig dat alle kegels van de gehele boom met beide handen geplukt kunnen worden. De onderste kegels vanaf de grond, de bovenste kegels veilig vanuit de korf.

Het oudste blok, geplant in 1965, was in 1982 geheel in sluiting. Hier is een selectieve dunning uitgevoerd, waarbij ongeveer een kwart van het aantal bo-

Afb. 1. Plukken van kegels vanaf een ladder met een haak.

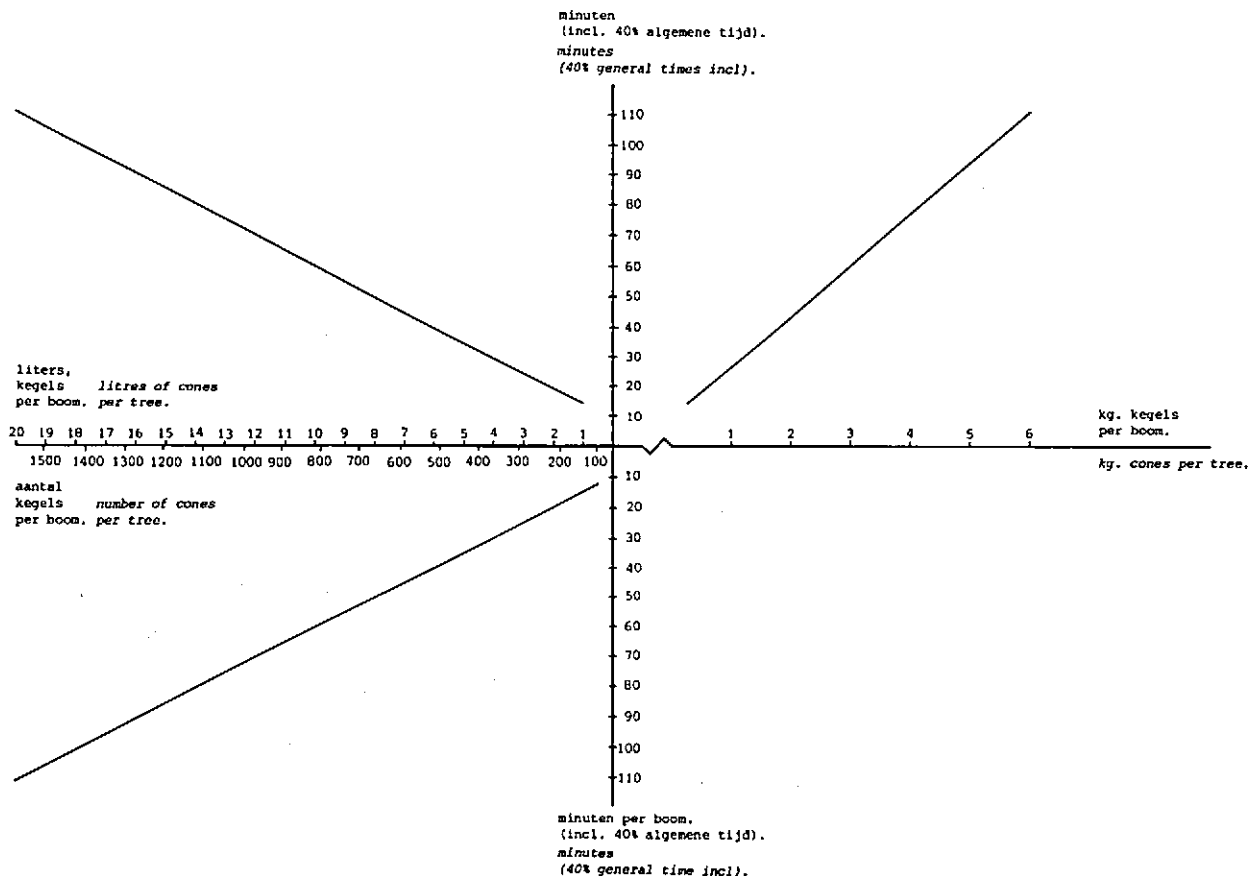
*Photo 1. Picking of cones from a ladder using a hook.*



Afb. 2. Plukken vanaf de grond met een haak en vanaf het rijdende platform.

*Photo 2. Picking cones from the ground using a hook.*





Grafiek 2. Tijd benodigd voor plukken met larikskegels met behulp van een ladder (0-5 m hoogte).  
Graph 2. Time per unit for picking hybrid larch cones using a ladder (0-5 m height).

men werd verwijderd. De overige bomen, 7 à 8 m hoog, werden op een hoogte van 4 tot 5 m getopt. Om de toegankelijkheid te vergroten werden tevens de onderste doorgaans minder vitale takken verwijderd. Van geen van beide handelingen zijn tijdstudies gemaakt.

In het blok gepland in 1968, waar nog niet getopt was, is met de hydraulische stokschaar gewerkt, doch het gewicht was te zwaar en het geheel te onhandig. Daarom zijn de bomen tijdens het plukken van de kegels vanuit de hoogwerker getopt, met behulp van een kleine beugelzaag, op een hoogte van 4 tot 5 m. Het aantal kegels in de toppen was gering. Deze kegels werden voor of na het toppen geplukt vanuit de hoogwerker.

### 3.1 Technische gegevens van de hoogwerker

De hoogwerker, een Barth H5 met een werkhoogte van 6,8 m (5 m platformhoogte + man van 1,8 m) heeft een lage brede opbouw (afb. 2 en 3). De twee achterwielen worden onafhankelijk van elkaar hydraulisch aange-

dreven. Het voorwiel is als zwenkwiel uitgevoerd. Er wordt met de achterwielen gestuurd door één wiel minder toeren te laten maken dan de ander of zelfs door de wielen tegen elkaar in te laten draaien. Het platform wordt op zijn plaats gebracht door het in hoogte te verstellen en de machine te verrijden. De aandrijving geschiedt door een kleine 6 kW viertakt benzinemotor. Vanuit de korf kan men alle functies van de hoogwerker bedienen. De motor kan op twee toerentallen worden ingesteld nl. een hoog toerental om te rijden en te heffen en een laag toerental als men boven aan het plukken is. Dit lage toerental is van belang om de geluidsbelasting te verminderen en brandstof te besparen.

### 3.2 Resultaten

In tabel 1 worden de tijden en kosten weergegeven zoals die zijn waargenomen voor de drie methoden, nl.:

1 geheel plukken met de hand met behulp van een ladder en een haak

Tabel 1 Tijden en kosten voor het plukken van kegels op drie methoden.

	aantal bomen in studie	tijd/kg min.	bij . . kg/boom	tijd/boom min.	kosten/boom	kosten/kg
1 geheel hand	17	22,3	1,15	25,6	12,80	11,15
2 hand 0-3	73	17,9	0,75	13,4	6,70	9,20
machine 3-5	37	10,4	1,0	10,4	9,40	
3 hand 0-3	55	15,5	1,12	17,4	8,70	9,20
machine 3-5 incl. toppen	42	11,7	1,22	14,3	12,90	

2 met de hand plukken van 0-3 m en met de hoogwerker van 3-5 m

3 met de hand plukken van 0-3 m en met de hoogwerker van 3-5 m gecombineerd met aftoppen.

De tijden zijn inclusief 40% algemene tijd. Voor de berekening van de kosten is uitgegaan van f 30,- per manuur (1982) en f 24,- voor de machine per uur. Voor de kosten van de machine, die ca. f 30.000,- kost, is uitgegaan van een huurperiode van vier weken per jaar. De transportkosten zijn over deze periode verrekend. Aanschaf van een machine voor een dergelijke korte periode is niet verantwoord.

De tijd voor het geheel plukken met de ladder (0-5 m

hoogte) sluit goed aan op de in 1977 gevonden waarden. De kosten per kg in tabel 1 zijn samengesteld naar verhouding van de tijd en de hoeveelheid kegels per boom. Het verschil in opbrengst en kg per boom is te wijten aan het verschil in dracht tussen de verschillende klonen.

Duidelijk is dat het plukken vanuit een hoogwerker niet alleen uit veiligheids- en ergonomisch oogpunt voordelen biedt maar ook financieel gezien aantrekkelijk is. Tevens blijkt dat tegen geringe kosten ook het toppen en enige vormsnoei goedkoop kunnen worden uitgevoerd. Daar het hier slechts één enkele opname betreft, zou dit aspect nog verder moeten worden bestudeerd in vergelijkend onderzoek.



Afb. 3. Plukken van het bovenste deel van de kroon vanuit een hoogwerker.  
Photo 3. Picking cones from the top part of the crown using a hydraulic platform.

### 3.3 Aanbevelingen

Voor het oogsten van de kegels met een Barth H5 hoogwerker zou het platform van de machine aan de achterzijde afgerond moeten worden om beschadiging van de bomen te voorkomen. Een ruime bak voor de kegels met schuin aflopende goten aan de zijkanten zou plezierig zijn. Deze bak moet met een eenvoudig te bedienen klep aan de onderzijde geleegd kunnen worden. Om geluidsoverlast te beperken zou de uitlaat van de machine verbeterd moeten worden.

Het toppen van de bomen en de vormsnoei kan het beste worden uitgevoerd met een eenvoudig handzaagje (bijv. een zaagje met pistoolhandgreep). Dit werkt beter en makkelijker dan hydraulisch gereedschap.

### 4 Conclusies

De tijdstudies van 1977 hebben een norm opgeleverd voor het plukken van grovedenne- en larikskegels met een ladder in zaadgaarden.

Het plukken van kegels vanuit een kleine zelfrijdende hoogwerker gaat sneller, goedkoper en veiliger dan plukken vanaf een ladder.

### 5 Literatuur

- Boomzaden, 1946. Koninklijke Nederlandse Bosbouw Vereniging, Arnhem
- Leven, E. M. van 't. 1979. De zaadgaarden van Staatsbosbeheer. *Nederlands Bosbouw tijdschrift* 51 (7/8): 164-170; (9): 198-213; (10): 231-239; Mededeling Rijksinstituut voor onderzoek in de bos- en landschapsbouw De Dorschkamp, Wageningen, nr. 178.
- Schopmeyer, C. S. (ed.) 1974. *Seeds of woody plants in the United States. Agriculture Handbook USDA*, nr. 450.