

EFFECTEN VAN EXPERIMENTELE BEKALKING EN BEMESTING OP DE ONDERGROEI VAN
ENKELE EIKEN- EN DENNENBOSSEN OP ARME ZANDGROND IN NEDERLAND

-beschrijving van de uitgangssituatie-

Sandra de Goeij en Marian Siebum

Onderzoek uitgevoerd in opdracht van het
Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij,
Directoraat-Generaal Landelijke Gebieden en Kwaliteitszorg,
Directie Bos- en Landschapsbouw

Rijksinstituut voor Natuurbeheer
Leersum
afdeling Botanie
projectleider: H. van Dobben

Intern Rapport 90/2

Rijksinstituut voor Natuurbeheer

Leersum

1990

Overneming van gegevens alleen na toestemming van de projectleider



1 INLEIDING

Door de Directie Bos- en Landschapsbouw wordt in samenwerking met de Dorschkamp een onderzoek uitgevoerd naar de effecten van bekalking en bemesting op verschillende onderdelen van het bosecosystemen. Hiertoe zijn een aantal factoriële proeven opgezet waarin de effecten van Ca (dolokal), en van combinaties van K, Mg en P over een periode van enkele jaren gevolgd zullen worden. Het onderdeel waarover hier gerapporteerd wordt heeft ten doel de ondergroei te beschrijven zoals deze was aan het begin van de proef ($\frac{1}{2}$ tot 2 jaar na de behandeling). Het ligt in de bedoeling in 1992 de ondergroei opnieuw te beschrijven, waarna de waargenomen veranderingen met de behandelingen in verband gebracht kunnen worden. Dergelijk onderzoek is reeds eerder verricht in Harderwijk (Dirkse & van Dobben 1988) en in Zweden (Dirkse et al. 1989). Omdat het thans slechts gaat om het vastleggen van de bestaande situatie wordt in dit rapport de nadruk gelegd op de methodische aspecten.

2 METHODE

Tabel I geeft een overzicht van de percelen en behandelingen. Voor details omtrent de behandelingen wordt verwezen naar de betreffende projektbeschrijvingen van de Dorschkamp, waarvan de nummers eveneens in de tabel zijn aangegeven. De behandelingen zijn uitgevoerd in direct naast elkaar gelegen 'bruto'plots van ca. $30 * 30 \text{ m}^2$. Deze brutoplots zijn gemarkeerd met rood gemerkte houten paaltjes. De vegetatiebeschrijvingen zijn gemaakt in binnen de brutoplots gelegen 'netto'plots van $15 * 15 \text{ m}^2$, die niet in het veld gemarkeerd waren en daarom afzonderlijk werden ingemeten. Bijlage 1 geeft de ligging van de percelen, bijlage 2 de ligging van de brutoplots binnen de percelen en bijlage 3 de ligging van de nettoplots binnen de brutoplots.

Niet alle aangelegde proefvelden zijn in dit onderzoek opgenomen; er is een keuze gemaakt waarbij vooral homogeniteit en representativiteit een rol speelden (Tabel I).

mkt - type
 mrt begin boomst. leeft.

Tabel I: overzicht van de in dit onderzoek opgenomen percelen en behandelingen

perceel	behandeling	begin	bodem	type bos	projektnr.
Anthonis 44c	Ca	najaar 1987	-	den, oud	53 437
Anthonis 46a	Ca	idem	-	eik, jong	80 437
Anthonis 46e	Ca	idem	-	den, jong	80 437
Amerongen 17	K en Mg	feb-mrt 1986	rijk	den, oud	314
Amerongen 2f	K en Mg	idem	rijk	den, oud	314
Chaam 78	K en Mg	idem	-	den, oud	314
Chaam 79a/80	K en Mg	idem	-	den, oud	314
Gardereren 118	K en Mg	idem	arm	den, oud	314
Gardereren 141a	K en Mg	idem	arm	den, oud	314
Venray 709b	P, K en Mg	winter 86/87	arm	eik, oud	73 318
Anthonis 64d	P, K en Mg	idem	rijk	eik, jong	83 318
Mill 143c	P, K en Mg	idem	arm	eik, oud	60 318
Uden123g	P, K en Mg	idem	arm	eik, jong	85 318

2.1 Uitzetten van de nettoplots

Bij elk perceel werd begonnen met het opmeten van de brutoplots. De meeste brutoplots zijn vierkant met zijden van 20 tot 35 m. De nettoplots werden in principe in het midden van de brutoplots gelegd. De hoekpunten van de nettoplots werden dan bepaald door van de lengte van de diagonaal van het brutoplot aan beide uiteinden gelijke lengten af te trekken. Als bijvoorbeeld het brutoplot een afmeting heeft van $35 * 35 \text{ m}^2$ is de diagonaal 49.5 m. De lengte van de diagonaal van een nettoplot van $15 * 15 \text{ m}^2$ bedraagt 21.20 m, dus werd aan beide zijden van de diagonaal van het brutoplot $(49.5 - 21.20)/2 = 14.15$ m afgetrokken (figuur 1). De hoekpunten van de nettoplots werden gemarkeerd met PVC-buisjes. Bij rechthoekige brutoplots (b.v. in Chaam78) werd bij het inmeten van de nettoplots niet van de diagonaal uitgegaan maar van de zijden (figuur 2). Als bijvoorbeeld het brutoplot een afmeting heeft van $30 * 35 \text{ m}^2$, blijft aan de lange zijden een randzone van $(30 - 15)/2 = 7.5$ m aan de korte zijden een randzone van $(35 - 15)/2 = 10$ m over.

Wanneer de gemeten waarde voor de diagonaal van een brutoplot afweek van de berekende waarde werd deze bij het uitzetten van het nettoplot gecorrigeerd. Als bijvoorbeeld de gemeten diagonaal van een brutoplot van $35 * 35 \text{ m}$ slechts 49.0 m in plaats van 49.5 m bedraagt, werd aan beide zijden geen 14.15 maar $14.15 - 0.25 = 13.90$ m afgetrokken (figuur 3). In rechthoekige brutoplots werd op vergelijkbare wijze gecorrigeerd (de uitgevoerde correcties zijn niet in het gegevensbestand opgenomen).

In enkele gevallen week de vegetatie in het nettoplot sterk af van die in de rest van het brutoplot (bijvoorbeeld door paden, open plekken in de boomlaag, reliëf enz.). Er werd dan getracht het nettoplot zodanig te verschuiven dat de vegetatie representatief was voor het grootste gedeelte van het brutoplot, zonder te dicht bij de rand te komen. Als minimale breedte voor de randzone is 2 m aangehouden, met één uitzondering (An44c5, met aan één zijde een randzone van 1.5 m). Wanneer in inhomogene brutoplots de representativiteit van het nettoplot door verschuiven niet verbeterd kon worden, werd de nettoplot op de gebruikelijke wijze in het midden gelegd.

In de meeste gevallen zijn de nettoplots verschoven zonder de afmetingen te veranderen. Alleen in Am2f7 en Am2f12 zijn ook de afmetingen van de nettoplots veranderd, echter zonder het oppervlak te veranderen. In het veld werd bij het verschuiven van het nettoplot uitgegaan van het midden van het brutoplot; nadat deze was uitgezet werden de hoekpaaltjes met behulp van een meetlint een aantal meters in de gewenste richting verplaatst.

2.2 Opnamen

Bij het beschrijven van de vegetatie is gebruik gemaakt van opnameformulieren als in figuur 4. Iedere beschrijving ('opname') bestaat uit (1) een lijst van in het plot voorkomende soorten met voor elk een schatting van de hoeveelheid (de 'soortgegevens'), en (2) een reeks abiotische en biotische gegevens die geen direct verband houden met de afzonderlijke soorten (de 'kopgegevens'). De kopgegevens zijn zodanig gekozen dat zonder hulpmiddelen en met weinig tijdverlies zoveel mogelijk extra informatie verzameld kan worden, terwijl een goede aansluiting met de vierde bosstatistiek (Dirkse 1987) mogelijk is. De verzamelde kopgegevens zijn: locatie, opnummers, naam van de opnemer, datum, oppervlakte, ligging van het nettoplot in het brutoplot, helling, expositie, dikte van de strooisellaag, hoeveelheid staand dood hout, hoeveelheid liggend dun dood hout, hoeveelheid liggend dik dood hout, hakhout, kluit, greppels, paden, totaal aantal hogere planten, totaal aantal mossen en lichenen, opmerkingen. In het gegevensbestand zijn daaraan de behandeling van het betreffende plot, de ligging en afmetingen van het nettoplot, het kaartblad en de coördinaten toegevoegd. De codering van de kopgegevens komt overeen met die van de vierde bosstatistiek (Tabel II). De soortgegevens en kopgegevens staan in afzonderlijke bestanden.

Tabel II: codering van de kopgegevens

helling	code	expositie	code	dikte strooisellaag	code
onbepaald	0	onbepaald	0	onbepaald	0
0 - 3°	1	vlak	1	enkele bladen	1
3° - 10°	2	noord	2	< 2 cm	2
10° - 30°	3	noordoost	3	2 - 5 cm	3
30° - 90°	4	oost	4	5 - 10 cm	4
		zuidoost	5	> 10 cm	5
		zuid	6		
		zuidwest	7		
		west	8		
		noordwest	9		
		diverse exp.	10		

staand dood hout	code
onbepaald	0
geen	1
weinig (max. 5%)	2
matig (5 - 30%)	3
veel (> 30%)	4

liggend dun dood hout	code
onbepaald	0
geen	1
weinig (1 - 10 stuks)	2
matig (11 - 100 stuks)	3
veel (meer dan 100 stuk)	4

kluit	code
onbepaald	0
geen	1
weinig (1 - 3 stuks)	2
veel (> 3 stuks)	3

hakhout	code
onbepaald	0
geen	1
weinig (1 - 3 stuks)	2
veel (> 3 stuks)	3

greppels e.d.	code
onbepaald	0
geen	1
rabatten en greppels	2
alleen greppels	3
ploeg- of plantsporen	4

paden e.d.	code
onbepaald	0
geen	1
voetpaden	2
rijpaden (auto/trekker)	3
ruijterpaden	4

Het bestand met kopgegevens vermeldt voor elke opname achtereenvolgens:

- Kaartblad (krtbl.): nummer van de topografische kaart 1:50.000
- Locatie (loc.): naam van de boswachterij
- Coördinaten (coor.): volgens het verschoven rijkdriehoeknet ('Amersfoortcoördinaten')
- Opnamenummer (opn.nr): deze zijn opgebouwd uit: 1) de eerste twee letters van de locatie; 2) het perceelnummer (eindigend met een "/" of met een letter); 3) het volgnummer van het brutoplot, zoals vermeld op de overzichtskaartjes van de percelen
- Oppervlak (opvl.): in meter
- Ligging van het nettoplot (ligg.nettoplot.): mid = in het midden van het brutoplot, anders = niet in het midden van het brutoplot
- Helling (hell.): codering volgens Dirkse (1987); de waarden zijn geschat, niet gemeten
- Expositie (exp.): codering volgens Dirkse (1987); de expositie werd afgelezen van de overzichtskaartjes van de percelen of de topografische kaart
- Strooisel (strooi.): totale dikte van de strooisel + humuslaag tot de minerale ondergrond, in cm
- Staand dood hout (st.+ hout): codering volgens Dirkse (1987)
- Liggend dun dood hout (lig + dun hout): codering volgens Dirkse (1987)
- Liggend dik dood hout (lig + dik hout): hieronder werd al het dikke hout van meer dan 7 cm doorsnede verstaan; codering volgens Dirkse (1987)
- Hakhout (hakhout): codering volgens Dirkse (1987)
- Kluit (kluit): codering volgens Dirkse (1987)
- Greppels (greppels): codering volgens Dirkse (1987)
- Paden (paden): codering volgens Dirkse (1987)
- Totaal aantal hogere planten (tot.aant.hogere pl.): het totale aantal verschillende vaatplanten (varens, kruiden, houtige gewassen)
- Totaal aantal mossen en lichenen (tot.aant.mossen/lich.): het totale aantal verschillende mossen (bladmossen, levermossen en Sphagna) en het totale aantal verschillende lichenen, van elkaar gescheiden door een "/"-teken

Hoogte en totale bedekking werden voor de verschillende lagen van de vegetatie afzonderlijk geschat, de hoogte van de boomlaag en van de struiklaag in meters en de hoogte van de kruidlaag in centimeters. Van de moslaag werd geen hoogte genoteerd. Uitschieters zijn tussen haakjes vermeld. De totale bedekking van de lagen werd geschat op <1%, 1%, <5%, 5%, 10%, 20%, 30%, ... 90%, >95% of 100%, soms werd boven de 10% nog tot op 5% nauwkeurig geschat. In navolging van Dirkse (1987) zijn de verschillende lagen als volgt onderscheiden:

- Boomlaag: de hoogste laag van de houtige gewassen, meestal hoger dan 6 m. Een scheiding tussen scherm laag en boomlaag, zoals door Dirkse (1987) is hier niet gemaakt. Meestal bevinden de aangeplante soorten zich in de boomlaag, in de

- jonge opstand Uden123g echter ook in de kruidlaag
- Struiklaag: de laag tussen 1.5 m en 6 m. In gevallen waarin de boomlaag een hoogte had van minder dan 6 m en er toch sprake was van twee duidelijk gescheiden lagen houtige gewassen, werd de hoogte van de struiklaag aangepast. Houtige gewassen lager dan 1.5 m werden tot de kruidlaag gerekend
 - Kruidlaag: Tot de kruidlaag behoorden alle kruiden, dwergstruiken en houtige gewassen tot een hoogte van 1.5 m
 - Moslaag: Alle terrestrische mossen (bladmosses, levermosses en Sphagna) en lichenen. Lage kruiden (bijvoorbeeld kiemplanten) werden tot de kruidlaag gerekend. Epifyten en soorten op dood hout zijn niet opgenomen.

De bedekking van de afzonderlijke soorten werd geschat met behulp van een tiendelige schaal (zie tabel III). In het bestand met de soortgegevens zijn voor elke opname achtereenvolgens weergegeven het teken '@' (ASCII 64) gevolgd door het opnamenummer, en vervolgens de soorten als acht-letterige afkortingen, met daarachter de bedekking. De betekenis van deze afkortingen vindt men in Tabel V. Door de gebruikte indeling in lagen kan dezelfde soort meerdere malen in één opname voorkomen. Bij de soorten waarvoor dit het geval is, is in het gegevensbestand de laag waarop de schatting betrekking heeft gecodeerd in de laatste letter van de soortnaam: b = boom, s = struik, j = juveniel (kruidlaag), k = kiemplant (kruidlaag) (zie Tabel V). Soorten juist buiten het nettoplot zijn soms (niet consequent) opgenomen in de het bestand met de kopgegevens onder 'opmerkingen'.

Tabel III: tiendelige schaal voor de schatting van de bedekkingen (naar Dirkse, 1987)

schaal	bedekking in %	bedekking in m ² bij een proefvlakgrootte van 15x15 m
0	niet bepaald	-
1	<0,1	0 -0,225
2	0,1-1	0,225 -2,25
3	1 -5	2,25 -11,25
4	5 -10	11,25 -22,5
5	10 -25	22,5 -56,25
6	25 -50	56,25 -112,5
7	50 -75	112,5 -168,75
8	75 -90	168,75-202,5
9	90 -100	202,5 -225

2.3 Determinatie

De meeste hogere planten werden in het veld benoemd. Enkele soorten zijn verzameld, gedroogd en later op naam gebracht. Sommige hogere planten leverden moeilijkheden op bij de determinatie. *Agrostis canina*, *A. stolonifera* en *A. capillaris* waren vegetatief moeilijk van elkaar te onderscheiden. Als differentieërende kenmerken werden de aan- of afwezigheid van een wortelstok in combinatie met de vorm van het tongetje gebruikt. Dit leverde niet altijd een eenduidige uitkomst en de determinatie is daarom wat onzeker. Jonge exemplaren (kleiner dan 25 cm) van *Betula pubescens* en *B. pendula* zijn samengenomen onder *Betula spec.* (juveniel). Ook enkele andere vegetatieve hogere planten konden niet tot op soort worden gedetermineerd, en zijn genoteerd als *spec. of*, indien de determinatie niet geheel zeker was, als *cf.*

Mossen en lichenen kregen in het veld een voorlopige naam en werden afzonderlijk in genummerde zakjes verzameld. Na het veldwerk zijn de mossen door G. Dirkse en de lichenen H. van Dobben definitief op naam gebracht. Soorten die pas tijdens de determinatie zijn gevonden werden aan de opname toegevoegd met bedekkingscode 1. Het kwam voor dat in het veld één mossoort was onderscheiden die bij de controle uit twee soorten bleek te bestaan en omgekeerd: twee in het veld onderscheiden soorten bleken dezelfde te zijn. De bedekkingscode is dan als volgt bepaald:

- 1) als een verzamelde soort uit twee soorten bleek te bestaan werd aan beide soorten 1 code lager gegeven dan aan de verzamelde soort was toegekend. Had de verzamelde soort code 1, dan kregen beide soorten ook code 1.
- 2) als twee (of meer) verzamelde soorten dezelfde soort bleken te zijn, is steeds de hoogste code gebruikt; optelling van codes vond niet plaats.

Bij de definitieve naamgeving van de mossen moet het volgende worden opgemerkt:

- 1) *Cephaloziella*- en *Bryum*-soorten zijn niet tot op soort gedetermineerd en opgenomen als *spec.*
- 2) *Plagiothecium laetum* omvat ook *P. curvifolium*. Verder was *Plagiothecium denticulatum* niet met zekerheid van *P. laetum* te onderscheiden. Deze is niet als aparte soort opgenomen, mede omdat het merendeel van de verzamelde *Plagiothecium*-monsters wel met zekerheid *P. laetum* bleek te zijn.
- 3) Het is niet uitgesloten dat *Brachythecium oedipodium* in enkele nettoplots van het perceel Garderen 141a aanwezig was. Deze werd echter onder de naam *B. rutabulum* in de opnamen genoteerd omdat dit materiaal door gemis aan sporenkapsels en door de geringe hoeveelheid niet met zekerheid van *B. rutabulum* te onderscheiden was. Het verzamelde materiaal is na determinatie niet bewaard.

3 RESULTATEN

Alle soort- en kopgegevens werden in de computer ingevoerd en zijn zowel bij het RIN als bij de Directie Bos- en Landschapsbouw op magneetband aanwezig.

Om te zien in hoeverre een effect van de behandelingen op de ondergroei reeds optreedt werd getracht de opnamen volgens hun floristische samenstelling (soorten en bedekkingen) te ordenen. Hierbij werden de bomen buiten beschouwing gelaten. Verder werden binnen iedere opname de soorten die meerdere malen voorkomen (in verschillende lagen) samengevoegd tot één schatting. Voor de ordening werd gebruik gemaakt van het programma FLEXCLUS (Van Tongeren 1986). Dit programma zoekt opnamen met een zo groot mogelijke floristische gelijkenis en voegt deze samen in 'clusters', waarbij er naar gestreefd wordt de gelijkenis tussen de clusters onderling te minimaliseren (Jongman, ter Braak & van Tongeren 1987). In de door FLEXCLUS aangebrachte ordening zijn met de hand nog enkele kleine wijzigingen aangebracht, o.a. het samenvoegen van zeer kleine clusters tot grotere. Het resultaat van deze bewerkingen is weergegeven in Tabel IV. In deze tabel zijn de opnamen met volgnummers aangeduid; de betekenis van deze nummers vindt men in Tabel VI. Vanwege de breedte is Tabel IV in twee delen gesplitst; de clusters 1 tot 6 vindt men vanaf blz. 11, de clusters 7 tot 13 vanaf blz. 15.

Behalve in de opnamen is ook een ordening in de soorten aangebracht: (1) bovenaan staan de soorten die een duidelijk optimum in één of twee clusters hebben ('differentieërende' soorten), geordend volgens de cluster waarin zij voorkomen zodat hoge bedekkingscijfers zo veel mogelijk langs een diagonale lijn in de tabel voorkomen; (2) soorten die in de meeste opnamen voorkomen, maar in één of enkele clusters ontbreken of weinig voorkomen. Ook deze zijn volgens cluster geordend; en (3) soorten die geen voorkeur voor bepaalde clusters hebben (de meeste weinig gevonden soorten). Zie Tabel V voor de betekenis van de afgekorte soortnamen.

Uit Tabel V blijkt dat de onderscheiden clusters vrijwel overeen komen met de verschillende percelen en niet met de behandelingen. Er is er een duidelijke scheiding tussen de Quercus-opstanden (clusters 4 en 10 t.m. 13) en de Pinus-opstanden (overige clusters), waarvoor vooral soorten in de kruidlaag verantwoordelijk zijn. Zo komen o.a. *Pleurozium schreberi*, *Vaccinium myrtillus*, *Betula pubescens* (juveniel), *Carex pilulifera* en *Galium saxatile* voornamelijk voor in de dennenbossen. De Quercus-opstanden zijn als groep minder homogeen dan de Pinus-opstanden en kenmerken zich niet door gemeenschappelijke soorten. Wel hebben de verschillende loofbossen ieder afzonderlijk een karakteristieke soortengroep, met soorten die niet (of nauwelijks) in de dennenbossen werden aangetroffen.

Dat er nog geen verschillen tussen de behandelingen aantoonbaar zijn kan verklaard worden uit het feit dat de bekalking kort ($\pm \frac{1}{2}$ jaar) voor het maken van de opnamen heeft plaatsgevonden. In andere proeven bleek na één volledig groeiseizoen een duidelijk effect van bekalking aanwezig te zijn, terwijl effecten van K, Mg en P op een termijn van enkele jaren niet konden worden aangetoond (Dirkse & van Dobben 1988).

4 AANHANGSEL: PRAKTIJKPROEF

Naast de behandelingen in 30 * 30 m² plots zijn ook behandelingen uitgevoerd in percelen ter grootte van ca. 400 ha, met als voornaamste doel verschillende methoden voor het uitbrengen van meststoffen in de praktijk te toetsen. Om veranderingen in de vegetatie ook in deze proeven enigszins te kunnen volgen werden binnen deze percelen 0-vlakken van 32 * 32 m niet behandeld. In april 1989 werden in enkele percelen (Venray 130a-W, Venray 130a-O, Venray 237a) opnamen gemaakt door H. Schröder en H. van Dobben. De resultaten hiervan staan op twee aparte files. Evenals bij de factoriële proeven leverde een analyse met FLEXCLUS slechts een scheiding tussen de percelen en niet tussen de behandelingen op (tabel niet opgenomen in dit verslag).

5 SAMENVATTING

Binnen een door Directie Bos- en Landschapsbouw opgezet onderzoek naar de ontwikkeling van bossen na bemesting en bekalking werd de ondergroei bestudeerd. Daartoe werden in september en oktober 1988 vegetatieopnamen gemaakt die de uitgangssituatie van de percelen weergeven, kort na de toediening van Ca (dolokal), of combinaties van K, Mg en P. Hieruit blijkt dat de percelen in de ondergroei duidelijk van elkaar verschillen, terwijl de ondergroei binnen hetzelfde perceel vrij homogeen is: er is nog geen effect van de behandeling waarneembaar. De Quercus- en Pinus-opstanden bleken duidelijk te verschillen in ondergroei.

6 LITERATUUR

- Brand, A.M., Aptroot, A., de Bakker, A.J. & van Dobben, H.F. 1988. Standaardlijst van de Nederlandse korstmossen. Wet. Med. KNNV 188, 68 blz.
- Dirkse, G.M. & van Dobben, H.F. 1988. Effecten van bosbemesting op de ondergroei. In: Dilz, K. (red.). 1988. Bemestingsproef in het Gemeentebos van Harderwijk, 1987, blz. 12 -16. Gemeente Harderwijk.
- Dirkse, G.M. 1987. De natuur van het Nederlandse bos. Resultaten van de overige statistieken bosterrein (natuurwetenschappelijke gegevens) van de Vierde Bosstatistiek. RIN-rapport 87/28, Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum, 217 blz.
- Dirkse, G.M., van Melick, H.M.H. & Touw, A. 1989. Checklist of Dutch Bryophytes. Lindbergia 14, in press.
- Jongman, R.H.G., ter Braak, C.J.F. & van Tongeren, O.F.R. 1987. Data analysis in community and landscape ecology. Pudoc, Wageningen, 299 blz.
- Meijden, van der R., Weeda, E.J., Adema, F.A.C.B. & de Joncheere, G.J. 1983. Heukels/Van der Meijden Flora van Nederland 1883-1983. Wolters-Noordhoff, Groningen, 583 blz.
- Van Tongeren, O. 1986. FLEXCLUS, an interactive program for

classification and tabulation of ecological data. Acta Bot. Neerl.
35, 137-142.

7 BIJLAGEN (SLECHT BIJ EEN BEPERKT AANTAL EXEMPLAREN)

Bijlage 1: ligging van de behandelde percelen
Bijlage 2: ligging van de brutoplots binnen de percelen
Bijlage 3: ligging van de nettoplots binnen de brutoplots

8 BESTANDEN OP TAPE

Format: ASCII
Schrijfdichtheid: 1600 BPI

File	Kbytes	bevat
soorten.dat		soortgegevens
kop.dat		kopgegevens
prak.dat		soortgegevens praktijkproef
prakkop.dat		kopgegevens praktijkproef

Tabel IV: vegetatietabel

cluster: 1	2	3	4	5	6		
volnummer:	11111111	11222222222	33333333333	44444444	45555555555	6666666666777	77777777
	12345678901234567	890123456789	0123456789012345678	901234567890	1234567890	123456789012	34567890
ptilcli	1-11121212213113	-----1	-----1	-----1	-----1	-----1	-----
franalns	---2---1--1---	-----2-442333	-----4--3	-----1-11-1-1-	-----111-1-1-	-----111-1-1-	-----1
cffuhygr	-----	-----	-----1	-----12111-2-1-	-----1-22-2-13	-----1-22-2-13	-----
dichete	-----11-2-2---	-----1-1-1-1-1-1-	-----1-1-1-1-1-1-	-----1-22-2-1-2	-----1-1-2-1-2	-----1-1-2-1-2	-----
dierpoly	-----2-3---	-----445-3	-----122-2-2-2-2-	-----3232221-2-	-----1-1-2-1-2	-----1-1-2-1-2	-----
pinusyls	-----	-----22-1-	-----	-----	-----	-----	-----1-52556
platundu	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
leucglau	-----	-----	-----1-2-1-11	-----	-----	-----	-----11-2
pseupuru	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
cytiscop	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
aulaendr	-----	-----	-----	-----2-	-----1-	-----1-	-----
agrocapi	-----	-----	-----	-----1-	-----1-	-----1-	-----
cladspec	-----1-1---	-----	-----	-----	-----	-----	-----
cladbaci	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
juncsqua	-----	-----	-----1-	-----	-----1-	-----1-	-----
cladmaci	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
placima	-----	-----	-----1-	-----	-----	-----	-----
festovin	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
betupubb	-----	-----	-----	-----	-----2-2-2-	-----2-2-2-	-----
pruners	-----1-1---	-----2-2-	-----2-2-	-----	-----	-----	-----3-
polylong	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----1-
calaepig	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
polyjuni	-----	-----	-----	-----1-1-	-----1-1-	-----1-1-	-----
polypili	-----1-	-----	-----	-----	-----	-----	-----
hierlech	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
polycomm	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
pinusylb	565556655655555	66567666667	555554536554545365	243343444334	78877788777	65656555	-----
pleuschr	6556644544336311-	444532663636	343343524565645576	11111111111	11211111111	11226442	-----
descflex	787878877878777	67664-223-42	77777888777668776	46388687867	4322121211-	-1-1-	-----
dicscop	65667667767776	--112-222323	5635532333312311	534745532352	66666666666	3222212	-----
hynjutl	4655555536455556	444466535645	77766667667667746	65555565455	554355455566	65676565	-----
pinusylj	122122-11222-3211	-----	22121121221121-111	1-1-1-1-1-	-----	-----	-----
dryocant	-----1-1---	-----	112221232122	11-2222-12331123332	11-11-1-1-	31222121	-----
dryodila	-----	-----	12212-232-32	111-2-1-222-222-	-----	3322221-	-----
campyri	-----1-1-1-	-----	1-1-111-1-1-	-----1-	1413111-1121	11111212221	1-11-111
molicaer	-----	-----	667789799888	-----	66732311121	-442342-1-	12-16544
querrobj	-----1	-----	11111111111	1121111-1111111111	1-111112111	-1-1-1-1-1-	11-1-1-
campflex	-11-1-1-1-1-1-	-----1	-----	-----1-1-	2-1-12-1-121	111-3111112-	2121-1-

Tabel V: lijst van soorten en afkortingen

A. hogere planten (naamgeving volgens Van der Meijden et al. (1983))

abie albj	<i>Abies alba</i> ((juveniel))	pice sp.j	<i>Picea spec.</i> (juveniel)
acer camj	<i>Acer campestre</i> (juveniel)	pice sp.k	<i>Picea spec.</i> (kiem)
acer psej	<i>Acer pseudoplatanus</i> (juveniel)	pinu nigj	<i>Pinus nigra</i> var. <i>maritima</i> (juveniel)
agro canj	<i>Agrostis canina</i>	pinu nigs	<i>Pinus nigra</i> var. <i>maritima</i> (struik)
agro capi	<i>Agrostis capillaris</i>	pinu sylb	<i>Pinus sylvestris</i> (boom)
agro stol	<i>Agrostis stolonifera</i>	pinu sylj	<i>Pinus sylvestris</i> (juveniel)
betu penb	<i>Betula pendula</i> (boom)	pinu sylk	<i>Pinus sylvestris</i> (kiem)
betu penj	<i>Betula pendula</i> (juveniel)	pinu syls	<i>Pinus sylvestris</i> (struik)
betu pens	<i>Betula pendula</i> (struik)	poa annu	<i>Poa annua</i>
betu pubb	<i>Betula pubescens</i> (boom)	poa prat	<i>Poa pratensis</i>
betu pubj	<i>Betula pubescens</i> (juveniel)	poa spec	<i>Poa spec.</i>
betu pubs	<i>Betula pubescens</i> (struik)	poa triv	<i>Poa trivialis</i>
betu sp.j	<i>Betula spec.</i> (juveniel)	poly vulg	<i>Polypodium vulgare</i>
betu sp.k	<i>Betula spec.</i> (kiem)	popu treb	<i>Populus tremula</i> (boom)
cala epig	<i>Calamagrostis epigejos</i>	popu trej	<i>Populus tremula</i> (juveniel)
call vulg	<i>Calluna vulgaris</i>	popu tres	<i>Populus tremula</i> (struik)
care aren	<i>Carex arenaria</i>	prun padj	<i>Prunus padus</i> (juveniel)
care pilu	<i>Carex pilulifera</i>	prun pads	<i>Prunus padus</i> (struik)
cast satb	<i>Castanea sativa</i> (boom)	prun serb	<i>Prunus serotina</i> (boom)
cast satj	<i>Castanea sativa</i> (juveniel)	prun serj	<i>Prunus serotina</i> (juveniel)
cast sats	<i>Castanea sativa</i> (struik)	prun sers	<i>Prunus serotina</i> (struik)
cera spec	<i>Cerastium spec.</i>	pseu tsub	<i>Pseudotsuga menziesii</i> (boom)
cham angu	<i>Chamerion angustifolium</i>	pseu tsuj	<i>Pseudotsuga menziesii</i> (juveniel)
cory clay	<i>Corydalis claviculata</i>	quer robb	<i>Quercus robur</i> (boom)
cyti scop	<i>Cytisus scoparius</i> (juveniel)	quer robj	<i>Quercus robur</i> (juveniel)
cyti scos	<i>Cytisus scoparius</i> (struik)	quer robk	<i>Quercus robur</i> (kiem)
desc flex	<i>Deschampsia flexuosa</i>	quer robs	<i>Quercus robur</i> (struik)
digi purp	<i>Digitalis purpurea</i>	quer rubb	<i>Quercus rubra</i> (boom)
dryo cart	<i>Dryopteris carthusiana</i>	quer rubj	<i>Quercus rubra</i> (juveniel)
dryo dila	<i>Dryopteris dilatata</i>	quer rubk	<i>Quercus rubra</i> (kiem)
dryo spec	<i>Dryopteris spec.</i>	quer rubs	<i>Quercus rubra</i> (struik)
empe nigr	<i>Empetrum nigrum</i>	rubu frus	<i>Rubus fruticosus</i> (struik)
epil spec	<i>Epilobium spec.</i>	rubu frut	<i>Rubus fruticosus</i>
eric tetr	<i>Erica tetralix</i>	rubu spec	<i>Rubus spec.</i>
fagu sylb	<i>Fagus sylvatica</i> (boom)	rume acet	<i>Rumex acetosa</i>
fagu sylj	<i>Fagus sylvatica</i> (juveniel)	rume acia	<i>Rumex acetosella</i>
fagu sylk	<i>Fagus sylvatica</i> (kiem)	sali capj	<i>Salix caprea</i> (juveniel)
fest ovin	<i>Festuca ovina</i>	sali caps	<i>Salix caprea</i> (struik)
fran alnj	<i>Frangula alnus</i> (juveniel)	samb nigr	<i>Sambucus nigra</i> (juveniel)
fran alns	<i>Frangula alnus</i> (struik)	scro nodo	<i>Scrophularia nodosa</i>
gale tetr	<i>Galeopsis tetrahit</i>	sene cfsy	<i>Senecio cf sylvaticus</i>
gali saxa	<i>Galium saxatile</i>	sene spec	<i>Senecio spec.</i>
hier lach	<i>Hieracium lachenalii</i>	sene sylv	<i>Senecio sylvaticus</i>
holc lana	<i>Holcus lanatus</i>	sola dulc	<i>Solanum dulcamara</i>
holc moll	<i>Holcus mollis</i>	sola nigr	<i>Solanum nigrum</i>
illex aqui	<i>Ilex aquifolium</i>	sorb aucb	<i>Sorbus aucuparia</i> (boom)
junc effu	<i>Juncus effusus</i>	sorb aucj	<i>Sorbus aucuparia</i> (juveniel)
junc squa	<i>Juncus squarrosus</i>	sorb auck	<i>Sorbus aucuparia</i> (kiem)
loni peri	<i>Lonicera periclymenum</i>	sorb aucs	<i>Sorbus aucuparia</i> (struik)
luzu camp	<i>Luzula campestris</i>	sorb xthj	<i>Sorbus x thuringiaca</i> (juveniel)
moli caer	<i>Molinia caerulea</i>	stel medi	<i>Stellaria media</i>
pice abib	<i>Picea abies</i> (boom)	tara offi	<i>Taraxacum officinale</i>
pice abij	<i>Picea abies</i> (juveniel)	urti dioi	<i>Urtica dioica</i>
pice abis	<i>Picea abies</i> (struik)	vacc myrt	<i>Vaccinium myrtillus</i>
pice sitj	<i>Picea sitchensis</i> (juveniel)		

B. blad- en levermossen
(naamgeving volgens Dirkse et al. (1988))

atri undu	<i>Atrichum undulatum</i>
aula andr	<i>Aulacomnium androgynum</i>
aula palu	<i>Aulacomnium palustre</i>
barb barb	<i>Barbilophozia barbata</i>
barb hatc	<i>Barbilophozia hatcheri</i>
brac ruta	<i>Brachythecium rutabulum</i>
bryu capi	<i>Bryum capillare</i>
bryu spec	<i>Bryum spec</i>
camp flex	<i>Campylopus flexuosus</i>
camp intr	<i>Campylopus introflexus</i>
camp pyri	<i>Campylopus pyriformis</i>
ceph spec	<i>Cephaloziella spec</i>
cera purp	<i>Ceratodon purpureus</i>
dicr hete	<i>Dicranella heteromalla</i>
dicr fusc	<i>Dicranum fuscescens</i>
dicr mont	<i>Dicranum montanum</i>
dicr poly	<i>Dicranum polysetum</i>
dicr scop	<i>Dicranum scoparium</i>
eurh prae	<i>Eurhynchium praelongum</i>
eurh stri	<i>Eurhynchium striatum</i>
cfu hydr	cf <i>Funaria hygrometrica</i>
hypn cupr	<i>Hypnum cupressiforme</i>
hypn jutl	<i>Hypnum jutlandicum</i>
leuc glau	<i>Leucobryum glaucum</i>
loph bide	<i>Lophocolea bidentata</i>
loph hete	<i>Lophocolea heterophylla</i>
marg poly	<i>Marchantia polymorpha</i>
mniu horn	<i>Mnium hornum</i>
orth line	<i>Orthodontium lineare</i>
plam undu	<i>Plagiomnium undulatum</i>
plat laet	<i>Plagiothecium laetum</i>
plat undu	<i>Plagiothecium undulatum</i>
pleu schr	<i>Pleurozium schreberi</i>
pohl nuta	<i>Pohlia nutans</i>
poly comm	<i>Polytrichum commune</i>
poly form	<i>Polytrichum formosum</i>
poly juni	<i>Polytrichum juniperinum</i>
poly long	<i>Polytrichum longisetum</i>
poly spec	<i>Polytrichum spec</i>
pseu puru	<i>Pseudoscleropodium purum</i>
ptil cili	<i>Ptilidium ciliare</i>
rhyt squa	<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>
spha revr	<i>Sphagnum recurvum</i> var. <i>recurvum</i>
tetr pell	<i>Tetraphis pellucida</i>

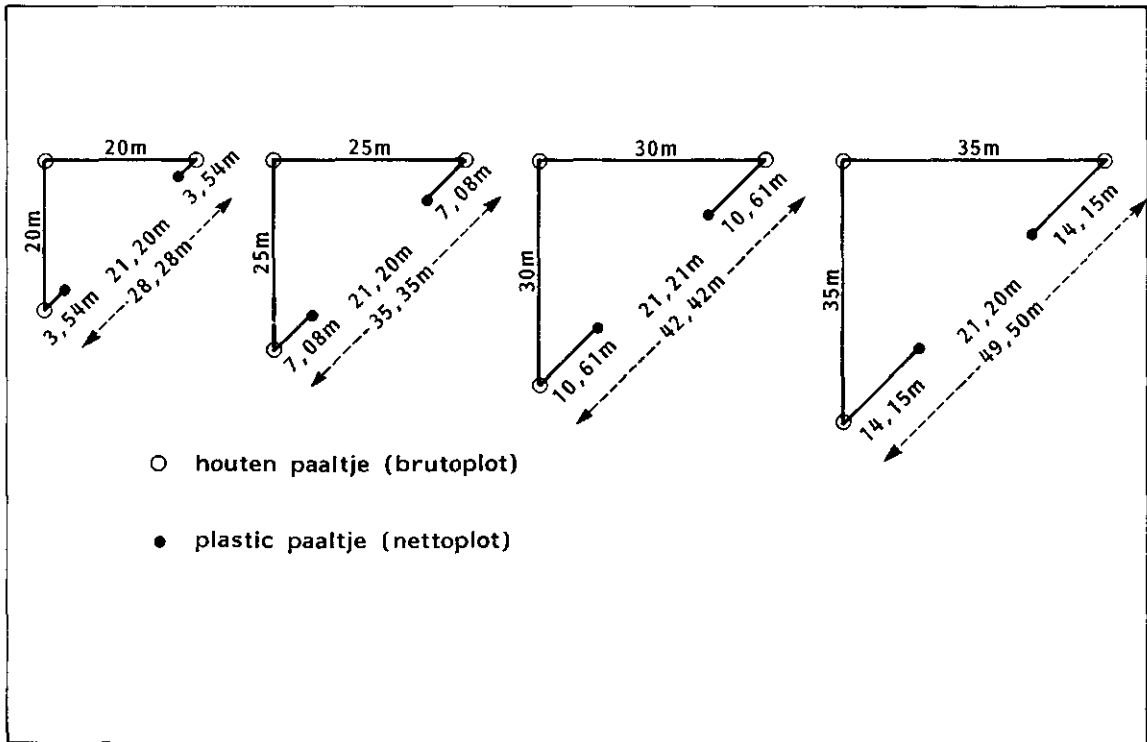
C. korstmossen
(naamgeving volgens Brand et al. (1988))

clad baci	<i>Cladonia bacillaris</i>
clad chlo	<i>Cladonia chlorophaea</i>
clad conl	<i>Cladonia coniocraea</i>
clad digi	<i>Cladonia digitata</i>
clad floe	<i>Cladonia floerkeana</i>
clad glau	<i>Cladonia glauca</i>
clad maci	<i>Cladonia macilenta</i>
clad ramu	<i>Cladonia ramulosa</i>
clad spec	<i>Cladonia spec</i>
clad squa	<i>Cladonia squamosa</i>
clad subu	<i>Cladonia subulata</i>
plac icma	<i>Placynthiella icmalea</i>
plac olig	<i>Placynthiella oligotropha</i>
trap gran	<i>Trapeliopsis granulosa</i>

Tabel VI: opnamenlijst. De volgorde van de opnamen correspondeert met die van tabel IV

volgnr.	cluster	plotnummer	volgnr.	cluster	plotnummer
1	1	ga118/1	67	5	an46e6
2	1	ga118/12	68	5	an46e10
3	1	ga118/18	69	5	an46e2
4	1	ga118/10	70	5	an46e8
5	1	ga118/8	71	5	an46e5
6	1	ga118/17	72	5	an46e1
7	1	ga118/15			
8	1	ga118/9	73	6	an44c4
9	1	ga118/14	74	6	an44c1
10	1	ga118/7	75	6	an44c2
11	1	ga118/4	76	6	an44c3
12	1	ga118/2	77	6	an44c5
13	1	ga118/13	78	6	an44c6
14	1	ga118/6	79	6	an44c8
15	1	ga118/3	80	6	an44c7
16	1	ga118/11			
17	1	ga118/5	81	7	ch79a/80/22
			82	7	ch79a/80/13
18	2	ch79a/80/8	83	7	ch79a/80/6
19	2	ch79a/80/7	84	7	ch79a/80/23
20	2	ch79a/80/2	85	7	ch79a/80/11
21	2	ch79a/80/3	86	7	ch79a/80/21
22	2	ch79a/80/19	87	7	ch79a/80/18
23	2	ch79a/80/9	88	7	ch79a/80/26
24	2	ch79a/80/5	89	7	ch79a/80/25
25	2	ch79a/80/27	90	7	ch79a/80/17
26	2	ch79a/80/1	91	7	ch78/6
27	2	ch79a/80/10	92	7	ch79a/80/12
28	2	ch78/5	93	7	ch79a/80/4
29	2	ch79a/80/16	94	7	ch79a/80/15
			95	7	ch79a/80/20
30	3	ga141a6	96	7	ch78/1
31	3	ga118/16	97	7	ch79a/80/24
32	3	ga141a1	98	7	ch78/12
33	3	ga141a4	99	7	ch79a/80/14
34	3	ga141a16	100	7	ch78/7
35	3	ga141a13	101	7	ch78/9
36	3	ga141a12	102	7	ch78/2
37	3	ga141a5	103	7	ch78/13
38	3	ga141a14	104	7	ch78/8
39	3	ga141a15	105	7	ch78/3
40	3	ga141a8	106	7	ch78/4
41	3	ga141a7	107	7	ch78/14
42	3	ga141a17	108	7	ch78/11
43	3	ga141a18	109	7	ch78/10
44	3	ga141a2	110	7	ch78/17
45	3	ga141a11	111	7	ch78/18
46	3	ga141a10	112	7	ch78/16
47	3	ga141a9	113	7	ch78/15
48	3	ga141a3			
			114	8	an17/17
49	4	an46a1	115	8	an17/15
50	4	an46a4	116	8	an17/16
51	4	an46a5	117	8	an17/11
52	4	an46a6	118	8	an17/18
53	4	an46a9	119	8	an17/1
54	4	an46a2	120	8	an17/10
55	4	an46a8	121	8	an17/12
56	4	an46a12	122	8	an17/9
57	4	an46a11	123	8	an17/8
58	4	an46a10	124	8	an17/13
59	4	an46a3	125	8	an17/5
60	4	an46a7	126	8	an17/6
			127	8	an17/14
61	5	an46e3	128	8	an17/7
62	5	an46e11	129	8	an17/3
63	5	an46e9	130	8	an17/2
64	5	an46e4	131	8	an17/4
65	5	an46e7			
66	5	an46e12	132	9	an2f17

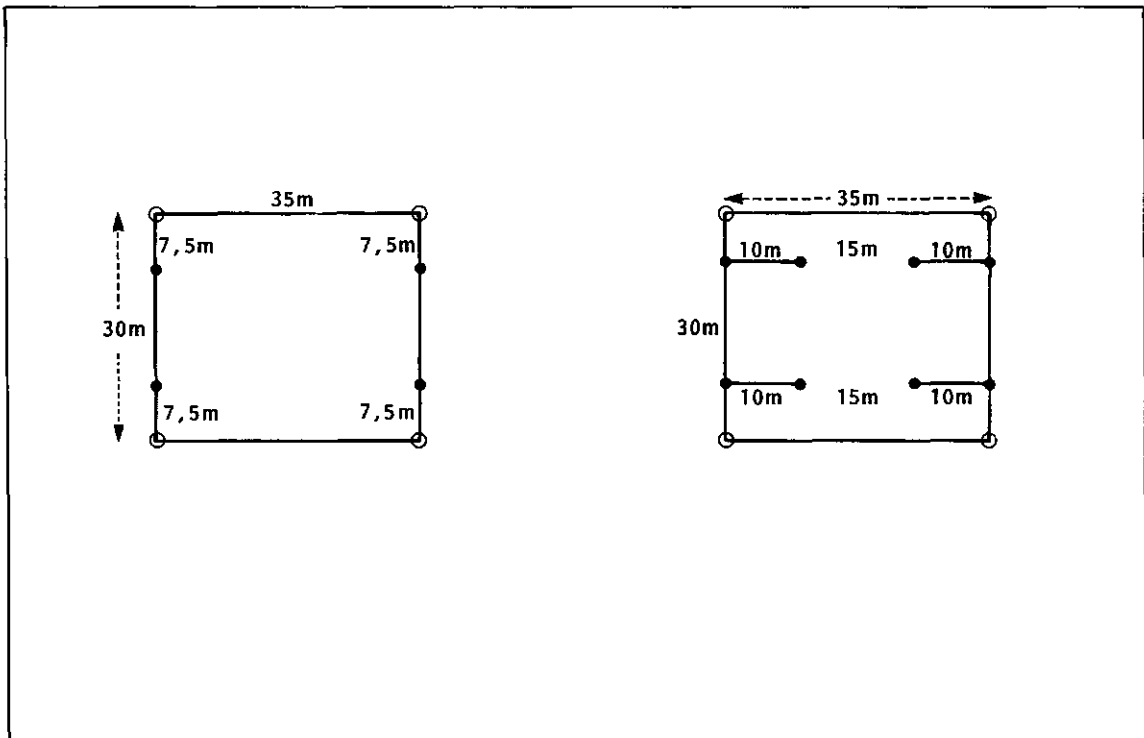
133	9	am2f9
134	9	am2f7
135	9	am2f11
136	9	am2f15
137	9	am2f16
138	9	am2f3
139	9	am2f10
140	9	am2f2
141	9	am2f18
142	9	am2f14
143	9	am2f1
144	9	am2f12
145	9	am2f4
146	9	am2f5
147	9	am2f13
148	9	am2f8
149	9	am2f6
150	10	ud123g1
151	10	ud123g8
152	10	ud123g4
153	10	ud123g2
154	10	ud123g5
155	10	ud123g7
156	10	ud123g3
157	10	ud123g6
158	11	ve709b2
159	11	ve709b3
160	11	ve709b4
161	11	ve709b5
162	11	ve709b6
163	11	ve709b7
164	11	ve709b1
165	11	ve709b8
166	12	an64d6
167	12	an64d4
168	12	an64d3
169	12	an64d1
170	12	an64d2
171	12	an64d7
172	12	an64d8
173	12	an64d5
174	13	mi143c2
175	13	mi143c1
176	13	mi143c7
177	13	mi143c3
178	13	mi143c8
179	13	mi143c6
180	13	mi143c5
181	13	mi143c4



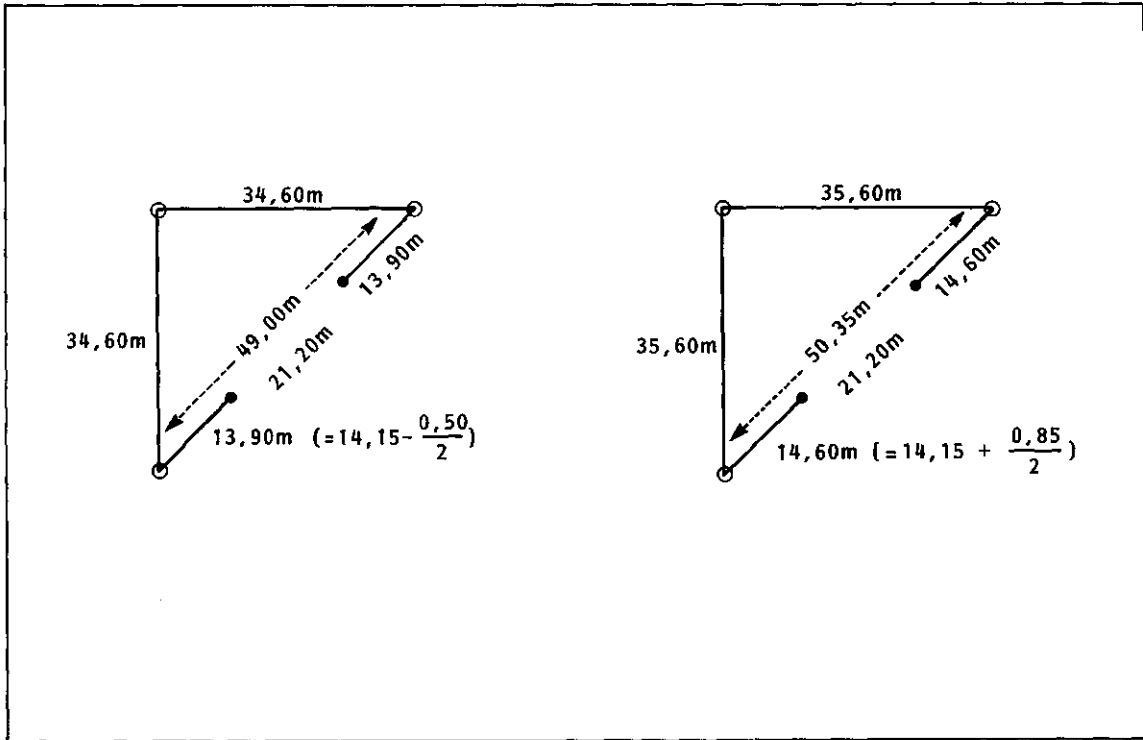
BIJSCRIFTEN BIJ DE FIGUREN

Figuur 1: Plaatsing van nettoplots (15 * 15 m) in vierkant brutoplots van

- a) 20 * 20 m
- b) 25 * 25 m
- c) 30 * 30 m
- d) 35 * 35 m



Figuur 2: ligging van een nettoplot in een rechthoekig brutoplot van 35 * 30 m



Figuur 3: correcties toegepast bij brutoplots waarvan de diagonaal niet de juiste lengte had.