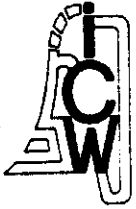


NN31545.1826

ICW nota 1826 ^I

december 1987



nota

instituut voor cultuurtechniek en waterhuishouding, wageningen

STIKSTOFUITSPOELING OP GRASLAND IN AFHANKELIJKHEID
VAN KUNSTMESTGIFT EN BEREGENING. IV: HEINO 1984/85

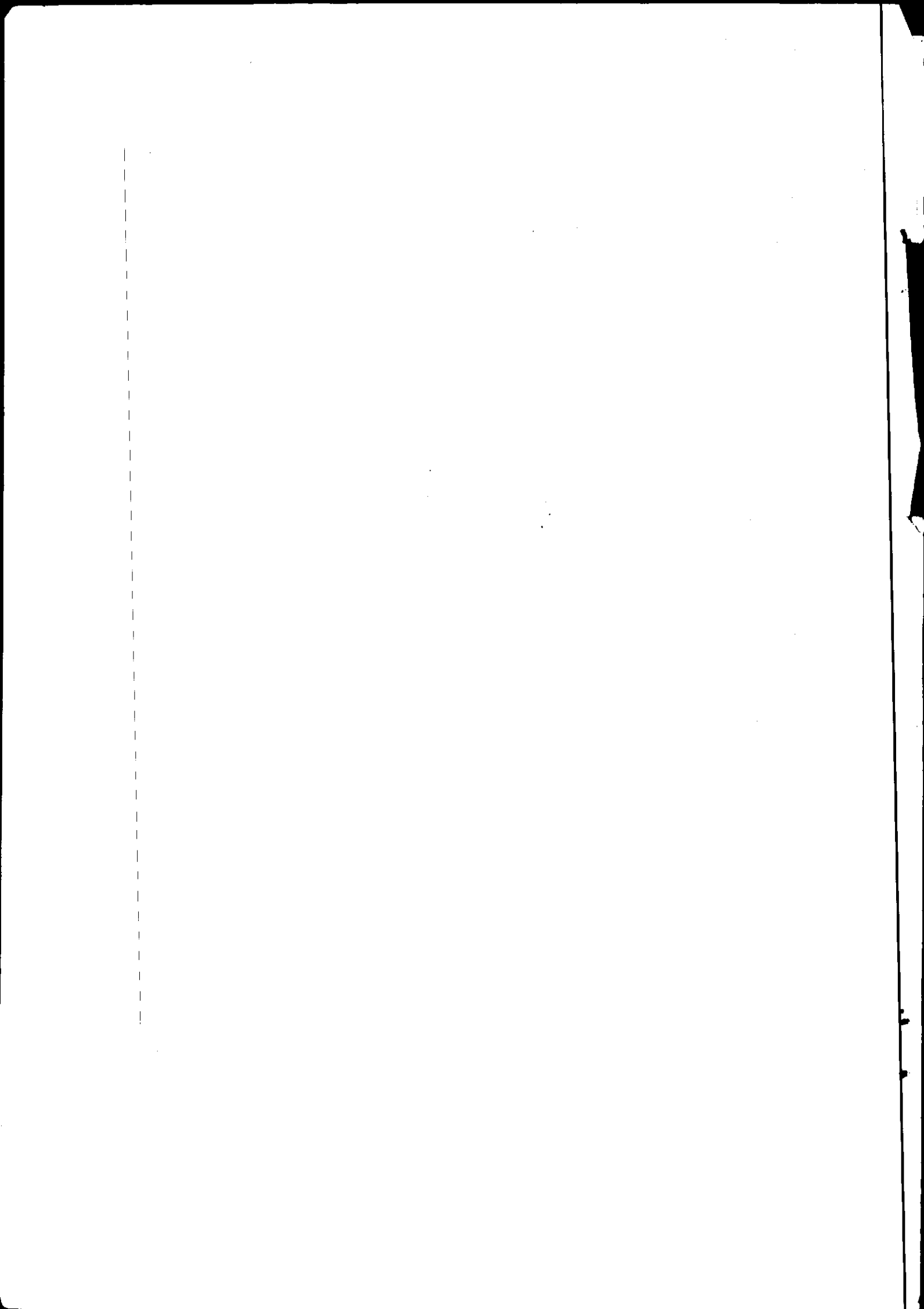
Ing. H. Fonck

Nota's van het Instituut zijn in principe interne communicatie-
middelen, dus geen officiële publikaties.
Hun inhoud varieert sterk en kan zowel betrekking hebben op een
eenvoudige weergave van cijferreeksen, als op een concluderende
discussie van onderzoeksresultaten. In de meeste gevallen zullen
de conclusies echter van voorlopige aard zijn omdat het onderzoek
nog niet is afgesloten.
Bepaalde nota's komen niet voor verspreiding buiten het Instituut
in aanmerking

23 maart 1988

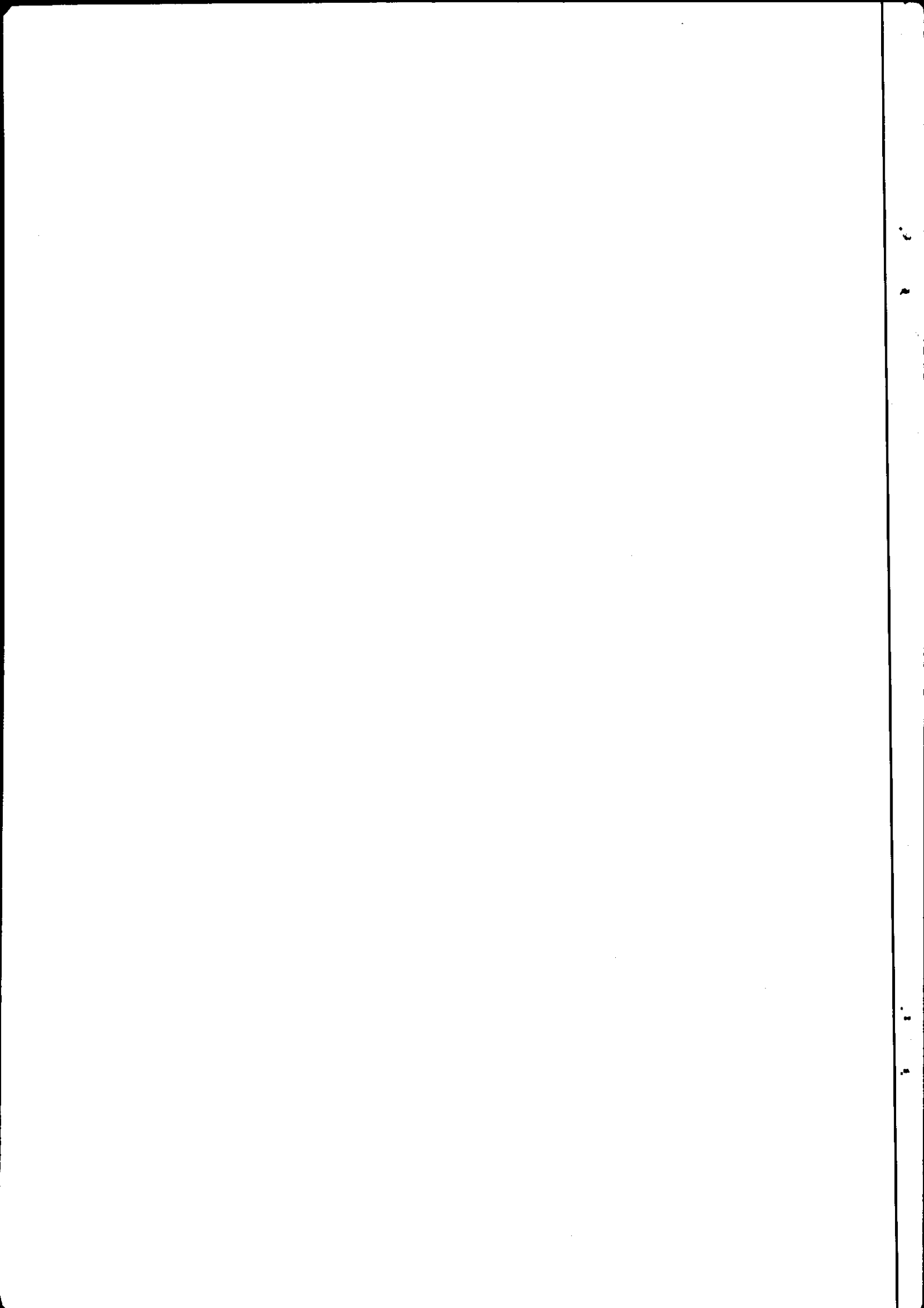


JSN 175076 *



I N H O U D

	blz.
1. INLEIDING	1
2. MONSTERNAME	3
3. ANALYSE	3
4. UITSPOELING	4
4.1. Methode	4
4.2. Afvoer	5
4.2.1. Achtergrond	5
4.2.2. Berekeningsopzet van de afvoer	6
4.2.3. Waterbalans voor de winterperiode	11
4.3. Uitspoelingsdiepte	14
5. UITSPOELINGSBEREKENING	17
6. CONCENTRATIEVERLOOP	19
7. SAMENVATTING	20
BIJLAGE A	21
BIJLAGE B	27



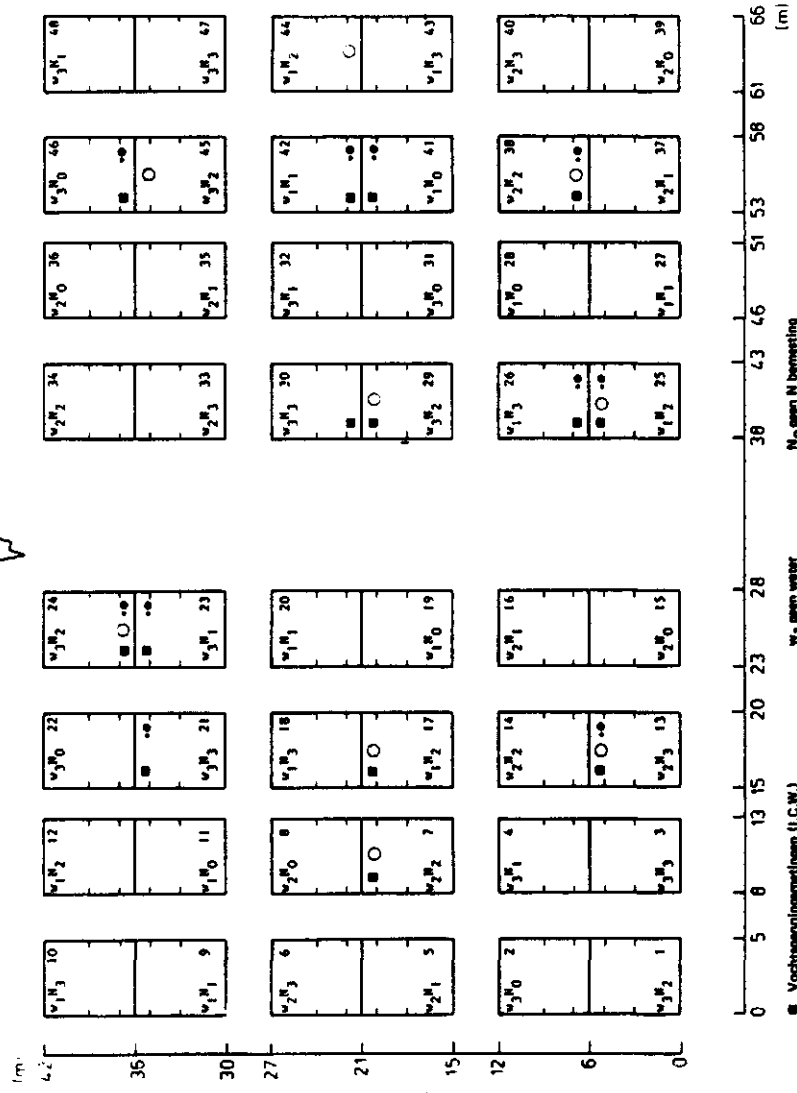
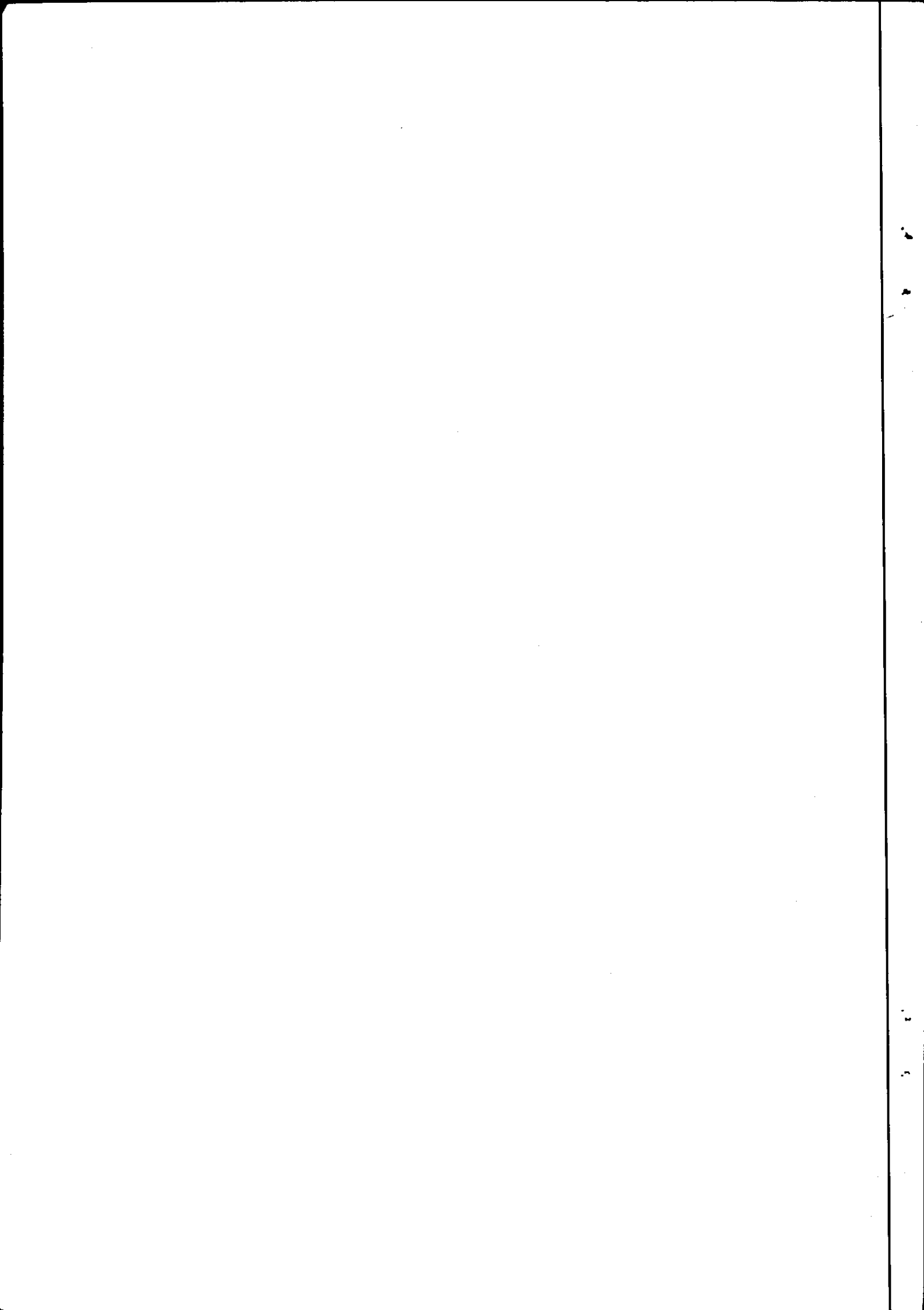


Fig. 1. Proefopzet



1. INLEIDING

Op identieke wijze als in de vorige jaren is ook dit jaar op de proefboerderij Aver-Heino (Ov.) - nu voor de laatste maal een beregeningsonderzoek opgezet met dezelfde doeleinden als in de drie voorgaande jaren (zie Nota 1364 voor 1981/82, Nota 1683 voor 1982/83 en Nota 1705 voor 1983/84).

De proef is uitgevoerd op hetzelfde perceel (Fig. 1) en de indeling in proefveldjes en het bemestingsschema is geheel hetzelfde gebleven.

Hoewel voor het jaar 1983/1984 voor een bepaalde berekeningsmethode is gekozen voor de bepaling van de nitraatuitspoeling (Methode II, Nota 1683, hfdst. 4.2.1.) is deze dit jaar niet onverkort gehandhaafd. De oorzaak van het toepassen van een aangepaste berekeningsmethode is gelegen in het uitzonderlijke neerslagpatroon, zowel natuurlijk als kunstmatig, dat zich reeds tijdens het groeiseizoen voordeed.

Als gevolg van overvloedige natuurlijke neerslag ver vóór de eerste monstername van november 1984 is deze monstername voor de nitraatuitspoelingsberekening veel belangrijker geworden dan in vorige jaren het geval was.

Voorts heeft de berekening dit jaar plaatsgehad op basis van een gewijzigd uitgangspunt. Aangezien nl. op grond van de resultaten van vorige proefjaren aangenomen mocht worden, dat er voldoende inzicht was verkregen in de mate van uitspoeling onder invloed van normale berekening is dit laatste jaar (tijdelijk) een berekening toegepast, die diende tot simulatie van een extra natte periode. De gebruikte vochtgegevens zijn verzameld door de Hoofdafdeling Waterhuishouding van het ICW (van Boheemen en Humbert). Ook dit heeft tot gevolg gehad dat, vooral op de c-objecten de uitspoeling reeds tijdens het groeiseizoen inzette. Ook hierdoor zijn de analyse-resultaten van de november-bemonstering in hoge mate maatgevend geworden, zo zelfs, dat

de tweede bemonstering in maart 1985 niet meer zo uitvoerig heeft plaatsgehad als in vorige jaren. Slechts op een beperkt aantal veldjes is tot het grondwater bemonsterd, hetgeen in vorige jaren voor alle veldjes geschiedde in het voorjaar. De analyseresultaten zijn ter beschikking gesteld door het CABO, dat de analyses van de grondmonsters heeft uitgevoerd.

2. MONSTERNAME

De grondbemonstering heeft plaatsgehad op 13 november. De grondbemonstering in november is uitgevoerd tot resp. 175, 200 en 250 cm voor de a-, b- en c-objecten, terwijl in maart de meeste veldjes zijn bemonsterd tot 100 cm diepte en enkele tot 300 cm.

Het tijdstip van de monstername is méér door praktische overwegingen, zoals beschikbaarheid van monsternemers, verwerkingsmogelijkheden in het laboratorium en dergelijke bepaald, dan door het bereiken van het omslagpunt van verdampings- naar neerslagoverschot en omgekeerd.

Er is dan ook nu waarschijnlijk weer een overgangperiode nodig in het vervolgen van het vochtverloop om het juiste tijdstip van optreden van het evenwichtsvochtgehalte te bereiken, waarop de waterbalans kan ingaan. De c-objecten zullen door de overvloedige watergiften een uitzonderingspositie innemen.

3. ANALYSE

In afwijking van de vorige jaren is de chloridebepaling niet meer verricht, omdat deze toch geen duidelijk vastere basis aan de bepaling van de uitspoelingsdiepte lijkt te geven dan de gebruikelijk bepaling van de minerale stikstof.

De analyseresultaten zijn als Bijlage A (november 1984 en B (maart 1985) bijgevoegd.

4. UITSPOELING

4.1. Methode

De aangepaste berekeningsmethode van de afvoer zal onder de gewijzigde omstandigheden (zie 1. INLEIDING) meer steunen op het vervolgen van de bodemvochtinhoud, dan van de neerslagoverschotten zoals tot nu toe gebruikelijk. Dit hangt samen met het feit, dat voor de uitspoeling mede het groeiseizoen in het geding is, waarin normaliter maar zelden van een neerslagoverschot sprake is.

Deze werkwijze is mogelijk, omdat de Hoofdafdeling Waterhuishouding beschikt over frequent uitgevoerde metingen van vochtspanningen en/of vochtmetingen. De aanwezigheid van deze vele gegevens houdt evenwel niet automatisch in, dat succes verzekerd is. Het betreft hier nl. een serie momentopnamen, waaruit een continu vochtverloop slechts vrijblijvend te reconstrueren valt. De problemen zullen zich vooral toespitsen op de omstandigheid, dat het tijdstip van de momentopname lang niet altijd in voldoende mate de uitwerking van een voorafgaande natte of droge periode weergeeft. Bovendien wordt in een later stadium een ingrijpende en voortdurende interpolatie vereist, omdat verdamping meestal per decade is opgegeven en de scheidingsdata van de decade-indeling slechts hoogst incidenteel samenvallen met die van de bemonstering.

Er zal echter met deze gegevens getracht moeten worden een sluitend geheel te verkrijgen, omdat eenvoudig geen andere ter beschikking staan.

De mogelijkheid bestaat tevens, dat gebruik gemaakt zal worden van de in Nota 1683 onder Methode III omschreven bewerkingstechniek. Deze methode houdt in, dat de in het najaar aanwezige minerale stikstof in de bovengrond zich geheel zal hebben verplaatst naar groter diepten. Deze methode is toen weliswaar verworpen, omdat geen rekening gehouden wordt met verminderingen en toevoegingen als gevolg van respectievelijk denitrificatie en mineralisatie in de winterperiode, maar als ondersteuning in perioden, waarin voldoende meetresultaten voor anderzootige benaderingen ontbreken, kan deze methode wellicht te hulp geroepen worden.

4.2. Afvoer

4.2.1. Achtergrond

Voorop dient gesteld, dat onder stikstofuitspoeling moet worden verstaan alle minerale stikstof, die door uitspoeling beneden de effectieve worteldiepte terecht is gekomen en derhalve niet meer aan het gewas ten goede kan komen. In een profiel met grondwaterinvloed kan door capillaire nalevering nog een deel van de stikstof weer binnen bereik van de wortels komen, maar in het onderhavige geval is daar geen sprake van.

In principe staan twee hulpmiddelen ten dienst om de grootte van de afvoer te leren kennen. De opstelling van de waterbalans in combinatie met de berekening geeft een indicatie van de hoeveelheden neerslagoverschot en van de tijdstippen waarop die optreden.

Het vervolgen van de vochtinhouden aan de hand van vochtbepalingen verschaft een inzicht in de bergingsmogelijkheden en bij overschrijding daarvan, in de grootte van de grondwatervoeding.

De grondslag van de berekening wordt gevormd door de volgende wetmatigheden:

$$\text{werkelijke verdamping } E = \alpha E_p = N - \Delta V \text{ (0-80 cm)}$$

$$\text{potentiële verdamping } E_p = 0,8 E_0$$

$$\text{dus: } \alpha = \frac{N - \Delta V \text{ (0-80 cm)}}{0,8 E_0}$$

De tot nu toe gehanteerde berekeningswijze voor de neerslagoverschotten volgens: $N - 0,8 E_0$ bezit geldigheid voor profielen met grondwaterinvloed en voor perioden zonder vochttekorten, maar in een hangwaterprofiel als het onderhavige kan de reductiefactor α in het groeiseizoen aanzienlijk lager uitvallen, omdat er eenvoudig geen water is om te verdampen.

De berekeningen dienen vroeg te beginnen, omdat de extra-berekening al vroeg is begonnen. Eigenlijk dient het gehele groeiseizoen in de berekening betrokken te worden. De berekening heeft plaats voor de onberekende a-objecten. Voor de extra berekende b- en c-objecten kan de extra hoeveelheid water in de waterbalans verwerkt worden.

In Tabel 1 zijn alle beschikbare vochtgegevens chronologisch weergegeven voor de onberekende a-objecten.

4.2.2. Berekeningsopzet van de afvoer

Ten aanzien van de vochtgehalte-overzichten gelden de volgende overwegingen.

Uitgangspunt is geweest een aantal vochtbepalingen in gestoorde monsters waarvan het gewicht % vocht is bepaald. Deze zijn met behulp van één en hetzelfde droog volumegewicht voor elke 10 cm dikke laag van het profiel tot volume % vocht omgerekend. Er kon derhalve géén rekening gehouden worden met variaties in het droog volumegewicht in horizontale richting, omdat er niet meer bepalingen van het droog volumegewicht voorhanden waren.

Dit geraamte van vochtbepalingen is aangevuld met tussentijds uitgevoerde vochtspanningsmetingen, die met behulp van een standaard pF-curve tot vochtgehalten (volume %) zijn omgerekend. Hier geldt wederom dezelfde beperking: er is een pF-curve van een aantal lagen voor het gehele perceel voorhanden. Ook hier kan dus geen rekening worden gehouden met de variabiliteit in horizontale richting.

De overzichten representeren een serie momentopnamen. Dit houdt in, dat sommige middenin een regenperiode vallen, anderen er vlak na. Hiermede dient wel degelijk rekening te worden gehouden. Een berekend evenwichtsvochtprofiel bij een bepaalde grondwaterstand biedt nl. niet altijd houvast. Dat is eerder het geval bij profielen met grondwaterinvloed en daarvan is hier geen sprake.

Toch is er wel een soort evenwichtsvochtprofiel, dat optreedt wanneer neerslag en werkelijk verdamping enige tijd in evenwicht zijn. Dit evenwichtsprofiel ligt voor de humeuze laag tot 80 cm diepte rond de 20 volume % vocht.

Toch kan het vochtgehalte daar gedurende korte tijd aanzienlijk boven-uit stijgen. Als in een dergelijke kortdurende periode een vochtmeting plaatsvindt, wekt het resultaat de indruk, dat dergelijke hoge vochtgehaltes blijvend kunnen zijn. Dit overtollige water is echter gepredestineerd om in korte tijd naar grotere diepten te percoleren en grotendeels tot afvoer te komen.

Het vochtprofiel dient voorts niet als één geheel te worden gezien. Het kan bijvoorbeeld heel goed voorkomen, dat een neerslagoverschot in de bovengrond, meestal de zwarte laag tot \pm 80 cm, volledig geborgen wordt, terwijl op grotere diepte nog steeds water naar beneden percoleert en dus tot grondwatervoeding wordt. Pas in een volgende balansperiode kan dan worden waargenomen dat (althans wanneer er van een verdampingsoverschot sprake is) het surplus uit de bovengrond afneemt.

Dergelijk complexe waterbewegingen, die niet op markante tijdstippen door vochtmetingen zijn gemarkeerd, zijn lastig uiteen te rafelen. Een hulp daarbij is geweest, dat de overzichten met gemeten vochtspanningen een indicatie geven van een scheiding in stromingsrichting. Omdat het water altijd stroomt van een lage naar een hoge getalwaarde kan in vele gevallen een duidelijke scheiding worden aangebracht tussen water, dat zich omhoog beweegt onder invloed van verdamping en water, dat zich naar beneden beweegt en tot afvoerkomt (zie Tabel 2).

Van capillaire opstijging van betekenis is nauwelijks sprake. Dit verklaart het feit, dat in de nabijheid van het freatisch vlak het vochtgehalte maar weinig stijgt. Hierin speelt echter ook mee, dat de aangegeven grondwaterstand een gemiddelde is voor het gehele perceel. Ter plaatse van het onderhavige proefveldje kan de werkelijke grondwaterstand ten opzichte daarvan een constante afwijking vertonen als gevolg van de verschillen in hoogteligging binnen het proefperceel.

Overigens dient de fluctuatie in de gemeten grondwaterstand niet uitsluitend gezien te worden als een resultaat van afvoer en verdamping. Aangezien de kop, waarop het proefperceel gelegen is, zeer beperkt van afmeting is, bepaalt de fluctuatie van het grondwater in de veel lager gelegen omgeving in hoge mate die in het proefperceel.

Al deze overwegingen leiden tot de aanname, dat in een kortdurende balansperiode het niveau van het vochtprofiel bepaald wordt door de balans van neerslag en verdamping. Dit evenwichtsvochtprofiel wordt niet bepaald door de afstand tot het grondwater. Een tijdelijk flink neerslagoverschot kan leiden tot een, eveneens tijdelijke, sterke overschrijding van dit evenwicht.

Tevens is als uitgangspunt genomen, dat alleen de laag 0-80 cm als leverancier van te verdampen water dient, omdat wortels niet dieper reiken.

Omgekeerd echter hoeft niet al het water wat uit deze laag in een balansperiode verdwijnt, te zijn verdampt. Daar kan ook water bij zijn, wat naar beneden percoleert en tot afvoer wordt. Dat blijkt uit het vochtspanningsverloop.

Dit alles heeft tot gevolg, dat de in 4.2.1. gegeven formule voor vaststelling van de waarde van de reductiefactor α slechts toegepast kan worden voor de laag 0-80 cm. Volledigheidshalve zou daarbij aan N- ΔV nog: - A (afvoer uit wortelzone) moeten worden toegevoegd, maar dit zou dan alleen betrekking hebben op de enkele gevallen, dat er in het vochtspanningsverloop boven de 80 cm een minimum blijkt op te treden ondieper dan 80 cm.

De hoeveelheid water, die uiteindelijk als afvoer van de laag 0-80 wordt berekend zal vroeg of laat het grondwater bereiken en dient derhalve als grondwatervoeding te worden gezien.

De vochtwisselingen in de laag tussen 80 cm en freatisch vlak geven geen indicatie van de uiteindelijke grondwatervoeding, omdat door grondwaterschommelingen van benedenaf ook weer water dit pakket binnendringt. Dit water is geen grondwatervoeding in de strikte betekenis van het woord, maar is niet te scheiden van water van bovenaf, dat wel grondwatervoeding is. Dit laatste water is echter al nauwkeurig bepaald door berekening van A in de laag 0-80.

Door de berekening, die op de b- en de c-objecten is toegepast, is gedurende de perioden, waarin de berekening heeft plaatsgevonden, het vochtverloop in het profiel anders dan op de onberegende a-objecten. Ook de werkelijke gewasverdamping en de afvoer wijkt van die van de a-objecten af.

Voor de perioden, dat de berekening heeft plaatsgehad, is een aanvullende berekening van het vochtverloop en daarmee ook van de afwijkende verdamping en afvoer, gegeven in Tabel 3.

Een samenvatting van de totale afvoer over het gehele groeiseizoen van 1 maart - 1 november is in Tabel 3A gegeven.

De afvoer uit de wortelzone blijkt te bedragen:

voor a-objecten 183 mm

b-objecten 215 mm

c-objecten 324 mm

Wanneer ter controle wordt toegepast:

$N - E = \Delta V + A$, dan blijken ook de seizoen totalen te kloppen. De zeer kleine verschillen komen voort uit afrondingen en het feit, dat een enkele maal - een overigens zeer kleine - negatieve afvoer uit de berekeningen is verkregen.

4.2.3. Waterbalans voor de winterperiode

De waterbalans voor de eigenlijke winterperiode 1984/85 wordt op dezelfde wijze opgesteld als in de vorige jaarrapporten is verantwoord. Voor de totale grondwatervoeding worden de gevonden hoeveelheden vermeerderd met de in hoofdstuk 4.2.2. berekende afvoeren in het groeiseizoen.

In Tabel 4 is deze waterbalans gegeven:

Tabel 3A. Samenvatting van de waterbalans voor het groeiseizoen 1984 volgens: $N-E = \Delta V + A$ (in mm)

a-object	b-object	c-object	
0	82	213	Berekening
540 +	540 +	540 +	natuurlijke neerslag
<u>358,7-</u>	<u>408,5-</u>	<u>431,6-</u>	<u>werkelijke verdamping</u>
181,3	213,5	321,4	N - E
149,3	180,8	246,2	Afv. beneden 80 cm-mv A
<u>34,0+</u>	<u>34,0+</u>	<u>77,7+</u>	<u>Verandering berging ΔV</u>
183,3	214,8	323,9	A + ΔV

Tabel 4. Waterbalans voor de periode van 1 november 1984 tot 1 april 1985 tot een diepte van 80 cm

Object	N			E			N - E			Grondw. voeding		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
Totaal zomer (zie Tabel I)										183	215	324
nov.	II	8		6	6	6	2	2	2	2	2	2
	III	44		3	3	3	41	41	41	41	41	41
dec.	I	4		3	3	3	1	1	1	1	1	1
	II	15		1	1	1	14	14	14	14	14	14
	III	17		1	1	1	16	16	16	16	16	16
1985 jan.	I	20		0	0	0	20	20	20	20	20	20
	II	7		0	0	0	7	7	7	7	7	7
	III	32		3	3	3	29	29	29	29	29	29
febr.	I	2		4	4	4	-2	-2	-2	0	0	0
	II	0		3	3	3	-3	-3	-3	0	0	0
	III	1		4	4	4	-3	-3	-3	0	0	0
maart	I	7		5	5	5	2	2	2	0	0	0
	II	8		6	6	6	2	2	2	0	0	0
	III	18		14	14	14	4	4	4	0	0	0
Totaal winter										183		
Totale grondwatervoeding 10-11-1984 tot 1-4-1985										313	345	454

4.3. Uitspoelingsdiepte

Hoe diep zijn de in waterbalans berekende hoeveelheden grondwatervoeding, dat wil zeggen hoeveelheden, die de laag 0-80 cm in ieder geval gepasseerd zijn, gepercoleerd? Er is immers beneden 80 cm nog een bergingsmogelijkheid van 1,5 à 2 meter. Er dient evenwel van uitgegaan te worden, dat ook het water, dat in deze berging is blijven hangen, vroeg of laat wordt verdrongen en tot grondwater wordt getransformeerd.

De waterverplaatsing ten tijde van de eerste grondmonstername voor N-mineraal (13 nov. 1984) kan het best worden benaderd zoals in Tabel II van Nota 1705 is geschied. Hiermede is tevens een scheiding van 'oud' en 'nieuw' grondwater tot stand gebracht. Dit is noodzakelijk om de meest waarschijnlijke N-concentratie van het betreffende grondwater te kunnen vaststellen. Hiertoe wordt de vochtvoorraad tussen 80 cm en de uiterste bemonsteringsdiepte gesommeerd (x). De werkelijke bemonsteringsdiepte, die ontoereikend bleek, is voor deze berekening aangevuld tot een uiterste bemonsteringsdiepte van 300 cm, met behulp van gegevens uit beschikbare pF-curven en de grondwaterstanden.

Uit Bijlage A blijkt, dat de werkelijke bemonsteringsdiepten verschillend waren (175 en 250 cm). Deze zijn aangevuld met schattingen van vochtvoorraden op grond van voorafgaande bemonsteringen. x Wordt verminderd met y, zijnde de totale grondwatervoeding.

De scheiding tussen 'oud' en 'nieuw' water moet ergens tussen 200 en 300 cm - mv liggen en kan gevonden worden door toepassing van:

$$300 - \left[\frac{x - y}{V(200-300 \text{ cm})} \cdot 100 \right]$$

waarin V = vochtinhoud

Deze benadering is uitgevoerd in Tabel 5. Ten tijde van de eerste grondbemonstering geldt als y de berekende hoeveelheden grondwatervoeding in het groeiseizoen.

Voor de bemonstering van 27 maart 1985 geldt dezelfde procedure. Hier geldt evenwel de beperking dat er maar op 6 veldjes een diepe bemonstering is uitgevoerd. Als y geldt de totale hoeveelheid water die is gepercoleerd tussen 1 maart 1984 en 1 april 1985 (zie Tabel 4). De bewerking is uitgevoerd in Tabel 6.

Tabel 5. Uitspoelingsdiepten op grond van scheiding van 'oud' en 'nieuw' water op 13 november 1984

No. veldje met code bem.en ber.	x mm	y mm	x - y mm	uitspoelings- diepte in cm
Mengm. aN ₀	411	183	289	239
mengm. aN ₁	417		234	217
12 aN ₂	438		255	212
17 "	465		282	206
25 "	461		278	209
44 "	436		253	216
10 aN ₃	415		232	215
18 "	422		239	216
26 "	476		293	207
43 "	448		265	215
6 bN ₃	474	215	259	215
13 "	462		247	219
33 "	483		268	217
40 "	480		265	219
mengm. cN ₀	468	324	144	252
mengm. cN ₁	470		146	252
1 cN ₂	485		161	249
24 "	450		126	259
29 "	480		156	249
45 "	408		84	271
3 cN ₃	473		149	252
21 "	479		155	250
30 "	473		149	252
47 "	431		107	262

Tabel 6. Uitspoelingsdiepte op grond van scheiding van 'oud' en 'nieuw' water op 27 maart 1985

No.	veldje met code bem.en ber.	x mm	y mm	x - y mm	uitspoelings- diepte in cm
10	aN ₃	435	313	122	255
26	"	451	212	138	253
6	bN ₃	495	345	150	251
33	"	415	345	70	275
3	cN ₃	450	454	1	300
30	"	457	454	-3	301

X = gesommeerde vochtvoorraad in mm tussen 80 cm en uiterste
bemonsteringsdiepte (300 cm)

y = totale grondwatervoeding in mm

5. UITSPOELINGSBEREKENING

De N-concentraties in mgN/l, die op de berekende uitspoelingsdiepten aangetroffen worden leveren, vermeningvuldigd met de totale doorspoeling y in kgN/ha op.

De minerale stikstofvoorraad, aanwezig tussen 80 en 300 cm, verkregen door de geanalyseerde hoeveelheden te sommeren, wordt verminderd met de hoeveelheden, aanwezig in het 'oude' water ($x-y$ uit Tabel 5).

De berekening heeft plaats op identieke wijze als in het voorbeeld op blz. 11 van Nota 1683 onder F.

Uit Tabel 5 evenwel blijkt dat ten tijde van de monsternamen in november 1984 de werkelijke bemonsteringsdiepte ten achter is gebleven bij de berekende uitspoelingsdiepte. Er ontbreekt derhalve een bemonsteringstraject, dat bij de c-objecten tot 20 cm bedraagt, bij de b-objecten eveneens tot 20 cm en bij de onberegende a-objecten tot 60 cm. Dit tekort aan analyseresultaten is getracht op een bevredigende wijze aan te vullen, waarbij o.a. de vorm van de uitspoelingscurven van de vorige 2 jaren te hulp is geroepen. Gehoopt werd, dat de uitspoelingscurve van november ongewijzigd in die van maart d.a.v. terug te vinden zou zijn op een ander niveau. Deze verwachting is niet in voldoende mate bewaarheid, om daar een extrapolatietechniek op te kunnen baseren.

Eveneens is getracht door reconstructie van de uitspoelingscurven tot grotere diepte en vergelijking met die van maart d.a.v. de totale hoeveelheid analyseresultaten van maart te vergroten. In maart is immers alleen maar een selectie bemonsterd van de helft van alle N₃-objecten. Ook deze opzet is niet geslaagd omdat er teveel 'onzekerheden' aanwezig bleken. Hoop op aanvulling blijkt gevestigd op de toepassing van modellen die in ontwikkeling zijn om de uitspoeling te beschrijven. Een feitelijke uitspoelingsberekening kan derhalve alleen plaatsvinden voor de bemonsteringsselectie van maart 1985.

Dit is geschied in Tabel 7, waarin tevens de netto uitspoeling, uitgedrukt in procenten van de mestgift, gegeven is.

Aangezien de aangetroffen concentratie op het nulveldje vrijwel hetzelfde bleek als in de twee voorafgaande jaren, is de aftrek van bruto naar netto uitspoeling afgeleid van die van de vorige jaren en gesteld op 50 kg N/ha.

Tabel 7. Nitraat stikstof uitspoeling voor de periode maart 1984 - maart 1985 in kg N/ha op basis van de bodembemonstering op N-mineraal in maart 1985

No.	veldje met code bem.en ber.	N-voorr. 80-300 cm	Aftrek 'oud' water	Bruto uitsp. NO ₃ -N	Netto uitsp. NO ₃ -N	Netto uitsp. in % van de mestgift
10	aN ₃	338	96	242	192	29,4
26		302	84	<u>218</u>	<u>168</u>	<u>25,5</u>
	gemiddeld			230	180	27,5
6	bN ₃	293	81	212	162	24,5
33		268	48	<u>220</u>	<u>170</u>	<u>25,8</u>
	gemiddeld			216	166	25,2
3	cN ₃	164	0	164	114	17,3
30		273	0	<u>273</u>	<u>223</u>	<u>33,8</u>
	gemiddeld			218	168	25,5

6. CONCENTRATIEVERLOOP

De invloed van de berekening kan, naast de uitspoeling in kgN/ha, eveneens uitgedrukt worden in de nitraatconcentratie van de grondwatervoeding. De concentratie is berekend uit de bruto uitspoeling (Tabel 7) en de grondwatervoeding volgens:

$$\frac{\text{Uitspoeling in kg N/ha} \times 100}{\text{totale grondwatervoeding in mm}}$$

Deze concentratie is weergegeven in Tabel 8. De totale grondwatervoeding is gegeven in de waterbalans in Tabel 4.

Tabel 8. Concentratie van nitraat-stikstof in gN/m³ in de grondwatervoeding (a, b en c resp. 0,82 en 213 mm berekening)

Concentratie 1 maart 1984-27 maart 1985	
aN ₃ veldje 10	77,3
veldje 26	<u>69,6</u>
gemiddeld	73,4
bN ₃ veldje 6	61,4
veldje 33	<u>63,8</u>
gemiddeld	62,6
cN ₃ veldje 3	36,1
veldje 30	<u>60,1</u>
gemiddeld	48,1

7. SAMENVATTING

In het groeiseizoen 1984 is voor het vierde achtereenvolgende jaar onderzoek gedaan naar de invloed van beregening op de nitraatuitspoeling onder grasland bij verschillende niveaus van kunstmest-N bemesting. Omdat in voorgaande jaren resultaten zijn verkregen bij relatief droge tot normale klimatologische condities, is in het groeiseizoen 1984 het beregeningsschema enigszins aangepast. Bij de natste beregeningsvariant werd ruim 100 mm extra gegeven om het effect van zeer natte situaties op de nitraatuitspoeling te onderzoeken. Door een te ondiepe bemonstering op N-mineraal in het najaar van 1984 en een beperkt bemonsteringsprogramma in het voorjaar van 1985 zijn alleen complete uitspoelingsresultaten beschikbaar van het hoogste bemestingsniveau van 660 kg N/ha. De uitspoeling in kg N/ha wordt vrijwel niet beïnvloed door de beregening. Door de veel grotere grondwatervoeding bij de hoogste beregening zijn de nitraatgehalten in de grondwatervoeding ruimschoots lager dan bij de niet of minder beregende objecten.

BIJLAGE A

Analyseresultaten grondbemonstering 13 november 1984 Heino

Object	Laag	V o c h t		Vocht v. (mm)	N-mineraal-analyse			
		gew. %	vol. %		mgN/kg	mgN/l	kgN/ha	
aN ₀	0- 20	15,2	21,7	43,4	4,52	29,7	12,9	onberegend
mengm.	20- 40	12,8	17,7	35,4	3,05	23,8	8,4	
	40- 60	14,5	18,9	37,8	2,97	20,5	7,7	
	60- 80	16,0	20,5	41,0	3,26	20,4	8,3	
	80-100	12,9	18,4	36,8	2,33	18,1	6,7	
	100-125	4,7	7,1	17,8	1,22	26,0	4,6	
	125-150	5,6	8,9	22,3	1,08	19,3	4,3	
	150-175	7,6	12,4	31,0	1,25	16,4	4,1	
aN ₁	0- 20	15,7	22,5	45,0	3,15	20,1	9,0	idem
mengm.	20- 40	12,3	17,0	34,0	2,49	20,2	6,9	
	40- 60	15,0	19,5	39,0	2,28	15,2	5,9	
	60- 80	15,0	19,2	38,4	2,71	18,1	6,9	
	80-100	12,3	17,6	35,2	2,94	23,9	8,4	
	100-125	5,6	8,5	21,3	1,36	24,3	5,2	
	125-150	5,7	9,1	22,8	1,23	21,6	4,9	
	150-175	6,6	10,8	27,0	1,02	15,5	4,2	
cN ₀	0- 20	18,4	26,3	52,6	2,35	12,8	6,7	beregend na
mengm.	20- 40	14,5	20,0	40,0	1,49	10,3	4,1	uitdroging
	40- 60	16,0	20,8	41,6	1,57	9,8	4,1	tot pF 2.3
	60- 80	17,2	22,0	44,0	1,57	9,1	4,0	
	80-100	13,6	19,4	38,8	1,46	10,7	4,2	
	100-150	6,9	10,8	54,0	0,71	10,3	5,6	
	150-200	7,3	12,0	60,0	0,67	9,2	5,5	
	200-225	15,0	24,9	62,3	0,60	4,0	2,5	
	225-250	17,2	28,7	71,8	0,70	4,1	2,9	
cN ₁	0- 20	18,4	26,3	52,6	3,29	17,9	9,4	idem
mengm.	20- 40	14,9	20,6	41,2	2,29	15,4	6,3	
	40- 60	15,6	20,3	40,6	1,82	11,7	4,7	
	60- 80	15,8	20,2	40,4	1,87	11,8	4,8	
	80-100	11,2	16,0	32,0	1,72	15,4	4,9	
	100-150	6,1	9,5	47,5	0,75	12,3	5,9	
	150-200	8,6	14,1	70,5	0,97	11,3	8,0	
	200-225	15,9	26,4	66,0	1,72	10,8	7,1	
	225-250	18,2	30,4	76,0	1,69	9,3	7,1	

Analyseresultaten grondbemonstering 13 november 1984 Heino

Object aN ₂	Laag	V o c h t		Vocht v. (mm)	N-mineraal-analyse			
		gew. %	vol. %		mgN/kg	mgN/l	kgN/ha	
12	0- 20	14.8	21.2	42.4	5,04	34.1	14.4	onberegend
	20- 40	13.3	18.4	36.8	2,37	17.9	6.6	
	40- 60	15.2	19.8	39.6	2,16	14.2	5.6	
	60- 80	17.9	22.9	45.8	4,41	24.6	11,3	
	80-100	13.8	19,7	39.4	5,14	37.2	14,7	
	100-125	5,6	8,5	21,3	2,81	50,2	10,7	
	125-150	5,4	8,6	21,5	2,78	51,5	11,1	
	150-175	6,0	9,8	24,5	3,20	53,3	13,0	
17	0- 20	18.5	26.5	53.0	3.53	12.4	10.1	
	20- 40	13.1	18.1	36.2	2.13	16.3	5.9	
	40- 60	15.2	19.8	39.6	2.55	16.8	6.6	
	60- 80	15.7	20.1	40.2	4.60	29.3	11.8	
	80-100	12.3	17.6	35.2	3.92	31.9	11.2	
	100-125	5.9	9.0	22.5	1.82	30.8	6.9	
	125-150	6.0	9.5	23.8	2.18	36.3	8.7	
	150-175	6.6	10.8	27.0	2.43	36.8	9.9	
25	0- 20	14.6	20.9	41.8	3.19	21.8	9.1	
	20- 40	13.0	17.9	35.8	2.26	17.3	6.2	
	40- 60	14.6	19.0	38.0	2.95	20.2	7.7	
	60- 80	15.3	19.6	39.2	4.34	28.4	11.1	
	80-100	9.9	14.2	28.4	4.78	48.3	13.7	
	100-125	5.7	8.7	21.8	2.46	43.2	9.3	
	125-150	4.7	7.5	18.8	1.71	36.4	6.8	
	150-175	8.3	13.5	33.8	2.32	28.0	9.5	
44	0- 20	14.9	21.3	42.6	4.13	27.7	11.8	
	20- 40	13.9	19.2	39.4	2.11	15.2	5.8	
	40- 60	15.3	19.9	39.8	1.90	12.4	4.9	
	60- 80	12.8	16.4	32.8	2.08	16.3	5.3	
	80-100	11.5	16.4	32.8	3.13	27.2	9.0	
	100-125	5.2	7.9	19.8	5.71	109.8	21.7	
	125-150	4.5	7.2	17.8	4.53	100.7	18.0	
	150-175	5.6	9.1	22.8	3.24	57.9	13.2	

Analyseresultaten grondbemonstering 13 november 1984 Heino

Object aN ₃	Laag	V o c h t		Vocht v. (mm)	N-mineraal-analyse			
		gew. %	vol. %		mgN/kg	mgN/l	kgN/ha	
10	0- 20	13,9	19,9	39,8	10,27	73,9	29,4	onberegend
	20- 40	13,0	17,9	35,8	4,03	31,0	11,1	
	40- 60	15,0	19,5	39,0	5,63	37,5	14,6	
	60- 80	16,9	21,6	43,2	9,53	56,4	24,4	
	80-100	15,5	22,2	44,4	10,89	70,3	31,1	
	100-125	5,6	8,5	21,3	5,00	89,3	19,0	
	125-150	5,5	8,7	21,8	3,97	72,2	15,8	
	150-175	5,7	9,3	23,3	3,45	60,5	14,1	
18	0- 20	14,8	21,2	42,4	12,01	81,1	34,3	
	20- 40	13,3	18,4	36,8	5,92	44,5	16,3	
	40- 60	14,6	19,0	38,0	6,03	41,3	15,7	
	60- 80	16,9	21,6	43,2	11,28	66,7	28,9	
	80-100	12,6	18,0	36,0	10,12	80,4	29,0	
	100-125	5,0	7,6	19,0	4,62	92,4	17,6	
	125-150	5,4	8,6	21,5	5,29	98,0	21,0	
	150-175	7,5	12,2	30,5	6,21	82,8	25,3	
26	0- 20	15,2	21,7	43,4	12,04	79,2	34,4	
	20- 40	13,3	18,4	36,8	3,16	23,8	8,7	
	40- 60	15,1	19,6	39,2	4,51	29,9	11,7	
	60- 80	16,3	20,9	41,8	8,65	53,1	22,1	
	80-100	11,1	15,9	31,8	8,02	72,3	22,9	
	100-125	5,6	8,5	21,3	5,18	92,5	19,7	
	125-150	5,6	8,9	22,3	4,64	82,9	18,4	
	150-175	6,0	9,8	24,5	4,51	75,3	18,4	
43	0- 20	12,8	18,3	36,6	8,65	67,6	24,7	Vochtgegevens: v.Boheemen en Humbert Analyse mine- rale stikstof: CABO
	20- 40	12,4	17,1	34,2	3,32	26,8	9,2	
	40- 60	13,2	17,2	34,4	5,16	39,1	13,4	
	60- 80	13,6	17,4	34,8	9,05	66,5	23,2	
	80-100	8,5	12,2	24,8	8,08	95,3	23,2	
	100-125	5,5	8,4	21,0	3,25	59,1	12,4	
	125-150	4,3	6,8	17,0	2,39	55,6	9,5	
	150-175	5,6	9,1	22,8	0,92	16,4	3,7	

Analyseresultaten grondbemonstering 13 november 1984 Heino

Object bN ₃	Laag	V o c h t		Vocht v. (mm)	N-mineraal-analyse			
		gew. %	vol. %		mgN/kg	mgN/l	kgN/ha	
6	0- 20	16.2	23.2	46.4	3.60	22.2	10.3	
	20- 40	14.7	20.3	40.6	2.60	17.7	7.2	
	40- 60	15.0	19.5	39.0	3.14	20.9	8.2	
	60- 80	17.4	22.3	44.6	7.22	41.5	18.5	
	80-100	16.1	23.0	46.0	12.43	77.2	35.6	
	100-150	5.0	7.8	39.0	4.63	92.6	36.1	
	150-175	6.1	9.9	24.8	4.43	72.6	18.1	
	175-200	11.3	18.6	46.5	5.61	49.6	23.1	
13	0- 20	16.1	23.0	46.0	3.10	19.3	8.9	
	20- 40	14.6	20.1	40.2	2.03	13.9	5.6	
	40- 60	15.6	20.3	40.6	3.14	20.1	8.2	
	60- 80	16.4	21.0	42.0	11.18	71.7	28.6	
	80-100	12.3	17.6	35.2	11.88	72.4	34.0	
	100-150	5.5	8.4	42.0	7.35	59.8	57.3	
	150-175	6.5	10.6	26.5	6.84	124.4	27.9	
	175-200	11.2	18.5	46.3	7.62	68.0	31.4	
33	0- 20	16.9	24.2	48.4	2.96	17.5	8.5	
	20- 40	14.8	20.4	40.8	2.06	13.9	5.7	
	40- 60	16.1	20.9	41.8	3.13	19.4	8.1	
	60- 80	17.7	22.7	45.4	6.32	35.7	16.2	
	80-100	12.1	17.3	34.6	8.56	70.7	24.5	
	100-150	5.0	7.8	39.0	4.89	97.8	38.1	
	150-175	7.1	11.6	29.0	5.43	106.5	22.1	
	175-200	12.7	21.0	52.5	5.33	93.5	22.0	
40	0- 20	18.0	25.7	51.4	5.84	32.4	16.7	
	20- 40	14.1	19.5	39.0	3.73	26.5	10.3	
	40- 60	16.2	21.1	42.2	5.94	36.7	15.4	
	60- 80	15.3	19.6	39.2	9.19	60.1	23.5	
	80-100	10.1	14.4	28.8	9.52	94.3	27.2	beregend
	100-150	5.2	7.9	39.5	6.40	123.1	49.9	na
	150-175	6.2	10.1	25.3	8.44	136.1	34.4	uitdroging
	175-200	13.7	22.6	56.5	14.84	108.3	61.2	tot pF 2,7

Analyseresultaten grondbemonstering 13 november 1984 Heino

Object cN ₂	Laag	V o c h t		Vocht v. (mm)	N-mineraal-analyse			
		gew. %	vol. %		mgN/kg	mgN/l	kgN/ha	
1	0- 20	16,6	23,7	47,4	1,98	11,9	5,7	beregend na uitdroging tot pF 2,3
	20- 40	14,5	20,0	40,0	1,35	9,3	3,7	
	40- 60	15,1	19,6	39,2	1,15	7,6	3,0	
	60- 80	17,4	22,3	44,6	2,33	13,4	6,0	
	80-100	13,7	19,6	39,2	2,52	18,4	7,2	
	100-150	6,8	10,6	53,0	2,20	32,4	17,2	
	150-200	8,6	14,1	70,5	4,22	49,1	34,6	
	200-225	14,7	24,4	61,0	4,64	31,6	19,3	
225-250	18,5	30,9	77,3	2,28	12,3	9,5		
24	0- 20	16,1	23,0	46,0	2,37	14,7	6,8	
	20- 40	12,6	17,4	34,8	1,59	12,6	4,4	
	40- 60	14,8	19,2	38,4	1,58	10,7	4,1	
	60- 80	16,7	21,4	42,8	2,51	15,0	6,4	
	80-100	13,7	19,6	39,2	4,67	34,1	13,4	
	100-150	5,1	8,0	40,0	2,00	39,2	15,7	
	150-200	5,6	9,2	46,0	2,24	40,0	18,4	
	200-225	14,4	23,9	59,8	3,14	21,8	13,0	
225-250	18,5	30,9	77,3	4,76	25,7	19,9		
29	0- 20	16,6	23,7	47,4	2,76	16,6	7,9	
	20- 40	14,8	20,4	40,8	2,08	14,1	5,8	
	40- 60	16,1	20,9	41,8	2,43	15,1	6,3	
	60- 80	16,8	21,85	43,0	3,23	19,2	8,3	
	80-100	11,2	16,0	32,0	3,89	34,7	11,1	
	100-150	6,1	9,5	47,5	3,14	51,5	24,5	
	150-200	11,2	18,4	92,0	3,82	34,1	31,3	
	200-225	14,7	24,4	61,0	4,49	30,5	19,6	
225-250	16,9	28,2	70,5	3,97	23,5	16,6		
45	0- 20	16,7	23,9	47,8	2,75	16,5	7,9	
	20- 40	14,4	19,9	39,8	1,55	10,8	4,3	
	40- 60	15,1	19,6	39,2	1,55	10,3	4,0	
	60- 80	16,8	21,5	43,0	1,68	10,0	4,3	
	80-100	11,4	16,3	32,6	2,26	19,8	6,5	
	100-150	5,0	7,8	39,0	1,43	28,6	11,2	
	150-200	3,6	5,9	29,5	1,60	44,4	13,1	
	200-225	10,4	17,3	43,3	2,56	24,6	10,6	
225-250	6,3	10,5	26,3	2,00	31,7	8,4		

Analyseresultaten grondbemonstering 27 maart 1985 Heino

Object	Laag	V o c h t		Vocht v. (mm)	N-mineraal-analyse			
		gew. %	vol. %		mgN/kg	mgN/l	kgN/ha	
cN ₂ mengm.	0- 20	20,4	29,2	58,4	3,09	15,2	8,8	beregend na uitdroging tot pF 2,3
	20- 40	17,5	24,2	48,4	3,76	21,5	10,4	
	40- 60	16,9	22,0	44,0	3,00	17,8	7,8	
	60- 80	19,6	25,1	50,2	2,57	13,2	6,6	
	80-100	13,7	19,6	39,2	1,86	13,6	5,4	
CN ₃ 3	0- 20	20,7	29,6	59,2	3,50	16,9	10,0	
	20- 40	18,1	25,0	50,0	4,14	22,9	11,4	
	40- 60	17,3	22,5	45,0	2,73	15,8	7,1	
	60- 80	18,4	23,6	47,2	2,38	12,9	6,1	
	80-100	13,0	18,6	37,2	2,27	17,4	6,5	
	100-150	4,8	7,5	37,5	1,55	32,0	12,1	
	150-200	8,2	13,4	67,0	2,45	30,0	20,1	
	200-250	15,8	26,2	131,0	3,48	22,0	29,0	
	250-275	21,3	35,6	89,0	11,47	54,0	47,9	
275-300	22,4	37,4	93,5	11,68	52,1	48,8		
21	0- 20	19,4	27,7	55,4	4,18	21,6	12,0	
	20- 40	18,5	25,5	51,0	4,83	26,2	13,3	
	40- 60	17,4	22,6	45,2	3,35	19,3	8,7	
	60- 80	19,7	25,2	50,4	2,94	15,0	7,5	
	80-100	11,5	16,4	32,8	2,06	18,0	5,9	
30	0- 20	19,1	27,3	54,6	3,45	18,1	9,9	
	20- 40	17,5	24,2	48,4	4,82	27,5	13,3	
	40- 60	16,6	21,6	43,2	3,47	21,0	9,0	
	60- 80	18,1	23,2	46,4	2,96	16,3	7,6	
	80-100	12,6	18,0	36,0	2,42	19,2	6,9	
	100-150	7,9	12,3	61,5	1,94	24,7	15,1	
	150-200	7,6	12,5	62,3	3,97	52,0	32,6	
	200-250	16,0	26,6	133,0	9,88	61,6	82,0	
	250-275	20,0	33,4	83,5	16,61	83,1	69,3	
275-300	21,3	35,6	89,0	16,10	79,2	67,2		
47	0- 20	19,9	28,5	57,0	4,08	20,5	11,7	
	20- 40	18,0	24,8	49,6	4,79	26,6	13,2	
	40- 60	17,5	22,8	45,6	3,50	20,0	9,1	
	60- 80	18,4	23,6	47,2	3,38	18,4	8,7	
	80-100	13,4	19,2	38,4	2,62	19,6	7,5	

Analyseresultaten grondbemonstering 27 maart 1985 Heino

Object	Laag	V o c h t		Vocht v. (mm)	N-mineraal-analyse			
		gew. %	vol. %		mgN/kg	mgN/l	kgN/ha	
aN ₀	0- 20	20,1	28,7	57,4	2,34	11,6	6,7	onberegend
mengm.	20- 40	17,2	23,7	47,4	2,97	17,3	8,2	
	40- 60	17,1	22,2	44,4	2,58	15,1	6,7	
	60- 80	17,9	22,9	45,8	2,48	13,9	6,4	
	80-100	12,4	17,7	35,4	2,02	16,3	5,8	
aN ₁	0- 20	18,2	26,0	52,0	3,36	18,2	9,6	idem
mengm.	20- 40	16,5	22,8	45,6	5,17	16,5	14,3	
	40- 60	16,4	21,3	42,6	2,43	16,4	6,3	
	60- 80	17,2	22,0	44,0	1,95	17,2	5,0	
	80-100	12,7	18,2	36,4	1,68	12,7	4,8	
cN ₀	0- 20	21,2	30,3	60,6	2,30	10,9	6,6	beregend na uitdroging tot pF 2.3
mengm.	20- 40	18,7	25,8	51,6	2,18	11,7	6,0	
	40- 60	17,0	22,1	44,2	2,01	11,9	5,2	
	60- 80	18,3	23,4	46,8	1,62	8,9	4,2	
	80-100	13,4	19,2	38,4	1,32	9,8	3,8	
cN ₁	0- 20	21,4	30,6	61,2	4,05	18,9	11,6	idem
mengm.	20- 40	17,9	24,7	49,4	3,24	18,1	8,9	
	40- 60	16,7	21,7	43,4	2,28	13,7	5,9	
	60- 80	18,6	23,8	47,6	1,86	10,0	4,8	
	80-100	13,2	18,9	37,8	1,52	11,5	4,4	
aN ₂	0- 20	19,4	27,7	55,4	6,77	34,9	19,4	onberegend
mengm.	20- 40	16,7	23,0	46,0	4,48	26,9	12,4	
	40- 60	16,8	21,8	43,6	3,31	19,7	8,6	
	60- 80	17,1	21,9	43,8	3,38	19,8	8,7	
	80-100	13,2	18,9	37,8	2,98	22,6	8,5	

Analyseresultaten grondbemonstering 27 maart 1985 Heino

Object aN ₃	Laag	V o c h t		Vocht v. (mm)	N-mineraal-analyse			
		gew. %	vol. %		mgN/kg	mgN/l	kgN/ha	
10	0- 20	18,0	25,7	51,4	4,48	24,9	12,8	onberegend Vochtgegevens: Van Boheemen en Humbert Analyses mine- rale stikstof: CABO
	20- 40	16,5	22,8	45,6	5,04	30,6	13,9	
	40- 60	15,9	20,7	41,4	3,88	24,4	10,1	
	60- 80	17,9	22,9	45,8	4,46	24,9	11,4	
	80-120	15,9	22,7	45,4	5,12	32,3	14,6	
	100-150	6,2	9,7	48,5	5,77	93,8	45,0	
	150-200	6,8	11,2	56,0	8,75	128,1	71,8	
	200-250	14,5	24,1	120,5	11,87	81,6	98,5	
	250-275	19,2	32,1	80,3	15,00	78,2	62,6	
275-300	18,6	31,1	77,8	10,98	59,1	45,8		
18	0- 20	20,4	29,2	58,4	4,40	21,6	14,2	
	20- 40	17,1	23,6	47,2	4,59	26,9	14,8	
	40- 60	17,4	22,6	45,2	3,86	22,2	12,3	
	60- 80	16,1	20,6	41,2	3,09	19,2	11,8	
	80-100	13,1	18,7	37,4	3,10	23,7	11,7	
26	0- 20	20,1	28,7	57,4	6,86	34,1	19,6	
	20- 40	16,9	23,3	46,6	6,50	38,5	17,9	
	40- 60	16,9	22,0	44,0	4,98	29,5	12,9	
	60- 80	18,6	23,8	47,6	4,41	23,7	11,3	
	80-100	12,9	18,4	36,8	4,26	33,1	12,2	
	100-150	6,6	10,3	51,5	3,87	58,8	30,2	
	150-200	7,5	12,3	61,5	5,41	72,2	44,4	
	200-250	17,3	28,7	143,5	15,17	87,6	125,9	
	250-275	21,5	35,9	89,9	11,40	53,1	47,6	
275-300	20,8	34,7	86,8	10,03	48,2	41,9		
43	0- 20	17,4	24,9	49,8	5,22	30,1	14,9	
	20- 40	16,4	22,6	45,2	5,20	31,8	14,4	
	40- 60	16,9	22,0	44,0	4,69	27,7	12,2	
	60- 80	14,2	18,2	36,4	3,84	27,0	9,8	
	80-100	10,0	14,3	28,6	3,75	37,5	10,7	