



nota

— instituut voor cultuurtechniek en waterhuishouding, wageningen —

WATERBALANSONDERZOEK MAARSSEVEENSCH E PLASSEN

ing. K.E. Wit, ing. H.T.L. Massop, M. Wijnsma en
J.G. te Beest



0000 0362 1998

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.

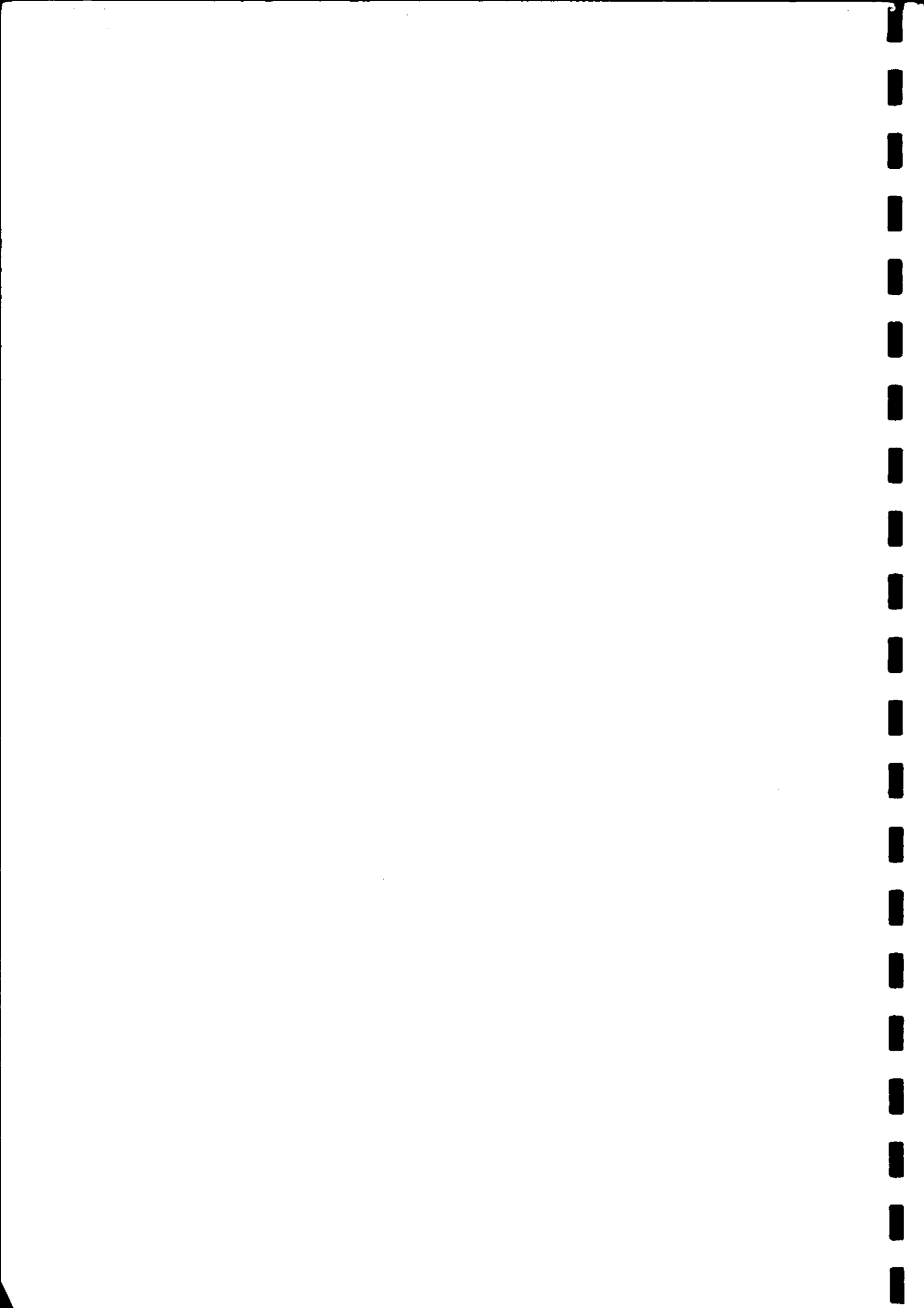
Bepaalde nota's komen niet voor verspreiding buiten het Instituut in aanmerking

30 JUNI 1987

1511-257312 *

I N H O U D

	blz.
1. INLEIDING	1
2. DE GEOHYDROLOGISCHE SCHEMATISATIE	2
3. HYDROLOGISCHE BEREKENINGEN	3
4. DE WATERSTAATKUNDIGE TOESTAND	6
5. WATERBALANSEN OPPERVLAKTEWATER	7
5.1. Algemeen	7
5.2. Waterbalansvergelijking	8
5.3. Gegevens waterbalansvergelijking	10
5.3.1. Bergingsveranderingen in het bodemprofiel	11
5.4. Selectie waterbalansperioden	13
5.5. Waterbalans per deelgebied	13
6. VERGELIJKING RESULTATEN HYDROLOGISCHE BEREKENINGEN EN WATERBALANSEN	18
7. WATERAAN- EN AFVOER PER DEELGEBIED OP MAANDBASIS	20
8. BEREKENING VAN DE WATERAANVOERBEHOEFTE VOOR PEILBEHEER IN DE PERIODE 1971 TOT EN MET 1985	22
8.1. Algemeen	22
8.2. Basisgegevens voor HYMUST	22
8.3. Berekende aanvoer voor peilbeheer	23
8.4. Vergelijking gemeten en berekende aanvoer	23
9. SAMENVATTING	24
LITERATUUR	25
LIJST MET BIJLAGEN	27



1. INLEIDING

In het gebied nabij Maarssen wordt door de Provinciale Waterstaat (PWS) onderzoek verricht naar de factoren die van invloed zijn op de kwaliteit van het oppervlaktewater. In het kader van dit onderzoek is in een schrijven van 8-10-1984 door de Hoofdingenieur-directeur van PWS aan het Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding (ICW) opdracht verleend voor een waterbalansonderzoek in de Molenpolder en de Maarsseveensche Plassen (fig. 1). Dit onderzoek omvat een kwantitatieve specificatie van de afzonderlijke termen die een bijdrage leveren aan de waterbalans.

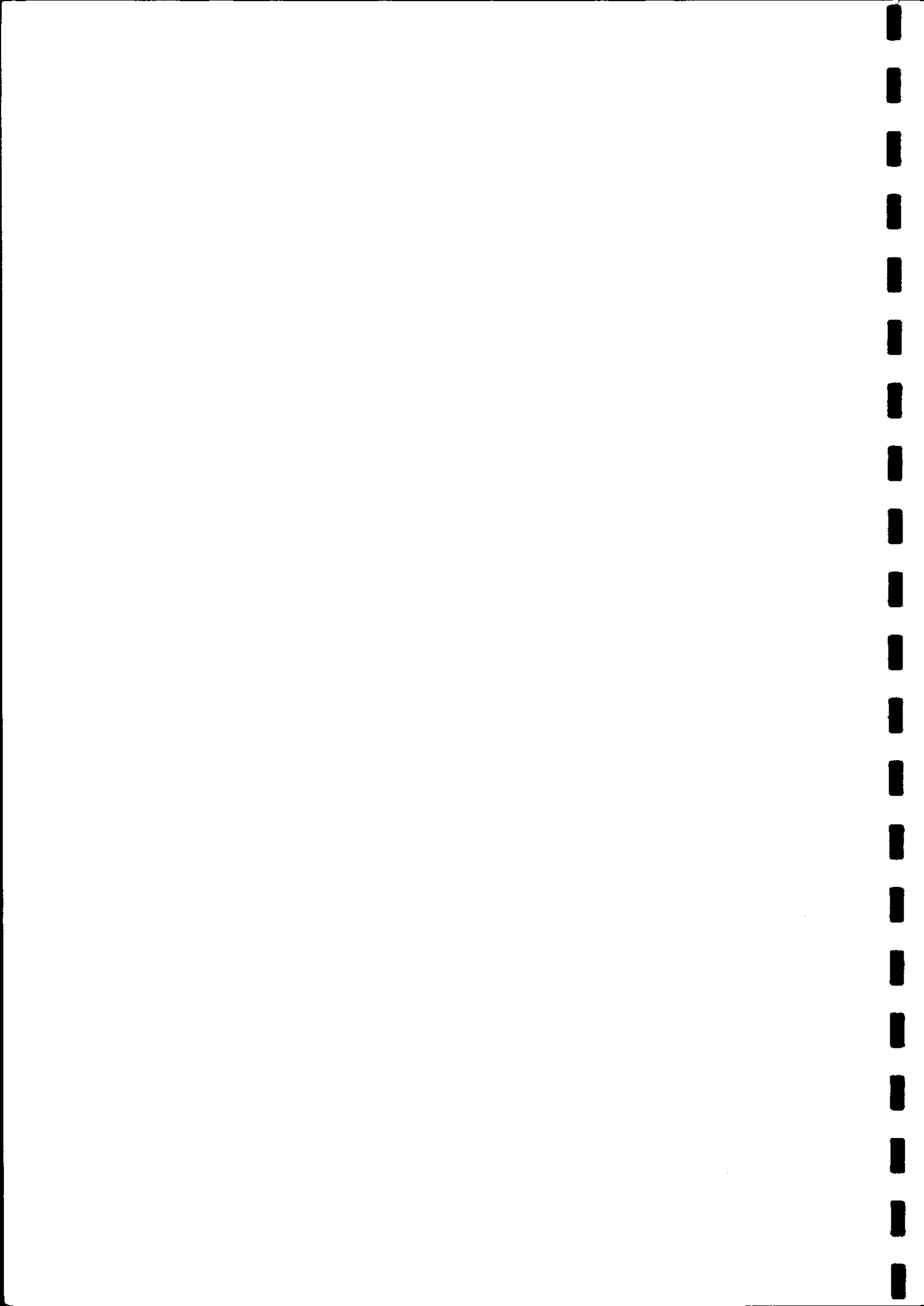
Aangezien het onderzoekgebied grenst aan de Bethunepolder met een kwelintensiteit van globaal $10\ 000\ \text{mm.j}^{-1}$ dient rekening te worden gehouden met een belangrijke interactie tussen het grond- en oppervlaktewater. Om deze reden zijn waterbalansen opgesteld voor zowel het grond- als oppervlaktewater waarbij de termen kwel en wegzijging in beide systemen voorkomen.

Ten behoeve van het hydrologisch onderzoek - waterbalansen grondwater - is op grond van literatuurgegevens een geohydrologische schematisering van de ondergrond opgesteld met een indicatie betreffende de hydrologische bodemconstanten. Grondwaterstandsgegevens zijn verkregen van de Dienst Grondwaterverkenning DGV(TNO), het Waterleidingbedrijf Midden Nederland (WMN) en de Gemeentewaterleidingen Amsterdam (GWA). Door het ICW zijn een drietal boringen tot een diepte van 20 m uitgevoerd waarin peilbuizen zijn gesteld.

Op grond van de waterstaatkundige toestand is het onderzoekgebied opgesplitst in deelgebieden. De aan- en afvoer van oppervlaktewater naar en van deze deelgebieden is bepaald uit wekelijkse debietmetingen in combinatie met registratie van de peilen open water. Dit meetprogramma is uitgevoerd vanaf april 1985 tot juni 1986. In de meetperiode zijn tijdvakken geselecteerd waarvoor balansen zijn opgesteld met de

Lokatiekaart Fig 1





kwel of wegzijging als restterm. Hiervoor is mede gebruik gemaakt van meteogegevens en de gebruikssituatie in de onderscheiden deelgebieden. De verkregen waarden voor kwel en wegzijging uit de waterbalansen voor het oppervlaktewater zijn vergeleken met die uit het hydrologisch onderzoek.

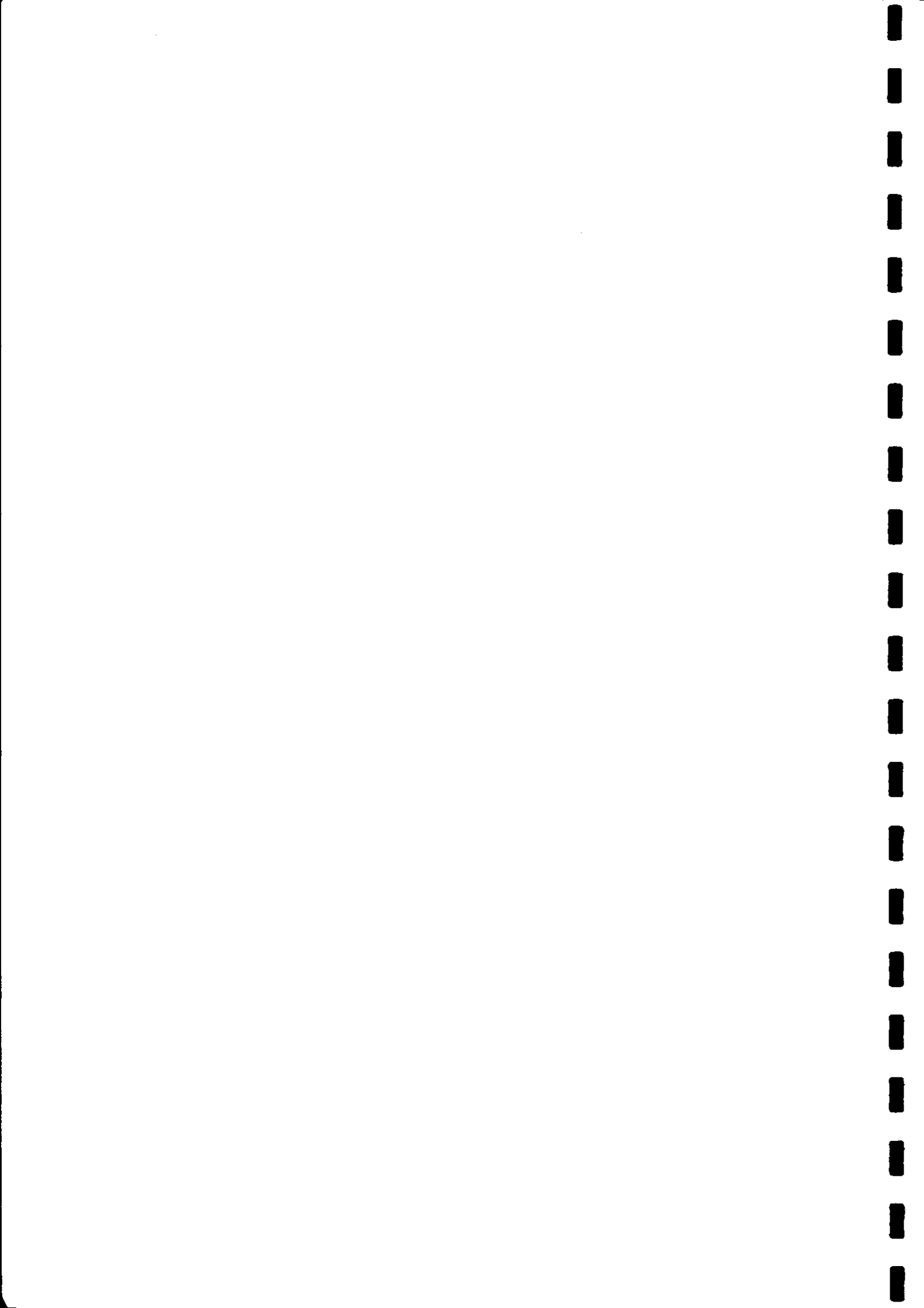
Aangezien met name klimatologische factoren in belangrijke mate zowel de grootte als tijdsafhankelijkheid van het merendeel van de betrokken termen bepalen is de periode waarvoor de waterbalansen worden opgesteld relevant in betrekking tot het waterkwaliteitsonderzoek. In het bijzonder is hierbij van belang wanneer aanvoer van oppervlaktewater plaats vindt alsmede het debiet. Het laatstgenoemde aspect en het feit dat de onderzoeksresultaten betrekking hebben op een willekeurig 'meetjaar' hebben geleid tot het gebruik van een grondwatermodel voor peilbeheer waarbij de aanvoerbehoefte per decade wordt berekend. De berekeningen zijn uitgevoerd voor de periode 1971 tot 1986. Hierdoor is niet alleen informatie verkregen in specifieke natte en droge jaren maar was tevens een simulatie mogelijk ten aanzien van gemeten en berekende waterbalansen.

In deze nota zal verslag worden gedaan van de methode van onderzoek en de verkregen resultaten.

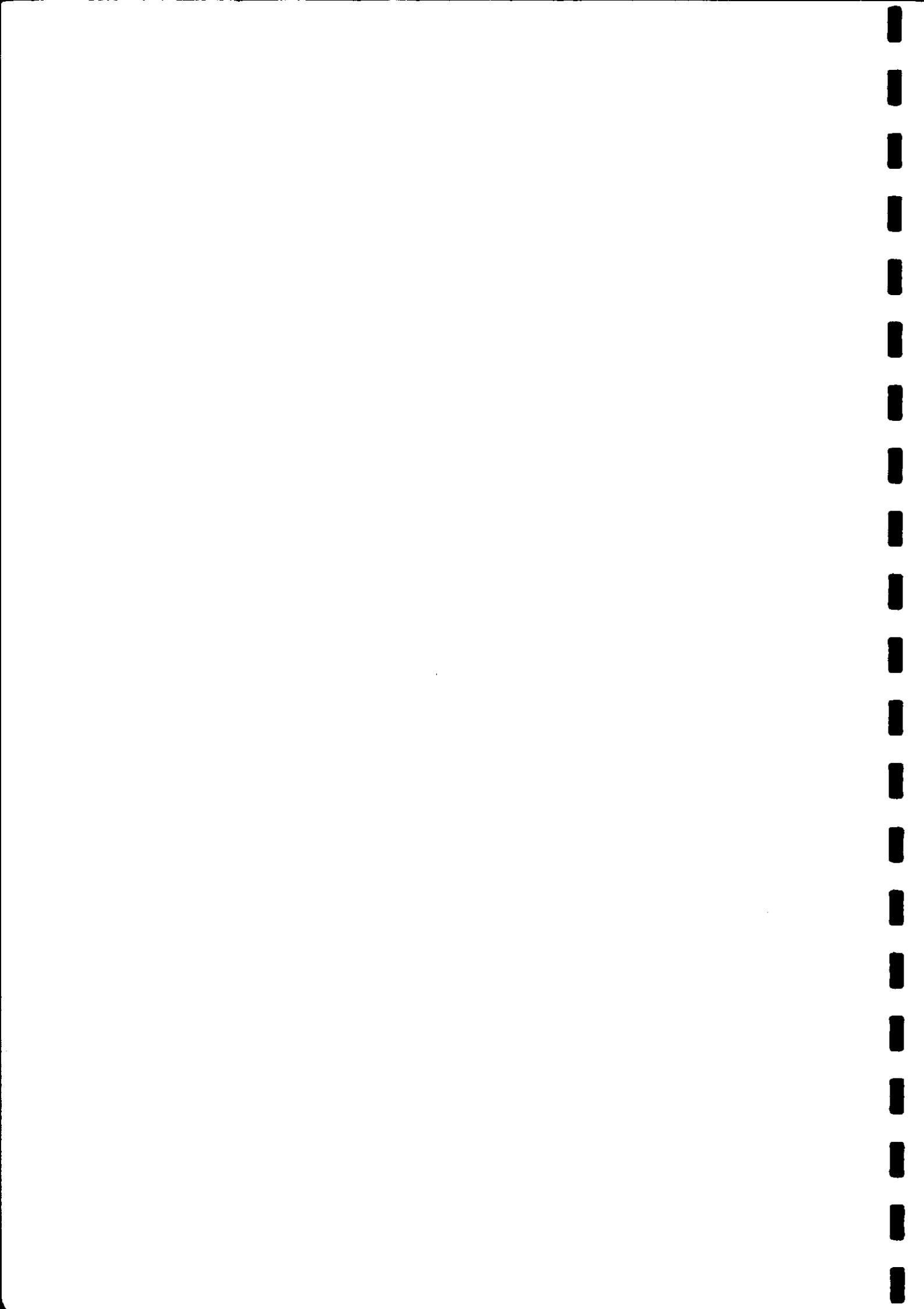
2. DE GEOHYDROLOGISCHE SCHEMATISATIE

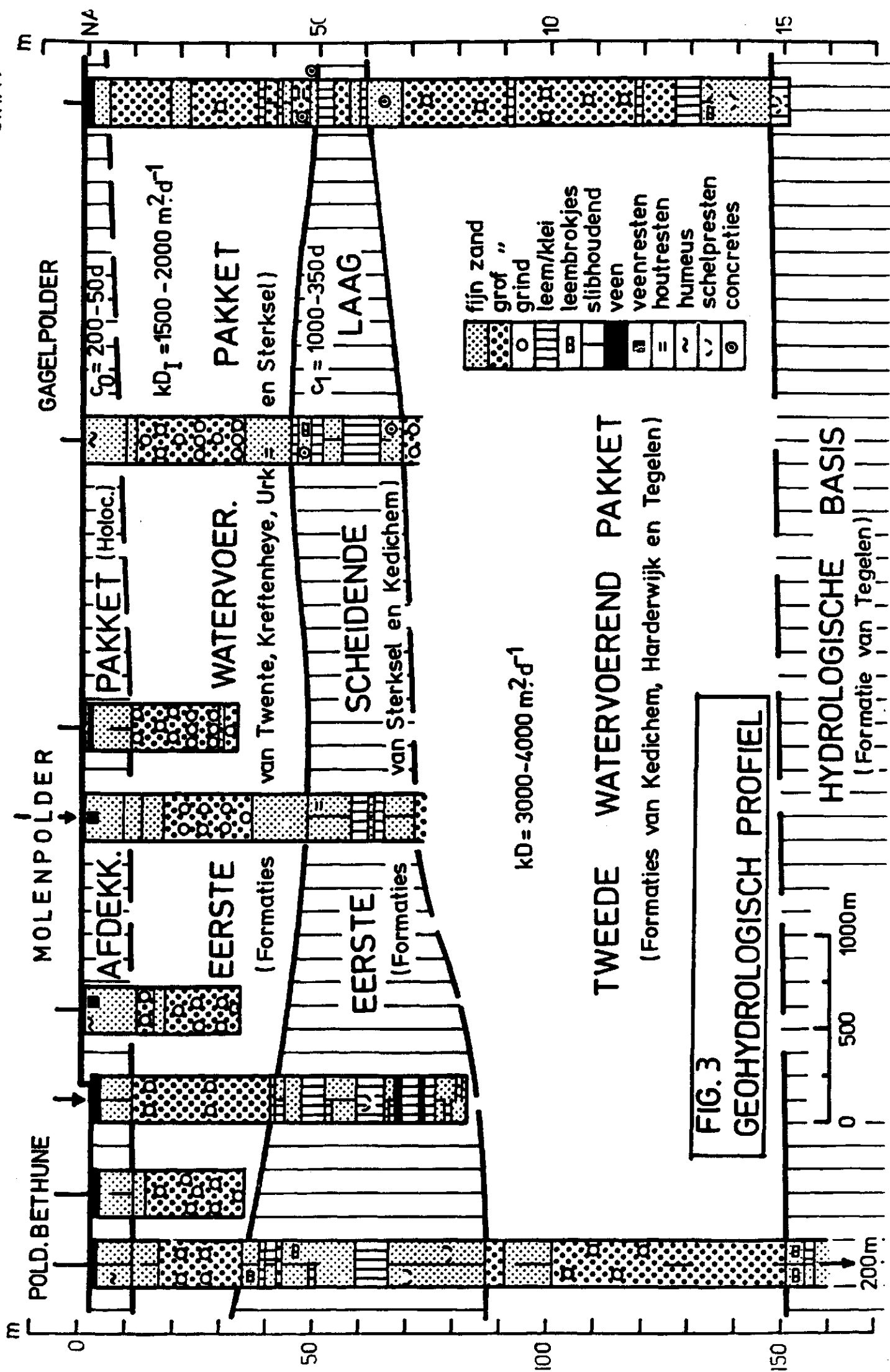
Het hydrologisch pakket - dat is het complex van watervoerende pakketten en scheidende lagen in de ondergrond van waaruit een wisselwerking mogelijk is met het oppervlaktewater - wordt aan de onderkant begrensd door de hydrologische basis.

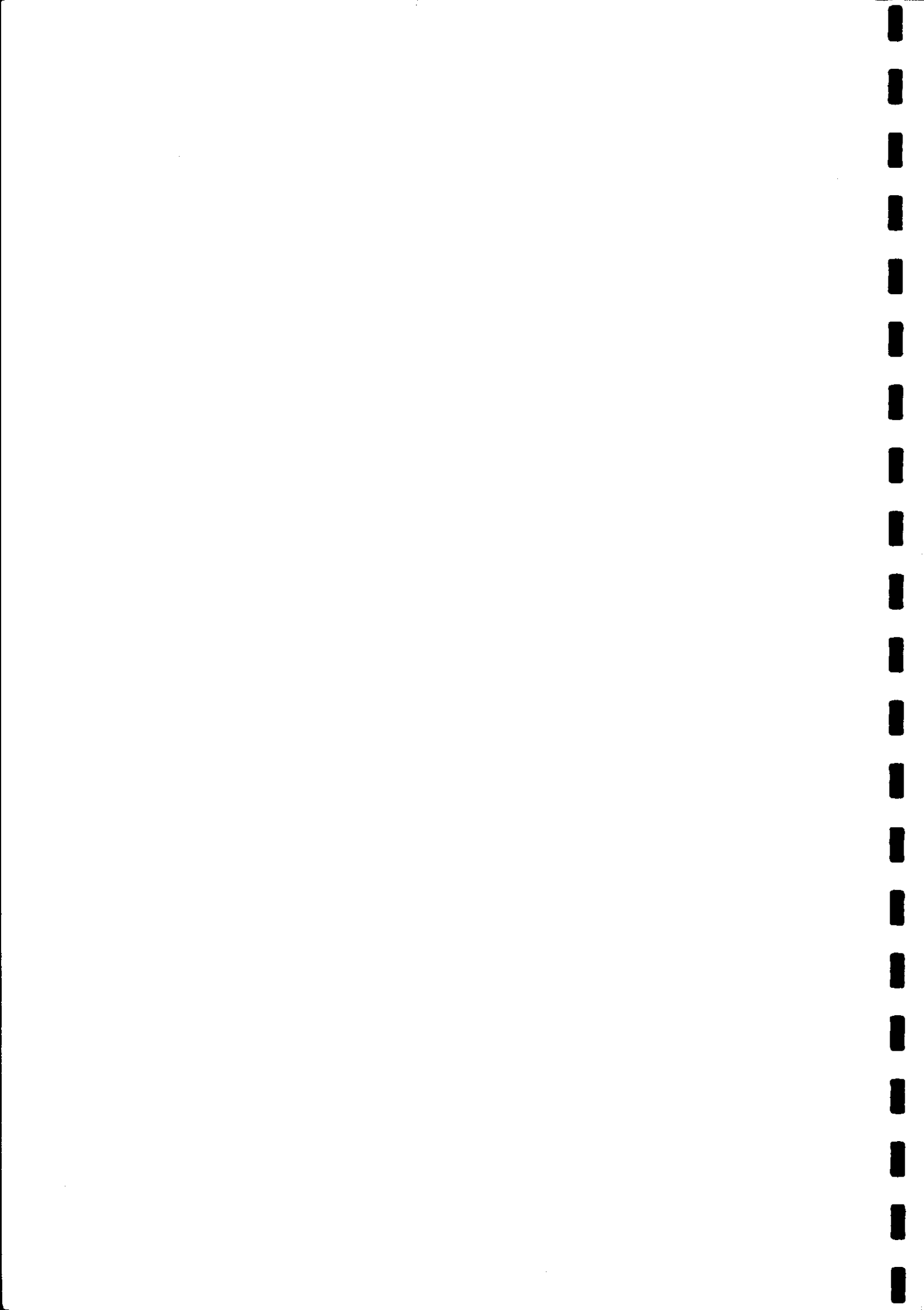
Als hydrologische basis fungeert in het onderzoeksgebied de Formatie van Tegelen waarvan de kleiige afzettingen voorkomen op omstreeks 150 m-NAP (fig. 2, 3). Aan de bovenkant van het hydrologisch pakket bevindt zich het holocene afdekkend pakket, dat de waterbewegingen aan het aardoppervlak en in de ondergrond in meer of mindere mate van elkaar scheidt. In de Molenpolder moet rekening worden gehouden met een betrekkelijk geringe verticale weerstand van dit afdekkend pakket van omstreeks 200 d in het noordwesten tot mogelijk slechts 50 d in het oosten. Deze waarden kunnen niet als absoluut worden beschouwd en gelden als een orde van grootte.











Onder het afdekkend pakket bevindt zich het 1e watervoerend pakket, bestaande uit meestal grove en soms grindhoudende afzettingen van de pleistocene formaties van Twente, Kreftenheye, Urk en Sterksel. De dikte van dit pakket varieert van ongeveer 20 m in het noordwesten tot 40 m in het zuidoosten. Het doorlaatvermogen van het 1e watervoerend pakket kan variëren van 1500 tot 2000 $\text{m}^2.\text{d}^{-1}$.

De 1e scheidende laag die het 1e en 2e watervoerend pakket in meer of mindere mate van elkaar scheidt, bestaat uit kleiïge, venige en/of fijnzandige sedimenten van de formaties van Sterksel en Kedichem. De dikte verloopt van omstreeks 50 m in het noordwesten tot 10 m in het zuidoosten. Aangenomen zou mogen worden dat de verticale weerstand navenant kleiner wordt. Voorlopig kan worden aangenomen dat deze 1000 tot 350 d bedraagt.

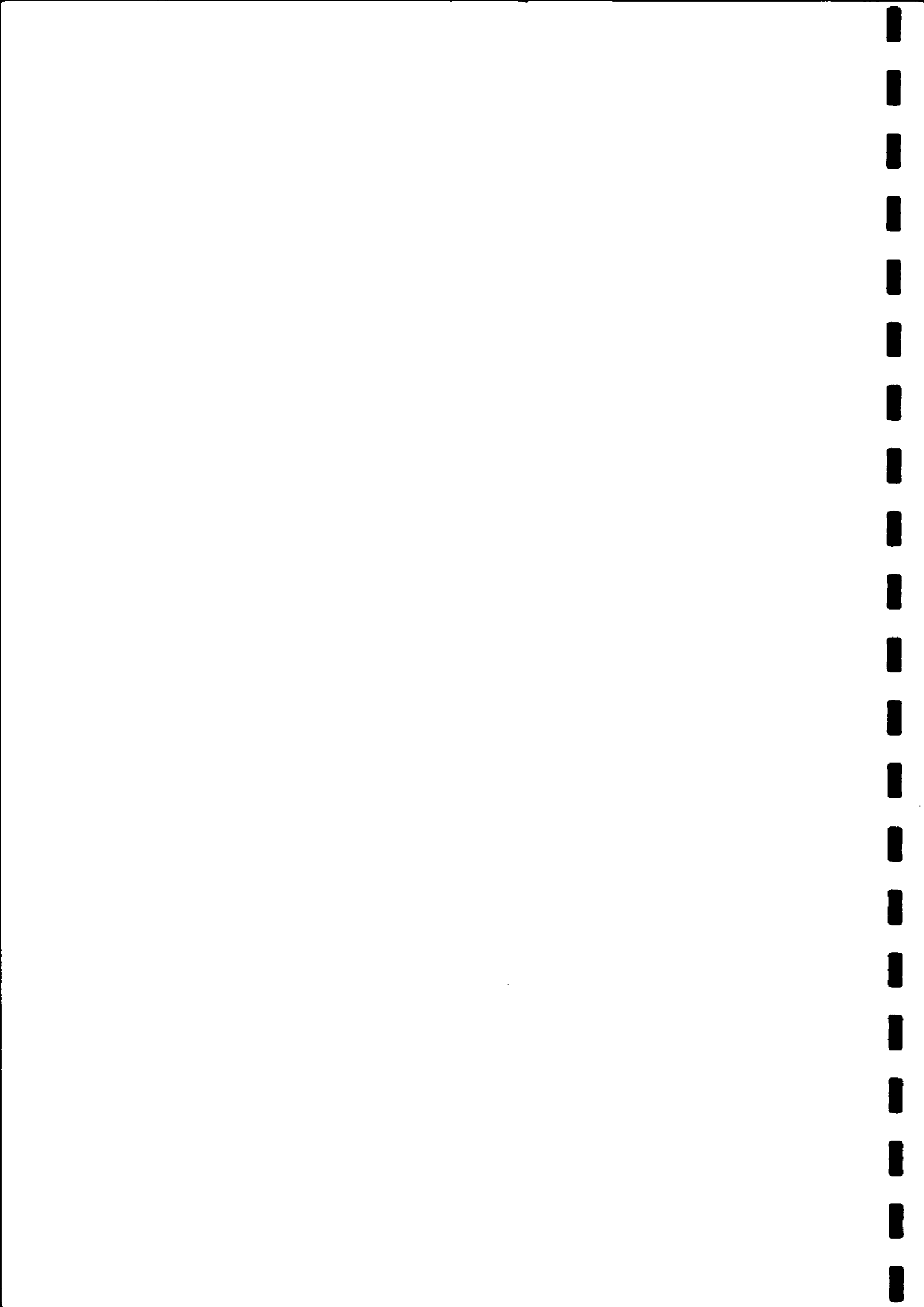
Het 2e watervoerend pakket bestaat uit meestal grofzandige en soms grind bevattende afzettingen van de formaties van Kedichem, Harderwijk en Tegelen. De dikte van het pakket varieert van ongeveer 60 m in het noordwesten tot meer dan 80 m in het zuidoosten. Voor de KD -waarde van het 2e watervoerend pakket kan 3000 tot 4000 $\text{m}^2.\text{d}^{-1}$ worden aangehouden.

Voor de geohydrologische schematisering en de hydrologische bodemconstanten is gebruikt gemaakt van literatuurgegevens (VAN DER GUN, 1978; HEY, 1979; PROJECTGROEP WEST-UTRECHT, 1982; SNELTING, 1983).

3. HYDROLOGISCHE BEREKENINGEN

Uit hoofdstuk 2 volgt dat in het gehele onderzoekgebied sprake is van een 4-lagen probleem, namelijk twee watervoerende pakketten, een scheidende laag en een afdekkend pakket. Voor het berekenen van de kwel c.q. wegzijging is gebruik gemaakt van het programma FLOWCAL (stationair, 2-dimensionaal horizontaal in de watervoerende pakketten en 1-dimensionaal verticaal in de scheidende lagen) (WIT en TE BEEST, 1987).

Door het interactief programma FLOWCAL worden achtereenvolgens gegevens gevraagd betreffende:



- de hoogte van het freatisch vlak (m t.o.v. NAP);
- stijghoogten van het grondwater in het 1e watervoerend pakket (m t.o.v. NAP);
- kD-waarden van het 1e watervoerend pakket ($m^2.d^{-1}$);
- stijghoogten van het grondwater in het 2e watervoerend pakket (m t.o.v. NAP);
- kD-waarden van het 2e watervoerend pakket ($m^2.d^{-1}$).

De benodigde gegevens kunnen in twee groepen worden ingedeeld, de tijdsonafhankelijke gegevens: de kD-waarden en de tijdsafhankelijke: grondwaterstanden. Als periode is oktober 1985 beschouwd; uit veranderingen in de gradiënt van de stijghoogte in beide watervoerende pakketten in een representatieve profiel dwarsdoorsnede, kan een indruk worden verkregen omtrent de tijdsafhankelijkheid van de kwel. Als invoer van FLOWCAL dienen de benodigde gegevens op matrix-files beschikbaar te zijn. Deze files kunnen worden verkregen met het programma PLOTZH met als invoer: data-files met meetwaarden. Voor elk roosterpunt wordt via interpolatie en extrapolatie een waarde berekend. De bewerkingen leiden niet altijd tot realistische plotkaarten. Om deze reden is gekozen voor een gedeeltelijk traditionele werkwijze. Voor beide watervoerende pakketten zijn op grond van beschikbare grondwaterstandsgegevens isohypsenkaarten getekend (fig. 5, 6), verder zijn kD-waardenkaarten samengesteld waarbij rekening is gehouden met een zekere differentiatie volgens hoofdstuk 2. In verband met de diepte van de Maarsseveense Plassen (fig. 4), is de stijghoogte van het grondwater in het 1e watervoerend pakket voor het diepste gedeelte gelijk gesteld aan het peil van de plas. Voor het onderzoeksgebied is een orthogonaal gridsysteem opgezet (fig. 7), dit systeem is vervolgens op de bovenvermelde kaarten gelegd waarna per roosterpunt een waarde is afgelezen. Deze procedure is eveneens gevolgd voor de hoogte van het freatisch vlak waarvoor peilen van het oppervlaktewater zijn aangehouden. De verkregen gegevens per roosterpunt zijn ingevoerd op data-files en met het reeds genoemde programma PLOTZH vervolgens omgezet in matrix-files. Hiervan kunnen tevens plotkaarten worden verkregen (fig. 8). Met de matrix-files als invoer geeft FLOWCAL als uitvoer FLOWCAL.RES. In deze uitvoer is de kwel vanuit het 2e watervoerende pakket, de getotaliseerde kwel vanuit zowel het 1e als 2e watervoerende pakket alsmede de c-waarde van het afdekkend pakket (c_0) en de scheidende laag (c_1) in een matrix-file weggeschreven.

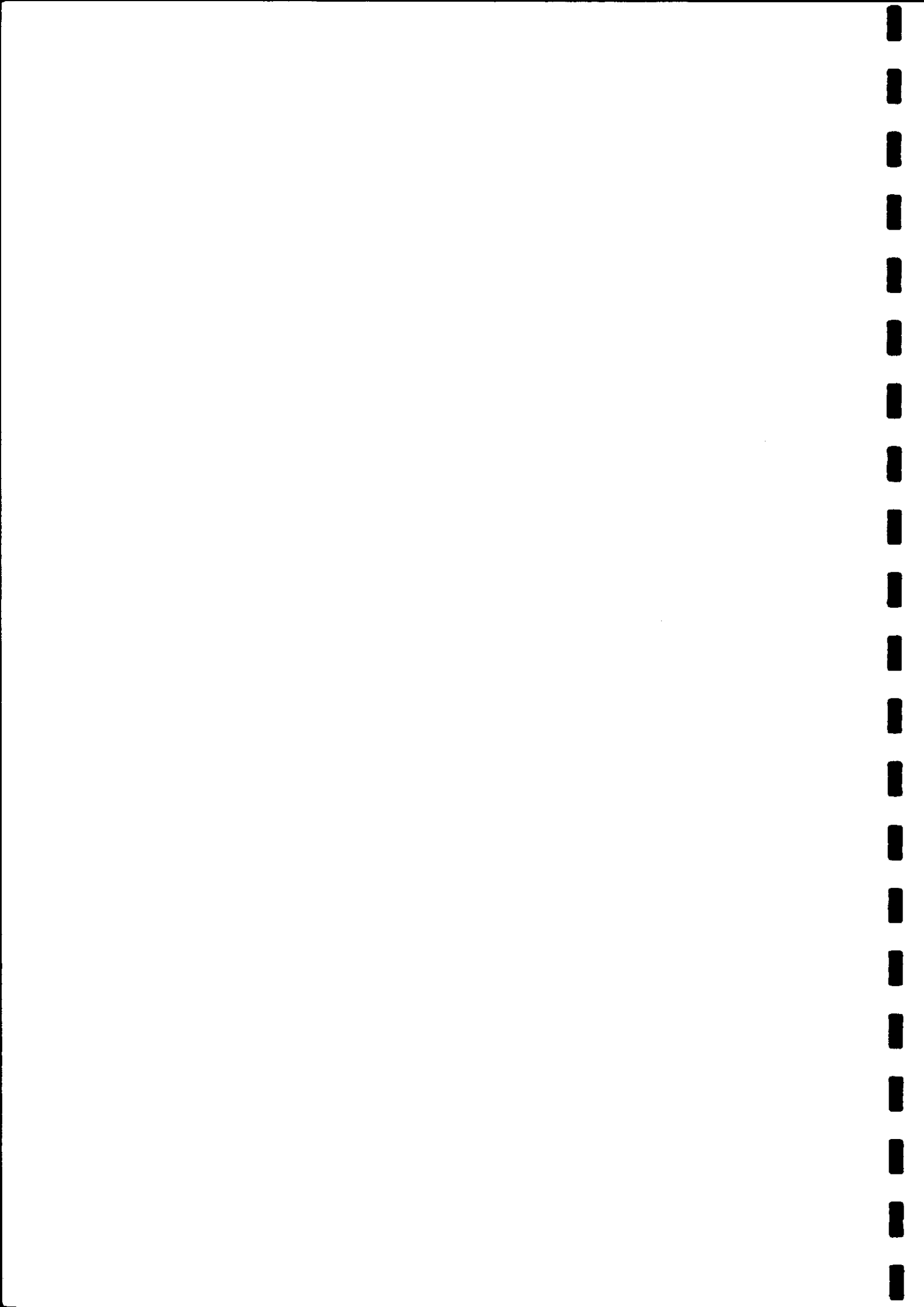
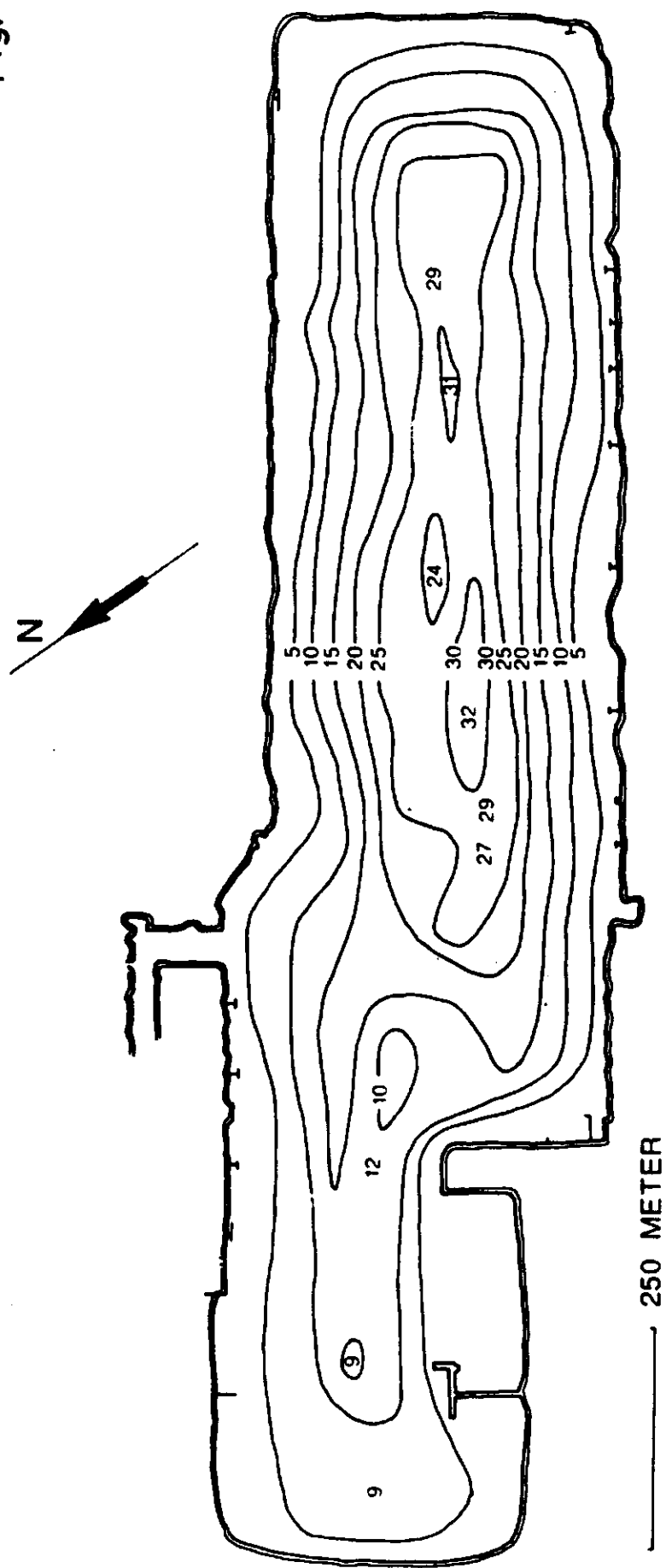
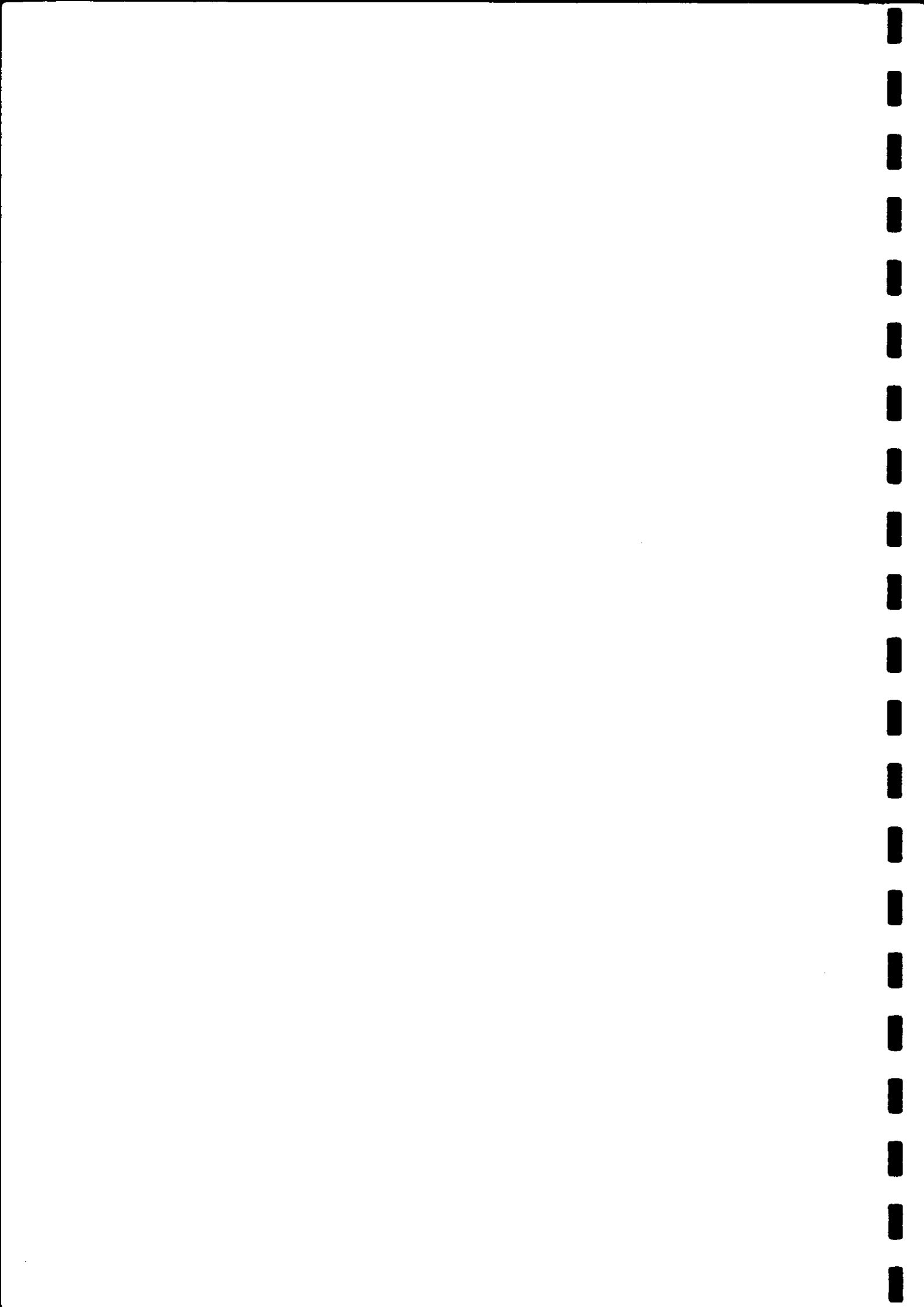


Fig.4

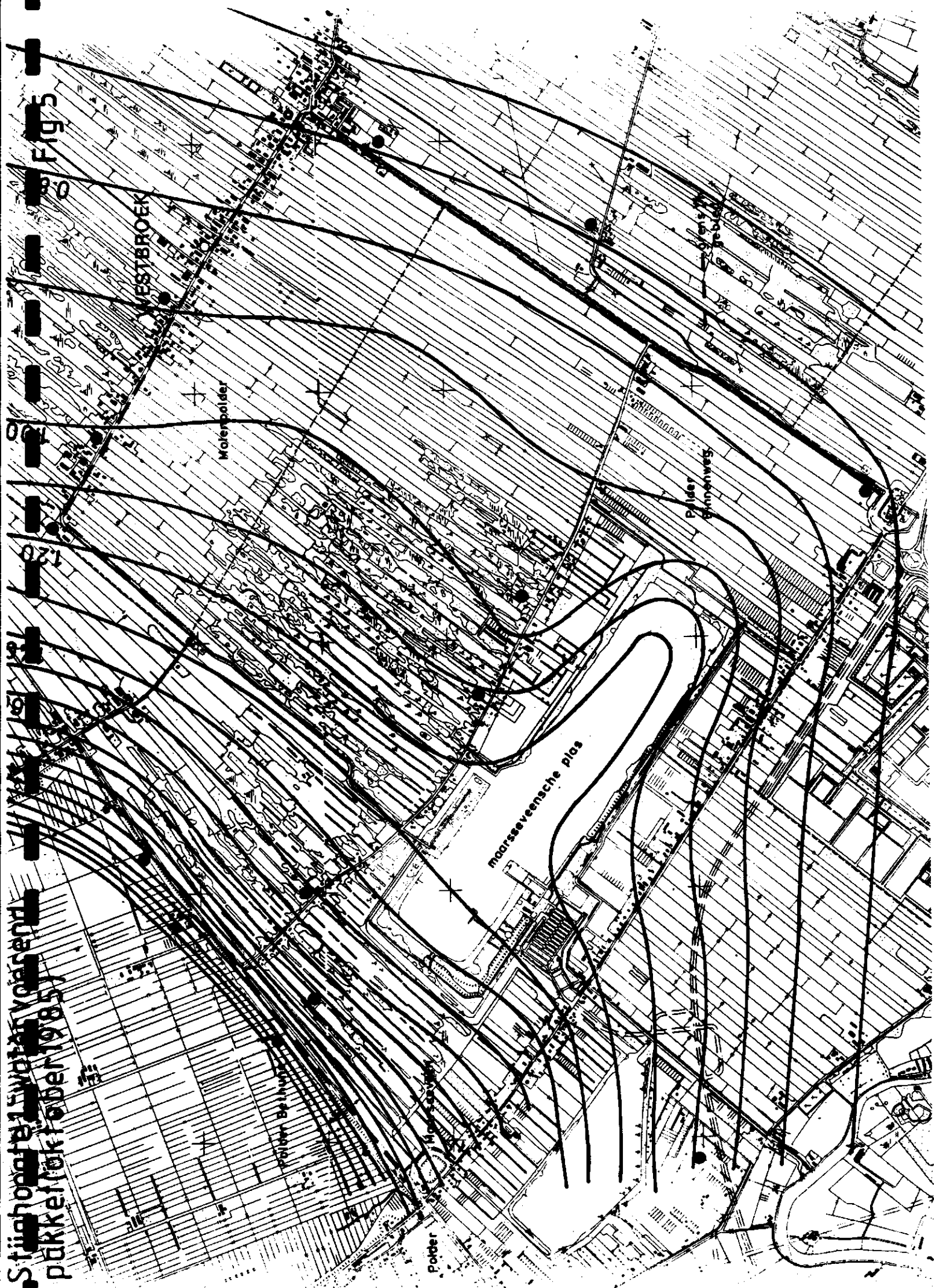


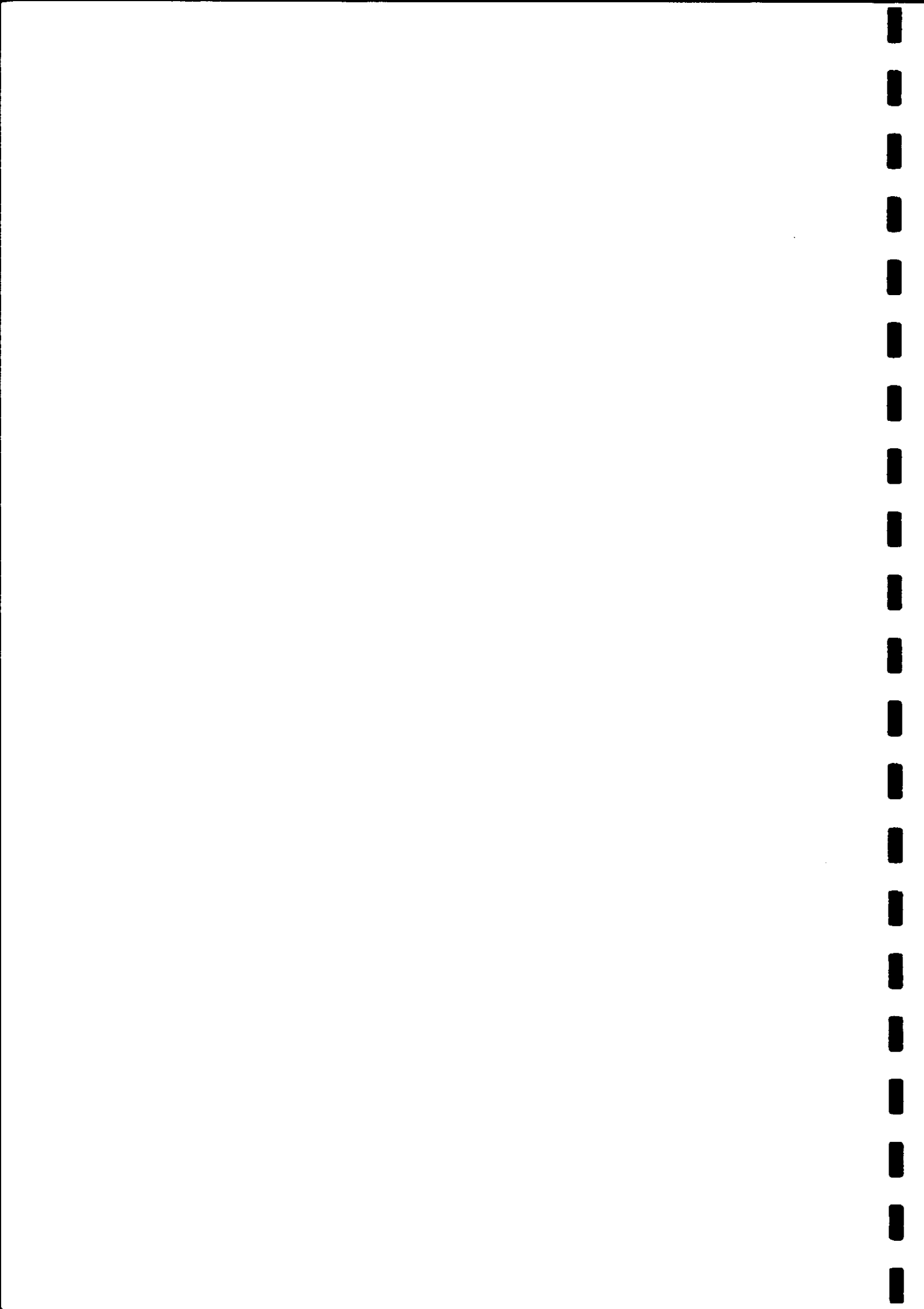
Diepte Maarsseveensehe plas

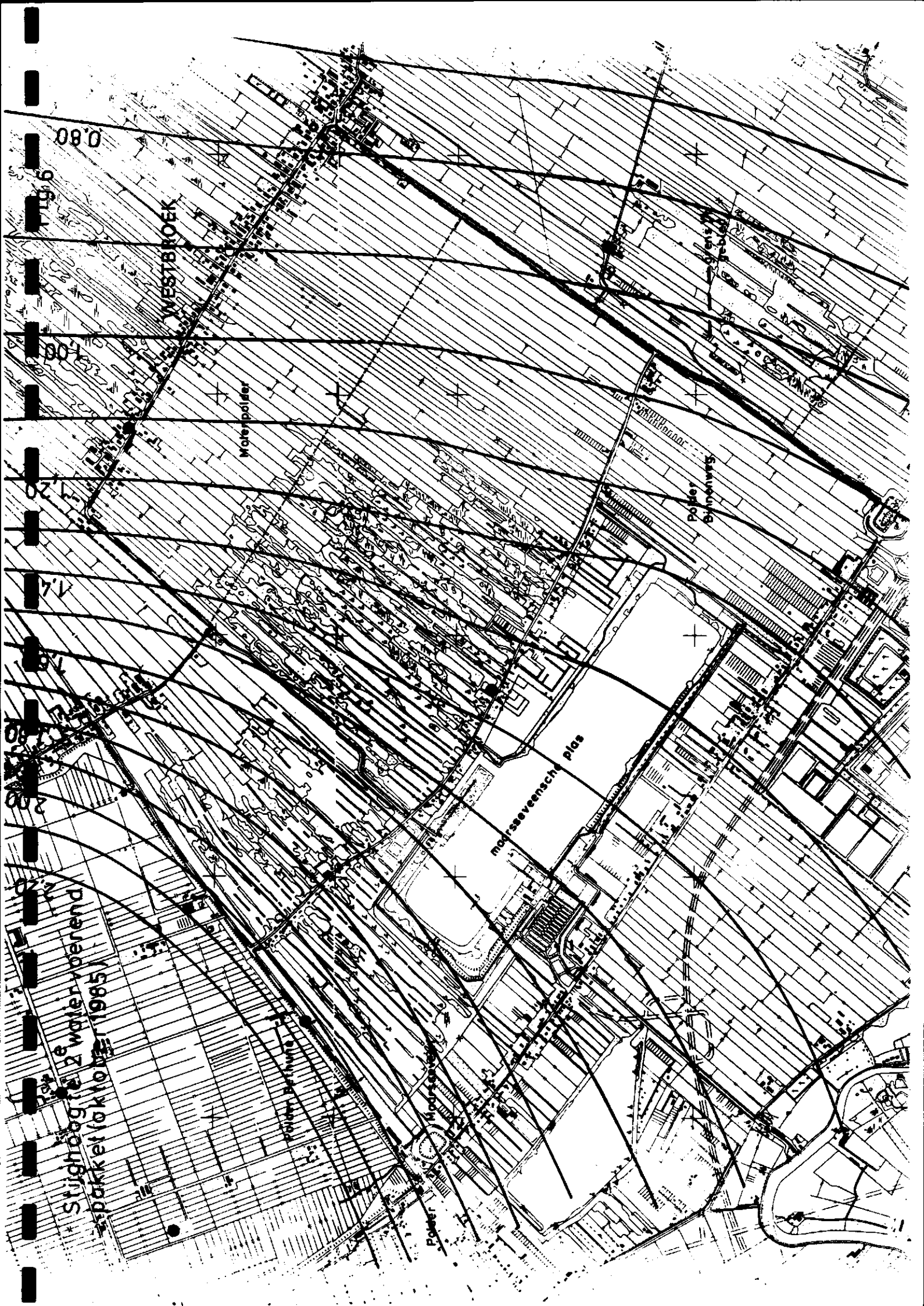


Stijchkaart 1500m van vóórend
pakket (oktober 1985)

Fig 5







080

196

WESTBROEK

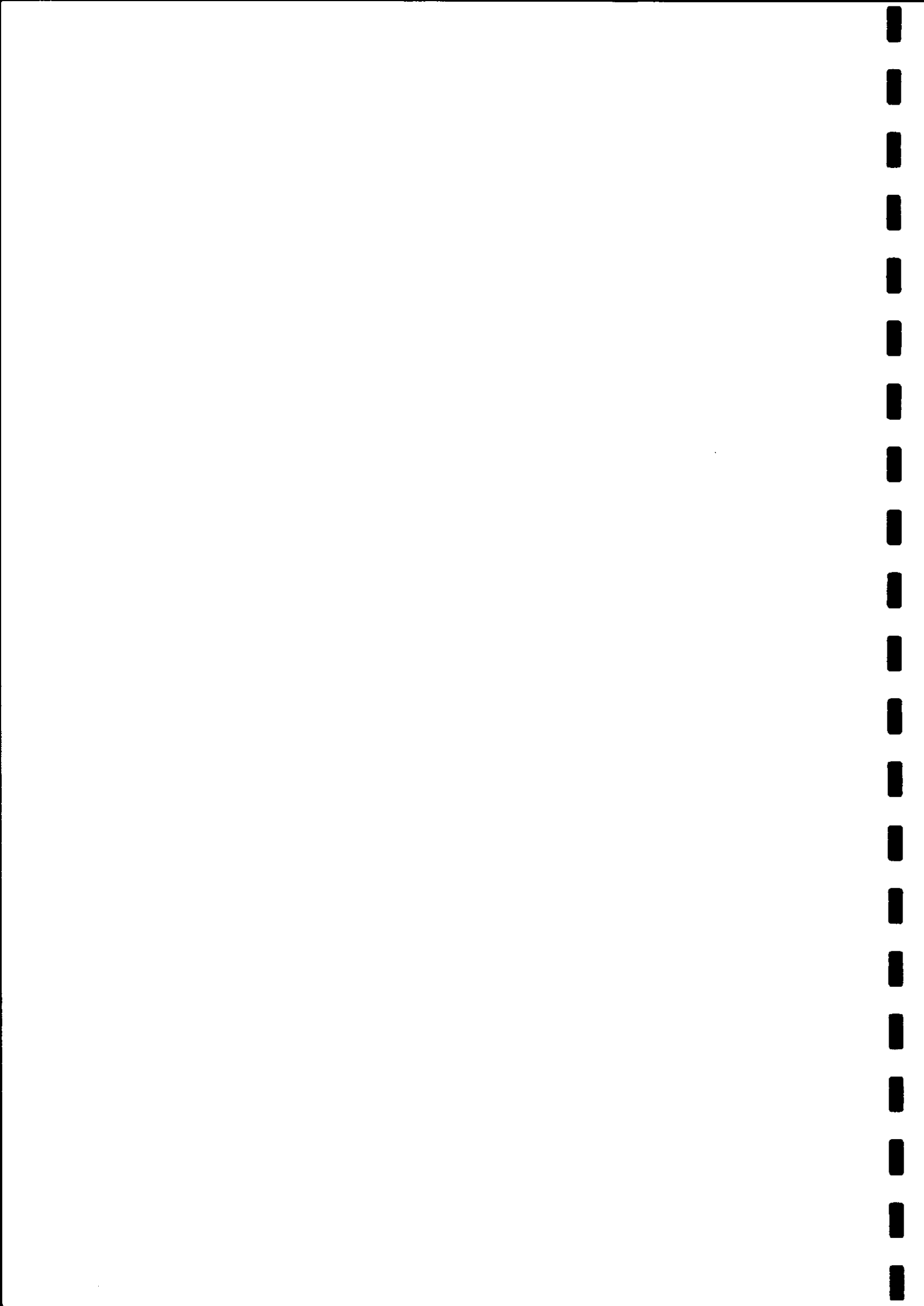
Waterpolder

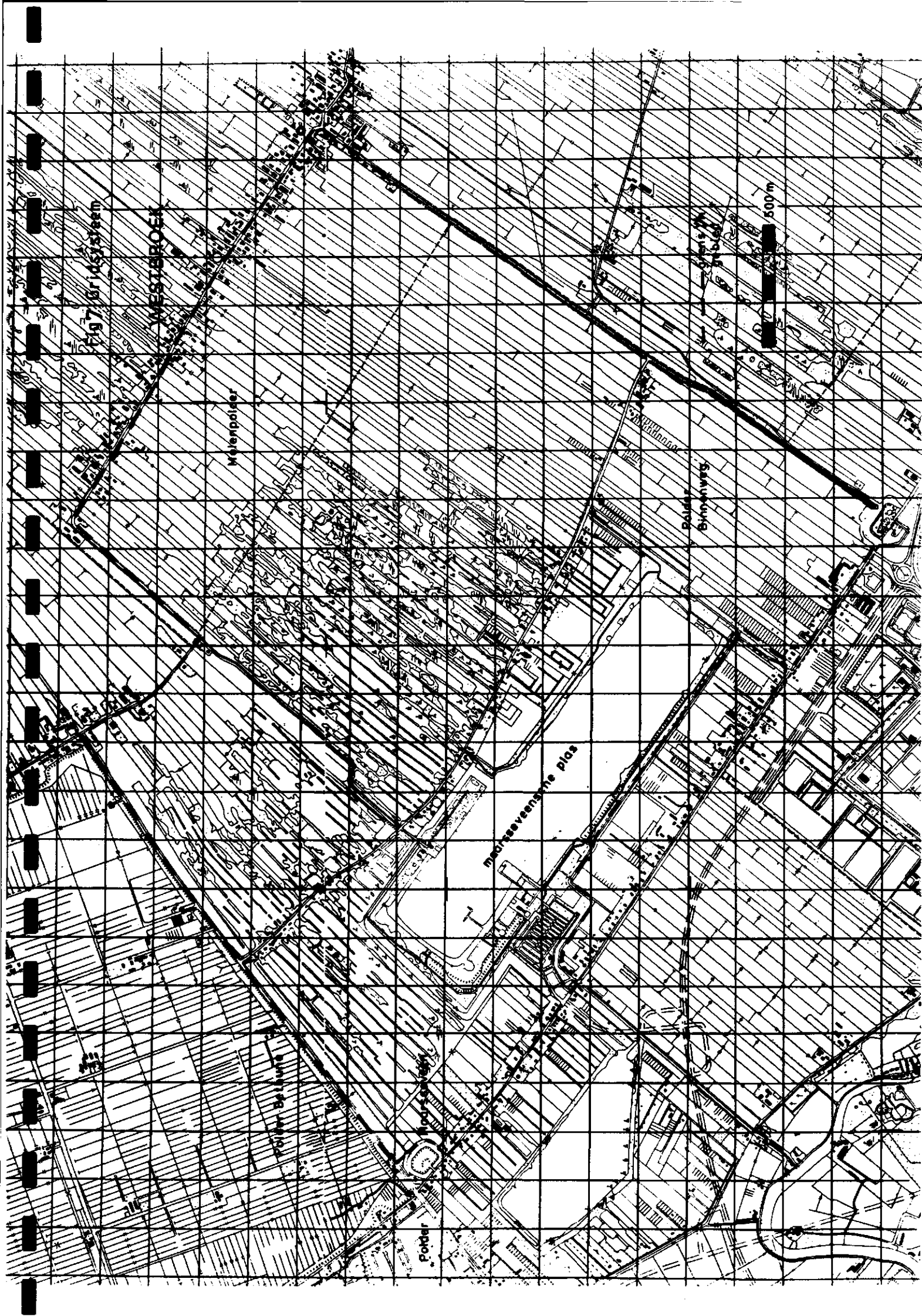
Polder
Binnenweg

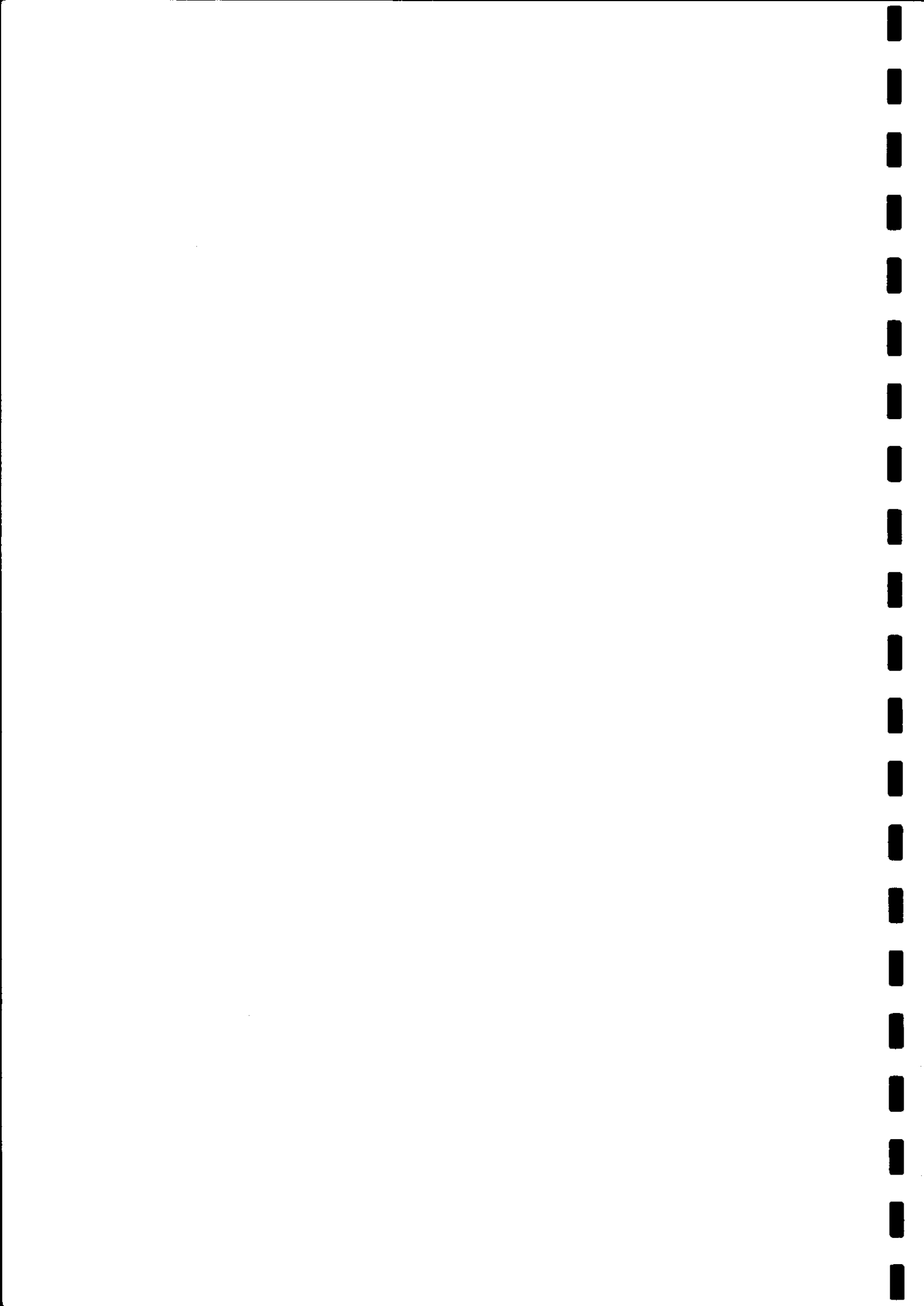
Molisevensche pils

Stighoogte 2 watervoerend
spakket (oktober 1985)

Polder









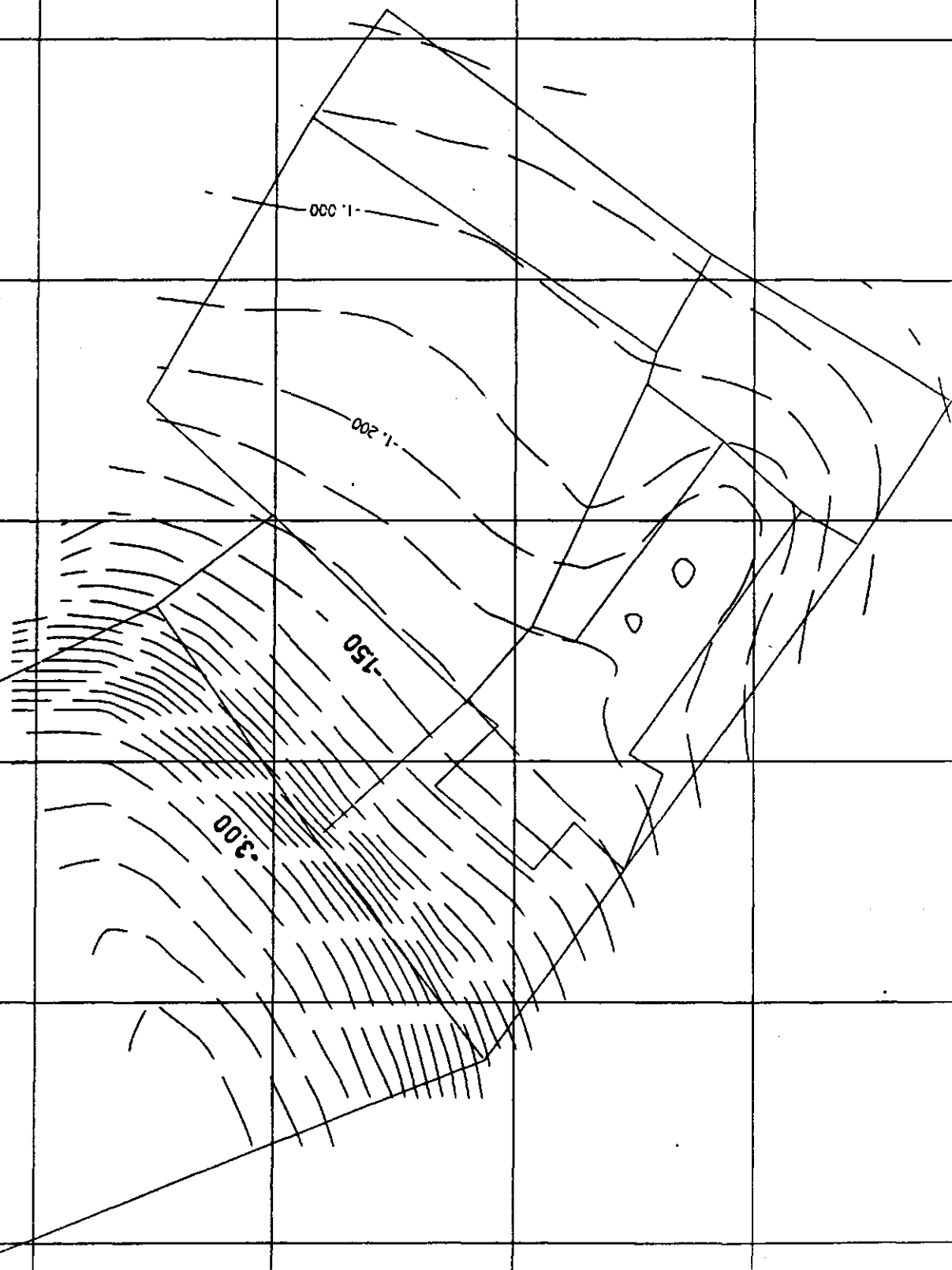
Maarseveense Plassen

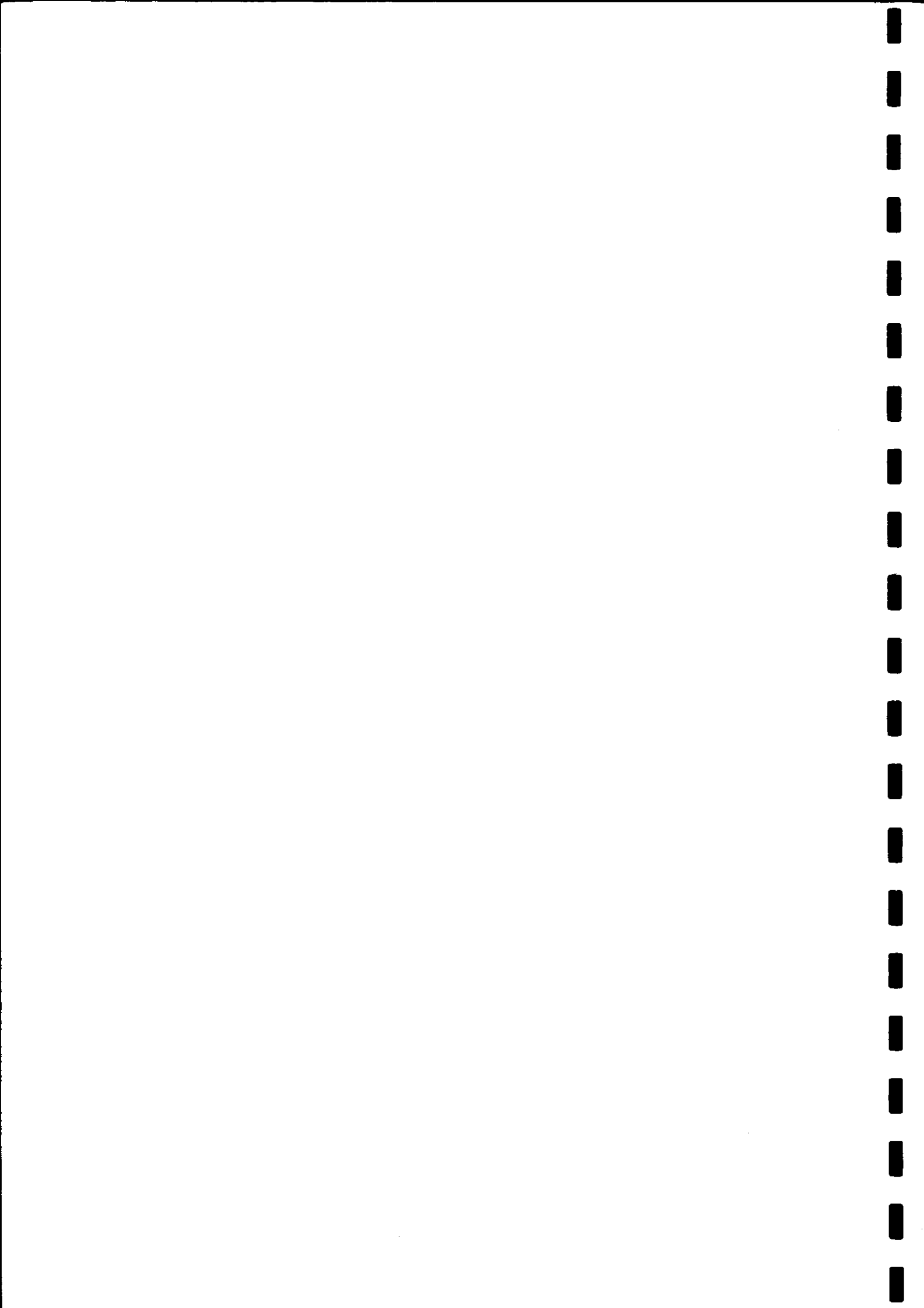
Stijghoogte le watervoerend

pakket (m.tov N.A.P.) okt.'85

SCALE 1 : 10000

FIGURE 8





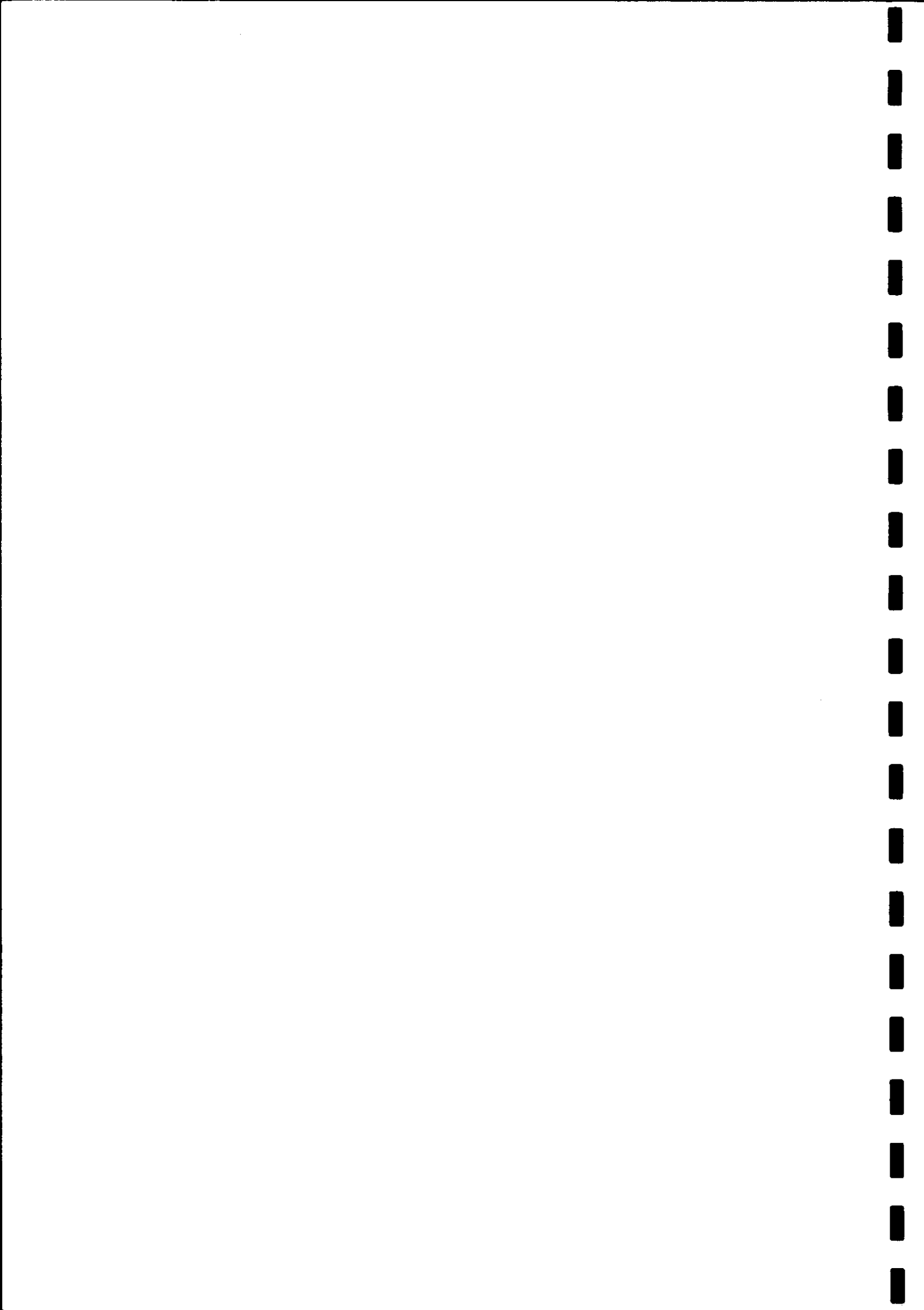
Voor een aansluiting met de kwelberekening uit de oppervlaktewaterbalansen is dezelfde gebiedsindeling aangehouden. Dit is bereikt door een selectie van de roosterpunten per deelgebied. Het uiteindelijk resultaat is dan een gemiddelde waarde voor de kwel en de c -waarde van het afdekkend pakket en de 1e scheidende laag per deelgebied. In tabel 1 is een overzicht van de verkregen resultaten gegeven, die tevens voor de kwel in figuur 9 zijn weergegeven.

Tabel 1. Berekende kwel- en c -waarden

Deelgebied	Kwel (mm.d^{-1})	c_0 -waarde (d)	c_1 -waarde (d)
F1a	- 0,55	91	31
F1b	0,46	326	45
F1a, b	- 0,30	113	34
F2	0,34	294	60
F1a, 1b, 2	- 0,19	127	37
F3	- 1,83	148	134
F4	1,40	21	72
F5	- 5,83	58	65
F6	- 3,74	70	105
F7	- 2,94	170	43
F4, 5, 7	- 1,18	29	65
F8 (oostelijk deel Bethunepolder)	7,69	124	186

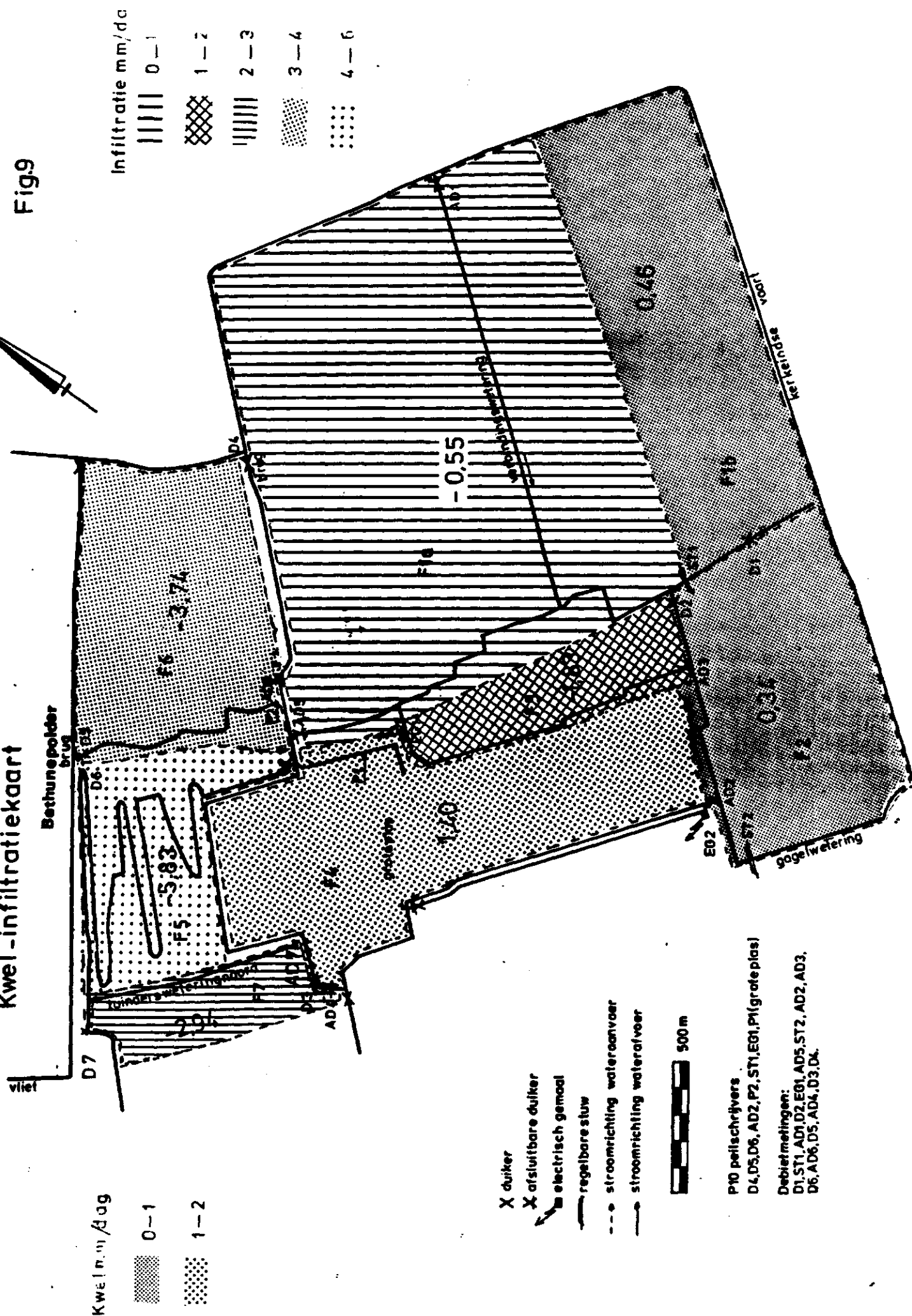
De c_0 -waarde komt redelijk overeen met de aangegeven waarde in figuur 2, voor de scheidende laag wordt een aanmerkelijk lagere verticale weerstand berekend. Aangezien in het algemeen de stijghoogteverschillen tussen de twee watervoerende pakketten onderling en tussen het 1e watervoerende pakket en het freatisch vlak gering zijn geven kleine afwijkingen direct een aanmerkelijke verandering in de berekende c -waarden. In dit licht dienen dan ook de verkregen resultaten worden beschouwd.

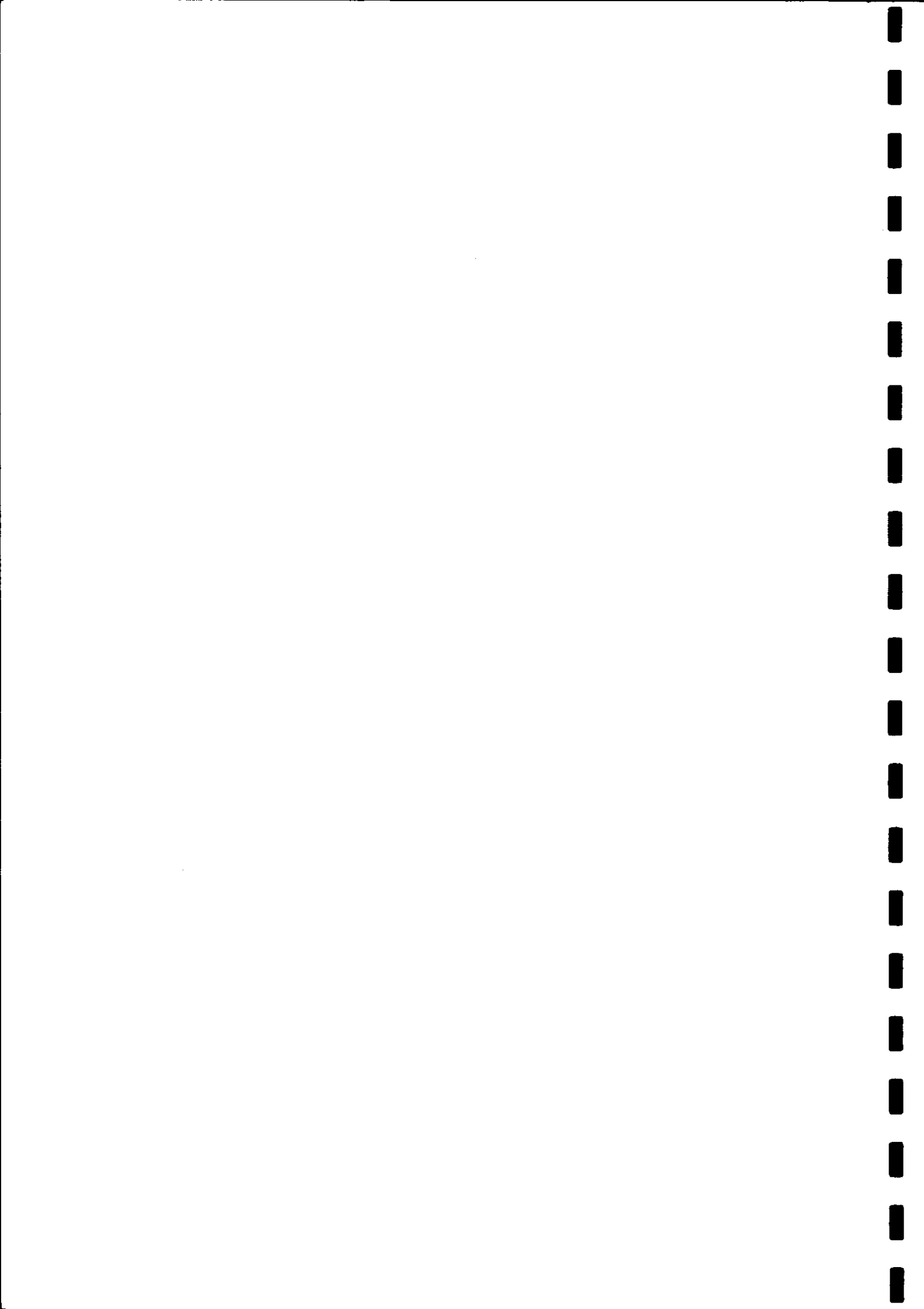
Zoals in het voorgaande reeds is opgemerkt zijn de waarden voor de kwel in tabel 1 gebiedsgemiddelde. In het oostelijk deel van het onderzoeksgebied wordt een kwelsituatie aangetroffen, in westelijke



Kwel-infiltratiekaart

Fig9





richting gaat de kwel over in wegzijging met extreme waarden hiervoor langs de rand met de Bethunepolder. In de Maarsseveense Plas komt in het grootste deel en met name in het oosten kwel voor. De waarde in tabel 4 geldt netto voor het gehele deelgebied F4, wordt er van uitgegaan dat de kwel voornamelijk is geconcentreerd in de plas dan wordt hiervoor globaal $2,4 \text{ mm.d}^{-1}$ verkregen. Voor het aangrenzende deel van de Bethunepolder is een gemiddelde kwel berekend van $7,7 \text{ mm.d}^{-1}$, deze waarde komt redelijk overeen met resultaten uit eerder uitgevoerd onderzoek (PWS UTRECHT, 1974).

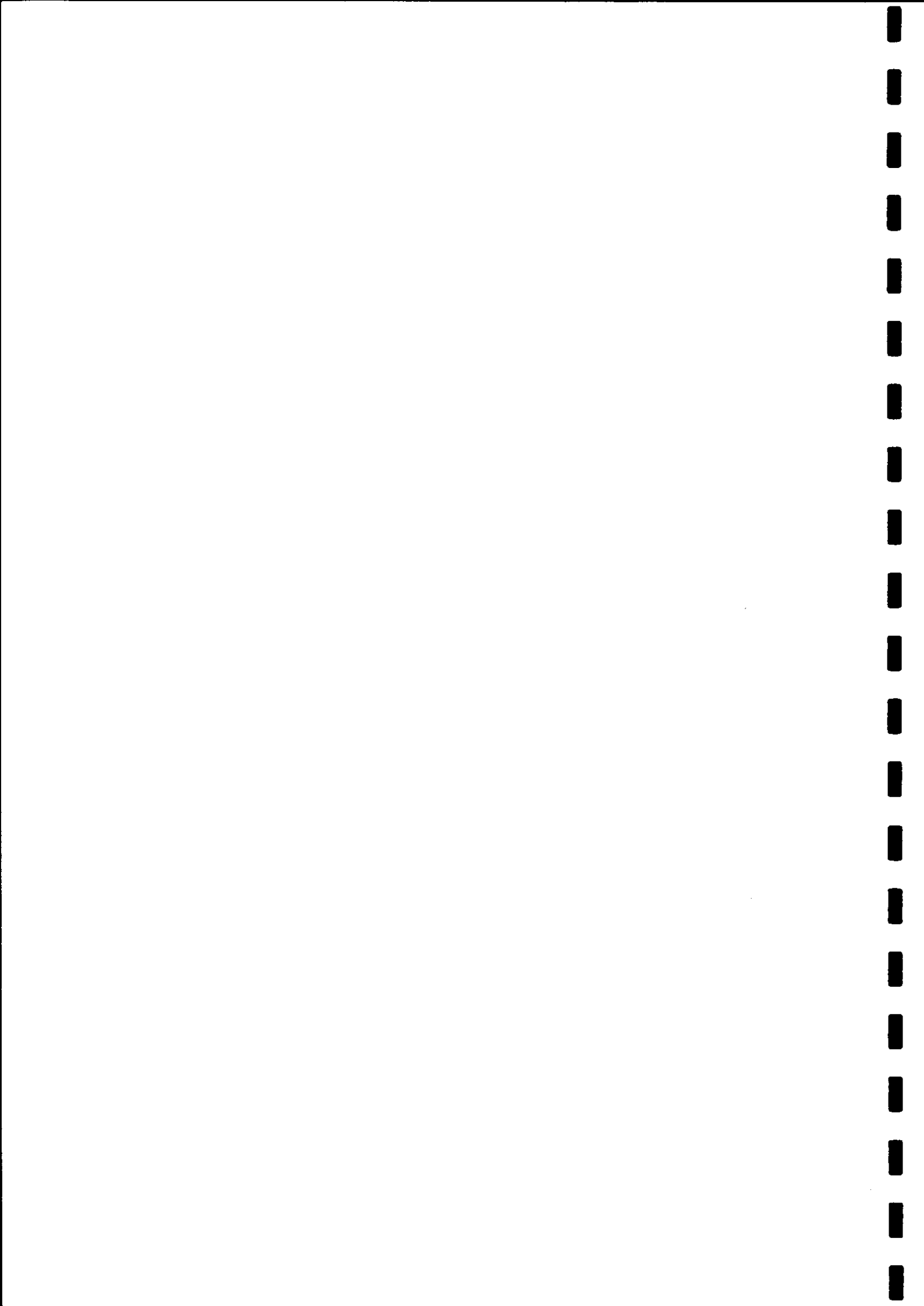
Uit een stijghoogteverschillenkaart tussen het 1e watervoerend pakket en het freatisch water volgt een aanduiding voor de potentiële kwel- en wegzijgingsgebieden (fig. 10).

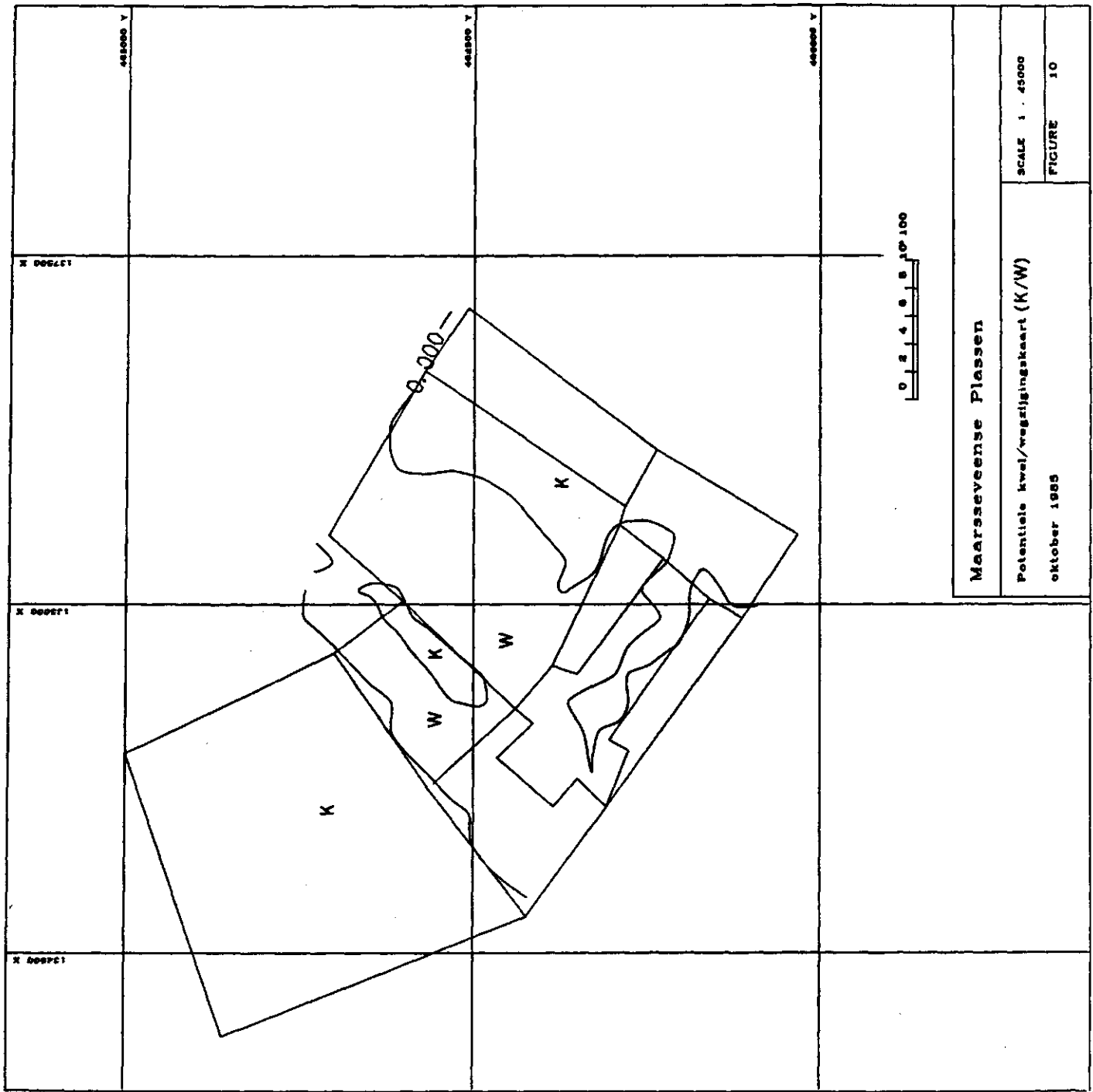
De waarden in tabel 1 hebben betrekking op oktober 1985. In figuur 11 is de verandering van de gradiënt voor een aantal peilbuizen, die in belangrijke mate het isohypsenbeeld bepalen, uitgezet tegen de tijd. De variatie in de gradiënt is in het algemeen gering, hetgeen weer inhoudt dat de berekende kwelintensiteiten in tabel 1 voor de gehele meetperiode kunnen worden gebruikt.

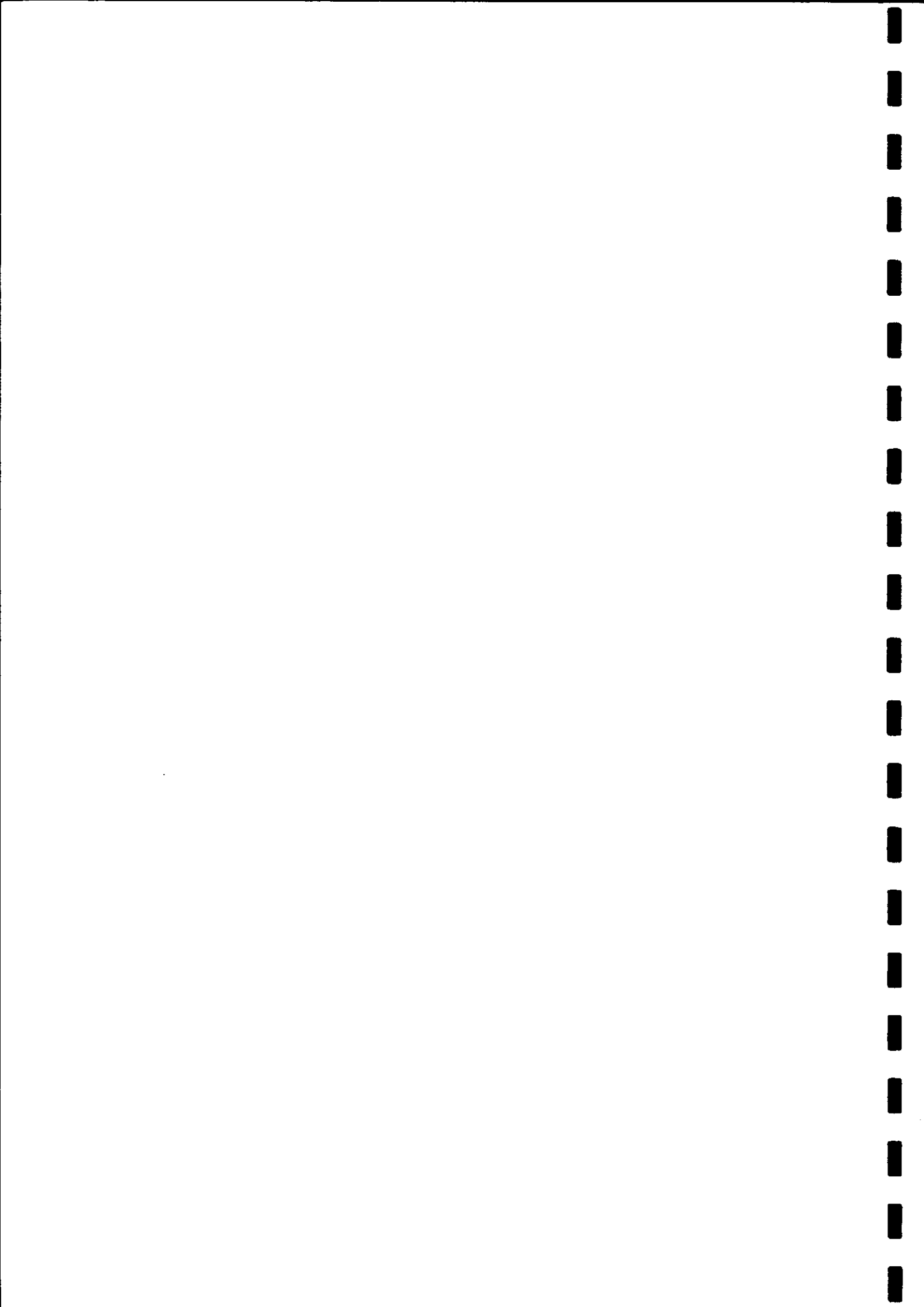
4. DE WATERSTAATKUNDIGE TOESTAND

In figuur 12 is de huidige waterstaatkundige toestand weergegeven; naast zomer- en winterpeilen in de peilvakken betreft deze de aan- en afvoerrichting via het oppervlaktewatersysteem. Op grond hiervan is het onderzoekgebied opgesplitst in deelgebieden. Deze indeling is dezelfde als die welke is gebruikt bij het hydrologisch onderzoek.

De aan- en of afvoer naar en van de onderscheiden deelgebieden wordt geregeld door afsluitbare duikers, stuwen of vindt plaats door leidingen waarvan het peil extern wordt geregeld. De waterhuishouding van het deelgebied F3 wordt geregeld door een elektrisch vijzelgemaal. Op de aan- en afvoerpunten op de grens van de deelgebieden zijn wekelijks voor zover sprake was van een stroming in het oppervlaktewater debietmetingen verricht. Uitgaande van deze momentopnamen is met behulp van de registratie van 8 strategisch opgestelde peilschrijvers de aan- en afvoer voor de deelgebieden voor langere perioden berekend. Hierbij is tevens gebruik gemaakt van een administratie betreffende de

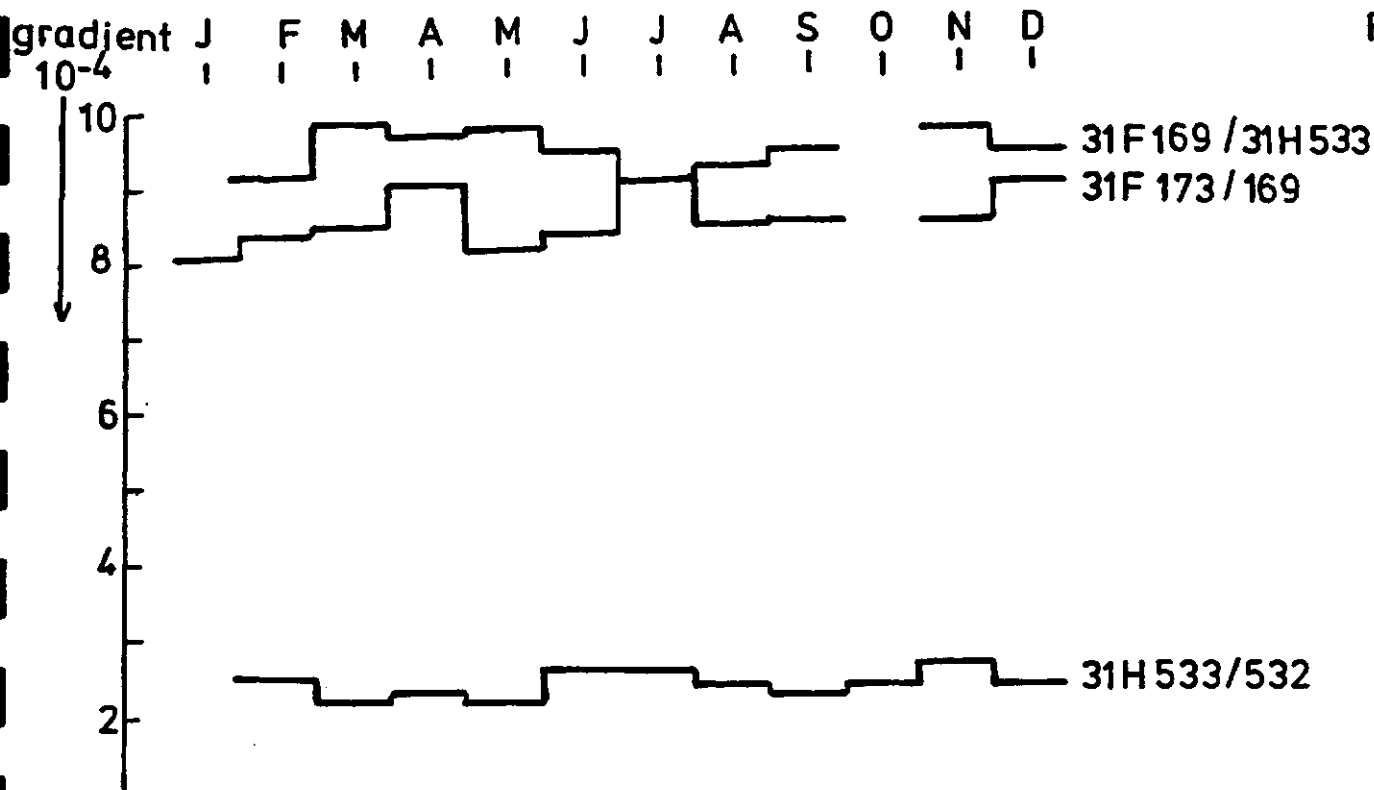




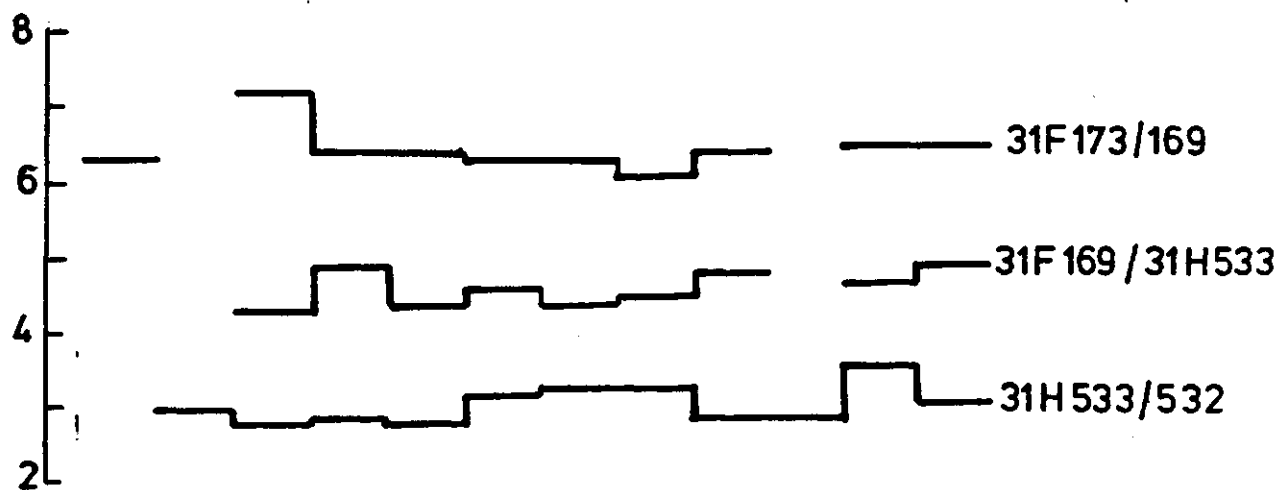


1^e watervoerend pakket

Fig 11



2^e watervoerend pakket



Verandering van de gradient gedurende het jaar '85

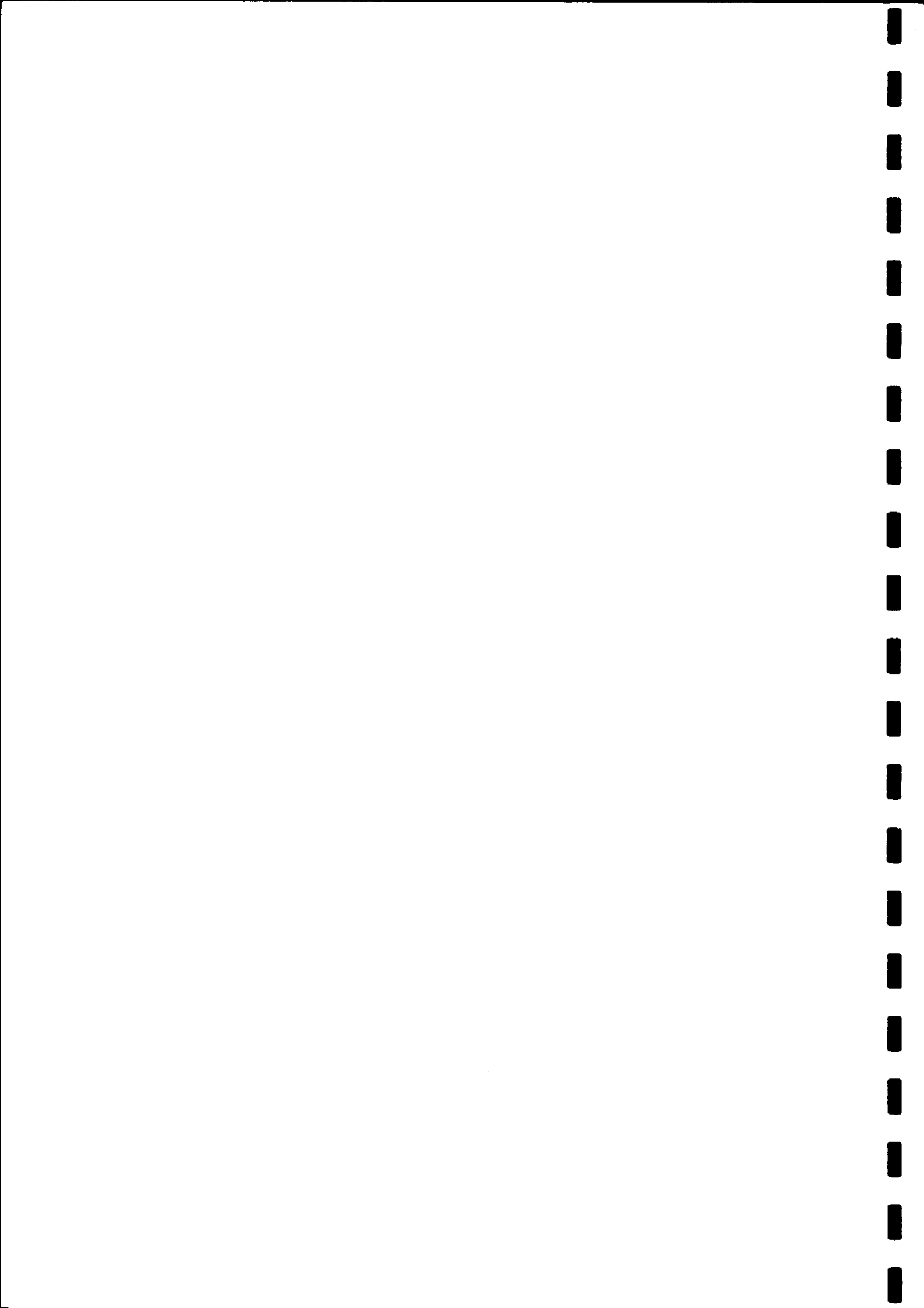
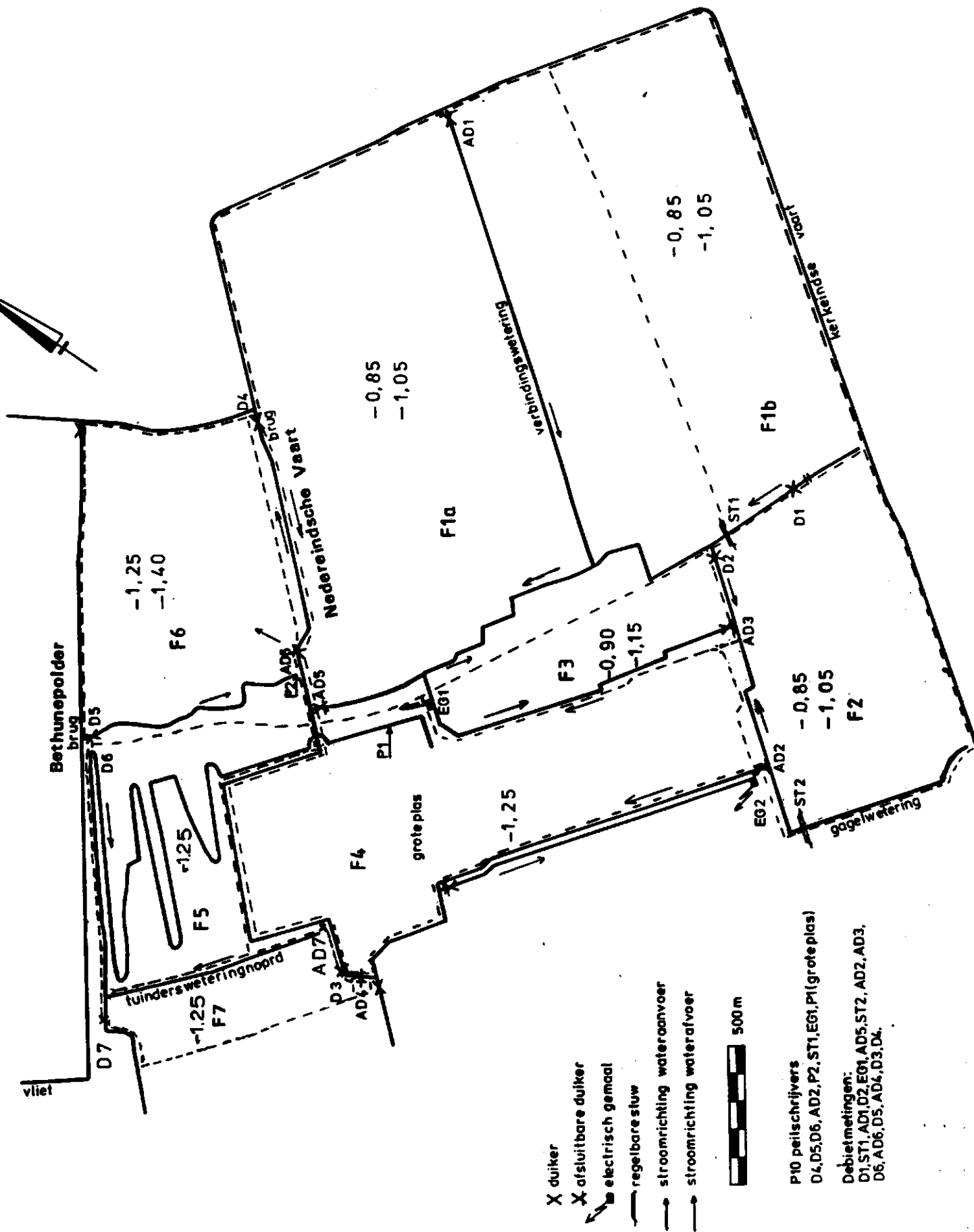


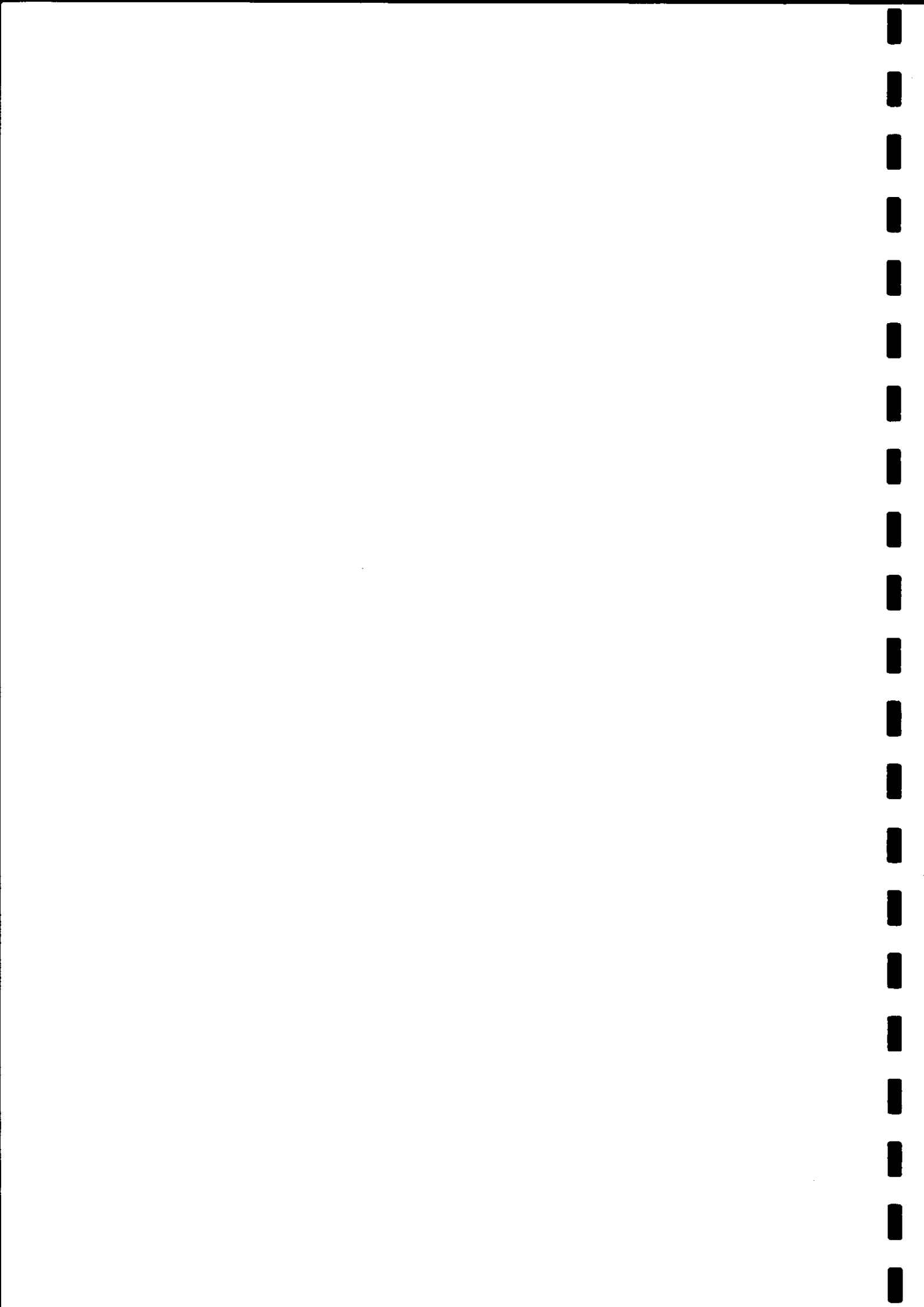
Fig 12

Waterstaatkundige toestand



P10 peilschrijvers
D4, D5, D6, AD2, P2, ST1, EG1, P1 (grote plas)

Debietmetingen:
D1, ST1, AD1, D2, EG1, AD5, ST2, AD2, AD3,
D6, AD6, D5, AD4, D3, D4.



tijdstippen waarop de afsluitbare duikers waren geopend alsmede de schuifstanden, verder dienen hierbij de stuwhoogten worden genoemd. Van het elektrisch gemaal is het gebied bepaald uit de draaiuren en de pompcapaciteit.

Het agrarisch gebruik is overwegend grasland. In beperkte mate komen kassen voor. Een groot gedeelte van de Molenpolder is natuurgebied met een aanzienlijk percentage open water, ook wel aangeduid als het zoddengebied. Aan het gebied rondom de Maarsseveensche Plassen is een recreatieve bestemming toegekend. Aangezien in het algemeen in de deelgebieden relatief veel open water wordt aangetroffen is ten behoeve van de waterbalansberekeningen voor het oppervlaktewater een indeling in land en open water opgezet, tabel 2.

Tabel 2. Indeling in land en open water

Deelgebied	Land (F_L) ha	Open water (F_W) ha	Land en water (F_L+F_W) ha
F1a	194	59	253
F1b	89,5	5,5	95
F2	73	5	78
F3	35	4	39
F4	46	62	108
F5	22,5	31,5	54
F6	55,5	20,5	76
F7	18	2	20
Totaal	526,5	196,5	723

5. WATERBALANSEN OPPERVLAKEWATER

5.1. Algemeen

In vergelijking met het hydrologisch onderzoek, waar de kwel of wegzijging direct wordt berekend of althans uit stijghoogteverschillenkaarten betrouwbare informatie kan worden verkregen omtrent het



voorkomen van kwel of wegzijging, worden deze termen in waterbalansen van het oppervlaktewater als restterm bepaald. Dit houdt in dat foutenbronnen in de overige termen doorwerken in de restterm. In de praktijk blijkt dat met name de actuele verdamping nog wel eens wordt overschat of onderschat. Door perioden te kiezen waarin de bekende termen van meer of minder invloed zijn op het resultaat, kan worden onderzocht of een bepaalde term een constante afwijking vertoont. Voor bepaling van de kwel als restterm verdient het derhalve aanbeveling om een periode van meerdere jaren te beschouwen.

Het uitgevoerde onderzoek heeft betrekking op een periode van ruim 1 jaar, om aan de bovengenoemde bezwaren tegemoet te komen zijn de resultaten uit het waterbalans- en hydrologisch onderzoek aan elkaar gerelateerd.

5.2. Waterbalansvergelijking

Doordat in een aantal deelgebieden een belangrijk percentage open water voorkomt is zowel een waterbalans voor het land- als wateroppervlak opgesteld.

Deze is voor het landoppervlak (fig. 13):

$$A_{dl} = R - E_a - B_l + K_l \quad (1)$$

en voor het wateroppervlak:

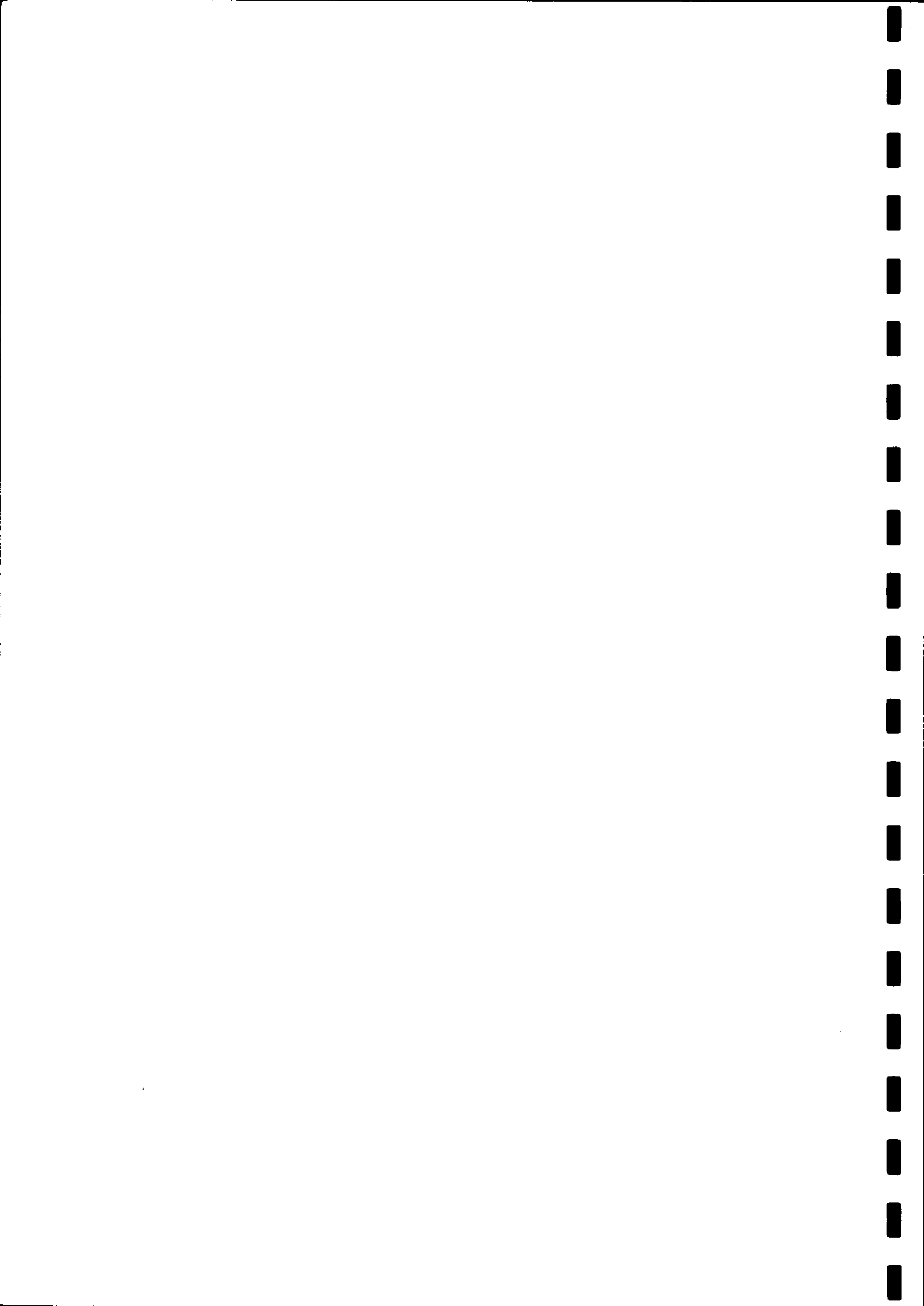
$$A_w = R - 0,9E_o - B_w + A_{dw} + K_w \quad (2)$$

Voor het deelgebied gelden verder de volgende betrekkingen:

$$A_{dw} = \frac{F_l}{F_w} A_{dl} ; A = \frac{F_w}{F_l + F_w} A_w ; E_a \approx f E_o$$

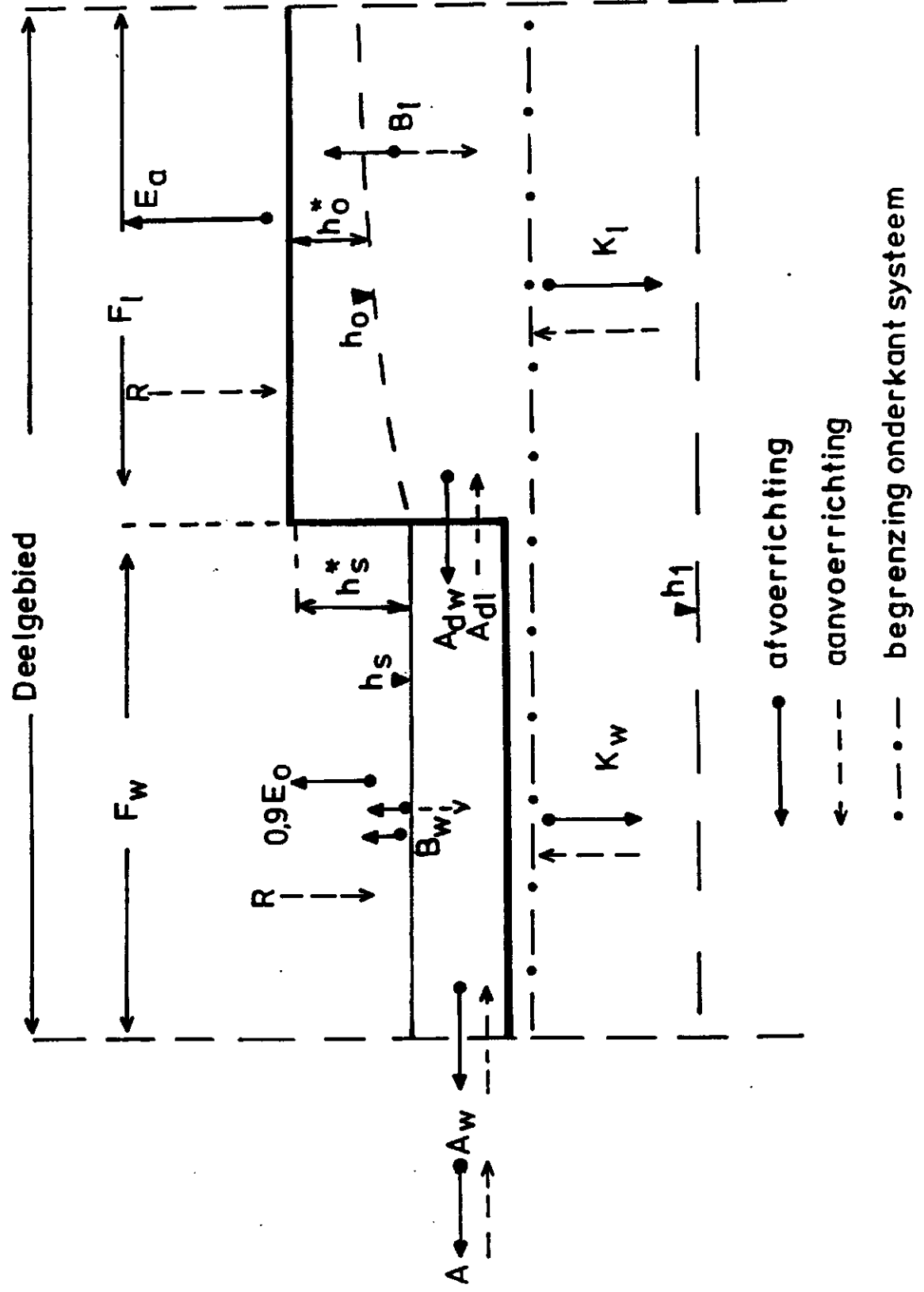
zodat voor het gehele deelgebied de volgende balansvergelijking van toepassing is:

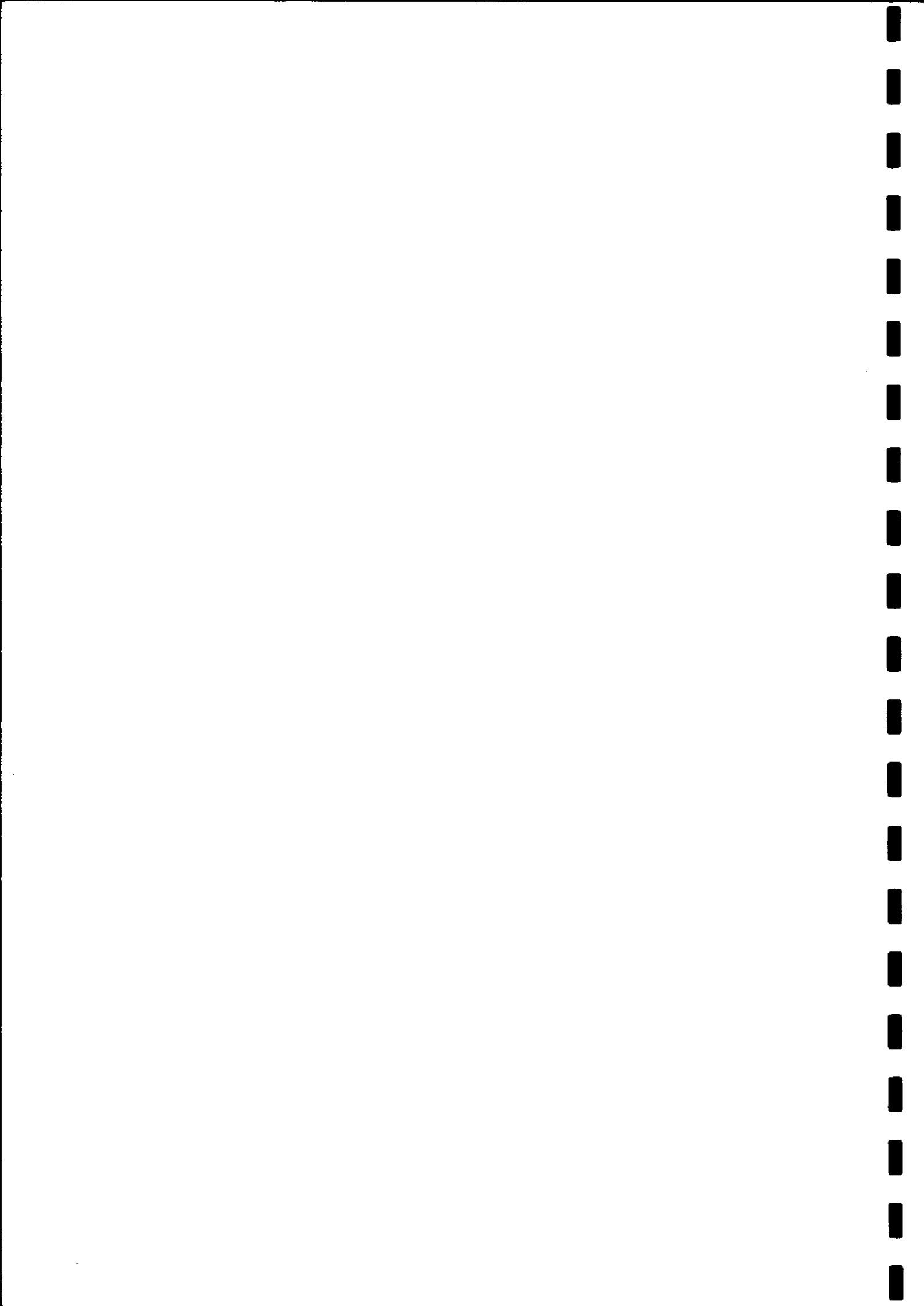
$$A = R - \frac{F_w + 1,11fF_l}{F_w + F_l} \times 0,9E_o - \frac{F_w}{F_w + F_l} \cdot B_w - \frac{F_l}{F_w + F_l} \cdot B_l + \frac{F_w}{F_w + F_l} \cdot K_w + \frac{F_l}{F_w + F_l} \cdot K_l \quad (3)$$



Schematische afbeelding van de water balans

Fig.13





Op jaarbasis:

$$-\frac{F_w}{F_w+F_l} B_w - \frac{F_l}{F_w+F_l} B_l \approx 0$$

(3) kan dan worden vereenvoudigd tot:

$$A = R - \frac{F_w + 1,11F_l}{F_w+F_l} \times 0,9E_0 + \Sigma K \quad (4)$$

In vergelijking (2) is voor de verdamping van het wateroppervlak de term $0,9E_0$ ingevoerd. De reden hiervoor is dat de door de KNMI berekende waarden E_0 voor de open waterverdamping de grootte van de overdag-verdamping betreft. De etmaalverdamping komt overeen met 90% van de KNMI-waarden (RIJTEMA en RYHINER, 1968; VAN BOHEEMEN, 1977).

Als gewas is alleen gras beschouwd, de gewasfactor voor de zomerperiode is gesteld op gemiddeld 0,8, voor de winterperiode zou gemiddeld 1,0 kunnen worden aangehouden (WERKCOMMISSIE VOOR VERDAMPINGS-ONDERZOEK, 1985). Aangezien de evapotranspiratie in de winterperiode relatief van weinig betekenis is, is ten behoeve van een vereenvoudiging van de berekeningen voor de gehele meetperiode voor 0,8 gebruikt. In figuur 13 zijn verder aangegeven:

h_0^* : grondwaterdiepte in cm

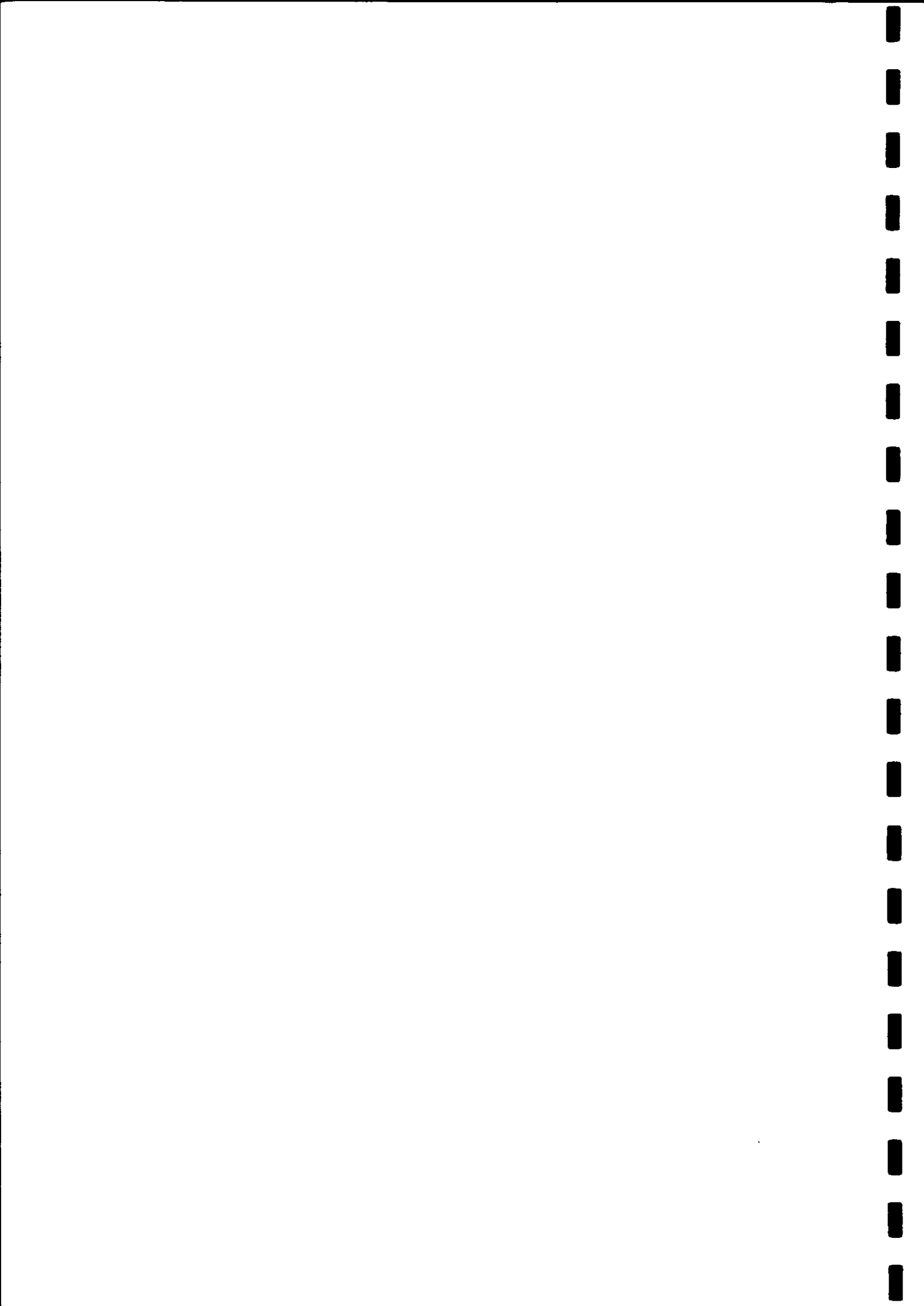
(deze is als invoer gebruikt in het grondwatermodel SWATRE en wordt als uitvoer verkregen bij het grondwatermodel HYMUST bij de naderhand uit te voeren berekeningen van de wateraanvoer-behoefte)

h_0 : grondwaterstand in m ten opzichte van NAP

h_s : sloot- c.q. polderpeil in m ten opzichte van NAP

h_1 : stijghoogte van het grondwater in het 1e watervoerend pakket in m ten opzichte van NAP

(uit stijghoogteverschillen tussen h_0 , h_s en h_1 volgt of er sprake is van kwel (positief) of wegzijging (negatief), bij peilveranderingen is h_s gebruikt voor het berekenen van B_w , h_s^* is als invoer gebruikt bij HYMUST).



Tabel 2. Gebruikte grootheden in de waterbalans

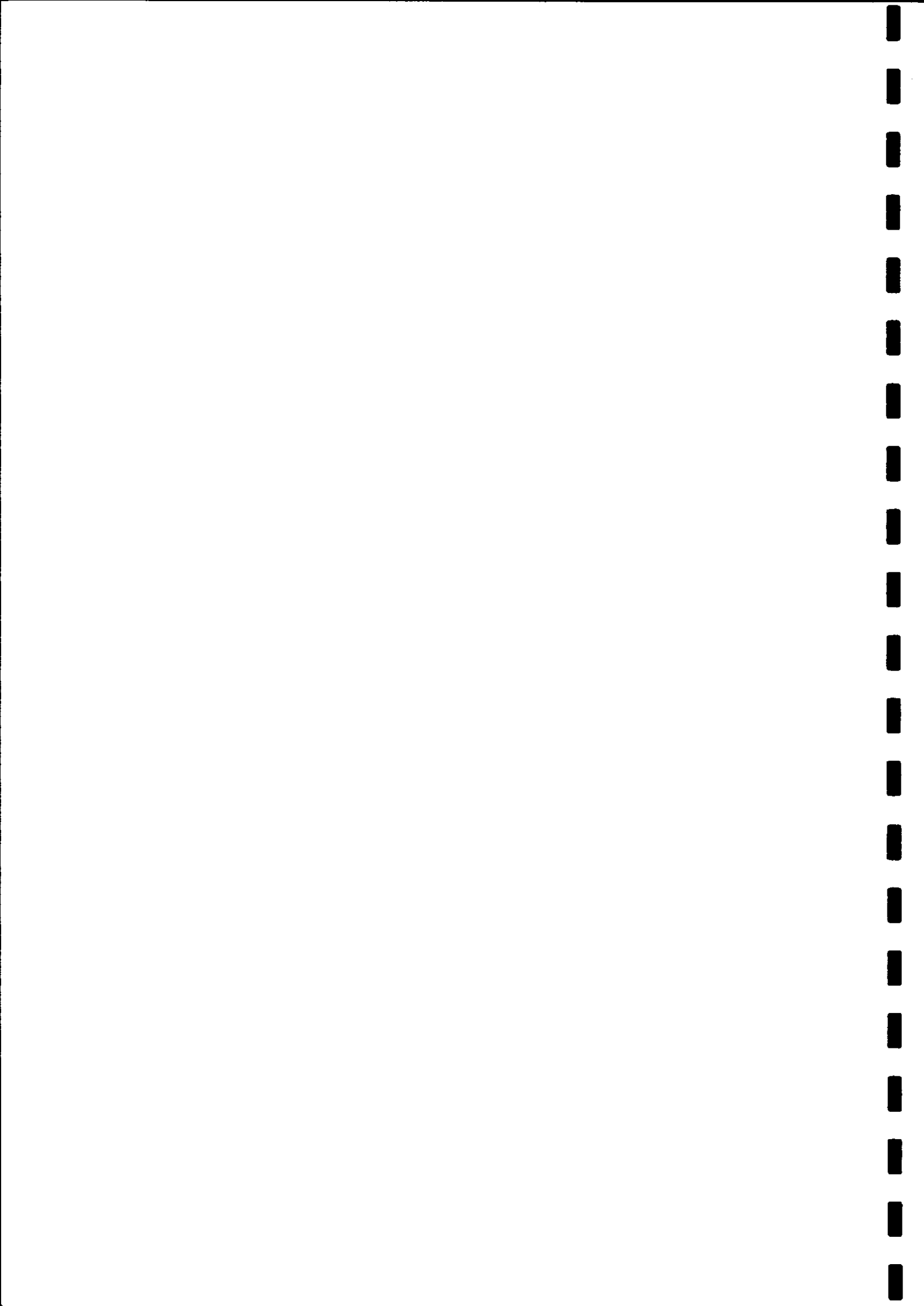
Symbool	Betekenis	Dimensie
A	afvoer deelgebied	mm.d ⁻¹
A _{dw}	drainage landoppervlak toegerekend naar het wateroppervlak	mm.d ⁻¹
A _{dl}	drainage landoppervlak	mm.d ⁻¹
A _w	afvoer deelgebied toegerekend naar het wateroppervlak	mm.d ⁻¹
B _l	bergingsverandering in het bodemprofiel boven begrenzing onderkantsysteem	mm.d ⁻¹
B _w	bergingsverandering open water	mm.d ⁻¹
E _a	actuele evapotranspiratie	mm.d ⁻¹
E _o	KNMI-waarde voor open waterverdamping	mm.d ⁻¹
F _l	landoppervlak	ha
F _w	oppervlak open water	ha
f	gewasfactor	-
K _l	kwel in het bodemprofiel (landgedeelte)	mm.d ⁻¹
K _w	kwel in het open wateroppervlak	mm.d ⁻¹
R	neerslag	mm.d ⁻¹

5.3. Gegevens waterbalansvergelijking

In bijlage 1 zijn de periodiek gemeten debieten weergegeven; in bijlage 2a tot en met 2g zijn alle verkregen gegevens per meetpunt gepresenteerd. In bijlage 13c zijn voor AD5 de perioden aangegeven wanneer de schuif is opgetrokken alsmede een indicatie van de schuifstand.

De gebruikte meteogegevens van het station De Bilt zijn weergegeven in bijlage 5a tot en met 5c. Vanwege het vrij natte jaar 1985 is de actuele verdamping gelijkgesteld aan $0,8E_o$.

In tabel 2 zijn waarden voor F_w en F_l voor de onderscheiden deelgebieden vermeld.



De meetgegevens betreffende peilen oppervlaktewater en grondwaterstanden (weekopnamen en registratie) zijn verwerkt in bijlage 3a tot en met 3g en 4a tot en met 4e.

Voor het opstellen van waterbalansen met de kwel als restterm met (3) zijn nog gegevens nodig betreffende de bergingsverandering in het bodemprofiel. Hiervoor is gebruik gemaakt van het programma SWATRE (BELMANS e.a., 1981).

5.3.1. Bergingsveranderingen in het bodemprofiel

In de vorige paragraaf is reeds aangegeven dat uit berekeningen met SWATRE informatie kan worden verkregen over de term B_1 . Het is dan mogelijk om waterbalansen op te stellen voor selectieve perioden.

De gebruikte versie van SWATRE is gedateerd op november 1986; een uitvoerige beschrijving van de invoergegevens (bijlage 7) is beschikbaar via de file SWATRE-TXT.TXT.

Ten aanzien van de gebruikte invoergegevens kunnen in grote lijnen 2 series worden onderscheiden.

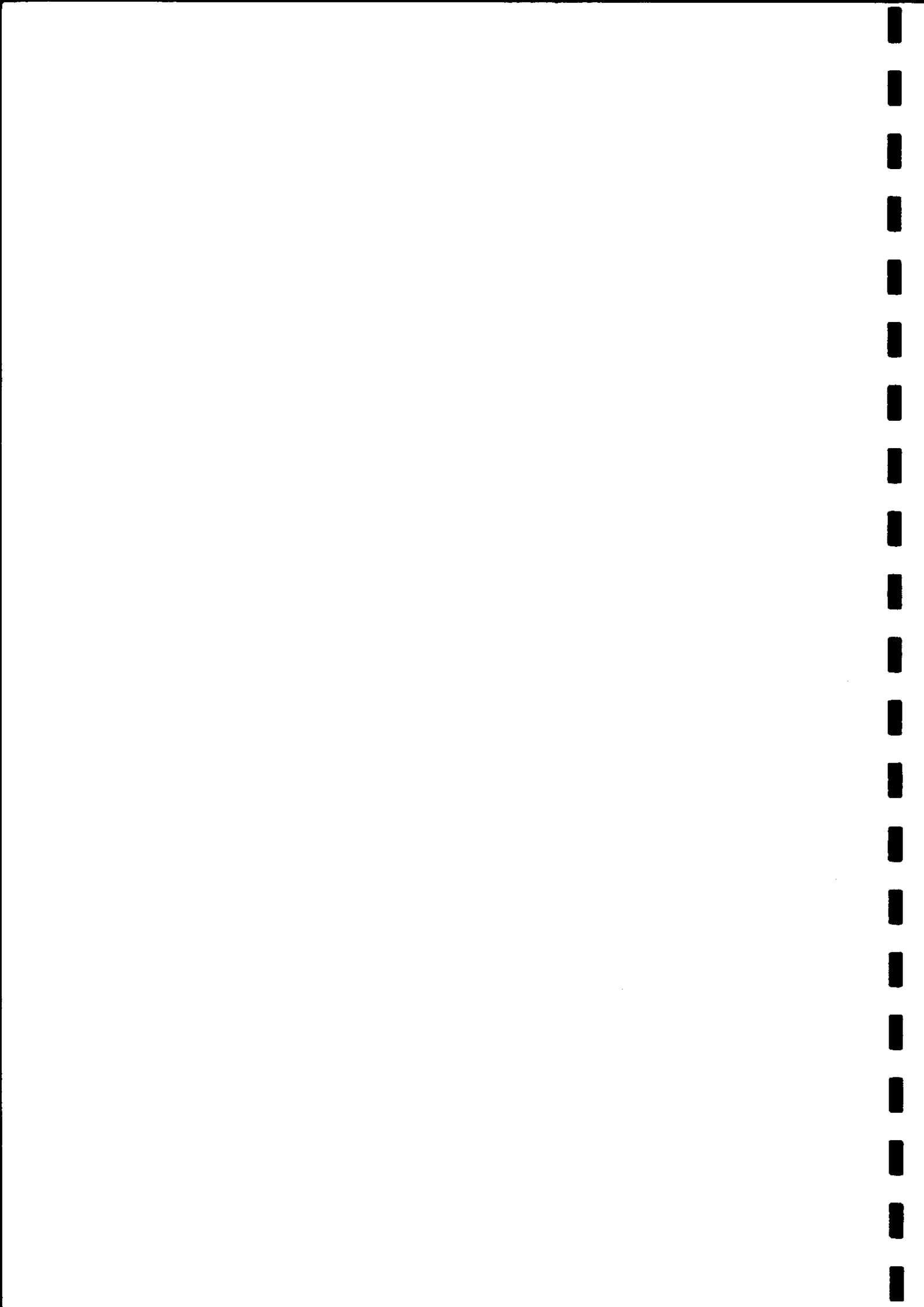
De 1e serie - eenmalige invoergegevens - heeft betrekking op:

- beginvoorwaarde : drukhoogte als functie van de diepte;
- bodemfysische gegevens : vochtkarakteristiek en capillair geleidingsvermogen
- geometrie van het bodemsysteem: indeling van het profiel in gelijke compartimenten.

De 2e serie - invoergegevens per dag - heeft betrekking op:

- meteogegevens : neerslag, kortgolvlige straling, gemiddelde luchttemperatuur en de relatieve vochtigheid;
- gewasgegevens : bodembedekking, diepte wortelzone;
- randvoorwaarde: drukhoogte (bij drukhoogte nul is dit de diepte van de grondwaterstand).

Bij de 1e serie is een evenwichtsituatie verondersteld aan het begin van het groeiseizoen, hetgeen betekent dat de drukhoogte in het systeem op dat moment is bepaald door de grondwaterstandsdiepte.



Gegevens betreffende de bodemfysische eigenschappen en de geometrie van het bodemsysteem zijn ondermeer ontleend aan een door de Stiboka recent uitgevoerde bodemkartering in het Noorderparkgebied, waarvan het onderzoeksgebied deel uitmaakt. Allereerst is een inventarisatie uitgevoerd van de voorkomende kaarteenheden. Op grond van geringe verschillen in textuurkenmerken en geometrie en gering oppervlak van voorkomen zijn de 11 aangetroffen kaarteenheden samengevoegd tot de volgende 4 profielen:

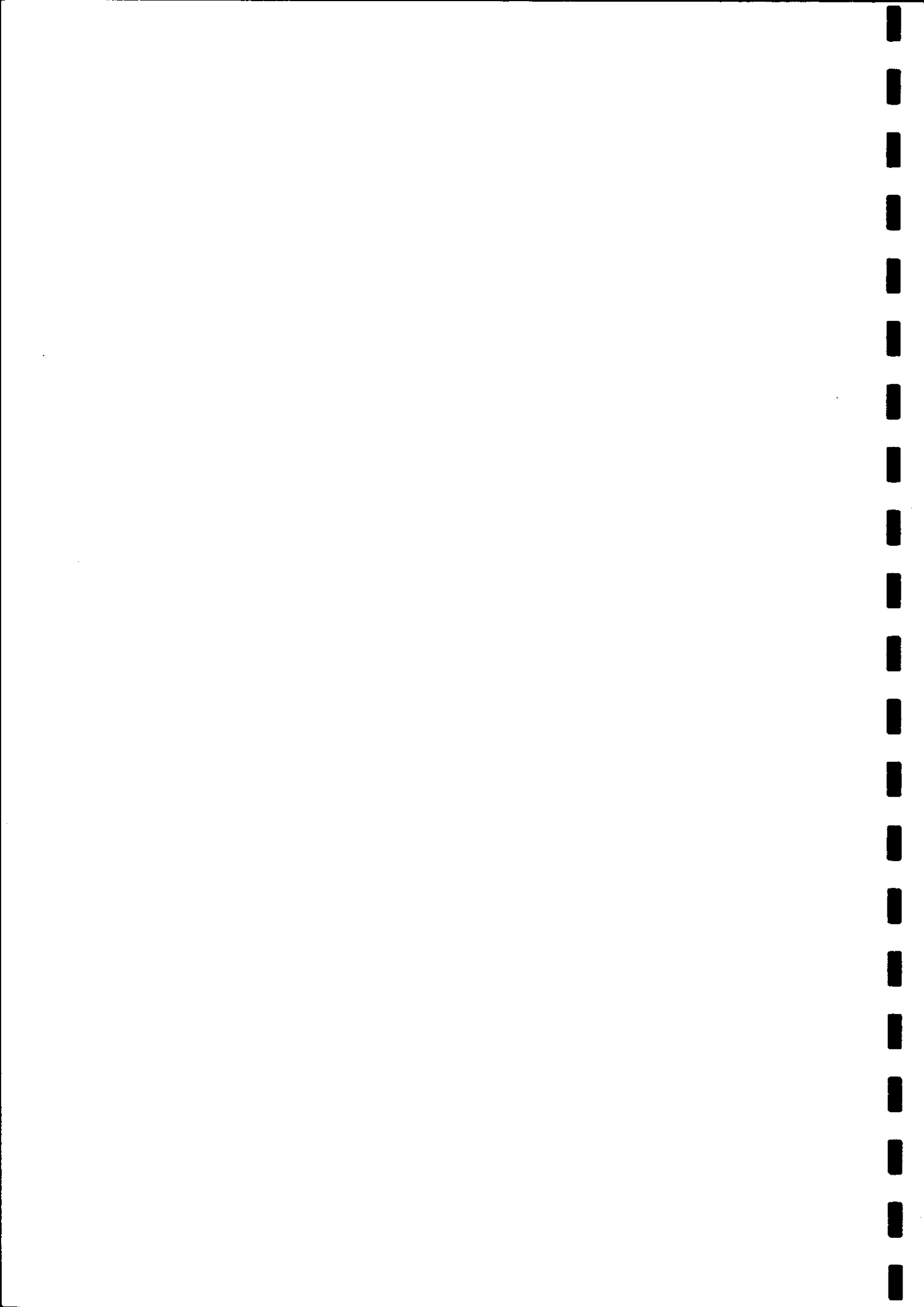
- pVp/hVp;
- Vop;
- cHn;
- Wp.

Uit gegevens van de door Stiboka binnen het gebied uitgevoerde boringen zijn voor de vier beschouwde profielen gemiddelde profielen samengesteld (bijlage 8a). Aan deze profielen die uit verschillende bouwstenen zijn opgebouwd zijn $k(h)$ - en $\theta(h)$ -relaties toegekend (BEUVING, 1984). Voor zowel de afzonderlijke bouwstenen als de profielen is de capillaire flux berekend met het programma CAPSEV (WESSELING e.a., 1984) voor verschillende grondwaterstanden en een bewortelingsdiepte van 30 cm. De berekeningen zijn uitgevoerd voor een zuigspanning van 1000 cm aan de onderkant van de wortelzone (bijlage 8b en 8c). Uit bijlage 8c blijkt dat de spreiding in grondwaterdiepte bij een flux van 3 mm.d^{-1} 15 cm bedraagt. Op grond hiervan is in het volgende één profiel aangehouden en wel cHn uit bijlage 8c.

Bij de 2e serie zijn de betreffende meteogegevens ontleend aan het weerstation De Bilt, als gewaskeuze is gras genomen met als bewortelingsdiepte 30 cm en een bedekkingsgraad van 1,0. Als randvoorwaarde is voor het verloop van de grondwaterstand in het gehele onderzoeksgebied gebruik gemaakt van de landbouwbuis Lbb88 (bijlage 6).

Uit een eerste berekening met SWATRE bleek dat de berging in het profiel, zelfs in perioden met een verdampingsoverschot, praktisch nagenoeg niet veranderde.

Uit de naderhand te behandelen waterbalansen blijkt echter een duidelijke indicatie betreffende een afname in berging in dergelijke perioden. Om deze bergingsverandering te creëren in de berekeningen met SWATRE ligt het voor de hand om de $k(h)$ -relatie aan te passen. Nieuwe runs met SWATRE toonden aan dat de k -waarden tot 10% van de



oorspronkelijke waarden dienden te worden gereduceerd om een goede aansluiting te verkrijgen tussen de bergingsverandering uit SWATRE en uit geselecteerde waterbalansen. Een verklaring voor de noodzakelijke aanpassing van de $k(h)$ -relatie kan wellicht de aanwezigheid van dunne storende laagjes zijn.

In bijlage 7 is de gebruikte invoerfile van SWATRE weergegeven en in bijlage 10b de berekende bergingsverandering.

In bijlage 10a is de met SWATRE berekende verdamping vergeleken met de potentiële verdamping die is verkregen door de E_0 -waarden in bijlage 5a tot en met 5e met een factor 0,8 te vermenigvuldigen.

5.4. Selectie waterbalansperioden

Bij selectie van de balansperioden is ondermeer rekening gehouden met de meetsituatie bij een aantal aan- en afvoerpunten op de grens van de deelgebieden. Bij AD5 is bijvoorbeeld afvoer mogelijk door een schuif op te trekken, na opening kan tijdelijk een piekafvoer optreden. Uit dergelijke afvoergolven zijn zonder registratie en afvoerrelatie geen betrouwbare waarden te verkrijgen voor dergelijke perioden.

In het algemeen zijn perioden geselecteerd met geringe fluctuaties in het debiet en $R-E_0$, indien de mogelijkheid aanwezig was om de debieten te registreren, is de gehele periode beschouwd.

5.5. Waterbalans per deelgebied

Deelgebied F1b en F2

De twee deelgebieden staan door middel van duiker D1 met elkaar in verbinding. Vanwege de diepteligging van de duiker en de veelal geringe stroomsnelheid was de volumestroom tussen de deelgebieden niet in voldoende mate te bepalen. Overwegend overheerst een stroming van F1b naar F2.

Substitutie van de bekende waarden uit ondermeer tabel 2 in (3) geeft:

$$A = R - 0,91E_0 - 0,06B_w - 0,94B_1 + \Sigma K$$



Ten behoeve van de waterbalansen zijn de volgende meetpunten beschouwd:

- ST1: meetstuw, bij niet verdronken stuw is het debiet berekend uit peilregistratie en kruinhoogte voor het overige is gebruik gemaakt van periodiek gemeten debieten;
- ST2: periodiek gemeten debieten, voor de balansperioden is het debiet bij ST2 gerelateerd aan dat bij ST1.

In tabel 3 zijn voor een aantal perioden waterbalansen opgesteld.

Tabel 3. Waterbalansen deelgebied F1b en F2

Periode	Aantal d	A mm.d ⁻¹	R mm.d ⁻¹	0,81E _O mm.d ⁻¹	0,06B _w mm.d ⁻¹	0,94B _I mm.d ⁻¹	Σk mm.d ⁻¹
22/08-25/09	35	0,73	1,60	1,69	-0,01	-0,32	0,49
26/09-25/10	30	0,51	0,79	0,81	-0,08	-0,38	0,07
04/04-30/04	27	0,14	0,99	1,64	+0,02	-0,03	0,78
01/05-28/05	28	0,22	1,47	3,00	0	-0,93	0,82
Totaal	120	0,42	1,22	1,76	-0,02	-0,41	0,53

In de twee deelgebieden komt kwel voor waardoor in de onderzoeksperiode slechts incidenteel wateraanvoer plaatsvindt.

Deelgebied F3

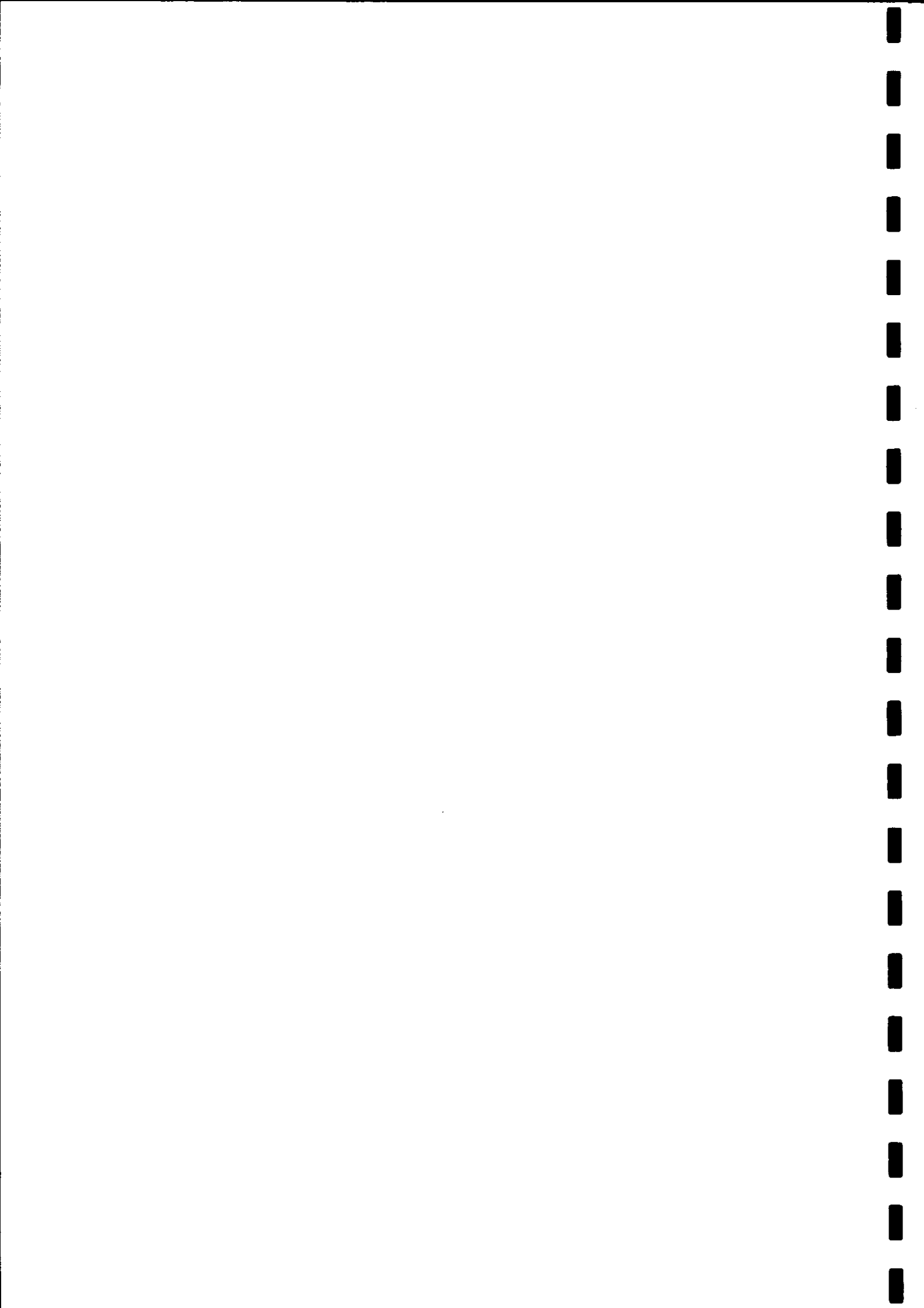
De balansvergelijking voor dit deelgebied is:

$$A = E - 0,081E_O - 0,1B_w - 0,9B_I + \Sigma K$$

Er vindt hoofdzakelijk waterinlaat plaats en dan wel vanuit deelgebied F1a met een elektrisch vijzelgemaal. De afsluitbare duiker AD3 was gedurende de gehele meetperiode dicht zodat voor de waterbalans alleen gebruik is gemaakt van:

- EG1: vijzelgemaal met een capaciteit van 396 m³.h⁻¹ met registratie door middel van urenteller;
- : bij incidentele afvoer is gebruik gemaakt van periodieke debietmetingen.

De verkregen resultaten staan in tabel 4.



Tabel 4. Waterbalansen deelgebied F3

Periode	Aantal d	A mm.d ⁻¹	R mm.d ⁻¹	0,81E ₀ mm.d ⁻¹	0,1B _w mm.d ⁻¹	0,9B ₁ mm.d ⁻¹	ΣK mm.d ⁻¹
03/04-01/05	28	-2,28	2,43	1,97	-	-	-2,74
02/05-31/05	30	-0,70	1,19	2,61	0	-0,11	0,61
01/06-28/06	28	-0,54	3,33	2,79	-0,14	1,29	0,07
29/06-01/08	34	-1,13	2,61	3,00	0,06	0,20	-0,71
02/08-30/08	29	-0,93	2,78	2,24	-0,07	-0,82	-2,36
31/08-03/10	24	-2,63	1,38	1,44	0,03	0	-2,54
04/10-04/11	32	-3,55	1,12	0,60	-0,06	0,37	-3,86
05/11-28/11	24	-3,88	3,43	0,13	-0,13	0,21	-7,10
29/11-24/12	25	0	1,73	0,13	-0,04	-0,11	-1,75
25/12-29/01	35	1,10	3,71	0,24	0,23	0	-2,14
30/01-27/02	28	0	0,01	0,45	-	-1,45	-1,01
28/02-21/03	22	-4,74	0,71	0,82	0	+1,60	-3,03
22/03-03/04	13	0,24	3,98	1,30	-0,15	-0,89	-3,48
04/04-02/05	28	0	0,96	1,83	-0,32	-0,28	0,27
03/05-26/05	23	-1,29	1,85	3,10	0,30	-0,77	-0,51
Totaal	403	-1,31	2,05	1,53	-0,01	-0,04	-1,88

In figuur 14 is $(R - 0,81E_0 - 0,1B_w - 0,9B_1)$ uitgezet tegen A, uit de figuur volgt voor ΣK een waarde van $-1,75 \text{ mm.d}^{-1}$. Deze waarde komt redelijk overeen met de waarde in tabel 4, de spreiding in zowel tabel 4 als figuur 14 is echter groot. De extreme waarden leiden voor deelgebied F1a eveneens tot niet waarschijnlijke rekenresultaten. Een mogelijke verklaring zou kunnen zijn dat in de periode waarin op grond van de urenteller van het vjzalgemaal te hoge debieten van F1a naar F3 zijn berekend op een of andere wijze water terug is gestroomd naar F1a.

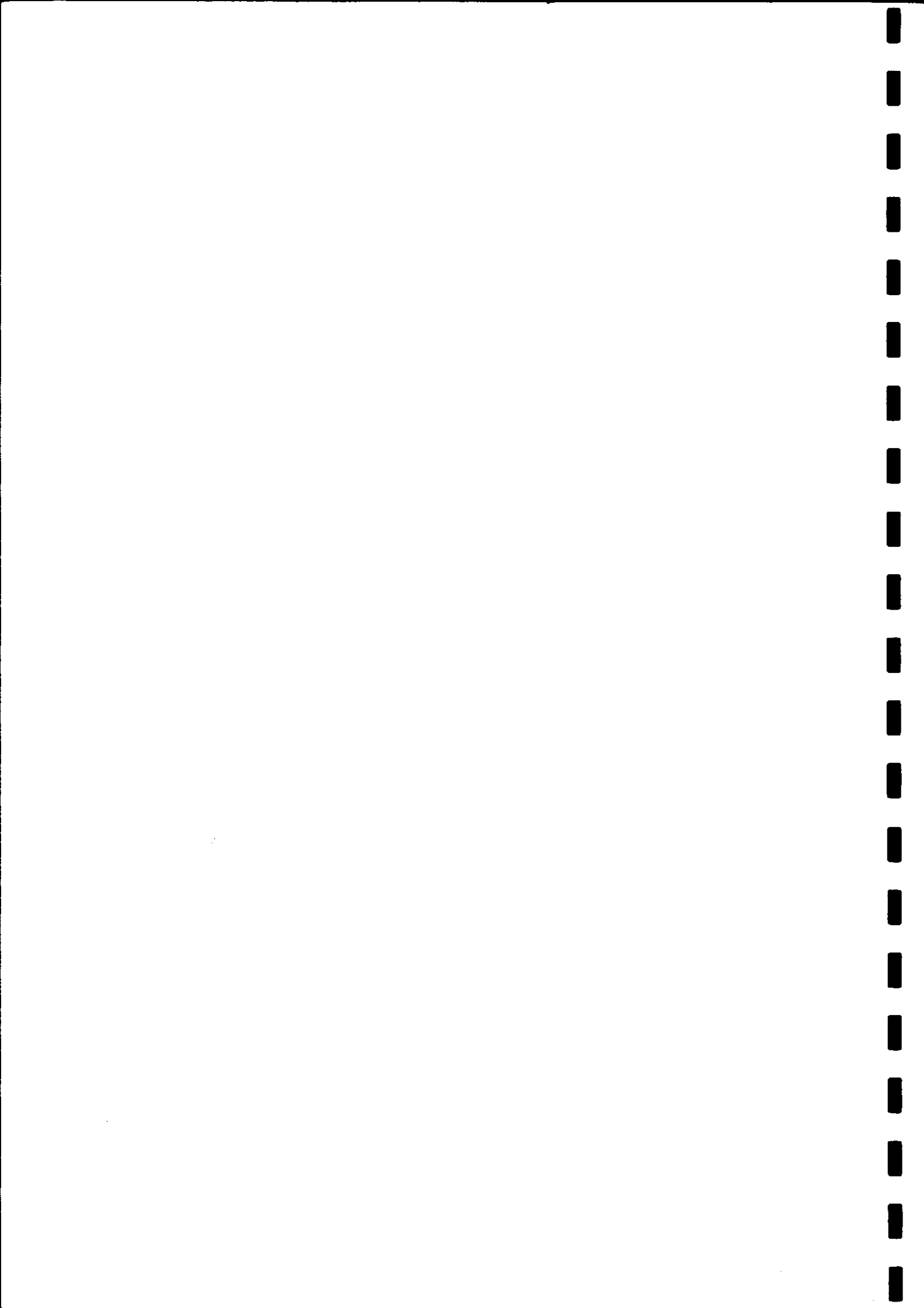
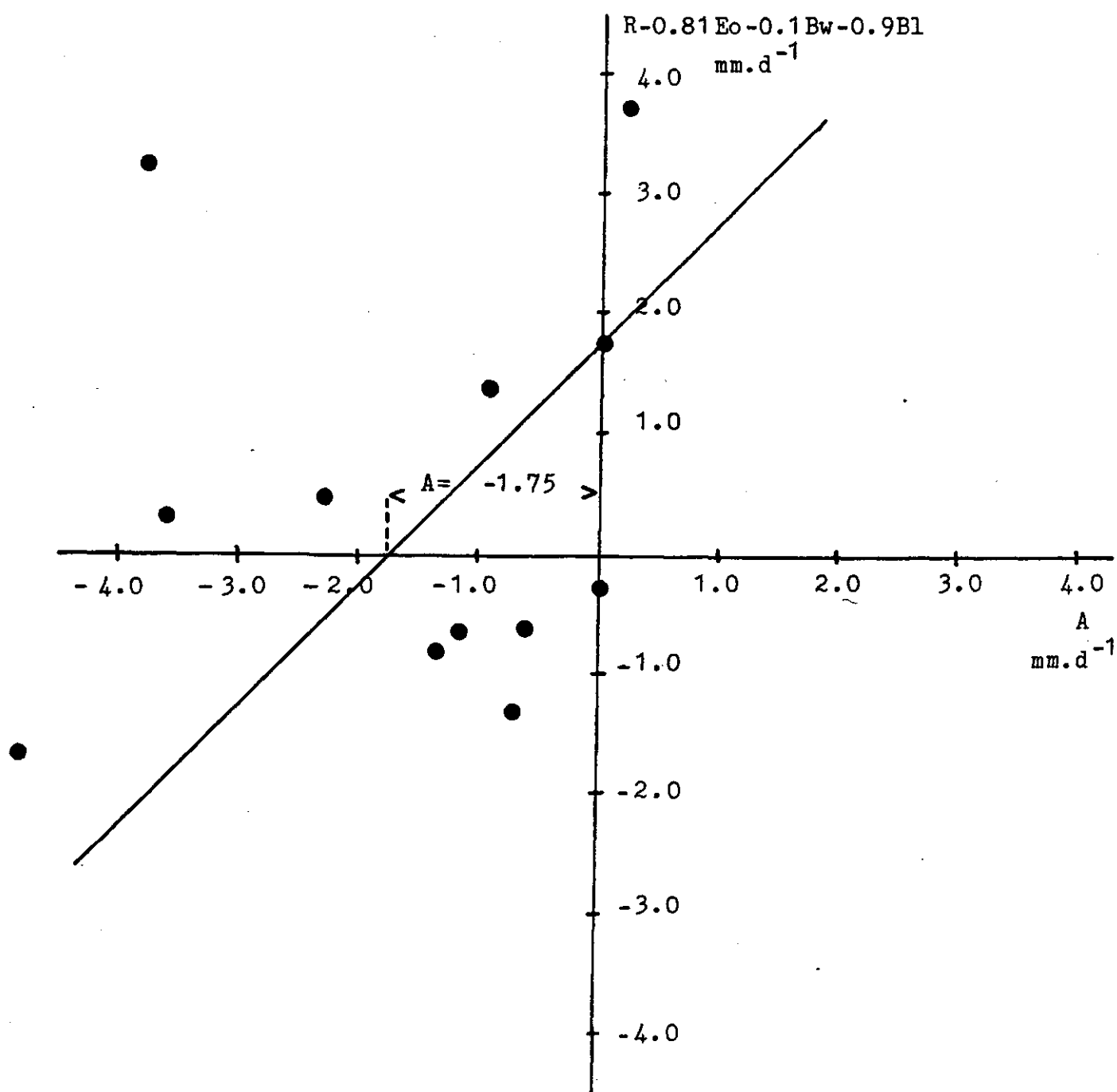
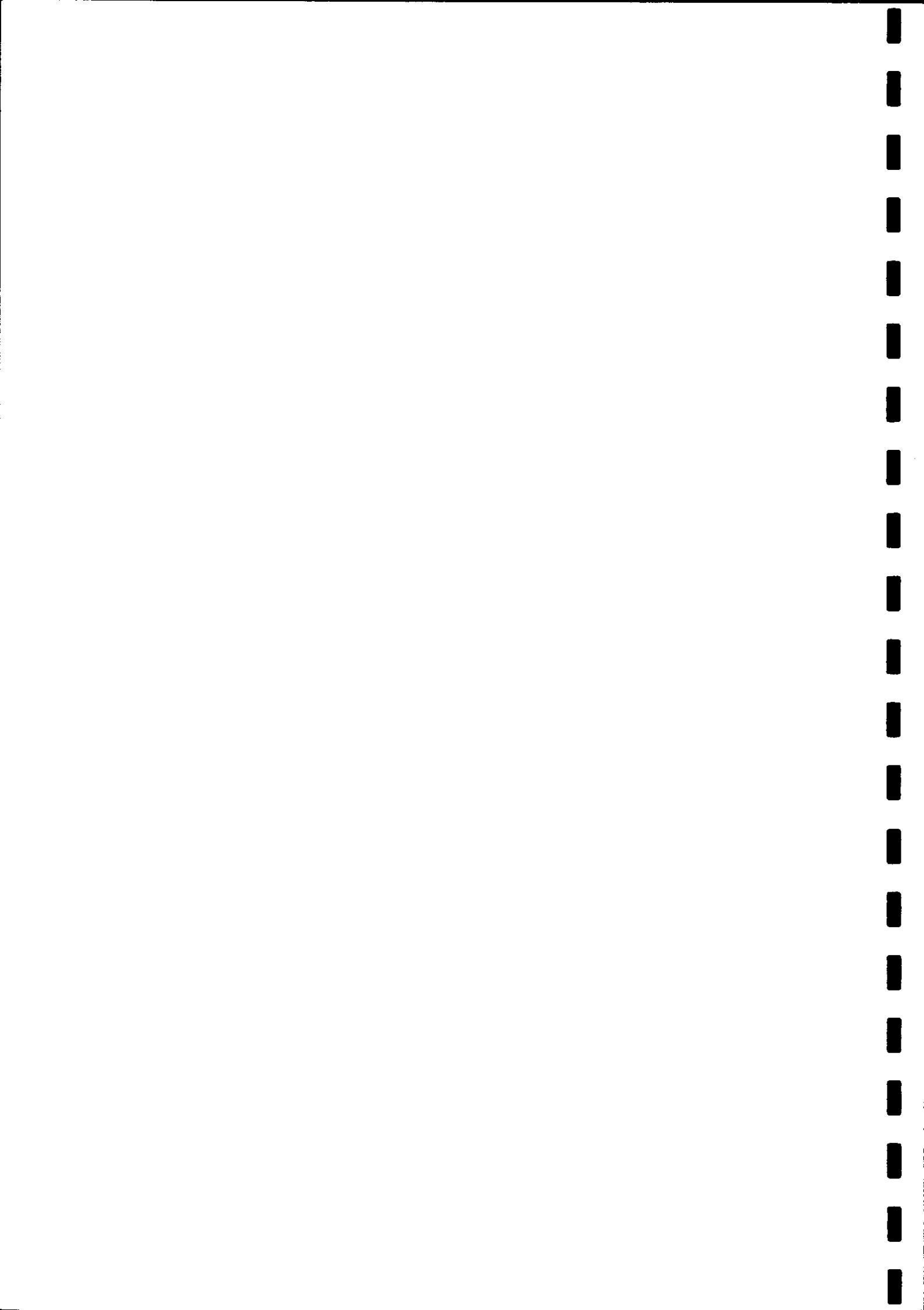


Fig.14 Verband tussen neerslagoverschot en afvoer.





Deelgebied F1a

De balansvergelijking voor dit deelgebied is:

$$A = R - 0,82E_o - 0,23B_w - 0,77B_l + \Sigma K$$

In het voorgaande is reeds aangegeven dat overwegend aanvoer plaats vindt van F1b en F2 op de meetpunten ST1 en ST2. Op het meetpunt EG1 vindt overwegend afvoer plaats naar F3. Verder zijn voor de waterbalans van het deelgebied van belang:

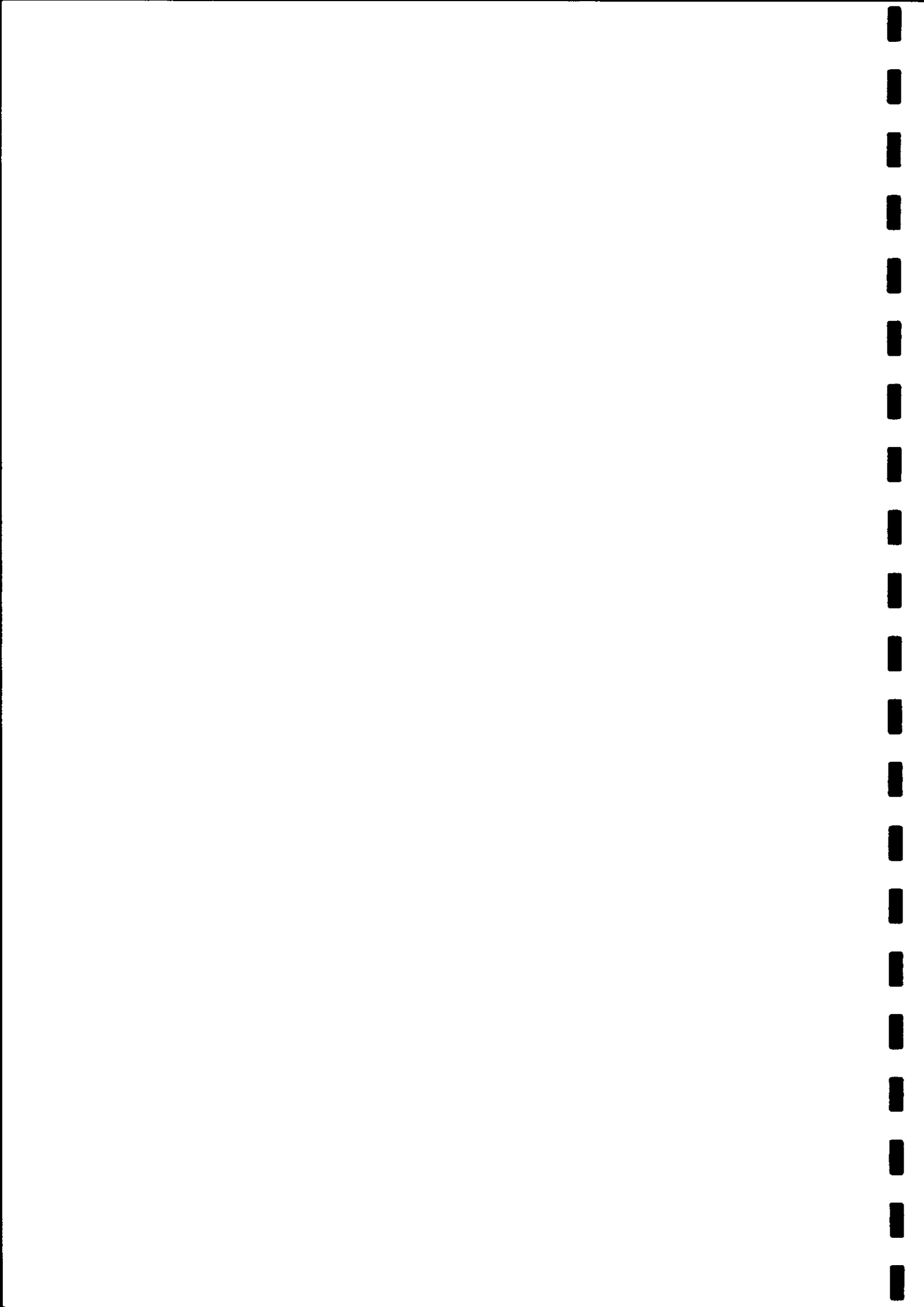
- AD1: alleen aanvoer, meetstuw met registratie;
- AD2: aan- en afvoer, meetstuw met registratie, bij verdrongen stuw is gebruik gemaakt van periodieke debietmetingen;
- AD5: aan- en afvoer, optrekbare schuif, de dagen dat de schuif is opgetrokken alsmede het aantal slagen is op lijsten vastgelegd.

Aangezien de waterbalansen worden beïnvloed door de afvoer van F1b en F2 en verder beperkingen worden opgelegd wanneer AD5 is geopend, zijn in onderstaande tabel dezelfde of kortere perioden aangehouden dan in tabel 3 zijn vermeld.

Tabel 5. Waterbalansen deelgebied F1a

Periode	Aantal d	A mm.d ⁻¹	R mm.d ⁻¹	0,82E _o mm.d ⁻¹	0,23B _w mm.d ⁻¹	0,77B _l mm.d ⁻¹	Σk mm.d ⁻¹
26/08-25/09	31	-0,27	1,56	1,64	0,11	-0,15	-0,23
26/09-25/10	30	-0,02	0,79	0,81	-0,50	-0,31	-0,81
05/04-18/04	14	-0,12	0,81	1,52	0,92	0,49	2,00
01/05-20/05	20	0,03	2,00	2,95	-0,12	-0,48	0,38
Totaal	81	-0,10	1,38	1,66	-0,17	-0,29	-0,28

De periode 05/04-18/04 is in tabel 5 niet gebruikt vanwege de waarde van 0,92 voor 0,23B_w. Het peil in de betreffende periode is gestegen met 0,06 m hetgeen een aanvoer van 26,9 l.sec⁻¹ inhoudt. Gezien de grootte van deze aanvoer en de beschikbare gegevens van ST1, ST2, AD1, AD2 en EG1 kan deze aanvoer alleen maar worden toegeschreven aan AD5.



Deelgebieden F4, F5 en F7

De balansvergelijking voor deze deelgebieden is:

$$A = R - 0,85E_o - 0,52B_w - 0,48B_l + \Sigma K$$

De bovengenoemde deelgebieden staan met elkaar in open verbinding. Het meten van de volumestroom tussen de deelgebieden onderling was niet mogelijk vanwege de afmetingen van de leidingen en de veelal geringe stroomsnelheid. De indeling is echter doorgevoerd omdat bij het hydrologisch onderzoek wel een opsplitsing mogelijk was en een belangrijk verschil in hydrologische omstandigheden tussen de plas in F4 en het zoddengebied in F5 aanwezig is.

Daar AD7 gedurende de meetperiode was afgesloten dient alleen te worden beschouwd:

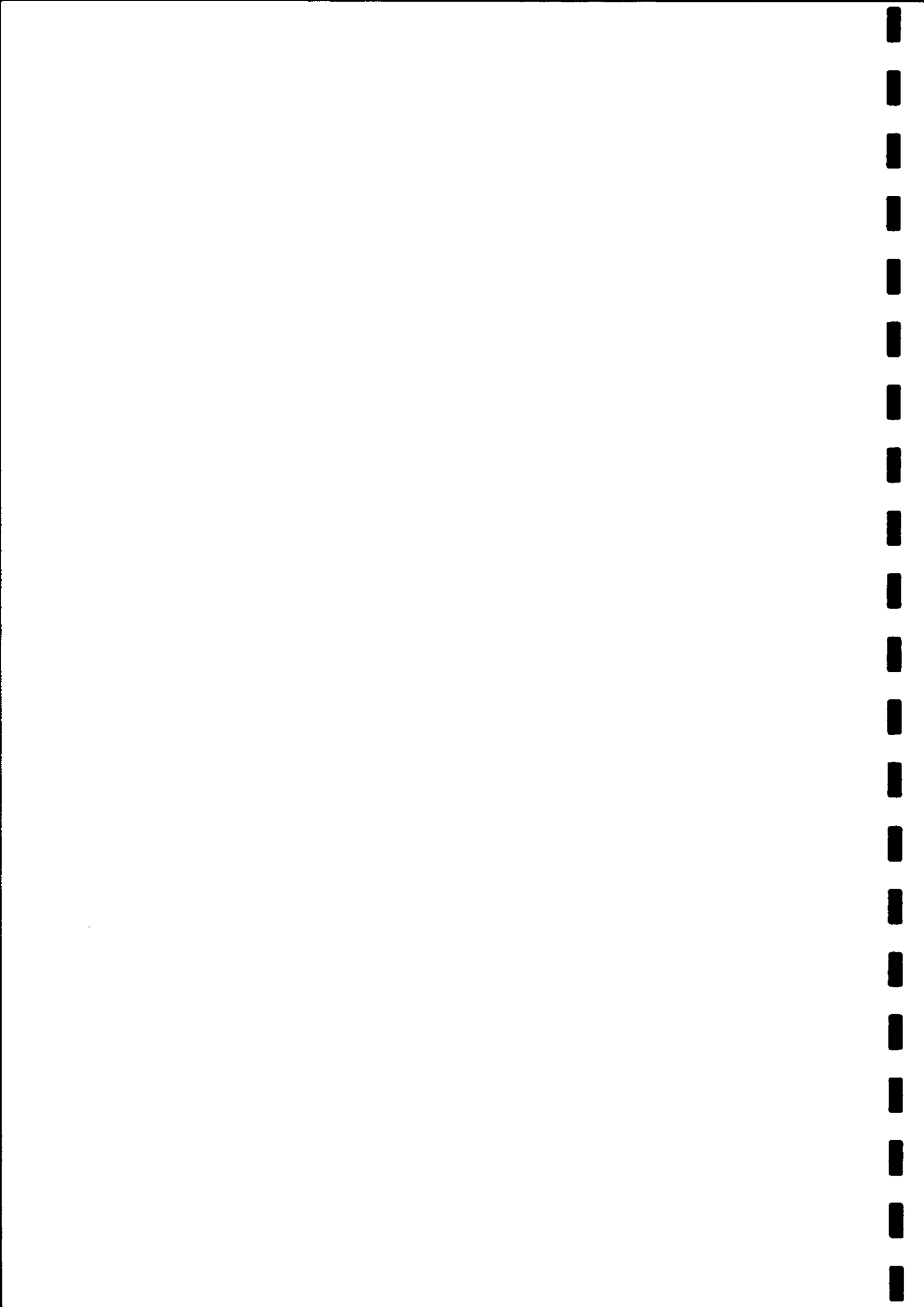
- D7: aan- en afvoer; wekelijkse debietmeting in combinatie met de twee peilschrijvers D6 en D1.

Op grond van de fluctuatie van de geregistreeerde peilen en de periodieke debietmetingen zijn perioden geselecteerd waarvoor balansen zijn opgesteld, tabel 6.

Tabel 6. Waterbalansen deelgebieden F4, F5 en F7

Periode	Aantal d	A mm.d ⁻¹	R mm.d ⁻¹	0,85E _o mm.d ⁻¹	0,52B _w mm.d ⁻¹	0,48B _l mm.d ⁻¹	ΣK mm.d ⁻¹
24/06-14/07	21	-0,67	0,70	3,14	-1,61	-0,95	-0,79
19/07-01/08	14	-1,56	5,17	2,88	1,48	1,15	-1,22
02/08-31/08	30	0,21	2,80	2,36	-0,87	-0,31	-1,41
01/09-05/10	35	0,55	1,25	1,54	-0,33	0,02	0,54
10/10-04/11	26	-1,29	0,51	0,50	0	0,01	-1,29
05/11-04/12	30*	-4,27	3,27	0,14	-0,26	-0,14	-5,96
05/12-25/12	21	0,23	1,43	0,12	0,37	-0,12	-0,83
Totaal	147	-0,27	1,76	1,68	-0,29	-0,10	-0,74

*exclusief 05/11-04/12



Deelgebied F6

Voor dit deelgebied luidt de balansvergelijking:

$$A = R - 0,83E_o - 0,27B_w - 0,73B_l + \Sigma K$$

De afsluitbare duiker AD6 was gedurende de meetperiode afgesloten zodat voor dit deelgebied van belang is:

- D5: aan- en afvoer; wekelijkse debietmetingen in combinatie met de peilschrijvers D5 en P2.

Volgens dezelfde procedure als voor F4, F5 en F7 zijn perioden geselecteerd waarvoor waterbalansen zijn opgesteld, tabel 7.

Tabel 7. Waterbalansen deelgebied F6

Periode	Aantal d	A mm.d ⁻¹	R mm.d ⁻¹	0,83E _o mm.d ⁻¹	0,27B _w mm.d ⁻¹	0,73B _l mm.d ⁻¹	ΣK mm.d ⁻¹
07/08-03/09	28	-1,80	2,75	2,39	-0,10	-0,17	-2,43
04/09-03/10	30	-1,24	1,07	1,43	-0,68	-0,38	-1,94
04/10-27/10	24	-1,70	0,98	0,65	-0,62	-0,15	-2,80
28/10-22/11	26	-1,91	2,92	0,26	0,84	0,38	-3,35
Totaal	108	-1,65	1,93	1,22	-0,15	-0,09	-2,60

Uit bijlage 1 blijkt dat in de Nedereindsche Vaart op een aantal punten debietmetingen zijn uitgevoerd. Uit de verkregen gegevens was het echter niet mogelijk om een betrouwbare uitspraak te doen betreffende eventuele kwel of wegzijging.

6. VERGELIJKING RESULTATEN HYDROLOGISCHE BEREKENINGEN EN WATERBALANSEN

In tabel 8 zijn de verkregen kwelwaarden voor de onderscheiden deelgebieden, berekend bij het hydrologisch onderzoek en als restterm verkregen voor de totale beschouwde periode uit oppervlaktewaterbalansen, samengevat. Figuur 15 geeft het verband tussen de kwelwaarden uit

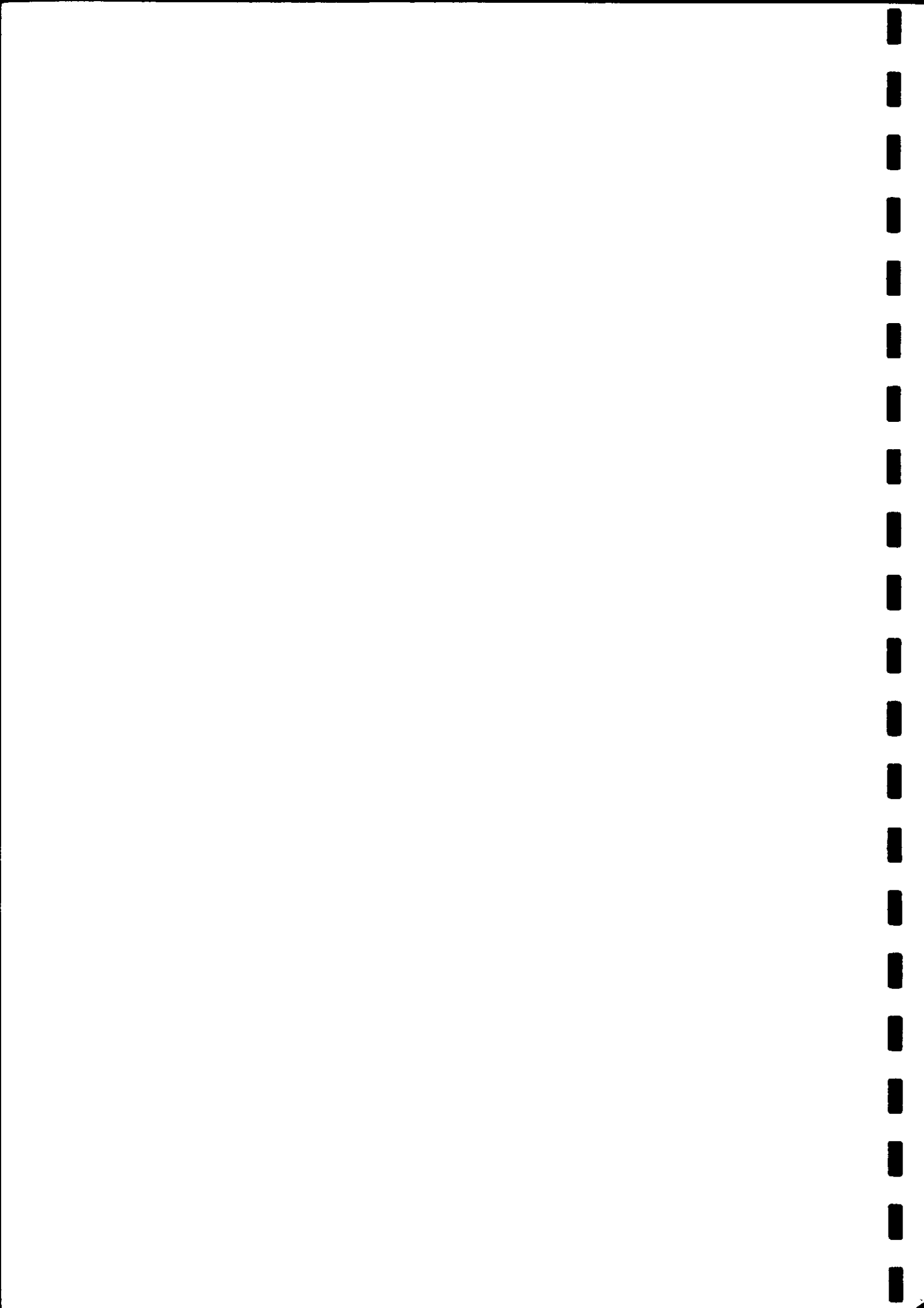
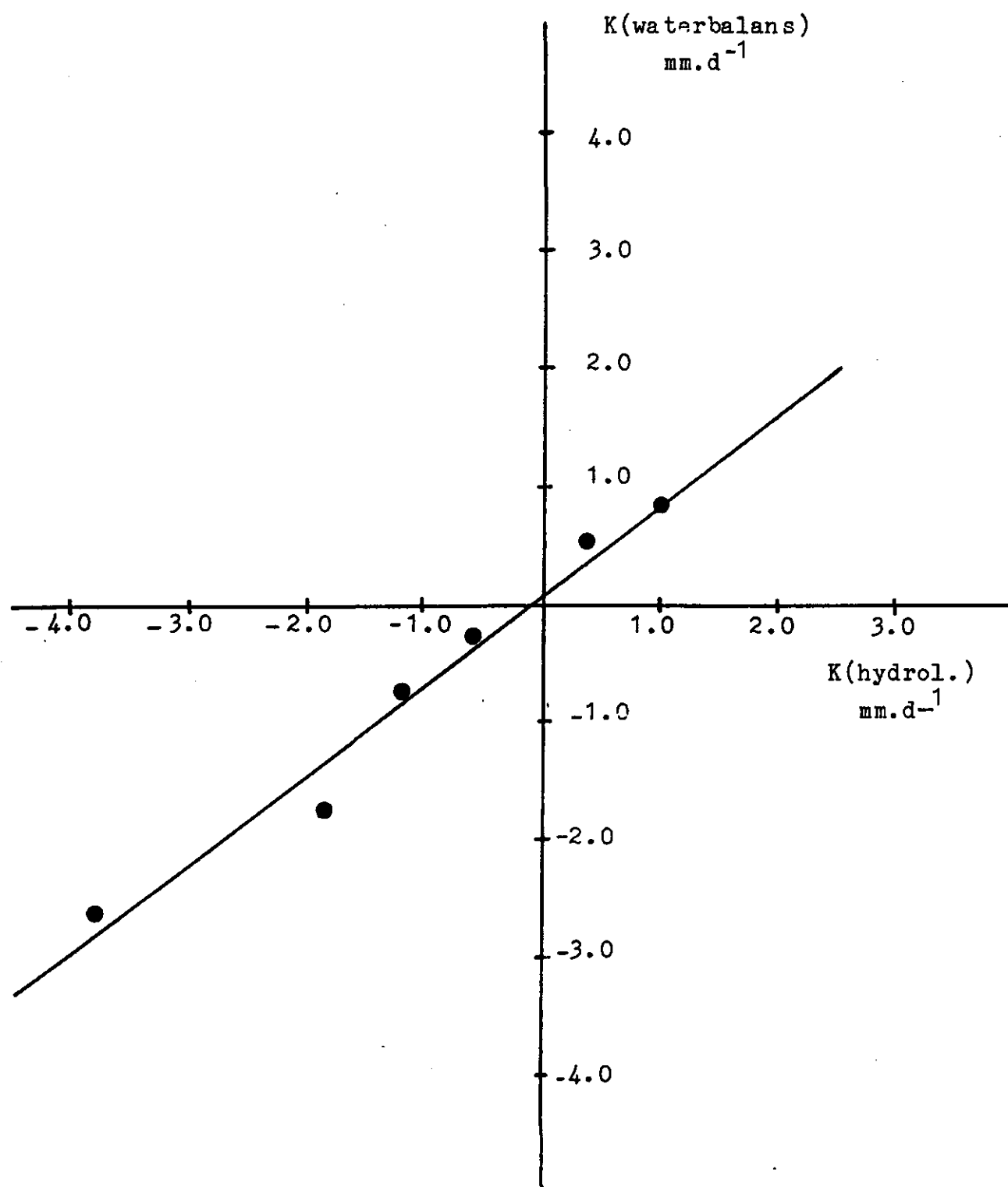
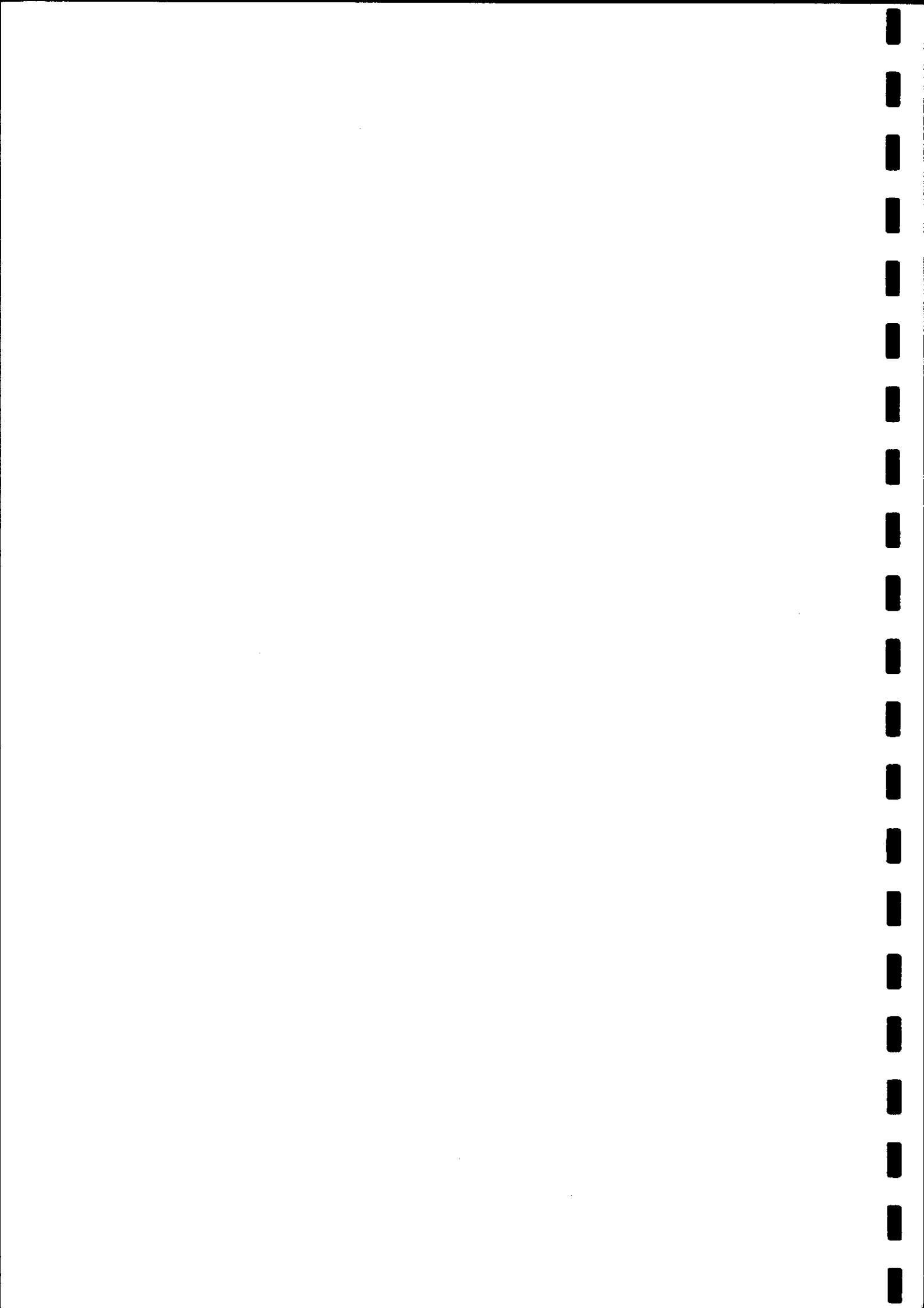


Fig.15 Verband tussen de gemiddelde kwelwaarden volgens de waterbalans en de kwelwaarden uit het geologisch onderzoek.





het hydrologisch onderzoek en de waterbalansen. Uit het berekende verband volgt voor de verwachtingswaarde $\hat{u}$ van de kwel bij 95% betrouwbaarheidsinterval:

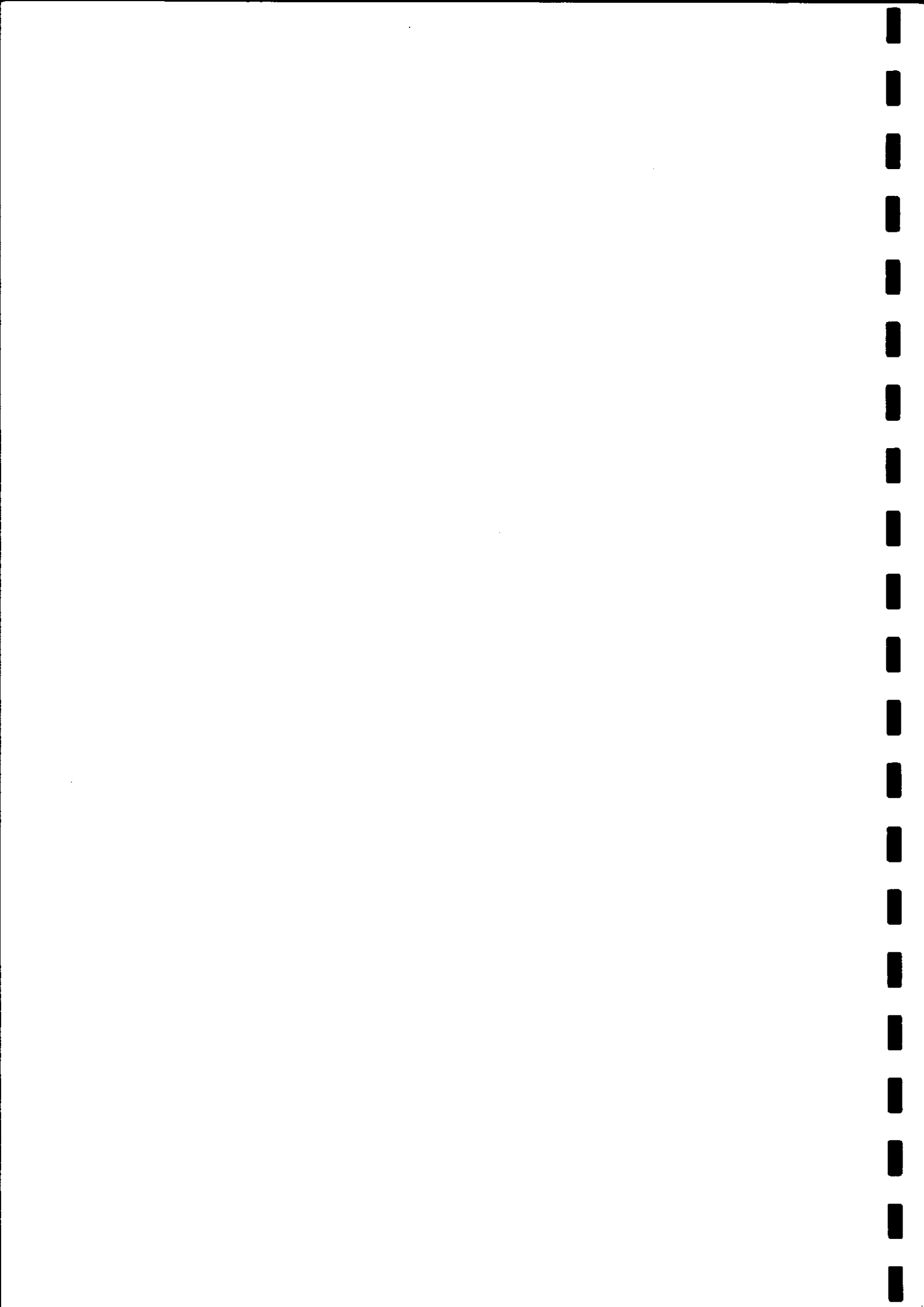
$$\hat{u} = 0,77 K_{\text{hydr.}} + 0,09 \text{ mm} \quad (10)$$

Tabel 8. Kwelwaarden verkregen uit het hydrologisch onderzoek en waterbalansen. Tevens worden de onder- en bovengrens van het 95% betrouwbaarheidsinterval rond de verwachtingswaarde van de kwel ($\hat{u}$) in mm.d^{-1}

Deelgebied	K mm.d^{-1} hydrol. onderzoek	K mm.d^{-1} water- balans	Onder- grens	$\hat{u}$	Boven- grens
F1b, 2	0,41	0,53	0,29	0,41	0,52
F1a	-0,55	-0,28	-0,49	-0,33	-0,17
F3	-1,83	-1,75	-1,85	-1,32	-0,79
F4, 5, 7	-1,18	-0,74	-1,16	-0,82	-0,48
F6	-3,74	-2,60	-3,87	-2,79	-1,71

De berekende correlatiecoëfficiënt bedraagt 0,98 en de spreiding is 0,29 mm. Uit de regressiecoëfficiënt blijkt dat er een redelijk verband is tussen de beide kwelwaarden. Met (10) is een waarde voor $\hat{u}$ berekend voor de deelgebieden die alleen bij het hydrologisch onderzoek zijn betrokken, tabel 9.

In de meeste deelgebieden komt alleen kwel of wegzijging voor. In F1a en F6 - overwegend wegzijging - komt in het oostelijk deel kwel voor (fig. 10).



Tabel 9. Kwelwaarden verkregen uit het hydrologisch onderzoek en met (10) berekende onder- en bovengrens van het 95% betrouwbaarheidsinterval rond de verwachtingswaarde ($\hat{u}$) in mm.d^{-1}

Deelgebied	K mm.d^{-1} hydrol. onderzoek	Onder- grens	$\hat{u}$	Boven- grens
F1a	-0,55	-0,49	-0,33	-0,17
F1b	0,46	0,30	0,44	0,56
F2	0,34	0,25	0,35	0,46
F3	-1,83	-1,85	-1,32	-0,79
F4	1,40	0,76	1,17	1,57
F5	-5,83	-4,57	-4,40	-2,71
F6	-3,74	-3,87	-2,79	-1,71
F7	-2,94	-3,03	-2,17	-1,32

7. WATERAAN- EN AFVOER PER DEELGEBIED OP MAANDBASIS

Substitutie van waarden voor F_w en F_l uit tabel 2 en voor $\hat{u}$ (is EK) uit tabel 9 in (3) levert de volgende afvoervergelijkingen:

Deelgebied F1a: $A = R - 0,82E_o - 0,23B_w - 0,77B_l - 0,33n$

Deelgebied F1a: $A = R - 0,81E_o - 0,06B_w - 0,94B_l + 0,44n$

Deelgebied F2 : $A = R - 0,81E_o - 0,06B_w - 0,94B_l + 0,35n$

Deelgebied F3 : $A = R - 0,81E_o - 0,10B_w - 0,90B_l - 1,32n$

Deelgebied F4 : $A = R - 0,86E_o - 0,57B_w - 0,43B_l + 1,17n$

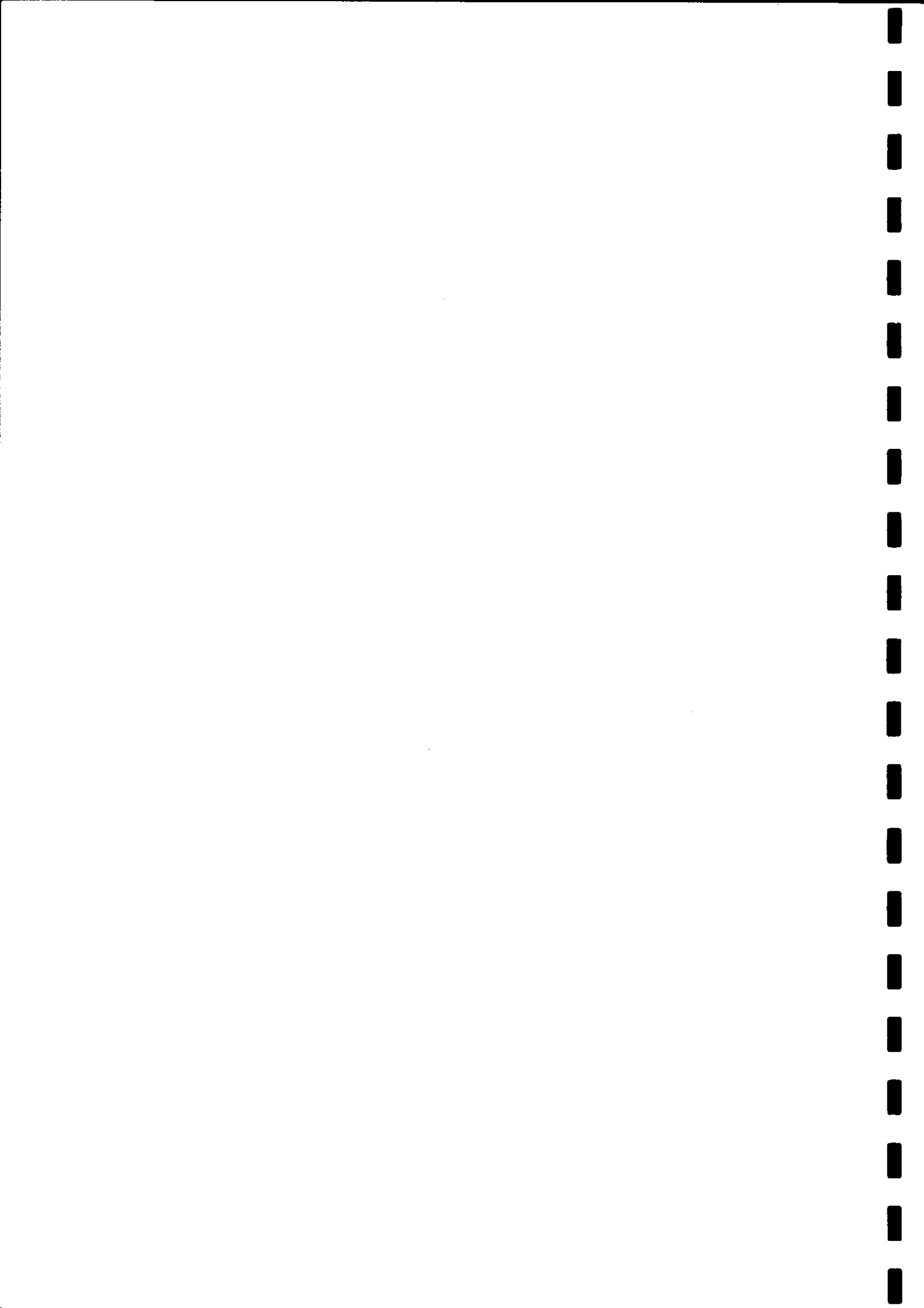
Deelgebied F5 : $A = R - 0,86E_o - 0,58B_w - 0,42B_l - 4,40n$

Deelgebied F6 : $A = R - 0,83E_o - 0,27B_w - 0,73B_l - 2,79n$

Deelgebied F7 : $A = R - 0,81E_o - 0,1B_w - 0,90B_l - 2,17n$

In de bovenstaande vergelijking heeft n betrekking op het aantal dagen per maand.

Uit bijlage 5a tot en met 5c volgen de waarden voor R en E_o , uit bijlage 11b waarden voor B_w die zijn verkregen uit bijlage 11a. In bijlage 11c zijn waarden voor het gehele onderzoeksgebied voor B_l weergegeven, deze waarden zijn verkregen uit berekeningen met SWATRE (bijlage 10b).

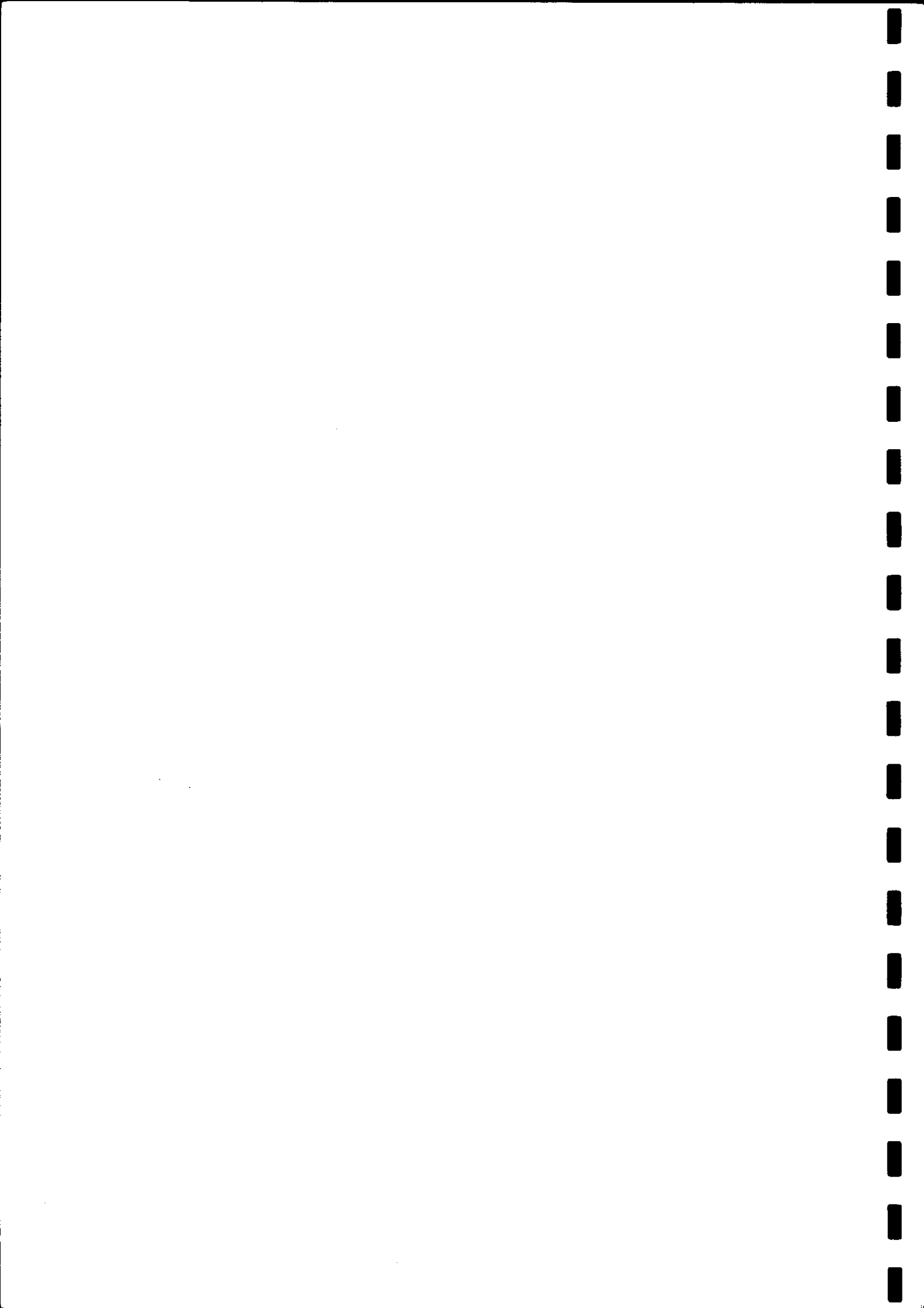


Substitutie van de waarden in de afvoervergelijking voor het betreffende deelgebied geeft de afvoer (positief) of aanvoer (negatief) in bijlage 12a in mm/maand en in bijlage 12b in $l.sec^{-1}$.

In de bijlagen 13a tot en met 13e zijn de berekende afvoeren te samen weergegeven met de gemeten debieten. Voor deelgebied F1a is hierbij geen gebruik gemaakt van de metingen bij EG1 maar de berekende debieten. De reden hiervoor is in het voorgaande reeds genoemd.

Voor de in paragraaf 5.5 voor de verschillende deelgebieden beschouwde perioden is een redelijke overeenstemming tussen de gemeten en berekende debieten aanwezig. Voor het overige worden met name in de winterperiode incidenteel de grootste afwijkingen geconstateerd. Een toevallig gemeten piekafvoer, bijvoorbeeld één waarde in augustus voor deelgebied F1 en F2 (bijlage 13a) leidt tot een grote afwijking in deelgebied F1a voor dezelfde maand.

De kwel in F4 wordt afgevoerd naar F5, als gevolg van de grote wegzijging in F5 vindt veelal bij D7 nog wateraanvoer plaats. Alleen in perioden met een hoog neerslagoverschot vindt bij D7 afvoer plaats. Aangezien het bij D7 ingelaten water een hoger geleidingsvermogen (EC) heeft dan het kwelwater vanuit F4 zijn bij P1, D6 en D7 EC-metingen uitgevoerd (fig. 16). Uit bijlage 12b blijkt dat in augustus 1985 en de daarop volgende winterperiode bij D7 afvoer plaats vindt, dit wordt onderschreven door de meetresultaten in figuur 16. In het deelgebied F6 komt in een betrekkelijk smalle strook, grenzend aan de Nede-eindsche Vaart kwel voor (fig. 10). Overwegend overheerst in dit deelgebied echter wegzijging waardoor bij D5 veelal wateraanvoer plaatsvindt. Alleen in de winterperiode vindt tijdelijk afvoer plaats; in figuur 17 zijn de resultaten van de EC-metingen voor P2 en D5 weergegeven.



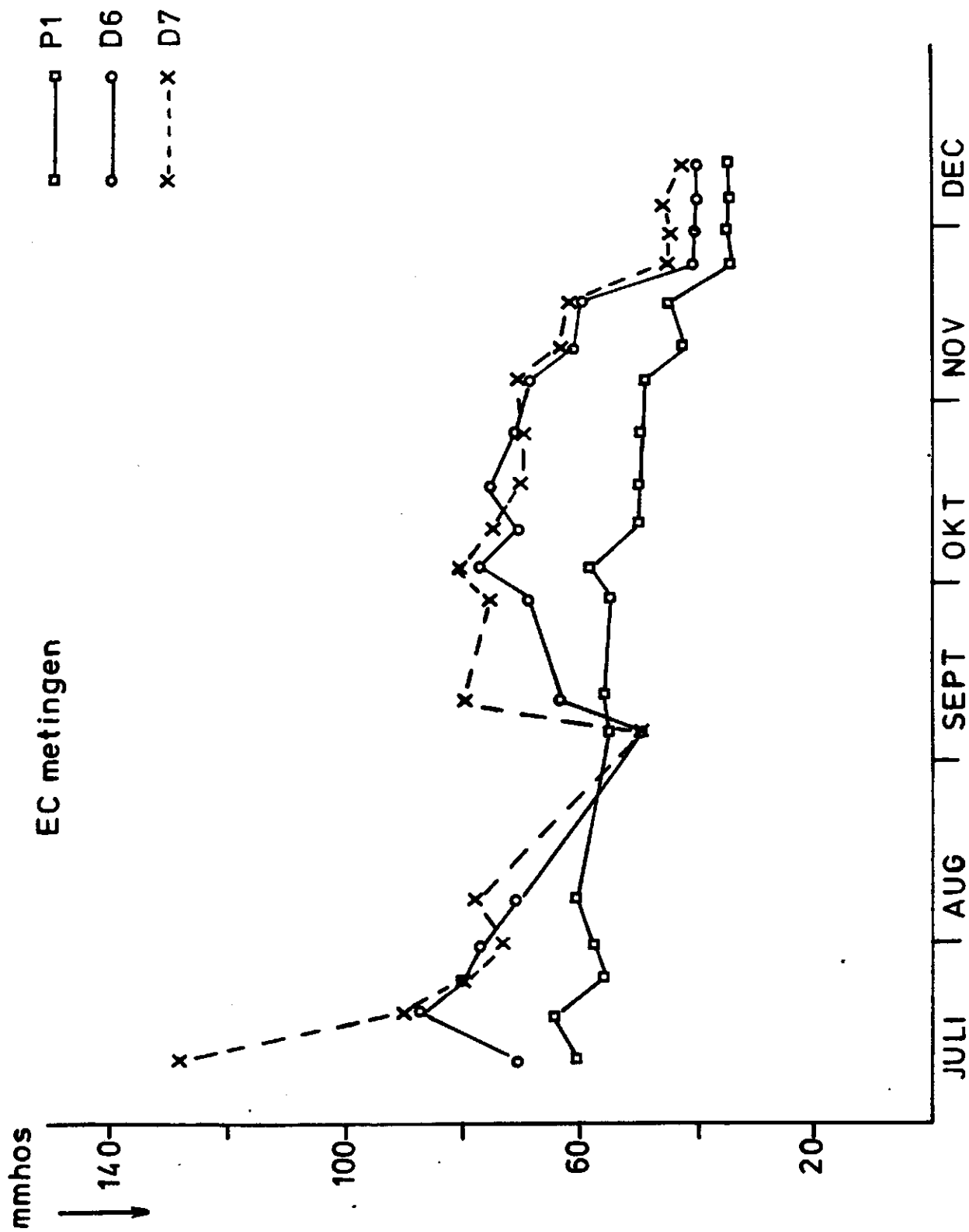
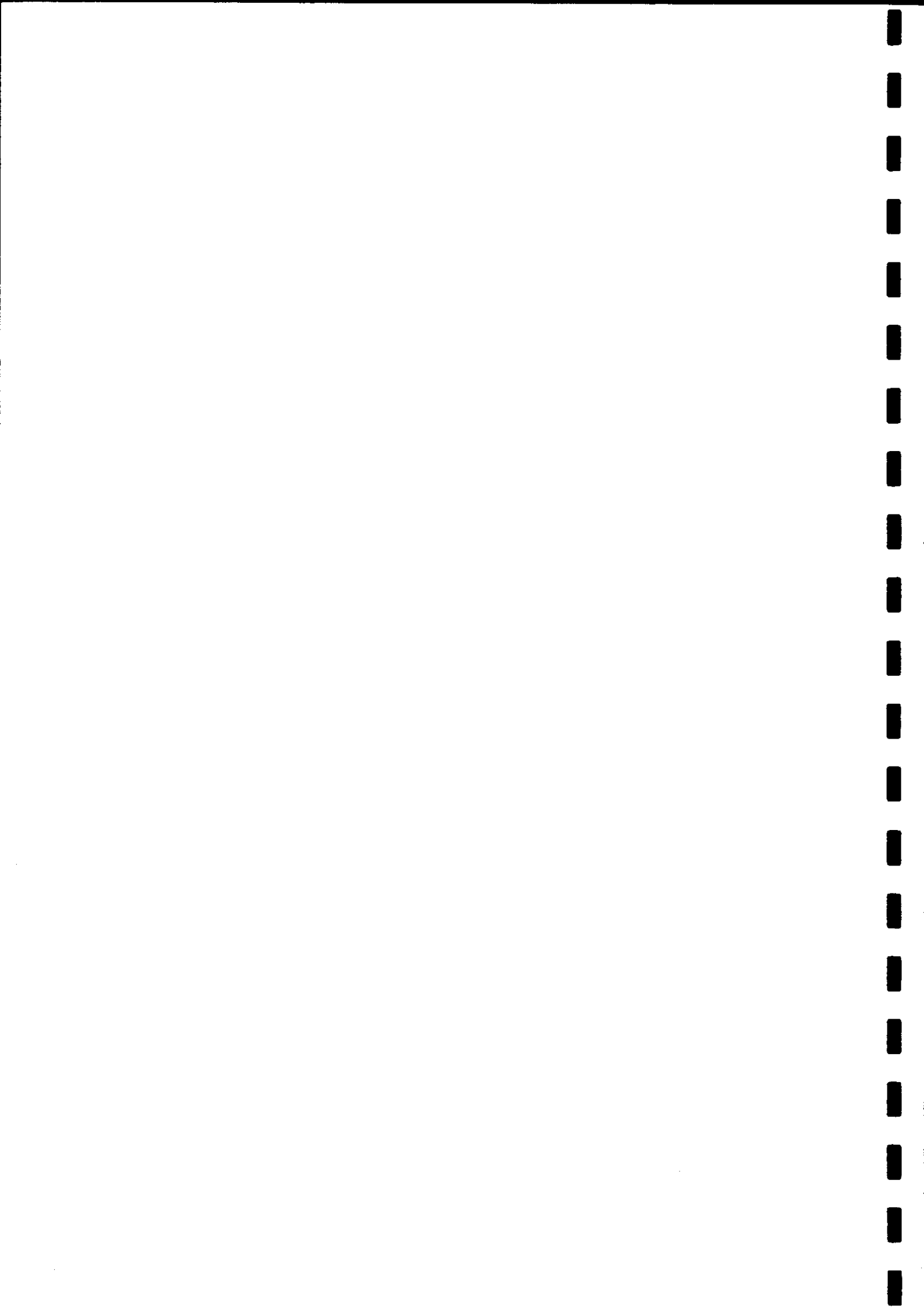


Fig 16



mmhos

EC metingen

○—○ P2
x---x D5

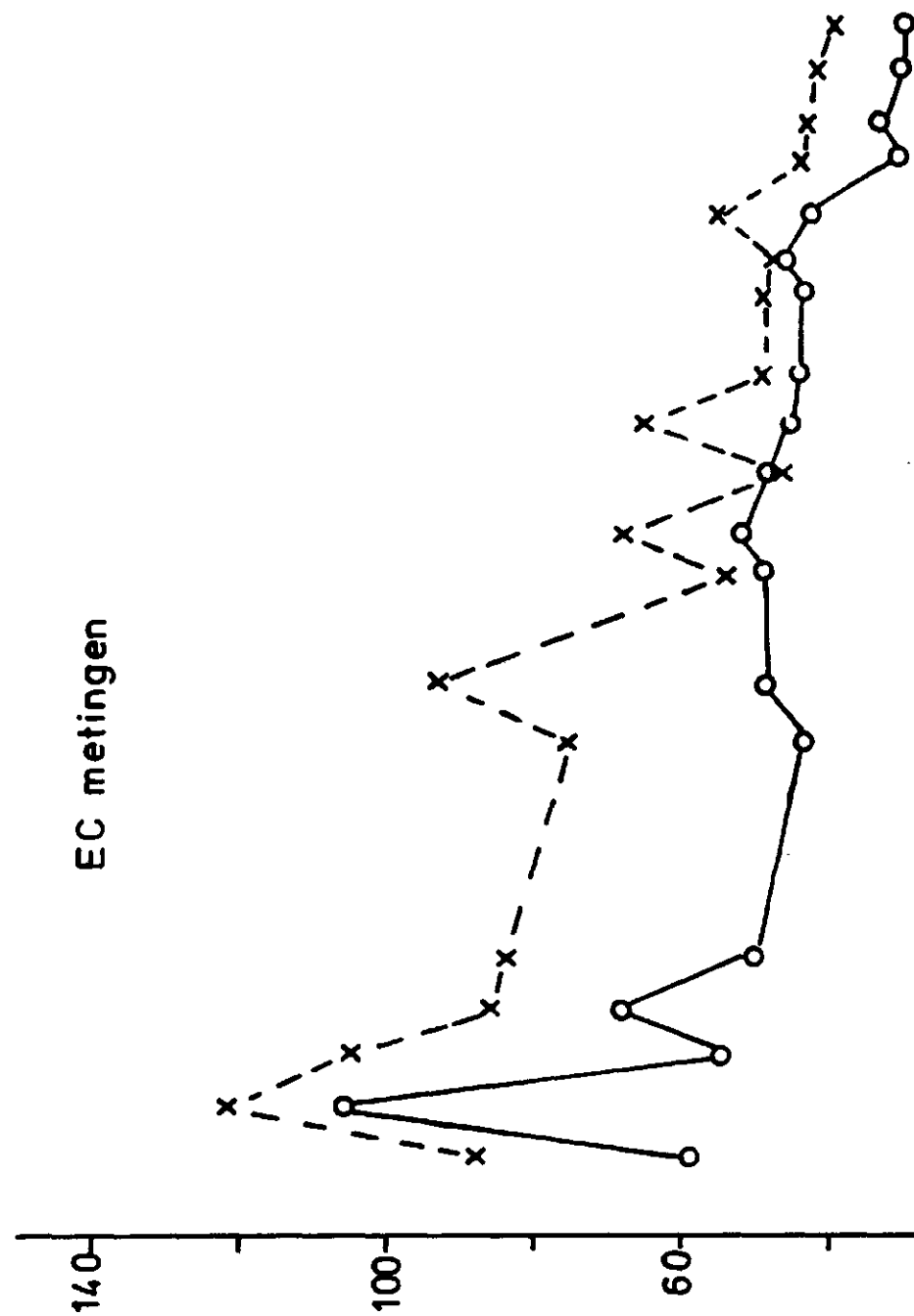
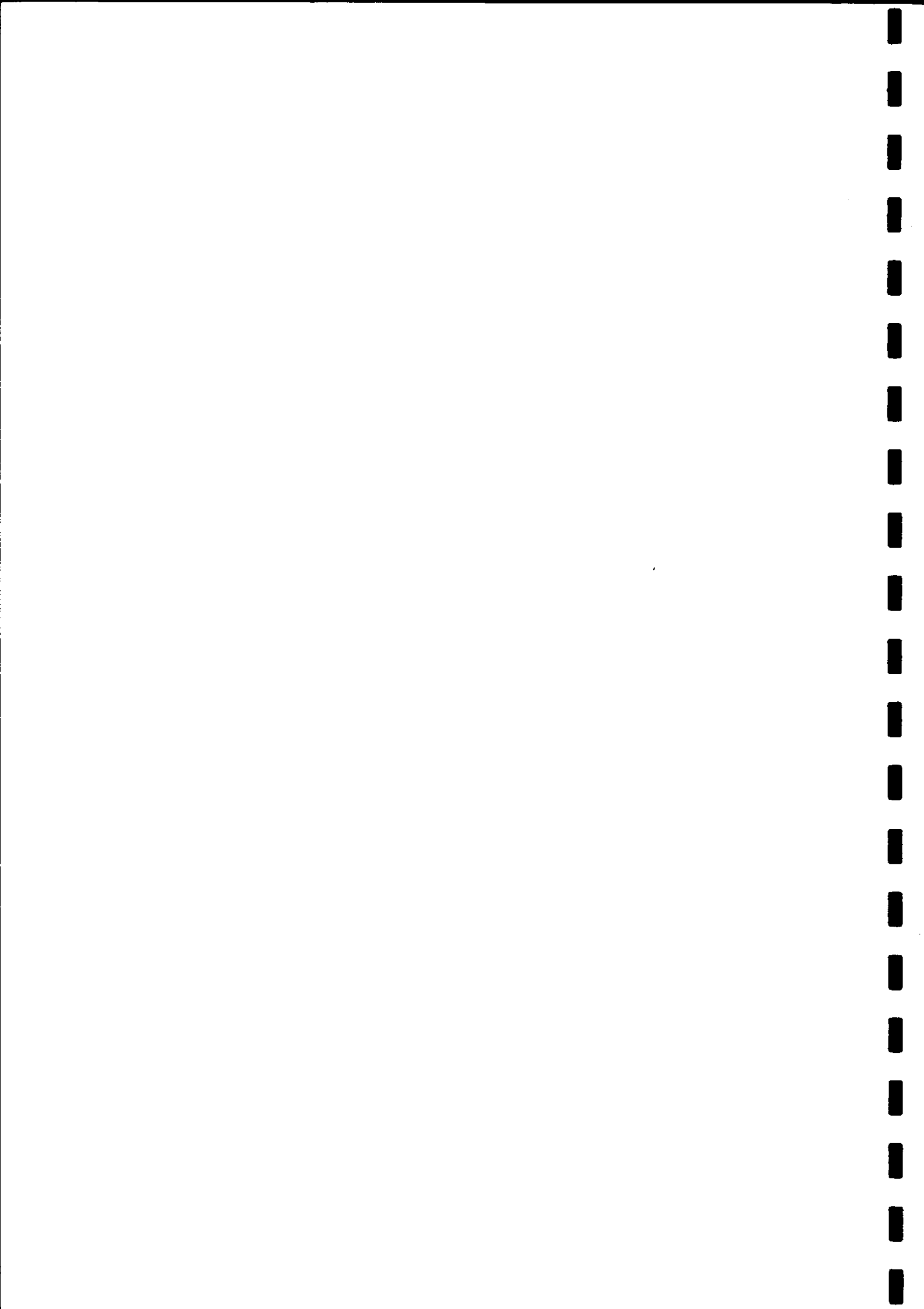


Fig 17



8. BEREKENING VAN DE WATERAANVOERBEHOEFTE VOOR PEILBEHEER IN DE PERIODE 1971 TOT EN MET 1985

8.1. Algemeen

De uitgevoerde metingen en de daaruit verkregen inzichten in de waterhuishouding hebben betreffende de wateraan- en afvoer betrekking op een willekeurig 'meetjaar'. Aangezien 1985 wat de zomer betreft als een overwegend nat jaar kan worden geclassificeerd zal het duidelijk zijn dat in een droog jaar voor de volumestromen naar en van de deelgebieden andere waarden gelden. Voor het verkrijgen van informatie over de wateraan- en afvoer in relatie tot klimatologische omstandigheden is met het hydrologisch model HYMUST (VAN BAKEL en OOSTINDIE, 1987) de wateraanvoerbehoefte per decade in het zomerhalfjaar voor de onderscheiden deelgebieden berekend. De berekeningen zijn uitgevoerd voor de periode 1971 tot en met 1985 waarin zowel droge als natte jaren worden aangetroffen.

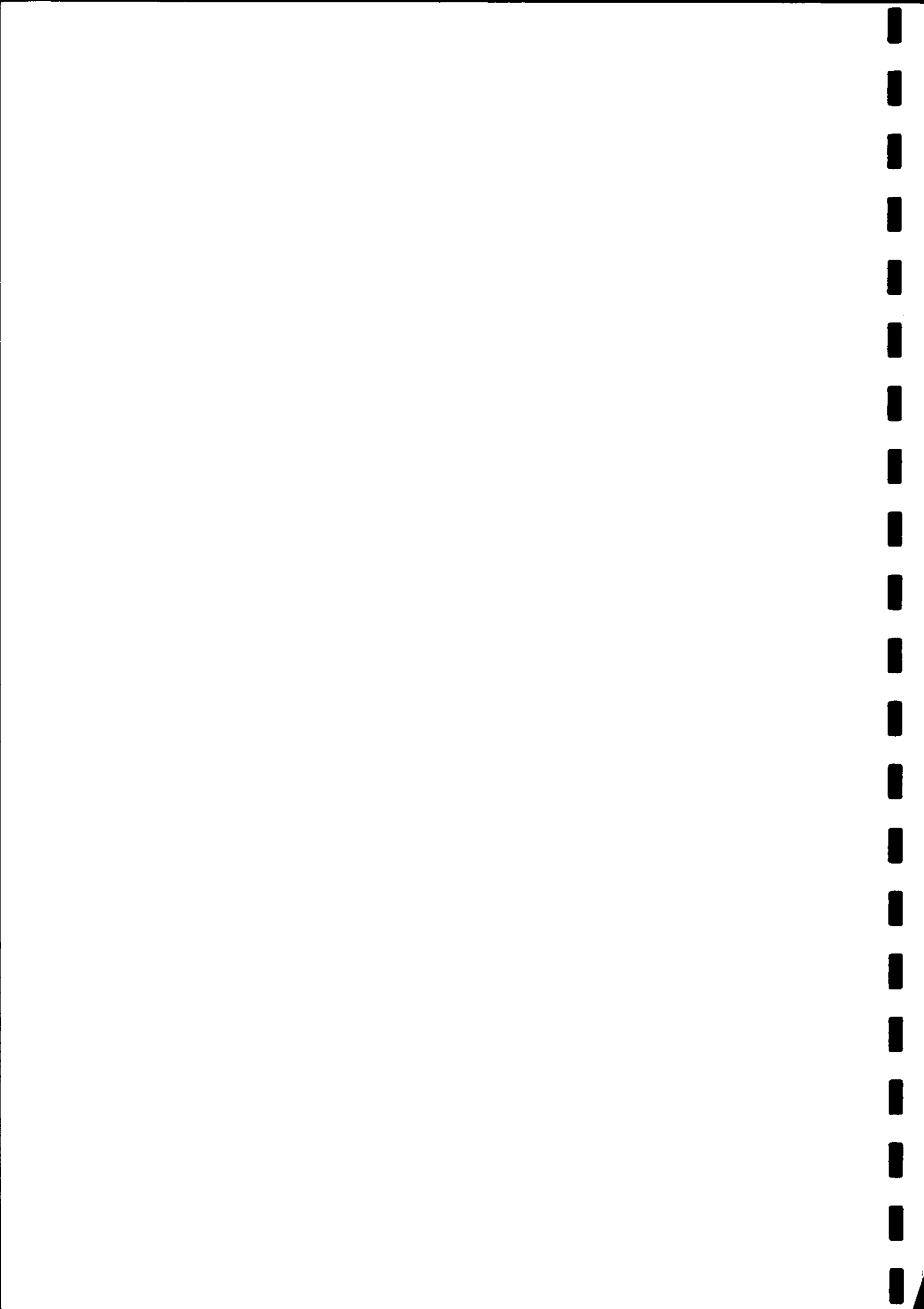
8.2. Basisgegevens voor HYMUST

Het programma HYMUST berekent de wateraanvoerbehoefte voor peilbeheer. De benodigde gegevens worden verzameld op vakniveau; voor het onderzoeksgebied is een vak gesteld op $200 \times 200 \text{ m}^2$ ofwel 4 ha. Het studiegebied is hiervoor geschematiseerd in vakken waarbij elk deelgebied overeenkomt met een aantal vakken (bijlage 15h).

Aan elk vak wordt door een codering gegevens toegekend betreffende:

- bodemgebruik;
- bodemfysische eenheid;
- kwel;
- polderpeil (zomerpeil);
- drainageweerstand;
- slootafstand;
- verschil zomer- en winterpeil;
- deelgebied.

De codes worden vervolgens ingevoerd in een zogenaamde vakkenfile (bijlage 14). Op bijlage 15a tot en met 15g is de verdeling van de codes voor de relevante gegevens aangegeven alsmede de betekenis.



In bijlage 15b is de verbreiding aangegeven van de bodemfysische eenheden. Op grond van de in paragraaf 5.3.1 met CAPSEV en SWATRE uitgevoerde berekeningen is één bodemprofiel gebruikt met een aangepaste $k(h)$ -relatie. Bij een eerste berekening met HYMUST worden voor alle combinaties van bodemgebruik, waarop peilbeheer van toepassing is, en bodemfysische eenheden eenmalig VPOS tabellen aangemaakt. Deze tabellen hebben betrekking op fluxen in relatie tot zuigspanning in de wortelzone en de grondwaterstandsdiepte (bijlage 16) en de daarmee corresponderende vochtgehalten in het bodemprofiel.

Meteogegevens, zoals neerslag, open waterverdamming en globale straling zijn gebruikt van het station De Bilt en per decade ingevoerd op een meteofile.

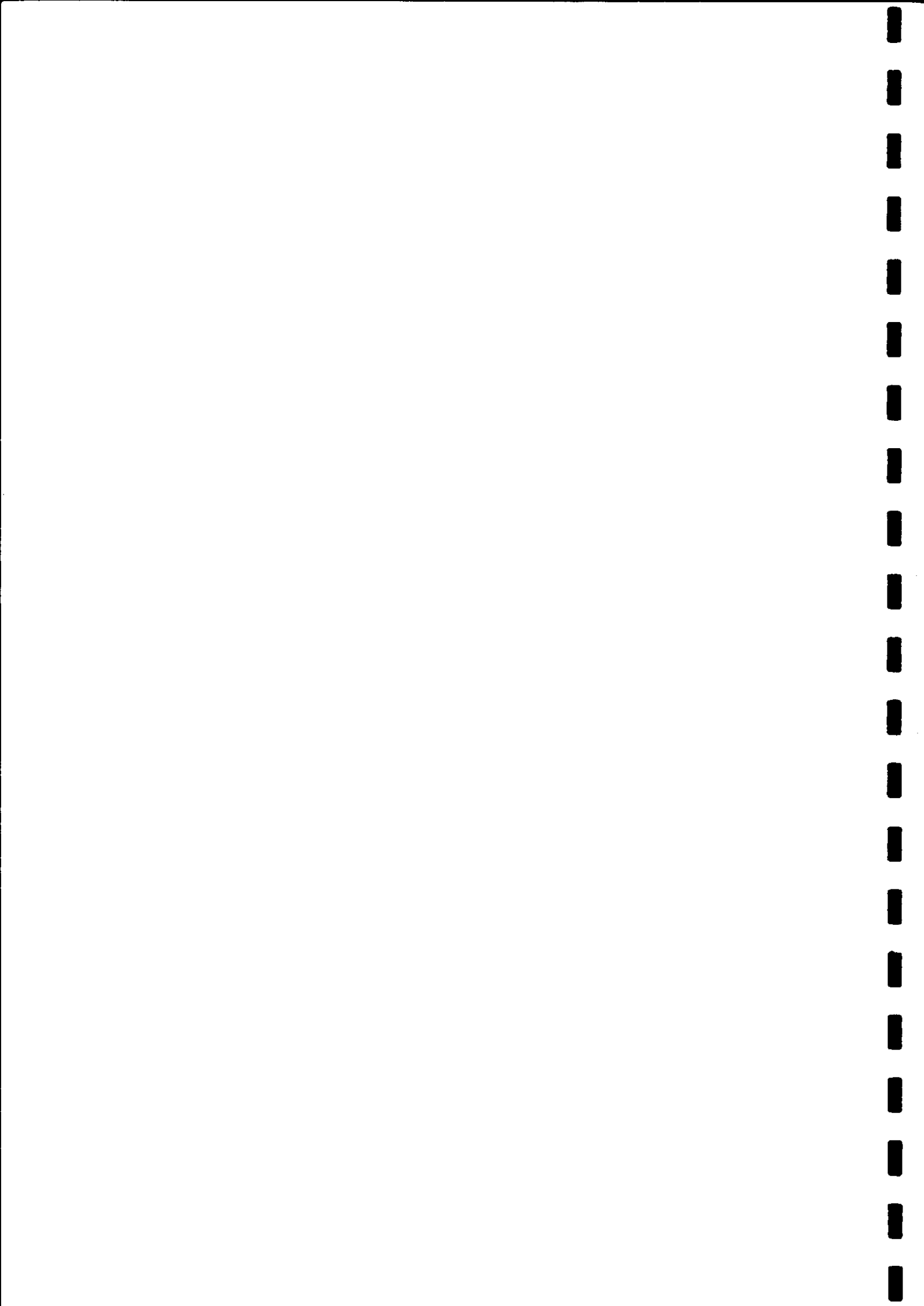
8.3. Berekende aanvoer voor peilbeheer

Voor de reeds genoemde vakkenfile wordt een blokfile samengesteld met alle unieke combinaties van de in de vakkenfile voorkomende codes. Open water komt in deze blokfile tevens voor, echter de wateraanvoerbehoefte voor peilbeheer van open water wordt op een directe wijze berekend. Voor de in de blokfile voorkomende blokken berekent het programma HYMUST per decade de wateraanvoerbehoefte; tevens wordt voor het zomer halfjaar een waterbalans opgesteld.

Met het programma SOMBLOK kan de wateraanvoerbehoefte per decade gedurende het zomerhalfjaar voor zowel de deelgebieden (bijlage 17a tot en met 17b) als voor het gehele studiegebied worden gesommeerd (bijlage 18).

8.4. Vergelijking gemeten en berekende aanvoer

Op bijlage 19 zijn voor het zomerhalfjaar 1985 de afvoeren, gebaseerd op ondermeer debietmetingen, en de met HYMUST berekende afvoeren met elkaar vergeleken. Omdat HYMUST rekent met een constant zomerpeil en in enkele deelgebieden relatief veel open water voorkomt zijn correcties voor peilfluctuaties uitgevoerd. In grote lijnen komen de op metingen gebaseerde en de berekende afvoeren met elkaar overeen.



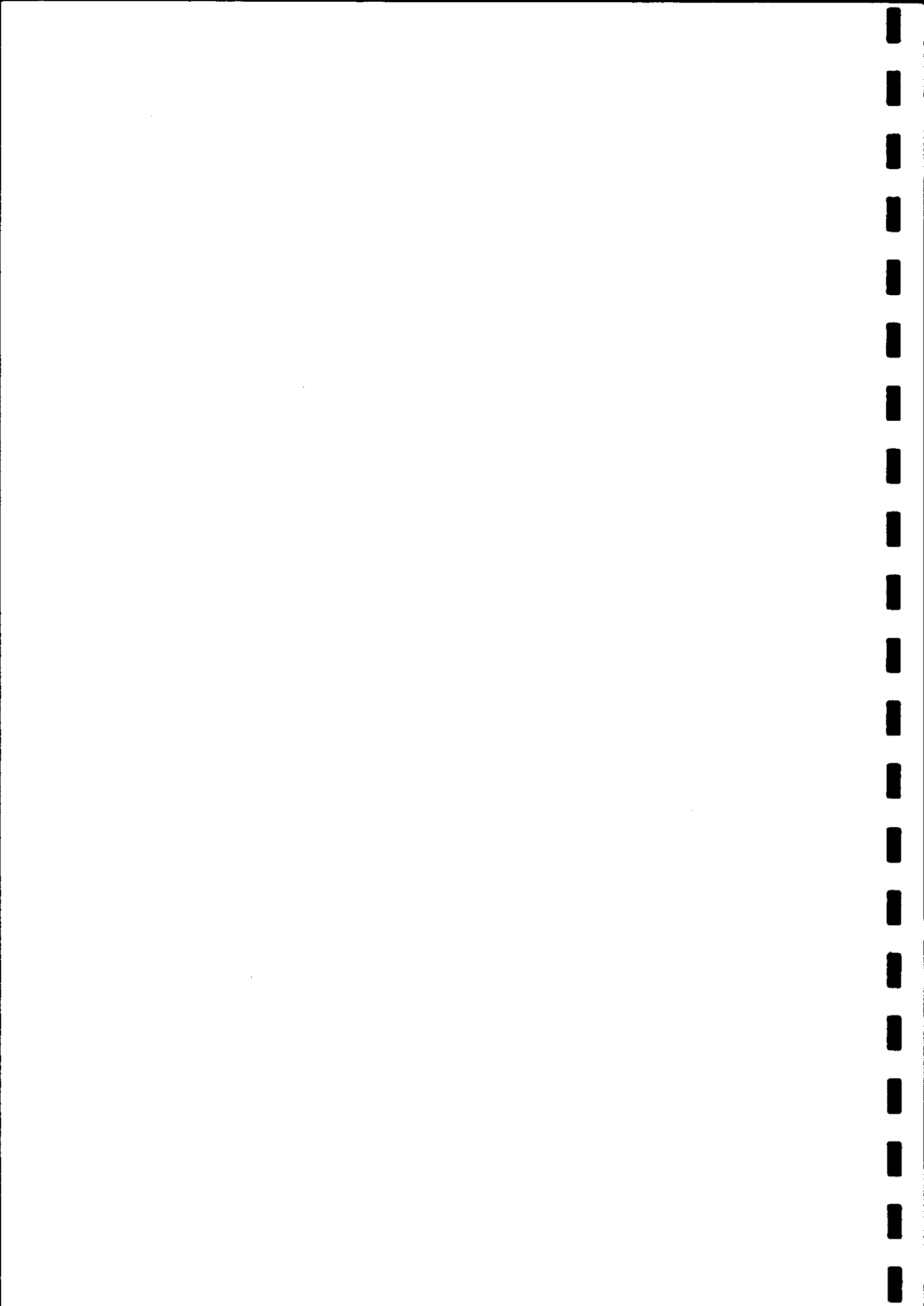
9. SAMENVATTING

Voor het gebied rondom de Maarsseveensche Plassen is een waterbalansonderzoek uitgevoerd. Het accent bij dit onderzoek is gelegd op een kwantitatieve specificatie van de afzonderlijke termen die een bijdrage leveren aan de waterbalans.

Uitgaande van een geohydrologische schematisering van de ondergrond en gegevens betreffende hydrologische bodemconstanten, stijghoogten en polderpeilen zijn met het programma FLOWCAL berekeningen uitgevoerd. Hierbij zijn gegevens verkregen over de hydraulische weerstand van scheidende lagen en over kwel en wegzijging in de onderscheiden deelgebieden. De indeling van het onderzoeksgebied in deelgebieden is gebaseerd op de waterstaatkundige situatie en beschikbare informatie over het voorkomen van kwel en wegzijging.

Vanaf mei 1985 tot juni 1986 zijn op de grens van de deelgebieden op een aantal punten wekelijks debietmetingen uitgevoerd. Op een beperkt aantal hiervan waren continue debietgegevens beschikbaar. Verder zijn op strategische punten peilschrijvers opgesteld en is de grondwaterstand regelmatig opgenomen in een aantal peil- en landbouwbuizen. Voor de deelgebieden is in eerste instantie een algemene waterbalansvergelijking opgesteld, vervolgens is aandacht besteed aan de wijze waarop de afzonderlijke termen van de waterbalans zijn vastgesteld. Hierbij zijn ondermeer berekeningen uitgevoerd met de programma's CAPSEV en SWATRE, enerzijds gericht op een toetsing van de bodemfysische eigenschappen van de voorkomende profielen en anderzijds om gedetailleerde informatie te verkrijgen over een aantal waterbalanstermen. Vanwege de dimensies van de open leiding op de grens van de deelgebieden alsmede de constructie van de kunstwerken was het noodzakelijk om bij het opstellen van waterbalansen voor een aantal deelgebieden waterbalansperioden te selecteren. Voor de deelgebieden zijn vervolgens waterbalansen opgesteld met kwel/wegzijging als restterm.

De uit de waterbalansen verkregen waarde voor de kwel en wegzijging zijn gerelateerd aan die, welke zijn verkregen bij de uitgevoerde hydrologische berekeningen. Op grond van de berekende relatie is voor de deelgebieden een verwachtingswaarde voor de kwel vastgesteld bij een 95% betrouwbaarheidsinterval. Met de zo verkregen kwelwaarden en



de balansvergelijking per deelgebied is de aan- en afvoer van oppervlaktewater berekend. De berekende afvoeren, in zekere zin gebaseerd op geselecteerde periode waarin de meest betrouwbare informatie voorhanden was omtrent aan- en afvoer, zijn vervolgens getoetst aan de metingen in de gehele onderzoeksperiode.

Daar de debietmetingen betrekking hebben op een willekeurig 'meetjaar' is met het programma HYMUST de wateraanvoerbehoefte voor peilbeheer voor de periode 1971 tot en met 1985 berekend. Het onderzoeksgebied is hiervoor geschematiseerd in vakken van 4 ha waaraan door een codering relevante gegevens zijn toegekend. Voor alle unieke combinaties van de voorkomende codes is de aanvoerbehoefte per decade berekend waarbij voor het zomerhalfjaar een waterbalans is opgesteld. Met het programma SOMBLOK is vervolgens voor de zomerhalfjaren in de genoemde periode voor zowel de deelgebieden als het totale onderzoeksgebied per decade de aanvoerbehoefte berekend.

Voor 1985 komen de met SOMBLOK berekende aan- en afvoeren in redelijke mate overeen met die, welke uit het waterbalansonderzoek zijn verkregen.

LITERATUUR

- BAKEL, P.J.T. VAN en K. OOSTINDIE, 1987. Gebruikershandleiding van het model HYMUST voor peilbeheer. ICW nota.
- BELMANS, C., J.G. WESSELING and R.A. FEDDES, 1981. Simulation model of the water balance of a cropped soil providing different types of boundary conditions (SWATRE). ICW nota 1257.
- BEUING, J., 1984. Vocht- en doorlatendheidskarakteristieken, dichtheid en samenstelling van bodemprofielen in zand-, zavel-, klei- en veengronden. Rapport ICW 10.
- BOHEEMEN, P.J.M. VAN, 1977. Verschillen tussen drie berekeningswijzen van de open waterverdamping. ICW nota 956.
- GUN, J.A.M. VAN DER, 1978. Grondwaterkaart van Nederland, voortgangsverslag Utrecht, kaartblad 310, 32W, 380, 39W. DGV-TNO.
- HEY, G.J., 1979. Beschrijving van het geohydrologische systeem in West-Utrecht. RID 79-11.

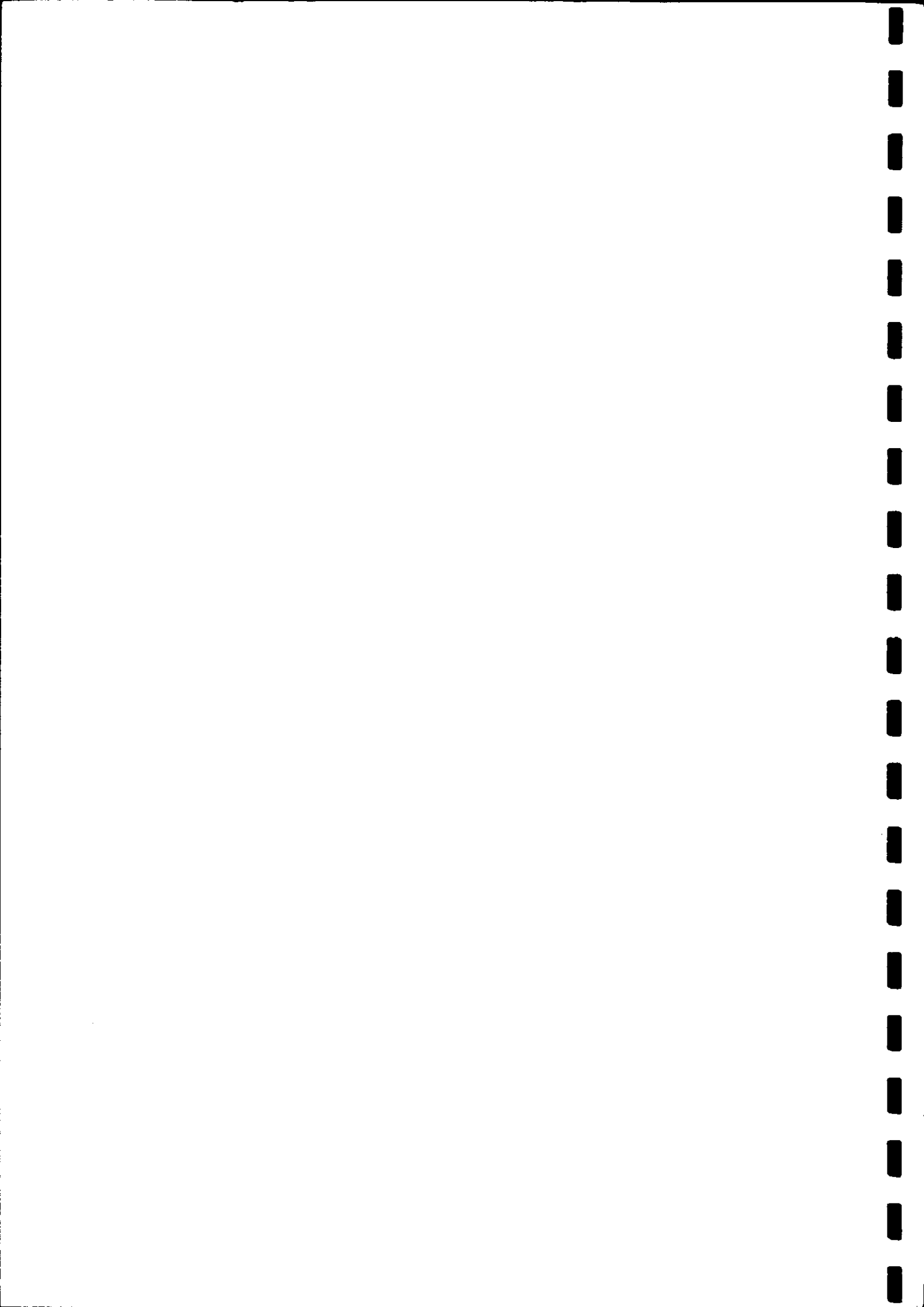


- PROJECTGROEP WEST-UTRECHT, 1982. Mogelijke lokaties voor diepe grondwaterwinning in West-Utrecht. RID.
- PWS UTRECHT, 1974. Hydrologische aspecten Loosdrechtse Plassen c.a. PWS Utrecht.
- RIJTEMA, P.E. en A.H. RYHINER, 1968. De lysimeters in Nederland (III). Aspecten van verdamping en resultaten van verdampingsonderzoek. Versl. en Meded. Hydrol. Comm. TNO 14: 86-149.
- SNELTING, H., 1983. Analyse van de te Maartensdijk (pompstation Groenekan) in maart 1981 gehouden pompproeven. RID.
- WIT, K.E. en J.G. TE BEEST, 1987. Berekening van kwelintensiteiten en hydraulische weerstanden. ICW nota.
- WERKCOMMISSIE VOOR VERDAMPINGSONDERZOEK, 1985. Verdampingsonderzoek in Nederland 1942-1971.
- WESSELING, J.G., G.W. BLOEMEN and W.A.J.M. KROONEN, 1984. Computer program 'CAPSEV' to calculate:
1. Soil hydraulic conductivity from grain size distribution.
 2. Steady state waterflow in layered soil profiles.
- ICW nota 1500.

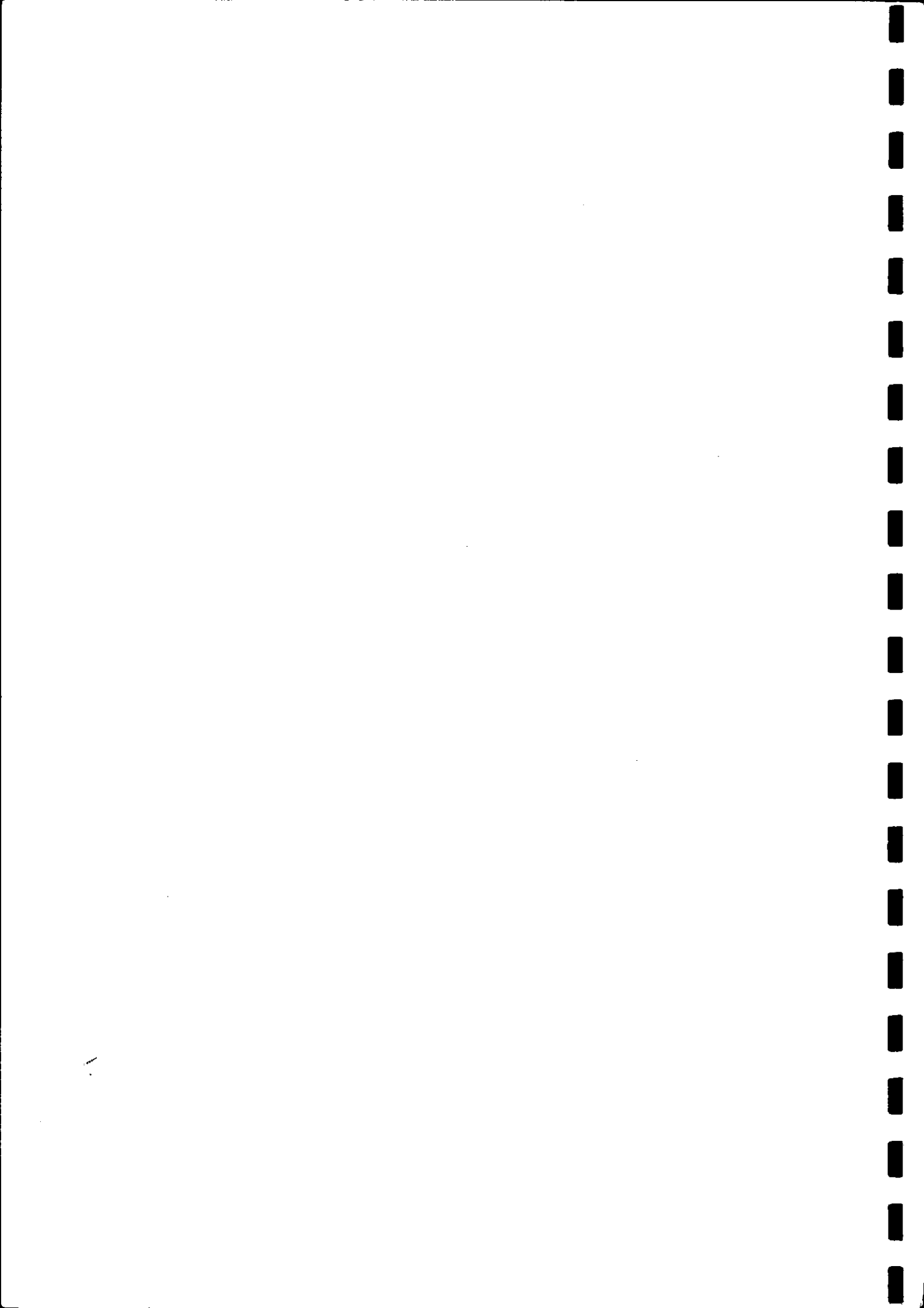


LIJST MET BIJLAGEN

Bijlage 1.	Periodiek gemeten debieten
Bijlage 2a t/m 2g.	Debieten in l/sec
Bijlage 3a t/m 3g.	Peilen open water
Bijlage 4a t/m 4c.	Tijdstijghoogtelijnen
Bijlage 5a t/m 5c.	Neerslag (R) en openwaterverdamping (E_0): De Bilt
Bijlage 6.	Grondwaterstandfluctuatie
Bijlage 7.	Invoerfile SWATRE
Bijlage 8a.	Bodemtypen
Bijlage 8b.	Capillaire flux berekend voor de afzonderlijke bouwstenen
Bijlage 8c.	Capillaire flux berekend voor de onderscheiden bodemtypen
Bijlage 9.	Neerslag (R) De Bilt
Bijlage 10a.	Verdamping berekend met SWATRE en $0.8E_0$
Bijlage 10b.	Bergingsverandering B_1
Bijlage 11a.	Oppervlaktewaterpeilen in meters t.o.v. NAP
Bijlage 11b.	Bergingsverandering (B_w) in mm/maand
Bijlage 11c.	Bergingsverandering (B_1) in mm/maand voor het onderzoeksgebied
Bijlage 12a.	Afvoer (positief) en aanvoer (negatief) in mm/maand
Bijlage 12b.	Afvoer (positief) en aanvoer (negatief) in l/sec
Bijlage 13a.	Gemeten en berekende afvoer in l/sec (deelgebied F1b en F2)
Bijlage 13b.	Gemeten en berekende afvoer in l/sec (deelgebied F3)
Bijlage 13c.	Gemeten en berekende afvoer in l/sec (deelgebied F1a)
Bijlage 13d.	Gemeten en berekende afvoer in l/sec (deelgebied F4, F5 en F7)
Bijlage 13e.	Gemeten en berekende afvoer in l/sec (deelgebied F6)
Bijlage 14.	Gedeelte vakkenfile (HYMUST)
Bijlage 15a.	Bodemgebruik
Bijlage 15b.	Bodemfysische eenheden
Bijlage 15c.	Kwelintensiteit
Bijlage 15d.	Polderpeil t.o.v. maaiveld
Bijlage 15e.	Infiltratieweerstand



Bijlage 15f.	Slootafstand
Bijlage 15g.	Verschil tussen zomer- en winterpeil
Bijlage 15h.	Deelgebieden
Bijlage 16.	Capillaire fluxen bodmetype 1 (HYMUST)
Bijlage 17a.	Aanvoerbehoeftte voor peilbeheer deelgebied F1a
Bijlage 17b.	Aanvoerbehoeftte voor peilbeheer deelgebied F1b
Bijlage 17c.	Aanvoerbehoeftte voor peilbeheer deelgebied F2
Bijlage 17d.	Aanvoerbehoeftte voor peilbeheer deelgebied F3
Bijlage 17e.	Aanvoerbehoeftte voor peilbeheer deelgebied F4
Bijlage 17f.	Aanvoerbehoeftte voor peilbeheer deelgebied F5
Bijlage 17g.	Aanvoerbehoeftte voor peilbeheer deelgebied F6
Bijlage 17h.	Aanvoerbehoeftte voor peilbeheer deelgebied F7.
Bijlage 18.	Aanvoerbehoeftte voor peilbeheer voor totale onder- zoeksgebied Maarsseveen
Bijlage 19.	Vergelijking afvoer uit bijlage 12b en 11b (con- stant) met afvoer volgens HYMUST A(H) in l/sec



**BIBLIOTHEEK
STARINGGEBOUW**

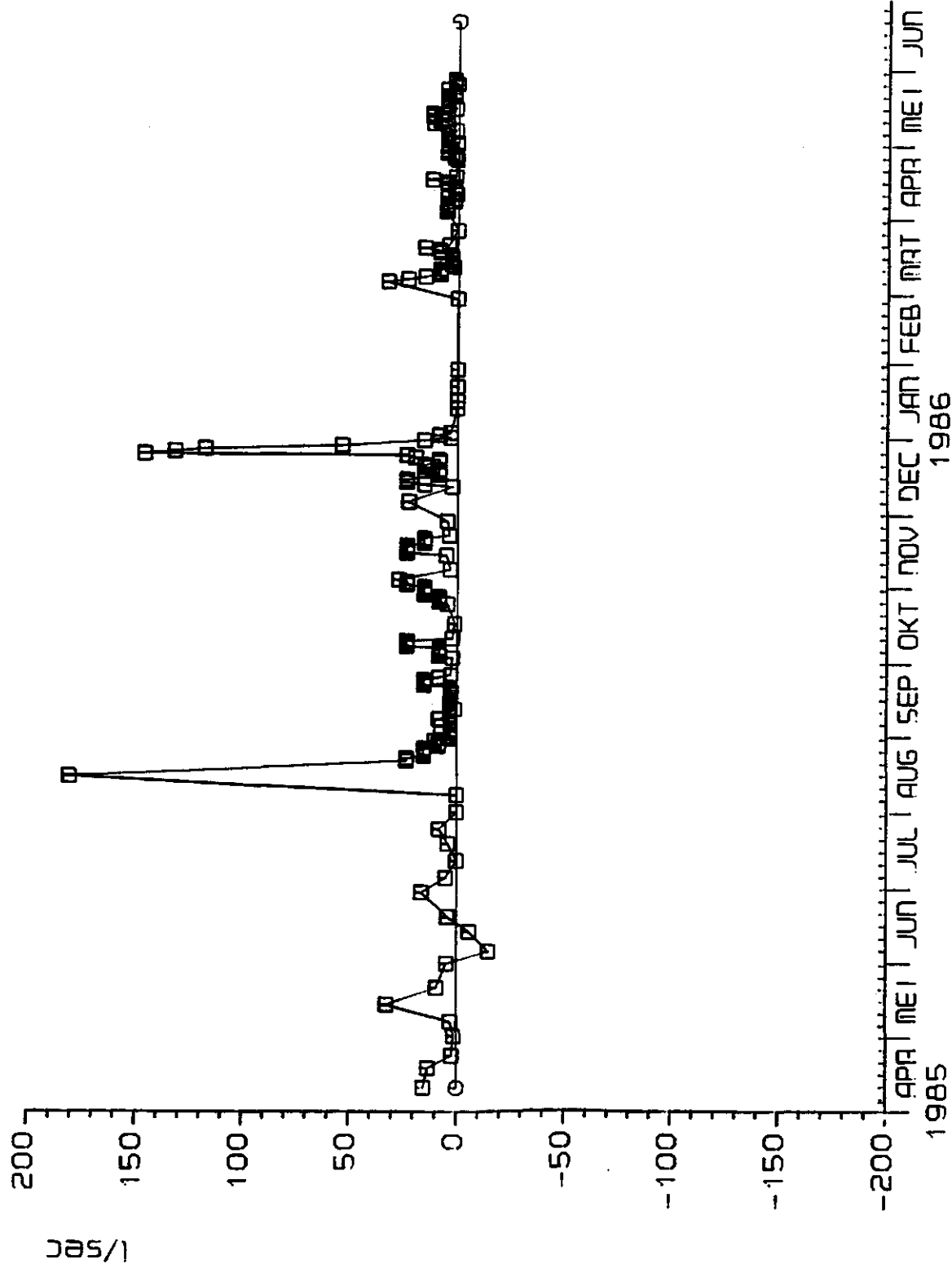
Bijlage1. Periodiek gemeten debieten in l/sec.

DGN	JR	MND	DG	TIJD	AD2	D3	D7	D5	D4	AD5	ST1	ST2
101	1985	4	10		0.0	0.0	-	0.0	-	0.0	13.0	0.0
108	1985	4	18		0.0	0.0	-	0.0	-	0.0	13.0	12.0
113	1985	4	23		12.0	0.0	-	0.0	-	0.0	2.0	8.0
121	1985	5	1		13.0	0.0	-	0.0	10.0	0.0	1.2	6.0
127	1985	5	7		20.0	0.0	-	0.0	15.0	0.0	2.6	7.0
134	1985	5	14		0.0	250.0	-	33.0	-62.0	0.0	32.0	31.0
141	1985	5	21		0.0	0.0	-	0.0	12.0	0.0	8.9	0.0
151	1985	5	31		0.0	0.0	-	0.0	-57.0	0.0	4.4	0.0
156	1985	6	5		0.0	0.0	-	0.0	-8.0	0.0	-15.0	0.0
164	1985	6	13		0.0	0.0	-	0.0	11.0	0.0	-6.0	14.0
170	1985	6	19		0.0	0.0	-	42.0	3.0	0.0	4.0	9.0
179	1985	6	28		0.0	-	123.0	100.0	66.0	173.0	16.0	24.0
186	1985	7	5		-21.0	0.0	-31.0	41.0	0.0	0.0	5.0	-9.0
193	1985	7	12		0.0	0.0	-145.0	23.0	-44.0	0.0	0.0	0.0
200	1985	7	19		0.0	0.0	-57.0	29.0	-39.0	0.0	4.0	0.0
206	1985	7	25		0.0	0.0	-4.0	36.0	-14.0	0.0	8.0	0.0
213	1985	8	1		7.4	-	-21.0	0.0	54.0	0.0	0.0	44.0
220	1985	8	8		0.0	-	39.0	-27.0	39.0	0.0	0.0	20.0
228	1985	8	16		2.6	0.0	-14.0	-4.0	-50.0	0.0	182.0	0.0
234	1985	8	22		2.6	157.0	0.0	-32.0	39.0	158.0	23.0	18.0
242	1985	8	30		0.0	0.0	-31.0	-10.0	14.0	0.0	10.0	7.0
248	1985	9	5		0.0	0.0	-46.0	-26.0	14.0	0.0	7.0	7.0
255	1985	9	12		0.0	0.0	28.1	-11.0	23.0	0.0	0.9	8.6
262	1985	9	19		0.0	0.0	-26.0	-4.3	26.0	0.0	2.4	3.1
269	1985	9	26		0.0	0.0	-6.0	-4.4	33.0	0.0	2.7	5.7
276	1985	10	3		0.0	0.0	-25.0	-17.5	-61.0	0.0	1.9	9.2
284	1985	10	11		0.0	0.0	-16.0	-6.0	24.0	0.0	2.0	7.0
290	1985	10	17		0.0	0.0	-38.0	5.0	74.0	0.0	1.0	3.0
298	1985	10	25		-2.6	0.0	-25.4	-35.9	-98.9	0.0	4.4	0.5
308	1985	11	4		0.0	0.0	-31.4	-10.7	50.9	0.0	26.7	13.6
312	1985	11	8		7.4	0.0	-204.0	-29.0	29.0	0.0	3.2	11.4
318	1985	11	14		0.0	450.0	-157.0	48.0	189.0	150.0	5.0	14.0
326	1985	11	22		13.6	0.0	22.0	-18.0	104.0	-	3.6	1.2
332	1985	11	28		13.6	150.0	24.0	65.0	72.0	60.0	4.6	8.9
340	1985	12	6		13.6	208.0	-18.0	6.6	110.0	169.0	22.0	9.1
346	1985	12	12		0.0	112.0	26.3	-22.0	49.0	0.0	2.1	6.2
358	1985	12	24		0.0	113.0	0.0	100.0	74.0	0.0	19.0	8.7
3	1986	1	3		2.6	-	25.0	95.0	150.0	0.0	3.0	7.0
13	1986	1	13		13.6	-	-	0.0	-	293.0	0.0	9.0
14	1986	1	16		0.0	-	-	0.0	-	-	0.0	0.0
22	1986	1	22		2.6	-	-	0.0	-	228.0	0.0	9.0
29	1986	1	29		0.0	-	-	-31.0	-	0.0	0.0	8.0
44	1986	2	13		0.0	-	-	0.0	-	0.0	0.0	0.0
52	1986	2	21		0.0	-	-	0.0	-	0.0	0.0	0.0
58	1986	2	27		0.0	-	-	0.0	-	0.0	0.0	0.0
60	1986	2	29		0.0	-	-	0.0	-	0.0	0.0	0.0
71	1986	3	12		0.0	-	-158.0	-11.0	154.0	0.0	2.9	5.0
80	1986	3	21		2.6	75.0	-34.0	-25.0	39.0	0.0	4.0	0.0
86	1986	3	27		13.6	58.0	47.0	27.0	-	100.0	0.0	0.0
94	1986	4	4		0.0	19.0	25.0	-32.0	-	0.0	5.0	0.0
101	1986	4	11		0.0	0.0	0.0	10.0	-	0.0	0.4	0.0
108	1986	4	18		2.6	0.0	-38.0	-14.0	-	0.0	1.0	0.0
115	1986	4	25		0.0	0.0	22.0	5.0	-	0.0	0.4	0.0
122	1986	5	2		0.0	0.0	0.0	5.0	-	0.0	0.4	0.0
127	1986	5	7		0.0	0.0	-19.0	-16.0	-	0.0	1.0	0.0
136	1986	5	16		2.6	0.0	-25.0	5.0	-	0.0	1.0	0.0
146	1986	5	26		-2.6	0.0	-76.0	-10.0	-	-100.0	0.2	0.0
154	1986	6	3		0.0	0.0	-20.0	0.0	-	0.0	0.0	0.0
163	1986	6	12		20.9	0.0	12.0	-21.0	-	0.0	0.0	0.0

Toelichting:

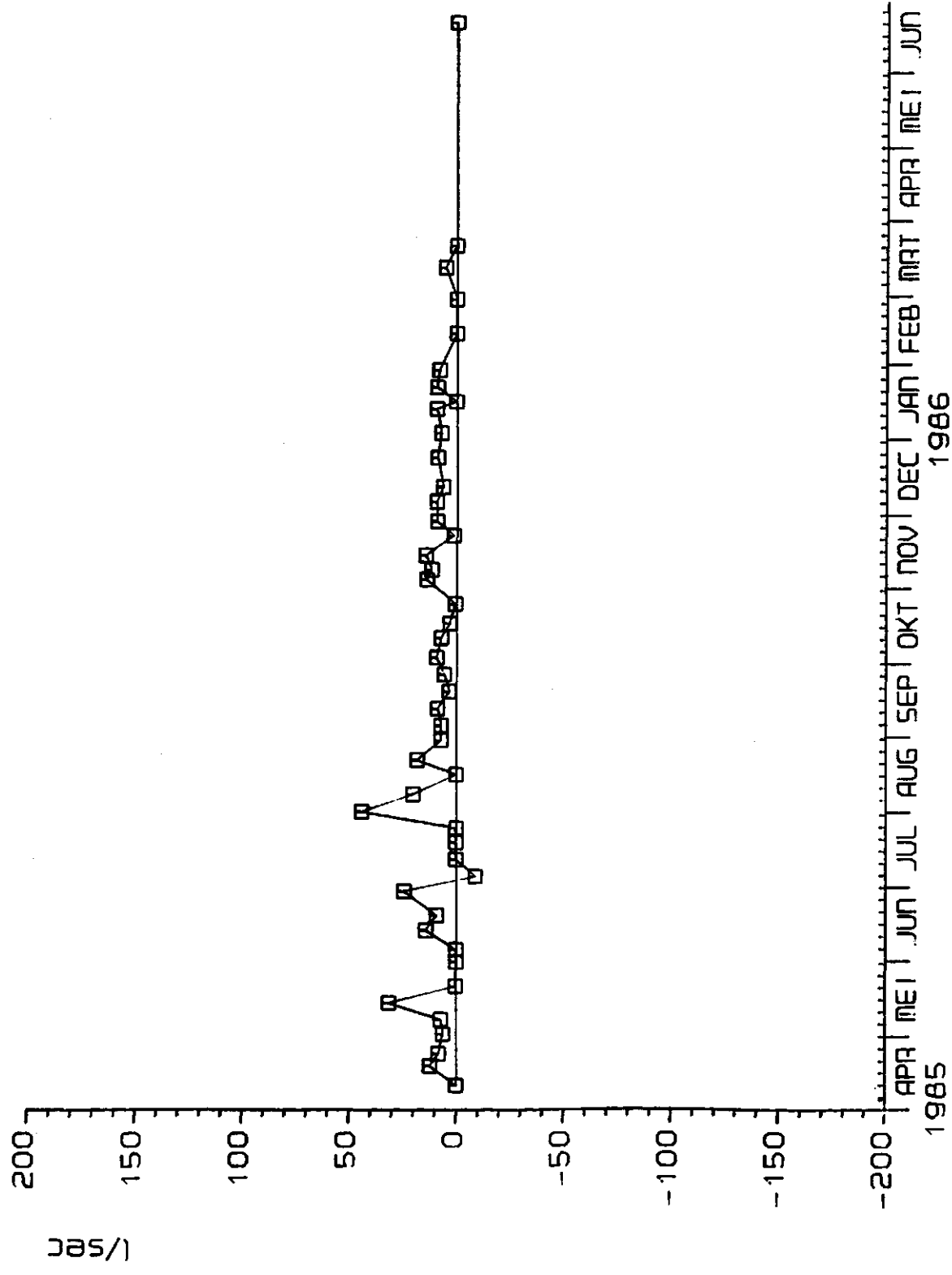
D3 stroomt richting Vecht

D4 stroomt bij negatieve waarden
richting Westbroek.



□ = ST1
○ = 0 (l/sec)

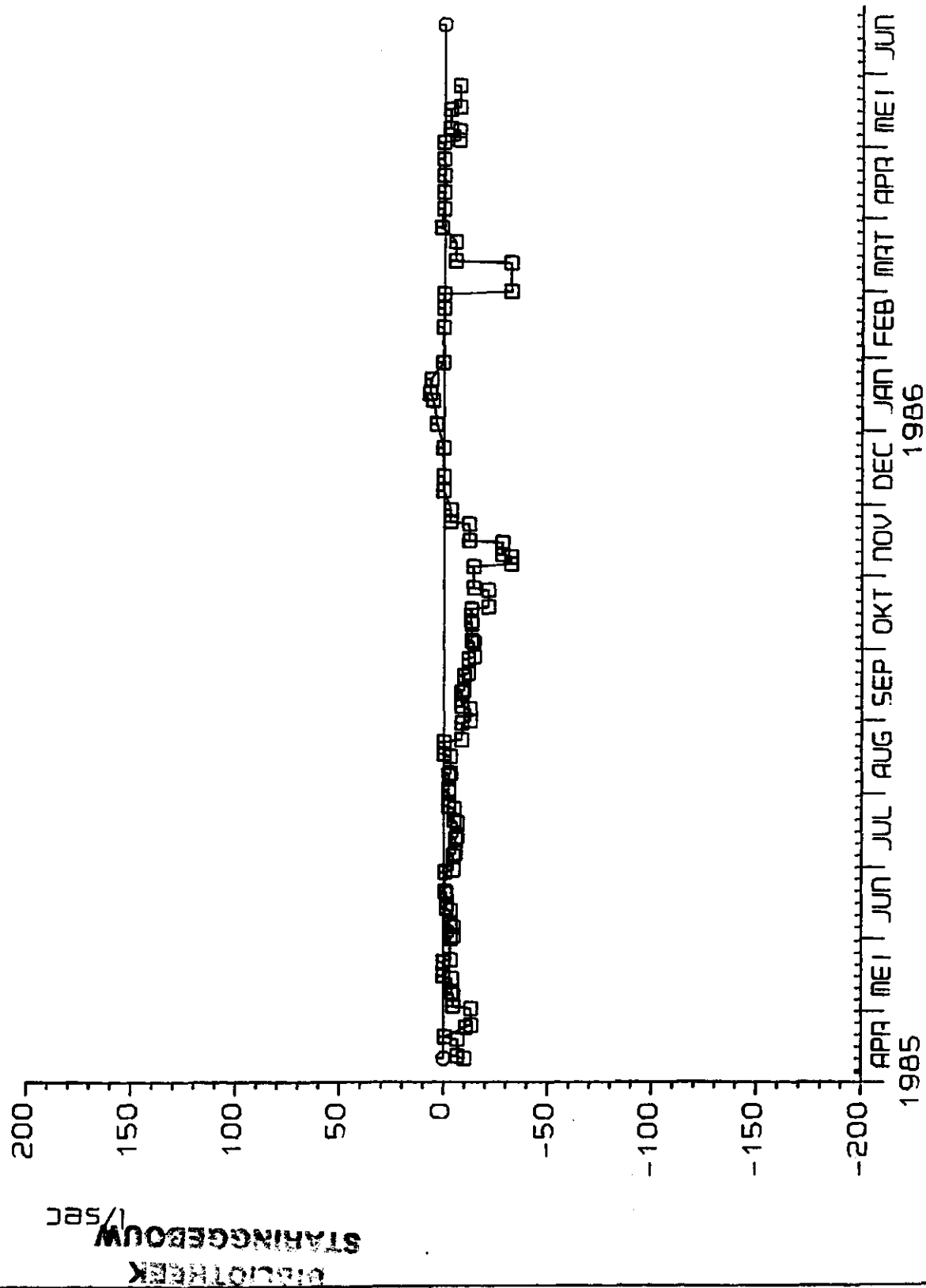
□ = ST2
○ = 0 lijn



DAGNA

Bijlage 2b

□ = EG1
 ○ = 0 lijn

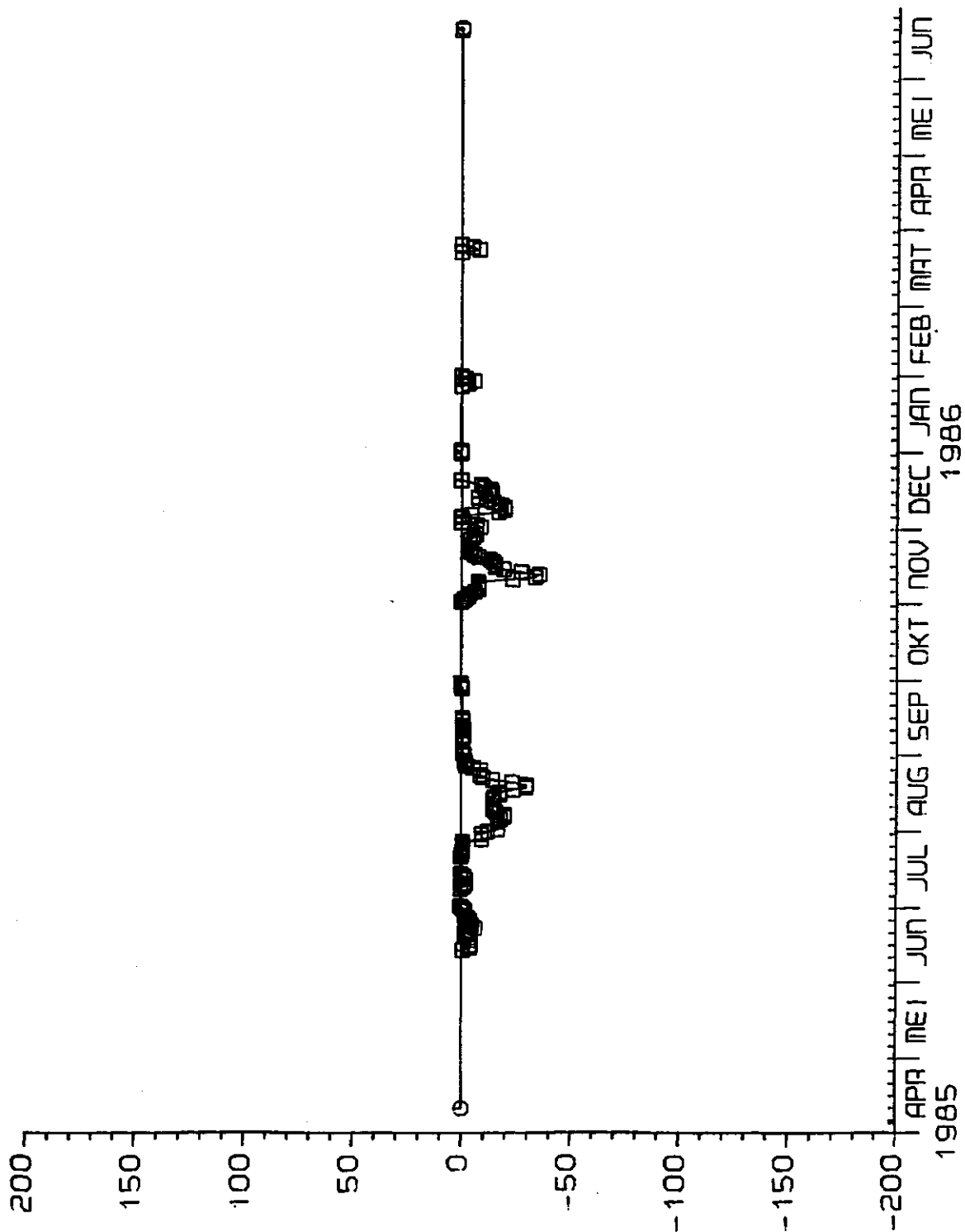


DAGNA

Bijlage 2c

BIBLIOTHEEK STARINGGEBOUW

l/sec

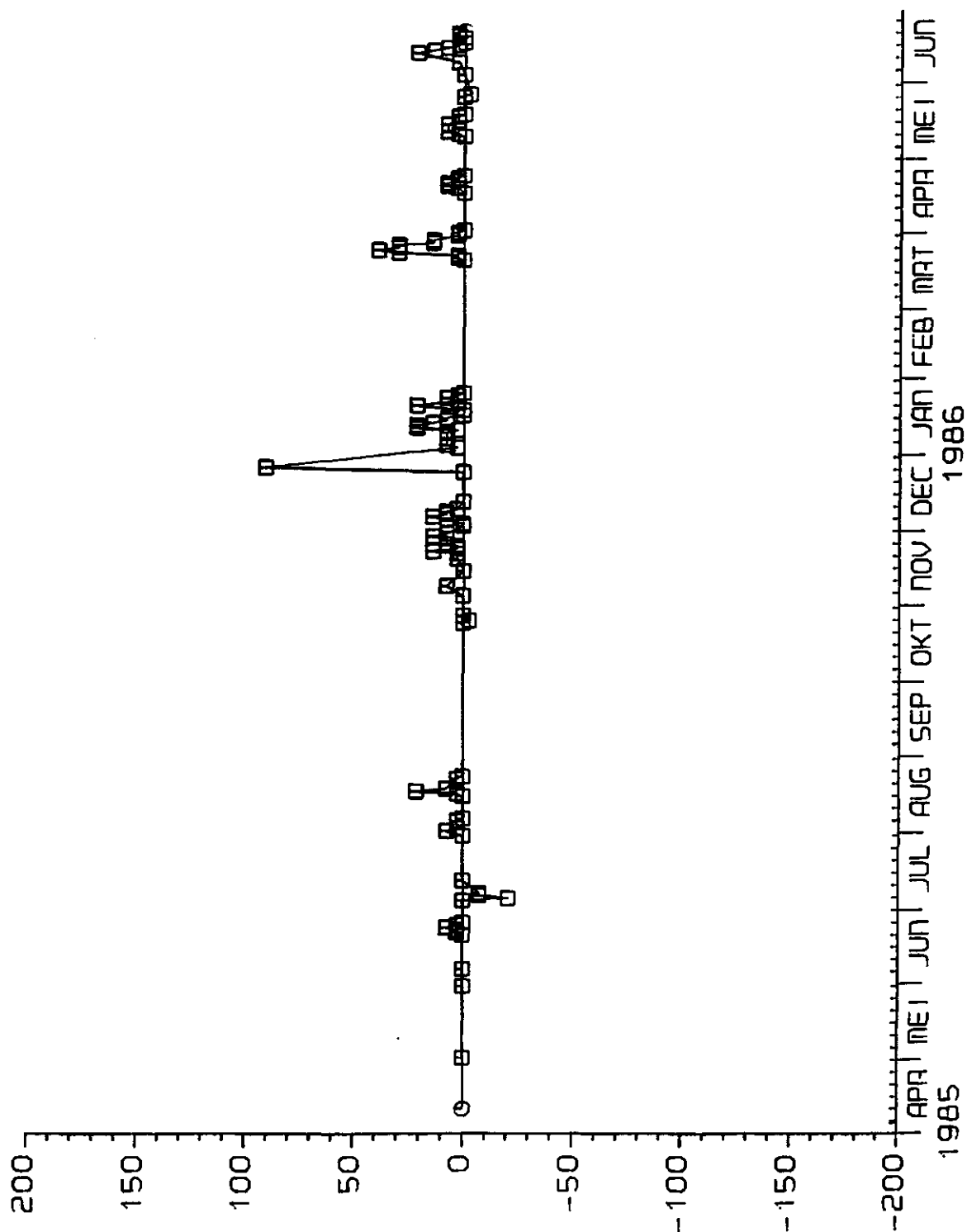


Bijlage 2d

DAGNA

□ = AD1
○ = 0 lijn

STAHINGGEBOUW
l/sec

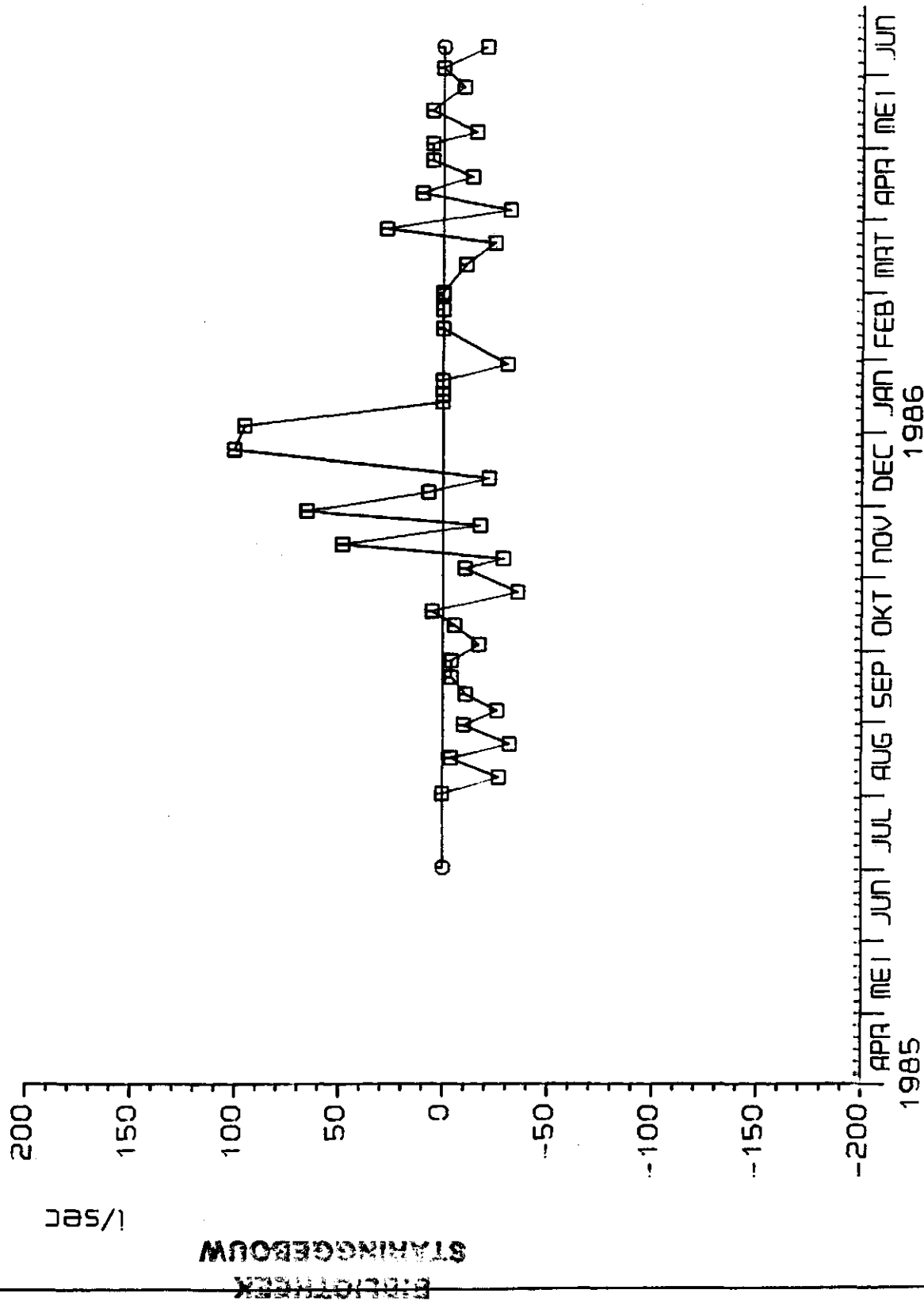


□ = AD2
○ = 0 lijn

DAGNA

Bijlage 2e

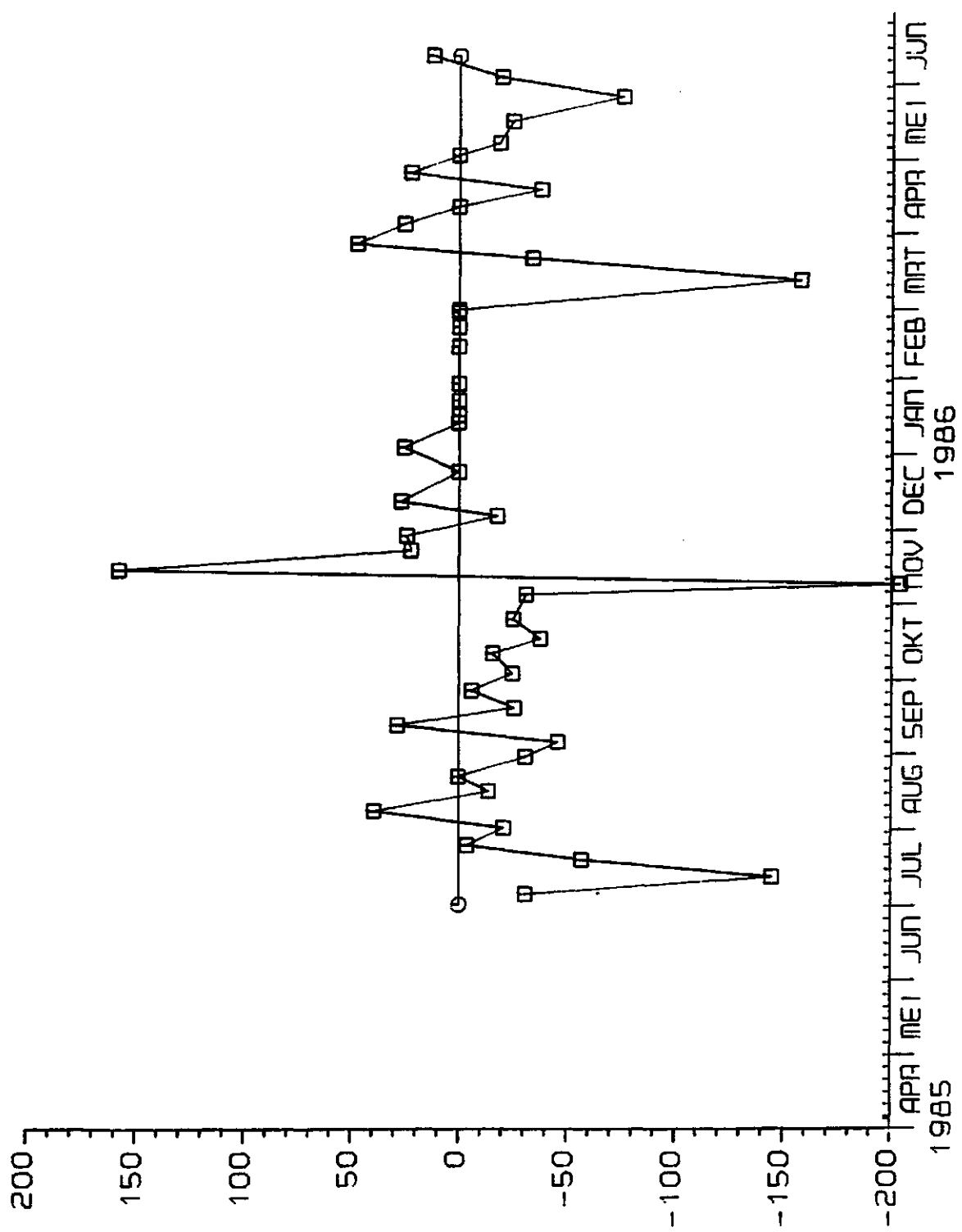
□ = D5
○ = 0 lijn



DAGNA

Bijlage 2f

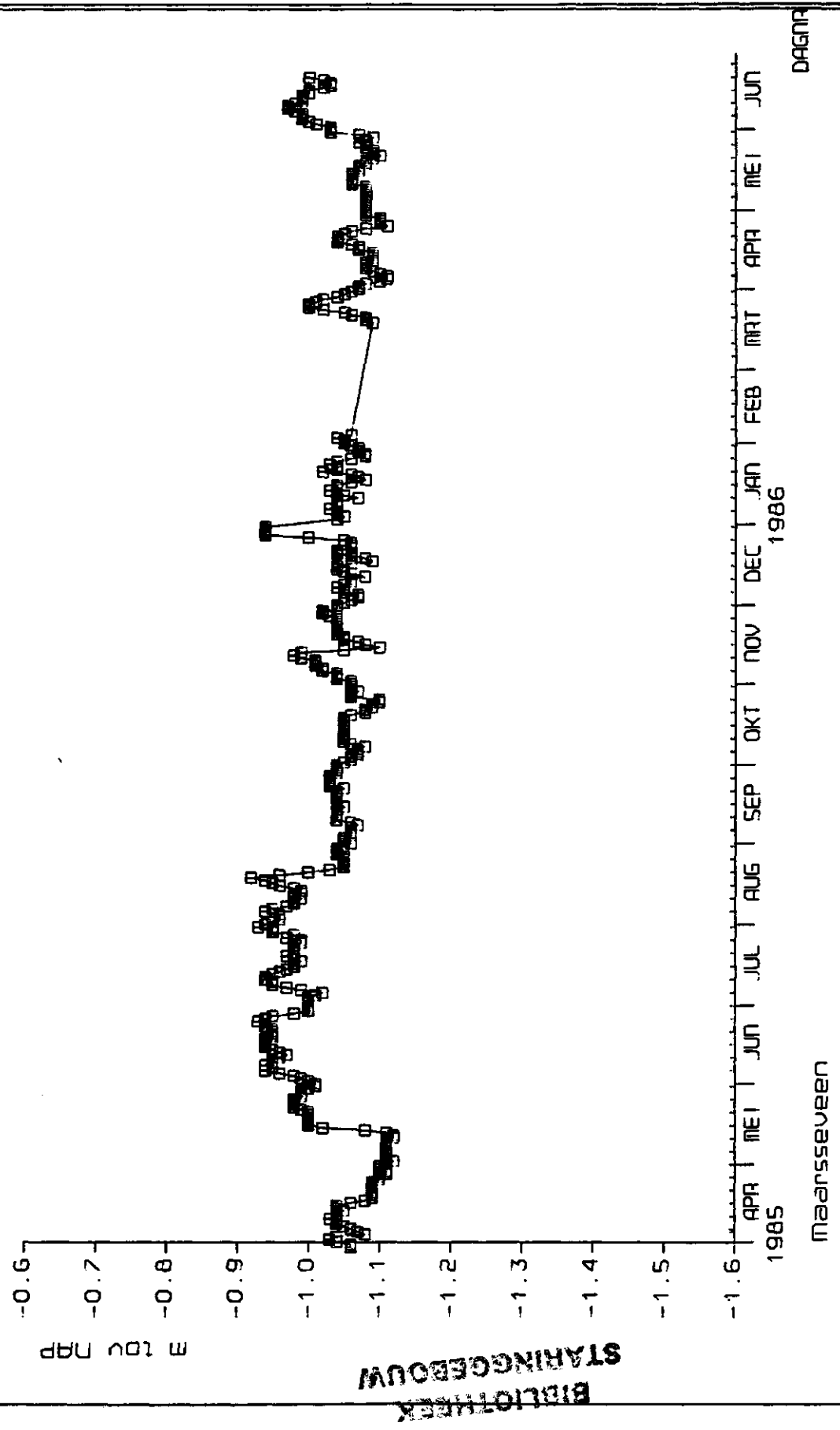
BIBLIOTHEEK
STADINGGEBOUW
l/sec



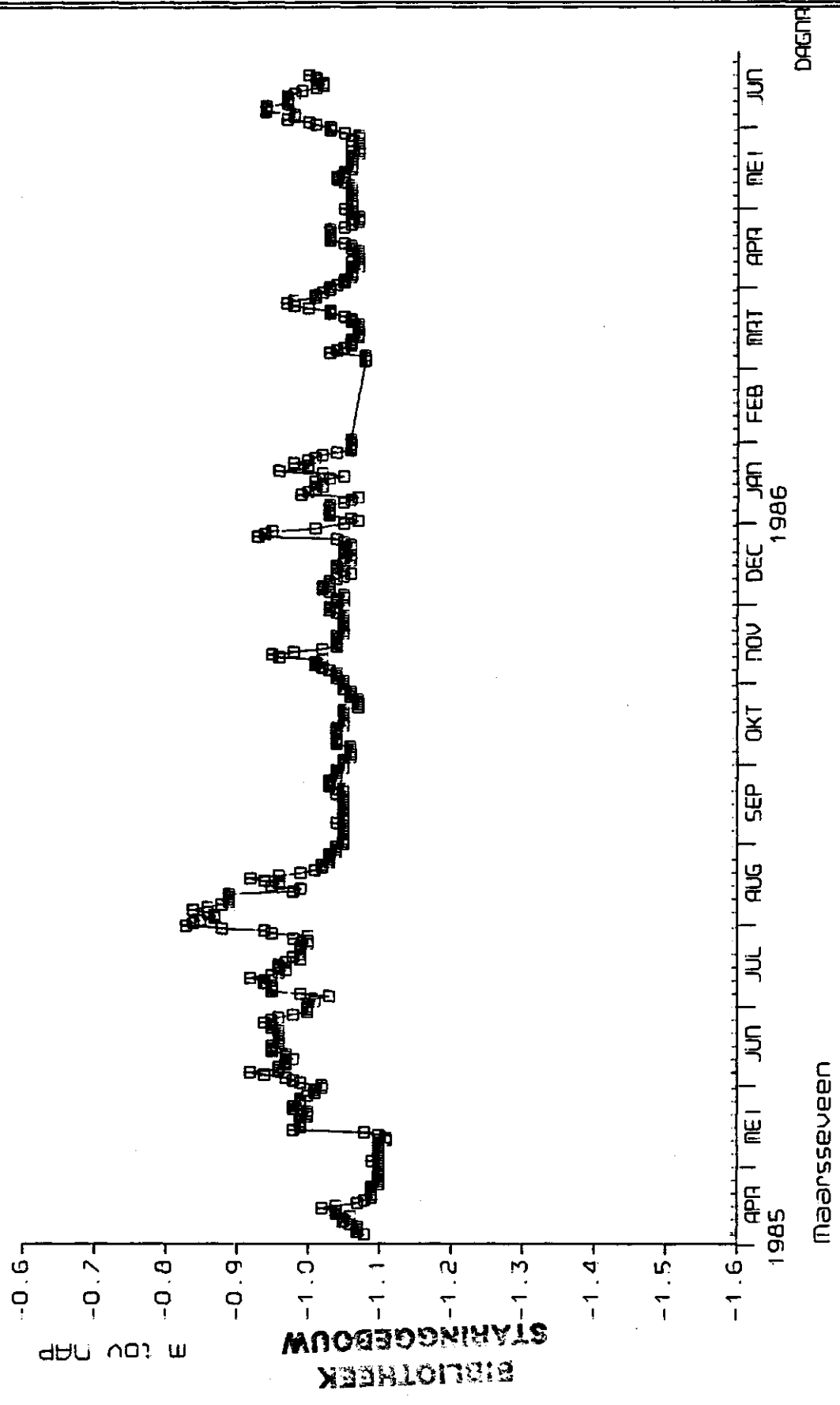
DAGNA

Bijlage 29

0 = EG1 P10

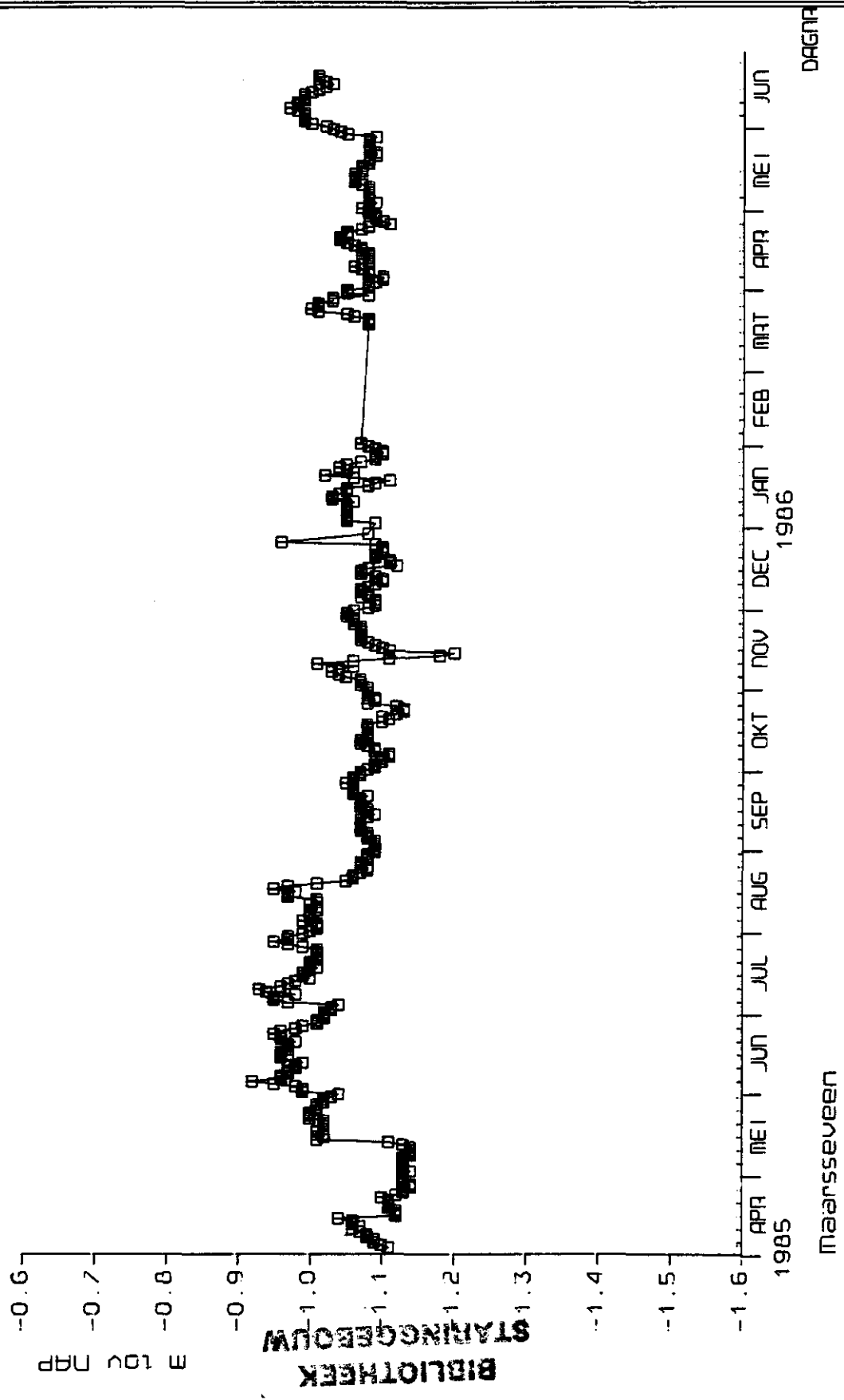


BIJLAGE 3 A PEILEN OPEN WATER



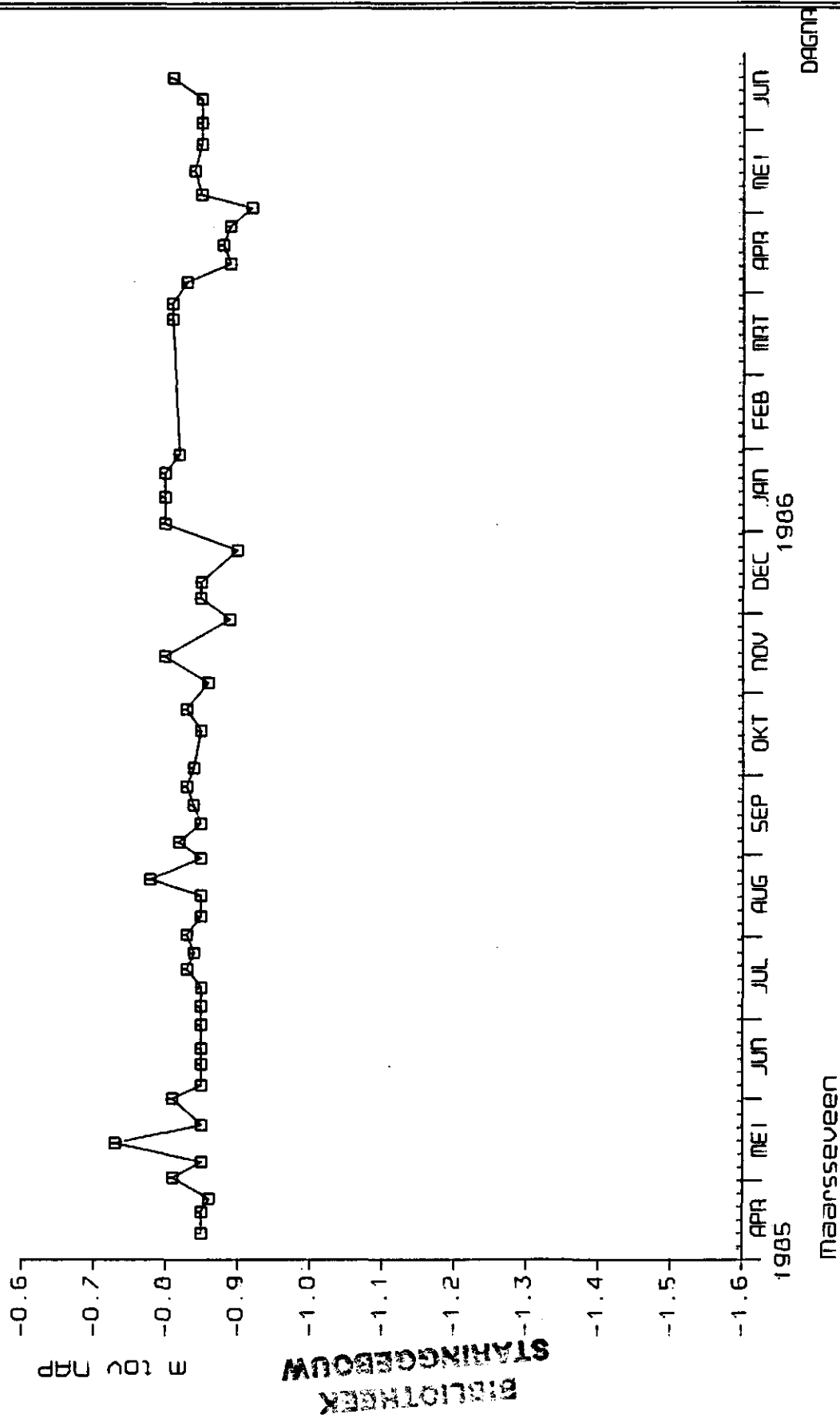
0 = ST1 P10

BIJLAGE 3 B PEILEN OPEN WATER



W = AD2 P10

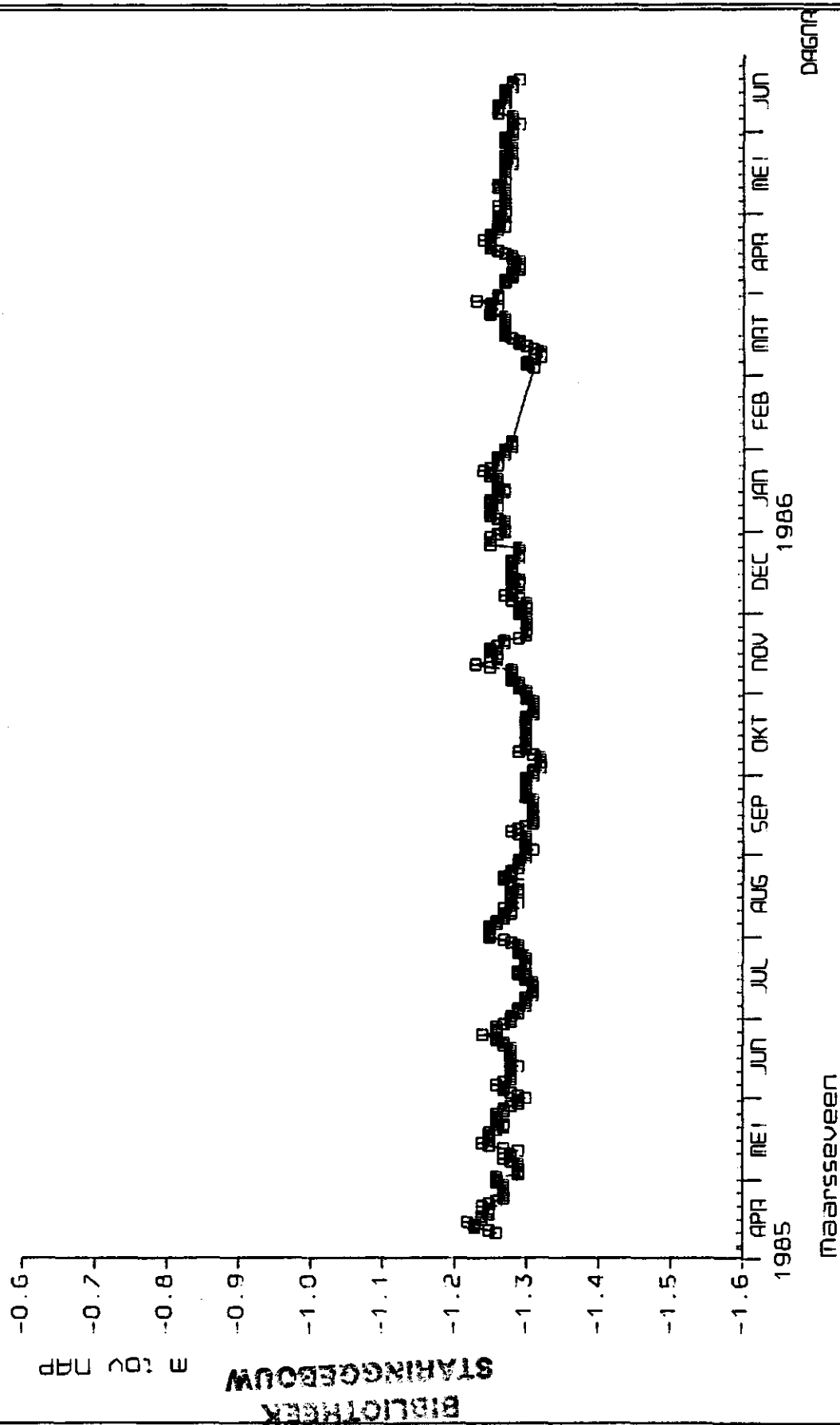
BIJLAGE 3 C PEILEN OPEN WATER



0 = EG1 52

BIJLAGE 3 D PEILEN OPEN WATER

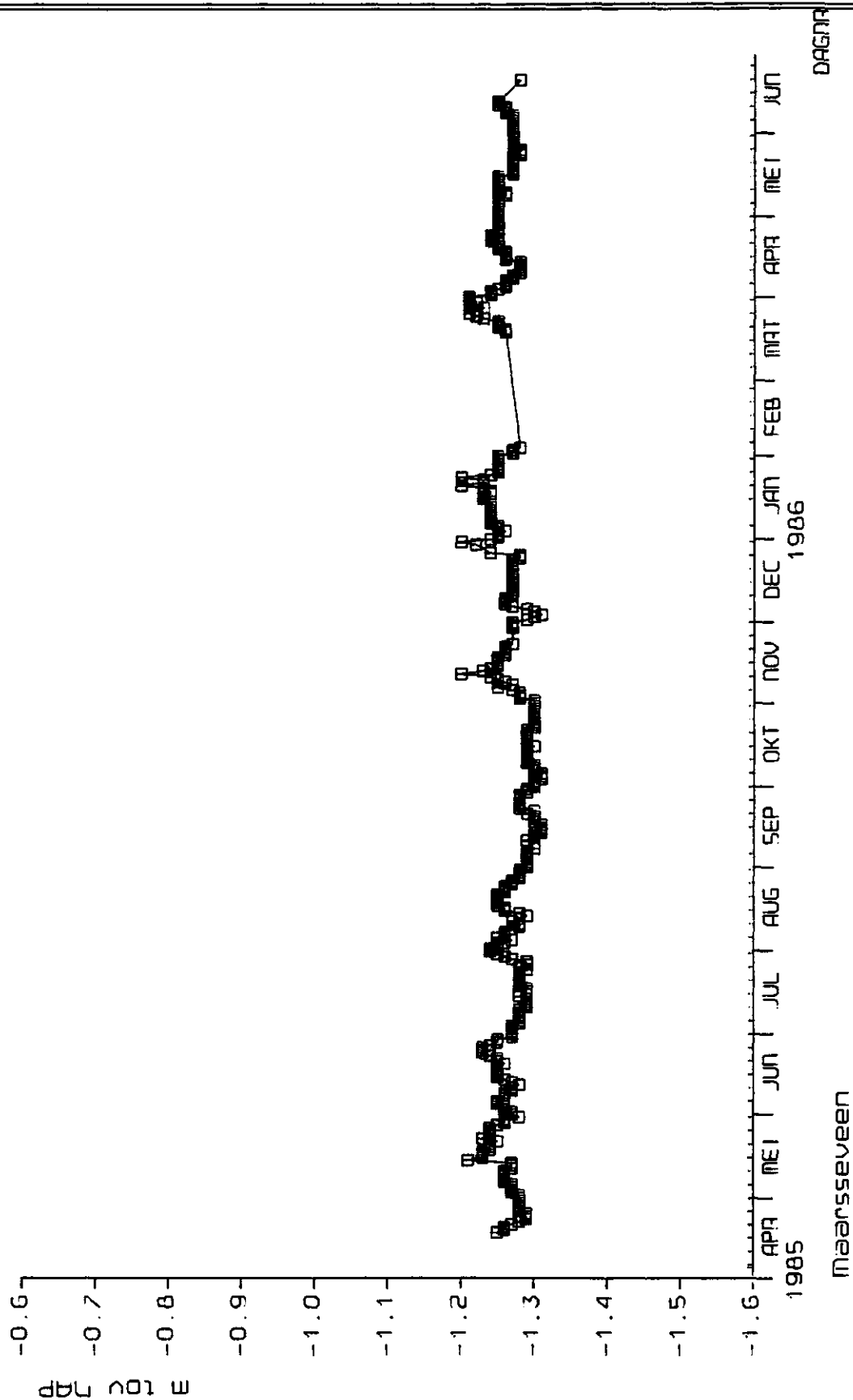
0 = P1 P10



BIJLAGE 3 E PEILEN OPEN WATER

0 = D6 P10

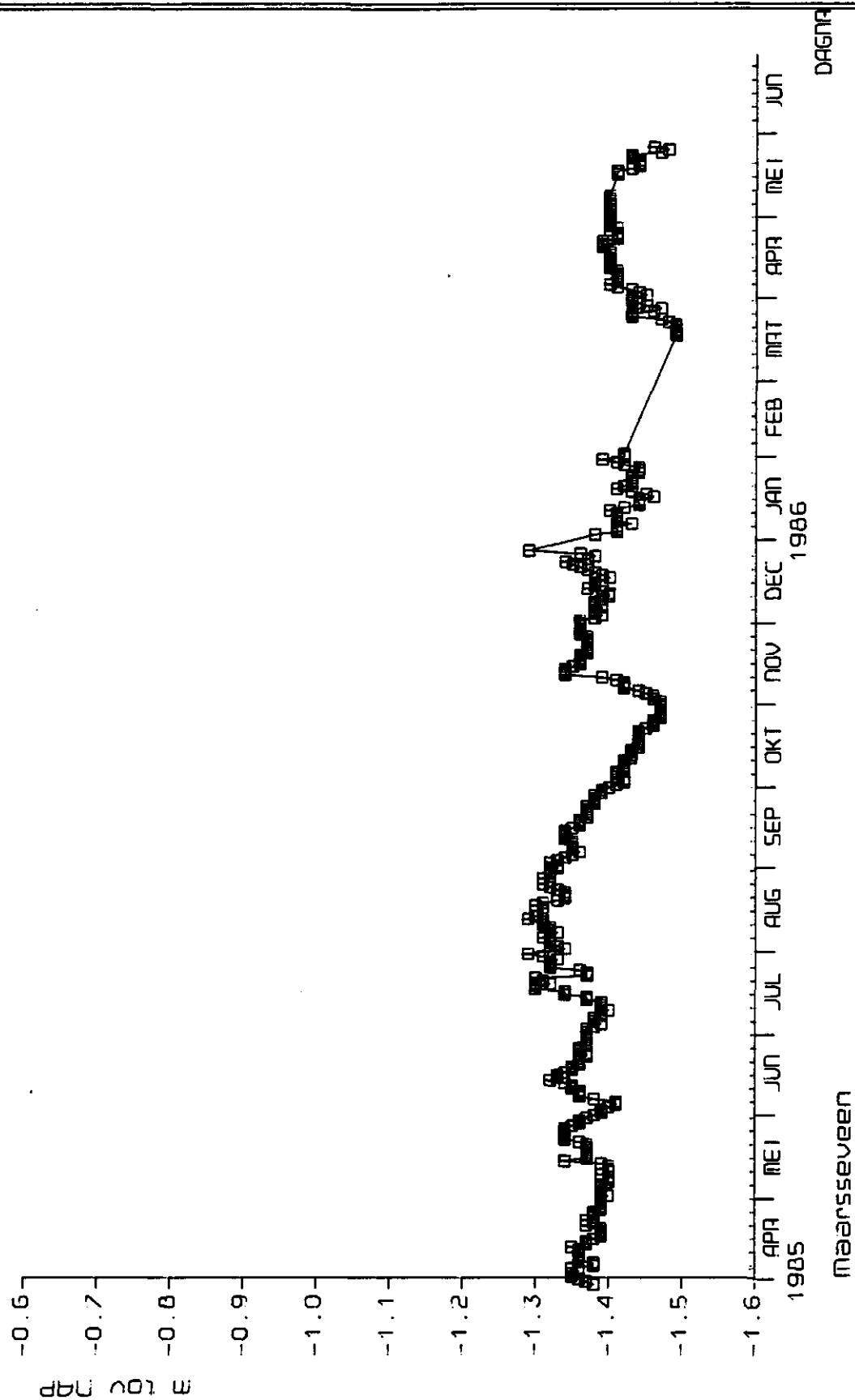
BIBLIOTHEEK
STARRINGGEBOUW



BIJLAGE 3 F PEILEN OPEN WATER

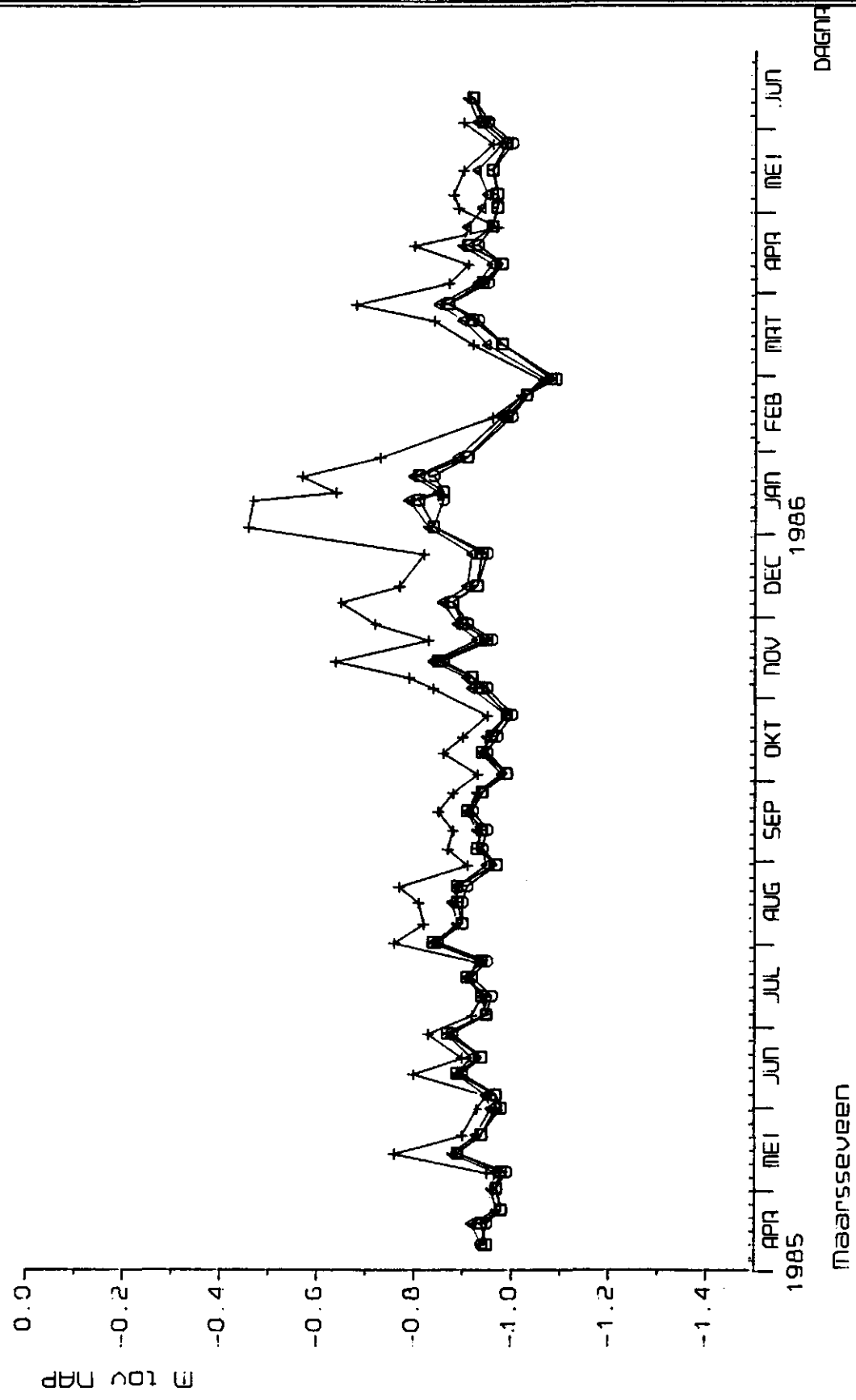
□ = D5 P10

BIBLIOTHEEK
STARRINGGEBOUW



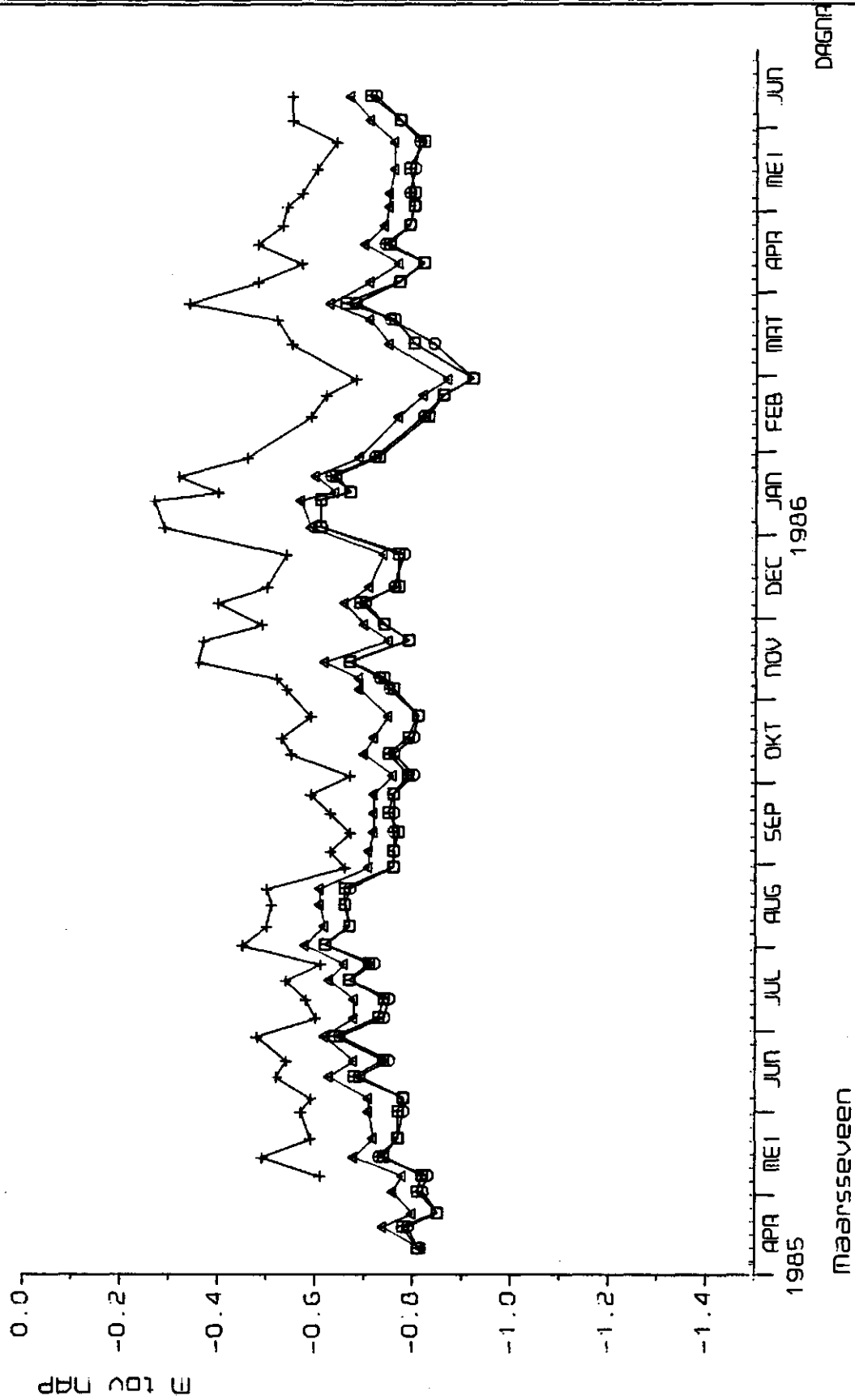
BIJLAGE 3 G PEILEN OPEN WATER

□ = L 88 (19-20)
 ○ = L 88 (9-10)
 △ = L 88 (4- 5)
 + = L 88 (100)

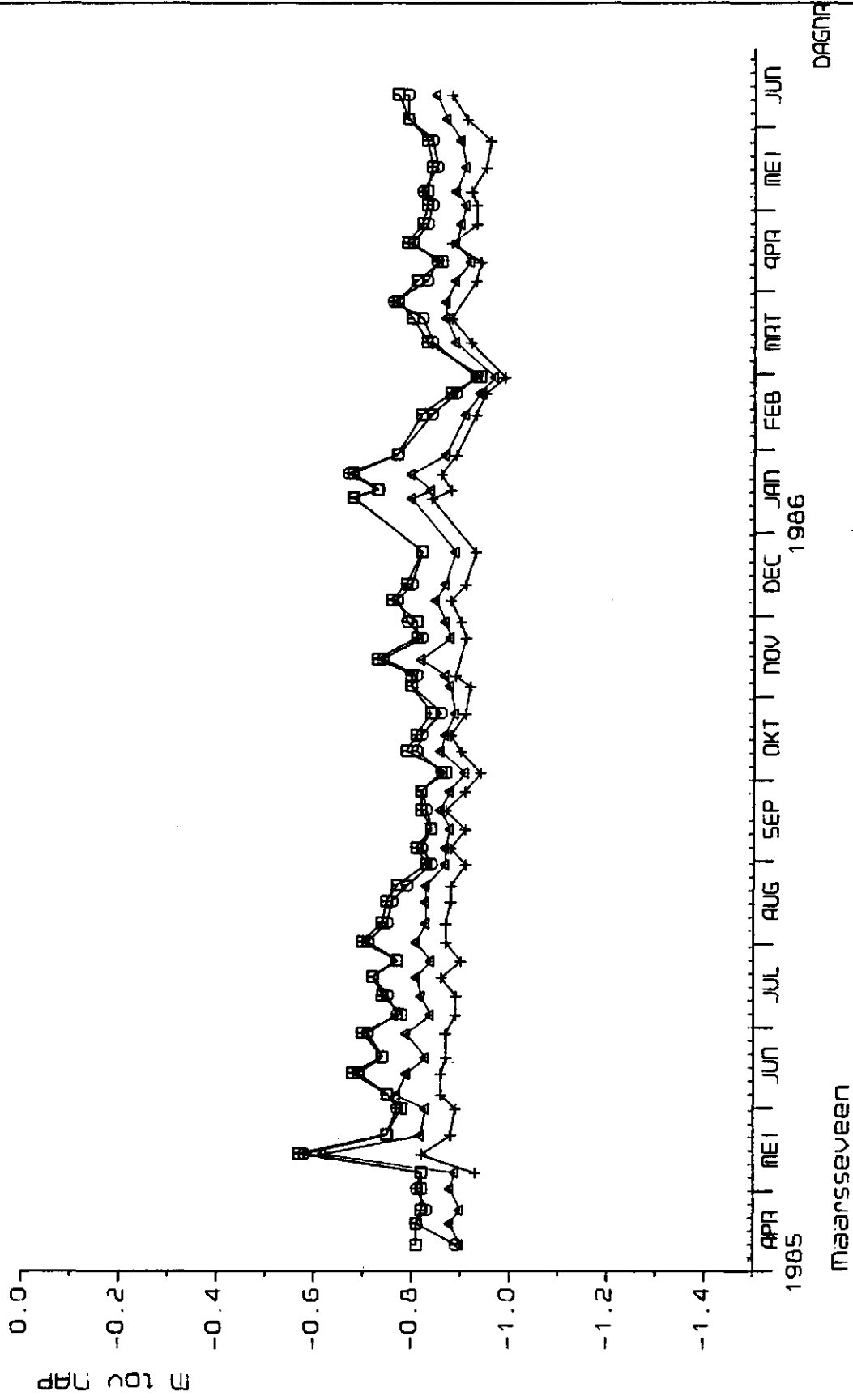


BIJLAGE 4A STIJGHOOGTELIJNEN

□ = L 89 (19-20)
○ = L 89 (9-10)
△ = L 89 (4- 5)
+ = L 89 (1bb)



□ = L 90 (19-20)
 ○ = L 90 (9-10)
 ▲ = L 90 (4- 5)
 + = L 90 (1bb)



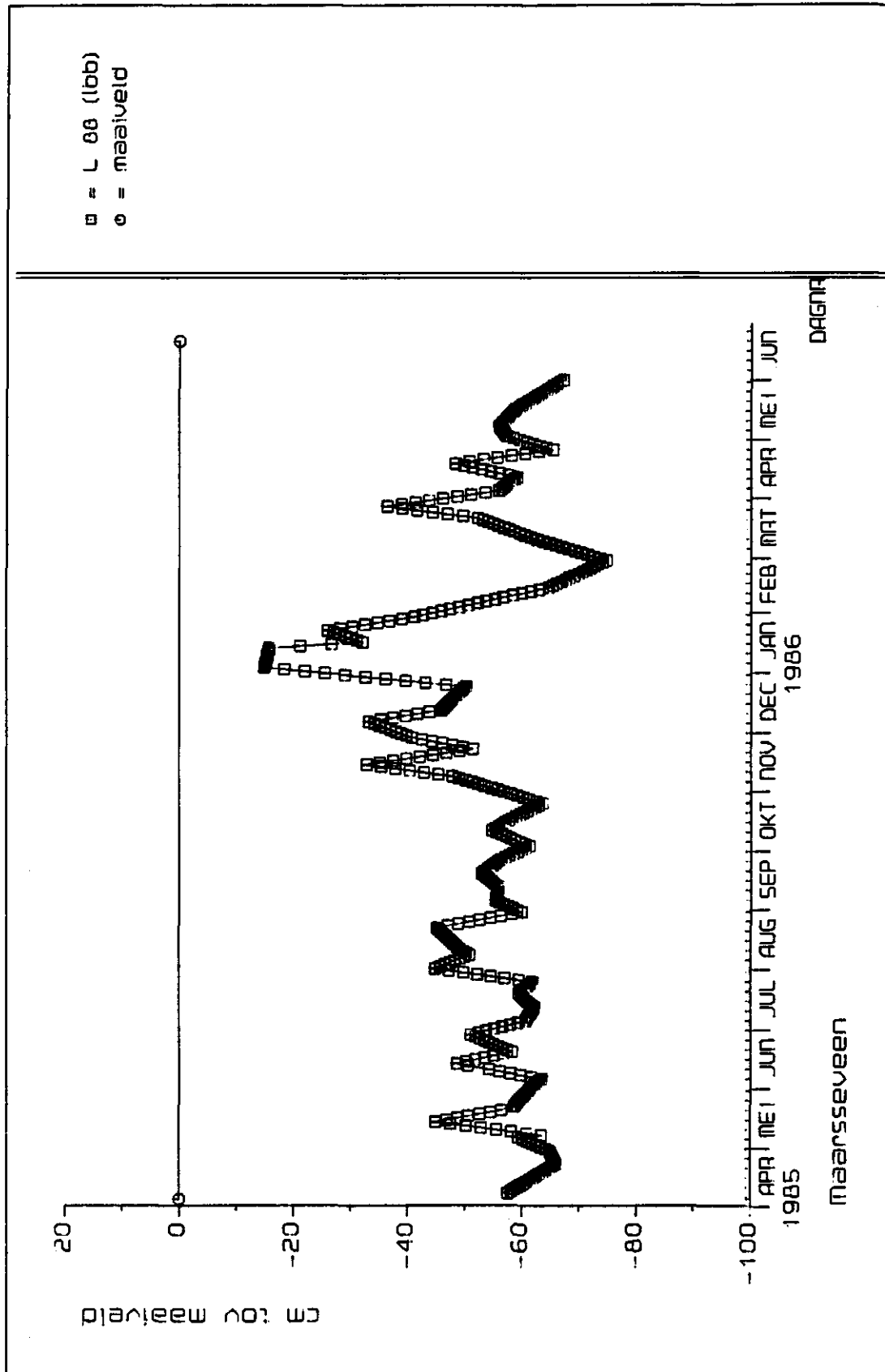
Bijlage 5a Neerslag (R) en open waterverdamping (Eo): de Bilt

1985

Datum	Neersl	Eo	Datum	Neersl	Eo	Datum	Neersl	Eo	Datum	Neersl	Eo	Datum	Neersl	Eo
4 1	6.8	2.2	6 1	0.0	4.1	7 1	1.9	4.2	8 1	4.5	2.9	9 1	4.5	2.9
4 2	4.0	2.2	6 2	0.0	4.1	7 2	0.0	4.2	8 2	0.8	2.9	9 2	0.8	2.9
4 3	0.0	2.2	6 3	0.0	4.1	7 3	0.0	4.2	8 3	5.1	2.9	9 3	5.1	2.9
4 4	0.0	2.2	6 4	5.1	4.1	7 4	0.0	4.2	8 4	8.7	2.9	9 4	8.7	2.9
4 5	2.0	2.2	6 5	0.6	4.1	7 5	0.0	4.2	8 5	5.6	2.9	9 5	5.6	2.9
4 6	6.9	2.2	6 6	1.8	4.1	7 6	0.0	4.2	8 6	0.0	2.9	9 6	0.0	2.9
4 7	4.7	2.2	6 7	13.7	4.1	7 7	0.0	4.2	8 7	0.8	2.9	9 7	0.8	2.9
4 8	0.3	2.2	6 8	0.3	4.1	7 8	0.0	4.2	8 8	0.0	2.9	9 8	0.0	2.9
4 9	0.0	2.2	6 9	4.0	4.1	7 9	0.4	4.2	8 9	0.0	2.9	9 9	0.0	2.9
4 10	0.0	2.2	6 10	1.1	4.1	7 10	0.0	4.2	8 10	8.5	2.9	9 10	8.5	2.9
4 11	5.4	2.0	6 11	2.4	3.2	7 11	0.0	3.8	8 11	0.4	2.8	9 11	0.4	2.8
4 12	6.0	2.0	6 12	11.5	3.2	7 12	0.0	3.8	8 12	0.0	2.8	9 12	0.0	2.8
4 13	13.0	2.0	6 13	8.4	3.2	7 13	0.0	3.8	8 13	0.0	2.8	9 13	0.0	2.8
4 14	8.1	2.0	6 14	9.6	3.2	7 14	0.0	3.8	8 14	13.0	2.8	9 14	13.0	2.8
4 15	0.0	2.0	6 15	0.0	3.2	7 15	0.0	3.8	8 15	0.0	2.8	9 15	0.0	2.8
4 16	1.2	2.0	6 16	2.3	3.2	7 16	1.6	3.8	8 16	1.8	2.8	9 16	1.8	2.8
4 17	0.0	2.0	6 17	0.0	3.2	7 17	0.0	3.8	8 17	20.7	2.8	9 17	20.7	2.8
4 18	0.0	2.0	6 18	0.0	3.2	7 18	12.1	3.8	8 18	0.0	2.8	9 18	0.0	2.8
4 19	0.0	2.0	6 19	2.8	3.2	7 19	6.6	3.8	8 19	4.0	2.8	9 19	4.0	2.8
4 20	0.0	2.0	6 20	5.2	3.2	7 20	1.9	3.8	8 20	1.7	2.8	9 20	1.7	2.8
4 21	0.0	2.0	6 21	9.6	2.9	7 21	0.0	3.0	8 21	0.2	2.4	9 21	0.2	2.4
4 22	0.0	2.6	6 22	2.9	2.9	7 22	5.9	3.0	8 22	5.1	2.4	9 22	5.1	2.4
4 23	0.0	2.6	6 23	0.0	2.9	7 23	0.0	3.0	8 23	0.0	2.4	9 23	0.0	2.4
4 24	0.0	2.6	6 24	2.5	2.9	7 24	0.0	3.0	8 24	1.4	2.4	9 24	1.4	2.4
4 25	0.8	2.6	6 25	1.0	2.9	7 25	0.0	3.0	8 25	0.9	2.4	9 25	0.9	2.4
4 26	0.0	2.6	6 26	7.0	2.9	7 26	4.6	3.0	8 26	1.8	2.4	9 26	1.8	2.4
4 27	5.4	2.6	6 27	1.4	2.9	7 27	0.0	3.0	8 27	0.0	2.4	9 27	0.0	2.4
4 28	3.3	2.6	6 28	0.0	2.9	7 28	14.0	3.0	8 28	0.0	2.4	9 28	0.0	2.4
4 29	0.0	2.6	6 29	0.4	2.9	7 29	16.9	3.0	8 29	0.0	2.4	9 29	0.0	2.4
4 30	0.0	2.6	6 30	0.0	2.9	7 30	18.4	3.0	8 30	0.0	2.4	9 30	0.0	2.4
4 31			6 31	0.0	2.9	7 31	0.0	3.0	8 31	3.6	2.2	9 31	3.6	2.2

[illegible]

1986		1985		1984		1983		1982		1981		1980		1979		1978		1977		1976		1975		1974		1973		1972		1971		1970		1969		1968		1967		1966		1965		1964		1963		1962		1961		1960		1959		1958		1957		1956		1955		1954		1953		1952		1951		1950		1949		1948		1947		1946		1945		1944		1943		1942		1941		1940		1939		1938		1937		1936		1935		1934		1933		1932		1931		1930		1929		1928		1927		1926		1925		1924		1923		1922		1921		1920		1919		1918		1917		1916		1915		1914		1913		1912		1911		1910		1909		1908		1907		1906		1905		1904		1903		1902		1901		1900		1899		1898		1897		1896		1895		1894		1893		1892		1891		1890		1889		1888		1887		1886		1885		1884		1883		1882		1881		1880		1879		1878		1877		1876		1875		1874		1873		1872		1871		1870		1869		1868		1867		1866		1865		1864		1863		1862		1861		1860		1859		1858		1857		1856		1855		1854		1853		1852		1851		1850		1849		1848		1847		1846		1845		1844		1843		1842		1841		1840		1839		1838		1837		1836		1835		1834		1833		1832		1831		1830		1829		1828		1827		1826		1825		1824		1823		1822		1821		1820		1819		1818		1817		1816		1815		1814		1813		1812		1811		1810		1809		1808		1807		1806		1805		1804		1803		1802		1801		1800		1799		1798		1797		1796		1795		1794		1793		1792		1791		1790		1789		1788		1787		1786		1785		1784		1783		1782		1781		1780		1779		1778		1777		1776		1775		1774		1773		1772		1771		1770		1769		1768		1767		1766		1765		1764		1763		1762		1761		1760		1759		1758		1757		1756		1755		1754		1753		1752		1751		1750		1749		1748		1747		1746		1745		1744		1743		1742		1741		1740		1739		1738		1737		1736		1735		1734		1733		1732		1731		1730		1729		1728		1727		1726		1725		1724		1723		1722		1721		1720		1719		1718		1717		1716		1715		1714		1713		1712		1711		1710		1709		1708		1707		1706		1705		1704		1703		1702		1701		1700		1699		1698		1697		1696		1695		1694		1693		1692		1691		1690		1689		1688		1687		1686		1685		1684		1683		1682		1681		1680		1679		1678		1677		1676		1675		1674		1673		1672		1671		1670		1669		1668		1667		1666		1665		1664		1663		1662		1661		1660		1659		1658		1657		1656		1655		1654		1653		1652		1651		1650		1649		1648		1647		1646		1645		1644		1643		1642		1641		1640		1639		1638		1637		1636		1635		1634		1633		1632		1631		1630		1629		1628		1627		1626		1625		1624		1623		1622		1621		1620		1619		1618		1617		1616		1615		1614		1613		1612		1611		1610		1609		1608		1607		1606		1605		1604		1603		1602		1601		1600		1599		1598		1597		1596		1595		1594		1593		1592		1591		1590		1589		1588		1587		1586		1585		1584		1583		1582		1581		1580		1579		1578		1577		1576		1575		1574		1573		1572		1571		1570		1569		1568		1567		1566		1565		1564		1563		1562		1561		1560		1559		1558		1557		1556		1555		1554		1553		1552		1551		1550		1549		1548		1547		1546		1545		1544		1543		1542		1541		1540		1539		1538		1537		1536		1535		1534		1533		1532		1531		1530		1529		1528		1527		1526		1525		1524		1523		1522		1521		1520		1519		1518		1517		1516		1515		1514		1513		1512		1511		1510		1509		1508		1507		1506		1505		1504		1503		1502		1501		1500		1499		1498		1497		1496		1495		1494		1493		1492		1491		1490		1489		1488		1487		1486		1485		1484		1483		1482		1481		1480		1479		1478		1477		1476		1475		1474		1473		1472		1471		1470		1469		1468		1467		1466		1465		1464		1463		1462		1461		1460		1459		1458		1457		1456		1455		1454		1453		1452		1451		1450		1449		1448		1447		1446		1445		1444		1443		1442		1441		1440		1439		1438		1437		1436		1435		1434		1433		1432		1431		1430		1429		1428		1427		1426		1425		1424		1423		1422		1421		1420		1419		1418		1417		1416		1415		1414		1413		1412		1411		1410		1409		1408		1407		1406		1405		1404		1403		1402		1401		1400		1399		1398		1397		1396		1395		1394		1393		1392		1391		1390		1389		1388		1387		1386		1385		1384		1383		1382		1381		1380		1379		1378		1377		1376		1375		1374		1373		1372		1371		1370		1369		1368		1367		1366		1365		1364		1363		1362		1361		1360		1359		1358		1357		1356		1355		1354		1353		1352		1351		1350		1349		1348		1347		1346		1345		1344		1343		1342		1341		1340		1339		1338		1337		1336		1335		1334		1333		1332		1331		1330		1329		1328		1327		1326		1325		1324		1323		1322		1321		1320		1319		1318		1317		1316		1315		1314		1313		1312		1311		1310		1309		1308		1307		1306		1305		1304		1303		1302		1301		1300		1299		1298		1297		1296		1295		1294		1293		1292		1291		1290		1289		1288		1287		1286		1285		1284		1283		1282		1281		1280		1279		1278		1277		1276		1275		1274		1273		1272		1271		1270		1269		1268		1267		1266		1265		1264		1263		1262		1261		1260		1259		1258		1257		1256		1255		1254		1253		1252		1251		1250		1249		1248		1247		1246		1245		1244		1243		1242		1241		1240		1239		1238		1237		1236		1235		1234		1233		1232		1231		1230		1229		1228		1227		1226		1225		1224		1223		1222		1221		1220		1219		1218		1217		1216		1215		1214		1213		1212		1211		1210		1209		1208		1207		1206		1205		1204		1203		1202		1201		1200		1199		1198		1197		1196		1195		1194		1193		1192		1191		1190		1189		1188		1187		1186		1185		1184		1183		1182		1181		1180		1179		1178		1177		1176		1175		1174		1173		1172		1171		1170		1169		1168		1167		1166		1165		1164		1163		1162		1161		1160		1159		1158		1157		1156		1155		1154		1153		1152		1151		1150		1149		1148		1147		1146		1145		1144		1143		1142		1141		1140		1139		1138		1137		1136		1135		1134		1133		1132		1131		1130		1129		1128		1127		1126		1125		1124		1123		1122		1121		1120		1119		1118		1117		1116		1115		1114		1113		1112		1111		1110		1109		1108		1107		1106		1105		1104		1103		1102		1101		1100		1099		1098		1097		1096		1095		1094		1093		1092		1091		1090		1089		1088		1087		1086		1085		1084		1083		1082		1081		1080		1079		1078		1077		1076		1075		1074		1073		1072		1071		1070		1069		1068		1067		1066		1065		1064		1063		1062		1061		1060		1059		1058		1057		1056		1055		1054		1053		1052		1051		1050		1049		1048		1047		1046		1045		1044		1043		1042		1041		1040		1039		1038		1037		1036		1035		1034		1033		1032		1031		1030		1029		1028		1027		1026		1025		1024		1023		1022		1021		1020		1019		1018		1017		1016		1015		1014		1013		1012		1011		1010		1009		1008		1007		1006		1005		1004		1003		1002		1001		1000		999		998		997		996		995		994		993		992		991		990		989		988		987		986		985		984		983		982		981		980		979		978		977		976		975		974		973		972		971		970		969		968		967		966		965		964		963		962		961		960		959		958		957		956		955		954		953		952		951	
------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--

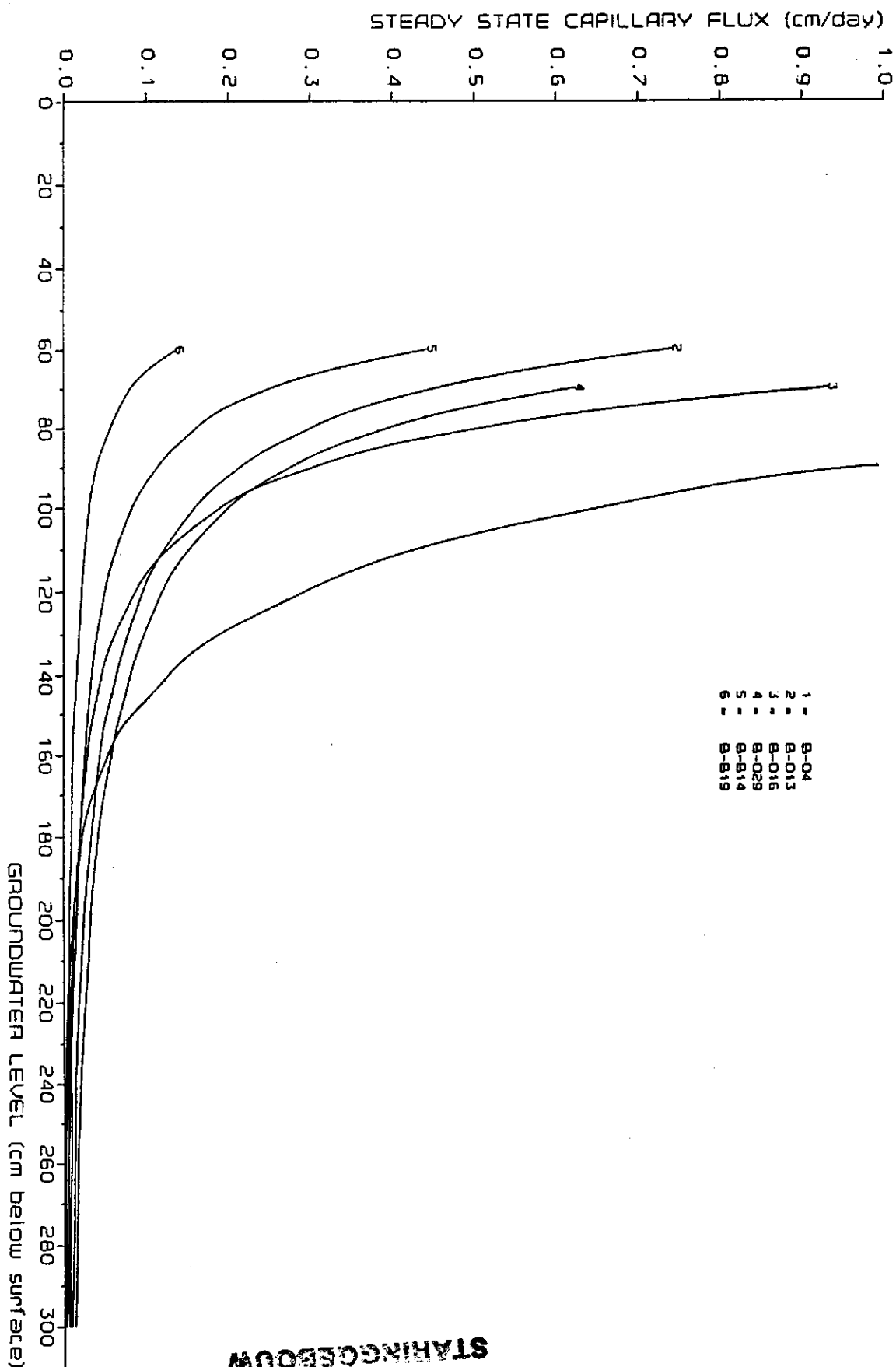


BIJLAGE 6 GRONDWATERSTANDFLUCTUATIE

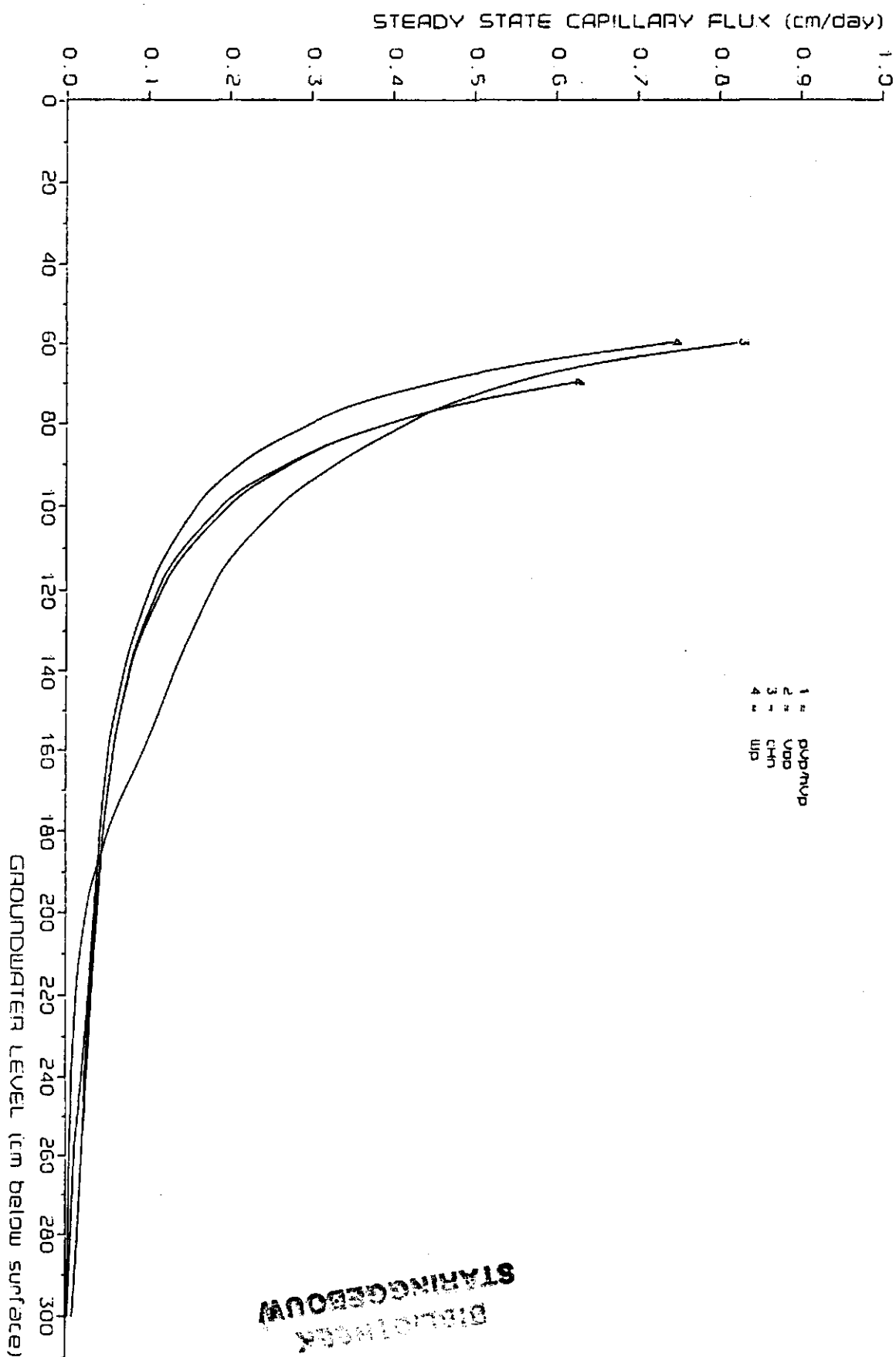
BIJLAGE 8A BODEMTYPEN

pVp/hVp					
Diepte	%humus	<2u	<50u	M-50	Bouwsteen
0- 30	22	20			B-14
30- 60	80				O-29
60-120	4		14	160	O-13
Vop					
Diepte	%humus	<2u	<50u	M-50	Bouwsteen
0- 25	40	30			B-19
25- 75	80				O-29
75-120	6		15	155	O-13
cHn					
Diepte	%humus	<2u	<50u	M-50	Bouwsteen
0- 30	7.5		17	157	O-13
30- 50	3.5		13	160	O-13
50-120	1		9.5	160	O- 4
Wp					
Diepte	%humus	<2u	<50u	M-50	Bouwsteen
0- 20	16	17			O-16
20- 25	40				O-29
25- 90	4		14	160	O-13
90-120	1		8.5	160	O-4

PRESSURE HEAD (cm) : -1000



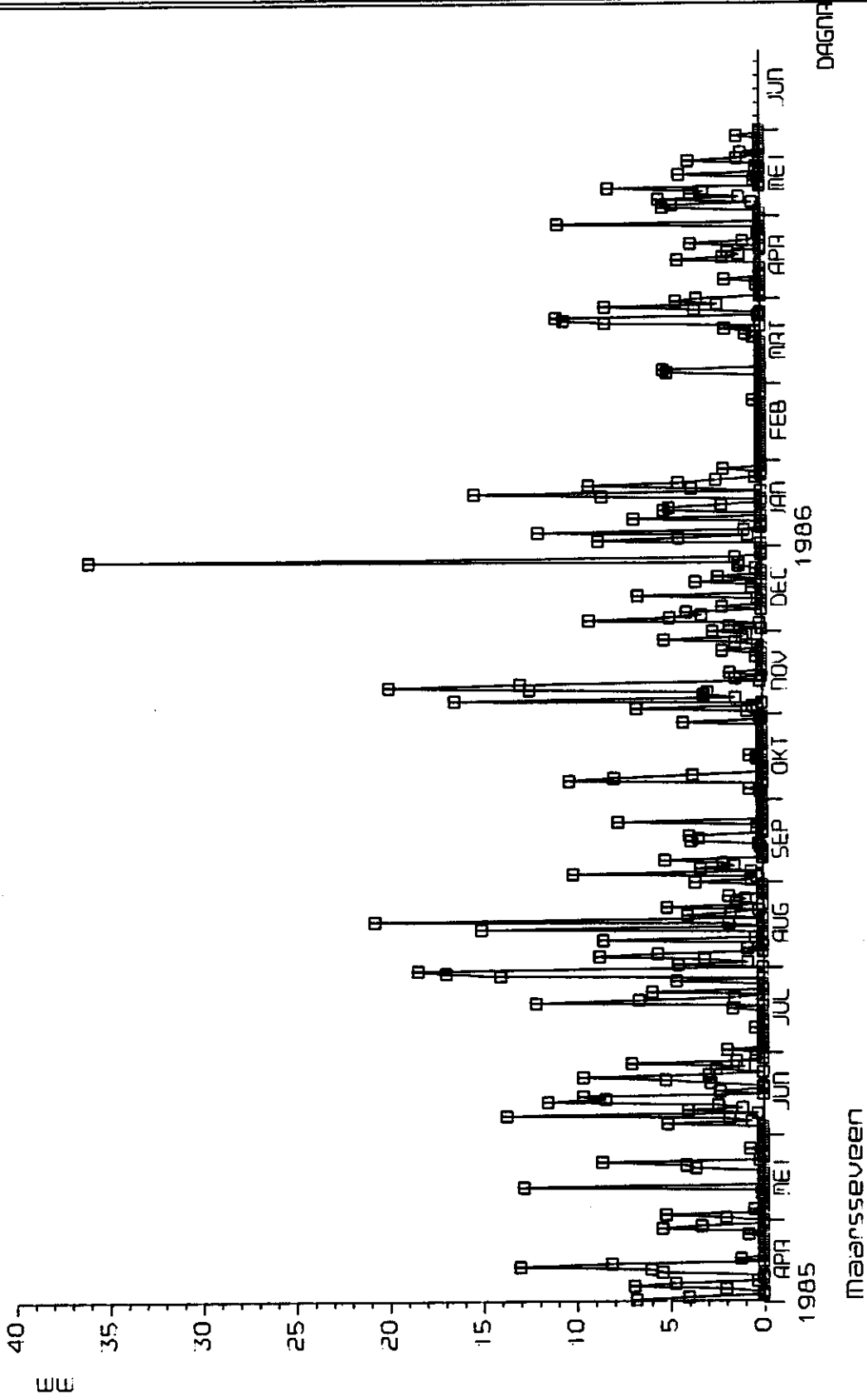
PRESSURE HEAD (cm) : -1000



BIBLIOTHEEK
STADINGGEBOUW

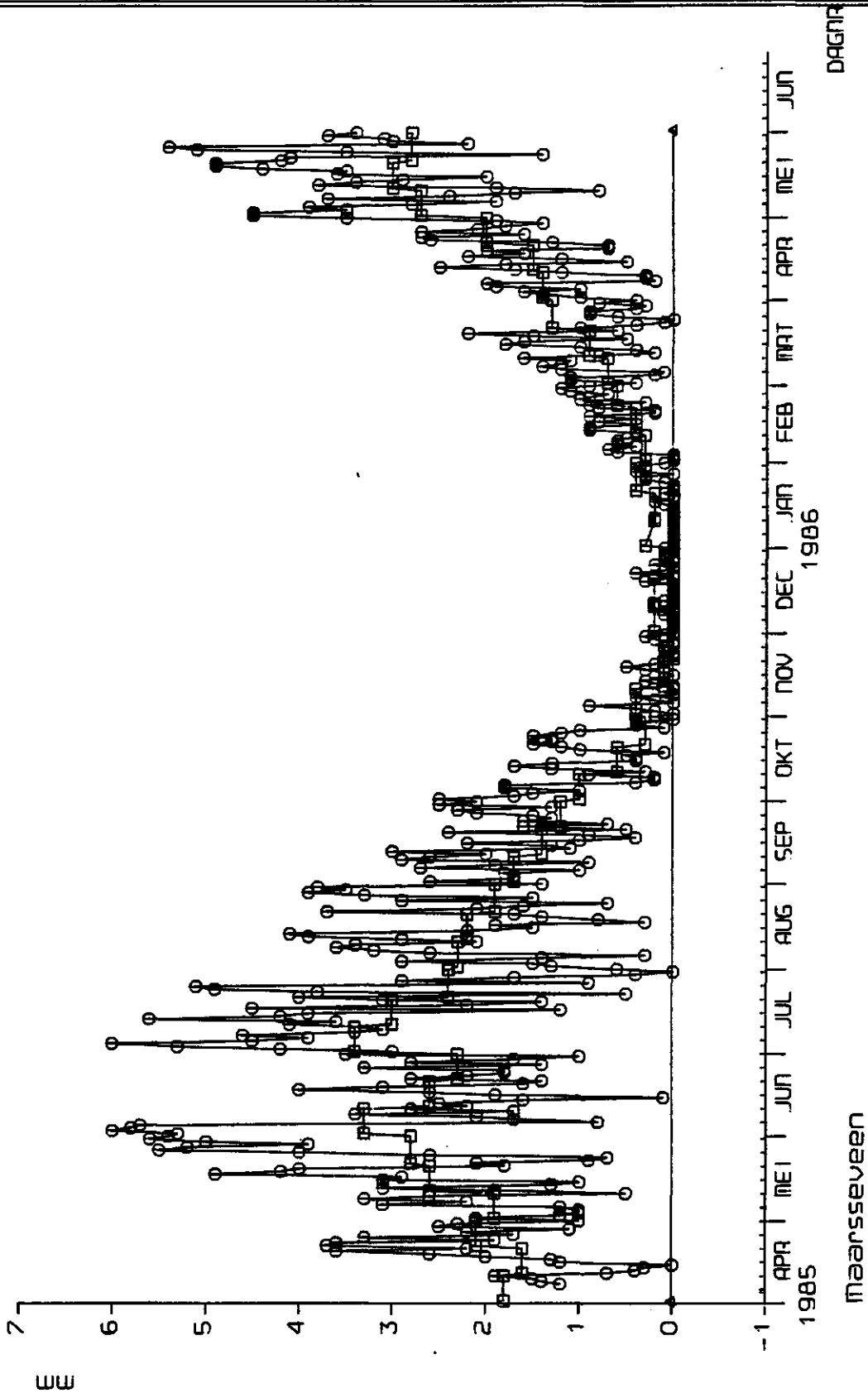
BIBLIOTHEEK STARRINGGEBOUW

□ = neerslag



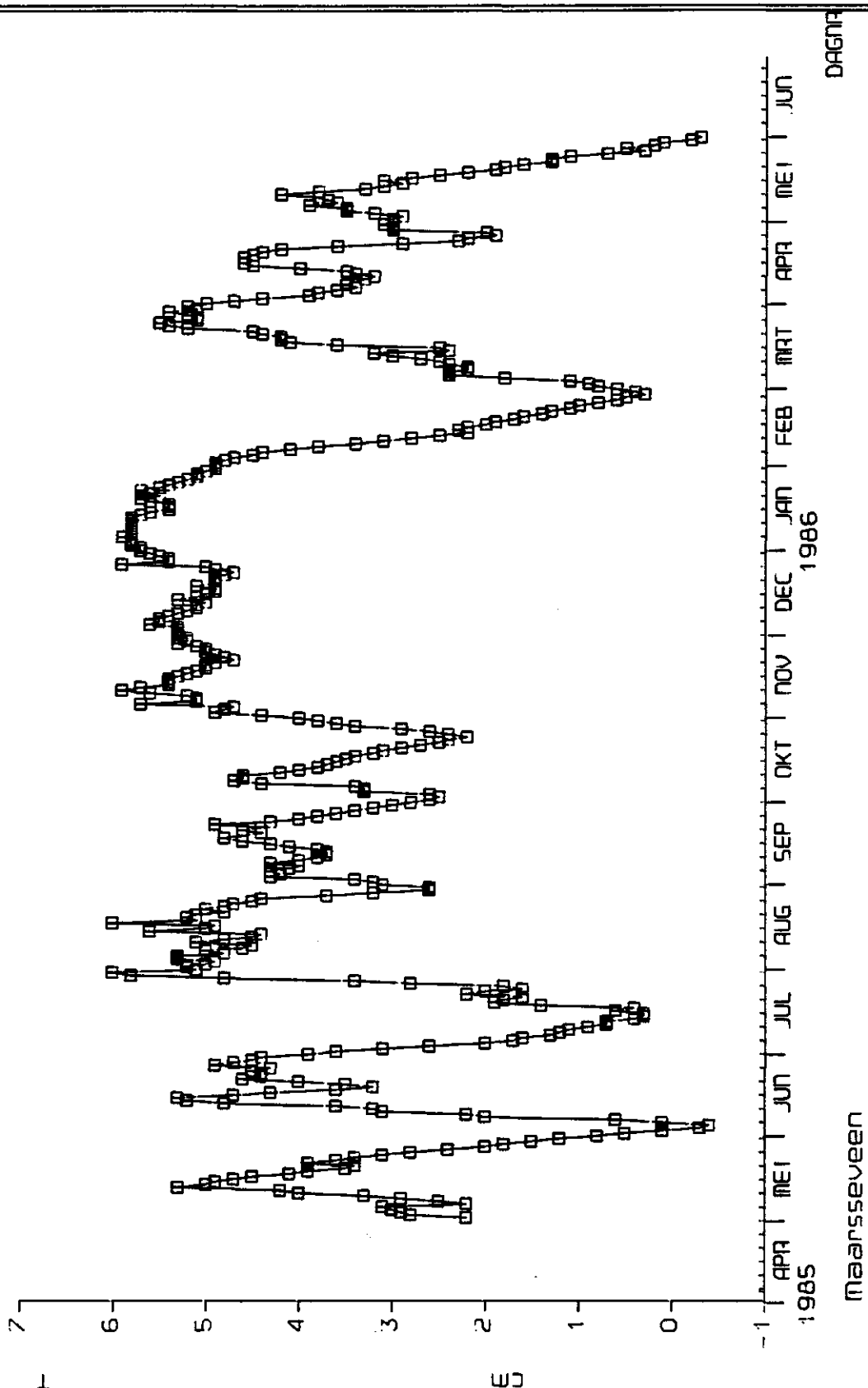
BIJLAGE 9 NEERSLAG (R) DE BILT

□ = Pot. verd.
○ = Verd(swatre)
▲ = 0 lijn



BIJLAGE 10 A VERDAMPING BEREKEND MET SWATRE EN 0.8E0

□ = Bergingsveran.(B₁)



BIJLAGE 10 B BERGINGSVERANDERING B₁

Bijlage 11a Oppervlaktewaterpeilen in meters t.o.v. NAP

Deelgebied	Meetpunt	1 april	1 mei	1 juni	1 juli	1 aug	1 sept	1 okt	1 nov	1 dec	1 jan 86	1 febr	1 mrt	1 april	1 mei	1 juni
F1a	EQ1P10	-1.03	-1.12	-1.00	-1.00	-0.95	-1.05	-1.05	-1.06	-1.06	-1.04	-1.05	-	-1.07	-1.08	-1.03
F1b	ST1P10	-1.08	-1.10	-0.99	-1.00	-0.84	-1.05	-1.05	-1.05	-1.04	-1.07	-1.06	-	-1.04	-1.06	-1.01
F2	A02P10	-1.11	-1.13	-0.99	-1.02	-1.00	-1.09	-1.08	-1.08	-1.08	-1.09	-1.07	-	-1.08	-1.07	-1.02
F3	EQ1S2	-0.85	-0.81	-0.81	-0.85	-0.83	-0.85	-0.84	-0.86	-0.89	-0.80	-0.82	-	-0.83	-0.92	-0.85
F4	P1P10	-1.26	-1.26	-1.29	-1.28	-1.25	-1.30	-1.31	-1.30	-1.29	-1.27	-1.28	-	-1.27	-1.27	-1.28
F5	D6P10	-1.25	-1.28	-1.27	-1.27	-1.24	-1.29	-1.30	-1.30	-1.29	-1.25	-1.27	-	-1.24	-1.25	-1.27
F6	D3P10	-1.35	-1.40	-1.39	-1.37	-1.34	-1.33	-1.41	-1.47	-1.36	-1.38	-1.42	-	-1.45	-1.40	-1.38
F7	D6P10	-1.25	-1.28	-1.27	-1.27	-1.24	-1.29	-1.30	-1.30	-1.29	-1.25	-1.27	-	-1.24	-1.25	-1.27

Bijlage 11b Bergingsverandering (Bw) in mm./maand

Deelgebied	april	mei	juni	juli	aug	sept	okt	nov	dec	jan86	feb/mrt	april	mei
F1a	-90	120	0	50	-100	0	-10	10	10	-10	-20	-10	50
F1b	-20	110	-10	160	-210	0	0	10	-30	10	20	-20	50
F2	-20	140	-30	20	-90	10	0	0	-10	20	-10	10	50
F3	40	0	-40	20	-20	10	-20	-30	90	-20	-10	-90	70
F4	0	-30	10	30	-50	-10	10	10	20	-10	10	0	-10
F5	-30	10	0	30	-50	-10	0	10	40	-20	30	-10	-20
F6	-50	10	20	30	10	-80	-60	110	-20	-40	-30	50	20
F7	-30	10	0	30	-50	-10	0	10	40	-20	30	-10	-20

Bijlage 11c Bergingsverandering (B1) in mm./maand voor het onderzoeksgebied.

	1986											
	mei	juni	juli	aug	sept	okt	nov	dec	jan	feb/mrt	april	mei
1985												
april												
-	-11.6	30.9	11.8	-20.2	-2.8	12.1	13.2	3.3	-7.0	0.9	-16.9	-33.7

BIBLIOTHEEK
STADSGEBOUW

BIJLAGE 12 A AFVOER (POSITIEF) EN AANVOER (NEGATIEF) IN MM/MAAND

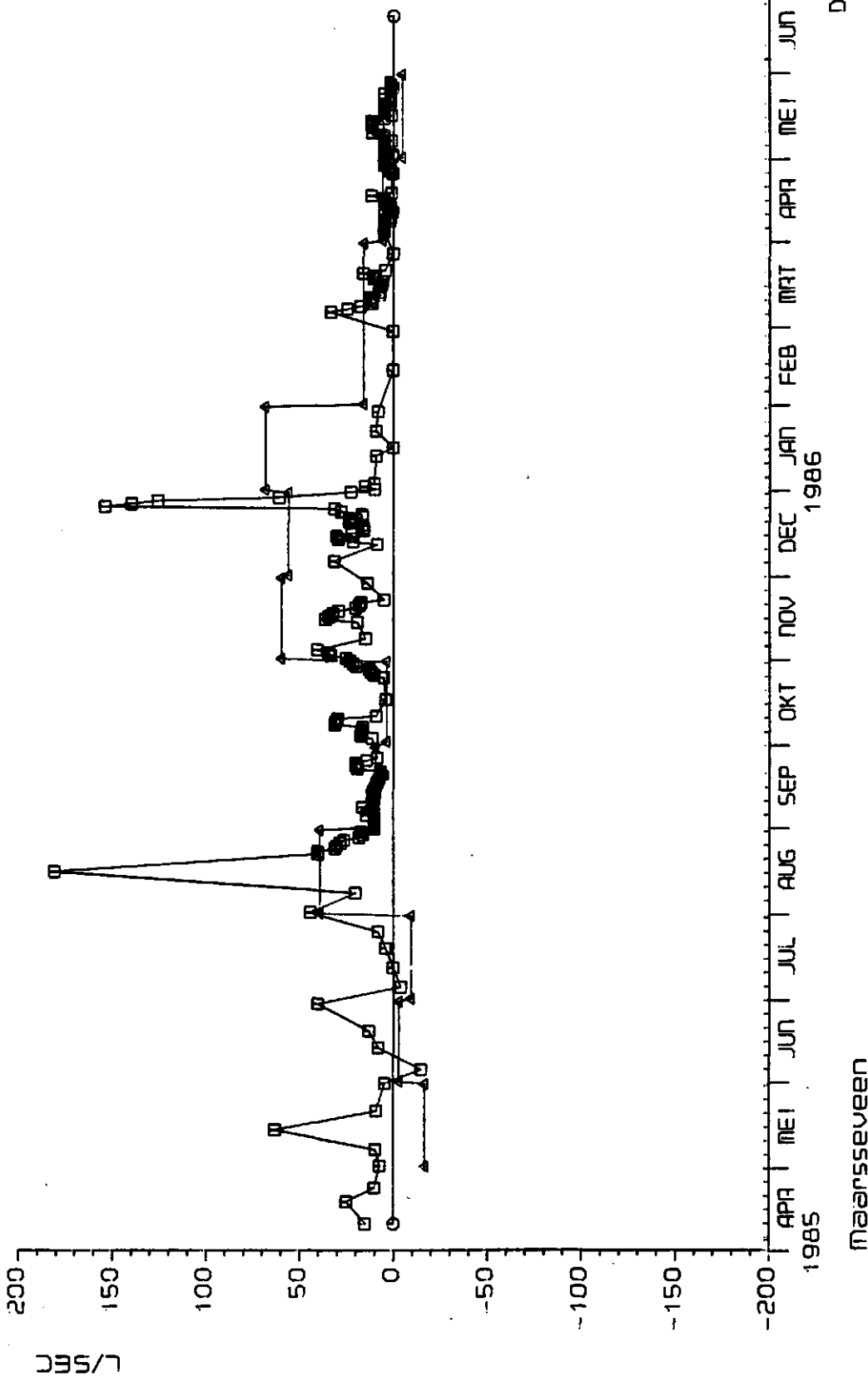
DEELGEBIED	APRIL 1985	MEI	JUNI	JULI	AUG.	SEPT.	OKT.	NOV.	DEC. 1985	JAN. 1986	FEBR/ MRT	APRIL	MEI
F 1A	22.9	-72.2	-23.7	-42.8	46.5	-9.1	-12.8	66.2	60.0	88.9	6.8	-16.1	-45.6
F 1B	30.4	-24.4	-4.1	-17.9	64.3	15.0	6.2	89.6	87.4	106.2	46.8	10.0	-6.4
F 2	24.5	-29.0	-5.8	-12.3	54.3	11.7	3.4	87.4	83.4	102.8	43.3	5.5	-9.2
F 3	-30.8	-72.8	-32.4	-64.4	-1.7	-39.0	-45.7	-51.9	22.2	53.9	-54.9	-35.8	-66.3
F 4	44.5	11.0	32.7	24.1	88.1	38.6	31.3	112.4	98.3	131.2	83.1	17.2	32.2
F 5	-105.2	-184.4	-139.1	-175.5	-84.2	-128.5	-150.9	-54.7	-86.2	-41.6	-257.1	-144.2	-165.0
F 6	-85.7	-125.1	-102.7	-116.4	-57.2	-62.0	-74.8	-34.2	-8.6	15.8	-135.4	-107.1	-118.3
F 7	-35.0	-56.0	-95.4	-91.7	-25.1	-62.5	-82.3	10.7	0.8	27.6	-109.0	-69.3	-83.7

BIBLIOTHEEK
STARINGGEBOUW

BIJLAGE 12 B AFVOEK (POSITIEF) EN AANVOER (NEGATIEF) IN L./SEC.

DEELGEBIED	APRIL 1985	MEI	JUNI	JULI	AUG.	SEPT.	OKT.	NOV.	DEC. 1985	JAN. 1986	FEBR/ MRT	APRIL	MEI
F 1A	22.4	-68.2	-23.2	-40.4	43.9	-8.9	-12.1	62.5	56.7	84.0	3.4	-15.7	-43.1
F 1B	11.1	-8.7	-1.5	-6.3	22.8	5.5	2.2	32.8	31.0	37.7	8.7	3.7	-2.3
F 2	7.4	-8.4	-1.7	-3.6	15.8	3.5	1.0	26.3	24.3	29.9	6.6	1.7	-2.7
F 1B, F 2	18.5	-17.1	-3.3	-9.7	38.6	9.0	3.2	59.1	55.3	67.6	15.3	5.3	-4.9
F 3	-4.6	-10.6	-8.0	-9.4	-0.2	-5.9	-6.7	-7.8	3.2	7.8	-4.2	-5.4	-9.7
F 4	18.5	4.4	13.6	9.7	35.5	16.1	12.6	46.8	39.6	52.9	17.6	7.2	13.0
F 5	-21.9	-37.2	-29.0	-35.4	-17.0	-26.8	-30.4	-11.4	-17.4	-8.4	-27.2	-30.0	-33.3
F 7	-2.7	-4.2	-7.4	-6.8	-1.9	-4.8	-6.1	0.8	0.1	2.1	-4.3	-5.3	-6.3
F 4, F 5, F 7	-6.1	-36.9	-22.7	-32.5	16.6	-15.5	-23.9	36.3	22.3	46.6	-13.9	-28.2	-26.5
F 6	-25.1	-35.5	-30.2	-33.0	-16.2	-18.2	-21.2	-10.0	-2.4	4.5	-20.2	-31.4	-32.6

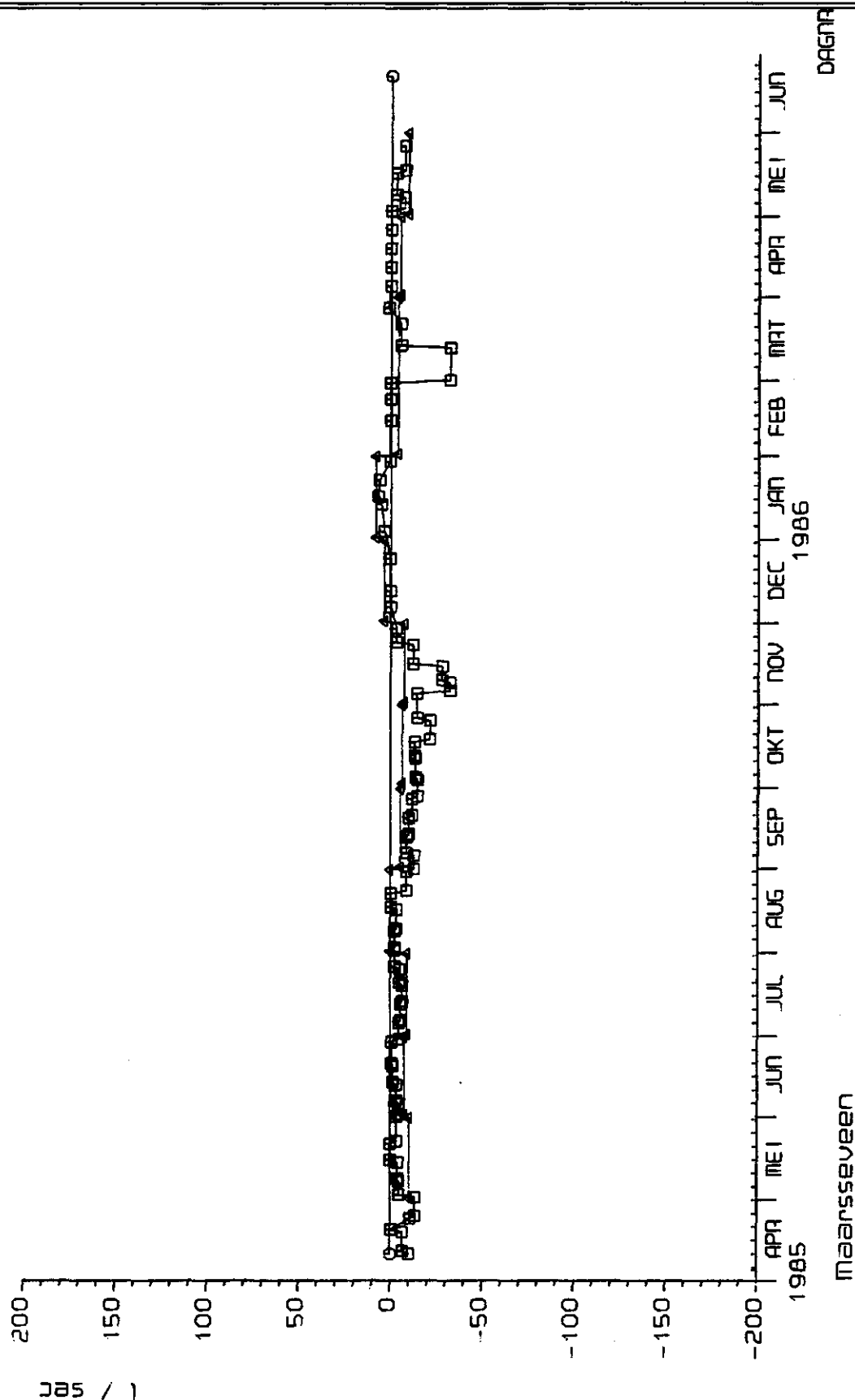
BIBLIOTHEEK
STARRINGGEBOUW



BIJLAGE 13 A GEMETEN EN BEREKENDE AFVOER IN L/SEC (DEELGEBIED F1b EN F2)

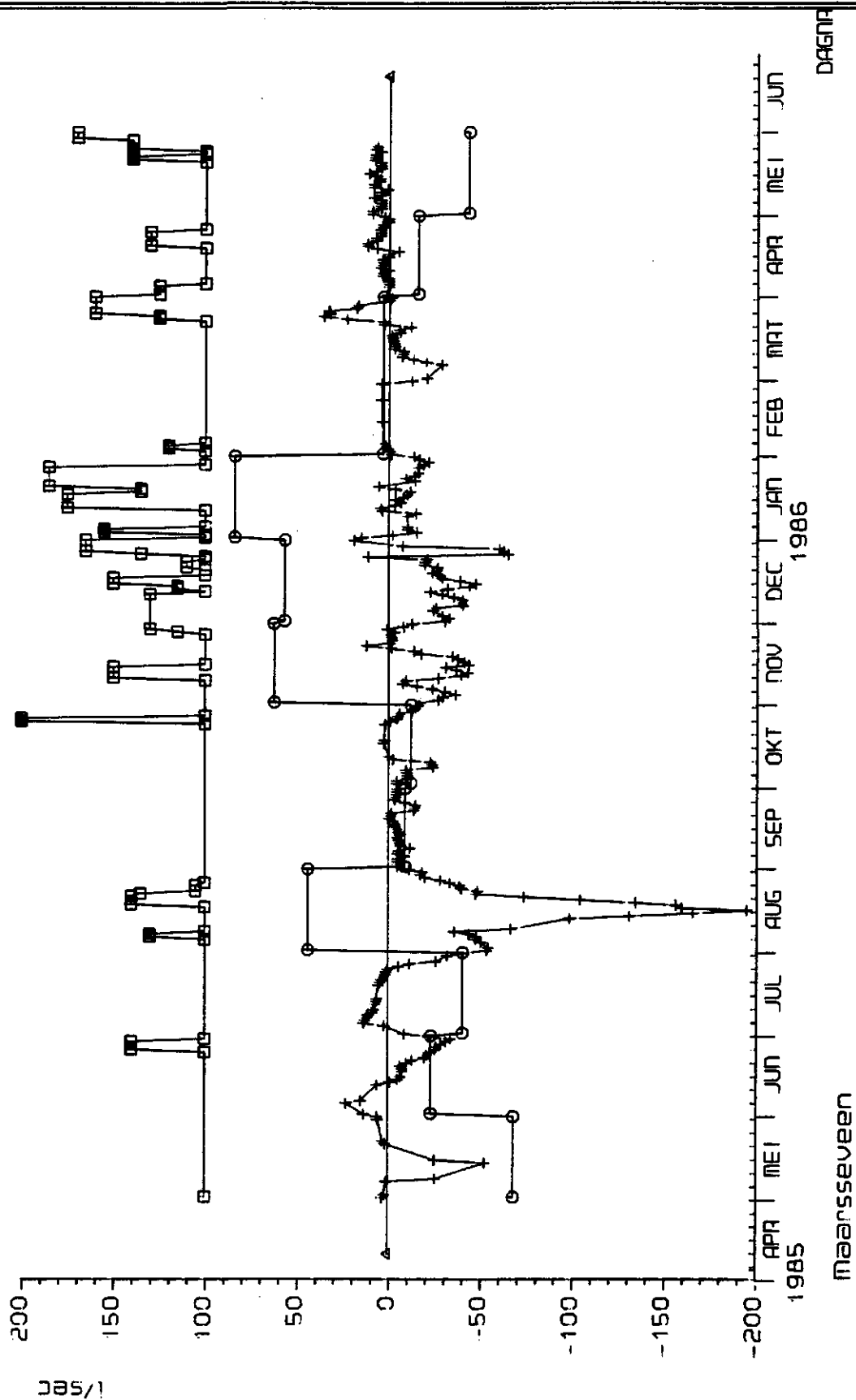
□ = EG 1
 ○ = 0 lijn
 ▲ = EG 1 (Ber.)

BIBLIOTHEEK
 STADSGEBOUW



BIJLAGE 13 B GEMETEN EN BEREKENDE AFVOER IN L/SEC (DEELGEBIED F3)

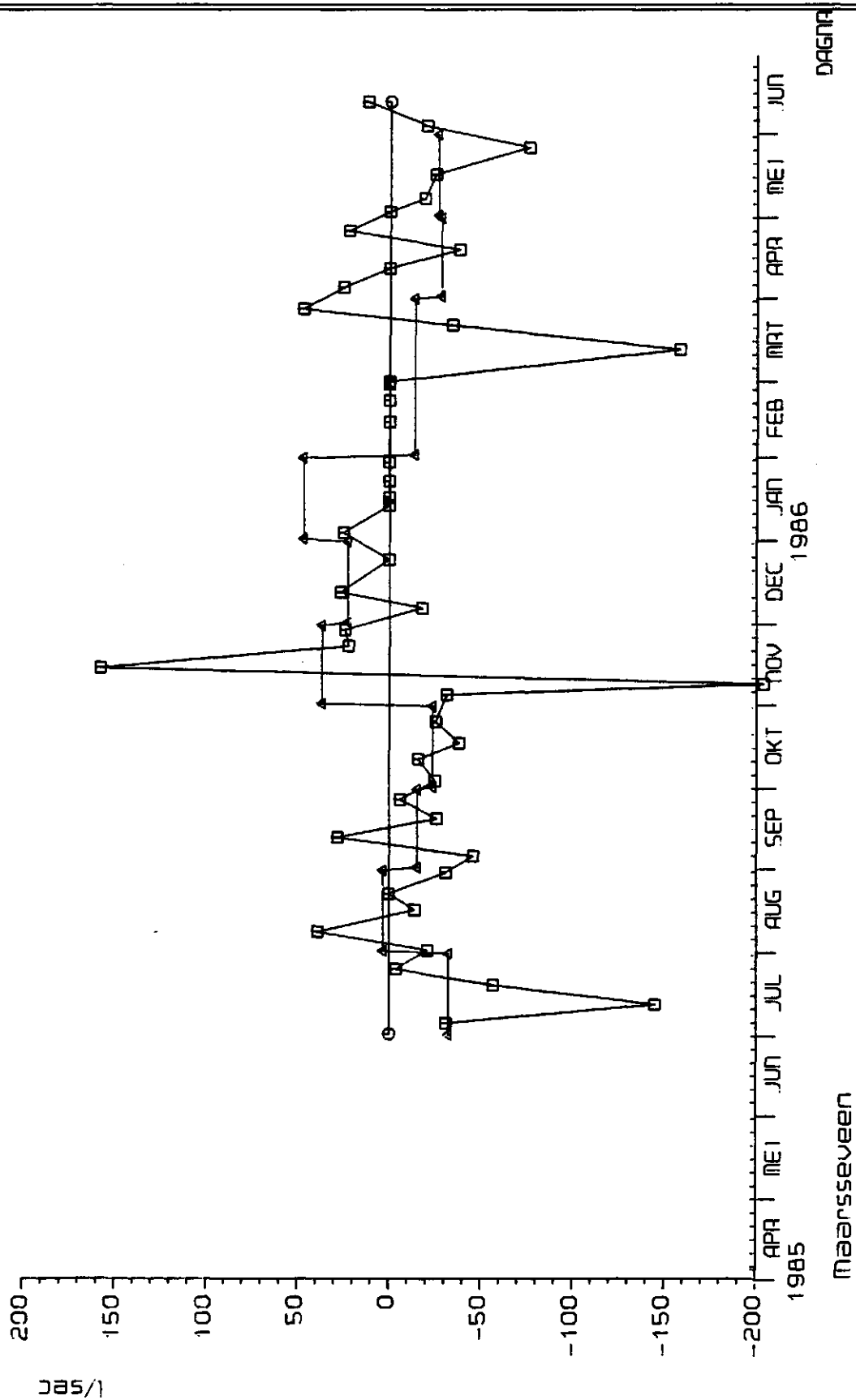
□ = AD5 (100=0)
○ = F1A
△ = 0 (ijn)
+ = F1A (Ber.)



BIJLAGE 13 C GEMETEN EN BEREKENDE AFVOER IN L/SEC (DEELGEBIED F1a)

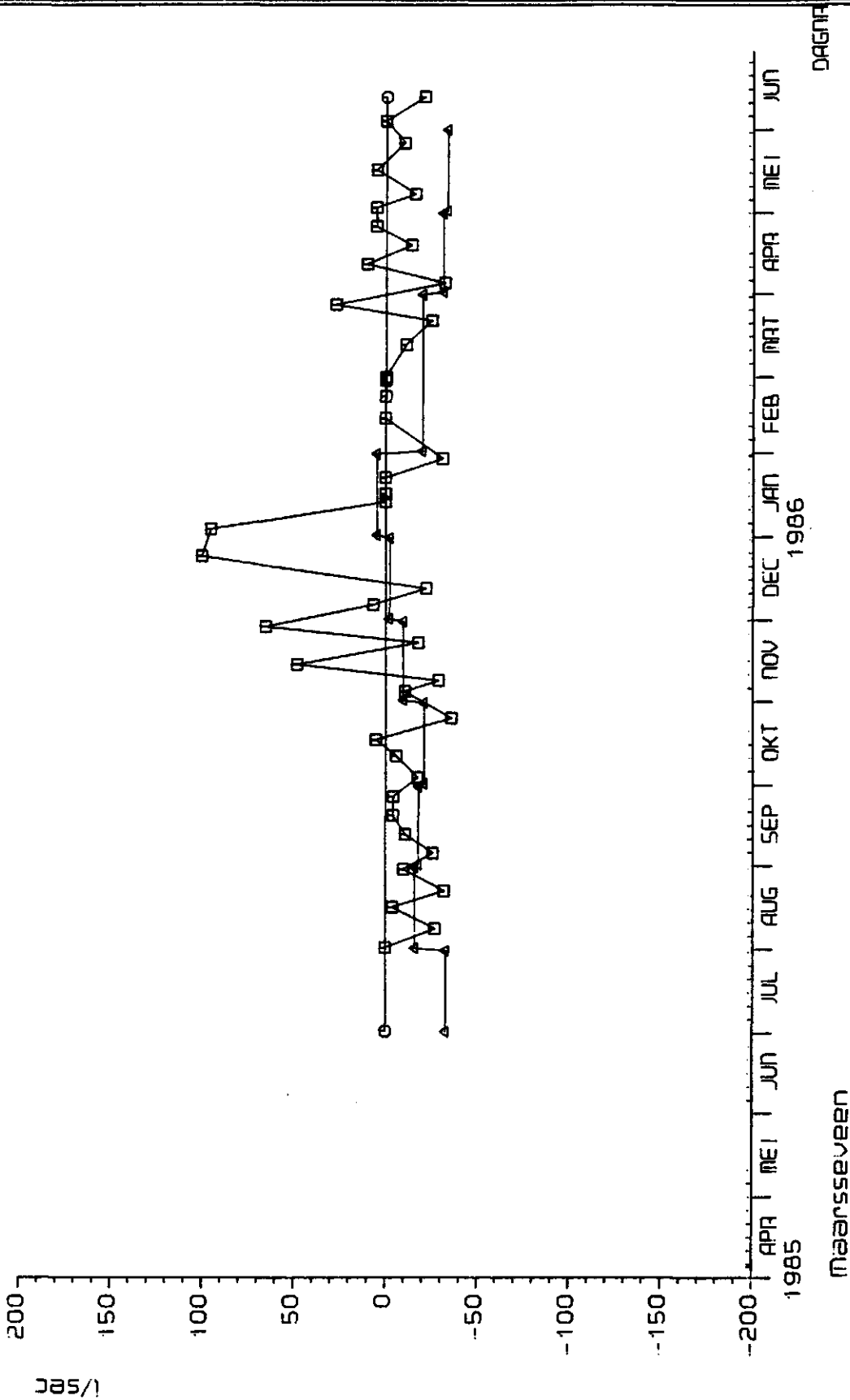
□ = D 7
 ○ = 0 lijn
 ▲ = D 7 (ber)

BIBLIOTHEEK
 STARRINGGEBOUW



BIJLAGE 13 D GEMETEN EN BEREKENDE AFVOER IN L/SEC (DEELGEBIED F4 F5 EN F7)

□ = D 5
○ = 0 lijn
▲ = D 5 (ber)



BIJLAGE 13 E GEMETEN EN BEREKENDE AFVOER IN L/SEC (DEELGEBIED F6)

BIJLAGE 14 GEDEELTE VAKKENFILE (HYMUST)

STARRINGGEBOUW

1	13	5	1	5	1	2	2	3	0	0	1
2	9	5	1	2	3	2	2	2	0	0	6
2	12	5	1	5	1	2	2	3	0	0	1
2	13	5	1	5	1	2	2	3	0	0	1
2	14	5	1	5	1	2	2	3	0	0	1
3	7	3	1	2	3	1	1	2	0	0	6
3	8	5	1	2	3	2	2	2	0	0	6
3	9	5	1	2	3	2	2	2	0	0	6
3	12	5	1	5	1	2	2	3	0	0	1
3	13	5	1	5	1	2	2	3	0	0	1
3	14	5	1	5	1	2	2	3	0	0	1
3	15	5	1	5	1	2	2	3	0	0	1
3	16	5	1	5	2	2	2	3	0	0	1
4	5	4	77	2	77	77	77	77	77	0	6
4	6	3	1	2	3	1	1	2	0	0	6
4	7	3	1	2	3	1	1	2	0	0	6
4	8	3	1	2	3	1	1	2	0	0	6
4	9	5	1	2	3	2	2	2	0	0	6
4	10	5	1	2	3	2	2	2	0	0	6
4	11	4	77	5	77	77	77	77	77	0	1
4	12	3	1	5	1	1	1	3	0	0	1
4	13	3	1	5	1	1	1	3	0	0	1
4	14	5	1	5	1	2	2	3	0	0	1
4	15	5	1	5	1	2	2	3	0	0	1
4	16	5	1	5	2	2	2	3	0	0	1
4	17	5	1	5	2	2	2	3	0	0	1
4	18	5	1	5	5	2	2	3	0	0	1
5	4	4	77	1	77	77	77	77	77	0	5
5	5	4	77	2	77	77	77	77	77	0	6
5	6	4	77	2	77	77	77	77	77	0	6
5	7	3	1	2	3	1	1	2	0	0	6
5	8	4	77	2	77	77	77	77	77	0	6
5	9	5	1	2	3	2	2	2	0	0	6
5	10	3	1	5	1	1	1	3	0	0	1
5	11	3	1	5	1	1	1	3	0	0	1
5	12	4	77	5	77	77	77	77	77	0	1
5	13	3	1	5	2	1	1	3	0	0	1
5	14	3	1	5	2	1	1	3	0	0	1
5	15	5	1	5	2	2	2	3	0	0	1
5	16	5	1	5	2	2	2	3	0	0	1
5	17	5	1	5	2	2	2	3	0	0	1
5	18	5	1	5	3	2	2	3	0	0	1
5	19	5	1	7	5	2	2	3	0	0	8
6	2	4	77	1	77	77	77	77	77	0	5
6	3	4	77	1	77	77	77	77	77	0	5
6	4	3	1	1	3	1	1	1	0	0	5
6	5	3	1	1	3	1	1	1	0	0	5
6	6	3	1	2	3	1	1	2	0	0	6
6	7	4	77	2	77	77	77	77	77	0	6
6	8	3	1	2	3	1	1	2	0	0	6
6	9	3	1	5	1	1	1	3	0	0	1

BIJLAGE 15a BODEMGEBRUIK

Aantal sekarteerde onderscheidingen =

voor	1	=	4	=	16	HA	(stedelijk gebied)
voor	3	=	45	=	180	HA	(recreatie)
voor	4	=	47	=	188	HA	(open water)
voor	5	=	80	=	320	HA	(grasland)
voor	8	=	5	=	20	HA	(slastuinbouw)

					724	HA	

5
5 5 5
3 5 5 5 5 5 5 5
4 3 3 5 5 4 3 3 5 5 5 5 5
4 4 3 4 5 3 3 4 3 3 5 5 5 5
4 4 3 3 4 3 4 4 3 3 5 5 5 5 5
4 4 4 3 1 3 3 4 4 4 3 5 5 5 5 5
8 3 4 3 4 4 3 4 4 3 5 5 5 5 5
5 3 3 4 4 4 1 3 4 3 5 5 5 5 5
5 8 3 4 4 4 5 4 3 4 3 5 5 5 5
1 3 4 4 4 3 5 1 5 5 5 5 5
3 4 4 4 3 3 8 5 5 5
3 4 4 3 5 5 5 5
3 3 5 5 5 5
8 5 4 5
8 5 5 5
5 5

BIJLAGE 15b BODEMFYSISCH EENHEDEN

Aantal gekaarteerde onderscheidingen =

voor	1	=	28	=	112	HA	(vlietveen)
voor	2	=	48	=	192	HA	(koop-/weideveen)
voor	3	=	47	=	188	HA	(moerise gronden)
voor	4	=	11	=	44	HA	(leerpodzol)
voor	*	=	47	=	188	HA	(water)
-----						724	HA

2
 2 222
 122 22232
 *11122*1122344
 ***1*211*2142233
 111*21*111334334
 3311112322344
 31*3***33*1*1223*4
 313***33*1*122332
 333***33332323
 333***3332223
 3**22223
 322223
 23*4
 2322
 33

BIJLAGE 15e INFILTRATIEWEERSTAND

Aantal gekaarteerde onderscheidingen =

voor	1	=	45	=	180	HA	(50 dagen)
voor	2	=	80	=	320	HA	(75 ")
voor	*	=	56	=	224	HA	(n.v.t.)
-----						724	HA

2
2 222
122 22222
*11122*1122222
***1*211*1122222
*111*11*1122222
***1*11*1122222
*1*1*1*1*122222
211***1*122222
2*1***1*122222
*1***12*22222
1***11*2222
1 11222
*2*2
*222
22

**BIBLIOTHEEK
STADSGEBOUW**

180	HA	(35m.)
320	HA	(45m.)
224	HA	(n.v.t.)

724	HA	

Voor	1	=	45	=
Voor	2	=	80	=
Voor	*	=	56	=

[illegible]

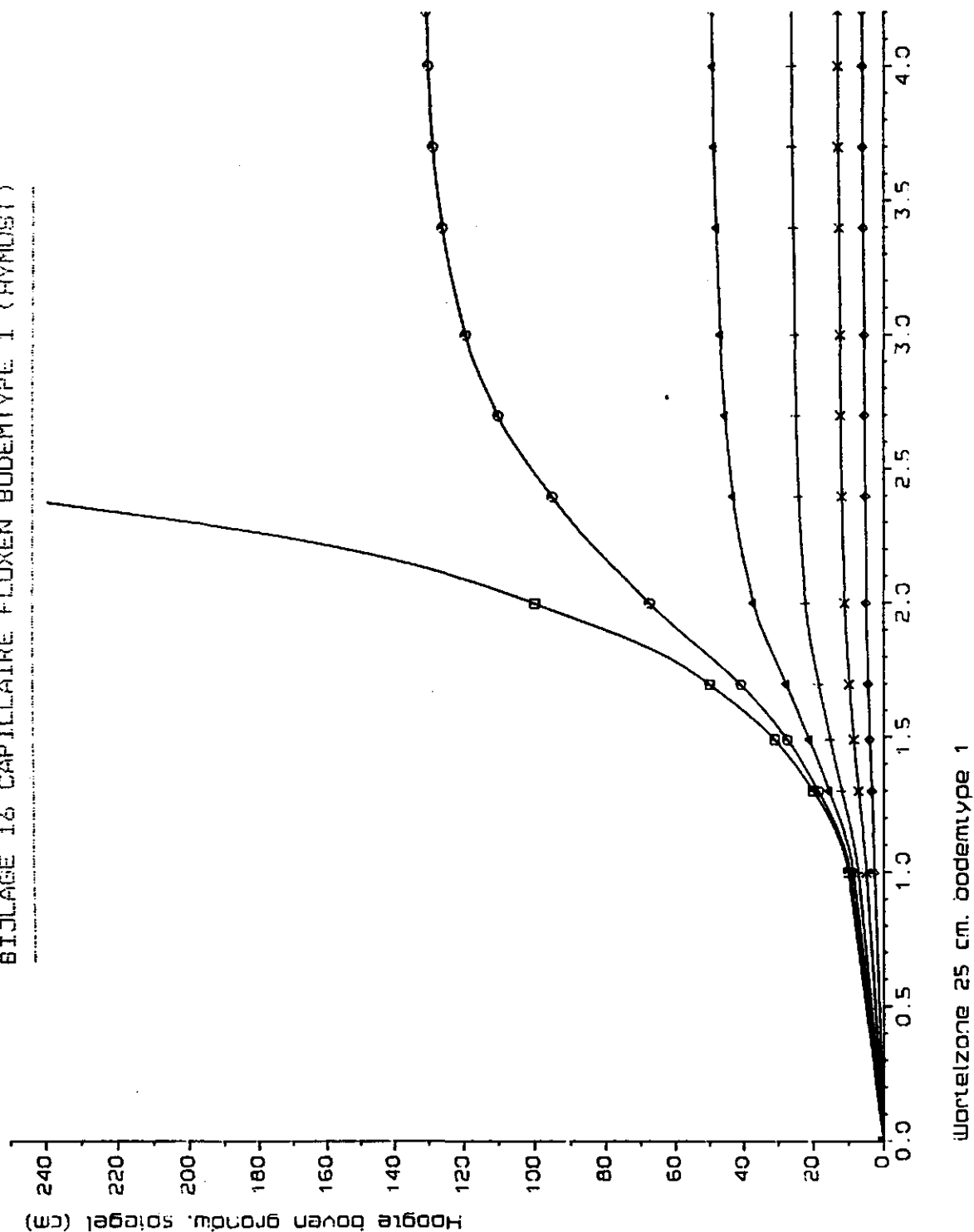
BIJLAGE 15b VERSCHIL TUSSEN ZOMER... EN WINTERPEIL

Aantal gekaarteerde onderscheidingen ==

voor	1	=	46	=	184	HA	(0 cm)
voor	2	=	19	=	76	HA	(15 cm)
voor	3	=	106	=	424	HA	(20 cm)
voor	4	=	10	=	40	HA	(25 cm)
					<u>724</u>	HA	

[illegible]

BIJLAGE 16 CAPILLAIRE FLUXEN BODEMTYPE 1 (HYMUST)



BIBLIOTHEEK
STARRINGEBOUW

□ = 0.00 cm/dag
○ = 0.01 cm/dag
△ = 0.04 cm/dag
+ = 0.10 cm/dag
x = 0.30 cm/dag
◇ = 1.00 cm/dag

BIJLAGE 17 A AANVOERBEHOEFTE VOOR PEILBEHEER DEELGEBIED F 1A

JAAR	DEELGEBIED NR = F 1 A OPP. = 252 HA, VOOR PEILBEHEER OPP. = 252 HA																	
	AANVOERBEHOEFTE VOOR PEILBEHEER IN L/SEC																	
	DECADE																	
	APR			MEI			JUN			JUL			AUG			SEP		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1971	58.0	44.8	47.1	75.7	-27.1	14.2	67.8	-89.5	42.9	90.6	79.0	47.0	59.4	43.6	63.3	62.8	54.7	-2.9
1972	-11.4	11.4	41.0	36.4	11.7	1.2	23.8	55.7	2.8	-38.1	80.7	-35.6	-12.7	8.6	56.8	9.3	9.9	35.9
1973	-7.4	11.2	22.9	-37.9	50.8	-36.3	24.9	82.7	90.7	88.4	22.0	33.5	24.4	77.6	14.2	34.9	35.3	-112.7
1974	78.7	70.8	50.3	69.7	53.7	24.4	-21.0	25.8	53.5	-10.9	17.5	41.9	-46.5	11.3	57.8	-91.7	-9.4	-127.5
1975	-14.5	-16.1	32.3	-5.8	62.4	75.0	63.7	51.9	5.3	79.9	65.4	65.9	99.6	63.1	38.9	50.7	-10.5	-2.9
1976	49.8	63.8	66.5	76.2	64.3	64.3	71.8	25.7	101.8	106.1	79.0	32.1	68.6	80.9	73.8	-7.7	16.1	32.5
1977	-17.4	5.0	36.3	13.6	-11.9	89.1	49.5	59.6	55.8	87.4	65.1	-6.4	36.6	-32.2	-47.9	34.5	44.5	33.3
1978	51.6	4.5	33.2	50.8	39.8	70.9	74.1	80.7	-36.1	-90.6	58.7	79.7	46.6	61.7	24.8	37.8	29.9	-93.6
1979	13.2	35.6	-66.3	-46.3	44.4	-102.6	-0.1	-13.4	53.2	63.1	53.0	45.9	19.4	41.3	14.9	39.9	24.2	45.4
1980	-30.3	42.4	32.1	74.8	92.4	62.4	75.0	28.8	-35.8	-157.0	-103.8	67.2	67.4	-0.1	13.2	33.0	-14.9	29.2
1981	52.8	67.5	33.3	0.3	52.3	-39.7	54.6	47.6	-17.0	7.8	49.3	-54.8	56.2	36.4	48.0	59.7	-55.6	29.3
1982	40.7	54.8	49.7	43.1	66.5	67.7	80.2	-11.5	10.7	75.1	66.0	73.9	69.5	30.5	39.7	49.7	55.2	12.4
1983	-25.6	23.3	-55.4	-83.1	-35.8	-2.5	40.8	78.7	66.9	85.8	88.0	59.5	45.5	56.7	67.0	40.1	-177.0	30.3
1984	29.9	46.2	79.1	40.5	56.7	-46.6	-28.6	69.9	49.7	13.4	-14.7	65.8	60.2	71.6	69.6	-45.8	-39.7	-138.8
1985	6.2	-34.9	35.1	40.8	30.9	62.0	38.4	-22.7	6.1	74.3	46.4	-46.7	-14.3	-47.4	30.3	-3.9	16.3	35.9

BIBLIOTHEEK
STARINGGEBOUW

BIJLAGE 17 B AANVOERBEHOEFTE VOOR PEILBEHEER DEELGEBIED F 1B

MAARSSEVEEN DEELGEBIED NR = F 1B OPP. = 96 HA, VOOR PEILBEHEER OPP. = 96 HA

AANVOERBEHOEFTE VOOR PEILBEHEER IN L/SEC

JAAR	DECADE																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1971	11.7	5.4	3.5	3.7	-3.1	-1.3	1.8	-18.6	-2.1	2.2	3.2	3.7	4.0	3.8	3.8	4.1	4.2	0.6
1972	4.5	-0.8	0.5	0.8	-0.9	-4.4	-1.9	1.3	-1.9	-14.2	0.9	-8.2	-10.8	-6.3	0.3	-1.3	-2.1	-0.1
1973	7.0	0.3	-1.6	-17.0	-1.6	-13.6	-3.7	1.6	3.3	4.4	2.3	2.0	1.0	2.9	0.4	1.3	1.8	-19.8
1974	11.8	6.5	4.2	4.1	4.3	3.0	-2.2	-0.3	1.5	-1.5	-0.7	0.8	-12.1	-5.0	0.7	-24.7	-12.4	-47.8
1975	-6.7	-12.6	-2.7	-7.6	0.4	2.4	3.3	3.8	0.0	2.8	3.3	4.3	5.9	5.0	4.9	3.5	-1.2	-2.1
1976	13.1	7.1	4.7	4.5	4.7	4.8	5.1	3.4	4.6	6.0	5.3	3.8	3.4	4.6	5.1	-0.1	-0.8	-0.1
1977	-2.6	-5.1	-0.8	-2.1	-9.4	1.5	2.2	3.1	3.6	4.7	4.7	-0.6	0.6	-4.6	-18.4	-3.0	-0.3	0.6
1978	5.8	-0.8	0.1	1.0	1.6	3.0	3.7	4.7	-3.4	-25.8	-1.8	1.9	2.7	3.2	2.2	2.0	2.0	-12.9
1979	-1.4	-1.3	-25.2	-29.2	-4.1	-36.3	-13.7	-15.1	-2.2	1.1	2.1	2.6	1.8	2.0	1.2	1.4	1.2	1.6
1980	-9.5	-0.7	0.1	2.5	3.8	4.1	4.8	3.7	-3.7	-46.6	-46.8	-4.0	0.5	-2.5	-2.9	-0.3	-5.0	-1.2
1981	4.6	3.3	2.2	-0.4	1.6	-8.7	0.2	1.3	-3.4	-3.6	-2.1	-22.8	-1.4	0.3	1.7	2.6	-6.9	-1.2
1982	10.9	5.7	3.6	2.8	3.4	4.2	5.1	-0.8	-1.0	2.2	3.3	4.0	4.6	4.0	2.8	2.7	3.4	2.3
1983	-14.0	-3.7	-23.5	-36.4	-24.7	-19.1	-4.0	1.0	2.5	3.9	5.0	4.9	4.8	4.1	4.6	4.8	-35.7	-4.9
1984	7.7	3.7	3.8	3.0	2.9	-5.2	-12.4	-0.1	1.4	0.2	-3.4	1.6	2.6	3.4	4.3	-4.1	-10.8	-48.2
1985	4.4	-14.3	-2.0	0.1	0.4	2.3	2.2	-3.0	-2.5	1.8	2.1	-8.2	-10.7	-21.6	-3.7	-7.3	-3.9	-2.6

BIBLIOTHEEK
STADINGGEBOUW

BIJLAGE 17 C AANVOERBEHOEFTE VOOR PEILBEHEER DEELGEBIED F 2

MAARSSEVEN DEELGEBIED NR = F 2 OPP. = 80 HA, VOOR PEILBEHEER OPP. = 80 HA
AANVOERBEHOEFTE VOOR PEILBEHEER IN L/SEC

JAAR	DECADE												AUG			SEP		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
* 1971	11.3	6.7	5.5	6.3	0.5	1.9	4.7	-9.9	1.8	5.8	5.5	5.1	5.4	5.5	4.8	5.7	4.9	1.4
1972	6.0	3.1	3.5	3.6	2.1	0.7	2.1	4.7	1.4	-5.0	5.1	-4.5	-4.1	-1.1	2.6	0.7	0.6	1.7
1973	7.1	3.2	2.6	-7.5	2.4	-5.7	0.6	5.3	6.3	7.2	3.8	4.1	3.8	5.9	2.9	2.6	3.0	-12.1
1974	12.5	8.5	5.3	5.2	6.7	5.3	1.5	3.7	4.5	1.2	2.3	3.3	-4.3	0.0	3.3	-12.9	-5.9	-29.3
1975	-0.9	-6.1	0.6	-2.2	3.3	4.8	6.0	6.3	3.0	6.3	4.9	6.3	8.7	6.4	6.3	4.6	0.4	0.0
1976	12.7	9.2	6.7	6.6	6.9	6.7	7.5	6.0	8.4	9.3	6.6	5.3	5.7	7.0	6.8	1.6	1.2	1.3
1977	1.8	0.0	1.8	0.9	-2.5	5.9	3.8	4.4	5.0	7.5	6.7	1.5	2.7	-2.0	-8.7	-0.5	1.4	1.3
1978	7.8	2.7	3.4	3.3	3.7	5.2	6.2	7.2	-0.9	-13.6	1.8	4.5	3.5	5.0	3.5	3.3	2.8	-8.5
1979	1.8	1.9	-13.5	-13.8	-1.1	-21.0	-7.8	-8.2	0.5	3.4	3.3	4.2	3.5	3.4	3.2	3.0	2.3	2.7
1980	-2.8	3.0	2.0	5.3	6.8	5.5	6.9	5.3	-0.7	-26.2	-29.9	-1.7	1.6	-0.4	-0.5	1.8	-1.6	0.6
1981	4.9	5.2	3.2	1.8	4.3	-2.8	3.5	3.1	-0.7	1.2	1.8	-9.7	1.8	2.4	3.1	4.2	-3.9	0.7
1982	10.9	8.1	5.4	4.7	6.0	6.6	7.8	1.5	2.3	5.4	6.1	5.8	6.3	5.6	4.1	3.9	4.3	2.6
1983	-5.9	-0.1	-12.6	-21.8	-15.6	-12.3	-0.5	3.8	4.3	6.3	7.2	6.5	6.0	5.8	6.2	5.1	-22.0	-2.4
1984	8.0	6.2	6.8	4.1	4.7	-3.0	-5.2	3.2	3.4	2.8	-0.3	4.4	4.4	5.5	5.5	-2.2	-6.3	-28.1
1985	6.2	-5.5	1.6	2.0	2.8	5.0	4.6	-0.1	0.8	5.3	4.3	-3.5	-3.6	-9.9	-0.5	-2.6	-0.9	-0.1

BIBLIOTHEEK
STADSGESCHIEDENIS

BIJLAGE 17 D AANVOERBEHOEFTE VOOR PEILBEHEER DEELGEBIED F 3

MAARSSEVEEN DEELGEBIED NR = F 3 OPP. = 40 HA. VOOR PEILBEHEER OPP. = 32 HA

AANVOERBEHOEFTE VOOR PEILBEHEER IN L/SEC

JAAR	DECADE																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
* 1971	10.2	9.6	9.0	10.1	5.3	6.6	9.0	0.4	7.8	10.4	9.9	8.7	8.9	8.6	8.6	9.2	8.7	6.5
1972	6.2	7.3	8.0	8.0	6.6	5.8	7.0	8.9	6.2	2.4	9.5	3.5	4.0	5.5	8.1	6.1	5.8	6.9
1973	6.9	7.4	7.3	2.0	8.1	2.8	6.7	9.9	10.6	10.7	7.4	8.0	8.0	9.8	7.3	7.5	7.6	-1.7
1974	11.2	10.9	9.1	9.0	9.7	8.3	5.6	7.7	8.7	5.5	6.6	7.9	3.4	6.3	8.5	-1.8	2.9	-9.2
1975	4.5	3.8	6.9	5.0	8.5	9.5	9.7	9.5	7.3	10.1	9.3	9.7	11.5	9.5	8.7	8.5	5.9	5.3
1976	10.4	10.8	10.0	10.0	9.8	9.7	10.2	8.6	11.5	12.0	9.9	8.2	9.5	10.1	10.0	6.1	6.5	6.9
1977	5.1	6.4	7.3	6.3	4.4	10.2	8.4	8.9	9.1	10.6	9.8	6.5	7.8	4.0	1.4	6.4	7.3	6.9
1978	9.0	7.2	7.8	8.0	8.2	9.4	9.9	10.3	4.7	-2.2	8.1	9.6	8.2	9.3	7.8	7.9	7.3	0.0
1979	6.5	7.7	-0.7	-0.3	7.1	-4.4	3.8	3.0	7.9	9.0	8.5	8.6	7.5	7.9	6.9	7.2	6.7	7.2
1980	3.4	8.4	7.4	9.7	10.8	9.3	10.0	8.1	4.9	-8.8	-7.2	8.1	8.8	6.1	5.2	7.2	4.4	6.4
1981	8.4	9.9	8.0	6.3	8.7	3.8	8.6	8.3	4.9	6.4	6.9	0.1	7.8	7.7	8.1	8.6	2.4	6.6
1982	9.6	10.3	9.0	8.6	9.8	9.8	10.5	6.3	6.8	9.5	9.8	9.8	9.8	8.2	3.1	8.4	8.5	7.0
1983	2.9	6.9	-0.1	-4.2	-0.2	1.5	7.5	9.7	9.3	10.5	10.6	9.6	8.8	9.2	9.5	8.2	-6.9	5.7
1984	8.4	9.5	10.3	8.2	8.7	3.2	3.5	8.8	8.5	7.3	4.9	8.9	8.8	9.6	9.3	3.9	2.5	-9.6
1985	7.1	3.4	7.1	7.5	7.6	9.2	8.5	4.8	5.9	9.5	8.6	3.4	4.5	0.4	6.3	4.5	5.3	6.0

BIJLAGE 17 E AANVOERBEHOEFTE VOOR PEILBEHEER DEELGEBIED F 4

MAARSSEVEEN DEELGEBIED NR = F 4 OPP. = 108 HA, VOOR PEILBEHEER OPP. = 108 HA

AANVOERBEHOEFTE VOOR PEILBEHEER IN L/SEC

JAAR	DECADE												AUG					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1971	-3.6	-5.9	-3.3	10.6	-31.3	-11.6	8.0	-49.5	-1.4	20.2	9.4	-7.7	-3.2	-5.2	-3.2	4.6	-1.7	-21.3
1972	-28.7	-14.6	-4.1	-6.3	-14.2	-15.8	-8.3	2.6	-17.6	-28.6	15.5	-35.3	-21.1	-14.3	2.1	-16.9	-14.0	-5.5
1973	-31.2	-15.4	-10.5	-30.0	0.5	-30.1	-8.5	15.3	18.1	15.1	-21.7	-10.4	-11.2	12.4	-17.7	-5.8	-6.0	-53.3
1974	4.8	3.9	-6.3	-2.1	-0.6	-13.5	-23.6	-6.9	1.3	-21.7	-10.3	-2.7	-32.8	-12.4	2.9	-48.5	-20.4	-61.1
1975	-29.1	-26.3	-8.9	-21.5	3.8	8.4	1.5	-3.7	-20.3	14.1	2.8	3.8	25.6	-1.6	-10.3	-2.7	-26.6	-17.6
1976	-6.3	3.2	4.3	9.3	2.0	2.4	5.2	-14.0	29.2	29.9	5.7	-16.3	6.8	9.3	8.2	-32.5	-13.3	-6.7
1977	-30.8	-18.0	-6.6	-14.8	-21.1	19.7	-7.0	0.8	-1.2	16.9	1.5	-28.6	-5.3	-28.2	-32.1	-5.8	-5.2	-7.9
1978	-5.7	-20.4	-7.7	-4.8	-5.7	7.7	8.2	11.5	-41.1	-45.8	3.8	11.8	-7.7	1.9	-14.4	-6.2	-9.0	-46.3
1979	-21.1	-12.3	-41.8	-35.1	-4.3	-55.5	-20.1	-24.5	-0.5	2.4	-3.0	-5.0	-13.6	-4.4	-13.6	-8.6	-10.4	-6.7
1980	-35.8	-5.5	-10.1	9.6	19.2	-1.5	8.0	-16.6	-33.7	-66.0	-56.0	3.9	2.7	-24.8	-18.8	-6.8	-23.4	-8.1
1981	-7.7	0.0	-11.6	-19.2	0.4	-31.5	2.1	-3.4	-24.4	-13.8	-9.9	-35.6	3.1	-7.8	-2.8	-0.7	-37.2	-7.1
1982	-12.9	-1.4	-3.7	-5.6	5.5	4.9	11.9	-31.2	-13.3	12.1	4.6	8.6	5.4	-14.6	-6.4	-1.9	-1.6	-15.4
1983	-33.6	-13.1	-38.9	-49.3	-34.2	-28.7	-4.9	11.3	2.9	14.6	14.9	-2.4	-7.9	-0.7	4.3	-10.0	-80.4	-7.7
1984	-13.8	-4.6	11.4	-10.6	-4.2	-34.4	-25.6	6.8	-3.6	-15.3	-21.8	6.5	1.1	7.3	5.3	-40.9	-30.6	-63.4
1985	-20.7	-30.4	-6.4	-5.6	-8.6	4.0	-7.2	-25.1	-14.4	11.4	-5.5	-33.7	-20.8	-31.7	-7.3	-19.7	-12.3	-11.0

BIBLIOTHEEK
STARRINGGERBOUW

BIJLAGE 17 F AANVOERBEHOEFTE VOOR PEILBEHEER DEELGEBIED F 5

MAARSSEVEEN DEELGEBIED NR = F 5 OPP. = 52 HA, VOOR PEILBEHEER OPP. = 48 HA
AANVOERBEHOEFTE VOOR PEILBEHEER IN L/SEC

JAAR	DECADE																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1971	31.0	29.9	31.2	38.0	16.9	26.7	36.4	6.4	31.6	42.6	37.4	29.1	31.4	30.3	31.3	33.1	32.0	22.0
1972	16.9	24.9	30.5	29.5	25.5	24.2	28.0	33.6	23.5	17.2	40.1	14.8	21.7	25.2	33.5	24.1	25.4	29.6
1973	16.4	24.8	27.3	16.2	32.7	16.6	28.2	40.3	41.7	40.5	22.2	27.6	27.1	38.9	23.6	29.5	29.6	4.7
1974	35.5	35.0	30.0	32.0	32.7	26.4	20.9	29.0	33.2	21.6	27.2	30.9	15.4	26.0	33.8	6.6	21.9	-0.1
1975	17.8	19.5	28.9	22.2	35.0	37.3	34.0	31.4	22.9	39.8	34.2	34.8	45.7	32.1	27.7	31.2	19.1	23.6
1976	29.4	34.3	34.9	37.4	34.0	34.2	35.6	25.7	46.9	47.6	35.6	24.5	39.7	37.2	36.8	16.2	25.6	28.9
1977	16.4	23.6	29.6	25.5	21.4	42.4	29.4	33.3	32.4	41.3	33.8	18.3	29.7	18.5	15.3	29.5	30.0	28.7
1978	30.4	23.0	29.2	30.6	30.2	36.7	37.0	38.8	12.2	7.5	34.4	38.7	29.2	34.0	25.9	29.7	28.5	8.6
1979	23.0	27.3	10.7	14.6	31.2	4.2	23.3	20.6	33.0	34.5	31.8	30.7	26.5	30.8	26.2	28.6	27.6	29.3
1980	14.4	30.6	28.3	37.9	42.5	32.4	37.1	23.0	15.9	-3.8	4.0	35.6	34.9	21.0	23.8	29.6	21.0	28.6
1981	30.2	33.6	27.8	23.7	33.2	16.5	33.8	31.2	20.5	25.5	27.6	12.7	33.9	28.9	31.5	32.5	13.8	28.9
1982	26.7	32.3	31.2	30.3	35.7	35.4	39.0	17.1	25.9	38.4	34.9	36.9	35.4	25.7	29.5	31.6	31.9	24.9
1983	16.0	27.0	12.6	7.9	16.1	18.8	30.9	38.8	34.6	40.4	40.6	32.0	29.3	32.7	35.2	28.2	-9.6	28.8
1984	26.1	30.8	38.7	27.9	31.0	15.7	18.8	36.0	31.1	25.4	21.8	35.9	33.4	36.4	35.5	12.4	17.0	-1.5
1985	21.3	16.0	29.5	30.0	28.6	34.8	29.3	20.1	25.3	38.2	30.0	15.4	21.4	15.1	28.8	22.4	26.3	26.9

BIJLAGE 17 G AANVOERBEHOEFTE VOOR PEILBEHEER DEELGEBIED F 6

MAARSSEVEEN DEELGEBIED NR = F 6 OPP. = 76 HA, VOOR PEILBEHEER OPP. = 76 HA

AANVOERBEHOEFTE VOOR PEILBEHEER IN L/SEC

JAAR	DECADE																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1971	35.9	31.5	31.1	34.6	21.2	26.9	32.2	11.9	28.3	35.7	33.6	29.6	31.1	30.6	31.2	33.5	31.7	25.6
1972	26.4	27.4	29.5	29.1	26.8	25.8	27.7	31.0	25.4	19.9	33.9	18.2	21.9	24.6	30.2	25.3	26.5	28.9
1973	27.5	27.9	28.0	16.5	28.5	17.3	26.1	34.0	35.9	36.0	25.2	28.5	28.4	34.3	25.9	29.1	29.5	10.6
1974	37.9	34.3	30.9	31.5	32.2	28.6	24.3	28.6	30.9	24.1	27.5	29.6	20.6	26.5	30.8	10.5	19.9	-8.1
1975	21.6	18.5	26.1	22.7	30.8	33.0	31.9	31.0	25.6	34.9	32.1	33.1	39.9	31.9	29.8	30.9	23.0	25.6
1976	36.4	34.5	33.4	34.6	32.9	33.1	34.0	28.3	40.0	41.0	34.0	27.5	33.2	34.6	34.6	21.2	26.8	28.5
1977	23.0	24.2	27.8	26.1	22.1	35.3	28.6	31.5	31.4	36.9	32.7	22.6	28.8	21.5	16.6	26.6	28.4	28.4
1978	32.7	25.9	28.7	29.6	29.6	33.4	33.9	35.5	18.0	9.7	28.7	33.1	28.9	32.0	27.9	29.7	29.2	14.8
1979	26.4	27.6	10.2	9.2	25.4	0.4	18.0	16.9	27.8	30.5	30.0	30.2	28.4	30.1	28.2	28.9	28.6	29.3
1980	19.0	28.4	27.8	33.5	36.7	31.5	34.7	27.8	20.6	-5.4	-7.6	27.0	29.8	22.9	25.0	28.4	23.6	28.0
1981	31.4	32.0	28.6	26.1	31.2	20.6	30.7	29.7	23.2	26.2	27.4	15.3	29.3	27.9	30.0	31.0	18.9	28.1
1982	33.7	33.0	31.1	30.3	33.4	33.4	35.9	21.8	27.0	33.9	32.5	34.0	33.6	28.4	30.0	31.1	31.2	27.4
1983	17.6	25.3	11.0	0.2	9.1	13.5	25.5	32.6	31.5	35.6	36.5	31.7	30.2	32.0	33.6	29.8	-3.3	24.7
1984	32.1	31.3	34.8	28.8	30.7	20.0	20.5	31.3	29.4	26.9	24.5	32.3	31.3	33.5	33.6	18.2	19.5	-6.5
1985	28.6	17.6	26.8	28.4	28.3	32.1	29.4	23.0	25.9	33.2	29.3	19.8	23.2	14.6	25.7	22.6	25.5	26.5

BIJLAGE 17 H AANVOERBEHOEFTE VOOR PEILBEHEER DEELGEBIED F 7

MAARSSEVEEN DEELGEBIED NR = F 7 OPP. = 20 HA, VOOR PEILBEHEER OPP. = 16 HA
AANVOERBEHOEFTE VOOR PEILBEHEER IN L/SEC

JAAR	DECADE																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1971	3.8	4.3	5.0	5.7	5.3	5.1	5.4	4.1	5.3	6.3	5.8	5.1	5.3	5.0	4.8	5.0	4.5	3.9
1972	3.0	3.9	4.3	5.0	4.9	5.0	5.2	5.8	5.0	4.2	5.9	4.0	4.6	4.8	4.7	4.3	4.1	3.9
1973	3.5	3.9	4.5	3.6	5.3	4.6	5.1	6.0	6.4	6.4	4.9	5.1	5.6	5.7	5.2	4.4	4.4	3.1
1974	4.6	5.1	4.6	4.6	6.1	5.7	5.8	6.2	5.6	5.2	5.0	5.1	5.0	5.2	4.9	3.4	3.5	0.1
1975	2.4	2.4	4.1	4.5	5.0	5.5	6.2	6.2	5.7	6.1	5.2	5.8	6.5	5.5	5.4	4.6	4.1	4.0
1976	4.1	5.1	5.3	5.3	5.8	5.6	6.2	6.1	6.8	7.0	5.4	5.3	5.5	6.0	5.5	4.3	4.0	3.7
1977	2.9	3.8	3.9	4.3	4.6	6.3	5.0	4.8	5.2	6.1	5.8	4.7	4.7	4.4	4.1	3.9	4.1	3.5
1978	3.6	4.3	4.8	4.6	5.1	5.3	5.9	6.1	4.6	3.4	5.0	5.5	4.5	5.4	4.8	4.4	4.0	3.1
1979	3.2	3.9	2.6	3.2	4.4	2.8	4.2	4.1	4.8	5.4	4.7	5.2	5.1	4.6	5.0	4.6	4.0	4.1
1980	2.3	4.2	4.0	5.5	6.2	5.4	5.8	5.3	5.1	2.0	0.8	4.7	4.7	4.6	4.4	4.5	4.0	3.6
1981	3.1	4.7	4.2	4.8	5.3	5.2	5.5	4.9	4.4	5.2	5.0	4.3	4.7	5.0	4.6	4.9	3.7	3.7
1982	4.0	5.2	4.7	5.1	5.9	5.8	6.3	4.9	5.4	5.6	6.3	5.5	5.7	5.4	4.7	4.6	4.5	4.0
1983	1.8	3.6	2.9	1.8	2.5	2.8	5.3	5.8	5.4	6.1	6.0	5.8	5.1	5.4	5.3	4.3	2.3	3.2
1984	3.0	4.6	5.5	4.5	5.1	4.1	4.4	5.3	5.2	5.6	4.5	5.2	5.0	5.5	4.9	3.9	3.1	0.6
1985	3.1	2.9	4.2	4.0	5.0	5.7	5.7	4.9	4.6	5.8	5.4	4.7	4.7	4.0	4.2	3.9	3.5	3.6

BIBLIOTHEEK
STADSGEOLOGIE

BIJLAGE 18 AANVERBEHOE-TE VOOR PEILBEHEER VOOR TOTALE ONDERZOEKS-GE-BIED MAARSSEVEEN

TOTAAL DEEL-GE-BIEDEN STUDIE-GE-BIED MAARSSEVEEN

OPP. = 724 HA. VOOR PEILBEHEER OPP. = 708 HA

AANVERBEHOE-TE VOOR PEILBEHEER IN L/SEC

JAAR	DECADE																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1971	158.2	126.2	129.1	184.6	-12.2	68.7	165.4	-144.7	114.4	213.7	183.9	120.6	142.3	124.3	146.6	160.0	138.9	41.6
1972	22.9	62.5	113.3	106.0	62.5	42.6	83.7	143.6	44.8	-42.2	191.5	-43.0	3.5	46.8	138.3	51.7	56.3	101.4
1973	29.7	63.3	80.5	-54.2	126.7	-44.4	79.3	195.1	213.1	208.5	66.1	98.4	87.1	188.0	61.9	103.5	105.2	-181.3
1974	197.0	174.9	128.0	153.9	144.8	88.2	11.3	93.8	139.2	23.5	75.3	116.9	-51.3	58.1	142.7	-159.2	0.0	-283.1
1975	-4.8	-16.9	87.2	17.3	149.3	175.9	156.2	136.4	49.7	194.0	157.2	163.6	243.3	151.9	111.4	131.3	14.2	35.9
1976	149.5	167.9	165.7	183.9	160.3	161.0	175.5	89.9	249.2	259.0	181.5	90.4	168.3	189.7	180.9	9.2	66.0	94.9
1977	-1.7	40.0	99.3	59.8	7.7	210.4	120.0	146.4	141.3	211.4	160.0	18.0	105.5	-18.6	-69.7	91.7	110.1	94.7
1978	135.2	46.5	99.5	123.1	112.4	171.8	178.9	194.8	-42.0	-157.4	138.8	184.6	115.9	152.4	82.6	108.7	94.7	-134.9
1979	51.5	90.3	-124.1	-93.6	103.0	-212.4	7.8	-16.5	124.6	149.3	130.4	122.4	78.6	115.7	72.1	105.1	84.2	113.0
1980	-39.4	110.8	91.5	178.8	218.4	149.1	182.3	87.6	-27.4	-311.8	-246.5	140.8	150.3	26.9	49.4	97.4	8.1	87.2
1981	127.6	156.1	95.6	43.5	137.0	-36.7	139.0	122.7	7.5	55.0	106.0	-90.7	135.4	100.8	124.3	142.7	-64.9	88.9
1982	123.6	148.1	130.9	119.3	166.2	167.8	196.7	8.1	63.8	182.1	163.4	178.4	170.3	93.1	112.6	130.2	137.4	65.1
1983	-40.8	69.3	-104.0	-185.1	-82.8	-26.0	100.7	181.6	157.4	203.2	208.9	147.5	121.9	145.3	165.6	110.6	-332.6	77.8
1984	101.4	127.7	190.6	106.5	135.6	-46.2	-24.6	157.2	125.0	66.1	15.6	160.5	146.7	172.9	168.0	-54.5	-45.2	-295.5
1985	56.4	-45.3	95.9	107.2	95.0	155.1	110.8	1.8	51.7	179.4	120.5	-48.8	4.4	-76.4	83.7	20.0	59.7	85.2

BIBLIOTHEEK
STAD INGEGENIEUR

BIJLAGE 19 VERGELIJKING AFVOER UIT BIJLAGE 12 B EN 11 B (CONSTANT PEIL) MET AFVOER VOLGENS HYMUST A(H) IN L/SEC

MAARSSEVEEN

DEELGEBIED

1985	F 1A A+0.238w	A(H)	F 1B A+0.068w	A(H)	F 2 A+0.068w	A(H)	F 3 A+0.18w	A(H)	F 4 A+0.578w	A(H)	F 5 A+0.588w	A(H)	F 6 A+0.278w	A(H)	F 7 A+0.18w	A(H)
APRIL	2.1	-2.1	10.7	4.0	7.0	-0.8	-4.0	-5.9	18.5	19.2	-25.5	-22.3	-29.1	-24.3	-2.9	-3.4
MEI	-42.1	-44.6	-6.3	-0.9	-6.0	-3.3	-10.6	-8.1	-2.5	3.4	-36.0	-31.1	-34.7	-29.6	-4.1	-4.9
JUNI	-23.1	-7.3	-1.7	1.1	-2.3	-1.8	-8.5	-6.4	16.0	15.6	-30.0	-24.9	-28.5	-26.1	-7.4	-5.1
JULI	-29.6	-24.7	-2.9	1.4	-3.2	-2.0	-9.1	-7.2	16.6	9.3	-38.9	-27.9	-30.7	-27.4	-6.6	-5.3
AUG.	22.2	10.5	18.3	12.0	14.2	4.7	-0.4	-3.7	24.0	19.9	-22.8	-21.8	-15.5	-21.2	-2.2	-4.3
SEPT.	-8.9	-16.1	5.5	4.6	3.7	1.2	-5.7	-5.3	13.7	14.3	-30.0	-25.2	-24.5	-24.9	-4.9	-3.7
GEMIDDELD	-13.3	-14.1	3.9	3.7	2.2	-0.3	-6.4	-6.1	14.4	13.6	-30.5	-25.5	-27.2	-25.6	-4.7	-4.5

612101NCEA
STARINGGERBOUW