

Nota N° 9 d.d. oktober 1958

Nota inzake de verlaging van de grondwaterstand op een tweetal
tuinbouwbedrijven in de gemeente Oostvoorne

BIBLIOTHEEK DE HAFF

Droevendaalsesteeg 3a

Postbus 241

6700 AE Wageningen

Inleiding

In zijn schrijven nr. L/T 6605 d.d. 11 juli 1958 werd door de directeur van de Tuinbouw advies gevraagd over een verzoekschrift, dat een tweetal tuinders te Oostvoorne op 28 augustus 1957 richtten tot H.M. de Koningin. In dit verzoekschrift voeren genoemde tuinders aan, dat door een te grote wateronttrekking aan het duingebied door het waterleidingbedrijf van de gemeente Brielle de grondwaterstand op hun bedrijven zodanig is gedaald, dat van een lonende exploitatie geen sprake meer kan zijn. In een rapport d.d. 3 juli 1958 werd door de Rijkstuinbouwconsulent Ir. D. Kers Hzn. te Barendrecht een nadere beschrijving van de toestand op de betreffende bedrijven gegeven.

Om na te gaan in hoeverre gedurende de laatste jaren een verandering in grondwaterstanden in de omgeving van het pompstation is opgetreden, werden bij het Archief voor Grondwaterstanden T.N.O. te 's-Gravenhage gegevens opgevraagd omtrent opgenomen grondwaterstanden. Voorts werden op ons verzoek door Burgemeester en Wethouders van de gemeente Brielle de van het duingebied onttrokken hoeveelheden water sinds 1947 opgegeven. Deze gegevens zijn in deze nota verwerkt.

Het verloop van de grondwaterstand van oktober 1952 tot oktober 1956

Op bijlage 1 is de situatie, gegeven in het rapport Kers, opgenomen op schaal 1 : 25.000. Het pompstation is hier aangeduid met P, het bedrijf van de heer Dekker met D en dat van de heer Noordermeer met N. De cijfers 1 t/m 6 duiden de plaats aan van grondwaterstandsbuizen, waarvan de opnamen ons verstrekt werden door het Archief voor Grondwaterstanden T.N.O.

De ligging van de grondwaterstandsbuizen is zodanig, dat ze naar hun afstand tot het pompstation verdeeld kunnen worden in drie groepen, te weten:

- a. de buizen 1 en 2: vlak bij het pompstation,
- b. de buizen 3 en 4 op ongeveer 450 m afstand en beide dicht gelegen bij de betrokken tuinbouwbedrijven,
- c. de buizen 5 en 6 op ongeveer 2 km afstand van het pompstation.

11 FEB. 1998



Indien zich gedurende de laatste jaren een verandering in de grondwaterstanden heeft voorgedaan doordat b.v. meer water is onttrokken door het pompstation, mag worden aangenomen, dat deze veranderingen het sterkst zijn in de groep a, minder sterk in groep b en niet optreden in groep c. Het laatste vanwege de grote afstand van deze buizen tot het pompstation.

Teneinde een eventuele daling van de grondwaterstanden na te gaan, werden allereerst in de bijlagen 2, 3 en 4 het verloop van de grondwaterstanden in bovengenoemde buizen gedurende de periode oktober 1952 tot oktober 1956 weergegeven ten opzichte van N.A.P. De buizen 1 en 2 vertonen een sterke schommeling in grondwaterstand. De laagste standen worden met de jaren iets lager. Hetzelfde geldt ook voor de hoogste standen. Dit kan min of meer ook voor de buizen 3 en 4 gezegd worden, hoewel de laagste standen van buis 3 vrij constant zijn. De buizen 5 en 6 vertonen een geringere schommeling, speciaal de eerste. Zowel maxima als minima liggen in de verschillende jaren op verschillende hoogten.

Hoewel de buizen 1 en 2 (bijlage 2) wijzen in de richting van een zich in dalende lijn bevindende grondwaterstand, mag hieruit niet zonder meer een conclusie worden getrokken, omdat hiervoor verschillende oorzaken kunnen zijn. De voornaamste zouden kunnen zijn:

1. een verschil in klimatologische omstandigheden (neerslag en verdamping),
2. een verlaging van het polderpeil in het aan de duinen grenzende gebied,
3. een vergroting van de aan het gebied onttrokken hoeveelheid water door de waterleiding.

Teneinde na te gaan of er inderdaad een verlaging van enige betekenis is opgetreden, is het verband tussen de stand in een ver van het pompstation gelegen buis met die in de dichterbij liggende buizen nagegaan. Deze techniek van het maken van fluctuatiediagrammen is de gebruikelijke bij het onderzoek naar waterstandsdingen. Hierdoor wordt de invloed van klimatologische verschillen en een eventuele vergrote afvoer naar het polderland geïllustreerd. Een nadere beschouwing van bijlagen 2, 3 en 4 leert, dat het beste verband tussen dichtbij en veraf gelegen buizen verwacht kan worden tussen buis 6 enerzijds en de buizen 1 t/m 4 anderzijds. In bijlage 5 zijn dan ook de standen van buis 6 tegen deze standen uitgezet, waarbij elk jaar, lopend van oktober tot oktober, apart is genomen. De aanduiding "1952" in de legenda van bijlage 5 betekent 15 oktober 1952 tot 15 oktober 1953 enz.

Op het eerste gezicht bestaat er tussen de buizen 1 en 6 geen enkel verband. Dit is niet zo verwonderlijk, wanneer men bedenkt, dat buis 1 sterk onder invloed staat van het pompstation. Wel is echter opmerkelijk, dat de punten in twee groepen zijn in te delen n.l. voor zomer en winter. In de figuur zijn de winter- en zomerlijnen voor 1952 aangegeven. De winterlijn ligt dan aanmerkelijk lager.

Een tweede waardevolle aanwijzing volgt uit deze figuren en wel dat voor alle buizen de punten voor de jaren 1953, 1954 en 1955 aanmerkelijk hoger liggen dan in het jaar 1952. In eerstgenoemde jaren is dus in vergelijking met buis 6 een aanmerkelijk lagere waterstand opgetreden. Hetzelfde verschijnsel doet zich, hoewel in mindere mate, voor bij buis 3, terwijl het bij buis 2 nog geringer is en bij buis 4 bijna is verdwenen. De buizen 2 en 4 zijn echter gelegen op de helling naar het vlakke polderland en zullen gedurende het gehele jaar of een groot deel ervan nog enige toevoer van water ontvangen uit de hoger gelegen delen van het terrein.

Om de gegevens, verkregen omtrent de verlaging van de grondwaterstand, op een overzichtelijker wijze bij elkaar te brengen, werd voor elke buis 1 t/m 4 het verband met de verre buis 6 uitgezet voor het jaar 1953 (oktober 1952 tot oktober 1953). Met de aldus verkregen lijnen (zwarte punten in bijlage 5) werd de stand voor de buizen 1 t/m 4 voor alle jaren afgeleid uit de standen van buis 6. De aldus verkregen standen zijn dus die standen, die op zouden treden, wanneer de wateronttrekking in de jaren na 1953 dezelfde invloed op de diepte van het grondwater zou hebben gehad als in het jaar 1953. Het verschil tussen deze berekende standen en de werkelijk opgetreden standen zijn nu uitgezet in bijlage 6.

De grootte van de schommeling om de nullijn voor de periode oktober 1952 tot oktober 1953 geeft een indruk van de afwijking van de punten van de rechte lijn in bijlage 5. Indien de punten in bijlage 5 alle waren gelegen op een rechte lijn, zou ook bijlage 6 een rechte lijn moeten geven, die de daling ten opzichte van het jaar 1953 aangeeft. Nu blijken vooral de buizen 1 en 3 speciaal in de zomermaanden sterk achter te blijven bij de berekende waarden. Dit wil zeggen, dat de invloed van de variatie in de onttrekking zich ter plaatse van de buizen 1 en 3 in deze periode nogal doet gevoelen. In mindere mate is dit het geval bij de buizen 2 en 4, maar in de laatste komt wel duidelijk een dalende tendens tot uiting.

Uit deze tabel blijkt, dat 1953 gemiddeld iets aan de droge kant is geweest. In 1954 daarentegen is alleen de eerste helft droog geweest, hetgeen zich heeft geuit in een sterke daling van de grondwaterstand. Het jaar 1955 is vrij normaal geweest, terwijl 1956 iets te nat was, evenals 1957. In het laatste jaar moet een uitzondering worden gemaakt voor de maanden april tot juni. Over het algemeen zijn bovengenoemde jaren echter niet zodanig droog, dat hieraan de daling in de grondwaterstanden kan worden toegeschreven.

De hydrologische toestand in het gebied

De afvoer van water uit het gebied vindt plaats naar de zee enerzijds en naar het polderland anderzijds. Het centrum van de onttrekking door het waterleidingbedrijf kan in het midden tussen deze twee afvoersystemen gesteld worden. Uit de ter beschikking staande gegevens over de grondwaterstanden kan de strook tussen de afvoersystemen gesteld worden op 2.000 m, terwijl de afvoer naar de zee- zowel als de landzijde plaats vindt naar het peil N.A.P.

Ter beschikking staan een drietal boringen van de Geologische Stichting te Haarlem. De boringen 37c/17 en 37c/116 werden beide verricht in het winge-
bied nabij het punt P op bijlage 1. De boring 37c/83 is uitgevoerd op het be-
drijf van de heer Dekker. Uit alle drie boringen blijkt, dat het profiel tot
6 m diepte bestaat uit duinzand met daaronder een afsluitende kleilaag van
± 3 m dik. De gemiddelde hoogte van het terrein is 4 m + N.A.P.

Uit ter beschikking staande gegevens van soortgelijke gronden kan de
doorlaatfactor van het pakket worden gesteld op 20 m/etmaal. De afvoer naar de
zijkanen kan worden gekarakteriseerd door de vergelijking

$$s = \frac{4K (H^2 - h^2)}{l^2}$$

waarin

s = de afvoer in m/etm

K = de doorlaatfactor van het pakket

H = de hoogte van het water boven de ondoorlatende basis midden tussen de
systemen

h = de hoogte van het water in de afvoersystemen

l = de afstand van de zee tot het polderland (2.000 m)

Aannemende, dat het centrum van de onttrekking midden tussen de beide andere afvoersystemen ligt, geldt voor de waterhoogte z in de omgeving van de onttrekking:

$$z = \frac{Q}{2(kD)} \cdot \frac{1}{2} \cdot \ln \frac{\cosh \frac{y}{l} + \cos \frac{x}{l}}{\cosh \frac{y}{l} - \cos \frac{x}{l}}$$

waarin

Q = de onttrekking in m^3/etm

kD = $100 m^2$ voor het onderhavige geval

x en y zijn de coördinaten van het betrokken punt

l = de afstand tussen de drainagesystemen = $2.000 m$

De grondwaterstanden geldend voor verschillende afstromende hoeveelheden zijn weergegeven in bijlage 7a. De verlagingen van de grondwaterstand door een bepaalde onttrekking kan uit bovenstaande vergelijking worden berekend voor elk punt van het terrein. Door nu beide stromingen over elkaar te superponeren, kan de werkelijk optredende grondwaterstand in elk punt van het terrein worden berekend. In bijlage 7b is het resultaat weergegeven voor een gemiddelde onttrekking van $300 m^3/dag$ en een zijdelingse afstroming van $0,5 mm/dag$.

Met behulp van de beschikbare grondwaterstanden kan nu omgekeerd de zijdelingse afstroming worden berekend. Hierbij is uitgegaan van een gemiddelde onttrekking van $300 m^3/dag$, terwijl de grondwaterstanden van buis 3 werden benut voor de berekening. In bijlage 8 is het berekende verband tussen zijdelingse afvoer en hoogte van de waterstand in buis 3 aangegeven. De aldus berekende jaarlijkse zijdelingse afstroming is weergegeven in tabel 3, waarbij de verdamping is gesteld op $0,6$ maal die van een vrij wateroppervlak.

Tabel 3. Zijdelingse afvoer, neerslag en verdamping in mm uit het duingebied

	<u>afvoer</u>	<u>verdamping</u>	<u>neerslag</u>
oktober-december 1952	54	29	297
" " 1953	193	460	560
" " 1954	183	437	837
" " 1955	188	432	770
januari-oktober 1956	139	411	731

Over een jaar kan de gemiddelde afstroming gesteld worden op rond 200 mm. In natte jaren kan zij echter groter zijn, vooral bij intensieve regenval. In drogere jaren gaat de onttrekking ten koste van het grondwater, dat in natte jaren weer enigszins wordt aangevuld. Ook hier blijkt de neerslag in de laatste drie jaren vrij hoog te zijn, zodat verandering van de klimatologische omstandigheden geen invloed gehad kan hebben op de verlaging van de grondwaterstand.

Oorzaken van de opgetreden veranderingen in de grondwaterstanden

Uit de voorgaande paragrafen blijkt, dat de klimatologische gegevens geen invloed gehad kunnen hebben op de in tabel 1 opgegeven dalingen van de grondwaterstand.* Het blijkt n.l. dat de wateronttrekking ongeveer overeenkomt met of groter is dan het verschil tussen neerslag en verdamping. Bij de berekeningen kunnen twee oorzaken zijn dat in plaats van een daling een evenwicht wordt berekend. Deze oorzaken zijn:

- a. de afstroming naar de zijanten is groter dan werd berekend, doordat de lengte l te groot is genomen. Hierover kan moeilijk een uitspraak worden gedaan zonder hiertoe een tijdrovend onderzoek in te stellen;
- b. de wateronttrekking is groter geweest dan in bijlage 9 is aangegeven. Hiervoor pleit de relatief steile daling van de waterstanden in buis 1. Het is zeer wel mogelijk, dat de laatste jaren een vergroting van de verbruikte hoeveelheid is verkregen door vernieuwing van pompputten. Het bedrijf had in 1951 in totaal 1031 aansluitingen, hetgeen neerkomt op ongeveer 4.000 inwoners. Bij een watergebruik van 100 l/hoofd per dag komt dit neer op totaal 400 m³/dag, waarbij is afgezien van gebruik door de tuinbouw en de industrie.

De invloed van de grondwaterstands daling op de tuinbouwbedrijven

Zoals is uiteengezet, zullen de grondwaterstanden in de duinen in dit gebied afhangen van de neerslag, de verdamping, de zijdelingse afvoer en de wateronttrekking door het waterleidingbedrijf. Aangezien de grond op beide bedrijven bestaat uit een dunne teeltlaag van duinzand met + 2% humus en daaronder humusloos of humusarm duinzand zal de opbrengst sterk af moeten hangen van de watervoorziening.

* Na het gereedkomen van deze nota werden ook nog de grondwaterstanden over 1957 verstrekt. Deze vertonen dezelfde tendens als boven is beschreven.

Deze gronden zijn sterk afhankelijk van de levering van water uit het grondwater

Uit een aan de omgeving gebracht bezoek bleek, dat voor de op de bedrijven optredende grondwaterstand buis 3 representatief mag worden geacht. In tabel 4 is de gemiddelde waterstand in deze buis opgegeven voor de zomermaanden.

Tabel 4. Grondwaterstanden in buis 3 in cm beneden maaiveld

	<u>april</u>	<u>mei</u>	<u>juni</u>	<u>juli</u>	<u>augustus</u>	<u>september</u>	<u>gemiddeld</u>
1953	74	87	96	113	115	118	100
1954	119	129	140	138	99	100	121
1955	90	97	108	121	136	132	114
1956	100	114	125	136	144	146	127
1957	112	124	138	152	145	131	133

Ook uit deze tabel blijkt de gemiddelde grondwaterstand in de zomer met de jaren te dalen. De oorzaak hiervan is een te sterke onttrekking van water aan de grondwatervoorraad in perioden, waarin de verdamping de neerslag overtreft.

Van beide bedrijven zijn alleen de veilingopbrengsten bekend. Dit is echter geen erg objectieve maat voor de produktie van de grond, omdat deze cijfers sterk afhangen van de prijs van het verbouwde produkt en de aard van dit produkt. Verder blijkt hieruit niet een eventuele vergroting van de kosten om dit produkt te winnen. In bijlage 10 zijn de veilingopbrengsten uitgezet tegen de gemiddelde grondwaterstand. In het geval van het bedrijf van de heer Dekker blijkt een duidelijke correlatie, doch hierbij moet bedacht worden, dat dit bedrijf gedeeltelijk door de exploitant is verlaten, omdat de opbrengst niet meer in de kosten van levensonderhoud kon voorzien. Ook wordt om bovengenoemde redenen geen verband gevonden tussen veilingopbrengst en het in het betreffende jaar opgetreden verschil tussen neerslag en verdamping, wat als maat gebruikt kan worden voor de waterbehoefte van de gewassen.

Uit tabel 4 mag wel worden geconstateerd, dat er schade is opgetreden door te lage waterstanden, omdat de grondwaterstand zich bevindt in die zone, waarin al of geen capillaire aanvoer van water uit het grondwater door een klein verschil in grondwaterstand wordt beheerst.

Hoe groot deze schade is, kan echter niet zonder meer worden vastgesteld, omdat het verband tussen watergebruik en opbrengst enerzijds niet voldoende bekend is voor deze gronden en de daarop verbouwde tuinbouwgewassen, anderzijds dit geheel doorkruist wordt door van jaar tot jaar optredende klimatologische verschillen. Een juist inzicht in de grootte van de schade zal alleen kunnen worden verkregen door een zorgvuldige analyse van de veilingopbrengsten van deze en soortgelijke bedrijven.

Conclusie

Op de onderhavige bedrijven is vanaf 1952 tot 1956 een grondwaterstands-daling van 20 à 30 cm opgetreden, welke daling zich in 1957 heeft voortgezet. Gezien de op de bedrijven optredende grondwaterstanden zal dit zeker gevolgen hebben gehad voor de opbrengst van de gewassen. De oorzaak van de daling moet worden geweten aan een snellere afvoer of onttrekking van het water. Voor een snellere afvoer kunnen geen oorzaken worden gevonden uit de ter beschikking staande gegevens. Voor een sterkere onttrekking pleit een relatief steile daling van de waterstanden in de buizen vlak bij het onttrekkingscentrum. Een nauwgezette administratie van de onttrokken hoeveelheden water zou nodig zijn om een inzicht te verkrijgen in de samenhang tussen de oppompcapaciteit van het waterleidingbedrijf en de grondwaterstandsvariatie op de betreffende tuinbouwbedrijven.

De werkelijke schade, opgetreden door de grondwaterstands-daling, kan niet uit de beschikbare veilingopbrengsten worden vastgesteld, omdat deze afhankelijk zijn van verschillende factoren. Een juiste bepaling van de schade is onzes inziens alleen mogelijk door een zorgvuldige analyse van de veilingcijfers (opbrengst van de verschillende produkten en de prijs daarvan) van de onderhavige en soortgelijke bedrijven.

N° 37 C

HELLEVOETSLSUIS.

BUJAGE 1

Verkeerd in 1935. Reiziers in 1944. Tegelate 1943.

Schaal 1:25000.

N° 37 A Hoek van Holland.

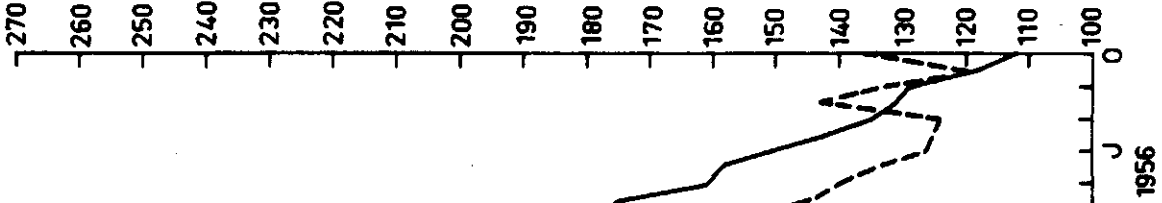
37	37
A	B
36	37
H	D
42	43
F	B



BULAGE 2

BUIS 2 (mooiveld 269 + NAP)

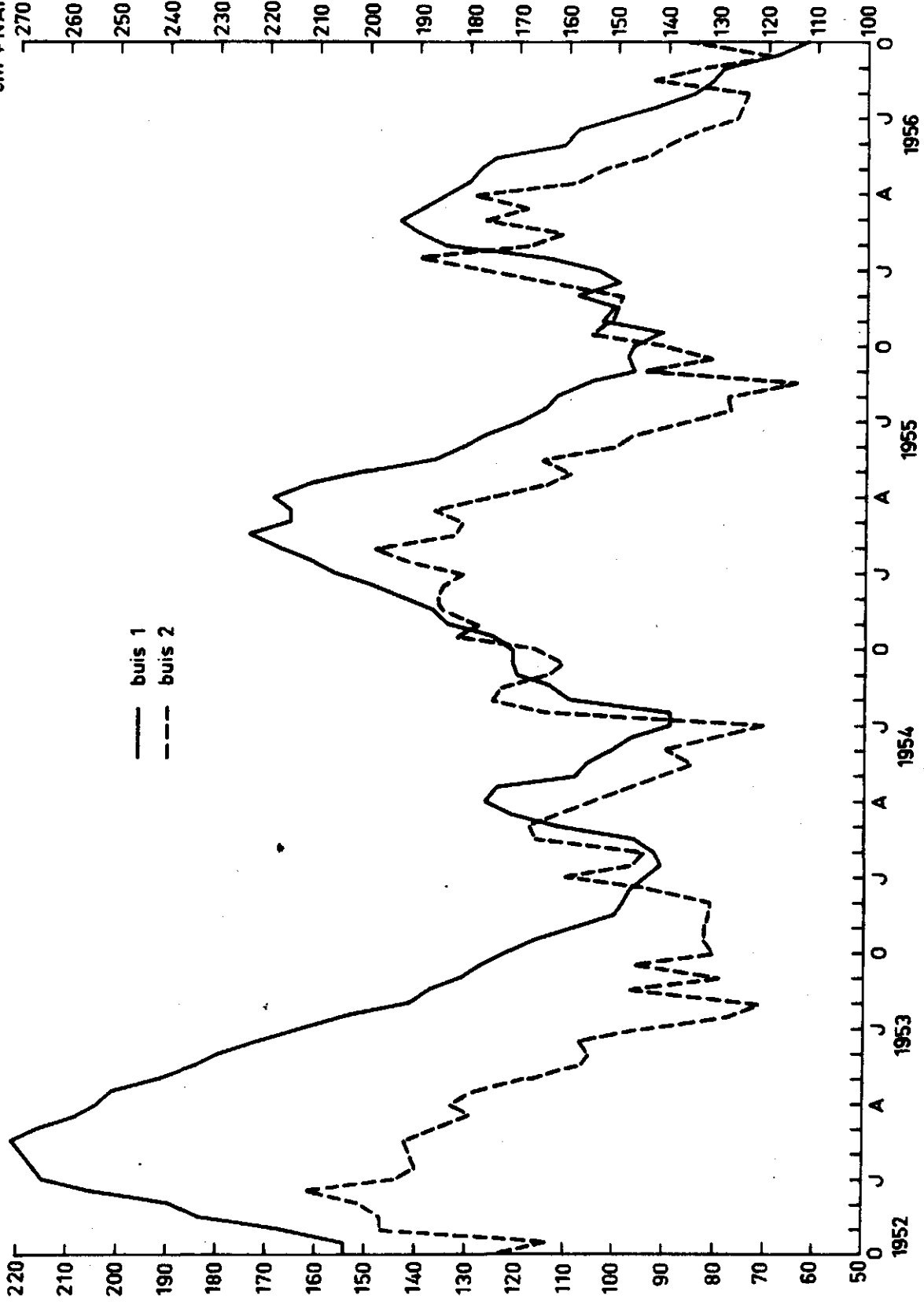
cm + NAP



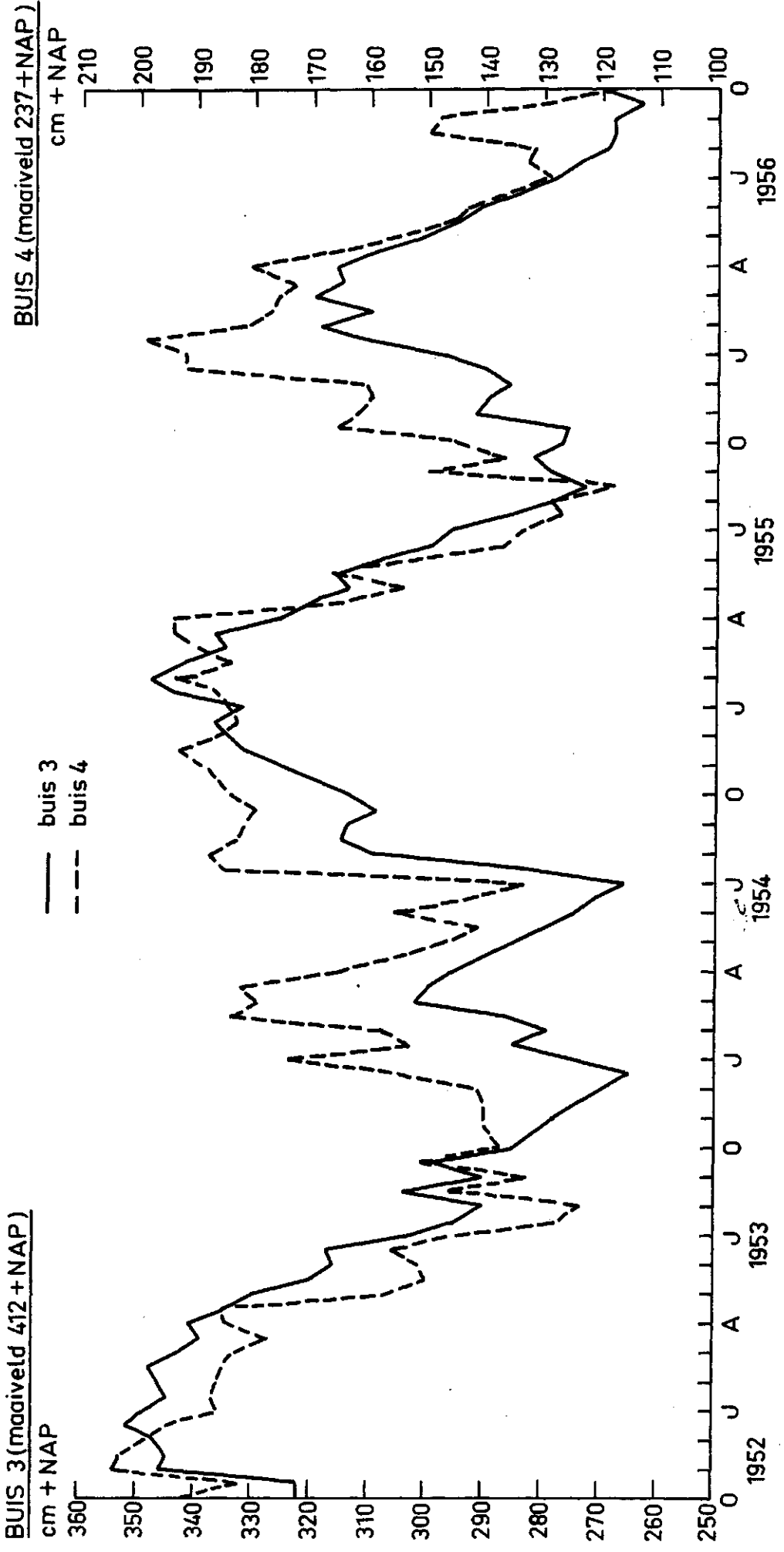
— buis 1
- - - buis 2

BUIS 1 (mooiveld 449 + NAP)

cm + NAP



BIJLAGE 3



BULAGE 4

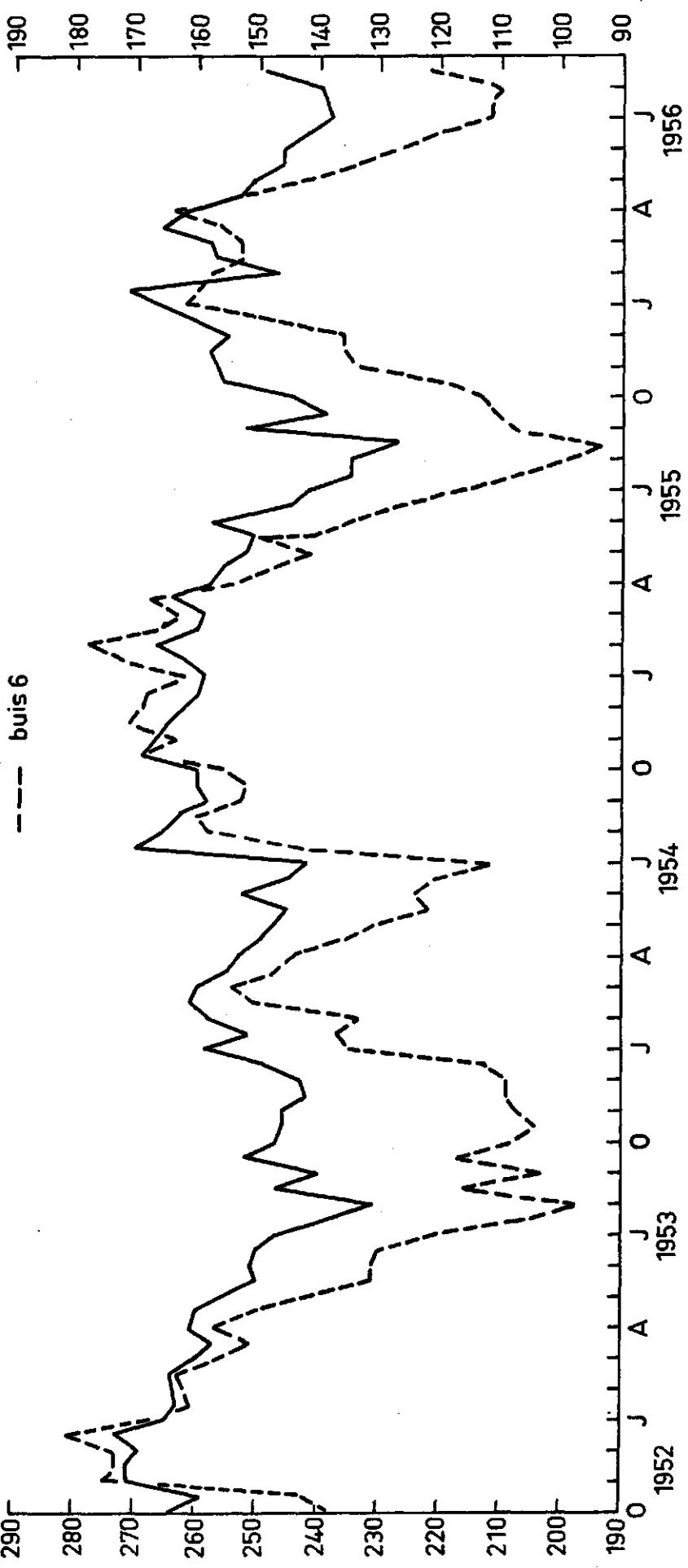
BUIS 5 (maaiaveld 339 + NAP)

cm + NAP

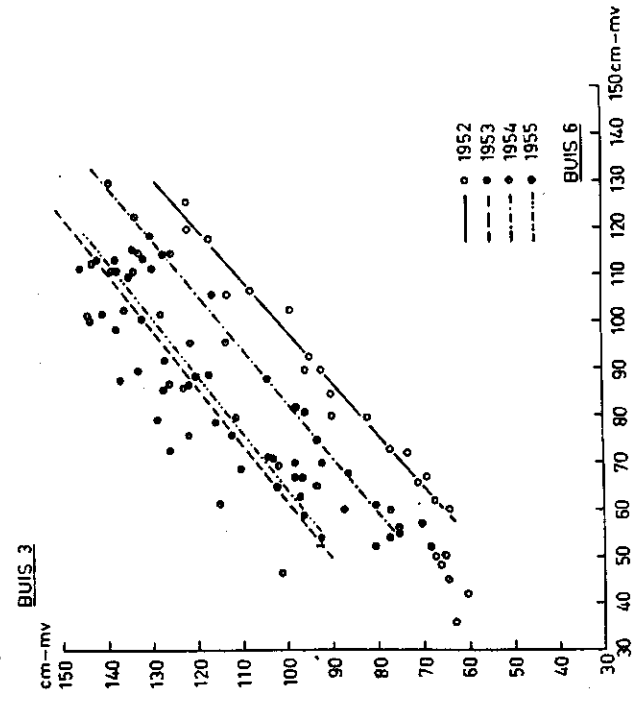
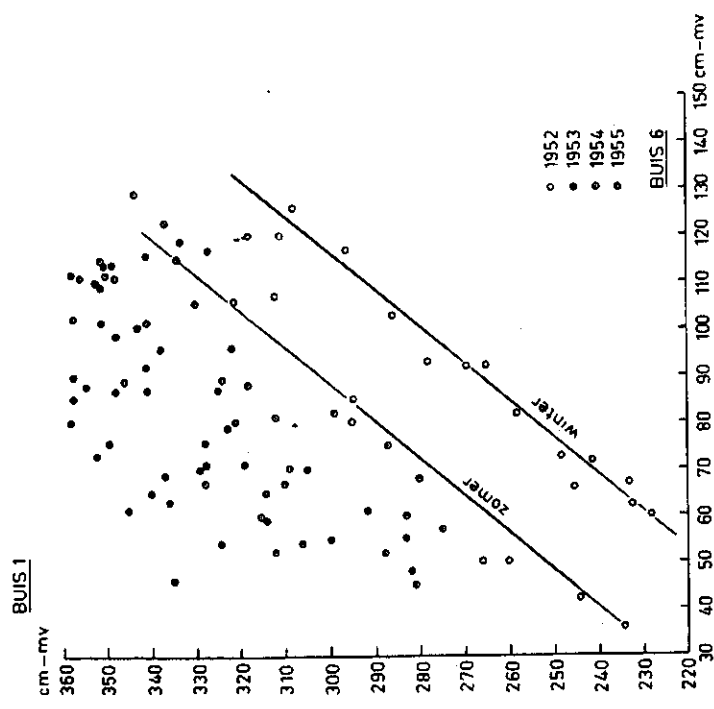
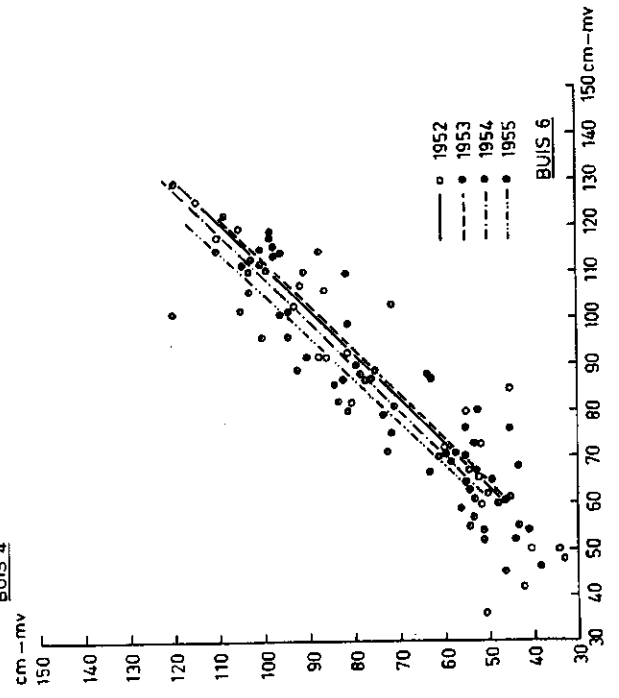
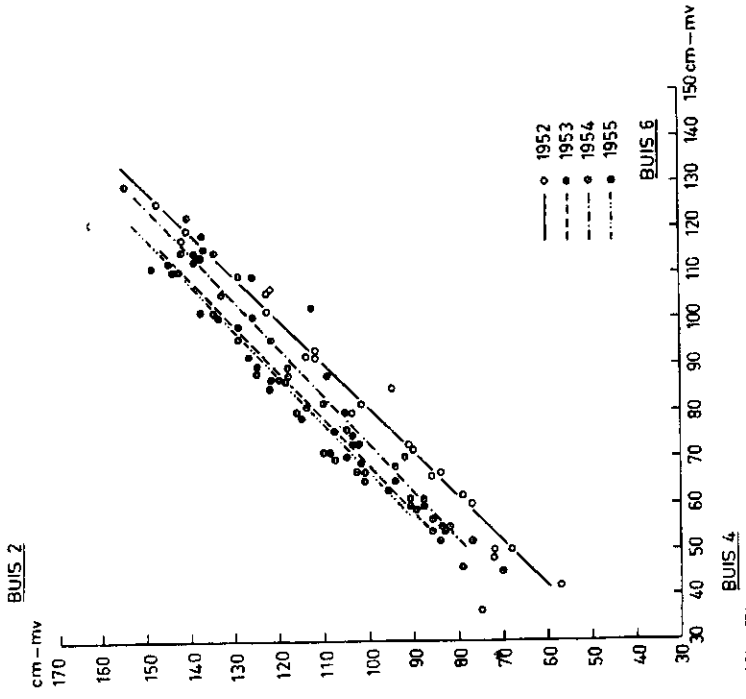
— buis 5
- - - buis 6

BUIS 6 (maaiaveld 223 + NAP)

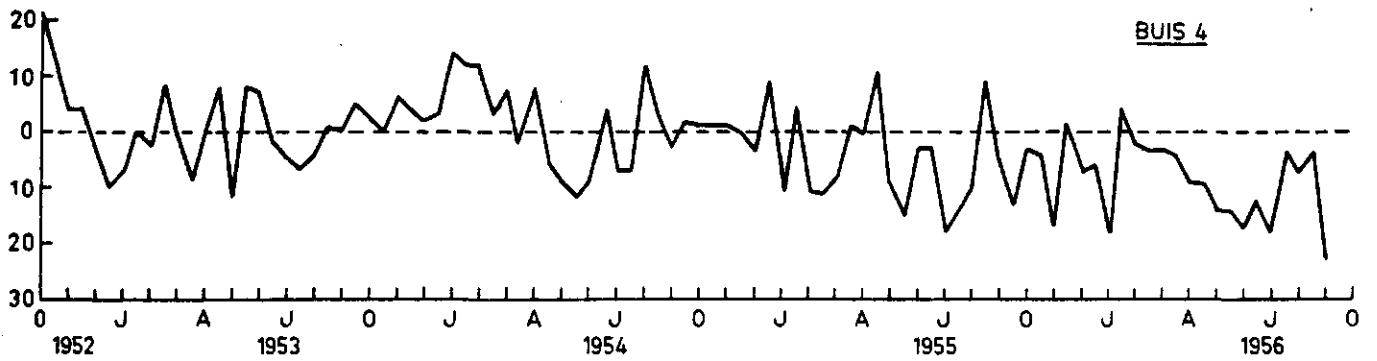
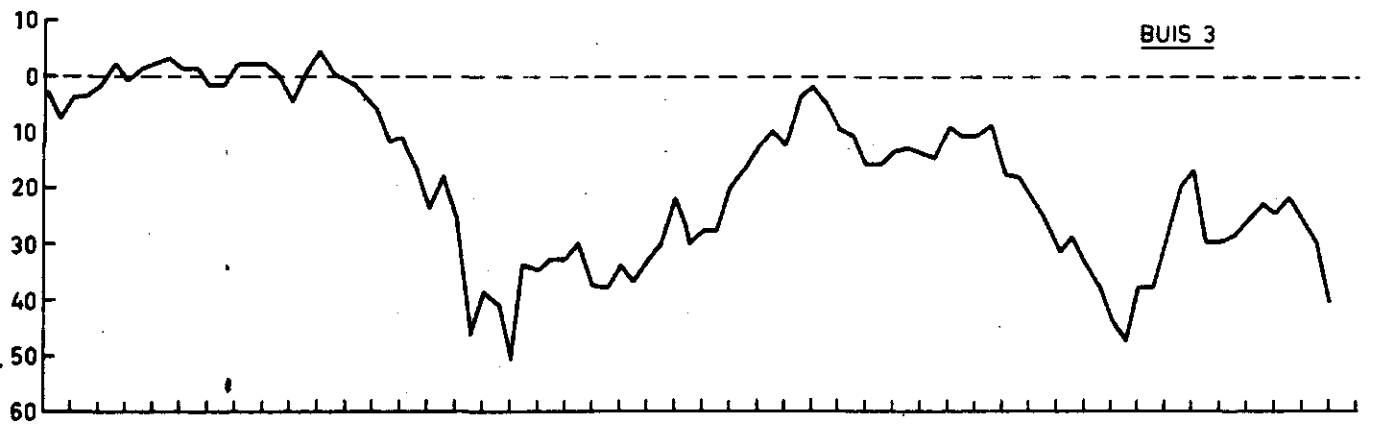
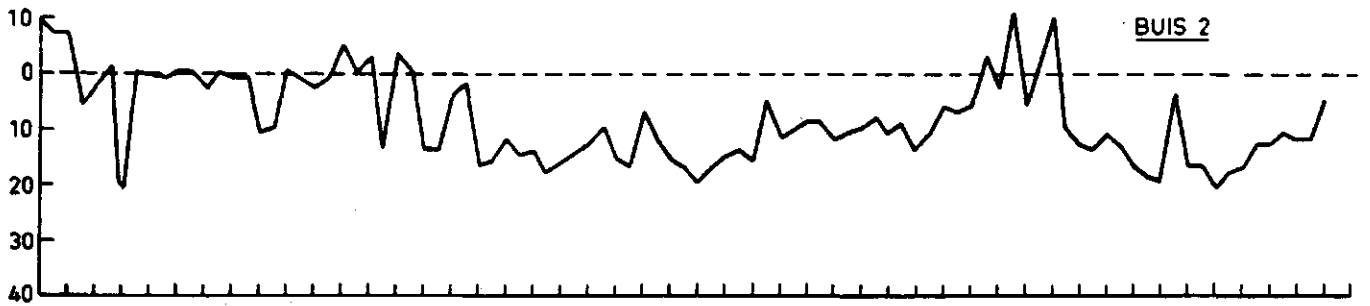
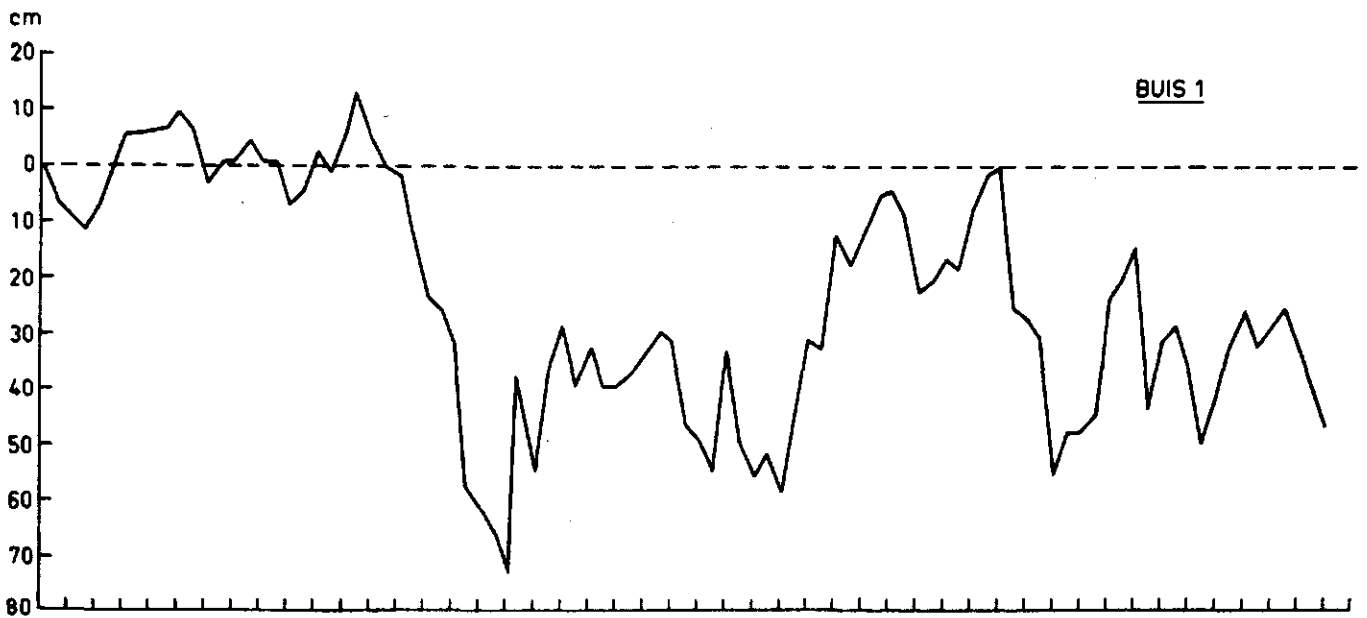
cm + NAP



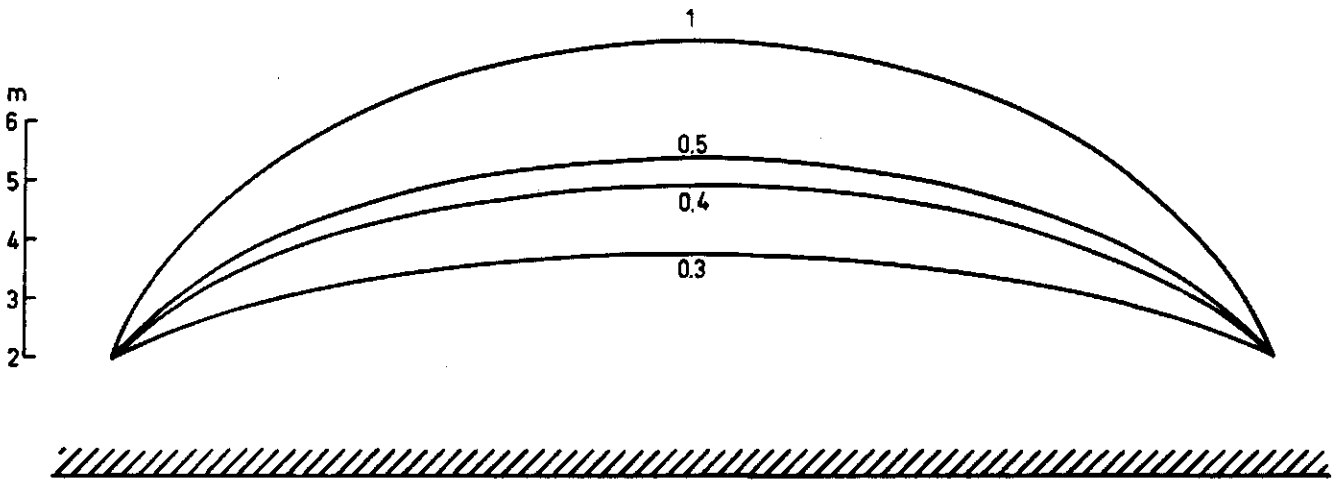
BULAGE 5



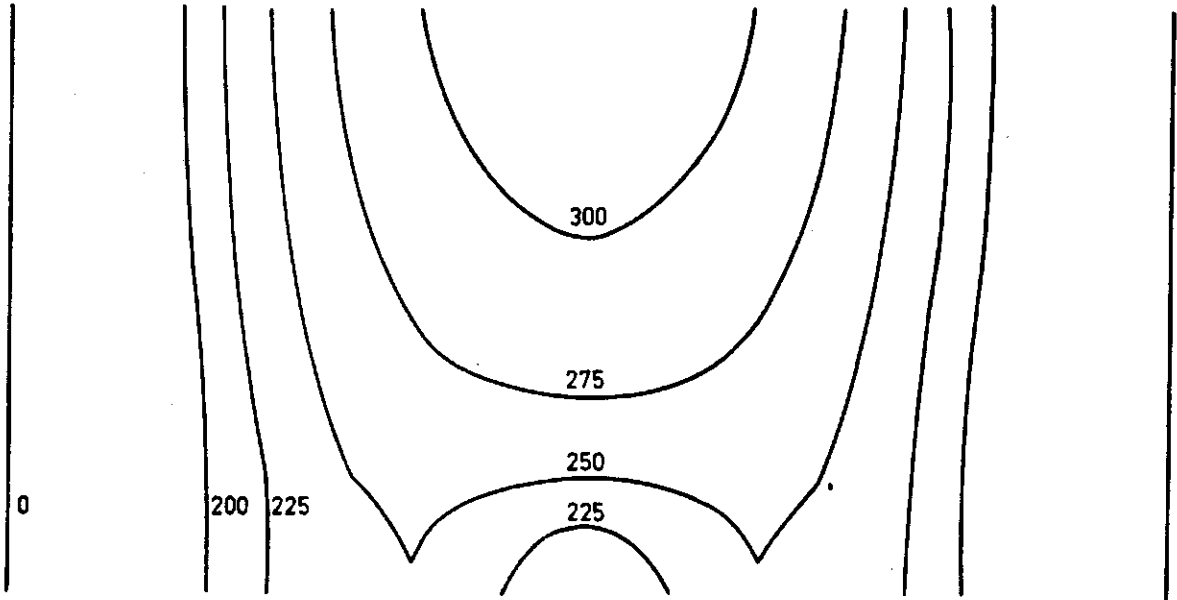
BULAGE 6



BULAGE 7a

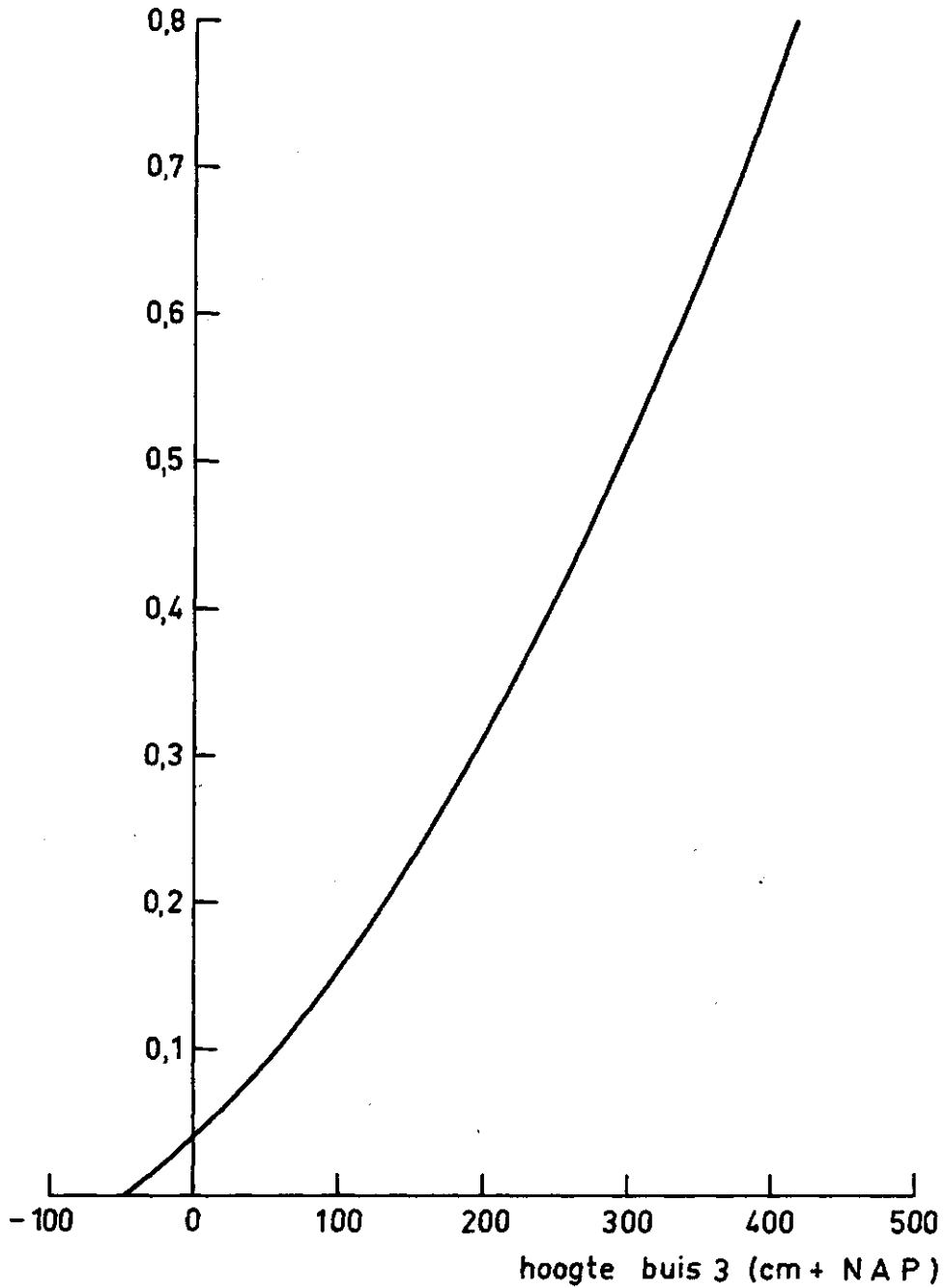


BULAGE 7b

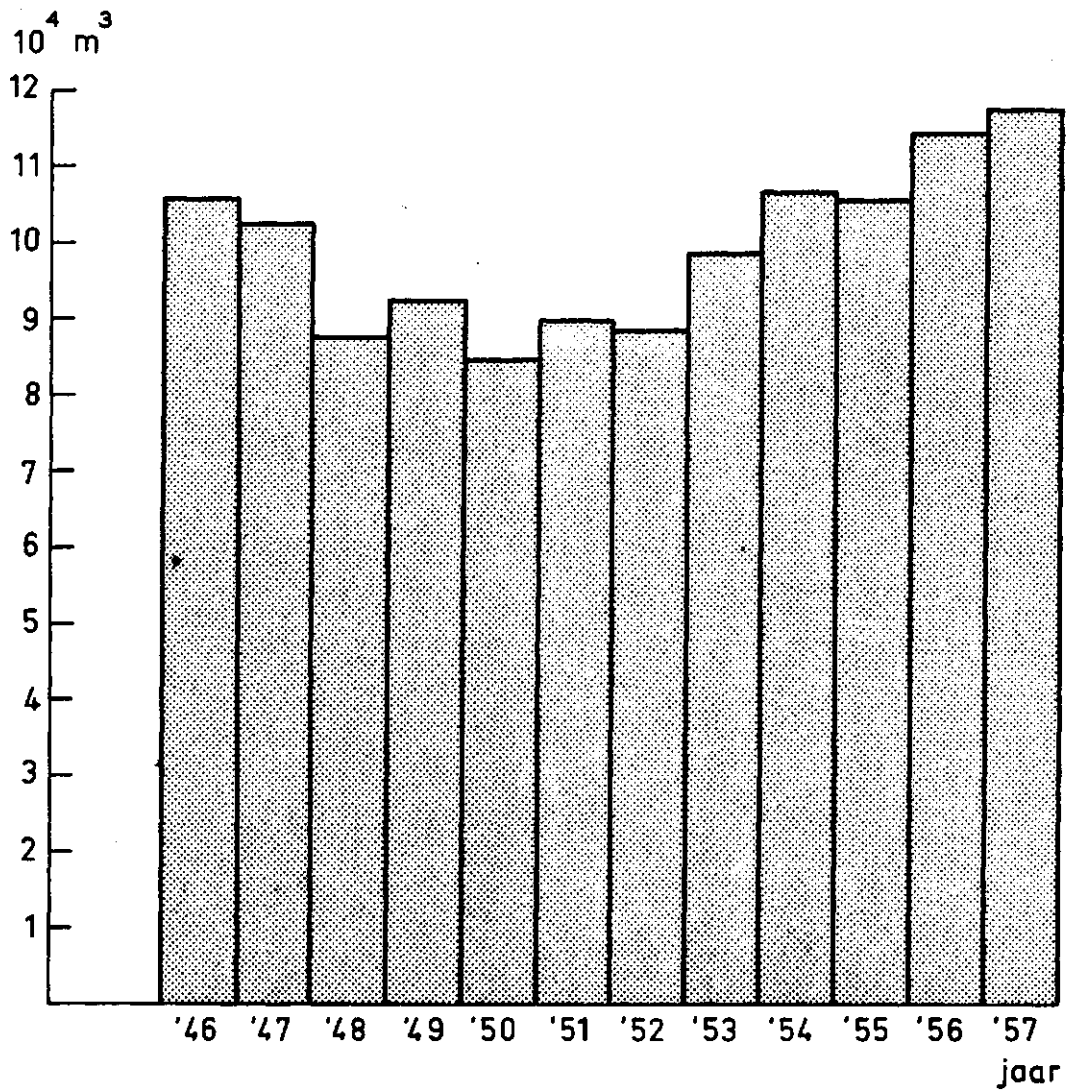


BIJLAGE 8

Afvoer naar zijkant mm/etm.



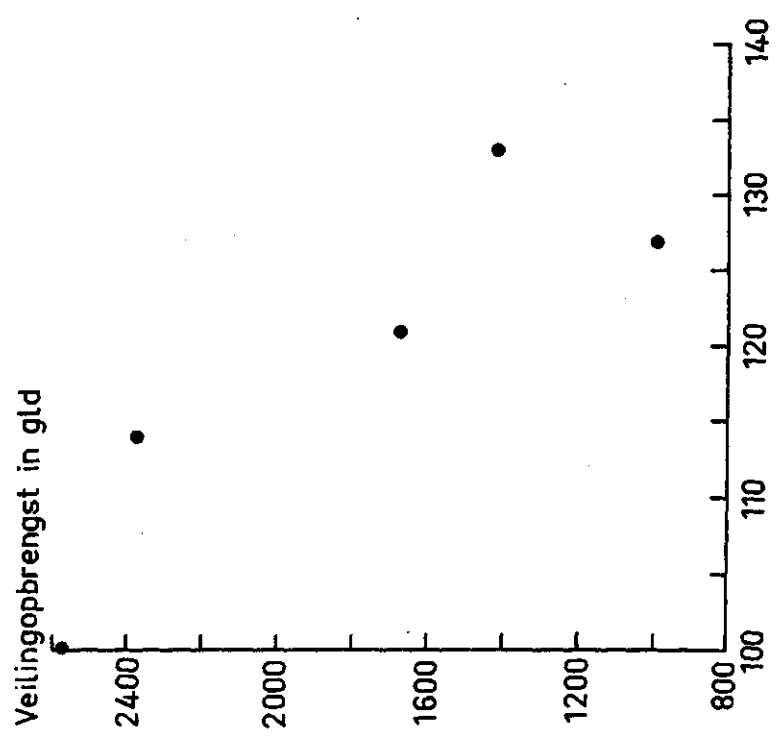
BULAGE 9



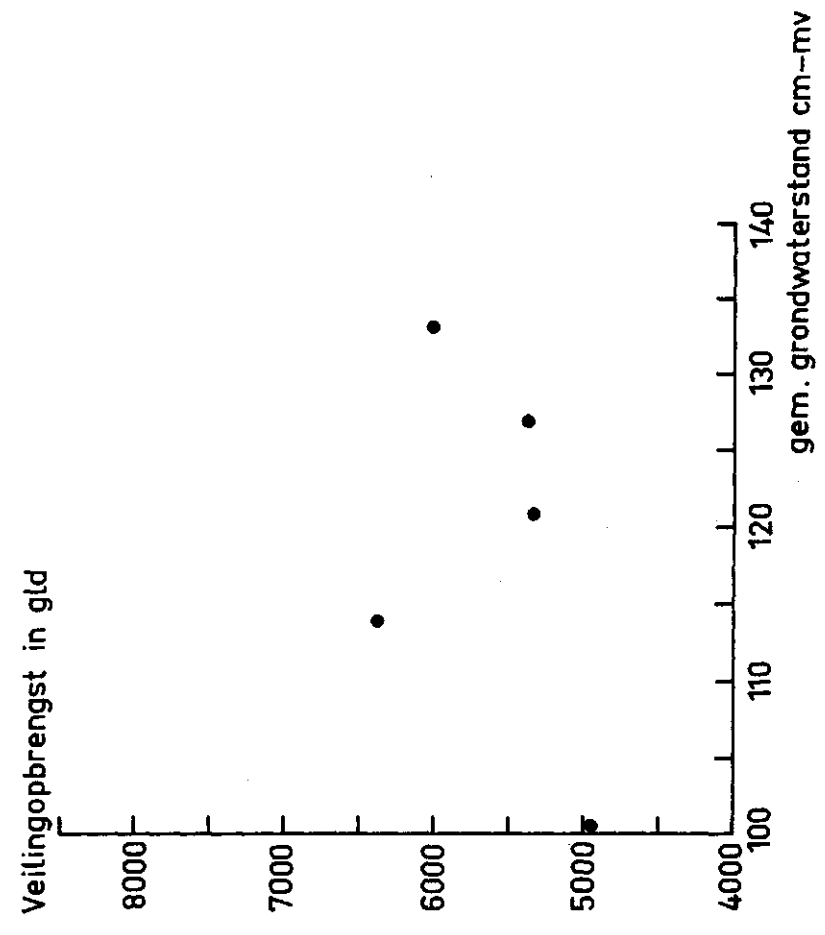
jaarlijks onttrokken hoeveelheid water van het waterleiding-
bedrijf Brielle (opgave B en W)

BIJLAGE 10

DEKKER

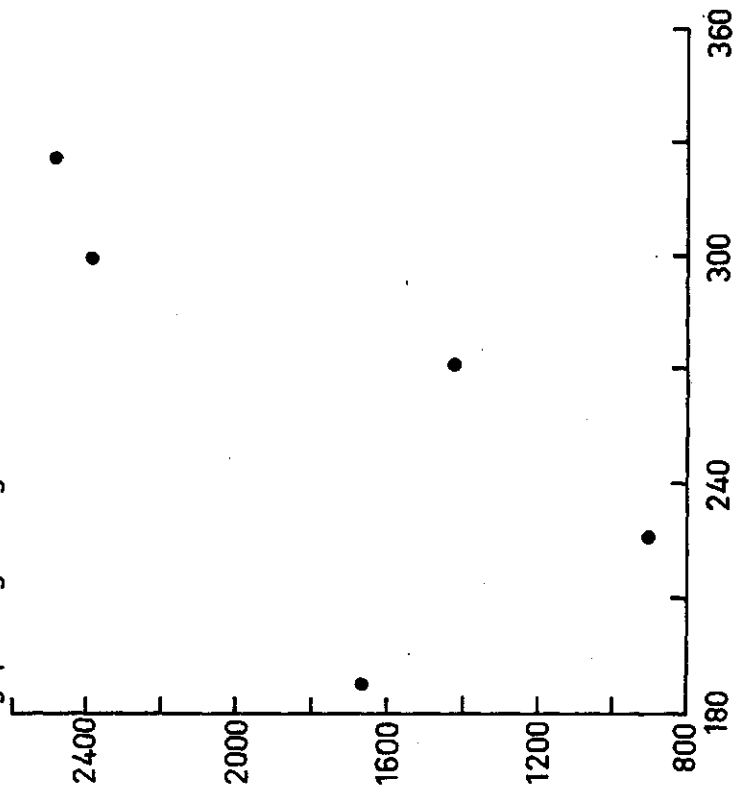


NOORDERMEER



DEKKER

Veilingopbrengst in gld



NOORDERMEER

Veilingopbrengst in gld

