

WI: 59950

dienst binnenwateren / riza

vestiging Arnhem, Gildemeestersplein 1
postbus 9072, 6800 ED Arnhem
tel. 085-688911, fax 085-634897

D.B.W./RIZA nota 89-047

*De beschikbaarheid van Maaswater
voor de landbouw in midden en
oostelijk Noord-Brabant in droge
jaren.*



auteur(s) : *W. Silva*
datum : *Arnhem, juli 1989*

RIJKSWATERSTAAT
Dienst Binnenwateren RIZA
Maerlant 4-6
8224 AC
Postbus 17
8200 AA Lelystad

INHOUD.

<u>1. Inleiding.</u>	3
<u>2. Uitgangspunten.</u>	5
2.1. Begrenzing studiegebied.	5
2.2. Waterbehoefte.	5
2.3. Waterhuishoudkundige infrastructuur.	7
2.4. Keuze hydrologische jaren.	8
<u>3. Waterverdeling bij tekorten.</u>	10
<u>4. De Maas bovenstrooms van Heel/Linne.</u>	12
4.1. Wateraanbod.	12
4.2. Waterbehoefte.	12
4.2.1. Scheepvaart.	12
4.2.2. Landbouw.	13
4.3. Waterverdeling in een 2% droog jaar.	14
4.4. Beschikbaarheid van Maaswater voor de landbouw in midden en oostelijk Noord-Brabant.	15
<u>5. De Maas benedenstrooms van Heel/Linne.</u>	17
5.1. Algemeen.	17
5.2. Wateraanbod.	17
5.3. Waterbehoefte.	17
5.4. Wateraanbod en waterbehoefte.	18
<u>6. Samenvatting en conclusies.</u>	20

Literatuur.

Bijlagen.

Figuren.

1. Inleiding.

Ter voorbereiding van het provinciaal waterhuishoudingsplan wordt door het Staring Centrum te Wageningen in opdracht van de provincie onderzoek verricht naar de mogelijkheden van wateraanvoer ten behoeve van de landbouw in midden en oostelijke Noord-Brabant. In dit onderzoek vormt de rentabiliteit van (uitbreiding van) wateraanvoer een belangrijk onderwerp. Bij de bepaling daarvan wordt een aantal stappen doorlopen:

- Is wateraanvoer op waterschapsniveau rendabel, ervan uitgaande dat het Maaswater in voldoende mate beschikbaar is en zonder kosten tot bij het inlaatpunt aangevoerd kan worden?
- Is wateraanvoer rendabel, rekening houdend met de (toekomstige) capaciteit en kosten van wateraanvoer via de Limburgse en Brabantse kanalen?
- Is wateraanvoer rendabel, rekening houdend met de schaarste aan Maaswater in droge jaren?

Voor de uitvoering van de laatste stap is aan DBW/RIZA verzocht inzicht te geven in de beschikbaarheid van Maaswater in door het Staring Centrum geselecteerde droogtejaren.

De beschikbaarheid van Maaswater voor de landbouw in oostelijk en midden Noord-Brabant wordt behalve door de afvoer van de Maas ook bepaald door de waterbehoefte van andere landbouwgebieden in het Nederlands stroomgebied van de Maas en door de waterbehoefte van andere belangen, zoals de scheepvaart en de drink- en industriewatervoorziening. De 2e Nota Waterhuishouding geeft informatie over de verdeling van het Maaswater over de verschillende belanghebbenden. Voor de vraagstelling hier is deze informatie echter in ruimtelijke zin te weinig gedetailleerd. Bovendien zijn sinds het verschijnen van deze nota in 1983 de inzichten ten aanzien van de ontwikkeling van de waterbehoefte -in het bijzonder van de landbouw- en hiermee samenhangend de inrichting van de waterhuishoudkundige infrastructuur sterk gewijzigd. In deze nota wordt getracht op basis van door het Staring Centrum toegeleverde gegevens en van eigen onderzoek een zo goed mogelijk beeld te schetsen van de verdeling van het Maaswater in een toekomstige situatie (het jaar 2000).

Met de hier uitgevoerde studie wordt vooruitgelopen op het binnenkort door Rijkswaterstaat op te stellen beheersplan waarin, na afweging van alle belangen, het waterhuishoudkundig beheer voor de rijkswateren -met inbegrip van de beschikbaarheid van Maaswater voor de verschillende belangen- zal worden weergegeven. Aan de hier te presenteren resultaten kan dan ook niet meer dan een indicatieve waarde worden toegekend.

Na deze inleiding worden in hoofdstuk 2 de uitgangspunten aangegeven die aan deze studie ten grondslag hebben gelegen. Hoofdstuk 3 beschrijft het huidige beleid dat in droge perioden ten aanzien van de waterverdeling wordt gehanteerd. In hoofdstuk 4 en 5 komt aan de hand van de berekening van de waterba-

lans de beschikbaarheid van Maaswater voor de twee onderscheiden deelsystemen van de Maas (boven- en benedenstrooms van Heel/Linne) aan de orde. Samenvatting en conclusies vormen de afsluiting van de nota.

2. Uitgangspunten.

2.1. Begrenzing studiegebied.

Het studiegebied -dit is de Maas inclusief de kanalen en landbouwgebieden die vanuit de Maas van water worden voorzien- wordt aan bovenstroomse zijde begrensd door het afvoermeetpunt te Monsin in België (figuur 1). Dit meetpunt (en niet het meetpunt te Eysden of Borgharen) is gekozen omdat hiervoor een door België en Nederland geaccepteerde reeks van Maasafvoeren (1911-1983) aanwezig is. Een tweede reden is het feit dat direct benedenstrooms van Monsin het Albertkanaal aftakt van de Maas; vooral in droge perioden kan het via dit kanaal onttrokken (schut)debiet van grote invloed zijn op de voor Nederland beschikbare Maasafvoer.

De benedenstroomse grens van het studiegebied bevindt zich ter hoogte van het onttrekkingspunt van het Waterwinningsbedrijf Brabantse Biesbosch (WBB) i.v.m. de essentiële rol die de Maas met het oog op de watervoorziening van de hier gelegen spaarbekkens speelt.

Voor de overzichtelijkheid van de hierna uit te voeren berekeningen is het studiegebied opgesplitst in twee deelgebieden, te weten:

- Een deelgebied gelegen tussen Monsin en (sluis)Heel/(sluis en stuw) Linne. Op dit traject van de Maas worden relatief grote hoeveelheden water onttrokken via de Belgische, Limburgse en Brabantse kanalen ten behoeve van de scheepvaart en de landbouwwatervoorziening.
- Een deelgebied gelegen tussen Heel/Linne en het inlaatpunt van de WBB. De onttrekkingen op dit traject betreffen voornamelijk de landbouw- en drinkwatervoorziening. De toevoer van Maaswater bij Heel/Linne vloeit voort uit de waterbalans van het bovenstroomse deelgebied. Verder levert zijdelings toestroming via beken (o.a. Roer) en grondwater vooral in droge perioden een belangrijke bijdrage aan de afvoer van de Maas op dit traject.

2.2. Waterbehoefte.

In hoofdstuk 4 en 5 wordt uitvoerig op de toekomstige waterbehoefte van de verschillende belangen zoals de scheepvaart, landbouw en de drinkwatervoorziening ingegaan. Hier komen uitsluitend de bij de prognoses gehanteerde uitgangspunten aan de orde en worden daarbij enkele kanttekeningen geplaatst.

Over de toekomstige waterbehoefte van de landbouw in gebieden die voor wat betreft de watervoorziening afhankelijk zijn van de Maas, bestaat nog geen duidelijkheid: onderzoek hierna is gaande (in midden en oostelijk Noord-Brabant) danwel is juist gestart (in Limburg). Wel is inmiddels uit landelijke studies zoals van de WAS*(lit. 1) en PAWN**, duidelijk geworden dat de behoefteramingen aanzienlijk lager zullen uitvallen dan de prognoses waarvan in het verleden, bijvoorbeeld bij de opstelling van de 2e Nota Waterhuishouding (1983) werd uitgegaan. De oorzaak hiervan ligt voornamelijk in het feit dat uitbreiding van de berekening niet of nauwelijks meer voorzien wordt.

In dit onderzoek is de toekomstige waterbehoefte van de landbouw met uitzondering van die in midden en oostelijk Noord-Brabant en in het waterschap Noord-Limburg, afgeleid uit de berekeningsresultaten van de PAWN-studie, die ter voorbereiding van de 3e Nota Waterhuishouding wordt uitgevoerd. Uitgangspunt bij deze berekeningen is dat de berekeningsomvang zich stabiliseert op het niveau van 1985 en dat in de loop van de jaren een lichte daling van het landbouwareaal optreedt.

De waterbehoefte van de landbouw in oostelijk en midden Noord-Brabant vloeit voort uit de studie van het Staring Centrum; voorlopige berekeningen geven aan dat de maatgevende aanvoerbehoefte varieert tussen de 3,5 en 3,9 m³/s, afhankelijk van de wijze van watervoorziening (infiltratie of berekening). Deze hoeveelheid moet via de Limburgse en Brabantse kanalen aan de Maas worden onttrokken.

De waterbehoefte van de landbouwgronden in het waterschap Noord-Limburg vraagt bijzondere aandacht. Ook naar dit gebied vindt de benodigde wateraanvoer plaats via het Limburgse kanalenstelsel, zodat deze van directe invloed is op de beschikbaarheid van Maaswater voor midden en oostelijk Noord-Brabant. Volgens een opgave van het Staring Centrum moet met een aanvoerbehoefte van 1,5 m³/s rekening worden gehouden: deze hoeveelheid stemt goed overeen met het rekenresultaat van de PAWN-modellen.

Voor wat betreft de scheepvaart is op het Albertkanaal een forse toename van de schutverliezen verondersteld (van 12 naar 18 m³/s). Voorzichtigheidshalve is aangenomen dat hier, evenals op de Kempische kanalen, pas bij zeer lage Maasafvoeren met volle kolken danwel beperkt geslut gaat worden. Op het Julianakanaal is met een geringe toename van het scheepvaartverkeer en de hiermee gepaard gaande schutverliezen rekening gehouden (van 13 naar 15 m³/s).

* Werkgroep Actualisering SWLT (Studiecommissie Waterbehoefte Land- en Tuinbouw).

** Policy Analysis of Water Management for the Netherlands (ter voorbereiding van de 3e Nota Waterhuishouding).

De waterbehoefte voor de scheepvaart op de Limburgse en Brabantse kanalen bedraagt in het jaar 2000 6 m³/s wat tezamen met de wegzijging vanuit de kanalen (3,5 m³/s), het maximale verdampingsoverschot op de kanalen (0,5 m³/s) en de maximale landbouwvraag (5,4 m³/s) resulteert in een gewenste wateraanvoer van 15,4 m³/s via de kanalen. In het principeplan verbetering Zuid-Willemsvaart (lit. 2) werd nog van een benodigde wateraanvoer van 26 m³/s uitgegaan. In de huidige situatie wordt op een maximale wateraanvoer van 12,5 m³/s gerekend (lit. 3).

De onttrekkingen door WBB en DWL (Duinwaterleidingbedrijf 's-Gravenhage) ten behoeve van de drink- en industriewatervoorziening zijn conform het VEWIN-Tienjarenplan (lit.4) . Tot slot wordt hier de behoefte van de Grensmaas genoemd; om hier waterkwaliteitsproblemen te voorkomen wordt bij dalende Maasafvoeren zo lang mogelijk een debiet van 10 m³/s gehandhaafd.

2.3. Waterhuishoudkundige infrastructuur.

Onder waterhuishoudkundige infrastructuur worden hier verstaan de Maas en kanalen inclusief de voorzieningen, zoals stuwen en gemalen, die hierin zijn of zullen worden aangebracht. Deze voorzieningen geven aan de beheerder meer mogelijkheden om het beschikbare Maaswater te verdelen waardoor beter op de naar tijd en plaats wisselende waterbehoeften kan worden ingespeeld. Op de Maas zelf vormen de stuwen -in verband met peilhandhaving- de belangrijkste voorziening.

Ter hoogte van de aangehouden bovenstroomse grens van de Maas (dit is Monsin) takt het Albertkanaal af. Verondersteld is dat hier de sluisen in het jaar 2000 voorzien zijn van gemalen (met een capaciteit van 6 m³/s) waardoor een aanzienlijke besparing op de relatief grote schutverliezen bereikt wordt. De Kempische kanalen worden via de Zuid-Willemsvaart vanuit de Maas van water voorzien; gemaalcapaciteit is hier niet gepland. In het Julianakanaal is bij de sluis te Born al geruime tijd een gemaal (met een capaciteit van 13 m³/s) aanwezig. Bij de sluis te Maasbracht kan zo nodig hevelend geschut worden: in 1990 zal hier een gemaal van 9,5 m³/s geïnstalleerd zijn. Bij het sluisencomplex te Heel, dat de toegang tot het Late-raalkanaal vormt, wordt verondersteld dat daar in het jaar 2000 de mogelijkheid van hevelend schutten is aangebracht.

De Limburgse en Brabantse kanalen worden bij Loozen (via de Zuid-Willemsvaart in België) en bij Panheel van Maaswater voorzien. De doorvoercapaciteit van de Zuid-Willemsvaart (Loozen-Nederweert) bedraagt 10 m³/s na vergroting van de spuirolen in samenhang met de verruiming van dit kanaal. Bij de sluis te Panheel is in 1989 een gemaal met een capaciteit van 6 m³/s gerealiseerd ~~zijn~~ zodat totaal 16 m³/s via de Limburgse en Brabantse kanalen aangevoerd kan worden.

Verdere vergroting van het gemaal te Panheel wordt, gezien de geraamde waterbehoefte in Limburg en Brabant (15,4 m³/s, blz. 7), niet nodig geacht.

De Noordervaart vervult vooral een functie bij de watervoorziening van de landbouw in het waterschap De Aa en Noord-Limburg. De aanvoer van water naar dit kanaal vindt plaats via een voedingskanaal en duiker vanuit de Zuid-Willemsvaart (Loozen-Nederweert); de huidige capaciteit (4 m³/s) is voldoende.

Aangezien de (toekomstige) aanvoermogelijkheden via Loozen en Panheel toereikend zijn om de Limburgse en Brabantse kanalen van water te voorzien, is de installatie van een gemaal bij de sluis te Oosterhout in het Wilhelminakanaal overbodig. Wel moet de doorvoercapaciteit van de Zuid-Willemsvaart (Nederweert-Helmond) vergroot worden (tot circa 6 m³/s, bijvoorbeeld door de aanleg van hevels) om in de benedenstroomse waterbehoefte te voorzien (lit. 3).

Bij de hierboven vermelde uitgangspunten ten aanzien van de infrastructuur moeten de volgende kanttekeningen worden geplaatst:

- Zoals in de inleiding aangegeven wordt met deze studie vooruitgelopen op het binnenkort door RWS op te stellen beheersplan voor de rijkswateren. In dit plan zal rekening houdend met de dan beschikbare resultaten van provinciale studies, definitief vorm worden gegeven aan de waterhuishoudkundige infrastructuur en waterverdeling voor de komende jaren. Daarbij zullen naast kwantitatieve ook kwalitatieve en financiële aspecten een rol spelen. Het is dan ook mogelijk dat het beheersplan op een aantal punten (enigszins) van het hier geschetste beeld zal afwijken.
- Verondersteld is dat in het jaar 2000 het Maasverdrag (concept 1975) niet in werking is, dat wil zeggen dat in droge perioden niet op een grotere (dan de natuurlijke) afvoer van de Maas gerekend kan worden. Tenuitvoerlegging van het Maasverdrag betekent dat te Monsin -behalve in uitzonderlijke situaties- een minimum afvoer van 50 m³/s wordt gegarandeerd, wat mogelijk wordt gemaakt door de aanleg van een stuwmeer ter grootte van 240.10⁶ m³.

2.4. Keuze hydrologische jaren.

Voor de bepaling van de rentabiliteit van wateraanvoer naar midden en oostelijk Noord-Brabant wordt door het Staring Centrum de rekenperiode 1971-1986 gehanteerd. Het gemiddelde over de periode over deze reeks van jaren van voor de landbouw relevante parameters als het neerslagtekort, de beregeningsgift en droogteschade komt goed overeen met het langjarig gemiddelde over de periode 1930-1986 (lit. 5). De jaren 1976 en 1983 zijn geselecteerd als respectievelijk een 2% en 10% droog jaar (figuur 2). Voor deze jaren is hier bekeken in hoeverre vol-

doende Maaswater voor de landbouw in midden en oostelijk Noord-Brabant beschikbaar is.

In lit. 6 is door de regionale directie van de Rijkswaterstaat in Limburg onderzocht in hoeverre zich in een toekomstige situatie (2010) tekorten op de waterbalans van de Maas zullen voordoen. De aangehouden waterbehoeften van de verschillende belangen komen in grote lijnen overeen met die in de 2e Nota Waterhuishouding en zijn dus -naar nu blijkt- aan de hoge kant (paragraaf 2.2). De waterbalansberekeningen zijn ook hier uitgevoerd voor een 2% en 10% droogtejaar waarvoor respectievelijk 1976 en 1949 gekozen zijn. Bij de selectie van deze jaren heeft niet alleen de kans van voorkomen van het neerslagtekort, maar ook die van de afvoer van de Maas een rol gespeeld. (Een geringe neerslag heeft niet vanzelfsprekend samen te vallen met een geringe rivierafvoer; voor een regenrivier als de Maas is dit -in tegenstelling tot de Rijn- over het algemeen wel het geval).

In lit. 5 wordt geconcludeerd dat in een 10% droogtejaar (1949) niet of nauwelijks tekorten op de waterbalans te verwachten zijn. Aangezien ten aanzien van zowel het neerslagtekort (figuur 2) als de Maasafvoer (figuur 3) het jaar 1983 als een natter jaar gekenschetst kan worden, zal dit zeer zeker ook in het jaar 1983 het geval zijn.

Het onderzoek naar de beschikbaarheid van Maaswater beperkt zich dan ook in deze nota tot het jaar 1976.

3. Waterverdeling bij tekorten.

Bij de waterverdeling in situaties waarin de Maasafvoer onvoldoende is om in alle behoeften te voorzien, wordt een aantal beleidsuitgangspunten gehanteerd die staan beschreven in de nota "Verdeling van Maaswater bij watertekorten" (lit. 7). Kort samengevat worden in de hierna aangegeven volgorde beperkingen aan de watervoorziening opgelegd danwel worden bepaalde waterbesparende maatregelen getroffen:

1. Hevelend schutten. (Deze voorziening, die als eerste in werking wordt gesteld, is in het jaar 2000 bij de sluizen te Maasbracht en Heel aanwezig).
2. Aanzetten van de gemalen voor het (gedeeltelijk) compenseren van de schutverliezen. (De sluizen bij Born, Maasbracht en Panheel zijn voorzien van eenemaal).
3. Met volle kolken schutten.
4. Beperkt schutten.
5. Kortten op de minimum afvoer van de Grensmaas (10 m³/s).
6. Kortten van de landbouwwatervoorziening.

Door bij lage Maasafvoeren de watervoorziening van de Limburgse en Brabantse kanalen bij voorkeur via Panheel (in plaats van Loozen) te laten verlopen wordt een zo groot mogelijk debiet via Grensmaas gestuurd.

De onttrekkingen voor de drinkwatervoorziening worden pas in laatste instantie beperkt. Een uitzondering geldt wanneer over een voorraad wordt beschikt. Deze moet eerst worden aangesproken alvorens de landbouwwatervoorziening wordt gekort. In de huidige situatie is het WBB met de spaarbekkens in de Biesbosch in uitzonderlijke situaties in staat zonder inlaat een periode van circa 2 maanden te overbruggen. Een probleem hierbij kan -volgens de WBB- zijn dat bij hernieuwde inlaat van Maaswater door een geringere verblijftijd en zelfreiniging in de spaarbekkens de kwaliteit van het te leveren drinkwater ongunstig beïnvloed wordt. Dit geldt in het bijzonder voor het ammonium-gehalte ten gevolge van een verminderde (de)nitrificatie.

De Clauscentrale bij Maasbracht schakelt bij lage Maasafvoer voor de koeling over op twee koeltorens. Dit gaat gepaard met verdampingsverliezen waarvoor ter compensatie 1 m³/s uit de Maas wordt ingelaten. Deze onttrekking is nooit aan kortingen onderhevig.

De Belgische kanalen maken vanzelfsprekend geen deel uit van het bovenstaande laagwaterdraaiboek. Enigszins vooruitlopend op het Maasverdrag is verondersteld dat de gemalen langs het

Albertkanaal in werking worden gesteld nog voordat in Nederland tot hevelend schutten bij de sluizen te Maasbracht en Heel wordt overgegaan. Daarentegen is het met volle kolken en beperkt schutten op het Albertkanaal en de Kempische kanalen pas van toepassing verklaard in de situatie dat de landbouwwatervoorziening in Nederland volledig is stopgezet.

Tenslotte is er van uitgegaan dat de drinkwatervoorziening, waarvoor (o.m. door de Antwerpse Waterwerken) water uit het Albertkanaal wordt ingelaten, onder extreme omstandigheden (gedeeltelijk) vanuit bufferbekkens gerealiseerd kan worden.

4. De Maas bovenstrooms van Heel/Linne.

4.1. Wateraanbod.

Het wateraanbod naar dit deelsysteem wordt in de eerste plaats gevormd door de Maasafvoer te Monsin. In bijlage 1 is voor een aantal representatieve jaren de Maasafvoer op deze locatie vermeld; duidelijk is dat in 1976 uitzonderlijk lage afvoeren zijn opgetreden.

Voeding van de Maas vindt verder plaats door de Jeker (1 m³/s), door de toestroming van grondwater (1 à 1,5 m³/s tussen Monsin en Maastricht en 5,5 m³/s tussen Maastricht en Maasbracht) en door de lozing van de DSM (1,5 m³/s).

4.2. Waterbehoefte.

Behalve met de waterbehoefte van de scheepvaart en landbouw, die in paragraaf 4.2.1 en 4.2.2 apart wordt besproken, moet rekening gehouden worden met:

- Een gewenst debiet van 10 m³/s op de Grensmaas met het oog op de aquatische ecologie.
- Een onttrekking (1,5 m³/s) door de DSM aan het Julianakanaal.
- Wegzijgingsverliezen (1,5 m³/s) van het Julianakanaal.
- Wegzijgingsverliezen van de Limburgse en Brabantse kanalen (respectievelijk 1,0 en 2,5 m²/s).
- Verdampingsverliezen van het open water in rivier en kanalen; deze variëren sterk met de meteorologische omstandigheden.

De waterbehoefte aan de benedenrand van het hier beschouwde deelsysteem van de Maas omvat onder meer de lekverliezen van de stuw te Linne. In het verleden bedroegen deze circa 20 m³/s. In 1989 zijn voorzieningen aangebracht, waardoor de lekverliezen zijn gereduceerd tot 2 m³/s.

4.2.1. Scheepvaart.

De waterbehoefte van de scheepvaart heeft betrekking op de volgende kanalen c.q. sluizen:

- Het Albertkanaal.
Het toekomstig waterverbruik bedraagt 18 m³/s. Door het in werking stellen van de gemalen kunnen de schutverliezen worden gereduceerd tot 12 m³/s.

- De Kempische kanalen.
Om de schepen zonder extra oponthoud de sluizen te laten passeren moet 10 m³/s via de Zuid-Willemsvaart vanuit de Maas worden onttrokken.
- Het Julianakanaal.
Het waterverbruik op het Julianakanaal (15 m³/s, d.i. 18 m³/s inclusief de lekverliezen en de onttrekking door DSM) kan met het gemaal te Born en hevelend schutten te Maasbracht verminderd worden met 5 m³/s. Vervolgens is een vrijwel volledige compensering van de schutverliezen mogelijk door de gemalen bij Born en Maasbracht gelijktijdig in werking te stellen.
- Sluis Heel en Linne.
Bij normaal schutbedrijf bedraagt de waterbehoefte respectievelijk 8 en 3 m³/s. Verondersteld is dat in het jaar 2000 bij het sluizencomplex te Heel de mogelijkheid van hevelend schutten aanwezig is, waardoor het schutverlies kan worden beperkt tot 4 m³/s.
- De Limburgse en Brabantse kanalen.
Maatgevend voor de waterbehoefte zijn de schutverliezen bij de sluis te Panheel (3,5 m³/s), sluis Schijndel in de Zuid-Willemsvaart (1,1 m³/s) en sluis I in het Wilhelminakanaal (1,4 m³/s). Door met volle kolken te schutten kunnen de totale schutverliezen (6 m³/s) worden teruggebracht tot 4 m³/s. Verdere reductie is mogelijk door beperkt schutten. Met het gemaal te Panheel (6 m³/s) kunnen de schutverliezen worden gecompenseerd en kan bovendien Maaswater worden opgepompt voor de landbouwwatervoorziening. Met een gemaal te Oosterhout (sluis I) is vooralsnog geen rekening gehouden (paragraaf 2.3).

4.2.2. Landbouw.

Informatie over de aanvoerbehoefte van de landbouw, die betrekking heeft op cultuurgronden in midden en oostelijk Noord-Brabant en het waterschap Noord-Limburg, is toegeleverd door het Staring Centrum. Ten tijde van deze studie was uitsluitend de maximale waarde hiervan bekend.

De totale piekaanvoerbehoefte, gebaseerd op infiltratie als methode van watervoorziening, bedraagt 5,0 m³/s die als volgt over de verschillende waterschappen is verdeeld.

- 0,5 m³/s van het waterschap De Dommel, te onttrekken aan de Zuid-Willemsvaart tussen Loozen en Nederweert via de Dommel.
- 2,6 m³/s van het waterschap De Aa, te onttrekken aan de Noordervaart via de Helenavaart (1,1 m³/s) en de Zuid-Willemsvaart (1,5 m³/s).

- 0,4 m³/s van het waterschap De Maaskant, te onttrekken aan de Noordervaart via de Helenavaart.
- 1,5 m³/s van het waterschap Noord-Limburg, te onttrekken aan de Noordervaart via de Helenavaart.

Bij laatstgenoemde aanvoerbehoefte moet de kanttekening worden gemaakt dat deze is ingeschat, vooruitlopend op nog te verrichten onderzoek.

De piekaanvoerbehoefte neemt toe tot 5,4 m³/s wanneer -zij het op beperkte schaal- berekening wordt toegepast. Deze hoeveelheid water moet bij Loozen en Panheel via de Limburgse en Brabantse kanalen worden aangevoerd.

4.3. Waterverdeling in een 2% droog jaar.

In deze paragraaf wordt de verdeling van het Maaswater (bovenstrooms van Heel/Linne) in een 2% droog jaar (1976) beschreven, rekening houdend met:

- De in het jaar 2000 beschikbare infrastructuur (paragraaf 2.3).
- De in hoofdstuk 3 geformuleerde beleidsuitgangspunten voor de verdeling van het Maaswater in tekortsituaties.
- De toestroming van (Maas)water (paragraaf 4.1).
- De water(aanvoer)behoefte en de beperking die hiervan mogelijk is door bepaalde maatregelen te treffen (paragraaf 4.2), zoals het in werking stellen van gemalen.

De beschouwde periode loopt van 1 mei tot en met 30 september. Dit is het groeiseizoen met uitzondering van de maand april waarin nog relatief hoge Maasafvoeren zijn opgetreden (bijlage 1), zodat bij de waterverdeling geen problemen te verwachten zijn.

Verondersteld is dat bij voldoende Maasafvoer gedurende de gehele periode de maximale hoeveelheid water (16 m³/s) via de Limburgse en Brabantse kanalen wordt aangevoerd (paragraaf 2.3). Voorbij wordt gegaan aan de vraag of deze hoeveelheid ook daadwerkelijk wordt benut. In de droogste maanden (juni, juli en augustus) met een maatgevende aanvoerbehoefte van 15,4 m³/s (paragraaf 2.3) zal dit (bij benadering) zeker het geval zijn. In de overige maanden met een geringe landbouwaanvoerbehoefte zal in de praktijk minder Maaswater worden aangevoerd, waardoor minder vaak dan hier aangegeven gekort zal behoeven te worden op de waterbehoefte van bijvoorbeeld de scheepvaart.

In de figuren 4 tot en met 18 staat per decade de verdeling van het Maaswater in een jaar als 1976 weergegeven; vermeld is welke maatregelen zijn getroffen om de aangegeven waterverdeling te realiseren. Hieruit blijkt dat de beheerder zich vanaf midden juni veel inspanning zal moeten getroosten om tot een verantwoorde verdeling van het Maaswater te komen.

Een overzicht van het aantal decaden waarin een bepaalde maatregel in uitvoering is staat weergegeven in tabel 1. Op grond hiervan kan een indicatie worden verkregen van de hinder die de verschillende belangen van de schaarste aan Maaswater ondervinden.

	Gemaal in werking	Schutten		Beperken Q	
		Hevelend	Beperkt	Gewenst	Landbouw
Albertkanaal	14		9		
Sluis Maasbracht	11	14	11		
Sluis Born	11		11		
Sluis Heel		11	11		
Grensmaas				11	
Li- en Br-kanalen*)	15		11		10
Kempische kanalen			7		

*) Betreft gemaal Panheel.

Tabel 1. Aantal decaden met waterbesparende maatregelen bij de verdeling van het Maaswater in een 2% droog jaar (1976) over de periode april tot en met september.

Zoals in paragraaf 2.3 aangegeven, is verondersteld dat in het jaar 2000 het Maasverdrag (concept 1975) niet in werking is. Tenuitvoerlegging betekent vanzelfsprekend dat de problemen aanzienlijk zullen verminderen. In lit. 5 wordt geconcludeerd dat in die situatie niet of nauwelijks beperkingen bij de watervoorziening behoeven te worden opgelegd.

4.4. Beschikbaarheid van Maaswater voor de landbouw in midden en oostelijk Noord-Brabant.

Op grond van de in de figuren 4 tot en met 18 geschetste waterverdeling kan een indruk worden verkregen van de beschikbare hoeveelheid Maaswater voor de landbouw. Tabel 2 geeft hiervan een overzicht waarin al dan niet rekening is gehouden met een (continue) onttrekking van 1,5 m³/s door het waterschap Noord-Limburg (paragraaf 2.2).

	mei			juni			juli			aug.			sept.		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Beschikbaarheid bij Loozen/Panheel	16	16	16	16	11,5	7	7	6,5	13	6,5	7	6,5	6,5	6,5	6,5
Onttrekking voor															
Scheepvaart	6	6	6	6	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Wegzijing	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Verdamping (open water)	0,5	0	0	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0,5	0	0	0	0
Totaal	10	9,5	9,5	10	7	7	7	6,5	6,5	6,5	7	6,5	6,5	6,5	6,5
Beschikbaarheid voor Landbouw															
(1)	6	6,5	6,5	6	4,5	0	0	0	6,5	0	0	0	0	0	0
(2)	4,5	5	5	4,5	3	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0

(1) Inclusief waterschap Noord-Limburg.

(2) Exclusief waterschap Noor-Limburg.

Tabel 2. Beschikbaarheid van Maaswater voor de landbouw in midden en oostelijk Noord-Brabant in een 2% droog jaar.

Uit tabel 2 blijkt dat in een jaar als 1976, ondanks waterbesparende maatregelen bij het schutten van de scheepvaart, vanaf midden juni geen Maaswater voor de landbouw beschikbaar is; de 3e decade van juli geeft enig respijt als gevolg van een iets toegenomen Maasafvoer.

Ook hier geldt uiteraard dat na uitvoering van een Maasverdrag zich niet of nauwelijks problemen bij de landbouwwatervoorziening zullen voordoen (paragraaf 4.3).

5. De Maas benedenstrooms van Heel/Linne.

5.1. Algemeen.

In de inleiding (1) is gesteld dat de beschikbaarheid van Maaswater voor de landbouw in midden en oostelijk Noord-Brabant behalve door de Maasafvoer ook wordt bepaald door de waterbehoefte van andere landbouwgebieden en andere belangen in het Nederlands stroomgebied van de Maas. In principe is de mogelijkheid aanwezig dat bij de watervoorziening benedenstrooms van Linne/Heel zodanige problemen naar voren komen dat een heroverweging van de in hoofdstuk 4 geschetste waterverdeling noodzakelijk is.

5.2. Wateraanbod.

Het wateraanbod wordt in de eerste plaats gevormd door de toevoer van Maaswater bij de sluis te Heel, en de sluis en stuw te Linne. Het daar beschikbare debiet is af te leiden uit de figuren 4 tot en met 18 waarin de waterverdeling bovenstrooms van Heel/Linne staat weergegeven. Verder wordt de Maas gevoed door:

- Beken zoals Roer, Niers, Swalm en Dommel.
- Diffuse grondwatertoestroming.
- Schutverliezen Brabantse kanalen.

5.3. Waterbehoefte.

De waterbehoefte heeft betrekking op:

- De landbouw in het waterschap De Maaskant en het polderdistrict Groot Maas en Waal. De landbouwgronden in West-Brabant worden volledig vanuit het Zoommeer van water voorzien.
- De openwaterverdamping in de stuwpannen van de Maas.
- De drinkwatervoorziening. In beschouwing zijn genomen de onttrekkingen door het WBB (voor de Biesbosch spaarbekkens) en de DWL (via de Andelse Maas).

De waterbehoefte van de landbouw en de openwaterverdamping in de stuwpannen van de Maas is, zoals in paragraaf 2.2 aangegeven, afgeleid uit berekeningsresultaten van de PAWN-studie, die ter voorbereiding van de 3e Nota Waterhuishouding wordt uitgevoerd.

Voor wat betreft de RWZI Nieuwveer in West-Brabant is uitgegaan van de (sinds 1988 aanwezige) situatie waarin lozing van het

effluent plaatsvindt via een persleiding naar de Amer. Doorspoeling van het Markkanaal, waarop in het verleden werd geloosd met water afkomstig van het Wilhelminakanaal of de Maas (via de Donge), kan dan achterwege blijven. Wel is in droge jaren rekening gehouden met een doorspoeling van het Markkanaal met het oog op de bestrijding van overmatige algengroei.

5.4. Wateraanbod en waterbehoefte.

In figuur 19 is het verloop van het wateraanbod en de waterbehoefte in een jaar als 1976 aangegeven. Een gedetailleerder beeld geeft tabel 3 waarin de waterbalans voor de droogste decade (1e decade van juli) staat weergegeven.

Wateraanbod

Maasafvoer (Heel/Linne)	6,0
Roer	10,4
Overige beken	4,8
Grondwater	5,3
Schutverliezen (Br-kanalen)	<u>1,0</u>
	27,5 m ³ /s

Waterbehoefte

Landbouw	
Maaskant	4,0
Maas en Waal	10,5
Doorspoeling Mark(kanaal)	3,0
Scheepvaart (Maas-Waalkanaal)	1,0
Verdampingoverschot (stuwpanen)	3,5
Drinkwatervoorziening	
DWL (via Andelse Maas)	3,0
WBB (Biesbosch spaarbekkens)	<u>7,5</u>
	32,5 m ³ /s

Watertekort

5,0 m³/s

Tabel 3. Waterbalans van de Maas benedenstrooms van Heel/Linne in de droogste decade in een 2% droog jaar (1976).

Uit figuur 19 blijkt dat, vooral dankzij de toestroming van oppervlaktewater via de Roer, zich slechts in twee decaden geringe tekorten op de waterbalans van de Maas voordoen. Het ligt in de rede gedurende die perioden de waterinlaat door het WBB voor de Biesbosch spaarbekkens te reduceren en de aanwezige voorraad aan te spreken om de drinkwaterleverantie te waarborgen.

De gesignaleerde problemen geven geen aanleiding om de in hoofdstuk 4 geschetste waterverdeling bovenstrooms van Heel/Linne te herzien.

6. Samenvatting en conclusies.

Door het Staring Centrum te Wageningen wordt in opdracht van de provincie onderzoek verricht naar de rentabiliteit van wateraanvoer ten behoeve van de landbouw in midden en oostelijk Noord-Brabant. Bij de bepaling daarvan dient rekening te worden gehouden met de schaarste aan Maaswater in droge jaren.

Om voor een toekomstige situatie (het jaar 2000) inzicht in de beschikbaarheid van Maaswater voor de landbouw te verkrijgen wordt in deze nota vooruitlopend op het binnenkort op te stellen beheersplan voor de rijkswateren aan de hand van balansberekeningen een mogelijke waterverdeling over de verschillende belangen in het Nederlands stroomgebied van de Maas geschetst. Daarbij is voor wat betreft de maatgevende aanvoerbehoefte van de landbouw in midden en oostelijk Noord-Brabant en het waterschap Noord-Limburg (respectievelijk 3,9 en 1,5 m³/s) uitgegaan van door het Staring Centrum toegeleverde gegevens. De aanvoerbehoefte van de overige landbouwgebieden is afgeleid uit resultaten van de PAWN-studie die wordt uitgevoerd ter voorbereiding van de 3e Nota Waterhuishouding.

Gezien de verwachte geringe groei van de landbouwaanvoerbehoefte is verondersteld dat de regionale infrastructuur niet of nauwelijks aanpassing behoeft. Dit betekent dat maximaal 16 m³/s aan de Maas onttrokken kan worden (10 m³/s via de Zuid-Willemsvaart bij Loozen en 6 m³/s via het kanaal Wessem Nederweert bij Panheel). Na aftrek van de benodigde waterhoeveelheden ter compensatie van de schut- en wegzijgingsverliezen op het Limburgse en Brabantse kanalenstelsel (respectievelijk 6 en 3,5 m³/s) resteert voor de landbouw een mogelijke aanvoer van 6,5 m³/s Maaswater. In de praktijk echter kan ten gevolge van lage Maasafvoeren de watervoorziening van zowel de scheepvaart als landbouw beperkingen ondervinden.

Op grond van de berekeningsresultaten kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- In een 10% droog jaar is de Maasafvoer voldoende groot om in de aanvoerbehoefte van de landbouw in midden en oostelijk Noord-Brabant te voorzien.
- In een 2% droog jaar doen zich aanzienlijke tekorten voor op de waterbalans van de Maas bovenstrooms van Heel/Linne. Gedurende de maanden juli, augustus en september is geen Maaswater voor de landbouw in midden en oostelijk Noord-Brabant beschikbaar.
- Vooral dankzij de toevoer van oppervlaktewater via de Roer behoeft op de Maas benedenstrooms van Heel/Linne niet of nauwelijks met watertekorten rekening te worden gehouden.

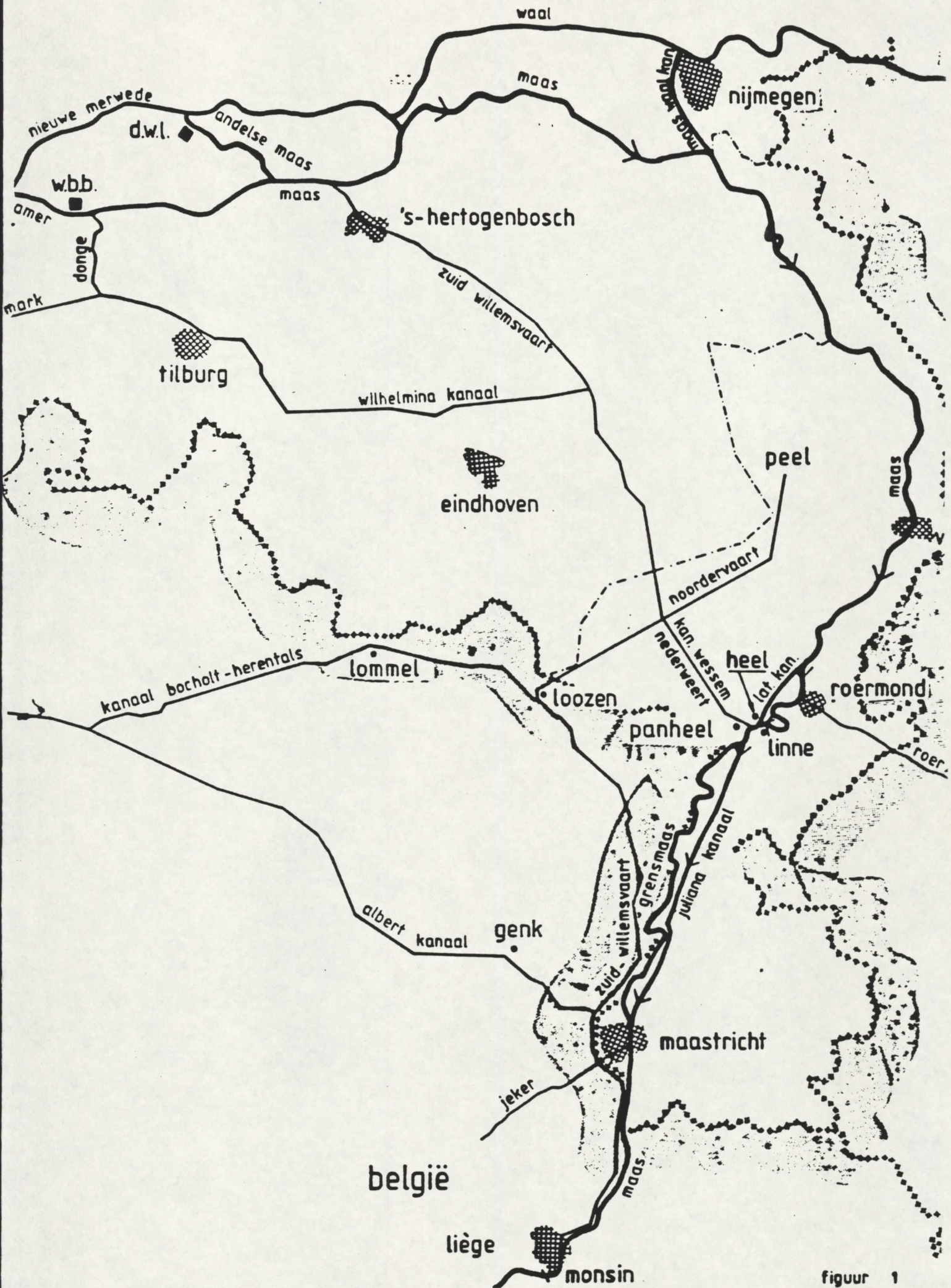
- Tenuitvoerlegging van het Maasverdrag (concept 1975) betekent dat vrijwel te allen tijde de watervoorziening van de verschillende belangen is gewaarborgd.

Literatuur.

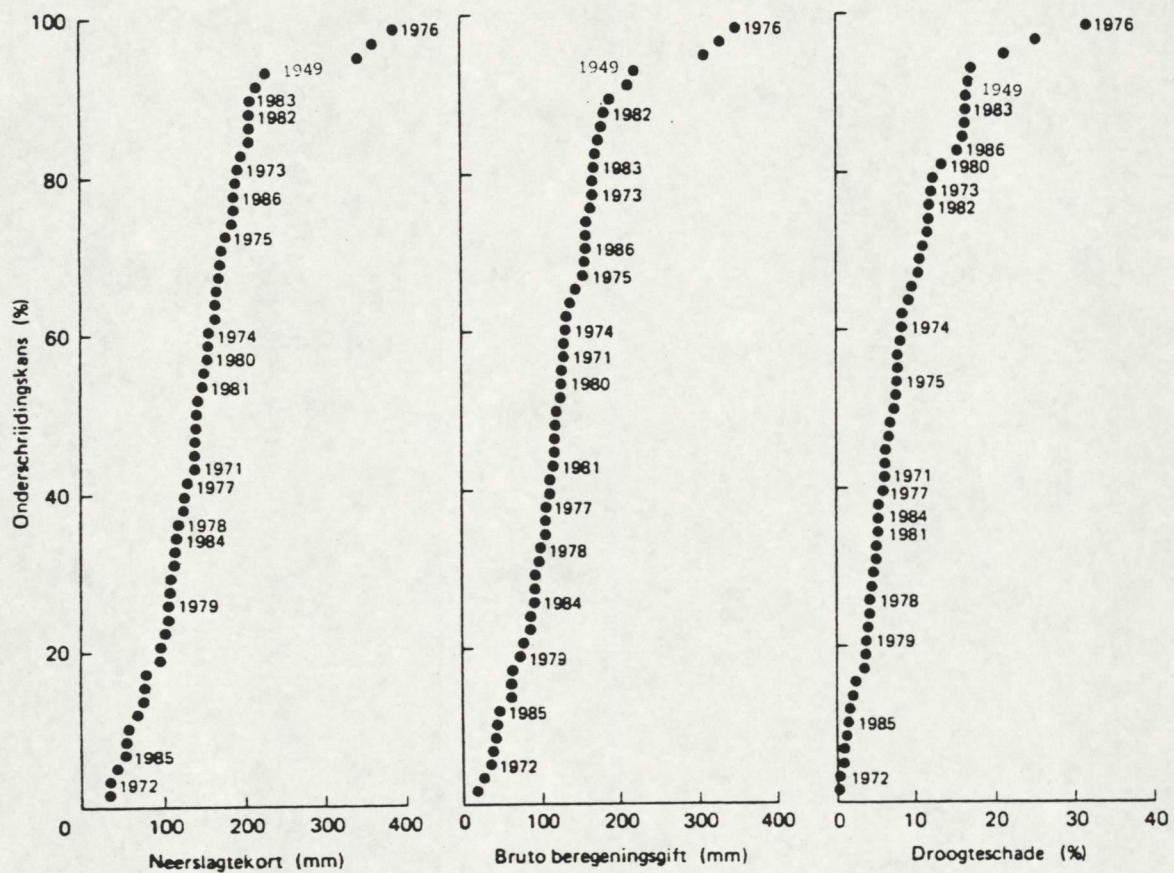
1. Werkgroep Actualisering SWTL, Actualisering waterbehoefte land- en tuinbouw, interim-rapport, 1988, Utrecht.
2. Rijkswaterstaat, Principeplan verbetering Zuid-Willemsvaart, Den Bosch, 1986.
3. Zijlmans, C.J.A., Overzicht waterbehoefte Brabantse en Midden-Limburgse kanalen, concept-notitie, Rijkswaterstaat, Den Bosch, 1989.
4. Vereniging van exploitanten van waterleidingsbedrijven in Nederland, Tienjarenplan 1989.
5. Werkgroep waterbeheer Noord-Brabant, Planning van de oppervlaktewaterhuishouding in midden en oostelijk Noord-Brabant, concept-rapport, 1989.
6. Bleichrodt, G., Onderzoek naar de gevolgen van de bouw van eenemaal te Linne voor de onderscheidene, van Maaswater afhankelijke belangen in een toekomstige situatie (na 2010), Rijkswaterstaat, Maastricht, 1988.
7. Rijkswaterstaat, Verdeling van Maaswater bij watertekorten, Maastricht, 1983.

Biilage 1.

		Maasafvoer te Monsin (m ³ /s) volgens Liege reeks.				
		1965 (D ₉₀)	1969 (D ₅₀)	1949 (D ₁₀)	1959 (D ₅)	1976 (D ₂)
jan.	1	571	303	365	807	200
	2	943	332	308	725	271
	3	607	314	290	670	330
febr.	1	581	324	182	327	179
	2	401	243	214	222	388
	3	259	586	227	188	281
mrt.	1	188	371	251	208	165
	2	250	442	400	199	133
	3	616	308	283	280	135
apr.	1	369	309	200	235	113
	2	419	298	199	256	92
	3	617	448	145	200	73
mei	1	610	299	126	255	66
	2	377	220	113	170	55
	3	256	174	143	127	58
juni	1	202	204	228	98	54
	2	289	131	204	82	35
	3	210	215	98	73	27
juli	1	134	156	68	76	21
	2	189	123	60	45	29
	3	192	90	50	41	37
aug.	1	255	74	52	84	26
	2	232	82	50	70	20
	3	187	268	53	44	20
sept.	1	315	133	51	37	25
	2	302	83	62	61	29
	3	178	73	48	37	26
okt.	1	192	63	43	29	34
	2	150	54	39	36	30
	3	102	50	65	53	32
nov.	1	117	55	49	59	47
	2	117	162	84	67	63
	3	512	268	127	50	63
dec.	1	1169	281	189	55	242
	2	1389	204	249	51	179
	3	1440	239	320	279	102



figuur 1

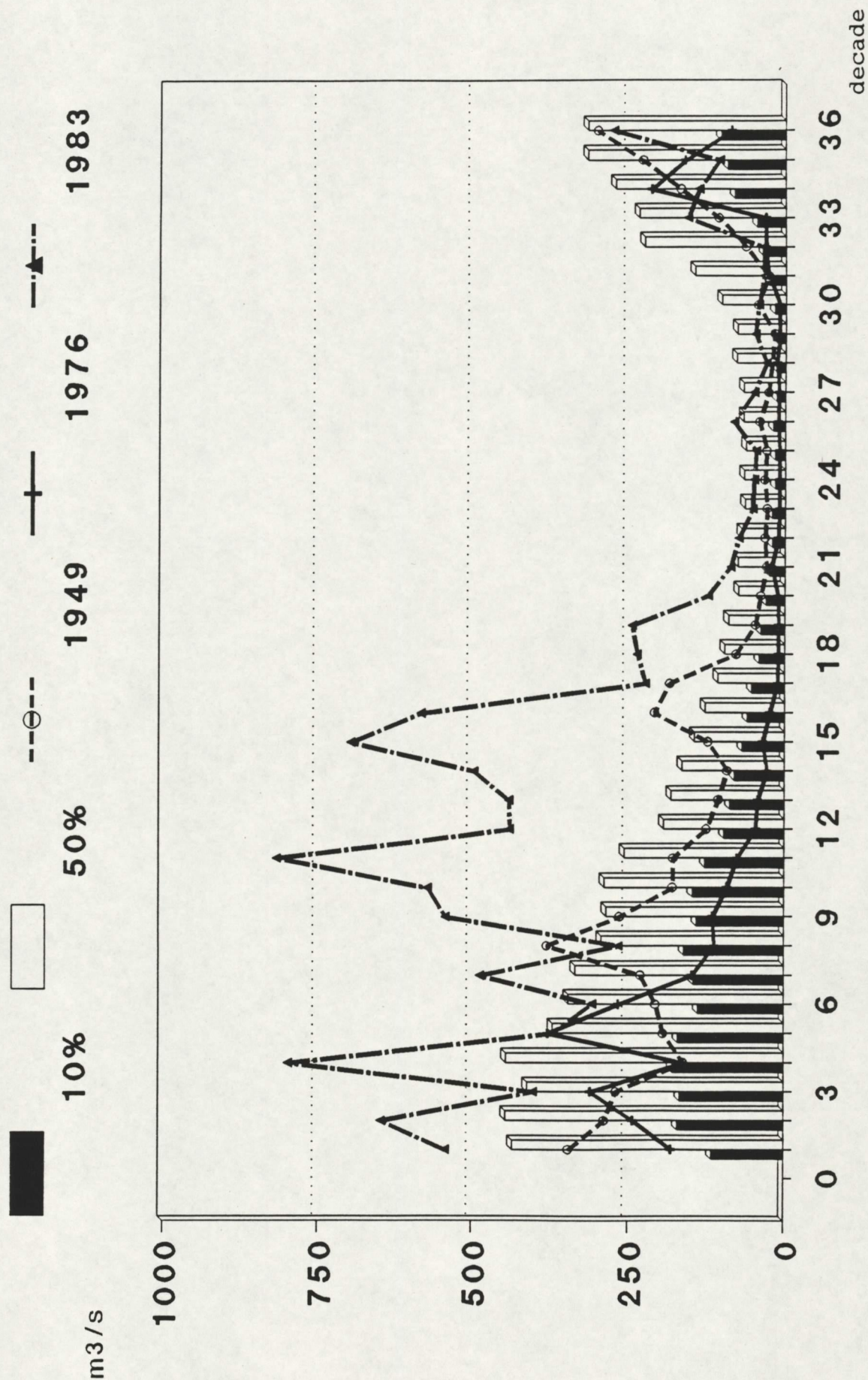


Figuur 2.

Frequentieverdelingen van de maximale toename van het cumulatief neerslagtekort gedurende het groeiseizoen, de beregeningsgift en de procentuele droogteschade, zoals berekend met het hydrologisch model DEMGEN in midden en oostelijke Noord-Brabant over de periode 1930-1986 (de jaren 1971-1986 zijn apart weergegeven).

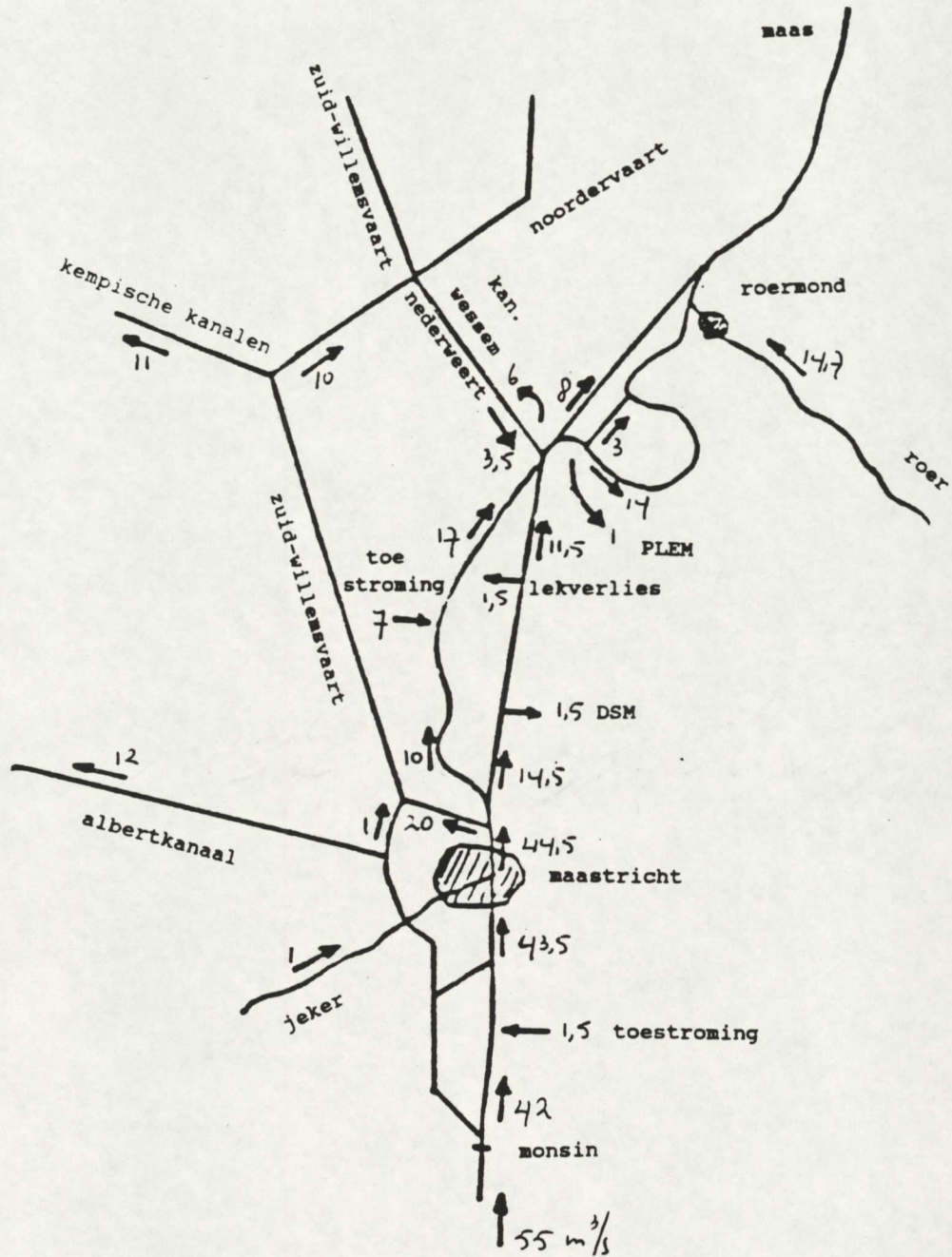
Figuur 3.

Decadewaarde van de Maasafvoer te Borgharen bij verschillende overschrijdingsfrequenties (periode 1911-1988) en in een aantal karakteristieke jaren.



Figuur 5.

Waterverdeling in een 2% droog jaar (1976).
2e decade van mei.

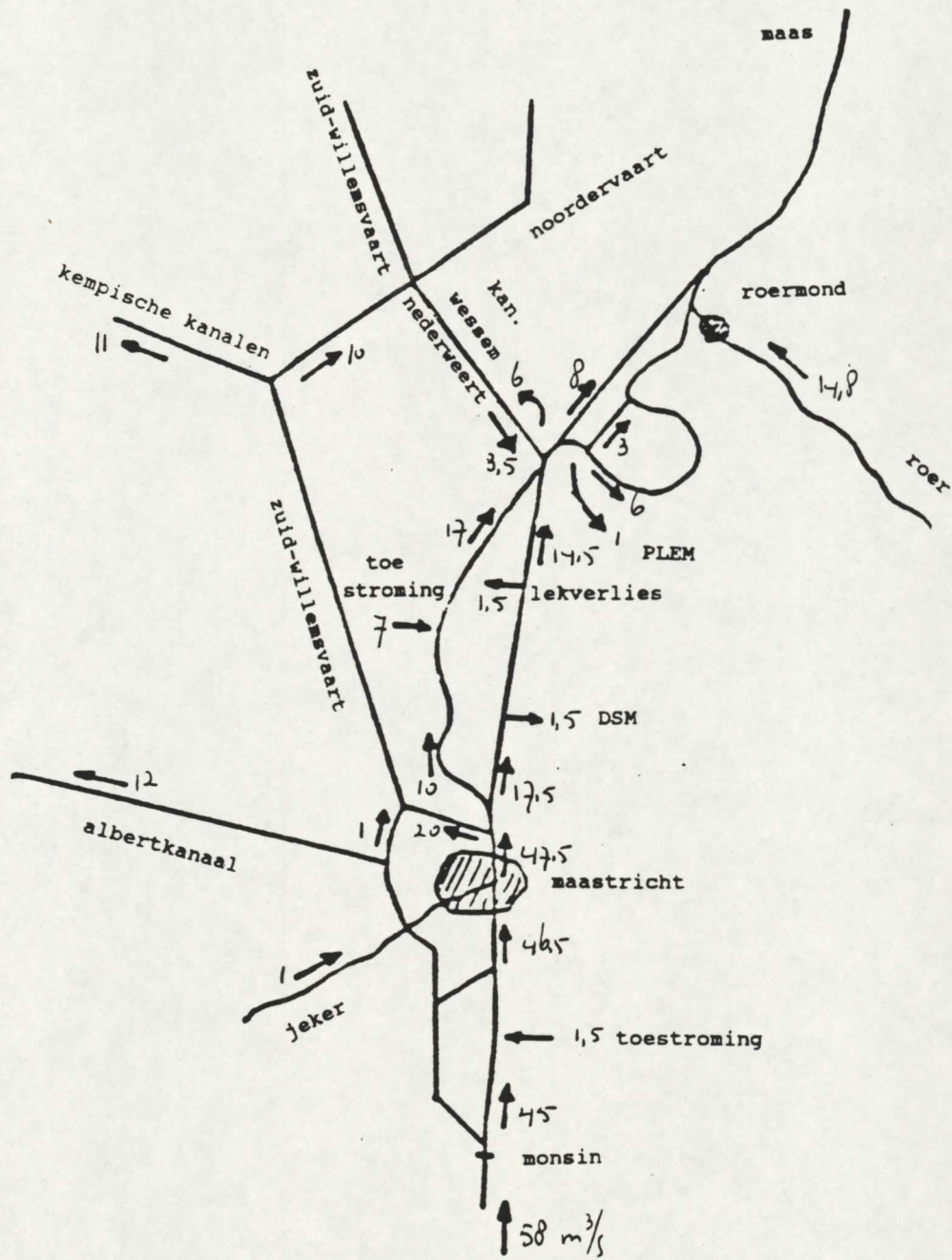


	Gemaal in werking	schutten		beberken Q	
		hevelend	beperkt	gewenst	landbouw
Albertkanaal	+				
Sluis Maasbracht		+			
Sluis Born					
Sluis Heel					
Grensmaas					
Li- en Br-kanalen*)	+				
Kempische kanalen					

*) Betreft gemaal Panheel.

Figuur 6.

Waterverdeling in een 2% droog jaar (1976).
3e decade van mei.

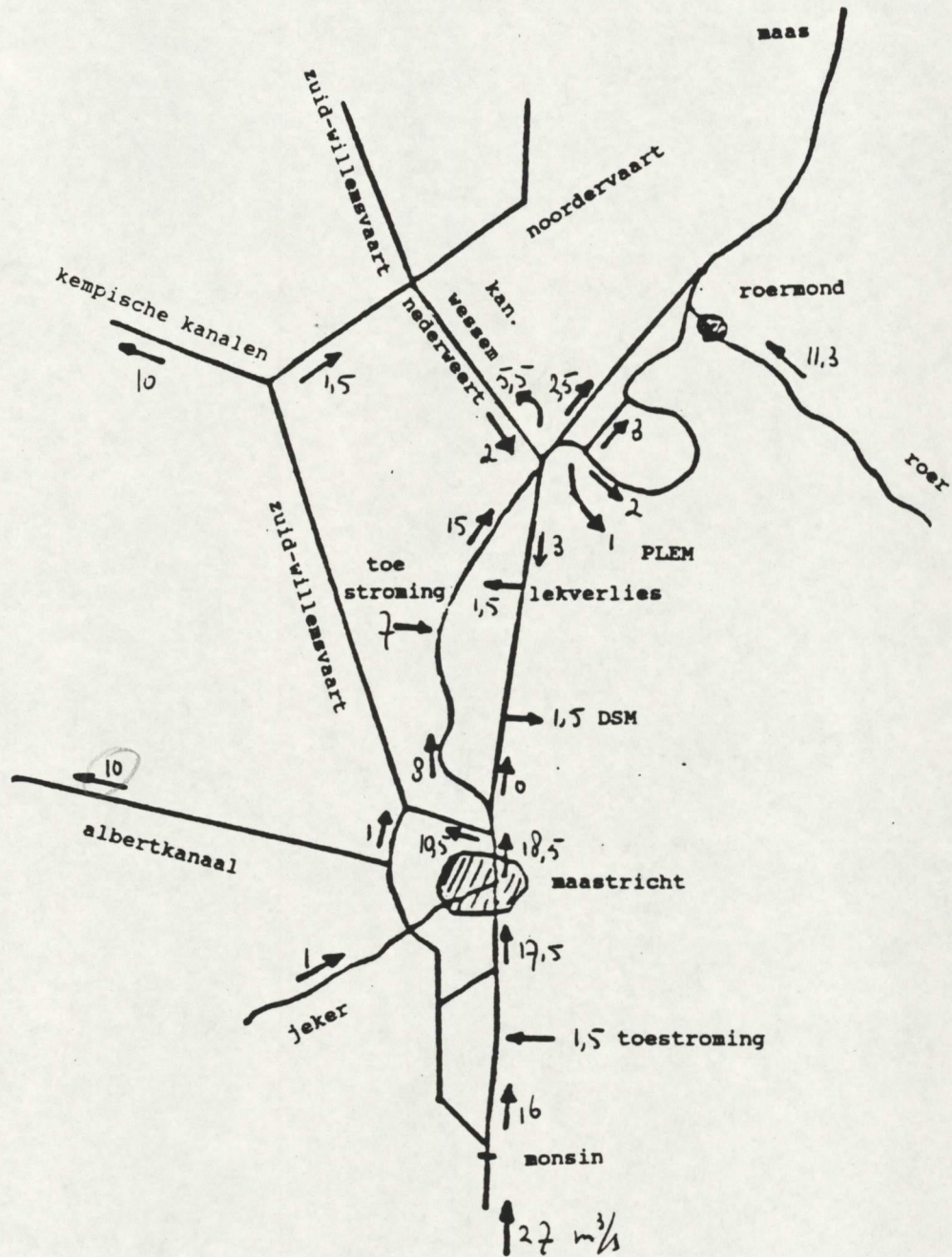


	Gemaal in werking	schutten		bederken Q	
		hevelend	beperkt	gewenst	landbouw
Albertkanaal	+				
Sluis Maasbracht		+			
Sluis Born					
Sluis Heel					
Grensmaas					
Li- en Br-kanalen*)	+				
Kempische kanalen					

*) Betreft gemaal Panheel.

Figuur 9.

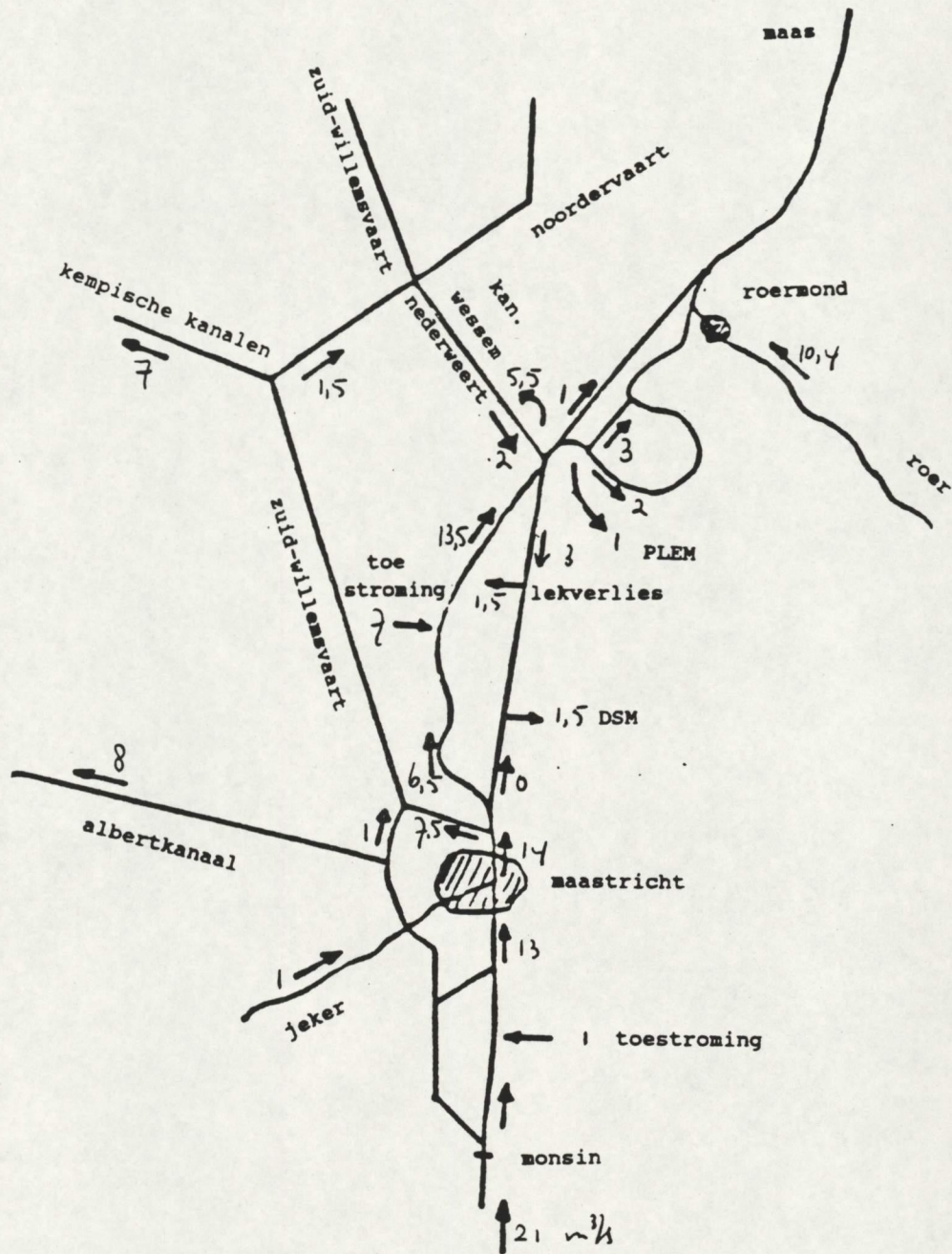
Waterverdeling in een 2% droog jaar (1976).
3e decade van juni.



	Gemaal in werking	schutten		beperken Q	
		hevelend	beperkt	gewenst	landbouw
Albertkanaal	+		+		
Sluis Maasbracht	+	+	+		
Sluis Born	+		+		
Sluis Heel		+	+		
Grensmaas				+	
Li- en Br-kanalen*)	+		+		+
Kempische kanalen			+		

*) Betreft gemaal Panheel.

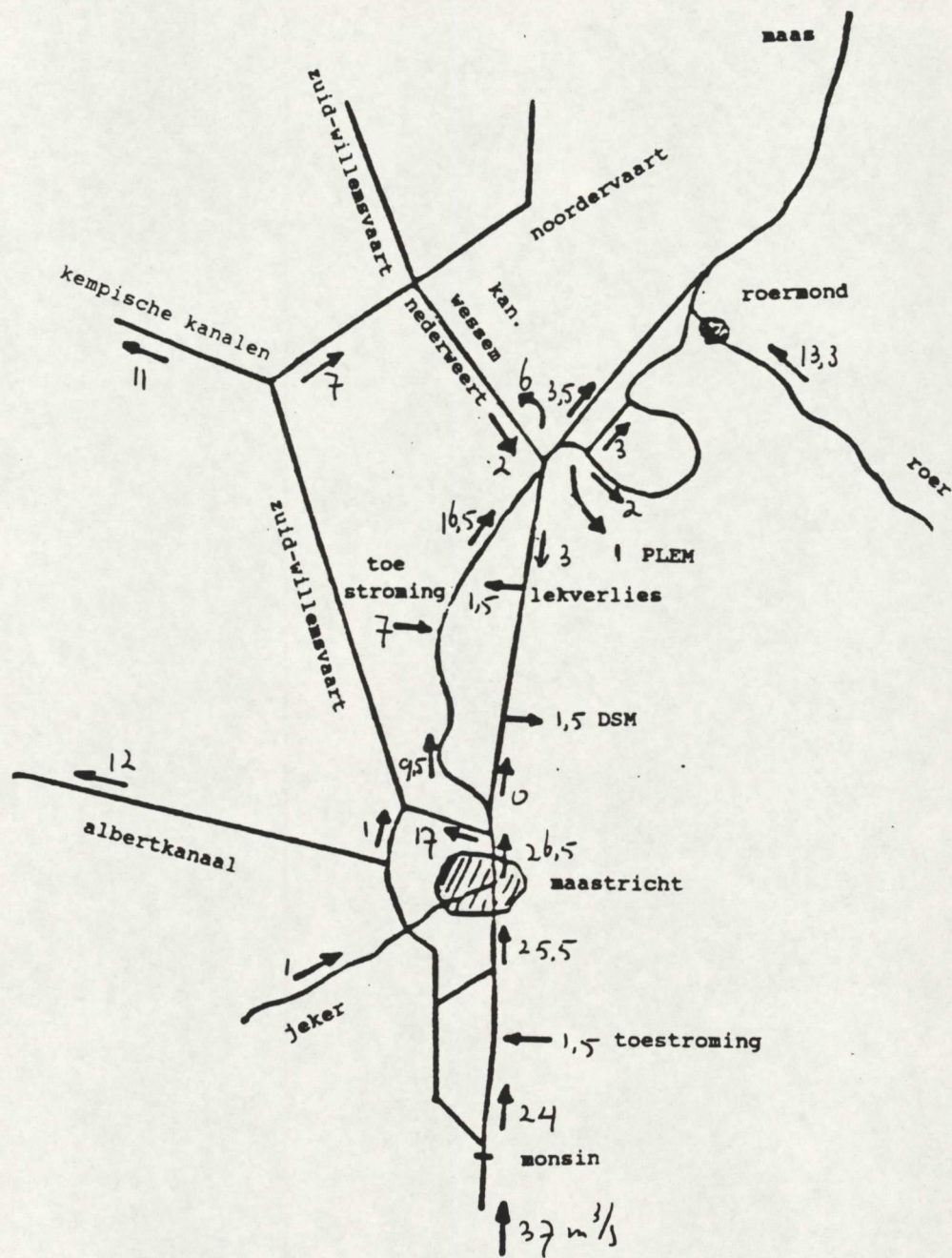
Figuur 10. Waterverdeling in een 2% droog jaar (1976).
1e decade van juli.



	Gemaal in werking	schutten		beperken 0	
		nevelend	beperkt	gewenst	landbouw
Albertkanaal	+		+		
Sluis Maasbracht	+	+	+		
Sluis Born	+		+		
Sluis Heel		+	+		
Grensmaas				+	
Li- en Br-kanalen*)	+		+		+
Kempische kanalen			+		

*) Betreft gemaal Panheel.

Figuur 12. Waterverdeling in een 2% droog jaar (1976).
3e decade van juli.

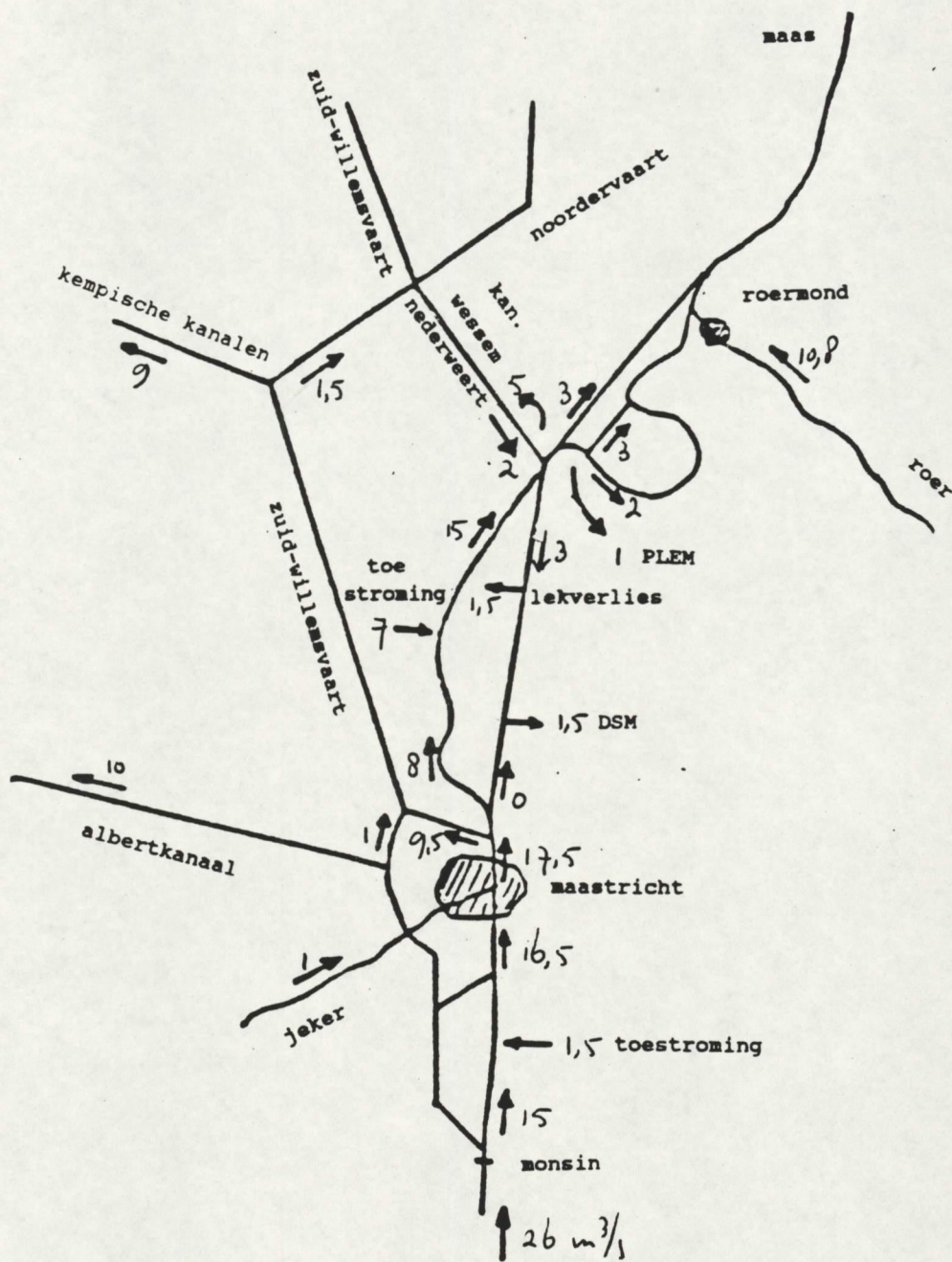


	Gemaal in werking	schutten		beperken q	
		hevelend	beperkt	gewenst	landbouw
Albertkanaal	+				
Sluis Maasbracht	+	+	+		
Sluis Born	+		+		
Sluis Heel		+	+		
Grensmaas				+	
Li- en Br-kanalen*)	+		+		+
Kempische kanalen					

*) Betreft gemaal Panheel.

Figuur 13.

Waterverdeling in een 2% droog jaar (1976).
1e decade van augustus.

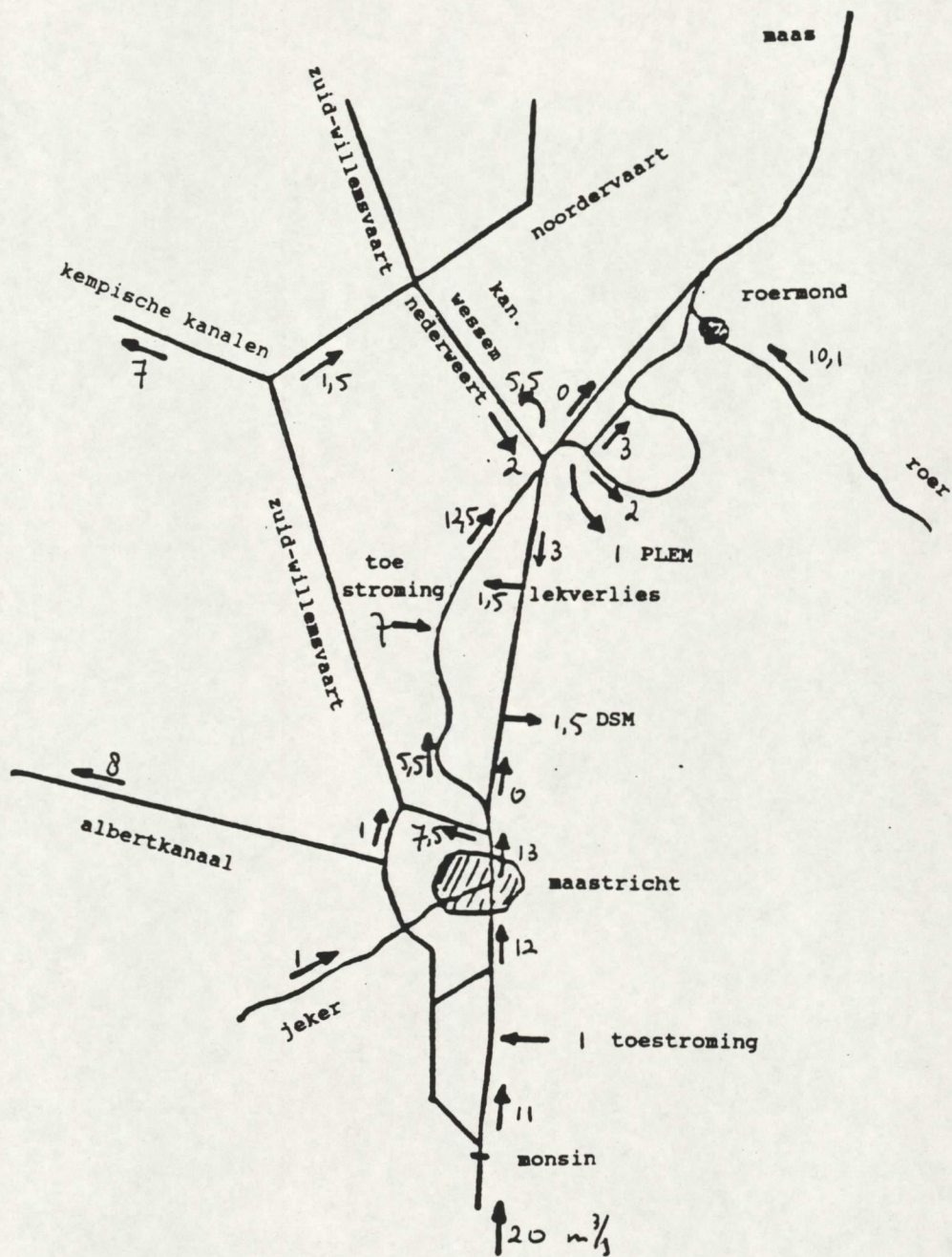


	Gemaal in werking	schutten		beperken 0	
		nevelend	beperkt	gewenst	landbouw
Albertkanaal	+		+		
Sluis Maasbracht	+	+	+		
Sluis Born	+		+		
Sluis Heel		+	+		
Grensmaas				+	
Li- en Br-kanalen*)	+		+		+
Kempische kanalen			+		

*) Betreft gemaal Panheel.

Figuur 14.

Waterverdeling in een 2% droog jaar (1976).
2e decade van augustus.

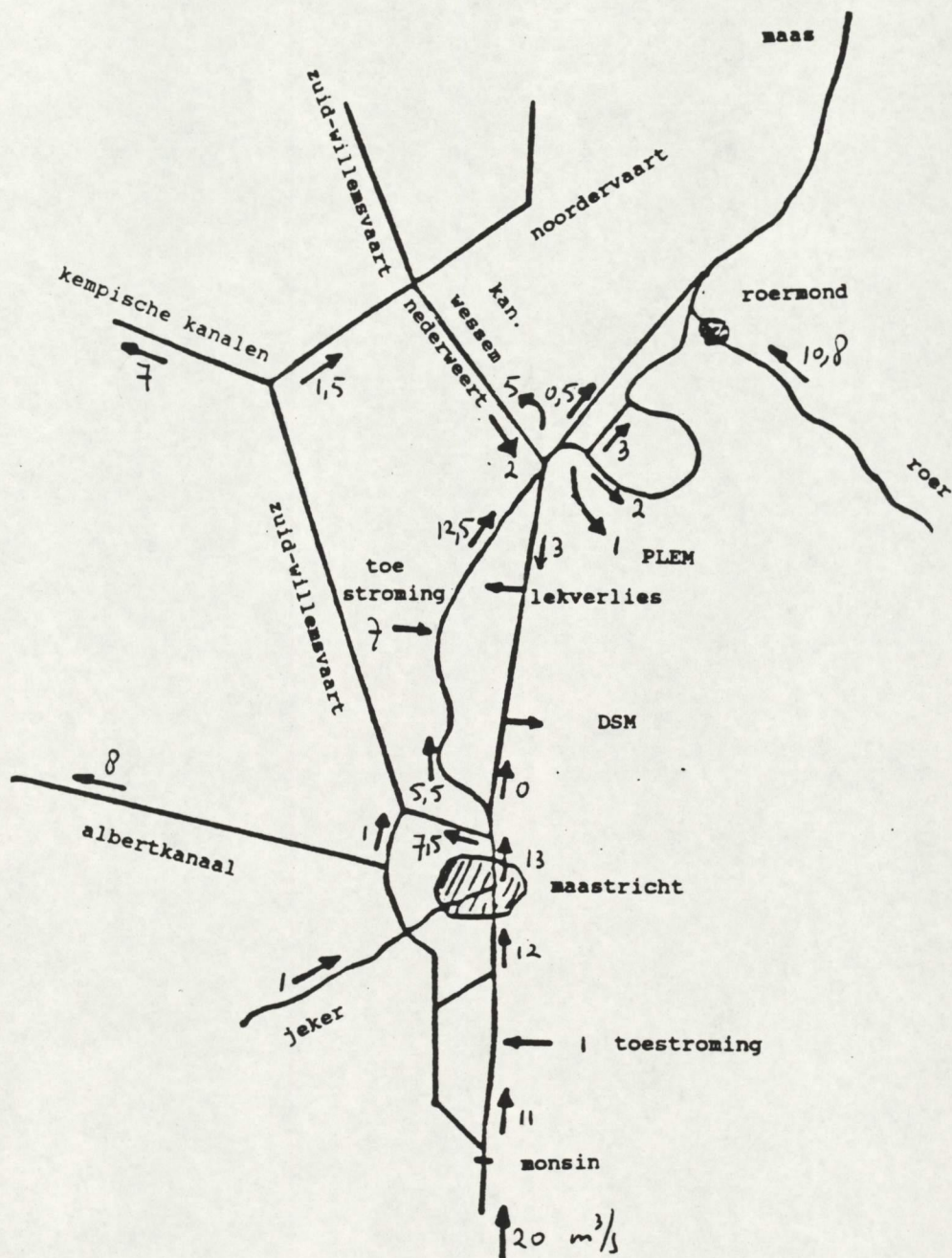


	Gemaal in werking	schutten		beperken Q	
		nevelend	beperkt	gewenst	landbouw
Albertkanaal	+		+		
Sluis Maasbracht	+	+	+		
Sluis Born	+		+		
Sluis Heel		+	+		
Grensmaas				+	
Li- en Br-kanalen*)	+		+		+
Kempische kanalen			+		

*) Betreft gemaal Panheel.

Figuur 15.

Waterverdeling in een 2% droog jaar (1976).
3e decade van augustus.

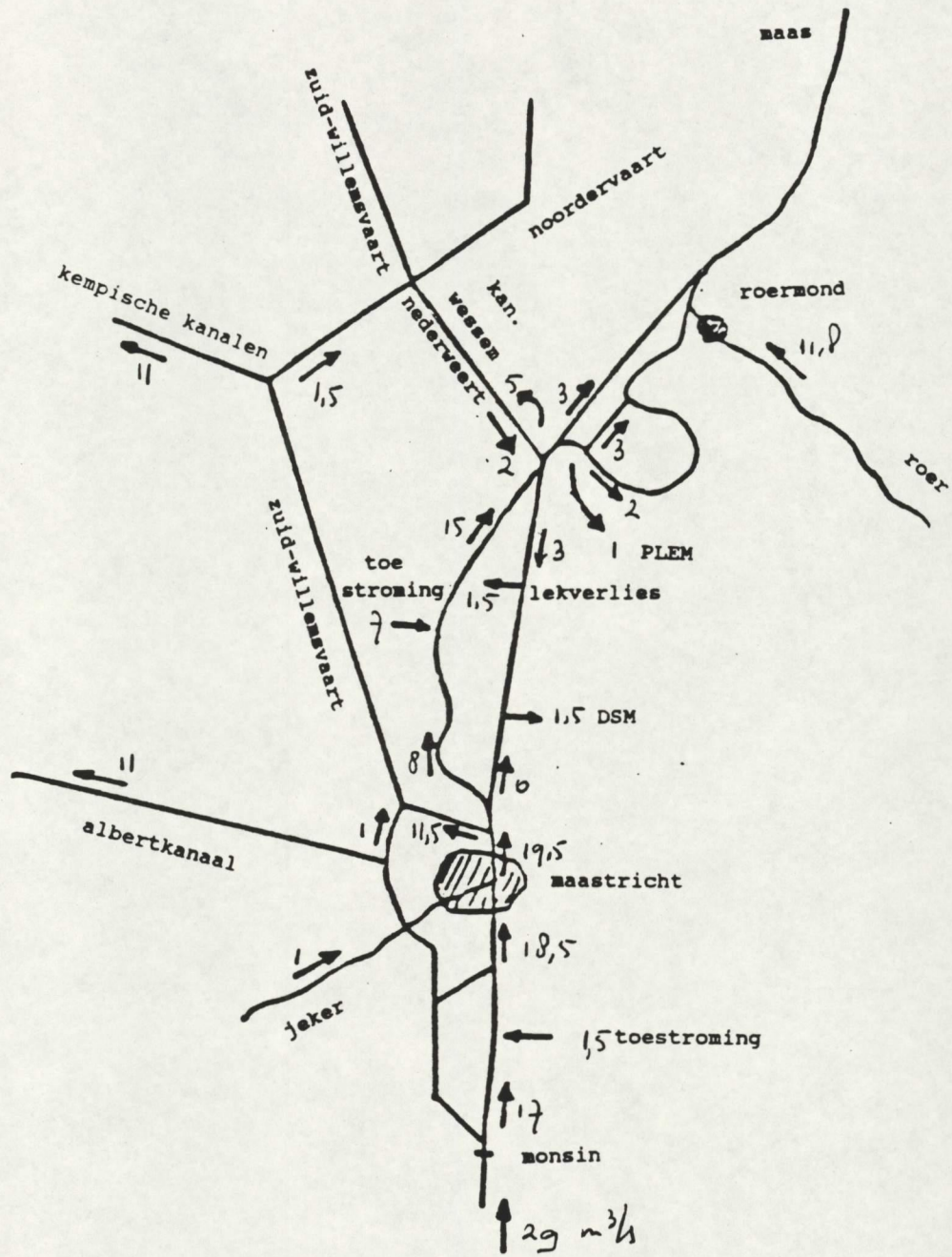


	Gemaal in werking	schutten		Oederken Q	
		hevelend	beperkt	gewenst	landbouw
Albertkanaal	+		+		
Sluis Maasbracht	+	+	+		
Sluis Born	+		+		
Sluis Heel		+	+		
Grensmaas				+	
Li- en Br-kanalen*)	+		+		+
Kempische kanalen			+		

*) Betreft gemaal Panheel.

Figuur 17.

Waterverdeling in een 2% droog jaar (1976).
2e decade van september.

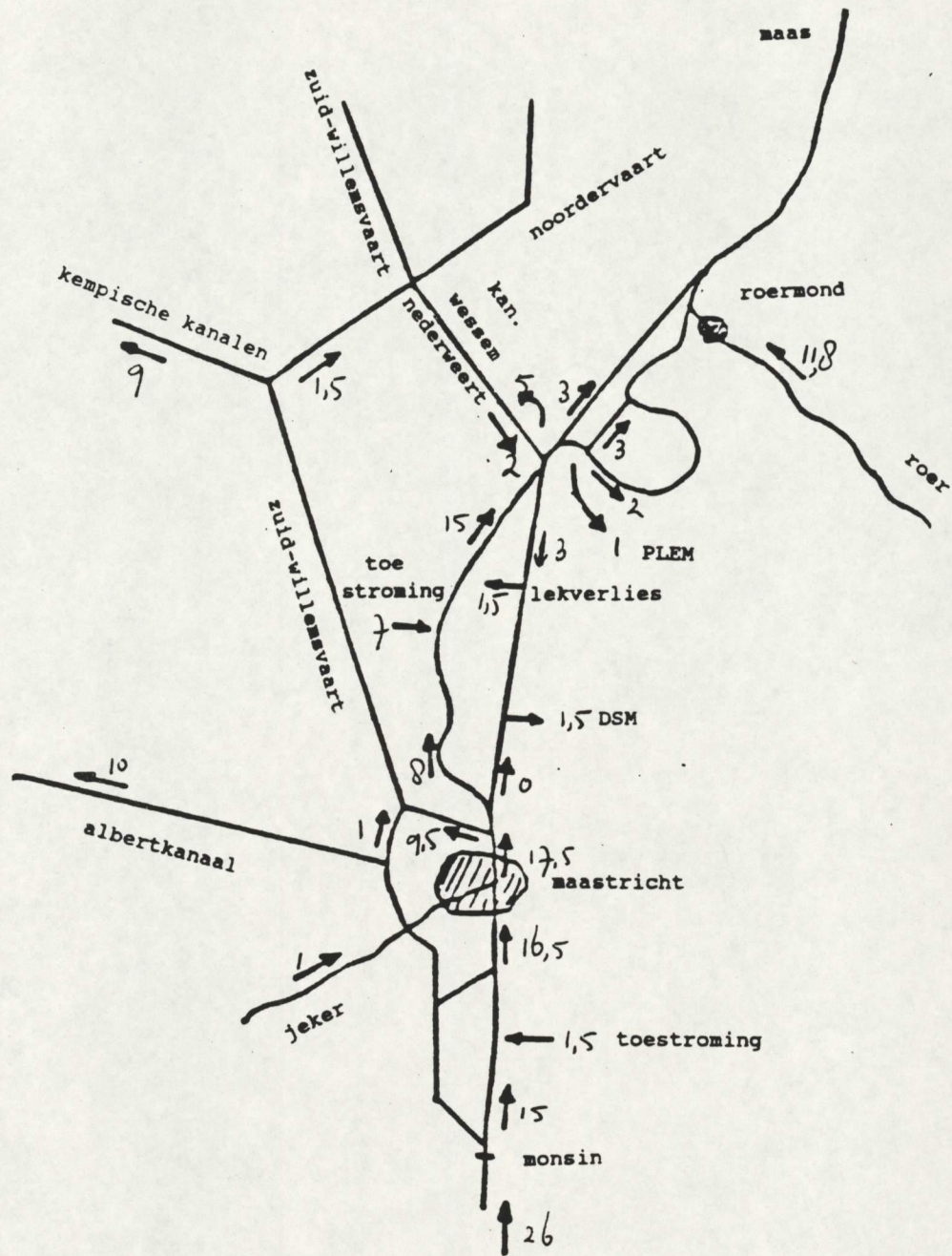


	Gemaal in werking	schutten		bederken Q	
		hevelend	beperkt	gewenst	landbouw
Albertkanaal	+		+		
Sluis Maasbracht	+	+	+		
Sluis Born	+		+		
Sluis Heel		+	+		
Grensmaas				+	
Li- en Br-kanalen*)	+		+		+
Kempische kanalen					

*) Betreft gemaal Panheel.

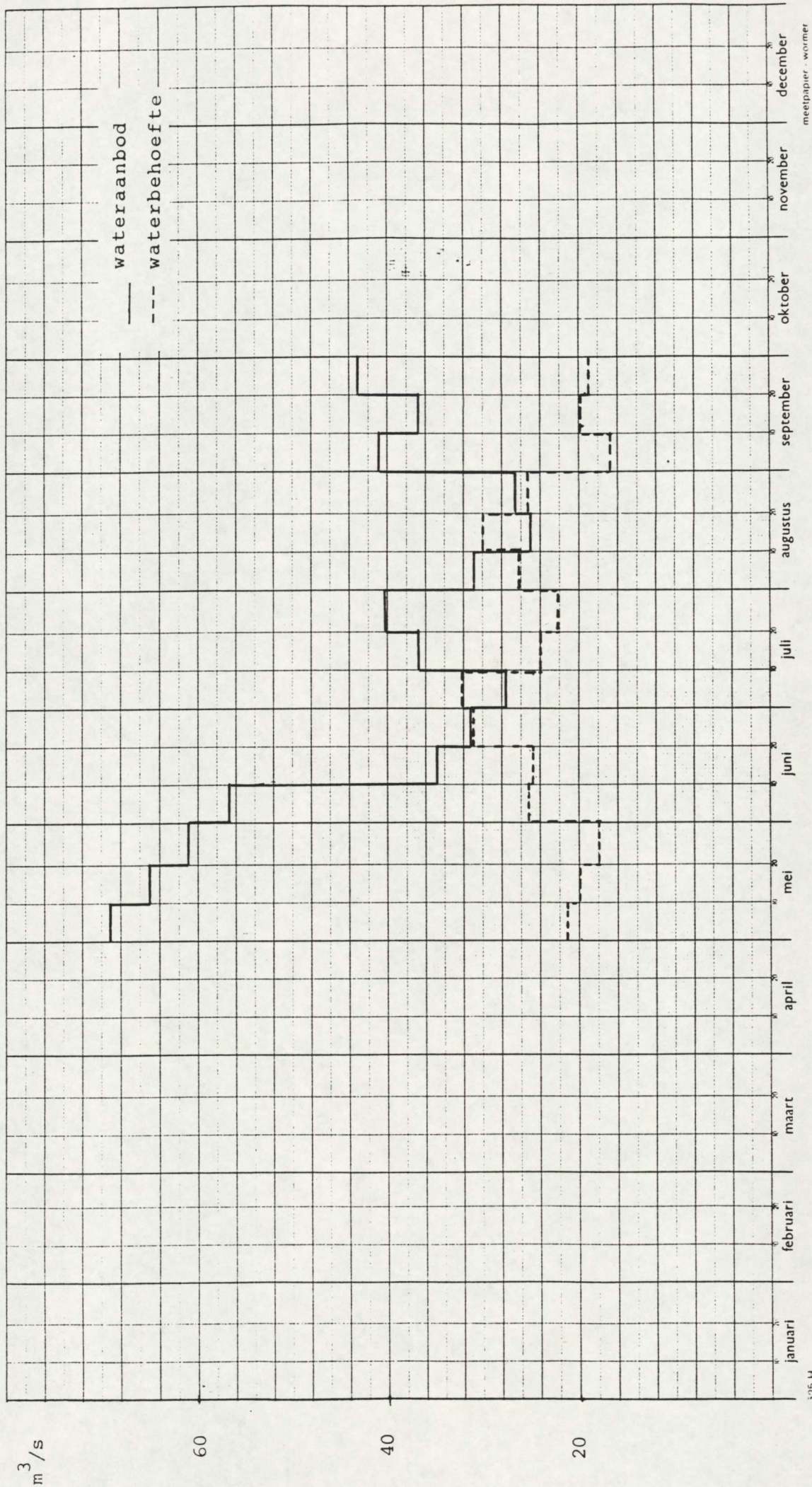
Figuur 18.

Waterverdeling in een 2% droog jaar (1976).
3e decade van september.



	Gemaal in werking	schutten		beperken Q	
		nevelend	beperkt	gewenst	landbouw
Albertkanaal	+		+		
Sluis Maasbracht	+	+	+		
Sluis Born	+		+		
Sluis Heel		+	+		
Grensmaas				+	
Li- en Br-kanalen*)	+		+		+
Kempische kanalen			+		

*) Betreft gemaal Panheel.



Figuur 19. Waterbalans Maas tussen Heel/Linne en Biesbosch
 in een 2½ droog jaar (1976)

meespapier - wormer

325 H