

Opdrachtgever: Deltares

Distributiemodel, deel C

(Noord) Oost en Zuid Nederland

Auteurs: Susanne Groot
Rudolf Versteeg
Durk Klopstra
Elmi van den Braak
Koen Wouters

Inhoud

17	Vallei en Eem	17-1
17.1	Inleiding	17-1
17.2	Gebiedsbeschrijving	17-1
17.3	Distributiemodel netwerk	17-3
17.4	District 28: Zuidwest Veluwe	17-3
18	Veluwe.....	18-1
18.1	Inleiding	18-1
18.2	Gebiedsbeschrijving	18-1
18.3	Distributiemodel netwerk	18-3
18.4	District 22: IJssel	18-4
18.5	District 23: Noordoost Veluwe	18-5
18.6	District 29: Noordwest Veluwe	18-6
19	Flevoland	19-1
19.1	Inleiding	19-1
19.2	Gebiedsbeschrijving	19-1
19.3	Distributiemodel netwerk	19-6
19.4	District 14: Noordoostpolder	19-8
19.5	District 30: Oostelijk en Zuidelijk Flevoland.....	19-12
20	Rijn en IJssel	20-1
20.1	Inleiding	20-1
20.2	Gebiedsbeschrijving	20-1
20.3	Distributiemodel netwerk	20-9
20.4	District 97: Schipbeek-zuid	20-11
20.5	District 98: Eefsebeek	20-13
20.6	District 99: Grote Waterleiding/Slinge Afwateringskanaal.....	20-15
20.7	District 24: Berkel/Slinge	20-16
20.8	District 100: Baakse Beek/Veengoot.....	20-18
20.9	District 101: Grote Beek	20-19
20.10	District 102: Oude IJssel	20-20
20.11	District 103: Liemers/Bevermeer	20-21
20.12	District 25: Rijnwaarden	20-22
20.13	District 26: Arnhem	20-23
21	Regge en Dinkel	21-1
21.1	Inleiding	21-1
21.2	Gebiedsbeschrijving	21-1
21.3	Distributiemodel netwerk	21-8
21.4	District 17: Dinkel	21-17
21.5	District 20: Twentekanaal	21-18
21.6	District 18: Twente-zuid.....	21-19

22	Groot Salland.....	22-1
22.1	Inleiding	22-1
22.2	Gebiedsbeschrijving	22-1
22.3	Distributiemodel netwerk	22-9
22.4	District 15: Mastenbroek.....	22-14
22.5	District 106: IJssel noord.....	22-16
22.6	District 105: IJssel zuid.....	22-17
22.7	District 19: Salland	22-19
22.8	District 107: Schipbeek-noord	22-21
23	Velt en Vecht.....	23-1
23.1	Inleiding	23-1
23.2	Gebiedsbeschrijving	23-1
23.3	Distributiemodel Netwerk	23-11
23.4	District 11: Zuidoost Drente.....	23-17
23.5	District 16: Overijsselse Vecht	23-18
23.6	District 108: Twente-noord	23-19
24	Reest en Wieden.....	24-1
24.1	Inleiding	24-1
24.2	Gebiedsbeschrijving	24-1
24.3	Distributiemodel netwerk	24-7
24.4	District 12: Zuidwest Drente	24-16
24.5	District 13: Vollenhove.....	24-18
25	Hunze en Aa's	25-1
25.1	Inleiding	25-1
25.2	Gebiedsbeschrijving	25-1
25.3	Distributiemodel netwerk	25-5
25.4	District 5: Eemskanaal noord	25-16
25.5	District 6: Oldambt.....	25-17
25.6	District 7: Westerwoldsche Aa	25-18
25.7	District 8: Noordwest Drenthe	25-19
25.8	District 10: Noordoost Drenthe	25-20
26	Noorderzijvest	26-1
26.1	Inleiding	26-1
26.2	Gebiedsbeschrijving	26-1
26.3	Distributiemodel netwerk	26-5
26.4	District 145: Lauwersmeer.....	26-10
26.5	District 142: Noordelijke Kustpolders	26-11
26.6	District 144: Fivelingo	26-12
26.7	District 109: Dongeradeel.....	26-13
26.8	District 9: Reitdiep-noord.....	26-14
26.9	District 4: Reitdiep-zuid	26-15
26.10	District 146: Leeksterhoofddiep en Dwarsdiep.....	26-16
26.11	District 3: Peize- en Eelderdiep / Fochteloërveen	26-17

17 Vallei en Eem

17.1 Inleiding

Het gebied van Vallei en Eem betreft het gebied ten oosten van de Utrechtse Heuvelrug tot aan de Veluwe. Dit gebied is gemodelleerd met één district: Zuidwest Veluwe.

17.2 Gebiedsbeschrijving

17.2.1 Gebiedsindeling en kunstwerken

Het beheersgebied van waterschap Vallei en Eem is weergegeven in Figuur 17-1.



Figuur 17-1 Beheersgebied van waterschap Vallei en Eem

Het Valleikanaal is het grootste water in het gebied. Vanuit de Nederrijn wordt water ingelaten bij inlaat Grebbesluis (Grebbeberg). Alleen in de zomer wordt water ingelaten voor doorspoeling ten behoeve van de waterkwaliteit.

De polders in het noorden van het gebied worden van water voorzien vanuit de Eem. Deze staat in open verbinding met de Randmeren (Eemmeer). Het peil van de randmeren is van invloed op de uitlaatcapaciteit. Inlaten vindt plaats bij de poldergemalen langs de Eem en het Eemmeer. Het betreft 10 poldergemalen. Naast de inlaten bij de gemalen wordt vanuit de Eem op vier plaatsen water ingelaten.

De Woudenbergse Grift is een zijtak van het Valleikanaal. Vlak voor Amersfoort zijn beide wateren verbonden door middel van een verbindingskanaal. In de buurt van Leusden gaat de Woudenbergse Grift over in de Heiligenbergerbeek.

Het grootste deel van het beheersgebied van waterschap Vallei en Eem kent geen wateraanvoermogelijkheden. Alleen de gebieden vlak langs het Valleikanaal en de polders in het noorden kunnen van water worden voorzien. De flanken van de Utrechtse Heuvelrug in het westen en de Veluwe in het oosten zijn voor water afhankelijk van de neerslag en van de mogelijkheid om water vast te houden.

Door de lozing van effluent van de RWZI Ede is een extra hoeveelheid water beschikbaar. Het betreft de afvoer van een RWZI met ongeveer 100.000 i.e.

17.2.2 Waterbeheer in droge perioden

In droge perioden wordt vooral water ingelaten vanuit de Nederrijn en het Eemmeer. Dit gebeurt niet constant, er wordt gekeken naar de waterbehoefte in het gebied. Bij aanhoudende droogte ontstaan vaak problemen in de Barneveldsebeek en Luntersebeek. Als problemen dreigen te ontstaan wordt een beregeningsverbod ingesteld.

17.2.3 Waterbeheer in natte perioden

Bij hoge afvoeren kunnen problemen ontstaan op het Valleikanaal, vooral in de buurt van Veenendaal. Andere knelpunten zijn de Schrammerpolder en het Binnenveld, deze zijn beide laaggelegen en hebben een beperkte afwatering. Deze gebieden worden ingericht als bergingsgebied.

Een ander probleem bij hoge afvoer kan ontstaan bij hoge waterstanden op de randmeren. De waterstanden op de Eem kunnen daardoor zo hoog worden dat de stuw bij Amersfoort verdrinkt. Hierdoor ontstaan hoge waterstanden in Amersfoort. Dit zal echter niet tot wateroverlast leiden omdat Amersfoort wat hoger ligt dan het omliggende gebied. Over het Valleikanaal liggen een aantal bruggen. Deze bruggen liggen er al van voor de verbreding van het kanaal en zijn daardoor hydraulische knelpunten met opstuwing tot gevolg

17.3 Distributiemodel netwerk

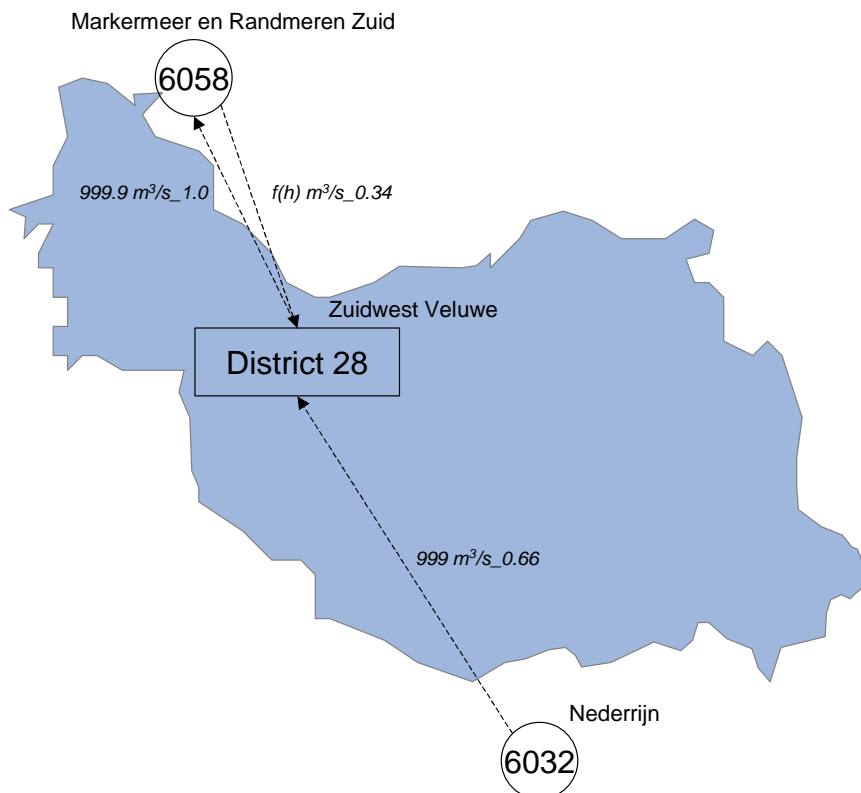
17.3.1 Schematisering

De modellering van het beheersgebied van waterschap Vallei en Eem kent geen takken en knopen. De districten staan in verbinding met knopen van het landelijke model, oftewel randknopen van de regionale modellen. De randen van de modellering van Vallei en Eem zijn de randmeren in het noorden en de Nederrijn in het zuiden.

17.4 District 28: Zuidwest Veluwe

17.4.1 Schematisering

District 28 is groter dan het beheersgebied van Vallei en Eem. Het oostelijke deel van het district ligt in het beheersgebied van Waterschap Rijn en IJssel en een klein deel aan de westzijde valt in het beheersgebied van Amstel, Gooi en Vecht. Het gebied van Vallei en Eem onttrekt water aan het Eemmeer en aan de Nederrijn met de inlaat bij Grebbesluis. In Figuur 17-2 is district 28 weergegeven.



Figuur 17-2 Kenmerken van de aan- en afvoer naar en van district 28

De capaciteit van de aanvoertak vanuit het Eemmeer (knoop 6058) naar district 28 is afhankelijk van het peil volgens Tabel 17-1.

Waterstand [NAP +m]	Inlaatcapaciteit [m ³ /s]
-0.80	0.5
-0.45	0.8
-0.40	1.1
1.00	1.1

Tabel 17-1 Peilafhankelijkheid aanvoer vanuit Eemmeer naar District 28

17.4.2 Onderbouwing verdeelsleutels

De inlaten en inlaatgemalen zijn niet allemaal bemeten, verdeelsleutels zijn dan ook niet af te leiden. Op basis van ervaring is geschat dat ongeveer 2/3 van het ingelaten debiet vanuit de Nederrijn (knoop 6032) komt en 1/3 van het ingelaten volume vanuit het Eemmeer (knoop 6058). Al het water verlaat dit district naar het Eemmeer. Dit gebeurt zowel onder vrij verval als met gemalen. Het totale volume is onbekend.

18 Veluwe

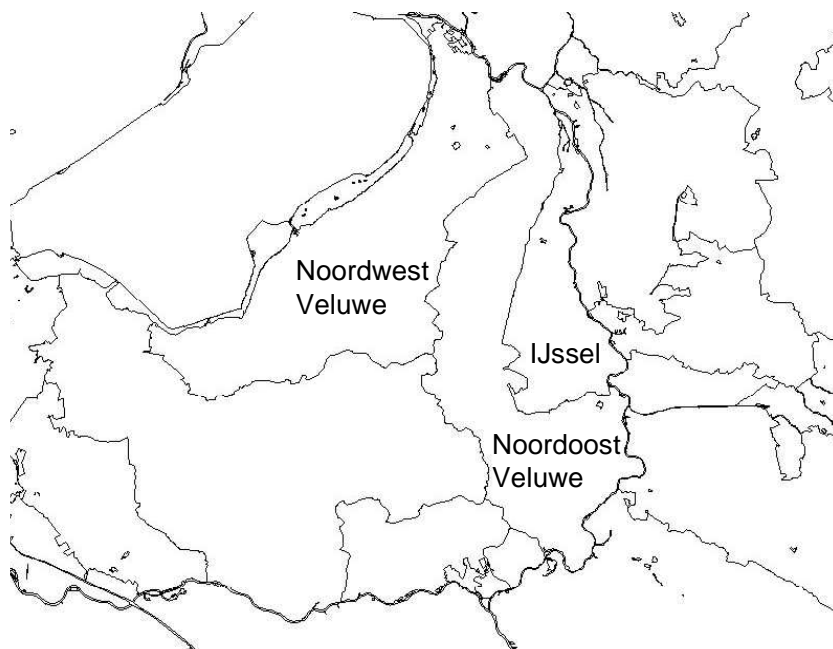
18.1 Inleiding

Het beschouwde gebied betreft dat deel van het beheersgebied van Waterschap Veluwe dat opgesloten is in de driehoek IJssel, Veluwemeer en de ondergrens Arnhem, met uitzondering van de Hoge Veluwe. In dit gebied zijn drie districten onderscheiden, district IJssel (22), Noordoost Veluwe (23) en Noordwest Veluwe (29). Het waterbeheer wordt gevoerd door waterschap Veluwe.

18.2 Gebiedsbeschrijving

18.2.1 Gebiedsindeling en kunstwerken

Het gebied van waterschap Veluwe is in de modellering verdeeld in drie gebieden. Dat zijn de IJssel, Noordoost Veluwe en Noordwest Veluwe. Deze gebieden zijn de basis voor de beschrijving van het gebied in dit hoofdstuk. De districten zijn weergegeven in Figuur 18-1.



Figuur 18-1 Stroomgebieden van Waterschap Veluwe

Stroomgebied IJssel

Een belangrijke watergang in het beheersgebied van de Veluwe is het Apeldoornsch Kanaal. Deze loopt van Dieren naar Hattem. Het stroomgebied IJssel ligt opgesloten tussen dit kanaal en de IJssel. Het stroomgebied IJssel grenst weliswaar aan het Apeldoornsch kanaal maar wisselt er geen water mee uit. In het gebied lopen twee grote weteringen. Dat zijn de Nieuwe Wetering en de Grote Wetering. Deze Weteringen zijn aangelegd voor afwatering van het gebied. De Weteringen lopen van zuid naar noord en lozen hun water in het noorden op de IJssel.

Stroomgebied Noordoost Veluwe

Het stroomgebied Noordoost Veluwe grenst aan de oostzijde aan het Apeldoornsch kanaal. Aan de westzijde loopt de grens over de Veluwe. Dit gebied watert af op het Apeldoornsch kanaal via een groot aantal kleine kunstwerken. Het kanaal blijft op peil door de afvoer van de beken en sprengen. Het eerste deel van het Apeldoornsch Kanaal tot Apeldoorn is aangemerkt als 'Waardevol Water'. Deze kwalificatie stelt hoge eisen aan de waterkwaliteit. Om de kwaliteit van het water niet te verslechteren wordt geen water vanuit de IJssel ingelaten naar het Apeldoornsch kanaal.

Stroomgebied Noordwest Veluwe

Het stroomgebied Noordwest Veluwe grenst met de noordwestzijde aan de randmeren. Aan de oostzijde loopt de grens over de Veluwe. De afwatering van de Noordwestveluwe naar de randmeren gebeurt onder vrij verval, met uitzondering van de poldergebieden Oosterwolde en Oldebroek, deze lozen op het Drontermeer via gemalen.

18.2.2 Waterbeheer in droge perioden

Omdat geen gebiedsvreemd water kan worden ingelaten wordt in droge perioden geen water aangevoerd. Het Apeldoornsch Kanaal wordt door de afvoer van de sprengen en beken van water voorzien.

18.2.3 Waterbeheer in natte perioden

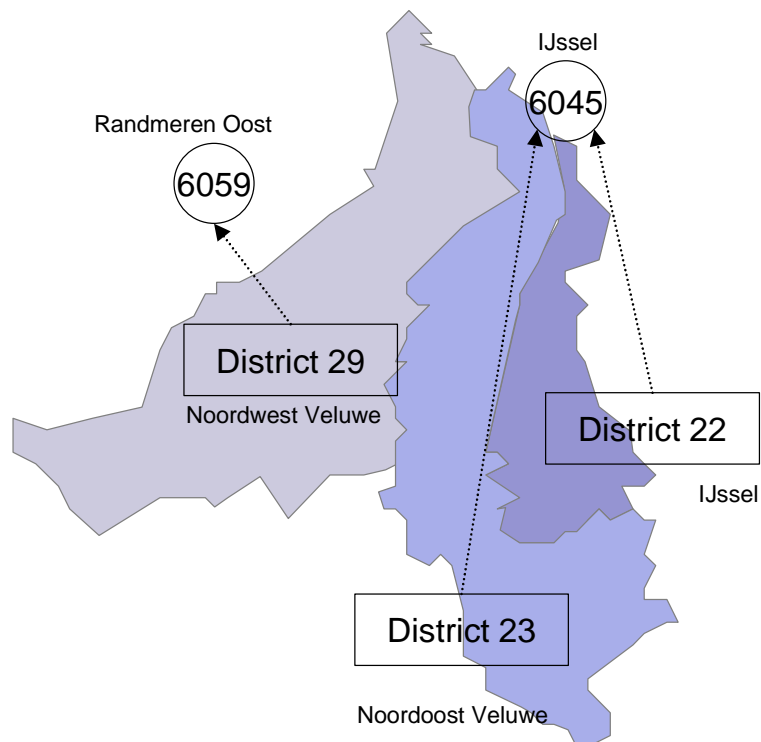
Als in natte periode de waterstand op de IJssel te hoog wordt, kan het Apeldoornsch Kanaal niet meer op de IJssel lozen (het Apeldoornsch Kanaal is vrij afwaterend). In dat geval wordt het water naar Wapenveld geleid en wordt daar met een gemaal op de IJssel geloosd. Dit gemaal heeft echter een beperkte capaciteit, waardoor in die situaties wateroverlast kan ontstaan.

18.3 Distributiemodel netwerk

18.3.1 Schematisering

In het beschouwde gebied heeft het distributiemodel geen regionale takken en knopen. De districten staan in verbinding met de takken en knopen van de randen. De randen zijn hier de IJssel, Nederrijn en de randmeren. Het gebied is in het Distributiemodel geschematiseerd met drie districten: district 22 IJssel, 23 Noordoost Veluwe en 29 Noordwest Veluwe.

De verbindingen van de districten met de knopen van het model zijn weergegeven in Figuur 18-2.

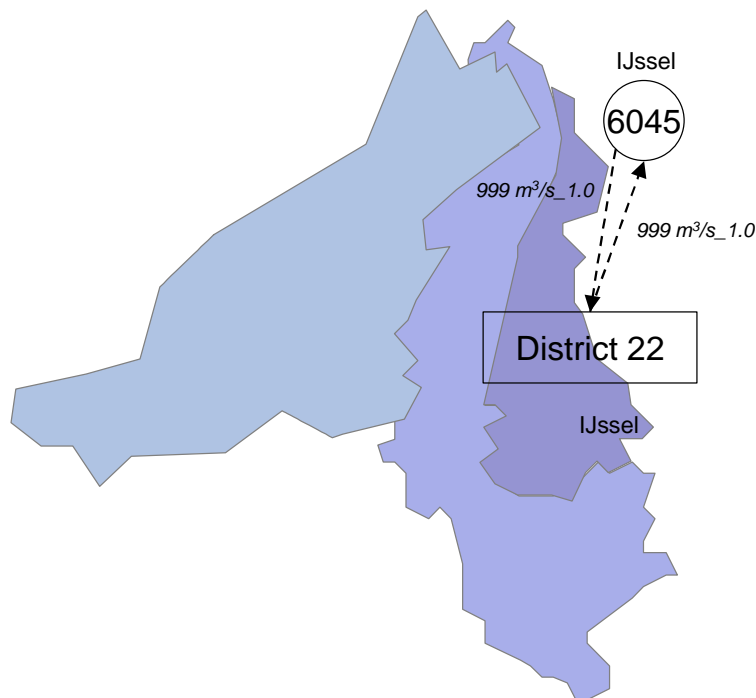


Figuur 18-2 De schematisatie districten van de Veluwe in het distributiemodel

18.4 District 22: IJssel

18.4.1 Schematisering

Het district IJssel (22) ligt langs de oostelijke grens van het beheersgebied van Waterschap Veluwe, de IJssel. Aan de westzijde wordt het district begrensd door het Apeldoorns Kanaal. Vanuit het Apeldoorns Kanaal wordt er geen water in of uit het district IJssel gelaten. In het district IJssel lopen twee grote weteringen. Bij Wapenveld en Terwolde wordt water uitgeslagen op de IJssel (knoop 6045). Bij Terwolde kan tevens water worden ingelaten (knoop 6045).



Figuur 18-3 Kenmerken van de aan- en afvoer naar en van district 22

18.4.2 Onderbouwing verdeelsleutels

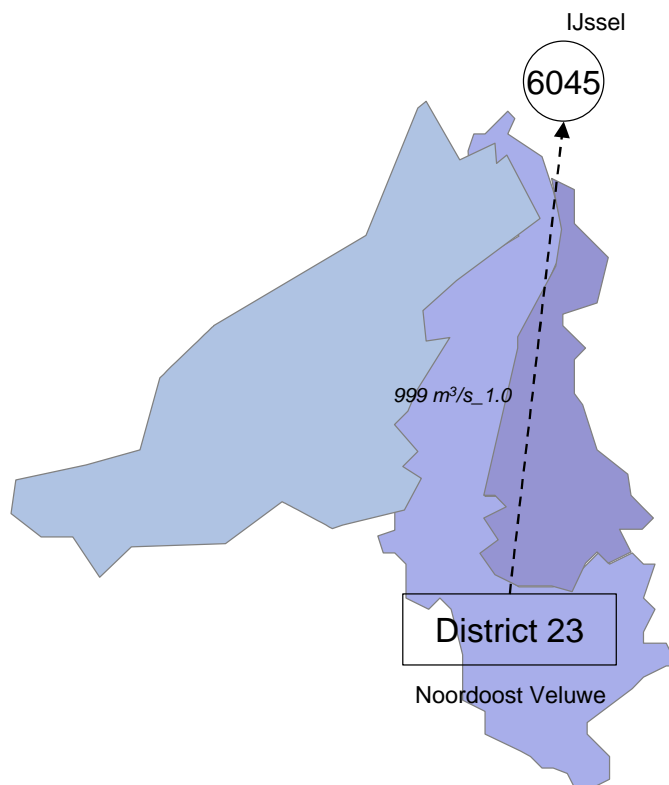
In Figuur 18-3 zijn de verbindingen van district 22 weergegeven met de knopen van de IJssel. Aangezien er één inlaat is geschematiseerd is de fractie 1. De locatie van lozingen bij Terwolde en Hattem is op dezelfde knoop geschematiseerd, dus ook hier is de fractie 1. De lozing en inlaat zijn onder vrij verval en kennen nauwelijks een beperking. De capaciteit is daarom op $999 \text{ m}^3/\text{s}$ gezet.

18.5 District 23: Noordoost Veluwe

18.5.1 Schematisering

District 23 schematiseert de door het waterschap gedefinieerde stroomgebieden Zuidelijke IJsselvallei, Apeldoornsch Kanaal, Grift en Polder Hattem. Het Apeldoornsch Kanaal watert in normale omstandigheden vrij af op de IJssel bij Hattem. Als de waterstand op de IJssel te hoog is, wordt het water via een kanaal naar Wapenveld geleid waar het met een gemaal op de IJssel wordt geloosd. Polder Hattem watert direct af op de IJssel, er wordt sporadisch water ingelaten vanuit de IJssel, de hoeveelheden zijn verwaarloosbaar. District 23 is in het model groter dan het beheersgebied van waterschap Veluwe. Een deel van het district, de Havikerwaard, ligt in het beheersgebied van Waterschap Rijn en IJssel. Het oppervlak bedraagt 1442 ha.

Het district kan op enkele plaatsen van water worden voorzien vanuit de IJssel. De betreffende inlaten worden niet gebruikt vanwege waterkwaliteitsredenen. Deze inlaten (vanuit knoop 6044) zijn daarom niet opgenomen in de schematisatie.



Figuur 18-4 Kenmerken van de aan- en afvoer naar en van district 23

18.5.2 Onderbouwing verdeelsleutels

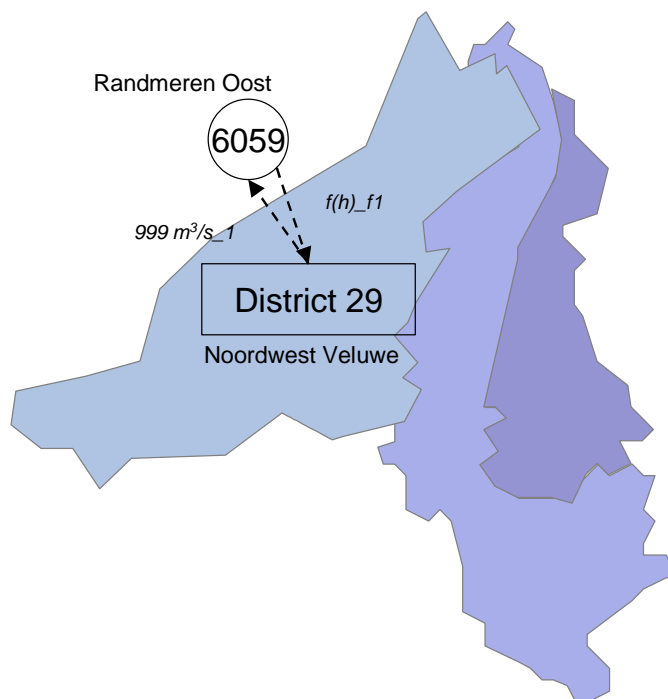
De enige verbinding van district 23 is de lozing op knoop 6045 (zie Figuur 18-4). De verdeelsleutel is 1. De afvoer verloopt onder vrij verval en is daarom op 999 m³/s gesteld.

18.6 District 29: Noordwest Veluwe

18.6.1 Schematisering

District 29 is de schematisatie van de door het waterschap genoemde deelstroomgebieden Drontermeer, Veluwemeer en Wolderwijd – Nuldernauw. De gebieden onttrekken aan en lozen op de gelijknamige randmeren.

De betreffende randmeren staan in open verbinding met elkaar en hebben hetzelfde peil. Ze zijn daarom als één knoop geschematiseerd: knoop 6059, Randmeren Oost. Het district loost water op en onttrekt water aan deze knoop.



Figuur 18-5 Kenmerken van de aan- en afvoer naar en van district 29

18.6.2 Onderbouwing verdeelsleutels

De inlaten en lozingspunten zijn in één knoop geschematiseerd en hebben daardoor fractie 1. De afvoer verloopt onder vrij verval en is daarom op $999 \text{ m}^3/\text{s}$ gesteld. De capaciteit van de aanvoerende tak is in het model afhankelijk gesteld van de waterstand op de randmeren volgens de relatie in Tabel 18-1.

Waterstand [NAP +m]	Inlaatcapaciteit [m^3/s]
-0.250	1.50
-0.225	1.80
-0.200	2.00
-0.175	2.20
-0.050	2.20

Tabel 18-1 Peilafhankelijkheid inlaatcapaciteit vanuit Veluwemeer naar District 29

19 Flevoland

19.1 Inleiding

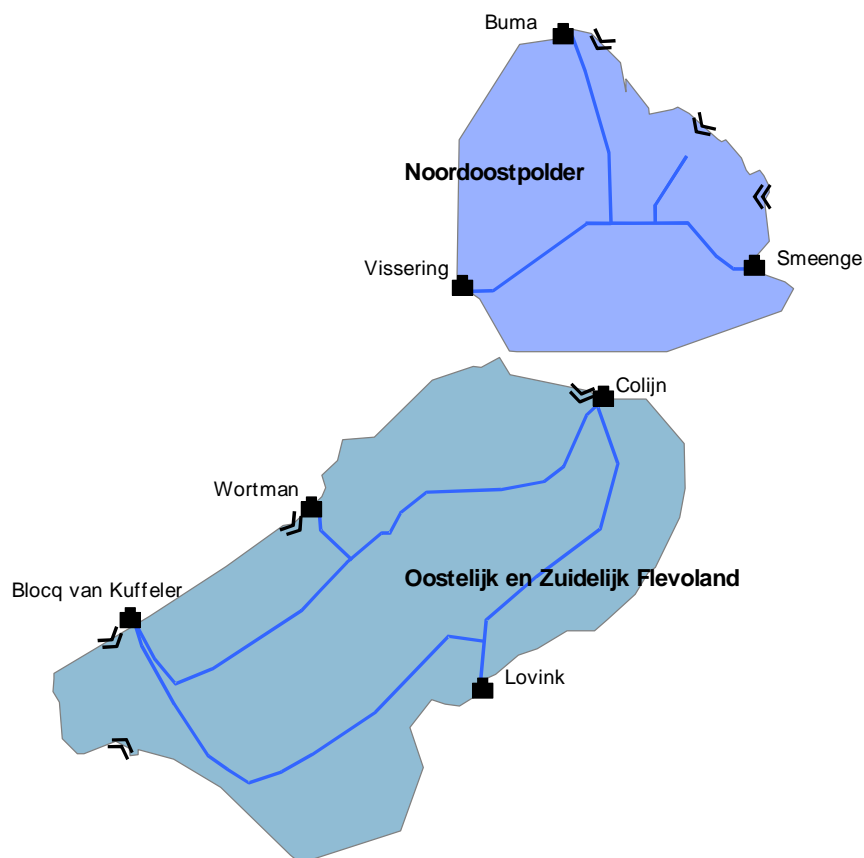
Voor Flevoland worden de in de modellering onderscheiden districten Noordoostpolder (district 14) en Oostelijk en Zuidelijk Flevoland (district 30) beschouwd. Het waterkwantiteitsbeheer en waterkwaliteitsbeheer is ondergebracht bij waterschap Zuiderzeeland.

De begrenzings van de districten komen overeen met de grenzen van het beheersgebied van het waterschap. De grenzen van het beheersgebied komen overeen met de hydrologische eenheden de Noordoostpolder en Oostelijk en Zuidelijk Flevoland.

19.2 Gebiedsbeschrijving

19.2.1 Gebiedsindeling en kunstwerken

De provincie Flevoland is opgedeeld in de hydrologisch afzonderlijke eenheden de Noordoostpolder en Oostelijke en Zuidelijk Flevoland. In Figuur 19-1 zijn deze gebieden aangegeven. Tevens zijn de gemalen weergegeven die de waterstanden in de gebieden op peil houden.



Figuur 19-1 Globale indeling van de watersystemen in Flevoland

Noordoostpolder

De Noordoostpolder bestaat een oppervlak van circa 48000 ha. Het gebied bestaat uit drie afdelingen. In Tabel 19-1 staan enkele kenmerken van de afdelingen. Als vierde afdeling wordt het gebied Tollebeek genoemd. Het gebied rond Tollebeek bestaat uit vijf lager gelegen onderbemalingen, deze worden afzonderlijk bemalen en lozen via gemalen op de Lage Afdeling. De onderbemalingen kennen verschillende streefpeilen, in de tabel is een gemiddelde weergegeven.

	Oppervlak	Streefpeil
Lage Afdeling	32160 ha.	NAP -5.7 m
Tussen Afdeling	4800 ha.	NAP -5.0 m
Hoge Afdeling	7200 ha.	NAP -4.5 m
Tollebeek	3840 ha.	NAP -6.3 m
Totaal oppervlak	48000 ha.	

Tabel 19-1 Kenmerken van de afdelingen in de Noordoostpolder

Het percentage open water in het totale gebied is 0.9% bij streefpeil. Bij een toename van het waterpeil zal het oppervlak open water toenemen doordat dan ook de plasbermen en kavelsloten in het systeem gaan meetellen. Het oppervlak open water is in de Lage Afdeling 1.06% bij een peilstijging van 50 cm.

In het gebied liggen drie hoofdvaarten: de Lemstervaart, de Urkervaart en de Zwolschevaart. De vaarten lopen vanuit respectievelijk Lemmer, Urk en Kraggenburg richting Emmeloord. Ten zuiden van Emmeloord lopen de hoofdvaarten in elkaar over. De afvoer van water uit het gebied vindt via deze drie hoofdvaarten plaats. De hoofdvaarten hebben tevens een scheepvaartfunctie.

In Lemmer wordt het waterbezwaar van de Lage afdeling door het gemaal Buma op het IJsselmeer gebracht, in Urk door het gemaal Vissering. Bij Kraggenburg wordt het waterbezwaar van de Hoge Afdeling door het gemaal Smeenge via het Vollenhove Kanaal naar het Kadoelermeer afgevoerd. Om scheepvaart naar en uit de polder mogelijk te maken staan bij deze drie gemalen schutsluizen. In Lemmer, Urk en Kraggenburg kunnen schepen worden gesloten.

	Lage Afdeling			Hoge Afdeling	Ontvangend water
	gas	diesel	elektrisch	elektrisch	
Vissering	2x12.0	12.0			IJsselmeer
Buma			3x9.5		IJsselmeer
Smeenge				2x10.0	Kadoelermeer
Totaal (m ³ /s)	84.5				

Tabel 19-2 Capaciteiten van de gemalen in de Noordoostpolder

De totale capaciteit van de hoofdgemalen komt op 84.5 m³/s bij een oppervlak van 48.000 ha. Hieruit volgt een capaciteit van 1.76 l/s/ha oftewel 15.2 mm/dag. De kwel naar het gebied bedraagt gemiddeld 1 mm/dag.

Het gemaal Smeenge wordt spaarzaam gebruikt, wat betekent dat de Hoge Afdeling via de Lage Afdeling tot afstroming komt. De oorzaak van het spaarzame gebruik heeft een kwalitatieve reden. Het oppervlaktewater van de polder heeft een chlorideconcentratie van meer dan 300 mg/l, het Kadoelermeer slechts van 75–80 mg/l. Lozing van veel water op het Kadoelermeer zal dus een

verhoging van de chlorideconcentratie tot gevolg hebben. Beleid is dat gemaal Smeenge alleen bij extreem waterbezwaar wordt ingeschakeld.

Het Kadoelermeer staat via een keersluis in verbinding met het Zwarte Meer. Deze keersluis is gebouwd, zodat de waterkering achter deze sluis minder hoog gemaakt behoefde te worden. Bediening van de keersluis zorgt voor beperkingen van de bemalingsmogelijkheden van Smeenge.

Tussen de verschillende afdelingen bestaan afvoeren via de volgende kunstwerken:

- Marknessersluis: regelt het peil in de hoge afdeling en loost water op de Lage Afdeling.
- AMT-stuw: regelt het peil in de Tussen Afdeling en loost water op de Lage Afdeling (zelfregelende stuw).
- Expansiestuw: zorgt voor extra aanvoer uit de Hoge Afdeling voor wateraanvoer naar de Tussen Afdeling. In extreme situaties kan het water van de Tussen Afdeling naar de Hoge Afdeling stromen.
- Gemalen rond Tollebeek: regelen het peil in de onderbemalingsgebieden rond Tollebeek. De gemalen lozen hun water op de Lage Afdeling. De totale pompcapaciteit van de onderbemalingsgebieden is 7.4 m³/s. Bij een oppervlak van 3840 ha levert dit een capaciteit van 1.9 l/s/ha.
- Inlaten naar Tollebeek: zorgen voor wateraanvoer uit de Lage Afdeling naar de onderbemalingsgebieden rond Tollebeek.

Langs de noord-, oost- en zuidooststranden van de polder liggen gronden met een zandig profiel die zonder wateraanvoer een zeer geringe opbrengst hebben.

Ten behoeve van de wateraanvoer voor beregening wordt op verschillende punten water ingelaten door middel van hevels en inlaten. Dit water wordt gebruikt door de landbouw (beregening/infiltreren via infiltratiesloten) en tevens voor doorspoeling van de sloten en kanalen. In Tabel 19-3 staat informatie over de inlaten, in Tabel 19-4 over de hevels. de totale inlaatcapaciteit is maximaal 11.23 m³/s.

Inlaten:	Max. Capaciteit	Naar Afdeling	Onttrekking uit:
Blokzijl	1.5 m ³ /s	Hoge	Kadoelermeer
Lemsterhop	1.0 m ³ /s	Lage	IJsselmeer
Lemmer	4.0 m ³ /s	Lage	IJsselmeer
Kuinre	1.2 m ³ /s	Midden/Lage	Boezem Friesland
Repelweg	0.8 m ³ /s	Hoge	Kadoelermeer
Ramspol	1.2 m ³ /s	Hoge	IJsselmeer

Tabel 19-3 Capaciteiten van de inlaten in de Noordoostpolder

Hevels:	Max. Capaciteit	Naar Afdeling	Onttrekking uit:
Kadoelen	0.05 m ³ /s	Hoge	Kadoelermeer
Ettenlandse weg	0.13 m ³ /s	Hoge	Kadoelermeer
Schelpenpad	0.40 m ³ /s	Hoge	IJsselmeer
Neushoornweg	0.60 m ³ /s	Hoge	IJsselmeer
Urk	0.35 m ³ /s	Lage	IJsselmeer

Tabel 19-4 Capaciteiten van de hevels in de Noordoostpolder

Oostelijk en Zuidelijk Flevoland

Oostelijk en Zuidelijk Flevoland beslaan een oppervlak van circa 98.000 ha. Het gebied bestaat uit twee afdelingen, de Hoge Afdeling en de Lage Afdeling. Het streefpeil in de Hoge Afdeling is NAP -5.20 m, in de Lage Afdeling NAP -6.20 m. Het percentage open water in beide afdelingen is circa 1%.

De waterstand in Oostelijk en Zuidelijk Flevoland worden gehandhaafd door inzet van vier poldergemalen zoals genoemd in Tabel 19-5. De gemalen worden aangestuurd met behulp van een geautomatiseerd peilbeheerssysteem. Er wordt gestuurd op een gewogen peil van de hoofdvaarten in de afdelingen, de Hoge vaart en de Lage vaart. De elektrische gemalen (Colijn en Lovink) kunnen van afstand worden bediend, de dieselmolen worden handmatig ingezet.

	Hoge Afdeling		Lage Afdeling		Ontvangend water
Gemaal	diesel	elektrisch	diesel	elektrisch	
De Blocq van Kuffeler	2x14.0		2x11.5		Markermeer
Colijn		1x9.5		2x8.3	Ketelmeer
Lovink		2x9.5			Veluwemeer
Wortman			4x8.3		Markermeer
Totaal in (m ³ /s)	129.3				

Tabel 19-5 Capaciteiten van de gemalen in Oostelijk en Zuidelijk Flevoland

De totale capaciteit van de hoofdgemalen komt op 129.3 m³/s bij een oppervlak van 98.000 ha. Hieruit volgt een capaciteit van 1.32 l/s/ha oftewel 11.4 mm/dag. De kwel naar het gebied bedraagt gemiddeld 1.1 mm/dag.

Via het aflatwerk in de Larservaart kan water van de Hoge Afdeling naar de Lage Afdeling worden afgevoerd. Het aflatwerk wordt in principe niet gebruikt. Hierop zijn twee uitzonderingen. De eerste is als het peil in de Hoge Afdeling onaanvaardbaar hoog dreigt te worden. De tweede uitzondering geldt als het nuttig is om de Lage vaart door te spoelen met water van de Hoge Afdeling. De capaciteit van het aflatwerk is 8.5 m³/s.

Een inlaatduiker bij gemaal Colijn maakt het mogelijk water in te laten vanuit het Ketelmeer naar de Hoge Afdeling. Deze inlaatduiker wordt niet gebruikt en dat is ook niet wenselijk gezien de waterkwaliteit van het Ketelmeer. De inlaatduiker heeft een capaciteit van 21.5 m³/s.

Bij de voormalige viskwekerij OVB nabij Lelystad staat een hevelinstallatie die water uit het IJsselmeer kan inlaten. De organisatie ter verbetering van de Binnenvisserij (OVB) is opgeheven. De grond en de hevel zijn eigendom van het nutsbedrijf Oost-Nederland, NUON. De hevelinstallatie wordt voorts nog niet meer gebruikt.

19.2.2 Waterbeheer in droge perioden

Noordoostpolder

Langs de noord-, oost- en zuidooststranden van de polder liggen gronden met een zandig profiel die zonder wateraanvoer een zeer geringe opbrengst hebben. Ten behoeve van de wateraanvoer voor beregening wordt op meerdere punten water ingelaten door middel van hevels en inlaten. Dit water wordt gebruikt door de landbouw voor beregening en het infiltreren via infiltratiesloten. Ook worden met het ingelaten water de sloten en kanalen doorgespoeld.

Oostelijk en Zuidelijk Flevoland

De kwel in Oostelijk en Zuidelijk Flevoland is circa 1.1 mm/dag. Dit is voldoende om de waterstand in droge perioden op peil te houden. Er is geen extra doorspoeling nodig voor de handhaving van een voldoende waterkwaliteit.

19.2.3 Waterbeheer in natte perioden

Zowel in de Noordoostpolder als in Oostelijk en Zuidelijk Flevoland is de totale afvoer uit het gebied begrensd door de maximale capaciteit van de gemalen. In wateroverlastperiode van oktober 1998 is in de Noordoostpolder de bemalingscapaciteit vergroot door het bijplaatsen van noodpompen.

19.2.4 Overige bijzondere omstandigheden

Bij nachtvorst wordt de waterstand in de sloten bij de fruitteeltbedrijven in de Noordoostpolder opgezet voor de nachtvorstbestrijding. Om dit te bereiken wordt water ingelaten en worden stuwen in het gebied opgezet.

Een uitzonderlijke situatie waarbij water wordt ingelaten naar Oostelijke en Zuidelijk Flevoland is om de waterkwaliteit van de randmeren te verbeteren. Er wordt dan water uit het Markermeer naar de Hoge Afdeling ingelaten bij de Zuidersluis (schutsluis bij gemaal de Blocq van Kuffeler). Dit water wordt vervolgens uitgeslagen naar het Veluwemeer door gemaal Lovink. De exacte capaciteit van de inlaat is niet bekend, deze is voldoende voor het gestelde doel. In het Distributiemodel is deze doorspoeling gemodelleerd als gewenst debiet van 7.8 m³/s van mei tot en met september op tak 6063 tussen knoop 6058 (Markermeer) en knoop 6059 (Randmeren Oost).

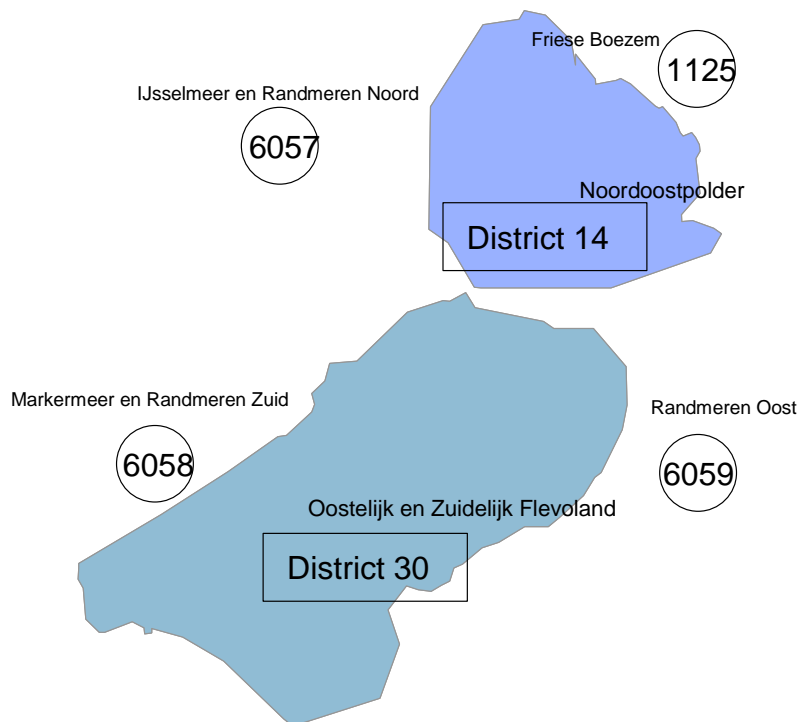
19.3 Distributiemodel netwerk

19.3.1 Schematisering

In Figuur 19-2 zijn de knopen van het Distributiemodel netwerk weergegeven die een relatie hebben met District 14 (Noordoostpolder) en District 30 (Oostelijk en Zuidelijk Flevoland).

District 14 loost op knoop 6057 (IJsselmeer en Randmeren Noord). Er wordt ingelaten uit knoop 6057 (IJsselmeer en Randmeren Noord) en knoop 1125 (Friese Boezem). District 30 loost op knoop 6057 (IJsselmeer en Randmeren Noord), knoop 6058 (Markermeer en Randmeren Zuid) en knoop 6059 (Randmeren Oost). Water kan worden ingelaten vanuit knoop 6057 (IJsselmeer en Randmeren Noord) en knoop 6058 (Markermeer en Randmeren Zuid).

De knopen van het Distributiemodel netwerk worden hier niet besproken. Knoop 1125 is besproken in hoofdstuk 1 (Friesland) van deze rapportage. De overige knopen zijn knopen van Rijkswateren en vallen onder de randen van het in deze rapportage beschouwde regionale systeem.



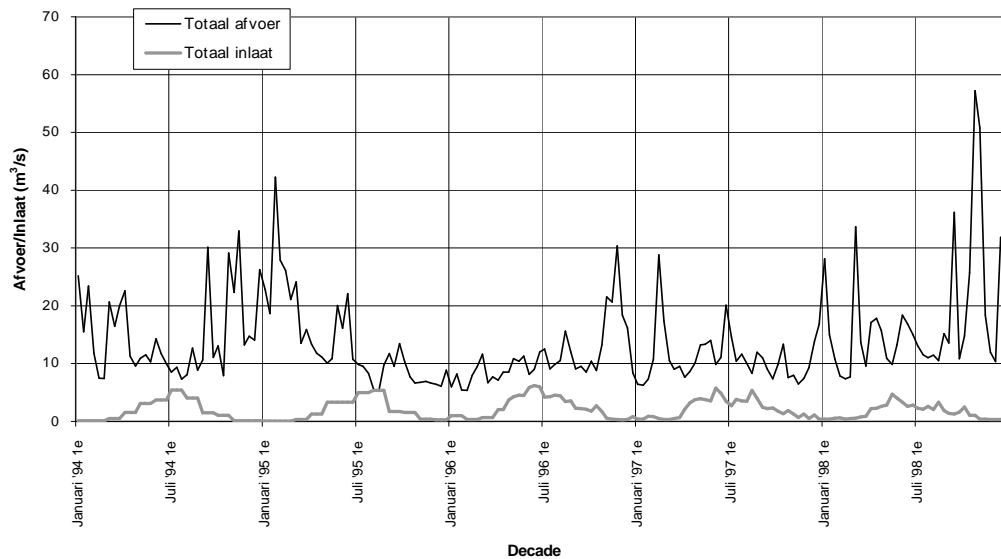
Figuur 19-2 Knopen en takken in het distributiemodel die een relatie hebben met district 14 en 30

19.3.2 Onderbouwing verdeelsleutels

Omdat het hier randknopen of al eerder behandelde knopen betreft worden voor het Distributiemodel netwerk geen verdeelsleutels afgeleid. Ter illustratie zijn in Figuur 19-3 en Figuur 19-4 de totale afvoer en aanvoer van en naar respectievelijk district 14 en district 30 uitgezet. De aanvoer en afvoer zijn weergegeven in gemiddelde debieten per decade. De gegevensreeks voor de Noordoostpolder loopt van 1994 tot en met 1998. De inlaatgegevens van 1994 tot en met februari 1996 zijn maandtotalen. De overige basisgegevens zijn dagtotalen. Voor

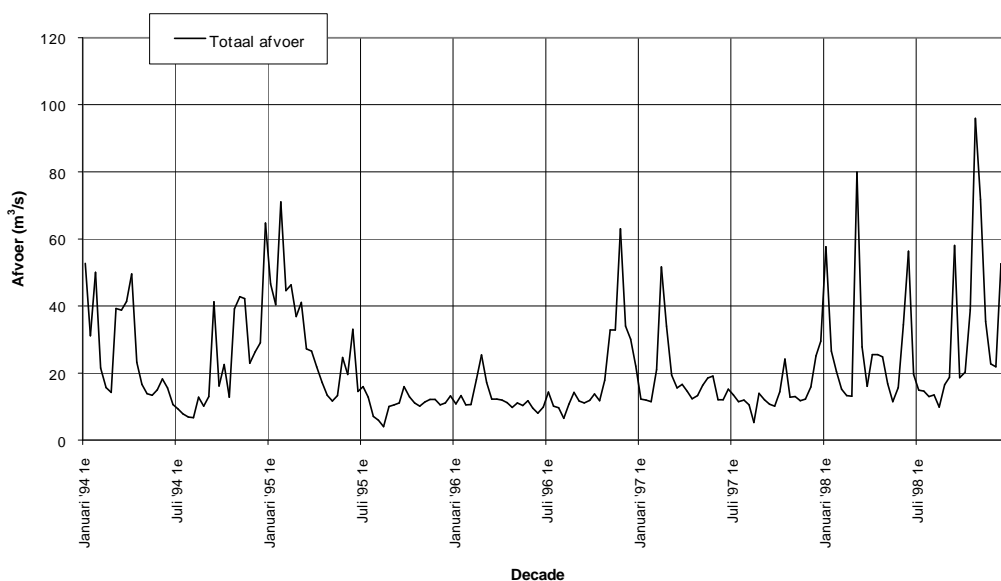
Oostelijk en Zuidelijk Flevoland zijn voor de overzichtelijkheid tevens gegevens van 1994 tot en met 1998 gepresenteerd. Voor de verdere analyse zijn tevens de toegeleverde gegevens van 1993 gebruikt.

In Figuur 19-3 is te zien dat in de winter nauwelijks water wordt ingelaten naar de Noordoostpolder, in de zomer neemt dit geleidelijk toe tot ongeveer $5 \text{ m}^3/\text{s}$ gemiddeld per decade. In de grafiek is te zien dat ook in de droge perioden meer water wordt afgevoerd dan wordt aangevoerd. Dit komt doordat het ingelaten water niet alleen wordt gebruikt door de landbouw voor beregening, maar tevens voor doorspoeling van de sloten en kanalen om een voldoende waterkwaliteit te handhaven.



Figuur 19-3 Aanvoer- en afvoerverloop van district 14, de Noordoostpolder voor de periode 1994 tot en met 1998

In Figuur 19-4 is te zien dat Oostelijk en Zuidelijk Flevoland over de volledige periode afvoert. De kwel in het gebied zorgt voor een constante aanvoer zodat niet hoeft te worden ingelaten voor het peilbeheer.



Figuur 19-4 Afvoerverloop van district 30, Oostelijk en Zuidelijk Flevoland voor de periode 1994 tot en met 1998

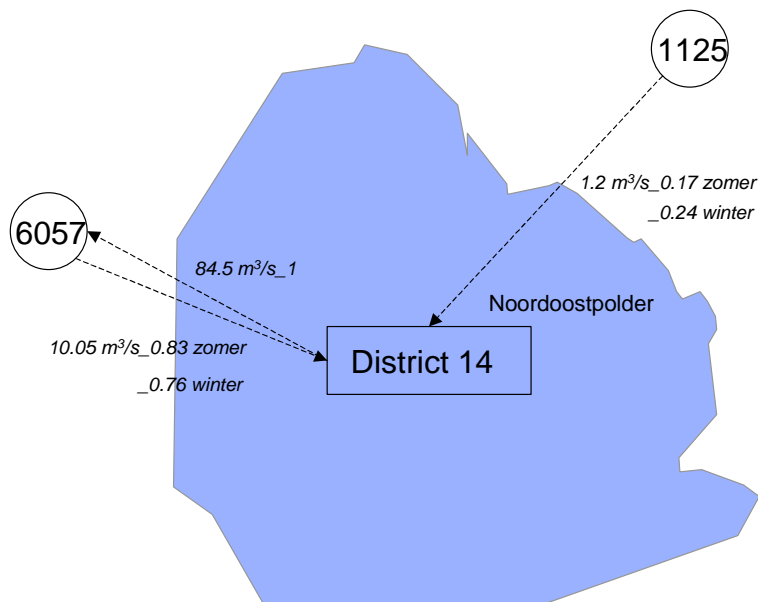
19.4 District 14: Noordoostpolder

19.4.1 Schematisering

District 14 voert af naar knoop 6057 (IJsselmeer en Randmeren Noord). De onttrekking loopt via knoop 6057 en knoop 1125 (Friese Boezem).

De maximale afvoer uit het gebied is gelijk aan de maalcapaciteit en is gelijk aan $84.5 \text{ m}^3/\text{s}$, de maximaal mogelijke onttrekking van het gebied is geschat op $11.23 \text{ m}^3/\text{s}$. Deze zijn bepaald uit de door Waterschap Zuiderzeeland toegeleverde data. De capaciteit is over de knopen van het distributiemodel verdeeld zoals aangegeven in Figuur 19-5. De inlaat vanuit knoop 1125 (Friesland) is inlaat Kuinre met een capaciteit van $1.2 \text{ m}^3/\text{s}$. De overige inlaten onttrekken hun water uit het IJsselmeer en de randmeren (knoop 6057).

De verdeelsleutels zijn onderverdeeld in verdeelsleutels voor de zomerperiode (hier gedefinieerd van april tot en met oktober) en de winterperiode (november tot en met maart).



Figuur 19-5 Kenmerken van de aan- en afvoer naar en van district 14, waarbij de winter van november tot en met maart loopt

19.4.2 Onderbouwing verdeelsleutels

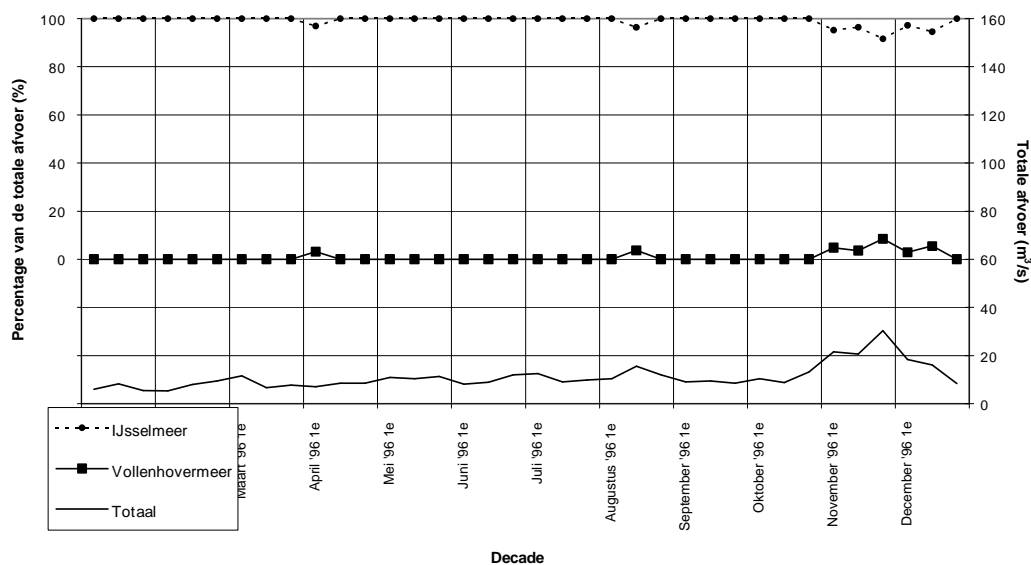
Uit de analyse is gebleken dat het gedrag van de afvoer en aanvoer in de Noordoostpolder over de volledige periode gelijkvormig is. Er is daarom voor gekozen om alleen een droog en een nat jaar te presenteren. Voor de periode 1994 tot en met 1998 is het droogste jaar 1996, dit jaar kent het grootste totale inlaatvolume. Het natste jaar is 1998 met het grootste afgevoerde volume.

Verdeelsleutels voor de afvoer

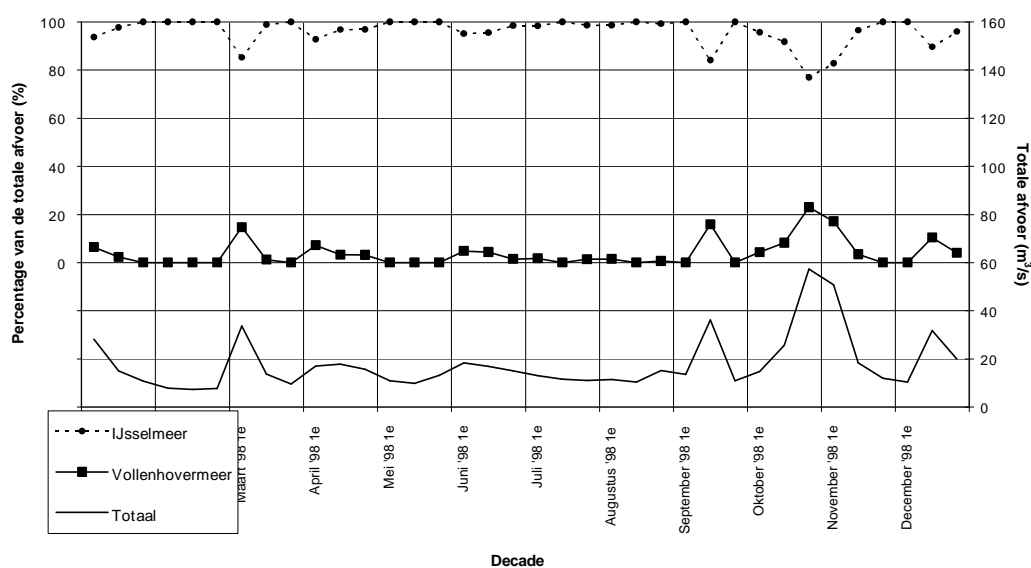
In Figuur 19-6 en Figuur 19-7 is de gemeten totale afvoer uit de Noordoostpolder uitgezet voor de jaren 1996 en 1998. Tevens zijn de percentages van deze afvoer richting het IJsselmeer (gemaal

Buma en Vissering) en richting het Kadoelermeer (gemaal Smeenge) weergegeven. Als de totale afvoer groter wordt dan ongeveer $11 \text{ m}^3/\text{s}$ gemiddeld per decade wordt naast gemaal Buma en Vissering tevens gemaal Smeenge ingezet. Voor zowel 1996 als 1998 vertoont het afvoerpatroon richting het IJsselmeer en het Kadoelermeer dezelfde kenmerken. In de overige jaren (1994, 1995 en 1997) wijkt het patroon overigens ook niet af van de hier gepresenteerde data.

Uit de figuren blijkt dat het percentage van de totale afvoer richting het Vollenhovermeer tussen de 5% en 20% van de totale afvoer uit het gebied ligt. Dit geldt voor een overschrijding van de totale afvoer van $11 \text{ m}^3/\text{s}$, onder deze afvoer is het percentage 0%. Uit analyse van de data blijkt dat van de afvoer die boven $11 \text{ m}^3/\text{s}$ komt 17% afgevoerd wordt via gemaal Smeenge richting het Vollenhovermeer. De afvoer van $11 \text{ m}^3/\text{s}$ plus 83% van de afvoer boven de $11 \text{ m}^3/\text{s}$ komt dan voor rekening van gemaal Buma en Vissering richting het IJsselmeer. In Tabel 19-6 is een en ander samengevat. Daar het Vollenhovermeer en het IJsselmeer geschematiseerd zijn in één knoop (knoop 6057) zijn er geen verdeelsleutels gedefinieerd.



Figuur 19-6 Afvoerverloop van de Noordoostpolder in 1996



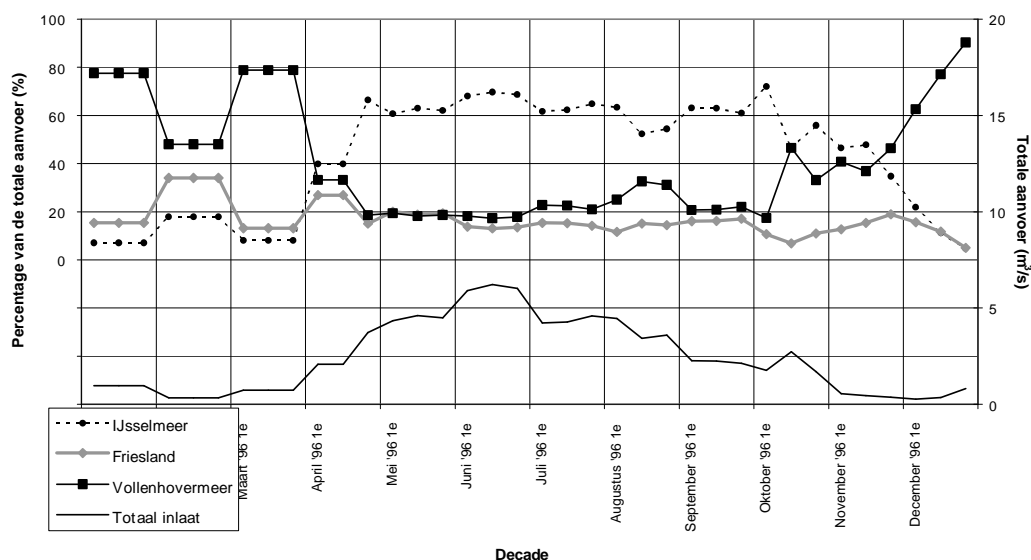
Figuur 19-7 Afvoerverloop van de Noordoostpolder in 1998

	Richting IJsselmeer	Richting Vollenhovermeer
Totale afvoer $\leq 11 \text{ m}^3/\text{s}$	1	0
Totale afvoer $> 11 \text{ m}^3/\text{s}$	$11 \text{ m}^3/\text{s} +$ 0.83 maal de afvoer $> 11 \text{ m}^3/\text{s}$	0.17 maal de afvoer $> 11 \text{ m}^3/\text{s}$

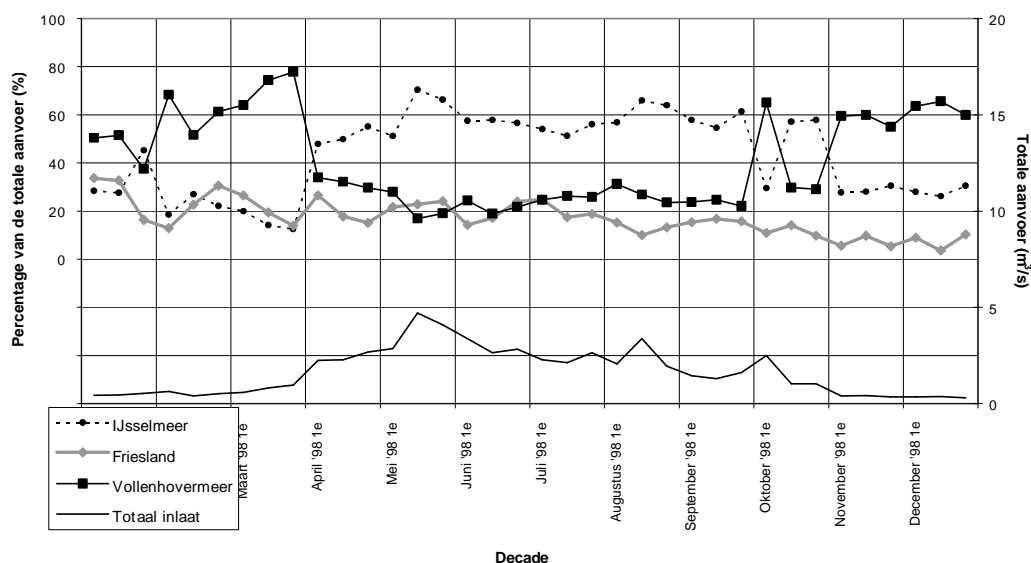
Tabel 19-6 Verdeelsleutels voor de afvoer van District 14

Verdeelsleutels voor de aanvoer

De aanvoer in de zomer kan per decade ongeveer $5 \text{ m}^3/\text{s}$ bedragen. In Figuur 19-8 en Figuur 19-9 is het aanvoerverloop voor 1996 en 1998 weergegeven alsmede de verdeling van de aanvoer over de verschillende toeleverende wateren. In de figuren is te zien dat in de zomerperiode ongeveer 60 procent van de aanvoer uit het IJsselmeer komt, ongeveer 25 procent uit het Vollenhovermeer en 15 procent uit Friesland. In de winterperiode is de verdeling wat grilliger, de ingelaten hoeveelheden zijn hier veel kleiner. Wel is duidelijk te zien dat de inlaathoeveelheid uit het IJsselmeer sterk afneemt. Het grootste deel van het ingelaten water komt dan uit het Vollenhovermeer.



Figuur 19-8 Aanvoerverloop van de Noordoostpolder in 1996



Figuur 19-9 Aanvoerverloop van de Noordoostpolder in 1998

Over de overige jaren is het beeld over de verdeling van de aanvoer hetzelfde. Om de verdeelsleutels te bepalen is daarom een rekenkundig gemiddelde van de percentages gekozen. De berekende verdeelsleutels zijn opgenomen in Tabel 19-7.

	Knoop 6057 IJsselmeer	Knoop 6057 Vollenhovermeer	Knoop 6057 Totaal	Knoop 1125 Friesland
Zomerperiode april t/m oktober	0.58	0.25	0.83	0.17
Winterperiode november t/m maart	0.22	0.54	0.76	0.24

Tabel 19-7 Verdeelsleutels voor de aanvoer naar District 14

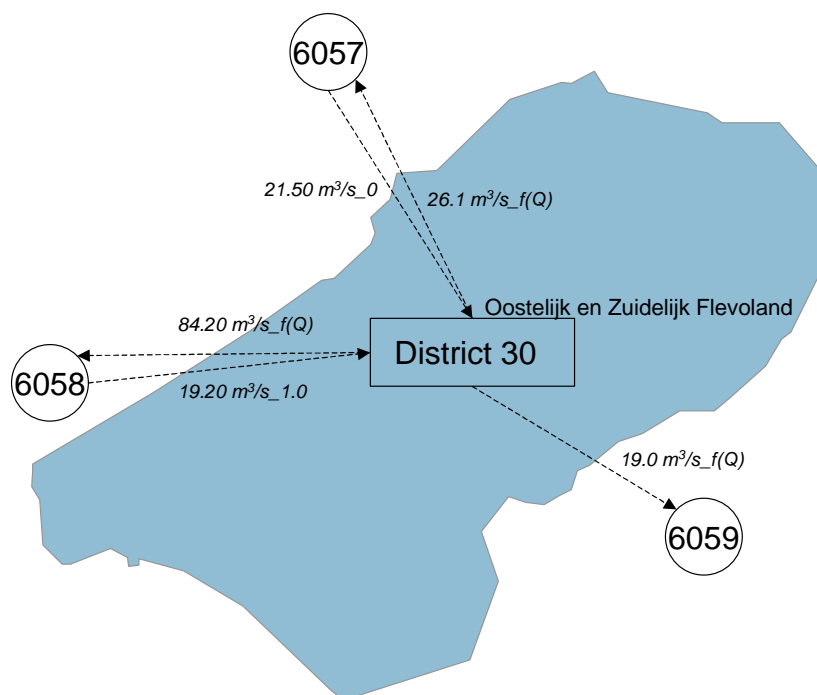
19.5 District 30: Oostelijk en Zuidelijk Flevoland

19.5.1 Schematisering

District 30 voert af naar knoop 6057 (IJsselmeer en Randmeren Noord), knoop 6058 (Markermeer en Randmeren Zuid) en knoop 6059 (Randmeren Oost). De onttrekking loopt via knoop 6057 en knoop 6058.

De afvoer en de onttrekking van district 30 zijn de schematisering van de interactie van het poldergebied met het IJsselmeer, Markermeer en de randmeren rond Oostelijk en Zuidelijk Flevoland. De maximale afvoer uit het gebied is gelijk aan de som van de maalcapaciteiten in het gebied (Tabel 19-5 in paragraaf 19.2.1) en is gelijk aan $129.3 \text{ m}^3/\text{s}$. De capaciteit is over de knopen van het Distributiemodel verdeeld zoals aangegeven in Figuur 19-10.

Voor de aanvoer zijn de verdeelsleutels onderverdeeld in verdeelsleutels voor de zomerperiode (hier gedefinieerd van april tot en met oktober) en de winterperiode (november tot en met maart). De verdeelsleutels voor de afvoer zijn afhankelijk van de hoogte van de totale afvoer. Deze zijn beschreven in paragraaf 19.5.2.



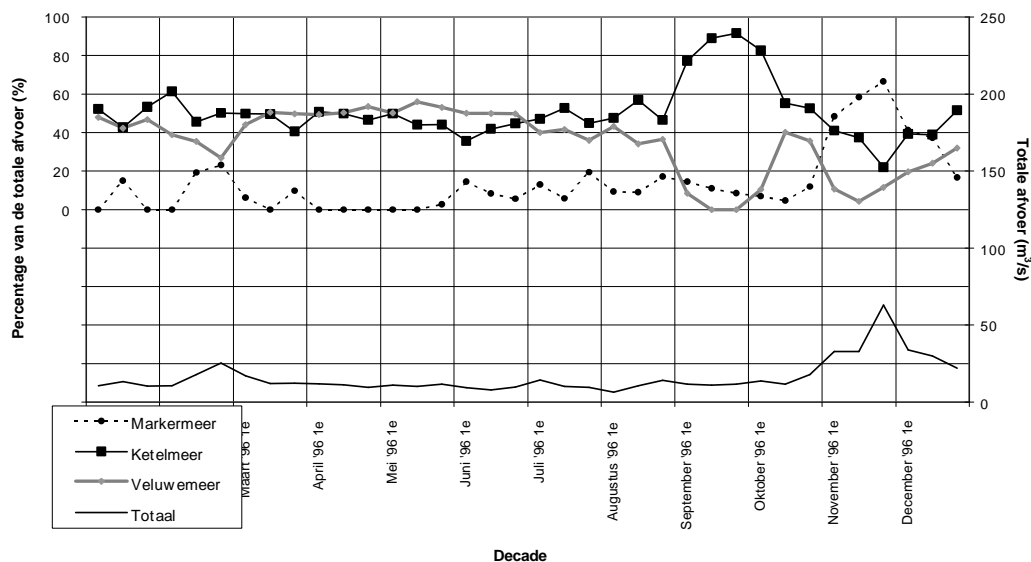
Figuur 19-10 Kenmerken van de aan- en afvoer naar en van district 30

19.5.2 Onderbouwing verdeelsleutels

Afvoer

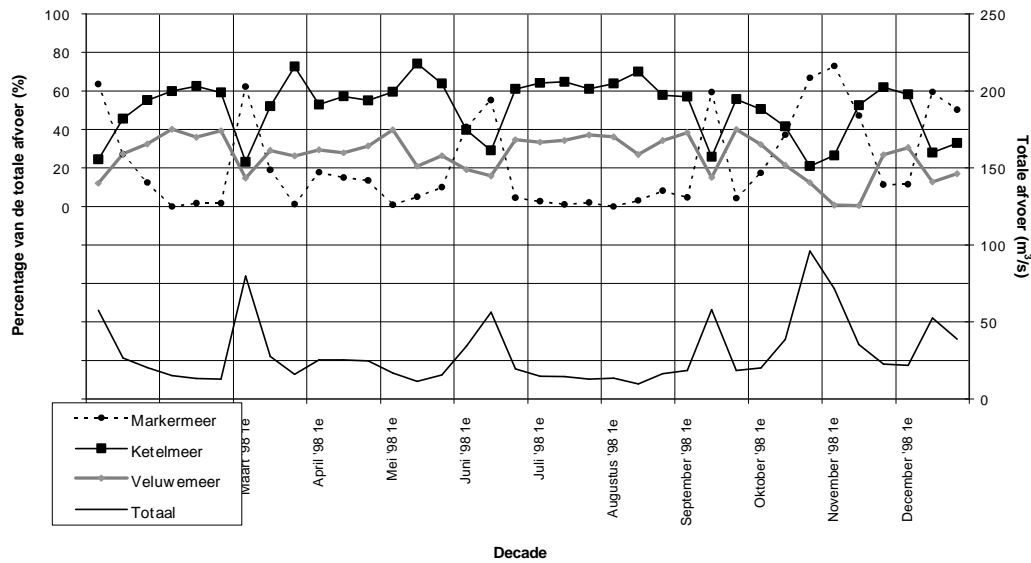
In Figuur 19-11 en Figuur 19-12 is de gemeten totale afvoer per decade uit Oostelijk en Zuidelijk Flevoland uitgezet voor de jaren 1996 en 1998. Tevens zijn de percentages van deze afvoer richting het Markermeer (gemaal Blocq van Kuffeler en Wortman), richting het Ketelmeer (gemaal Colijn) en richting het Veluwemeer (gemaal Lovink) weergegeven.

In Figuur 19-11 is te zien dat bij een kleine totale afvoer (circa 10 m³/s) vooral wordt afgevoerd naar het Veluwemeer en Ketelmeer. Er wordt in dergelijke afvoersituaties nauwelijks afgevoerd naar het Markermeer. In september en oktober is vooral afgevoerd richting het Ketelmeer. Als naar de overige jaren wordt gekeken blijkt dit een uitzonderlijke gebeurtenis te zijn die verder niet voorkomt. Voor de afleiding van de verdeelsleutels wordt deze verder niet gebruikt. In de figuur is te zien dat bij een toename van de totale afvoer het aandeel van de afvoer naar het Markermeer groter wordt. De totale afvoer wordt gerealiseerd door een basisafvoer die wordt afgevoerd richting het Veluwemeer (gemiddeld over de gehele periode tot een afvoer van 6 m³/s), daarboven de afvoer richting het Ketelmeer (tot een totale afvoer van circa 20 m³/s). De afvoer daarboven wordt op het Markermeer geloosd.



Figuur 19-11 Afvoerverloop van Oostelijke en Zuidelijk Flevoland in 1996

1996 was een relatief droog jaar, in Figuur 19-12 is 1998 gepresenteerd. 1998 was een relatief nat jaar. In 1998 blijkt de afvoer op dezelfde manier over de knopen te zijn verdeeld als in 1996. Uit de data blijkt dat in meer extreme situaties (totale afvoer groter dan 70 m³/s) de afvoer naar het Ketelmeer en Veluwemeer wordt vergroot.



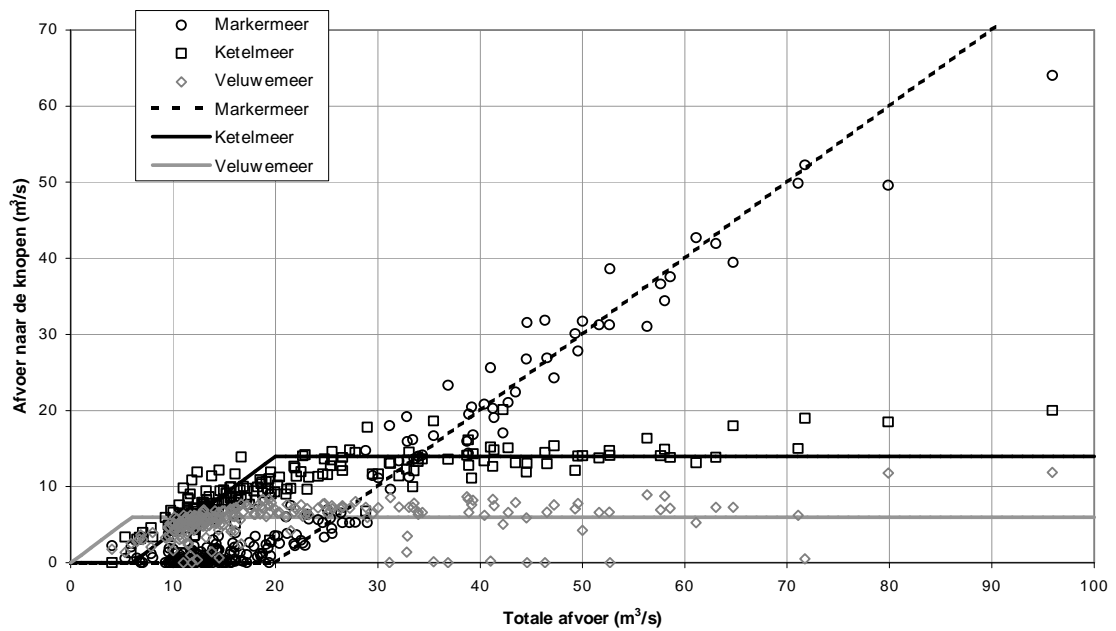
Figuur 19-12 Afvoerverloop van Oostelijke en Zuidelijk Flevoland in 1998

De verdeelsleutels voor de afvoer zijn in Oostelijk en Zuidelijk Flevoland afhankelijk van de grootte van de totale afvoer. De verdeelsleutels kunnen niet zonder meer worden uitgedrukt in een percentage van de totale afvoer. In Tabel 19-8 is de verdeling van de afvoer over de knopen samengevat. In Figuur 19-13 is in een scatterplot weergegeven met de relatie van de totale afvoer met de afvoer naar het Markermeer, Veluwemeer en Ketelmeer. De gebruikte waarden zijn de decadewaarden van 1993 tot en met 1998. In deze figuur is tevens de afvoer uitgezet die volgt uit de verdeelsleutels zoals opgenomen in het model en genoemd in Tabel 19-8. Uit de figuur blijkt dat de vergelijkingen van de verdeelsleutels goed voldoen.

Q_{tot} = Totale afvoer	Knoop 6058 Markermeer	Knoop 6059 Veluwemeer	Knoop 5057 Ketelmeer
$Q_{\text{tot}} \leq 6 \text{ m}^3/\text{s}$	0	Q_{tot}	0
$6 \text{ m}^3/\text{s} < Q_{\text{tot}} \leq 20 \text{ m}^3/\text{s}$	0	$6 \text{ m}^3/\text{s}$	$Q_{\text{tot}} - 6 \text{ m}^3/\text{s}$
$20 \text{ m}^3/\text{s} < Q_{\text{tot}} < 70 \text{ m}^3/\text{s}$	$Q_{\text{tot}} - 20 \text{ m}^3/\text{s}$	$6 \text{ m}^3/\text{s}$	$14 \text{ m}^3/\text{s}$

Tabel 19-8 Verdeelsleutels voor de afvoer van District 30

Als de totale afvoer groter wordt dan $70 \text{ m}^3/\text{s}$ wordt een grotere hoeveelheid afgevoerd naar het Veluwemeer en Ketelmeer. Het aantal metingen in dit bereik is echter erg klein (zie Figuur 19-13). Uit de metingen kunnen daarom geen conclusies worden getrokken voor de verdeelsleutels bij een dergelijk hoge afvoer. Wel wordt opgemerkt dat de maximale afvoer naar het Markermeer $84.2 \text{ m}^3/\text{s}$ bedraagt. Als de totale afvoer groter is, wordt de overgebleven hoeveelheid verdeeld over het Markermeer en het Veluwemeer.



Figuur 19-13 Gemeten relatie en afgeleide relatie tussen de totale afvoer en de afvoer naar de afzonderlijke knopen

Aanvoer

Voor de aanvoer naar het gebied worden geen verdeelsleutels vastgesteld. Er wordt in de regel geen water aangevoerd naar het gebied omdat de kwel voldoende is voor het peilbeheer en geen extra doorspoeling nodig is voor een voldoende waterkwaliteit. Voor het doorspoelen van de randmeren, wat incidenteel gebeurt, wordt water ingelaten vanuit het Markermeer en vervolgens afgevoerd naar het Veluwemeer.

20 Rijn en IJssel

20.1 Inleiding

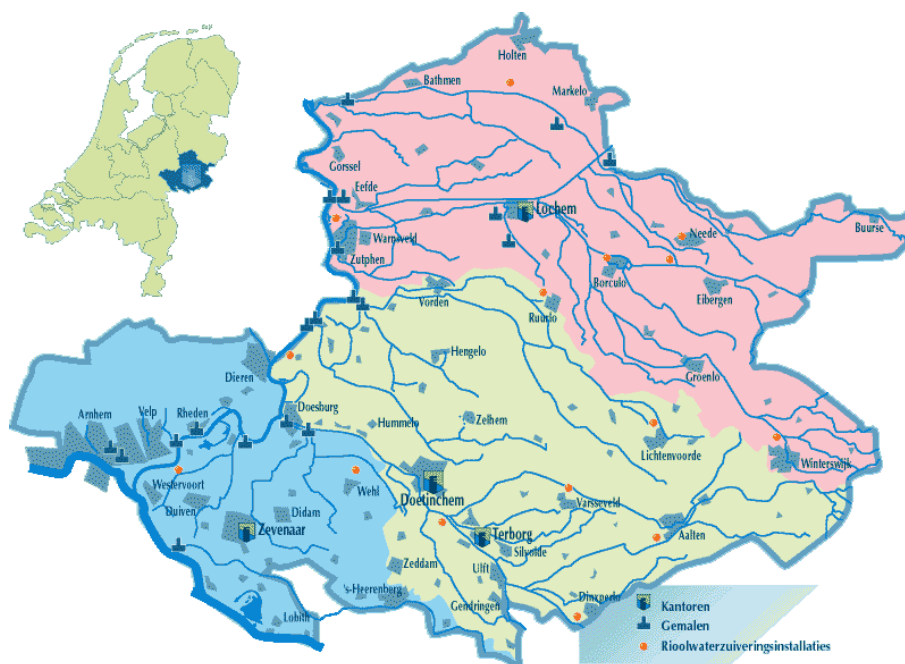
Het beheersgebied van waterschap Rijn en IJssel is door het waterschap ingedeeld in drie regio's. Dit zijn de regio's noord, midden en zuid. De regio's zijn stroomgebieden die onderling geen water uitwisselen. Ze zijn daarom gebruikt als basis voor de districtsindeling van Rijn en IJssel.

De bespreking van het gebied vindt per regio plaats.

20.2 Gebiedsbeschrijving

20.2.1 Gebiedsindeling en kunstwerken

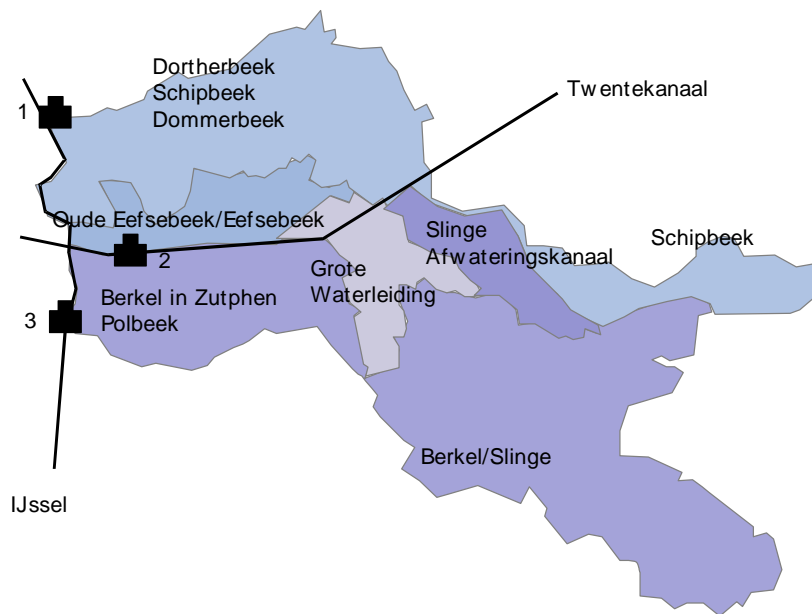
Het te beschouwen gebied is vrijwel het gehele beheersgebied van waterschap Rijn en IJssel. Het gebied is opgedeeld in de drie regio's zoals afgebeeld in Figuur 20-1.



Figuur 20-1 Het beheersgebied van waterschap Rijn en IJssel (bron: Waterschap Rijn en IJssel)

Regio Noord

Regio Noord bestaat uit 10 deelstroomgebieden, dit zijn Schipbeek, Dortherbeek, Slinge/Zuidelijk Afwateringskanaal, Dommerbeek, Oude Eefsebeek, Polbeek, Eefsebeek, Grote Waterleiding/Tenkhorsterbeek/Aalsvoort, Berkel/Slinge en Berkel in Zutphen. De locaties van de deel stroomgebieden zijn weergegeven in Figuur 20-2. Enkele deel stroomgebieden zijn samengenomen tot één gebied, omdat de stroomgebieden bij de districtsindeling ook in één gebied zijn ingedeeld.



Figuur 20-2 Schets van de stroomgebieden en gemalen in regio noord

Stroomgebied Dortherbeek, Dommerbeek, Schipbeek

Het stroomgebied van de Dortherbeek heeft een oppervlak van 4344 ha en watert vrij af op de IJssel bij een IJssel peil tot NAP+5.0 m. De afwatering vindt plaats door een duiker. Als het peil op de IJssel hoger is dan NAP+5.0 m wordt het water uit de Dortherbeek uitgemaal op de IJssel. Dit gebeurt met een vijzelgemaal (gemaal 1 in Figuur 20-2) met een capaciteit van 3.89 m³/s.

Het stroomgebied van de Schipbeek in Nederland heeft een oppervlak van 30299 ha. Het Duitse deel heeft een oppervlak van 14912 ha. Het stroomgebied watert af op de IJssel met de vaste overlaat Kloosterstuw. Schipbeek watert ook af op het Twentekanaal. Dit gebeurt bij de Overstort Schipbeek. Deze heeft een maximale capaciteit van 10 m³/s. Er wordt ook water onttrokken aan het Twentekanaal. Dit gebeurt bij inlaat Schipbeek met een maximale capaciteit van 1.40 m³/s.

Het stroomgebied De Dommerbeek heeft een oppervlak van 2519 ha. De Dommerbeek watert af op de IJssel. Het water wordt met een overlaat vrij afgelaten. De Dommerbeek ontvangt water uit de stroomgebieden Dortherbeek en Schipbeek.

Stroomgebieden Oude Eefsebeek, Eefsebeek

Het stroomgebied de Oude Eefsebeek heeft een oppervlak van 1037 ha. Het stroomgebied watert af op de IJssel. Bij een IJssel peil lager dan NAP+4.70 m wordt het water vrij afgelaten op de IJssel. Dit gebeurt met een duiker. Bij een peil op de IJssel hoger dan 4.70 m wordt het water op de IJssel gemalen. Dit gebeurt met een schroefpomp met een maximale capaciteit van 1.08 m³/s. Er wordt geen water ingelaten vanuit het Twentekanaal of de IJssel.

Het stroomgebied van de Eefsebeek heeft een oppervlak van 4225 ha. Het stroomgebied voert water af naar het Twentekanaal. Dit gebeurt onder vrij verval met een maximale capaciteit van 9.42 m³/s. Er wordt ook water ingelaten vanuit het Twentekanaal. Dit gebeurt met de inlaat Herkel. De maximale inlaatcapaciteit is 0.5 m³/s.

Stroomgebied Grote Waterleiding/Tenkhorsterbeek/Aalsvoort

Het stroomgebied heeft een oppervlak van 5051 ha. Het voert water af op het Twentekanaal via de aflatwerken bij Grote Waterleiding, Tenkhorsterbeek, Aalsvort en Boevinkgoot. De maximale capaciteiten zijn achtereenvolgens 8.90, 0.60, 1.42 en 0.20 m³/s. Er wordt in het gebied geen water ingelaten.

Stroomgebied Slinge/Afwateringskanaal:

Het stroomgebied Slinge/Afwateringskanaal heeft een oppervlak van 4571 ha. Het watert af naar het Twentekanaal. Dit vindt plaats bij het Zuidelijk Afwateringskanaal, het Noordelijk Afwateringskanaal en de Slinge. De maximale capaciteiten zijn 8.87 m³/s voor de Afwateringskanalen en 1.81 m³/s voor de Slinge.

Stroomgebied Polbeek, Berkel in Zutphen en Berkel/Slinge:

Het stroomgebied Polbeek heeft een oppervlak van 394 ha. Er wordt water afgevoerd naar het Twentekanaal. Er is sprake van een vrije afvoer. Deze afvoer heeft een maximale capaciteit van 0.76 m³/s. Er wordt geen water aangevoerd.

Het stroomgebied Berkel in Zutphen heeft een oppervlak van 5584 ha. Het stroomgebied watert af naar de IJssel. Bij een peil op de IJssel lager dan NAP+5.50 m wordt het water vrij afgelaten op de IJssel. Bij een peil groter dan NAP+5.50 m wordt het water via gemaal Helbergen uitgemalen. Dit gebeurt met een maximale capaciteit van 5.3 m³/s. In het stroomgebied wordt niet direct water ingelaten vanuit de IJssel of de Twentekanaal. Wel ontvangt het stroomgebied water van het stroomgebied Berkel/Slinger. Dit is water uit het Twentekanaal en water vanuit Duitsland.

Het stroomgebied Berkel/Slinge heeft een oppervlak van 74655 ha in Nederland en 43763 ha in Duitsland. Het gebied watert op drie punten af op het Twentekanaal. Dit is bij de overstort Bolksbeek (verdeelpunt I) met een maximale capaciteit van 48 m³/s, overstort Berkel bij Lochem (verdeelpunt II) met een maximale capaciteit van 34 m³/s en bij het Afleidingskanaal van de Berkel. De afvoer bij het Afleidingskanaal vindt plaats bij de sluis van Eefde (verdeelpunt III) met een maximale capaciteit van 43.80 m³/s. In het stroomgebied wordt water ingelaten vanuit Duitsland en vanuit het Twentekanaal. Het water wordt vanuit het Twentekanaal ingelaten bij inlaat Lochem. Dit gebeurt met een maximale capaciteit van 1.0 m³/s.

Het gebied Berkel/Slinge watert in normale omstandigheden via gebied Berkel in Zutphen af op de IJssel. Als de afvoer groter wordt dan 3 m³/s dan wordt het overschot van water (het deel meer dan 3 m³/s) geloosd op het Twentekanaal. Als de afvoer groter wordt dan 37 m³/s, dan wordt het water ook nog via gemaal Helbergen geloosd op de IJssel.

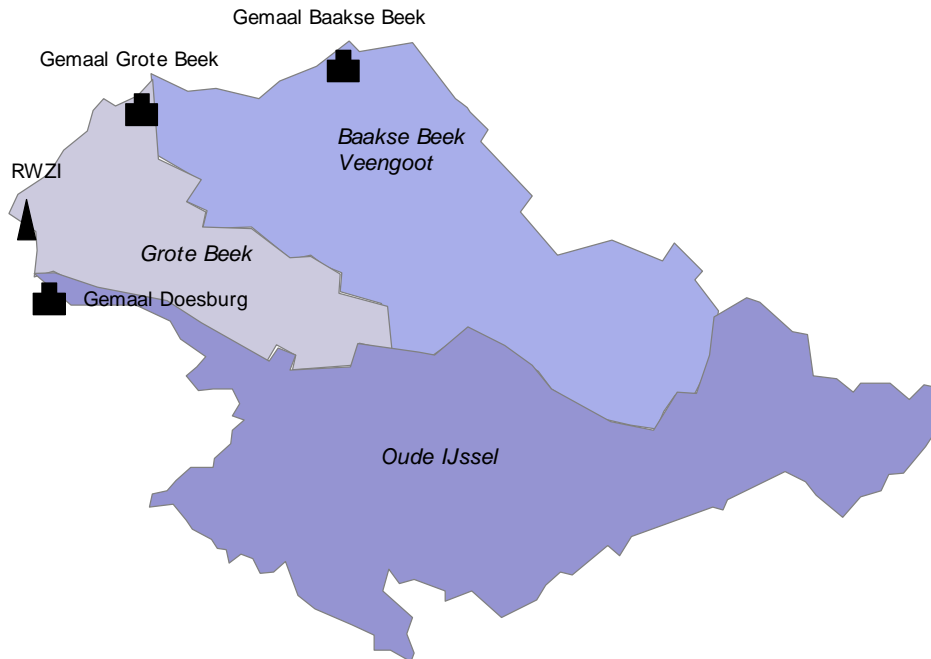
In Tabel 20-1 is een overzicht van de kenmerken van de belangrijkste kunstwerken gegeven.

Stroomgebied	Richting	Kunstwerk	Capaciteit	Voorwaarde
Dortherbeek	naar IJssel	vijzelgemaal (1)	3.89 m ³ /s	IJssel > NAP+ 5.0 m
	naar IJssel	duiker	niet bekend	IJssel < NAP+ 5.0 m
Schipbeek	naar IJssel	overlaat	niet bekend	-
	naar Twentekanaal	overstort	10 m ³ /s	-
	uit Twentekanaal	vijzelgemaal	1.40 m ³ /s	-
Dommerbeek	naar IJssel	overlaat	niet bekend	-
Oude Eefsebeek	naar IJssel	vrije aflaat	niet bekend	IJssel < NAP 4.7 m
	naar IJssel	pomp	1.08 m ³ /s	IJssel > NAP+4.7 m
Eefsebeek	naar Twentekanaal	vrije aflaat	9.42 m ³ /s	-
	uit Twentekanaal	inlaat Herkel	0.5 m ³ /s	-
G. Waterleiding	naar Twentekanaal	aflaatwerk	8.90 m ³ /s	-
	naar Twentekanaal	aflaatwerk	0.60 m ³ /s	-
	naar Twentekanaal	aflaatwerk	1.42 m ³ /s	-
	naar Twentekanaal	aflaatwerk	0.20 m ³ /s	-
Slinge/Afw.K.	naar Twentekanaal	aflaatwerk	8.87 m ³ /s	-
	naar Twentekanaal	aflaatwerk	1.81 m ³ /s	-
Polbeek	naar Twentekanaal	vrije aflaat	0.76 m ³ /s	-
Berkel in Zutphen	naar IJssel	vrije aflaat	-	IJssel < NAP+5.50 m
	naar IJssel	gemaal Helbergen	5.3 m ³ /s	IJssel > NAP+5.50 m
Berkel/Slinge	naar Twentekanaal	verdeelp. I	48.0 m ³ /s	-
	naar Twentekanaal	verdeelp. II	34.0 m ³ /s	-
	naar Twentekanaal	verdeelp. III	43.80 m ³ /s	-
	uit Twentekanaal	inlaat Lochem	1.0 m ³ /s	-

Tabel 20-1 Kenmerken van de kunstwerken in regio noord

Regio Midden

Regio zuid bestaat uit drie stroomgebieden. Dit zijn de stroomgebieden de Oude IJssel, de Grote Beek en de Baakse Beek/Veengoot. De stroomgebieden zijn weergegeven in Figuur 20-3.



Figuur 20-3 Stroomgebieden in regio midden

Stroomgebied Oude IJssel:

Het gebied Oude IJssel bestaat uit ongeveer 120000 ha afwaterend oppervlak, waarvan ongeveer 84000 ha in Duitsland en 36000 ha in Nederland. De Oude IJssel loost water uit het stroomgebied via een sluis-stuwcomplex bij Doesburg op de IJssel. Het water wordt vrij afgelaten. Een klein deel van het water wordt afgelaten via gemaal Doesburg, dit gebeurt met een maximale capaciteit van twee maal 30 m³/min ofwel 1 m³/s. In het gebied wordt geen water ingepompt voor peilbeheer of drinkwatervoorziening. Wel mag er water worden ingepompt ter compensatie van het schutverlies. Het gaat dan om 1 m³/s.

Stroomgebied Grote Beek:

Het stroomgebied van de Grote Beek loost het water op de IJssel. Dit gebeurt via Gemaal Grote Beek. Gemaal Grote Beek heeft twee parallelle pompen, elke pomp heeft een capaciteit van 310 m³/min bij een opvoerhoogte van 1.5 m. Het gemaal slaat aan bij een buitenwaterstand hoger dan NAP+5.80 m. Bij een lagere waterstand wordt het water vrij afgelaten. De maximale capaciteit is afhankelijk van de stand van het buitenwater. In Tabel 20-2 staat de maximale capaciteit van gemaal de Grote Beek afhankelijk van de opvoerhoogte. In het gebied wordt geen water ingepompt.

Herhalingstijd (jaar)	Buitenpeil IJssel (NAP+ m)	Opvoerhoogte (m)	Max. Capaciteit (m ³ /s)
normale situatie	7.3	1.5	10.3
50	9.68	3.88	6.83
100	9.81	4.01	6.40
1250	10.25	4.45	4.33

Tabel 20-2 Capaciteit van gemaal Grote Beek

Stroomgebied Baakse Beek/Veengoot:

Het water van stroomgebied de Baakse Beek/Veengoot wordt geloosd op de IJssel. Tot een IJssel peil van NAP+6.20 m kan dit gebied vrij lozen op de IJssel via het Stroomkanaal van Hackfort. De benedenloop van de Veengoot en het Stroomkanaal van Hackfort zijn voorzien van kaden, omdat bij hoge IJsselstanden de afvoer zal worden geremd. Daarbij wordt de boezem van Hackfort benut om deze gestremde binnenafvoer van het niet bemalen gebied te kunnen bergen. Water uit het te bemalen gebied wordt bij een hoge IJsselstand uitgemaal bij gemaal Baakse Beek. Het gemaal heeft een capaciteit van 5.2 m³/s bij een opvoerhoogte van 1.50 m. De maximale capaciteit van het gemaal is afhankelijk van de stand van het buitenwater. Deze relatie is weergegeven in Tabel 20-3.

Herhalingstijd (jaar)	Buitenpeil IJssel (NAP+ m)	Opvoerhoogte (m)	Max. Capaciteit (m ³ /s)
normale situatie	7.70	1.5	5.17
50	9.24	3.04	8.83
100	9.37	3.17	8.50
1250	9.80	3.60	7.53

Tabel 20-3 Capaciteit van gemaal Baakse Beek

Langs de Oude IJssel kunnen gebieden van water worden voorzien bij voldoende aanvoer van de Oude IJssel. Op diverse plaatsen kan water uit de Boven Slinge worden ingelaten. In droge perioden echter daalt het waterpeil in deze beek door wegzijging en gebrek aan aanvoer.

In Tabel 20-4 staan de kenmerken van de kunstwerken in regio Midden.

Verder is er nog sprake van effluentlozing door de RWZI Olburgen. In 2000 bedroeg deze lozing 9 264 820 m³. Dit is gemiddeld 0.3 m³/s.

Stroomgebied	Richting	Kunstwerk	Capaciteit	Voorwaarde
Oude IJssel	IJssel	vrije aflaat	onbekend	-
	IJssel	Doesburg (gemaal)	1.0 m ³ /s	-
Grote Beek	IJssel	vrije aflaat	onbekend	IJssel < NAP+5.80 m
	IJssel	Grote Beek (gemaal)	10.3 m ³ /s	IJssel > NAP+5.80 m
Baakse Beek/ Veengoot	IJssel	vrije aflaat	onbekend	IJssel < NAP +6.20 m
	IJssel	Baakse Beek (gemaal)	5.2 m ³ /s	IJssel > NAP +6.20 m

Tabel 20-4 Kenmerken van de kunstwerken in regio midden

Regio Zuid

Regio Zuid is ingedeeld in vier gebieden. Dit zijn de gebieden Arnhem, Liemers, Bevermeer en Rijnwaarden. De gebieden zijn te zien in Figuur 20-4.

Als het water van de IJssel te hoog staat kan het gebied Rijn en IJssel niet meer afwateren op de IJssel. Het water wordt in dat geval binnendijs opgevangen. Een groot deel van Rijn en IJssel is voor wateraanvoer afhankelijk van de aanvoer uit Duitsland of neerslag. Er bestaat geen afspraak met Duitsland betreffende het inlaten van water. Wel is vastgelegd dat beide partijen niet zomaar het watersysteem mogen veranderen.

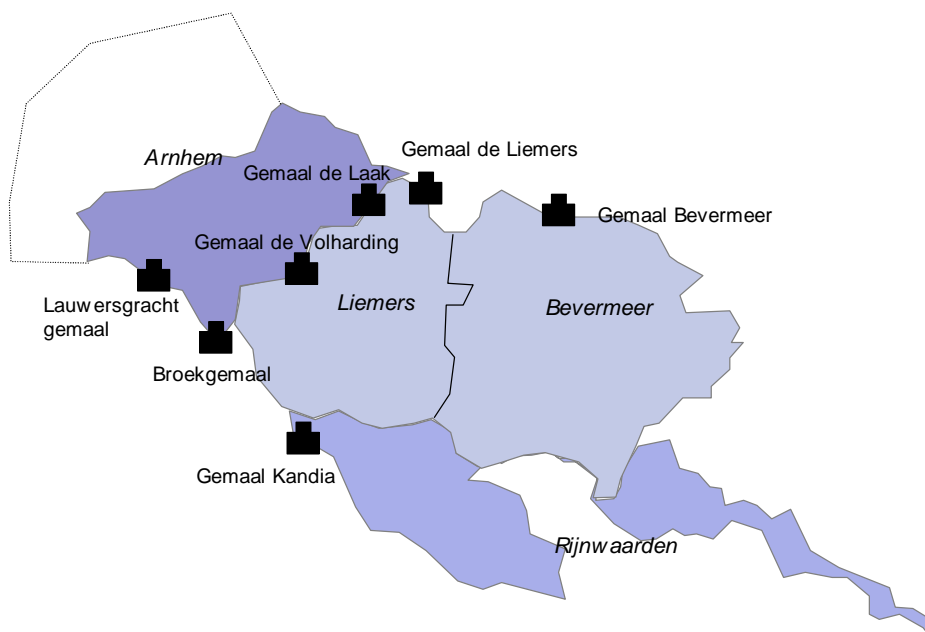
Stroomgebied Rijnwaarden:

Stroomgebied Rijnwaarden heeft een oppervlak van 9361 ha, waarvan 5575 ha in Nederland en 3786 ha in Duitsland. Het gebied staat een grote deel van de tijd in open verbinding met de Oude Rijn welke uitstroomt in het Pannerdensch Kanaal. Bij hogere buitenwaterstanden van NAP+11.00 m gaat de schuif dicht en neemt de binnenwaterstand toe. Als deze te hoog wordt kan het gebied bemalen worden middels het gemaal Kandia te Loo. Dit gebeurt met een maximale capaciteit van 600 m³/min. Er komt water binnen via Duitsland en het gemaal Kandia. De wateraanvoer vanuit Duitsland is niet gestuurd maar komt vrij binnen.

Stroomgebied Liemers, Bevermeer:

Het stroomgebied Liemers heeft een oppervlak van 7529 ha. Het gebied kan via de Zwalm tot een waterstand van NAP+7.50 m vrij op de IJssel lozen. Bij hogere waterstanden wordt het water via gemaal Liemers uitgemalen naar de IJssel. Dit gebeurt met een maximale capaciteit van 11 m³/s. Er vindt wateruitwisseling plaats tussen Liemers en Bevermeer.

Het stroomgebied Bevermeer heeft een oppervlak van 11935 ha. Het gebied kan via de Didamse Wetering tot een waterstand van NAP+7.80 m vrij op de IJssel lozen evenals via de Hoge Leiding. De Hoge Leiding kan vrij op de IJssel kan lozen tot een waterstand van NAP + 9.80 m. Bij overschrijding van deze waterstanden kan het water via gemaal Bevermeer op de IJssel worden geloosd. Dit gemaal heeft een maximale capaciteit van 11.7 m³/s. Er wordt geen water het gebied ingepompt.



Figuur 20-4 Stroomgebieden regio zuid

Stroomgebied Arnhem:

Het gebied Arnhem watert via gemalen af op de Neder-Rijn en de IJssel. Dit geldt niet voor het hele gebied Arnhem, een deel van het gebied ligt in de Veluwe en daar wordt door het waterschap geen water in- of uitgelaten. De gemalen Lauwersgracht en Broekgemaal lozen op de Neder- Rijn met maximale capaciteiten van respectievelijk 5.08 m³/min en 100 m³/min. De gemalen Volharding en de Laak wateren af op de IJssel met een maximale capaciteit van respectievelijk 1 m³/s en 0.83 m³/s. Deze situatie zou veranderen in 2003. Dan watert het Broekgemaal bij Arnhem niet meer af op de Neder – Rijn en wordt de capaciteit van het gemaal Volharding vergroot van 1 m³/s tot 3.8 m³/s.

In Tabel 20-5 staan de kenmerken van de kunstwerken in regio zuid.

Stroomgebied	Richting	Kunstwerk	Capaciteit (m ³ /min)	Capaciteit (m ³ /s)
Rijnwaarden	naar Pannerdensch Kanaal	gemaal Kandia	600	10
Liemers	naar IJssel	gemaal Liemers	660	11
Bevermeer	naar IJssel	gemaal Beverneer	700	11.7
Arnhem	naar Neder - Rijn	Gracht gemaal	5.08	0.08
	naar Neder – Rijn	Broek gemaal	100 / 0	1.7 / 0
	naar IJssel	gemaal de volharding	60 / 230	1 / 3.8
	naar IJssel	gemaal de Laak	50	0.83

Tabel 20-5 Kenmerken van de kunstwerken in regio zuid

20.2.2 Waterbeheer in droge perioden

In droge perioden wordt voor zover mogelijk water het gebied ingelaten. Voor regio noord zijn hiervoor prioriteiten opgesteld. Rijskwaterstaat is verantwoordelijk voor de eerste twee prioriteiten, dit zijn handhaving van de peilen op de kanalen en de rivieren en ongestoorde drinkwatervoorziening; het waterschap is vervolgens verantwoordelijk voor de prioriteit doorspoeling stedelijke gebieden en watervoorziening landbouw, waarbij de watervoorziening voor landbouw de hoogste prioriteit heeft.

Een deel van het beheersgebied is hellend, hier kan geen water naar toe gebracht worden. Dit gebied is geheel afhankelijk van de neerslag. Verder is het gebied voor een groot deel afhankelijk van het water dat via Duitsland Nederland binnenkomt.

20.2.3 Waterbeheer in natte perioden

In Gelderland valt gemiddelde 775 mm neerslag per jaar [Waterakkoord, 1999] Iedere winter is er sprake van een neerslag overschot. Het grootste gedeelte van het water wordt afgevoerd via het oppervlaktewater. Slechts 10% van het neerslagoverschot stroomt via het grondwater naar de IJssel. Een deel daarvan wordt in het gebied opgepompt ten behoeve van drinkwatervoorziening of gebruik door industrie of landbouw.

Als gevolg van hoge waterstanden in rivieren en/of door hoge afvoer van water in de zijwateren kunnen, naast de uiterwaarden, ook andere gebieden inunderen. Dit zijn geen calamiteuze

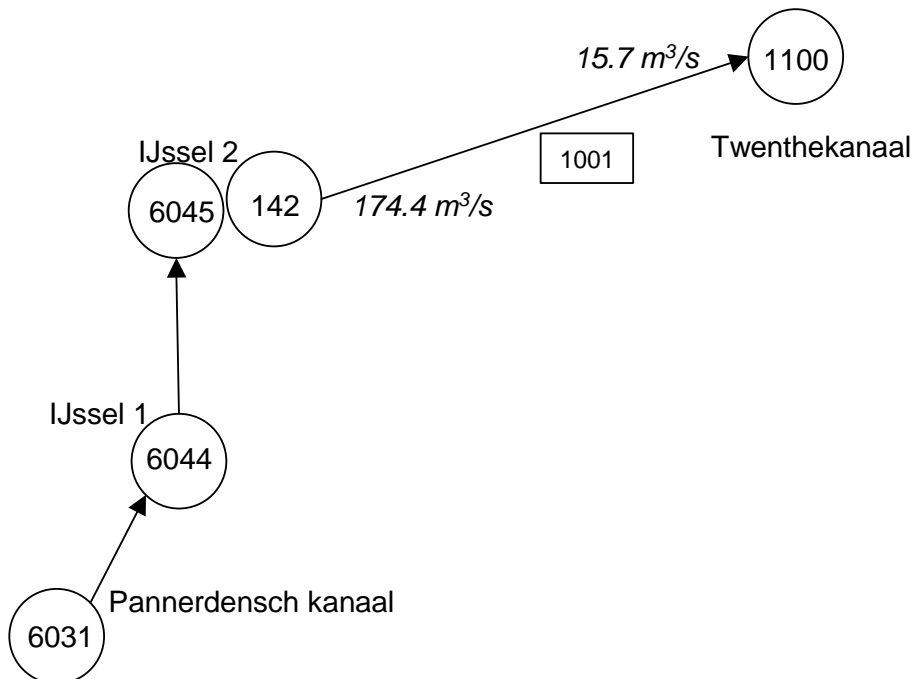
overstromingen, maar locaties waar overtollig water zich kan verzamelen tot het afgevoerd kan worden.

De afvoerrichting van het gebied Berkel/Slinge is sterk afhankelijk van de hoeveelheid water die afgevoerd moet worden. Bij een normale afvoer watert het gebied af naar de IJssel. Bij een afvoer groter dan $3 \text{ m}^3/\text{s}$ wordt het overschot water ($> 3 \text{ m}^3/\text{s}$) geloosd op het Twentekanaal. Als de afvoer groter wordt dan $37 \text{ m}^3/\text{s}$ dan wordt het water ook nog via een gemaal geloosd op de IJssel.

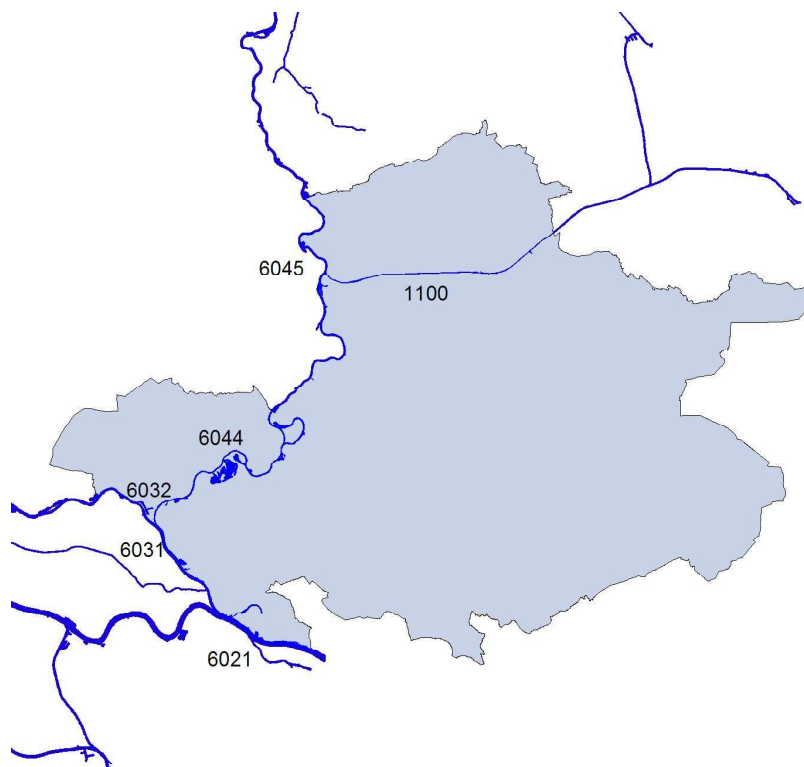
20.3 Distributiemodel netwerk

20.3.1 Schematisering

Voor het gebied Rijn en IJssel zijn meerdere knopen in het distributiemodel van belang. De belangrijke wateren zijn de IJssel en het Twentekanaal. De IJssel is in twee knopen geschematiseerd, dit zijn de knopen 6044 en 6045. De IJssel behoort tot Rijkswateren en wordt hier niet besproken. Het Twentekanaal is in het distributiemodel geschematiseerd in drie knopen. Dit zijn de knopen 1100, 1101 en 1102. Knoop 1100 ligt zowel in het beheersgebied van Rijn en IJssel als in dat van Regge en Dinkel, knoop 1101 en 1102 liggen in het beheersgebied van Regge en Dinkel. Alle drie de Twentekanaal knopen zijn besproken in Hoofdstuk 17, Regge en Dinkel. De ligging van de knopen rond het in het model en de bijhorende capaciteiten zijn weergegeven in Figuur 20-5. Figuur 20-6 geeft de werkelijke ligging van het open water van het Distributiemodel Netwerk in het gebied weer.



Figuur 20-5 Schematisatie knopen met een relatie tot de districten in het gebied van Rijn en IJssel in het distributiemodel

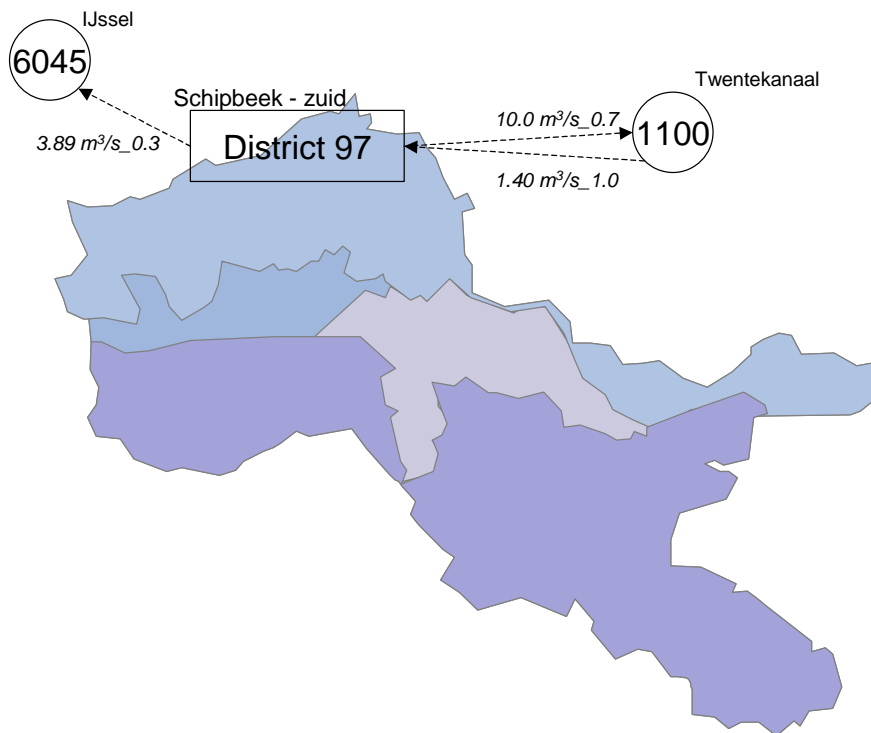


Figuur 20-6 Werkelijke ligging open water Distributiemodel Netwerk in het gebied van Rijn en IJssel

20.4 District 97: Schipbeek-zuid

20.4.1 Schematisering

District 97 is de schematisatie van de stroomgebieden Dortherbeek, Schipbeek en Dommerbeek in regio Noord. Het district voert af naar de IJssel onder vrij verval of met een gemaal, afhankelijk van de waterstand op de IJssel. Verder wordt er via een enkele overlaat water afgelaten naar het Twentekanaal. Vanuit het Twentekanaal wordt ook water ingelaten. Er zijn geen meetgegevens beschikbaar van de afvoeren en inlaten.



Figuur 20-7 Kenmerken van de aan- en afvoer naar en van district 97

20.4.2 Onderbouwing verdeelsleutels

In Figuur 20-7 zijn de verdeelsleutels van district 97 weergegeven. Deze verdeelsleutels gelden voor de situatie dat de afvoer naar de IJssel plaats vindt via een gemaal. Dit is bij een waterstand op de IJssel hoger dan NAP +5.0 m. De capaciteit is de capaciteit van dit gemaal, maar is waarschijnlijk iets onderschat ten opzichte van de werkelijke capaciteit. De afvoer op de IJssel vanuit stroomgebied Schipbeek is namelijk niet bekend en dus ook niet opgeteld bij de totale capaciteit. De verdeelsleutel bepaald aan de hand van de verhoudingen tussen de maximale capaciteiten.

Bij een waterstand op de IJssel lager dan NAP +5.0 m is de maximale afvoer capaciteit naar de IJssel afhankelijk van het verval. Het meeste water wordt geloosd op de IJssel. De verdeelsleutels staan in Tabel 20-6.

Schipbeek – zuid	capaciteit (m ³ /s)	Verdeelsleutels	
Waterstand IJssel > NAP+ 5.0 m	1.40	EXT	1100 1.00
	10.0	DIS	1100 0.70
	3.89		6045 0.30
Waterstand IJssel < NAP+ 5.0 m	1.40	EXT	1100 1.00
	10.0	DIS	1100 0.20
	999.9		6045 0.80

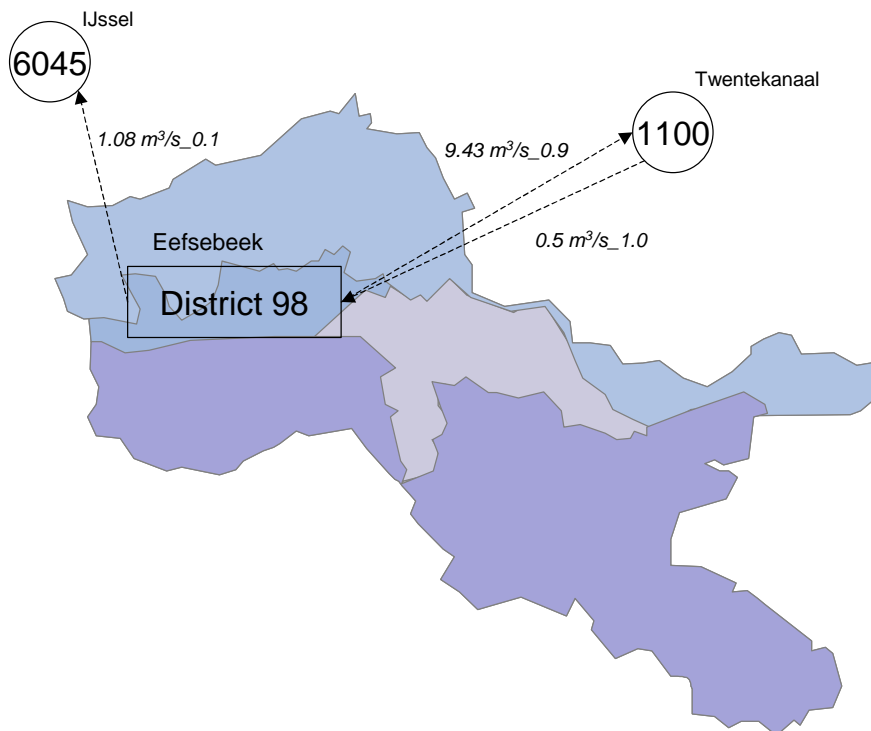
Tabel 20-6 De verdeelsleutels van Schipbeek – zuid

Als de waterstand op de IJssel hoger is dan NAP+5.0 m wordt 70% van het water afgevoerd (via de overstort) naar de Twentekanal en 30% naar de IJssel. De verdeelsleutels zijn afgeleid van de verhouding van de capaciteiten. Bij een IJsselveil lager dan NAP +5.0 m wordt 20% van het water geloosd op het Twentekanaal, 80% loost onder vrij verval op de IJssel. Deze verdeelsleutels zijn niet opgenomen in het distributiemodel, omdat daar de situatie met hoge IJsselwaterstanden is geschematiseerd.

20.5 District 98: Eefsebeek

20.5.1 Schematisering

District 98 is de schematisatie van de stroomgebieden Eefsebeek en Oude Eefsebeek. Het district voert af naar de IJssel onder vrij verval of met een gemaal Oude Eefsebeek afhankelijk van de waterstand op de IJssel. Verder wordt er via een overstort water afgelaten naar het Twentekanaal. Vanuit het Twentekanaal wordt ook water ingelaten bij inlaat Herkel. Alleen van het gemaal Oude Eefsebeek zijn meetgegevens beschikbaar van 1993 tot en met 1998. Dit is niet voldoende om de meetgegevens te gebruiken voor het bepalen van de verdeelsleutels.

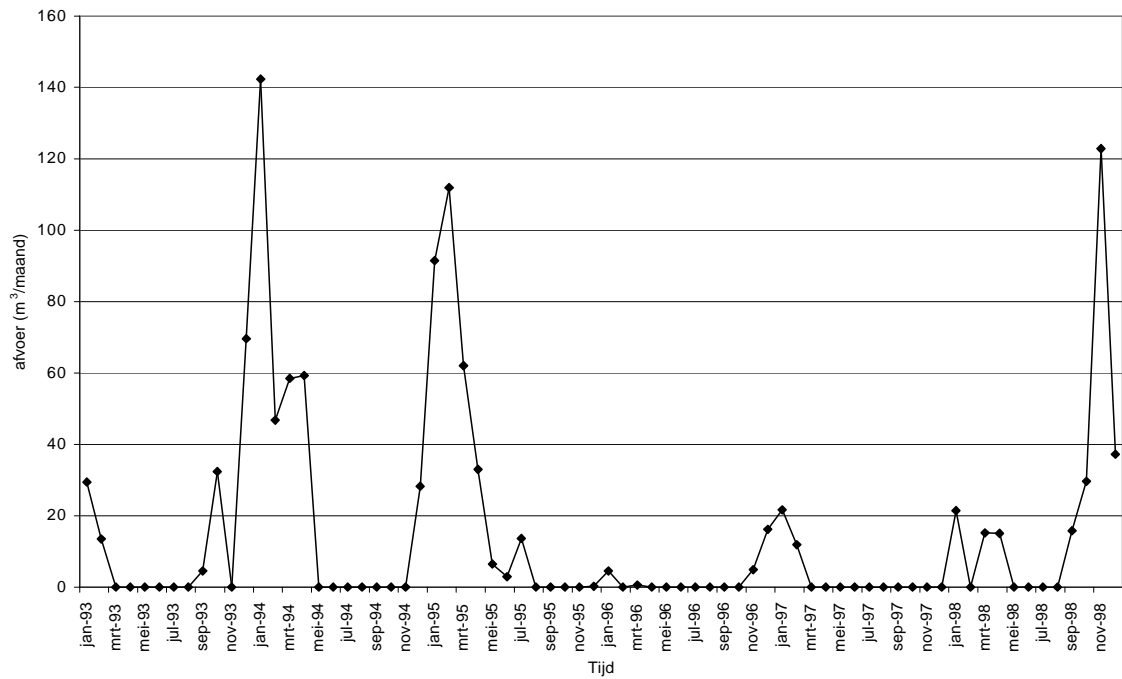


Figuur 20-8 Kenmerken van de af- en aanvoer van en naar district 98

20.5.2 Onderbouwing verdeelsleutels

In Figuur 20-9 is de afvoer van gemaal de Oude Eefsebeek weergegeven. Er wordt alleen water afgelaten in de winterperioden (met uitzondering van 1995). In 1994 en 1995 wordt het meeste water uitgelaten en in 1996 het minst.

De verdeelsleutels van district 98 zijn gebaseerd op de capaciteiten van de kunstwerken. Bij een lage waterstand op de IJssel wordt het meeste water geloosd op de IJssel. Bij een hoge waterstand op de IJssel wordt het water ook geloosd op het Twentekanaal. De verdeelsleutels staan in Tabel 20-7. In het distributiemodel is de situatie met hoge IJsselwaterstanden geschematiseerd.



Figuur 20-9 De afvoer van gemaal de Oude Eefsebeek naar de IJssel

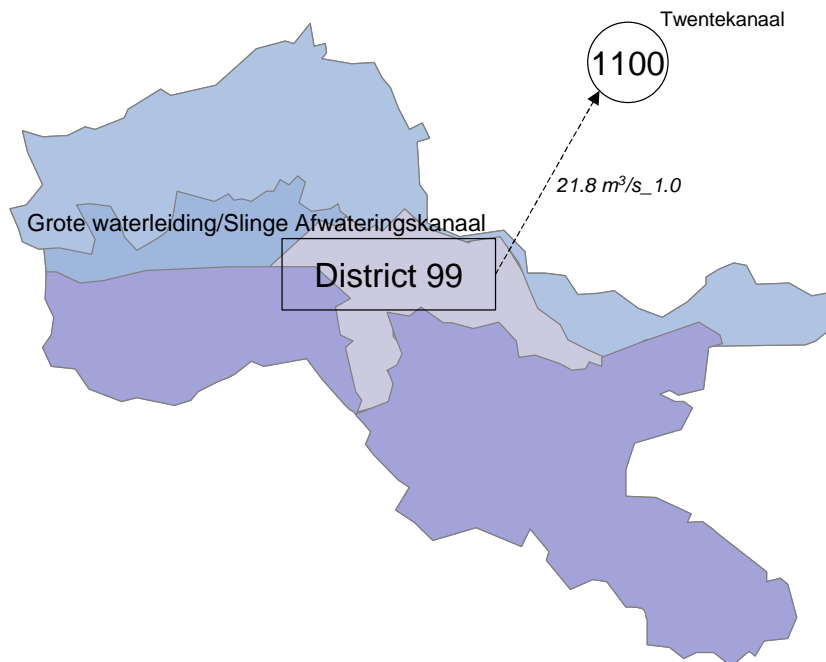
Eefsebeek	capaciteit (m ³ /s)	Verdeelsleutels	
Waterstand IJssel > NAP+4.7 m	0.5	EXT	1100 1.00
	9.42	DIS	1100 0.90
	1.08		6045 0.10
Waterstand IJssel < NAP+4.7 m	0.5	EXT	1100 1.00
	9.42	DIS	1100 0.20
	999.9		6045 0.80

Tabel 20-7 De verdeelsleutels van de Eefsebeek

20.6 District 99: Grote Waterleiding/Slinge Afwateringskanaal

20.6.1 Schematisering

District 99 is de schematisatie van de stroomgebieden Grote Waterleiding en Slinge/Afwateringskanaal. Er wordt geen water het gebied ingelaten, de watertoevoer is volledig afhankelijk van de neerslag. Er wordt wel water afgevoerd naar het Twentekanaal.



Figuur 20-10 Kenmerken van de aan- en afvoer van district 99

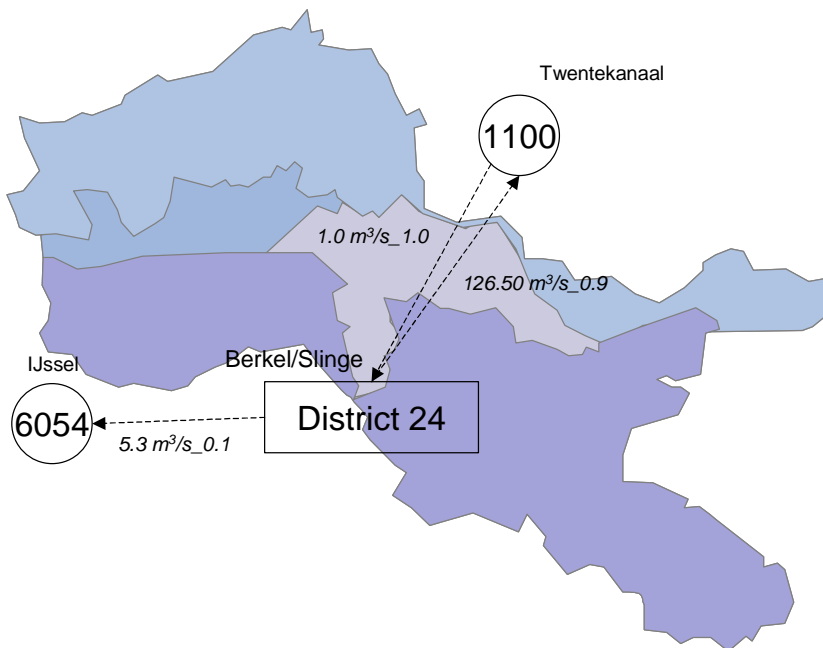
20.6.2 Onderbouwing verdeelsleutels

Er wordt geen water ingelaten in disitric 99 en er wordt enkel water afgevoerd richting het Twentekanaal, waarvoor de verdeelsleutel dus 1.0 is. De capaciteit van de uitlaat is de som van de capaciteiten van de aflaatwerken naar het Twentekanaal.

20.7 District 24: Berkel/Slinge

20.7.1 Schematisering

District 24 is de schematisatie van de stroomgebieden Polbeek, Berkel in Zutphen en de Berkel/Slinge. Het gebied watert af naar de IJssel, afhankelijk van het peil op de IJssel onder vrij verval of via gemaal Helbergen. Verder wordt afgevoerd richting het Twentekanaal. Dit gebeurt bij de verdeelpunten. Het gaat hier om de overlaten Schipbeek, Bolksbeek en Berkel. Er wordt bij Lochem ook water ingelaten vanuit het Twentekanaal.



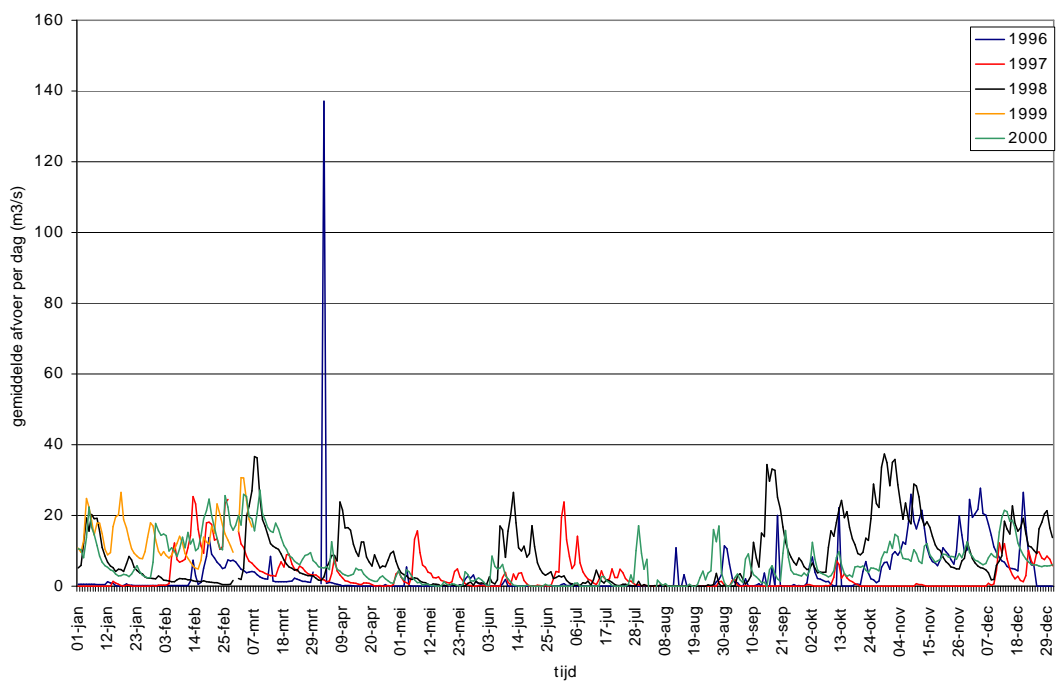
Figuur 20-11 Kenmerken van de aan- en afvoer naar en van district 24

20.7.2 Onderbouwing verdeelsleutels

De afwatering naar de IJssel is afhankelijk van de waterstand op de IJssel. Bij een lage waterstand op de IJssel wordt het water vrij geloosd, bij een hoge waterstand op de IJssel wordt het water uitgemalen bij gemaal Helbergen. Er wordt water ingelaten vanuit het Twentekanaal, waarnaar ook afgevoerd wordt. De overlaten die uitkomen op het Twentekanaal hebben een hoge capaciteit.

In Figuur 20-12 wordt de afwatering vanuit de Berkel naar het Twentekanaal weergegeven. Hier is te zien dat deze afwatering vooral plaats vindt in de winter. Het hoogwater eind 1998 is duidelijk zichtbaar. Verder is een piek zichtbaar in maart. Deze is erg hoog en de verwachting is dat het hier gaat om een fout in de meting. Voor de bepaling van de verdeelsleutels kan geen gebruik worden gemaakt van de meetgegevens. Er zijn immers geen meetgegevens van de inlaat vanuit het Twentekanaal.

De verdeelsleutels bij een hoge waterstand op de IJssel zijn afgeleid van de verhouding van de capaciteiten van de lozingen. Als de waterstand op de IJssel laag is wordt het meeste water van het gebied geloosd naar de IJssel. Een klein deel wordt nog wel geloosd op het Twentekanaal. De verdeelsleutels staan in Tabel 20-8.



Figuur 20-12 De overstort van de Berkel in het Twentekanaal

Berkel	capaciteit (m ³ /s)	Verdeelsleutels	
Waterstand IJssel > NAP+5.5 m	1.0	EXT	1100 1.00
	126.5	DIS	1100 0.90
	5.3		6045 0.10
Waterstand IJssel < NAP+5.5 m	1.0	EXT	1100 1.00
	126.5	DIS	1100 0.20
	999.9		6045 0.80

Tabel 20-8 De verdeelsleutels van Berkel

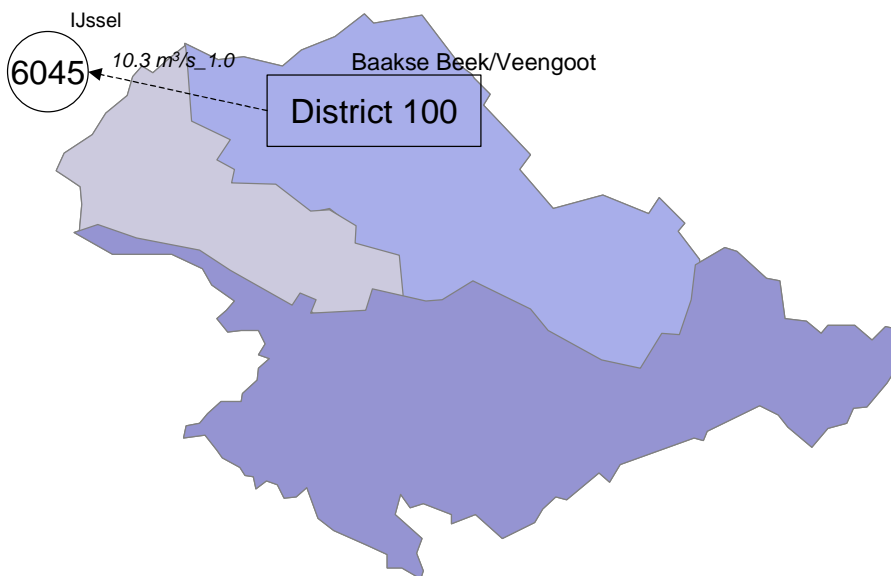
Bij een lage waterstand op de IJssel gaat in verhouding meer water onder vrij verval naar de IJssel dan via de overstort naar het Twentekanaal. De verdeelsleutels bij een hoge waterstand op de IJssel zijn gebaseerd op de onderlinge verhouding van de capaciteiten. In het distributiemodel is de situatie met hoge IJsselwaterstanden geschematiseerd.

20.8 District 100: Baakse Beek/Veengoot

20.8.1 Schematisering

District 100 is de schematisatie van het stroomgebied van de Baakse Beek en de Veengoot. In het gebied wordt geen water ingelaten, voor watertoevoer is het gebied geheel afhankelijk van de neerslag. Er wordt water afgevoerd op knoop 6045 (IJssel). Het water wordt afhankelijk van de waterstand op de IJssel afgevoerd onder vrij verval of uitgemalen bij gemaal Baakse Beek. De capaciteit van de vrije afvoer is niet bekend ($999 \text{ m}^3/\text{s}$), de maximale capaciteit van het gemaal is $5.2 \text{ m}^3/\text{s}$. In het model is de capaciteit op $10.3 \text{ m}^3/\text{s}$ gesteld.

In Figuur 20-13 zijn de kenmerken van district 100 zoals opgenomen in het model weergegeven. Dit is niet volgens opgave van het waterschap. In de situatie waarin wordt bemalen is de capaciteit in werkelijkheid $5.2 \text{ m}^3/\text{s}$, bij vrij verval kan de capaciteit worden geschematiseerd als $999 \text{ m}^3/\text{s}$.



Figuur 20-13: Kenmerken van de afvoer van district 100

20.8.2 Onderbouwing verdeelsleutels

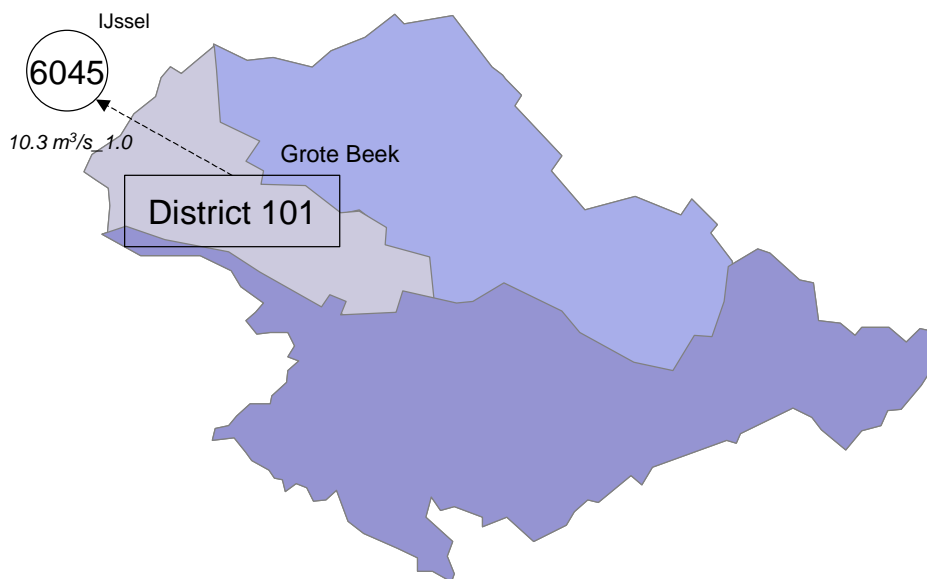
Het district laat geen water in vanuit de rivieren en voert enkel water af naar de IJssel. De verdeelsleutel voor de afvoer is 1.0.

20.9 District 101: Grote Beek

20.9.1 Schematisering

District 101 is de schematisatie van het stroomgebied van de Grote Beek. In het gebied wordt geen water ingelaten, voor watertoevoer is het gebied geheel afhankelijk van de neerslag. Er wordt water afgevoerd op knoop 6045 (IJssel). Of onder vrij verval wordt afgevoerd of door bemaling is afhankelijk van de waterstand op de IJssel. Bemaling geschiedt door gemaal Grote Beek. De maximale capaciteit van het gemaal is $10.3 \text{ m}^3/\text{s}$.

In Figuur 20-14 zijn de kenmerken van district 101 weergegeven, waarbij de waterstand op de IJssel hoger is dan NAP +5.80 m waardoor er bemalen wordt. Bij een waterstand op de IJssel lager dan NAP+5.80 m is de capaciteit gesteld op $999 \text{ m}^3/\text{s}$.



Figuur 20-14 Kenmerken van de afvoer van district 101

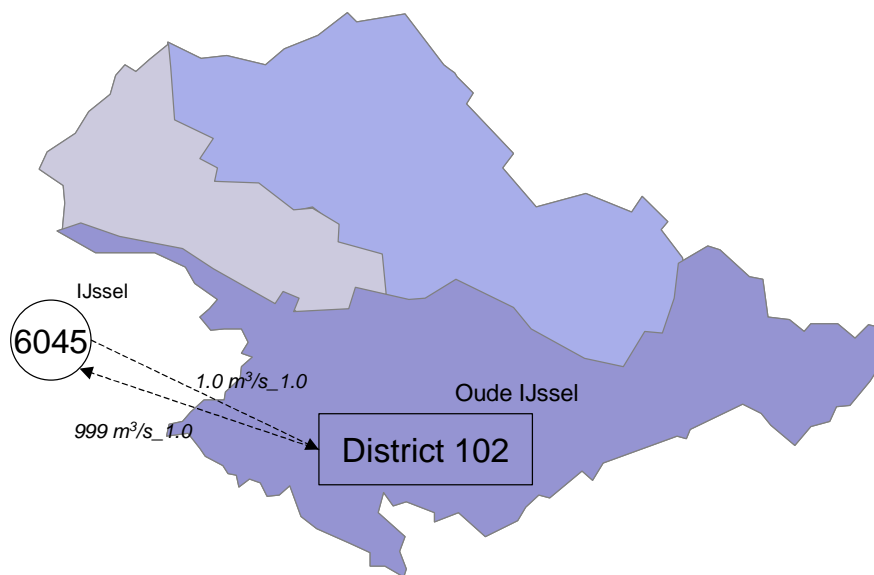
20.9.2 Onderbouwing verdeelsleutels

De capaciteit is de capaciteit van het gemaal dat loost op de IJssel. Verder zijn er geen tijdreeksen beschikbaar. Het district laat geen water in vanuit de rivieren en voert enkel af naar de IJssel. De verdeelsleutel voor de afvoer is dus 1.0.

20.10 District 102: Oude IJssel

20.10.1 Schematisering

District 102 is de schematisatie van het stroomgebied van de Oude IJssel. Voor de aanvoer van water is het gebied afhankelijk van neerslag en de doorvoer uit Duitsland. Ter compensatie van schutverlies wordt water ingelaten uit de IJssel, dit gebeurt met een maximale capaciteit van $1 \text{ m}^3/\text{s}$. Het water uit het gebied wordt vrij afgelaten of uitgemalen. De capaciteit van het uitlaatgemaal bij Doesburg is $1 \text{ m}^3/\text{s}$. In Figuur 20-15 zijn de kenmerken van de aan- en afvoer van district 102 weergegeven.



Figuur 20-15 Kenmerken van de aan- en afvoer naar en van district 102

20.10.2 Onderbouwing verdeelsleutels

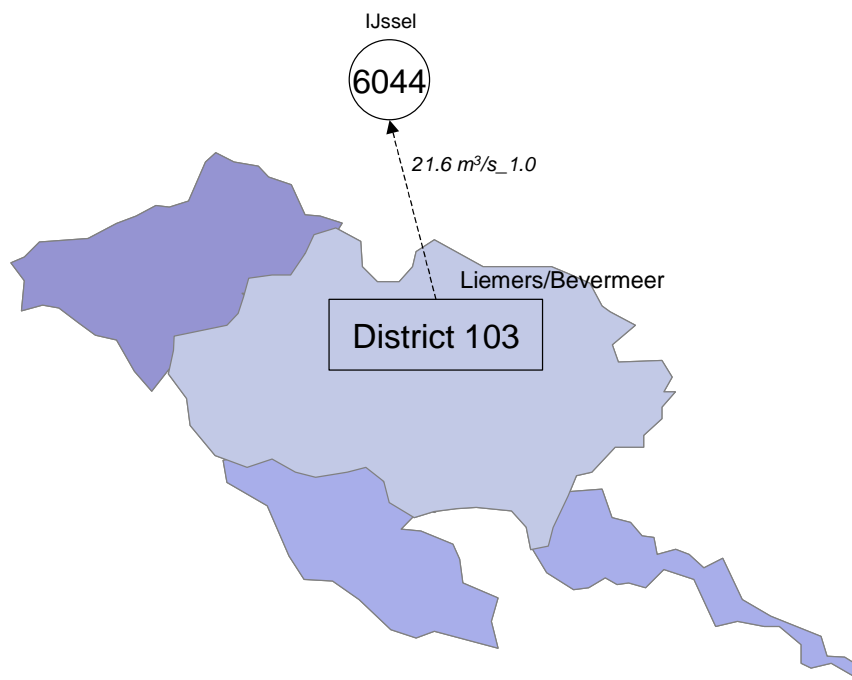
De capaciteit van de aanvoer is een vastgesteld maximum. De afvoercapaciteit is op $999 \text{ m}^3/\text{s}$ gesteld, omdat de maximale afvoer onder vrij verval niet bekend is en omdat er geen onderscheid in afvoer op de IJssel is gemaakt naar waterstand. Er wordt enkel water ingelaten vanuit de IJssel en afgevoerd naar de IJssel. De verdeelsleutels zijn dan ook 1.0.

20.11 District 103: Liemers/Bevermeer

20.11.1 Schematisering

District 103 is de schematisatie van de stroomgebieden Liemers en Bevermeer. Er wordt door het gebied geen water onttrokken aan de rivieren. Het gebied is voor wateraanvoer afhankelijk van de neerslag. De afvoer van het gebied vindt plaats op knoop 6044 (IJssel) met de gemalen Liemers en Bevermeer. Het gebied Liemers loost vrij op de IJssel tot een waterstand op de IJssel van NAP+7.50 m. Het gebied Bevermeer loost vrij op de IJssel tot een waterstand van NAP+7.80 m en NAP+7.90 m. Bij vrioje lozing is de capaciteit 999 m³/s. Als de gemalen worden ingeschakeld, varieert de capaciteit van 11 m³/s tot maximaal 21.6 m³/s.

In Figuur 20-16 zijn de kenmerken van de afvoer van district 103 weergegeven. De capaciteit in deze figuur is gebaseerd op de maximale capaciteit van beide gemalen.



Figuur 20-16 Kenmerken van de afvoer van district 103

20.11.2 Onderbouwing verdeelsleutels

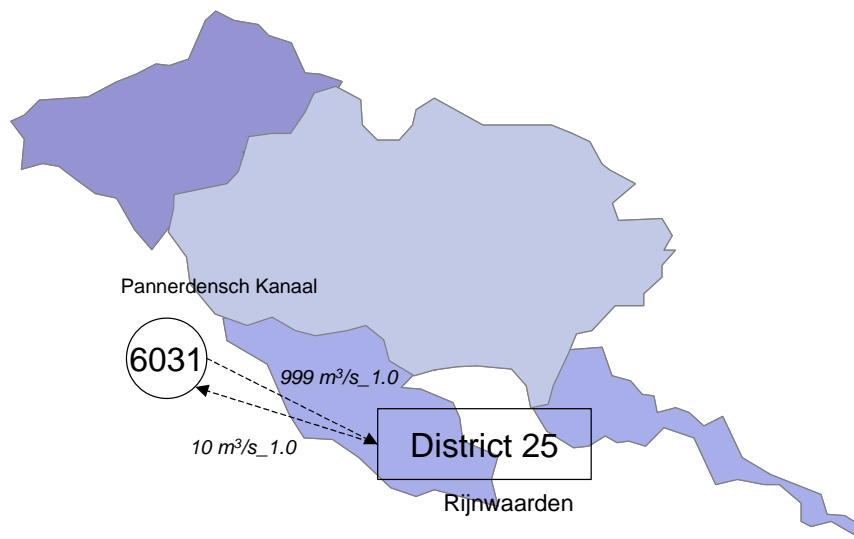
De capaciteit is bepaald aan de beschikbare capaciteiten van de gemalen. Er zijn verder geen meetseries beschikbaar. Er wordt alleen water afgevoerd naar de IJssel, de verdeelsleutel is dus 1.0.

20.12 District 25: Rijnwaarden

20.12.1 Schematisering

District 25 is de schematisatie van het gebied Rijnwaarden. District 25 onttrekt water aan en voert af naar het Pannerdensch Kanaal. De onttrekking is in de vorm van een inlaat onder vrij verval. De manier van afvoer is afhankelijk van de waterstand op het Pannerdensch Kanaal. Bij een waterstand lager dan NAP+11.00 m wordt het water vrij uitgelaten. Bij een hogere waterstand gaan de schuiven dicht en wordt het water uitgemalen.

In Figuur 20-17 zijn de kenmerken van het district Rijnwaarden weergegeven. Als afvoercapaciteit is de capaciteit weergegeven van het gemaal. Bij vrije lozing is deze capaciteit groter en gesteld op $999 \text{ m}^3/\text{s}$.



Figuur 20-17 Kenmerken van de aan- en afvoer naar en uit district 25

20.12.2 Onderbouwing verdeelsleutels

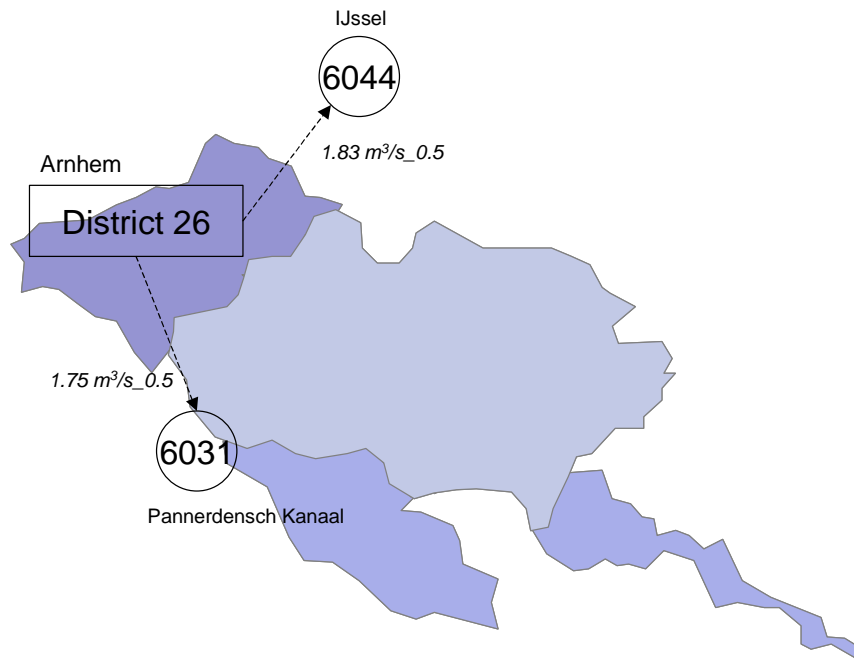
Door de open verbinding tussen het Pannerdensch Kanaal en district 25 heeft de inlaat een capaciteit van $999 \text{ m}^3/\text{s}$. De afvoer onder vrij verval heeft ook een capaciteit van $999 \text{ m}^3/\text{s}$, de capaciteit van afvoer met het gemaal is $10 \text{ m}^3/\text{s}$. Waterinlaat en afvoer vindt plaats op één knoep. De verdeelsleutels voor in- en uitlaat zijn dus beide 1.0.

20.13 District 26: Arnhem

20.13.1 Schematisering

District 26 is de schematisatie van het gebied rond Arnhem, Velp en Rhenen. De westgrens van het district ligt langs Arnhem. In dit district wordt geen water ingelaten. Voor waterinlaat is het gebied afhankelijk van neerslag en kwel. Er wordt wel water afgevoerd naar knoop 6031 (de Nederrijn via Pannerdensch Kanaal) en knoop 6044 (de IJssel). Het water wordt naar de Nederrijn afgevoerd met een maximale capaciteit van $1.75 \text{ m}^3/\text{s}$ en naar de IJssel met een maximale capaciteit van $1.83 \text{ m}^3/\text{s}$.

In Figuur 20-18 zijn de kenmerken van district 26 weergegeven,



Figuur 20-18 Kenmerken van de afvoer van district 26

20.13.2 Onderbouwing verdeelsleutels

Voor de capaciteiten is gebruik gemaakt van de maximale capaciteiten van de gemalen in het gebied. Er zijn geen meetgegevens beschikbaar. De verdeelsleutels zijn gebaseerd op de verhouding van de capaciteiten en is voor beide 0.5.

21 Regge en Dinkel

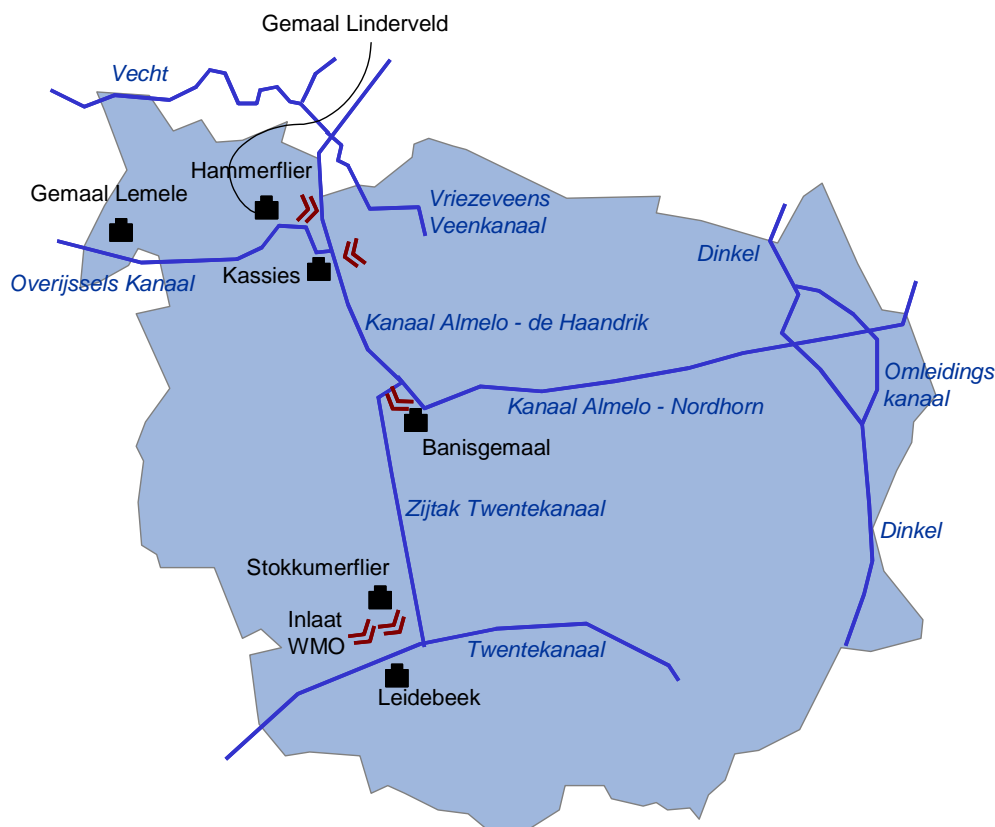
21.1 Inleiding

Het beschouwde gebied betreft het beheersgebied van Waterschap Regge en Dinkel. Voor Regge en Dinkel worden in de modellering de districten Dinkel, Vecht, Twente – zuid en Twentekanaal onderscheiden.

21.2 Gebiedsbeschrijving

21.2.1 Gebiedsindeling en kunstwerken

In Figuur 21-1 zijn het beheersgebied van Regge en Dinkel en de belangrijkste wateren en kunstwerken in dat gebied weergegeven.



Figuur 21-1 Het gebied Regge en Dinkel en de belangrijkste watergangen en kunstwerken

De kunstwerken en de capaciteiten daarvan gegeven in Tabel 21-1.

Kunstwerk	functie	Max. capaciteit m ³ /s
Banisgemaal	afvoer	10.00
Gemaal Stokkumerflief	afvoer	2.29
Gemaal Kassies	afvoer	0.62
Gemaal Leidebeek	afvoer	0.33
Gemaal Linderveld	afvoer	0.25
inlaat Stokkumerflief	inlaat	0.42
inlaat WMO	inlaat	-
inlaat Banisgemaal	inlaat	0.43
inlaat Hammerflief	inlaat	-
inlaat Vriezeveense Vk.	inlaat	-
inlaat Linderveld	inlaat	0.14
Inlaat Lemele	inlaat	0.08

Tabel 21-1 Belangrijke kunstwerken in Regge en Dinkel

- Het Banisgemaal is een in- en uitlaatsgemaal bij Almelo. Bij driegend hoogwater op het Lateraalkanaal, bij een piekafvoer van de toevoerende beken hoger dan ongeveer 20 tot 30 m³/s, wordt het Banisgemaal gebruikt om het Lateraalkanaal te ontlasten. Het water wordt dan door het gemaal op de zijtak van het Twentekanaal geloosd. Het gemaal heeft een maximale capaciteit van 10 m³/s. In de zomerperiode wordt water vanuit de zijtak via het inlaatwerk in het Banisgemaal van het Twentekanaal in het Lateraalkanaal gelaten. Dit gebeurt met een maximale capaciteit van 0.43 m³/s.
- Stokkumerflief is ook een in- en uitlaatspunt. Het water wordt uitgemalen op het Twentekanaal met een maximale capaciteit van 2.29 m³/s. De inlaat van water gebeurt met een maximale capaciteit van 0.42 m³/s. Er wordt ook water ingelaten vanuit het Twentekanaal via de inlaatpompen van de Waterleidings Maatschappij Overijssel, de capaciteit is niet bekend.
- Inlaatschuif Hammerflief en inlaatschuif Vriezenveense Veenkanaal laten water in vanuit Kanaal Almelo – de Haandrik. De maximale inlaatcapaciteiten zijn onbekend. Het water dat bij Hammerflief wordt ingelaten wordt gebruikt ter compensatie van de grondwateronttrekking door het WMO in Hammerflief. Het niet geïnfiltreerde water wordt via de Regge afgevoerd naar de Overijsselse Vecht.
- Gemaal Linderveld lost water op en onttrekt water aan het Overijssels Kanaal ten westen van Vroomshoop.
- Inlaat Lemele onttrekt water aan het Overijssels Kanaal ten westen van Hankate. Bij deze inlaat staat ook een gemaal Lemele (0.25 m³/s), dit gemaal wordt niet meer gebruikt.
- Gemaal Kassies lost water op het Kanaal Almelo – de Haandrik. Dit gebeurt met een maximale capaciteit van 0.62 m³/s.
- Gemaal Leidebeek lost op het Twentekanaal met een maximale capaciteit van 0.33 m³/s.

Van het gebied rond de Twentekanalen zijn de in- en uitlaat locaties nauwkeurig bekend en opgenomen in het waterakkoord. De in- en uitlaten zijn opgenomen in Tabel 21-2 en Tabel 21-3.

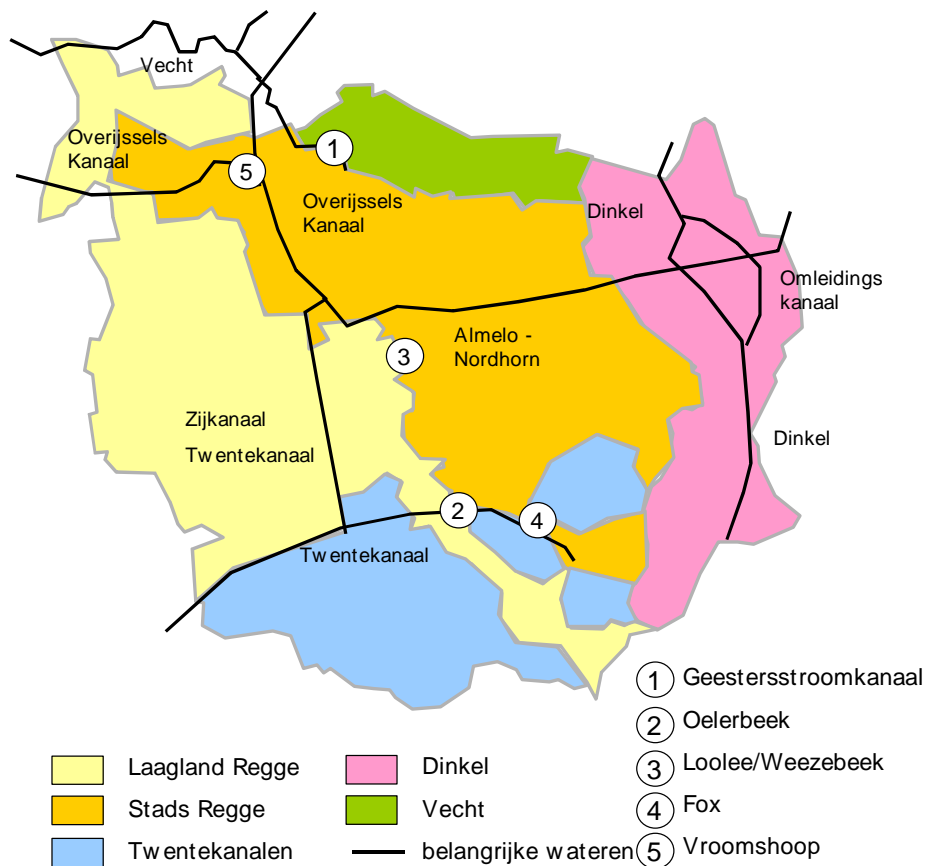
Kunstwerk	max. capaciteit m ³ /s
Heikervliet t.b.v WMO	0.14
Stokkumerflief	0.42
Elsbeekweg	0.45
Banisgemaal	0.43
Bolscherbeek	0.18
Twickelervaart	Onbekend
Woolderbinbeek	Onbekend
Nieuwe Graven	1.5
Totaal	3.12

Tabel 21-2 Inlaten uit het Twentekanaal

Kunstwerk	max. capaciteit m ³ /s
Waterleiding Maserveld	0.19
Gemaal Leidebeek	0.59
Boven Regge	4.36
Poelsbeek	10.16
Stokkumerflief	2.29
Waterleiding Haaksbergerweg	0.38
Bolscherbeek	5.60
Bentelerbeek	0.91
Wienerveldsleiding	1.99
Galgenvelden Waterleiding	0.58
Oude Hagmolenbeek	0.98
J. Banisgemaal	10.00
Waterleiding Exterkottenlanden	0.13
Waterleiding door Scholtenbroek	0.27
Hagmolenbeek	13.29
Oude Hagmolenbeek	0.04
Waterleiding bij de Schutte	0.08
Nieuwe Oelerbeek	6.01
Watergang Oelerbrug	0.16
Zandboersleiding	1.21
Strootbeek	1.15
Usselerstroom	13.85
Koppelleiding	13.51
Totaal	87.73

Tabel 21-3 Afvoerende kunstwerken op het Twentekanaal

Het gebied Regge en Dinkel is door het waterschap in stroomgebieden opgedeeld. Een schematische weergave van de watersystemenkaart is te zien in Figuur 21-2. In de figuur zijn ook de belangrijke verdeelpunten weergegeven.



Figuur 21-2 Schematische weergave van de watersystemen van Regge en Dinkel (bron: Regge en Dinkel)

De indeling in stroomgebieden is gebaseerd op de afvoerrichting van het water. Er zijn vijf stroomgebieden door het waterschap onderscheiden: de Laagland Regge, de Stads Regge, de Dinkel, de Twentekanaal en een klein deel van de Vecht.

Watersysteem Laagland Regge

De laagland Regge beslaat een oppervlak van 39000 ha. Het afgevoerde water stroomt onder vrij verval naar de Regge en via de Regge naar de Overijsselse Vecht. Bij wateroverlast wordt het water van het gebied Boekelerbeek/Rutbeek gedeeltelijk naar het Twentekanaal geleid. Het Overijssels Kanaal (van Vroomshoop naar Zwolle) wordt in de zomer gebruikt voor wateraanvoer en waterdoorvoer naar Salland. Waterverdeling vindt plaats bij verdeelwerk Vroomshoop. De doorvoer naar Zwolle is maximaal 5.7 m³/s, maar komt in de praktijk niet hoger dan 1 tot 3 m³/s.

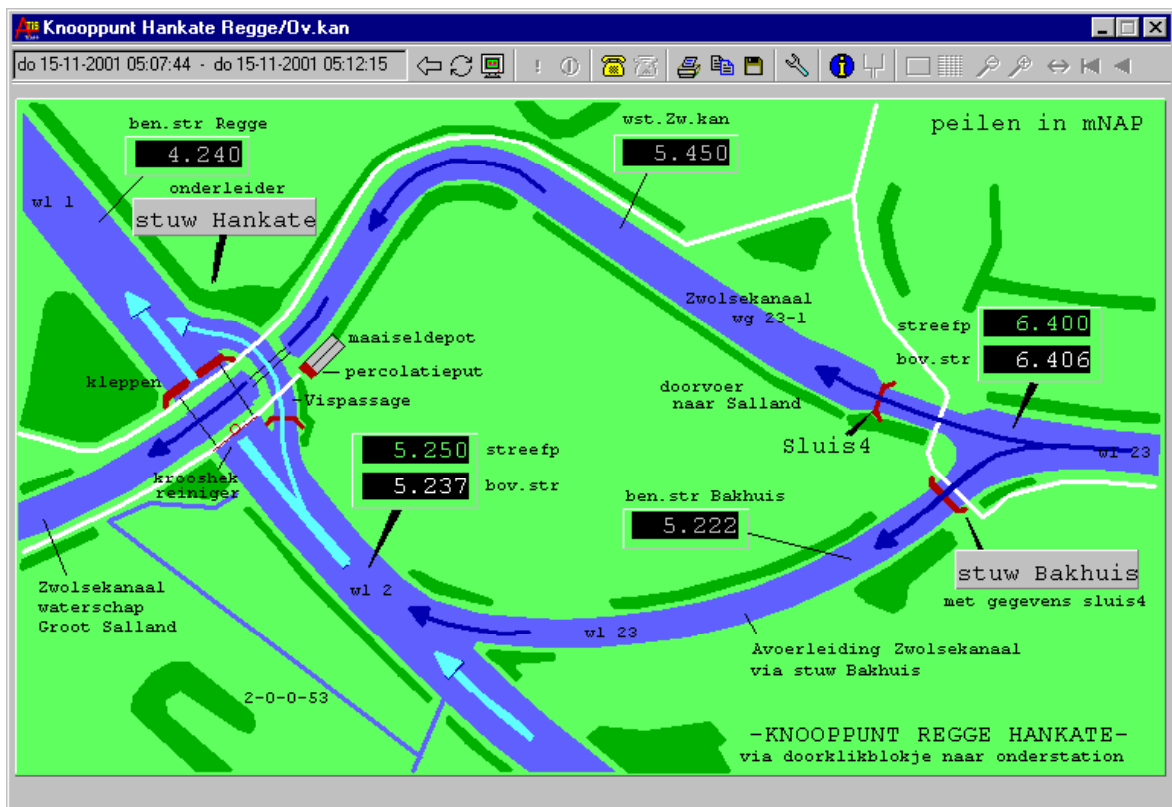
Watersysteem Stads Regge

De Stads Regge beslaat een oppervlak van 43000 ha. Het afgevoerde water gaat via de Beneden Regge naar de Vecht en vervolgens naar het IJsselmeer. In Stads Regge wordt zoveel mogelijk stedelijk water afgevoerd. Op het systeem is in 1998 50 miljoen m³ (1.6 m³/s) effluent van rioolzuiveringsinstallaties afgevoerd.

Bij hogere en piekafvoeren wordt een groot deel van de Stads Regge bij verdeelwerk Vroomshoop en via het verdeelwerk Hankate naar de Regge afgevoerd. Bij het verdeelwerk Vroomshoop komen de Veeneleiding, de in- en uitlaat zijtak kanaal Almelo – de Haandrik, de Linderbeek en het Overijssels Kanaal samen. Het verdeelwerk en inlaatsysteem zijn geautomatiseerd. In normale

omstandigheden wordt het water van de Veeneleiding afgevoerd op de Linderbeek, die weer water afvoert via de Regge naar de Vecht. Als de Veeneleiding een afvoer overschrijdt van $3.0 \text{ m}^3/\text{s}$, dan wordt het meerdere hiervan afgevoerd naar het Overijssels Kanaal. Het inlaatwater uit Kanaal Almelo – de Haandrik komt via een onderleider nu rechtstreeks in het Overijssels Kanaal. Het verdeelpunt Vroomshoop wordt in de zomer ook gebruikt voor waterinlaat. Vanuit het Kanaal Almelo – de Haandrik wordt water ingelaten. Het overgrote deel van dit water wordt doorgevoerd naar Salland, slechts een klein deel wordt gebruikt in het gebied van Regge en Dinkel zelf

Het Overijssels Kanaal komt bij Hankate via een automatische stuw (Bakhuis) uit in de Midden Regge bovenstreams stuw Hankate. Het water van de Midden Regge wordt via een onderleider onder het Overijssels Kanaal door gevoerd. Benedenstreams van de onderleider wordt het peil in de Midden Regge geregeld door een automatische stuw bestaande uit drie kleppen (stuw Hankate). Bij hoogwater in het Overijssels Kanaal, benedenstreams van Sluis4 in het gebied van waterschap Groot Salland, stort water uit het Overijssels Kanaal over in de Beneden Regge [HKV LJN IN WATER 2001]. In Figuur 21-3 is het knooppunt Hankate weergegeven. In principe wordt in de zomerperiode, wanneer bij verdeelwerk Vroomshoop water uit het Kanaal Almelo – de Haandrik wordt ingelaten, het water van het Overijssels Kanaal doorgevoerd via stuw Sluis4 naar Waterschap Groot Salland.



Figuur 21-3 Knooppunt Regge Hankate (bron: Waterschap Regge en Dinkel)

Wateruitwisseling van de Stads Regge naar de Laagland Regge vindt plaats bij verdeelpunt Bornsebeek – Loolee/ Wezebeek.

Watersysteem Dinkel

Het totale stroomgebied van de Dinkel is 60000 ha, hiervan ligt 23000 ha binnen het beheersgebied van Regge en Dinkel, het overige gebied ligt in Duitsland. Vanuit Duitsland komt het water uit de Dinkel Nederland binnen. Het water verlaat Nederland ook weer via de Dinkel,

deze watert uiteindelijk af in de Duitse Vecht. Bij piekafvoeren verdeelt het verdeelwerk bij Beuningen de afvoer van de Boven Dinkel over de Beneden Dinkel en het Omleidingskanaal. Het water uit het Omleidingskanaal komt uiteindelijk weer op de Beneden Dinkel.

Watersysteem Twentekanalen

De Twentekanalen omvatten een gebied van 27 000 ha. Het afgevoerde water wordt via de IJssel naar het IJsselmeer geleid. De Twentekanalen zijn vooral van belang voor wateraanvoer bij droogte. Het water kan vanuit direct vanuit de Twentekanalen of via Kanaal Almelo – de Haandrik worden ingelaten in het Regge gebied.

In zeer droge perioden wordt het water van de Twentekanalen via het Overijssels Kanaal naar de Vecht geleid, om de Vecht op peil te houden. In dit geval wordt extra water ingelaten bij Sluis Aadorp. In Almelo staat het Banisgemaal, deze heeft een maal capaciteit van 10 m³/s. Bij piekafvoer watert dit gemaal af op het Twentekanaal. Er kan ook water ingelaten worden bij het Banisgemaal, deze capaciteit is niet bekend.

Watersysteem Vecht

Een klein deel van de Vecht ligt in het beheersgebied. (3000 ha). Via het nieuwe stroomkanaal wordt 50% van het water uit dit gebied afgevoerd naar het Overijssels Kanaal (Almelo – de Haandrik), de andere 50% wordt afgevoerd via het Vriezeveensche kanaal afgevoerd naar het Overijssels Kanaal. Hier vandaan wordt het water via het Mariënborg - Vechtkanaal afgevoerd op de Vecht. Dit water is ook voor een deel Duits water, in totaal wordt het water van 12000 ha stroomgebied afgevoerd.

21.2.2 Waterbeheer in droge perioden

Als in droge perioden het peil van de Vecht te laag is wordt er water ingelaten vanuit het Kanaal Almelo – de Haandrik. Dit water is afkomstig vanuit de Twentekanalen en is via Sluis Aadorp ingelaten in het Kanaal Almelo – de Haandrik. Buiten deze inlaatperiode stroomt er geen water vanuit het Twentekanaal naar het Kanaal Almelo – de Haandrik.

De inlaten Vroomshoop en Hammervliet – Geerdijk worden alleen 's zomers gebruikt voor het inlaten van water. Het water wordt dan ingelaten vanuit het Kanaal Almelo – de Haandrik.

Verder is er voor de droge perioden een waterakkoord gesloten met Waterschap Groot Salland. Water wordt dan indien mogelijk vanuit het Twentekanaal via Kanaal Almelo – de Haandrik (ook Overijssels Kanaal genoemd) naar Salland doorgevoerd. Het doorvoeren naar Salland kan met een maximale capaciteit van 5 tot 7 m³/s. Deze capaciteit is nog nooit benut, normaal gesproken wordt water doorgevoerd met een maximale capaciteit van 1 tot 3 m³/s.

Vanuit de Dinkel wordt alleen water het gebied ingelaten als er voldoende water in de Dinkel aanwezig is. Het water van de Dinkel dat Nederland uitgaat moet minimaal evenveel zijn als het water dat Nederland inkomt. Hieraan is een minimum gesteld van 0.30 m³/s.

In geval van extreme droogte wordt in het gebied een beregeningsverbod ingesteld.

21.2.3 Waterbeheer in natte perioden

In geval van hoge afvoer veranderen sommige afvoerrichtingen in het gebied. Zo wordt het water van de Dinkel bij piekafvoer verdeeld over de Beneden Dinkel en het Omleidingskanaal bij het verdeelwerk Beuningen.

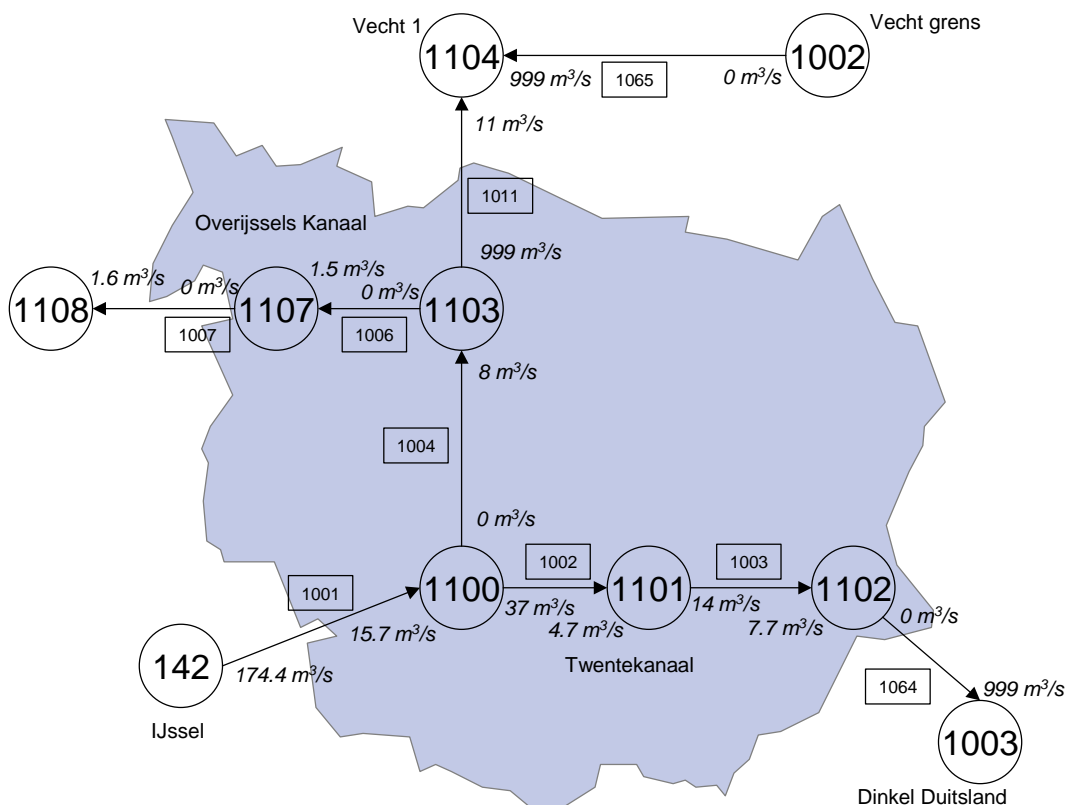
De doorvoer naar Salland die vastgelegd is in het waterakkoord wordt stop gezet in natte perioden.

Tijdens het hoogwater van 1998 zijn er geen echte grote problemen geweest in Regge en Dinkel. Bijna al het water is uiteindelijk in de Vecht terecht gekomen. Het Banisgemaal heeft een paar dagen water uitgemaal.

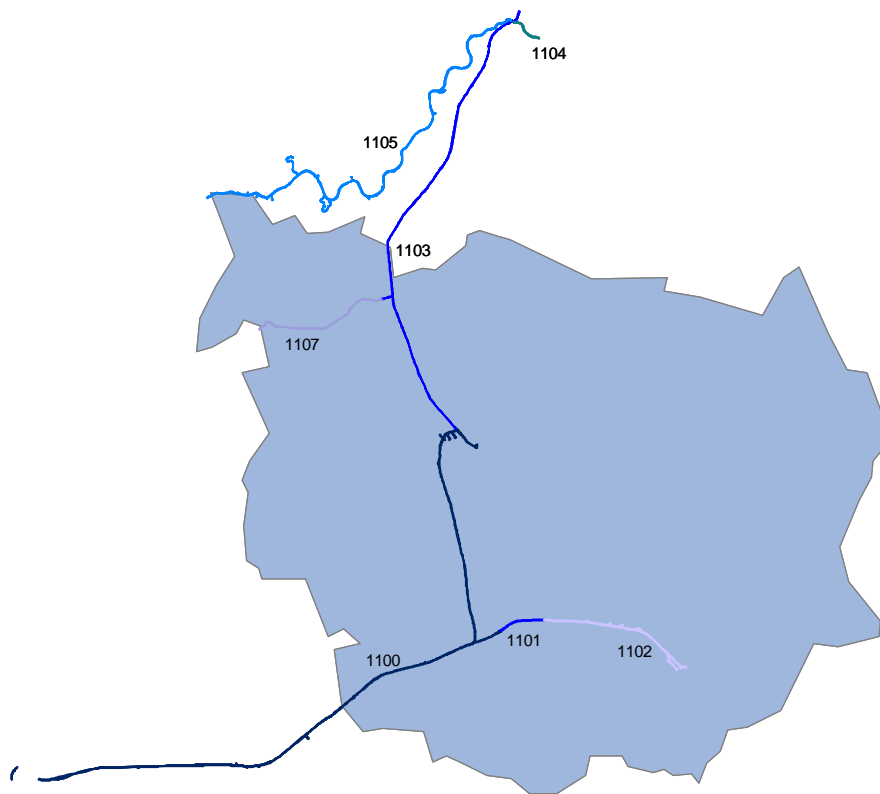
21.3 Distributiemodel netwerk

21.3.1 Schematisering

De in het Distributiemodel Netwerk geschematiseerde wateren in het gebied Regge en Dinkel zijn het Twentekanaal, een deel van het Overijssels Kanaal en een deel van de Vecht. De knopen en takken die deze wateren in het distributiemodel representeren zijn weergegeven in Figuur 21-4. Knoop 1002 is de Vecht in Duitsland, knoop 1003 schematiseert de Dinkel in Duitsland. In Figuur 21-5 is de werkelijke ligging van de knopen in het Distributiemodel Netwerk weergegeven.



Figuur 21-4 De knopen in het gebied van Regge en Dinkel



Figuur 21-5: Werkelijke ligging van de knopen van het Distributiemodel Netwerk

Knoop 1104 is de Vecht, deze is besproken bij Velt en Vecht in hoofdstuk 23. De knopen 1100, 1101 en 1102 schematiseren het Twentekanaal. De knopen 1103, 1107 en 1108 schematiseren (een deel) van het Overijssels Kanaal. Knoop 1108 ligt in het beheersgebied van Groot Salland, deze knoop is besproken bij Groot Salland in hoofdstuk 22.

De knopen representeren het volgende open water:

- 1100 Twenthekanaal, Eefde-Vroomshoop & zijkanaal naar Alemelo
- 1101 Twenthekanaal, Delden-Hengelo
- 1102 Twenthekanaal ten oosten van Hengelo
- 1103 Overijsselsch kanaal, Vecht tot stuw bij Vroomshoop
- 1107 Overijsselsch kan. Vroomshoop - Hancate (monding Regge)

De geschematiseerde kenmerken van de knopen zijn opgenomen in Tabel 21-4.

Knoop	1100	1101	1102	1103	1107
onttrekking	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
fracties	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0
prioriteiten	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0
oppervlak/volume	3.19/6.38	0.53/1.06	0.46/0.92	1.25/2.50	
kwel	-0.6	-0.2	0.0	-0.6	-0.2

Tabel 21-4 Geschematiseerde gegevens van de knopen in het gebied van Regge en Dinkel

De takken representeren de volgende kunstwerken:

- Tak 1001 sluis Eefde
- Tak 1002 sluis Delden
- Tak 1003 sluis Hengelo
- Tak 1004 sluis Aadorp (ook wel sluis Almelo genoemd).

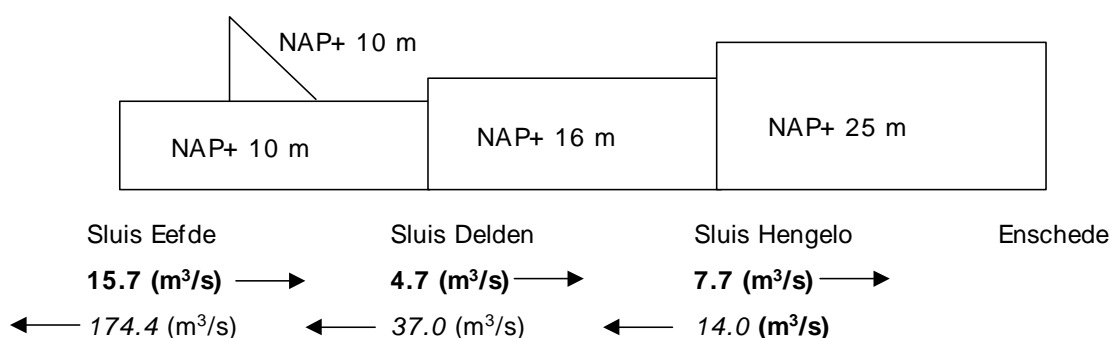
Twentekanaal

De schematisatie van het Twentekanaal is gebaseerd op de informatie van de beheerders van het Twentekanaal: Rijkswaterstaat Directie Oost Nederland. Het Twentekanaal bestaat uit vier kanaalpanden. Dit zijn de panden Eefde – Delden, Delden – Hengelo, Hengelo – Enschede en het Zijkanaal naar Almelo. Sluis Eefde vormt de verbinding tussen de IJssel en het Twentekanaal. Tussen de sluis en de IJssel ligt een 3.3 km lang deel van het kanaal dat in open verbinding staat met de IJssel en daarom geschematiseerd kan worden als onderdeel van de IJssel. Het zijkanaal naar Almelo staat in open verbinding met het pand Eefde – Delden.

In Tabel 21-5 staan de kenmerken van de Twentekanaal. Tussen de kanaalpanden staan kunstwerken. Dit zijn Sluis Eefde, Sluis Delden en Sluis Hengelo. De kanaalpanden en de bijhorende capaciteiten zijn schematisch weergegeven in Figuur 21-6.

Kanaalpand	Kanaalpeil (NAP+m)	Traject (kilometrering)	Breedte (m)	Diepte (m)
Eefde – Delden	10	3.3 – 16.2	60	5
		16.2 – 20.9	55	5
		20.9 – 36.1	51	4
Delden – Hengelo	16	36.1 – 45.2	51	4
Hengelo – Enschede	25	45.2 – 49.0	50	3.65
Zijkanaal naar Almelo	10	0.0 – 14.5	50	3.65

Tabel 21-5 Kenmerken van het Twentekanaal (bron: DON)



15.7 = pompcapaciteit (m³/s)

174.4 = aflaatcapaciteit (m³/s)

Figuur 21-6 De kanaalpanden in het Twentekanaal

Omdat in het gebied van Regge en Dinkel ook aan- en afvoer plaats vindt op de panden tussen Delden en Enschede, is het Twentekanaal geschematiseerd in drie knopen die ieder een

kanaalpand representeren. Het zijkanaal naar Almelo staat in open verbinding met het kanaalpand Eefde – Delden, deze zijn dan ook samen in één knoop geschematiseerd.

Er gaat geen water van het Overijssels Kanaal (Almelo – de Haandrik) naar het Twentekanaal. Vanuit de Vecht wordt water ingelaten naar Overijssels Kanaal 2 bij Vroomshoop. Dit gebeurt met een maximale capaciteit van 1.5 m³/s. In natte perioden wordt het water afgevoerd via het Mariënborg – Vechtkanaal.

21.3.2 Onderbouwing verdeelsleutels

De knopen van het Twentekanaal (1100, 1101 en 1102) kunnen naar alle takken water afvoeren en eraan onttrekken. Het afdelen (van hoog naar laag peil) van het water wordt hier de normale situatie genoemd. Het oppompen gebeurt in droge perioden. In Figuur 21-4 zijn zowel de capaciteiten stroomop- als stroomafwaarts van de knopen gegeven (onttrekking en aanvoer). Deze situaties treden nooit tegelijkertijd op. Bij het inzetten van het distributiemodel moet dus voor één van de twee gekozen worden.

In normale of natte situaties lost knoop 1100 op knoop 142 (IJssel). Het water wordt afgelaten via de sluis bij Eefde. Pand twee laat water uit op pand één. In droge situaties onttrekt knoop 1100 water aan knoop 142. Een deel van het water wordt bij Almelo afgelaten op het Overijssels Kanaal (knoop 1103). De verdeelsleutels voor onttrekken en afvoeren zijn beide 1.0.

In normale of natte situaties lost knoop 1101 op knoop 1100. Het water wordt afgelaten via sluis Delden. Pand drie laat water uit op pand twee. In droge situaties onttrekt knoop 1101 water aan knoop 1100. De verdeelsleutel is 1.0.

In normale of natte situaties lost knoop 1102 op knoop 1101. Het water wordt afgelaten via sluis Hengelo. De verdeelsleutel is 1.0.

Tabel 21-6 geeft de verdeelsleutels van de knopen in het gebied van Regge en Dinkel.

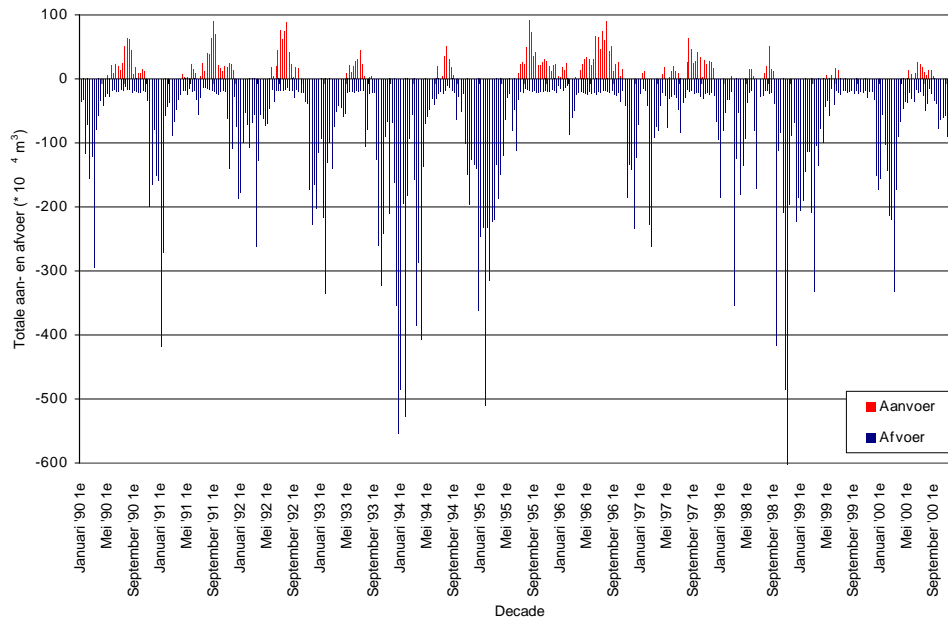
Knoop	1100	1101	1102	1103	1107
EXT	1001 1.0 1002 0.0	1002 1.0 1003 0.0	1003 1.0	1004 0.0 1011 0.0 1064 1.0	1006 1.0
DIS	1001 1.0 1002 0.0 1004 0.0	1002 1.0 1003 0.0	1003 1.0	1006 0.0 1011 1.0	1007 1.0

Tabel 21-6 Verdeelsleutels van knopen in het gebied van Regge en Dinkel

Van de sluizen Eefde, Delden en Hengelo en de Sluis bij Aadorp (Naar Overijssels Kanaal) is meetdata beschikbaar voor de periode van 1990 – 1999/2000. De meetwaarden zijn aangeleverd als daggegevens en omgerekend naar decadewaarden. In Figuur 21-7 tot en met Figuur 21-10 zijn de decadewaarden voor de af- en aanvoer van de sluizen weergegeven. De Sluis bij Aadorp kent alleen afvoer naar het Overijssels Kanaal.

Sluis bij Eefde

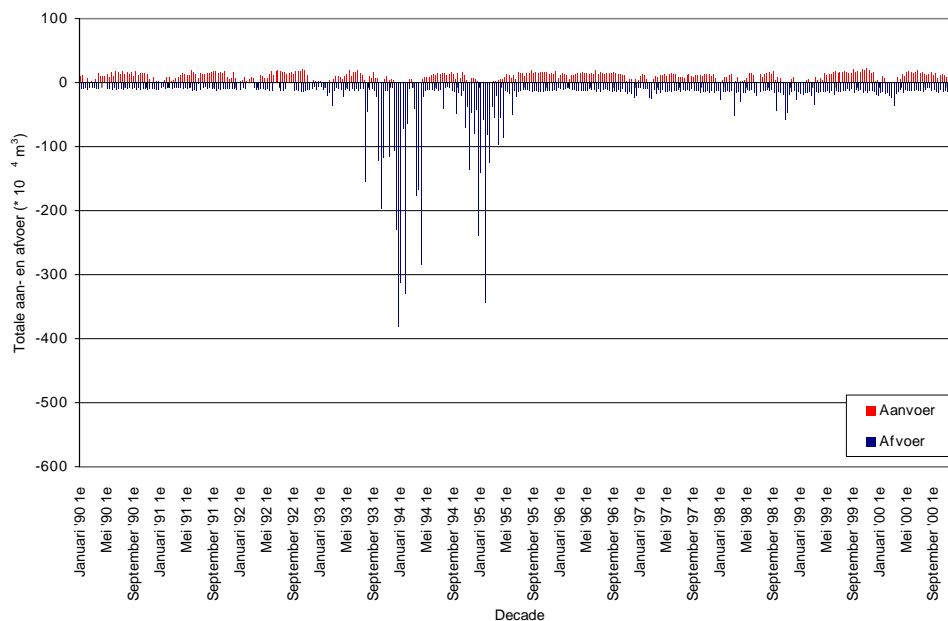
Gemiddelde genomen wordt er vanuit de IJssel water naar het Twentekanaal gepompt in de maanden juni, juli, augustus; de zomermaanden. Het meeste water wordt afgevoerd naar de IJssel in de wintermaanden.



Figuur 21-7 Aan- en afvoerloop van de Sluis bij Eefde voor de periode 1990 tot en met 2000

Sluis bij Delden

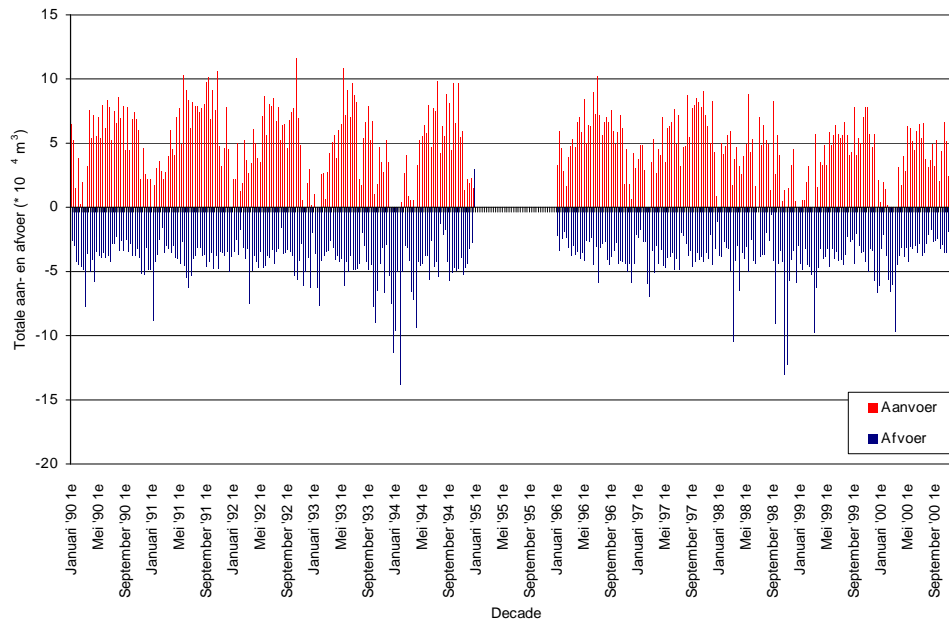
Er is geen duidelijke seizoenstrend zichtbaar bij de afvoer van het water uit pand twee via de Sluis bij Delden. Wel worden de jaren 1993, 1994 en 1995 het meeste water uitgelaten, waarbij de pieken in de winter liggen. De aanvoer bij Sluis Delden vanuit pand één is het grootst in de zomerperioden. In de wintermaanden wordt nauwelijks water opgepompt vanuit pand één.



Figuur 21-8 Aan- en afvoerloop van de Sluis bij Delden voor de periode 1990 tot en met 2000

Sluis bij Hengelo

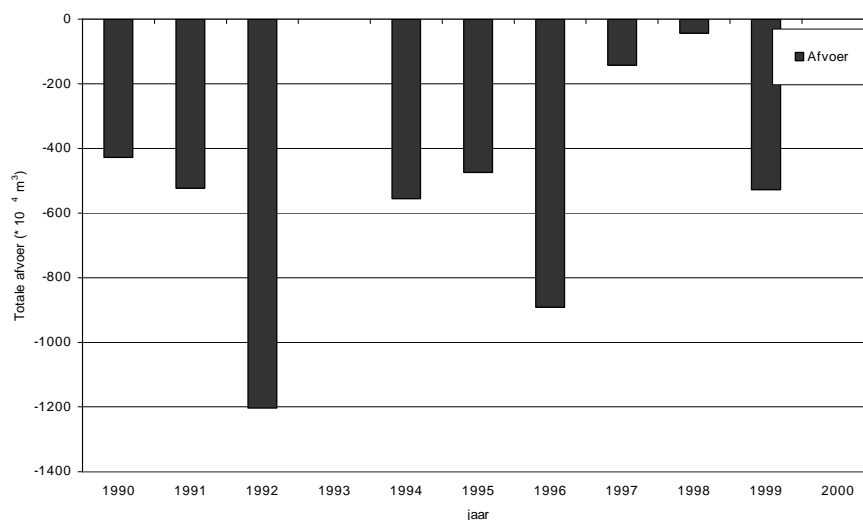
In de wintermaanden wordt het minst water aangevoerd vanuit pand twee. Er is geen zomer aanwijsbaar waarin duidelijk het meeste water wordt ingevoerd in het kanaal. De afvoer van het water naar pand twee is het grootst in de winterperiode, waarbij in 1998 en 1999 het meeste water is afgevoerd.



Figuur 21-9 Aan- en afvoerloop van de Sluis bij Hengelo voor de periode 1990 tot en met 2000

Sluis Aadorp

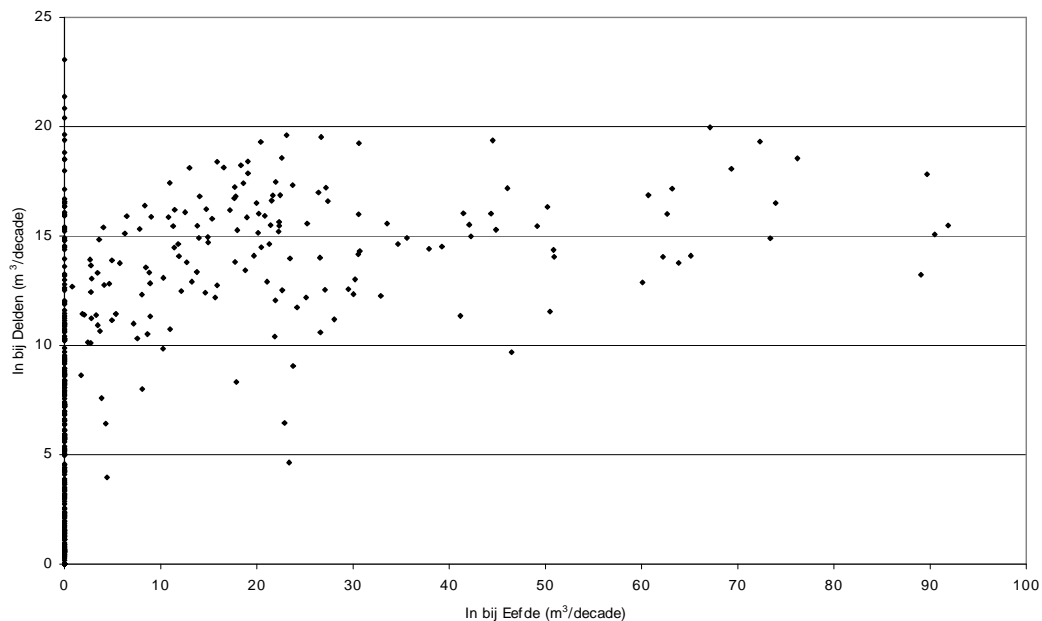
Van Sluis Aadorp zijn alleen jaar afvoergegevens in de richting van het Overijssels Kanaal beschikbaar. Het meeste water is afgevoerd in 1992.



Figuur 21-10 Aan en afvoerloop van de Sluis bij Aadorp (Almelo) voor de periode 1990 tot en met 2000

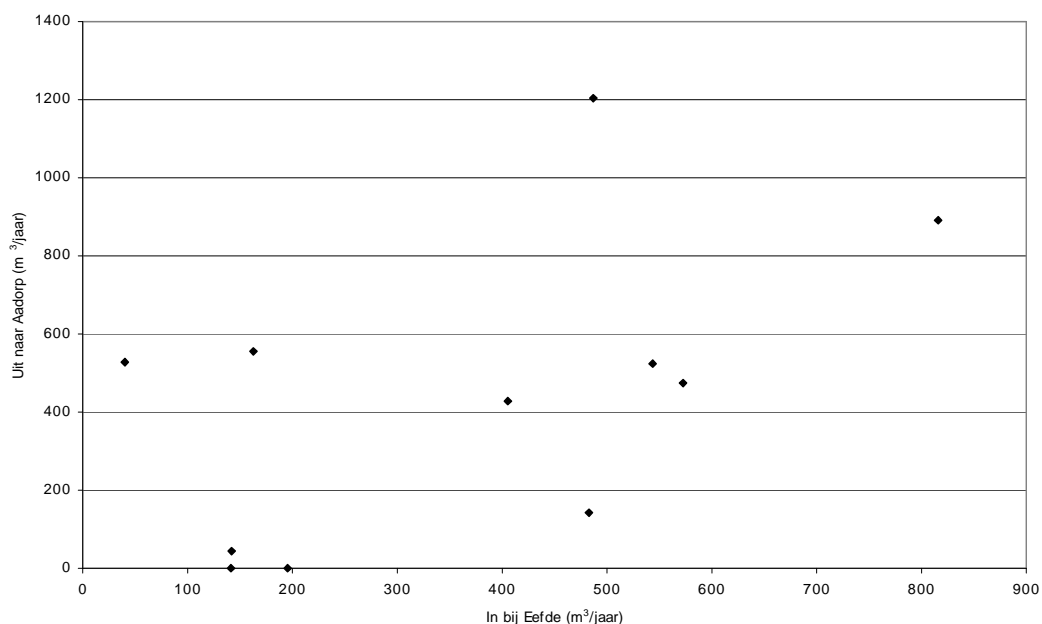
Met bovenstaande gegevens kan het volgende gezegd worden over de aan- en afvoer van de knopen van het Twentekanaal: in de winter wordt water aangevoerd, in de zomer wordt water afgevoerd en verder is er tussen de knopen spraken van doorvoer.

In Figuur 21-11 tot en met Figuur 21-15 worden de relaties tussen de drie panden van het Twentekanaal weergegeven. Aangezien de panden direct met elkaar verbonden zijn, wordt een verband tussen de wateruitwisseling van de panden verwacht.



Figuur 21-11 De relatie tussen de hoeveelheid ingelaten water bij Eefde en bij Delden

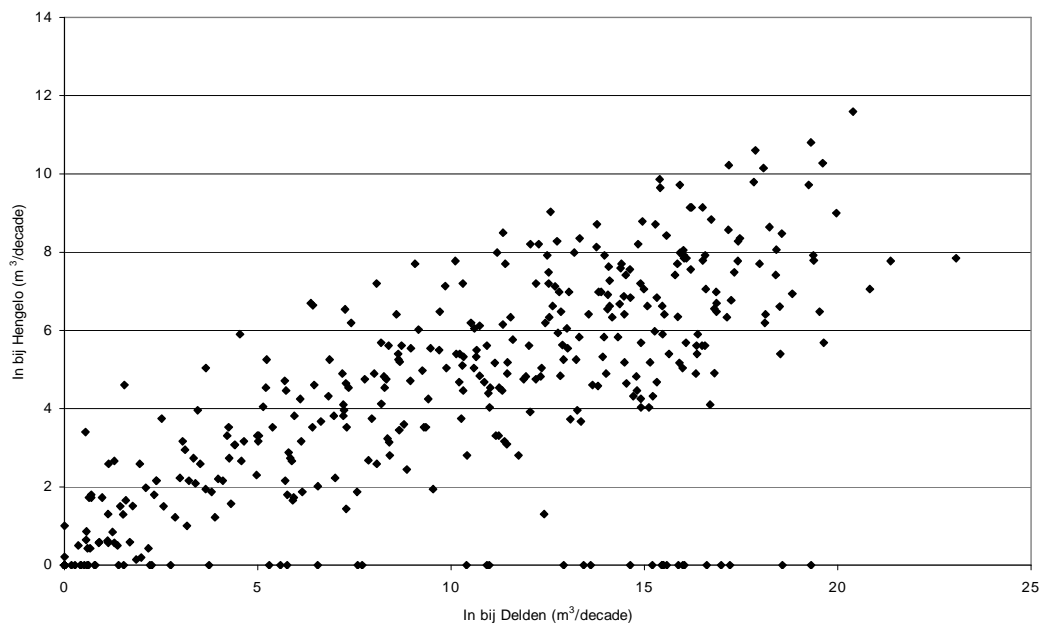
Er is een zwak verband zichtbaar tussen het ingelaten water bij Eefde en het ingelaten water bij Delden.



Figuur 21-12 Relatie tussen de hoeveelheid ingelaten water bij Eefde en het uitgelaten water naar het Overijssels kanaal

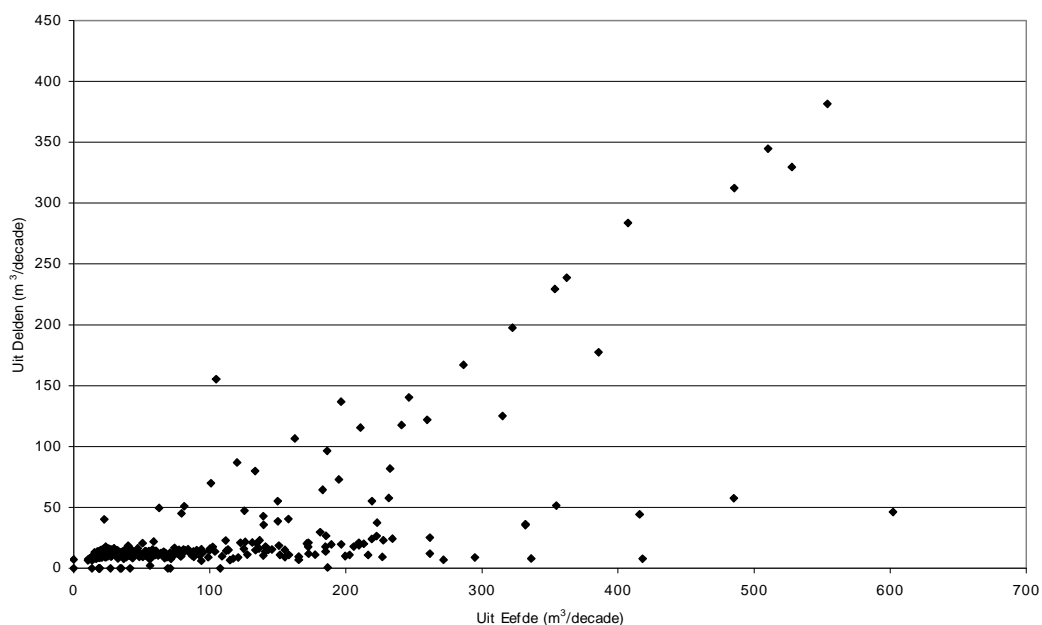
Er is nauwelijks een verband zichtbaar tussen de aanvoer bij Eefde en de afvoer naar het Overijssels Kanaal. Er kan dus niet geconcludeerd worden dat het water bij Eefde wordt ingelaten speciaal voor de doorvoer naar het Twentekanaal. De reden hiervoor is dat er water bij Eefde

wordt ingelaten voor het op peil houden van het kanaalpand één en twee, maar ook voor de doorlaat naar Aadorp. Dit is niet van elkaar te onderscheiden. De verschillen tussen de waarde van een punt op de X en Y-as is het water dat in het gebied is in- of uitgelaten.



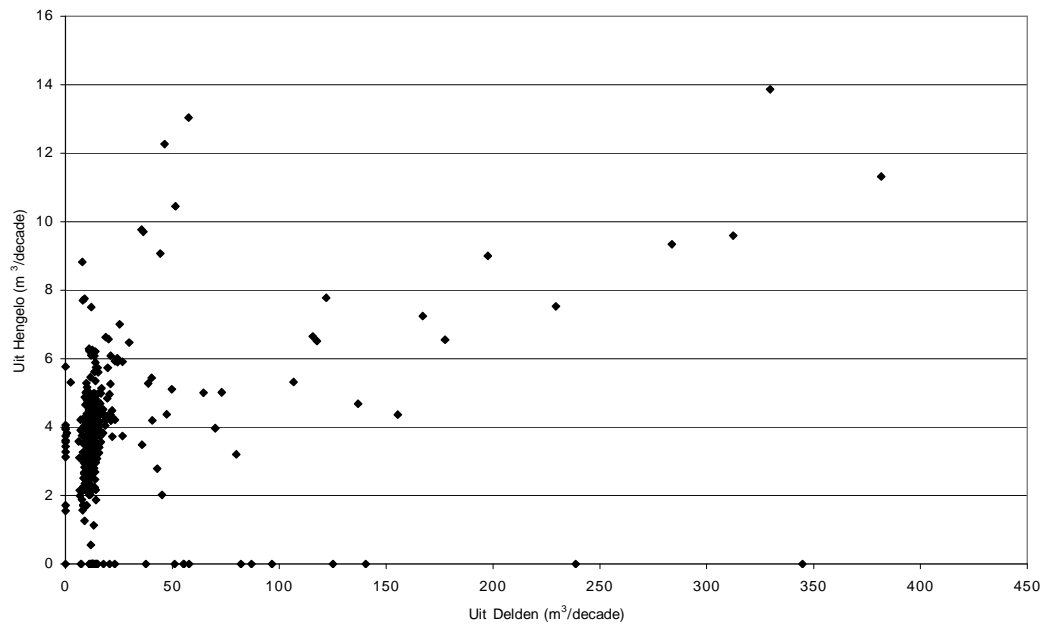
Figuur 21-13 Relatie tussen de hoeveelheid ingelaten water bij Delden en het ingelaten water bij Hengelo

Er is een duidelijke trend zichtbaar tussen de ingelaten hoeveelheid bij Delden en Hengelo. Bij het toenemen van het ingelaten water bij Delden neemt het ingelaten water bij Hengelo ook toe.



Figuur 21-14 Relatie tussen het uitgelaten water bij Eefde en het uitgelaten water bij Delden

Vanaf een afvoer van 50 m³/decade uit Delden is een duidelijke trend zichtbaar tussen het uitgelaten water bij Delden en bij Eefde.



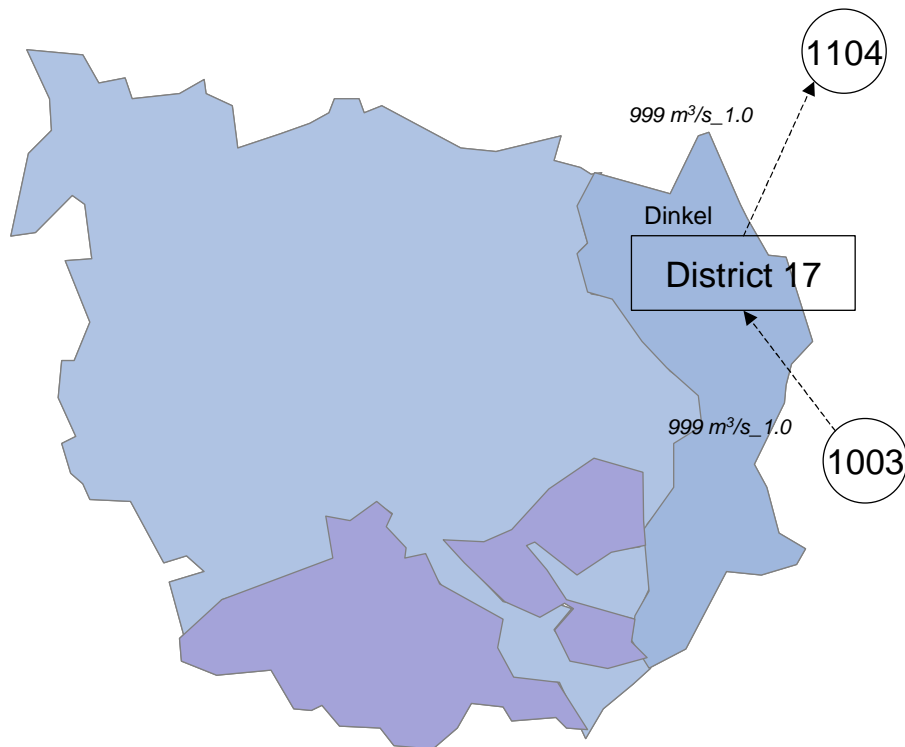
Figuur 21-15 Relatie tussen het uitgelaten water bij Delden en bij Hengelo

Er is een zwak verband zichtbaar tussen de afvoer bij Delden en de afvoer bij Hengelo. De verwachte verbanden tussen de kanaalpanden van het Twentekanaal zijn aangetoond.

21.4 District 17: Dinkel

21.4.1 Schematisering

District 17 is de schematisering van het gebied Dinkel, de grenzen van het district zijn afgeleid aan de hand van de stroomgebiedsgrenzen uit Figuur 21-2. Het gebied Dinkel onttrekt water aan de Dinkel en loost hier ook weer op. De Dinkel zelf is niet als knoop geschematiseerd in het Distributiemodel netwerk. De knopen van belang voor de voor dit district zijn knoop 1104 (de Vecht in Duitsland) en knoop 1003 (de Dinkel in Duitsland).



Figuur 21-16 Kenmerken van de aan- en afvoer naar en van district 17

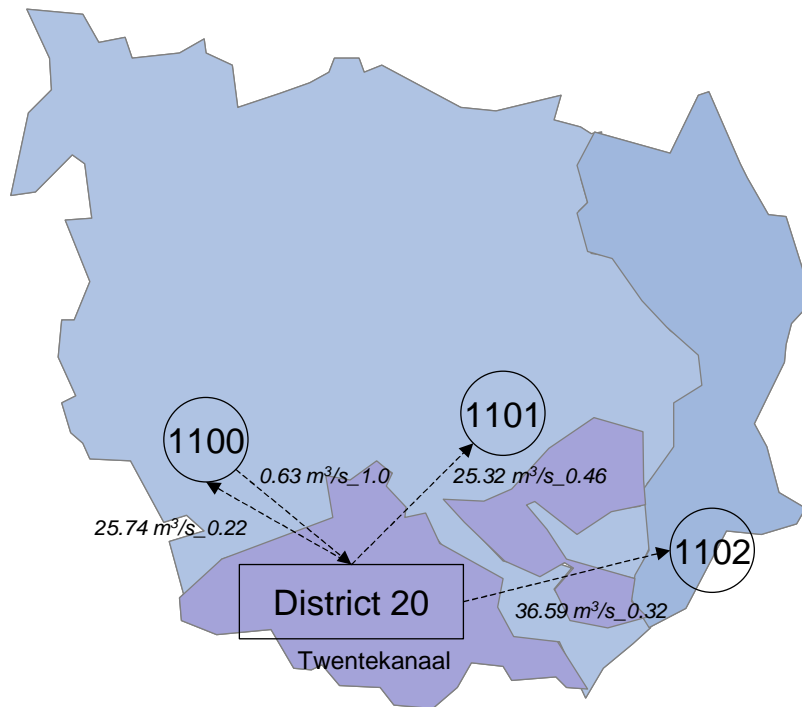
21.4.2 Onderbouwing verdeelsleutels

Het inlaten en afvoeren van het water gaat onder vrij verval. De capaciteiten zijn daarom op oneindig gesteld. De verdeelsleutels zijn 1.0.

21.5 District 20: Twentekanaal

21.5.1 Schematisering

Het district Twentekanaal heeft uitwisseling van water met de knopen van het Twentekanaal. District 20 onttrekt water aan knoop 1100. Het water vanuit district 20 wordt geloosd op knoop 1100, knoop 1101 en knoop 1102.



Figuur 21-17 Kenmerken van de aan- en afvoer naar en van district 20

21.5.2 Onderbouwing verdeelsleutels

Er zijn geen meetgegevens beschikbaar van de kunstwerken die district 20 van water voorzien of het water uit het district afvoeren. De capaciteiten van de takken zijn de som van de maximale capaciteiten van de kunstwerken. De verdeelsleutels zijn bepaald aan de hand van de onderlinge verhouding van de maximale capaciteiten. Door de vele in- en uitlaatpunten in het gebied wordt verwacht dat de verhouding representatief is voor het gebied.

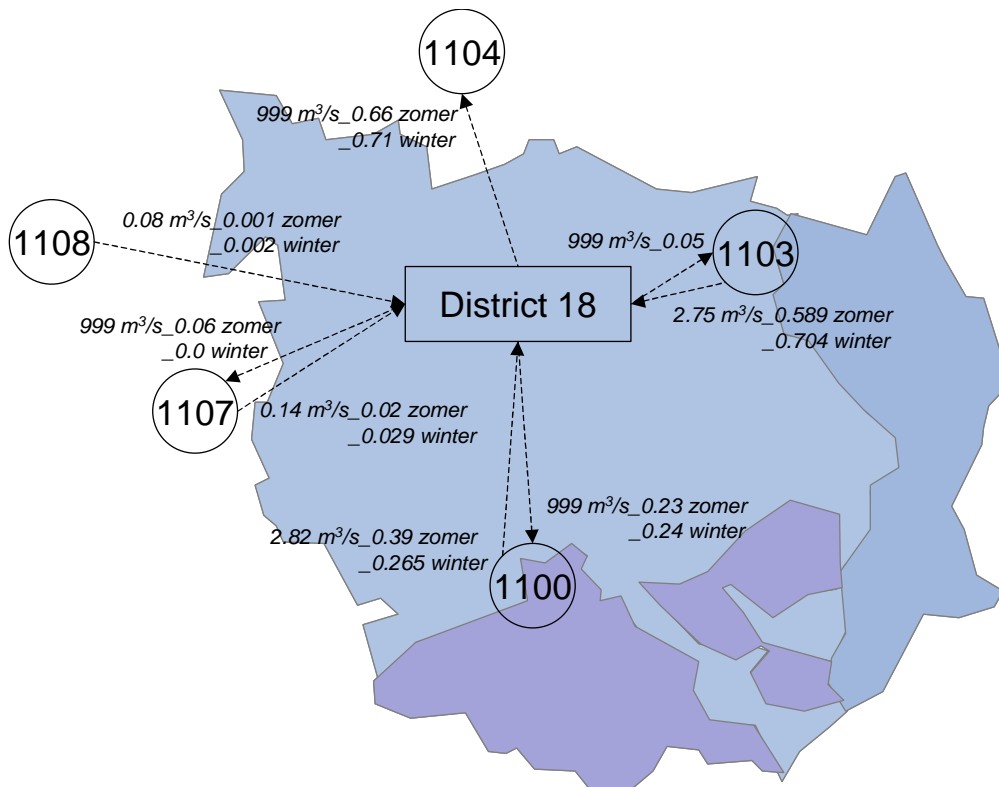
21.6 District 18: Twente-zuid

21.6.1 Schematisering

District 18 wordt aan de noordzijde begrenst door de Overijsselse Vecht. Het omvat ook het stroomgebied Vecht in Regge en Dinkel, doordat dat gebied afwaterd naar het Kanaal Almelo – de Haandrik is het geschematiseerd bij district 18.

In het district Twente – zuid wordt het water vanuit het gebied afgevoerd door de Regge, waarna het bij Archem geloosd wordt op knoop 1104 (Overijsselse Vecht). Verder wordt er water afgevoerd op knoop 1103 (het Kanaal Almelo – de Haandrik), knoop 1107 (het Overijssels Kanaal) en knoop 1100 (Twentekanaal). Er wordt water ingelaten vanuit knoop 1107, 1108 (beide Overijssels Kanaal), 1103 en knoop 1100.

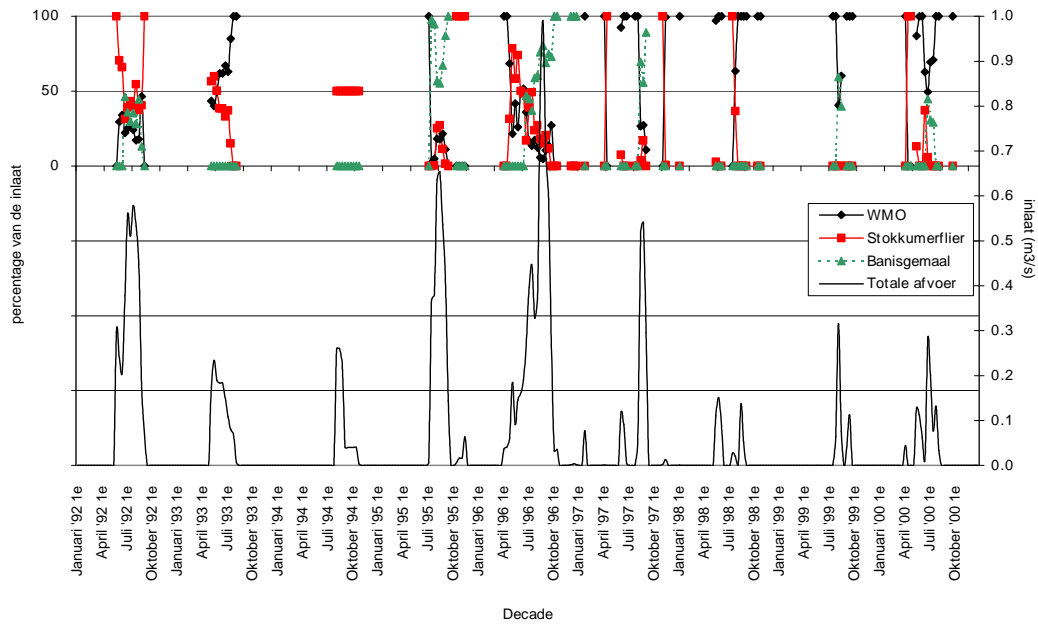
De capaciteiten van de takken en de verdeelsleutels zijn weergegeven in Figuur 21-18. Voor de verdeelsleutels is onderscheid gemaakt tussen het zomer- en het winterhalfjaar, waarbij de winter loopt van november tot en met april.



Figuur 21-18 Kenmerken van de aan- en afvoer naar en van district 18

21.6.2 Onderbouwing verdeelsleutels

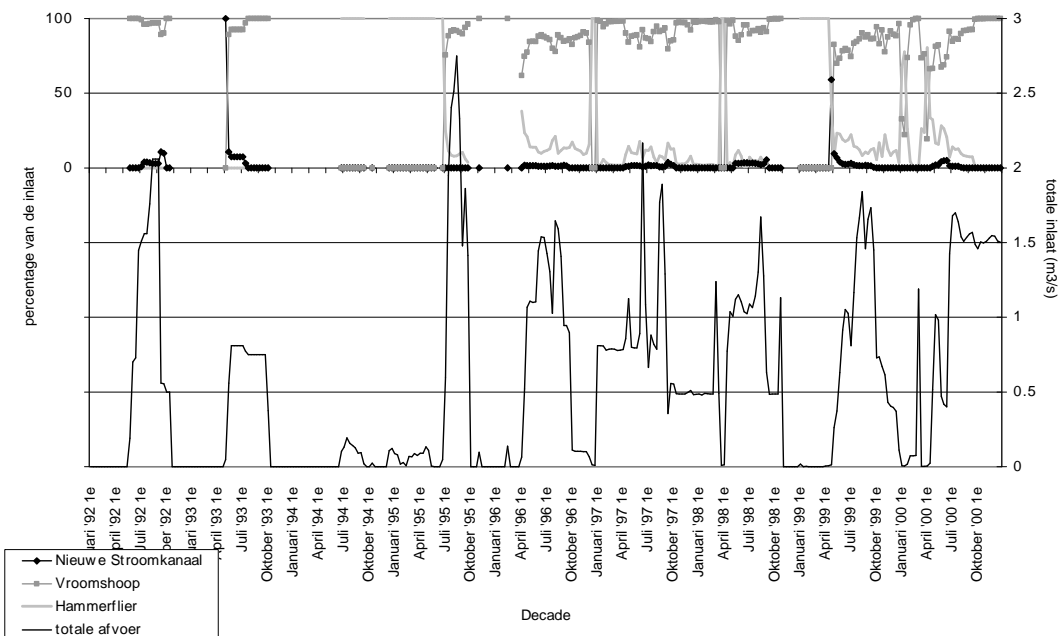
In het district 18 wordt water ingelaten vanuit knoop 1103, 1107, 1108 en 1100. De inlaat vanuit knoop 1100 vindt plaats via de inlaat Banisgemaal en de Stokkumerflier. In Figuur 21-19 is de inlaat bij het Banisgemaal en de Stokkumerflier weergegeven.



Figuur 21-19 De waterinlaat bij het Banisgemaal, het WMO en het Stokkumerflier

In de figuur is zichtbaar dat het water ingelaten wordt in de zomerperioden. Het meeste water wordt ingelaten bij de Stokkumerflier en ten behoeve van het WMO. De totale maximale gemiddelde hoeveelheid ingelaten water per decade is ongeveer 1.0 m³/s.

Uit knoop 1103 wordt water ingelaten via Vroomshoop, Hammerflier, Vriezeveense Veenkanaal en het Nieuwe Stroomkanaal. In Figuur 21-20 zijn deze inlaten weergegeven.

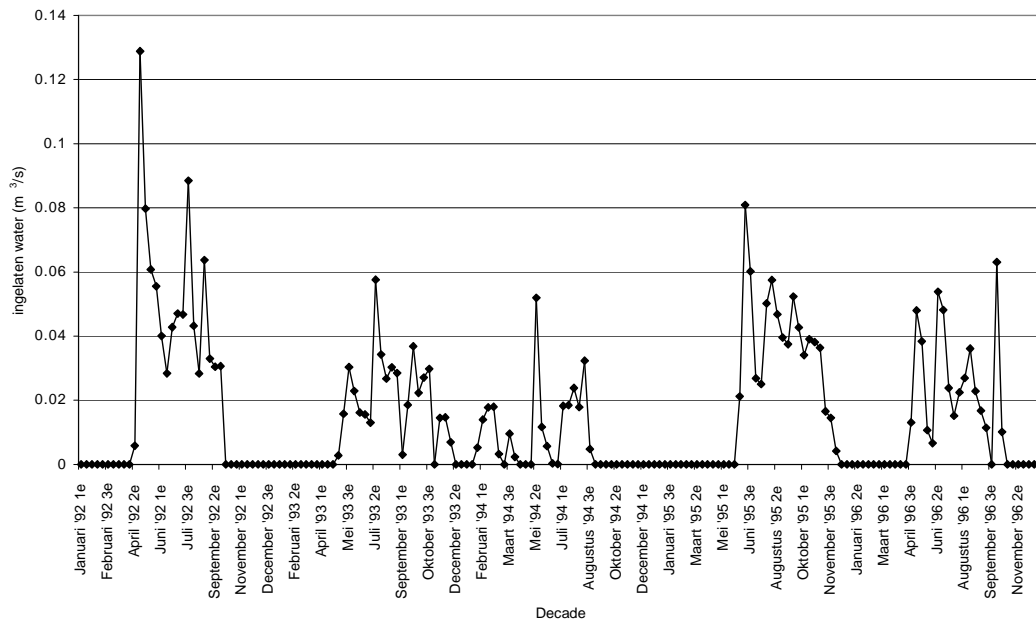


Figuur 21-20 De waterinlaat bij Vroomshoop, Hammerflier, Vriezeveense Veenkanaal en het Nieuwe Stroomkanaal

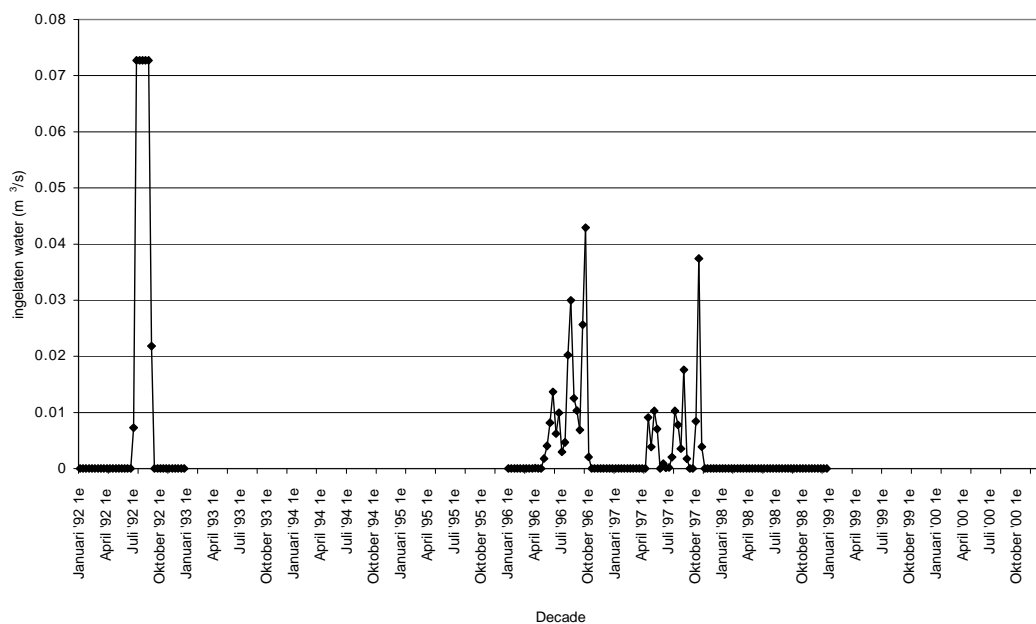
In de figuur is te zien dat de waterinlaat vooral plaats vindt in de zomerperioden. Eind 1997 en begin 1998 werd in de winter ook veel water ingelaten. Dit vond dan voornamelijk plaats bij

Hammerflie. Over het algemeen vindt de meeste invoer plaats bij het Hammerflie en Vroomshoop. De maximale gemeten inlaatcapaciteit is $2.75 \text{ m}^3/\text{s}$.

De inlaat vanuit knoop 1107 en 1108 zijn weergegeven in Figuur 21-21 en Figuur 21-22.

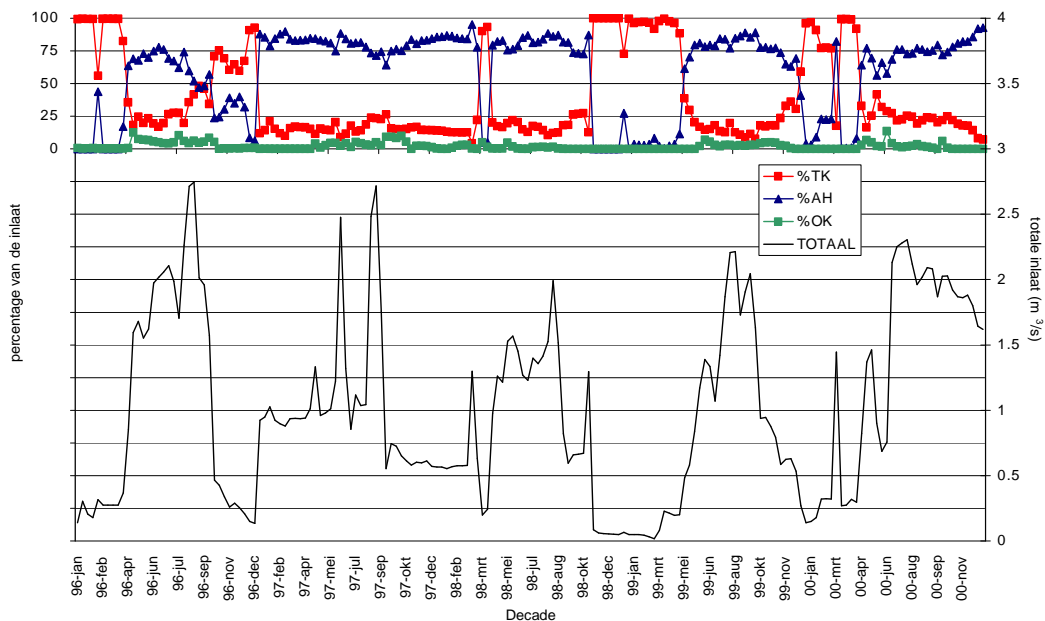


Figuur 21-21 De waterinlaat bij het kunstwerk Linderveld (knoop 1107)



Figuur 21-22 De waterinlaat bij het kunstwerk Lemele (knoop 1108)

Er zijn niet voldoende meetgegevens beschikbaar om de totale waterinlaat naar het gebied te bepalen. De beschikbare gegevens zijn per knoop gesommeerd. Het resultaat van deze sommatie is weergegeven in Figuur 21-23.



Figuur 21-23 De waterinlaat verdeling in Regge en Dinkel

Omdat de beschikbare gegevens te beperkt worden geacht om verdeelsleutels te bepalen zijn de verdeelsleutels geschat door het Waterschap Regge en Dinkel. Deze zijn weergegeven in Tabel 21-7. In de tabel is te zien dat er geen grote verschillen zijn tussen de verdeling van het afgevoerde water per seizoen. In de winter wordt iets meer water afgevoerd naar de Vecht, dit gaat ten koste van de afvoer naar het Overijssels Kanaal (knoop 1107).

	naar 1104	naar 1100	naar 1103	naar 1107
zomer	66%	23%	5%	6%
winter	71%	24%	5%	0%
jaar	66%	27%	5%	2%

Tabel 21-7 Afvoerpercentages van district 18

De waterinlaat is voor een groot deel bemeten, aan de hand van de beschikbare gegevens en schattingen van het waterschap zijn de verdeelsleutels van het inlaten bepaald. Deze zijn als percentage weergegeven in Tabel 21-8. Hierbij is onderscheid gemaakt naar winter en zomer.

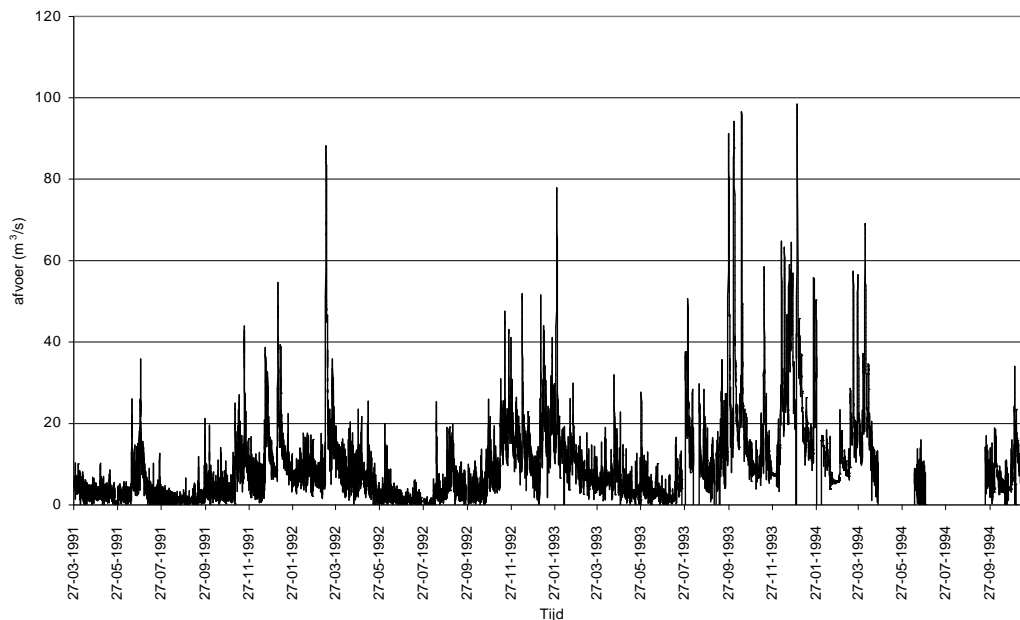
	uit 1100	uit 1103	uit 1107	uit 1108
zomer	39.0%	58.9%	2.0%	0.1%
winter	26.5%	70.4%	2.9%	0.2%
jaar	51.4%	47.6%	1.0%	0.1%

Tabel 21-8 Inlaatpercentages van district 18

Naast de waterinlaat in de zomer, wordt er ook water doorgevoerd in de winter. Er is een duidelijk verschil zichtbaar tussen de aanvoer in de zomer en de doorvoer in de winter. In de zomer en winter komt het meeste water uit Kanaal Almelo – de Haandrik. Verder is het ingelaten deel vanuit het Overijssels Kanaal (knoop 1107 en 1108) in beide jaarhelften klein. De inlaat vanuit knoop 1108 is zo klein dat deze verwaarloosd kan worden. In de zomer wordt naar verhouding meer

water ingelaten vanuit het Twentekanaal dan in de winter. Gemiddeld over het jaar wordt net zoveel water ingelaten vanuit het Twentekanaal als vanuit het Kanaal Almelo – de Haandrik.

Van de afvoer uit district Regge en Dinkel zijn meetgegevens beschikbaar van de stuw bij Archem, waar het water uit de Regge in de Vecht geloosd wordt. Deze meetgegevens zijn weergegeven in Figuur 21-24. De Regge wordt niet alleen gevoed door water uit het gebied, maar het geeft wel een maat voor de maximale afvoer die mogelijk is naar de Overijsselse Vecht.



Figuur 21-24 De afvoer van de Regge naar de Overijsselse Vecht

22 Groot Salland

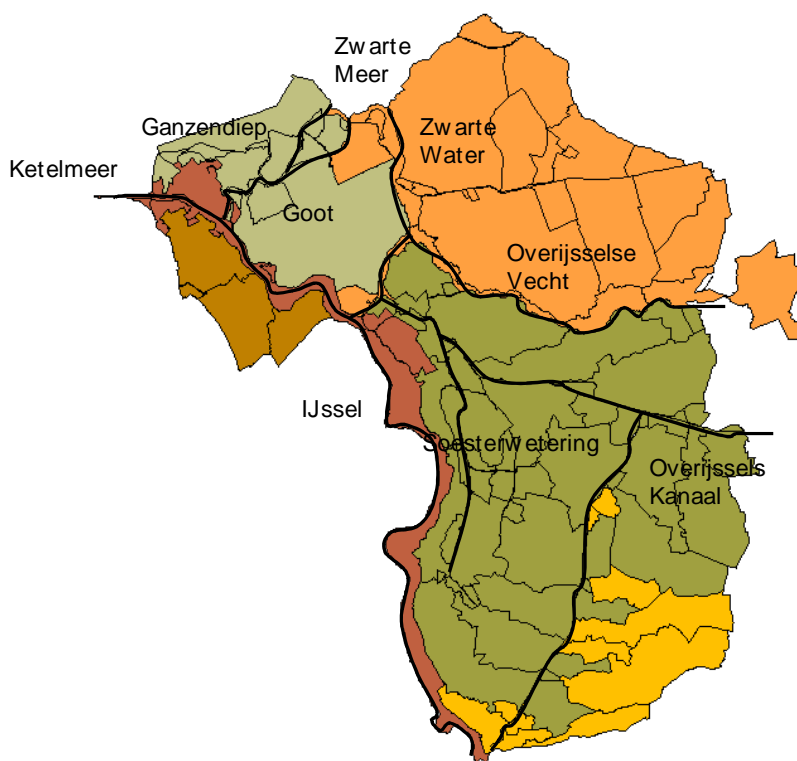
22.1 Inleiding

Het beschouwde gebied betreft het beheersgebied van Waterschap Groot Salland. Voor Groot Salland zijn in de modellering districten Salland (district 19), Mastenbroek (district 15), IJssel_zuid (district 105), IJssel_noord (district 106) en Schipbeek- noord (district 107) onderscheiden.

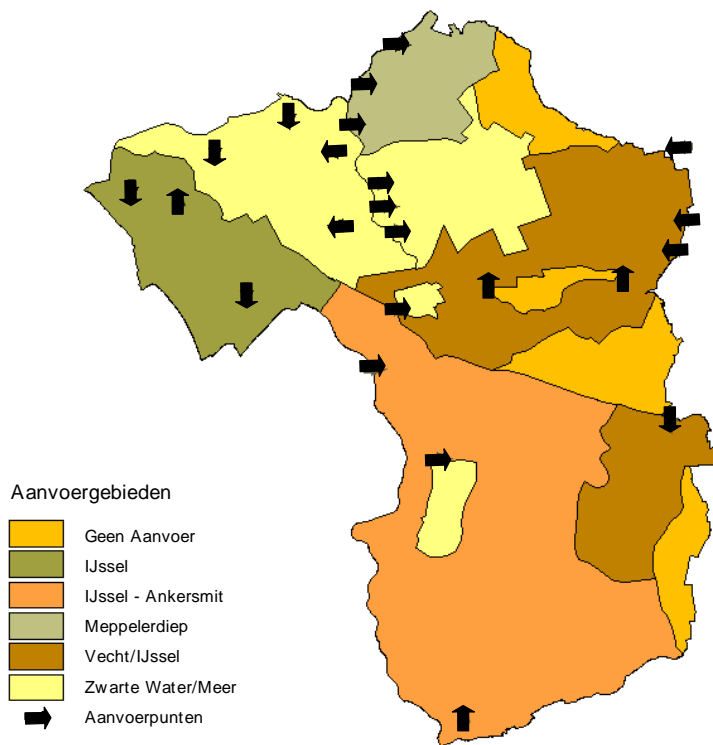
22.2 Gebiedsbeschrijving

22.2.1 Gebiedsindeling en kunstwerken

Het gehele gebied Groot Salland en de belangrijkste wateren zijn weergegeven in Figuur 22-1. De gebiedsindeling van Groot Salland is gebaseerd op de onderscheiden aan- en afvoergebieden. Voor de waterinlaat zijn zes verschillende inlaatgebieden onderscheiden. De inlaatgebieden en de bijhorende inlaatpunten zijn weergegeven in Figuur 22-2.



Figuur 22-1 De belangrijkste wateren in en rond Groot Salland (bron: Waterschap Groot Salland)



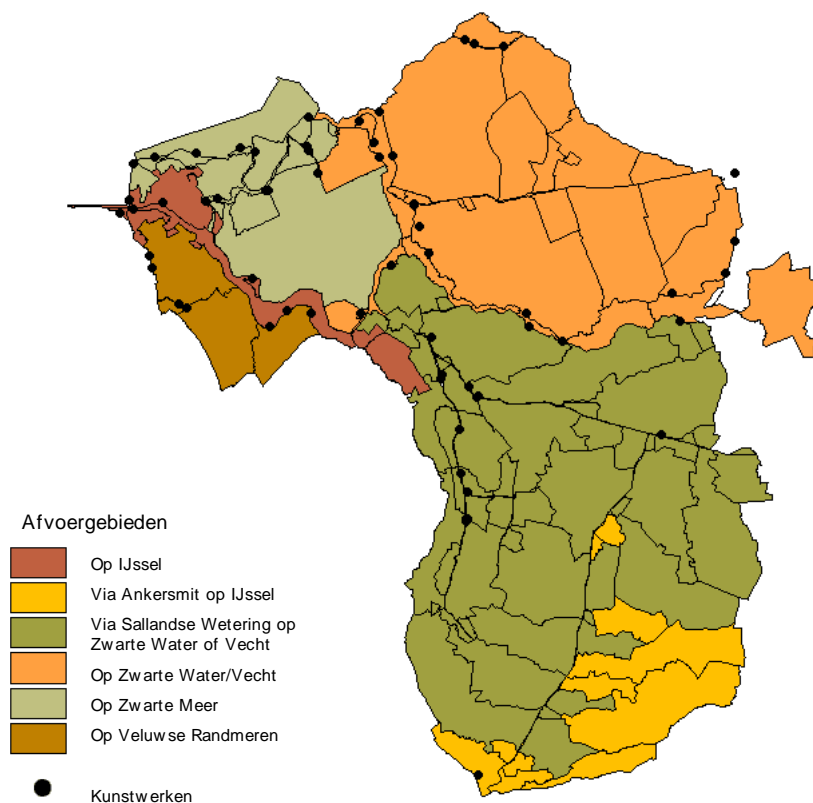
Figuur 22-2 Inlaatgebieden en inlaatpunten in Groot Salland (bron: Waterschap Groot Salland)

Het gebied ten zuiden van het Overijssels Kanaal in het Distributiemodel (de tak Zwolle - Hankate) krijgt water aangevoerd vanuit de IJssel. Het water wordt via Ankersmit uit de IJssel naar het Overijssels Kanaal aangevoerd. In principe komt dit water niet verder dan een dam ten noorden van Raalte. In deze dam zit wel een constructie waardoor het water kan worden doorgevoerd, maar hier wordt in de praktijk geen gebruik van gemaakt. In het zuidelijke deel van het beheersgebied wordt ook nog water aangevoerd vanuit het Zwarte Water (via de Soestwetering) en vanuit de Vecht/IJssel (via het Overijssels Kanaal dat gevoed wordt bij Vroomshoop).

In het oosten van het beheersgebied liggen twee gebieden waar water ingevoerd wordt vanuit de Vecht. Ten noorden van de Vecht wordt water direct uit de Vecht en het Ommerkanaal ingelaten. Ten zuiden van de Vecht zijn recentelijk een aantal plassen langs de Vecht gegraven van waaruit water kan worden ingelaten. Verder zijn er in het oostelijke deel nog enkele gebieden waar geen water ingelaten wordt. Een reden hiervoor is de hoge ligging van het gebied of het ontbreken van voorzieningen om water aan te voeren.

In het noordelijke deel van het beheersgebied wordt onderscheid gemaakt tussen gebieden die van water worden voorzien door de IJssel, het Zwarte Water/Zwarte Meer en het Meppelerdiep.

Voor de waterafvoer zijn zes verschillende afvoergebieden onderscheiden. De afvoergebieden en afvoerpunten zijn weergegeven in Figuur 22-3.

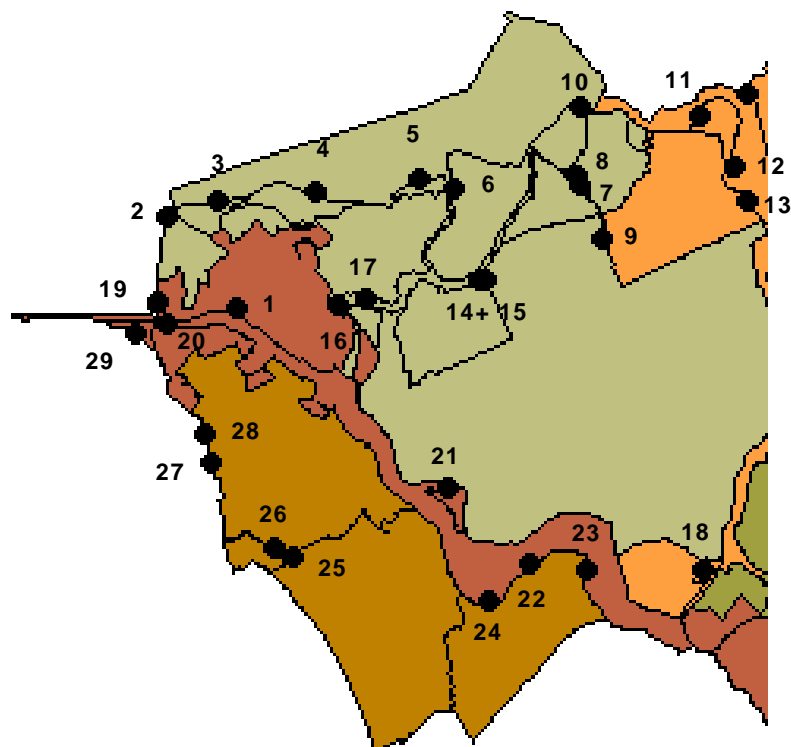


Figuur 22-3 Afvoergebieden en afvoerpunten in Groot Salland (bron: Waterschap Groot Salland)

Een groot deel van het zuidelijke beheersgebied voert water af naar het Zwarte Water over de Sallandse Weteringen. In het zuidoosten van het beheersgebied wordt het water via gemaal Ankersmit afgevoerd naar de IJssel. Langs het westelijke deel van het beheersgebied wordt water afgevoerd naar de IJssel.

Het gebied Mastenbroek watert via de Goot af op het Zwarte Meer. Het gebied ten zuiden van de IJssel watert af op de IJssel, het Vossemeer en het Ketelmeer. De overige gebieden in het noorden van het beheersgebied wateren af op het Zwarte Water.

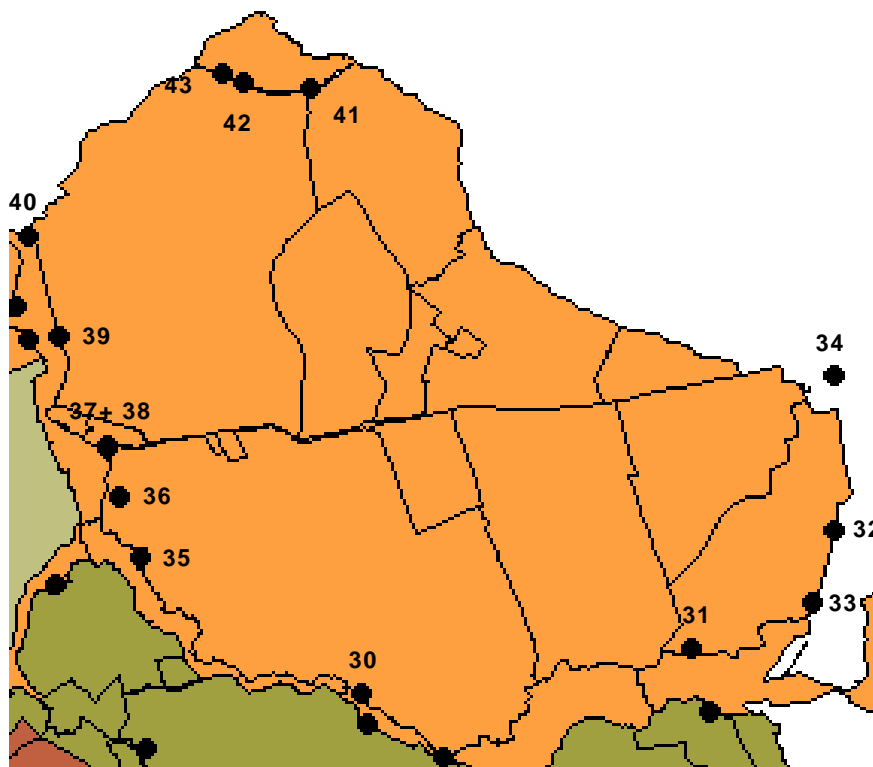
In het beheersgebied van Groot Salland zijn veel in- en uitlaatpunten. In Figuur 22-2 en Figuur 22-3 zijn de gemalen en inlaatpunten weergegeven. Het waterschap zelf hanteert een districtsindeling in het gebied. De kenmerken van de gemalen zullen hier volgens deze districtsindeling behandeld worden. In Tabel 22-1, Tabel 22-2 en Tabel 22-3 worden de namen, de capaciteiten per minuut en per seconde, de functie (aanvoer-toevoer) en het water waarop het kunstwerk loost of waaruit het onttrekt weergegeven. Als de capaciteit niet bekend is, wordt dit aangegeven met 'nb'. In Figuur 22-4, Figuur 22-5 en Figuur 22-6 worden de locaties van de kunstwerken per gebied weergegeven.



Figuur 22-4 Locaties van de gemalen in het westelijk deel van het beheersgebied (bron: Waterschap Groot Salland)

Nr.	Gemaal	Capaciteit		functie afvoer/toevoer	water
		m ³ /min	m ³ /s		
1	't Raasje	35	0.58	afvoer/toevoer	IJssel
2	Regterveld	14.5	0.24	afvoer	Ketelmeer
3	Willem Meijerpolder	7.2	0.12	afvoer	Zwarte Meer
4	Stikkenpolder	12.6	0.21	afvoer	Zwarte Meer
5	Zwartemeerpolder	4	0.06	afvoer	Zwarte Meer
6	Mandjeswaard	50	0.83	afvoer	Ganzendiep
7	de Pieper	19.7	0.32	afvoer	Veneriete ⇒ Zwarte Meer
8	Zuiderzeepolder	37.4	0.62	afvoer	Veneriete ⇒ Zwarte Meer
9	Veneriete	330	5.5	afvoer	Veneriete ⇒ Zwarte Meer
10	Biesvelden	21.5	0.35	afvoer	Zwarte Meer
11	Groot – Cellemuiden	16.5	0.27	afvoer	Zwarte Water
12	Stikkeldrecht	8	0.13	afvoer	Zwarte Water
13	Cellemuiden	50	0.83	afvoer	Zwarte Water
14	Nieuw Lutterzijl II	170	2.83	afvoer	Goot
15	Nieuw Lutterzijl I	300	5	afvoer	Goot
16	't Gansje	134	2.23	afvoer	Ganzendiep
17	Noorderwaard	7	0.11	afvoer	Ganzendiep
18	Benoorden de Willemsvaart	65	1.08	afvoer/toevoer	IJssel
19	't Katje	5	0.08	afvoer	Kattendiep
20	't Vosje	35	0.58	afvoer/toevoer	Keteldiep
21	Scherenwelle	6.5	0.10	afvoer	IJssel
22	Zalkerbos	6.8	0.11	afvoer	IJssel
23	Bentickwelle	6	0.1	afvoer	IJssel
24	Adsum	110	1.83	afvoer	IJssel
25	Kamperveen	180	3	afvoer	Drontermeer via Reeve
26	de Reeve	8.5	0.14	afvoer	Drontermeer via Reeve
27	Roggebot	180	3	afvoer	Vossemeer
28	Kardoezenpolder	2	0.03	afvoer	Vossemeer
29	Ketelpolder	5.5	0.09	afvoer	Vossemeer

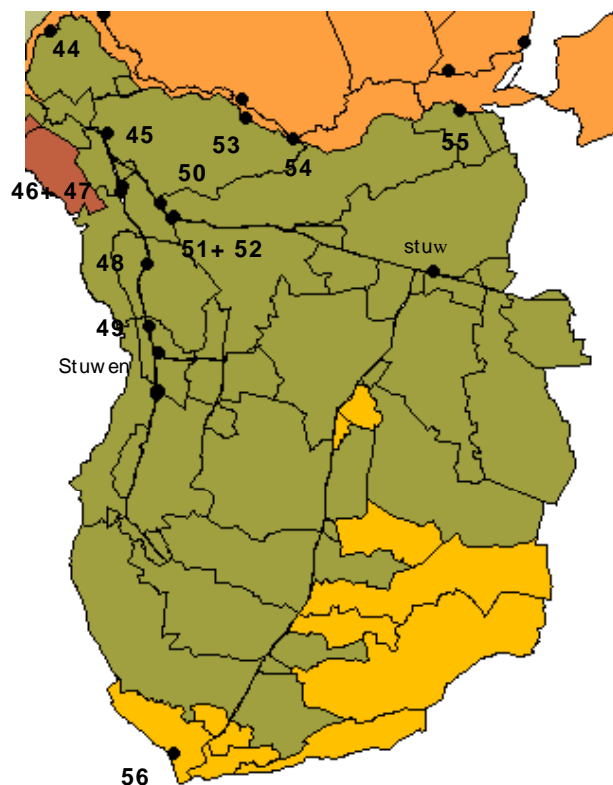
Tabel 22-1 Kenmerken van de kunstwerken in het westelijk deel van het beheersgebied



Figuur 22-5 Locaties van de gemalen in het noordelijk deel van het beheersgebied (bron: Waterschap Groot Salland)

Nr.	Gemaal	Capaciteit		functie Afvoer/Toevoer	water
		m ³ /min	m ³ /s		
30	Inlaat Broekhuizen	18	0.3	toevoer	Vecht
31	De Stouwe	60	1	afvoer/toevoer	Vecht
32	Emsland 1	nb	nb	toevoer	Ommerkanaal
33	Emsland 2	10	0.16	toevoer	Ommerkanaal
34	Langewijk	64	1.06	toevoer	Ommerkanaal
35	De Doorn	10	0.16	toevoer	Vecht
36	sluis Gennerzijl	nb	nb	toevoer	Zwarte Water
37	Galgerak	345	5.75	afvoer/toevoer	Zwarte Water
38	Streukelerzijl	1200	20	afvoer	Zwarte Water
39	Kloosterzijl	300	5	afvoer	Zwarte Water
40	Kostverlorenzijl	670	11.1	afvoer	Zwarte Water
41	Spoortipp	150	2.5	afvoer	Hoogeveense Vaart
42	Staph de Groot Stouw	nb	nb	toevoer	Hoogeveense Vaart
43	Rechterensweg	nb	nb	toevoer	Hoogeveense Vaart

Tabel 22-2 Kenmerken van de kunstwerken in het noordelijk deel van het beheersgebied



Figuur 22-6 Locaties van de gemalen in het zuidelijk deel van het beheersgebied (bron: Waterschap Groot Salland)

Nr.	Gemaal	Capaciteit		functie Afvoer/Toevoer	water
		m ³ /min	m ³ /s		
44	Westerveld	70	1.16	afvoer/toevoer	Zwarte Water
45	Herfte	220	3.66	afvoer/toevoer	Almelose Water (Overijssels K)
46	Sekdoorn	40	0.66	afvoer	Soestwetering (Overijssels K)
47	Markvoort	170	2.83	afvoer	Soestwetering (Overijssels K)
48	Lierder&Molenbroek	140	2.33	afvoer	Soestwetering (Overijssels K)
49	Bremmelerstraat	54	0.9	afvoer	Soestwetering (Overijssels K)
50	Linterzijl	1	0.01	afvoer/toevoer	Nieuwe Wetering (Ov. K)
51	Langeslag (stuw)	nb	nb	afvoer	Overijssels Kanaal
52	Langeslag (gemaal)	240	4	afvoer	Overijssels Knaal
53	Vechterweerd	24	0.4	toevoer	Vecht
54	Den Berg	24	0.4	toevoer	Vecht
55	Marswetering	20	0.33	toevoer	Vecht
56	Ankersmit	420	7	afvoer/toevoer	IJssel

Tabel 22-3 Kenmerken van de kunstwerken in het zuidelijk deel van het beheersgebied

De gemalen 31, 32, 33 en 34 wateren een gebied af dat is ingedeeld bij district 108. Dit district is besproken in het hoofdstuk Velt en Vecht.

Groot Salland ontvangt 8.55 m³/s vanuit de Twentekanalen via het Overijssels Kanaal en de Overijsselse Vecht. Hiervan wordt 0.51 m³/s ingelaten in Groot Salland ten behoeve van de drinkwatervoorziening. Dit is vastgelegd in het Waterakkoord Twentekanalen/Overijsselse Vecht. In het gebied staan 8 RWZI's. Bij Dalfsen en Ommen wordt hiervoor water aan de Vecht onttrokken, bij Olst en Zwolle aan de IJssel, bij Genemuiden aan het Zwarte Water en bij Kampen aan de IJssel.

22.2.2 Waterbeheer in droge perioden

In Groot Salland kan direct water ingelaten worden vanuit de IJssel, de Vecht, het Overijssels Kanaal, het Meppelerdiep, het Zwarte Water en het Zwarte Meer. In droge situaties wordt vooral water ingelaten vanuit de IJssel, de Vecht en het Twenthekanaal.

Bij 'normale' zomer droogte wordt water vanuit de Vecht en de IJssel ingelaten. Water in de Vecht is alleen beschikbaar als het peil van de Vecht hoog genoeg is.

Bij extreme droogte is er niet voldoende water beschikbaar in de Vecht. Er wordt dan water vanuit de IJssel, via de Twentekanalen via het Overijssels Kanaal (via Waterschap Regge en Dinkel) in Groot Salland in gelaten. Vanuit de Twentekanalen wordt ook water naar de Overijsselsche Vecht geleid ten behoeve van peilhandhaving.

In het beheersgebied is sprake van verdroging. Tot 2001 werd circa 100 dagen per jaar water ingelaten. Het was in 2001 de bedoeling dat dit terug gebracht wordt tot ca. 25 dagen per jaar. De bedoeling is dit te bereiken door bij wateroverlast het water vast te houden in het gebied. De afvoeren zullen dan aanzienlijk minder worden.

In Groot Salland worden prioriteiten gesteld in het waterbeheer. De prioriteiten zijn van hoog naar laag:

- handhaving streefpeil
- ongestoorde drinkwatervoorziening
- voeding vispassages in de Vecht
- watervoorziening landbouw

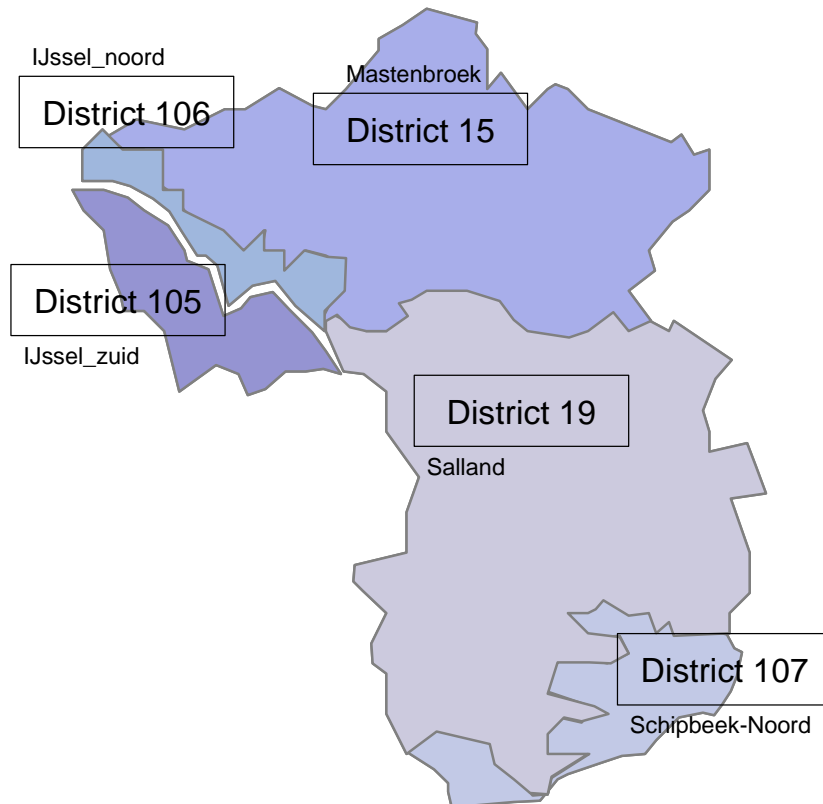
22.2.3 Waterbeheer in natte perioden

In natte perioden wordt het water in Groot Salland afgevoerd naar de IJssel, het Zwarte Water, het Zwarte Meer en de Veluwe Randmeren. In extreem natte perioden is er geen beleid voor het instellen van maalstops. Het grootste deel van het gebied watert onder vrij verval af, de maalstops zullen daarom maar een beperkt effect hebben op de waterstand. Een maalstop zal worden afgekondigd en toegepast als de maximale capaciteit van de waterlopen waarop wordt uitgeslagen is bereikt.

22.3 Distributiemodel netwerk

22.3.1 Schematisering

Voor het gebied worden in de modellering districten 15 (Mastenbroek), district 106 (IJssel noord), district 105 (IJssel zuid), district 19 (Salland) en district 107 (Schipbeek-Noord) onderscheiden. De districtsindeling van Groot Salland is weergegeven in Figuur 22-7.



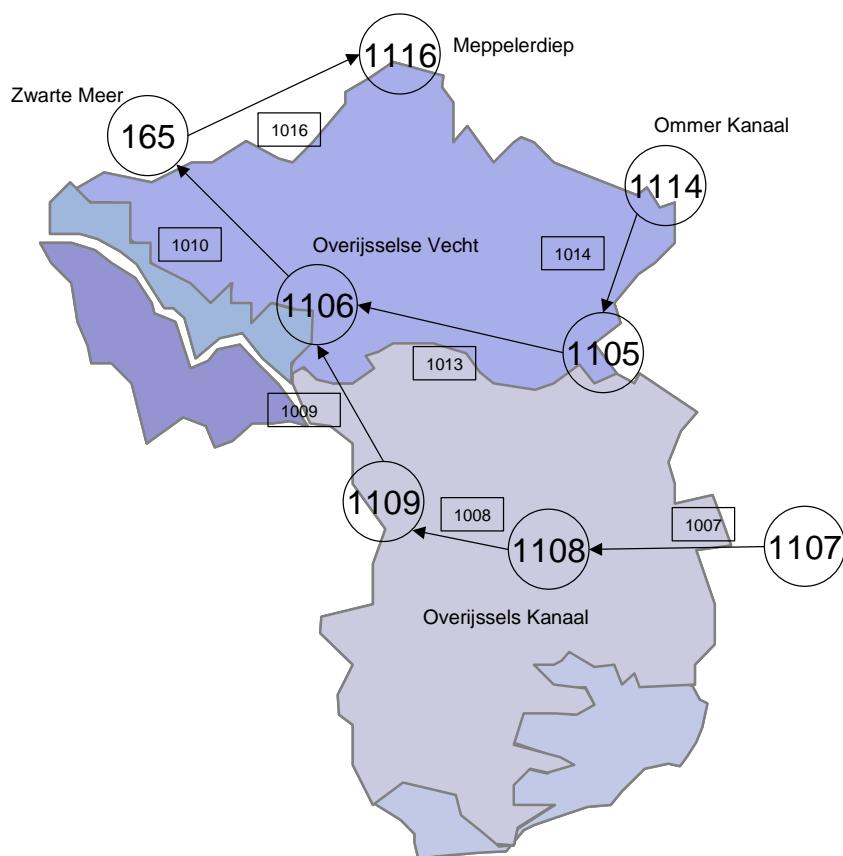
Figuur 22-7 De districtsindeling van Groot Salland

De knopen en takken van het Distributiemodel Netwerk die in het beheersgebied van Groot Salland liggen zijn weergegeven in Figuur 22-8. De knopen representeren het volgende open water:

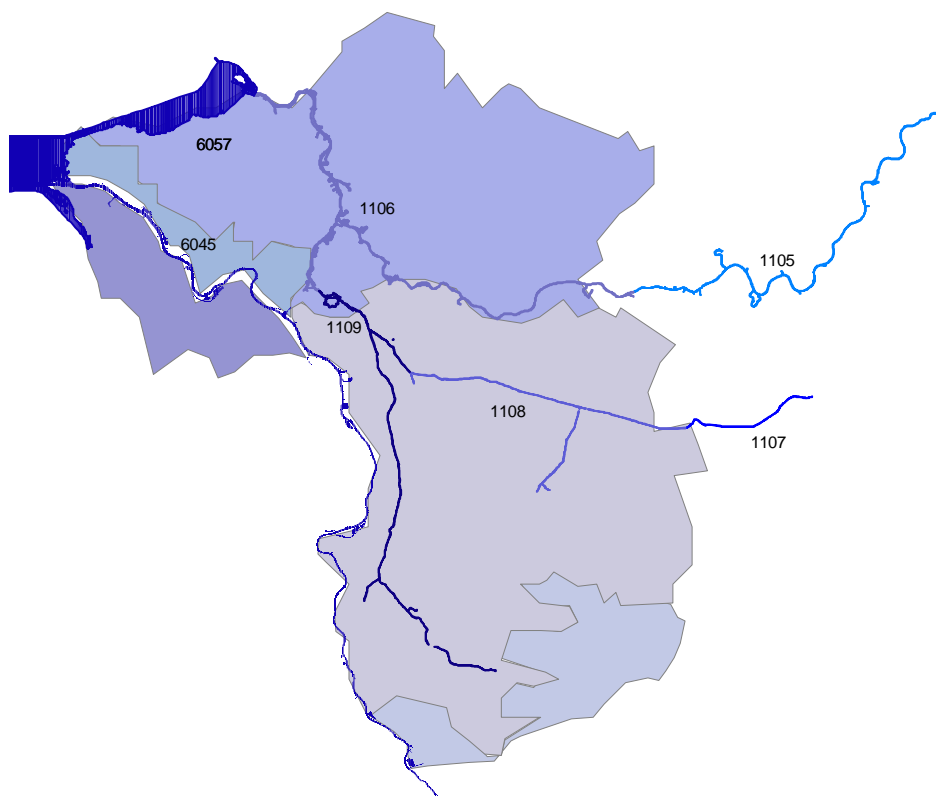
- knoop 1106 Overijsselse Vecht van monding Ommerkanaal tot stuw Vechterweerd
- knoop 1108 Overijssels Kanaal van Hankate naar Langeslag en van het Ankersmit naar Lemelerveld (open verbinding)
- knoop 1109 Overijssels Kanaal Zwolle: Soestwetering, Almelose water en stadsgrachten Zwolle

Het Zwarte Water is geschematiseerd in knoop 1106 (Vecht). Knoop 1104 en 1005 (Vecht vanaf de grens tot aan de monding van het Ommerkanaal) zijn besproken in Hoofdstuk 23, Velt en Vecht. Knoop 1116 (Meppelerdiep) is besproken in Hoofdstuk 24, Reest en Wieden, en knoop 1107 (Overijssels Kanaal) is besproken in Hoofdstuk 21, Regge en Dinkel.

Figuur 22-9 geeft de werkelijke ligging van de knopen die in dit hoofdstuk worden behandeld. Tabel 22-4 geeft de geschematiseerde gegevens van de knopen.



Figuur 22-8 Knopen en takken in het distributiemodel in het gebied van Groot Salland



Figuur 22-9 Werkelijke ligging open water in het gebied van Groot Salland

Knoop	1106	1108	1109
onttrekking	0.00	0.00	0.00
fracties	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0
prioriteiten	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0
oppervlak/volume	0.86/1.72	0.40/0.80	1.43/2.86
kwel	0.0	0.0	0.0

Tabel 22-4 Geschematiseerde gegevens in het distributiemodel van de knopen in het gebied van Groot Salland

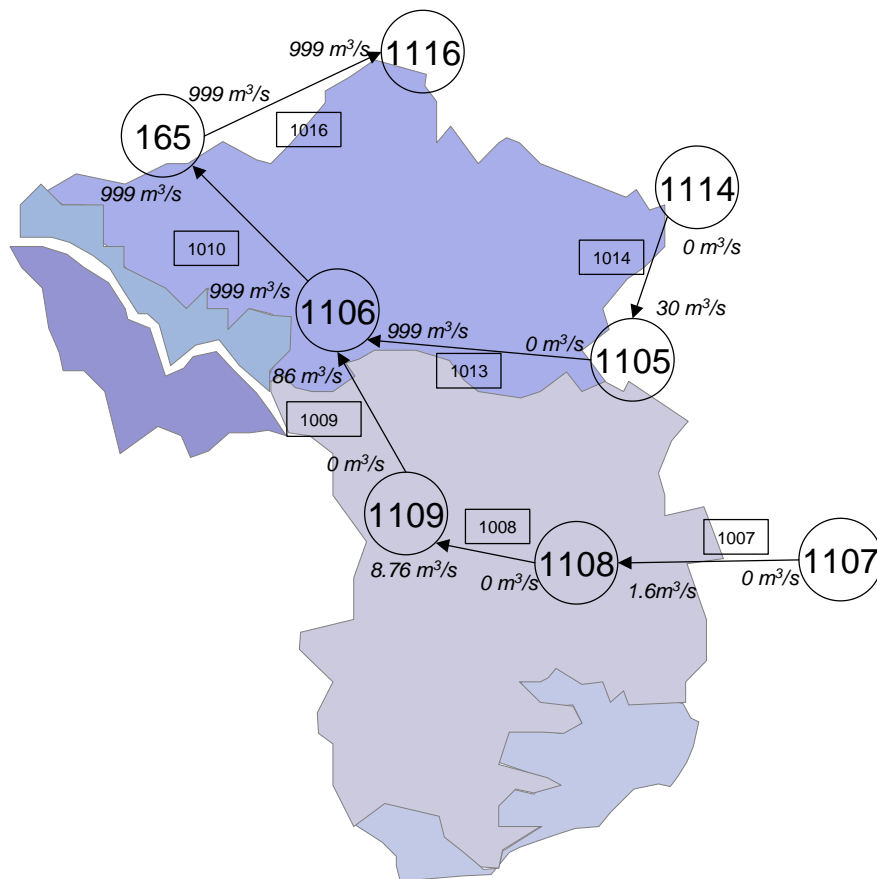
Verbinding IJssel en Overijssels Kanaal

In Figuur 22-8 is geen verbinding weergegeven tussen de IJssel en knoop 1108 (Overijssels Kanaal). In de werkelijke situatie wordt er bij Deventer vanuit de IJssel water ingelaten in het Overijssels Kanaal. Bij dit punt kan ook water vanuit het Overijssels Kanaal op de IJssel geloosd worden. Het kunstwerk waarbij deze inlaat en lozing plaats vindt is het gemaal Ankersmit. In het Overijssels Kanaal ligt ten noorden van Raalte een dam. Het water dat ingelaten wordt uit de IJssel komt niet verder dan deze dam; er is wel een constructie aanwezig zodat het water doorgelaten kan worden, maar deze wordt nooit gebruikt. De afvoer van knoop 1108 naar de IJssel is dan ook alleen maar de afvoer van het water ten zuiden van de dam. Eigenlijk wordt het water dat van de IJssel wordt ingelaten dus gebruikt voor de wateraanvoer in het gebied en niet in het Overijssels Kanaal, dit geldt ook voor de waterafvoer. Om deze reden is er in het distributiemodel geen tak geschematiseerd tussen de IJssel en knoop 1108.

In Figuur 22-10 zijn de capaciteiten van de takken weergegeven. De capaciteit in de buurt van een knoop geeft de transportcapaciteit van de tak aan in de richting van die knoop. De verdeelsleutels worden besproken in paragraaf 22.3.2.

De verbindingen tussen de knopen representeren het volgende:

- Tak 1007 stuw Sluis4
- Tak 1008 Overijssel Kanaal
- Tak 1009 overgang van het Overijssels Kanaal in de Vecht
- Tak 1010 het afwateren van het Zwarte Water in het Zwarte Meer
- Tak 1013 een stuw in de Overijsselse Vecht
- Tak 1014 de Bischoopshaar
- Tak 1016 gemaal Zedemuden (in het gebied van Reest en Wieden).



Figuur 22-10 Capaciteiten van de takken in het distributiemodel in het gebied van Groot Salland

22.3.2 Onderbouwing verdeelsleutels

Voor het gebied Groot Salland zijn geen meetgegevens beschikbaar. De verdeelsleutels zijn geschat uit de informatie verkregen uit de interviews, de onderlinge verhouding van de capaciteiten van de kunstwerken en verdere beschikbare informatie over het waterbeheer van het watersysteem. Tabel 22-5 geeft de verdeelsleutels voor de knopen in Groot Salland.

Knoop	1106	1108	1109
EXT	1013 0.93 1009 0.07 1010 0.00	1007 1.00	1008 1.00
DIS	1010 1.00	1008 1.00	1009 1.00

Tabel 22-5 Verdeelsleutels van knopen in het gebied van Groot Salland

De Overijsselse Vecht

De Overijsselse Vecht is geschematiseerd in drie knopen (1104, 1005 en 1106). Knoop 1104 en 1005 liggen in het gebied van Velt en Vecht. De uitwisselingscapaciteit tussen de drie knopen is oneindig. Knoop 1106 (Vecht 3) ontvangt naast water vanuit knoop 1105 (Overijsselse Vecht 2) ook water vanuit knoop 1109 (Overijssels Kanaal). Knoop 1106 (Vecht 3) voert water af naar knoop 165 (Zwarte Meer).

Overijssels Kanaal 2 tot en met 4

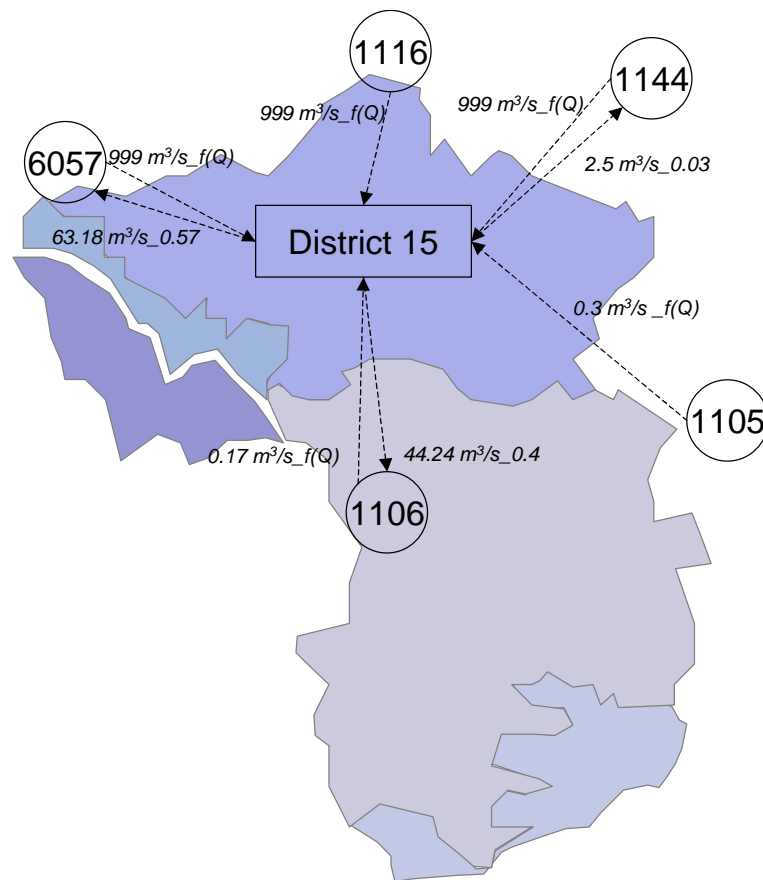
Knoop 1107 representeert het Overijssels Kanaal van Vroomshoop naar Hankate (in het gebied van Regge en Dinkel), knoop 1108 het Overijssels Kanaal van Hankate naar Langeslag en van het Ankersmit naar Lemelerveld (open verbinding), knoop 1109 het 'Overijssels Kanaal van Langeslag naar Zwolle. Topografisch gezien heet dit niet meer Overijssels Kanaal, maar gaat het hier om de Soestwetering, het Almelose Water en de stadsgrachten van Zwolle.

22.4 District 15: Mastenbroek

22.4.1 Schematisering

In normale situaties onttrekt district 15 water aan knoop 6057 (is 164, Zwarte meer), knoop 1106 (Overijsselse Vecht), knoop 1105 (Overijsselse Vecht), knoop 1144 (Hoogeveensche Vaart) en knoop 1116 (Meppelerdiep). In geval van extreme droogte wordt het water in de Vecht aangevuld met water uit het Twentekanaal dat afkomstig is van de IJssel.

De capaciteiten van de onttrekkingen en afwateringen zoals opgenomen in het model zijn weergegeven in Figuur 22-11.



Figuur 22-11 Kenmerken van de aan- en afvoer naar en van district 15

De verdeling van de aanvoer vanuit de knopen naar district 15 is afhankelijk van de totale aanvoer. Hiervoor is in het model de verdeling opgenomen zoals in onderstaande tabel.

$Q_{aanvoer} < 0.47 \text{ m}^3/\text{s}$	$Q_{aanvoer} \geq 0.47 \text{ m}^3/\text{s}$
1105 0.15	1105 $0.3/Q_{aanvoer}$
1106 0.6	1106 $0.17/Q_{aanvoer}$
1116 0.05	1116 $(Q_{dw} - 0.47) * 0.2 / Q_{aanvoer}$
1144 0.05	1144 $(Q_{dw} - 0.47) * 0.2 / Q_{aanvoer}$
6057 0.15	6057 $(Q_{dw} - 0.47) * 0.6 / Q_{aanvoer}$

Tabel 22-6: Afvoerafhankelijke verdeelsleutels voor de aanvoer naar District 15

Hierbij wordt opgemerkt dat de verdeelsleutel van 1105 en 1106 in de situatie met een aanvoer lager dan $0.47 \text{ m}^3/\text{s}$ omgedraaid dienen te worden.

22.4.2 Onderbouwing verdeelsleutels

De maximale capaciteit is bepaald door de som van de capaciteiten van de door het waterschap opgegeven kunstwerken. In Tabel 22-7 zijn de kunstwerken die bij elkaar opgeteld zijn weergegeven. De nummers van de kunstwerken komen overeen met de nummers in Tabel 22-1, Tabel 22-2 en Tabel 22-3.

Het inlaten van water is nauwelijks bemeten. De inkaten vormen meestal geen beperking in de gewenste inlaathoeveelheid. De capaciteiten zijn daarom op met $999 \text{ m}^3/\text{s}$ gesteld.

Knoop	naar het district nr. kunstwerk	totale capaciteit m^3/s	uit het district nr. kunstwerk	totale capaciteit m^3/s
1105	30	0.3		
1106	35,36	0.17	11,12,13,37,38,39,40,44	44.24
1116	geen nummer	onbekend	-	-
1144	42,43	onbekend	41	2.5
6057	37,44	onbekend	3,4,5,6,7,8,9,10,14,15,16,17	63.18

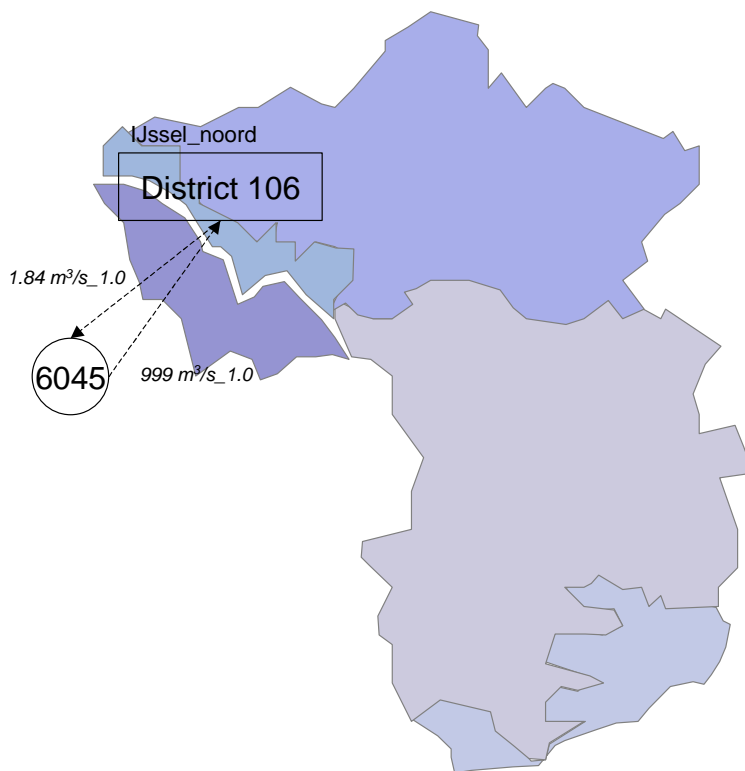
Tabel 22-7 De nummers van de kunstwerken gebruikt voor de totale capaciteitsbepaling

De verdeelsleutels van de afvoer zijn bepaald met de verhoudingen van de capaciteiten van de takken. De verdeelsleutels van de aanvoer zijn bepaald in overleg met het waterschap.

22.5 District 106: IJssel noord

22.5.1 Schematisering

District 106 is een gebied boven de IJssel. Dit gebied onttrekt water vanuit de IJssel (knoop 6045) en loost water op de IJssel (knoop 6045). De capaciteiten staan in Figuur 22-12.



Figuur 22-12 Kenmerken van de aan- en afvoer naar en van district 106

22.5.2 Onderbouwing verdeelsleutels

De capaciteit van de inlaat vanuit de IJssel is niet bekend, dit is weergegeven met $999 \text{ m}^3/\text{s}$. De capaciteit van de afvoer naar de IJssel is de som van de capaciteiten van de gemalen die afwateren naar de IJssel. Waar het water wordt ingelaten en uitgelaten is aangegeven in Tabel 22-8. De nummers komen overeen met de kunstwerken in de tabellen in paragraaf 22.2.1.

Knoop	naar het district nr. kunstwerk	totale capaciteit m^3/s	uit het district nr. kunstwerk	totale capaciteit m^3/s
6045	1,18	onbekend	1,18,19,21	1.84

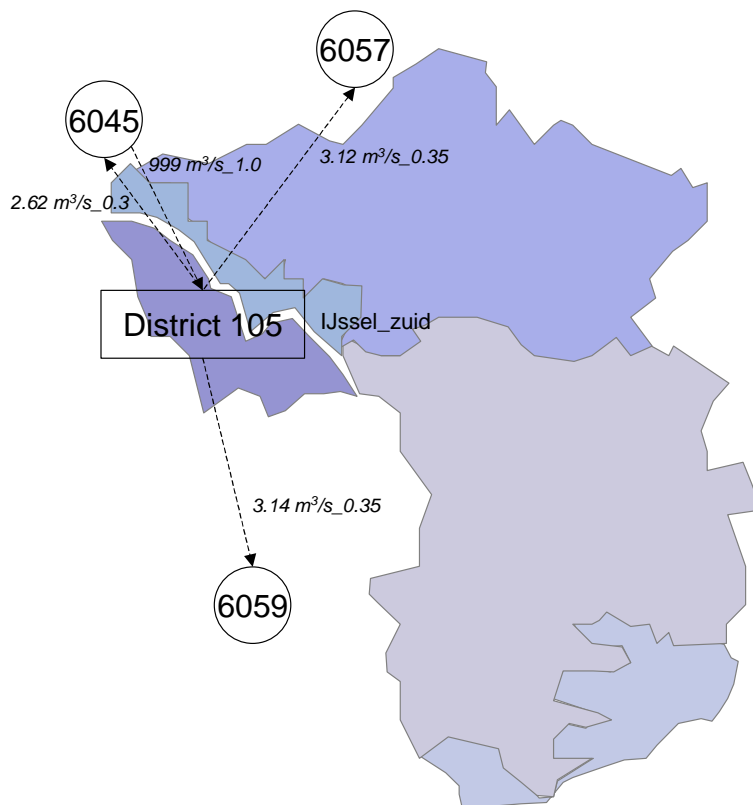
Tabel 22-8 De nummers van de kunstwerken gebruikt voor de totale capaciteitsbepaling

IJssel noord onttrekt alleen water vanuit de IJssel en watert ook alleen af op de IJssel. De verdeelsleutels voor in- en uitlaat zijn dus beide 1.0.

22.6 District 105: IJssel zuid

22.6.1 Schematisering

De polders in district 105 onttrekken water aan de IJssel (knoop 6045) en wateren af naar de IJssel en de Randmeren, in het distributiemodel geschematiseerd als de Randmeren Oost (knoop 6059) en IJsselmeer en Randmeren Noord (knoop 6057). De afwatering vindt plaats via de Gelderse Gracht. De Gelderse Gracht begrenst het gebied van de Veluwe districten. De districten 23 en 29 worden besproken in hoofdstuk 18, de Veluwe. Het district 105 wordt hier behandeld, omdat het in het beheersgebied ligt van Groot Salland en door een water afgescheiden is van de Veluwe. In Figuur 22-13 zijn de kenmerken van de af- en aanvoer van district 105 weergegeven.



Figuur 22-13 Kenmerken van de aan- en afvoer naar en van district 105

22.6.2 Onderbouwing verdeelsleutels

De capaciteiten van de afwatering en de onttrekking is de som van de capaciteiten van de kunstwerken. De kunstwerken zijn gegeven in Tabel 22-9. De nummers van de kunstwerken komen overeen met de in paragraaf 22.2.1 besproken kunstwerken.

District IJssel zuid onttrekt water vanuit de IJssel en loost op de Randmeren en op de IJssel. De Randmeren zijn geschematiseerd als knoop 6057 en knoop 6059. De capaciteiten zijn de som van de capaciteiten van de verschillende in- en uitlaatpunten.

Knoop	naar het district nr. kunstwerk	totale capaciteit m ³ /s	uit het district nr. kunstwerk	totale capaciteit m ³ /s
6045	20	onbekend	20,22,23,24	2.62
6057	-	-	27,28,29	3.12
6059	-	-	25,26	3.14

Tabel 22-9 De nummers van de kunstwerken gebruikt voor de totale capaciteitsbepaling

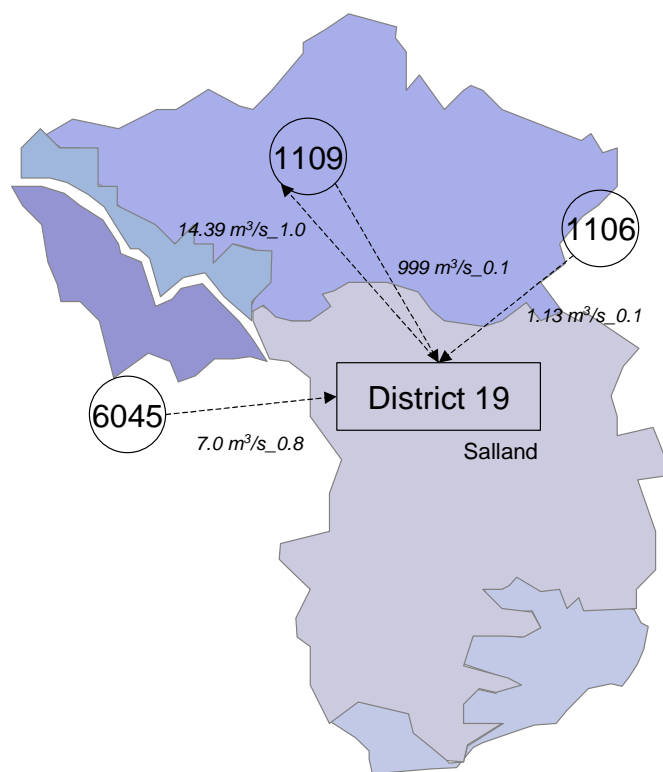
Er zijn nauwelijks meetgegevens beschikbaar, daarom zijn de verdeelsleutels afgeleid van de verhouding tussen de capaciteiten.

22.7 District 19: Salland

22.7.1 Schematisering

Het district Salland schematiseert het gebied Salland ten zuiden van de Overijsselse Vecht. De districtsgrenzen zijn niet veranderd in vergelijking met het bestaande district.

Salland onttrekt water aan de Overijsselse Vecht (knoop 1106), het Overijssels Kanaal (knoop 1109, via de Soestwetering) en de IJssel bij Ankersmit (knoop 6045). Er wordt water ingelaten vanuit de Soesterwetering, welke via het Zwarte Water in verbinding staat met het Zwarte Meer. Het district voert water af via de Sallandse Weteringen naar het Zwarte Water en het Zwarte Meer (naar knoop 1109). De capaciteiten staan in Figuur 22-14.



Figuur 22-14 Kenmerken van de aan- en afvoer naar en van district 19

22.7.2 Onderbouwing verdeelsleutels

De verdeelsleutels zijn bepaald aan de hand van de informatie verstrekt door het waterschap. Het meeste water wordt ingelaten via Ankersmit (knoop 6045). De ingelaten hoeveelheid vanuit de Soestwetering (knoop 1109) is onbekend. Er wordt ongeveer evenveel water ingelaten vanuit de Soestwetering en de Vecht (knoop 1106). De inlaat van het Ankersmit overheerst, deze verdeelsleutel is dan ook op 0.8 gesteld en de andere twee ieder op 0.1. Er wordt maar naar één knoop uitgelaten, deze verdeelsleutel is 1.0. In Tabel 22-10 staan de gemalen die gebruikt zijn voor het bepalen van de maximale capaciteiten van de takken.

Knoop	naar het district nr. kunstwerk	totale capaciteit m ³ /s	uit het district nr. kunstwerk	totale capaciteit m ³ /s
6045	56	7.0	-	-
1106	53,54,55	1.13	-	-
1109	45,50	nb	45,46,47,48,49,50, 51,52	14.39

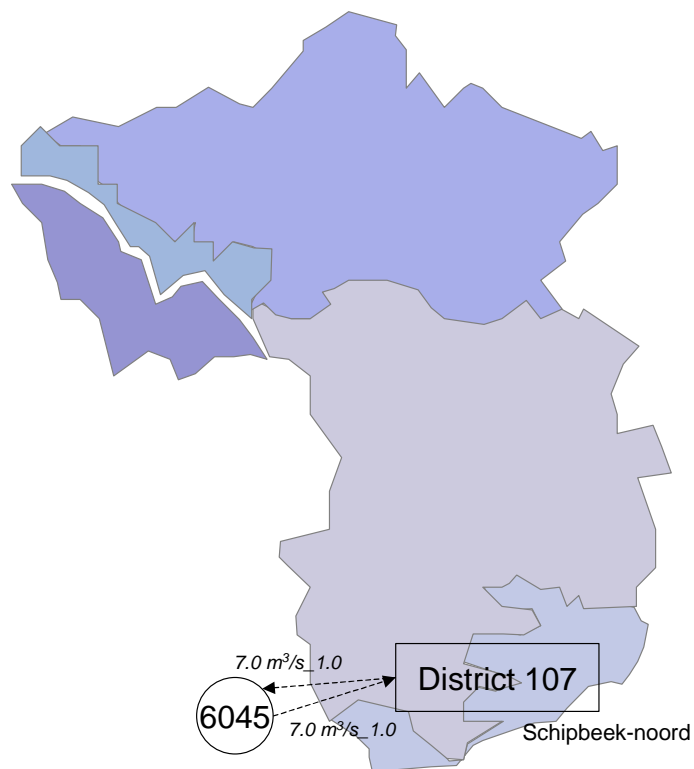
Tabel 22-10 Nummers van de kunstwerken gebruikt voor de totale capaciteits bepaling

22.8 District 107: Schipbeek-noord

22.8.1 Schematisering

De grenzen van dit district zijn bepaald aan de hand van de WIS kaart en de kaarten in het Waterakkoord Twentekanal en de Overijsselse Vecht. Een deel van de grens wordt gevormd door het water de Schipbeek. De zuidelijke grens van het district valt samen met de grens van het waterschap. Het district Schipbeek-noord onttrekt water aan en loost op de IJssel via Ankersmit (6045). De capaciteiten zijn weergegeven in Figuur 22-15.

Het zuidelijke deel van het district Schipbeek-noord is besproken in hoofdstuk 20 (Rijn en IJssel).



Figuur 22-15 Kenmerken van de aan- en afvoer naar en van district 107

22.8.2 Onderbouwing verdeelsleutels

Het district Schipbeek-noord onttrekt het water aan de IJssel en loost het water op de IJssel. De verdeelsleutels voor in- en uitlaat zijn dus beide 1.0. De capaciteiten zijn de in- en uitlaatcapaciteit van kunstwerk Ankersmit.

23 Velt en Vecht

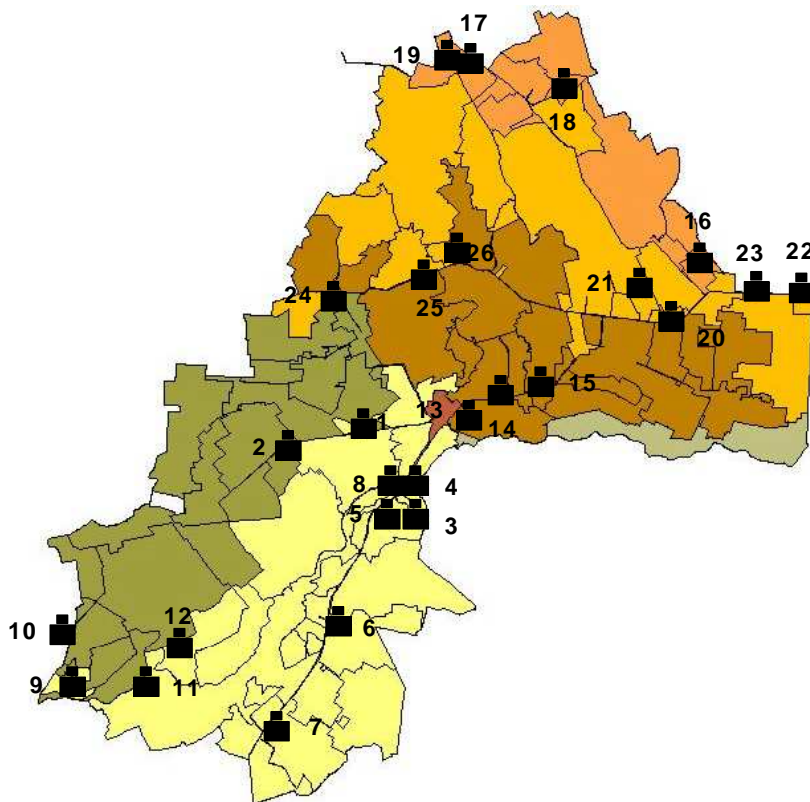
23.1 Inleiding

Het beschouwde gebied betreft het beheersgebied van Waterschap Velt en Vecht. Voor het gebied zijn in de modellering districten Zuidoost Drenthe (district 11), district Overijsselse Vecht (district 16) en district Twente-noord (district 108) onderscheiden.

23.2 Gebiedsbeschrijving

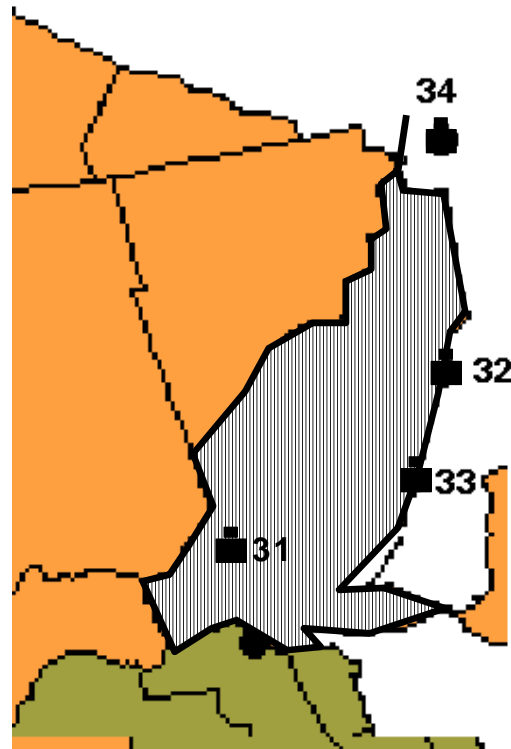
23.2.1 Gebiedsindeling en kunstwerken

Het gebied wordt doorsneden door een deel van het Drentse Kanalenstelsel. De belangrijkste wateren in het gebied zijn het Oranjekanaal, de Verlengde Hoogetveensche Vaart, het Stieltjeskanaal, Kanaal Coevorden – Zwinderen, het Coevorden – Vecht kanaal en het Afwateringskanaal. Deze wateren zijn van grote invloed op de waterbeheersing in het gebied. Door de verbindingen tussen de watergangen zijn er veel beheersmogelijkheden in Velt en Vecht en is er geen sprake van eenduidig beheer. In de kanalen liggen verschillende stuwen en sluizen. In het beheersgebied zelf zijn ook veel kunstwerken aanwezig die het gebied afwateren. In Figuur 23-1 zijn de belangrijkste kunstwerken in Velt en Vecht te zien.



Figuur 23-1 Belangrijke kunstwerken in het gebied van Velt en Vecht

Een klein deel van het beheersgebied van Groot Salland is ingedeeld bij het beheersgebied van Velt en Vecht. Dit deel is hier dan ook besproken. Het gaat om het gebiedje weergegeven in Figuur 23-2. Dit gebied watert af op de Vecht en het Ommerkanaal. In het gebied staan 4 gemalen. Deze gemalen zijn weergegeven in Figuur 23-2. In Tabel 23-1 worden de kenmerken van deze gemalen weergegeven.



Figuur 23-2 Belangrijke kunstwerken in Groot Salland die geschematiseerd worden bij Velt en Vecht

nr.	Kunstwerk	max. capaciteit		afvoer/toevoer	richting
		m ³ /min	m ³ /s		
31	De Stouwe	60	1	afvoer/toevoer	Vecht
32	Emsland 1	nb	nb	toevoer	Ommerkanaal
33	Emsland 2	10	0.16	toevoer	Ommerkanaal
34	Langewijk	64	1.06	toevoer	Ommerkanaal

Tabel 23-1 Kenmerken gemalen van Groot Salland die geschematiseerd worden in Velt en Vecht

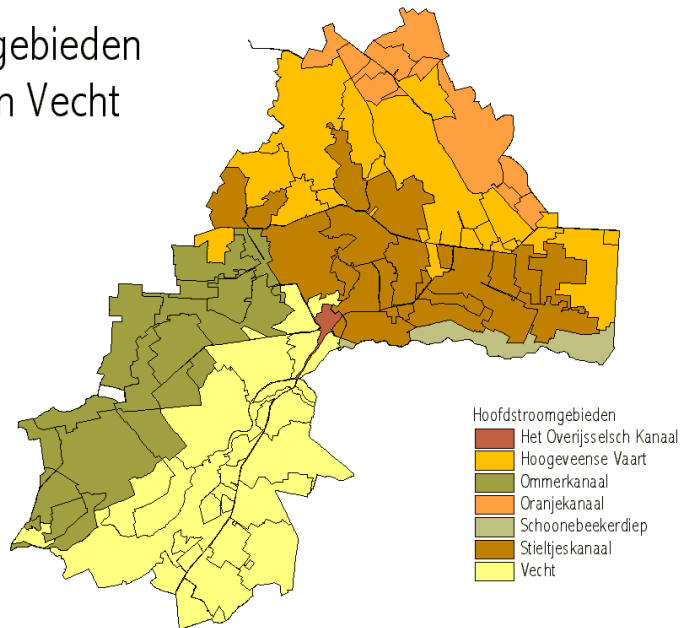
In het beheersgebied van Velt en Vecht wordt water afgevoerd naar het Overijssels Kanaal, de Hoogeveensche Vaart, het Oranjekanaal, het Ommerkanaal, het Schonebeekerdiep, het Stieltjeskanaal en de Overijsselse Vecht. De afvoergebieden zijn als stroomgebieden weergegeven in Figuur 23-3. Het Schonebeekerdiep komt uit op het Stieltjeskanaal en voert uiteindelijk af via het Afwateringskanaal.

De afwatering vindt plaats met gemalen. De locaties van de gemalen zijn weergegeven in Figuur 23-1. In Tabel 23-2 staan de maximale capaciteiten en de afwateringsrichting van de gemalen.

nr.	gemaal naam	max. capaciteit (m ³ /min)	max. capaciteit (m ³ /s)	afwaterend op
1	Steenwijkse- hoef	25	0.42	Lutter Hoofdwijk
2	Scholtenswijk	5.5	0.09	Lutter Hoofdwijk
3	De Haandrik	2	0.03	Afwateringskanaal
4	Kleine Vecht	2 x 65	2.16	Afwateringskanaal
5	Vilsterborg	11	0.18	Vecht
6	De Kuilen	17.5	0.29	Overijssels Kanaal
7	Kloosterdijk	45	0.75	Overijssels Kanaal
8	De Mars	2 x 27.5	0.92	Overijssels Kanaal
9	Dante	50/50	1.66	Ommerkanaal
10	Arrien	15	0.25	Ommerkanaal
11	Junne	16	0.26	Vecht
12	Arriervlier	11	0.18	Vecht
13	Binnenvree	25	0.41	Stieltjeskanaal
14	Weyerswold	25/45	1.17	Stieltjeskanaal
15	Katshaar	2	0.03	Stieltjeskanaal
16	Oranjedorp	7.5/7.5	0.25	Oranjekanaal
17	Maatschappij wijk	2 x 10.5	0.35	Oranjekanaal
18	Kibbelveenwijk	2 x 15	0.50	Oranjekanaal
19	Jelies	1.5	0.03	Oranjekanaal
20	Molenwijk	7/14	0.35	Verlengde Hoogeveensche Vaart
21	Dikke Wijk	17/34	0.85	Verlengde Hoogeveensche Vaart
22	Zwarte Meer	2 x 54	1.81	Verlengde Hoogeveensche Vaart
23	Stellingwijk	3.5	0.58	Verlengde Hoogeveensche Vaart
24	Muzzels	54	0.9	Verlengde Hoogeveensche Vaart
25	Oosterhesseler brug	2 x 17	0.56	Verlengde Hoogeveensche Vaart
26	Grevenberg	26	0.43	Verlengde Hoogeveensche Vaart

Tabel 23-2 Gemalen die Velt en Vecht afwateren

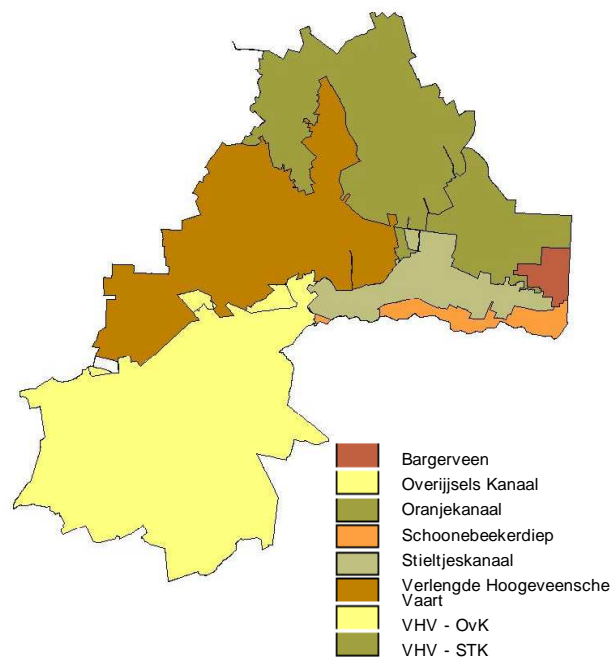
Stroomgebieden Velt en Vecht



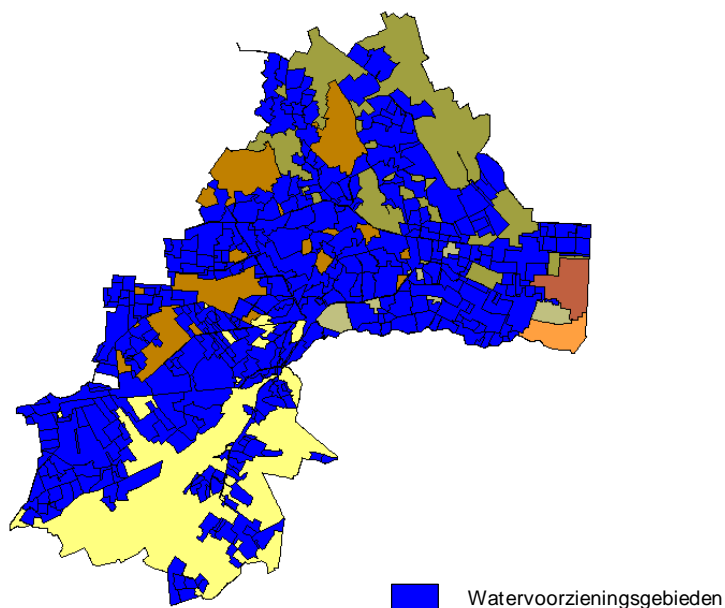
Figuur 23-3 Afvoergebieden van Velt en Vecht (bron: Waterschap Velt en Vecht)

Voor de wateraanvoer in het beheersgebied van Velt en Vecht wordt onder vrij verval water ingelaten. Deze inlaten zijn niet bemeten. Er wordt water ingelaten vanuit de Bargerveen, het Overijssels Kanaal, het Oranjekanaal, het Schoonebeekerdiep, het Stieltjeskanaal en de Verlengde Hoogeveense Vaart. Niet alle inlaatgebieden krijgen water vanuit één rivier of kanaal. Er zijn een tweetal gebieden onderscheiden die gemengde aanvoer kennen. Een gebied krijgt water met een vermenging van Verlengde Hoogeveense Vaart water en het Overijssels Kanaal (VHV – OvK). Een ander gebied krijgt vermengd water van de Verlengde Hoogeveense Vaart en het Stieltjeskanaal (VHV – STK). De aanvoergebieden zijn weergegeven in Figuur 23-4. De wateraanvoer als weergegeven in Figuur 23-4 bereikt niet alle peilvakken in het gebied. In Figuur 23-5 worden de peilvakken met wateraanvoer weergegeven. Niet gearceerde gebieden kennen geen wateraanvoer. Deze gebieden zijn wel bij de theoretische aanvoergebieden ingedeeld. Dit is door het waterschap Velt en Vecht gedaan met als argumentatie dat indien op termijn gekozen zal worden voor wateraanvoer in betreffende peilvakken, de oorsprong van het water dan zal zijn als ingetekend. In de natuurgebieden Schoonebeekerdiep en Bargerveen wordt helemaal geen water ingelaten.

Het ingelaten water in Velt en Vecht is niet alleen voor eigen gebruik, een deel van het water kan worden doorgevoerd naar Groot Salland.



Figuur 23-4 Aanvoergebieden van Velt en Vecht (bron: Waterschap Velt en Vecht)



Figuur 23-5 Watervoorzieningsgebieden in Velt en Vecht (bron: Waterschap Velt en Vecht)

In de provincie Drente ligt een omvangrijk kanalenstelsel. De kanalen en andere wateren in dit stelsel zijn van grote invloed op het waterbeheer in het gebied. De kanalen liggen voor een deel in het beheersgebied van waterschap Velt en Vecht en voor een deel in het beheersgebied van waterschap Reest en Wieden. Het beheer van de kanalen wordt gevoerd door de provincie Drente. In Figuur 23-6 is een overzicht gegeven van de Drentsche Kanalen. In het figuur zijn ook de peilen in de kanaalpanden, de kunstwerken in de kanalen en de capaciteiten van de verschillende kunstwerken weergegeven. De pompen worden ingezet bij de waterbeweging van een laag naar een hoog pand. De sluizen worden ingezet bij een waterbeweging van een hoog naar een laag pand. De Drentsche Hoofdvaart ligt in het gebied van Reest en Wieden, maar wordt voor de

volledigheid hier al besproken. De Reest en het Linthorst Homankanaal liggen ook in Drente, maar vallen niet onder de Drentsche Kanalen en zijn verder niet van groot belang voor het waterbeheer in Velt in Vecht. Daarom zijn kanalen besproken bij Reest en Wieden (Hoofdstuk 24).

De Drentsche Hoofdvaart loopt van het Meppelerdiep tot aan het Noord - Willemskanaal. De Drentsche Hoofdvaart is verdeeld in zes panden. Deze panden worden gescheiden door sluisen en pompen. De kunstwerken en capaciteiten in de Drentsche Hoofdvaart zijn weergegeven in Tabel 23-3. De Paradijssluis is het kunstwerk tussen het Meppelerdiep en de Drentsche Hoofdvaart. Sluis Peelo is de sluis tussen de Drentsche Hoofdvaart en het Noord – Willemskanaal.

Sluis	capaciteit sluis (m ³ /s)	capaciteit pompen (m ³ /s)
Paradijssluis	16.2	6.7
Haveltersluis	14.9	6.6
Uffeltersluis	14.5	6.3
Dieversluis	12.2	6.3
Haarsluis	12.4	5.8
Veenesluis	13.4	5.9
Sluis Peelo	15.3	geen pomp

Tabel 23-3 Kunstwerken in de Drentsche Hoofdvaart

Het Oranjekanaal is bij de Smildersluis verbonden met de Drentsche Hoofdvaart. De Oranjesluis is de verbinding tussen het Oranjekanaal en de Verlengde Hoogeveense Vaart. De capaciteiten van deze sluisen staan in Tabel 23-4.

Kunstwerk	capaciteit sluis (m ³ /s)	capaciteit pompen (m ³ /s)
Smildersluis	999.9	1.34
Oranjesluis	9.6	0.3

Tabel 23-4 Kunstwerken in het Oranjekanaal

De Verlengde Hoogeveense Vaart staat in verbinding met het Oranjekanaal, het Stieltjeskanaal, het Kanaal Coevorden – Zwinderen en de Hoogeveense Vaart. De Verlengde Hoogeveense Vaart bestaat uit twee panden. Dit is een pand van Bladderswijk tot aan de Ericasluis en een pand van de Ericasluis naar de Noordscheschutsluis. De panden hebben een peil van respectievelijk NAP+15.80 m en NAP+12.9 m. De Verlengde Hoogeveense Vaart heeft naast de verbinding met de Hoogeveense Vaart nog twee afvoerpunten. Dit zijn de Stieltjeskanaalsluis en de Zwindersluis. De Zwindersluis wordt pas bij een extreme afvoer gebruikt als afvoerpunt. Het water wordt dan afgevoerd naar het Kanaal Coevorden – Zwinderen. In de zomerperiode gaat in principe al het water naar Noordscheschut. Pas als bij de Noordscheschut de spuicapaciteit niet voldoende is, wordt het water gespuid via de sluis bij het Stieltjeskanaal. In Tabel 23-5 staan de capaciteiten van de kunstwerken die een relatie hebben met de Verlengde Hoogeveense Vaart.

Kunstwerk	capaciteit sluis (m ³ /s)	capaciteit pompen (m ³ /s)
Ericasluis	17.0	5.8
Noordscheschutsluis	11.0	6.8
Zwindersesluis	8.6	-
Stieltjeskanaalsluis	18.4	1.2

Tabel 23-5 Kunstwerken die een relatie hebben met de Verlengde Hoogeveense Vaart

De Hoogeveense Vaart staat in verbinding met de eerder genoemde Verlengde Hoogeveense Vaart en het Meppelerdiep. De Hoogeveense Vaart bestaat uit vier panden. Deze panden zijn gescheiden door sluisen. Dit zijn gezien van de Verlengde Hoogeveense Vaart naar het Meppelerdiep; de Noordscheschutsluis, de Nieuwebrugsluis, de Ossesluis en de Rogatsluis. De capaciteiten van deze sluisen zijn weergegeven in Tabel 23-6.

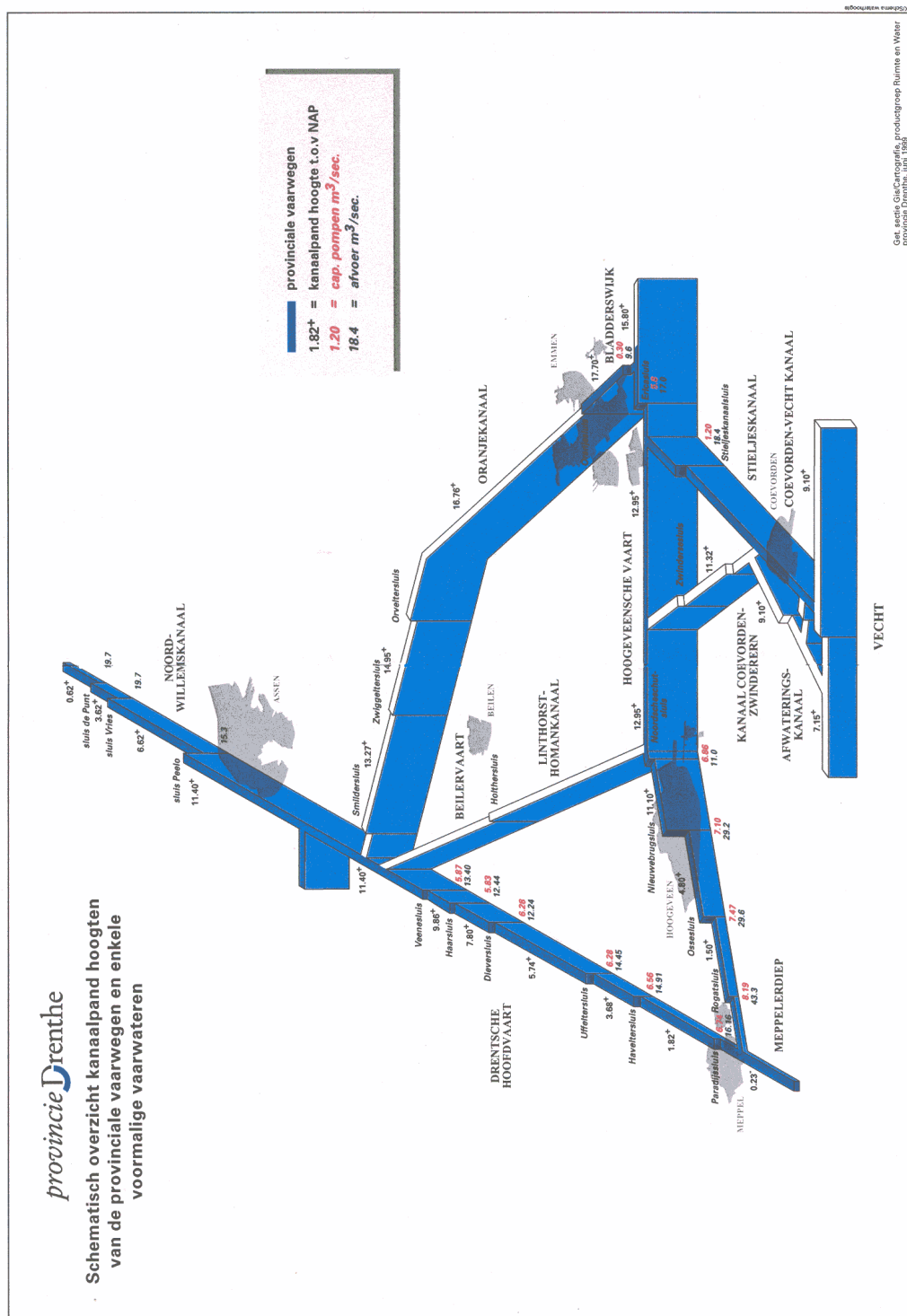
Kunstwerk	capaciteit sluis (m ³ /s)	capaciteit pompen (m ³ /s)
Noordscheschutsluis	11.0	6.9
Nieuwebrugsluis	29.2	7.1
Ossesluis	29.6	7.5
Rogatsluis	43.3	8.2

Tabel 23-6 Kunstwerken die een relatie hebben met de Hoogeveense Vaart

Het Kanaal Coevorden – Zwinderen staat in verbinding met de Verlengde Hoogeveense Vaart en de stadswateren bij Coevorden. Het water wordt het kanaal ingelaten via de Zwindersesluis en uitgelaten naar Coevorden via de Vossebeltsluis. De capaciteiten van de sluisen zijn weergegeven in Tabel 23-7.

Kunstwerk	capaciteit sluis (m ³ /s)	capaciteit pompen (m ³ /s)
Zwindersesluis	8.6	-
Vossebeltsluis	10.8	-

Tabel 23-7 Kunstwerken die een relatie hebben met het Coevorden – Zwinderenkanaal



Figuur 23-6 Schematisch overzicht kanaalpanden streefpeilen van de Drentsche Kanalen (bron: Provincie Drente)

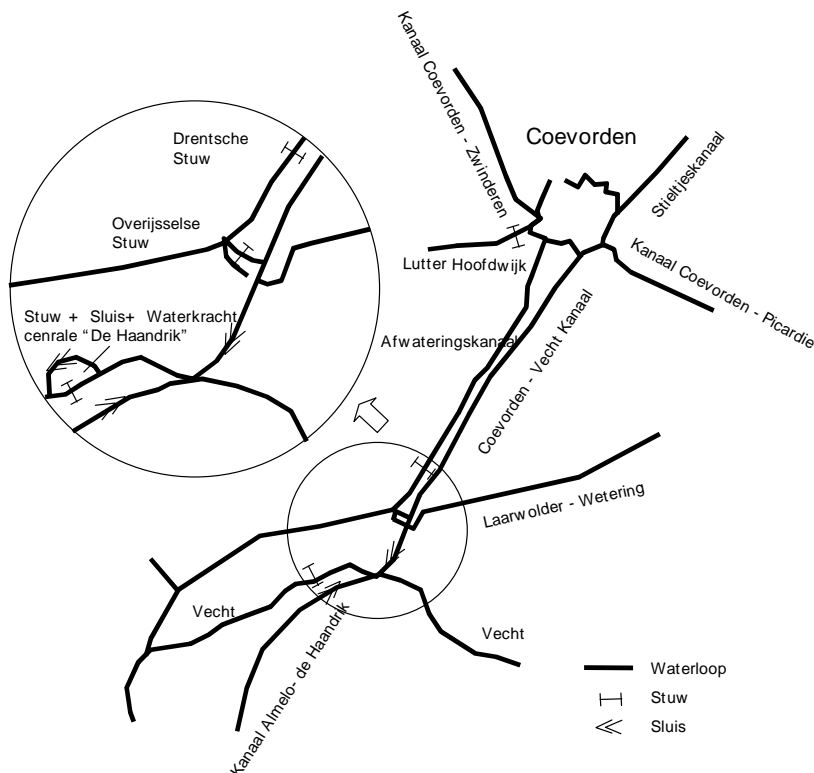
Het Coevorden – Vechtkanaal is de verbinding tussen de stadswateren van Coevorden en de Vecht. Er gaat geen water van het Coevorden – Vechtkanaal naar de stadswateren van Coevorden. De Coevordensluis kan het Coevorden – Vechtkanaal afsluiten van de Vecht. Onder normale omstandigheden is de sluis open en loost het Coevorden – Vechtkanaal op de

Overijsselse Vecht. Bij een toenemende waterstand zal de stromingsrichting omdraaien en stroomt het water vanaf de Vecht op het Coevorden – Vechtkanaal. Als dit zich voordoet, wordt de Coevordensluis gesloten [WL, 2001]. Om de afwatering van het Coevorden – Vechtkanaal te continueren kan de Overijsselse Stuw tussen het Coevorden – Vechtkanaal opengezet worden.

Parallel aan het Coevorden – Vechtkanaal loopt het Afwateringskanaal. Het Afwateringskanaal vormt de verbinding tussen de stadswateren van Coevorden en de Overijsselse Vecht. In het Afwateringskanaal ligt de Drentse Stuw. Tijdens het hoogwater van 1998 is er bij de Drentse Stuw een maximale capaciteit bereikt van $97 \text{ m}^3/\text{s}$. De Drentse Stuw verdeelt het Afwateringskanaal in een boven en beneden pand. Bij hoogwater ontvangt het beneden pand van het Afwateringskanaal ook water van het Coevorden – Vechtkanaal. In Figuur 23-7 is de situatie bij het Afwateringskanaal en het Coevorden – Vechtkanaal schematisch weergegeven. In Tabel 23-8 staan de capaciteiten van de kunstwerken die een relatie hebben met het Coevorden – Vechtkanaal en het Afwateringskanaal.

Kunstwerk	max. capaciteit (m^3/s)
Coevorden Sluis	onbeperkt
Overijsselse Stuw	4 - 5
Drentse Stuw	115

Tabel 23-8 Kenmerken van de kunstwerken ten zuiden van Coevorden (bron: Velt en Vecht)



Figuur 23-7 Overzicht omgeving Afwateringskanaal [Janssens, 1992]

Andere wateren in Velt en Vecht

Het Ommerkanaal is een gegraven afwateringskanaal met een stroomgebied van 17952 ha. Het kanaal loopt van Slagharen tot aan de Vecht benedenstrooms van Ommen en heeft een lengte van ongeveer 20 km. De Lutterhoofdijk die vanuit Coevorden komt, sluit bovenstrooms aan op het Ommerkanaal.[WL,2001]. In het Ommerkanaal liggen zes stuwen. De stuwen houden de waterstand op peil en worden automatisch bediend. De belangrijkste stuw in het Ommerkanaal is de Bisschopshaar. De maximale capaciteit van deze stuw is ongeveer 30 m³/s.

Het Afwateringskanaal, het Coevorden – Vechtkanaal, Ommerkanaal en het Overijssels Kanaal zijn verbonden met de Overijsselse Vecht. In de Overijsselse Vecht liggen zes stuwen. Dit zijn de Haandrik, Hardenberg, Mariënberg, Junne, Vilsteren en Vechterweerd. Als de waterstand hoger wordt dan de hoogte van de stuwen, overstromen de stuwen. Er is dus geen maximale afvoer capaciteit in de Vecht. De Vecht is ongeveer 60 km lang, gemiddeld 50 meter breed (het zomerbed) en heeft een gemiddelde diepte van 3.5 m. De afvoer van het Overijssels Kanaal naar de Vecht vindt theoretisch plaats via Sluis de Haandrik. In principe is deze sluis het gehele jaar open. In werkelijkheid wordt er nauwelijks water via de Haandrik Sluis naar de Vecht gestuurd. Het water stroomt vanuit het Overijssels Kanaal via het Mariënberg – Vechtkanaal naar de Vecht. Dit gebeurt met een maximale capaciteit van 11 m³/s.

Het Overijssels Kanaal is voor deel van belang voor de waterhuishouding in Velt en Vecht. Er wordt water ingelaten in het Overijssels Kanaal via sluis Aadorp. Dit gebeurt met een maximale capaciteit van 8 m³/s. Vanuit het Overijssels Kanaal kan water afgelaten worden op het Overijssels Kanaal bij Vroomshoop en op de Overijsselse Vecht (11 m³/s).

23.2.2 Waterbeheer in droge perioden

In droge perioden wordt op diverse plaatsen water ingelaten. Het beleid tijdens droge perioden is dat er wordt geprobeerd zoveel mogelijk water vast te houden in het beheersgebied. In geval van extreme droogte wordt een beregeningsverbod ingesteld.

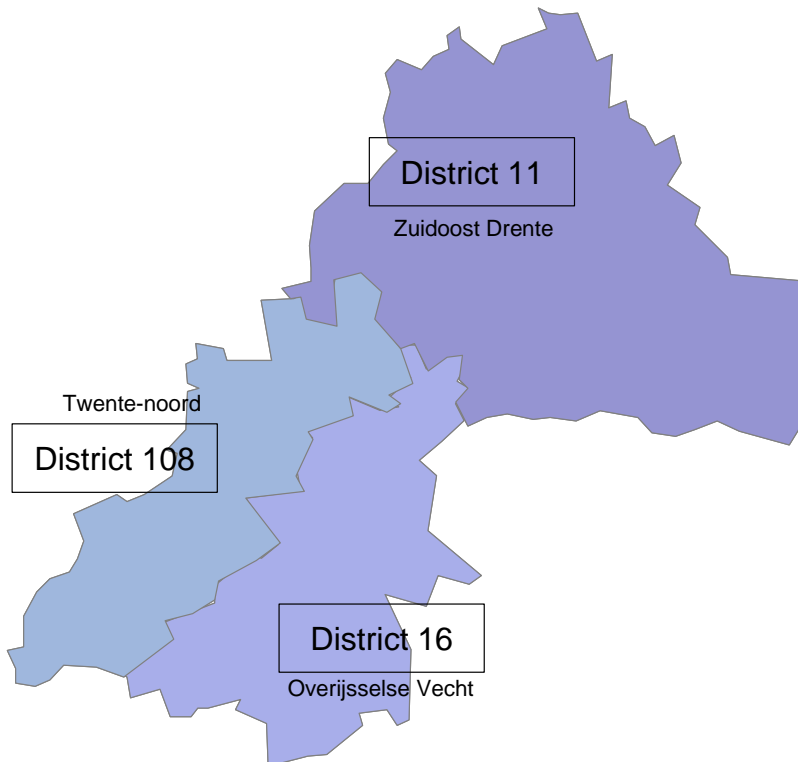
23.2.3 Waterbeheer in natte perioden

Bij een natte periode met een hoge afvoer wordt vooral water afgevoerd naar Coevorden en dan verder naar het Afwateringskanaal. Bij een overschot aan neerslag wordt het water zo snel mogelijk uit het gebied afgevoerd.

23.3 Distributiemodel Netwerk

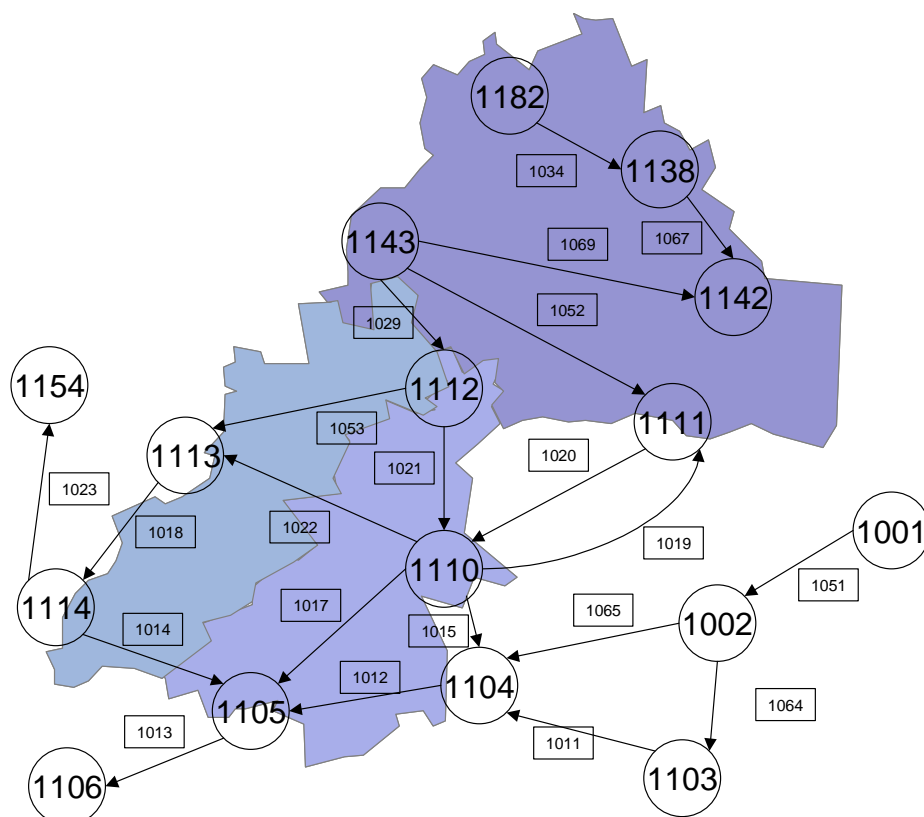
23.3.1 Schematisering

Voor het gebied worden in de modellering districten Zuidoost Drenthe (district 11), district Overijsselse Vecht (district 16) en district Twente - noord (district 108) onderscheiden. De districtsindeling van Velt en Vecht is te zien in Figuur 23-8.

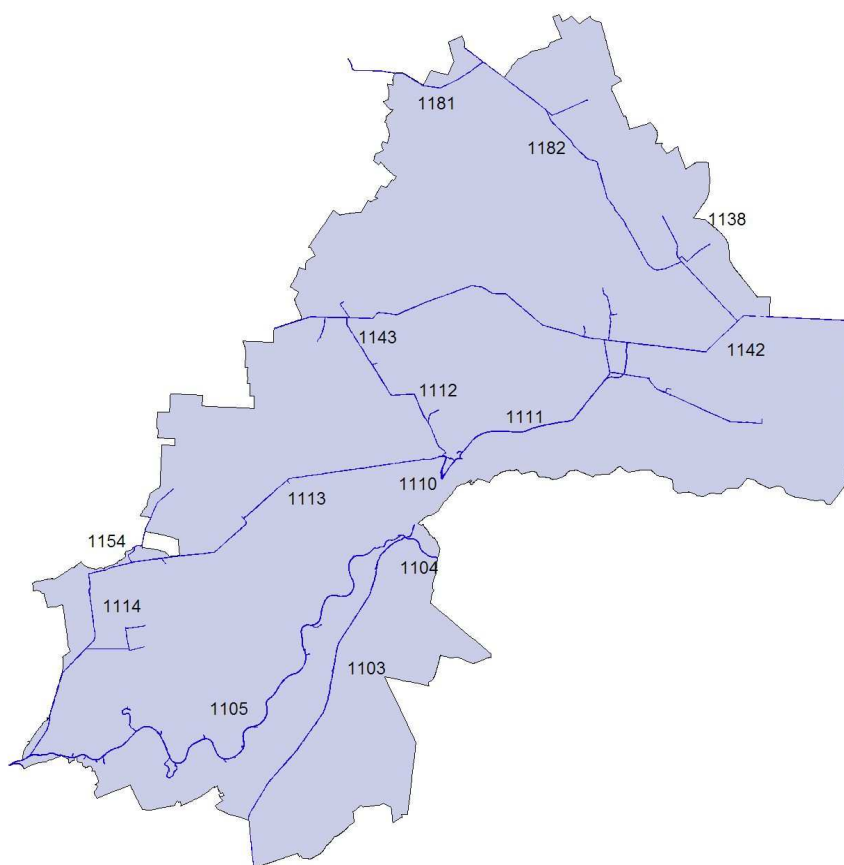


Figuur 23-8 De districtsindeling van Velt en Vecht

De knopen en takken in het beheersgebied van waterschap Velt en Vecht zijn weergegeven in Figuur 23-9. Figuur 23-10 geeft de werkelijke ligging van het open water in het distributiemodel.



Figuur 23-9 Knopen en takken in het distributiemodel die een relatie hebben met districten in Velt en Vecht



Figuur 23-10 Werkelijke ligging van het open water in het gebied van Velt en Vecht

De knopen in het distributiemodel stellen het volgende open water voor:

- knoop 1001 Overijsselse Vecht
- knoop 1002 Fictief inlaatpunt ten behoeve van model
- knoop 1104 Overijsselse Vecht, grens met Duitsland tot aan eerste stuw
- knoop 1105 Vecht tot monding Ommerkanaal
- knoop 1110 Grachten van Coevorden
- knoop 1111 Stieljeskanaal tussen de Stieltjeskanaalsluis en grachten van Coevorden
- knoop 1112 Kanaal Coevorden Zwinderen tussen Zwindersesluis en grachten van Coevorden
- knoop 1113 Lutter Hoofdwijk (tot Slagharen)
- knoop 1114 Ommer Kanaal

Knoop 1103 is een deel van het Overijsselsch kanaal en is besproken in Hoofdstuk 17 (Regge en Dinkel). De knopen 1143 en 1142 zijn een deel van de Hoogeveense Vaart en zijn met de rest van de Hoogeveense Vaart besproken in Hoofdstuk 24 (Reest en Wieden). De knopen 1138 en 1182 zijn een deel van Het Oranjekanaal en zijn, ondanks dat deze knopen in het gebied van Velt en Vecht liggen, met de rest van het Oranjekanaal besproken in Hoofdstuk 24 (Reest en Wieden). Knoop 1106 is het westelijke vervolg van de Vecht en ligt in het gebied van Groot Salland (besproken in Hoofdstuk 22). Knoop 1154 is de Reest en is besproken in Hoofdstuk 24 (Reest en Wieden).

De kenmerken van de knopen zijn gegeven in Tabel 23-9 en Tabel 23-10.

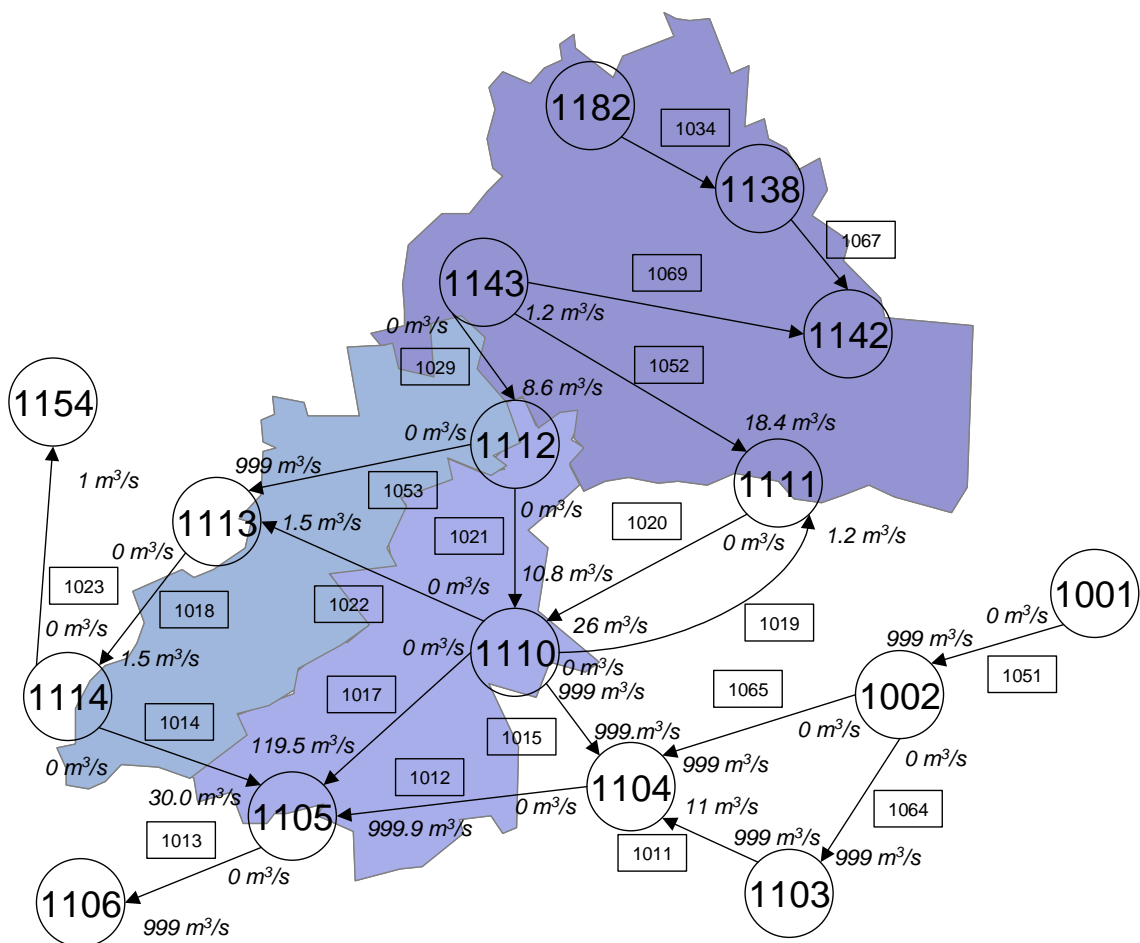
Knoop	1001	1002	1104	1105	1110
onttrekking	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
fracties	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0
prioriteiten	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0
oppervlak/volume	0.0/0.0	1.62/0.0	0.17/0.34	1.36/2.72	0.70/1.40
kwel	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Tabel 23-9 Geschematiseerde gegevens van knopen in het gebied van Velt en Vecht

Knoop	1111	1112	1113	1114
onttrekking	0.00	0.00	0.00	0.00
fracties	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0
prioriteiten	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0
oppervlak/volume	0.32/0.64	0.24/0.48	0.37/0.74	0.16/0.32
kwel	0.0	0.0	0.0	0.0

Tabel 23-10 Geschematiseerde gegevens van knopen in het gebied van Velt en Vecht

In Figuur 23-11 zijn de capaciteiten van de takken weergegeven. De verdeelsleutels zijn gegeven in Tabel 23-11 en Tabel 23-12. Bij open verbindingen, die geen knelpunt vormen bij de afvoer of aanvoer van water, zijn de capaciteiten van de takken op oneindig gesteld (999 m³/s).



Figuur 23-11 Capaciteiten van takken in het distributiemodel in het gebied van Velt en Vecht

De takken representeren het volgende:

- Tak 1011 sluis de Haandrik
- Tak 1012 stuw in de Overijsselse Vecht
- Tak 1014 de Bisschopshaar
- Tak 1015 Coevorden Sluis in het Coevorden – Vechtkanaal.
- Tak 1017 Drentse Stuw en de Stuw Overijssel (opgeteld)
- Tak 1018 stuw in de Lutter Hoofdwijk
- Tak 1020 afwatering van het Stieltjeskanaal op de grachten van Coevorden.
- Tak 1021 afwatering van het kanaal Coevorden - Zwinderen op de grachten van Coevorden via de Vossebeltsluis
- Tak 1022 afwatering van de grachten van Coevorden op Lutterhoofdwijk.
- Tak 1023 afwatering van het Ommerkanaal tot de Reest
- Tak 1029 Zwindersesluis
- Tak 1052 Stieltjeskanaalsluis
- Tak 1069 Ericasluis

Er kan een kanttekening geplaatst worden bij de capaciteit van tak 1011. De afvoer van de Vecht op het Overijssels Kanaal is gesteld op 999 m³/s. Deze waarde is juist in zoverre dat er onbeperkt water op het kanaal kan stromen, de kanttekening is dat dit in de praktijk niet voorkomt.

Knoop	1001	1002	1104	1105	1110
EXT	1051 0.0	1051 1.0	1065 1.0 1011 0.0 1015 0.0	1012 0.8 1014 0.1 1017 0.1	1015 1.0 1021 0.0 1020 0.0
DIS	1051 1.0	1064 0.0 1065 1.0	1011 0.0 1012 1.0 1015 0.0	1013 1.0	1015 0.4 1017 0.5 1022 0.1 1019 0.0

Tabel 23-11 Verdeelsleutels van knopen in het gebied van Velt en Vecht

Knoop	1111	1112	1113	1114
EXT	1019 1.0 1052 0.0	1029 1.0	1022 1.0 1053 0.0	1018 1.0
DIS	1020 1.0 1052 0.0	1021 1.0 1053 0.0	1018 1.0	1014 0.9 1023 0.1

Tabel 23-12 Verdeelsleutels van knopen in het gebied van Velt en Vecht

23.3.2 Onderbouwing verdeelsleutels

Voor het gebied Velt en Vecht en de Drentsche Kanalen zijn de volgende meetgegevens beschikbaar:

- Rogatsluis: dagmetingen debiet 1997, 1998 en 2000
- Paradijssluis: dagmetingen debiet 1997, 1998 en 2000
- Stieltjeskanaalsluis: dagmetingen debiet 1997 en 1998
- Noordscheschutsluis: dagmetingen debiet 2000
- Drentse Stuw; debietmetingen 1990 - 2000
- Bisschopshaar; debietmetingen 1990 – 2000

Omdat de gegevens van de Drentse Stuw en de Bisschopshaar niet gevalideerd zijn, zijn ze conform de wens van het waterschap niet gebruikt.

Met de data van de Rogatsluis en de Paradijssluis kan de verdeelsleutel van het Meppelerdiep afgeleid worden. Dit is gedaan in Hoofdstuk 24, Reest en Wieden.

Voor het bepalen van de verdeelsleutels in dit hoofdstuk zijn geen meetgegevens beschikbaar. De verdeelsleutels zijn geschat uit de informatie verkregen uit de interviews, de verhouding van de capaciteiten van de kunstwerken en verdere beschikbare informatie over het waterbeheer van het watersysteem.

De Overijsselse Vecht

De Overijsselse Vecht is geschematiseerd in drie knopen (knoop 1104, 1105 en 1106). De Vecht staat via sluis de Haandrik in verbinding met het Overijssels kanaal; de sluis staat in principe het hele jaar open. Deze verbinding wordt door de beheerders (Provincie Overijssel) echter als theoretisch gezien. Het water vanuit het Overijssels Kanaal wordt voornamelijk via het Mariënborg – Vechtkanaal op de Vecht geloosd. Het water dat hiervoor nodig is, is afkomstig uit de IJssel

(ingelaten via de Twentekanalen bij Sluis Aadorp). Er komt nauwelijks water van de Vecht in het Overijssels Kanaal, behalve als de waterstand op de Vecht te hoog wordt.

In droge perioden wordt zoveel mogelijk water naar de Vecht gevoerd.

De Drentsche Kanalen

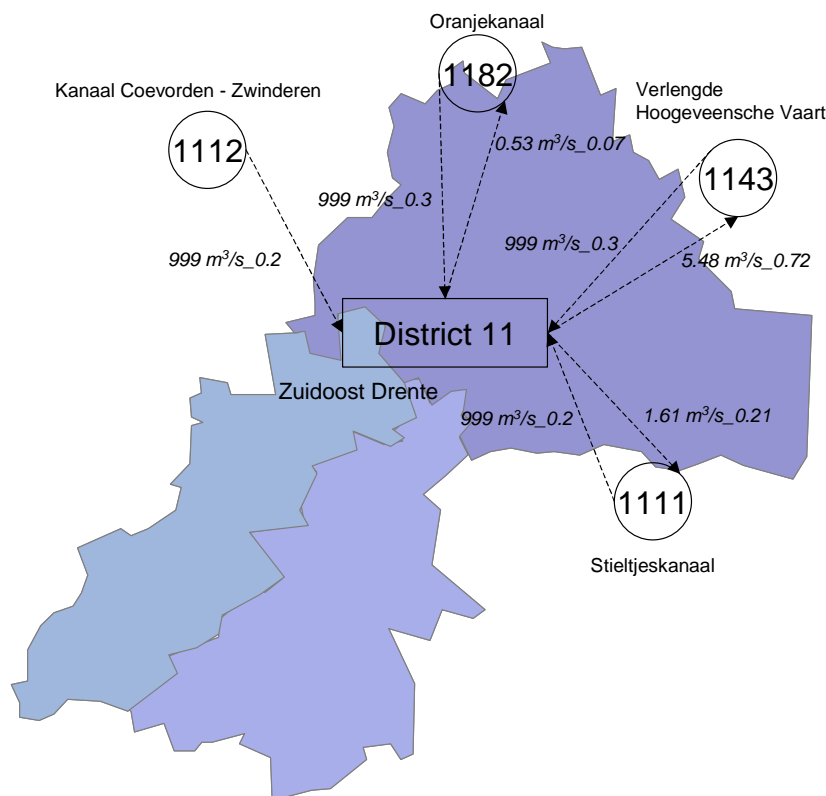
De Drentsche Kanalen zijn aan elkaar verbonden door middel van sluizen en stuwen. De onderlinge water uitwisseling is gebaseerd op vraag- en aanbod. Een aantal van de kanalen zijn vaarwegen, deze moeten op peil gehouden worden. De verbindingen tussen de kanalen zijn in voorgaande paragrafen uitgebreid besproken. Er zijn nauwelijks meetgegevens beschikbaar. De verdeelsleutels zijn vastgesteld door het gebruiken van de informatie aangeleverd door het waterschap.

23.4 District 11: Zuidoost Drente

23.4.1 Schematisering

District 11 loost water op en onttrekt water aan het Stieltjeskanaal (knoop 1111), de Verlengde Hoogeveensche Vaart (knoop 1143) en het Oranjekanaal (knoop 1182). Uit het Kanaal Coevorden – Zwinderen (knoop 1112) wordt alleen water onttrokken.

In Figuur 23-12 zijn de kenmerken van district 11 weergegeven. De capaciteiten zijn de som van de capaciteiten van de kunstwerken die het district afwateren.



Figuur 23-12 Kenmerken van de aan- en afvoer naar en van district 11

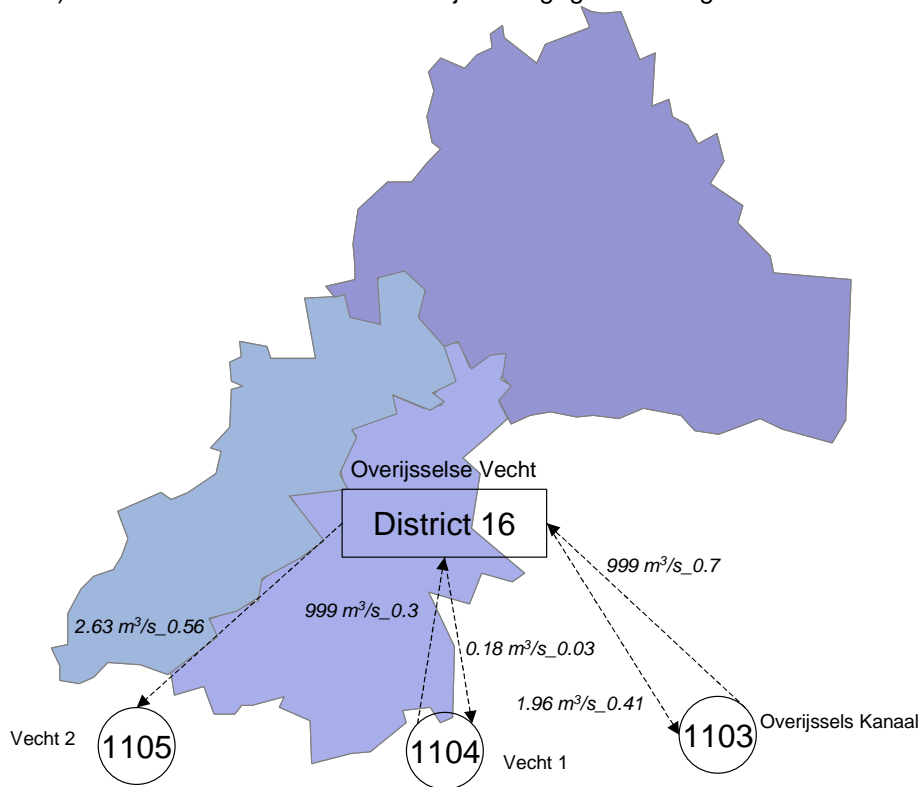
23.4.2 Onderbouwing verdeelsleutels

Voor district Zuidoost Drente zijn geen meetwaarden voorhanden van de hoofdkunstwerken. De verdeelsleutels van de afvoer zijn gebaseerd op de verhoudingen tussen de capaciteiten van de gemalen. Er wordt water ingelaten onder vrij verval, deze capaciteit wordt gesteld op $999 \text{ m}^3/\text{s}$. De verdeelsleutels van het inlaten zijn bepaald aan de hand van de informatie die door het waterschap is verstrekt.

23.5 District 16: Overijsselse Vecht

23.5.1 Schematisering

De indeling van het district Overijsselse Vecht is gebaseerd op de stroomgebieden in Velt en Vecht. Het district watert af naar de Vecht (knoop 1104 en 1105) en het Overijsselskanaal (knoop 1103). De kenmerken van district 16 zijn weergegeven in Figuur 23-13.



Figuur 23-13 Kenmerken van de aan- en afvoer naar en van district 16

23.5.2 Onderbouwing verdeelsleutels

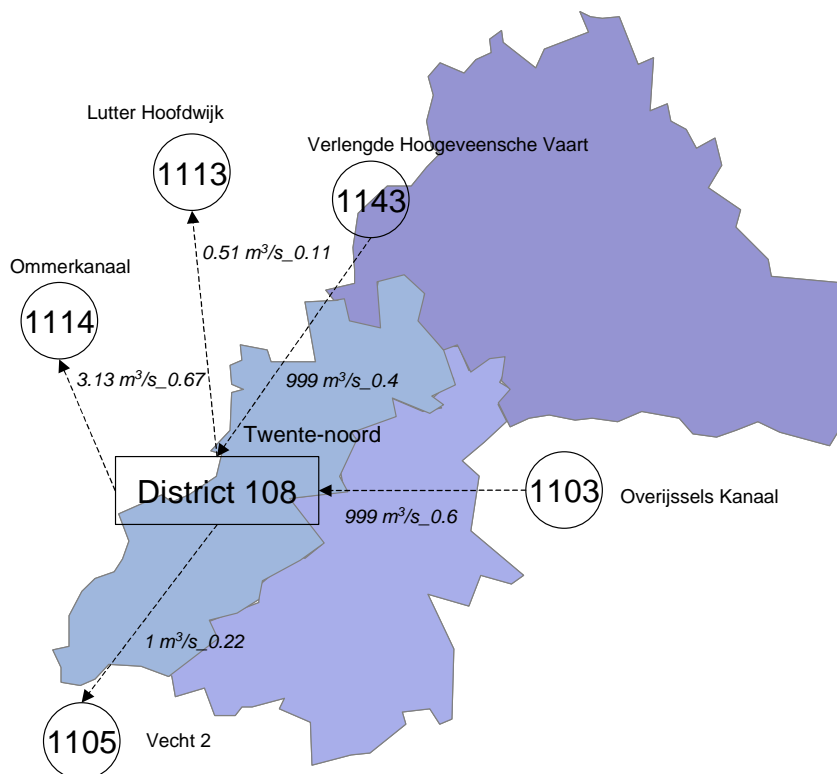
Voor district Overijsselse Vecht zijn geen meetwaarden voorhanden van de hoofdkunstwerken. De verdeelsleutels zijn gebaseerd op de verhoudingen tussen de capaciteiten van de gemalen. Er wordt water ingelaten onder vrij verval, deze capaciteit is gesteld op $999 m^3/s$. Van het ingelaten water is 70% afkomstig van knoop 1103 (Overijssels Kanaal), 30% van knoop 1104 (Overijsselse Vecht 1).

23.6 District 108: Twente-noord

23.6.1 Schematisering

De zuidelijk-oostelijke grens van district 108 wordt gevormd door de Vecht. District 108 omvat een gebied dat wordt beheerd door Waterschap Groot Salland, maar afwatert naar het Ommerkanaal. Om deze reden is het toegevoegd aan district 108.

District 108 watert af naar de Lutterhoofdwijk (knoop 1113), het Ommerkanaal (knoop 1114) en de Overijsselse Vecht (knoop 1105). Er wordt water ingelaten vanuit het Overijssels Kanaal (knoop 1103) en de Verlengde Hoogetveense Vaart (knoop 1143). In Figuur 23-14 zijn de kenmerken van district 108 weergegeven.



Figuur 23-14 Kenmerken van de aan- en afvoer naar en van district 108

23.6.2 Onderbouwing verdeelsleutels

Voor district Twente-noord zijn geen meetwaarden voorhanden van de hoofdkunstwerken. De verdeelsleutels zijn gebaseerd op de verhoudingen tussen de capaciteiten van de gemalen. Er wordt water ingelaten onder vrij verval, deze capaciteit wordt gesteld op $999 \text{ m}^3/\text{s}$. Van het totaal ingelaten water is 60% afkomstig vanuit knoop 103 (Overijssels Kanaal) en 40% vanuit knoop 1143 (Verlengde Hoogetveense Vaart).

24 Reest en Wieden

24.1 Inleiding

Het gebied Reest en Wieden wordt door het waterschap Reest en Wieden ingedeeld in een aantal stroomgebieden. Door het samen nemen van de stroomgebieden wordt er door het Waterschap Reest en Wieden gesproken over twee hoofdgebieden. Deze vormen de basis voor de districtsindeling van het gebied. Reest en Wieden grenst aan waterschap Velt en Vecht, de Drentsche Kanalen spelen ook daar een rol.

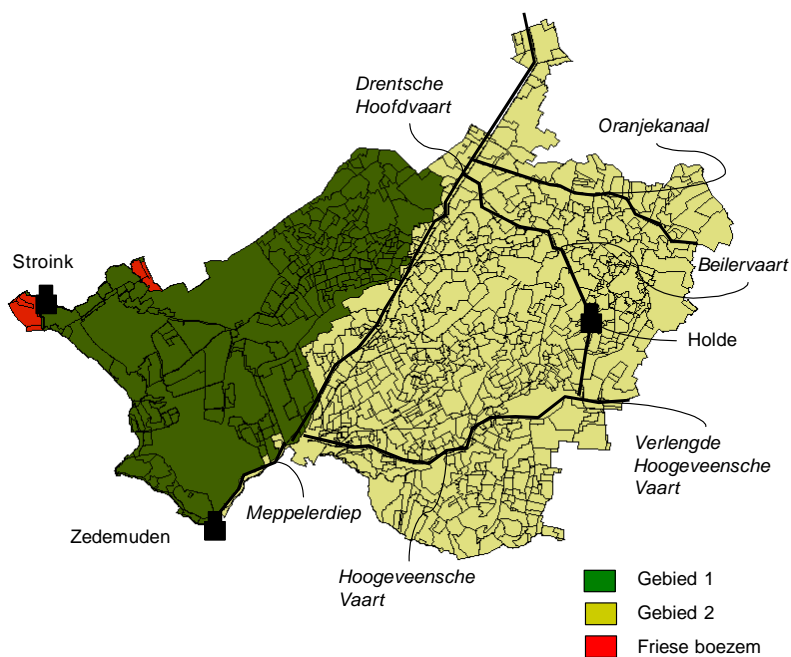
24.2 Gebiedsbeschrijving

24.2.1 Gebiedsindeling en kunstwerken

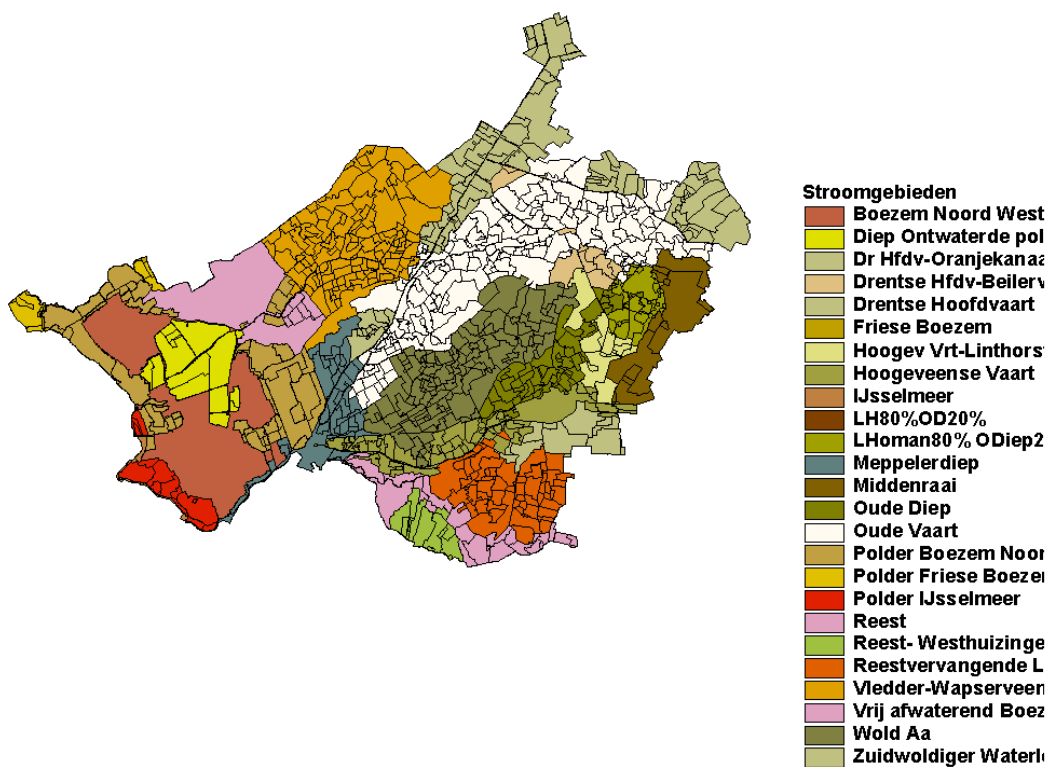
Het te beschouwen gebied is het beheersgebied van het waterschap Reest en Wieden. De belangrijkste wateren in het beheersgebied zijn de Reest, de Drentsche Hoofdvaart, het Oranjekanaal, de Hoogetveense Vaart en het Linthorst Homankanaal (zie Figuur 24-1). Het gebied wordt bemalen door twee belangrijke gemalen. Dit zijn gemaal Stroink en het gemaal Zedemuden. Gemaal Stroink watert het westelijk deel van het beheersgebied af op het Vollenhovermeer, gemaal Zedemuden watert via de Drentsche Kanalen het oostelijke deel van het beheersgebied af op het Zwarte Water. Het gebied wordt door het waterschap in twee hoofdgebieden ingedeeld. De stroomgebieden boezem Noordwest Overijssel en de Vledder en Wapserveense Aa vormen één gebied. De rest van de stroomgebieden in het beheersgebied vormt het tweede hoofdgebied. In Figuur 24-1 wordt het beheersgebied van Reest en Wieden samen met de belangrijkste wateren en gemalen weergegeven.

In Figuur 24-1 is een deel van het beheersgebied van Reest en Wieden geclassificeerd als Friese Boezem. Deze gebieden wateren af naar de Boezem Friesland en onttrekken daar ook water aan. Dit gebied wordt niet in dit hoofdstuk besproken, maar hoort bij district 1 in het hoofdstuk Friesland. Het gebied is klein en heeft geen invloed op de verdeelsleutels afgeleid voor district 1.

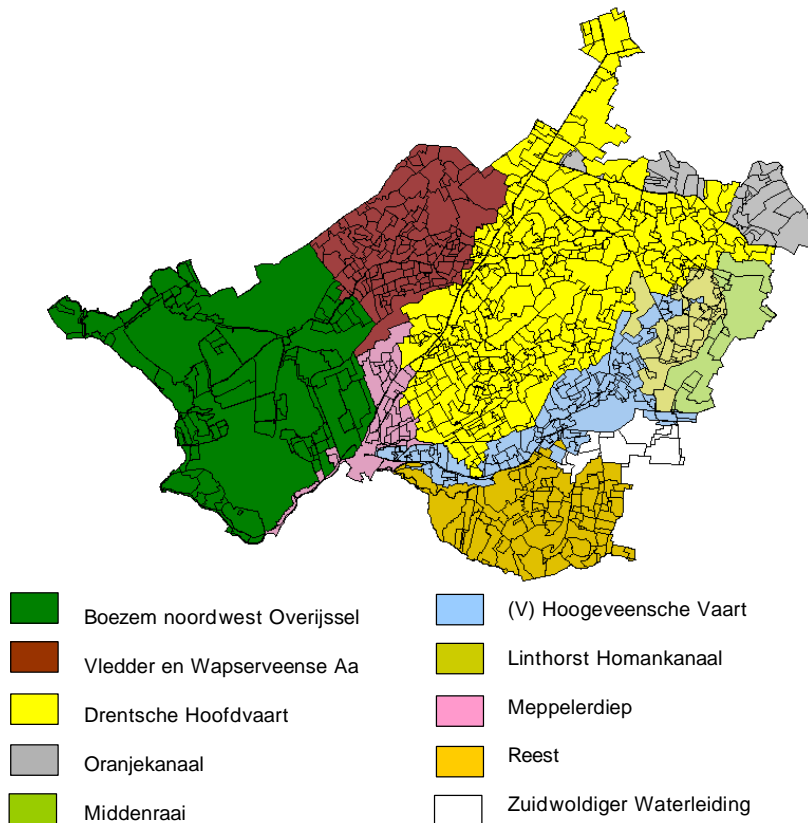
De stroomgebieden zoals vastgesteld door het waterschap zijn weergegeven in Figuur 24-2 en Figuur 24-3. In de laatste figuur zijn enkele stroomgebieden samengenomen. De overgebleven stroomgebieden geven een minder gedetailleerd beeld, maar het is beter bruikbaar voor de bespreking van Reest en Wieden verder in dit hoofdstuk. Het stroomgebied van de Oude Vaart en de Wold Aa zijn samengevoegd met het stroomgebied van de Drentsche Hoofdvaart, het Oude Diep is samengenomen met de Hoogetveense Vaart, de stroomgebieden van de Reest zijn samengenomen tot één gebied. Verder is er één stroomgebied voor het Linthorst Homankanaal.



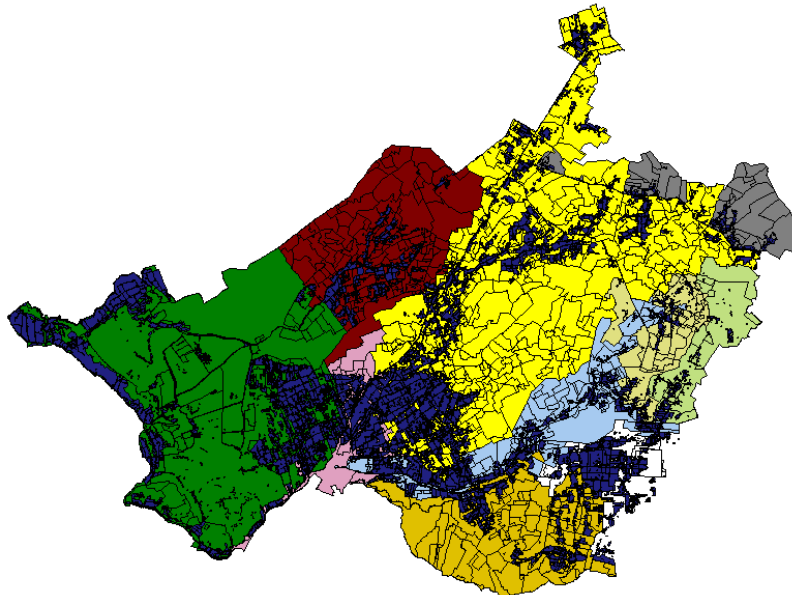
Figuur 24-1 Belangrijke wateren en gemalen in Reest en Wieden (bron: Waterschap Reest en Wieden)



Figuur 24-2 De stroomgebieden van Reest en Wieden (bron: Waterschap Reest en Wieden)



Figuur 24-3 Stroomgebieden Reest en Wieden na samenvoeging (bron: Waterschap Reest en Wieden)



Figuur 24-4 Wateraanvoergebieden in Reest en Wieden (bron: Waterschap Reest en Wieden)

De waterinlaatgebieden zijn niet gelijk aan de stroomgebieden. In Figuur 24-4 zijn de waterinlaatgebieden in Reest en Wieden weergegeven. In het figuur is te zien dat niet alle gebieden door het waterschap van water kunnen worden voorzien. In het gehele beheersgebied wordt voornamelijk water ingelaten om de watergangen en de boezem op peil te houden. Onder normale omstandigheden wordt hiervoor een wateraanvoer van 0.3 l/s/ha aangehouden.

Gebied 1

Gebied 1 is het gebied van de stroomgebieden Vledder en Wapserveense Aa en de Boezem Noordwest Overijssel. In de Vledder en Wapserveense Aa wordt water ingelaten vanuit de Drentsche Hoofdvaart. Het water uit dit gebied wordt via de Boezem Noordwest Overijssel bij gemaal Stroink geloosd op het Vollenhovermeer. Het gemaal heeft een maximale capaciteit van 40 m³/s. Het gebied Boezem Noordwest Overijssel wordt van water voorzien door de inlaat bij gemaal Stroink. Het water wordt ingelaten onder vrij verval met een capaciteit van 6.4 m³/s bij een peilverschil van 40 cm. Dit water kan niet doorgevoerd worden naar het gebied de Vledder en Wapserveense Aa. Het water uit de Boezem wordt ook uitgemalen bij gemaal Stroink.

Het stroomgebied Boezem van Noordwest Overijssel heeft een oppervlak van ruim 11000 hectare. Op de Boezem wordt een winterpeil gehanteerd van NAP-0.80 m en een zomerpeil van NAP-0.70 m. Bij een peilverschil van 10 cm heeft de boezem een bergingsmogelijkheid van 3 miljoen m³.

Gebied 2

Gebied 2 bestaat uit de stroomgebieden van de Drentsche Hoofdvaart, het Linthorst Homankanaal, het Oranjekanaal, de Verlengde Hoogeveense Vaart, de Verlengde Hoogeveense Vaart, de Reest en het Meppelerdiep.

De Drentsche kanalen spelen ook een grote rol in dit gebied. Deze kanalen zijn uitgebreid besproken bij de bespreking van het gebied van Velt en Vecht. De aanvulling voor Reest en Wieden is het Linthorst Homankanaal, de Reest, de Drentsche Hoofdvaart en de Hoogeveense Vaart.

De Drentsche Hoofdvaart loopt van het Meppelerdiep tot aan het Noord - Willemskanaal. De Drentsche Hoofdvaart is verdeeld in zes panden. Deze panden worden gescheiden door sluizen. Tussen de panden vindt water transport plaats via sluizen en pompen. De kunstwerken en capaciteiten in de Drentsche Hoofdvaart zijn weergegeven in Tabel 24-1, deze zijn bepaald door de Provincie Drente. De Paradijssluis is het kunstwerk tussen het Meppelerdiep en de Drentsche Hoofdvaart. Sluis Peelo is de sluis tussen de Drentsche Hoofdvaart en het Noord – Willemskanaal.

Vanaf de Drentsche Hoofdvaart loopt de Beilervaart naar het Linthorst Homankanaal welke aangesloten is op de Verlengde Hoogeveense Vaart. In normale afvoersituaties watert de Beilervaart af op de Drentsche Hoofdvaart. Het Linthorst Homankanaal watert af op de Verlengde Hoogeveense Vaart. De Beilervaart en het Linthorst Homankanaal zijn door een kunstwerk gescheiden. In de wateraanvoersituatie kan water via het gemaal Holde vanuit de Beilervaart doorgevoerd worden naar het Linthorst Homankanaal. Dit gebeurt met een maximale capaciteit van 3 m³/s. Er gaat nooit water van het Linthorst Homankanaal naar de Beilervaart.

Tussen de Drentsche Hoofdvaart en het Oranjekanaal ligt de Smildersluis, in afvoer situaties stroomt het water vanuit het Oranjekanaal naar de Drentsche Hoofdvaart. Dit gebeurt onder vrij verval, de maximale capaciteit is niet bekend. In wateraanvoer situaties wordt het water bij de Smildersluis opgepompt van de Drentsche Hoofdvaart naar het Oranjekanaal. Dit gebeurt met een maximale capaciteit van 1.34 m³/s.

Sluis	capaciteit sluis (m ³ /s)	capaciteit pompen (m ³ /s)
Paradijsssluis	16	6.7
Haveltersluis	14	6.6
Uffeltersluis	14	6.3
Dieversluis	12	6.3
Haarsluis	12	5.8
Veenesluis	13	5.9
Sluis Peelo	15	geen gemaal

Tabel 24-1 Capaciteiten van de kunstwerken in de Drentsche Hoofdvaart

De Hoogetveensche Vaart staat in verbinding met de Verlengde Hoogetveensche Vaart en het Meppelerdiep. De Hoogetveensche Vaart bestaat uit vier panden. Deze panden zijn gescheiden door sluisen. Dit zijn gezien van de Verlengde Hoogetveensche Vaart naar het Meppelerdiep; de Noordscheschutsluis, de Nieuwebrugsluis, de Ossesluis en de Rogatsluis. De capaciteiten van deze sluisen zijn weergegeven in Tabel 24-2.

Kunstwerk	capaciteit sluis (m ³ /s)	capaciteit pompen (m ³ /s)
Noordscheschutsluis	11	6.9
Nieuwebrugsluis	29	7.1
Ossesluis	29	7.5
Rogatsluis	43	8.2

Tabel 24-2 Capaciteiten van kunstwerken in de Hoogetveensche Vaart

Het Meppelerdiep is verbonden met de Hoogetveensche Vaart, de Drentsche Hoofdvaart en het Zwarte Water. Water kan ingelaten worden vanuit de Hoogetveensche Vaart via de Rogatsluis en vanuit de Drentsche Hoofdvaart via de Paradijsssluis. Er kan water uitgelaten worden via de Rogatsluis, de Paradijsssluis en via Zedemuden. De capaciteiten van de Paradijsssluis en de Rogatsluis zijn weergegeven in Tabel 24-3.

Sluis	capaciteit sluis (m ³ /s)	capaciteit pompen (m ³ /s)
Rogatsluis	43	8.2
Paradijsssluis	16	6.7

Tabel 24-3 Capaciteiten van de Rogatsluis en de Paradijsssluis

Via het gemaal Zedemuden bij het Meppelerdiep wordt het water van gebied 2 in Reest en Wieden uit het gebied gelaten. Het stroomgebied is ongeveer 92700 ha groot. Van het stroomgebied wordt 10163 ha bemalen met behulp van elektrisch aangedreven gemalen met een maximale capaciteit van 983 m³/min [HKV LIJN IN WATER, 1999].

Gemaal Zedemuden ligt bij de monding van het Meppelerdiep in het Zwarte Water nabij de Meppelerdiepkeersluis. Het gemaal is gebouwd om het water uit het Meppelerdiep te malen bij een gestremde natuurlijke lozing. Hierdoor worden overstromingen in Meppel en Zwartsluis voorkomen. Tot een waterstand van NAP+0.50 m op het Zwarte Water wordt het water via de Meppelerdiepkeersluis onder vrij verval geloosd op het Zwarte Water. Als de waterstand hoger

wordt, wordt de keersluis gesloten en wordt het water uitgemaal via gemaal Zedemuden. Dit gebeurt met een maximale capaciteit van 110 m³/s. De capaciteit neemt af tot minimaal 93 m³/s bij een opvoerhoogte van 1.5 m.

De Reest is verbonden met het Meppelerdiep en Lutter Hoofdwijk. Vanuit Lutter Hoofdwijk kan water ingelaten worden naar de Reest met een maximale capaciteit van 1 m³/s. Met dezelfde capaciteit wordt het water vanuit de Reest ingelaten naar het Meppelerdiep.

De Wold Aa wordt van water voorzien door het kwelwater uit de Oude Vaart, beide gebieden zijn samengevoegd met het stroomgebied van de Drentsche Hoofdvaart. Er is een wateraanvoer systeem van het Meppelerdiep naar de Wold Aa, maar dit systeem wordt al zes jaar niet meer gebruikt.

24.2.2 Waterbeheer in droge perioden

In droge perioden wordt water ingelaten vanuit de rivieren en de kanalen in en rond het beheersgebied. Het ingelaten water komt niet op alle locaties in het beheersgebied. Deze gebieden zullen in droge perioden dan ook verdrogen.

24.2.3 Waterbeheer in natte perioden

Tijdens hoogwater zal in Reest en Wieden al het water naar het Meppelerdiep en de Boezem Noordwest Overijssel worden afgevoerd. Om te voorkomen dat hier problemen ontstaan wordt geprobeerd het water zo lang mogelijk in het gebied vast te houden. Tijdens het hoogwater van 1998 zijn de stuwen in het gebied opgetrokken zodat het water in het gebied bleef. Er wordt gekeken welke gebieden het minste schade oplopen als ze onder water worden gezet, de gemalen bij deze gebieden gaan het eerst uit. Het bergend vermogen in het gebied is erg klein, er wordt nergens bewust berging van water boven maaiveldniveau uitgevoerd. Op de kanalen is een fluctuatie mogelijk van 0.20 m.

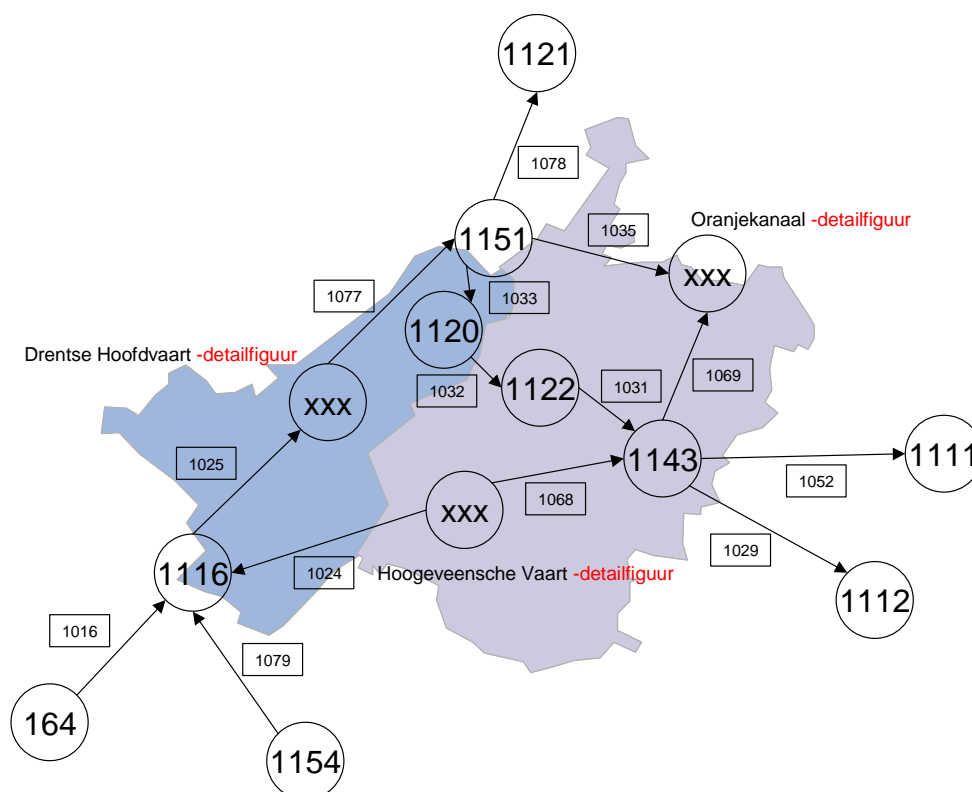
24.3 Distributiemodel netwerk

24.3.1 Schematisering

Het gebied Reest en Wieden heeft in het distributiemodel een relatie met de Hoogeveense Vaart, de Verlengde Hoogeveense Vaart, de Drentse Hoofdvaart, de Reest, het Oranjekanaal en het Linthorst Homankanaal. Het Meppelerdiep en het Zwarte Meer zijn de belangrijke wateren waarheen het water uit het gebied naar afgevoerd wordt. Deze wateren zijn geschematiseerd in het distributiemodel netwerk.

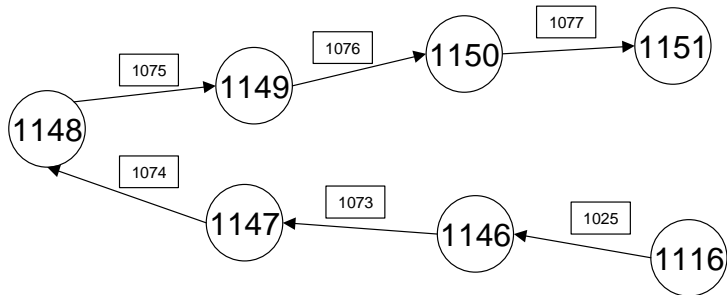
Het Oranjekanaal en de Verlengde Hoogeveense Vaart zijn ook van belang voor Velt en Vecht, maar worden hier besproken. Ook de andere wateren en hun relaties tot de omliggende kanalen en rivieren worden hier besproken.

In Figuur 24-5 en Figuur 24-6 zijn de knopen en takken die de wateren in en rond Reest en Wieden schematiseren weergegeven. Figuur 24-7 geeft de werkelijke ligging van het belangrijkste open water in het distributiemodel. De kenmerken van de knopen zijn gegeven in Tabel 24-4 tot en met Tabel 24-7. Grote delen van het Oranjekanaal en de Hoogeveense Vaart liggen in het gebied Velt en Vecht, maar worden hier besproken omdat ze de verbinding vormen tussen knopen die wel in het gebied van Reest en Wieden liggen.

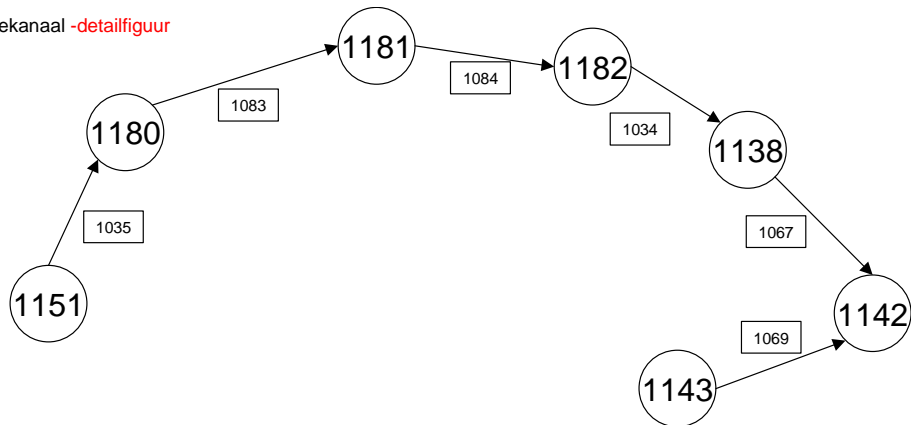


Figuur 24-5 Knopen en takken in het distributiemodel die een relatie hebben met het gebied Reest en Wieden

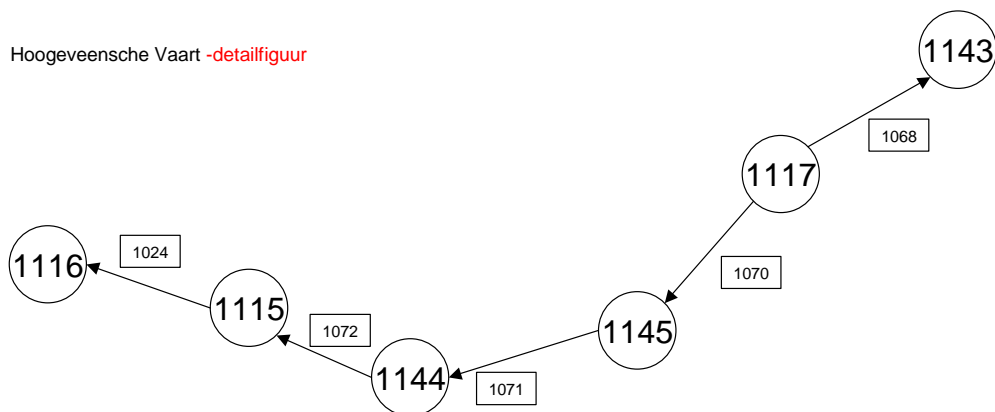
Drentse Hoofdvaart -detailfiguur



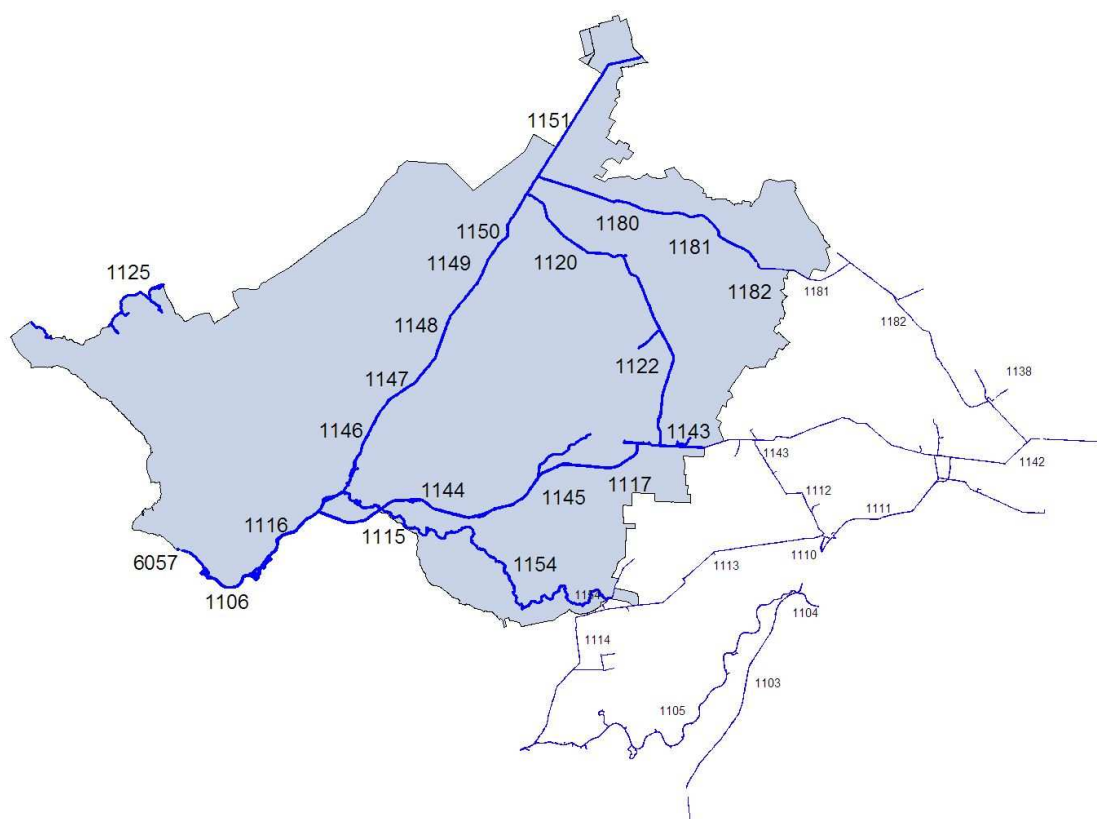
Oranjekanaal -detailfiguur



Hoogeveensche Vaart -detailfiguur



Figuur 24-6 Detailfiguren knopen en takken van de Drentse Hoofdvaart, het Oranjekanaal en de Hoogeveensche Vaart in het distributiemodel



Figuur 24-7 Werkelijke ligging van het open wateren in het gebied van Reest en Wieden, in relatie tot het open water in het gebied Velt en Vecht (het Oranjekanaal en de Hoogeveense Vaart liggen in beide gebieden).

De knopen van Reest en Wieden representeren de volgende wateren:

- 1120 Beilervaart (Drentsche-Hoofdvaart tot aan gemaal Holthe/Holthersluis)
- 1122 Linthorst Homan kanaal (gemaal Holthe/Holthersluis tot aan Hoogeveense Vaart)
- 1146 Drentse Hoofdvaart (Paradijssluis-Haveltersluis)
- 1147 Drentse Hoofdvaart (Haveltersluis-Uffeltersluis)
- 1148 Drentse Hoofdvaart (Uffeltersluis-Dieversluis)
- 1149 Drentse Hoofdvaart (Dieversluis-Haarsluis)
- 1150 Drentse Hoofdvaart (Haarsluis-Veensluis)
- 1151 Drentse Hoofdvaart (Veensluis-Sluis Peelo)
- 1180 Oranjekanaal, traject Smildersluis-Zwiggeltersluis
- 1181 Oranjekanaal, traject Zwiggeltersluis-Orveltersluis
- 1182 Oranjekanaal, traject Orveltersluis-Bargersluis
- 1138 Oranjekanaal, traject Bargersluis-Oranjesluis (Bladderswijk)
- 1115 Hoogeveense Vaart, pand 1 (monding Meppelerdiep-Rogatsluis)
- 1144 Hoogeveense vaart, pand 2 (Rogatsluis-Ossesluis)
- 1145 Hoogeveense vaart, pand 3 (Ossesluis-Nieuwebrugsluis)
- 1117 Hoogeveense Vaart, pand 4 (Nieuwebrugsluis-Noordscheshutsluis)
- 1143 Hoogeveense vaart, pand 5 (Noordscheshutsluis-Ericasluis)
- 1142 Hoogeveense vaart, pand 6 (Ericasluis->oostwaarts)
- 1116 Meppelerdiep
- 1154 Reest
- 164 Zwarte Meer

Knoop 1121 ligt in het gebied van Hunze en Aa's en is dus in Hoofdstuk 25 besproken. De knopen 1111 en 1112 liggen in het gebied van Velt en Vecht (Hoofdstuk 23).

Knoop	1120	1122	1146	1147	1148
onttrekking	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
fracties	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0
prioriteiten	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0
oppervlak/volume	0.19/0.38	0.37/0.74	0.13/0.26	0.05/0.1	0.13/0.26
kwel	0.0	0.0	-0.01	-0.01	-0.01

Tabel 24-4 Geschematiseerde gegevens van knopen in het gebied van Reest en Wieden

Knoop	1149	1150	1151	1180	1181
onttrekking	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
fracties	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0
prioriteiten	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0
oppervlak/volume	0.06/0.12	0.04/0.08	0.65/1.30	0.15/0.30	0.11/0.22
kwel	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Tabel 24-5 Geschematiseerde gegevens van knopen in het gebied van Reest en Wieden

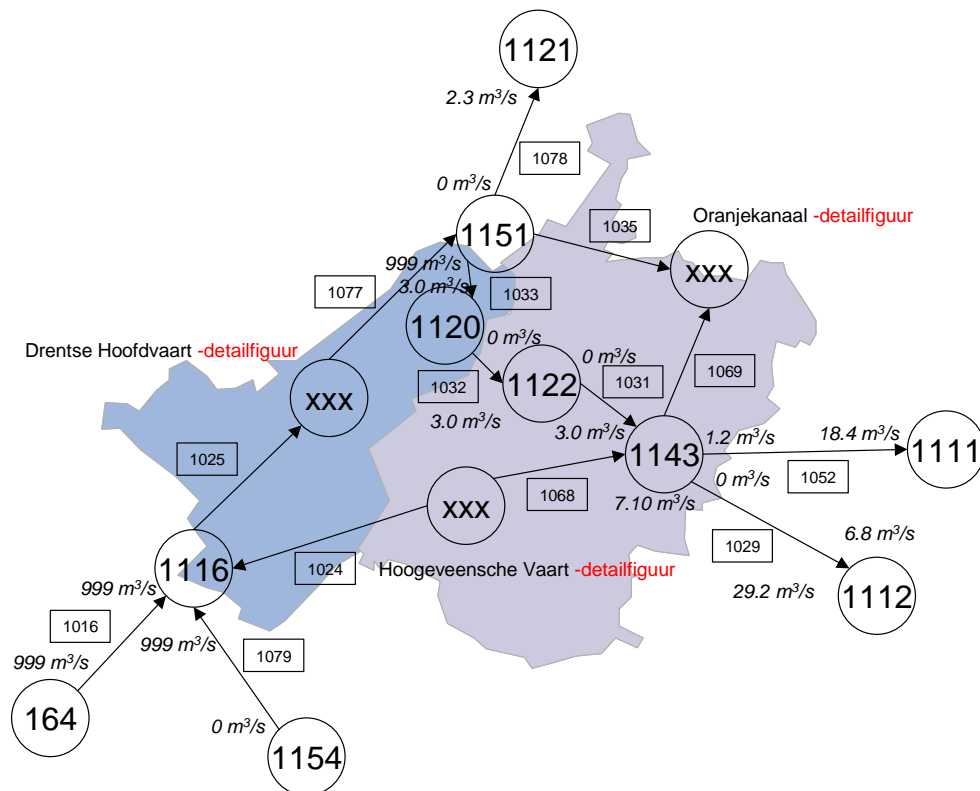
Knoop	1182	1138	1115	1144	1145
onttrekking	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
fracties	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0
prioriteiten	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0
oppervlak/volume	0.38/0.46	0.28/0.56	0.98/0.44	0.22/0.44	0.31/0.62
kwel	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Tabel 24-6 Geschematiseerde gegevens van knopen in het gebied van Reest en Wieden

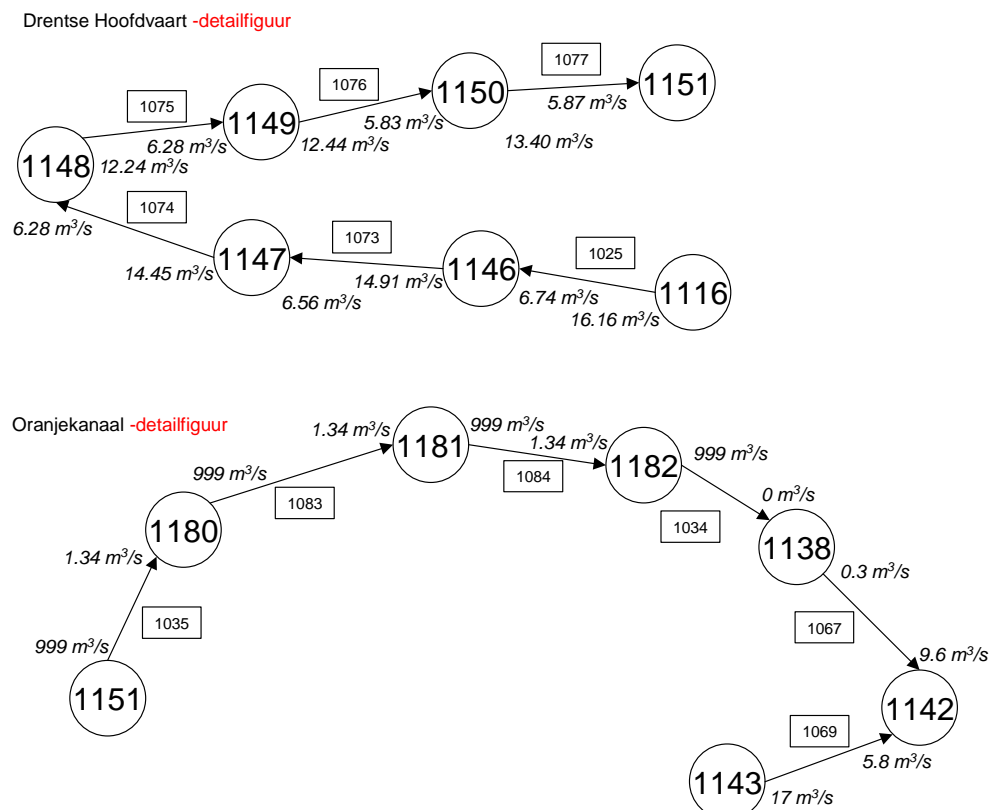
Knoop	1117	1143	1142	1116	1154
onttrekking	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
fracties	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0
prioriteiten	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0
oppervlak/volume	0.33/0.66	1.09/2.18	0.28/0.56	1.06/2.12	0.28/0.56
kwel	-0.02	0.0	0.0	0.0	0.0

Tabel 24-7 Geschematiseerde gegevens van knopen in het gebied van Reest en Wieden

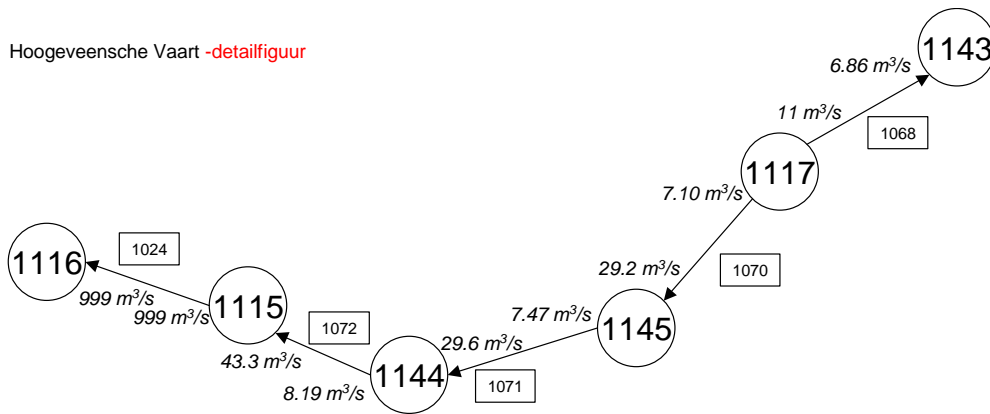
In Figuur 24-8, Figuur 24-9 en Figuur 24-10 zijn de capaciteiten van de takken weergegeven.



Figuur 24-8 Capaciteiten van takken in het distributiemodel voor het gebied van Reest en Wieden



Figuur 24-9 Detailfiguren capaciteiten van takken van de Drentse Hoofdvaart en het Oranjekanaal in het distributiemodel



Figuur 24-10 Detailfiguren capaciteiten van takken van de Hoogeveensche Vaart in het distributiemodel

Verschillende knopen zijn verbonden door kunstwerken:

- Tak 1016 representeert het gemaal Zedemuden tussen het Meppelerdiep en het Zwarte Meer.
- Tussen het Meppelerdiep en de Drentsche Hoofdvaart ligt de Paradijssluis. Water kan in beide richtingen door de sluis stromen.
- Tussen de Drentsche Hoofdvaart en het Noord Willemskanaal ligt de Sluis Peel.
- Tussen het Meppelerdiep en de Hoogeveensche Vaart ligt de Rogatsluis. Hier is stroming in twee richtingen mogelijk.
- Tussen de Verlengde Hoogeveensche Vaart en de Hoogeveensche Vaart is stroming in beide richtingen mogelijk via de Noordscheschutsluis/pomp.
- Tussen het Oranjekanaal en de Drentsche Hoofdvaart ligt de Smildersluis.

Voor het Meppelerdiep zijn twee waarden gegeven voor de maximale afvoer van het Meppelerdiep naar het Zwarte Meer. De waarde 999 representeert de vrije aflat tot een peil van NAP +0.50 m. Bij een hogere waterstand wordt de maximale afvoer 110 m³/s (de keersluis is gesloten). In het distributiemodel is deze peilafhankelijkheid niet meegenomen, de capaciteit van het Meppelerdiep is geschematiseerd als 999 m³/s.

24.3.2 Onderbouwing verdeelsleutels

Van de wateren in Reest en Wieden zijn nauwelijks meetgegevens beschikbaar. De paradijssluis en de Rogatsluis zijn wel bemeten. Verder zijn er maalstaten van het gemaal Zedemuden. Voor het Meppelerdiep kunnen de verdeelsleutels dus ondersteund worden door meetgegevens. Alle andere verdeelsleutels zijn afgeleid van de verhoudingen van de maximale capaciteiten onderling.

De verdeelsleutels zijn opgenomen in Tabel 24-8 tot en met Tabel 24-11.

Knoop	1120	1122	1146	1147	1148
EXT	1033 1.0	1032 1.0	1025 1.0 1073 0.0	1073 1.0 1074 0.0	1074 1.0 1075 0.0
DIS	1033 1.0 1032 0.0	1031 1.0	1025 1.0 1073 0.0	1073 1.0 1074 0.0	1074 1.0 1075 0.0

Tabel 24-8 Verdeelsleutels van knopen in het gebied van Reest en Wieden

Knoop	1149	1150	1151	1180	1181
EXT	1075 1.0	1076 1.0	1077 1.0	1035 1.0	1083 1.0
	1076 0.0	1077 0.0	1035 0.0	1083 0.0	1084 0.0
			1033 0.0		
DIS	1075 1.0	1076 1.0	1077 1.0	1035 1.0	1083 1.0
	1076 0.0	1077 0.0	1078 0.0	1083 0.0	1084 0.0
			1035 0.0		
			1033 0.0		

Tabel 24-9 Verdeelsleutels van knopen in het gebied van Reest en Wieden

Knoop	1182	1138	1115	1144	1145
EXT	1084 1.0	1067 1.0	1024 1.0	1071 0.0	1070 0.0
	1034 0.0	1034 0.0	1072 0.0	1072 1.0	1071 1.0
DIS	1084 1.0	1067 1.0	1024 1.0	1071 0.0	1070 0.0
			1072 0.0	1072 1.0	1071 1.0

Tabel 24-10 Verdeelsleutels van knopen in het gebied van Reest en Wieden

Knoop	1117	1143	1142	1116	1154
EXT	1068 0.0	1031 1.0	1069 1.0	1016 1.0	1023 -
	1070 1.0	1052 0.0	1067 0.0	1025 0.0	
		1068 0.0		1024 0.0	
		1069 0.0		1079 0.0	
DIS	1068 0.0	1029 0.0	1069 1.0	1016 1.0	1079 1.0
	1070 1.0	1052 0.3	1067 0.0	1025 0.0	
		1068 0.7		1024 0.0	
		1069 0.0			

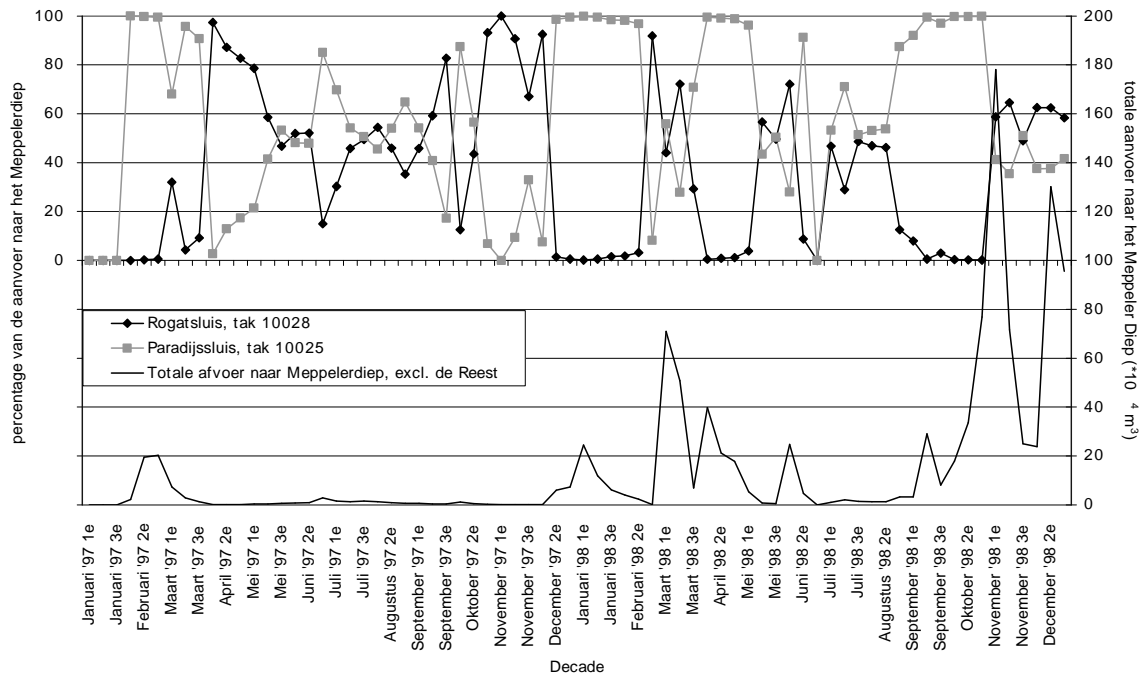
Tabel 24-11 Verdeelsleutels van knopen in het gebied van Reest en Wieden

Reest

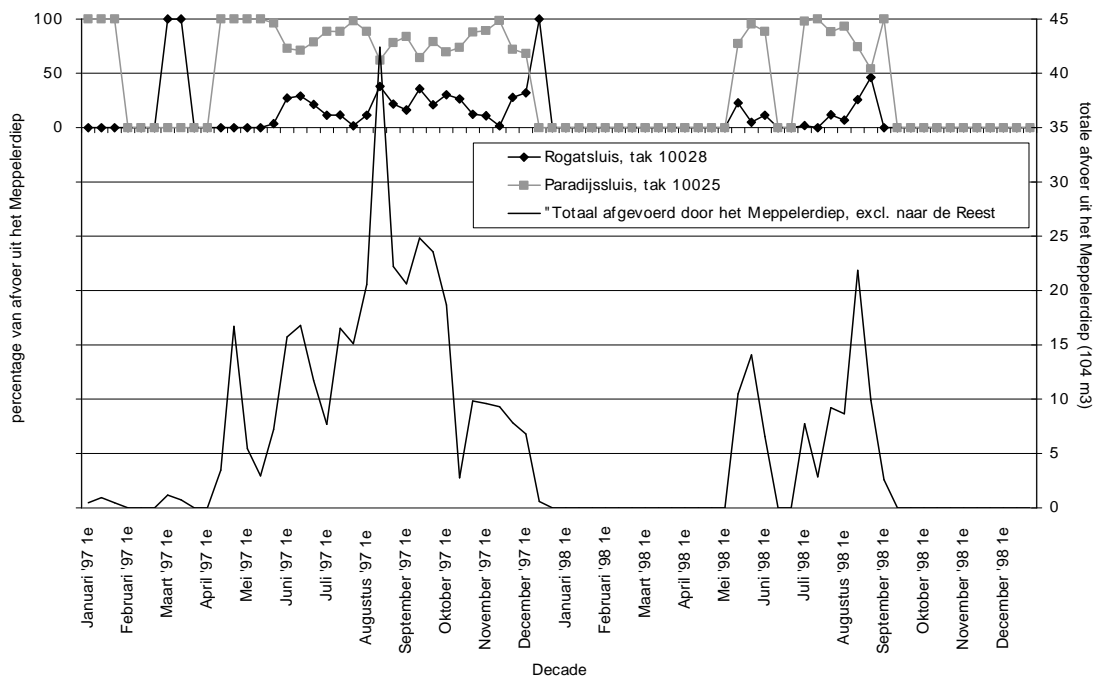
De Reest watert af op het Meppelerdiep en onttrekt het water vanuit het Ommerkanaal. Aanvoer naar de Reest (1154) kan plaatsvinden vanuit het gebied van Velt en Vecht. Dit gebeurt uitsluitend ter compensatie van verdamping, aanvoer van water is geen beleid.

Meppelerdiep

In natte perioden wordt water geloosd op het Meppelerdiep door de Rogatsluis (Hoogeveensche Vaart), de Paradijssluis (Drentsche Hoofdvaart) en de Reest. Van de Rogatsluis en de Paradijssluis zijn meetgegevens beschikbaar. In Figuur 24-11 is de verdeling van de watertoevoer naar het Meppelerdiep weergegeven. In Figuur 24-12 is de verdeling van de waterafvoer weergegeven.



Figuur 24-11 Waterafvoer vanuit de Drentsche Hoofdvaart en de Hoogeveensche Vaart naar het Meppelerdiep



Figuur 24-12 Wateraanvoer vanuit het Meppelerdiep naar de Drentsche Hoofdvaart en de Hoogeveensche Vaart

Er zijn te weinig meetgegevens beschikbaar om een onderscheid te maken tussen een droog en een nat jaar. In de winter gaat er het meeste water van de kanalen naar het Meppelerdiep. In de zomer gaat het meeste water van het Meppelerdiep naar de kanalen. Gemiddeld genomen wordt er evenveel water naar het Meppelerdiep ingelaten vanuit de Drentsche Hoofdvaart en vanuit de Hoogeveensche Vaart.

Vanuit het Meppelerdiep gaat er 80% naar de Drentsche Hoofdvaart en 20% naar de Hoogeveense Vaart in water aanvoer situaties.

De verdeelsleutels zijn gebaseerd op de verhoudingen van de capaciteiten van de kunstwerken en de informatie gekregen van het waterschap en de provincie. De Reest heeft een klein aandeel van de toevoer naar het Meppelerdiep. De verdeelsleutel is gesteld op 5% in plaats van de 0% die het zou zijn als er alleen gekeken was naar de verhouding van de capaciteiten.

Het water van de Reest is afkomstig uit het Ommerkanaal, er wordt niet of nauwelijks water ingelaten vanuit het Meppelerdiep.

Hoogeveense Vaart

In een normale situatie ontvangt de Hoogeveense Vaart water vanuit de Verlengde Hoogeveense Vaart. Dit water wordt weer uitgelaten in het Meppelerdiep. Deze water verdeling vindt ook plaats bij een natte situatie. In een droge situatie wordt het water vanuit het Meppelerdiep in het Hoogeveense Vaart gepompt. Vanuit de Hoogeveense Vaart wordt het water verder naar de Verlengde Hoogeveense Vaart gepompt.

Linthorst Homankanaal

Het Linthorst Homankanaal onttrekt in aanvoersituaties water aan de Drentsche Hoofdvaart en loost het op de Verlengde Hoogeveense Vaart. In afvoersituaties wordt er geen water in het Linthorst Homankanaal gelaten. Het water uit de Beilervaart gaat naar de Drentsche Hoofdvaart, er gaat niets naar het Linthorst Homankanaal.

Drentsche Hoofdvaart

In een normale situatie loost de Drentsche Hoofdvaart op het Meppelerdiep, het Noord - Willemskanaal en het Linthorst Homankanaal. Er wordt water onttrokken aan (ontvangen van) het Oranjekanaal. In natte situaties wordt al het water geloosd op het Meppelerdiep. In droge situaties wordt water geloosd op het Linthorst Homankanaal, het Noord – Willemskanaal en het Oranjekanaal. Er wordt water ontvangen vanuit het Meppelerdiep.

De verdeelsleutels van de Drentsche Hoofdvaart zijn bepaald aan de hand van de capaciteiten, waarbij rekening gehouden is met de informatie gegeven door de provincie en het waterschap.

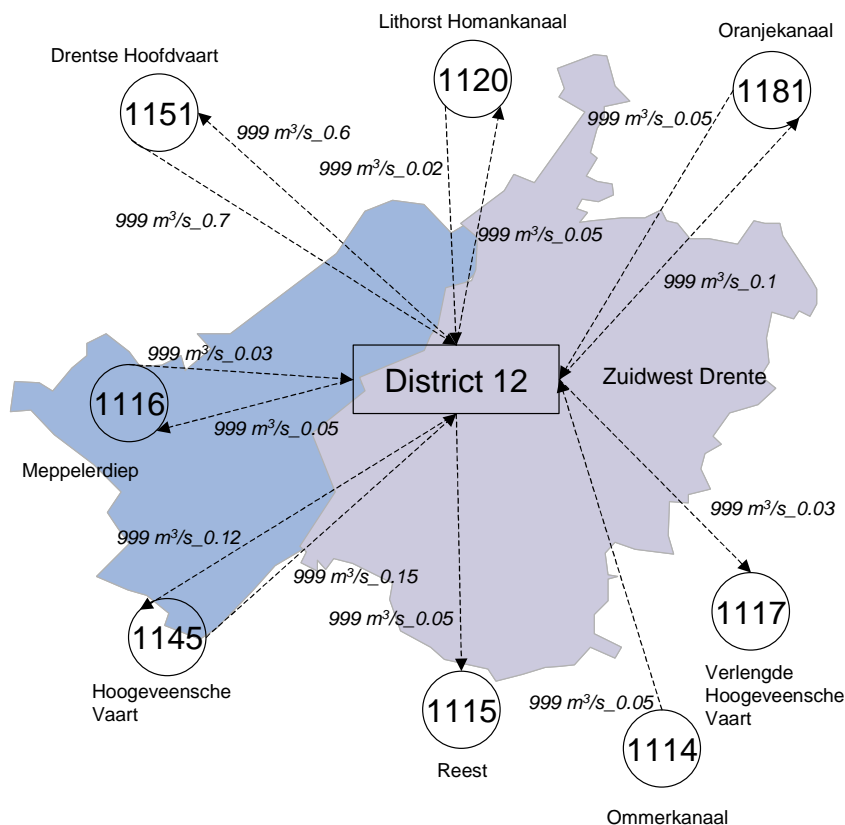
24.4 District 12: Zuidwest Drente

24.4.1 Schematisering

District 12 schematiseert het oostelijke gebied van Reest en Wieden. Dit is gebied 2 in Figuur 24-2. Er wordt water ingelaten en afgevoerd uit en naar verschillende knopen. Door de complexiteit van het gebied is het niet mogelijk geweest het district in kleinere gebieden op te delen. De grenzen van de aanvoer- en afvoergebieden lopen door elkaar heen en er zijn geen duidelijke aanvoer - gebiedsgrenzen.

Er wordt water aangevoerd vanuit het Ommerkanaal, de Drentse Hoofdvaart, het Meppelerdiep, de Hoogeveensche Vaart, het Oranjekanaal en het Linthorst Homankanaal. Het meeste water wordt ingelaten vanuit de Drentse Hoofdvaart gevolgd door de Hoogeveensche Vaart, het Oranjekanaal, het Ommerkanaal, het Linthorst Homankanaal en het Meppelerdiep. Er wordt geen water ingelaten vanuit de Reest, de Reest is een beek die water uit het omliggende gebied invangt en het afvoert, geen beek die het water inlaat. Er wordt water afgevoerd naar de Reest, de Drentse Hoofdvaart, het Meppelerdiep, de Hoogeveensche Vaart, de Verlengde Hoogeveensche Vaart, het Oranjekanaal en het Linthorst Homankanaal. Het meeste water wordt afgevoerd naar de Drentse Hoofdvaart, gevolgd door het Oranjekanaal, de Hoogeveensche Vaart, de Reest, het Meppelerdiep, het Linthorst Homankanaal en de Verlengde Hoogeveensche Vaart.

Het is niet duidelijk met welke capaciteit het water in of uitgelaten wordt. De capaciteiten zijn daarom allemaal op $999 \text{ m}^3/\text{s}$ gesteld.



Figuur 24-13 Kenmerken van de aan- en afvoer van district 12

24.4.2 Onderbouwing verdeelsleutels

Er zijn geen meetgegevens beschikbaar van district 12. De capaciteiten van de in- en uitlaten zijn niet bekend en dus allemaal gesteld op 999 m³/s. De verdeelsleutels van de aan- en afvoer zijn niet af te leiden van de verdeelsleutels of de capaciteiten. Met informatie van het Waterschap en Figuur 24-3 en Figuur 24-4 zijn de verdeelsleutels geschat.

Bij de waterafvoer wordt 60% afgevoerd naar de Drentsche Hoofdvaart, 15% naar de Hoogeveensche Vaart en de Verlengde Hoogeveensche Vaart samen, waarvan 12% naar de Hoogeveensche Vaart en 3% naar de Verlengde Hoogeveensche Vaart, 10% naar het Oranjekanaal, 5% naar de Reest, 5% naar het Meppelerdiep en 5% naar het Linthorst Homankanaal.

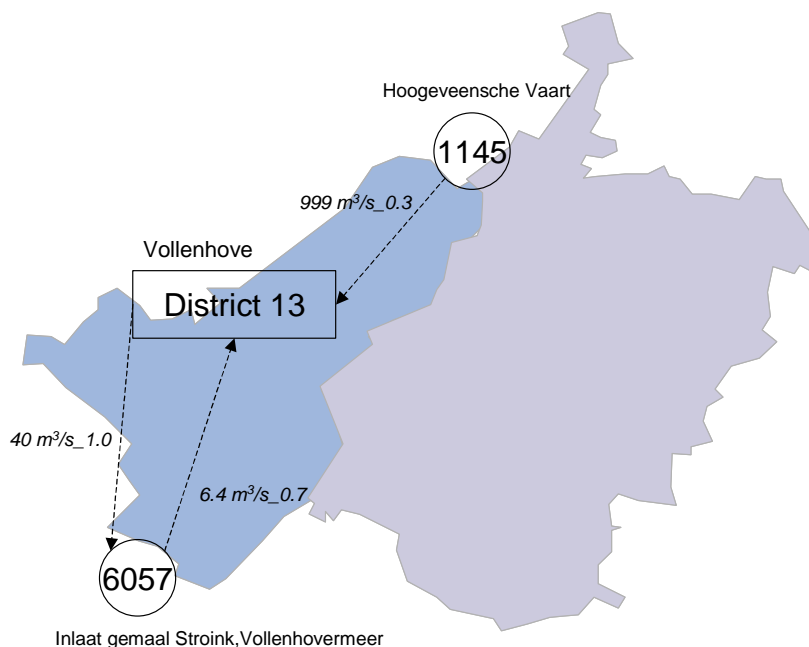
Bij de wateraanvoer is 70% afkomstig van de Drentsche Hoofdvaart, 15% van de Hoogeveensche Vaart, 5% van het Ommerkanaal, 5% van het Oranjekanaal, 3% van het Meppelerdiep en 2% van het Linthorst Homankanaal.

24.5 District 13: Vollenhove

24.5.1 Schematisering

District 13 schematiseert de Boezem Noordwest Overijssel en het stroomgebied van de Vledder en Wapserveense Aa. Al het water vanuit het gebied wordt afgevoerd via gemaal Stroink op het Vollenhovermeer. Dit gebeurt met een maximale capaciteit van $40 \text{ m}^3/\text{s}$. In het distributiemodel is het Vollenhovermeer geschematiseerd in knoop 56, het Ketelmeer.

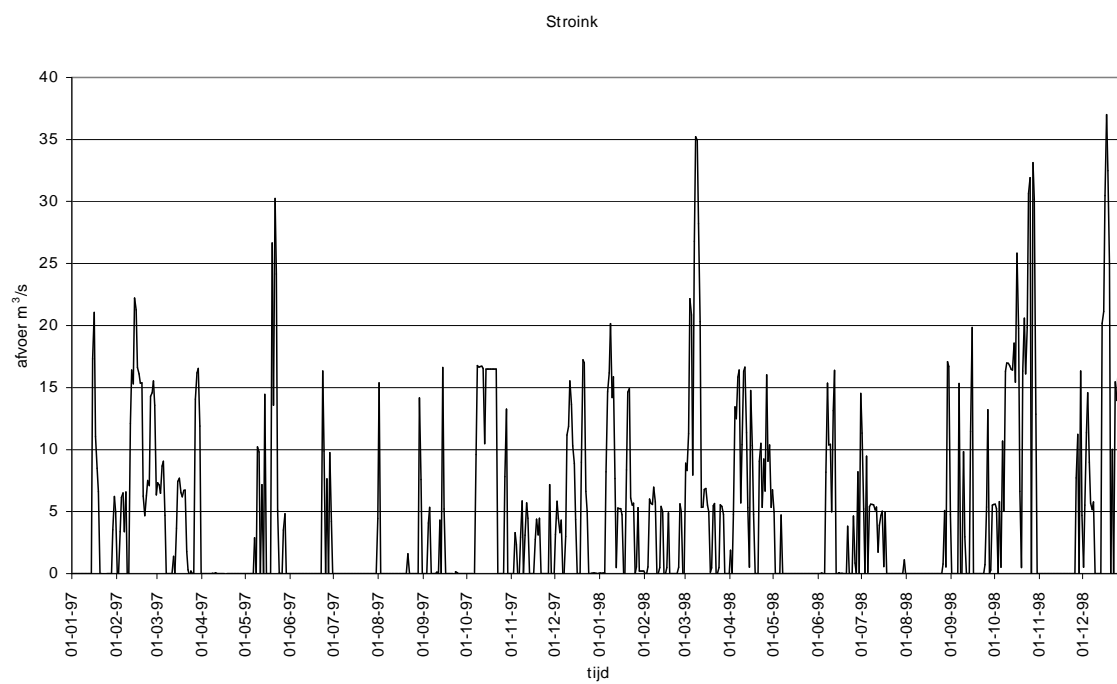
In werkelijkheid kan water worden ingelaten vanuit het Vollenhovermeer en de Drentsche Hoofdvaart. De maximale inlaatcapaciteit van gemaal Stroink is $6.4 \text{ m}^3/\text{s}$. De inlaat vanuit de Drentsche Hoofdvaart is niet bekend en is gesteld op $999 \text{ m}^3/\text{s}$. In Figuur 24-14 zijn de capaciteiten en verdeelsleutels van district 13 zoals opgenomen in het model weergegeven. De inlaat vanuit de Drentsche Hoofdvaart is abusievelijk gekoppeld aan de Hogeveense Vaart, knoop 1145. Dit dient te worden aangepast in knoop 1151.



Figuur 24-14 Kenmerken van de aan- en afvoer van district 13

24.5.2 Onderbouwing verdeelsleutels

Al het water van het gebied wordt afgevoerd naar het Vollenhovermeer. De verdeelsleutel is 1.0. In Figuur 24-15 is de gemeten afvoer van gemaal Stroink weergegeven. De wateraanvoer naar district 13 is afkomstig vanuit het Vollenhovermeer en de Drentsche Hoofdvaart. De Boezem Noordwest Overijssel krijgt water vanuit het Vollenhovermeer en het stroomgebied Vledder en Wapserveense Aa krijgt water uit de Drentsche Hoofdvaart. Op grond van de capaciteiten valt geen duidelijke verdeelsleutel af te leiden. Daarom worden de verdeelsleutels geschat door het waterschap. Deze schatting is dat 70% van het ingelaten water afkomstig uit het Vollenhovermeer en 30% vanuit de Drentse Hoofdvaart.



Figuur 24-15 Uitgemalen water bij gemaal Stroink in 1997 en 1998

25 Hunze en Aa's

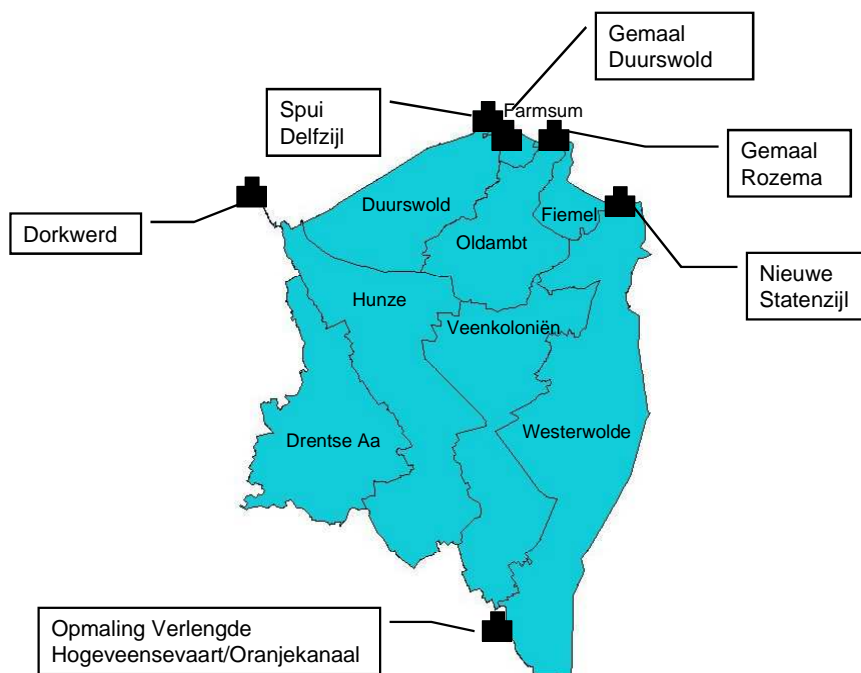
25.1 Inleiding

In het distributiemodel wordt in het gebied van waterschap Hunze en Aa's vijf districten onderscheiden. De vijf districten zijn: Eemskanaal Noord (5), Oldambt (6), Westerwoldsche Aa (7), Noordwest Drenthe (8) en Noordoost Drenthe (10).

25.2 Gebiedsbeschrijving

25.2.1 Gebiedsindeling en kunstwerken

De stroomgebieden zoals die worden onderscheiden door waterschap Hunze en Aa's zijn weergegeven in Figuur 25-1. In totaal beslaat het oppervlak circa 205.000 ha.



Figuur 25-1 Stroomgebiedsindeling zoals gehanteerd door waterschap Hunze en Aa's

Westerwolde

Het stroomgebied Westerwolde ligt in het oosten van Drenthe tegen de Duitse grens. In dit stroomgebied lopen de Ruiten Aa en het Mussel Aa kanaal, die overgaan in het Verenigd kanaal. Deze komt uit in de Westerwoldsche Aa die bij Nieuwe Statenzijl met een spuisluis op de Dollard loost. Deze watergangen zijn vrij afstromend tot Wedde/Veelerveen. Ten noorden van deze denkbeeldige lijn ligt de Dollardboezem (NAP 0 m).

Veenkoloniën

Het stroomgebied de Veenkoloniën kan worden verdeeld in een Drents en een Gronings deel. De scheiding ligt bij het smalste deel in de contour. Het Gronings deel watert af via Veendam met het Stadskanaal en Wildervanckkanaal en aan de andere zijde met de Pekel Aa. Het Drents deel loost via het Stadskanaal. Vanaf Veendam gaat het water met het Wildervanckkanaal naar het Winschoterdiep. In het Winschoterdiep ligt bij Zuidbroek een fictieve scheiding. Ten westen van Zuidbroek stroomt het Winschoterdiep richting het Eemskanaal. Ten oosten stroomt het Winschoterdiep naar de Westerwoldsche Aa. Dit wordt gestuurd met een stuw bij de Bult en een debietmeter bij Zuidbroek. Het Wildervanckkanaal sluit oostelijk van Zuidbroek aan.

Hunze

Het gebied van de Hunze is een grote zandrug, gekenmerkt door inzijging in de hoge gebieden en kwel in de lagere gebieden. De Hunze stroomt af via het Zuidlaardermeer in het Winschoterdiep. Het boezempeil geldt tot ongeveer Gietenveen. Bovenstrooms daarvan is het gebied vrij afstromend.

Drentse Aa

De Drentse Aa komt op twee plaatsen uit op het Noord - Willemskanaal. Dat is met een aftakking bij De Punt en met de oude loop bij Glimmen. De afvoer wordt gestuurd met een regelwerk bij Loon. Tot een debiet van 3 m³/s gaat het hele debiet via de oude loop. Als er meer water wordt aangevoerd gaat alles meer dan 3 m³/s via de aftakking naar het Noord - Willemskanaal. In het stroomgebied van de Drents Aa kan geen water worden aangevoerd.

Duurswold

Het stroomgebied Duurswold is een bemalen polder. Het boezempeil is NAP –1.12 m. Het water verlaat dit stroomgebied middels spuien of malen in Farmsen (gemaal Duurswold). Het afwateringskanaal loopt onder het nieuwe Eemskanaal door en komt uit in de haven van Delfzijl.

Oldambt

Het stroomgebied van Oldambt is een apart bemalen watersysteem. Het peil is NAP –1.36 m. Het water verlaat het stroomgebied bij het nieuwe gemaal Rozema in Termunterzijl. Het gemaal Rozema heeft een dubbelfunctie. Deze kan ook worden ingezet om de verminderde spui mogelijkheden van de Eemskanaalboezem ten gevolge van bodemdaling op te vangen. Daarvoor wordt het Oosterhornkanaal gebruikt met een afvoermogelijkheid van 40 m³/s.

Fiemel

Het stroomgebied Fiemel maalt direct naar zee bij Punt van Reide.

Boezem

In het gebied van Hunze en Aa's zijn twee grote boezemsystemen aanwezig. Dat zijn de Dollardboezem, met een peil van NAP 0 m. Deze wordt in het westen begrensd bij stuw de Bult en in het zuiden bij Veelerveen. Deze boezem loost bij Nieuwe Statenzijl.

De Eemskanaalboezem heeft een peil van NAP +0.57 m. Deze omvat het Eemskanaal en Winschoterdiep ten westen van stuw de Bult. Hieronder valt ook het Zuidlaardermeer dat verhoudingsgewijs veel bijdraagt in het oppervlak van de boezem.

Kunstwerken

In het gebied van Hunze en Aa's staan diverse grote kunstwerken. In de onderstaande lijst staan de eigenschappen van de kunstwerken beschreven van west naar oost:

- Delfzijl, lozing van het Damsterdiep naar de Eems. Het spui/maalcomplex heet de Drie Delfzijlen. Maalcapaciteit $2 \times 650 \text{ m}^3/\text{min} + 1 \times 200 \text{ m}^3/\text{min} = 25 \text{ m}^3/\text{s}$. Beperkte lozingscapaciteit. Gemiddeld lozingsvolume per getij is 140.000 m^3 .
- Delfzijl, lozing van het oude Eemskanaal op de Eems. Er kan daar alleen gespuid worden. De maximum spuicapaciteit is onbekend.
- Farmsum, lozing van het Afwateringskanaal van Duurswold op de Eems. Het spui/maalcomplex heet Duurswold. Maalcapaciteit $3 \times 560 \text{ m}^3/\text{min} = 28 \text{ m}^3/\text{s}$. Spuicapaciteit onbekend. Het afwateringskanaal is onder het nieuwe Eemskanaal doorgeleid.
- Farmsum, lozing van het nieuwe Eemskanaal op de Eems. Dit gebeurt met de kleine scheepvaartsluis. De spuicapaciteit is onbekend. De grote scheepvaartsluis wordt niet gebruikt om te spuien.
- Termunterzijl, lozing op de Eems. Dit gebeurt met het gemaal Rozema. Maalcapaciteit $3 \times 650 + 1 \times 750 \text{ m}^3/\text{min} = 45 \text{ m}^3/\text{s}$. Er is geen spuicapaciteit. Er is een doorvoer van het Oosterhornkanaal naar het gemaal Rozema. Hiermee wordt de spuibeperking door bodemdaling gecompenseerd. De maximale afvoer van deze doorvoer is $40 \text{ m}^3/\text{s}$.
- Fiemel, lozing op de Eems. Het gemaal heet Fiemel. Maalcapaciteit $3 \times 130 \text{ m}^3/\text{min} = 6.5 \text{ m}^3/\text{s}$.
- Nieuwe Statenzijl, lozing op de Dollard. Er zijn 4 spuiokers. De totale spuicapaciteit is $100 \text{ m}^3/\text{s}$.

25.2.2 Waterbeheer in droge perioden

In droge perioden wordt het gebied ten oosten van de Hondsrug gevoed door:

- Kwel van de Hondsrug.
- Opmaling bij Erica uit de Verlengde Hoogeveensevaart ($4.5 \text{ m}^3/\text{s}$). Hiermee wordt het Drents deel van de Veenkoloniën van water voorzien (ten zuiden van Ter Apel).
- Doorvoer van het gemaal Dorkwerd naar de Dollardboezem ($20 \text{ m}^3/\text{s}$).
- Vanuit de Eemskanaalboezem kan water via Veendam en het Veendam-Musselkanaal worden opgepompt ($7.5 \text{ m}^3/\text{s}$) om een deel van de Hunze en de Groningse Veenkoloniën (ten noorden van Ter Apel) van water te voorzien.
- Een deel van het water kan uit het Veendam-Musselkanaal worden opgepompt naar het Mussel-Aa kanaal.
- Vanuit het Mussel-Aa kanaal kan bij Ter Apel nog een deel worden opgepompt om het oostelijke deel van het Westerwolde gebied van water te voorzien.
- Er wordt minimaal twee maal per week met het Eemskanaal gespuid vanwege de waterkwaliteit. In droge perioden wordt het benodigde water bij Dorkwerd opgepompt.
- Inlaten vanuit het Eemskanaal wordt zelden of niet gebruikt vanwege het hogere zoutgehalte van het Eemskanaal.

In geval van extreme droogte wordt een beregeningsverbod ingesteld.

25.2.3 Waterbeheer in natte perioden

In natte perioden wordt er geen ander beheer gevoerd dan in normale beheersituaties.

In extreme afvoersituaties kan de stroomrichting van het Winschoterdiep worden omgekeerd door de stuw bij De Bult te verlagen. Hierdoor gaat er meer water richting Nieuwe Statenzijl.

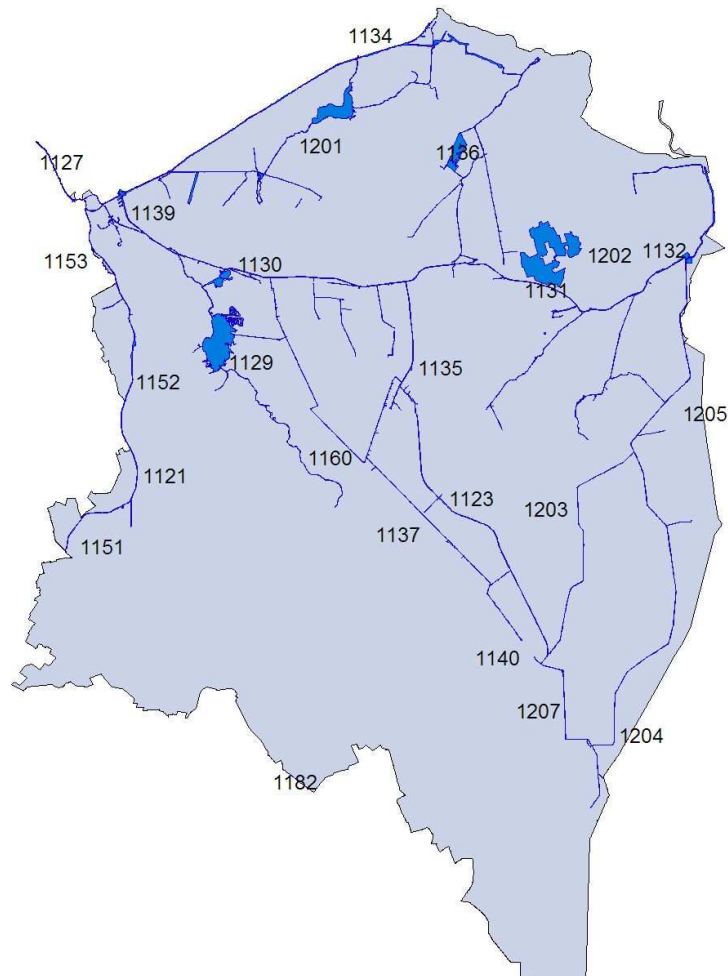
25.2.4 Waterbeheer in bijzonder omstandigheden

Bij Delfzijl worden schepen geschut naar de Eems. Dit levert zoutbezwaar op, waardoor vanwege waterkwaliteitsredenen een minimaal spuivolume per week geldt. Als dit volume niet wordt gehaald, dan kan met het gemaal Dorkwerd water worden opgemalen, wat dan alsnog kan worden gespuid.

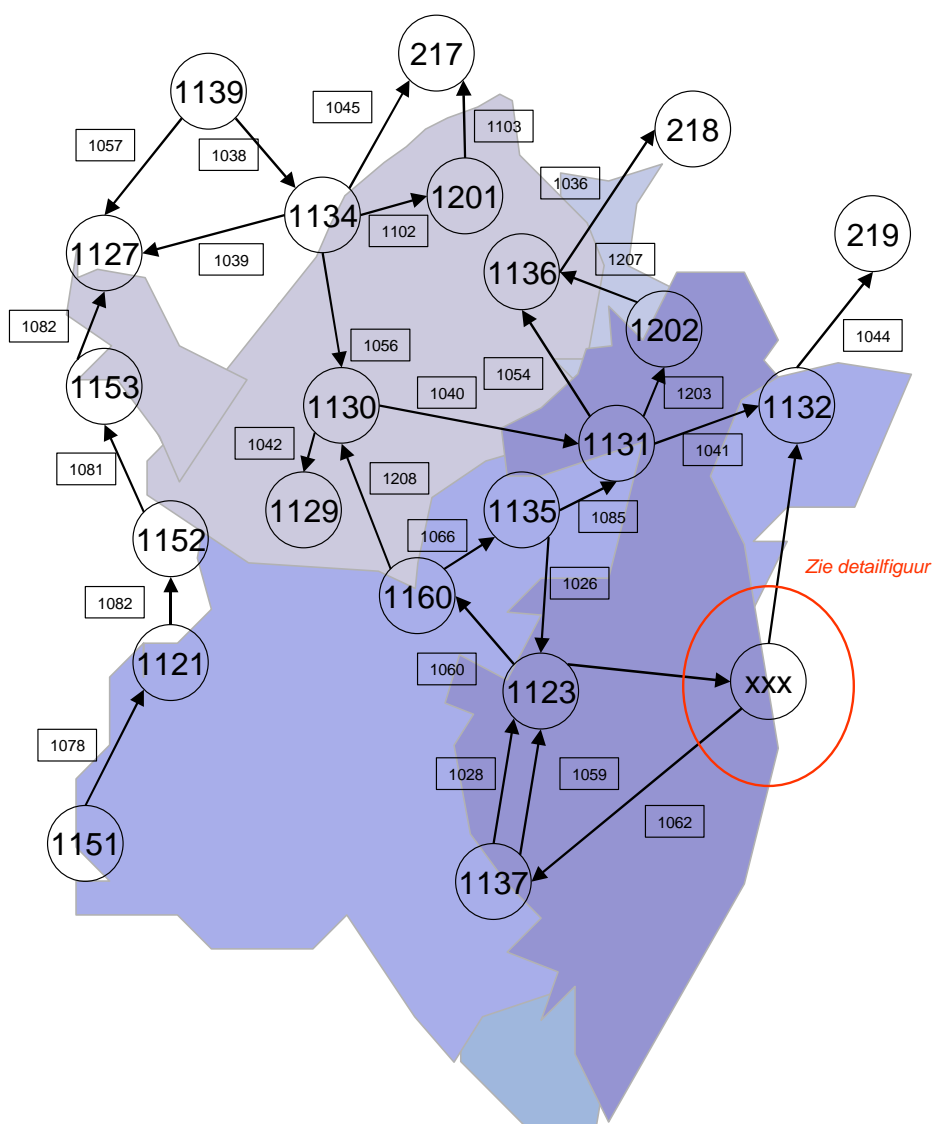
25.3 Distributiemodel netwerk

25.3.1 Schematisering

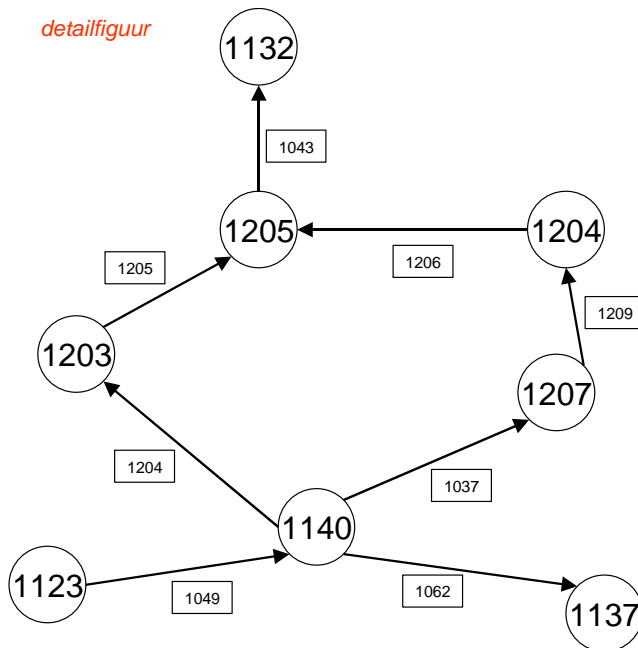
Figuur 25-2 geeft de werkelijke ligging van het in het distributiemodel geschematiseerde open water voor het gebied van Hunze en Aa's. De takken en knopen van het distributiemodel voor Hunze en Aa's zijn geschematiseerd weergegeven in Figuur 25-3 en Figuur 25-4. Vanwege het grote aantal knopen zijn de capaciteiten van de takken in een aparte figuur gegeven (Figuur 25-6).



Figuur 25-2 Werkelijke ligging open water in het gebied van Hunze en Aa's in het distributiemodel



Figuur 25-3 *Overzicht van takken en knopen van het distributiemodel in het gebied van Hunze en Aa's*



Figuur 25-4 Detailfiguur van takken en knopen van het distributiemodel in het gebied van Hunze en Aa's

De knopen 1130 en 1131 in Figuur 25-4 representeren het Winschoterdiep. Knoop 1130 is het Winschoterdiep west, vanaf het Eemskanaal tot aan de debietmeting bij Zuidbroek. Deze knoop wordt niet begrensd door kunstwerken, maar in waterafvoersituaties ligt ter hoogte van Zuidbroek een fictieve waterscheiding. Overtollig water op knoop 1130 stroomt richting de stad Groningen en wordt via het Eemskanaal (1134) naar de Eems afgevoerd. Knoop 1131 representeert het Winschoterdiep oost, ten oosten van Zuidbroek tot aan stuw de Bult (Bultsterverlaat). Overtollig water stroomt in principe richting de Westerwoldse Aa (1132) naar de Dollard (219, via Nieuw Statenzijl), maar bij beperkingen aldaar kan ook water richting het westen (via 1130) worden afgevoerd. Voorwaarde bij dit laatste is een gelijke waterstand op de Eemskanaalboezem en Dollardboezem; dit treedt op in afvoersituaties waarbij de waterstand op de Dollardboezem minimaal 55 cm boven de streefwaarde staat. In geval van watertekort wordt vanuit het westen (1130) aangevoerd. In water aanvoersituaties is de stroomrichting in het hele Winschoterdiep altijd oost. Bij Veendam wordt maximaal $7.5 \text{ m}^3/\text{s}$ onttrokken en er gaat minimaal $2 \text{ m}^3/\text{s}$ over stuw de Bult. In de verdeelsleutels van knoop 1041 via tak 1041 is opgenomen dat alles via stuw de Bult wordt afgevoerd, tenzij het water elders gevraagd wordt. Er gaat minimaal $1 \text{ m}^3/\text{s}$ naar het Termunterzijldiep voor verziltingsbestrijding.

Knoop 1132 representeert de Westerwoldse Aa tot aan de sluizen bij de Dollard. Deze watergang is de grootste van de Dollardboezem en watert af bij Nieuwe Statenzijl op de Dollard. De streefwaarde voor de spui (doorspoeling) richting de Dollard bedraagt $0.5 \text{ m}^3/\text{s}$. In geval van watertekort wordt via het Winschoterdiep (1131) water uit de Electraboezem aangevoerd.

Knoop 1136 in representeert de Oldambtboezem, deze omvat:

- het Termunterzijldiep
- de Hondshalstermaar
- het Hondshalstermeer
- het Nieuwe kanaal
- het Buiten- Nieuwediep.

Water kan worden ingelaten via het Scheemderverlaat vanuit het Winschoterdiep (1131). Overtollig water wordt naar de Eems (218) afgevoerd via gemaal Rozema. De streefwaarde voor doorspoeling van de boezem bedraagt $1 \text{ m}^3/\text{s}$.

Knoop 1201 representeert de boezem van Duurswold, ten zuiden van het Eemskanaal (knoop 1134). De boezem van Duurswold omvat:

- het Slochterdiep
- het Schildmeer
- Afwateringskanaal van Duurswold
- De Groeve.

Water kan worden ingelaten bij de Slochtersluis vanuit het Eemskanaal. Overtollig water wordt via het gemaal Duurswold (Farmsumerzijl) afgevoerd naar de Eems.

Knoop 1202 representeert De Blauwe Stad. Water wordt ingelaten via de polder "Hongerige Wolf" (capaciteit dan $0.28 \text{ m}^3/\text{s}$), dit water komt indirect vanuit het Winschoterdiep (1131). Hoewel ook rechtstreeks vanuit het Winschoterdiep kan worden ingelaten (dan maximaal $25 \text{ m}^3/\text{s}$) wordt vanwege kwaliteitsaspecten (bezinking) de voorkeur aan de indirecte route gegeven. De afvoer van overtollig water geschiedt via het gemaal Huninga naar de Oldambtboezem (1136).

Knoop 1129 betreft de schematisering van het Drentschediep en Zuidlaardermeer. Watertekorten worden aangevuld vanuit het Winschoterdiep (1130) en overtollig water wordt afgevoerd naar het Winschoterdiep.

Knoop 1135 representeert het A.G. Wildervanckanaal. Dit kanaal mondt ten oosten van Zuidbroek uit in het Winschoterdiep (1131), vanwaaruit in de aanvoersituatie ook water wordt ingelaten.

Knoop 1160 is de representatie van:

- het Annerveensekanaal vanaf het Eexterveenscheverlaat tot het Kielsterverlaat
- het Stadskanaal tussen het Batjesverlaat en het eerste verlaat
- het Oosterdiep.

Vanaf het Veendam-Musselkanaal (1123) kan water naar deze knoop worden aangevoerd. Overtollig water wordt afgevoerd via het Oosterdiep naar het A.G. Wildervanckkanaal (1135).

Knoop 1123 representeert:

- het Veendam-Musselkanaal, traject A.G. Wildervanckkanaal /stuw-gemaal Veendam-Oomsberg (gemaal Vennix)
- het Pekeler Hoofddiep tussen sluis IV Pekeler Hoofddiep en het Stadskanaal
- het Stadskanaal tussen het eerste en tweede verlaat.

Al deze wateren hebben hetzelfde peil. Met behulp van gemaal Veendam kan water oostwaarts het Veendam Musselkanaal (1140) worden opgepompt. Overtollig water wordt naar het A.G. Wildervanckkanaal (1135) afgelaten. Knoop 1140 representeert het Veendam-Musselkanaal vanaf Oomsberg tot aan het zesde verlaat / Gemaal Ter Apelkanaal, inclusief het zesde pand (tussen vijfde en zesde verlaat) van het Stadskanaal. Met behulp van gemaal Vennix kan water uit het westelijk gelegen pand van het Veendam-Musselkanaal (1123) worden opgepompt en oostwaarts gevoerd.

Knoop 1137 representeert het Stadskanaal vanaf het tweede tot aan het vijfde verlaat. Bij droogte wordt water via het vijfde verlaat ingelaten vanuit het Veendam-Musselkanaal (1140). Overtollig water wordt via het tweede verlaat / Pekeler-hoofddiep en via de Vleddermond afgevoerd naar het Veendam-Musselkanaal (1123).

Knoop 1203 representeert het Mussel-Aa kanaal. Water kan onder vrij verval worden ingelaten vanuit het Veendam-Musselkanaal (1140). Overtollig water wordt afgevoerd naar het Vereenigd kanaal (1205). Het Vereenigd kanaal ontvangt (bovenstrooms van de sluis te Veelerveen) behalve water van het Mussel-Aa kanaal (1203) water uit het en Ruiten-Aa kanaal (1204). Aanvoer benedenstrooms van de sluis te Veelerveen vindt plaats via de stuw bij De Bult (vanaf knoop 1131). Overtollig water stroomt onder vrij verval richting de Westerwoldse Aa (1132).

Knoop 1207 representeert het zevende pand van het Stadskanaal (het pand tussen het 6^e en 7^e verlaat). Water kan worden aangevoerd uit het Veendam-Musselkanaal (1140) met behulp van gemaal Ter Apelkanaal. Overtollig water wordt afgevoerd naar het zesde pand van het Stadskanaal (1140). Knoop 1204 representeert het Ruiten-Aa kanaal. Water wordt aangevoerd met behulp van gemaal Ter Apelkanaal (via knoop 1207). Overtollig water wordt afgevoerd naar het Vereenigd kanaal (1205).

Knoop 1201 representeert de boezem van Duurswold, deze ligt in het beheersgebied van Hunze en Aa's maar staat in verbinding met knopen in het gebied van Noorderzijlvest. De gegevens en verdeelsleutels van deze knoop worden daarom gegeven in Hoofdstuk 17 (Noorderzijlvest). Knoop 1127 representeert het open water rondom (en in) de stad Groningen. Dit "stadswater" omvat globaal:

- het Reitdiep ("hoog")
- het Verbindingskanaal
- de stadsgrachten

De wateren rondom de stad Groningen staan aan de oostkant in open verbinding met het Eemskanaal (1134) en Noord - Willemskanaal (1153). Overtollig water wordt via het Eemskanaal richting Eems (217) afgevoerd. De knopen 1121, 1152 en 1153 representeren het Noord-Willemskanaal. Vanuit het Noord - Willemskanaal kan water via het "stadswater" van de stad Groningen onder vrij verval naar de Electraboezem stromen. Dit wordt alleen gebruikt voor doorspoeling als de suikerfabriek er op loost. Het volume is marginaal.

De in het distributiemodel geschematiseerde gegevens van de knopen zijn gegeven in Tabel 25-1 tot en met Tabel 25-6. In Figuur 25-5 en Figuur 25-6 zijn de capaciteiten van de takken weergegeven.

Knoop	1130	1131	1132	1136	1202
onttrekking	0.03	0.34	0.00	0.15	0.00
fracties	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0
prioriteiten	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0
oppervlak/volume	0.99/1.98	1.19/2.38	0.55/1.10	2.38/f(peil)	8.0/f(peil)
kwel	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Tabel 25-1 Geschematiseerde gegevens van knopen in het gebied van Hunze en Aa's

Knoop	1135	1123	1140	1160	1137
onttrekking	0.47	0.00	0.00	0.00	0.08
fracties	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0
prioriteiten	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0
oppervlak/volume	0.32/0.64	0.8/1.6	0.24/0.48	0.35/0.7	0.24/0.48
kwel	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Tabel 25-2 Geschematiseerde gegevens van knopen in het gebied van Hunze en Aa's

Knoop	1203	1205	1207	1204	1201
onttrekking	0.00	0.00	0.00	0.5	0.00
fracties	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0
prioriteiten	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0
oppervlak/volume	0.388/0.72	0.36/0.72	0.1/0.2	0.42/0.82	3.8/f(peil)
kwel	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Tabel 25-3 Geschematiseerde gegevens van knopen in het gebied van Hunze en Aa's

Knoop	1127	1134	1121	1152	1153
onttrekking	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
fracties	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0
prioriteiten	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0
oppervlak/volume	0.61/1.22	2.67/5.34	0.53/0.76	0.10/0.20	0.88/1.76
kwel	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

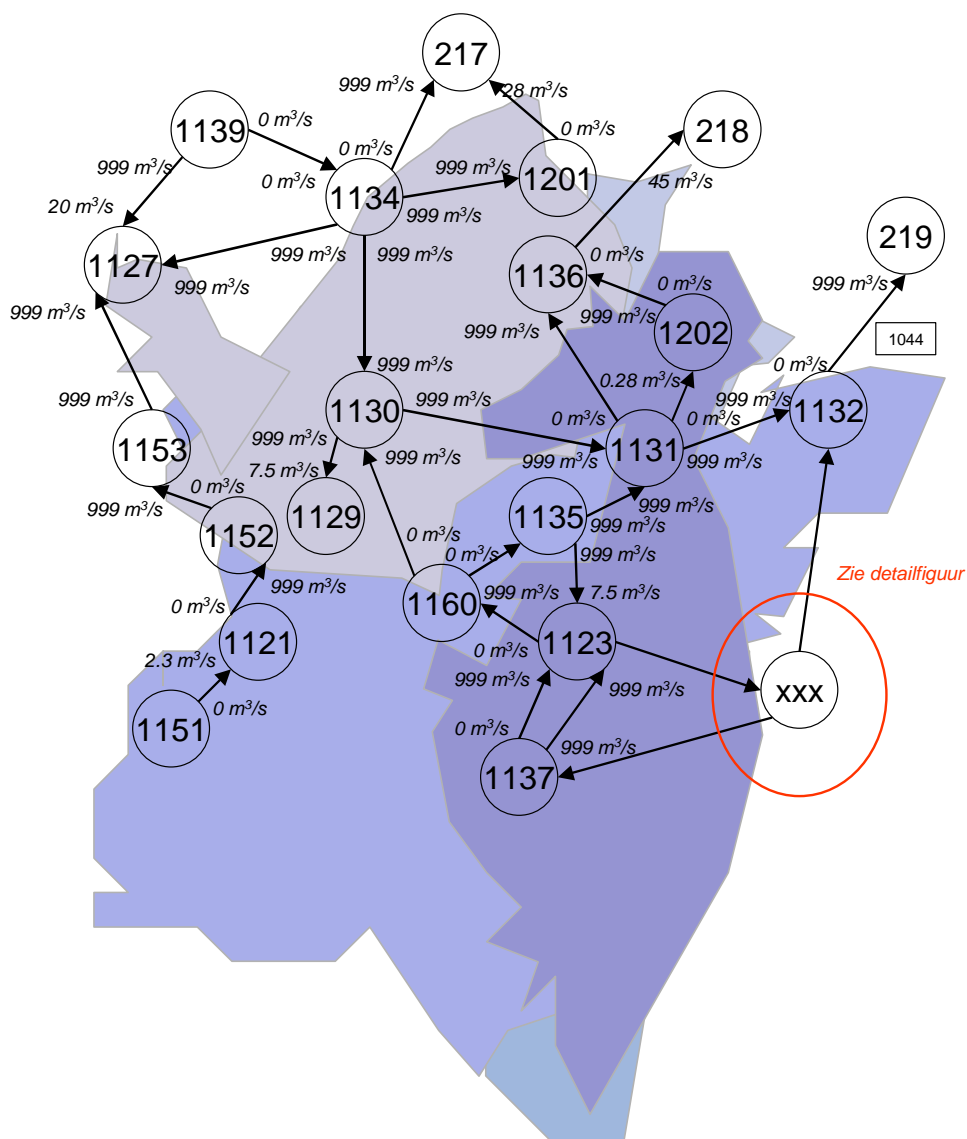
Tabel 25-4 Geschematiseerde gegevens van knopen in het gebied van Hunze en Aa's

Knoop	1129
onttrekking	0.00
fracties	0.0/0.0/0.0
prioriteiten	0.0/0.0/0.0
oppervlak/volume	7.1/14.24
kwel	0.0

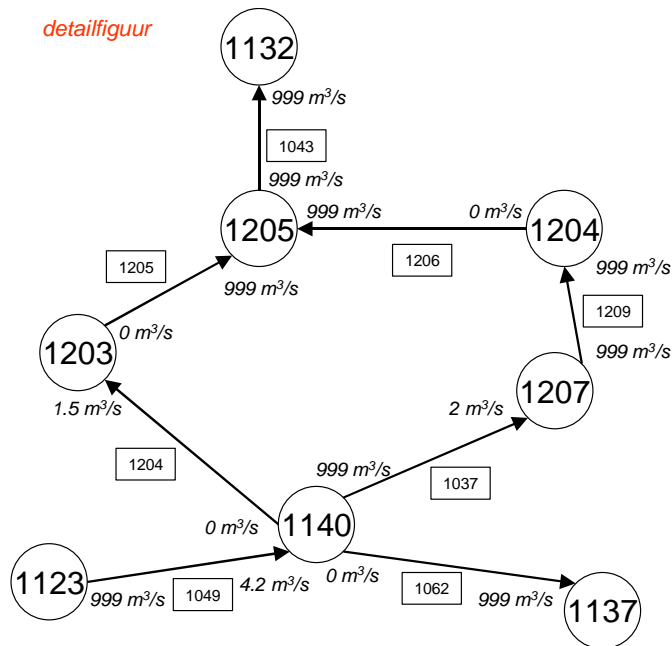
Tabel 25-5 Geschematiseerde gegevens van knopen in het gebied van Hunze en Aa's

Knoop	peil	volume
1136	-1.56	3.09
	-1.36	3.566
	-0.96	4.518
1202	-1.3	6.23
	-0.65	11.43
	0.0	16.63
1201	-1.5	1.925
	-0.9	4.205
	0	7.625

Tabel 25-6 Relaties tussen peil en volume voor de knopen 1136, 1202 en 1201



Figuur 25-5 Capaciteiten van takken in het distributiemodel in het gebied van Hunze en Aa's



Figuur 25-6 Detailfiguur van de capaciteiten in het distributiemodel in het gebied van Hunze en Aa's

25.3.2 Onderbouwing verdeelsleutels

In geval van water aanvoer in het gebied van Hunze en Aa's is er in principe geen afvoer naar het Noord-Willemskanaal, maar deze wordt wel op peil gehouden. Gemaal Dorkwert pompt al het benodigde water op. Daarvan gaat 11 m³/s naar het Winschoterdiep, vanuit het Winschoterdiep kan maximaal 8 m³/s worden onttrokken om op te voeren bij Veendam naar het Wildervanck kanaal. 2 m³/s gaat over de stuw bij de Bult en 1 m³/s wordt gebruikt om verzilting te bestrijden in het Termunterzijldiep. Op basis van deze debieten zijn de verdeelsleutels bepaald.

In het geval van water afvoer wordt bij Zuidbroek (tussen knoop 1130 en 1131) een fictieve scheiding gehandhaafd door de stuw van de Bult zodanig te regelen dat er geen water stroomt. Dit maakt de verdeelsleutels automatisch 1. Er wordt geen water meer ingelaten in het Termunterzijldiep, waardoor deze verdeelsleutel nul wordt. Knoop 1129 kan zowel naar het Winschoterdiep afvoeren als naar de Westerwoldsche Aa. De verhouding is niet bekend. Arbitrair is de afvoerdeling op een half gesteld. Een overzicht van de verdeelsleutels is weergegeven in Tabel 25-7 en verder.

Knoop	1130	1131	1132	1136	1202
EXT	1056 1.0	1040 1.0	1041 1.0	1054 1.0	1203 1.0
	1040 0.0	1041 0.0	1043 0.0	1207 0.0	
	1208 0.0	1085 0.0			
	1042 0.0	1203 0.0			
DIS	1056 1.0	1041 1.0	1041 0.0	1036 1.0	1203 0.0
	1040 0.0	1040 0.0	1043 0.0		1207 1.0
	1042 0.0	1054 0.0	1044 1.0		
		1085 0.0			
		1203 0.0			

Tabel 25-7 Verdeelsleutels van knopen in het gebied van Hunze en Aa's in het distributiemodel netwerk

Knoop	1135	1123	1140	1160	1137
EXT	1085 1.0	1026 1.0	1049 1.0	1060 1.0	1062 1.0
	1026 0.0	1049 0.0	1204 0.0		1059 0.0
	1066 0.0	1059 0.0	1037 0.0		
		1028 0.0			
DIS	1085 1.0	1026 1.0	1049 1.0	1066 1.0	1028 1.0
	1026 0.0	1049 0.0	1037 0.0	1208 0.0	1059 0.0
		1059 0.0	1062 0.0		
		1060 0.0			

Tabel 25-8 Verdeelsleutels van knopen in het gebied van Hunze en Aa's in het distributiemodel netwerk

Knoop	1203	1205	1207	1204	1201
EXT	1204 1.0	1043 1.0	1037 1.0	1209 1.0	1102 1.00
		1205 0.0	1209 0.0		
		1206 0.0			
DIS	1205 1.0	1043 1.0	1037 1.0	1206 1.0	1103 1.00
			1209 0.0	1209 0.0	1102 0.00

Tabel 25-9 Verdeelsleutels van knopen in het gebied van Hunze en Aa's in het distributiemodel netwerk

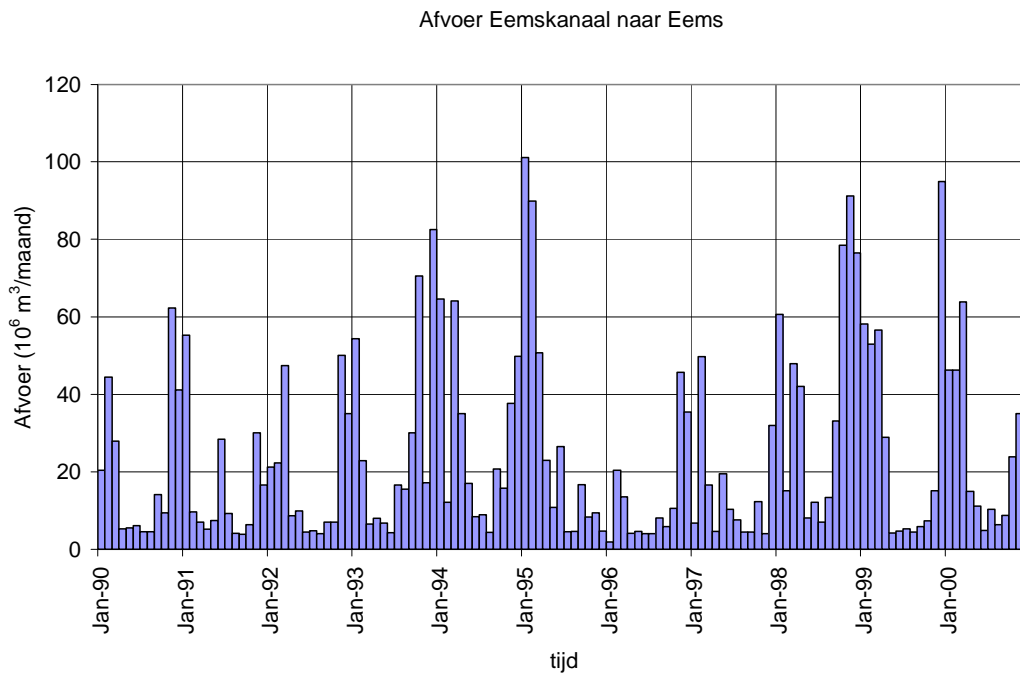
Knoop	1127	1121	1152	1153	1134
EXT	1057 1.00	1078 1.00	1080 1.00	1082 1.00	1039 1.00
	1039 0.00			1081 0.00	1102 0.00
	1082 0.00				
DIS	1057 0.00	1080 1.00	1081 1.00	1082 1.00	1039 0.00
	1039 1.00				1045 1.00
	1082 0.00				1102 0.00
					1056 0.00

Tabel 25-10 Verdeelsleutels van knopen in het gebied van Hunze en Aa's in het distributiemodel netwerk

Knoop	1129
EXT	1042 1.0
DIS	1042 1.0

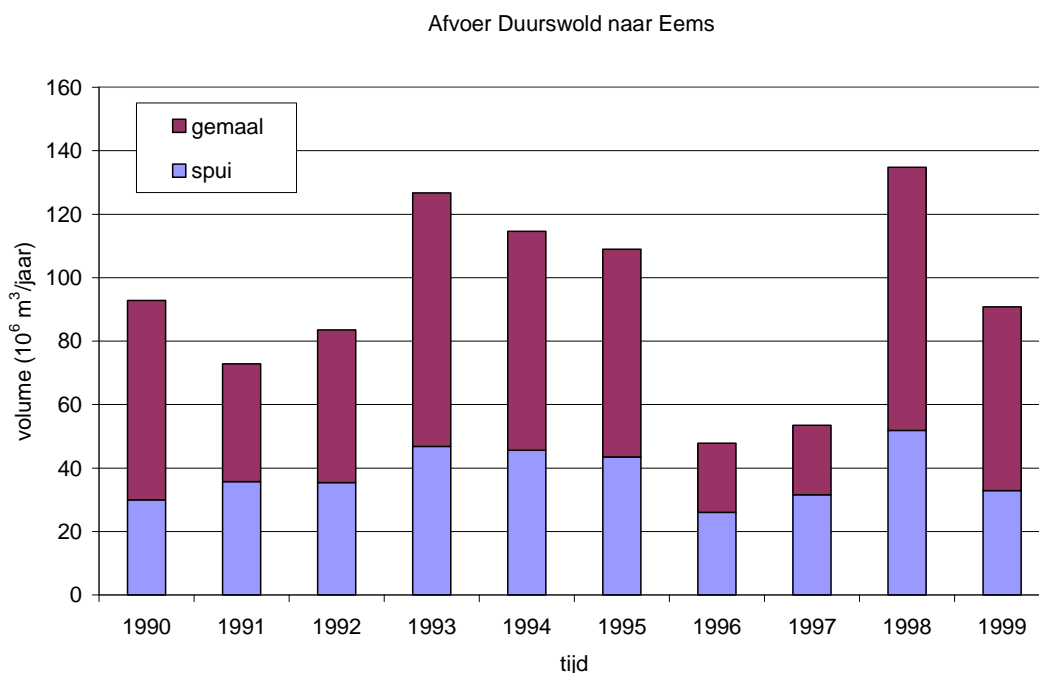
Tabel 25-11 Verdeelsleutels van knopen in het gebied van Hunze en Aa's in het distributiemodel netwerk

De capaciteit waarmee het Eemskanaal kan lozen op de Eems is afhankelijk van het peilverschil met de Eems. Een vaste capaciteit bestaat niet. In Figuur 25-7 is het spuibolume weergegeven per maand van de 1990 tot en met 2000. Het grootste volume dat in een maand is gespuid bedraagt circa $100 \cdot 10^6 \text{ m}^3$. Dat komt neer op een gemiddelde afvoer van $38 \text{ m}^3/\text{s}$.



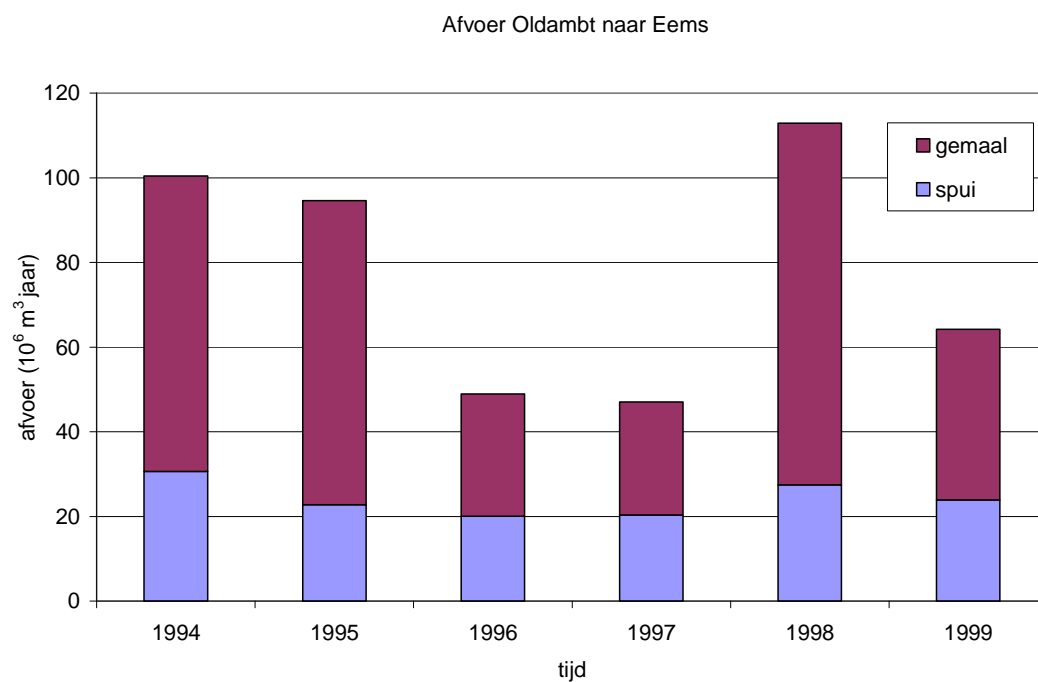
Figuur 25-7 Gemeten en spuivolume Eemskanaal

In Figuur 25-8 is de afvoer van het spui/maal complex Duurswold weergegeven. Uit de grafiek blijkt dat het gespuide volume en het gepompte volume gemiddeld ongeveer gelijk zijn.



Figuur 25-8 Gemeten afvoervolume van het spui/maalcomplex Duurswold

In Figuur 25-9 is het afvoervolume weergegeven van de Oldambt boezem naar de Eems. Deze gegevens zijn van gemaal Cremer. Dit gemaal is vervangen door gemaal Rozema. Hierbij is de spui mogelijkheid vervallen.

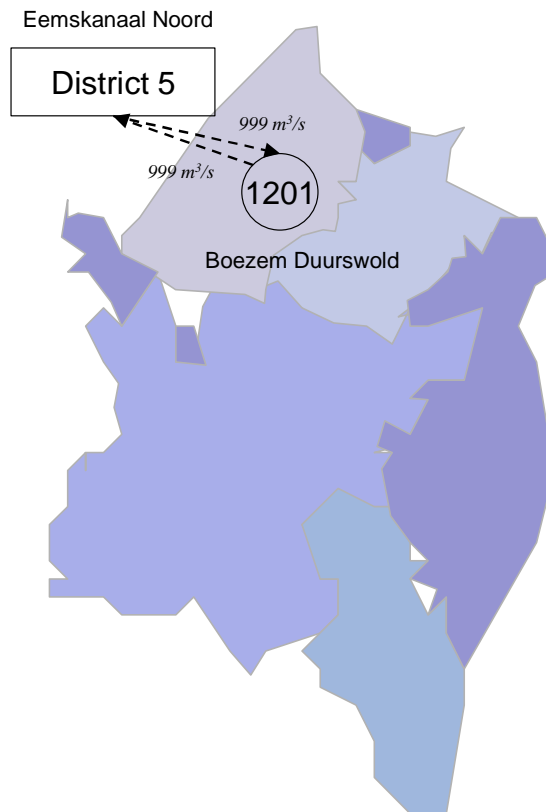


Figuur 25-9 Gemeten afvoervolume van het spui/maai complex Cremer (voorganger van gemaal Rozema)

25.4 District 5: Eemskanaal noord

25.4.1 Schematisering

District 5 zijn de polders die lozen op de boezem van Duurswold. Het district onttrekt aan knoop 1201, de boezem van Duurswold. Er wordt geen water vanuit district 5 direct naar het Eemskanaal gepompt.



Figuur 25-10 Kenmerken van de aan- en afvoer naar en van district 5

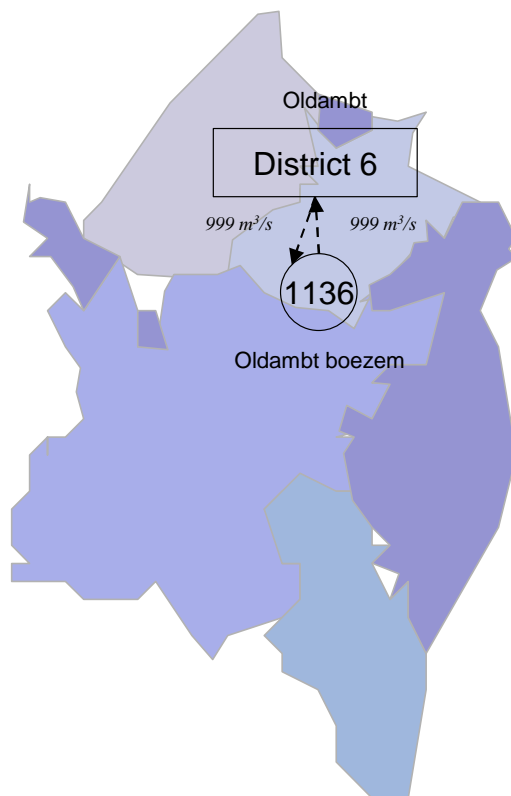
25.4.2 Onderbouwing verdeelsleutels

District 5 loost en onttrekt water uit de boezem van Duurswold. De verdeelsleutels zijn 1.0.

25.5 District 6: Oldambt

25.5.1 Schematisering

Het district Oldambt (6) is de samenvoeging van het stroomgebied Oldambt en het stroomgebied Fiemel, beiden in het beheer van Hunze en Aa's. Het district wisselt water uit met de Oldambt boezem (knoop 1136).



Figuur 25-11 Kenmerken van de aan- en afvoer naar en van district 6

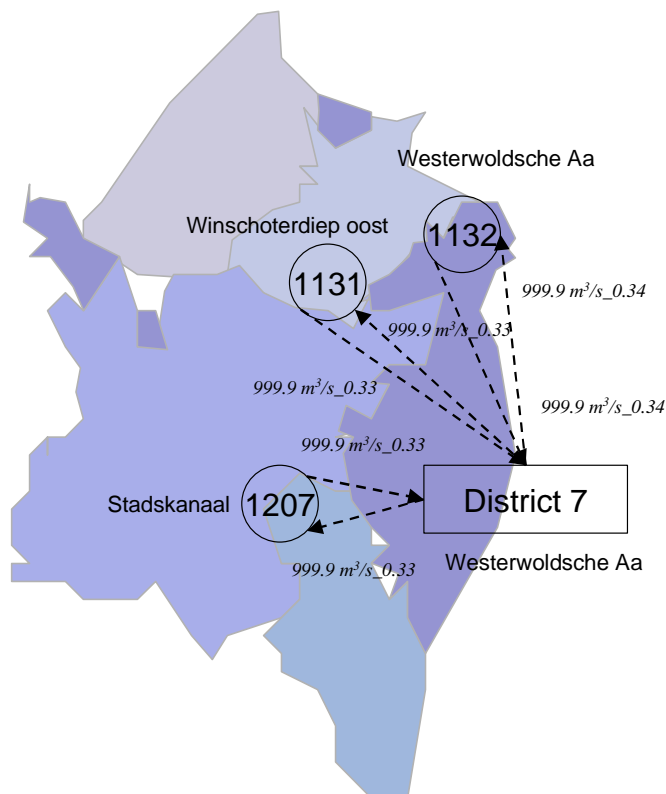
25.5.2 Onderbouwing verdeelsleutels

Omdat aan district 6 één aanvoerende en één afvoerende tak zijn verbonden, zijn deze fracties automatisch één.

25.6 District 7: Westerwoldsche Aa

25.6.1 Schematisering

Het district Westerwoldsche Aa (7) omvat nagenoeg het stroomgebied van Westerwolde. Het district wisselt water uit met het Stadskanaal (knoop 1207), het Winschoterdiep oost (knoop 1131) en de Westerwoldsche Aa (knoop 1132).



Figuur 25-12 Kenmerken van de aan- en afvoer naar en van district 7

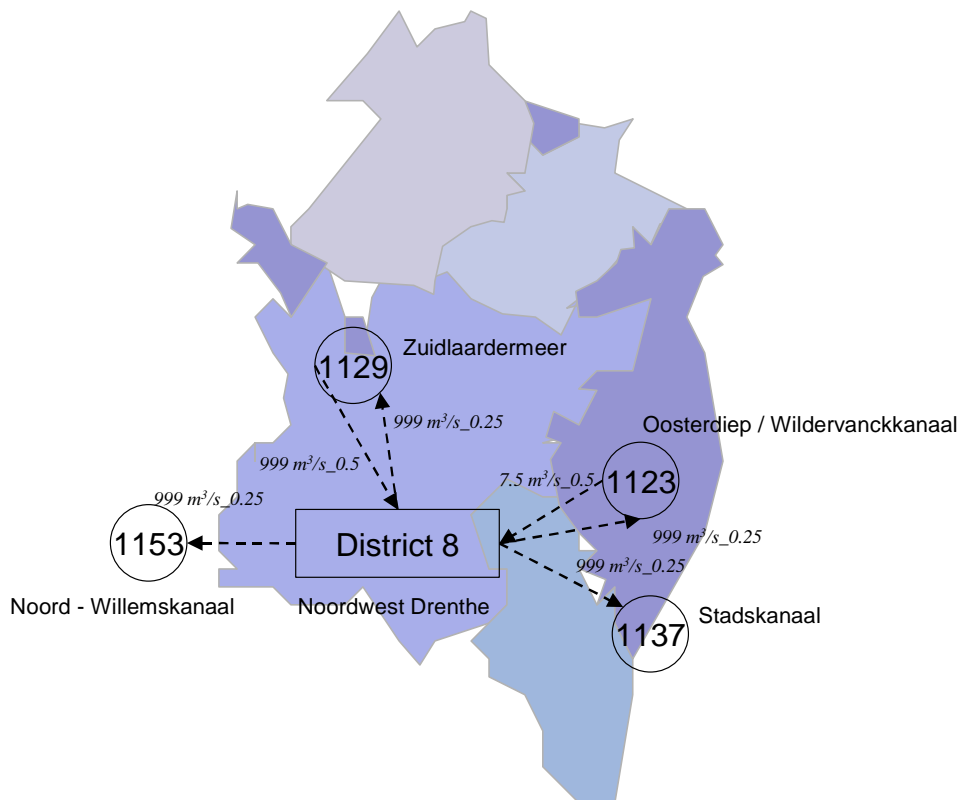
25.6.2 Onderbouwing verdeelsleutels

De takken aan district 7 zijn een verzameling kleine poldergemalen. Van deze is de capaciteit onbekend. Alle takken hebben daarom dezelfde fractie en dezelfde capaciteit.

25.7 District 8: Noordwest Drenthe

25.7.1 Schematisering

Het district Noordwest Drenthe (8) omvat het stroomgebied van de Hunze en het deel van het stroomgebied van de Veenkoloniën dat ten noorden van het Stadskanaal ligt.



Figuur 25-13 Kenmerken van de aan- en afvoer naar en van district 8

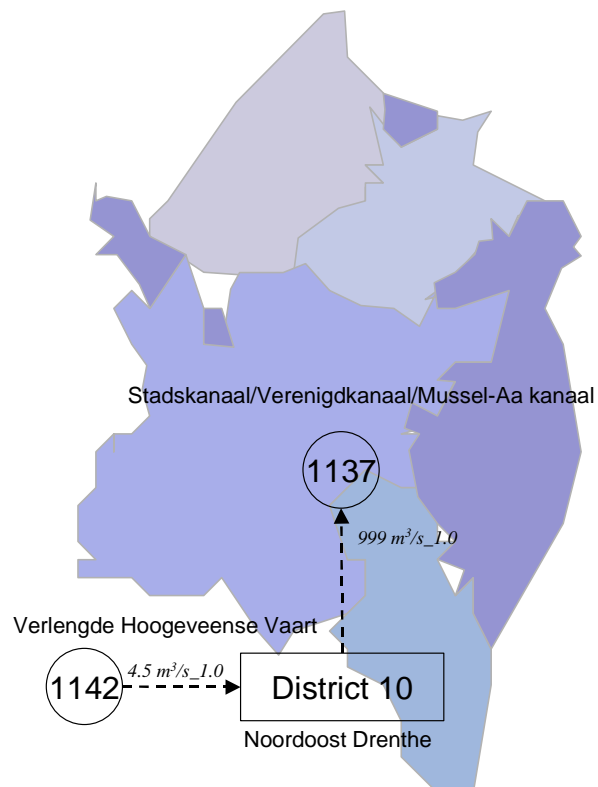
25.7.2 Onderbouwing verdeelsleutels

De verschillende takken zijn niet allemaal bemeten. Derhalve is de afvoer evenwichtig verdeeld over de vier knopen.

25.8 District 10: Noordoost Drenthe

25.8.1 Schematisering

Het district Noordoost Drenthe (10) omvat de Veenkoloniën ten zuiden van Stadskanaal. District 10 loost al het water via het Stadskanaal (1137). Vanuit de Verlengde Hoozeveense Vaart (1142) kan water worden aangevoerd. De maximum capaciteit voor de aanvoer bedraagt $4.5 \text{ m}^3/\text{s}$.



Figuur 25-14 Kenmerken van de aan- en afvoer naar en van district 10

25.8.2 Onderbouwing verdeelsleutels

Er is één aanvoerende tak en een afvoerende tak. Derhalve zijn de fracties 1. De capaciteit van de aanvoer is maximaal $4.5 \text{ m}^3/\text{s}$. De capaciteit van de afvoerende tak is onbekend.

26 Noorderzijlvest

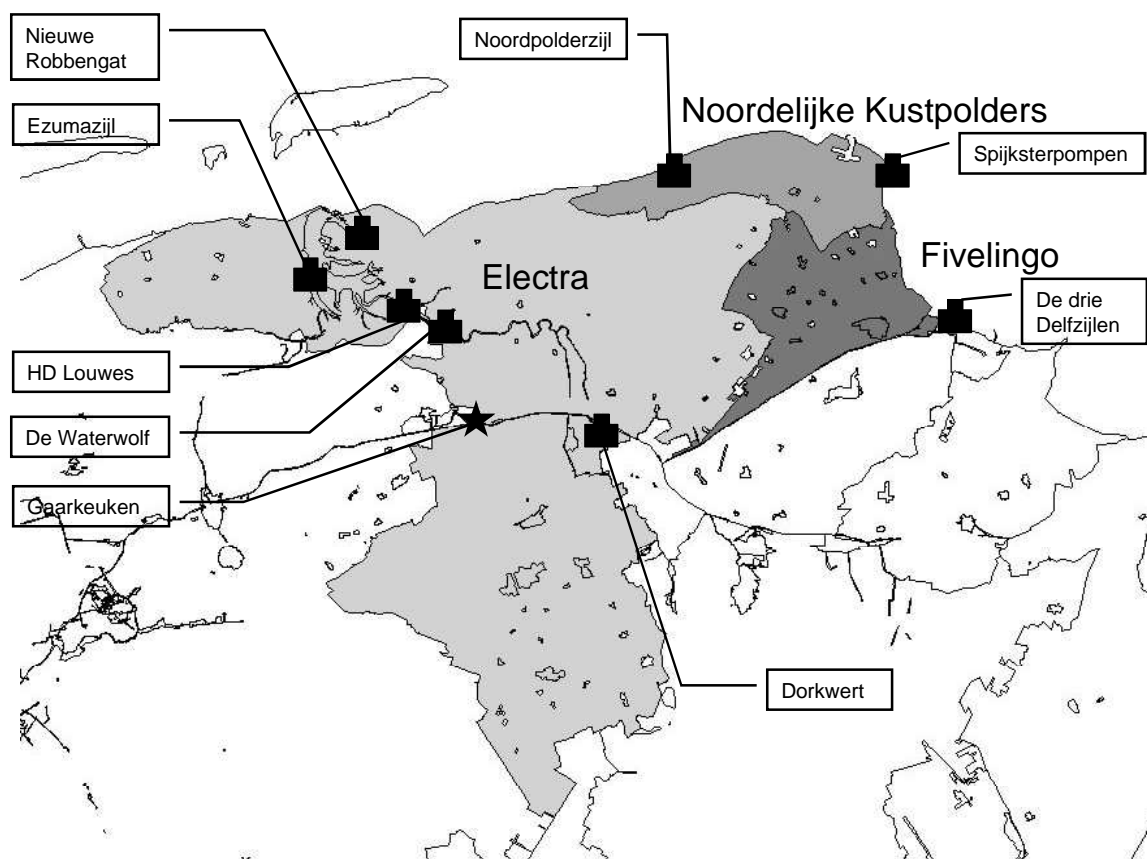
26.1 Inleiding

In het gebied van waterschap Noorderzijlvest zijn 8 districten onderscheiden. Het betreft de districten Dongeradeel (109), Lauwersmeer (145), Reitdiep-noord (9), Reitdiep-zuid (4), Noordelijke Kustpolders (142), Fivelingo (144), Leeksterhoofddiep & Dwarsdiep (146) en Peize en Eelderdiep / Fochteloerveen (3).

26.2 Gebiedsbeschrijving

26.2.1 Gebiedsindeling en kunstwerken

Het beheersgebied van waterschap Noorderzijlvest wordt in drie verschillende stroomgebieden onderverdeeld. Dat zijn de Electraboezem, de Fivelingoboezem en de Noordelijke kustpolders.



Figuur 26-1 Stroomgebieden Noorderzijlvest

Electraboezem

De Electraboezem is het grootste stroomgebied van Noorderzijlvest. Deze is deels gestuwd en deels bemalen. Het gestuwde deel loopt van het zuiden tot aan de denkbeeldige lijn Leek – Groningen. De grootste watergangen van de boezem zijn het Reitdiep en het Van Starckenborgh kanaal. Deze zijn open met elkaar verbonden. De boezem loost middels twee spui/maal

complexen, gemalen HD Louwes en De Waterwolf, naar het Lauwersmeergebied. Het Lauwersmeergebied loost het water op de Waddenzee via de Lauwersoog sluizen.

Bij Gaarkeuken kan $24 \text{ m}^3/\text{s}$ uit de Friese boezem worden ingelaten naar de boezem van Noorderzijlvest. Een deel van dit debiet (tot $20 \text{ m}^3/\text{s}$) kan door gemaal Dorkwerd naar het waterschap Hunze en Aa's worden opgepompt.

Nabij Assen wordt met een serie kleine inlaten (Ter Aard, Huis ter Heide, Heideheim) water ingelaten vanuit de Noord - Willemskanaal en de Drentse Hoofdvaart (waterschap Hunze en Aa's). Dit water komt uit op het gestuwde deel van het gebied dat afwatert via de Electra boezem. De gezamenlijke capaciteit bedraagt ongeveer $1.5 \text{ m}^3/\text{s}$. Dit water kan alleen worden ingelaten als het beschikbaar is bij Hunze en Aa's.

Fivelingoboezem

De Fivelingoboezem ligt ten noorden van het Eemskanaal en de denkbeeldige lijn van Groningen naar Uithuizen. Het gebied loost het water in Delfzijl via het spuicomplex of het gemaal De Drie Delfzijlen. Het gemaal heeft een capaciteit van $25 \text{ m}^3/\text{s}$ en gemiddeld kan over een getij circa 140.000 m^3 worden gespuid op de Dollard. De Fivelingoboezem kan van water worden voorzien vanuit het Damsterdiep, waarin het water vanuit het Van Starckenborgh kanaal kan worden opgemalen met maximaal $1.5 \text{ m}^3/\text{s}$. Er wordt geen water uitgewisseld met het Eemskanaal.

Noordelijke kustpolders

Aan de Waddenzee grenzen drie polders, de Marnewaard, de Eemshaven en de Noordelijke kustpolders. Deze lozen direct op de Waddenzee. De Noordelijke kustpolders worden onderscheiden in twee delen die ongeveer even groot zijn. Beide helften hebben een gemaal (Noordpolderzijl en Spijksterpompen). In droge periodes wordt water uit de Electraboezem opgemalen naar de kustpolders met een aantal kleine poldergemalen.

De Marnewaard, overigens niet aangegeven in figuur 26-1, loost met het gemaal Robbengat op het Lauwersmeer en kan vanuit de Electraboezem van water worden voorzien.

Dongeradeel

Dongeradeel is het gebied ten westen van het Lauwersmeer. Dit hoort bij Wetterskip Fryslân. Deze loost met het gemaal Ezumazijl op het Lauwersmeer. Vanuit de Friese boezem wordt water ingelaten. Er wordt aangevoerd met een gemaal bij Holwerd en diverse inlaten uit de Dokkumer Ee. Het gemaal bij Holwerd maalt in de zomer voor verziltingsbestrijding ($0.22 \text{ m}^3/\text{s}$). Er wordt ingelaten met onder andere een aantal duikers van 0.3 m diameter en een sluis bij Dokkum. De totale capaciteit is onbekend.

Een klein deel van het waterschap Noorderzijlvest valt onder de Friese boezem. Dat is in district Friesland (1) meegenomen.

In Tabel 26-1 is een overzicht weergegeven van de capaciteiten van de belangrijkste kunstwerken.

naam kunstwerk	maalcapaciteit	spuicapaciteit
Nieuwe Robbengat	3.6	onbekend
HD Louwes	16.6	onbekend
De Waterwolf	75.0	onbekend
Noordpolderzijl	3.6	geen
Spijksterpompen	11.0	geen
De Drie Delfzijlen	25.0	geschat 15 m ³ /s
Gaarkeuken	-	24
Dorkwerd	20.0	geen
Ezumazijl	15.0	geen
Verzameling inlaatwerken uit het Noord - Willemskanaal	-	1.5

Tabel 26-1 Capaciteiten van de belangrijkste kunstwerken

26.2.2 Waterbeheer in droge perioden

Tijdens droge perioden wordt er water ingelaten uit de Friese boezem en uit het de Noord – Willems kanaal. Er bestaat een prioriteitenlijst voor waterdistributie. Deze is hieronder weergegeven.

De prioriteitstelling voor waterdistributie in perioden met watertekort is in de provincie Groningen als volgt:

1. peilhandhaving die nodig is ter voorkoming van onomkeerbare klink en voor de stabiliteit van kades, alsmede de peilhandhaving die nodig is voor het behoud van ecologische kwaliteit in gebieden met karakteristieke natuur- en landschapswaarden
2. onttrekking aan het oppervlaktewater door industrieën
3. peilhandhaving van het primaire wateraanvoersysteem
4. doorspoeling van het Eemskanaal
5. doorspoeling ten behoeve van zoet houden van de voedingsweg
6. peilhandhaving in het Groningse deel van Hunze en Aa (Gorecht) en het Groningse deel van Dollardzijlvest
7. peilhandhaving in de overige gebieden
8. waterstandverhoging in Groningse deel van Hunze en Aa (Gorecht) en het Groningse deel van Dollardzijlvest
9. beregening uit oppervlaktewater
10. doorspoeling overige gebieden.

26.2.3 Waterbeheer in natte perioden

Bij een hoge waterstand op de boezem zal geen maalstop worden afgekondigd.

26.2.4 Bodemdaling

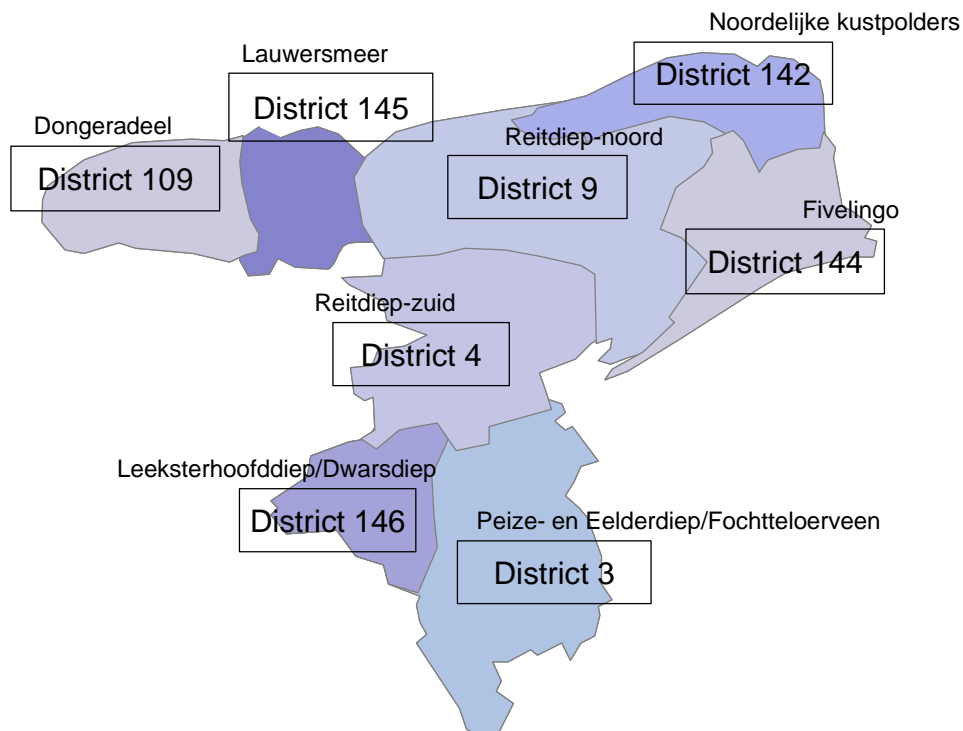
Vanwege de ongelijke bodemdaling door gaswinning is de Electraboezem in drie schillen verdeeld. De peilen van de eerste en tweede schil liggen ongeveer 10 tot 20 cm onder het huidige boezempeil (NAP -0.93 m), dat in de derde schil gehandhaafd blijft. De exacte peilen in de schillen zijn afhankelijk van de gemeten bodemdaling. Tussen deze gebieden staan gemalen die het

peilverschil handhaven. De verdeling in schillen is niet meegenomen in de districtsindeling, omdat deze wel als één watersysteem beschouwd kan worden.

26.3 Distributiemodel netwerk

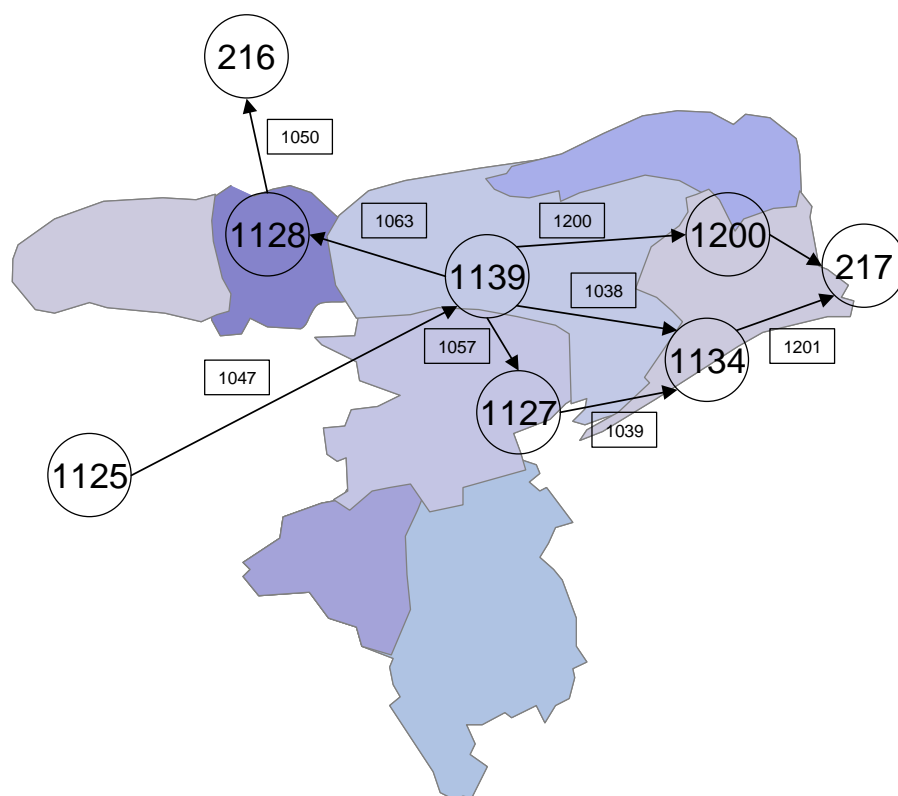
26.3.1 Schematisering

Het beheersgebied van waterschap Noorderzijlvest is in het distributiemodel geschematiseerd in (delen van) vijf districten. Deze zijn weergegeven in Figuur 26-2. Dit zijn district 3 (Lauwersmeer), district 4 (Uithuizen), district 5 (Eemskanaal noord), district 7 (Westerwoldsche Aa) en district 9 (Westerkwartier). Er wordt voorgesteld om een nieuw district toe te voegen voor het gebied Dongeradeel.

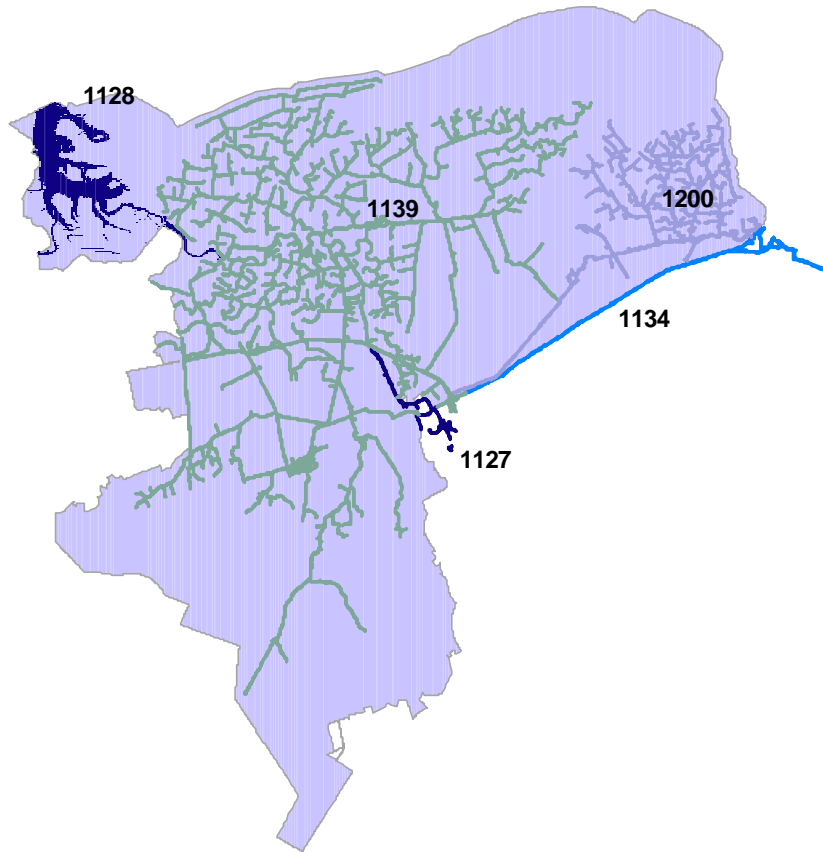


Figuur 26-2 Overzicht van de districten in het gebied Noorderzijlvest

De knopen en takken van het distributiemodel voor Noorderzijlvest zijn weergegeven in Figuur 26-3. Figuur 26-4 geeft de werkelijke ligging van het in het distributiemodel geschematiseerde open water.



Figuur 26-3 Indeling knopen en takken behorende bij het gebied van Noorderzijlvest



Figuur 26-4 Werkelijke ligging open water in het distributiemodel van Noorderzijlvest

Knoop 216 in Figuur 26-3 representeert de Waddenzee. Knoop 1128 representeert het Lauwersmeer. Waterschap Noorderzijlvest is verantwoordelijk voor het beheer. De streefwaarde voor peil bedraagt NAP –0.93 m. Overtollig water wordt onder vrij verval geloosd op de Waddenzee. In geval van een watertekort (peilhandhaving) wordt vanaf de Electraboezem (1139) water aangevoerd. Knoop 1139 omvat:

- het van Starkenborgh kanaal vanaf de sluis bij Gaarkeuken tot aan de Driewegsluis / Oostersluis bij Groningen;
- het Reitdiep;
- het Niezijlsterdiep/Kommerzijlsterdiep;
- het Hoendiep;
- het Eelder & Peizerdiep; en
- het Leekstermeer.

Op de Electraboezem benodigd water wordt via de sluis bij Gaarkeuken (tak 1047) vanuit de Friese boezem (knoop 1125) ingelaten. Vanuit de Electraboezem kan dit water middels het gemaal Dorkwerd (tak 1038) worden opgepompt naar het Eemskanaal (1134). Overtollig water uit de Electraboezem wordt afgevoerd richting het Lauwersmeer (knoop 1128).

Knoop 1200, de Fivelingo boezem, omvat hoofdzakelijk het Damsterdiep vanaf de Driewegsluis. Aanvoer van water geschiedt via de Driewegsluis. Naar het Damsterdiep kan water vanaf de Electraboezem (knoop 1139) worden gepompt m.b.v. de “booster” bij de Driewegsluis. Van de boezem wordt overtollig water onder vrij verval (maximaal 15 m³/s) of door pompen (maximaal 25 m³/s) bij gemaal de drie Delfzijen naar de Eems (knoop 217) afgevoerd.

Het Eemskanaal (knoop 1134) staat in open verbinding met het 'stadswater' van de stad Groningen (1127) en het Winschoterdiep (1130; Hunze en Aa's). Via het Eemskanaal wordt eventueel overtollig water richting de spuisluizen bij Delfzijl afgevoerd. De streefwaarde voor doorspoeling op het Eemskanaal bedraagt 1.7 m³/s (gemiddeld). Als hiervoor water moet worden ingelaten dan verloopt dit via knoop 1127 vanaf de Electraboezem.

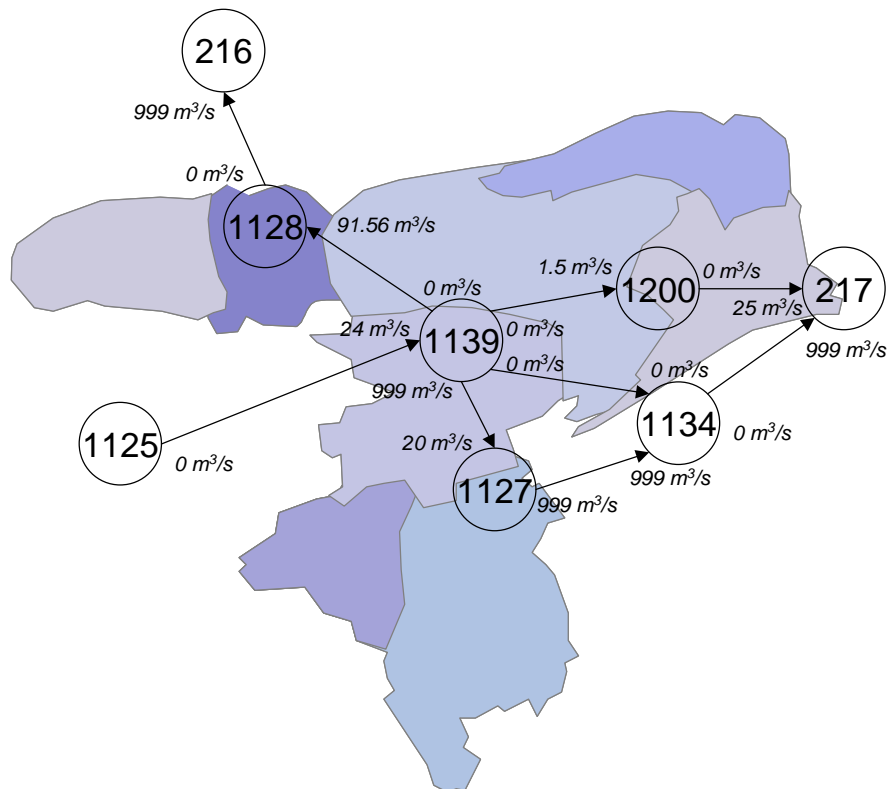
De in het distributiemodel geschematiseerde gegevens van de knopen zijn gegeven in Tabel 26-2 en Tabel 26-3. In Figuur 26-5 zijn de capaciteiten van de takken weergegeven. De knopen 1134 en 1127 zijn besproken in hoofdstuk 25 (Hunze en Aa's); knoop 1125 ligt in het gebied van Friesland (Hoofdstuk 1).

Knoop	1128	1139	1200
onttrekking	0.00	0.00	0.00
fracties	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0
prioriteiten	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0
oppervlak/volume	25/41.8	14.4/28	2.5/f(peil)
kwel	0.0	0.0	0.0

Tabel 26-2 Geschematiseerde gegevens van de knopen in het gebied van Noorderzijlvest

Knoop	peil	volume
1200	-1.5	4.50
	-1.4	4.75
	-1.3	5.00
	-1.2	5.25
	-1.1	5.50
	-1.0	5.75

Tabel 26-3 Relatie tussen peil en volume voor knoop 1200



Figuur 26-5 Capaciteiten van takken in het distributiemodel netwerk en verdeelsleutels voor aan- en afvoer van de knopen in het gebied van Noorderzijlvest

26.3.2 Onderbouwing verdeelsleutels

- De Oostersluis (tak 1038) kent alleen maar schutverliezen. Er wordt nooit water van het Eemskanaal naar de Electraboezem gelaten, al bestaat de mogelijkheid wel.
- Het volume aan water dat bij Gaarkeuken wordt ingelaten wordt voor een groot deel doorgevoerd met het gemaal Dorkwerd, alleen als de Electraboezem water nodig heeft wordt water achter gehouden. Op basis van een schatting van de hydroloog van het waterschap gaat 1/5 van het water naar de Electraboezem en 4/5 via Dorkwert naar de Eemskanaalboezem.

De verdeelsleutels van de knopen in het gebied van Noorderzijlvest zijn gegeven in Tabel 26-4.

Knoop	1128	1139	1200
EXT	1063 1.00	1047 1.00 1057 0.00	1200 1.00
DIS	1050 1.00	1063 1.00 1200 0.00 1057 0.00	1201 1.00

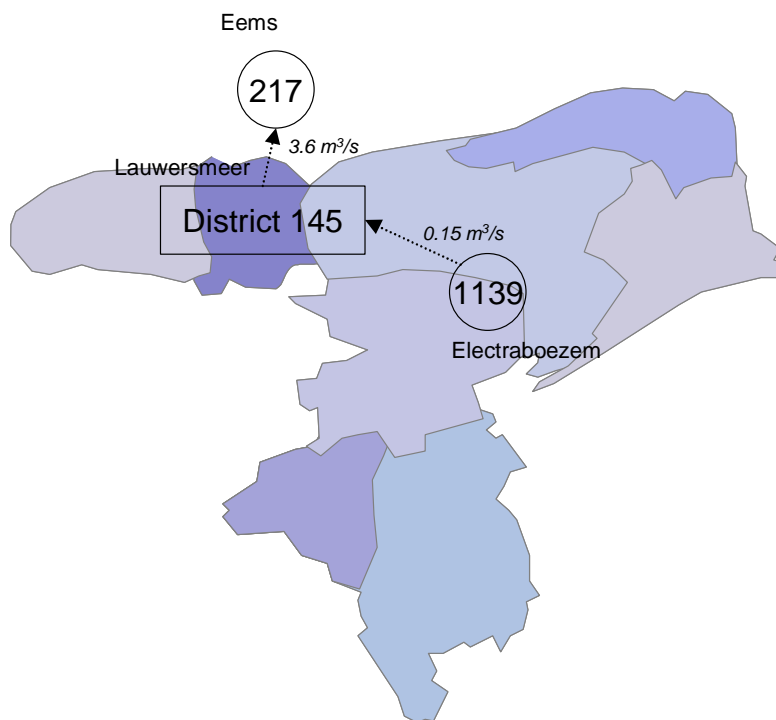
Tabel 26-4 Verdeelsleutels van knopen in het gebied van Noorderzijlvest in het distributiemodel netwerk

26.4 District 145: Lauwersmeer

26.4.1 Schematisering

Het district Lauwersmeer is het gebied dat direct afwatert op het Lauwersmeer plus het gebied achter gemaal Nieuw Robbengat. Het district onttrekt water uit de Electraboezem, knoop 1139. Het gebied loost zijn water in werkelijkheid op het Lauwersmeer. In het model loost het gebied op de Eems (knoop 217, Eems) zoals opgenomen in Figuur 26-6.

Het is beter de modellering aan te laten sluiten op de werkelijkheid en district 145 te laten lozen op knoop 1128.



Figuur 26-6 Kenmerken van de aan- en afvoer naar en van district 145

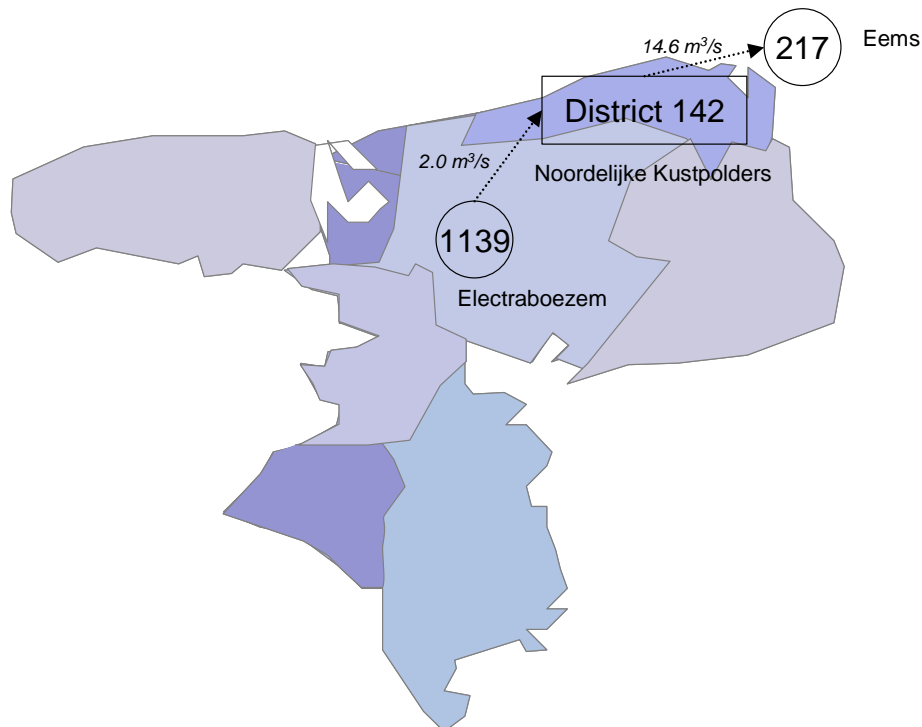
26.4.2 Onderbouwing verdeelsleutels

Er is één tak naar het district toe en één tak van het district af, de verdeelsleutels zijn dus 1. De maximale capaciteit voor onttrekking uit de Electraboezem is $0.15 \text{ m}^3/\text{s}$. De capaciteit voor lozing via gemaal Nieuw Robbengat is $3.6 \text{ m}^3/\text{s}$.

26.5 District 142: Noordelijke Kustpolders

26.5.1 Schematisering

Dit district wordt gevormd door de Noordelijke kustpolders. Deze lozen hun water met twee gemalen direct naar de Waddenzee (geschematiseerd als Eems, knoop 217). In tijd van watertekort wordt vanuit het Reitdiep (Electraboezem, knoop 1139) water onttrokken. Het water wordt dan via enkele kleine inlaatgemalen opgemalen naar de Noordelijke Kustpolders.



Figuur 26-7 Kenmerken van de aan- en afvoer naar en van district 142

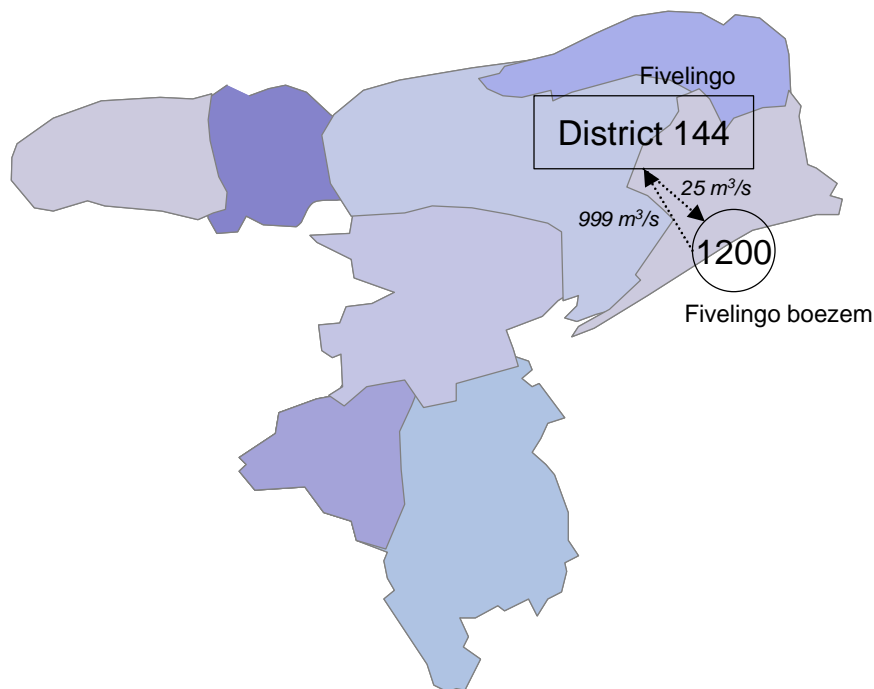
26.5.2 Onderbouwing verdeelsleutels

Er is één tak naar het district toe en één tak van het district af, de verdeelsleutels zijn dus 1. De maximale capaciteit waarmee water wordt uitgemalen is de som van het gemaal Noordpolderzijl ($3.6 \text{ m}^3/\text{s}$) en het gemaal Spijksterpompen ($11 \text{ m}^3/\text{s}$). De capaciteit van de inlaten is $2.0 \text{ m}^3/\text{s}$.

26.6 District 144: Fivelingo

26.6.1 Schematisering

Het district Fivelingo bestaat uit vrij afwaterend en bemalen gebieden die lozen op de Fivelingo boezem. Het grootste deel van het gebied is vrij afwaterend. Het district staat in verbinding met knoop 1200.



Figuur 26-8 Kenmerken van de aan- en afvoer naar en van district 144

26.6.2 Onderbouwing verdeelsleutels

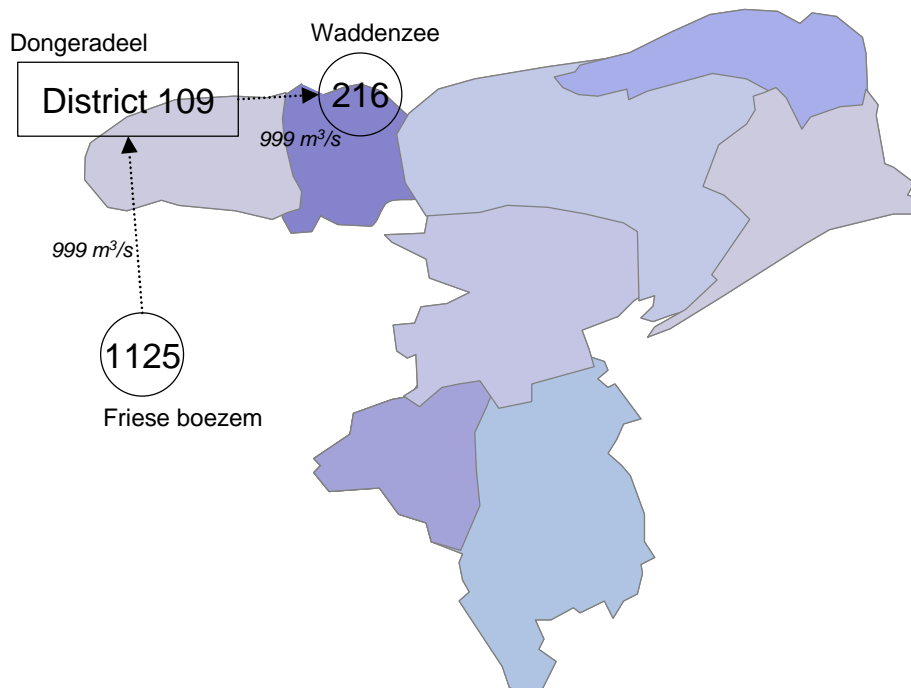
Er is één tak naar het district toe en één tak van het district af, de verdeelsleutels zijn dus 1. De maximale capaciteit waarmee water wordt onttrokken aan de Fivelingo boezem is geen knelpunt in de wateraanvoer en daarom onbeperkt ($999 \text{ m}^3/\text{s}$). De maximale capaciteit voor afvoer is ($25 \text{ m}^3/\text{s}$).

26.7 District 109: Dongeradeel

26.7.1 Schematisering

Het district Dongeradeel omvat het gelijknamige gebied ten westen van het Lauwersmeer. Dit district voert in de modellering het water af naar de Waddenzee (knoop 216). In werkelijkheid loost het gebied op het Lauwersmeer met gemaal Ezumazijl. In droge periodes kan water aan de Friese boezem worden onttrokken.

De modellering wijkt af van de werkelijkheid. Om aan te sluiten bij het werkelijke beheer dient district 109 te lozen op het Lauwersmeer, knoop 1125.



Figuur 26-9 Kenmerken van de aan- en afvoer naar en van district 109

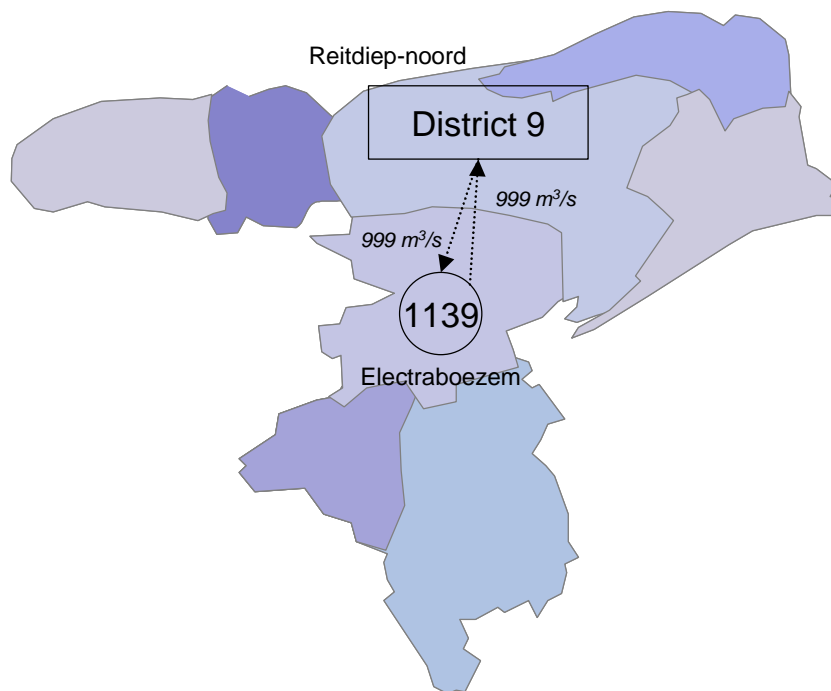
26.7.2 Onderbouwing verdeelsleutels

Er is één aanvoerende tak en één afvoerende tak. De capaciteit van de afvoerende tak is onbeperkt. De capaciteit van de aanvoerende tak is onbekend. Er is van uitgegaan dat deze niet beperkend is. De aanvoercapaciteit is daarom op $999 \text{ m}^3/\text{s}$ gesteld.

26.8 District 9: Reitdiep-noord

26.8.1 Schematisering

District Reitdiep-noord bestaat uit het gebied dat afwatert op de boezem van Noorderzijlvest ten noorden en oosten van het Reitdiep. Dit zijn deels poldergebieden en deels vrij afwaterende gebieden. Meer dan de helft van het gebied is vrij afwaterend. Er vindt uitwisseling van water plaats met de Electraboezem.



Figuur 26-10 Kenmerken van de aan- en afvoer naar en van district 9

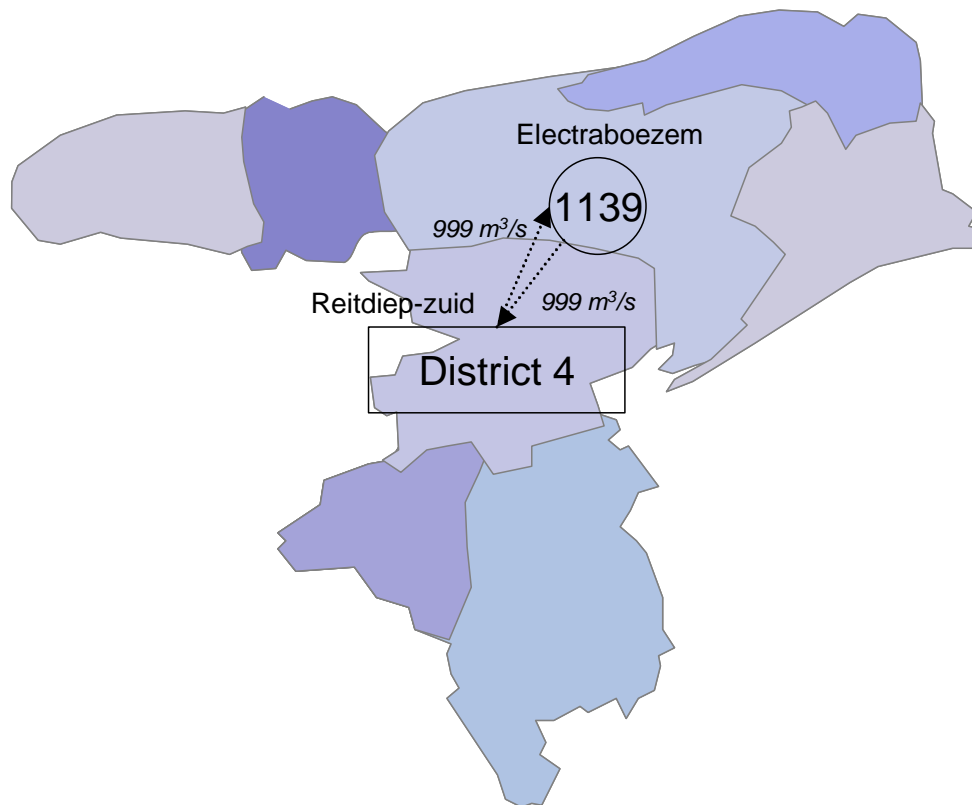
26.8.2 Onderbouwing verdeelsleutels

Er is één tak naar het district toe en één tak van het district af, de verdeelsleutels zijn dus 1. De capaciteiten van de takken zijn, omdat het grotendeels vrij afwaterend gebied betreft en daardoor geen beperking heeft in capaciteit, op $999 \text{ m}^3/\text{s}$ gesteld

26.9 District 4: Reitdiep-zuid

26.9.1 Schematisering

Reitdiep-Zuid bestaat uit de polders en het vrij afwaterend gebieden die lozen op de Electraboezem ten zuidwesten van het Reitdiep. Het gebied voert af naar en laat water in uit de Electraboezem.



Figuur 26-11 Kenmerken van de aan- en afvoer naar en van district 4

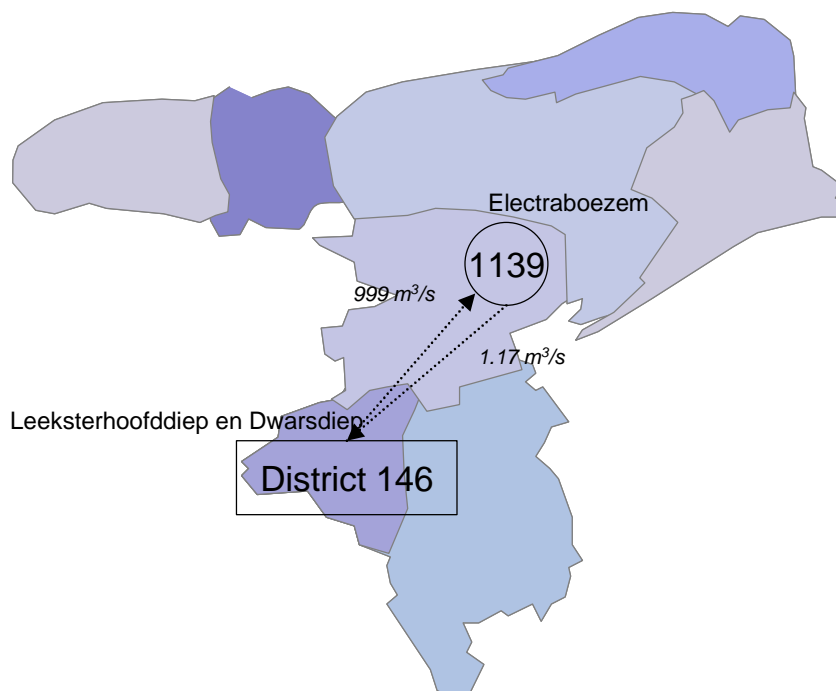
26.9.2 Onderbouwing verdeelsleutels

Er is één tak naar het district toe en één tak van het district af, de verdeelsleutels zijn dus 1. De inlaten naar de polders zijn vaak particulier. De capaciteiten van de inlaten zijn niet bekend. Omdat de inlaten in de praktijk geen beperking opleveren in de wateraanvoer is de capaciteit op $999 \text{ m}^3/\text{s}$ gesteld. Omdat de afvoer deels uit het vrij afwaterende gebied komt is geen maximale capaciteit op te geven.

26.10 District 146: Leeksterhoofddiep en Dwarsdiep

26.10.1 Schematisering

Het district omvat de stroomgebied van het Leeksterhoofddiep en Dwarsdiep. Dit district voert het water af naar de Elcteraboezem (knoop 1139) via de Jonkersluis (Leeksterhoofddiep) en het Dwarsdiep. Inlaat van water gebeurt via het aanvoergemaal bij Leek. Dit water wordt opgepompt uit de Electraboezem en ingelaten op het Leeksterhoofddiep. Via de watergangen in het gebied wordt het water richting het zuidwesten naar de landbouwgronden gebracht. Een deel van het water wordt daar gebruikt voor beregening en infiltratie. Het overige deel voor doorspoeling. Het laatste deel wordt via het Dwarsdiep weer op de Electraboezem gebracht.



Figuur 26-12 Kenmerken van de aan- en afvoer naar en van district 146

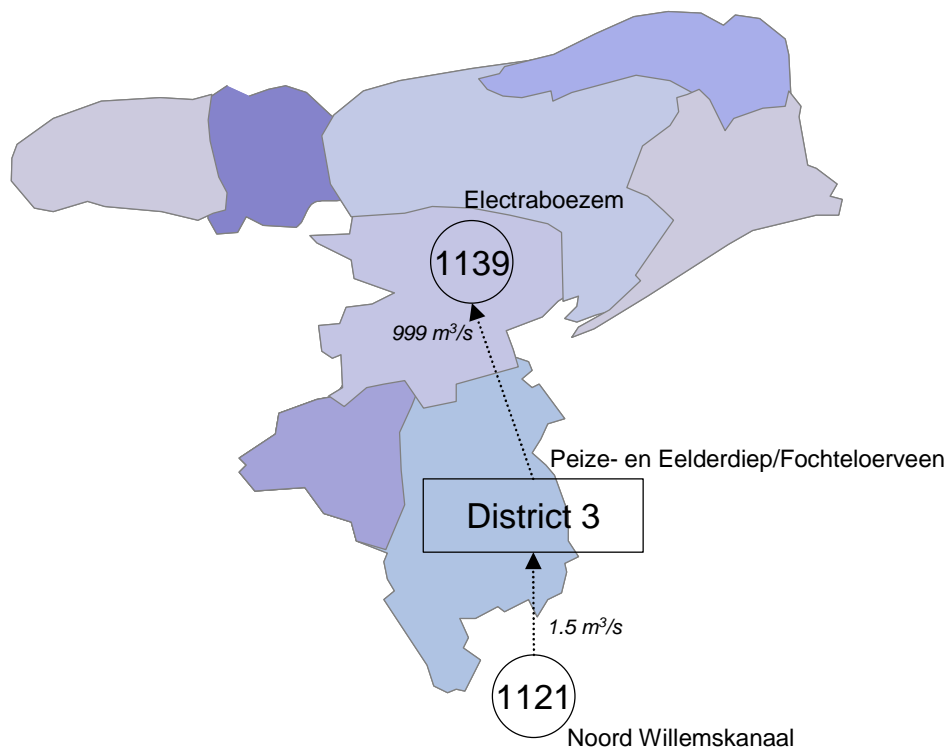
26.10.2 Onderbouwing verdeelsleutels

Er is één tak naar het district toe en één tak van het district af, de verdeelsleutels zijn dus 1. De afvoercapaciteit van de Jonkersluis en Dwarsdiep is gesteld op $999 \text{ m}^3/\text{s}$ omdat het een vrij lozende afvoer betreft. Aanvoer van water uit de Electraboezem geschied door opmaling uit de Electraboezem met een capaciteit van $1.17 \text{ m}^3/\text{s}$.

26.11 District 3: Peize- en Eelderdiep / Fochteloërveen

26.11.1 Schematisering

Het district Peize- en Eelderdiep / Fochteloërveen omvat de stroomgebieden van het Peizerdiep en Eelderdiep. Deze lozen hun water onder vrij verval op de Electraboezem (knoop 1139). Inlaat van water uit het Noord Willemskanaal is mogelijk. Deze inlaat voorziet Smilde, het uiterste zuidelijke deel van het waterschapsgebied van water voor de landbouw. Een deel van het water wordt gebruikt voor doorspoeling en peilhandhaving in de stuwpanden van het Peizerdiep en Eelderdiep.



Figuur 26-13 Kenmerken van de aan- en afvoer naar en van district 3

26.11.2 Onderbouwing verdeelsleutels

Er is één aanvoerende tak en één afvoerende tak. De capaciteit van de afvoerende tak is vanwege de vrije afstroming op onbeperkt gesteld. Inlaat van water in de zomer gaat met inlaten vanuit het Noord Willemskanaal ter hoogte van Ter Aard, Ter Heide en Heideheim, deze hebben een gezamenlijke capaciteit van $1.5 \text{ m}^3/\text{s}$.