

Opdrachtgever: Deltares

Distributiemodel, deel D

Zuid Nederland

Auteurs: Rudolf Versteeg
Durk Klopstra
Elmi van den Braak
Hanneke Vreugdenhil

Inhoud

27	Roer en Overmaas.....	27-1
27.1	Inleiding	27-1
27.2	Gebiedsbeschrijving	27-1
27.3	Distributiemodel netwerk.....	27-3
27.4	District 66: Maas-Noord.....	27-5
27.5	District 67: Maas-Zuid	27-6
28	Peel en Maasvallei	28-1
28.1	Inleiding	28-1
28.2	Gebiedsbeschrijving	28-1
28.3	Distributiemodel netwerk.....	28-4
28.4	District 65: Rechter Maasoever	28-5
28.5	District 64: De Peel.....	28-6
28.6	District 68: Midden Limburg.....	28-7
29	De Aa	29-1
29.1	Inleiding	29-1
29.2	Gebiedsbeschrijving	29-1
29.3	Distributiemodel netwerk.....	29-7
29.4	District 63: Aa	29-12
30	De Maaskant	30-1
30.1	Inleiding	30-1
30.2	Gebiedsbeschrijving	30-1
30.3	Distributiemodel netwerk.....	30-11
30.4	District 61: Maaskant-Bovengebied	30-15
30.5	District 110: Maaskant-West	30-17
30.6	District 62: Maaskant-Midden.....	30-19
31	Groot Maas en Waal	31-1
31.1	Inleiding	31-1
31.2	Gebiedsbeschrijving	31-1
31.3	Distributiemodel netwerk.....	31-6
31.4	District 111: Baanbreker.....	31-7
31.5	District 112: Rietschoof/H.C. de Jongh	31-8
31.6	District 113: Van Dam van Brakel	31-9
31.7	District 114: Bloemers/Quarles van Ufford.....	31-10
31.8	District 115: Maas-Waalkanaal Oost.....	31-11
31.9	District 116: Citters I	31-12
31.10	District 117: Citters II	31-13
31.11	District 118: Heerewaarden/Alem	31-14
32	Dongestroom.....	32-1
32.1	Inleiding	32-1
32.2	Gebiedsbeschrijving	32-1
32.3	Distributiemodel netwerk.....	32-5
32.4	District 73: Donge.....	32-12

33	Land van Nassau.....	33-1
33.1	Inleiding	33-1
33.2	Gebiedsbeschrijving	33-1
33.3	Distributiemodel netwerk.....	33-10
33.4	District 119: Dinteloord	33-17
33.5	District 120: Zevenbergen	33-19
33.6	District 121: Moerdijk.....	33-22
33.7	District 122: Amer.....	33-25
33.8	District 123: Geertruidenberg	33-26
34	Mark en Weerijs.....	34-1
34.1	Inleiding	34-1
34.2	Gebiedsbeschrijving	34-1
34.3	Distributiemodel netwerk.....	34-8
34.4	District 126: Bovenmark	34-11
34.5	District 125: Aa of Weerijs.....	34-13
34.6	District 124: Mark	34-15
35	Scheldekwartier.....	35-1
35.1	Inleiding	35-1
35.2	Gebiedsbeschrijving	35-1
35.3	Distributiemodel netwerk.....	35-8
35.4	District 127: Plaatvliet.....	35-10
35.5	District 128: Kapelberg	35-11
35.6	District 129: Leurschans.....	35-12
35.7	District 130: Heerjansland	35-13
35.8	District 131: Goudbloem.....	35-14
36	Zeeland.....	36-1
36.1	Inleiding	36-1
36.2	Gebiedsbeschrijving	36-1
36.3	Distributiemodel netwerk.....	36-14
36.4	District 132: Zuid Beveland	36-16
36.5	District 134: Tholen	36-18
36.6	District 135: Schouwen.....	36-20
36.7	District 136: Philipsland.....	36-22
36.8	District 79: Walcheren/Noord Beveland	36-23
36.9	District 133: Noord Beveland.....	36-24
36.10	District 27: Reigenbersche Polder.....	36-25
36.11	District 80: Zeeuws Vlaanderen	36-26
37	Waddeneilanden.....	37-1
37.1	Inleiding	37-1
37.2	Gebiedsbeschrijving	37-1
37.3	Distributiemodel netwerk.....	37-5
37.4	District 78: De Wadden	37-6

27 Roer en Overmaas

27.1 Inleiding

Het beschouwde gebied betreft het beheersgebied van het Waterschap Roer en Overmaas. In de modellering van dit waterschap worden twee districten beschouwd. Het waterschap is verantwoordelijk voor de waterbeheersing binnen het gebied. Het beheer van de Maas is in handen van Rijkswaterstaat. De begrenzingen van de districten komen overeen met de grenzen van het beheersgebied van het waterschap. De naamgeving van de districten is afgeleid van de namen van de grotere kernen in de districten.

27.2 Gebiedsbeschrijving

27.2.1 Gebiedsindeling en kunstwerken

Het beheersgebied van het waterschap is weergegeven in Figuur 27-1. Het hoogste punt van het waterschap is de Vaalseberg in het zuiden en ligt op NAP+323 m.



Figuur 27-1 Beheersgebied Roer en Overmaas en de belangrijkste wateren (bron: <http://www.overmaas.nl>)

Het waterschap kent meerdere grensoverschrijdende rivieren en beken. Zowel vanuit Duitsland en België wordt water naar Nederland afgevoerd. De communicatie met Duitsland verloopt vrijwel altijd goed. Gegevens van Duitse meetpunten zijn door het waterschap op te vragen en in te zien.

De communicatie met België verloopt minder goed. De belangrijkste stroomgebieden in het gebied zijn (van noord naar zuid):

- *Roer*
De Roer stroomt bij Vlodrop over de grens vanuit Duitsland. Zowel de afvoer als de waterstand worden bij Vlodrop gemeten. De Roer wordt in Duitsland gestuurd met stuwen. In de rivier ligt de een na grootste stuwdam van Duitsland: de Roerdaldam. Deze dam wordt gebruikt voor het reguleren van de waterstand in de benedenloop van de Roer en voor het opwekken van stroom door middel van een waterkrachtcentrale. De Roer watert in Roermond vrij af op de Maas. De Clauscentrale, een elektriciteitscentrale in Maasbracht maakt voor koelwater gebruik van water van de Roer.
- *Vlootbeek*
De Vlootbeek ligt geheel in Nederland en heeft zijn bron op twee plaatsen in de buurt van de grens met Duitsland. Het stroomgebied van de Vlootbeek kenmerkt zich door veel landbouwgebied. Het peil wordt gehandhaafd met stuwen. De Vlootbeek watert bij Linne vrij af in de Maas. De afvoer en de waterstand worden bij Linne gemeten.
- *Geleenbeek*
De Geleenbeek ontspringt bij Heerlen. De afvoer en de waterstand worden gemeten in Roosteren. In de Geleenbeek bevinden zich meerdere historische watermolens, die van voldoende water moeten worden voorzien. De Geleenbeek watert vrij af op de Maas. Bij Sittard wordt het water verdeeld over 3 kleinere beken: de Geleenbeek, de Vloedgraaf en de Roode Beek. Deze beken komen voor het Julianakanaal weer bij elkaar en worden door een sifon onder het Julianakanaal geleid. Deze sifon heeft geen afvoerbeperkingen.
- *Geul*
De Geul stroomt ten zuiden van Epen vanuit België Nederland in. De afvoer en de waterstand worden bij Meerssen gemeten. De Geul watert vrij af op de Grensmaas, nadat het met een sifon onder het Julianakanaal door wordt geleid. Deze sifon is in alle omstandigheden ruim genoeg en levert geen afvoerbeperking op. In de Geul bevinden zich meerdere oude watermolens, die van voldoende water voorzien moeten worden. De Gulp wordt, evenals de overige zijtakken van de Geul, tot het stroomgebied gerekend.
- *Jeker*
De Jeker komt bij het dorpje Kanne over de grens met België. De afvoer en de waterstand worden in Maastricht gemeten. De Jeker stroomt vrij af in de Maas.

27.2.2 Waterbeheer in droge perioden

Er zijn nauwelijks onttrekkingen of wateraanvoersystemen binnen het waterschap. Daardoor zijn er nauwelijks maatregelen bij droogte mogelijk of nodig. De oude watermolens in de Geul hebben zeer oude waterrechten, die bij droogte in acht moeten worden genomen. In het landbouwgebied rond de Vlootbeek is het beleid gericht op waterconservering en wordt bij droogte een beregeningsverbod afgekondigd. De afvoer van de Roer is redelijk constant door het beheer van de stuwdammen in Duitsland. Bij laag water wordt gestuurd op peil. Er zijn enkele kleine wateronttrekkingen, maar er is geen sprake van significant watergebruik.

27.2.3 Waterbeheer in natte perioden

Alle beken in het Waterschap Roer en Overmaas kennen inundatiezones waarin, bij hoog water op de beken of op de Maas, kleine hoeveelheden water kunnen worden geborgen.

De tak van de Roer die door de binnenstad van Roermond loopt wordt in natte perioden afgedamd en langs de stad geloodsd, zodat de stad beschermd wordt tegen hoog water. Als het nodig is kan de neerslag en kwel in de stad worden weggemalen richting de Maas. Het water wordt met stuw Hoge Bad afgeleid naar de Hambeek ten zuiden van Roermond en loost daar vrij op de Maas. Het stroomgebied van de Vlootbeek kent vrijwel nooit wateroverlast.

De Geleenbeek ontvangt water van sterk hellend en van stedelijk gebied. De afvoergolven bij hoge neerslag zijn daardoor van korte duur en kennen hoge pieken. In de Geleenbeek zijn bassins aangelegd, die als retentiegebieden dienen. Afvoergolven worden daardoor afgevlakt en wateroverlast blijft beperkt. De Geul kent wel geregeld wateroverlast, maar de mogelijkheden voor sturing zijn vanwege het grote verhang beperkt. Er worden mogelijkheden voor toekomstige retentie onderzocht. In de stroomgebieden van de Geul en de Geleenbeek zijn erosiebuffers aangelegd, die tevens moeten zorgen voor verminderde piekafvoeren in de beken.

27.2.4 Overige bijzondere omstandigheden

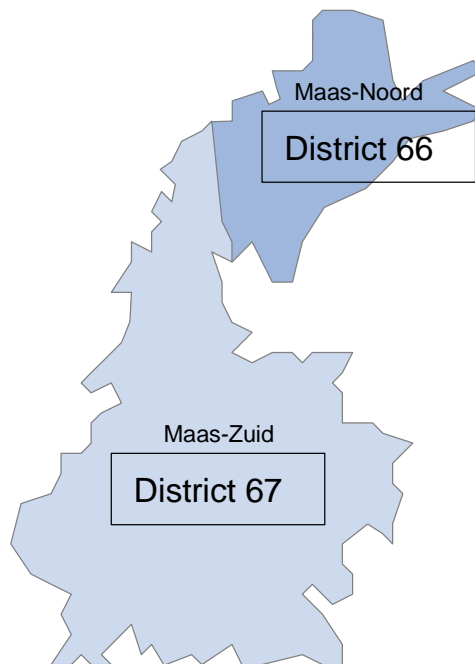
Er zijn geen bijzondere omstandigheden gemeld.

27.3 Distributiemodel netwerk

27.3.1 Schematisering

Waterschap Roer en Overmaas is in het Distributiemodel geschematiseerd in de districten Maas-Noord (district 66) en Maas-Zuid (district 67). District Maas-Noord bestaat voornamelijk uit het Nederlandse deel van de stroomgebieden van de Roer en de Vlootbeek. District Maas-Zuid bestaat vooral uit de stroomgebieden van de Geul, de Geleenbeek en de Jeker.

De grens tussen de twee districten is de grens tussen de stroomgebieden van de Vlootbeek (Maas-Noord) en de Geleenbeek (Maas-Zuid). Vrijwel de hele westelijke grens van het beheersgebied van waterschap Roer en Overmaas wordt gevormd door de Maas. Dit is ook de grens met België. De gehele oostelijke grens is de grens met Duitsland. In Figuur 27-2 is de districtindeling weergegeven.



Figuur 27-2 Gebiedsindeling Roer en Overmaas

Omdat er sprake is van vrije afwatering is geen overzicht gegeven van (capaciteiten van) de kunstwerken in het gebied. De capaciteit wordt in alle omstandigheden als voldoende groot beschouwd. In de modellering is dit weergegeven door 999.9.

De knopen en de nummers van de takken in het Distributiemodel netwerk die een relatie hebben met District 66 (Maas-Noord) en 67 (Maas-Zuid) betreffen een schematisatie van de Maas en zijn zogenaamde landelijke knopen. De knopen betreffen randen van het regionale model en worden daarom niet geactualiseerd.

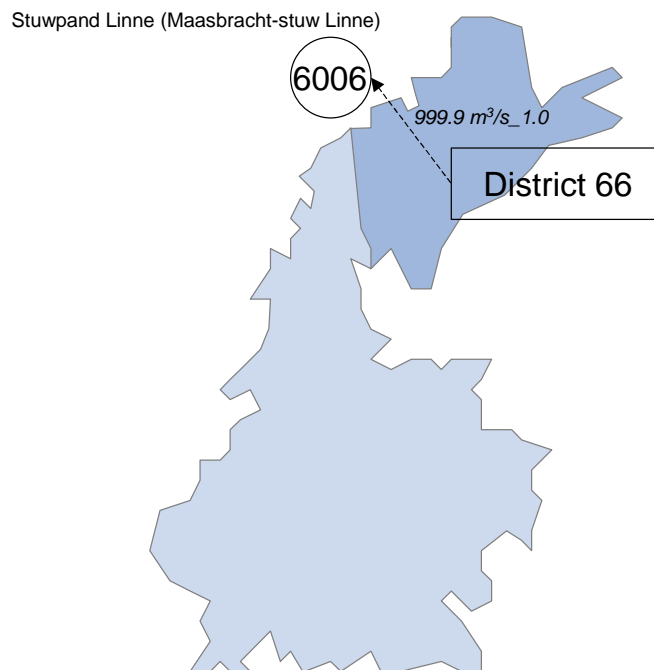
27.3.2 Onderbouwing verdeelsleutels

Omdat geen knopen en takken zijn geactualiseerd, zijn de verdeelsleutels niet opnieuw afgeleid.

27.4 District 66: Maas-Noord

27.4.1 Schematisering

District 66 loost op knoop 6006: Stuwpond Linne (Maasbracht - Stuw Linne). Er is geen onttrekking van het district aan de Maas. De capaciteiten en bijhorende verdeelsleutels zijn weergegeven in Figuur 27-3.



Figuur 27-3 Kenmerken van de aan- en afvoer naar en van district 66

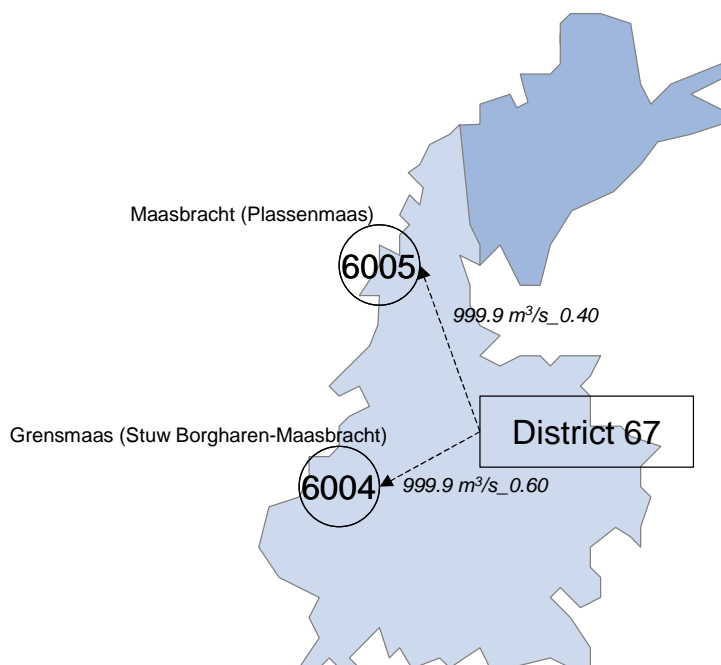
27.4.2 Onderbouwing verdeelsleutels

De verdeelsleutel is 1.0; voor de afleiding daarvan zijn geen meetgegevens noodzakelijk.

27.5 District 67: Maas-Zuid

27.5.1 Schematisering

District 67 loost op knoop 6005 (Maasbracht (Plassenmaas)) en knoop 6004 (Grensmaas (Stuw Borgharen - Maasbracht)). Dverbindingen van de districten met de knopen zijn respectievelijk schematisaties van de Geleenbeek die via vrij verval op de Maas afwatert bij Roosteren en de Geul die via vrij verval op de Maas afwatert in de buurt van Meerssen. Er is geen onttrekking van de districten aan de Maas. De afvoer vindt plaats onder vrij verval. Daarom is de capaciteit gesteld op $999.9 \text{ m}^3/\text{s}$. De capaciteiten en bijhorende verdeelsleutels zijn weergegeven in Figuur 27-4.



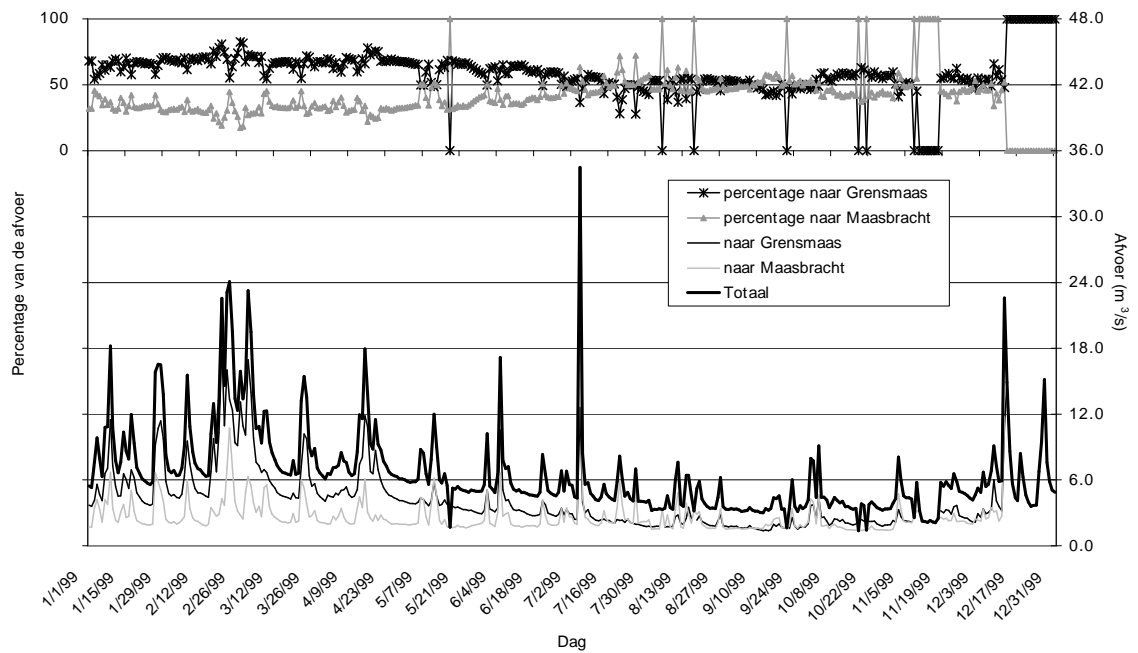
Figuur 27-4 Kenmerken van de aan- en afvoer naar en van district 67

27.5.2 Onderbouwing verdeelsleutels

Voor de afleiding van de verdeelsleutels zijn de meetreeksen van 1999 voor de Geleenbeek en de Geul gebruikt. Hett afvoerverloop is weergegeven in Figuur 27-5.

In het begin van het jaar is het percentage naar Maasbracht ongeveer 30% en naar de Grensmaas 70%. Later in het jaar verschuift dat richting 50%. Bij lagere afvoeren in de zomerperiode is de verdeling over De Grensmaas en Maasbracht respectievelijk 50% en 50%. Bij hogere afvoeren wordt relatief meer afgevoerd richting de Grensmaas. Maasbracht. Omdat er slechts van dit ene jaar meetreeksen beschikbaar zijn, en daardoor niet bekend is of dit een systematische

afvoerverdeling betreft, is de verdeelsleutel vastgesteld op het gemiddelde. Dit betekent 0.40 voor Maasbracht en 0.60 voor de Grensmaas.



Figuur 27-5 Afvoerverloop van het district 67

28 Peel en Maasvallei

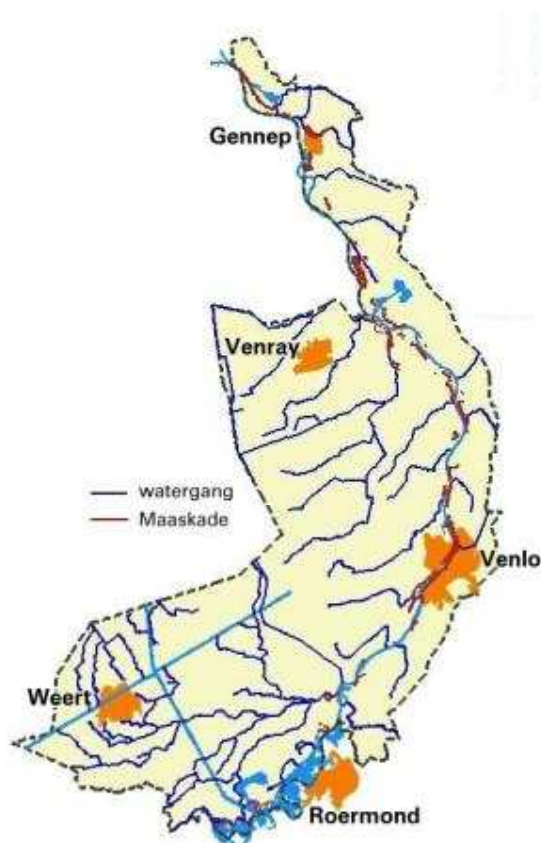
28.1 Inleiding

Het beschouwde gebied betreft het beheersgebied van het Waterschap Peel en Maasvallei. Voor het beheersgebied van Peel en Maasvallei worden in het Distributiemodel drie districten beschouwd. Het waterschap is verantwoordelijk voor de waterbeheersing binnen het gebied. De begrenzingen van de districten komen overeen met de grenzen van het beheersgebied van het waterschap.

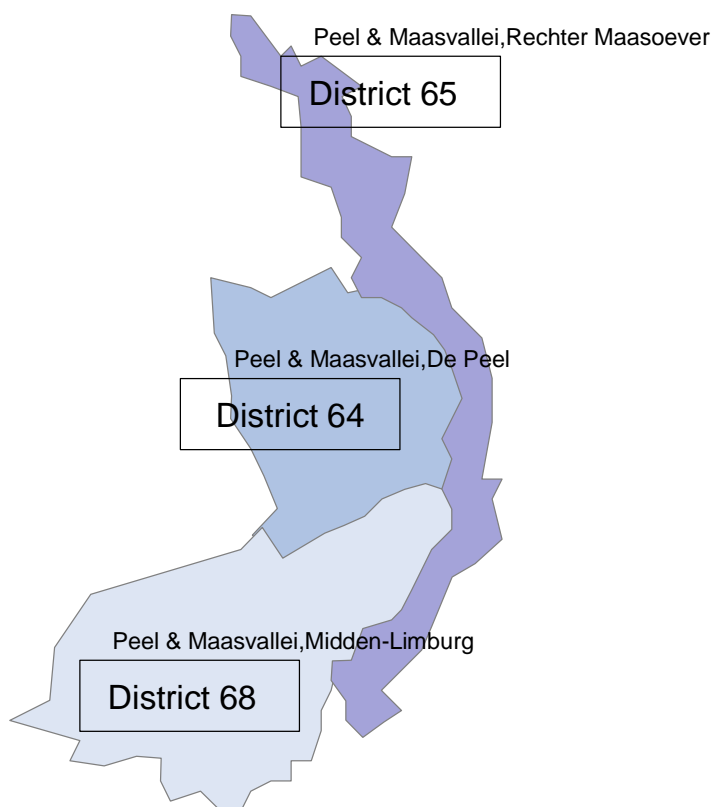
28.2 Gebiedsbeschrijving

28.2.1 Gebiedsindeling en kunstwerken

Het beheersgebied van Peel en Maasvallei is weergegeven in Figuur 28-1. Grote stedelijke kernen in het gebied zijn Roermond, Weert, Venlo, Venray en Gennep. Het waterschap onderscheidt 10 stroomgebieden. De stroomgebieden zijn geaggregeerd in drie districten van het Distributiemodel. In Figuur 28-2 zijn de districten zoals opgenomen in het Distributiemodel weergegeven.



Figuur 28-1 Waterschap Peel en Maasvallei (bron: <http://www.wpm.nl>)



Figuur 28-2 Gebiedsindeling Peel en Maasvallei

District 65 (Peel & Maasvallei, Rechter Maasoever) ligt ten oosten van de Maas. Dit district watert direct af op de Maas. Het district omvat de door het waterschap gedefinieerde stroomgebieden I (Noord-Oostelijk Maasterras) en II (Zuid-Oostelijk Maasterras). Het gebied bestaat uit benedenstroomse delen van stroomgebieden waarvan de bovenstroomse (en ook grootste) delen in Duitsland ligt. Voor het waterbeheer is het waterschap afhankelijk van Duitsland.

District 64 (De Peel) is na 1960 heringericht. Het omvat de stroomgebieden III (Loobeeek en Oostrumsche Beek), IV (Noord-Westelijk Maasterras) en V (Groote Molenbeek). Ook dit district loost zijn water op de Maas.

District 68 (Midden-Limburg) is vóór 1960 ingericht. Vergeleken met De Peel bestaat dit district uit kleinschalige watersystemen met smallere watergangen, ondiepe ontwatering en beperkte wateraanvoer. Het omvat de stroomgebieden VI (Zuid-Westelijk Maasterras), VII (Brabantse Afwateringen), VIII (Roggelse Beek), IX (Tungelroysebeek) en X (Haelensebeek). Stroomgebied VII watert af richting Brabant. De andere stroomgebieden wateren af op de Maas.

Voor wateraanvoer wordt water ingelaten vanuit de Noordervaart. Dit water wordt verdeeld over drie waterschappen, namelijk Waterschap De Aa, Waterschap De Maaskant en Waterschap Peel en Maasvallei. Een deel komt in de Helenavaart, die overgaat in het Peelkanaal. Voor dat water wordt aan het Rijk betaald. De maximale hoeveelheden zijn vastgelegd in het Waterakkoord (WATAK). De werkelijke verdeling is gebaseerd op de vraag. Er bevindt zich een ADM op de kop van de Noordervaart om de wateraanvoer te registreren.

28.2.2 Waterbeheer in droge perioden

Watertekort treedt jaarlijks op omdat nauwelijks water kan worden aangevoerd. De laatste tijd probeert men water vast te houden met stuwen in de haarvaten van het watersysteem. Als het lange tijd droog blijft en de afvoer te ver uitzakt wordt een beregeningsverbod voor het gehele beheersgebied afgekondigd. Er is geen sprake van prioritering van gebieden. Plaatselijke beregeningsverboden zijn moeilijk uit te leggen aan de inwoners en bovendien moeilijk te controleren en te handhaven. Een beregeningsverbod wordt ingesteld als de afvoer nog 7% van de maatgevende afvoer bedraagt.

In het Waterakkoord zijn de minimale en maximale aanvoer vastgelegd. In de stroomgebieden VII (Brabantse Afwateringen), VIII (Roggelse Beek) en IX (Tungelroysebeek) bevinden zich geen grote inlaten. In het Waterakkoord is vastgelegd hoeveel water gereserveerd dient te worden voor de Peel. Vanuit de Zuid-Willemsvaart wordt vrijwel geen water ingelaten. In het waterschap wordt weinig onttrokken aan het oppervlaktewater. Er wordt in de landbouw en voor drinkwater steeds meer gebruik gemaakt van grondwater.

28.2.3 Waterbeheer in natte perioden

Het waterbeheer is gericht op peilhandhaving. In de meeste beeksystemen wordt op peil gestuurd met vaste en beweegbare stuwen. Men accepteert wateroverlast in het landelijke gebied. In district Midden-Limburg zijn relatief weinig sturingsmiddelen. District De Peel heeft vijf maal zoveel stuwen als district Midden-Limburg.

28.2.4 Overige bijzondere omstandigheden

Er zijn geen bijzondere omstandigheden.

28.3 Distributiemodel netwerk

28.3.1 Schematisering

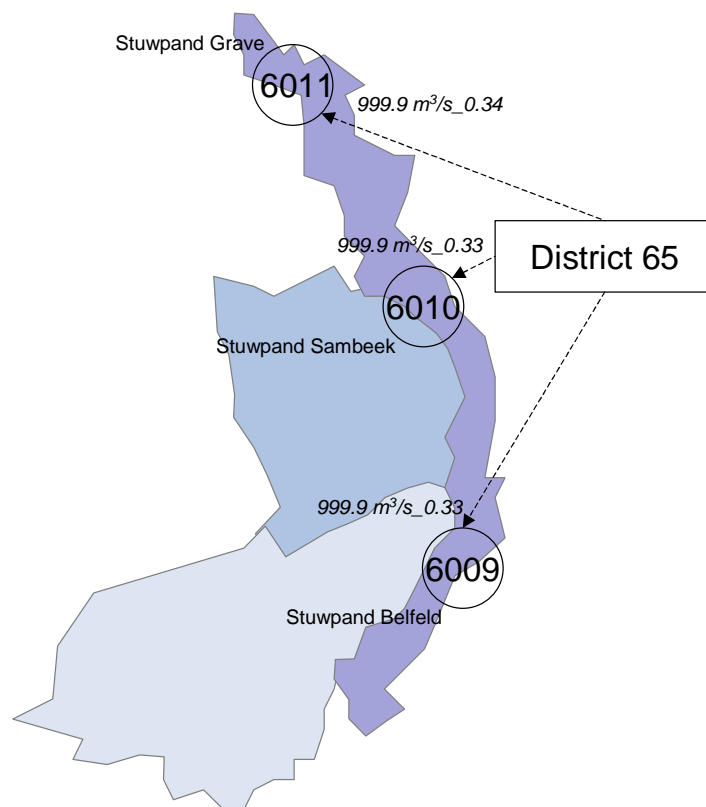
De knopen en de nummers van de takken in het Distributiemodel netwerk die een relatie hebben met District 64, 65 en 68 betreffen een schematisatie van de Maas en zijn zogenaamde landelijke knopen. De knopen betreffen randen van het regionale model en worden daarom niet geactualiseerd.

28.4 District 65: Rechter Maasoever

28.4.1 Schematisering

Het gehele district 65 loost via beken vrij op de Maas. Dit zijn de knopen 6009 -Stuwpannd Belfeld (Stuw Roermond-stuw Belfeld)-, 6010 -Stuwpannd Sambeek (Stuw Belfeld-stuw Sambeek)- en 6011 -Stuwpannd Grave (Stuw Sambeek-stuw Grave). Er zijn geen onttrekkingen door het district uit omliggende wateren. Stuwpannd Belfeld loopt van Roermond tot Belfeld. Er zijn geen lozingen vanuit district 65 bovenstrooms van dat stuwpannd, tussen Maasbracht en Roermond. Op stuwpannd Belfeld lozen onder meer de Swalm en de Schelkensbeek. Op stuwpannd Sambeek lozen onder meer de Rijnbeek, de Latbeek, de Lingsforterbeek, het Gelderns-Nierskanaal, de Wellse Molenbeek, de Heukelomsbeek en de Eckeltsebeek. Op stuwpannd Grave lozen onder meer de Kleefsebeek, de Niers, de Kroonbeek en de Tielebeek.

Er zijn geen meetgegevens. De maximale afvoer van het gebied is gelijk aan de maximale afvoercapaciteit. Omdat onder vrij verval wordt geloosd, zijn de capaciteiten op $999.9 \text{ m}^3/\text{s}$ gesteld. De capaciteiten en bijhorende verdeelsleutels zijn weergegeven in Figuur 28-3.



Figuur 28-3 Kenmerken van de aan- en afvoer naar en van district 65

28.4.2 Onderbouwing verdeelsleutels

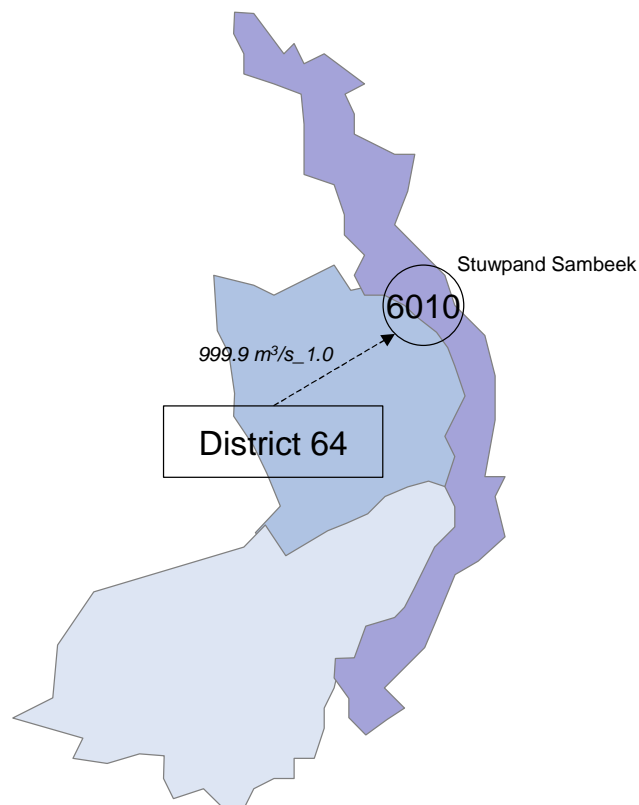
Omdat de stroomgebieden die lozen op de verschillende stuwpannen van de Maas ongeveer gelijk zijn in oppervlak is een evenredige verdeling van water uit het district over de drie stuwpannen geschat. De verdeelsleutels zijn voor alle drie stuwpannen daarom geschat op 0.33.

28.5 District 64: De Peel

28.5.1 Schematisering

District 64 loost in het geheel op Stuwpond Sambeek, knoop 6010. het district kent geen onttrekkingen. Op stuwpond Sambeek lozen onder meer de Loobeek, de Oostrumsche Beek, de Groote Molenbeek, de Broekhuizer Molenbeek, de Molenbeek van Lottum en de Everlose Beek.

Omdat het een vrije lozing op de Maas betreft is de maximale afvoercapaciteiten op $999.9 \text{ m}^3/\text{s}$ gesteld. Omdat de afvoer niet verdeeld wordt over meerdere knopen is de verdeelsleutel gelijk aan 1.0. De capaciteit en verdeelsleutel zijn weergegeven in Figuur 28-4.



Figuur 28-4 Kenmerken van de aan- en afvoer naar en van district 64

28.5.2 Onderbouwing verdeelsleutels

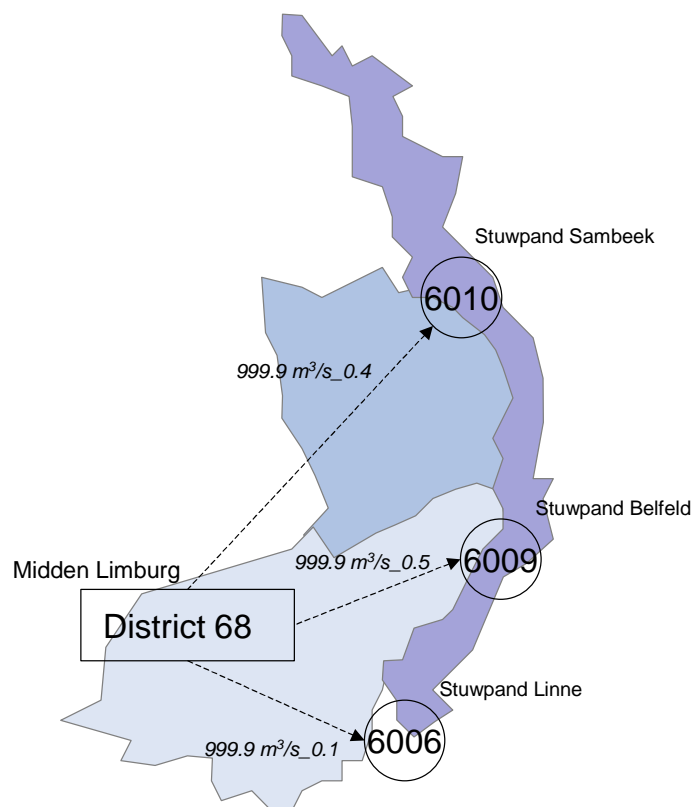
Omdat er geloosd wordt op 1 knoop van het Distributiemodel Netwerk is de verdeelsleutel gelijk aan 1.0.

28.6 District 68: Midden Limburg

28.6.1 Schematisering

District 68 loost op de Maas. Het betreft de knopen 6006 (Stuwpond Linne), 6009 (Stuwpond Belfeld) en 6010 (Stuwpond Sambeek). Op knoop 8 Stuwpond Roermond is geen afwatering van betekenis uit het district. Het stroomgebied in het uiterste westen van het district watert af naar Brabant. Dit water komt via de Aa in de Zuid-Willemsvaart. Het betreft enkele percelen en wordt daarom verwaarloosbaar verondersteld. Er zijn geen onttrekkingen bekend. Het district loost niet direct op het Lateraalkanaal (van Linne naar Buggenum) of op Kanaal Wessem Nederweert. Op stuwpond Linne lozen onder meer de Panheelderbeek en de Thornerbeek. Op stuwpond Belfeld lozen onder meer de Neerbeek, de Tungelroysebeek, de Haelensebeek en de Roggelse Beek. Op stuwpond Sambeek lozen onder meer de Kwistbeek en de Tasbeek.

Er zijn geen meetgegevens beschikbaar. De afvoercapaciteiten en verdeelsleutels zijn uitsluitend gebaseerd op schattingen. Omdat onder vrij verval wordt geloosd zijn de capaciteiten op $999.9 \text{ m}^3/\text{s}$ gesteld. Deze capaciteiten en verdeelsleutels zijn weergegeven in Figuur 28-5.



Figuur 28-5 Kenmerken van de aan- en afvoer van district 68

28.6.2 Onderbouwing verdeelsleutels

Slechts een beperkt gebied loost op Stuwpond Linne. De verdeelsleutels zijn bepaald naar rato van de oppervlakken van de stroomgebieden die op de betreffende stuwponden op de Maas lozen.

29 De Aa

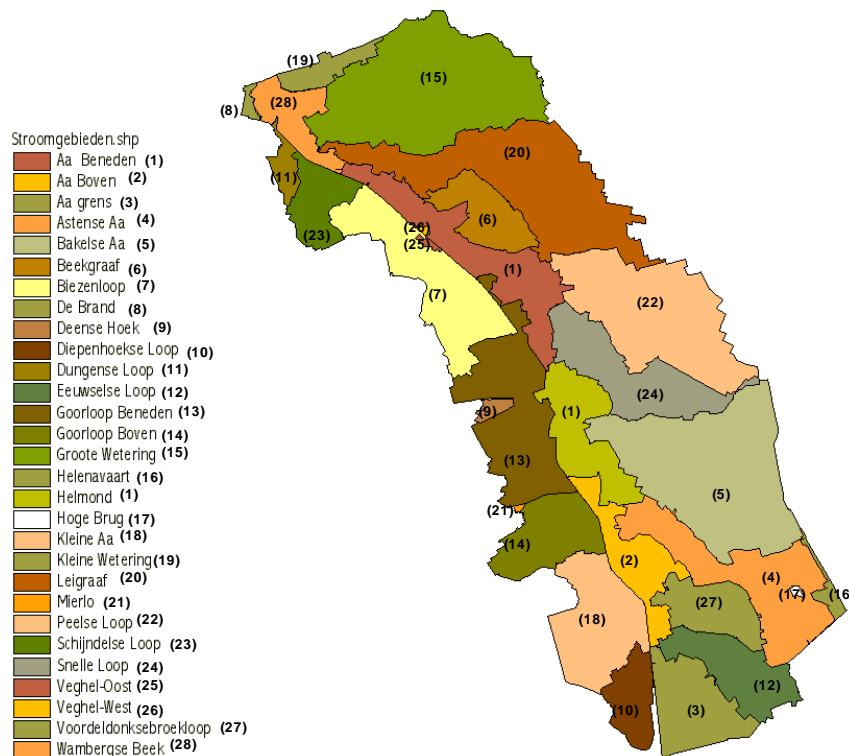
29.1 Inleiding

Het beschouwde gebied betreft het beheersgebied van voormalig Waterschap De Aa. Samen met voormalig Waterschap de Maaskant vormt het Waterschap Aa en Maas. Door het gebied lopen het Wilhelminakanaal en de Zuid-Willemsvaart. Rijkswaterstaat is verantwoordelijk voor het waterkwantiteitsbeheer in die kanalen. De oostgrens van het gebied bestaat uit het Peelkanaal en de Helenavaart. De westgrens wordt gevormd door de grenze tussen de stroomgebieden die afwateren richting de Aa en de stroomgebieden die afwateren richting de Dommel.

29.2 Gebiedsbeschrijving

29.2.1 Gebiedsindeling en kunstwerken

Het beheersgebied van het waterschap is onderverdeeld in twintig stroomgebieden (zie Figuur 29-1). Het beheersgebied van het waterschap De Aa heeft een omvang van 83.800 ha en omvat bijna het gehele stroomgebied van de rivier de Aa: vanaf de grens met Limburg tot aan de monding bij 's Hertogenbosch. Een klein deel (4000 ha) van het stroomgebied van de Aa ligt in de provincie Limburg. Een klein deel van het stroomgebied valt onder beheer van (voormalig) waterschap De Maaskant. Waterschap De Aa beheert in totaal 2550 km waterlopen, 28 gemalen en 6 RWZI's. Het hoogteverschil in het gebied is circa 30 meter.



Figuur 29-1 Stroomgebieden in het beheersgebied van voormalig waterschap De Aa (bron: Waterschap De Aa)

Het grootste deel van het beheersgebied, circa 72%, is in gebruik voor agrarische doeleinden. Voor een goede ontwatering van de landbouwpercelen zijn relatief veel kleine waterlopen gegraven. Ongeveer 16% is bos- of natuurgebied en 12% bestaat uit bebouwd gebied.

De Aa ontspringt in de Peel en mondt bij 's Hertogenbosch, samen met de Dommel en de Zuid-Willemsvaart, uit in de Dieze. De totale lengte van de Aa, van de Limburgse grens tot aan 's Hertogenbosch, is 68 km. De Aa wordt gevoed door ruim 100 beken en waterlopen. De afwatering gaat onder vrij verval. De overheersende stromingsrichting van de beken en waterlopen is van zuidoost naar noordwest.

Het beheersgebied wordt doorkruist door de Zuid-Willemsvaart, het Eindhovens kanaal, het Wilhelminakanaal, het kanaal van Deurne, het Peelkanaal en de Helenavaart. De totale lengte van de kanalen in het beheersgebied van waterschap De Aa is ongeveer 70 km. In Figuur 29-2 zijn kanalen en de ligging van de Aa weergegeven. Opgemerkt wordt dat de aanduiding van het Beatrixkanaal niet correct is. Dit is het Wilhelminakanaal. Het Beatrixkanaal is de verbinding tussen het Wilhelminakanaal en de Dommel. Op een aantal locaties heeft het kanaalsysteem contact met het oppervlaktewatersysteem van waterschap de Aa. Dit is zowel inlaat als afvoer.



Figuur 29-2 Schematische weergave van de hoofdwatersystemen van waterschap De Aa (bron: 'Watersystemen in beeld', Provincie Noord-Brabant, november 2000)

Het water uit het stroomgebied van de Aa wordt uiteindelijk geloosd op de Dieze in 's Hertogenbosch. Op meerdere locaties wordt water uitgewisseld met de Zuid-Willemsvaart. Bij voorkeur wordt geen water afgevoerd naar het Wilhelminakanaal. Per saldo vindt geen wateruitwisseling plaats tussen het stroomgebied van de Aa en de kanalen. Wat wordt geloosd op de kanalen wordt op een andere locatie onttrokken en vice versa. In het gebied De Brand, bij Poeldonk, in het uiterste noordwesten van het waterschap wordt het water dat naar de Zuid-Willemsvaart is afgevoerd weer afgevoerd richting de Aa.

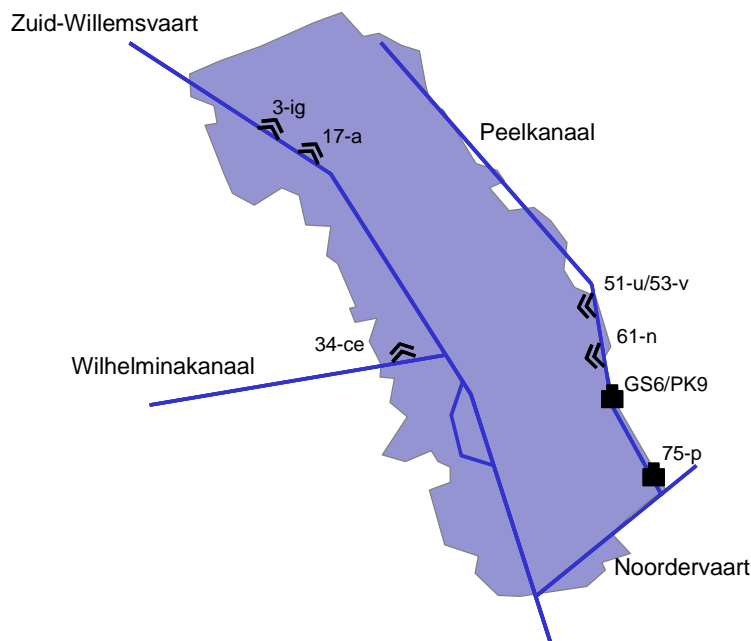
Vanuit Waterschap De Dommel stroomt in het westen van het beheersgebied 1.56 m³/s op de Kleine Aa. Dit water wordt bij Helmond geloosd op het Wilhelminakanaal. In het noorden en westen gaat er geen water over de waterschapsgrens. De grens wordt daar gevormd door het Peelkanaal.

In 's Hertogenbosch komen de Dommel, de Aa en de Zuid-Willemsvaart samen in de Dieze. Ook het Drongelens kanaal staat in verbinding met de Dieze. De afvoer door dit kanaal is maximaal 100 m³/s. De Zuid-Willemsvaart is afgesloten door Sluis 0. Het water uit het stroomgebied van de Aa wordt volledig via de Aa op de Dieze geloosd.

De belangrijkste kunstwerken zijn met de bijhorende capaciteiten weergegeven in Tabel 29-1. De locaties van deze kunstwerken zijn weergegeven in Figuur 29-3.

Kunstwerk	functie	max. capaciteit (m ³ /s)
Stuw 75-p	afvoer naar Helenavaart	11.6
Stuw GS6	afvoer naar Helenavaart	onbekend
Stuw PK9	afvoer naar Helenavaart	onbekend
Stuw 51-u	inlaat uit Peelkanaal	11.58
Stuw 53-v	inlaat uit Peelkanaal	3.69
Stuw 17-a	inlaat uit Zuid-Willemsvaart naar Biezenloop	10.29
Stuw 3-ig	inlaat uit Zuid-Willemsvaart	onbekend
Stuw 34-ce	inlaat uit Wilhelminakanaal	1.42
Stuw 61-n	inlaat uit Peelkanaal	1.50

Tabel 29-1 Belangrijkste stuwen in Waterschap De Aa



Figuur 29-3 Schematische weergave van de belangrijkste kunstwerken van waterschap De Aa

Helmond

De omleiding van de Zuid-Willemsvaart rond Helmond is complex. Bij Helmond loopt de Aa over een lengte van circa 6 kilometer samen met de Zuid-Willemsvaart (zie Figuur 29-4).

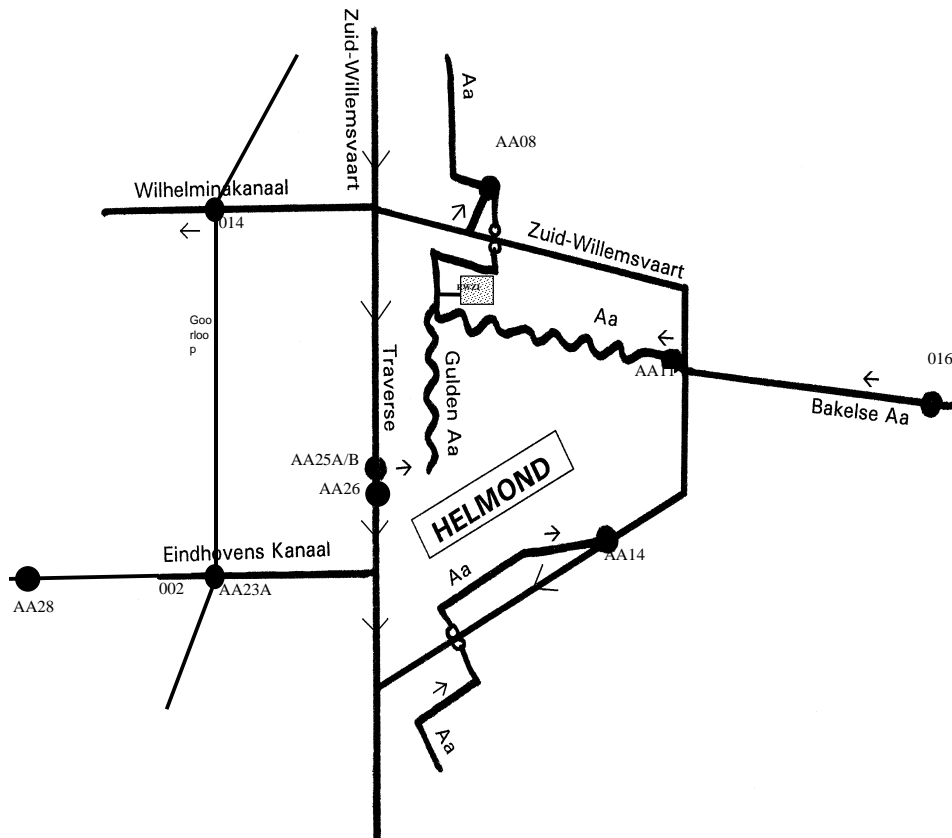
Rijkswaterstaat en het waterschap hebben de afspraak dat het water wat vanuit de Aa geloosd wordt op de Zuid-Willemsvaart benedenstrooms terugkomt op de Aa.

Het water van de Aa wordt bij het inlaatwerk Vossenbeemd (AA14 in figuur Figuur 29-4) op de Zuid-Willemsvaart gebracht en ook de Bakelse Aa (016) mondt uit in het kanaal. Bovendien kan vanuit de Goorloop water op de Rijkskanalen worden gebracht, namelijk bij gemaal Mierlo (002) en gemaal Wilhelminakanaal-Goorloop (014).

Het water stroomt vervolgens via de Zuid-Willemsvaart langs de bebouwde kom van Helmond, waarna het bij aflatwerk "Schabbert" (AA08) en het aflatwerk "RWZI Helmond" (AA11) weer kan worden teruggevoerd naar rivier de Aa. In de Gulden Aa wordt water ingelaten vanuit de Traverse (AA25A/B en AA26) en bij AA23A (inlaat Mierlo) en AA28 (Inlaat Schotense Loop) wordt water ingelaten vanaf het Eindhovens Kanaal.

Bij aflatwerk De Schabbert wordt water afgelaten totdat het benedenstroomse peil NAP+13.60 m bedraagt. Als deze waterhoogte wordt bereikt, voert Rijkswaterstaat extra water af via de Zuid-Willemsvaart, met een maximale capaciteit van 18 m³/s. Dit water wordt bij Poeldonk weer afgelaten naar de Aa. Indien deze afvoermogelijkheid volledig benut wordt en er desondanks nóg meer water afgevoerd moet worden, wordt het overige water via aflatwerk De Schabbert afgelaten, ook als het benedenstroomse peil daardoor verder oploopt dan NAP+13.60 m. Deze

situatie kan leiden tot wateroverlast benedenstrooms (onder andere bij Veghel). De afluathoeveelheid bij het aflatwerk RWZI bedraagt maximaal $1.5 \text{ m}^3/\text{s}$.



Figuur 29-4 Situatie rond Helmond (bron: Waterschap De Aa)

29.2.2 Waterbeheer in droge perioden

Watertekort wordt gecompenseerd door vanuit de Noordervaart en de Zuid-Willemsvaart Maaswater aan te voeren en over het beheersgebied te verdelen. Als de vraag groter is dan het aanbod krijgt de natuur (natuurgebied de Peel) de hoogste prioriteit. Het veen mag niet uitdrogen. Wegzijing wordt beperkt door het waterpeil rond de veengebieden zo hoog mogelijk te houden. De landbouw heeft daarna de hoogste prioriteit. Beregening wordt stopgezet als het peil te ver uitzakt. Dat gebeurt vrijwel elk jaar.

Het beleid is dat er zo veel mogelijk water wordt aangevoerd, ongeacht de kosten die daarvoor aan Rijkswaterstaat moeten worden betaald. Bij Nuland wordt in extreme situaties water teruggepompt in geval van watertekort. De capaciteit van het gemaal bij Panheel (in Limburg) wordt in de toekomst vergroot.

29.2.3 Waterbeheer in natte perioden

Een gedeelte van de piekafvoeren wordt via de Zuid-Willemsvaart van Helmond naar 's Hertogenbosch geleid en afgevoerd naar de Maas. Bij wateroverlast wordt wel water geloosd van de Zuid-Willemsvaart op het Wilhelminakanaal. Het is niet bekend om hoeveel water het dan gaat. Er zijn geen meetgegevens beschikbaar. In natte perioden worden de inlaten gesloten. Bij

hoge neerslag wordt ook lokaal overtollig water uit aanliggende stroomgebieden via de Aa afgevoerd (bijvoorbeeld water van de Dommel via de Kleine Aa).

In normale situaties komt het water van de Aa op de Zuid-Willemsvaart en wordt benedenstrooms weer afgelaten op de Aa. Deze situatie wordt gehandhaafd totdat de waterstand op de Aa 13.60 m+NAP bereikt. De rest van het debiet wordt dan via de Zuid-Willemsvaart naar de Dieze afgevoerd. Deze situatie wordt gehandhaafd totdat de afvoer op de Zuid-Willemsvaart 18 m³/s bedraagt. Als de afvoer verder stijgt, wordt de afvoer boven 18 m³/s weer geloosd op de Aa.

Het natuurgebied De Bossche Broek bij 's Hertogenbosch wordt als retentiegebied gebruikt. Het kan 8.5 miljoen m³ water bergen. Sinds er een dijk tussen dit gebied en de A2 is gelegd, loopt de snelweg niet meer onder bij inzet van het gebied tijdens hoog water.

29.2.4 Waterbeheer in bijzondere omstandigheden.

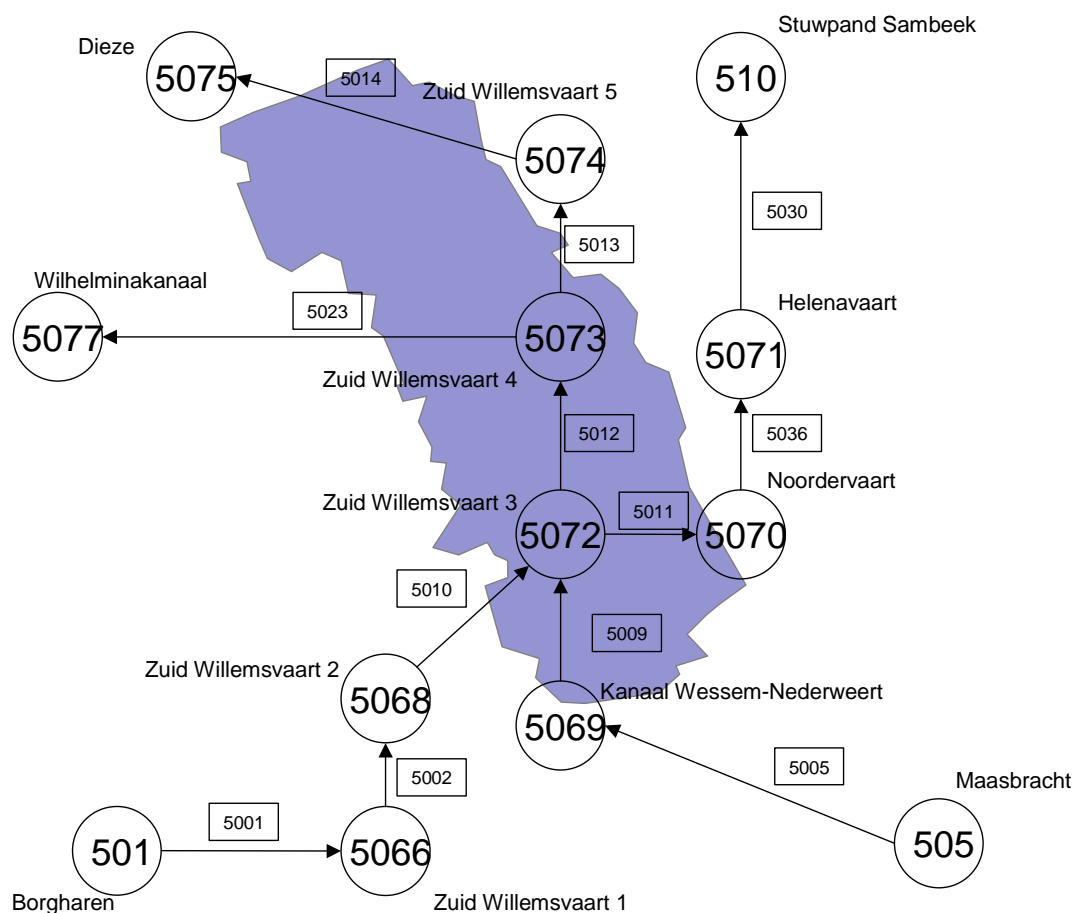
Er zijn geen bijzondere omstandigheden.

29.3 Distributiemodel netwerk

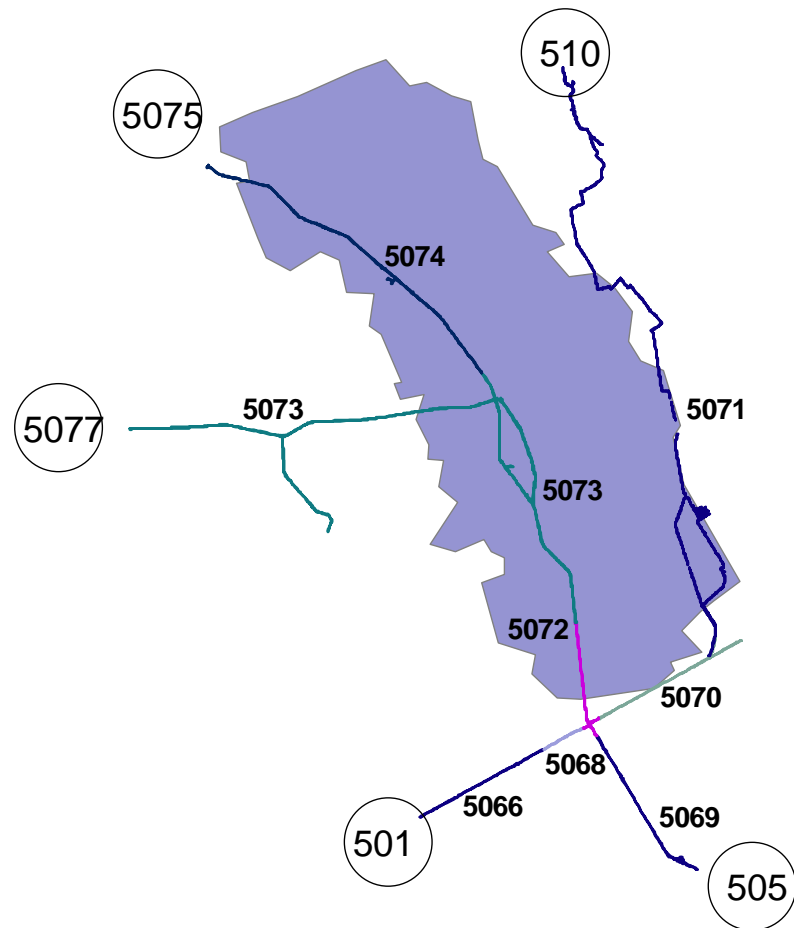
29.3.1 Schematisering

De Zuid-Willemsvaart en aanliggende kanalen en verbindingen worden besproken in dit hoofdstuk. De knopen zijn weergegeven in Figuur 29-5. De werkelijke ligging van de hier behandelde knopen is weergegeven in Figuur 29-6.

De Zuid-Willemsvaart wordt geschematiseerd door de knopen 5066, 5068, 5072, 5073 en 5074. Benedenstrooms is de Zuid-Willemsvaart verbonden met de Dieze (knoop 5075). Naar het westen is de Zuid-Willemsvaart verbonden met het Wilhelminakanaal (knoop 5077). Knoop 5070 en 5071 representeren de Noordervaart en het Helenavaart, overgaand in het Defensie- of Peelkanaal. Via kanaal Wessem-Nederweert (knoop 5069) kan water worden ingelaten uit de Maas.



Figuur 29-5 De knopen in het gebied van Waterschap De Aa



Figuur 29-6: De werkelijke ligging van de hier behandelde knopen

De knopen 5066, 5068, 5069, 507, 5071, 5072, 5073 en 5074 worden hier besproken. In Tabel 29-2 en Tabel 29-3 wordt de informatie per knoop getoond.

De Zuid-Willemsvaart wordt geschematiseerd door de knopen 5066, 5068 en 5072 in Limburg en 5073 en 5074 in Noord-Brabant. Het water stroomt van de knopen 5066 (Zuid-Willemsvaart 1), 5068 (Zuid-Willemsvaart 2) en 5069 (Kanaal Wessem Nederweert) naar de knopen 5070 (Noordervaart) en 5072 (Zuid-Willemsvaart 3). Het eerste deel van de Zuid-Willemsvaart is verbonden met de Maas bij Borgharen (knoop 501) en met Kanaal Bocholt-Herenthals (knoop 5067) in België, overgaand in het Kempens kanaal. Deze laatste knoop kent geen wateruitwisseling met het Distributiemodel in Nederland en is daarom niet opgenomen in de rapportage. Knoop 5073 representeert de Zuid-Willemsvaart van Helmond tot voorbij Eindhoven, inclusief het Beatrixkanaal. Knoop 5074 is de Zuid-Willemsvaart ten Noorden van Helmond tot aan Den Bosch.

	Zuid-Willems- vaart-1 5066	Zuid-Willems- vaart-2 5068	Noordervaart 5070	Helenavaart 5071
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	0.45/0.90	0.14/0.36	0.27/0.54	1.06/2.12
Kwel	0.0	0.0	0.0	-0.2

Tabel 29-2 Gegevens van knoop 5066, 5068, 5070 en 5071 in het Distributiemodel netwerk

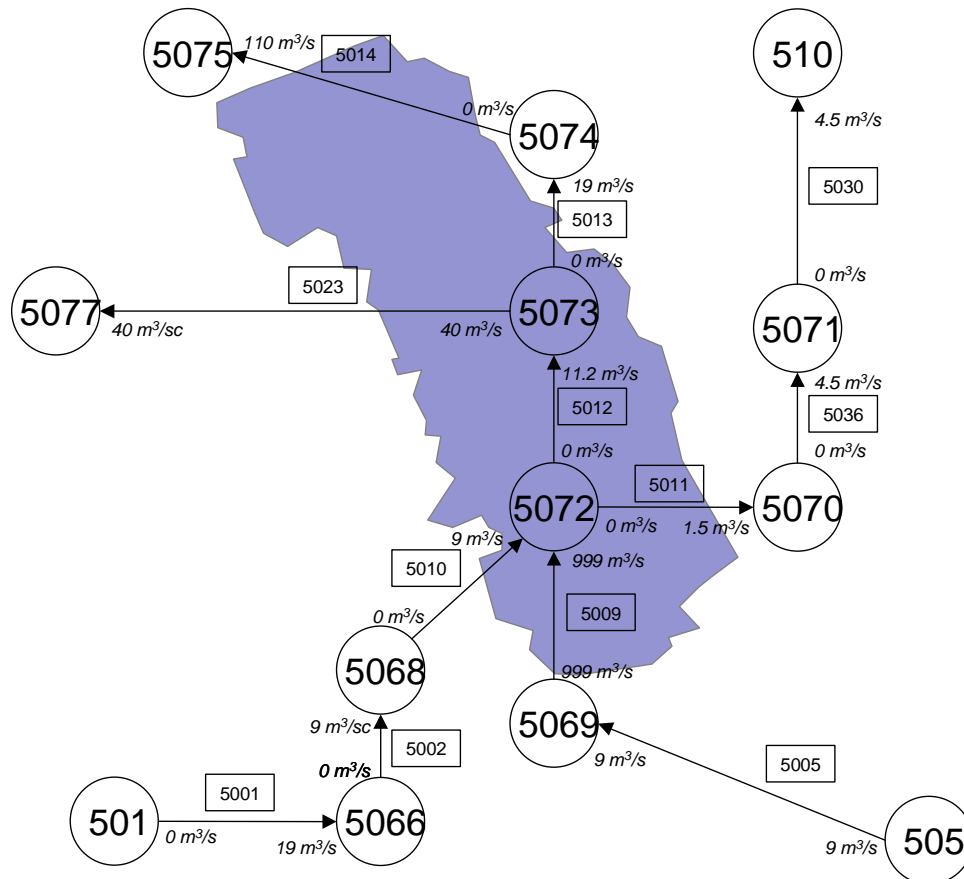
	Kanaal Wessem Nederweert 5069	Zuid-Willems- vaart-3 5072	Zuid-Willems- vaart-4 5073	Zuid-Willems- vaart-5 5074
Onttrekking	0.00	0.0	0.0	0.0
Fracties	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0
Prioriteiten	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0	0.0/0.0/0.0
Oppervlak/Volume	0.58/1.16	0.28/0.56	1.81/3.62	0.93/1.86
Kwel	0.0	-0.3	-0.3	-0.7

Tabel 29-3 Gegevens van knoop 5069, 5072, 5073 en 5074 in het Distributiemodel netwerk

Van de Helenavaart zijn geen gegevens opgenomen in het voorgenoemde rapport, noch ontvangen van het waterschap. In het te actualiseren model waren ook geen waarden bekend voor oppervlakte en volume van de Helenavaart. Er is een schatting gemaakt, gebaseerd op een plattegrond van het gebied en op gemiddelden van de kanalen in de omgeving van de Helenavaart. De Helenavaart wordt geschat op een breedte van ongeveer 15 meter, een diepte van 2 meter en een lengte van 16 km. De overige oppervlakken en volumina zijn ingeschat door de beheerder van de kanalen.

In Figuur 29-7 zijn de takken met hun capaciteiten weergegeven. De verdeelsleutels zijn niet in de figuur weergegeven, deze worden besproken in paragraaf 29.3.2.

- Tak 5001 betreft de sluis bij Borgharen (Maas).
- Tak 5002 is Sluis 16 in de Zuid-Willemsvaart.
- Tak 5005 representeert de verbinding tussen de Maas bij Maasbracht en het Kanaal Wessem Nederweert (Panheel).
- Tak 5011 betreft de sluis bij Hulsen.
- Tak 5009 representeert de open verbinding tussen de Zuid-Willemsvaart en Kanaal Wessem Nederweert.
- Tak 5036 representeert Katsberg, de verdeling van water van de Noordervaart (knoop 5070) richting Helenavaart (knoop 5071).
- Tak 5030 is de verbinding tussen de Helenavaart en de Maas bij Sambeek.
- Tak 5010 is sluis 15 bij Nederweert.
- Tak 5012 is sluis 13 ten zuiden van Someren.
- Tak 5013 is sluis 6 bij Beek en Donk.
- Tak 5014 is de afvoer van het water van de Zuid-Willemsvaart en de Aa naar de Dieze, ten noorden van de Oosterplas.
- Tak 5023 is sluis IV in het Wilhelminakanaal.



Figuur 29-7 Capaciteiten van de takken in het Distributiemodelnetwerk

Tak 5011 is een schutsluis en er is dus alleen een onbekend schutdebiet. In het Waterakkoord is een doorvoer van $1.5 \text{ m}^3/\text{s}$ vermeld, deze is in de schematisatie als capaciteit opgenomen. De maximale doorvoer door sluis 13 (door het oude bestaande aflaatwerk) is $2.6 \text{ m}^3/\text{s}$. Momenteel wordt een nieuw aflaatwerk gemaakt, dat dus ook meer water zal kunnen afvoeren. Deze gegevens zijn nog niet in de tabel opgenomen. Maximale spui over de deuren van de sluis is: $8.6 \text{ m}^3/\text{s}$. Voor sluis 13 (tak 5012) levert dat een maximaal debiet van $11.2 \text{ m}^3/\text{s}$. Over het debiet door sluis 15 (tak 5010) zijn geen gegevens ontvangen. Het maximale debiet van het huidige model wordt overgenomen.

Tak 5077 heeft een maximaal debiet van $40 \text{ m}^3/\text{s}$. Tak 5013 heeft een maximale capaciteit van $19 \text{ m}^3/\text{s}$. Deze informatie is afkomstig van Directie Noord-Brabant. Al het water van de Zuid-Willemsvaart wordt afgevoerd naar de Dieze (Waterschap De Maaskant). Het debiet is maximaal $110 \text{ m}^3/\text{s}$.

29.3.2 Onderbouwing verdeelsleutels

De verdeelsleutels zijn afgeleid op basis van de maximale capaciteiten. Er zijn geen meetreeksen van de Zuid-Willemsvaart en andere kanalen toegeleverd. In Tabel 29-4 tot en met Tabel 29-11 zijn de geactualiseerde verdeelsleutels weergegeven.

Zuid-Willemsvaart-1 5066		Verdeelsleutel
Normale situatie	EXT	5001 1.00
	DIS	5002 1.00

Tabel 29-4 Verdeelsleutels van knoop 5066 in het Distributiemodel netwerk

Zuid-Willemsvaart-2 5068		Verdeelsleutel
Normale situatie	EXT	5002 1.00
	DIS	5010 1.00

Tabel 29-5 Verdeelsleutels van knoop 5068 in het Distributiemodel netwerk

Noordervaart 5070		Verdeelsleutel
Normale situatie	EXT	5011 1.00
	DIS	5036 1.00

Tabel 29-6 Verdeelsleutels van knoop 5070 in het Distributiemodel netwerk

Helenavaart 5071		Verdeelsleutel
Normale situatie	EXT	5036 1.00
	DIS	5030 1.00

Tabel 29-7 Verdeelsleutels van knoop 5071 in het Distributiemodel netwerk

Kanaal Wessem Nederweert 5069		Verdeelsleutel
Normale situatie	EXT	5005 0.00
	DIS	5005 1.00

Tabel 29-8 Verdeelsleutels van knoop 5069 in het Distributiemodel netwerk

Zuid-Willemsvaart-3 5072		Verdeelsleutel
Normale situatie	EXT	5010 1.00
		5009 0.00
	DIS	5012 1.00

Tabel 29-9 Verdeelsleutels van knoop 5072 in het Distributiemodel netwerk

Zuid-Willemsvaart-4 5073		Verdeelsleutel
Normale situatie	EXT	5012 1.00
	DIS	5013 0.30
		5023 0.70

Tabel 29-10 verdeelsleutels van knoop 5073 in het Distributiemodel netwerk

Zuid-Willemsvaart-5 5074		Verdeelsleutel
Normale situatie	EXT	5013 1.00
	DIS	5014 1.00

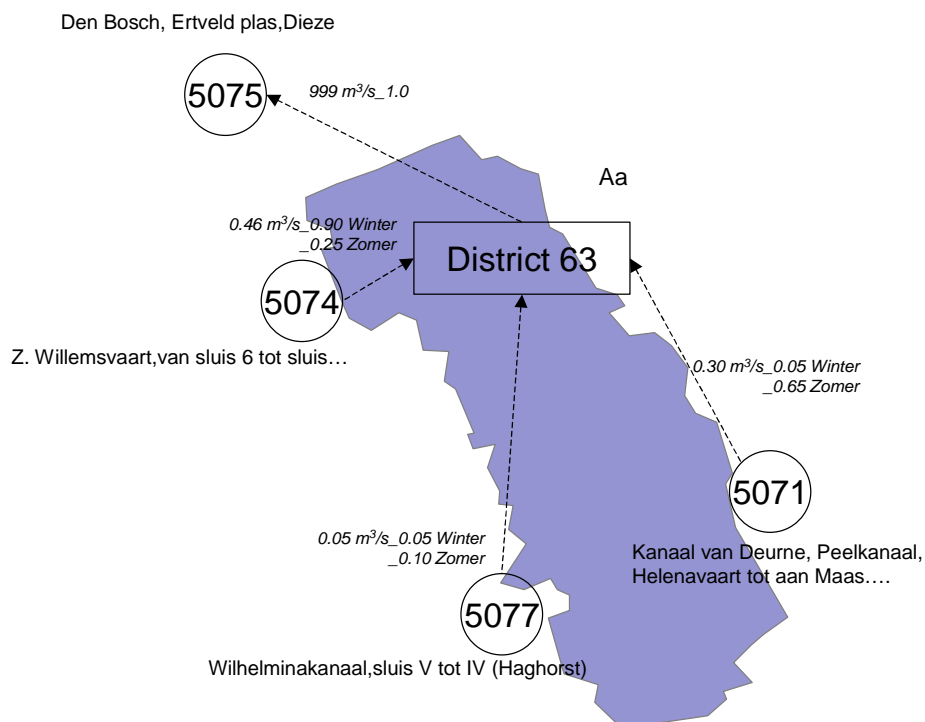
Tabel 29-11 Verdeelsleutels van knoop 5074 in het Distributiemodel netwerk

29.4 District 63: Aa

29.4.1 Schematisering

District 63 is de schematisering van het gebied Aa. Het gehele district loost op de Aa, die op zijn beurt loost op de Zuid-Willemsvaart. Het district onttrekt water aan de Helenavaart (en Peelkanaal), het Wilhelminakanaal en de Zuid-Willemsvaart. De uitwisseling met de Zuid-Willemsvaart wordt geschematiseerd alsof het plaatsvindt op knoop 5074 (het laatste deel van de Zuid-Willemsvaart). Er is wel uitwisseling met de Aa, maar er wordt evenveel water gevraagd als teruggeleverd. In de modellering is een koppeling met knoop 5077 opgenomen. Gezien de geografische ligging van die knoop in Figuur 29-6 en de locaties van de inlaatwerken is deze koppeling niet correct. In plaats van knoop 5077 dient het district te worden gekoppeld aan knoop 5073.

De capaciteiten van de koppeling tussen het district en het Distributiemodel Netwerk zijn afgeleid uit de door het waterschap geleverde meetreeksen. Deze zijn beduidend lager dan de door het waterschap vermelde maximale capaciteit.

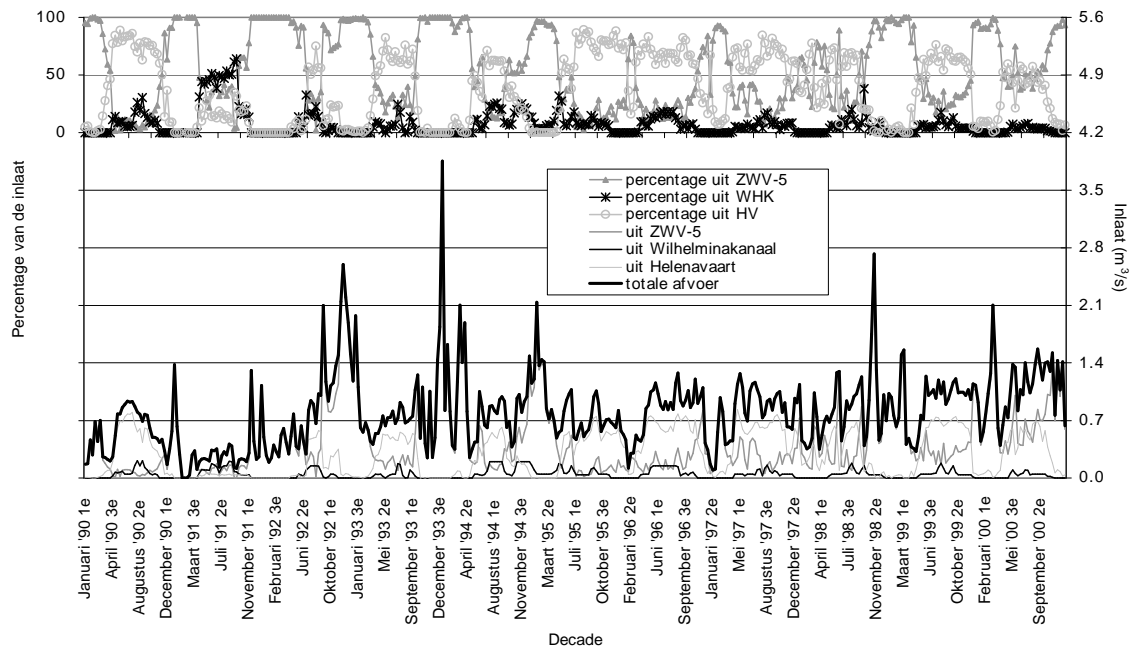


Figuur 29-8 Kenmerken van de aan- en afvoer naar en van district 63

29.4.2 Onderbouwing verdeelsleutels

In de wintermaanden wordt voornamelijk water via de Zuid-Willemsvaart naar benedenstrooms afgevoerd. Dit water wordt in het zuidelijke deel van het gebied (bovenstrooms) op de Zuid Willemsvaart geloosd en in het noordelijke deel van het gebied (benedenstrooms) weer afgelaten op de Aa. Dat is te zien in Figuur 29-9. In de winterperiode wordt een kleine hoeveelheid afgelaten vanuit het Wilhelminakanaal en de Helenavaart/Peelkanaal. De percentages zijn dan

90% Zuid-Willemsvaart, 5% Wilhelminakanaal en 5% Helenavaart/Peelkanaal. In de zomermaanden wordt meer dan de helft van het water ingelaten uit de Helenavaart: 65%. Uit het Wilhelminakanaal komt dan 10% van het ingelaten water, uit de Zuid-Willemsvaart 25%. In een droog jaar (bijvoorbeeld 1991) wordt het percentage ingelaten water uit het Wilhelminakanaal duidelijk hoger, tot meer dan 50%. De percentages zijn de gemiddelde debieten van de meetreeksen.



Figuur 29-9 Verloop van de inlaat in het district De Aa

30 De Maaskant

30.1 Inleiding

Het beschouwde gebied betreft het beheersgebied van voormalig Waterschap De Maaskant. Samen met voormalig Waterschap de Aa vormt het Waterschap Aa en Maas.

30.2 Gebiedsbeschrijving

30.2.1 Gebiedsindeling en kunstwerken

In Figuur 30-1 zijn het beheersgebied van voormalig waterschap De Maaskant, de belangrijkste wateren, woonkernen en kunstwerken weergegeven.

Van alle stuwen in beheer bij voormalig waterschap De Maaskant zijn 11 vaste stuwen en 34 klepstuwen op telemetrie aangesloten. Daarnaast zijn er ook veel stuwen niet op telemetrie aangesloten. Langs de Maas wordt alleen door het waterschap water ingelaten, niet door particulieren. Het waterschap laat ook water in vanuit het Drongelens Kanaal, de Dieze, het Peelkanaal en het Afleidingskanaal.

Het waterschap heeft het gebied in stroomgebieden opgedeeld. Een schematische weergave van de stroomgebieden is te zien in Figuur 30-2. Het waterschap kent 18 stroomgebieden. Deze liggen binnen drie regio's: West, Midden en Bovengebied.

Het Bovengebied (totaal ongeveer 60 000 ha) bevat de volgende stroomgebieden - de nummers komen overeen met de nummers op de kaart:

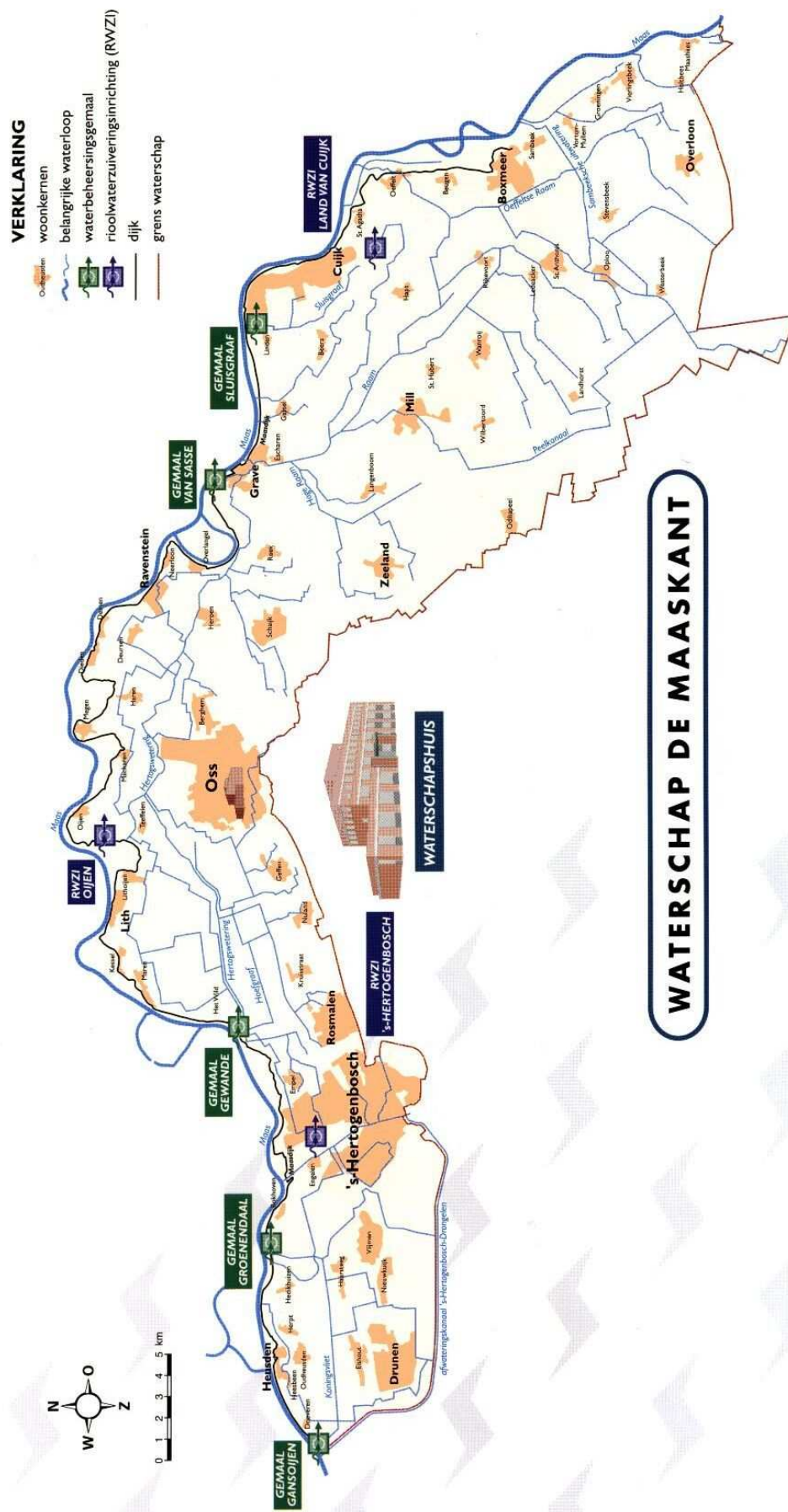
05 Hoge Raam	4300 ha
06 Sluisgraaf	3500 ha
07 Peelkanaal	6000 ha
08 De Raam	12000 ha
09 Virdsche Graaf	1400 ha
10 Oeffeltse Raam	1900 ha
11 De Grift	500 ha
12 St. Jansbeek	21000 ha
13 Afleidingskanaal	1400 ha
14 Sambeekse Uitwatering	7900 ha

Het gebied Maaskant-Midden (totaal ongeveer 24 000 ha) bevat de volgende stroomgebieden:

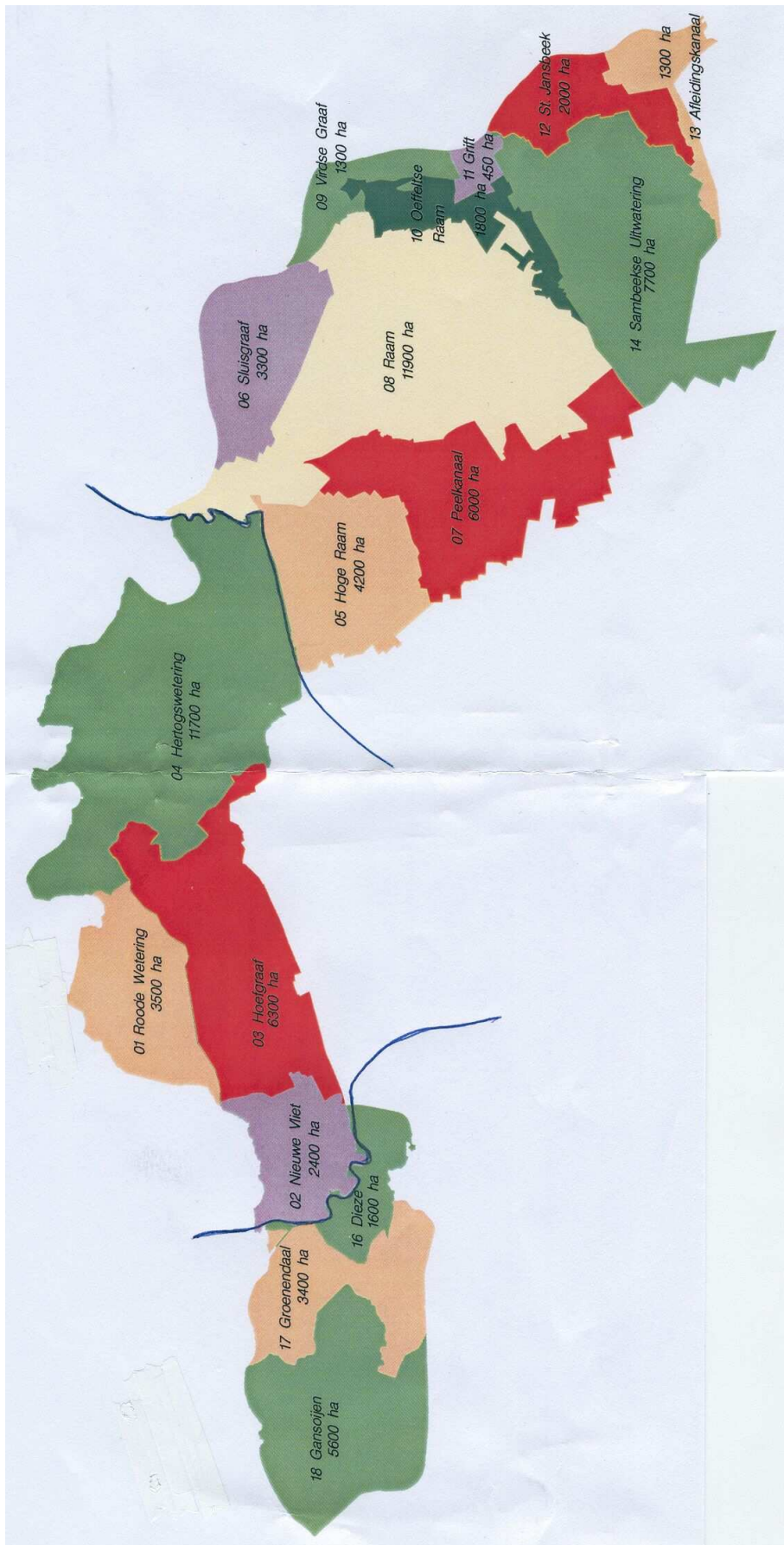
01 Roode Wetering	3500 ha
02 Nieuwe Vliet	2400 ha
03 Hoefgraaf	6300 ha
04 Hertogswetering	11600 ha

Het gebied Maaskant-West (totaal ongeveer 11 000 ha) bevat de volgende stroomgebieden:

16 Dieze	1600 ha
17 Groenendaal	3400 ha
18 Gansoijen	5600 ha



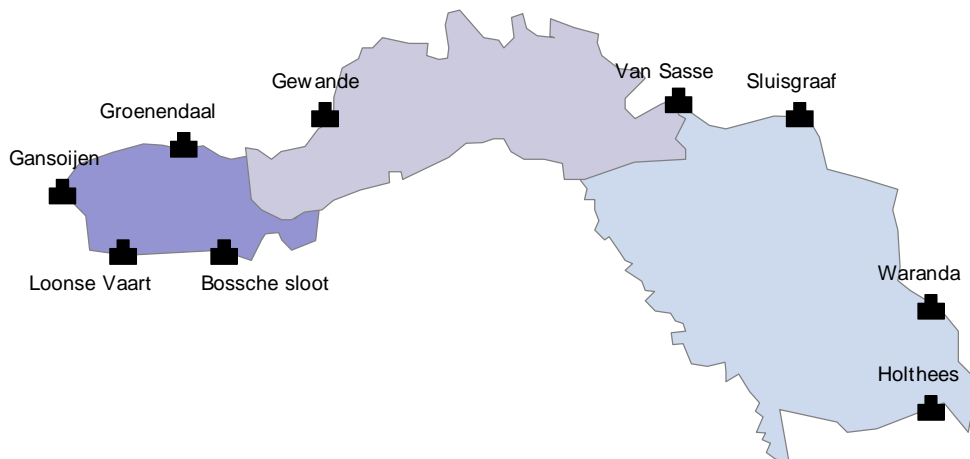
Figuur 30-1 Het gebied De Maaskant en de belangrijkste kunstwerken (bron: <http://www.maaskant.nl>)



Figuur 30-2 Schematische weergave van de stroomgebieden van De Maaskant (bron: Waterschap De Maaskant)

Gemaal Gansoijen bemaalt ook een kleine polder ten westen van het Drongelenskanaal, deze valt onder het beheersgebied van Waterschap Dongestroom. Stroomgebied nr. 15 ontbreekt in dit rijtje omdat het de uiterwaarden betreft. Voor deze inventarisatie ten behoeve van het distributiemodel zijn de uiterwaarden niet van belang.

In Figuur 30-3 is een overzicht gegeven van de locatie van de belangrijkste gemalen van waterschap De Maaskant.



Figuur 30-3 Locatie van de belangrijkste gemalen van waterschap De Maaskant

Het gebied Maaskant-Midden wordt bemalen met uitwateringsgemaal Gewande. Het betreft het totale waterbezwaar van de stroomgebieden Hoefgraaf, Nieuwe Vliet, Roode Wetering en Hertogswetering. De Hertogswetering loost onder vrij verval bij gemaal Gewande op de Maas. Deze vrije lozing is vrijwel altijd mogelijk, behalve bij hoog water op de Maas. Het streefpeil van de Hertogswetering bij gemaal Gewande ligt 's winters op NAP+3.00 m en 's zomers op NAP+3.30 m. Bij hoog water op de Maas wordt de bemaling ingezet. Vlak bij gemaal Gewande stromen de Hoefgraaf en de Nieuwe Vliet uit in de Roode Wetering. Vanwege het lage waterpeil moet de Roode Wetering vaker bemalen worden. Gedurende circa 6 maanden per jaar wordt het gemaal ingezet.

In 's Hertogenbosch komen de Aa en de Dommel samen. Spuisluis Crèvecœur loost het water van de Dieze (afkomstig uit de Aa, de Zuid-Willemsvaart en de Dommel) op de Maas. De afvoer wordt bemeten door ADM Engelen. De meting vindt plaats voor de splitsing naar de schutsluis en spuisluis Crèvecœur en voor het instroompunt van de RWZI. De schutverliezen zijn gering. Het effluent van de RWZI bedraagt 3 tot 4 % van de totale afvoer. De afvoer van de Dommel wordt voor een deel via het Drongelens kanaal afgevoerd.

De beheersgebieden Gansoijen en Groenendaal in district West zijn bemalingsgebieden. Zij slaan hun water uit op de Maas. Er vindt nauwelijks afvoer onder vrij verval plaats. Voor wateraanvoer pompt gemaal Bossche Sloot water uit het Drongelens kanaal naar stroomgebied Groenendaal. Gemaal Loonse Vaart zorgt voor wateraanvoer naar stroomgebied Gansoijen. ADM Waalwijk bevindt zich bovenstrooms van het punt waar het Drongelens kanaal in de Maas stroomt. Dit meetpunt meet de afvoer die de grens van het beheersgebied overschrijdt.

Hieronder volgt per stroomgebied een korte beschrijving van de manier waarop wateraanvoer en de afwatering plaatsvindt.

Regio Maaskant-West, Dieze

Stroomgebied de Dieze omvat de stadsdelen 's Hertogenbosch–West en –Zuid. De stadsdelen lozen het water via gemalen (onder andere gemaal Bosschveld) op de Dieze of de hiermee in open verbinding staande stads-Aa, stads-Dieze of Zuid-Willemsvaart. De Dieze zorgt voor de doorvoer van water uit de aangrenzende waterschapsgebieden Aa en Dommel. Het water van de Dieze wordt via spuisluis Crèvecoeur onder vrij verval op de Maas geloosd. Bij hoge waterstanden op de Maas wordt het grootste deel van het water via het Drongelens kanaal afgevoerd en via de Bovenlandsche sluis op de Bergsche Maas geloosd.

Regio Maaskant-West, Gansoijen

In het zomerhalfjaar wordt water aangevoerd om de waterstanden op peil te houden.

Wateraanvoer is mogelijk via het Drongelens Kanaal en de Maas.

- Aanvoer vanuit de Maas: Bij inlaatgemaal Herpt wordt water ingemalen voor het doorspoelen van de Gracht van Heusden en voor de wateraanvoer in het (noord)oostelijke deel van dit stroomgebied.
- Aanvoer vanuit het Drongelens kanaal: Vijzelgemaal de Loonse Vaart laat met name in het zomerhalfjaar water in voor wateraanvoer in het resterende deel van het stroomgebied.

Afvoer vindt plaats via de Koningsvliet op de Maas bij Gemaal Gansoijen en via de Hedikhuijzen Maas en de Groenendaalse Wetering, bij gemaal Groenendaal.

Regio Maaskant-West, Groenendaal

Stroomgebied Groenendaal is een bemalingsgebied van 3400 ha (inclusief de Henriëttewaard). In het zomerhalfjaar wordt hier water aangevoerd. Wateraanvoer is mogelijk vanuit de Dieze en het Drongelens Kanaal. Afvoer vindt plaats via gemaal Groenendaal. Bij lage Maasstanden vindt hier vrije lozing plaats. De Henriëttewaard is gescheiden van het stroomgebied en watert in alle omstandigheden onder vrij verval af op de Maas.

Bij inlaatgemaal Engelen wordt 's zomers water ingemalen vanuit de Dieze voor de wateraanvoer in het noordelijke deel van dit stroomgebied. Het vijzelgemaal de Bossche Sloot laat met name in het zomerhalfjaar water in ten behoeve van de wateraanvoer in het zuidelijke deel van het stroomgebied.

In Tabel 30-1 zijn de belangrijkste kunstwerken met functie en maximale capaciteit verzameld.

Kunstwerk	functie	max. capaciteit (m ³ /s)
Gemaal Groenendaal	afvoer naar Maas	4.2
Inlaatgemaal Bossche Sloot en stuw	inlaat uit Drongelens Kanaal/Dieze	1.3
Inlaatgemaal Loonse Vaart	inlaat uit Drongelens Kanaal/Dieze	1.9
Gemaal Gansoijen	afvoer naar Maas	4.2
Inlaatgemaal Engelen	inlaat uit Dieze	0.6
Gemaal Gewande	afvoer naar Maas	31.5
Crèvecoeur	afvoer naar Maas	2.7
Gemaal Boschveld	afvoer naar Dieze	1.1
Inlaatgemaal Herpt	inlaat vanuit Maas	0.7

Tabel 30-1 Belangrijkste kunstwerken in regio Maaskant-West

Regio Maaskant-Midden, De Roode Wetering

Het oppervlak van stroomgebied De Roode Wetering bedraagt 3.500 ha. Wateraanvoer is mogelijk via de Lithse Aanvoersloot. Afvoer vindt plaats via de Roode Wetering naar gemaal Gewande. Bij lage waterstanden op de Maas is vrije lozing op de Maas mogelijk. In periodes van lage waterstanden van de Maas loost de Roode Wetering onder vrij verval. Ongeveer 6 maanden per jaar is de waterstand op de Maas hoger dan de waterstand van de Roode Wetering en wordt deze bemalen.

Enkele honderden meters bovenstrooms van gemaal Gewande bij een stuwencomplex monden de stroomgebieden van de Hoefgraaf en de Nieuwe Vliet uit in de Roode Wetering.

Regio Maaskant-Midden, De Nieuwe Vliet

Het stroomgebied van de Nieuwe Vliet heeft een oppervlak van 2.400 ha. Wateraanvoer is mogelijk vanuit de Hertogswetering bij gemaal Gewande via de Empelse Aanvoersloot en de Nulandse Aanvoersloot. De waterafvoer van het stroomgebied vindt plaats via gemaal Gewande. Vrije lozing van de Nieuwe Vliet is mogelijk bij lage waterstanden op de Maas.

Regio Maaskant-Midden, De Hoefgraaf

Het stroomgebied van de Hoefgraaf heeft een oppervlak van 6.300 ha. Wateraanvoer is mogelijk via een drietal inlaatpunten aan de Hertogswetering. Ook bestaat er de mogelijkheid tot wateraanvoer via het Burgemeester Deelenkanaal. De afvoer van het stroomgebied verloopt via de Hoefgraaf naar gemaal Gewande. Bij lage waterstanden op de Maas is lozing onder vrij verval mogelijk.

Regio Maaskant-Midden, Hertogswetering

Het stroomgebied van de Hertogswetering is een hellend zandgebied, het oppervlak bedraagt 11.600 ha. Waterinlaat is mogelijk via de inlaatpunten vanuit de Maas in Grave en Teeffelen. Een deel van het aangevoerde water is bestemd voor de stroomgebieden van de Nieuwe Vliet en de Hoefgraaf. Het grootste deel van het jaar kan bij gemaal Gewande onder vrij verval worden geloosd op de Maas. Slechts bij hoge waterstanden op de Maas is bemaling door gemaal Gewande noodzakelijk.

Vanuit de Hertogswetering en inlaat Teeffelen wordt de wateraanvoer in regio Midden verzorgd. Een debietgestuurde stuw laat water uit de Raam in het stroomgebied van de Hertogswetering. Het streefdebiet ligt tussen 0.25 en 1 m³/s. De hoger gelegen gebieden van de Hertogswetering kunnen niet van water worden voorzien.

Het stroomgebied van de Hertogswetering is gecompliceerd vanwege het grote aantal inlaat- en verdeelwerken. Door dit grote aantal kunstwerken, ontstaat een complex van afwateringsgebieden.

In Tabel 30-2 zijn de belangrijkste kunstwerken met functie verzameld. Indien bekend is ook de maximale capaciteit gegeven.

Kunstwerk	functie	max. capaciteit (m ³ /s)
Stuw Oijensehut	inlaat vanuit Maas	onbekend
Gemaal Van Sasse	afvoer naar Maas	22.5
Stuw Inlaat Teeffelen	inlaat vanuit Maas	onbekend

Tabel 30-2 Belangrijkste kunstwerken in regio Maaskant-Midden

Regio Maaskant-Bovengebied, Hooge Raam

Het stroomgebied van de Hooge Raam heeft een oppervlak van 4.300 ha. Er is geen mogelijkheid tot wateraanvoer. De afvoer van het stroomgebied geschiedt via de Hooge Raam op de Graafsche Raam.

Regio Maaskant-Bovengebied, Sluisgraaf

Het stroomgebied van de Sluisgraaf heeft een oppervlak van 3.500 ha en bestaat uit drie afzonderlijke stroomgebieden: de Gasselse Loop, de Tochtsloot en de Sluisgraaf. De Gasselse Loop en de Tochtsloot hebben geen mogelijkheid tot wateraanvoer; beide deelstroomgebieden lozen rechtsreeks op de Maas. Bij gestremde afvoer door hoge waterstanden op de Maas, kan inundatie optreden. De Tochtsloot heeft in die situatie nog de mogelijkheid water via de Raam te lozen. De Sluisgraaf wordt bemalen door gemaal Sluisgraaf te Linden. Peilbeheer is mogelijk met een enkele regelbare stuw. Voor een beperkt gebied onder Linden bestaat de mogelijkheid om vanuit de Maas water in te laten. Binnen het stroomgebied van de Sluisgraaf vinden op grote schaal ontgrondingsactiviteiten plaats. Als gevolg hiervan zal de waterhuishoudkundige structuur op onderdelen wijzigen. In de toekomst zal een groot gedeelte van het bebouwd gebied van Cuijk lozen via gemaal Sluisgraaf.

Regio Maaskant-Bovengebied, Peelkanaal

Het Peelkanaal heeft een geheel kunstmatig karakter. Het wordt gebruikt voor wateraanvoer in droge situaties. Het stroomgebied rond het Peelkanaal heeft een oppervlakte van ongeveer 6.000 ha. Het stroomgebied watert onder vrij verval af op het Peelkanaal.

Regio Maaskant-Bovengebied, De Raam

Stroomgebied De Raam heeft een oppervlak van 12.000 ha. Over het algemeen kan onder vrij verval via gemaal van Sasse worden geloosd op de Maas. In geval van hoge waterstanden op de Maas is bemaling door gemaal van Sasse echter noodzakelijk. Het gemaal is voorzien van schroefpompen en stuwkleppen. Op het stroomgebied van de Raam lozen tevens de stroomgebieden van de Hooge Raam en het Peelkanaal.

Inlaat 31 (Grave) is een stuwconstructie die water vanuit de Maas inlaat naar het stroomgebied. Het streefdebiet is $0.3 \text{ m}^3/\text{s}$. De inlaat is bedoeld om de Raam van voldoende water te voorzien voor de inlaat van de Hertogswetering.

Regio Maaskant-Bovengebied, Virdsche Graaf

Het oppervlak van stroomgebied de Virdsche Graaf bedraagt 1.400 ha. Het stroomgebied bestaat uit het stroomgebied van de Virdsche Graaf en Het Looij en een drietal kleinere stroomgebieden, die alle onder vrij verval direct lozen op de Maas. Het drietal kleinere stroomgebieden ligt in het zuidelijke deel van de Virdsche Graaf, rond de A77. In de waterlopen van de stroomgebieden bevinden zich geen stuwen of andere kunstwerken. Er is geen mogelijkheid tot wateraanvoer.

Regio Maaskant-Bovengebied, Oeffeltsche Raam

Het oppervlak van stroomgebied de Oeffeltsche Raam bedraagt 1.900 ha. De waterafvoer vindt plaats naar de Maas. In principe hoeft geen water te worden aangevoerd. In perioden met dreigend watertekort kan water worden aangevoerd via de Oploosche Molenbeek, zolang het water in de Sambeekse Uitwatering en de Strijpsche Beek op peil blijft.

Regio Maaskant-Bovengebied, De Grift

Het oppervlak van stroomgebied van De Grift bedraagt 500 ha. Het stroomgebied bestaat uit een tweetal deelstroomgebieden: de Grift ten noorden van Boxmeer en de Loerangelse Grift ten zuiden van Boxmeer. Beide deelstroomgebieden kennen geen mogelijkheid voor wateraanvoer. Er vindt onder vrij verval afvoer op de Maas plaats. Bij hoge waterstanden op de Maas vindt inundatie plaats van de buitendijkse delen van het stroomgebied.

Regio Maaskant-Bovengebied, St. Jansbeek

Het oppervlak van het stroomgebied van de St. Jansbeek bedraagt 21.000 ha en omvat de deelstroomgebieden van de St. Jansbeek en de Rekgraaf. Het deelstroomgebied van de Rekgraaf watert bovenstrooms van schutsluis Sambeek af onder vrij verval. In de Rekgraaf bevinden zich verder geen kunstwerken waarmee het peil kan worden gereguleerd. Het deelstroomgebied van de St. Jansbeek watert benedenstrooms van schutsluis Sambeek af op de Maas. Ook voor de St. Jansbeek bestaat geen mogelijkheid tot wateraanvoer. In droge perioden wordt het gebied op peil gehouden door kwelwater uit hoger gelegen gebieden.

Regio Maaskant-Bovengebied, Afleidingskanaal

Het oppervlak van stroomgebied van het Afleidingskanaal bedraagt 1.400 ha. Het Afleidingskanaal vormt de grens van het waterschap in het zuidoosten. Het verzorgt vooral de afvoer van stroomgebieden van waterschap Peel en Maasvallei. Slechts een klein gedeelte van stroomgebied van het Afleidingskanaal ligt binnen het beheersgebied van waterschap De Maaskant. Het gedeelte dat binnen het beheersgebied ligt, bestaat uit een drietal deelstroomgebieden: de deelstroomgebieden van de Campagnebeek, De Waerd en de Vierlingsbeekse Molenbeek. De twee eerstgenoemde deelstroomgebieden lozen onder vrij verval op de Maas.

Het deelstroomgebied van de Oploosche Molenbeek wordt bemalen door gemaal Holthees. In de Oploosche Molenbeek bevindt zich verder een drietal stuwen voor peilbeheer. Waterschap Peel en

Maasvallei meet de afvoer van het Afleidingskanaal nabij stuw De Smakt bij Loobeek. Dit meetpunt vertegenwoordigt de aanvoer naar het stroomgebied van het Afleidingskanaal.

Regio Maaskant-Bovengebied, Sambeekse Uitwatering

Het oppervlak van het stroomgebied van de Sambeekse Uitwatering bedraagt 7.900 ha. Er is geen mogelijkheid tot wateraanvoer. De waterhuishoudkundige inrichting van de Sambeekse Uitwatering is complex vanwege het grote aantal inlaat- en verdeelwerken. Hierdoor omvat het stroomgebied een groot aantal beheerseenheden, die vaak in relatie staan tot elkaar.

In Tabel 30-3 zijn de belangrijkste kunstwerken met functie verzameld. Indien bekend is ook de maximale capaciteit gegeven.

Kunstwerk	functie	max. capaciteit (m ³ /s)
Stuw Waranda	afvoer naar Maas	onbekend
Gemaal Sluisgraaf	afvoer naar Maas	0.9
Stuw Holthees (Smakt)	inlaat vanuit Peelkanaal	onbekend
Stuw Inlaat Grave	inlaat vanuit Maas	0.3

Tabel 30-3 Belangrijkste kunstwerken in regio Maaskant-Bovengebied

30.2.2 Waterbeheer in droge perioden

In de regio Bovengebied en in een klein deel van stroomgebied de Hertogswetering kan optimale watervoorziening in droge perioden niet worden gerealiseerd. Er worden in het Bovengebied maatregelen getroffen om water zo lang mogelijk in het gebied te houden:

- Waterstanden worden zo lang mogelijk hoog gehouden in het voorjaar.
- Er wordt gedifferentieerd maaibeheer toegepast: in een aantal watergangen wordt bijvoorbeeld niet gemaaid; in andere watergangen wordt 1 keer per 2 jaar gemaaid.
- Water wordt vastgehouden met 300 LOP-stuwjes. Een LOP-stuw is een stuw in een perceelsloot die door boeren wordt beheerd. Het is een metalen constructie die in of voor een duiker is geplaatst en waar de boer naar behoefte balkjes in kan plaatsen.

Het winterpeil in het Bovengebied is in de loop der jaren verhoogd om infiltratie te bevorderen en verdroging tegen te gaan. In het Bovengebied kan gemiddeld maximaal 0.5 m³/s water worden aangevoerd via de Limburgse kanalen (het Peelkanaal en het Afleidingskanaal). Ook met deze wateraanvoer is er onvoldoende water om natuur en landbouw te voorzien. Met een grotere hoeveelheid water zou een groter gebied langduriger van water kunnen worden voorzien. Er is geen onderscheid in prioriteit voor watervoorziening ten behoeve van landbouw en natuur.

Als de afvoer op de Maas laag is, krijgt de scheepvaart een hogere prioriteit dan de waterinlaat. In die situaties geldt een inlaatbeperking in het gehele gebied. Dergelijke situaties komen niet vaak voor. Een inschatting van het waterschap is dat een inlaatbeperking gemiddeld eens per dertig jaar voorkomt.

30.2.3 Waterbeheer in natte perioden

Als de Raam een hoge afvoer heeft krijgen vooral benedenstroomse gebieden wateroverlast. In de Regionale WaterSysteemRapportage (RWSR) is vermeld met welke frequentie deze gebeurtenissen in het verleden zijn voorgekomen. Anticiperen op hoge waterstanden, door waterstanden vooraf onder peil te brengen, gebeurt praktisch niet. Het beleid is er op gericht om water bovenstrooms vast te houden. Enerzijds om afvoerpieken te voorkomen en te beperken, anderzijds om verdroging tegen te gaan.

Als door hoge waterstanden op de Maas de lozing bij de Crèvecoeur wordt gestremd, kan via het Drongelens kanaal, met een maximale capaciteit van 160 m³/s worden afgevoerd. Bij waterschap de Aa werd hiervoor overigens een maximale capaciteit van 100 m³/s genoemd.

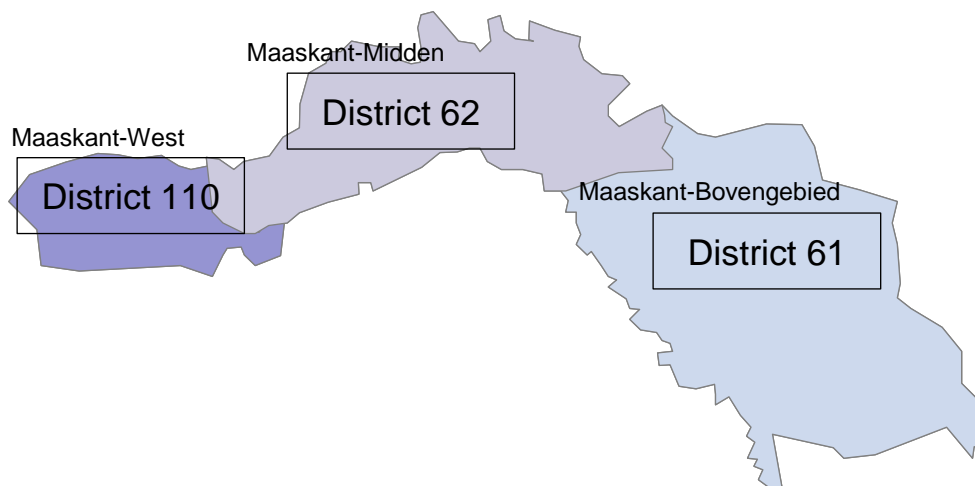
30.2.4 Waterbeheer in bijzondere omstandigheden

Er zijn geen situaties bekend waarbij structureel ander waterbeheer wordt gevoerd in verband met bijzondere omstandigheden. Bij een aantal afzonderlijke watergangen wordt het peil verhoogd om er met de maaiboot in te kunnen. Verder wordt tussen het zomer- en winterpeil op de meeste locaties een overgangspeil ingesteld. In geval van calamiteiten wordt afhankelijk van de situatie het beheer aangepast.

30.3 Distributiemodel netwerk

30.3.1 Schematisering

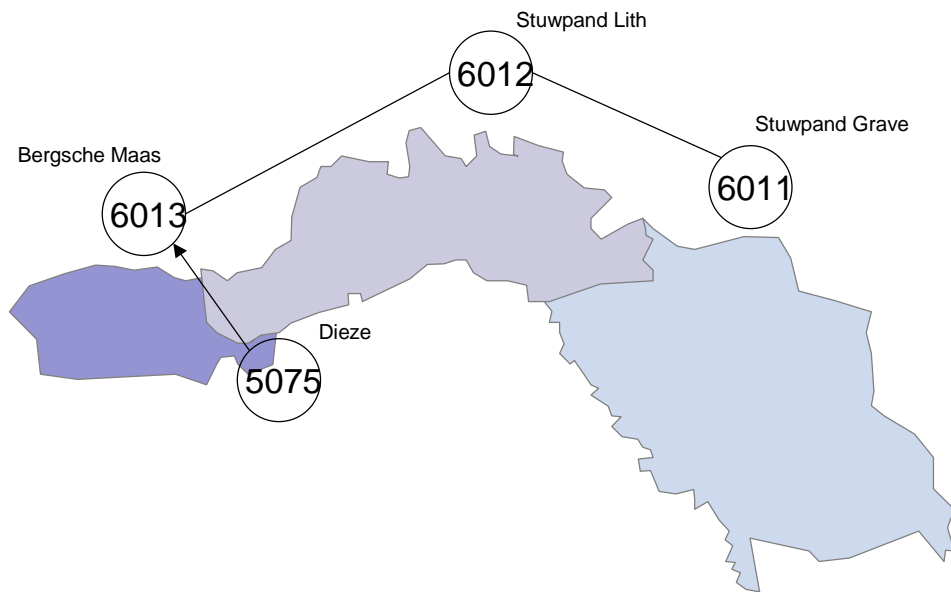
De districtsindeling, die wordt voorgesteld, sluit aan bij de indeling in de drie regio's zoals gehanteerd door het Waterschap. De districten zijn weergegeven in Figuur 30-4.



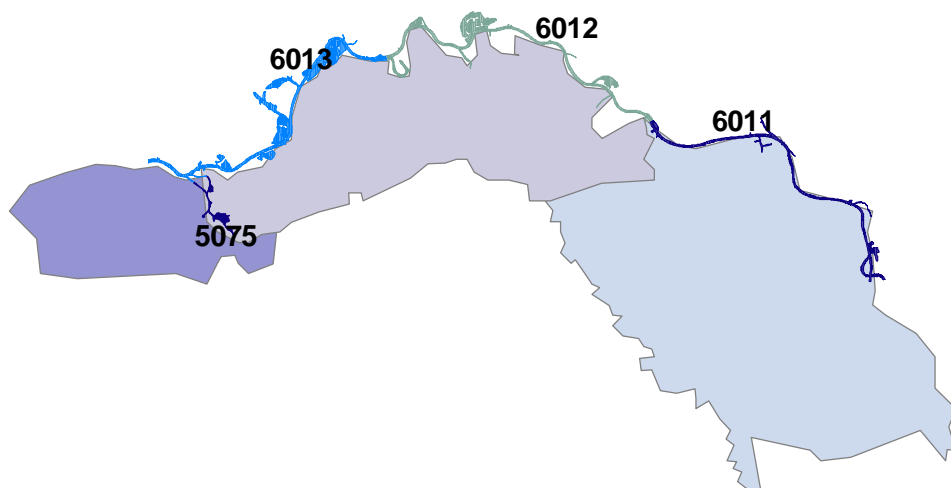
Figuur 30-4 Gebiedsindeling De Maaskant

Het gebied van voormalig waterschap De Maaskant wordt in het oosten en noorden geheel begrensd door de Maas. De knopen van de Maas zijn randknopen voor de regionale watersystemen en worden niet verder behandeld. De knopen van het distributiemodel netwerk zijn weergegeven in Figuur 30-5.

Knoop 5075 representeerde de Dieze. Deze knoop wordt geactualiseerd. Via Gemaal Crèvecoeur watert de Dieze af op de Bergsche Maas. Knopen 6011, 6012 en 6013 zijn de stuwpannen van de Maas. De werkelijke ligging van de knopen is opgenomen in Figuur 30-6.



Figuur 30-5 De knopen in het gebied van De Maaskant



Figuur 30-6 De werkelijke ligging van de knopen in het gebied van De Maaskant

De belangrijkste kunstwerken van voormalig waterschap De Maaskant zijn met de bijhorende capaciteiten weergegeven in Tabel 29-1. Het getal tussen haakjes, bij de functie, refereert aan de knoop waar het kunstwerk op afwatert of aan onttrekt.

Kunstwerk	functie	max. capaciteit m ³ /s
Gemaal Groenendaal	afvoer naar Maas (6013)	4.2
Gemaal Bossche Sloot en stuw	inlaat uit Drongelens Kanaal/Dieze (5075)	1.3
Gemaal Loonse Vaart	inlaat uit Drongelens Kanaal/Dieze (5075)	1.9
Gemaal Gansoijen	afvoer naar Maas (6013)	4.2
Gemaal Engelen	inlaat uit Dieze (6075)	0.6
Stuw Oijensehut	inlaat vanuit Maas (6012)	onbekend
Stuw Waranda	afvoer naar Maas (6011)	onbekend
Gemaal Gewande	afvoer naar Maas (6013)	31.5
Gemaal Sluisgraaf	afvoer naar Maas (6011)	0.9
Gemaal Van Sasse	afvoer naar Maas (6012)	22.5
Crèvecoeur	afvoer naar Maas (6013)	2.7
Stuw Holthees (Smakt)	inlaat vanuit Peelkanaal (5071)	onbekend
Stuw Inlaat Grave	inlaat vanuit Maas (6012)	0.3
Gemaal Boschveld	afvoer naar Dieze (5075)	1.1
Stuw Inlaat Teeffelen	inlaat vanuit Maas (6012)	onbekend
Inlaat Gemaal Herpt	inlaat vanuit Maas (6013)	0.7

Tabel 30-4 Belangrijkste kunstwerken in De Maaskant

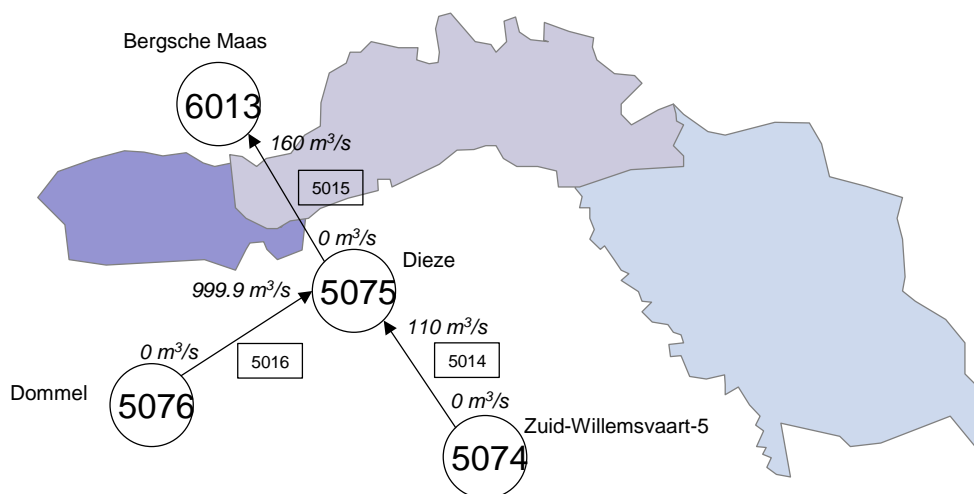
De lengte van de Dieze vanaf de samenvloeiing met de Stadsdommel, de Aa en de Zuid-Willemsvaart is 5,26 km. De breedte varieert. Er staat ook een plas in open verbinding met de Dieze: de Ertveldse plas. De breedte wordt door het waterschap geschat op ca. 55 m. Bij Directie Noord-Brabant was de diepte van de Dieze niet bekend. De geschatte diepte is 2 m.

Dieze 5075	Geactualiseerd
onttrekking	0.00
fracties	0.0/0.0/0.0
prioriteiten	0.0/0.0/0.0
oppervlak/volume	1.42/2.84
kwel	0.1

Tabel 30-5 Gegevens van knoop 5075 in het Distributiemodel netwerk

In Figuur 30-7 zijn de takken rond knoop 5075 (Dieze) weergegeven. In dit hoofdstuk wordt alleen knoop 5075 geactualiseerd.

Tak 5014 representeert de aflat van de Zuid-Willemsvaart naar de Dieze. De Dieze loost bij Crèvecoeur op de Bergsche Maas (tak 5015). De vrije lozing bedraagt daar maximaal 160 m³/s. Dit debiet wordt gemeten bij ADM Engelen. Tak 5016 is de open verbinding tussen de Dommel en de Dieze. Knoop 76 wordt geactualiseerd bij Waterschap De Dommel.



Figuur 30-7 Capaciteiten van de takken in het Distributiemodel netwerk

De gegevens van knoop 5075 (Dieze) staan in Tabel 30-5. De capaciteit van tak 5014 is gebaseerd op gegevens van voormalig waterschap De Aa. Het grootst gemeten debiet in de afgelopen 10 jaar was ongeveer 110 m³/s. Dat getal is in de modellering gebruikt.

Dieze 5075	Geschematiseerd	
	naar 5075	uit 5075
5014	110.0	0.0
5015	0.0	160.0
5016	999.9	0.0

Tabel 30-6 Gegevens van de takken aan knoop 75 in het Distributiemodel netwerk

30.3.2 Onderbouwing verdeelsleutels

Voordat de Dommel het beheersgebied van De Maaskant binnenstroomt wordt de afvoer gemeten bij de Vughterstuw. De verdeling van het Dommelwater over de Stadsdommel (naar Dieze) en het Drongelens Kanaal wordt niet gemeten. In het distributiemodel zijn de Dieze en het Drongelens Kanaal tezamen geschematiseerd in knoop 5075. Bij normale afvoeren zal ca. 90% via de Stadsdommel naar de Dieze stromen. Dit is een schatting van Waterschap De Maaskant. Tussen de Dommel en het Drongelens Kanaal zit een schotbalk stuw. In droge perioden kan water worden aangevoerd uit de Zuid-Willemsvaart. De verdeelsleutels zijn weergegeven in onderstaande tabel.

Dieze 5075		Geschematiseerd
	EXT	5014 1.00
	DIS	5015 1.00

Tabel 30-7 Gegevens van de verdeelsleutels van knoop 5075 in het Distributiemodel netwerk

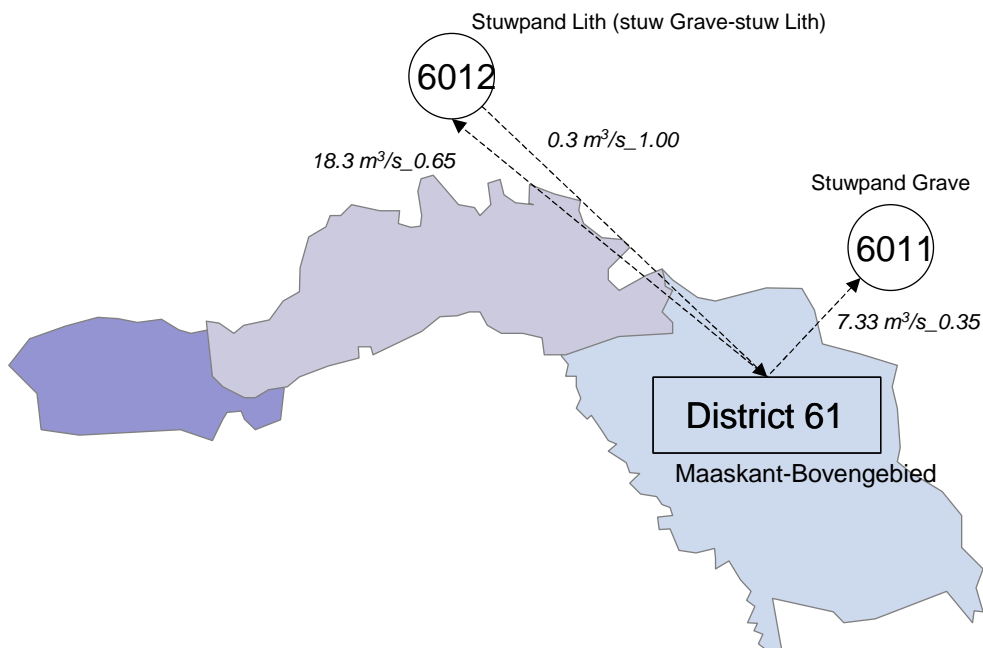
30.4 District 61: Maaskant-Bovengebied

30.4.1 Schematisering

District 61 is de schematisering van het oostelijke deel, regio Bovengebied, van De Maaskant. De noord- en oostgrens is de Maas, de westgrens is het Peelkanaal en de zuidgrens is het Afleidingskanaal. Stroomgebied De Sluisgraaf wordt bemalen door een gemaal bij Linden en loost op stuwpand Grave. Daar wordt ook water ingelaten naar het gebied. Stroomgebied De Raam watert bij gemaal Van Sasse af op de Maas op stuwpand Lith. In het model is deze capaciteit abusievelijk opgenomen met een capaciteit van $18.3 \text{ m}^3/\text{s}$, de capaciteit van het gemaal is in werkelijkheid $22.5 \text{ m}^3/\text{s}$.

Wateraanvoer in het stroomgebied Peelkanaal gebeurt in het kader van het waterakkoord. Het gebied watert af op het Peelkanaal. Er zijn geen meetreeksen beschikbaar.

Het Afleidingskanaal verzorgt de afvoer van water vanuit het waterschap Peel- en Maasvallei. Het waterschap meet de afvoer van het Afleidingskanaal met stuw De Smakt bij Loobeek. De gemeten hoeveelheid is de aanvoer via het Afleidingskanaal naar waterschap De Maaskant. Water wordt onder vrij verval op de Maas, stuwpand Grave, geloosd. Er wordt geen water uit het beheersgebied van de Maaskant afgevoerd via dit kanaal.

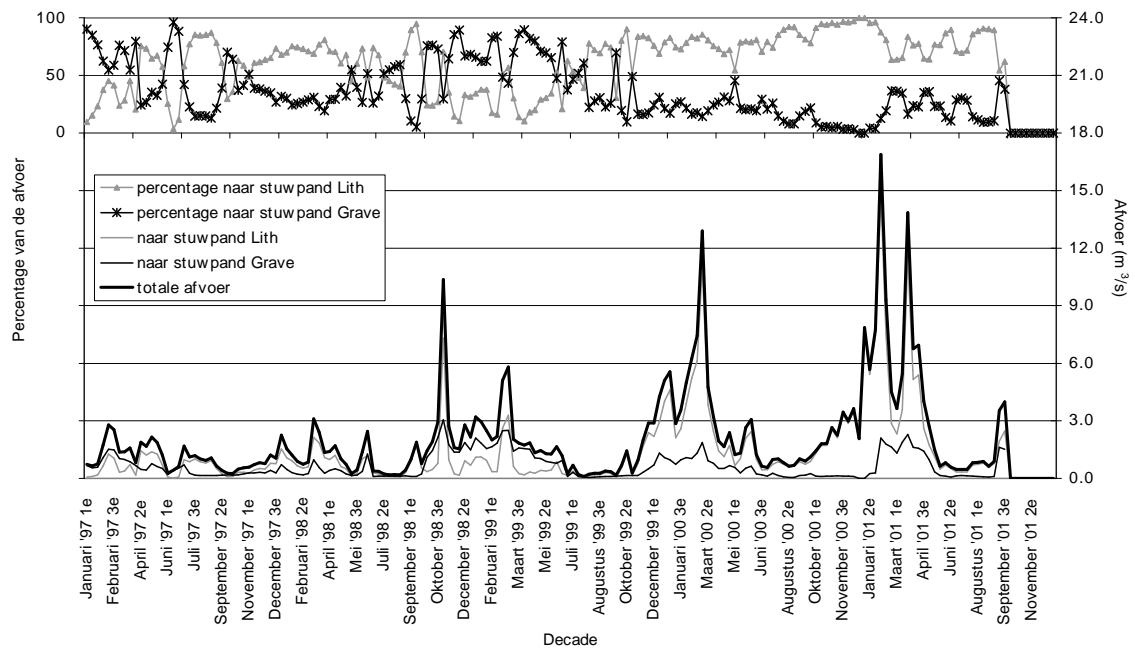


Figuur 30-8 Kenmerken van de aan- en afvoer naar en van district 61

30.4.2 Onderbouwing verdeelsleutels

Voor het afleiden van de verdeelsleutels zijn gegevens beschikbaar van de jaren 1997-2001.

De meetreeksen van het uitmalen naar stuwpand Grave (de bijdragen van gemaal Waranda en Sluisgraaf zijn bij elkaar opgeteld) en stuwpand Lith (gemaal Van Sasse) zijn weergegeven in Figuur 30-9. Er is geen onderscheid gemaakt tussen een droog, een nat en een normaal jaar, omdat voor een beperkte duur gegevens beschikbaar zijn.



Figuur 30-9 Afvoerverloop van het district Maaskant-Bovengebiet

De verdeling van de afvoer naar stuwpand Lith en stuwpand Grave blijft nagenoeg constant bij een hogere afvoer. Alleen in de winter 1998/1999 is de verdeling anders. Voor de verdeelsleutels is het gemiddelde genomen. Op basis daarvan wordt 65% van het water afgevoerd naar stuwpand Lith en 35% naar stuwpand Grave.

Wateraanvoer vanuit de Maas naar het District vindt plaats bij Grave, uit stuwpand Lith. Het streefdebiet is $0.3 \text{ m}^3/\text{s}$.

30.5 District 110: Maaskant-West

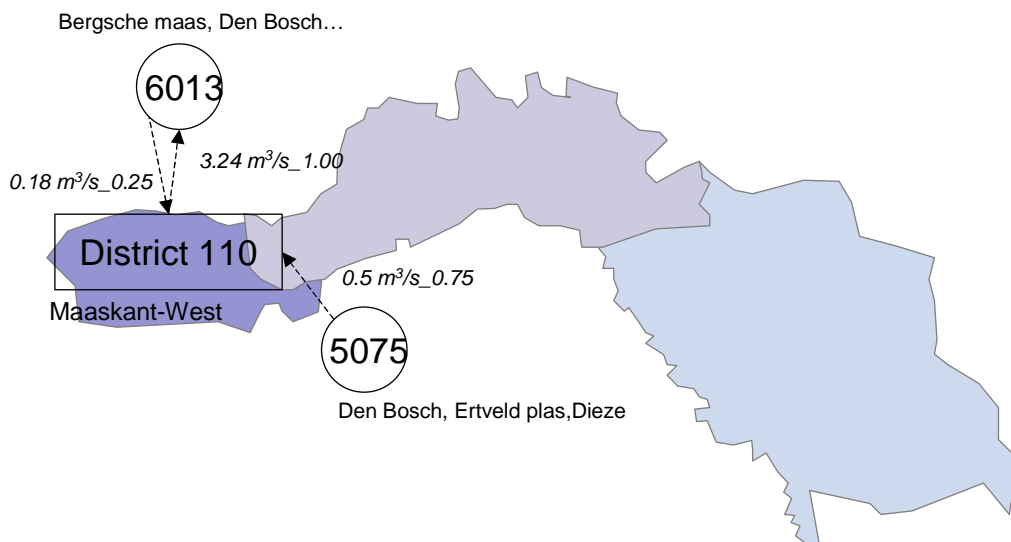
30.5.1 Schematisering

District 110 is de schematisering van het westelijke deel van De Maaskant. De noordkant van het district wordt begrensd door de Bergsche Maas. De west- en zuidgrens van het district wordt gevormd door het Drongelens Kanaal. De oostgrens is de Dieze.

De stroomgebieden Gansoijen en Groenendaal zijn bemalen. De afvoer vanuit deze stroomgebieden vindt plaats bij gemaal Gansoijen en bij gemaal Groenendaal, op de Bergsche Maas (knoop 6013). Bij Herpt wordt Maaswater ingelaten voor wateraanvoer in het gebied. Ook wordt vanuit de Dieze water ingelaten ten behoeve van stroomgebied Groenendaal. In de zomer wordt water aangevoerd naar stroomgebied Gansoijen vanuit het Drongelens Kanaal (gemaal Loonse Vaart) en de Maas (Gemaal Gansoijen). Ook is er in de zomer wateraanvoer naar stroomgebied Groenendaal vanuit de Dieze (gemaal Engelen) en het Drongelens Kanaal (Bossche Sloot). Bij lage waterstanden op de Maas kan vanuit stroomgebied Groenendaal onder vrij verval naar de Maas worden geloosd met gemaal Groenendaal.

De uitwisseling tussen het district en de omgeving wordt weergegeven door uitwisseling van water met de Bergsche Maas en de Dieze, die tevens de uitwisseling met het Drongelens Kanaal omvat.

De capaciteiten zoals opgenomen in het model zijn niet juist. De totale afvoercapaciteit naar knoop 6013 is $8.4 \text{ m}^3/\text{s}$ (gemaal Gansoijen en Groenendaal). De inlaatcapaciteit uit de Dieze is $3.8 \text{ m}^3/\text{s}$ (inlaat Bossche Sloot, Loonsche Vaart en Engelen).

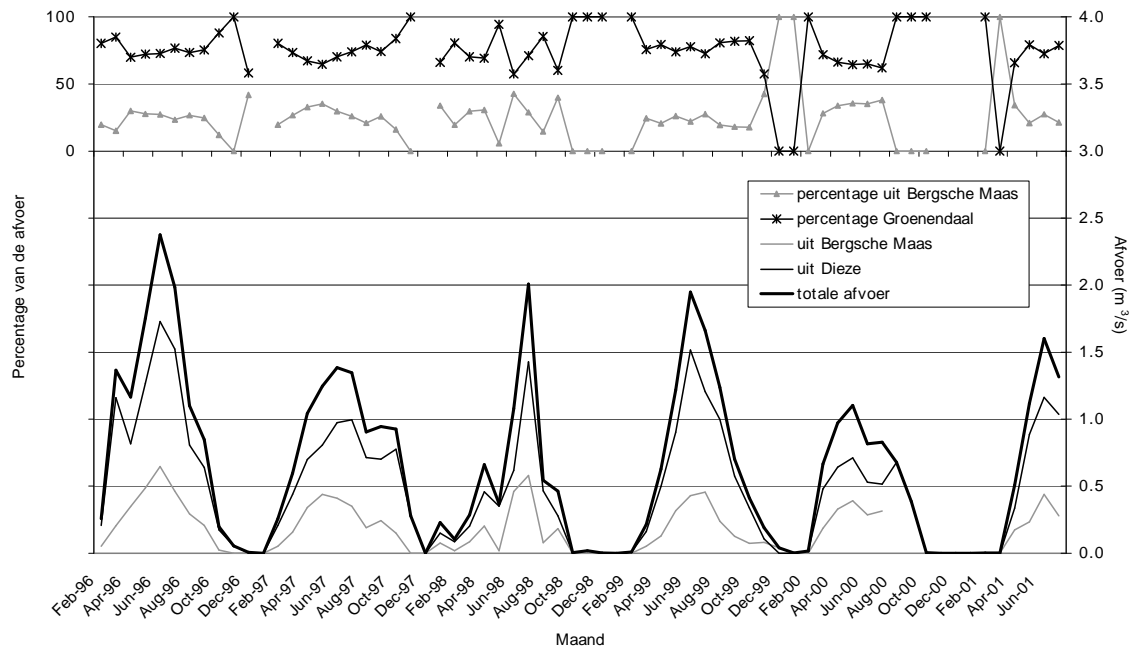


Figuur 30-10 Kenmerken van de aan- en afvoer naar en van district 62a

30.5.2 Onderbouwing verdeelsleutels

Voor het afleiden van de verdeelsleutels zijn maandgegevens beschikbaar van de jaren 1997-2001. De verdeelsleutels zijn gebaseerd op deze meetgegevens. Omdat het District enkel loost op één knoop van het Distributiemodel is geen verdeelsleutel voor de afvoer afgeleid.

De inlaten vanuit de Dieze zijn Loonse Vaart, Bossche Sloot en Engelen. Samen voeren ze gemiddeld $0.5 \text{ m}^3/\text{s}$ water aan. Vanuit de Bergsche Maas wordt bij Herpt gemiddeld $0.18 \text{ m}^3/\text{s}$ water ingelaten. In Figuur 30-11 is te zien dat circa 25% van het water vanuit de Bergsche Maas en 75% vanuit de Dieze wordt ingelaten. Deze percentages zijn overgenomen in de verdeelsleutels.



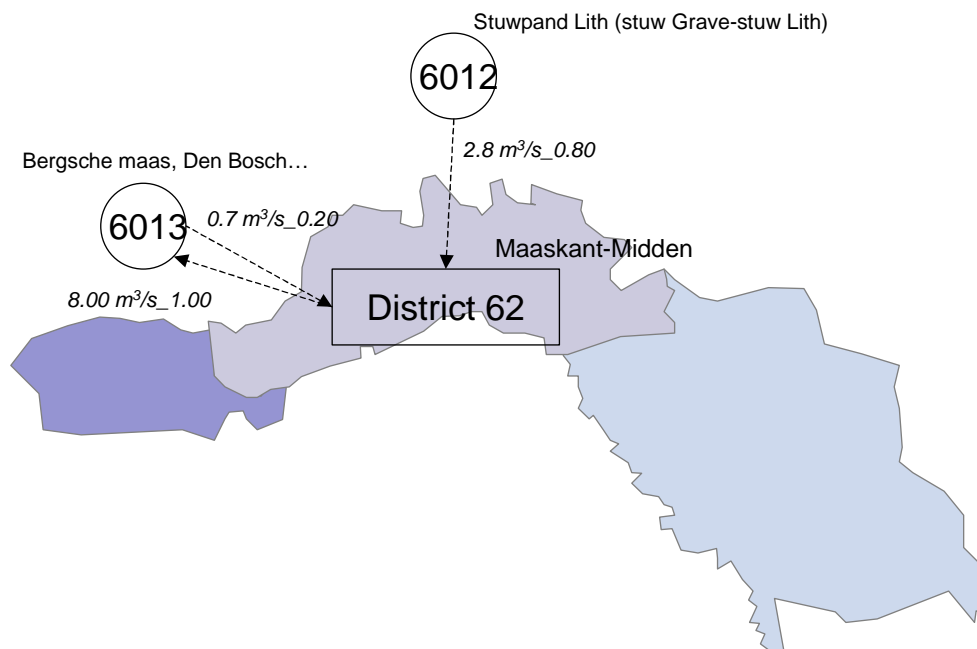
Figuur 30-11 Inlaat vanuit de Dieze en vanuit de Bergsche Maas.

30.6 District 62: Maaskant-Midden

30.6.1 Schematisering

District 62 is de schematisering van het middelste deel van De Maaskant. De noordkant van het district wordt begrensd door de Maas. De afvoer uit het gehele gebied vindt plaats bij gemaal Gewande (Bergsche Maas, knoop 6013). Via gemaal Gewande wordt ook water aangevoerd. In het model is gemaal Gewande abusievelijk opgenomen met een afvoercapaciteit van $8 \text{ m}^3/\text{s}$. In werkelijkheid is de capaciteit $31.5 \text{ m}^3/\text{s}$.

Voor het oostelijke deel van het district (stroomgebied Hertogswetering) wordt water ingelaten vanuit de Maas vlak benedenstrooms van Grave (stuwpand Lith) en bij Teeffelen (stuwpand Lith). In de stroomgebieden De Hoefgraaf en Hertogswetering is een groot aantal inlaat- en verdeelwerken. Daarvan zijn geen tijdreeksen beschikbaar.



Figuur 30-12 Kenmerken van de aan- en afvoer naar en van district 62a

30.6.2 Onderbouwing verdeelsleutels

Voor het afleiden van de verdeelsleutels zijn maandhoeveelheden beschikbaar van de jaren 1997 tot en met 2001. De capaciteit van waterafvoer is gebaseerd op deze meetgegevens. Van de wateraanvoer zijn niet voldoende meetgegevens beschikbaar. De verdeelsleutels zijn daarom gebaseerd op basis van schattingen van het waterschap.

De inlaten bovenstrooms van Lith zijn de stuw en inlaat bij Grave (Raamsluis) met een streefdebiet van $0.8 \text{ m}^3/\text{s}$ en de stuw en inlaat bij Teeffelen met een streefdebiet van $2 \text{ m}^3/\text{s}$. Benedenstrooms van Lith wordt water ingelaten bij gemaal Herpt. De maximale capaciteit van Herpt is $0.7 \text{ m}^3/\text{s}$. In 2000 heeft dit gemaal 1650 uur gepompt met een capaciteit van ca. $2500 \text{ m}^3/\text{uur}$. In 2001 was dat 1323 uur.

31 Groot Maas en Waal

31.1 Inleiding

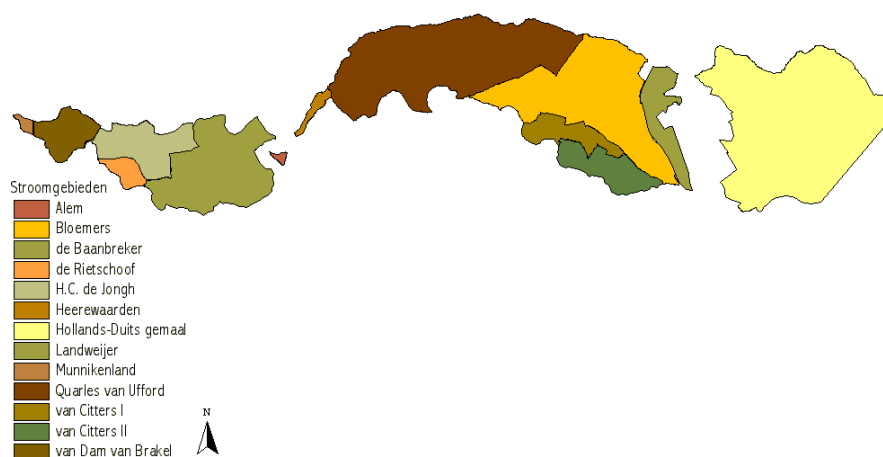
Het beschouwde gebied betreft het beheersgebied van het voormalige polderdistrict Groot Maas en Waal. Per 1 januari 2002 is het waterschap Groot Maas en Waal samen met de polderdistricten de Linge, Tieler- en Culemborgerwaarden en de Betuwe gefuseerd tot het waterschap Rivierenland. De gebieden van de de Linge, Tieler- en Culemborgerwaarden en de Betuwe zijn beschreven in hoofdstuk 16.

Voor Groot Maas en Waal zijn 8 districten beschouwd. Dit zijn district 111 (Baanbreker), district 112 (Rietschoof/H.C. de Jongh), district 113 (van Dam van Brakel), district 114 (Bloemers/Quarles van Ufford), district 115 (Hollandsch-Duits gemaal/Landweijer), district 116 (Citters I), district 117 (Citters II) en district 118 (Heerewaarden/Alem).

31.2 Gebiedsbeschrijving

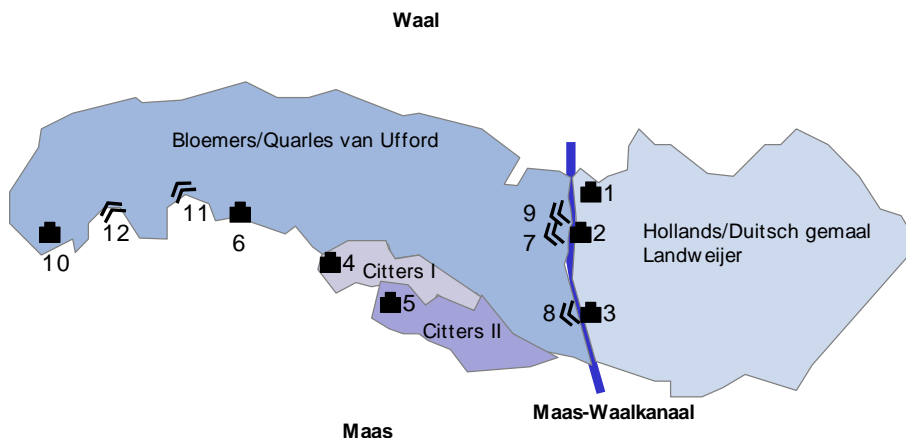
31.2.1 Gebiedsindeling en kunstwerken

In Figuur 31-1 is het beheersgebied van Groot Maas en Waal weergegeven. Het totale oppervlak is circa 15000 ha. De belangrijkste wateren in en rond Groot Maas en Waal zijn de Maas in het zuiden, de Waal in het noorden en de Afgedamde Maas in het westen. In het oosten grenst het beheersgebied aan Duitsland. Verder wordt het gebied doorsneden door het Maas-Waalkanaal tussen de gebieden Hollands-Duits gemaal en Landweijer. In de figuur zijn tevens de stroomgebieden weergegeven zoals onderscheiden door het waterschap.

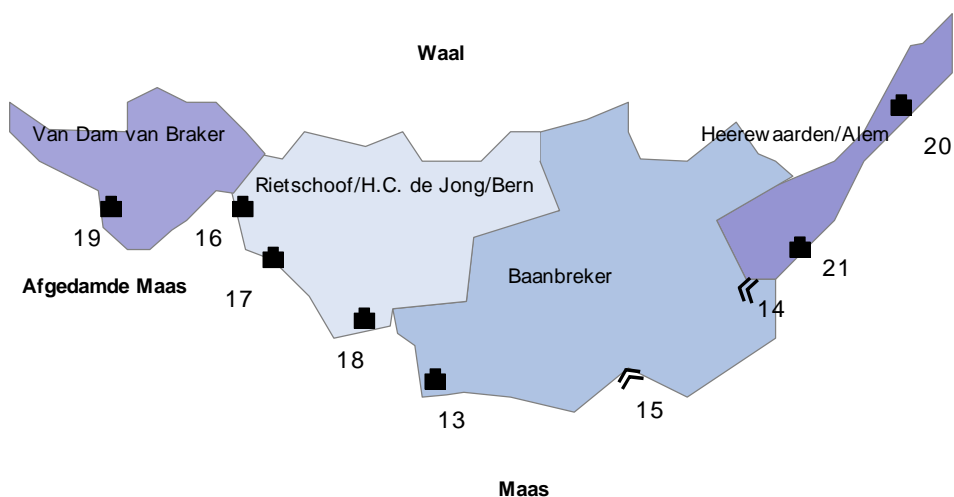


Figuur 31-1 Het beheersgebied van het polderdistrict Groot Maas en Waal

De belangrijkste kunstwerken van Groot Maas en Waal zijn weergegeven in Figuur 31-2 en Figuur 31-3. De nummers van de kunstwerken corresponderen met de nummers in de tabellen in de volgende alinea's, waar de kenmerken van de kunstwerken worden weergegeven.



Figuur 31-2 Kunstwerken in het oostelijk deel van Groot Maas en Waal



Figuur 31-3 Kunstwerken in het westelijk deel van Groot Maas en Waal

Hollands-Duitsch gemaal/ Landweijer

Het gebied ten oosten van het Maas-Waalkanaal wordt beschouwd als één gebied. Dit gebied is voor een groot deel Duits grondgebied. Van de totale hoeveelheid aangevoerd water is 60% afkomstig vanuit Duitsland, 30% vanuit de Ooipolder en 10% vanuit het gebied rond Groesbeek. De basisafvoer van Groesbeek wordt geschat op 0.35 m³/s. Er wordt op drie locaties water uitgelaten, deze zijn weergegeven in Tabel 31-1.

Nummer	Kunstwerk	Water	Capaciteit (m ³ /s)	Functie
1	Hollands Duitsch gemaal	Waal	16.00	afvoer
2	Gemaal Neerbos-Oost	Maas-Waalkanaal	0.50	afvoer
3	Gemaal Malden	Maas-Waalkanaal	0.33	afvoer en inlaat

Tabel 31-1 Kenmerken van de kunstwerken in de gebieden Hollands Duitsch gemaal en Landweijer

Citters I, Citters II, Bloemendaal en Quarles van Ufford

Het gebied ten westen van Nijmegen tot ongeveer Dreumel kan opgedeeld worden in drie afzonderlijk functionerende gebieden. Ten zuiden van Wijchen ligt het gebied Citters II. Het gemaal Citters II loost water op de Maas, er wordt geen water ingelaten. Tussen Citters II en Nijmegen ligt Citters I. Gemaal Citters I loost ook op de Maas er wordt ook geen water ingelaten. In Tabel 31-2 zijn de kenmerken van Citters weergegeven.

Nummer	Kunstwerk	Water	Capaciteit (m ³ /s)	Functie
4	Citters I	Maas	2.1	afvoer
5	Citters II	Maas	2.9	afvoer

Tabel 31-2 Kenmerken van de kunstwerken in de gebieden Citters I en Citters II

Gebied Bloemers/Quarlespolder is het derde gebied. Beuningen en Wijchen zijn de grote kernen. Bij gemaal Bloemers wordt water afgevoerd naar de Maas. Vanuit het Maas-Waalkanaal zijn er twee inlaatpunten in dit gebied, Neerbos Oost en Malden. Ten westen van Bloemers ligt het gebied Quarles van Ufford. Tussen de twee gebieden wordt water uitgewisseld. In droge perioden wordt water van Bloemers naar Quarles van Ufford gevoerd. Het gemaal Quarles van Ufford voert water af naar de Maas. Dit gemaal bestaat uit vier pompen, maar er kan ook onder vrij verval geloosd worden. Naast de inlaten vanuit het Maas-Waalkanaal zijn er ook nog 2 inlaten vanuit de Maas. Dit zijn de Blauwe en de Rijkse Sluis. In Tabel 31-3 zijn de kenmerken van de kunstwerken in het gebied Bloemers/Quarlespolder weergegeven. De capaciteiten van de Blauwe Sluis en de Rijkse Sluis zijn door het waterschap geschat.

Nummer	Kunstwerk	Water	Capaciteit (m ³ /s)	functie
6	gemaal Bloemers	Maas	11.8	afvoer
7	inlaat Weurt	Maas-Waalkanaal	1.2	inlaat
8	inlaat Landweijer	Maas –Waalkanaal	1.3	inlaat
9	inlaat Teersche Sluispolder	Maas-Waalkanaal	0.3	inlaat
10	gemaal Quarles van Ufford	Maas	13.5	afvoer
11	inlaat Blauwe Sluis	Maas	2.0	inlaat
12	inlaat Rijkse Sluis	Maas	1.0	inlaat

Tabel 31-3 Kenmerken van de kunstwerken in gebied Bloemers/Quarles van Ufford

Bommelerwaard

Het gebied Heerwaarden is een gebiedje waar geen water ingelaten wordt, niet vanuit de rivieren, maar ook niet vanuit de omliggende gebieden. Er wordt wel water uitgepompt naar de Maas via gemaal Heerwaarden. De kenmerken van gemaal Heerwaarden zijn weergegeven in Tabel 31-7.

De Bommelerwaard is het meest westelijke deel van het beheersgebied en bestaat uit zes bemalingsgebieden:

1. De Baanbreker; In dit gebied wordt water ingelaten vanuit de Maas, via de inlaten Struvers en Hedel. Er wordt water uitgemalen (en onder vrij verval) via het gemaal de Baanbreker op de Afgedamde Maas.
2. De Rietschoof; Het water in gebied Rietschoof wordt uitgemalen via gemaal Rietschoof naar de Afgedamde Maas. Er kan water ingelaten worden vanuit het gebied H.C. de Jong.

3. H.C. de Jong; Dit gebied voert water af naar de Afgedamde Maas via gemaal H.C. de Jong en naar het gebied de Rietschoof. Er wordt ook water ingelaten vanuit de Afgedamde Maas en het gebied de Rietschoof. De in- en uitlaat vindt plaats onder vrij verval en met behulp van pompen.
4. Van Dam van Brakel; Dit gebied laat water in via een inlaat bij het gemaal van Dam van Brakel. Er wordt water uitgemalen op de Afgedamde Maas via gemaal van Dam van Brakel. In principe wisselt dit gebied geen water uit met de andere gebieden in de Bommelerwaard. Alleen bij werkzaamheden van het waterschap kan er een verbinding gemaakt worden tussen het gebied van Dam van Brakel en H.C. de Jong.
5. Alem. Er wordt water ingelaten en uitgemalen vanuit en naar de Maas via het gemaal Alem.
6. Bern. Er wordt uitgemalen en ingelaten naar en vanuit de Afgedamde Maas via het gemaal Bern.

Deze zes bemalingsgebieden binnen de Bommelerwaard kunnen weer opgedeeld worden in drie hoofdgebieden.

- Het gebied Baanbreker
- Het gebied de Rietschoof/H.C. de Jong/ Bern
- Het gebied van Dam van Brakel

In Tabel 31-4 ,Tabel 31-5 , Tabel 31-6 en Tabel 31-7 staan de kenmerken van de kunstwerken in de gebieden.

Nummer	Kunstwerk	Water	Capaciteit (m ³ /s)	Functie
13	gemaal Baanbreker	Afgedamde Maas	8.3	afvoer
14	inlaat Struvers	Maas	2.2	inlaat
15	inlaat Hedel	Maas	6.1	inlaat

Tabel 31-4 Kenmerken van de kunstwerken in gebied Baanbreker

Nummer	Kunstwerk	Water	Capaciteit (m ³ /s)	Functie
16	gemaal Rietschoof	Afgedamde Maas	0.8	afvoer
17	gemaal H.C. de Jong	Afgedamde Maas	5.0	afvoer en inlaat
18	gemaal Bern	Afgedamde Maas	0.8	afvoer en inlaat

Tabel 31-5 Kenmerken van de kunstwerken in gebied Rietschoof

Nummer	Kunstwerk	Water	Capaciteit (m ³ /s)	Functie
19	van Dam van Brakel	Afgedamde Maas	3.3	afvoer en inlaat

Tabel 31-6 Kenmerken van de kunstwerken in gebied Van Dam van Brakel

Nummer	Kunstwerk	Water	Capaciteit (m ³ /s)	Functie
20	gemaal Heerewarden	Maas	0.2	afvoer
21	gemaal Alem	Maas	0.6	afvoer

Tabel 31-7 Kenmerken van de kunstwerken in Heerewarden en Alem

Het waterpeil in het gebied wordt voor zover mogelijk op peil gehouden door de aanvoerende en afvoerende kunstwerken. De inzet van de kunstwerken is afhankelijk van de peilen van de buitenwateren. De capaciteit van de gemalen neemt af bij een hogere waterstand op de rivier.

Inlaten is in dergelijke situaties over het algemeen niet gewenst en daarom worden de inlaten dicht gezet.

Er zijn enkele delen van het gebied die niet door het waterschap van water kunnen worden voorzien. Dit zijn bijvoorbeeld de bemalingsgebieden bij Groesbeek en ten zuiden van Wijchen, en de oeverwallen langs de Waal.

In het hele gebied is sprake van kwelwater. Dit kwelwater is afkomstig vanuit de Maas en de Waal. Er is ook kwel vanuit het diepere grondwater. De hoeveelheid kwel is niet bekend. Voor het gebied zijn nog geen waterbalansen opgesteld.

In het gebied vindt veel fruitteelt plaats, hier wordt dan ook voor zover mogelijk veel water voor ingelaten.

31.2.2 Waterbeheer in droge perioden

In de zomermaanden wordt altijd water ingelaten voor doorspoeling. Het is nog niet duidelijk of dit constant doorspoelen wel echt nodig is. Verder wordt zoveel als noodzakelijk water ingelaten voor de fruitteelt.

Rond Beuningen is nog wel eens een tekort aan water, dit is het gevolg van een te kleine inlaat vanuit het Maas-Waalkanaal (Neerbosch-Oost). Op dit moment wordt gekeken of gebieden als buffer kunnen dienen in geval van droogte. Een andere optie is het hergebruiken van het effluent van de RWZI bij Nijmegen.

In principe is er nooit een inlaatstop in het gebied als gevolg van een tekort aan water. Als een inlaat niet gebruikt wordt, is de reden dat de kwaliteit van het in te laten water niet voldoende is en niet zozeer een te lage waterstand. Er zijn zelden echte droogteproblemen.

31.2.3 Waterbeheer in natte perioden

De capaciteit van de gemalen in Groot Maas en Waal zijn gebaseerd op de benodigde afvoer die noodzakelijk is tijdens Maatgevend Hoog Water. De verschillende bemalingsgebieden worden in extreme situaties niet aan elkaar gekoppeld. De gemaalcapaciteit blijft gelijk als de wateroverlast intern opgelost kan worden door al het overtollige water intern te bergen. Is dit niet mogelijk, dan wordt de gemaalcapaciteit uitgebreid. Er ontstaan wel problemen in extreem natte omstandigheden. Tot op heden zijn er door hoge waterstanden op de rivieren geen maalstops opgelegd.

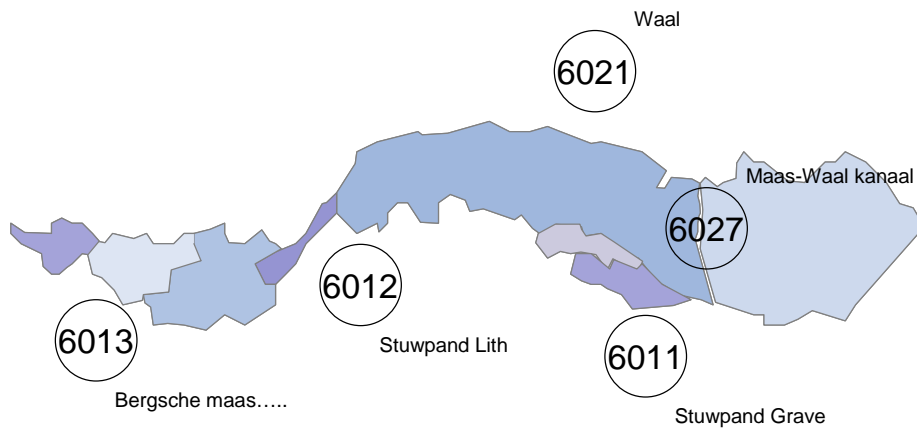
31.2.4 Overige bijzondere omstandigheden

Op veel locaties wordt water ingelaten voor de nachtvorstbestrijding.

31.3 Distributiemodel netwerk

31.3.1 Schematisering

In Figuur 31-4 zijn de knopen en de nummers van de takken in het Distributiemodel netwerk weergegeven die een relatie hebben met de districten in voormalig Groot Maas en Waal.



Figuur 31-4 Knopen en takken rond voormalig waterschap Groot Maas en Waal

31.3.2 Onderbouwing verdeelsleutels

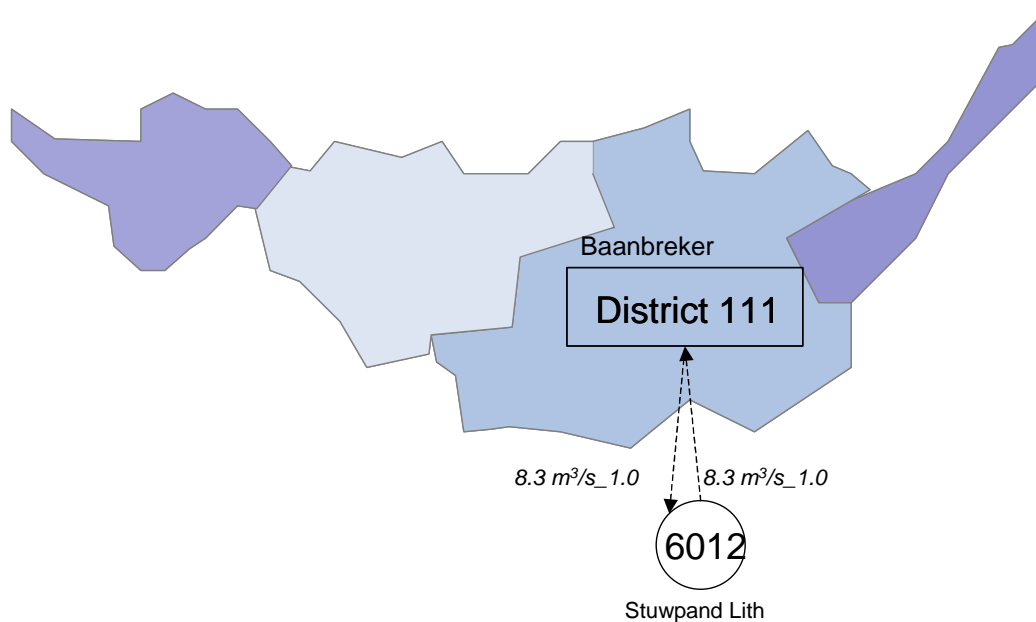
Alle knopen bij Groot Maas en Waal zijn randknopen voor het regionale model en worden niet geactualiseerd. Er worden geen verdeelsleutels afgeleid.

31.4 District 111: Baanbreker

31.4.1 Schematisering

District 11 schematiseert polder Baanbreker. In het model is opgenomen dat het gebied water inlaat vanuit en loost op stuwpand Lith (knoop 6012). In werkelijkheid wordt water geloosd op en ingelaten benedenstrooms van stuwpand Lith. Dat is knoop 6013 in het Distributiemodel Netwerk.

De capaciteiten van de in- en uitlaat zijn de capaciteiten van de kunstwerken in het gebied (zie Tabel 31-4). In Figuur 31-5 zijn deze capaciteiten en de verdeelsleutels weergegeven.



Figuur 31-5 Kenmerken van de aan- en afvoer naar en van district 111

31.4.2 Onderbouwing verdeelsleutels

Er wordt alleen water ingelaten vanuit de Maas (stuwpand Lith). Water wordt afgevoerd naar de Afgedamde Maas (geschematiseerd als de Maas pand Lith). Beide verdeelsleutels zijn daarom 1.0.

Meetgegevens

Er zijn geen gegevens beschikbaar van de afvoer van het gebied.

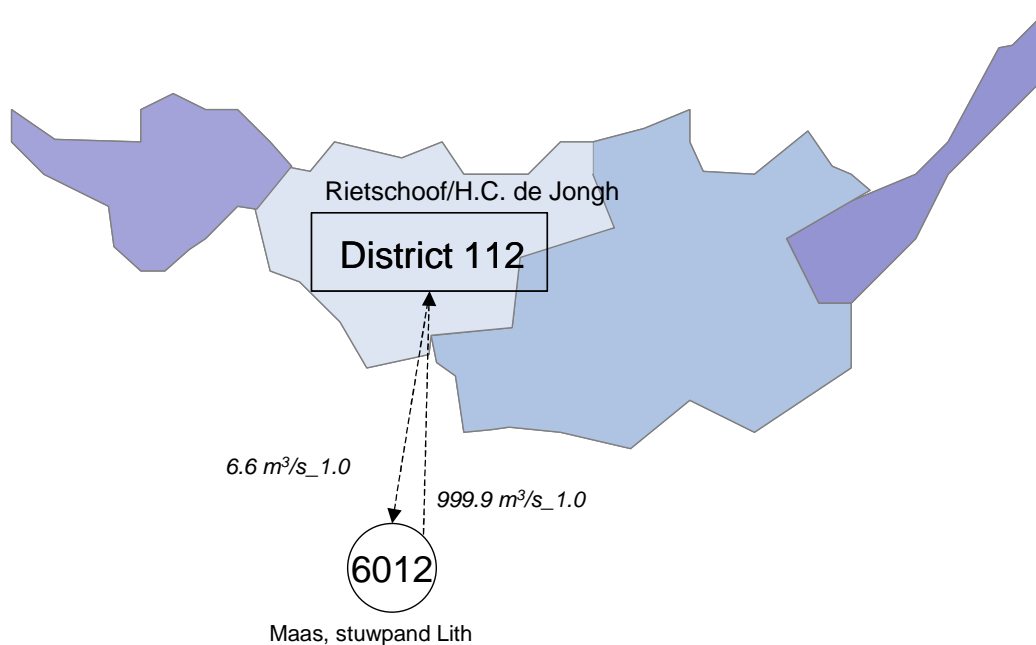
Vanuit RIZA arnhem is een bestand aangeleverd met daarin de afvoer per dag voor een periode van 1990 tot en met 1999. Deze afvoer is gegenereerd door een eenvoudig neerslag-afvoermodel. Deze gegevens zijn voorgelegd aan de waterbeheerder. De uitkomsten van het model blijken niet overeen te komen met wat de beheerder in de praktijk tegenkomt. Er wordt voor gekozen de gegevens niet weer te gebruiken.

31.5 District 112: Rietschoof/H.C. de Jongh

31.5.1 Schematisering

District 112 schematiseert de polders Rietschoof en H.C. de Jongh. Tussen deze polders kan onderling water uitgewisseld worden, daarom zijn ze als één district geschematiseerd. In het model is opgenomen dat het gebied water inlaat vanuit en loost op stuwpand Lith (knoop 6012). In werkelijkheid wordt water geloosd op en ingelaten benedenstrooms van stuwpand Lith. Dat is knoop 6013 in het Distributiemodel Netwerk.

In Figuur 31-6 zijn de capaciteiten en de verdeelsleutels weergegeven. De capaciteiten zijn de som van de capaciteiten van de kunstwerken (zie Tabel 31-5). Voor de inlaten was geen capaciteit bekend. Wel is bekend dat als ingelaten moet worden de capaciteit niet beperkend is. De inlaatcapaciteit is daarom op $999.9 \text{ m}^3/\text{s}$ gesteld.



Figuur 31-6 Kenmerken van de aan- en afvoer naar en van district 112

31.5.2 Onderbouwing verdeelsleutels

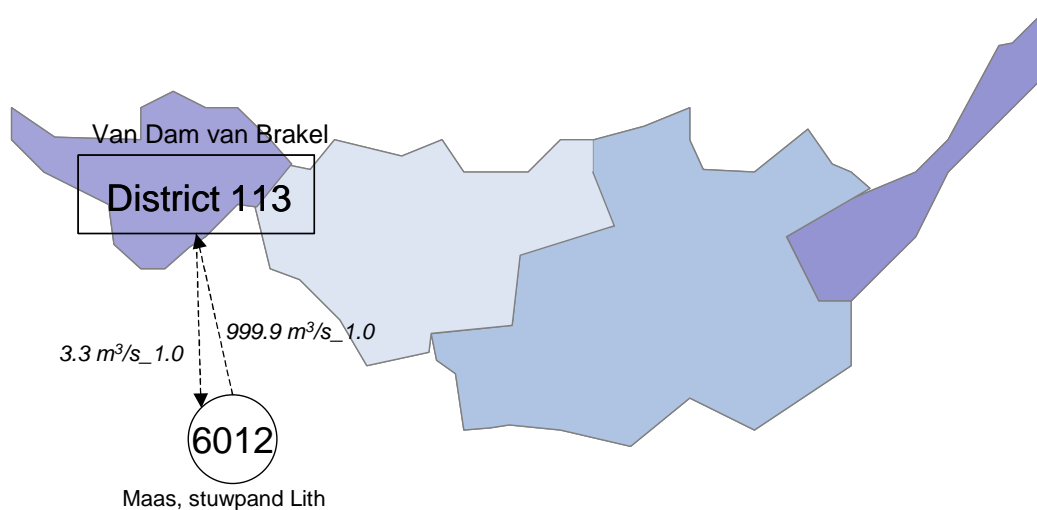
Er wordt alleen water ingelaten vanuit de Afgedamde Maas en er wordt alleen water geloosd op de Afgedamde Maas. Beide verdeelsleutels zijn daarom 1.0

31.6 District 113: Van Dam van Brakel

31.6.1 Schematisering

District 113 schematiseert polder van Dam van Brakel. In het model is opgenomen dat het gebied water inlaat vanuit en loost op stuwpand Lith (knoop 6012). In werkelijkheid wordt water geloosd op en ingelaten benedenstrooms van stuwpand Lith. Dat is knoop 6013 in het Distributiemodel Netwerk.

In Figuur 31-7 zijn de capaciteiten en de verdeelsleutels weergegeven. De capaciteiten zijn de som van de capaciteiten van de kunstwerken (zie Tabel 31-6). De capaciteit van de inlaten is niet bekend.



Figuur 31-7 Kenmerken van de aan- en afvoer naar en van district 113

31.6.2 Onderbouwing verdeelsleutels

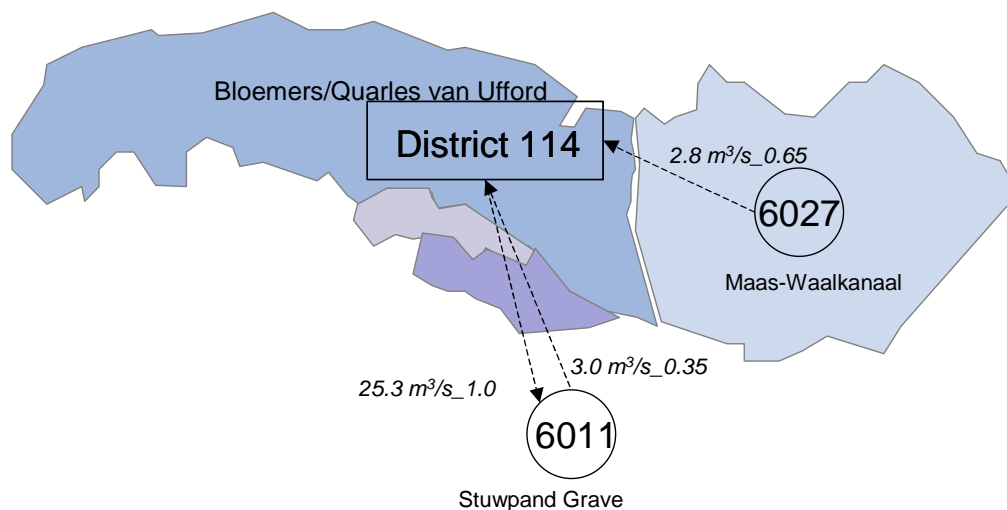
Er wordt alleen water ingelaten vanuit de Afgedamde Maas en er wordt alleen water geloosd op de Afgedamde Maas. Beide verdeelsleutels zijn daarom 1.0.

31.7 District 114: Bloemers/Quarles van Ufford

31.7.1 Schematisering

District 114 schematiseert de bemalingsgebieden Bloemers en Quarles van Ufford. Deze twee gebieden kunnen onderling water uitwisselen en zijn daarom als één district geschematiseerd. In het model is opgenomen dat het gebied water inlaat vanuit het Maas-Waalkanaal en vanuit de Maas (stuwpannd Grave), en water afvoert naar stuwpannd Grave (knoop 6011). In werkelijkheid wordt het water geloosd op stuwpannd Lith. Dat is knoop 6012 in het Distributiemodel Netwerk.

De maximale capaciteit is de maximale capaciteit van de kunstwerken (zie Tabel 31-3). In Figuur 31-8 zijn de verdeelsleutels van district 114 weergegeven. De capaciteit van de inlaat van de Maas is niet bekend, deze is gesteld op 999.9 m³/s.



Figuur 31-8 Kenmerken van de aan- en afvoer naar en van district 114

31.7.2 Onderbouwing verdeelsleutels

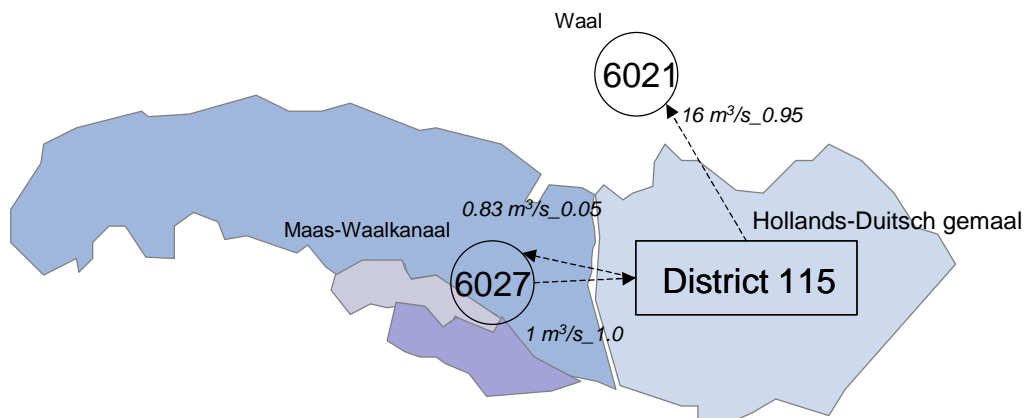
Er wordt alleen water afgevoerd naar de Maas (stuwpannd Grave). De verdeelsleutel van de afvoer is daarom 1.0. Er wordt water ingelaten vanuit het Maas-Waalkanaal en vanuit de Maas (pand Grave). Er zijn geen meetgegevens beschikbaar. De verdeelsleutels van de inlaat zijn geschat door het waterschap; 65% van de totale aanvoer is afkomstig vanuit het Maas-Waalkanaal en 35% vanuit de Maas.

31.8 District 115: Maas-Waalkanaal Oost

31.8.1 Schematisering

District 115 schematiseert het gebied ten oosten van het Maas-Waalkanaal. Het district loost water op de Waal en op het Maas-Waalkanaal. Er wordt water ingelaten vanuit het Maas-Waalkanaal.

De maximale capaciteit van de afvoer is de maximale capaciteit van de gemalen (zie Tabel 31-1). De capaciteit van de inlaten is geschat op $1 \text{ m}^3/\text{s}$. In Figuur 31-9 zijn de maximale capaciteit en de verdeelsleutels weergegeven.



Figuur 31-9 Kenmerken van de aan- en afvoer naar en van district 115

31.8.2 Onderbouwing verdeelsleutels

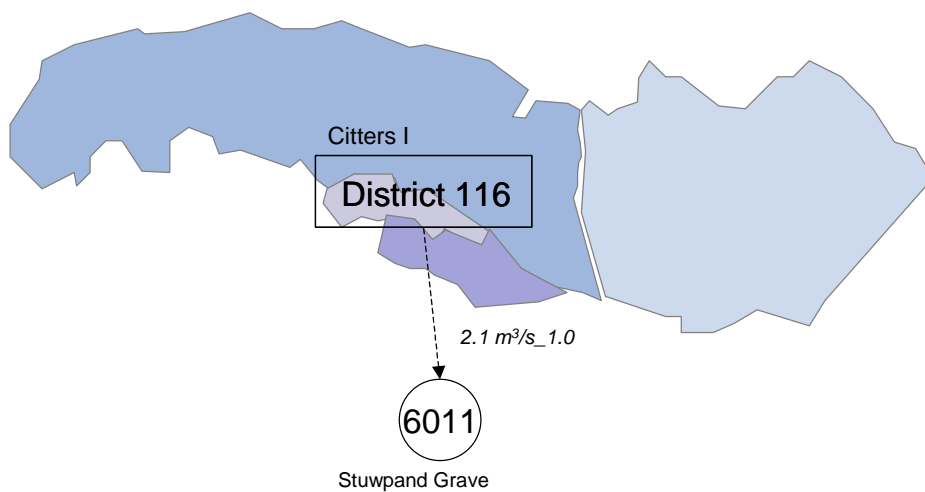
Er wordt alleen water ingelaten vanuit het Maas-Waalkanaal. Deze verdeelsleutel is daarom één. Er wordt water afgevoerd naar de Maas en naar het Maas-Waalkanaal. De verdeelsleutel is bepaald aan de hand van de verhoudingen van de maximale capaciteiten van de gemalen.

31.9 District 116: Citters I

31.9.1 Schematisering

District 116 schematiseert het bemalingsgebied Citters I. Naar dit gebied wordt geen water ingelaten. In het model is opgenomen dat het district water afvoert naar stuwpand Grave (knoop 6011). In werkelijkheid wordt het water geloosd op stuwpand Lith. Dat is knoop 6012 in het Distributiemodel Netwerk. De maximale capaciteit van de afvoer naar de Maas is de maximale capaciteit van het gemaal Citters I, $2.1 \text{ m}^3/\text{s}$.

In Figuur 31-10 is de afvoer van district 116 geschematiseerd.



Figuur 31-10 Kenmerken van de afvoer van district 116

31.9.2 Onderbouwing verdeelsleutels

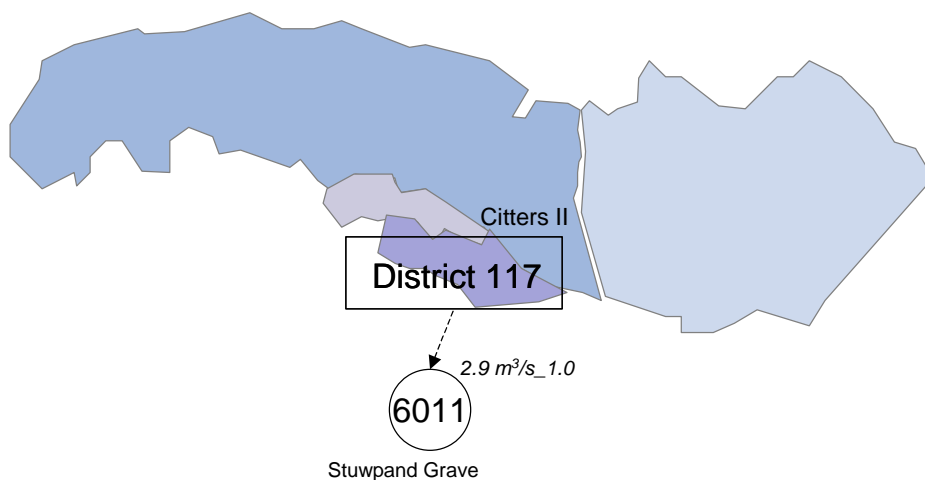
Er wordt alleen water afgevoerd vanuit district 116. De verdeelsleutel van de afvoer is daarom 1.0.

31.10 District 117: Citters II

31.10.1 Schematisering

District 117 schematiseert het bemalingsgebied Citters II. In dit gebied wordt geen water ingelaten. In het model is opgenomen dat het district water afvoert naar stuwpand Grave (knoop 6011). In werkelijkheid wordt het water geloosd op stuwpand Lith. Dat is knoop 6012 in het Distributiemodel Netwerk. De maximale capaciteit van de afvoer is gelijk aan de maximale capaciteit van gemaal Citters II, $2.9 \text{ m}^3/\text{s}$.

In Figuur 31-11 is de afvoer van district 117 weergegeven.



Figuur 31-11 Kenmerken van de afvoer van district 117

31.10.2 Onderbouwing verdeelsleutels

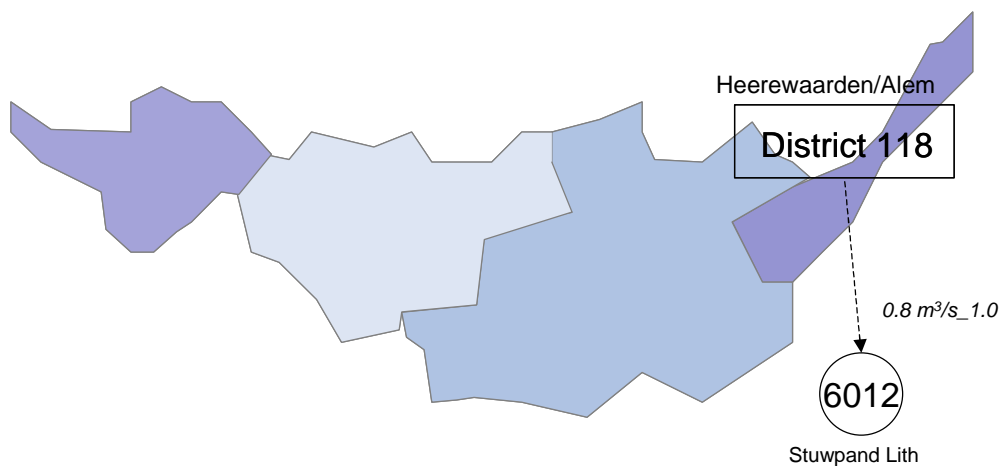
Er wordt alleen water afgevoerd vanuit district 117. De verdeelsleutel van de afvoer is daarom 1.0.

31.11 District 118: Heerewaarden/Alem

31.11.1 Schematisering

District 118 schematiseert de polders Heerewaarden en Alem. In deze polders wordt geen water ingelaten. In het model is opgenomen dat het district zijn water loost op stuwpand Lith. In werkelijkheid is dit echter het stuwpand benedenstrooms van Lith, oftewel knoop 6013.

De maximale capaciteit van de afvoer is de som van de maximale capaciteiten van de kunstwerken (zie Tabel 31-2). In Figuur 31-12 zijn de capaciteit en de verdeelsleutel van district 118 weergegeven.



Figuur 31-12 Kenmerken van de afvoer naar district 118

31.11.2 Onderbouwing verdeelsleutels

Er wordt alleen water afgevoerd naar de Maas, de verdeelsleutel is daarom 1.0. Er wordt geen water ingelaten.

32 Dongestroom

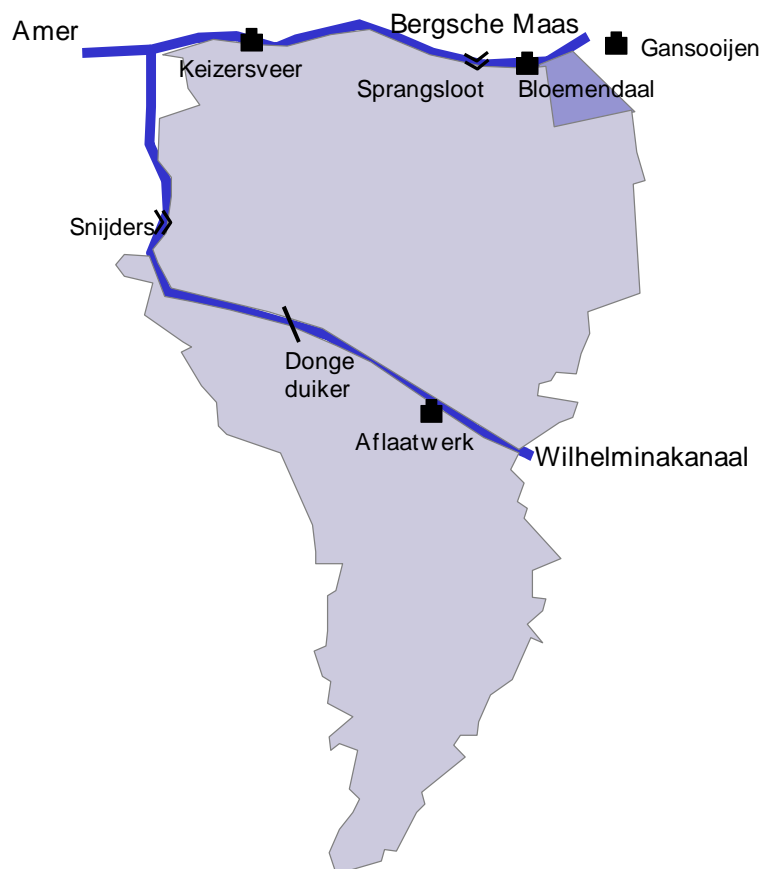
32.1 Inleiding

Het beschouwde gebied betreft het beheersgebied van het voormalig waterschap Dongestroom. Door het waterschap worden drie deelgebieden onderscheiden. In het distributiemodel is het gehele gebied geschematiseerd in één gebied, district 73.

32.2 Gebiedsbeschrijving

32.2.1 Gebiedsindeling en kunstwerken

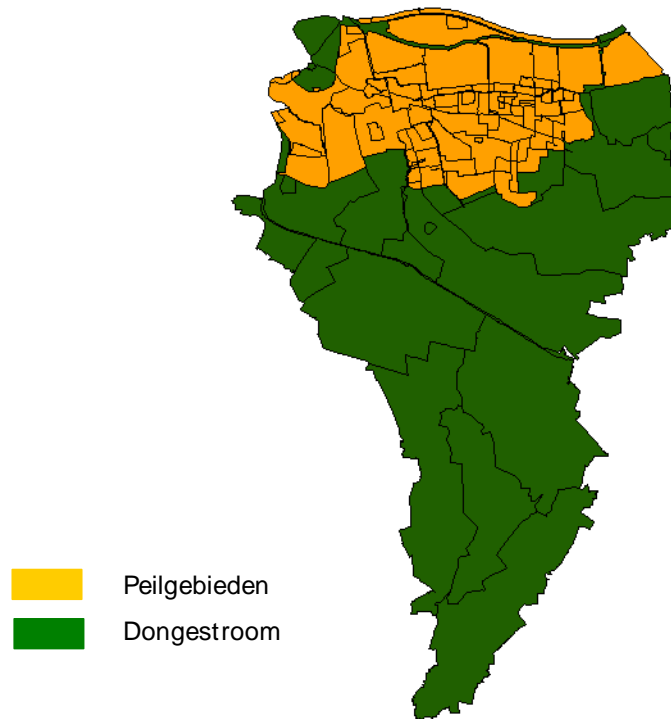
Het beheersgebied van waterschap de Dongestroom is het stroomgebied van de Donge en beslaat ongeveer 35000 ha. De belangrijkste wateren in het beheersgebied de Dongestroom zijn de Maas in het noorden van het gebied en het Wilhelminakanaal dat het beheersgebied in twee helften verdeelt. Het stroomgebied heeft geen verbindingen met de omliggende stroomgebieden en waterschappen. In de afvoersituatie kan het gebied opgedeeld worden in drie gebieden; noord, ten noorden van het Wilhelminakanaal en zuid1 en zuid2 ten zuiden van het Wilhelminakanaal. In Figuur 32-1 zijn de gebiedsindeling van Dongestroom en de belangrijkste kunstwerken weergegeven.



Figuur 32-1 Gebiedsindeling en de belangrijkste kunstwerken van de Dongestroom

Noord

Het gebied ten noorden van het Wilhelminakanaal is voor het grootste deel opgedeeld in peilvakken. Er wordt een zomer- en een winterpeil gehanteerd. De peilgebieden zijn weergegeven in Figuur 32-2.



Figuur 32-2 Peilgebieden in de Dongestroom (bron: Waterschap de Dongestroom)

Ten noorden van het Wilhelminakanaal wordt (bijna) al het water afgevoerd naar de Maas via gemaal Keizersveer. Ook het water van de Donge dat afkomstig is van het gebied ten zuiden van het Wilhelminakanaal wordt via gemaal Keizersveer afgevoerd. Gemaal Keizersveer heeft een capaciteit van $3 \times 550 \text{ m}^3/\text{min}$ ($27.5 \text{ m}^3/\text{s}$). Van het totale water dat vanuit het gebied Dongestroom afgevoerd wordt, wordt circa 60% afgevoerd bij Keizersveer.

Het noordelijke deel wordt van water voorzien vanuit de Maas en vanuit het Wilhelminakanaal. De belangrijkste inlaat vanuit de Maas is inlaat Sprangslot. Het water dat hier ingelaten wordt, wordt via twee opvoergemalen over het gebied verspreid. Bij inlaat Sniijders wordt water ingelaten vanuit het Wilhelminakanaal. Dit water wordt ingelaten in het stedelijk gebied van Oosterhout. De inlaat vanuit het Wilhelminakanaal kan niet gebruikt worden als er niet voldoende water aanwezig is in het Wilhelminakanaal. Dit komt in de zomer sporadisch voor. Voor de wateraanvoer vanuit het Wilhelminakanaal zijn dan ook prioriteiten vastgesteld:

- Het Wilhelminakanaal moet op peil gehouden worden
- Scheepvaart moet mogelijk zijn in het Wilhelminakanaal
- Landbouw heeft de laagste prioriteit, er wordt pas water ingelaten als aan de voorgaande prioriteiten voldaan kan worden.

Verder zijn er in het gebied ten noorden van het Wilhelminakanaal nog twee gebieden die afwijken van de omgeving. Dit zijn het gebied Bloemendaal bij Waalwijk dat via gemaal Bloemendaal afwatert op het Drongelenskanaal (mondt uit in de Bergsche Maas) en het peilvak horende bij gemaal Gansoijen. Het water in gebied Gansoijen gaat via een sifon onder het Drongelenskanaal

door en wordt dus indirect geloosd op het gebied van de Maaskant. In het gebied de Maaskant staat het gemaal Gansoijen. Dit gemaal loost water van de Maaskant en het water uit het kleine gebied in de Dongestroom op de Maas. Dit deel van het beheersgebied van de Dongestroom wordt bij de schematisatie ingedeeld bij het district dat het gebied Maaskant schematiseert en zal dan ook in het hoofdstuk de Maaskant geactualiseerd worden.

De kenmerken van de kunstwerken in het noorden van de Dongestroom zijn weergegeven in Tabel 32-1.

Kunstwerk	Water	Capaciteit (m ³ /s)
gemaal Keizersveer	Bergsche Maas	27.50
inlaat Sprangslot	Bergsche Maas	1.15
gemaal Bloemendaal	Bergsche Maas (indirect)	0.03
gemaal Gansoijen	de Maaskant	4.17

Tabel 32-1 Kenmerken van de kunstwerken in het noorden van de Dongestroom

Zuid

Het gebied ten zuiden van het Wilhelminakanaal is vrij afstromend. De afwatering kan worden opgedeeld in twee gebieden, zuid1 en zuid2. Een deel van het water wordt geloosd op het Wilhelminakanaal (zuid1). Dit kan met een maximale capaciteit van 10 m³/s. Deze maximaal toegestane capaciteit wordt in de praktijk nooit gehaald. De werkelijke gemiddelde afvoer is 3 m³/s.

Het overige water in het gebied (zuid2) wordt via de Donge naar het noorden van het gebied afgevoerd. Hierbij gaat de Donge via een sifon onder het Wilhelminakanaal door, waarna het bij Keizersveer op de Maas geloosd wordt.

In het gehele gebied ten zuiden van het Wilhelminakanaal kan geen water ingelaten worden, met uitzondering van het gebied Patersef bij Oosterheide. Voor wateraanvoer is het gebied afhankelijk van neerslag. In dit gebied zijn veel agrarische bedrijven, deze bestaan vooral uit varkenshouderijen. Voor deze vorm van agrarische activiteit zijn geen extra watervragen.

In Tabel 32-2 zijn de kenmerken van het zuidelijke deel van de Dongestroom weergegeven.

Nummer	Kunstwerk	Water	Capaciteit (m ³ /s)
5	uitlaatwerk WHK	Wilhelminakanaal	10
6	inlaat Snijders	Wilhelminakanaal	0.20

Tabel 32-2 Kenmerken van de kunstwerken ten zuiden van het Wilhelminakanaal

Kwel komt veel voor in de Dongestroom. In het noordelijke deel wordt met bemaling de kwel via een afwateringskanaal afgevoerd naar de Bergsche Maas. In het gebied zijn twee bergingslocaties, deze liggen in het westelijke deel van het beheersgebied, ten noorden en ten zuiden van het Wilhelminakanaal. In het kwelgebied de Overdiepse Polder is een toekomstig retentie gebied gepland.

32.2.2 Waterbeheer in droge perioden

In droge perioden ontstaan er vooral problemen ten zuiden van het Wilhelminakanaal (het vrij afwaterende deel). Waterlopen drogen op en er kan geen water meer worden onttrokken. Voor wateronttrekkingen uit het grondwater moeten vergunningen worden aangevraagd. Verder is er in de zomer niet altijd voldoende water aanwezig in het Wilhelminakanaal. Als dit zo is kan er geen water worden ingelaten vanuit het Wilhelminakanaal.

32.2.3 Waterbeheer in natte perioden

In natte perioden zijn er nauwelijks problemen in het gebied. Gemaal Keizersveer heeft een grote capaciteit en kan het water eenvoudig afvoeren naar de Maas.

32.2.4 Overige bijzondere omstandigheden

In het gebied ten noorden van het Wilhelminakanaal vindt veel fruitteelt plaats. Door het waterschap wordt rekening gehouden met nachtvorstbestrijding. De peilen van de waterlopen worden bij verwachte nachtvorst opgezet.

32.2.5 Toekomstige ontwikkelingen

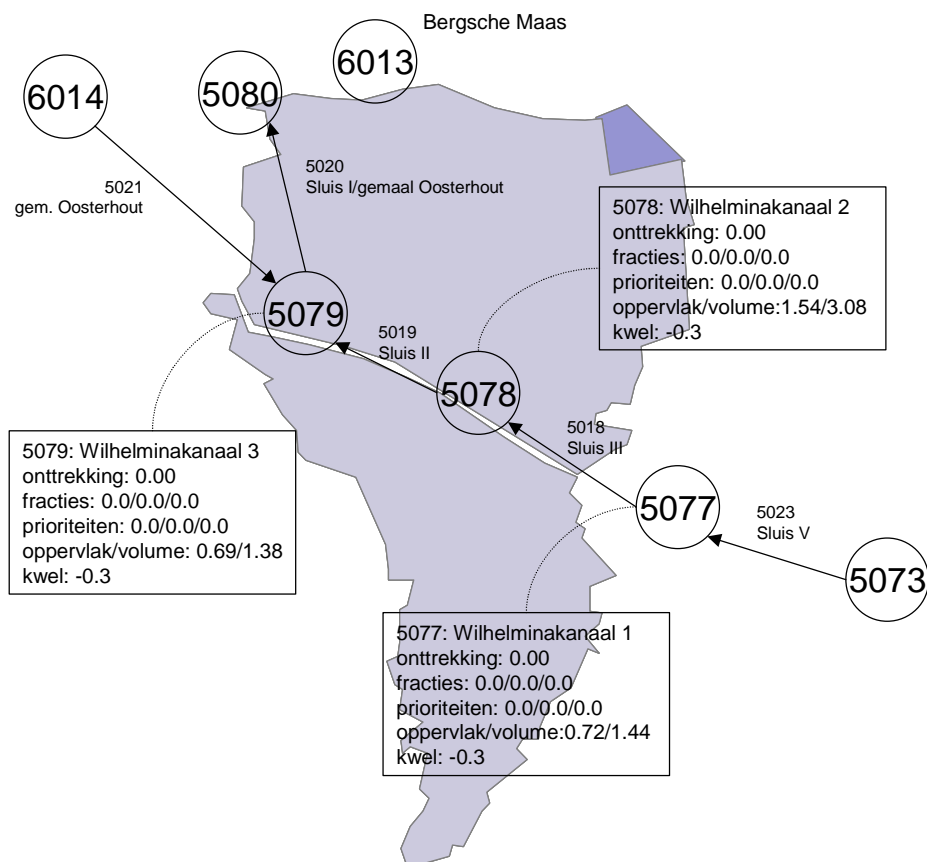
In het toekomstig waterbeheer zullen twee nieuwe waterinlaten vanuit het Wilhelminakanaal water in kunnen laten in het gebied ten noorden hiervan. Het water zal dan ingelaten worden voor de landbouw. Dit zal plaats gaan vinden met een maximale capaciteit van 0.33 m³/s. De waterinlaat wordt momenteel nog niet gerealiseerd, doordat de waterkwaliteit van het Wilhelminakanaal (nog) onvoldoende is.

32.3 Distributiemodel netwerk

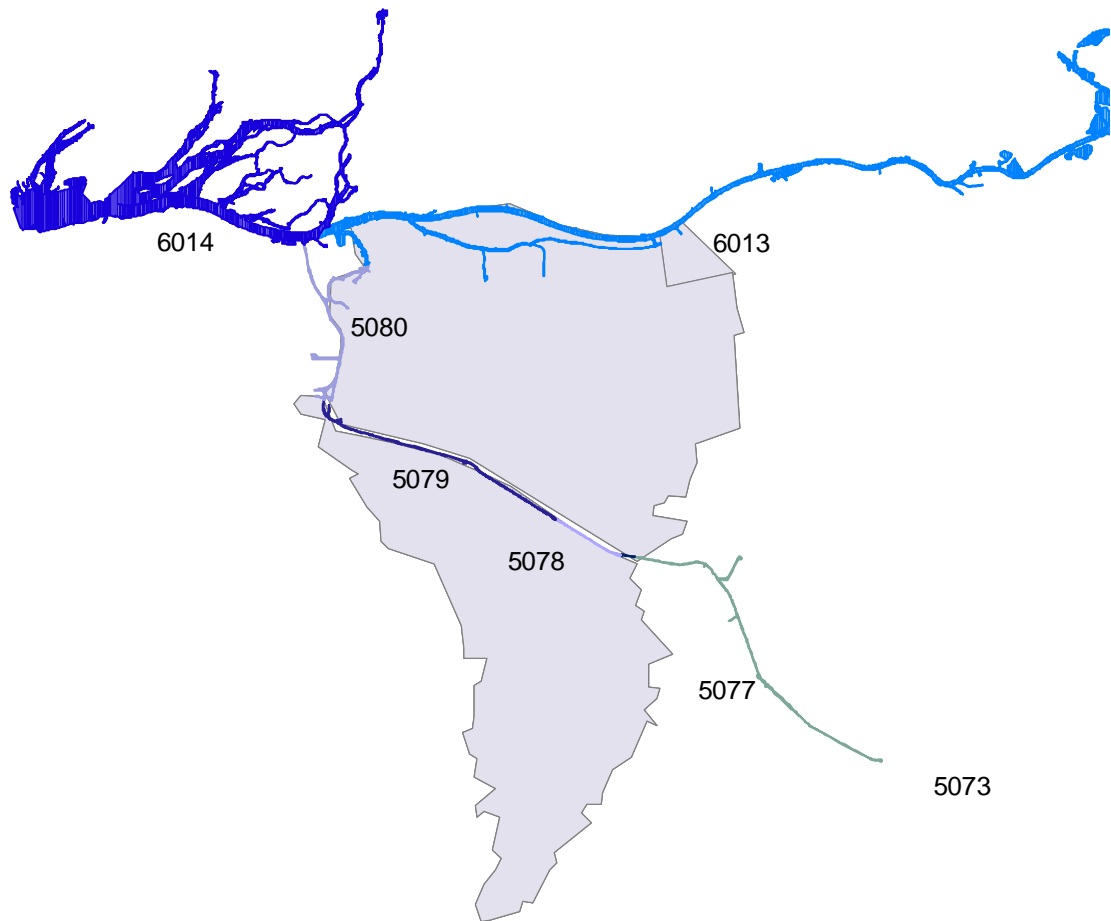
32.3.1 Schematisering

Het gebied de Dongestroom wordt bij de actualisatie geschematiseerd in één district. Deze districtindeling wordt verder besproken in hoofdstuk 32.4.

In Figuur 32-3 zijn de knopen en de nummers van de takken in het Distributiemodel netwerk weergegeven die een relatie hebben met het district Donge. Dit zijn knoop 6013 (Bergsche Maas), knoop 5077 (Wilhelminakanaal 1), knoop 5078 (Wilhelminakanaal 2) en knoop 5079 (Wilhelminakanaal 3). Knoop 5073 (Zuid Willemsvaart), en knoop 5080 (Oosterhout) zijn weergegeven ter verduidelijking van de aansluiting van de te actualiseren knopen in het netwerk.



Figuur 32-3 Knopen en takken in de Dongestroom

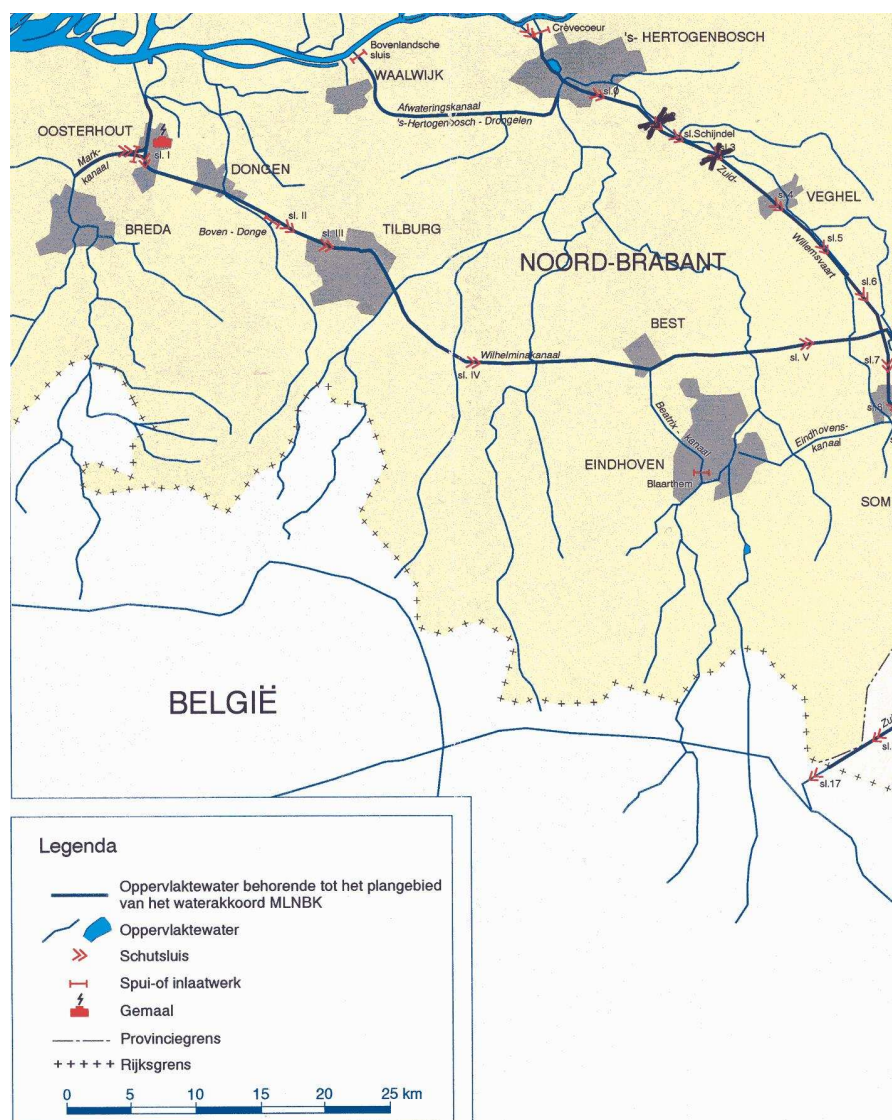


Figuur 32-4 Werkelijke ligging van de knopen en takken in het Distributiemodel netwerk

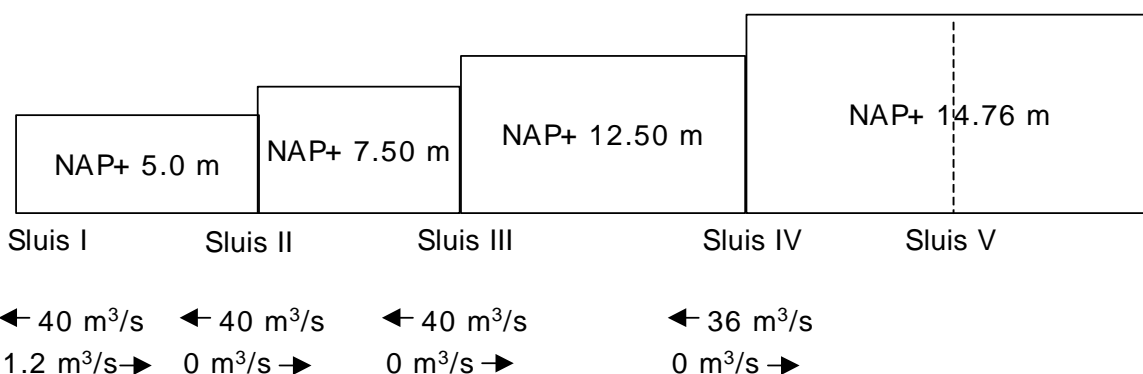
Knoop 6013 is een randknoop en wordt niet behandeld. Knopen 5077, 5078 en 5079 worden hier wel behandeld. Knoop 5077 ligt niet in het gebied, maar de drie knopen schematiseren samen het Wilhelminakanaal. Voor de volledigheid is gekozen om alle knopen van het Wilhelminakanaal te beschouwen. Knoop 5073 (Zuid Willemsvaart 4) is geschematiseerd bij het hoofdstuk de Aa. Knoop 5080 wordt geactualiseerd bij het hoofdstuk Land van Nassau.

Wilhelminakanaal

Het beheer van het Wilhelminakanaal is in handen van Rijkswaterstaat. Het kanaal bestaat oorspronkelijk uit vijf panden. Deze panden zijn van elkaar gescheiden door sluisen. Dit zijn Sluis I, Sluis II, Sluis III, Sluis IV en Sluis V, waarbij Sluis I in de buurt van Oosterhout ligt en Sluis V tussen Eindhoven en Helmond. Naast de sluisen staat er bij Sluis I ook nog een inlaatemaal. In Figuur 32-5 is de ligging van het Wilhelminakanaal in Noord-Brabant weergegeven. In Figuur 32-6 zijn de verschillende panden, de peilen en de capaciteiten van de stuwen in het kanaal weergegeven.



Figuur 32-5 Het Wilhelminakanal (bron: Waterakkoord Middenlimburgse en Noordbrabantse kanalen)



Figuur 32-6 De kanaalpanden van het Wilhelminakanal

In een normale situatie wordt het pand tussen Sluis I en Sluis II gevoed met water vanuit Sluis II. Deze vraag loopt door naar sluis IV. Deze geeft water behalve wanneer het bovenpand te laag staat. Als er “boven” geen water beschikbaar is, kunnen één of twee pompen bij Oosterhout (bij sluis I) opgestart worden. Eén pomp heeft een maximale capaciteit van 600 l/s (0.6 m³/s). De inzet van de pompen is erg kostbaar. Een wateroverschot bij Sluis IV wordt afgevoerd naar Sluis I. Sluis V staat altijd open, de panden tussen Sluis IV en de Zuid-Willemsvaart hebben eenzelfde peil.

Hierdoor ontstaat tussen Sluis IV, Sluis 6, Sluis 7 en sluis Helmond één groot kanaalpand. Sluis 6,7 en Helmond liggen in de Zuid-Willemsvaart, deze worden besproken in de hoofdstukken de Aa en Peel en Maasvallei. Dit pand wordt ook het spaarpand of de badkuip genoemd. De aanvoerders voor dit pand zijn de Sluis bij Helmond, de spuiduiker bij sluis 7, het Beatrixkanaal en water vanuit waterschap de Aa. De hoofdafnemers zijn sluis IV in het Wilhelminakanaal en sluis 6 voor het noordelijk deel van de Zuid-Willemsvaart. Het Beatrixkanaal staat in open verbinding met het Wilhelminakanaal tussen sluis IV en sluis V in, het Beatrixkanaal heeft een lengte van circa 12 km, een gemiddelde breedte van 24 meter en een gemiddelde diepte van 2.47 meter.

De kenmerken van de panden van het Wilhelminakanaal zijn weergegeven in Tabel 32-3.

Pand	Peil (NAP+m)	lengte (m)	breedte (m)	diepte (m)	oppervlakte (m ²)	volume (m ³)
II-I	5.00	12155	54	3.51	655000	2299050
III – II	7.50	3319	27	2.73	91000	248430
IV – III	12.50	16626	45	2.60	749000	1947400
IV- 6/7	14.76	43373	29	2.60	1257817	3270324
Beatrix kanaal	14.76	12000	24	2.47	288000	711360

Tabel 32-3 Kenmerken van de panden in het Wilhelminakanaal

In de schematisering sluit het Wilhelminakanaal aan op knoop 5073 van de Zuid-Willemsvaart.

Wilhelminakanaal1 5077	Geschematiseerd
Onttrekking	0.00
Fracties	0.0/0.0/0.0
Prioriteiten	0.0/0.0/0.0
Oppervlak/Volume	0.72/1.44
Kwel	-0.3

Tabel 32-4 Huidige en geactualiseerde gegevens van knoop 5077 in het Distributiemodel netwerk

Wilhelminakanaal2 5078	Geschematiseerd
Onttrekking	0.00
Fracties	0.0/0.0/0.0
Prioriteiten	0.0/0.0/0.0
Oppervlak/Volume	1.54/3.08
Kwel	-0.3

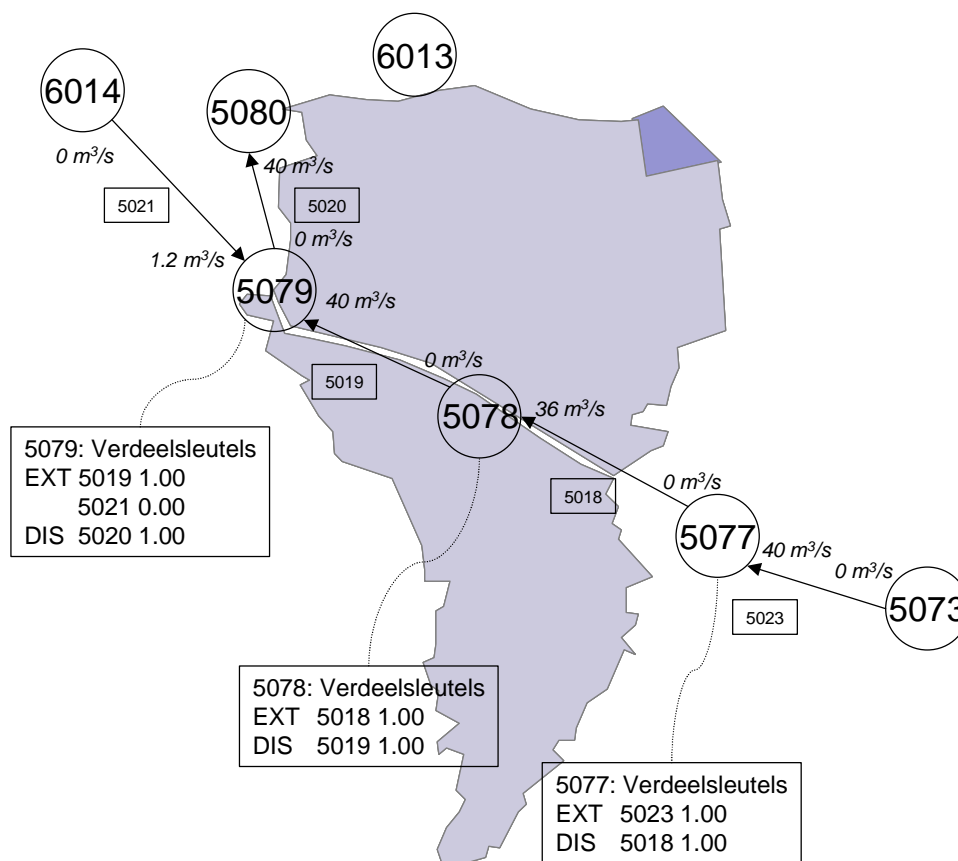
Tabel 32-5 Huidige en geactualiseerde gegevens van knoop 5078 in het Distributiemodel netwerk

Wilhelminakanaal3 5079	Geschematiseerd
Onttrekking	0.00
Fracties	0.0/0.0/0.0
Prioriteiten	0.0/0.0/0.0
Oppervlak/Volume	0.69/1.38
Kwel	-0.3

Tabel 32-6 Huidige en geactualiseerde gegevens van knoop 5079 in het Distributiemodel netwerk

In Figuur 32-7 zijn de capaciteiten van de takken en de verdeelsleutels van de knopen weergegeven. De capaciteit in de buurt van de knoop geeft de transportcapaciteit in de richting van die knoop.

- Tak 5023 representeert Sluis IV
- Tak 5018 representeert Sluis III
- Tak 5019 representeert Sluis II
- Tak 5020 representeert Sluis I
- Tak 5021 representeert inlaatgemaal Oosterhout



Figuur 32-7 Capaciteiten van takken in het Distributiemodel netwerk en verdeelsleutels voor aan- en afvoer naar knoop 77, 78 en 79

In Tabel 32-7, Tabel 32-8 en Tabel 32-9 zijn de capaciteiten van de takken weergegeven.

Wilhelminakanaal1 5077	Geschematiseerd	
	naar 5077	uit 5077
5023	40	0
5018	0	36

Tabel 32-7 Huidige en geactualiseerde gegevens van de takken aan knoop 5077 in het Distributiemodel netwerk

Wilhelminakanaal2 5078	Geschematiseerd	
	naar 5078	uit 5078
5018	36	0
5019	0	40

Tabel 32-8 Huidige en geactualiseerde gegevens van de takken aan knoop 5078 in het Distributiemodel netwerk

Wilhelminakanaal3 5079	Geschematiseerd	
	naar 5079	uit 5079
5019	40	0
5020	0	40
5021	1.2	0

Tabel 32-9 Huidige en geactualiseerde gegevens van de takken aan knoop 5079 in het Distributiemodel netwerk

32.3.2 Onderbouwing verdeelsleutels

Er zijn waterbalansen beschikbaar van de afvoer en inlaat van omliggende gebieden uit en naar het Wilhelminakanaal. Er zijn geen meetgegevens voor de sluizen in het Wilhelminakanaal.

De knopen van het Wilhelminakanaal lozen en onttrekken bijna allemaal maar aan één andere knoop. De verdeelsleutels zijn daarom allemaal 1.0. De enige uitzondering is knoop 5079. Deze knoop kan water ontvangen van het Wilhelminakanaal, maar ook vanuit Oosterhout. Als er geen water beschikbaar is vanuit het Wilhelminakanaal wordt water opgepompt vanuit Oosterhout. Dit vindt plaats bij een watertekort in het Wilhelminakanaal, wat alleen optreedt in droge perioden. Al het water wordt aangevoerd vanuit knoop 5078, tenzij deze geen water kan leveren door watertekort. In dat geval wordt water ingelaten via tak 5021.

De verdeelsleutels zijn weergegeven in Tabel 32-10, Tabel 32-11 en Tabel 32-12.

Wilhelminakanaal1 5077	Geschematiseerd
EXT	5023 1.00
DIS	5018 1.00

Tabel 32-10 Huidige en geactualiseerde gegevens van de verdeelsleutels van knoop 5077 in het Distributiemodel netwerk

Wilhelminakanaal2 78	Geschematiseerd
EXT	5018 1.00
DIS	5019 1.00

Tabel 32-11 Huidige en geactualiseerde gegevens van de verdeelsleutels van knoop 5078 in het Distributiemodel netwerk

Wilhelminakanaal3 79	Geschematiseerd
EXT	5019 1.00 5021 0.00
DIS	5020 1.00

Tabel 32-12 Huidige en geactualiseerde gegevens van de verdeelsleutels van knoop 5079 in het Distributiemodel netwerk

32.4 District 73: Donge

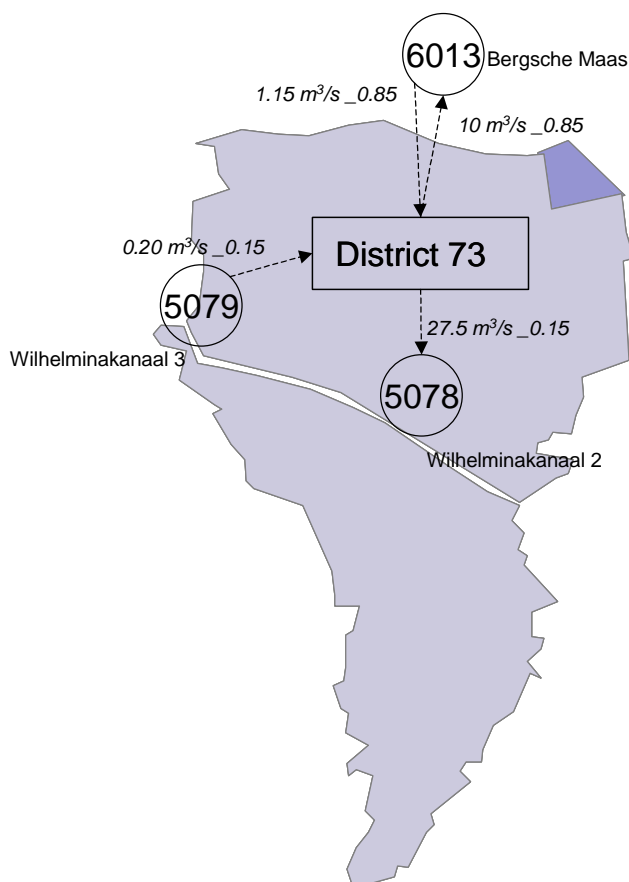
32.4.1 Schematisering

Door de wateruitwisseling van het gebied tussen het deel dat afvoert via de Donge en het deel dat afvoert naar het Wilhelminakanaal is het niet wenselijk twee verschillende districten te onderscheiden ten zuiden van het Wilhelminakanaal. Een deel van het water uit het zuidelijk gebied wordt via de Donge afgevoerd naar het noordelijke deel van het gebied. Geen van de drie gebieden is dus geheel afhankelijk van de andere gebieden. Om deze reden worden geen twee of drie districten onderscheiden en is bij de actualisering het gebied geschematiseerd in district 73.

Een klein deel van het gebied in het noorden watert af via waterschap de Maaskant. Het water uit het gebied wordt via een sifon onder het Drongelenskanaal geloofd, waarna het bij gemaal Gansooijen wordt geloosd op de Bergsche Maas. Dit gebied is besproken in het hoofdstuk de Maaskant.

Het district loost water op de Bergsche Maas (knoop 6013) en op het Wilhelminakanaal (tussen Sluis II en Sluis III, knoop 5078). Er wordt ook water ingelaten vanuit de Bergsche Maas (knoop 6013) en het Wilhelminakanaal (tussen Sluis I en Sluis II, knoop 5079).

In Figuur 32-8 zijn de capaciteiten en de verdeelsleutels van de Dongestroom weergegeven. Opgemerkt wordt dat de capaciteiten verkeerd in het model zijn opgenomen en afwijkt van de beschrijving in paragraaf 32.2.

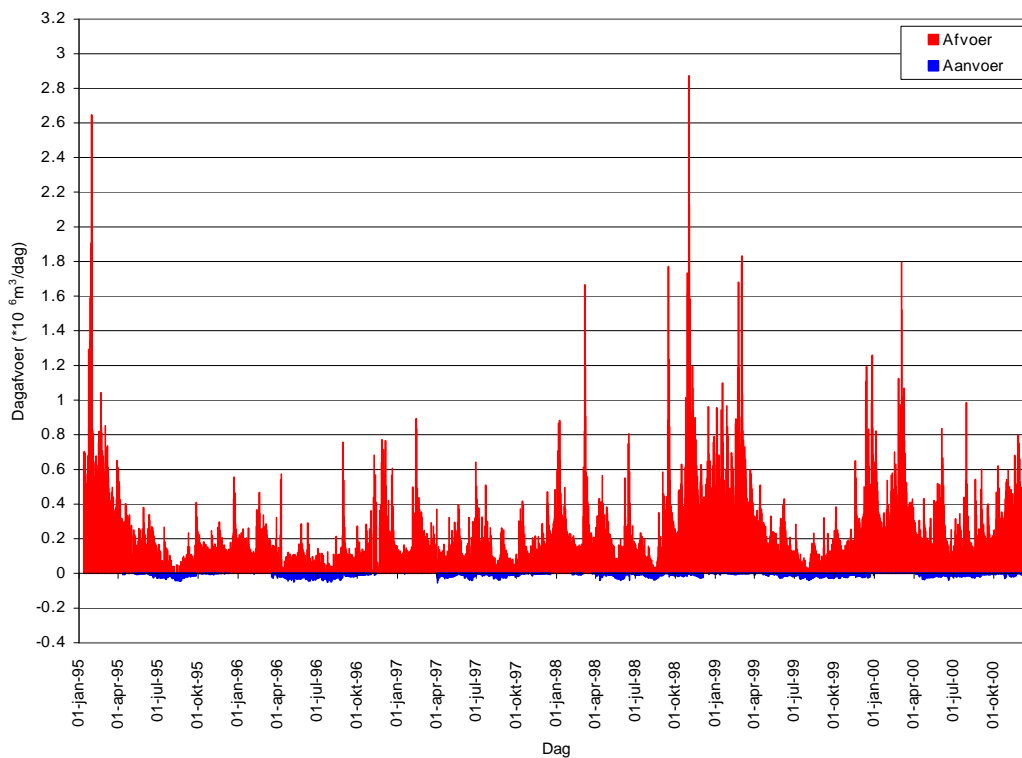


Figuur 32-8 Kenmerken van de aan- en afvoer naar en van district 73

32.4.2 Onderbouwing verdeelsleutels

Er wordt water afgevoerd naar de Bergsche Maas via Keizersveer en Bloemendaal, verder wordt er water afgevoerd naar het Wilhelminakanaal via het uitlaatwerk. Er zijn meetgegevens beschikbaar van gemaal Keizersveer (1990 t/m 2000), gemaal Bloemendaal (1995 t/m 2000), uitlaatwerk WHK (1995 t/m 2000) en inlaat Sprangslot (1993 t/m 2000), alle zijn dagafvoeren. Er zijn geen meetgegevens beschikbaar van inlaat Snijders.

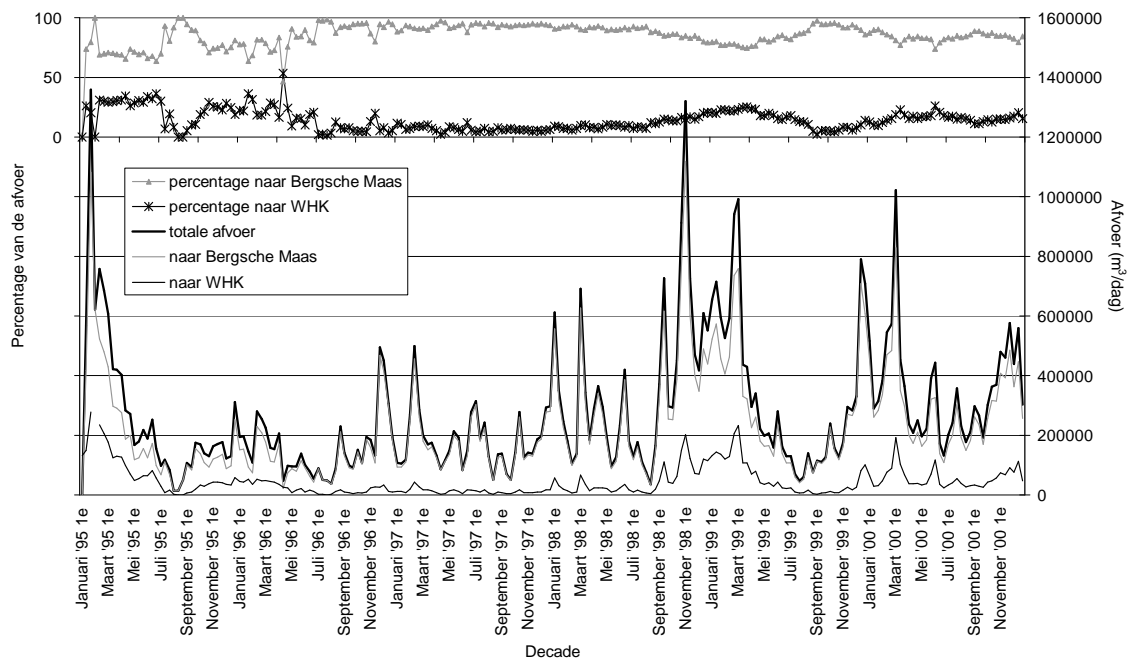
De in- en uitlaat van de Dongestroom zijn weergegeven in Figuur 32-9. In de figuur mist de aanvoer van inlaat Snijders.



Figuur 32-9 Aan- en afvoer naar en van district 73

In Figuur 32-10 is de verdeling van de afvoer van het district Dongestroom weergegeven. In de figuur is te zien dat de afvoerverdeling behoorlijk varieert over de jaren. Er lijkt vanaf 1997 een ander beheer gevoerd te worden. Afvoer naar het Wilhelminakanaal treedt pas op bij een grotere afvoerbehoefte. Voor het afleiden van de verdeelsleutels is gebruik gemaakt van de data vanaf 1997. Circa 85% wordt afgevoerd naar de Bergsche Maas en 15% naar het Wilhelminakanaal.

Voor de inlaat zijn de verdeelsleutels door het waterschap geschat op 85% inlaat vanuit de Bergsche Maas en 15% vanuit het Wilhelminakanaal.



Figuur 32-10 Afvoerdeling van district 73

33 Land van Nassau

33.1 Inleiding

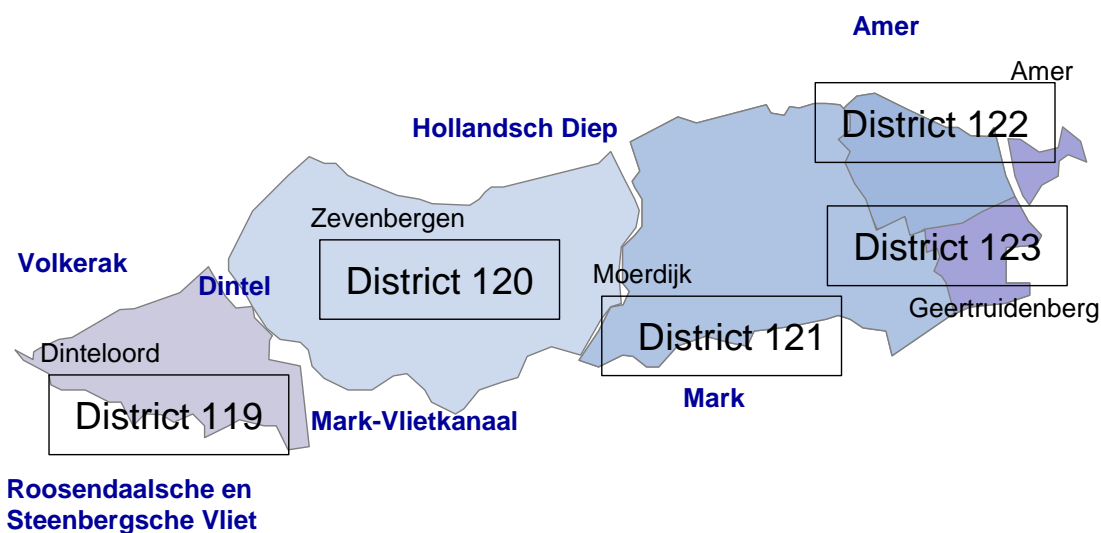
Het beschouwde gebied betreft het beheersgebied van voormalig Waterschap Land van Nassau. Het waterschap is met de andere waterschappen in West Brabant samengegaan in Waterschap Brabantse Delta. Voor het beheersgebied van waterschap Land van Nassau worden in de modellering districten 119 (Dinteloord), 120 (Zevenbergen), 121 (Moerdijk), 122 (Amer) en een deel van district 123 (Geertruidenberg) beschouwd. Het waterschap is verantwoordelijk voor de waterbeheersing binnen het gebied. Het beheer van de wateren rond het beheersgebied is in handen van het Waterschap Brabantse Delta, Rijkswaterstaat en Provincie Noord-Brabant.

De begrenzings van de districten komen overeen met de grenzen van het beheersgebied van voormalig waterschap Land van Nassau. De naamgeving van de districten is ontleend aan de namen van de grotere kernen in de districten.

33.2 Gebiedsbeschrijving

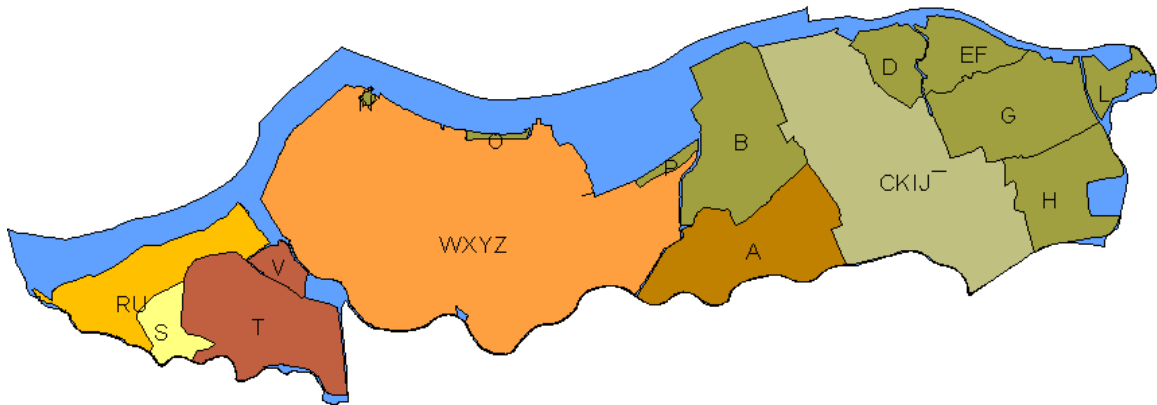
33.2.1 Gebiedsindeling en kunstwerken

De te beschouwen gebieden zijn de districten 119, 120, 121, 122 en district 123. Het beheersgebied Land van Nassau is aan alle zijden begrensd door water. In Figuur 33-1 zijn de districten en de belangrijkste wateren weergegeven.



Figuur 33-1 Gebiedsindeling Land van Nassau en de belangrijkste wateren

De gebiedsindeling in vijf districten als weergegeven in Figuur 33-1 is hoofdzakelijk gebaseerd op een clustering van bemalingseenheden. De hiervoor door het waterschap aangeleverde bemalingseenheden zijn weergegeven in Figuur 33-2. In Tabel 33-1 is de naam, het oppervlak en het percentage open water per gebied weergegeven.



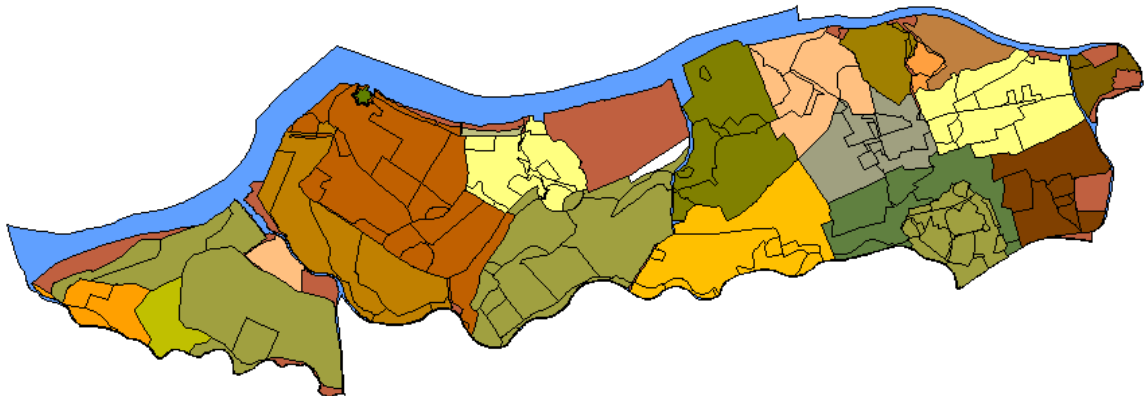
Figuur 33-2 Bemalingsgebieden in het Land van Nassau (bron: Waterschap Land van Nassau)

Codering	Naam gebied	Oppervlak gebied (ha)	Percentage open water	Cluster	Totaal Oppervlak (ha)
A	Den Biggelaar	2073	0.80	A	2073
B	Moerdijk	2035	1.30	B	2035
C	Schuddebeurs	1350	1.03	CKIJ	4995
D	Ir. De Bruijn	557	0.73	D	557
E	Brandpolder	151	0.74	EF	692
F	Hamse Polder	541	1.03	EF	692
G	Emilia	1873	0.99	G	1873
H	Horsten	1289	0.77	H	1289
I	Laakdijk	1403	0.80	CKIJ	4995
J	Schuivenoord	950	1.17	CKIJ	4995
K	Zonzeel	1292	1.27	CKIJ	4995
L	Middelschans	308	1.03	L	308
M	niet op kaart	-	-	-	-
N	Willemstad	24	-	N	24
O	Buitendijk	52	-	O	52
P	Roode Vaart	98	-	P	
Q*	Industrie/Haventerrein	-	-	-	-
R	Visvliet	527.4	1.12	RU	1461
S	Oude Veer	419	1.06	S	419
T	Oude Prinslandsche Polder	2059	1.43	T	2059
U	Geluk	934	0.87	RU	1461
V	Willemspolder	240	0.97	V	240
W	De Dintel	2023	1.41	WXYZ	9592
X	Tonnekreek	3666	2.45	WXYZ	9592
Y	Bloemendaal	2824	1.51	WXYZ	9592
Z	Niervaert	1079	2.08	WXYZ	9592

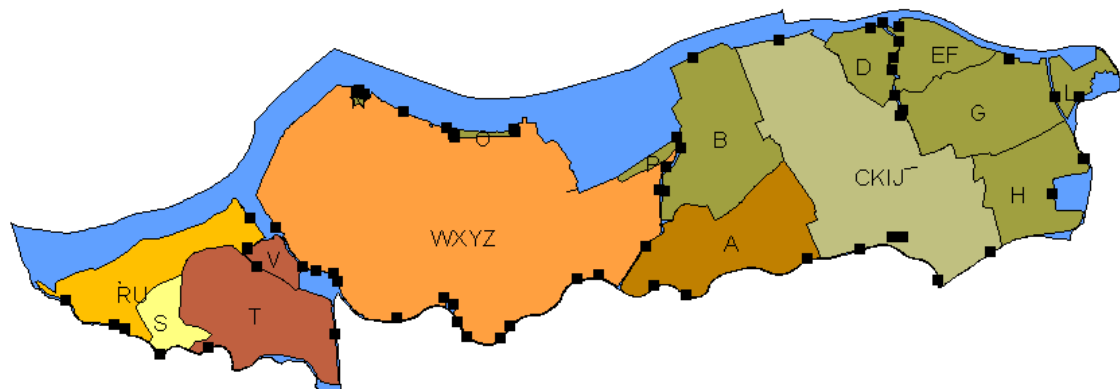
Tabel 33-1 Bemalingsgebieden in het Land van Nassau

Het waterbeheer in Land van Nassau is gericht op peilbeheer. De bemalingsgebieden zijn verder onderverdeeld in peilgebieden. De peilgebieden zijn weergegeven in Figuur 33-3.

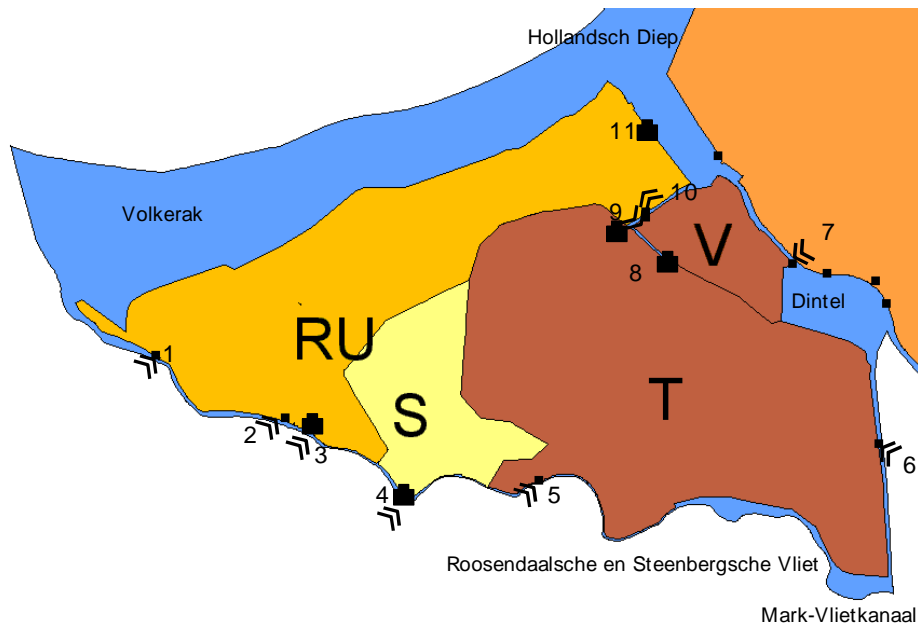
Voor het waterbeheer in het Land van Nassau zijn voldoende aan- en afvoermogelijkheden. De gemalen kunnen allemaal op afstand worden aangestuurd. De gemalen worden voornamelijk ingezet in de winter. De inlaten staan open in de zomer, er wordt dan water ingelaten voor peilhandhaving en doorspoeling. Hierbij heeft peilhandhaving de hoogste prioriteit. De kunstwerken in het gebied zijn weergegeven in Figuur 33-4.



Figuur 33-3 Peilgebieden in het Land van Nassau (bron: Waterschap Land van Nassau)



Figuur 33-4 In- en uitlaatkunstwerken in Land van Nassau (bron: Waterschap Land van Nassau)



Figuur 33-5 Kunstwerken in het westelijke deel van Land van Nassau

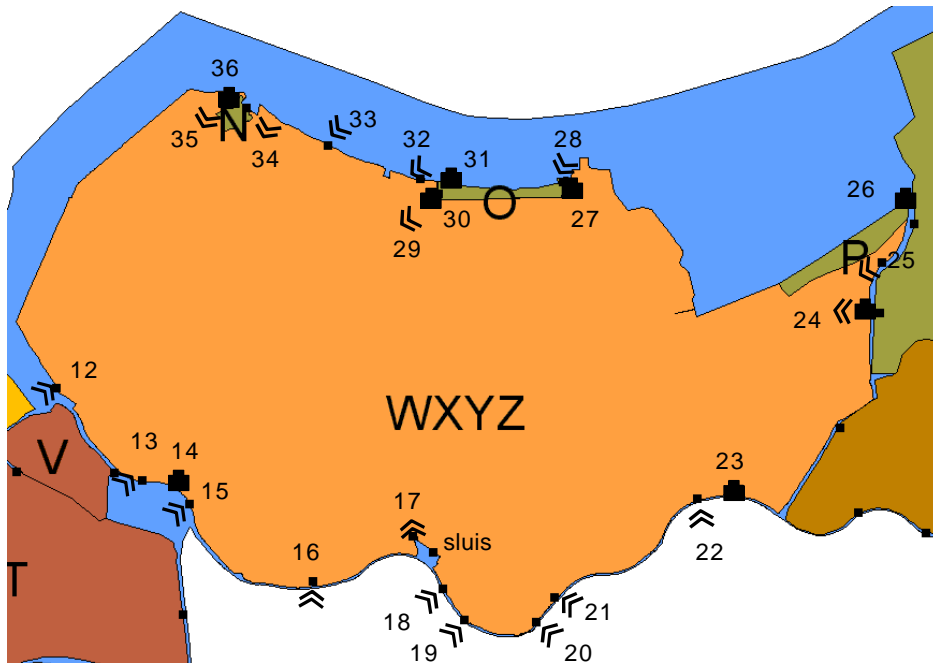
In Figuur 33-5 zijn de kunstwerken in het westelijk deel van het Land van Nassau weergegeven. In Tabel 33-2 zijn de kenmerken van de kunstwerken weergegeven. De cursief weergegeven capaciteiten zijn de gemaalcapaciteiten. De capaciteiten van de inlaten zijn schattingen van het waterschap. Hiervoor is het oppervlak van het gebied waarvoor water wordt ingelaten vermenigvuldigd met de (maximale) ontwerpcapaciteit van de inlaten (0.6 l/s/ha).

Nr.	Naam/codering kunstwerk	functie	water	Cap. (m ³ /min)	Cap. (m ³ /s)
1	R03-i2	inlaat	Roosendaalsche en Steenbergsche Vliet	41	0.68
2	R02-i2	inlaat	Roosendaalsche en Steenbergsche Vliet	3	0.05
3a	R05-i2	inlaat	Roosendaalsche en Steenbergsche Vliet	1	0.02
3b	gemaal Visvliet	uitlaat	Roosendaalsche en Steenbergsche Vliet	55	0.91
4a	S01-i2	inlaat	Roosendaalsche en Steenbergsche Vliet	16	0.27
4b	gemaal Oude Veer	uitlaat	Roosendaalsche en Steenbergsche Vliet	55	0.91
5	T01-i2	inlaat	Roosendaalsche en Steenbergsche Vliet	11	0.18
6	T03-i2	inlaat	Mark-Vlietkanaal	43	0.71
7	V01-i2	inlaat	Dintel	9	0.15
8	gemaal Oude Prinschelandse Polder	uitlaat	Dintel	250	4.17
9a	V01-i3	inlaat	Dintel	1	0.02
9b	gemaal Willemspolder	uitlaat	Dintel	60	1
10	U03-i2	inlaat	Dintel	9	0.15
11	gemaal Geluk	uitlaat	Dintel	60	1

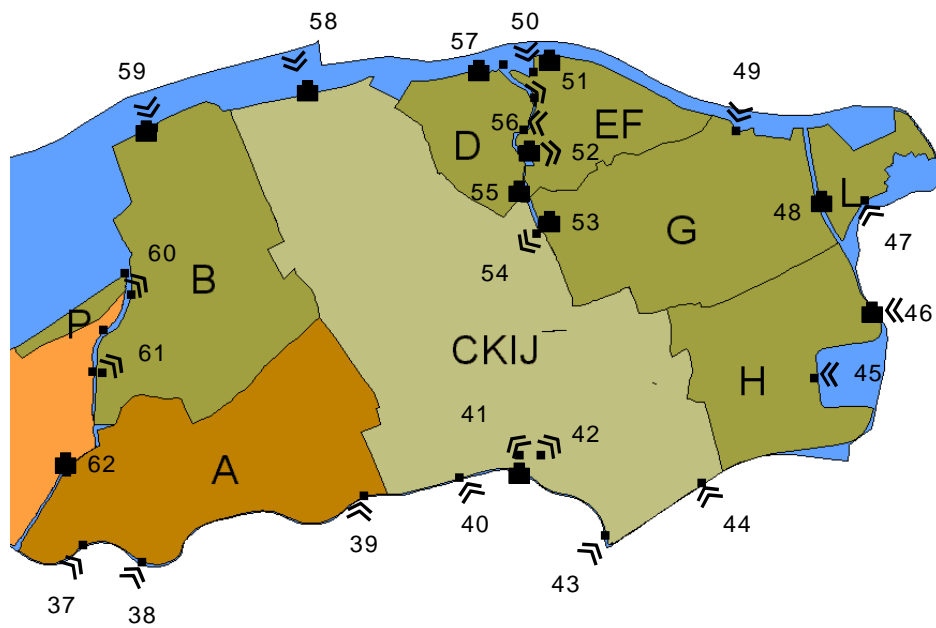
Tabel 33-2 Kenmerken van kunstwerken in het westelijk deel van Land van Nassau

In Figuur 33-6 zijn de kunstwerken in het centrale deel van het Land van Nassau weergegeven. In Tabel 33-3 zijn de kenmerken van de kunstwerken weergegeven. De cursief weergegeven capaciteiten zijn de gemaalcapaciteiten. In Tabel 33-3 staat een aantal maal Hollandsch Diep (indirect). Hiermee wordt aangegeven dat het water wordt ingelaten vanuit, en geloosd op, het Hollandsch Diep via de Roode Vaart.

In Figuur 33-7 zijn de kunstwerken in het oostelijke deel van het Land van Nassau weergegeven. In Tabel 33-4 zijn de kenmerken van deze kunstwerken weergegeven.



Figuur 33-6 Kunstwerken in het centraal deel van het Land van Nassau (bron: Waterschap Land van Nassau)



Figuur 33-7 Kunstwerken in het oostelijke deel van het Land van Nassau (bron: Waterschap Land van Nassau)

Nr.	Naam/codering kunstwerk	functie	water	Cap. (m ³ /min)	Cap. (m ³ /s)
12	W02-i6	inlaat	Dintel	80	1.33
13	W03-i2	inlaat	Dintel	?	-
14	gemaal De Dintel	uitlaat	Dintel	180	3.00
15	W09-i2	inlaat	Dintel	6	0.10
16	W08-i2	inlaat	Mark	12	0.20
17	X05-i2	inlaat	Mark	34	0.56
18	X01-i2	inlaat	Mark	2	0.03
19	Y01-i3	inlaat	Mark	29	0.48
20	Y03-i3	inlaat	Mark	?	-
21	Y03-i2	inlaat	Mark	1	0.02
22	Y06-i2	inlaat	Mark	18	0.30
23	gemaal Bloemendaal	uitlaat	Mark	240	4.00
24a	Y16-i3	inlaat	Hollandsch Diep (indirect)	2	0.03
24b	gemaal Torenpolder	uitlaat	Hollandsch Diep (indirect)	37	0.62
25	Y12-i3	inlaat	Hollandsch Diep (indirect)	18	0.30
26	gemaal Roode Vaart	uitlaat	Hollandsch Diep (indirect)	12	0.20
27	gemaal Niervaert	uitlaat	Hollandsch Diep	108	1.8
28	O01-i2	Inlaat	Hollandsch Diep	2	0.03
29	X26-i3	inlaat	Hollandsch Diep	4	0.07
30	Gemaal Tonnekreek	uitlaat	Hollandsch Diep	340	5.67
31	Gemaal Buitendijk	uitlaat	Hollandsch Diep	5	0.08
32	X26-i2	inlaat	Hollandsch Diep	1	0.02
33	X25-i2	inlaat	Hollandsch Diep	9	0.15
34	N01-i2	inlaat	Hollandsch Diep	1	0.02
35	X23-i5	inlaat	Hollandsch Diep	28	0.47
36	Gemaal Willemstad	uitlaat	Hollandsch Diep	5	0.08

Tabel 33-3 Kenmerken van de kunstwerken in het centrale deel Land van Nassau

Van inlaat W03-i2 en inlaat Y03-i3 is de capaciteit niet bekend. De oppervlakten van de inlaat gebieden zijn ook niet bekend, er kan dus geen schatting worden gemaakt van de capaciteit.

Nr.	Naam/codering kunstwerk	functie	Water	Cap (m ³ /min)	Cap (m ³ /s)
37	A07-i2	inlaat	Mark	3	0.05
38	A06-i2	inlaat	Mark	1	0.02
39	A01-i2	inlaat	Mark	70	1.17
40	I06-i2	inlaat	Mark	3	0.05
41a	I05-i2	inlaat	Mark	99	1.65
41b	gemaal Laakdijk	uitlaat	Mark	200	3.33
42	J08-i5	Inlaat	Mark	5	0.08
43	J01-i2	inlaat	Mark	16	0.27
44	I01-i2	Inlaat	Mark	8	0.13
45	H03-i3	inlaat	Wilhelminakanaal	6	0.10
46a	H06-i2	inlaat	Wilhelminakanaal	27	0.45
46b	gemaal Horsten	uitlaat	Wilhelminakanaal	75	1.25
47	L02-i2	inlaat	Wilhelminakanaal	?	-
48	gemaal Middelschans	uitlaat	Wilhelminakanaal	30	0.50
49	G03-i3	inlaat	Amer	63	1.05
50a	F02-i2	Inlaat	Amer	21	0.35
50b	gemaal Hamse Polder	uitlaat	Amer	66	1.10
51	F01-i2	inlaat	Amer	1	0.02
52a	E02-i2	inlaat	Amer	4	0.07
52b	gemaal Brandpolder	uitlaat	Amer	12	0.20
53	gemaal Emilia	uitlaat	Amer	140	2.33
54	K11-i2	inlaat	Amer	54	0.90
55	gemaal Zonzeel	uitlaat	Amer	120	2.00
56	O01-04	inlaat	Amer	6	0.10
57	gemaal Ir. De Bruijn	uitlaat	Amer	80	1.33
58a	C07-i2	inlaat	Amer	30	0.50
58b	gemaal Schuddebeurs	uitlaat	Amer	120	2.00
59a	B07-i2	inlaat	Hollandsch Diep	6	0.10
59b	gemaal Moerdijk	uitlaat	Hollandsch Diep	180	3.00
60	B05-i3	Inlaat	Hollandsch Diep	6	0.10
61	B02-i2	inlaat	Hollandsch Diep	60	1.00
62	gemaal Den Biggelaar	uitlaat	Hollandsch Diep	180	3.00

Tabel 33-4 Kenmerken van de kunstwerken in het oosten van het Land van Nassau

Van inlaat L02-i2 is de capaciteit niet bekend. Het oppervlak van het inlaatgebied is ook niet bekend, er kan dus geen schatting gemaakt worden van de capaciteit.

De bodem van het beheersgebied van het Land van Nassau bestaat voornamelijk uit klei. De kernen Oosterhout en Made zijn meer zandige gebieden. In het oosten van het beheersgebied is het voornaamste landgebruik akkerbouw, in het westen van Land van Nassau is dit weideland.

In de zomer wordt water ingelaten. Dit water wordt in eerste instantie gebruikt voor peilhandhaving. Waterinlaat voor doorspoeling is de tweede prioriteit. Eventuele watertekorten in de zomer zijn

eerder het gevolg van een ontbrekende infrastructuur ter plaatse, dan een gevolg van de beschikbaarheid van water rond het gebied.

33.2.2 Waterbeheer in droge perioden

Eventuele problemen door watertekort in droge perioden worden veroorzaakt door een ontbrekende infrastructuur. Het kan ook voorkomen dat de waterstanden van de buitenwateren te laag zijn, zodat er niet meer onder vrij verval kan worden ingelaten. Echte problemen in droge perioden zijn niet bekend.

33.2.3 Waterbeheer in natte perioden

In het gebied Land van Nassau is de totale afvoer uit het gebied begrensd door de maximale capaciteit van de gemalen. In periode van extreme wateroverlast kunnen polders met elkaar verbonden worden. Deze polders zijn eerder in dit hoofdstuk al aangegeven. Verder kan er door Hoogheemraadschap West Brabant een maalstop worden opgelegd als de waterstanden van de buitenwateren te hoog zijn. Tot op heden is dit nog nooit gebeurd.

33.2.4 Overige bijzondere omstandigheden

Er zijn verder geen bijzondere omstandigheden gemeld.

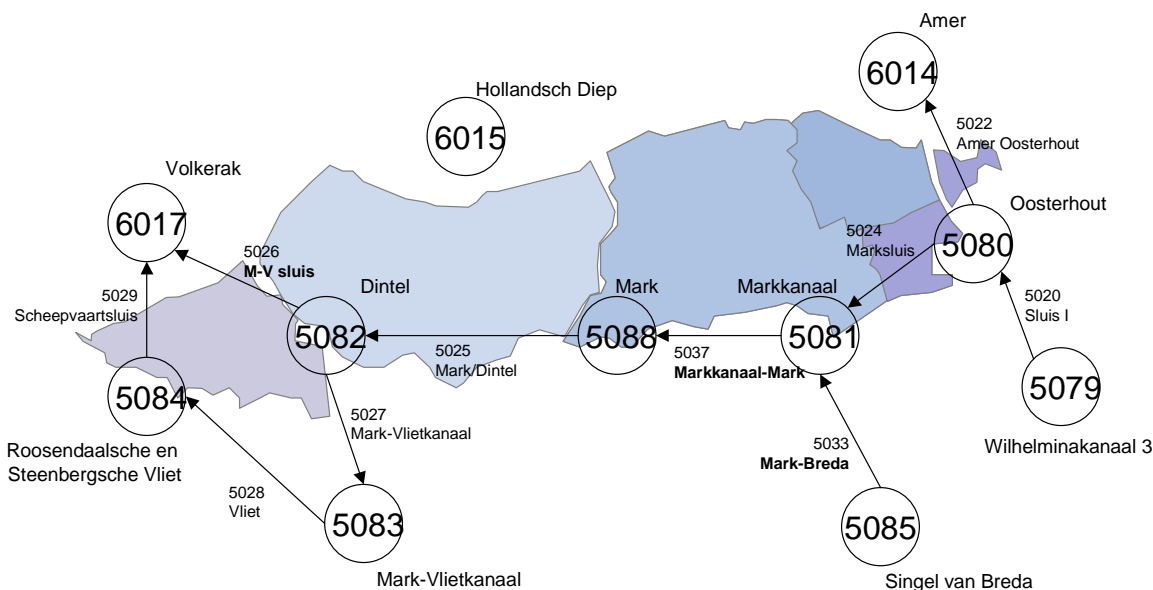
33.3 Distributiemodel netwerk

33.3.1 Schematisering

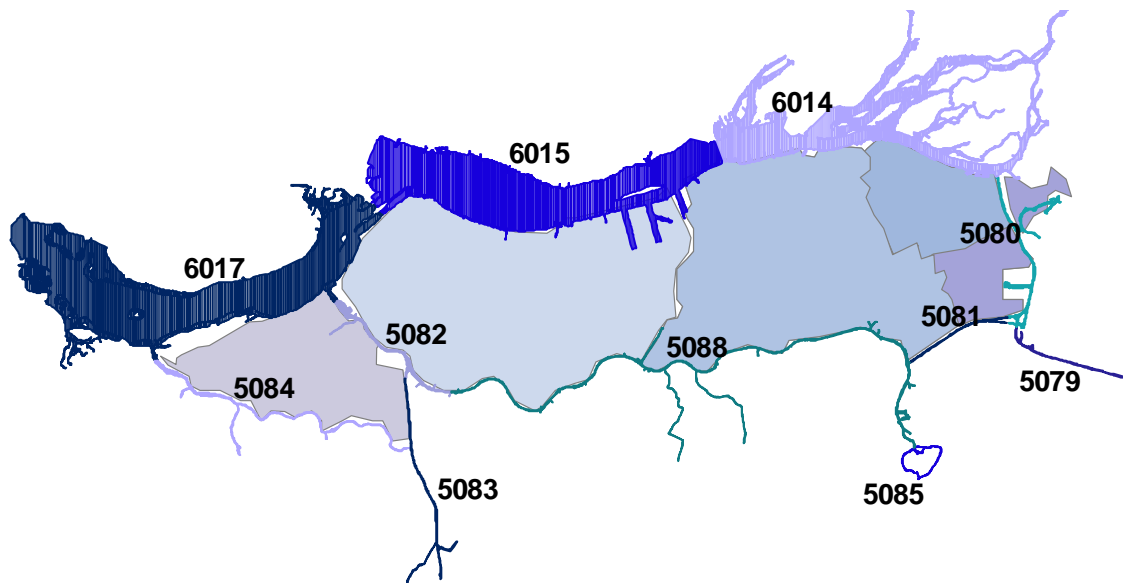
In Figuur 33-8 zijn de knopen en de nummers van de takken in het Distributiemodel netwerk weergegeven die een relatie hebben met District 119 (Dinteloord), 120 (Zevenbergen), 121 (Moerdijk), 122 (Amer) en 123 (Geertuidenberg).

Knoop 5080 schematiseert het water tussen sluis I van het Wilhelminakanaal en de Amer. Knoop 5081 en 5088 schematiseren het Mark-kanaal en de Mark, knoop 5085 schematiseert de Singel van Breda, knoop 5082 schematiseert de Dintel tot aan het Volkerak, knoop 5083 schematiseert het Mark-Vlietkanaal en knoop 5084 schematiseert de Roosendaalsche en Steenbergsche Vliet. Knoop 6014 (Amer), knoop 6015 (Hollandsch Diep) en knoop 6017 (Volkerak) zijn nationale knopen en vallen onder de randen van het model. Deze worden dan ook niet behandeld. Knoop 5079 is behandeld in hoofdstuk 32 en is in de figuur enkel ter verduidelijking weergegeven. Knoop 5085 (Singel van Breda) is toegevoegd aan het Distributiemodel netwerk en is beschouwd in het hoofdstuk Mark en Weerij.

In Figuur 33-9 is de werkelijke ligging van de knopen weergegeven.



Figuur 33-8 Knopen en takken in het Distributiemodel netwerk die een relatie hebben met district 119, 120, 121, 122 en 123



Figuur 33-9 Werkelijke ligging van de knopen en takken in het Distributiemodel netwerk

In Tabel 33-5 tot en met Tabel 33-9 staan de kenmerken van knoop 5080, 5081, 5082, 5083, 5084 en 5088.

Oosterhout 5080	Schematisatie
Onttrekking	0.00
Fracties	0.0/0.0/0.0
Prioriteiten	0.0/0.0/0.0
Oppervlak/Volume	0.96/1.92
Kwel	-0.2

Tabel 33-5 Huidige en geactualiseerde gegevens van knoop 5080 in het Distributiemodel netwerk

Markkanaal 5081	Schematisatie
Onttrekking	0.00
Fracties	0.0/0.0/0.0
Prioriteiten	0.0/0.0/0.0
Oppervlak/Volume	0.27/0.54
Kwel	0.0

Tabel 33-6 Huidige en geactualiseerde gegevens van knoop 5081 in het Distributiemodel netwerk

Dintel 5082	Schematisatie
Onttrekking	0.00
Fracties	0.0/0.0/0.0
Prioriteiten	0.0/0.0/0.0
Oppervlak/Volume	1.16/2.32
Kwel	0.0

Tabel 33-7 Huidige en geactualiseerde gegevens van knoop 5082 in het Distributiemodel netwerk

Mark-Vlietkanaal 5083	Schematisatie
Onttrekking	0.00
Fracties	0.0/0.0/0.0
Prioriteiten	0.0/0.0/0.0
Oppervlak/Volume	0.2/0.4
Kwel	0.0

Tabel 33-8 Huidige en geactualiseerde gegevens van knoop 5083 in het Distributiemodel netwerk

Roosendaalsche en Steenbergsche Vliet 5084	Schematisatie
Onttrekking	0.00
Fracties	0.0/0.0/0.0
Prioriteiten	0.0/0.0/0.0
Oppervlak/Volume	0.94/1.88
Kwel	0.0

Tabel 33-9 Huidige en geactualiseerde gegevens van knoop 5084 in het Distributiemodel netwerk

Singels van Breda 5085	Schematisatie
Onttrekking	0.00
Fracties	0.0/0.0/0.0
Prioriteiten	0.0/0.0/0.0
Oppervlak/Volume	0.31/0.62
Kwel	0.0

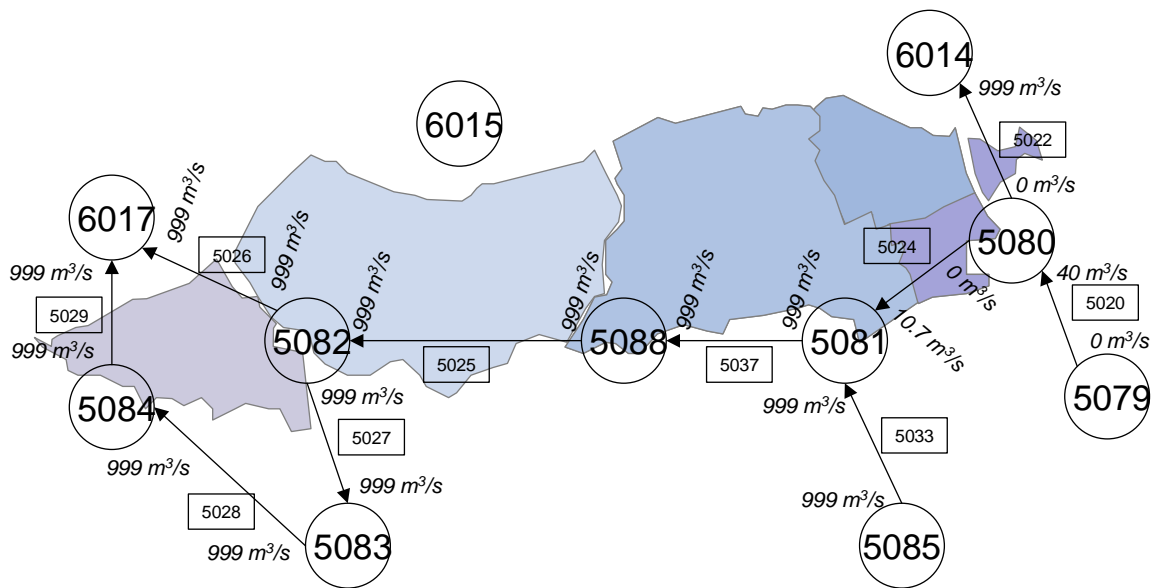
Tabel 33-10 Huidige en geactualiseerde gegevens van knoop 5084 in het Distributiemodel netwerk

Mark 5088	Schematisatie
Onttrekking	0.00
Fracties	0.0/0.0/0.0
Prioriteiten	0.0/0.0/0.0
Oppervlak/Volume	1.29/2.58
Kwel	0.0

Tabel 33-11 Huidige en geactualiseerde gegevens van knoop 5088 in het Distributiemodel netwerk

De Mark, Dintel, Mark-Vlietkanaal, de Roosendaalsche en Steenbergsche Vliet en het Markkanaal vormen samen één watersysteem, de Mark-Vlietboezem. Onderling staan deze wateren in open verbinding zonder kunstwerken. Door de capaciteiten van de takken tussen de knopen oneindig te stellen, wordt de wateruitwisseling correct gemodelleerd.

In Figuur 33-10 zijn de capaciteiten van de takken weergegeven. Door het grote aantal knopen in het district zijn de verdeelsleutels niet in de figuur weergegeven, deze worden besproken in paragraaf 33.3.2. De capaciteit in de buurt van een knoop geeft de transportcapaciteit van de tak aan in de richting van die knoop.



Figuur 33-10 Capaciteiten van de takken in het Distributiemodel netwerk

Het Markkanaal is de verbinding tussen de Mark en Oosterhout. Het Markkanaal staat in open verbinding met de Mark-Vlietboezem en vormt hiermee hydrologisch gezien één geheel. Aanvulling van het water in de Mark, Dintel en de Vliet vindt in eerste instantie plaats vanuit het Volkerak. Als aanvulling vanuit langs deze weg problemen oplevert, of in het geval van calamiteiten kan bij Oosterhout via de Markduiker water worden ingelaten vanuit het Kanaal naar de Amer, dit gebeurt gemiddeld maar een paar keer per jaar. De wateraanvoer naar de Mark-Vlietboezem is nodig voor het peilbeheer ten behoeven van de scheepvaart en watervoorziening voor de landbouw. De Markduiker wordt ook gebruikt om door te spoelen bij verontreiniging. De Marksluis wordt gebruikt om te schutten, verder heeft de Marksluis ook extra deuren die Markkerend werken als de Mark hoger staat dan het Kanaal naar de Amer (stuk tussen Markkanaal en Amer).

Tussen Sluis I, de Marksluis en de Amer liggen geen kunstwerken. Het water stroomt van knoop 5080 (Oosterhout) naar knoop 6014 (Amer). De capaciteit in noordelijke richting is weergegeven als $999.9 \text{ m}^3/\text{s}$. Richting knoop 5080 zal geen water stromen, maar dit is niet het gevolg van een belemmering door een kunstwerk, maar de natuurlijke situatie. De capaciteit is gesteld op $0 \text{ m}^3/\text{s}$. De capaciteiten tussen de Dintel, Mark, Roosendaalsche en Steenbergsche Vliet en het Mark-Vlietkanaal zijn allemaal weergegeven als $999.9 \text{ m}^3/\text{s}$. Dit zijn open verbindingen en de maximale capaciteit is dus oneindig. De capaciteit van de Scheepvaartsluis tussen de Vliet en het Volkerak evenals de capaciteit van de Manders'sluis en de Vierlinghsluis zijn onbekend.

In Tabel 33-12 tot en met Tabel 33-16 zijn de geactualiseerde capaciteiten van de knopen 5080, 5081, 5082, 5083, 5084 en 5088 weergegeven. De gegevens zijn afkomstig van de waterbeheerder.

Oosterhout 5080	Capaciteiten	
	naar 5080	uit 5080
5020	40	0
5022	0	999.9
5024	0	10.7

Tabel 33-12 Gegevens van de takken aan knoop 5080 in het Distributiemodel netwerk

Markkanaal 5081	Capaciteiten	
	naar 5081	uit 5081
5037	999.9	999.9
5024	10.7	0
5033	999.9	999.9

Tabel 33-13 Gegevens van de takken aan knoop 5081 in het Distributiemodel netwerk

Dintel 5082	Capaciteiten	
	naar 5082	uit 5082
5025	999.9	999.9
5026	999.9	999.9
5027	999.9	999.9

Tabel 33-14 Gegevens van de takken aan knoop 5082 in het Distributiemodel netwerk

Mark-Vlietkanaal 5083	Capaciteiten	
	naar 5083	uit 5083
5027	999.9	999.9
5028	999.9	999.9

Tabel 33-15 Gegevens van de takken aan knoop 5083 in het Distributiemodel netwerk

Roosendaalsche en Steenbergsche Vliet 5084	Capaciteiten	
	naar 5084	uit 5084
5028	999.9	999.9
5029	999.9	999.9

Tabel 33-16 Gegevens van de takken aan knoop 5084 in het Distributiemodel netwerk

Singel van Breda 5085	Capaciteiten	
	naar 5085	uit 5085
5033	999.9	999.9

Tabel 33-17 Gegevens van de takken aan knoop 5085 in het Distributiemodel netwerk

Mark 5088	Geactualiseerd	
	naar 5088	uit 5088
5025	999.9	999.9
5037	999.9	999.9

Tabel 33-18 Gegevens van de takken aan knoop 5084 in het Distributiemodel netwerk

33.3.2 Onderbouwing verdeelsleutels

Er zijn nauwelijks meetgegevens beschikbaar. De verdeelsleutels zijn geschat uit de informatie verkregen uit de interviews en verdere informatie over het waterbeheer van het watersysteem.

Knoop 5080, Oosterhout wisselt water uit met knoop 6014 (Amer), knoop 5079 (Wilhelminakanaal 3) en knoop 5081 (Mark). In normale situaties ontvangt knoop 5080 water vanuit het Wilhelminakanaal en gaat het water vervolgens naar de Amer. Bij watertekort in het Wilhelminakanaal wordt een ander beheer toegepast. Als de panden van het Wilhelminakanaal bovenstrooms niet voldoende water hebben om het peil tussen Sluis I en Sluis II te handhaven wordt er vanuit de Amer direct water opgepompt naar het Wilhelminakanaal (knoop 5079). Dit water kan vervolgens worden afgelaten naar knoop 5080 (Oosterhout). Knoop 5080 beschikt zo altijd over voldoende water. Dit kan met een maximale capaciteit van 1.2 m³/s.

Daarnaast wordt opgemerkt dat voor de inlaat vanuit het Volkerak naar de Dintel en de Roosendaalsche en Steenbergsche Vliet een waterkwaliteitseis geldt. Als de zoutconcentratie op het Volkerak hoger wordt dan 600 mg/l worden de inlaten gesloten.

In Tabel 33-19 tot en met Tabel 33-23 zijn de huidige en geactualiseerde verdeelsleutels van de knopen weergegeven.

Oosterhout 5080		Verdeelsleutel
Normale situatie	EXT	5020 1.00
	DIS	5022 1.00

Tabel 33-19 Gegevens van de verdeelsleutels van knoop 5080 in het Distributiemodel netwerk

Mark 5081		Verdeelsleutel
Normale situatie	EXT	5024 1.00
	DIS	5037 1.00

Tabel 33-20 Gegevens van de verdeelsleutels van knoop 5081 in het Distributiemodel netwerk

Dintel 5082		Verdeelsleutel
Normale situatie	EXT	5026 1.00
	DIS	5026 0.80
		5027 0.20

Tabel 33-21 Gegevens van de verdeelsleutels van knoop 5082 in het Distributiemodel netwerk

Mark – Vlietkanaal 5083		Verdeelsleutel
Normale situatie	EXT	5027 1.00
	DIS	5028 1.00

Tabel 33-22 Gegevens van de verdeelsleutels van knoop 5083 in het Distributiemodel netwerk

R en S vliet 5084		Verdeelsleutel
Normale situatie	EXT	5028 0.00
		5029 1.00
	DIS	5029 1.00

Tabel 33-23 Gegevens van de verdeelsleutels van knoop 5084 in het Distributiemodel netwerk

Singel van Breda 5085		Verdeelsleutel
Normale situatie	EXT	5033 1.00
	DIS	5033 1.00

Tabel 33-24 Ggegevens van de verdeelsleutels van knoop 5085 in het Distributiemodel netwerk

Mark 5088		Verdeelsleutel
Normale situatie	EXT	5025 1.00
		5037 0.00
	DIS	5025 1.00

Tabel 33-25 Gegevens van de verdeelsleutels van knoop 5088 in het Distributiemodel netwerk

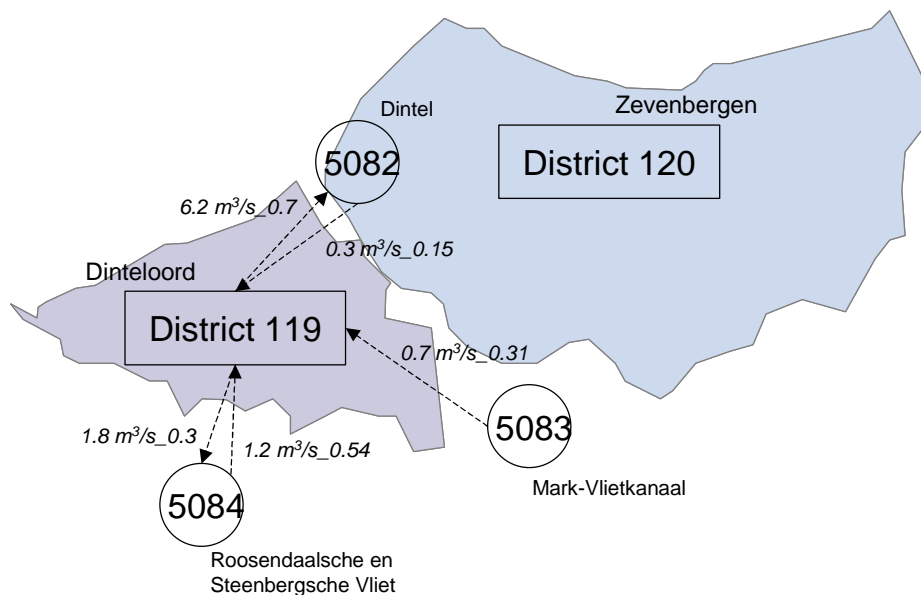
33.4 District 119: Dinteloord

33.4.1 Schematisering

District 119 loost op knoop 5082 (Dintel) en op knoop 5084 (Roosendaalsche en Steenbergsche Vliet). De onttrekking loopt via knoop 5082 (Dintel), knoop 5083 (Mark-Vlietkanaal) en knoop 5084 (Roosendaalsche en Steenbergsche Vliet). Het district wordt begrensd door het Volkerak, de Dintel, het Mark-Vlietkanaal en de Roosendaalsche en Steenbergsche Vliet. Het district is opgebouwd uit de bemalingsgebieden R, U, S, T en V, zoals weergegeven in Figuur 33-5.

De afvoer en de onttrekking van district 119 zijn de schematisering van de interactie van het poldergebied met de Dintel, de Roosendaalsche en Steenbergsche Vliet en het Mark-Vlietkanaal. De maximale afvoer van het gebied is gelijk aan de som van de maximale capaciteiten van de gemalen. De maximale afvoer naar de Dintel is $5.6 \text{ m}^3/\text{s}$ en naar de Roosendaalsche en Steenbergsche Vliet $1.8 \text{ m}^3/\text{s}$. De maximale inlaatcapaciteit is door het waterschap geschat op $1.2 \text{ m}^3/\text{s}$ vanuit de Roosendaalsche en Steenbergsche Vliet, $0.7 \text{ m}^3/\text{s}$ vanuit het Mark-Vlietkanaal en $0.3 \text{ m}^3/\text{s}$ vanuit de Dintel.

De capaciteiten en bijhorende verdeelsleutels zijn weergegeven in Figuur 33-11.

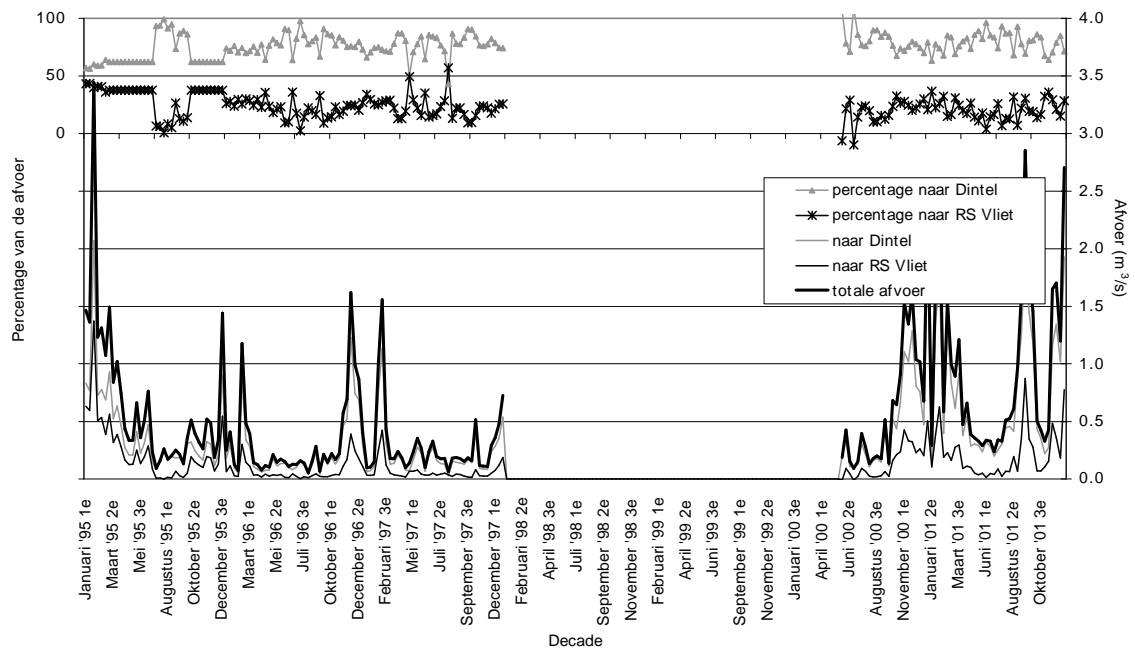


Figuur 33-11 Kenmerken van de aan- en afvoer naar en van district 51a

33.4.2 Onderbouwing verdeelsleutels

Voor het afleiden van de verdeelsleutels zijn alleen afvoergegevens beschikbaar. De beschikbare periode is 1995-1997 en 2000-2001. Voor waterinlaat zijn geen meetgegevens beschikbaar. De verdeelsleutels voor inlaten zijn gebaseerd op de onderlinge verhoudingen van de inlaatcapaciteiten.

De meetreeksen van het uitmalen naar de Dintel en de Roosendaalsche en Steenbergsche Vliet zijn weergegeven in Figuur 33-12. Er is geen onderscheid gemaakt tussen een droog, een nat en een normaal jaar, omdat er maar van vijf jaar gegevens beschikbaar zijn.



Figuur 33-12 Afvoerverloop van het district Dinteloord

De verdeling van de afvoer naar de Dintel en de Roosendaalsche en Steenbergsche Vliet blijft nagenoeg constant bij een hogere afvoer. Voor het district Dinteloord wordt dan ook maar één set verdeelsleutels afgeleid. Gemiddeld is over de onderzochte jaren is 70% van het water afgevoerd naar de Dintel en 30% naar de Roosendaalsche en Steenbergsche Vliet.

De verdeling van de verdeelsleutels voor de inlaten is gebaseerd op de geschatte maximale inlaatcapaciteiten. Vanuit het Mark-Vlietkanaal wordt 31% ingelaten, vanuit de Dintel 15% en vanuit de Roosendaalsche en Steenbergsche Vliet 54%.

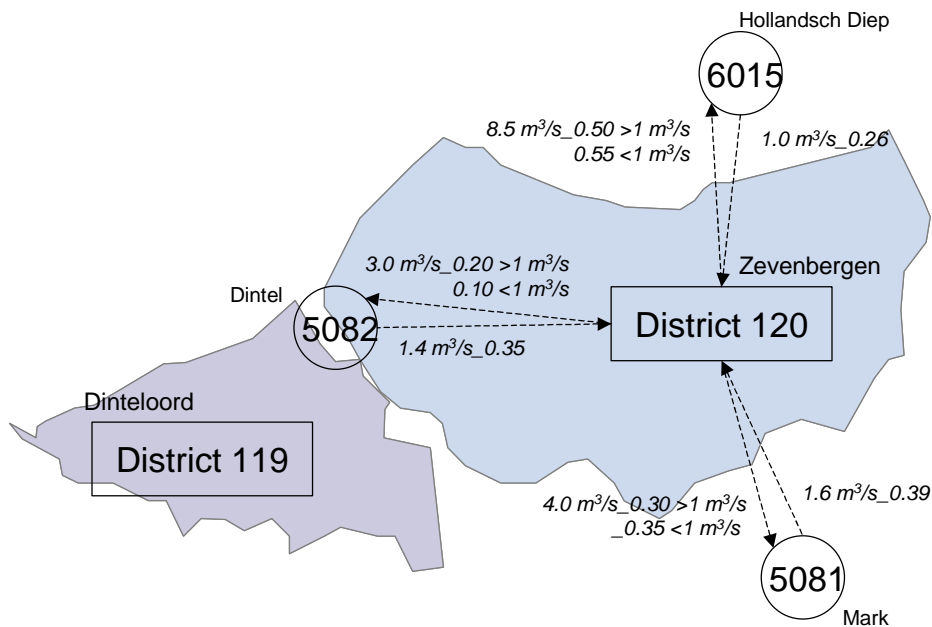
33.5 District 120: Zevenbergen

33.5.1 Schematisering

District 120 loost op knoop 6015 (Hollandsch Diep), knoop 5081 (Mark) en knoop 5082 (Dintel). De onttrekking loopt ook via deze knopen. Het district wordt begrensd door het Volkerak/Hollandsch Diep, de Dinkel, de Mark en de Roode Vaart. Het district is opgebouwd uit de bemalingsgebieden N, O, P, W, X, Y, en Z als weergegeven in Figuur 33-6.

De maximale afvoer van het gebied is gelijk aan de maximale afvoercapaciteiten van de kunstwerken. De maximale afvoer naar de Dintel is $3.0 \text{ m}^3/\text{s}$, naar de Mark $4.0 \text{ m}^3/\text{s}$ en naar het Hollandsch Diep $8.5 \text{ m}^3/\text{s}$. De maximale inlaatcapaciteit is door het waterschap geschat op $1.6 \text{ m}^3/\text{s}$ vanuit de Mark, $1.4 \text{ m}^3/\text{s}$ vanuit de Dintel en $1.0 \text{ m}^3/\text{s}$ vanuit het Hollandsch Diep.

De capaciteiten en bijhorende verdeelsleutels zijn weergegeven in Figuur 33-13.

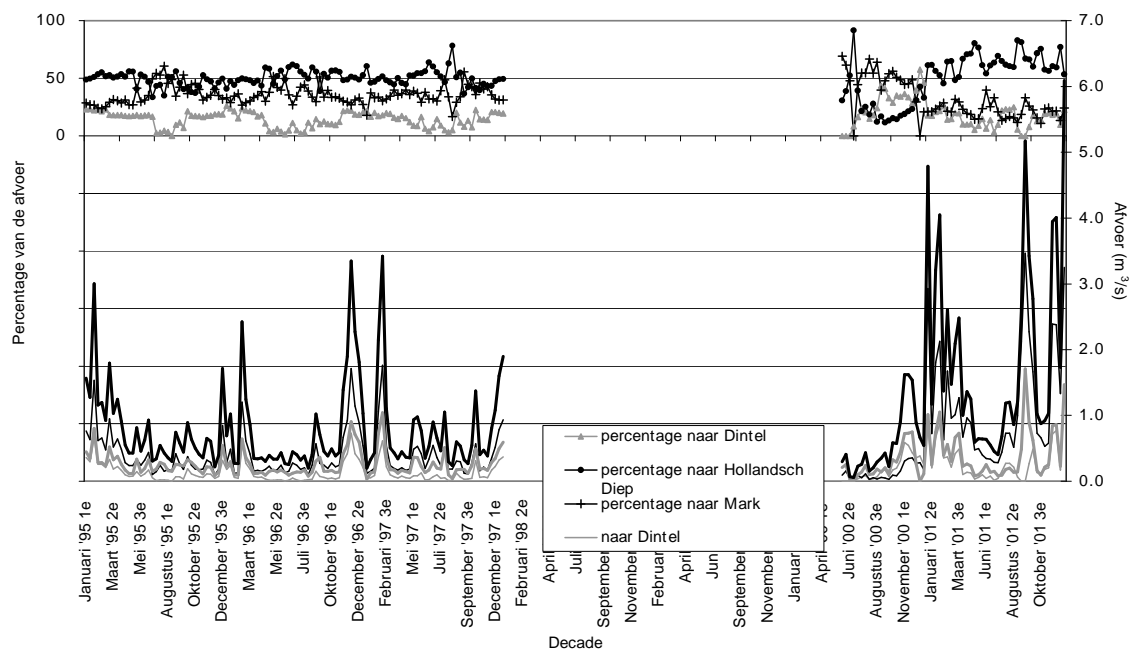


Figuur 33-13 Kenmerken van de aan- en afvoer naar en van district 120

33.5.2 Onderbouwing verdeelsleutels

Voor het afleiden van de verdeelsleutels zijn alleen afvoergegevens beschikbaar. De dataset die beschikbaar is, is 1995-1997 en 2000-2001. Voor de inlaat zijn geen meetgegevens beschikbaar. De verdeelsleutels van de inlaat zijn gebaseerd op de onderlinge verhoudingen van de maximale inlaatcapaciteiten.

De meetreeksen van het uitmalen naar de Dintel, de Mark en het Hollandsch Diep zijn weergegeven in Figuur 33-14. Er is geen onderscheid gemaakt tussen een droog, een nat en een normaal jaar, omdat er maar van vijf jaar gegevens beschikbaar zijn.

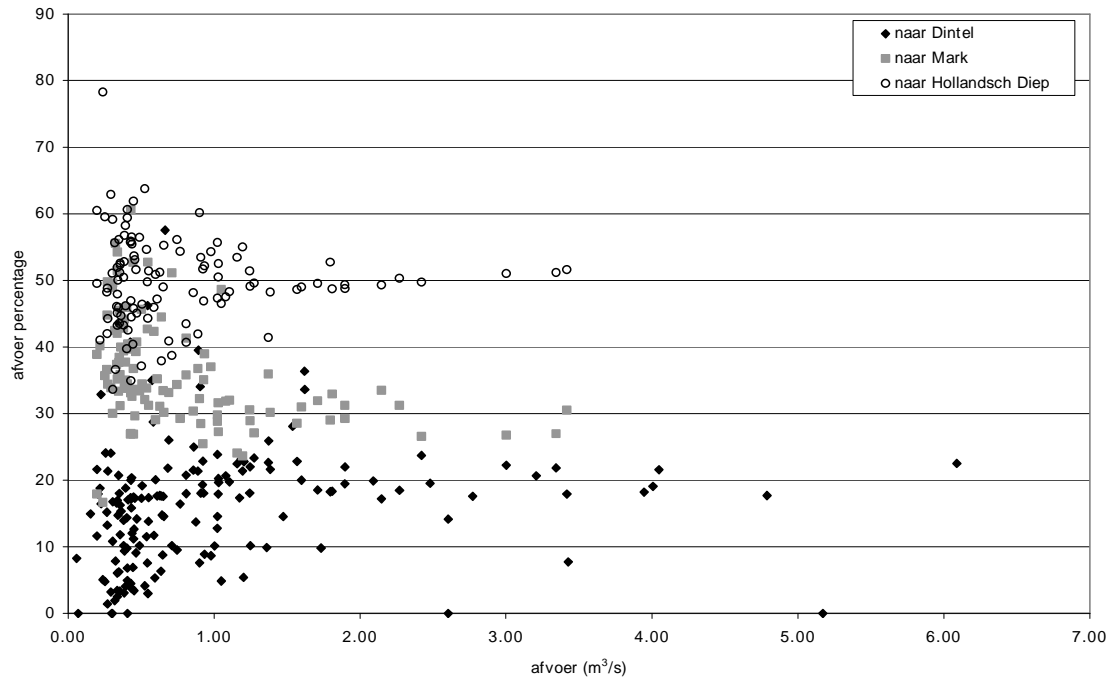


Figuur 33-14 Afvoerverloop van het district Zevenbergen

In de figuur is een schommeling te zien tussen zomer en winterafvoer. In de zomermaanden wordt nauwelijks water afgevoerd naar de Dintel, het meeste water wordt geloosd op het Hollandsch Diep en de Mark. In de winter wordt meer water afgevoerd naar de Dintel dan in de zomer. In de grafiek zijn de duidelijkste schommelingen zichtbaar in de Dintel.

De verdeling van de afvoer naar de verschillende rivieren is ook weergegeven in Figuur 33-15. In dit figuur is te zien dat tot afvoeren van $1 \text{ m}^3/\text{s}$ de verdeling gespreid is. Bij afvoeren tot $1 \text{ m}^3/\text{s}$ wordt 10% afgevoerd naar de Dintel, 35% naar de Mark en 55% van het Hollandsch Diep.

Bij een afvoer groter dan $1 \text{ m}^3/\text{s}$ wordt het verloop in afvoerpercentage evenwichtiger rond een vast percentage. 20% wordt geloosd op de Dintel, 30% op de Mark en 50% naar het Hollandsch Diep. In Figuur 33-15 is het verschil bij een afvoer groter dan $1 \text{ m}^3/\text{s}$ en kleiner dan $1 \text{ m}^3/\text{s}$ duidelijk zichtbaar. Voor district Zevenbergen zijn voor de afvoersituatie dan ook twee sets verdeelsleutels weergegeven (Tabel 33-26).



Figuur 33-15 Scatterplot van het percentage uitgelaten water tegen de afvoer

District 120 Zevenbergen		Geschematiseerd
Q>1 m ³ /s	EXT	6015 0.26
		5081 0.39
		5082 0.35
	DIS	6015 0.50
		5081 0.30
		5082 0.20
Q<1 m ³ /s	EXT	6015 0.26
		5081 0.39
		5082 0.35
	DIS	6015 0.55
		5081 0.35
		5082 0.10

Tabel 33-26 Verdeelsleutels voor de aan- en afvoer naar en van district 120

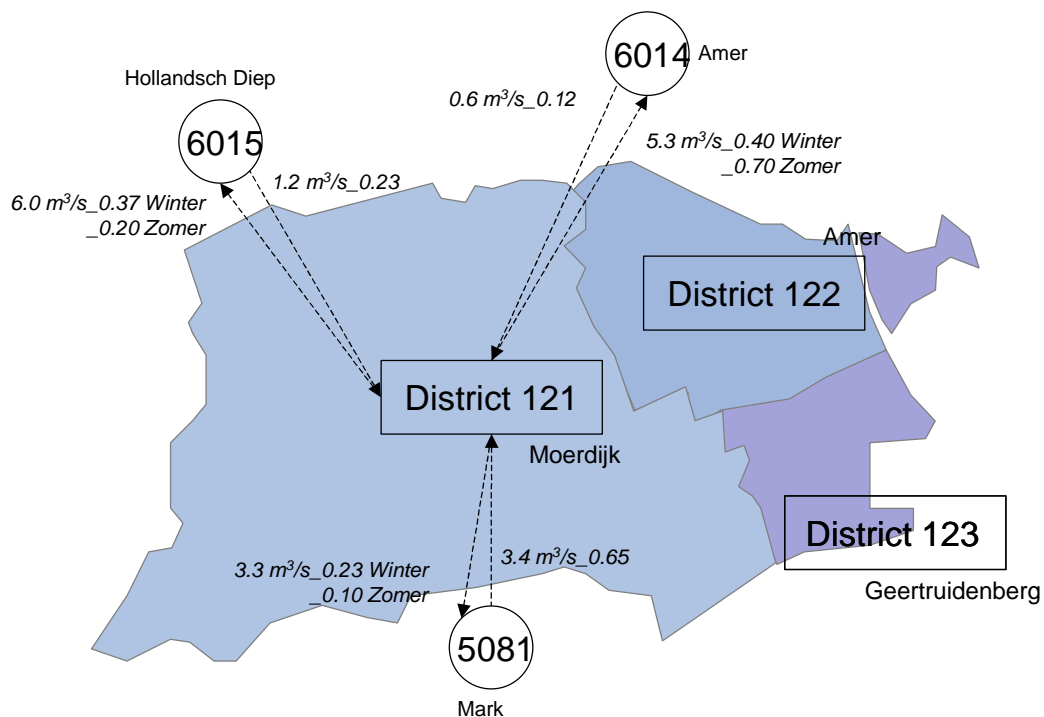
33.6 District 121: Moerdijk

33.6.1 Schematisering

District 121 loost op knoop 6014 (Amer), knoop 6015 (Hollandsch Diep) en knoop 5081 (Mark). De onttrekking loopt ook via deze knopen. Het district wordt begrensd door het Hollandsch Diep, de Amer en de Mark. Het district is opgebouwd uit de bemalingsgebieden A, B, C, K, I, J en D.

De maximale afvoer van het gebied is gelijk aan de maximale afvoercapaciteiten. De maximale afvoer naar de Amer is $5.3 \text{ m}^3/\text{s}$, naar de Mark $3.3 \text{ m}^3/\text{s}$ en naar het Hollandsch Diep $6.0 \text{ m}^3/\text{s}$. De maximale inlaat capaciteit is door het waterschap geschat op $0.6 \text{ m}^3/\text{s}$ vanuit de Amer, $3.4 \text{ m}^3/\text{s}$ vanuit de Mark en $1.2 \text{ m}^3/\text{s}$ vanuit het Hollandsch Diep.

De capaciteiten en bijhorende verdeelsleutels zijn weergegeven in Figuur 33-16.

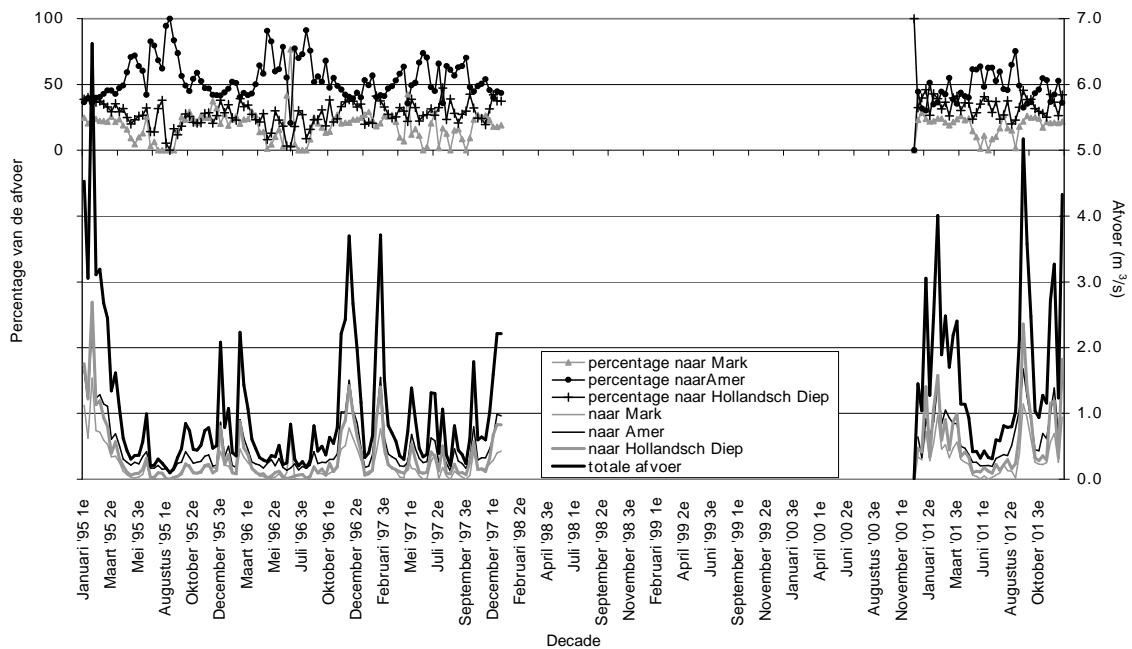


Figuur 33-16 Kenmerken van de aan- en afvoer van district 121

33.6.2 Onderbouwing verdeelsleutels

Voor het afleiden van de verdeelsleutels zijn alleen afvoergegevens beschikbaar. De dataset die beschikbaar is, is 1995-1997 en 2000-2001. Voor de inlaat zijn geen meetgegevens beschikbaar. De verdeelsleutels van de onttrekkingen zijn gebaseerd op de onderlinge verhoudingen van de maximale inlaatcapaciteiten.

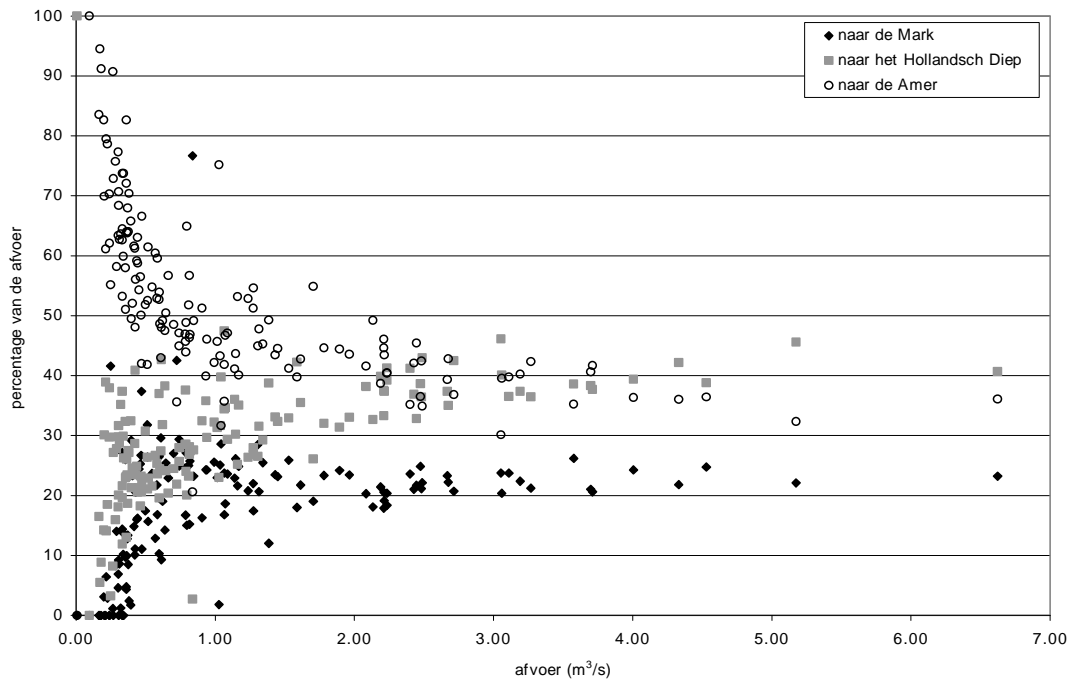
De meetreeksen van het uitmalen naar de Amer, de Mark en het Hollandsch Diep zijn weergegeven in Figuur 33-17. Er is geen onderscheid gemaakt tussen een droog, een nat en een normaal jaar, omdat er maar van vijf jaar gegevens beschikbaar zijn.



Figuur 33-17 Afvoerverloop van het district Moerdijk

In de figuur is een schommeling te zien tussen zomer en winterafvoer. In de zomermaanden wordt nauwelijks water afgevoerd naar de Mark, het meeste water wordt geloosd op Amer. In de winter wordt het water ongeveer gelijk verdeeld over de drie knopen. Al wordt het meeste water nog wel geloosd op de Amer.

De verdeling van de afvoer naar de verschillende rivieren is ook weergegeven in Figuur 33-18. In deze figuur is een duidelijke grens zichtbaar bij een afvoer van $1 \text{ m}^3/\text{s}$. Bij afvoeren van 0 tot $1.0 \text{ m}^3/\text{s}$ is er een duidelijk verloop te zien in het aandeel van de verschillende wateren in de afvoer. Het aandeel van de Amer zakt van 100% naar 45%, het aandeel van het Hollandsch Diep stijgt van 0 tot 40% (met één uitschieter van 100%, dit is waarschijnlijk een meetfout bij de andere stations) en het aandeel van de Mark stijgt van 0 tot 20%. Gemiddeld betekent dit dat bij afvoeren kleiner dan $1.0 \text{ m}^3/\text{s}$ het aandeel van de Amer in de afvoer 70% is, van het Hollandsch Diep 20% en van de Mark 10% van de totale afvoer. Deze lagere afvoeren vinden plaats in de zomerperioden. Deze verdeelsleutel geldt voor de zomerperiode. Tijdens de winterperioden is het aandeel van de Amer 40%, van het Hollandsch Diep 37% en van de Mark 23% van de totale afvoer. In Tabel 33-27 zijn de verdeelsleutels nogmaals weergegeven.



Figuur 33-18 Scatterplot van het percentage uitgelaten water en de totale afvoer

District 121 Moerdijk		Huidig
Zomer	EXT	6014 0.12
		6015 0.23
		5081 0.65
	DIS	6014 0.70
		6015 0.20
		5081 0.10
Winter	EXT	6014 0.12
		6015 0.23
		5081 0.65
	DIS	6014 0.40
		6015 0.37
		5081 0.23

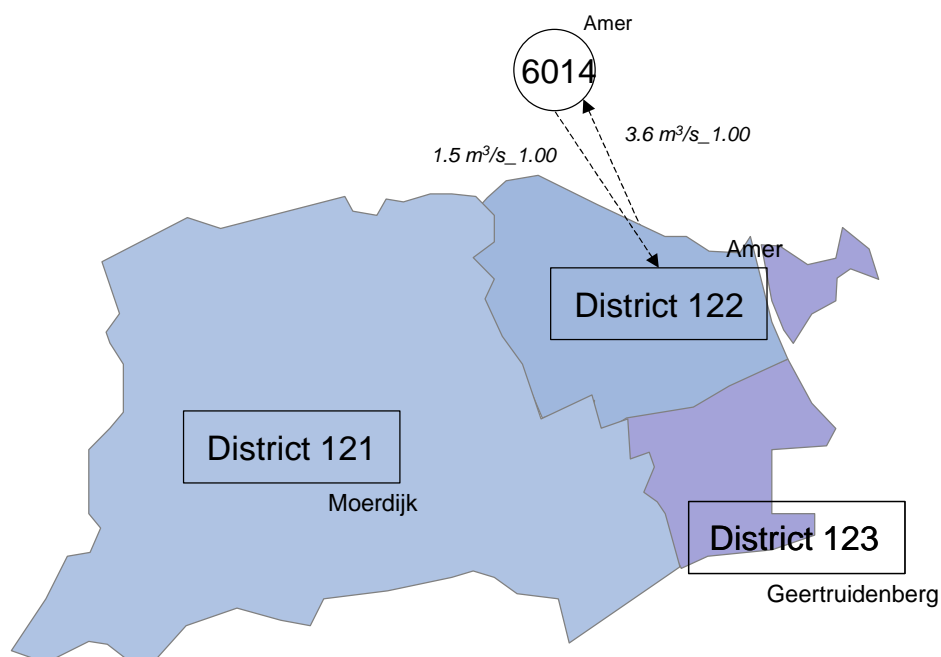
Tabel 33-27 Verdeelsleutels van de aan- en afvoer naar en van district 121

33.7 District 122: Amer

33.7.1 Schematisering

District 122 loost water op en onttrekt water aan knoop 6014 (de Amer). Het district wordt begrensd door het Wilhelminakanaal in het oosten en de Amer. Het district schematiseert de bemalingsgebieden E, F en G.

De maximale afvoer van het gebied is gelijk aan de maximale afvoercapaciteit van de kunstwerken. De maximale afvoer naar de Amer is $3.6 \text{ m}^3/\text{s}$. De maximale inlaatcapaciteit is door het waterschap geschat op $1.5 \text{ m}^3/\text{s}$. De capaciteiten en bijhorende verdeelsleutels zijn weergegeven in Figuur 33-19.



Figuur 33-19 Kenmerken van de aan- en afvoer van district 122

33.7.2 Onderbouwing verdeelsleutels

District 122 onttrekt alleen water vanuit de Amer en loost ook alleen op de Amer. De verdeelsleutels voor in- en uitlaat zijn dus beide 1.0.

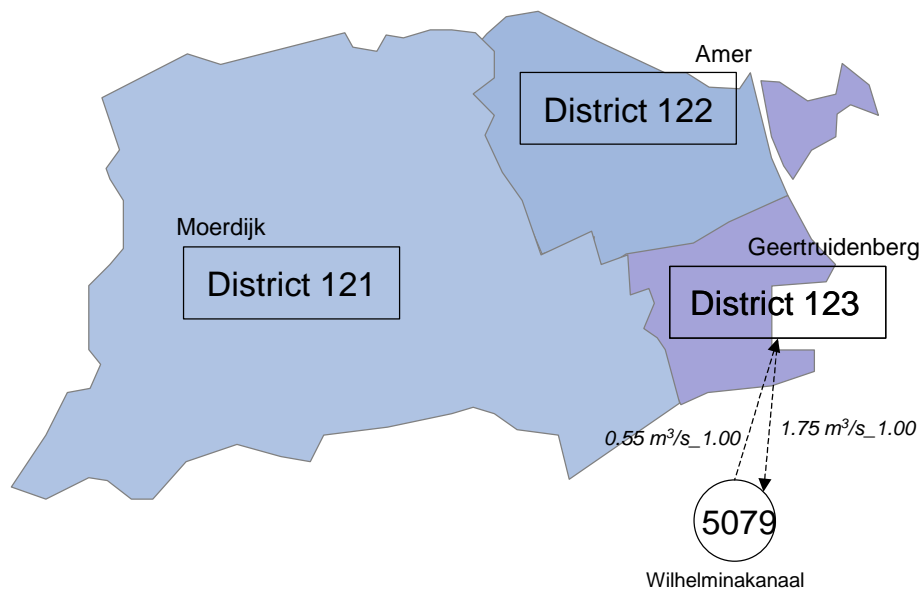
33.8 District 123: Geertruidenberg

33.8.1 Schematisering

District 123 schematiseert de bemalingsgebieden Horsten (H) en Middelschans (L). Hier wordt water ingelaten vanuit het Wilhelminakanaal, er wordt ook water geloosd op het Wilhelminakanaal.

De maximale afvoer van het gebied is gelijk aan de maximale afvoercapaciteit van de kunstwerken. De maximale afvoer naar het Wilhelminakanaal is $1.75 \text{ m}^3/\text{s}$. De maximale inlaat capaciteit is door het waterschap geschat op $0.55 \text{ m}^3/\text{s}$ vanuit het Wilhelminakanaal.

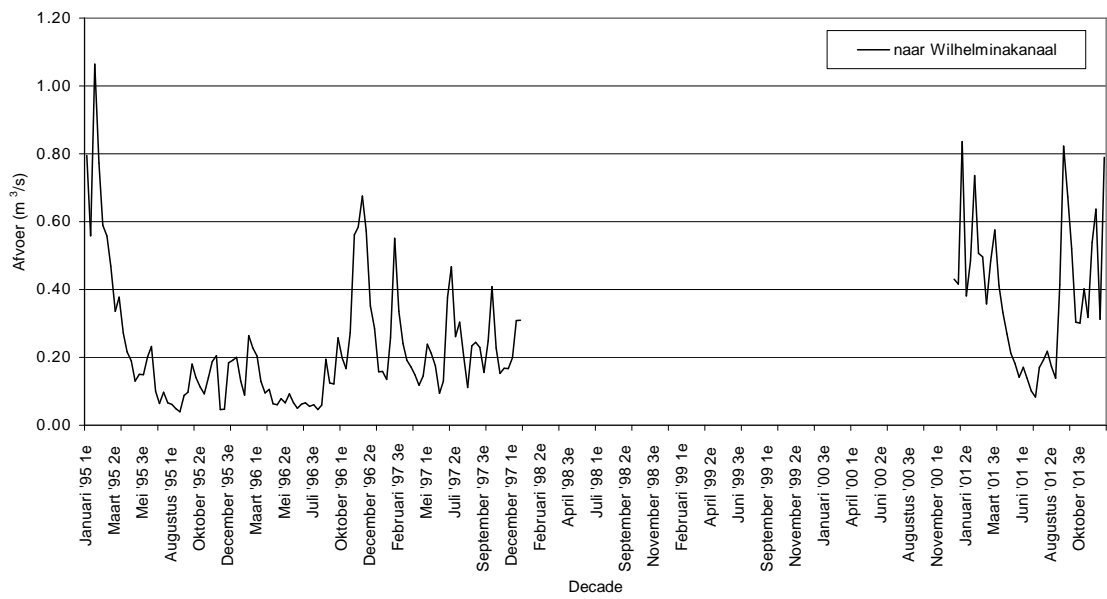
De capaciteiten en bijhorende verdeelsleutels zijn weergegeven in Figuur 33-20.



Figuur 33-20 Kenmerken van de aan- en afvoer van district 123

33.8.2 Onderbouwing verdeelsleutels

District 123 onttrekt alleen water vanuit het Wilhelminakanaal en loost ook alleen op het Wilhelminakanaal. De verdeelsleutels voor in- en uitlaat zijn dus beide 1.0. In Figuur 33-21 is ter illustratie de gemiddelde afvoer van het district per decade weergegeven.



Figuur 33-21 Afvoerverloop van het district Geertruidenberg

34 Mark en Weerijs

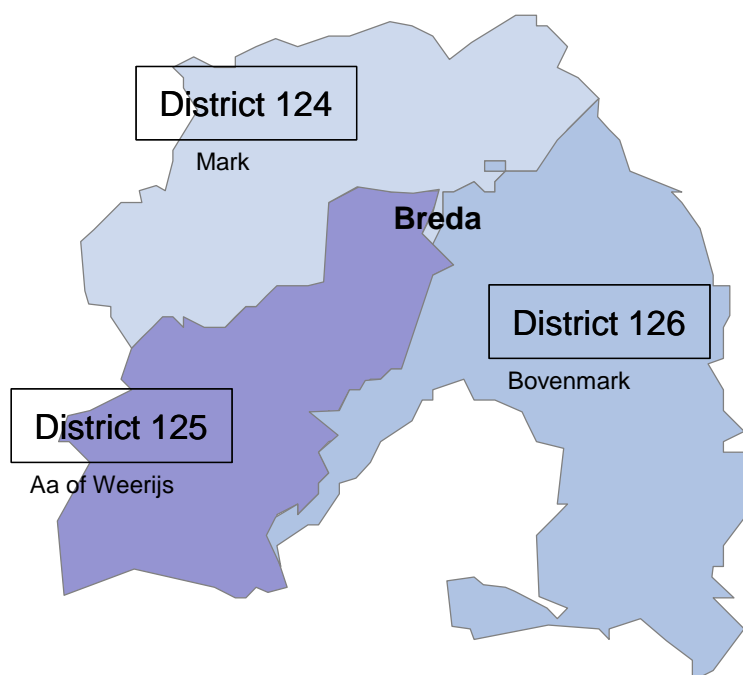
34.1 Inleiding

Het beschouwde gebied betreft het beheersgebied van het voormalig waterschap Mark en Weerijs. Dit is het zuidoostelijke deel van waterschap Brabantse Delta. Het gebied is opgedeeld in drie districten. Dit zijn district 74a (Bovenmark), district 74b (Aa of Weerijs) en district 74c (Mark).

34.2 Gebiedsbeschrijving

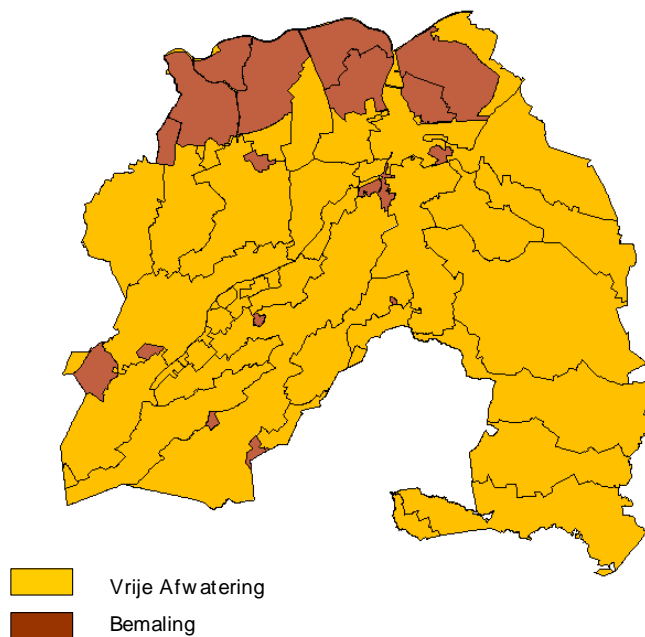
34.2.1 Gebiedsindeling en kunstwerken

Het beheersgebied van waterschap Mark en Weerijs bestaat uit drie stroomgebieden. De belangrijkste wateren in het gebied zijn de Mark, de Singel van Breda en de beken van welke het stroomgebied veelal in België begint. In Figuur 34-1 is de gebiedsindeling van Mark en Weerijs weergegeven.

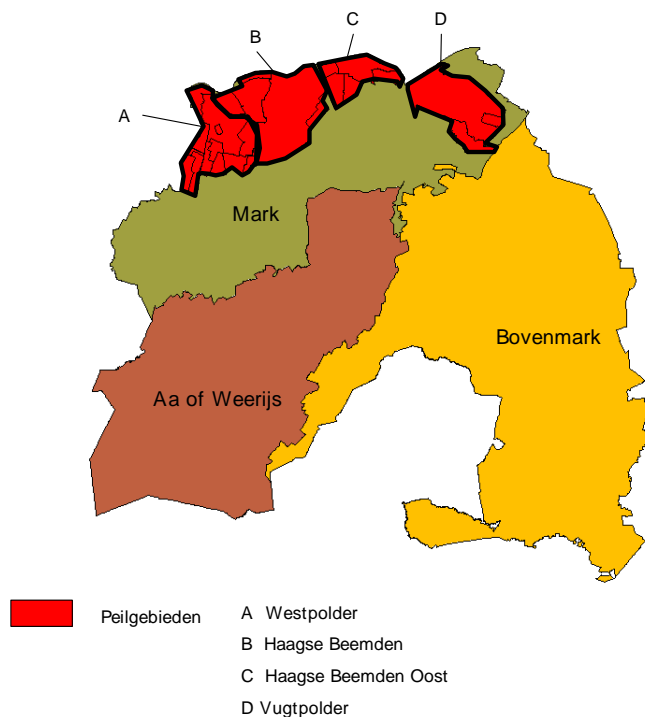


Figuur 34-1 Gebiedsindeling van Mark en Weerijs

Voormalig waterschap Mark en Weerijs is voor een groot deel vrij afwaterend. Bemaling vindt voornamelijk plaats in het noorden, maar ook hier en daar verspreid over het gehele beheersgebied. In Figuur 34-2 zijn de gebieden met vrije afwatering en de gebieden die bemalen worden weergegeven. In de bemalen gebieden kan water ingelaten worden. Voor toevoer van water in het zuiden van het gebied is het gebied afhankelijk van de afvoer uit België. In Figuur 34-3 zijn de peilgebieden in het gebied weergegeven.

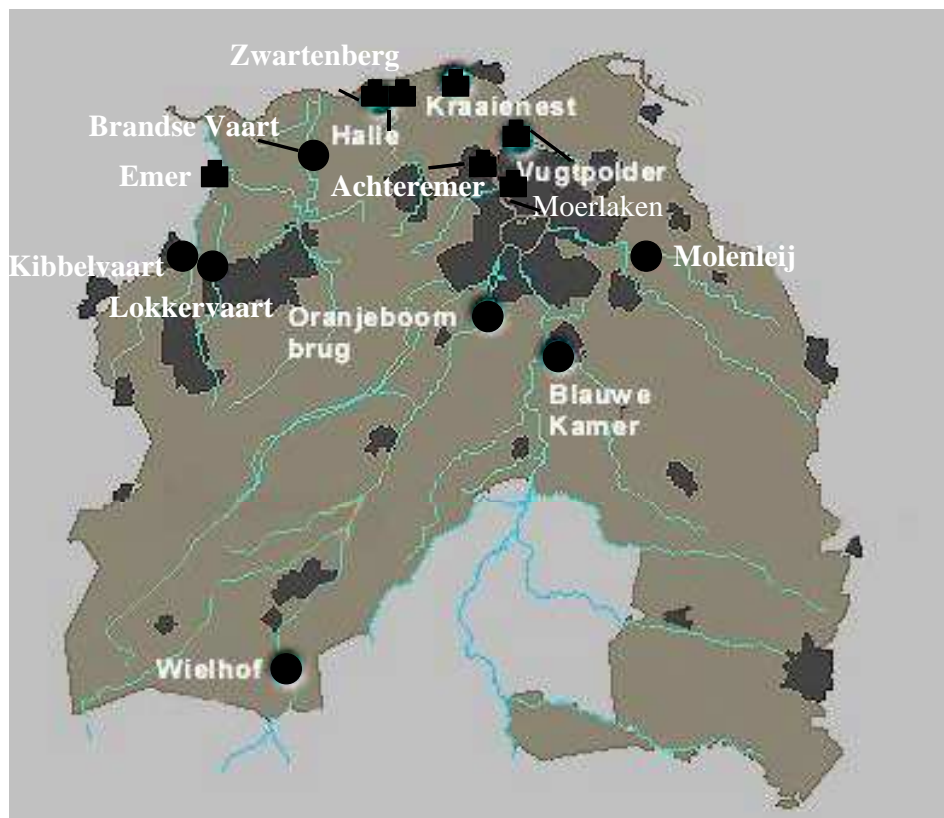


Figuur 34-2 Vrij afwaterend gebied en een bemalen gebied in het waterschap Mark en Weerijns (bron: Waterschap Mark en Weerijns)



Figuur 34-3 Bemalen gebieden in het waterschap Mark en Weerijns (bron: Waterschap Mark en Weerijns)

De belangrijkste kunstwerken in het waterschap Mark en Weerijns zijn weergegeven in Figuur 34-4. In de volgende paragrafen worden deze kunstwerken besproken.



Figuur 34-4 De belangrijkste kunstwerken in Mark en Weerijss (bron: Mark en Weerijss)

Bovenmark

Het stroomgebied Bovenmark ligt in het oostelijk deel van het beheersgebied van waterschap Mark en Weerijss en is in Figuur 34-1 geschematiseerd als district 126. Het gehele gebied is vrij afwaterend. Al het water wordt via de Bovenmark, de Chaamse Beek en de Molenleij (vrij) geloosd op de Singel van Breda welke weer in open verbinding staan met de Mark. In de Bovenmark en de Molenleij staan twee meetstuwen: stuw Blauwe Kamer en stuw Molenleij. De kenmerken van deze twee stuwen zijn weergegeven in Tabel 34-1. In het gebied kan door het waterschap geen water ingelaten worden. Voor watertoevoer is het gebied geheel afhankelijk van België.

Meetstuw	breedte	kruinhoogte	Opmerkingen
Blauwe Kamer	14 meter	NAP+1.5 m	automatisch beweegbaar
Molenleij	3.65 meter	NAP+1.0 m	ZP NAP+1.60m, WP NAP+1.70m

Tabel 34-1 Kenmerken van stuw de Blauwe Kamer en stuw de Molenleij

De Blauwe Kamer is de meetstuw in de Bovenmark. Hier wordt 98% van de totale afvoer van het gebied naar de Singel van Breda gemeten. In het algemeen mag er vanuit gegaan worden dat het debiet van de Bovenmark bij binnenkomst van het beheersgebied 92 % bedraagt van het debiet gemeten bij de Blauwe Kamer. Dus de aanvoer België is 92% van het debiet bij meetstuw de Blauwe Kamer.

Aa of Weerijss

Het stroomgebied Aa of Weerijss ligt in het westen van het beheersgebied en is in Figuur 34-1 geschematiseerd als district 125. Het gebied watert via diverse beken af op de Singel van Breda.

Een belangrijk meetpunt is de meetstuw bij de Oranjeboombrug. Bij dit meetpunt wordt 100% van het afgevoerde water bemeten. Na de Oranjeboombrug wordt het water geloosd op de Singel van Breda. Het water komt vanuit België het gebied binnen via de Turfvaart (36 ha België), De Bijloop (175 ha België) en de Aa (14000 ha België). Stuw Wielhoef meet hoeveel water er vanuit België het gebied binnenkomt. Verder kan er in het gebied geen water ingelaten worden. In Tabel 34-2 staan de kenmerken van stuw Oranjeboombrug en stuw Wielhoef.

Meetstuw	breedte	kruinhoogte	Opmerkingen
Oranjeboombrug	10.2 meter	NAP+0.49 m	vaste stuw
Wielhoef	8.0 meter	NAP+8.13m	3 kleppen, ZP NAP+8.60m, WP NAP+8.45

Tabel 34-2 Kenmerken van stuw Oranjeboombrug en stuw Wielhoef

Mark

Het stroomgebied Mark ligt in het noorden van het beheersgebied en is in Figuur 34-1 geschematiseerd als district 124. Bij het waterschap is dit gebied bekend als het Overgangsgebied. Dit gebied kan weer in tweeën worden opgedeeld; een vrij afwaterend gebied en een bemalen gebied (Figuur 34-2). In het vrij afwaterende gebied zijn de belangrijkste wateren de Kibbelvaart, de Lokkervaart en de Brandse Vaart. Via deze wateren wordt het gebiedswater onder vrij verval geloosd op de Mark. In deze drie wateren staan ook meetstuwen, de kenmerken van deze stuwen staan in Tabel 34-3.

Het bemalen gebied bestaat uit de Westpolder, de Haagse Beemden, de Haagse Beemden Oost en de Vugtpolder (van west naar oost). Deze gebieden worden ontwatert door gemalen en kunnen door het waterschap via inlaten van water worden voorzien. Voor dit gebied zijn peilbesluiten gemaakt.

Meetstuw	breedte	kruinhoogte	Opmerkingen
Kibbelvaart	2.4 meter	NAP+0.92 m	ZP NAP+1.60 m, WP NAP+1.35 m
Lokkervaart	2.4 meter	NAP+1.84 m	ZP & WP NAP+1.84 m
Brandse Vaart	2.2 meter	NAP+0.41 m	ZP & WP NAP+0.41 m

Tabel 34-3 Kenmerken van stuw Kibbelvaart, stuw Lokkervaart en stuw Brandse Vaart

Water uit de Westpolder wordt via het gemaal Emmer geloosd op de Laakse Vaart. De Laakse Vaart staat in open verbinding met de Mark. De capaciteit van gemaal Emmer is $1.7 \text{ m}^3/\text{s}$. Er wordt ook water ingelaten vanuit de Mark. De inlaatcapaciteit is niet bekend.

Water uit de Haagse Beemden wordt via gemaal Halle en gemaal Zwartenberg afgevoerd naar de Mark, de gemalen staan bij elkaar. De maximale capaciteit van gemaal Halle is $1.5 \text{ m}^3/\text{s}$, de maximale capaciteit van gemaal Zwartenberg is $0.8 \text{ m}^3/\text{s}$. Er wordt ook water ingelaten bij de gemalen. De inlaatcapaciteit is niet bekend.

Water uit de Haagse Beemden Oost wordt via gemaal Kraaiennest en gemaal Achter Emer geloosd op de Mark. Het gemaal Achter Emer lost het water uit het stedelijk gebied. De capaciteit van het Kraaiennest is $1.7 \text{ m}^3/\text{s}$, de capaciteit van de Achter Emer is $0.5 \text{ m}^3/\text{s}$. Er wordt vanuit de Mark water ingelaten bij gemaal Kraaiennest en onder vrij verval.

Water uit de Vugtpolder wordt via de gemalen Vugtpolder en Moerlaken afgevoerd naar de Mark. De capaciteit van gemaal Vugtpolder is 1.7 m³/s, de capaciteit van gemaal Moerlaken is 0.3 m³/s. Er wordt ook vanuit de Mark water ingelaten. De maximale inlaatcapaciteit is niet bekend.

De ligging van bovenstaande polders zijn weergegeven in Figuur 34-3. In Tabel 34-4 zijn de kenmerken van de afvoerkunstenwerken in het gebied Mark nogmaals weergegeven. De capaciteit van de inlaten vanuit de Mark zijn niet bekend.

Kunstwerk	Water	Maximale capaciteit (m ³ /s)
gemaal Emmer	Mark	1.7
gemaal Halle	Mark	1.5
gemaal Zwartenberg	Mark	0.8
gemaal Kraaiennest	Mark	1.7
gemaal Achter Emer	Mark	0.5
gemaal Vugtpolder	Mark	1.7
gemaal Moerlaken	Mark	0.3

Tabel 34-4 Kenmerken van de kunstwerken in gebied de Mark

De belangrijkste lozingspunten in Mark en Weerij zijn de Mark en de Singel van Breda. Verder liggen er in het beheersgebied een aantal stuwen. Deze stuwen worden gebruikt voor het sturen van het water. Zo wordt in droge perioden water vastgehouden in het gebied door de stuwen. In natte perioden worden de stuwen gestreken en kan het water sneller afgevoerd worden. Verder worden de (bemeten) stuwen gebruikt als waarschuwingssysteem in geval van hoogwater afkomstig uit België.

Het inlaten van water door het waterschap kan alleen plaatsvinden in enkele delen van de bemalen gebieden. Deze gebieden zijn weergegeven in Figuur 34-5.



Figuur 34-5 Waterinlaatgebieden in het noorden van Mark en Weerij (bron: Mark en Weerij)

Er vindt geen wateruitwisseling plaats met de waterschappen de Dongestroom en het Scheldekwartier. Kwel vindt plaats langs de Mark. Het is niet bekend wat de omvang van de kwel is.

34.2.2 Waterbeheer in droge perioden

In het gebied kan een watertekort optreden door twee redenen:

- Een te lage waterstand van de Mark waardoor geen water meer mag en kan worden ingelaten.
- Problemen in het vrij afwaterende gebied door het ontbreken van wateraanvoer vanuit België.

Beide situaties zijn al eens voorgekomen. In droge omstandigheden heeft het gebied minder snel problemen dan de vrij afwaterende gebieden.

34.2.3 Waterbeheer in natte perioden

In geval van hoogwater wordt de wateroverlast voornamelijk veroorzaakt door water afkomstig uit België. Een knelpunt bij hoogwater zijn de vrij afwaterende gebieden. Hier is weinig aan te doen door de beheerders. Twee van de drie hoofdstroomgebieden wateren af op de Singel van Breda, hierdoor is Breda ook een knelpunt in geval van wateroverlast. De veroorzakers hiervan zijn de Bovenmark, Aa of Weerij en de Molenleij.

Bij westenwind wordt de Mark opgestuwd. Het kan dan voorkomen dat het peil op de Mark zo hoog wordt, dat een maalstop wordt ingesteld. Om dit te voorkomen kunnen de polders langs de Mark als bergboezem gebruikt worden. Dit gebeurt bij een peil van NAP+1.15 m. In januari 2002 was het

peil van de Mark NAP+1.26 m, op dat moment zijn de bergboezems gebruikt. Bij een Mark peil van NAP+1.70 m bij de Trambrug (locatie in Breda) kan door Hoogheemraadschap West Brabant een maalstop ingesteld worden.

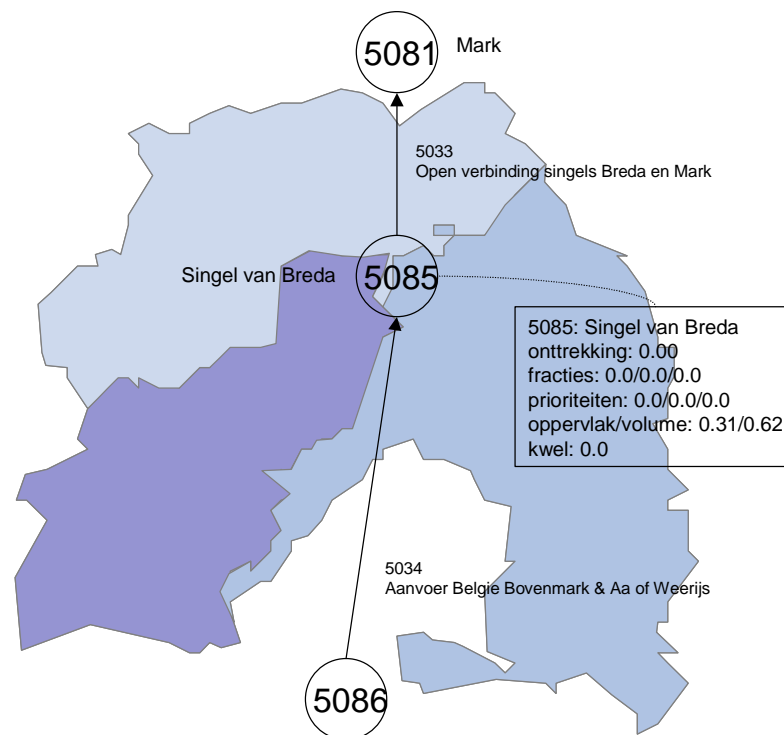
Er kunnen geen gebieden aan elkaar gekoppeld worden in natte perioden om eventuele wateroverlast over meerdere gebieden te verdelen.

34.3 Distributiemodel netwerk

34.3.1 Schematisering

In Figuur 34-6 zijn de belangrijkste knopen in en rond Mark en Weerij's weergegeven. Knoop 5081 en 5088 schematiseren het Markkanaal en de Mark, knoop 5085 schematiseert de Singel van Breda. De Singel van Breda staat in open verbinding met de Mark. Water uit de twee zuidelijke stroomgebieden wordt geloosd op de Singel van Breda. Om de werkelijke (eerder beschreven) situatie duidelijk weer te geven is de Singel van Breda als knoop opgenomen in het model. Daarnaast is als modelrand knoop 5086 opgenomen. Deze fungeert als rand om de zuidelijke gebieden van water uit België te voorzien. Deze knoop heeft verder geen kenmerken.

Knoop 5081 en 5088 (de Mark) zijn besproken bij de bespreking van het Land van Nassau. Knoop 5085 (Singel van Breda) wordt hier besproken, dit gebeurt in Tabel 34-5. De werkelijke ligging van de knopen is weergegeven bij het hoofdstuk Land van Nassau.

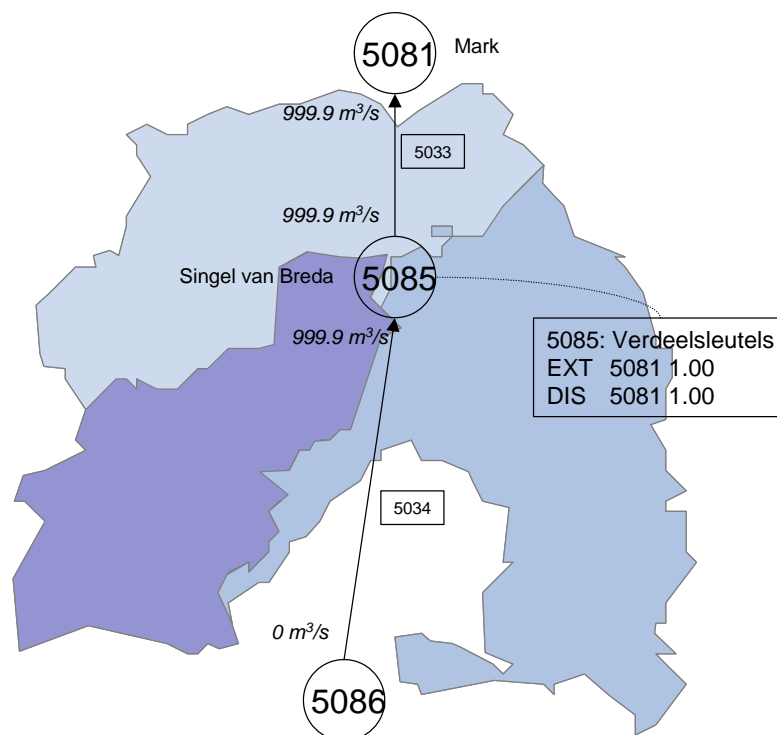


Figuur 34-6 Knopen en takken in het distributiemodel netwerk die een relatie hebben met districten 124, 125 en 126

Singel van Breda 5085	Kenmerken
Onttrekking	0.00
Fracties	0.0/0.0/0.0
Prioriteiten	0.0/0.0/0.0
Oppervlak/Volume	0.31/0.62
Kwel	0.0

Tabel 34-5 Huidige en geactualiseerde gegevens van knoop 81b in het Distributiemodel netwerk

In Figuur 34-7 is de capaciteit van de tak weergegeven, de capaciteit in de buurt van de knoop geeft de transportcapaciteit van de tak aan in de richting van die knoop. De Singel van Breda staat in open verbinding met de Mark, maximale capaciteiten zijn onbeperkt in zoverre dat de waterstanden begrenzend zijn. De maximale capaciteit in beide richtingen is daarom weergegeven als $999.9 \text{ m}^3/\text{s}$. De richting van de stroming is afhankelijk van het peil van de Mark. Tak 5033 schematiseert de aansluiting van de Mark op de Singel van Breda.



Figuur 34-7 Capaciteit van tak 5033 in het Distributiemodel netwerk

34.3.2 Onderbouwing verdeelsleutels

Knoop 5085, de Singel van Breda is verbonden met de Mark. Het water kan zowel van de Mark naar de Singel van Breda stromen als andersom. Bij een hoge waterstand op de Mark zal het water naar de Singel stromen. De verdeelsleutels voor aan- en afvoer zijn beide 1.0. De verdeelsleutels zijn weergegeven in Tabel 34-6.

Singel van Breda 5085	Geactualiseerd
-----------------------	----------------

EXT	5033 1.00
DIS	5033 1.00

Tabel 34-6 *Gegevens van de verdeelsleutels van knoop 5085 in het distributiemodel netwerk.*

Er zijn meetgegevens gebruikt voor het bepalen van de maximale afvoeren die door de verschillende takken hebben gestroomd in de periode 1990 tot en met 1991. De decadewaarden van deze dagmetingen zijn ter illustratie weergegeven in hoofdstuk 34.4.2, hoofdstuk 34.5.2 en hoofdstuk 34.6.2.

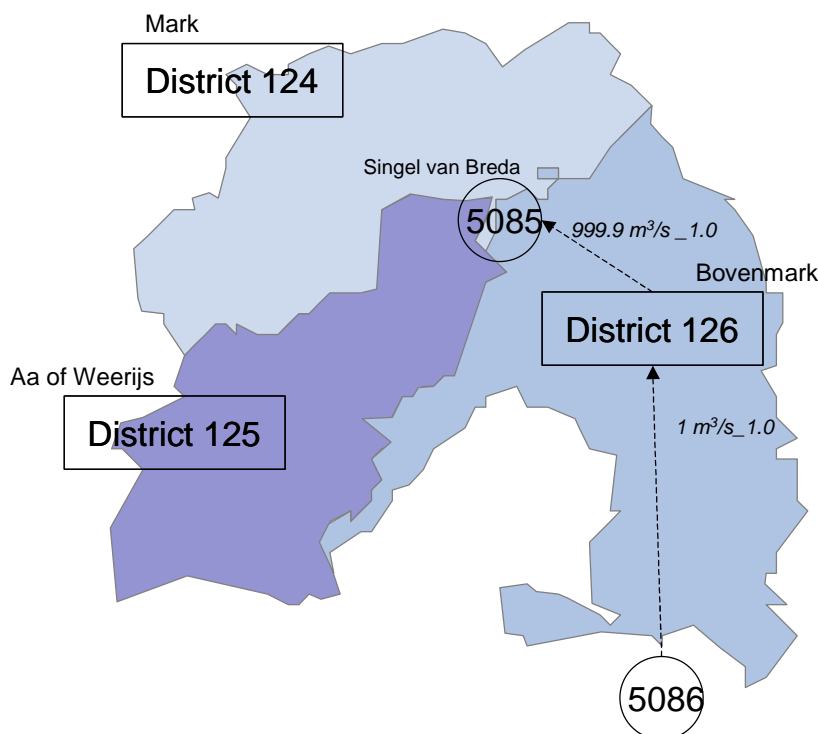
34.4 District 126: Bovenmark

34.4.1 Schematisering

Het district Bovenmark ligt in het oostelijke deel van het beheersgebied Mark en Weerij. Het gehele gebied is vrij afwaterend. Al het water wordt via de Bovenmark, de Chaamse Beek en de Molenleij (vrij) geloosd op de Singel van Breda welke weer in open verbinding staat met de Mark.

Het gebied is voor waterinlaat geheel afhankelijk van de aanvoer vanuit België. Al het water wordt afgevoerd naar de Singel van Breda. Het gebied is vrij afwaterend.

In Figuur 34-8 zijn de verdeelsleutels en de capaciteit van de aan- en afvoer weergegeven. De capaciteit is de som van de capaciteit van respectievelijk de in- en uitlaatkunstwerken.

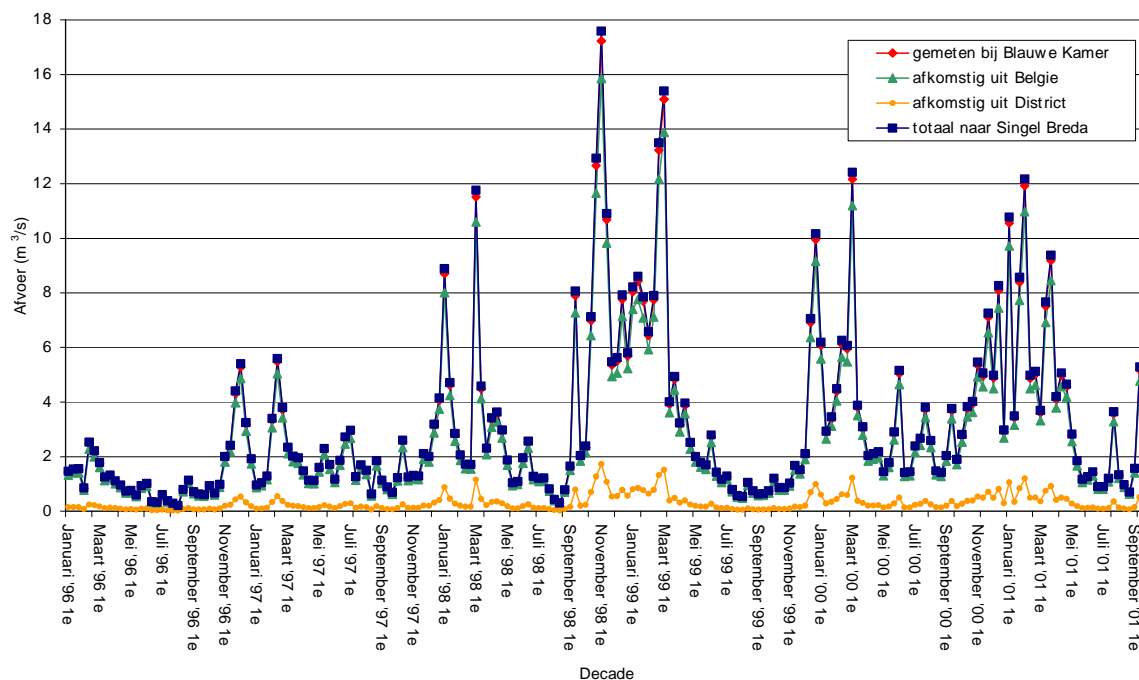


Figuur 34-8 Kenmerken van de aan- en afvoer naar en van district 126

34.4.2 Onderbouwing verdeelsleutels

Er kan alleen water ingelaten worden vanuit België, er kan geen beperking opgelegd worden aan de inlaat, maar er is ook geen inlaatgarantie. De capaciteit is dan ook gesteld op $999.9 \text{ m}^3/\text{s}$. De waterafvoer naar de Singel van Breda is ook onbeperkt (dus ook $999.9 \text{ m}^3/\text{s}$). Door deze onbeperkte aan- en afvoer kunnen er problemen ontstaan in het gebied en in de Singel van Breda.

Bij stuw Blauwe Kamer zijn metingen verricht in de periode 1996 tot en met 2001. Eerder is door het waterschap gesteld dat bij deze stuw 98% van het totaal afgevoerde water wordt gemeten, verder is ook bekend dat van deze afvoer 92% afkomstig is uit België en 8% dus uit het district. In Figuur 34-9 zijn de gemeten afvoer Blauwe Kamer, de totale afvoer op de Singel van Breda via district 126, de afvoer van het district op de Singel van Breda en de afvoer die vanuit België het district binnenkomt.



Figuur 34-9 Afvoer van en naar district 126

De maximale capaciteiten van de verschillende af- en aanvoeren zijn weergegeven in Tabel 34-7. Deze capaciteiten zijn niet verwerkt in Figuur 34-8, omdat de af- en aanvoer capaciteit niet beperkend is.

Situatie	Maximale capaciteit (m ³ /s)
gemeten bij Blauwe Kamer	17.2
afkomstig uit België	15.8
afkomstig uit het District	1.7
totaal naar Singel Breda	17.5

Tabel 34-7 Maximaal gemeten afvoer

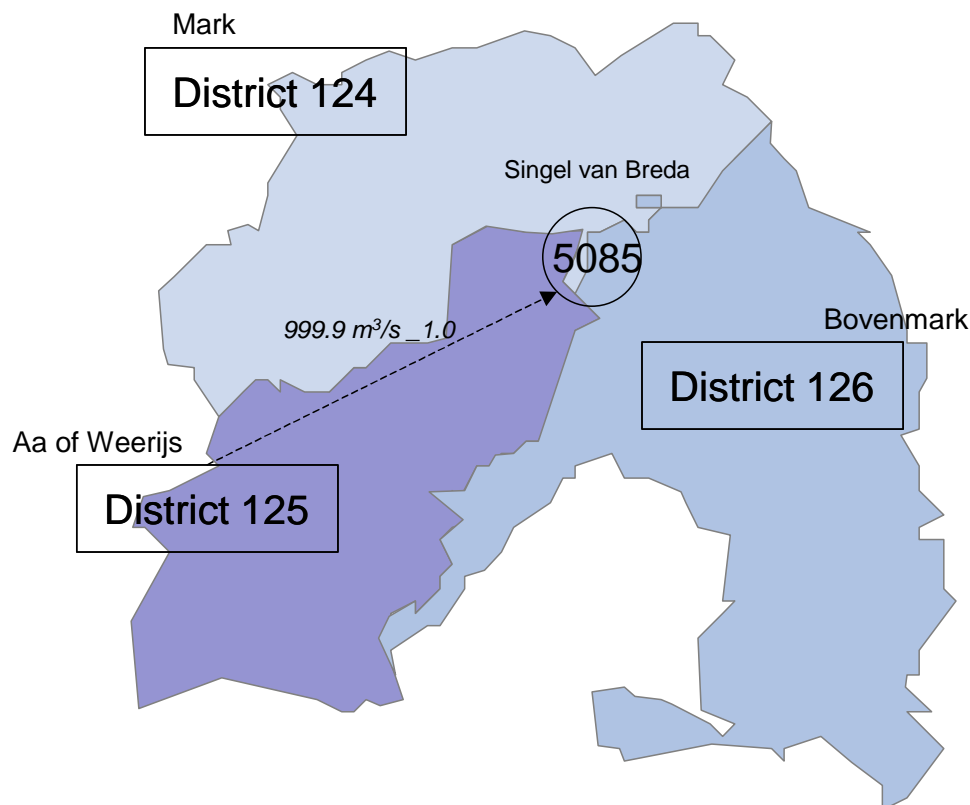
De verdeelsleutels voor af- en aanvoer zijn beide 1.0.

34.5 District 125: Aa of Weerijis

34.5.1 Schematisering

District Aa of Weerijis is de schematisering van het vrij afwaterende gebied in het westen van het beheersgebied. Het gebied watert via diverse beken uiteindelijk af op de Singel van Breda. Een belangrijk meetpunt is de meetstuw bij de Oranjeboombrug. Bij dit meetpunt wordt 100% van het afgevoerde water bemeten. Na de Oranjeboombrug wordt het water geloosd op de Singel van Breda. Het water komt vanuit België het gebied binnen via de Turfvaart (36 ha in België), De Bijloop (175 ha in België) en de Aa (14000 ha in België). Stuw Wielhoef meet hoeveel water er vanuit België het gebied binnenkomt. Verder kan in het gebied geen water ingelaten of aangevoerd worden.

In Figuur 34-10 zijn de verdeelsleutels en de maximale capaciteiten weergegeven.



Figuur 34-10 Kenmerken van de aan- en afvoer naar en van district 125

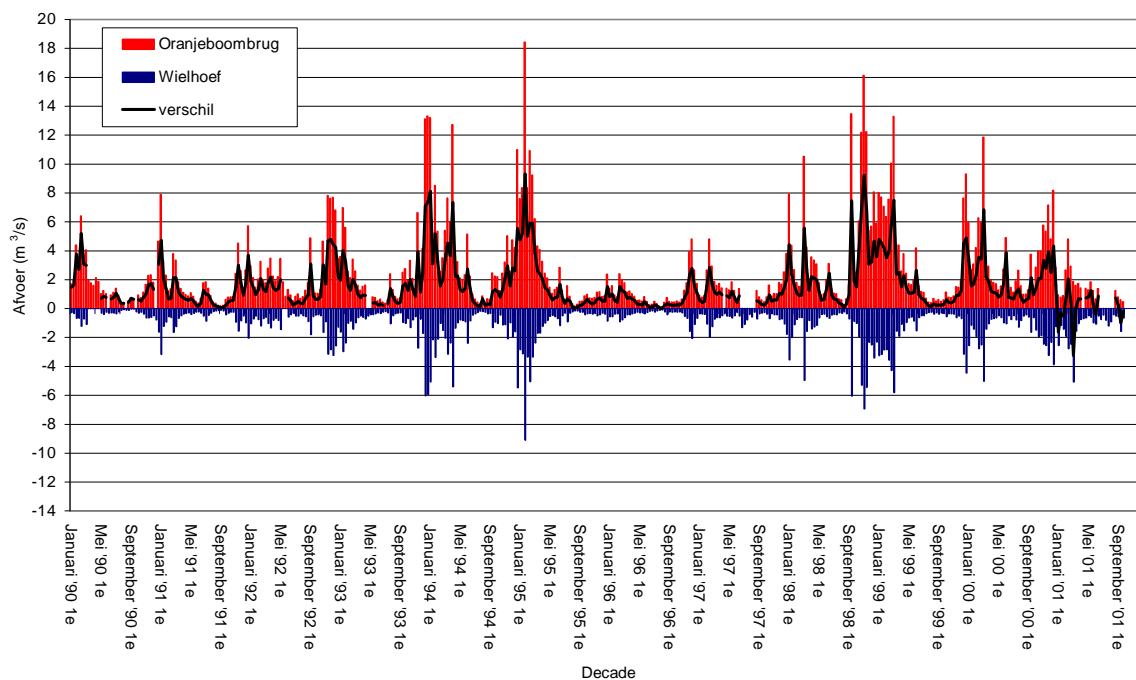
De waterafvoer naar de Singel van Breda is niet beperkt en gesteld op $999.9 \text{ m}^3/\text{s}$.

34.5.2 Onderbouwing verdeelsleutels

Voor wateraanvoer is het gebied geheel afhankelijk van de afvoer vanuit België. Al het water van het gebied watert uiteindelijk af op de Singel van Breda. De verdeelsleutel van de afvoer is 1.0. De afvoer naar de Singel van Breda is niet beperkend. Hierdoor kunnen bij een hoge waterstand op de

Mark, waardoor de Singel van Breda niet kan lozen op de Mark, problemen ontstaan. De capaciteit van de afvoer is gesteld op $999.9 \text{ m}^3/\text{s}$.

Bij stuw Oranjeboombrug wordt bemeten hoeveel water wordt geloosd op de Singel van Breda. Bij stuw Wielhoef wordt bemeten hoeveel water vanuit België Nederland binnenkomt. Van beide meetstuwen zijn meetseries beschikbaar van 1990 tot en met 2001. Deze zijn weergegeven in Figuur 34-11. In deze figuur is ook het verschil (Oranjeboombrug-Wielhoef) tussen de twee metingen weergegeven. In Tabel 34-8 zijn de maximale capaciteiten weergegeven.



Figuur 34-11 Meetreeksen van stuw Oranjeboombrug en stuw Wielhoef

Situatie	Maximale capaciteit (m^3/s)
stuw Oranjeboombrug	18.0
stuw Wielhoef	9.1
Verschil	8.9

Tabel 34-8 Maximaal gemeten decadegemiddelde afvoer

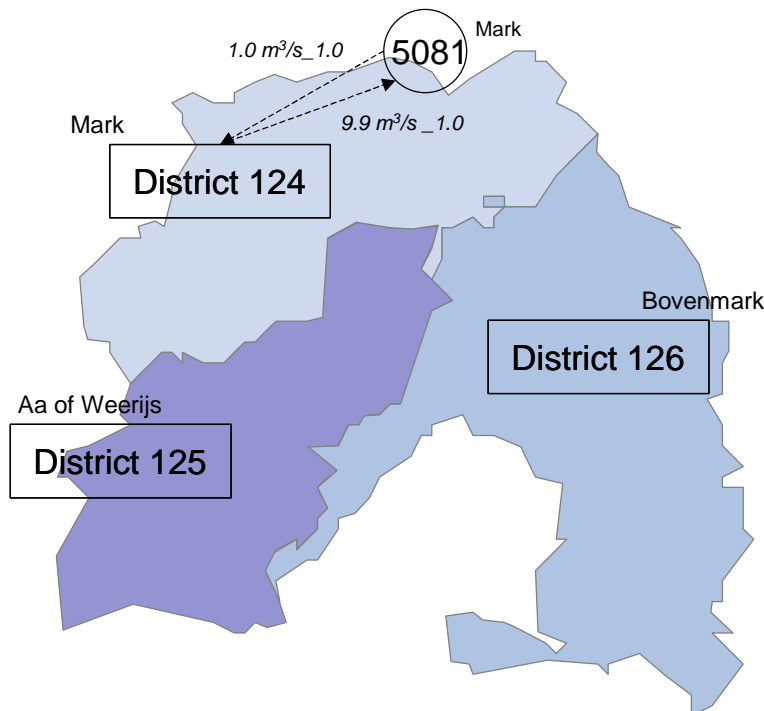
34.6 District 124: Mark

34.6.1 Schematisering

District Mark is de schematisering van het noordelijke gebied van Mark en Weerij. Bij het waterschap is dit gebied bekend als het Overgangsgebied. Dit gebied kan weer in twee kleinere gebieden opgedeeld worden; een vrij afwaterend gebied en een bemalen gebied. In het vrij afwaterende gebied zijn de belangrijkste wateren de Kibbelvaart, de Lokkervaart en de Brandse Vaart. Via deze wateren wordt het gebiedswater onder vrij verval geloosd op de Mark. In deze drie wateren staan ook meetstuwen.

Het bemalen gebied bestaat uit de Westpolder, de Haagse Beemden, de Haagse Beemden Oost en de Vugtpolder (van west naar oost). Deze gebieden worden ontwaterd door gemalen en kunnen door het waterschap via inlaten van water worden voorzien.

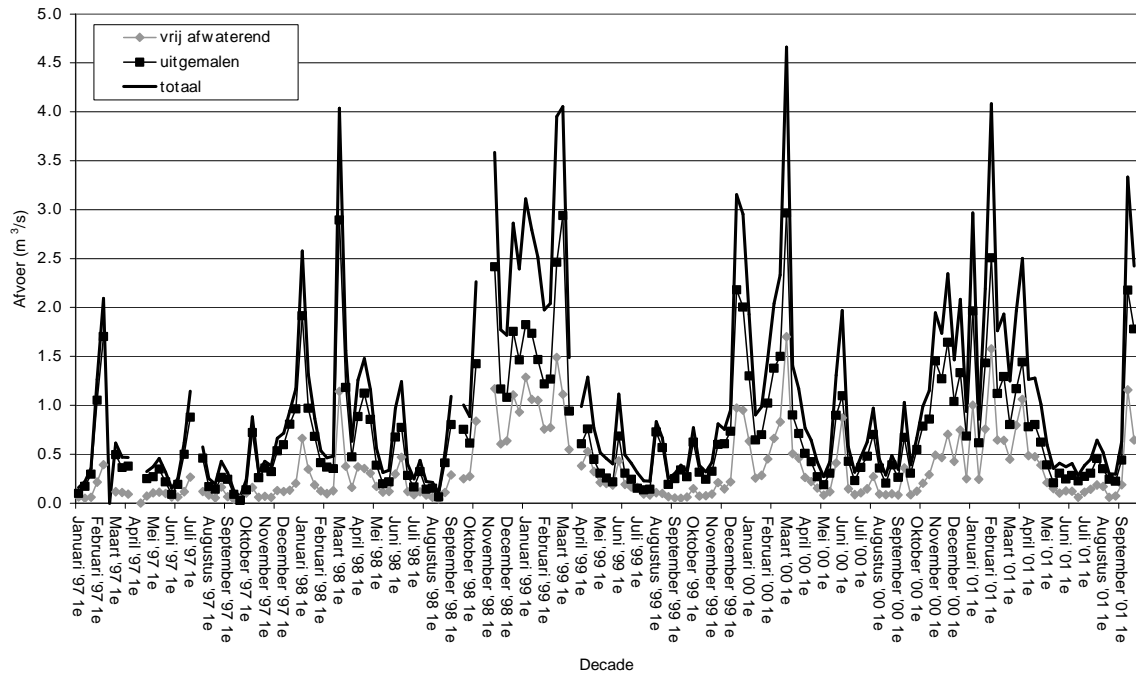
In Figuur 34-12 zijn de verdeelsleutels en de capaciteiten van de aan- en afvoer weergegeven.



Figuur 34-12 Kenmerken van de aan- en afvoer naar en van district 124

34.6.2 Onderbouwing verdeelsleutels

De maximale capaciteit van de gemalen is de som van de capaciteiten van de gemalen: $8.2 \text{ m}^3/\text{s}$. De maximale gemeten afvoer van het vrij afwaterende gebied over een periode van 4 jaar (1997-2000) is $1.7 \text{ m}^3/\text{s}$. Omdat de afvoer beperkt is, is er voor gekozen de maximale capaciteit gelijk te stellen aan de som van de afvoercapaciteiten van de gemalen plus de maximaal gemeten afvoer uit het vrij afwaterende gebied. Dit is $9.9 \text{ m}^3/\text{s}$. In Figuur 34-13 zijn de decade waarden van de afvoer weergegeven voor een periode van 1997 tot en met 2001. De maximale capaciteit van $8.0 \text{ m}^3/\text{s}$ wordt niet bereikt in de figuur omdat in de decadegemiddelde afvoeren zijn weergegeven.



Figuur 34-13 Decade waarden van de afvoer van district 124

Het is niet bekend hoeveel water er ingelaten wordt. Wel wordt er alleen water ingelaten vanuit de Mark. De verdeelsleutel is 1.0 en de capaciteit is geschat op 1 m^3/s .

35 Scheldekwartier

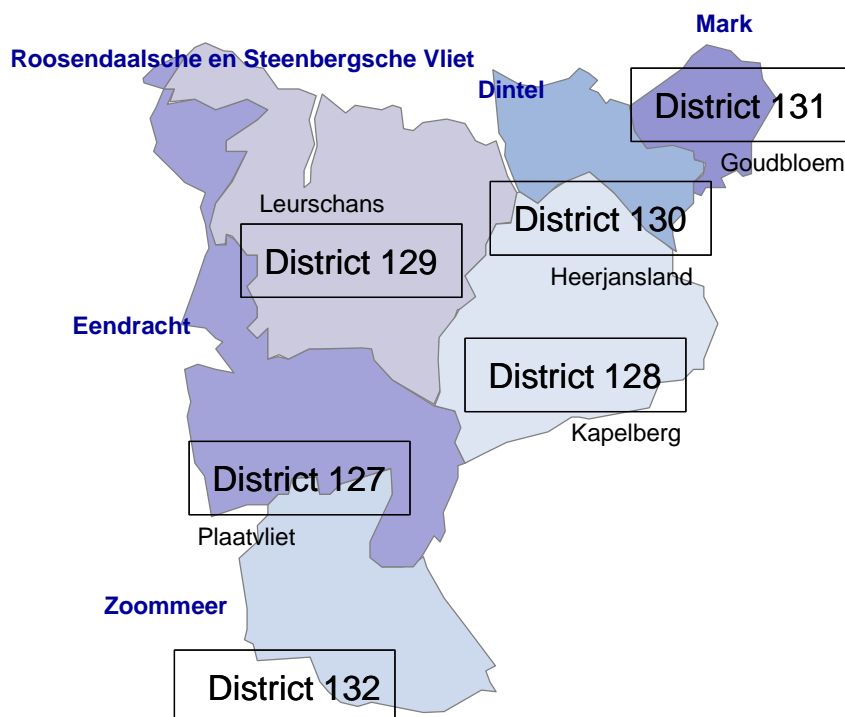
35.1 Inleiding

Het beschouwde gebied betreft het beheersgebied van het voormalig waterschap Scheldekwartier. Dit is het zuidwestelijke deel van waterschap Brabantse Delta. Het gebied is opgedeeld in zes districten. Dit zijn district 127 (Plaatvliet), district 128 (Kapelberg), district 129 (Leurschans), district 130 (Heerjansland), district 131 (Goudbloem) en district 132. Voor district 132 valt slechts een deel samen met het beheersgebied van waterschap Scheldekwartier. Dit district schematiseert het zuidelijke deel van het eiland Walcheren/Zuid Beveland. De actualisering van district 132 is besproken in het hoofdstuk Zeeland.

35.2 Gebiedsbeschrijving

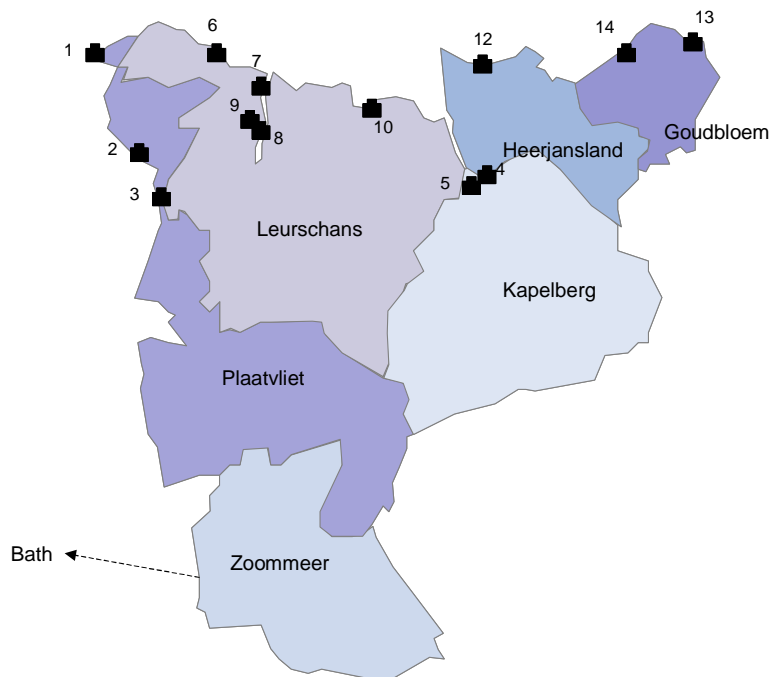
35.2.1 Gebiedsindeling en kunstwerken

Het beheersgebied van waterschap Scheldekwartier bestaat uit 21 polders. De belangrijkste wateren in en rond het gebied zijn de Eendracht, de Roosendaalsche en Steenbergsche Vliet, de Dintel, het Mark-Vlietkanaal en de Mark. Het gebied is ingedeeld in 7 districten. De gebiedsindeling en de belangrijkste wateren zijn weergegeven in Figuur 35-1.

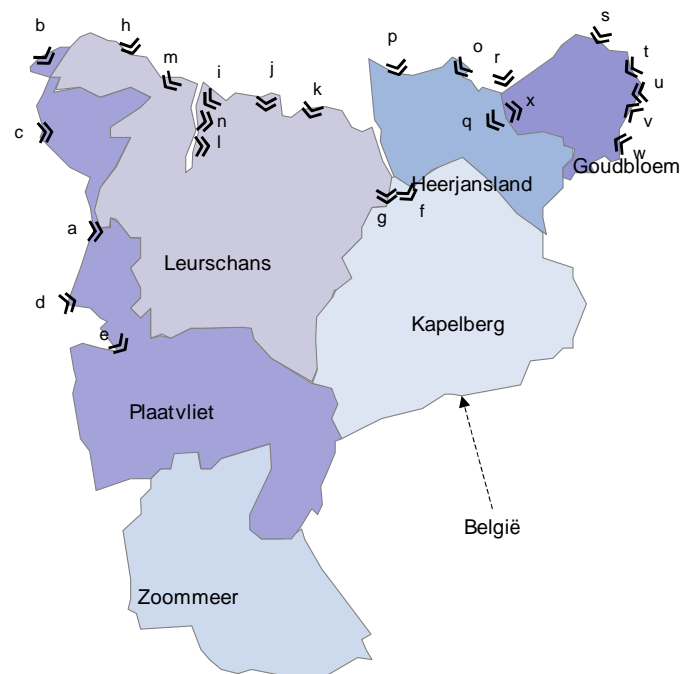


Figuur 35-1 Gebiedsindeling en de belangrijkste wateren in het Scheldekwartier

De belangrijkste kunstwerken in het gebied die zorgen voor de toe- en afvoer van water naar en van de districten zijn weergegeven in Figuur 35-2 en Figuur 35-3. De naamgeving en kenmerken van de kunstwerken worden besproken in de volgende alinea's.



Figuur 35-2 De belangrijkste afvoerkunstwerken in het Scheldekwartier



Figuur 35-3 De belangrijkste inlaatkunstwerken in het Scheldekwartier

De Plaatvliet

Het gebied in Figuur 35-1 aangegeven als district 127 Plaatvliet, is de schematisatie van de polders Prins Hendrikpolder, Zoute Sluis, de Pals, Theodorus haven, de Zoom, Markiezaat en Plaatvliet. In dit gebied wordt met twee gemalen en drie duikers water ingelaten vanuit de Eendracht. Met behulp van drie gemalen wordt het gebiedswater geloosd op de Eendracht. De kenmerken van de in- en de uitlaatkunstwerken zijn weergegeven in Tabel 35-1 en Tabel 35-2.

Nr.	Kunstwerk	Naam kunstwerk	Water	Capaciteit (m ³ /s)
a	aanvoergemaal	Noorderkreekweg	Eendracht	0.03
b	afsluitbare duiker	Prins Hendrik Polder	Eendracht	0.10
c	afsluitbare duiker	Werkhaven Nieuw Vossemeer	Eendracht	0.80
d	afsluitbare duiker	Auvergnepolder	Eendracht	0.68
e	afsluitbare duiker	Noordland	Eendracht	0.25

Tabel 35-1 Kenmerken van de inlaatkunstwerken van district Plaatvliet

Nr.	Kunstwerk	Naam kunstwerk	Water	Capaciteit (m ³ /s)
1	gemaal	Prins Hendrik Polder	Eendracht	0.40
2	gemaal	Zoute Sluis	Eendracht	2.00
3	gemaal	de Pals	Eendracht	1.90

Tabel 35-2 Kenmerken van de afvoerkunstwerken van district Plaatvliet

Kapelberg

Het gebied in Figuur 35-1 aangegeven als district 128 Kapelberg, is de schematisatie van de polders Kapelberg en Leidingstraat (of Ever). Er wordt water ingelaten met twee inlaten vanuit het Mark-Vlietkanaal. Er wordt met twee gemalen water geloosd op het Mark-Vlietkanaal. Dit gebied is voor het grootste deel vrij afwaterend. De kenmerken van deze kunstwerken zijn weergegeven in Tabel 35-3 en Tabel 35-4.

Nr.	Kunstwerk	Naam kunstwerk	Water	Capaciteit (m ³ /s)
f	afsluitbare duiker	Kapelberg	Mark-Vlietkanaal	0.02
g	afsluitbare duiker	de Ever	Mark-Vlietkanaal	0.83

Tabel 35-3 Kenmerken van de inlaatkunstwerken van district Kapelberg

Nr.	Kunstwerk	Naam kunstwerk	Water	Capaciteit (m ³ /s)
4	gemaal	Kapelberg	Mark-Vlietkanaal	0.50
5	gemaal	Leidingstraat	Mark-Vlietkanaal	0.53

Tabel 35-4 Kenmerken van de afvoerkunstwerken van district Kapelberg

Naast de waterinlaat via duikers, komt er ook water het gebied Kapelberg binnen vanuit België. De belangrijkste aanvoerpunten zijn de Elderse Turfvaert, de Molenbeek, de Bieskensbop en de

Zoom. De aanvoer van de Molenbeek kan tot problemen leiden bij Roosendaal. Het water uit België is water afkomstig van 9000 ha grondgebied.

Leurschans

Het gebied in Figuur 35-1 aangegeven als district 129 Leurschans, is de schematisatie van de polders Hogediep, Leurschans, Westland, Ligne en Brooijmans. Er wordt water ingelaten met zeven inlaten vanuit de Roosendaalsche en Steenbergsche Vliet. Er wordt met vijf gemalen geloosd op de Roosendaalsche en Steenbergsche Vliet. De kenmerken van de kunstwerken zijn weergegeven in Tabel 35-5 en Tabel 35-6.

Nr.	Kunstwerk	Naam kunstwerk	Water	Capaciteit (m ³ /s)
h	afsluitbare duiker	Noordheen	Roosendaalsche en Steenbergsche Vliet	0.13
i	afsluitbare duiker	van de Spelt	Roosendaalsche en Steenbergsche Vliet	0.25
j	afsluitbare duiker	Triangel	Roosendaalsche en Steenbergsche Vliet	0.83
k	afsluitbare duiker	Bospolder	Roosendaalsche en Steenbergsche Vliet	0.53
l	afsluitbare duiker	Boomvaart	Roosendaalsche en Steenbergsche Vliet	0.83
m	afsluitbare duiker	Heensehaven	Roosendaalsche en Steenbergsche Vliet	0.56
n	afsluitbare duiker	Leurschans	Roosendaalsche en Steenbergsche Vliet	1.60

Tabel 35-5 Kenmerken van de inlaatkunstwerken van district Leurschans

Nr.	Kunstwerk	Naam kunstwerk	Water	Capaciteit (m ³ /s)
6	gemaal	Hogediep	Roosendaalsche en Steenbergsche Vliet	1.80
7	gemaal	Leurschans	Roosendaalsche en Steenbergsche Vliet	0.88
8	gemaal	Westland	Roosendaalsche en Steenbergsche Vliet	2.43
9	gemaal	de Ligne	Roosendaalsche en Steenbergsche Vliet	3.00
10	gemaal	Brooijmans	Roosendaalsche en Steenbergsche Vliet	9.67

Tabel 35-6 Kenmerken van de afvoerkunstwerken van district Leurschans

Heerjansland

Het gebied in Figuur 35-1 aangegeven als district 130 Heerjansland, is de schematisatie van de polders Heerjansland en Zellebergen. Er wordt water ingelaten met drie inlaten vanuit de Dintel. Er wordt met één gemaal geloosd op de Dintel. De kenmerken van de kunstwerken zijn weergegeven in Tabel 35-7 en Tabel 35-8.

Nr.	Kunstwerk	Naam kunstwerk	Water	Capaciteit (m ³ /s)
o	afsluitbare duiker	Kaas en Brood	Dintel	0.50
p	afsluitbare duiker	Heerjansland	Dintel	0.25
q	afsluitbare duiker	de Zellebergen	Dintel	0.32

Tabel 35-7 Kenmerken van de inlaatkunstwerken van district Heerjansland

Nr.	Kunstwerk	Naam kunstwerk	Water	Capaciteit (m ³ /s)
12	gemaal	Heerjansland	Dintel	3.0

Tabel 35-8 Kenmerken van de afvoerkunstwerken van district Heerjansland

Goudbloem

Het gebied in Figuur 35-1 aangegeven als district 131 Goudbloem, is de schematisatie van de polders Goudbloem en d'Endekweek. Er wordt water ingelaten met zeven inlaten vanuit de Mark. Er wordt met twee gemalen geloosd op de Mark. Van deze zeven inlaten wordt er door vier water ingelaten vanuit de Laaksche Vaart. Afvoer naar en inlaat vanuit deze vaart, wordt geschematiseerd als afvoer naar en inlaat vanuit de Mark. De kenmerken van de kunstwerken zijn weergegeven in Tabel 35-9 en Tabel 35-10.

Nr.	Kunstwerk	Naam kunstwerk	Water	Capaciteit (m ³ /s)
r	afsluitbare duiker	Jappegat	Mark	0.20
s	afsluitbare duiker	Goudbloem	Mark	0.75
t	afsluitbare duiker	Hooge Hekke	Mark	1.03
u	afsluitbare duiker	Emmersloot	Mark	0.33
v	afsluitbare duiker	Houtwei	Mark	0.22
w	afsluitbare duiker	Trippepolder	Mark	0.18
x	afsluitbare duiker	Oudenbosch	Mark	1.08

Tabel 35-9 Kenmerken van de aanvoerkunstwerken van district Goudbloem

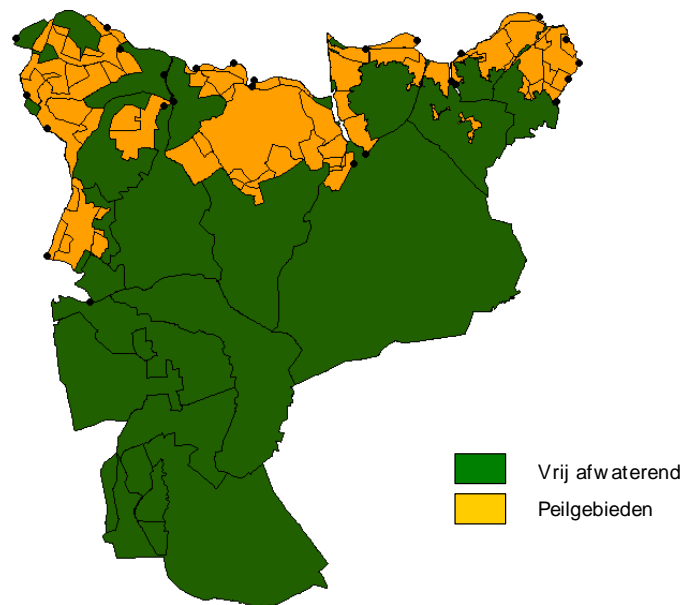
Nr.	Kunstwerk	Naam kunstwerk	Water	Capaciteit (m ³ /s)
13	gemaal	d'Endekweek	Mark	4.00
14	gemaal	Goudbloem	Mark	1.05

Tabel 35-10 Kenmerken van de afvoerkunstwerken van district Goudbloem

Zoommeer

Het gebied in Figuur 35-1 aangegeven als district 132 Zoommeer is de schematisatie van de polders Woensdrechtse Kil, Ossendrechtse Kil, Poldergebied gemaal Drie Polders en Vrijafwaterend gebied Gemaal Driepolders. In dit gebied kan geen water worden ingelaten. Het water uit het gebied wordt onder de Eendracht/Zoommeer doorgeleid en via spuisluis Bath geloosd op de Westerschelde. Dit gebied wordt verder besproken bij het hoofdstuk Zeeland.

De gegevens over de wateraanvoer in waterschap Scheldekwartier zijn niet beschikbaar voor het gehele gebied. Het gebied is hellend en niet alle delen kunnen van water worden voorzien. De gebieden die bij voldoende wateraanvoer van water voorzien kunnen worden zijn de bemalen peilgebieden. In Figuur 35-4 is weergegeven welke gebieden van water kunnen worden voorzien. In de figuur zijn ook de inlaten weergegeven. De waterinlaat is vooral bedoeld voor het handhaven van peilen in de peilbesluitgebieden.



Figuur 35-4 Peilgebieden in het Scheldekwartier (Bron: Waterschap Scheldekwartier)

Via België komt ook water het gebied binnen. Deze gebieden zijn niet weergegeven in Figuur 35-4. De inlaat is vooral van invloed bij het gebied "district 128 Kapelberg".

Het zuidelijke deel van het beheersgebied heet de Brabantsche Wal, een bosgebied. In het noordelijke deel is akkerbouw het meest voorkomend grondgebruik.

35.2.2 Waterbeheer in droge perioden

Het waterschap hanteert een beregeningsbeleid. In peilbesluitgebieden mag beregend worden mits men beschikt over een vergunning. Er zijn geen kwantitatieve beperkingen, maar er kunnen wel kwalitatieve beperkingen zijn, deze worden opgelegd door het Hoogheemraadschap West Brabant. Buiten de peilbesluitgebieden kan ook beregend worden mits met beschikt over een vergunning, maar hier is wel een beperking. Er mag beregend worden zolang er water over de stuwen stroomt, anders niet. 1996 was een droog jaar, toen gold er in het gehele waterschap een beregeningsverbod.

35.2.3 Waterbeheer in natte perioden

In extreem natte perioden als 1998 ontstaan grote problemen in het Waterschap Scheldekwartier. Delen van het beheersgebied lopen onder water. De ontwerpcapaciteit van de gemalen is gebaseerd op gemiddelde afvoernormen (11-15 mm/dag).

Er zijn geen maalstopgebieden en zover bij het waterschap bekend zijn er ook nooit maalstops opgelegd geweest.

35.2.4 Overige bijzondere omstandigheden

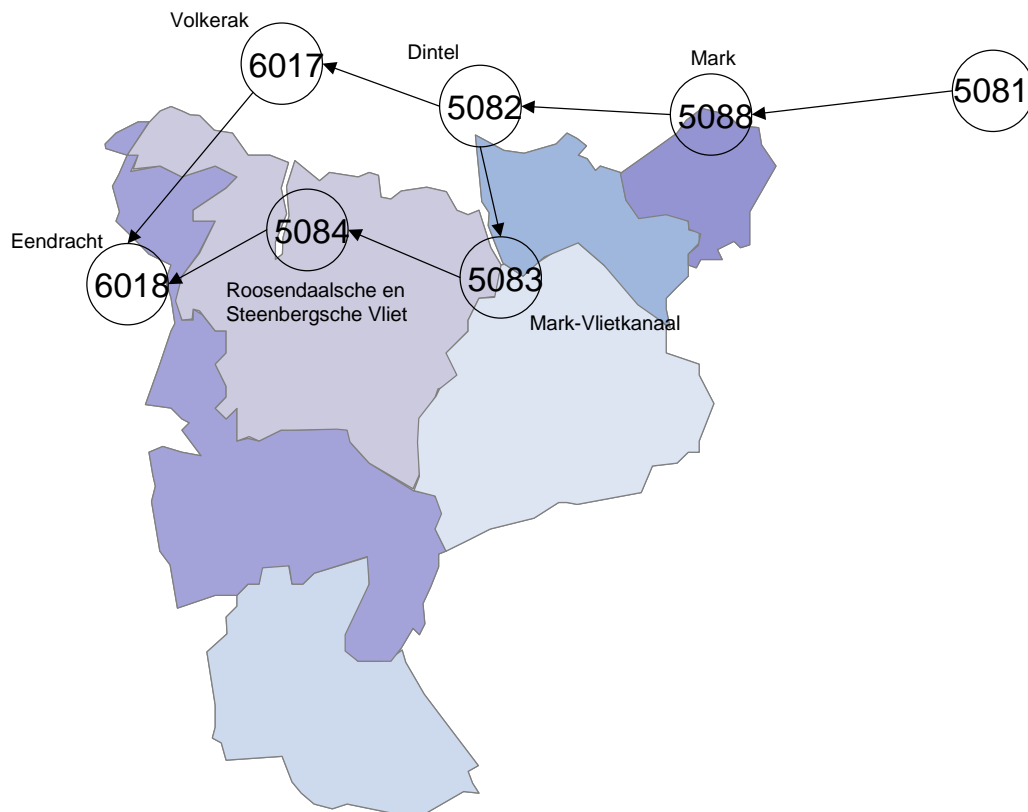
In het gebied is sprake van nachtvorstbescherming. Op afroep van de boeren worden de peilen verhoogd. Er wordt dus niet van te voren water ingelaten voor het hele gebied.

35.3 Distributiemodel netwerk

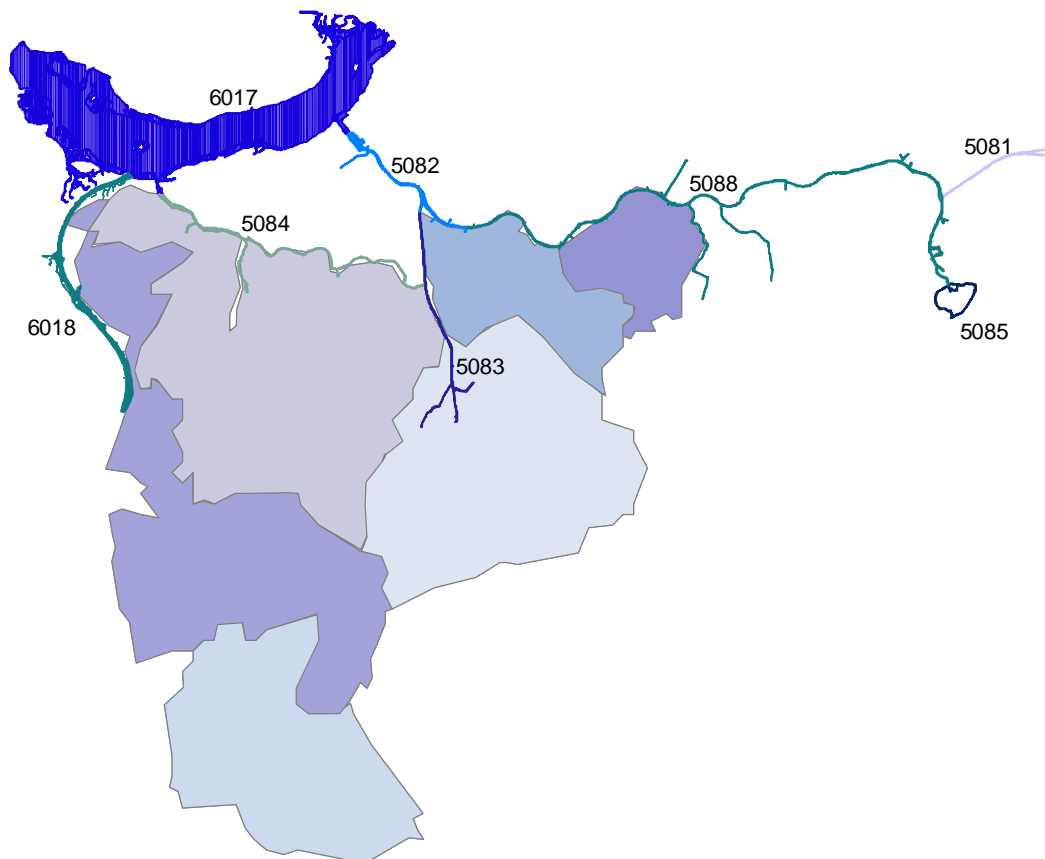
35.3.1 Schematisering

In Figuur 35-5 zijn de belangrijkste knopen in en rond het Scheldekwartier weergegeven. Knoop 5081 en 5088 schematiseren het Mark-kanaal en de Mark, knoop 5082 schematiseert de Dintel tot aan het Volkerak, knoop 5083 schematiseert het Mark-Vlietkanaal en knoop 5084 schematiseert de Roosendaalsche en Steenbergse Vliet. Knoop 6017 (Volkerak) en knoop 6018 (Eendracht) zijn nationale knopen en vallen onder de randen van het systeem. Deze worden dan ook niet geactualiseerd. In Figuur 35-6 is de werkelijke ligging van de knopen weergegeven. De koppeling van knoop 5084 aan knoop 6018 lijkt daarmee op basis van de geografische ligging niet correct.

De knopen (5081, 5088, 5082, 5083 en 5084) en bijhorende takken zijn beschreven in het hoofdstuk Land van Nassau.



Figuur 35-5 Knopen en takken in en rond het Scheldekwartier



Figuur 35-6 Werkelijke ligging van de knopen van het Distributiemodel in en rond het Scheldekwartier

35.3.2 Onderbouwing verdeelsleutels

Er zijn geen knopen en takken geactualiseerd, de actualisering vindt plaats bij het hoofdstuk Land van Nassau.

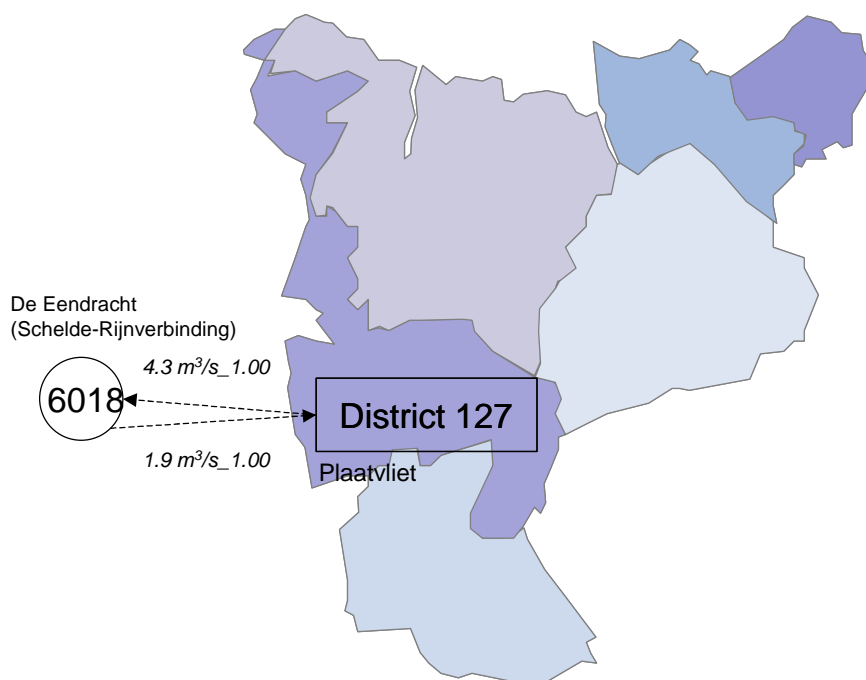
35.4 District 127: Plaatvliet

35.4.1 Schematisering

Het beheersgebied Scheldekwartier is opgedeeld in zes districten. De districtsindeling is gebaseerd op de gebiedsindeling gehanteerd door het waterschap.

Het district Plaatvliet is de schematisering van de polders Prins Hendrikpolder, Zoute Sluis, de Pals, Theodorushaven, de Zoom, Markiezaat en Plaatvliet. Er wordt water ingelaten vanuit de Eendracht, het water wordt ook afgevoerd naar de Eendracht.

In Figuur 35-7 zijn de verdeelsleutels en de capaciteit van de aan- en afvoer weergegeven. De capaciteit is de som van de capaciteit van respectievelijk de in- en uitlaatkunsthwerken.



Figuur 35-7 Kenmerken van de aan- en afvoer naar en van district 127

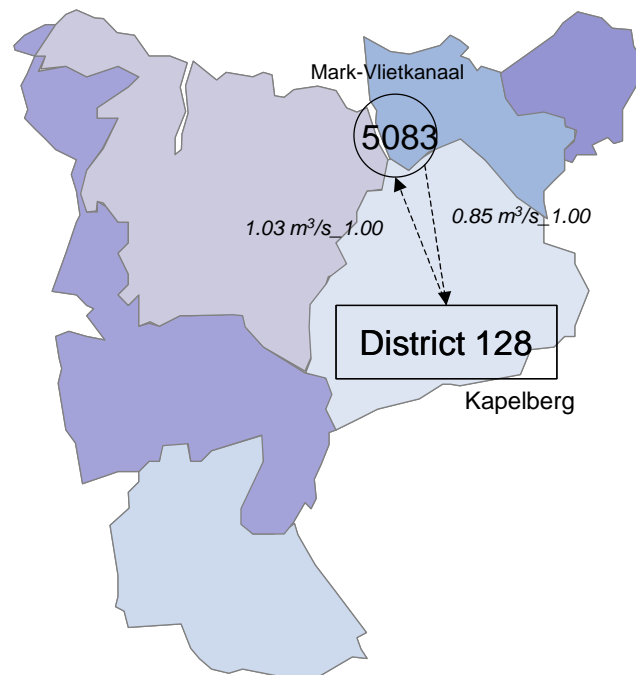
35.4.2 Onderbouwing verdeelsleutels

Er wordt alleen water ingelaten vanuit de Eendracht en er wordt alleen water geloosd op de Eendracht. Beide verdeelsleutels zijn dan 1.0.

35.5 District 128: Kapelberg

District Kapelberg is de schematisering van de polders Kapelberg en Leidingstraat/Ever. Er wordt water ingelaten vanuit het Mark-Vlietkanaal en er wordt water afgevoerd naar het Mark-Vlietkanaal. Verder ligt een deel van het stroomgebied in België. Via de waterlopen Zoom, Elderse Turfvaert, de Molenbeek en de Bieskensbop komt het water Nederland in.

In Figuur 35-8 zijn de capaciteiten van de aan- en afvoer weergegeven. De capaciteit is de som van de capaciteit van respectievelijk de in- en uitlaatkunswerken. De verdeelsleutels voor de wateraanvoer zijn besproken in paragraaf 35.5.1.



Figuur 35-8 Kenmerken van de aan- en afvoer naar en van district 128

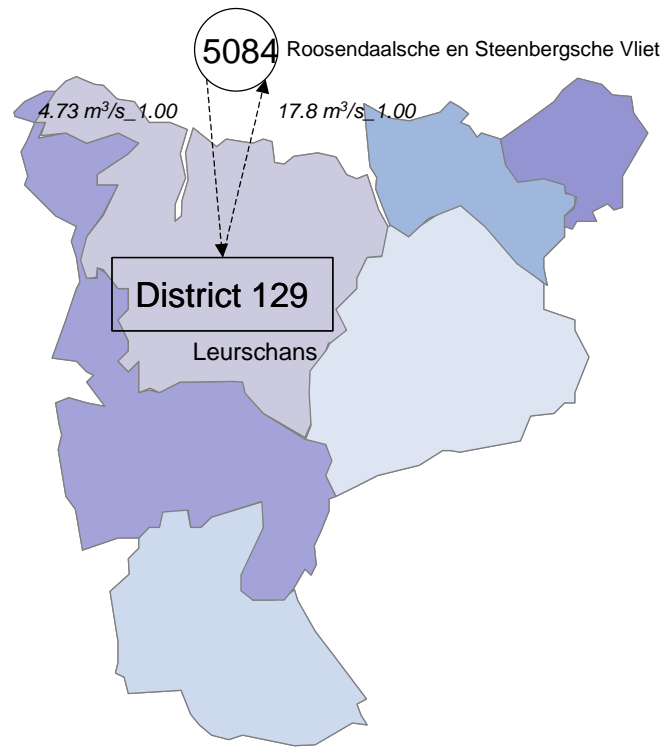
35.5.1 Onderbouwing verdeelsleutels

Het afvoeren van het water en inlaten van water vindt enkel plaats in de richting van het Mark-Vlietkanaal. De verdeelsleutels zijn dan ook 1.0.

35.6 District 129: Leurschans

District Leurschans is de schematisering van de polders Hogediep, Leurschans, Westland, Ligne en Brooijmans. Er wordt water ingelaten vanuit de Roosendaalsche en Steenbergsche Vliet en er wordt water uitgelaten naar de Roosendaalsche en Steenbergsche Vliet.

In Figuur 35-9 zijn de verdeelsleutels en de capaciteiten van de aan- en afvoer weergegeven. De capaciteit is de som van de capaciteit van respectievelijk de in- en uitlaatkunstwerken.



Figuur 35-9 Kenmerken van de aan- en afvoer naar en van district 129

35.6.1 Onderbouwing verdeelsleutels

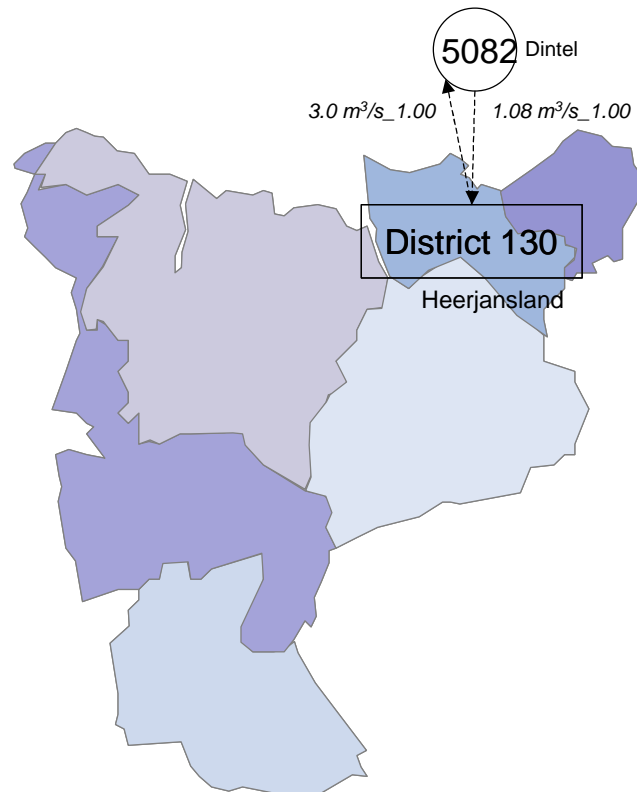
Er wordt alleen water ingelaten vanuit de Roosendaalsche en Steenbergsche Vliet en er wordt alleen water geloosd op de Roosendaalsche en Steenbergsche Vliet. Beide verdeelsleutels zijn dan 1.0.

35.7 District 130: Heerjansland

35.7.1 Schematisering

District Heerjansland is de schematisering van de polders Heerjansland en Zellebergen. Er wordt water ingelaten vanuit de Dintel en er wordt water uitgelaten naar de Dintel.

In Figuur 35-10 zijn de verdeelsleutels en de capaciteiten van de aan- en afvoer weergegeven. De capaciteit is de som van de capaciteit van respectievelijk de in- en uitlaatkunstwerken.



Figuur 35-10 Kenmerken van de aan- en afvoer van en naar district 130

35.7.2 Onderbouwing verdeelsleutels

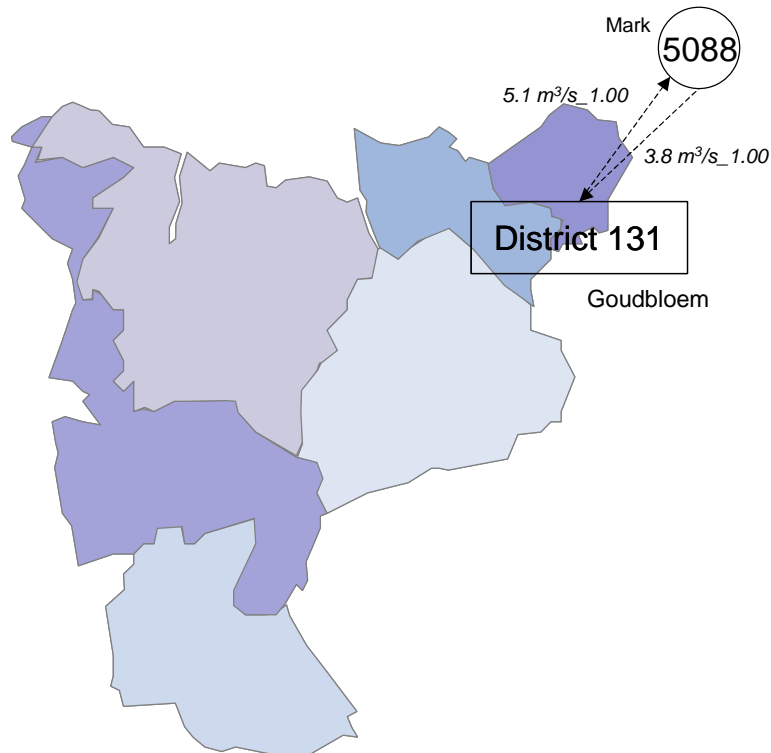
Er wordt alleen water ingelaten vanuit de Dintel en er wordt alleen water geloosd op de Dintel. Beide verdeelsleutels zijn dan 1.0.

35.8 District 131: Goudbloem

35.8.1 Schematisering

District Goudbloem is de schematisering van de polders Goudbloem en d'Endekweek. Er wordt water ingelaten vanuit de Mark en er wordt water uitgelaten naar de Mark, in de modellering knoop 5088.

In Figuur 35-11 zijn de verdeelsleutels en de capaciteiten van de aan- en afvoer weergegeven. De capaciteit is de som van de capaciteit van respectievelijk de in- en uitlaatkunstwerken.



Figuur 35-11 Kenmerken van de aan- en afvoer van en naar district 131

35.8.2 Onderbouwing verdeelsleutels

Er wordt alleen water ingelaten vanuit de Mark en er wordt alleen water geloosd op de Mark. Beide verdeelsleutels zijn dan 1.0.

36 Zeeland

36.1 Inleiding

Het beschouwde gebied betreft de provincie Zeeland. Het gebied wordt beheerd door twee waterschappen, het Waterschap Zeeuws Vlaanderen en het Waterschap de Zeeuwse Eilanden. In het Distributiemodel worden in Zeeland 7 districten beschouwd. De waterschappen zijn verantwoordelijk voor de waterbeheersing binnen het gebied. Het beheer van de wateren rond Zeeland is in handen van Rijkswaterstaat.

36.2 Gebiedsbeschrijving

36.2.1 Gebiedsindeling en kunstwerken

In Figuur 36-1 zijn de Zeeuwse eilanden en de meest belangrijke wateren weergegeven. De Oosterschelde en de Westerschelde zijn beide zoutwatergebieden en staan in verbinding met de Noordzee. De Noordzee en de Westerschelde staan in open verbinding. De Noordzee en de Oosterschelde worden gescheiden door de Oosterscheldekering. In normale situaties is deze kering open en is er dus een open verbinding tussen de Oosterschelde en de Noordzee. Het Volkerak, de Eendracht en het Zoommeer wordt vaak het Volkerak-Zoommeer genoemd. De Eendracht is de verbinding tussen deze twee zoetwater meren. De Eendracht wordt ook wel de Schelde-Rijn verbinding genoemd. Naar België gaat het Zoommeer over in het Kanaal naar Antwerpen. De benaming van de verschillende wateren op verschillende locaties is weergegeven in Figuur 36-1.

Het Veerse Meer is het meer tussen Noord en Zuid Beveland. De Veersedam is de scheiding tussen de Noordzee en het Veerse Meer, de Zandkreekdam is de scheiding tussen de Oosterschelde en het Veerse Meer. In de Zandkreekdam ligt een schutsluis. Het water van het Veerse Meer kan via deze schutsluis geloosd worden op die Oosterschelde. Momenteel wordt direct naast de schutsluis gebouwd aan een extra doorlaatmiddel, bedoeld voor meer verversing van het Veerse Meer. Maar het kan ook gebruikt worden voor extra afvoercapaciteit. Het Veerse Meer is door het Kanaal door Walcheren verbonden met de Westerschelde.



Figuur 36-1 Gebiedsindeling van de provincie Zeeland

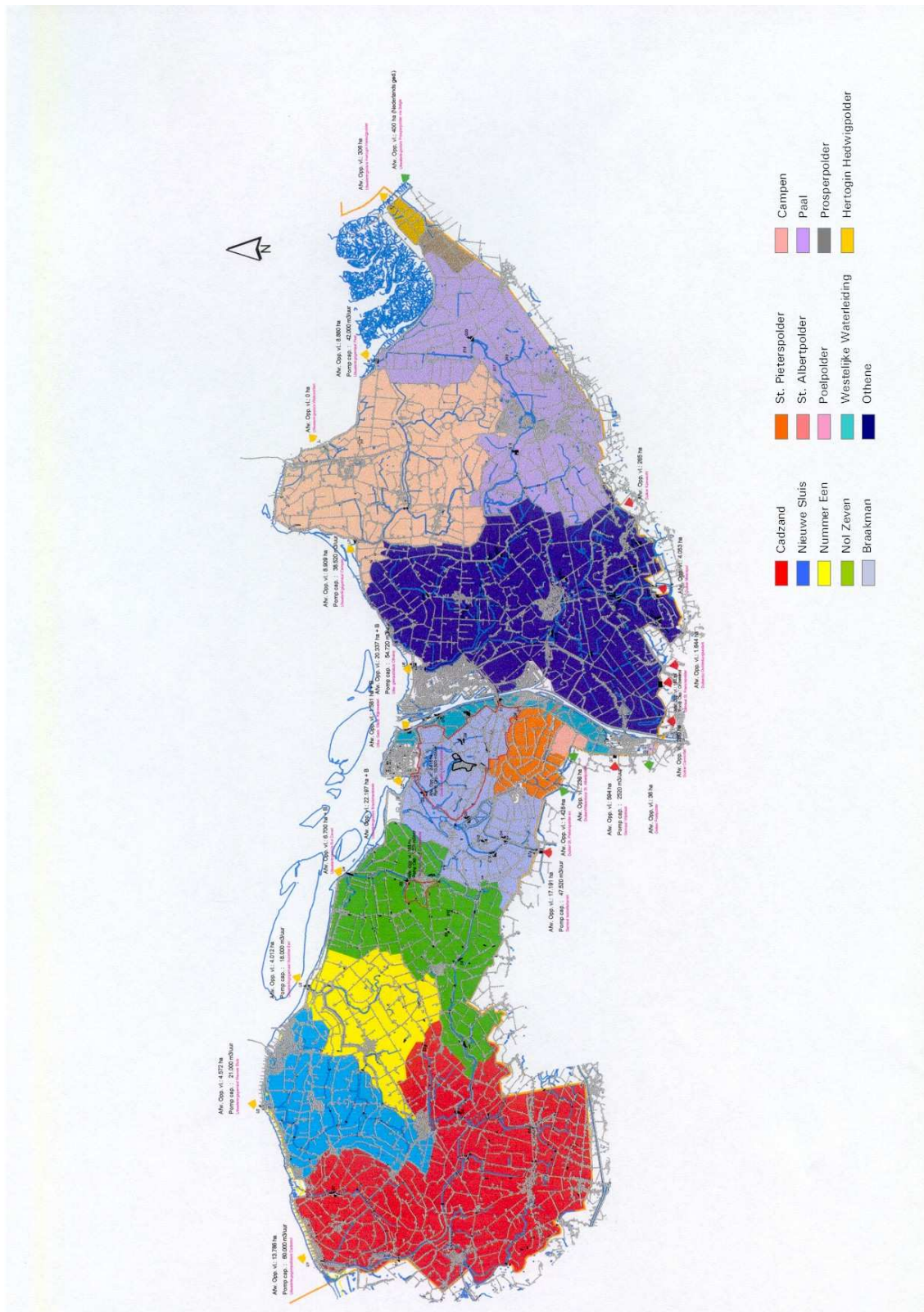
Het gebied Zuid Beveland is in Figuur 36-1 groter weergegeven dan in werkelijkheid. In het figuur is een deel van Waterschap Scheldekwartier geschematiseerd (ten oosten van de Eendracht). Water van dit gebied wordt via een sifon onder het Kanaal naar Antwerpen geleid, waarna het via een spuisluis wordt geloosd op de Westerschelde.

In Zeeland zijn twee waterschappen actief, Waterschap Zeeuws Vlaanderen en Waterschap de Zeeuwse Eilanden. De beheersgebieden zullen per waterschap besproken worden.

Zeeuws Vlaanderen

Het beheersgebied van Waterschap Zeeuws Vlaanderen is weergegeven in Figuur 36-2. Het gebied is op te delen in twaalf afwateringsgebieden. Naast deze twaalf afwateringsgebieden zijn ook nog twee onderbemalingsgebieden aanwezig namelijk onderbemaling Zoutepolder en onderbemaling Lovenpolder (ligt in de Braakmanpolder).

Het Kanaal van Gent naar Terneuzen loopt dwars door het beheersgebied. Dit kanaal wordt beheerd door Rijkswaterstaat en wordt door het waterschap niet gebruikt in het waterbeheer.



Figuur 36-2 Het beheersgebied van Waterschap Zeeuws Vlaanderen (bron: Waterschap Zeeuws Vlaanderen)

In Tabel 36-1 zijn de kenmerken van de afwateringsgebieden weergegeven. Er wordt nauwelijks water ingelaten in het gebied. Vanuit drie locaties wordt water ingelaten vanuit België, dit zijn polder Braakman, polder de Westelijke Rijkswaterleiding en polder Othene. De waterafvoer vindt voornamelijk plaats naar de Westerschelde.

Dit met uitzondering van de polders St. Albertainpolder, de Poelpolder en de Prosperpolder. Deze drie polders lozen water naar België. De hoeveelheid uitlaat naar België is zo weinig in verhouding met de lozing naar de Westerschelde dat het te verwaarlozen is.

Gebied	Afwaterend opp. ha (evt. incl. België)	Inlaat	Uitlaat
Cadzand	13786	nee	Westerschelde
Nieuwe Sluis	4571	doorvoer	Westerschelde
Nummer Eén	4012	doorvoer	Westerschelde
Nol Zeven	6700	doorvoer	Westerschelde
Braakman	22197	België + St. Pieterspolder	Westerschelde
St. Pieterspolder eo.	1428	nee	Braakman via België
St. Albertainpolder	236	nee	België
Poelpolder	36	nee	België
Westelijke Rijkswaterleiding	1581	België	Westerschelde
Othene	20337	België	Westerschelde
Campen	8909	nee	Westerschelde
Paal	8880	doorvoer	Westerschelde
Prosperpolder	400	nee	België
Hertogin Hedwigpolder	306	nee	Westerschelde

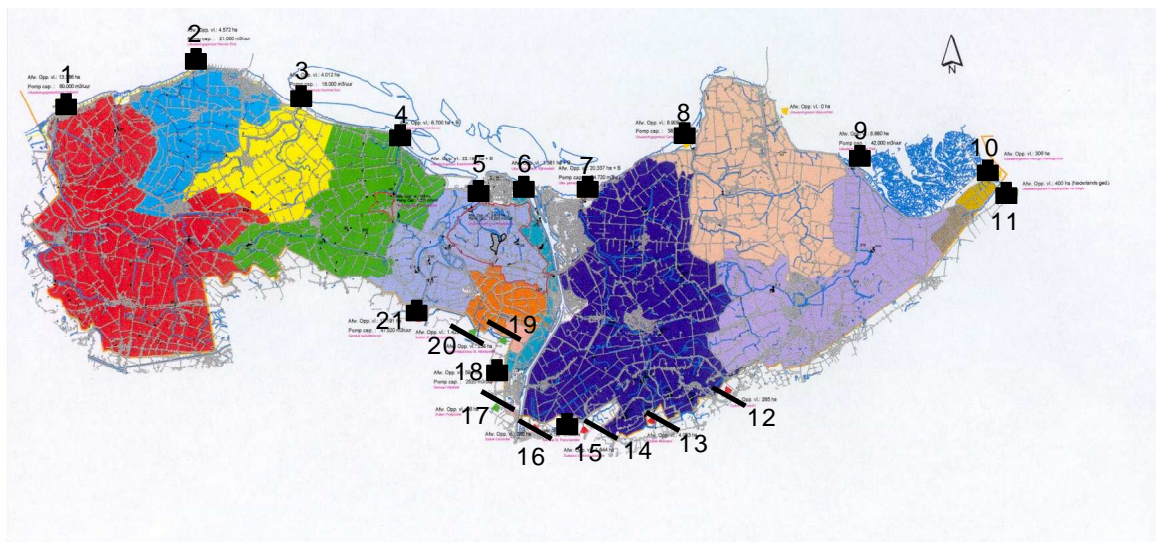
Tabel 36-1 Kenmerken van de afwateringsgebieden in Zeeuws Vlaanderen

Het water van de St. Pieterspolder wordt via België en het gemaal Isabellahaven doorgevoerd naar polder Braakman. Bij dit doorgevoerde water zit ook water afkomstig uit België.

De waterinlaat vanuit België vindt plaats via duikers en gemalen. Voor de polders die water krijgen vanuit België zijn de kunstwerken en de kenmerken weergegeven in Tabel 36-2. De kenmerken van de kunstwerken die afwateren op de Westerschelde zijn weergegeven in Tabel 36-3. Het nummer achter de naam van het kunstwerk komt overeen met het nummer in Figuur 36-3.

Gebied	Kunstwerk (nummer refereert naar Figuur 36-3)	Max. Capaciteit (m ³ /s)
Braakman	gemaal Isabellahaven (21)	13.2
Westelijke Rijkswaterleiding	gemaal Vrijstaat (18)	0.7
Othene	duiker Koewacht (12)	onbekend
	duiker Moerspui (13)	onbekend
	duiker Oudenburgsesluis (14)	onbekend
	gemaal St. Francispolder (15)	onbekend
	duiker Canisvliet (16)	onbekend

Tabel 36-2 Kenmerken van de inlaatkunstwerken (België naar Zeeuws Vlaanderen)



Figuur 36-3 Kunstwerken in Zeeuws Vlaanderen

Gebied	Kunstwerk (nummer refereert naar Figuur 36-3)	Max. Capaciteit (m ³ /s)
Cadzand	uitwateringssluis Cadzand (1)	onbekend
	uitwateringsgemaal Cadzand (1)	16.7
Nieuwe Sluis	uitwateringsgemaal Nieuwe Sluis (2)	5.8
Nummer Eén	uitwateringsgemaal Nummer Eén (3)	5.0
Nol Zeven	Sluis Nol Zeven (4)	onbekend
Braakman	Sluis Braakman (5)	onbekend
Westelijke Rijkswaterleiding	uitwateringsgemaal W.R. (6)	onbekend
Othene	uitwateringssluis Othene (7)	onbekend
	uitwateringsgemaal Othene (7)	15.2
Campen	uitwateringsgemaal Campen (8)	10.7
Paal	uitwateringsgemaal de Paal (9)	11.7
Hertogin Hedwiggpolder	uitwateringssluis Hertogin Hedwiggpolder (10)	onbekend

Tabel 36-3 Kenmerken van de uitlaatkunstwerken naar de Westerschelde

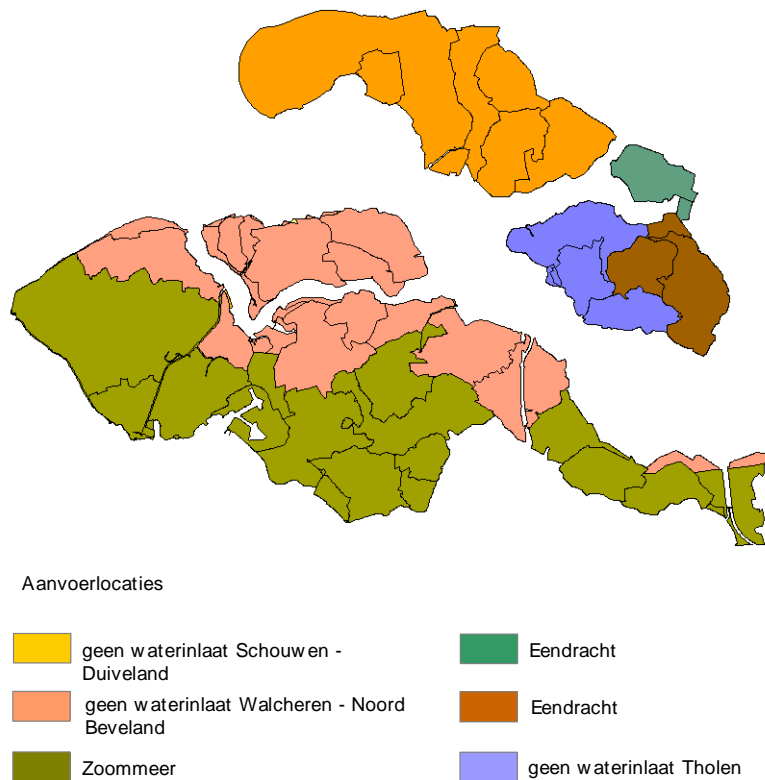
De kenmerken van de kunstwerken welke afwateren richting België zijn weergegeven in Tabel 36-4. De capaciteiten van deze kunstwerken zijn niet bekend. Door het waterschap is wel gesteld dat de water uitlaat naar België te verwaarlozen is in vergelijking met de uitlaat naar de Westerschelde.

Gebied	Kunstwerk (nummer refereert naar Figuur 36-3)	Max. Capaciteit (m ³ /s)
Prosperpolder	uitwateringssluis Prosperpolder (11)	onbekend
Poelpolder	duiker Poelpolder (17)	onbekend
St. Albertpolder	duiker/waterloop St. Albertpolder (19)	onbekend
St. Pieterspolder	duiker St. Pieterspolder (20)	onbekend

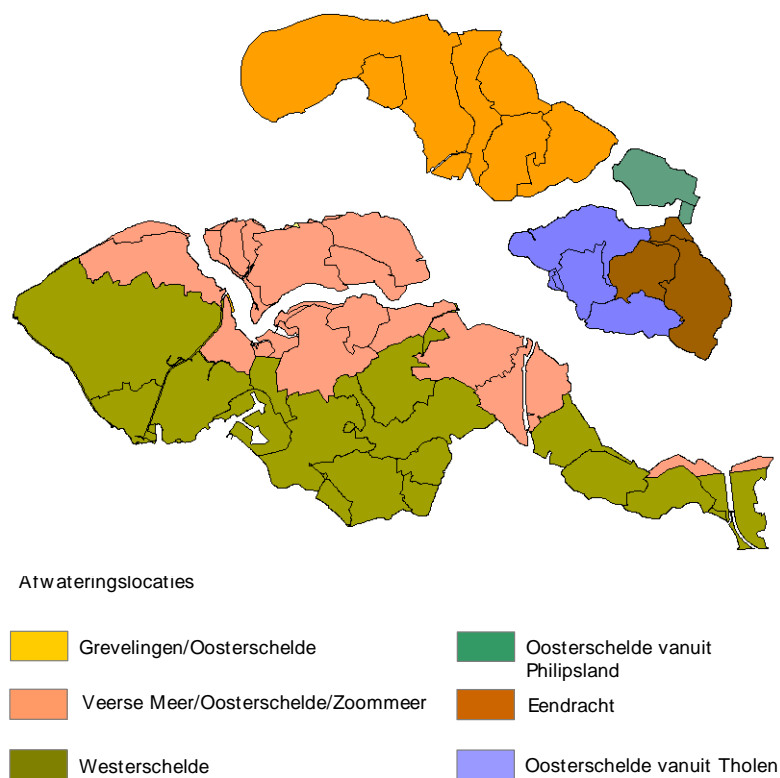
Tabel 36-4 De uitlaatkunstwerken naar België

De Zeeuwse Eilanden

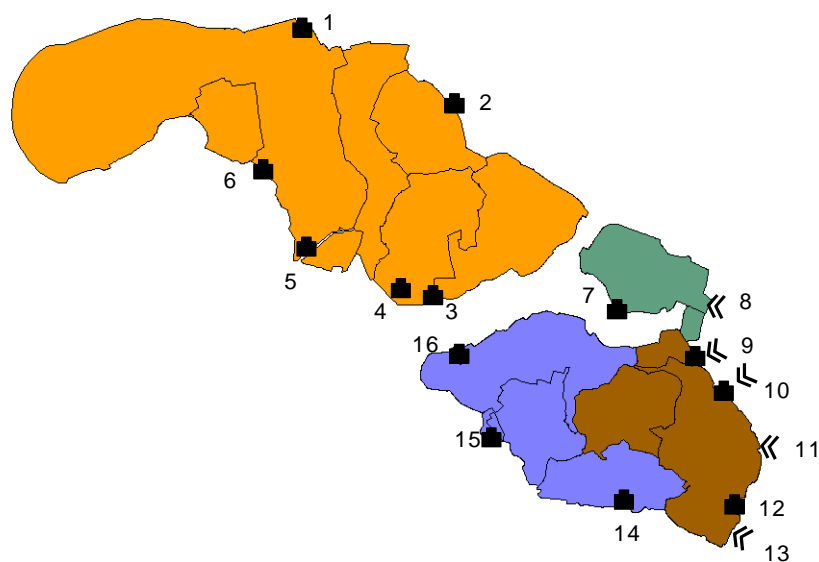
Het beheersgebied van Waterschap de Zeeuwse Eilanden is weergegeven in Figuur 36-4 en Figuur 36-5. Deze indeling van het gebied is tevens de districtsindeling. In Figuur 36-4 zijn per district de belangrijkste bronnen voor waterinlaat weergegeven. In Figuur 36-5 zijn per district de belangrijkste bronnen voor lozing weergegeven. De lozing en onttrekking vindt plaats met kunstwerken. Deze kunstwerken zijn weergegeven in Figuur 36-6 en Figuur 36-7.



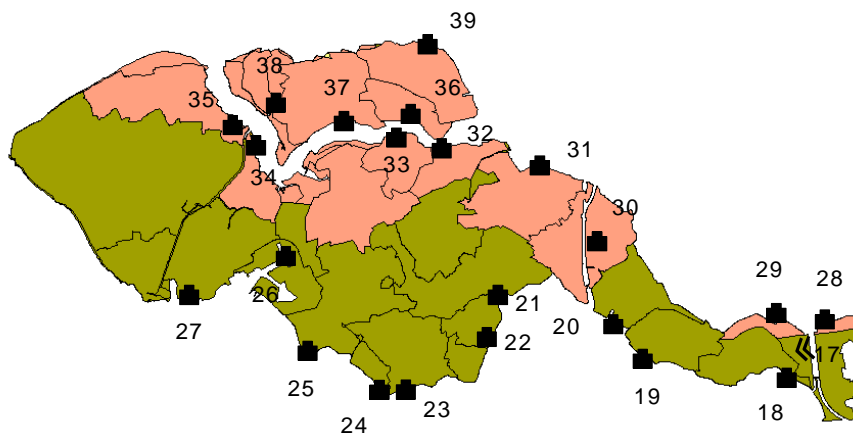
Figuur 36-4 Aanvoergebieden op de Zeeuwse Eilanden



Figuur 36-5 Afwateringsgebieden op de Zeeuwse Eilanden



Figuur 36-6 Kunstwerken in Schouwen-Duiveland, Philipsland en Tholen



Figuur 36-7 Kunstwerken in Walcheren en Noord en Zuid Beveland

De kenmerken van de kunstwerken van Schouwen-Duiveland, Philipsland en Tholen zijn weergegeven in Tabel 36-5. De maximale capaciteiten zijn schattingen, gemaakt door de afwateringsoppervlakten te vermenigvuldigen met de gemiddelde ontwerpcapaciteit (11.5 mm/dag). Deze maximale capaciteiten moeten dan ook als schattingen worden behandeld bij de verdere bewerking. In werkelijkheid varieert de ontwerpcapaciteit van de kunstwerken van 10 mm/dag tot 14 mm/dag. De capaciteiten van de sluizen zijn oneindig gesteld.

In het gebied van de Zeeuwse Eilanden staan inlaten, gemalen en spuisluizen. Niet alle gemalen worden altijd ingezet. Het gemaal Drie Grote Polders (Tholen) wordt nu incidenteel gebruikt voor afvoer. De spuisluis Stavenisse (Tholen) wordt ook incidenteel gebruikt. Door het waterschap is aangegeven dat voor Schouwen-Duiveland geldt dat 70% van de totale afvoer wordt geloosd op de Oosterschelde en 30% op de Grevelingen. Op het eiland Tholen wordt geloosd naar de Eendracht en de Oosterschelde met een onderlinge verhouding van ongeveer 10:1.

Nummer	Kunstwerk (Figuur 36-6)	naar/vanuit	Max. capaciteit (m ³ /s)
1	gemaal Den Osse	Grevelingen	4.7
2	gemaal Dreischor	Grevelingen	2.5
3	gemaal Duiveland	Oosterschelde	7.11
4	gemaal 't Sas	Oosterschelde	3.06
5	gemaal Zuidhoek	Oosterschelde	0.5
6	gemaal Prommelsluis	Oosterschelde	11.0
7	gemaal de Luyster	Oosterschelde	3.25
8	inlaat Campweg	Eendracht	onbekend
9	gemaal&inlaat van Haaften	Eendracht	0.5
10	gemaal&inlaat 3 Grote Polders	Eendracht	3.3
11	inlaat Oud Kijkuit	Eendracht	onbekend
12	gemaal de Eendracht	Eendracht	3.3
13	inlaat Deurlooppolder	Eendracht	onbekend
14	gemaal Loohoek	Oosterschelde	2.3
15	gemaal de Noord	Oosterschelde	2.1
16	Spuisluis Stavenisse	Oosterschelde	oneindig

Tabel 36-5 Kenmerken van kunstwerken op Schouwen-Duiveland, Philipsland en Tholen

De kenmerken van de kunstwerken in Walcheren en Noord en Zuid Beveland zijn weergegeven in Tabel 36-6. De maximale capaciteiten zijn schattingen gemaakt door de afwateringsoppervlakten te vermenigvuldigen met de gemiddelde ontwerpcapaciteit (11.5 mm/dag). Deze moeten dan ook als schattingen worden behandeld bij de verdere bewerkingen. In werkelijkheid varieert de ontwerpcapaciteit van de kunstwerken van 10 mm/dag tot 14 mm/dag. De capaciteiten van de sluizen zijn oneindig gesteld. De toevoeging 'b' in het nummer geeft aan dat het een sluis betreft (deze aanduiding is niet zichtbaar in het figuur, maar alleen in de tabel). De sluis staat op dezelfde locatie staat als het gemaal.

Nummer	Kunstwerk (Figuur 36-7)	naar/vanuit	Max. capaciteit (m ³ /s)
17	inlaatgemaal Reigersbergsche Polder	Kanaal naar Antwerpen	onbekend
18	spuisluis Bath	Westerschelde	onbeperkt
19	gemaal Waarde	Westerschelde	2.5
20	gemaal Glerum	Westerschelde	2.4
21	gemaal Maelstede	Westerschelde	4.9
22	gemaal Groenewege	Westerschelde	1.3
23	gemaal Hellewoud	Westerschelde	3.3
23b	spuisluis Hellewoud	Westerschelde	onbeperkt
24	gemaal 't Fort	Westerschelde	0.6
25	gemaal van Borssele	Westerschelde	4.9
26	gemaal Quarlespolder	Westerschelde	1.1
27	gemaal Zuid Watering	Westerschelde	4.2
27b	spuisluis Zuid Watering	Westerschelde	onbeperkt
28	gemaal Hogerwaard	Kanaal naar Antwerpen	0.3
29	gemaal J.A. de Graaff	Oosterschelde	0.6
30	gemaal de Moer	Oosterschelde	2.0
31	gemaal P.J.J. Dekker	Oosterschelde	6.1
32	gemaal Wilhelmina	Veerse Meer (Oosterschelde)	1.6
33	gemaal Oosterland	Veerse Meer (Oosterschelde)	1.7
34	gemaal Oostwatering	Veerse Meer (Oosterschelde)	4.1
35	gemaal Kleverskerke	Veerse Meer (Oosterschelde)	1.5
36	gemaal Adriaan	Veerse Meer (Oosterschelde)	1.6
37	gemaal Willem	Veerse Meer (Oosterschelde)	4.1
38	gemaal Jacoba	Veerse Meer (Oosterschelde)	0.5
38b	spuisluis	Veerse Meer (Oosterschelde)	onbeperkt
39	gemaal de Valle	Oosterschelde	3.2
39b	spuisluis	Oosterschelde	onbeperkt

Tabel 36-6 Kenmerken van kunstwerken op Walcheren en Noord en Zuid Beveland

De wateren besproken in voorgaande alinea's zijn allen rijkswateren en worden niet beheerd door de waterschappen.

36.2.2 Waterbeheer in normale omstandigheden

Het waterbeheer zal hier ook weer gescheiden besproken worden voor Zeeuws Vlaanderen en de Zeeuwse Eilanden.

Zeeuws Vlaanderen

Het beheersgebied Zeeuws Vlaanderen heeft een oppervlak van 80000 ha. Waterinlaat in Zeeuws Vlaanderen is afkomstig vanuit België, het overgrote deel van het water in het gebied wordt afgevoerd naar de Westerschelde. De waterlozing vindt plaats met gemalen en met uitwateringssluizen. De inzet van het gemaal of een sluis is afhankelijk van de getij-stand op de

Westerschelde. Bij eb wordt geloosd via de sluizen en bij vloed via de gemalen. Indien mogelijk wordt zoveel mogelijk gebruik gemaakt van het lozen van water bij eb. De capaciteit van de sluizen is vele malen groter dan de capaciteit van de gemalen, maar omdat er per dag maar enkele uren geloosd kan worden met een sluis is de capaciteit per dag ongeveer gelijk aan dat van eenemaal.

Naast het lozen en inlaten van water is er in Zeeuws Vlaanderen ook sprake van onderbemaling. Deze vindt plaats in de gebieden Nol Zeven en Braakman. Er wordt ook wat water geloosd naar België, maar dat wordt vanuit België weer direct geloosd naar Nederland (St. Albertpolder via België Gemaal Isabellahaven naar polder Braakman). De hoeveelheid water die niet direct terug geloosd wordt naar Nederland is erg klein.

Het principe “bergen-lozen” gaat niet op voor Zeeuws Vlaanderen. Het gebied leent zich hier niet voor. Dit is voornamelijk het gevolg van de extra wateraanvoer vanuit België. Overtollig water kan niet eerst worden geborgen, maar moet direct afgevoerd naar de Westerschelde.

Bij het vastleggen van de grens tussen België en Nederland is een traktaat getekend waarin is vastgelegd dat Nederland de verplichting heeft water afkomstig vanuit België door te laten en te lozen op de Westerschelde. In droge perioden is er voor de Belgen geen verplichting het Nederlandse gebied van water te voorzien.

Het Kanaal van Gent naar Terneuzen loopt dwars door Zeeuws Vlaanderen. Het kanaal is in beheer bij Rijkswaterstaat en wordt door het waterschap niet gebruikt in het waterbeheer voor lozing of onttrekking. Wel liggen er onder het kanaal sifons. Afvalwater wordt via een sifon van het westelijke deel van het kanaal naar de zuivering in het oostelijke deel van het kanaal gebracht. Gezuiverd water gaat weer via een andere sifon terug onder het kanaal door naar het westen van het kanaal.

In het waterbeheer van Zeeuws Vlaanderen zijn de weersvoorspellingen en -omstandigheden erg belangrijk. Bij een aankomende droge periode wordt alvast water vastgehouden om voorbereid te zijn op een eventuele drogere periode. Bij deze weersvoorspelling wordt rekening gehouden met een grote weervariatie in het gebied. Zo was in 1998 de neerslag in het westen van Zeeuws Vlaanderen 60 mm en in het oosten 150 mm.

De verstedelijking van Zeeuws Vlaanderen heeft invloed op de afvoersnelheid. De afvoersnelheid neemt toe waardoor er problemen kunnen ontstaan. Verder is er in Zeeuws Vlaanderen sprake van kwel.

Zeeuwse Eilanden

In de loop van de jaren zijn veel van de natuurlijke lozingspunten van de Zeeuwse Eilanden vervangen door poldergemalen. Binnen het gebied staan nu dan ook veel grote kunstwerken. De capaciteiten van de gemalen liggen tussen de 10 en 14 mm per dag. Waarschijnlijk wordt deze capaciteit in de toekomst vergroot. De enige zoetwaterbron voor de Zeeuwse Eilanden is de Eendracht (het Schelde-Rijnkanaal). Verder is er in het hele gebied geen wateraanvoer mogelijk.

Het water uit Walcheren, Zuid Beveland en Noord Beveland wordt geloosd op de Westerschelde, de Oosterschelde, het Veerse Meer en het Zoommeer. Er wordt water ingelaten via inlaat Reigerbergsche Polder (nummer 17 in Figuur 36-7). Dit water is afkomstig van het Zoommeer. Verder wordt geen water ingelaten.

Het water uit Oost-Tholen wordt geloosd op de Eendracht. Er wordt ook water ingelaten vanuit de Eendracht.

Het water uit West-Tholen wordt geloosd op de Oosterschelde. Er wordt geen water ingelaten.

Het water uit Philipsland wordt geloosd op de Oosterschelde. Er wordt water ingelaten vanuit het Volkerak.

Water van Schouwen-Duiveland wordt geloosd op de Oosterschelde en het Grevelingenmeer. Ongeveer 30% gaat naar het Grevelingenmeer en 70% gaat naar de Oosterschelde. Er wordt geen water ingelaten.

Het water dat wordt ingelaten bij Philipsland en Tholen wordt voornamelijk gebruikt voor peilhandhaving van de hoofdwaterlopen. Er zijn geen regels voor berekening in dit gebied, er wordt dan ook niet speciaal water voor ingelaten. In Zuid Beveland heeft het waterschap wel een inspanningsplicht om de sloten van zoet water te voorzien voor de landbouw.

Het afgevoerde water naar de Westerschelde is niet allemaal afkomstig uit het eigen gebied. Water van een gebied van 10.000 ha afkomstig uit het Scheldekwartier, wordt via een sifon onder de Eendracht door geleid en via een spuisluis Bath geloosd op de Westerschelde.

36.2.3 Waterbeheer in droge perioden

Zeeuws Vlaanderen

In droge perioden kunnen er door de afhankelijkheid van België grote problemen ontstaan. De kleigebieden in het westen houden water vast, maar het dekzand in het oosten is snel droog. In de zomer wordt de chlorideconcentratie behoorlijk hoog. Verder zijn er in Zeeuws Vlaanderen enkele droogtegevoelige delen.

Zeeuwse Eilanden

In droge omstandigheden wordt waar mogelijk water ingelaten voor het op peil houden van de belangrijkste watergangen. Dit kan alleen vanuit het Volkerak naar Philipsland, vanuit de Eendracht op Tholen en vanuit het Zoommeer voor het gebiedje Rilland op Zuid – Beveland (Riegerbergsche Polder). Zoet water is verder beschikbare op enkele hoge kreekgronden en op en langs de duingebieden.

In het gebied is sprake van kwel. De percelen met extreem veel zoute kwel (langs de randen van de eilanden) zijn vaak al overgedragen aan een bestemming natuur of een combinatie van natuur en landbouw. Voor overige landbouwpercelen kan sprake zijn van schade in droge omstandigheden door het ontbreken van beregeningsmogelijkheden. Er treedt geen zoutschade op, wel is er kans op verdrogingschade.

36.2.4 Waterbeheer in natte perioden

Zeeuws Vlaanderen

In natte perioden kunnen een aantal verschillende problemen ontstaan in Zeeuws Vlaanderen. Door de getijdewerking van de Westerschelde is het niet altijd mogelijk water te lozen. Deze

lozingsbeperking is ook aanwezig bij een sterke noordwesten wind. Naast deze lozingsbeperkingen is een andere factor het “extra” af te voeren water vanuit België. Zeeuws Vlaanderen mag dit water niet weigeren en bij een beperking van de lozing zal het water dus het gebied ingaan.

Zeeuwse Eilanden

In natte omstandigheden wordt het water van het landelijk gebied geloosd op de grote wateren. In principe zijn hier geen beperkingen bij de Oosterschelde en de Westerschelde. De beperking als gevolg van getijdewerking als bij Zeeuws Vlaanderen wordt hier opgevangen door de capaciteiten en maximale opvoerhoogten van de gemalen. Voor het Veerse Meer en de Eendracht geldt wel een lozingsbeperking.

Het Veerse Meer heeft een zomerpeil van NAP+0.00 m en een winterpeil van NAP-0.70 m. Bij het zomerpeil zijn al capaciteitsproblemen bij de aanliggende gemalen door de opvoerhoogte. Dat is onder andere de reden dat het winterpeil lager ligt op NAP-0.70 m. Het water van het Veerse Meer kan via een schutsluis in de Zandkreeksdam geloosd worden op de Oosterschelde. Momenteel wordt direct naast de scheepvaartsluis een extra doorlaatmiddel gebouwd, dit kan gebruikt worden als extra afvoercapaciteit.

Er kan water geloosd worden op de Eendracht tot een peil van NAP+0.30 m. Hierna wordt het moeilijker om te lozen. Deze problemen gelden ook voor het Scheldekwartier.

De Oosterschelde Kering sluit in principe alleen bij extreem hoogwater vanaf de Noordzee. De kering mag niet gebruikt worden om laag water te houden in de Oosterschelde, waardoor de kunstwerken makkelijker overtollig water kunnen lozen. Reden hiervoor is de schade die optreedt aan de ecologie bij het sluiten van de Oosterschelde Kering.

36.2.5 Overige bijzondere omstandigheden

Er wordt door beide waterschappen geen bijzondere omstandigheden onderkend.

36.2.6 Toekomstige ontwikkelingen

Zeeuws Vlaanderen

In de toekomst wordt de capaciteit van gemaal Cadzand vergroot van 500 m³/min tot 750 m³/min.

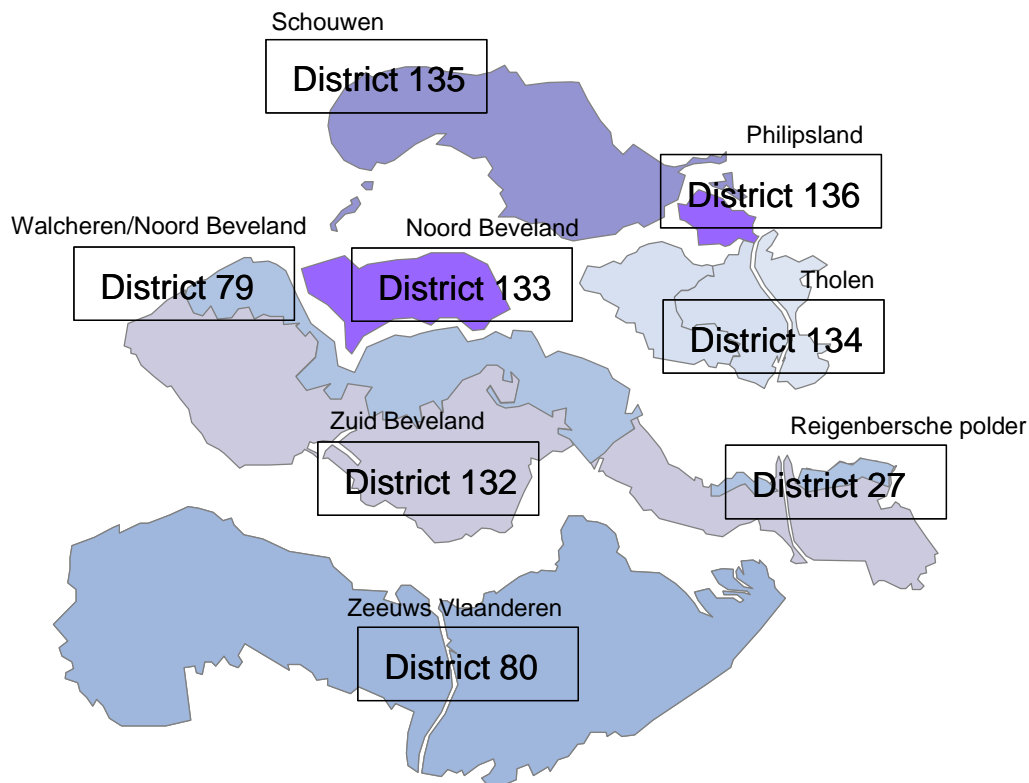
Zeeuwse Eilanden

Op dit moment wordt het gemaal Drie Grote Polders incidenteel gebruikt voor afvoer, er zijn plannen bij het waterschap om deze afvoer in de toekomst volwaardig te maken. Verder zijn er plannen het peil van het Veerse Meer naar een vast peil te brengen van NAP-0.10 m. Verder zal er meer doorspoeling komen vanaf de Oosterschelde via het nieuwe doorlaatmiddel. Het zoutgehalte neemt daarmee iets toe tot ongeveer 9000 mg/l. Dit hogere peil zal (vooral in de winter) een probleem worden voor de afvoercapaciteit van de huidige poldergemalen.

36.3 Distributiemodel netwerk

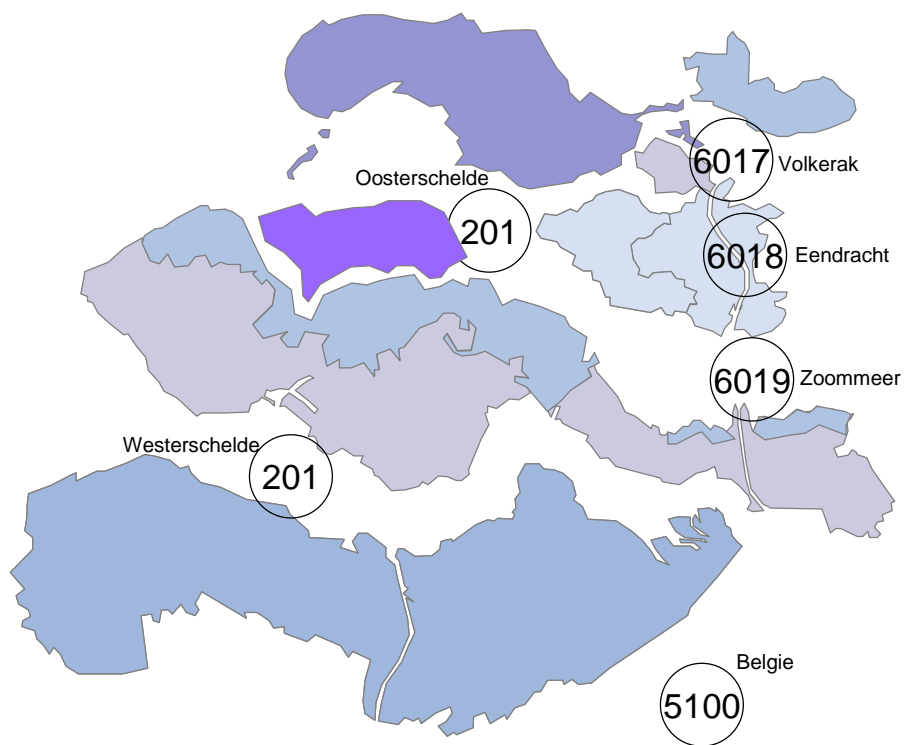
36.3.1 Schematisering

De Zeeuwse Eilanden en Zeeuws Vlaanderen zijn opgedeeld in districten. Dit zijn district 79 (Walcheren / Noord Beveland), 132 (Zuid Beveland + Scheldekwartier, Woensdrechtse en Ossendrechtse Kil, Polders + vrij afwaterend gebied de drie Polders), 133 (Noord Beveland), 27 (Reigenbergsche polder), 134 (Tholen), 35 (Schouwen), 136 (Philipsland) en 80 (Zeeuws Vlaanderen). De districtsindeling is weergegeven in Figuur 36-8.



Figuur 36-8 Districtsindeling in Zeeland

In Figuur 36-9 zijn de knopen en de nummers van de takken in het Distributiemodel netwerk weergegeven die een relatie hebben met de districten in Zeeland. Alle knopen in Figuur 36-9 zijn randknopen en worden dan ook niet geactualiseerd. Knoop 5100 is de rand om de aanvoer vanuit België naar Zeeuws Vlaanderen te kunnen schematiseren.



Figuur 36-9 Knopen en takken in het Distributiemodel netwerk

36.3.2 Onderbouwing verdeelsleutels

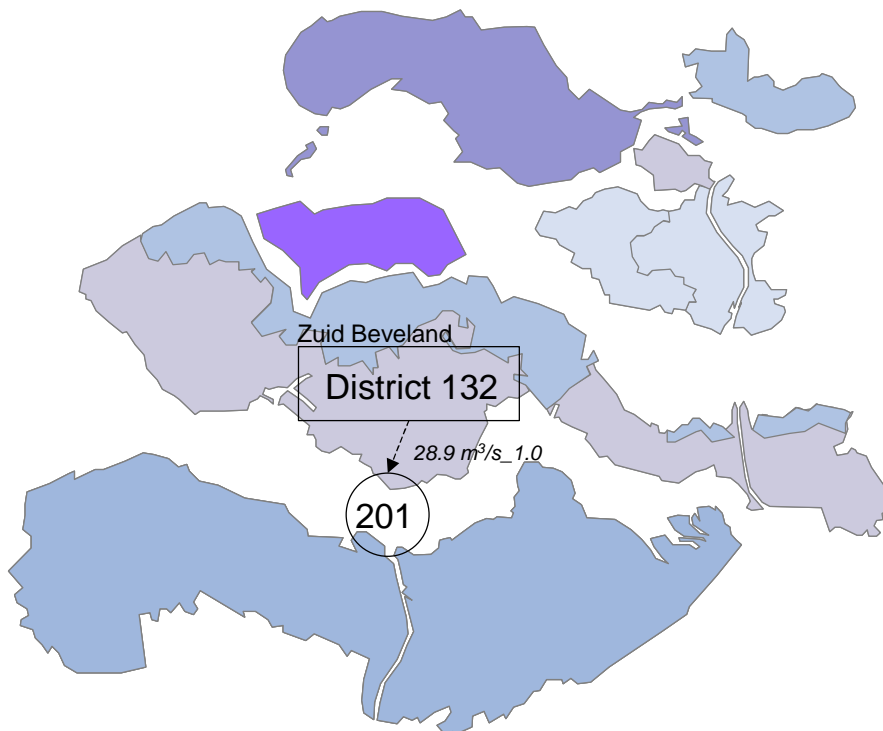
Alle knopen in Zeeland zijn randknopen voor de regionale modellen, er zijn in deze rapportage geen verdeelsleutels voor opgenomen.

36.4 District 132: Zuid Beveland

36.4.1 Schematisering

District 132 schematiseert het zuidelijk deel van Walcheren en Zuid Beveland. Het district loost water op de Westerschelde. De maximale capaciteit van de afvoer is de som van de capaciteiten van de gemalen die afwateren op de Westerschelde. Hierbij opgeteld is de afvoer van het gebied bij het dorp Bath dat afwatert via kunstwerk 18 (zie paragraaf 36.2). Die capaciteit is onbekend omdat het een sluis betreft. De capaciteit van dit kunstwerk is geschat door het oppervlak te vermenigvuldigen met de ontwerpafvoer van 11.5 mm/dag.

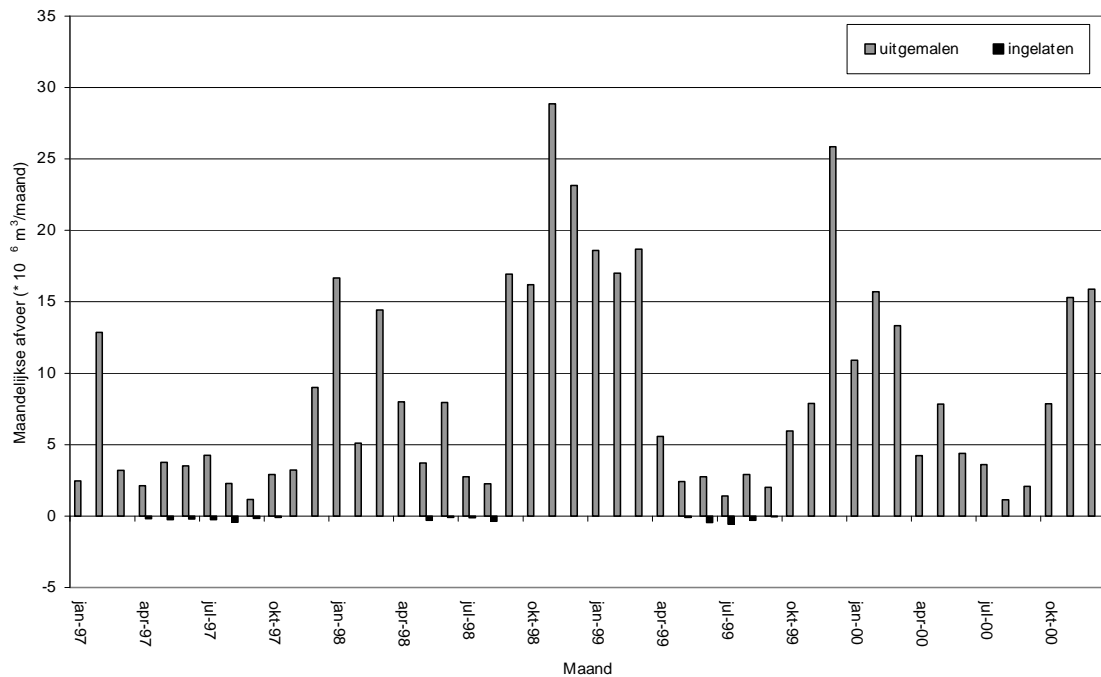
District 132 (Zuid Beveland) omvat het eiland Zuid Beveland plus een gebied van 10000 ha van het waterschap Scheldekwartier dat via Zuid Beveland afwatert op de Westerschelde. De capaciteiten en bijhorende verdeelsleutels zijn weergegeven in Figuur 36-10.



Figuur 36-10 Kenmerken van de aan- en afvoer naar en van district 51a

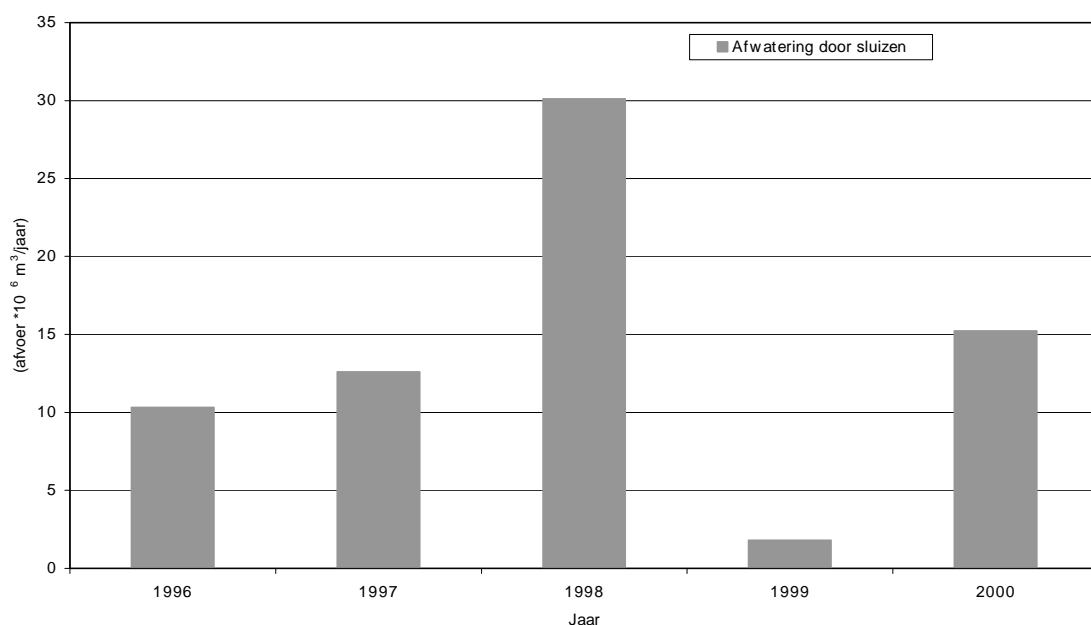
36.4.2 Onderbouwing verdeelsleutels

Er wordt alleen water geloosd op de Westerschelde, de verdeelsleutel voor de afvoer is dus 1.0. De maximale capaciteit van de bemaling is 28.9 m³/s. De gemalen die district 132 afwateren zijn: gemaal Waarde, gemaal Glerum, gemaal Maelstede, gemaal Groeneweg, gemaal Hellewoud, gemaal 't Fort, gemaal van Borssele, gemaal Quarlespolder en gemaal Zuid Watering.



Figuur 36-11 Aan- en afvoerverloop van district 132

Het uitgemalen water wat in Figuur 36-11 is weergegeven is niet al het water dat uit district 132 gaat. Via spuisluizen wordt ook nog een deel van het water geloosd. Gegevens van de afvoer van district 132 via spuisluizen is beschikbaar voor de periode 1996-2000 (jaargegevens). In Figuur 36-12 is het verloop van deze afvoer weergegeven.



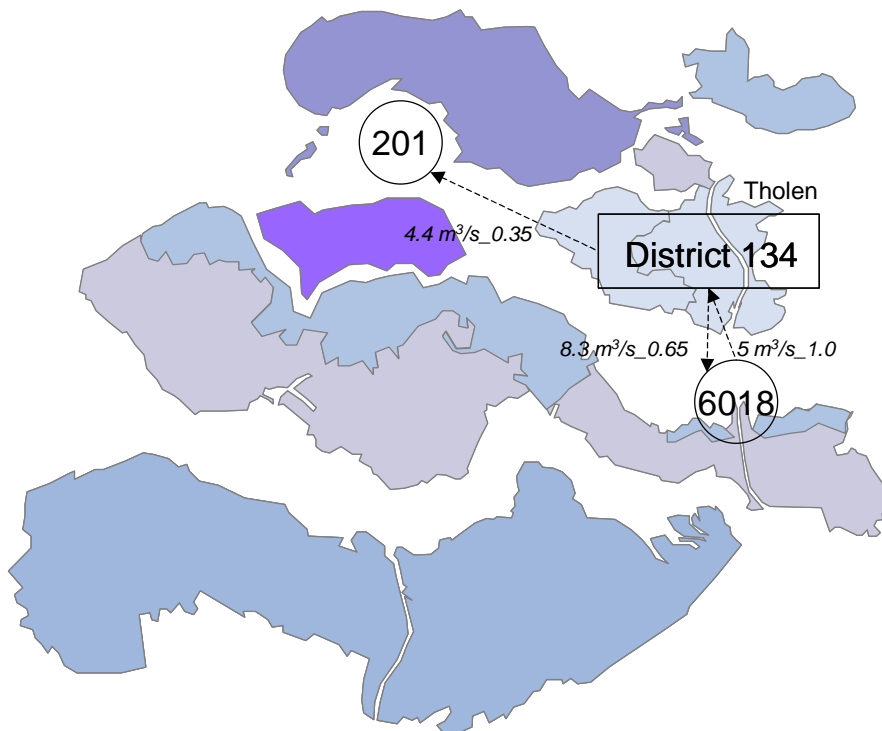
Figuur 36-12 Geschatte afvoer van de spuisluizen Hellewoud, Bath en Zuid Watering

36.5 District 134: Tholen

36.5.1 Schematisering

District 134 is een schematisatie van het gebied Tholen. Het district loost water op de Eendracht en onttrekt ook water aan de Eendracht. De maximale capaciteit van de afvoer is de som van de maximale capaciteiten van de gemalen die afwateren op de Eendracht en op de Oosterschelde. De inlaatcapaciteit is geschat op $5 \text{ m}^3/\text{s}$.

De capaciteit als vermeldt in Figuur 36-13 is de som van de capaciteiten van de gemalen. De maximale capaciteit van de sluis is onbekend en verwaarloosbaar. De capaciteiten en bijhorende verdeelsleutels zijn weergegeven in Figuur 36-13. De capaciteit van de afvoer richting de Eendracht is afgeleid uit de beschikbare meetreeksen en wijkt daarom af van het gepresenteerde in Tabel 36-5.



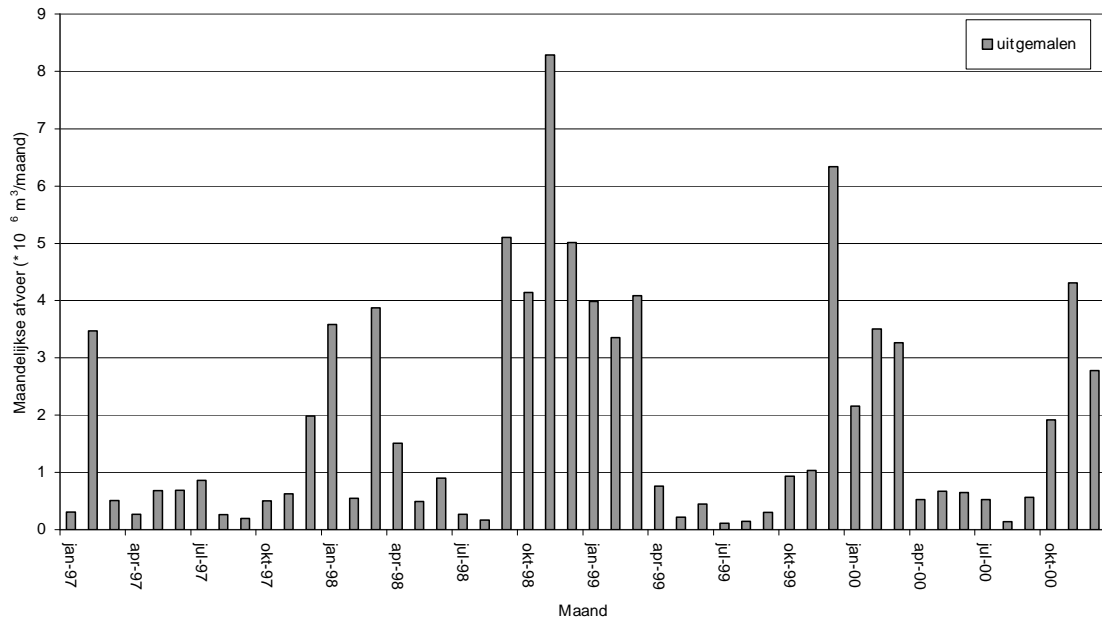
Figuur 36-13 Kenmerken van de aan- en afvoer naar en van district 76b

36.5.2 Onderbouwing verdeelsleutels

Er wordt alleen water aangevoerd uit de Eendracht, de verdeelsleutel voor de aanvoer is dus 1.0. Er wordt afgevoerd richting de Eendracht en de Oosterschelde. Omdat niet alle van alle afvoeren meetgegevens beschikbaar zijn kunnen geen verdeelsleutels worden afgeleid. De verdeelsleutels zijn daarom bepaald als de verhouding van de capaciteiten: 0.65 naar de Eendracht en 0.35 naar de Oosterschelde.

Van de gemalen die afwateren naar de Oosterschelde zijn geen meetgegevens beschikbaar. De betreffende gemalen zijn De Noord en Loohoek. Ook wordt geloosd via Spuisluis Stavenisse.

Spuisluis Stavenisse wordt slechts incidenteel gebruikt. Van de afvoer naar de Eendracht zijn meetgegevens op maandbasis beschikbaar van de gemalen van Haaften en de Eendracht voor de periode 1997-2000. Het verloop van deze afvoer is weergegeven in Figuur 36-14. De maximaal gemeten afvoer is gelijk aan de maximale gemaalcapaciteit van 8.3 m³/s.



Figuur 36-14 Uitgemalen water van district 134 richting de Eendracht

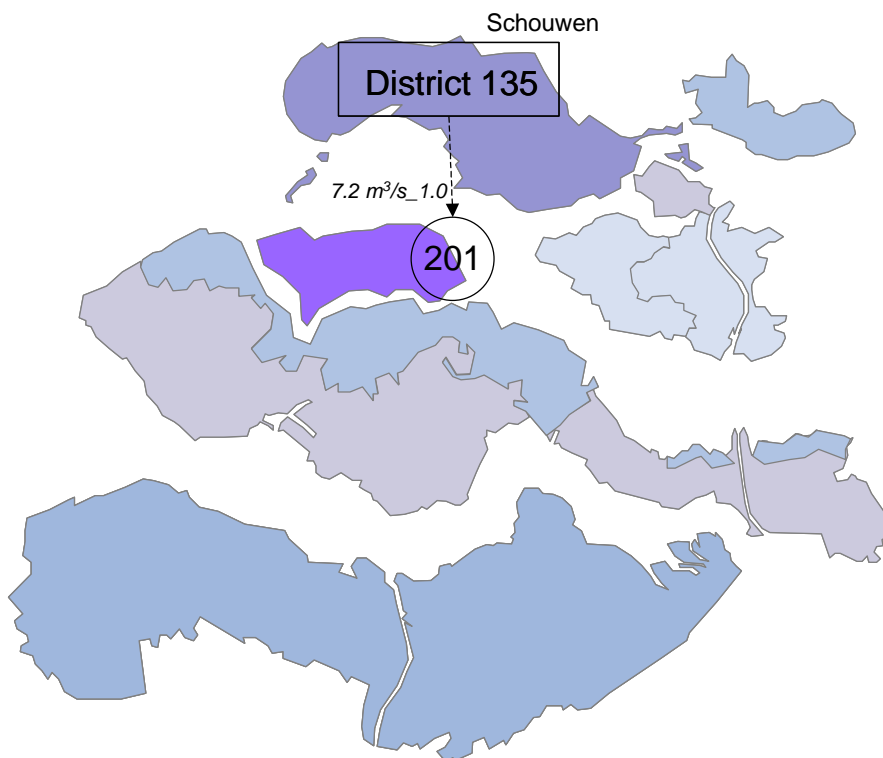
36.6 District 135: Schouwen

36.6.1 Schematisering

District 135 is de schematisering van het eiland Schouwen-Duiveland. Naar Schouwen-Duiveland wordt geen water ingelaten. Water wordt afgevoerd naar de Oosterschelde en het Grevelingenmeer. De maximale capaciteit van de afvoer is de som van de geschatte maximale capaciteiten van de gemalen die afwateren op de betreffende wateren. De afvoer en de afvoercapaciteit naar het Grevelingenmeer is niet in de modellering opgenomen. De capaciteiten en bijhorende verdeelsleutels zoals in het model opgenomen zijn weergegeven in Figuur 36-15.

De modellering dient als volgt te worden aangepast:

- Afvoer naar de Oosterschelde, capaciteit van $21.7 \text{ m}^3/\text{s}$, verdeelsleutel 0.7
- Afvoer naar het Grevelingenmeer, capaciteit van $7.2 \text{ m}^3/\text{s}$, verdeelsleutel 0.3

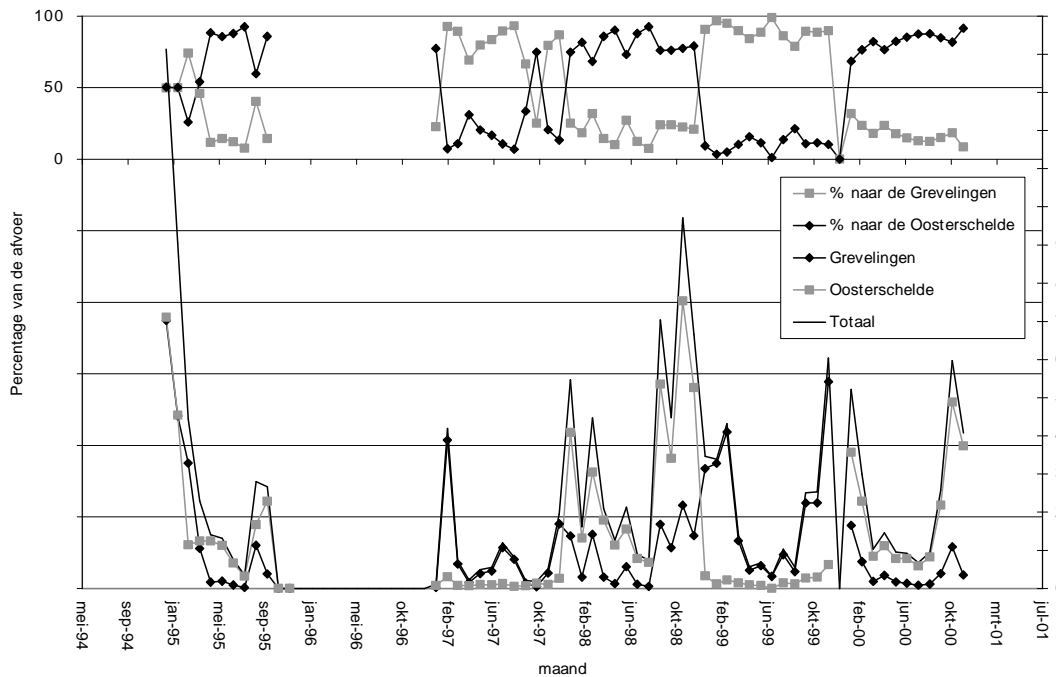


Figuur 36-15 Kenmerken van de afvoer naar en van district 135

36.6.2 Onderbouwing verdeelsleutels

In Figuur 36-16 is het verloop van de afwatering weergegeven. In het figuur is zichtbaar dat over het algemeen meer water wordt afgevoerd naar de Oosterschelde dan naar de Grevelingen. In de jaren 1997 en 1999 wordt er meer afgevoerd naar de Grevelingen. Verder is het opvallend dat de pieken van de afvoer naar Grevelingen en de Oosterschelde op hetzelfde moment optreden, behalve in 1997 en 1999 exact wanneer de data van de Prommelsluis ontbreekt.

Er zijn drie jaren beschikbaar voor het bepalen van de verdeelsleutels. Volgens Figuur 36-16 wordt gemiddeld 75% afgevoerd naar de Oosterschelde en 25% naar de Grevelingen. De schatting van het waterschap komt hier redelijk bij in de buurt. Er wordt dan ook besloten de geschatte verdeelsleutels van het waterschap over te nemen. Omdat de afvoer naar de Grevelingen niet in het model is opgenomen is de verdeelsleutels niet in de modellering verwerkt.



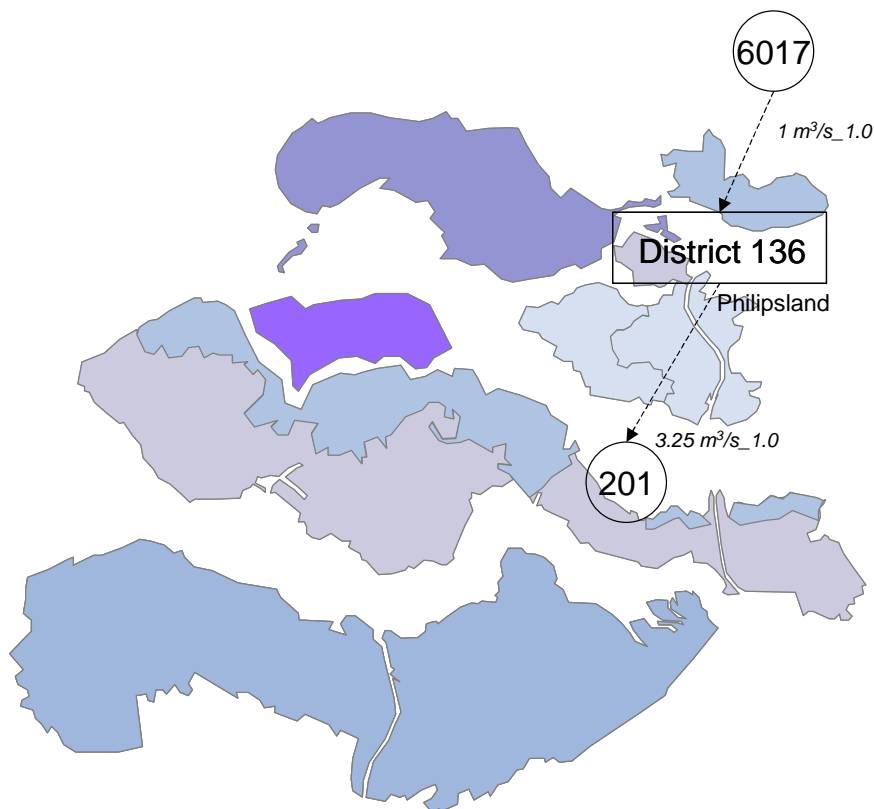
Figuur 36-16 Afvoer naar de Oosterschelde en naar de Grevelingen

36.7 District 136: Philipsland

36.7.1 Schematisering

District 136 is de schematisering van het eiland Philipsland. Het water van Philipsland wordt met gemaal de Luyster geloosd op de Oosterschelde. Er wordt ingelaten vanuit het Volkerak bij inlaat Campweg.

In Figuur 36-17 zijn maximale capaciteit van de in- en uitlaat weergegeven evenals de verdeelsleutels.



Figuur 36-17 Kenmerken van de aan- en afvoer naar en van district 136

36.7.2 Onderbouwing verdeelsleutels

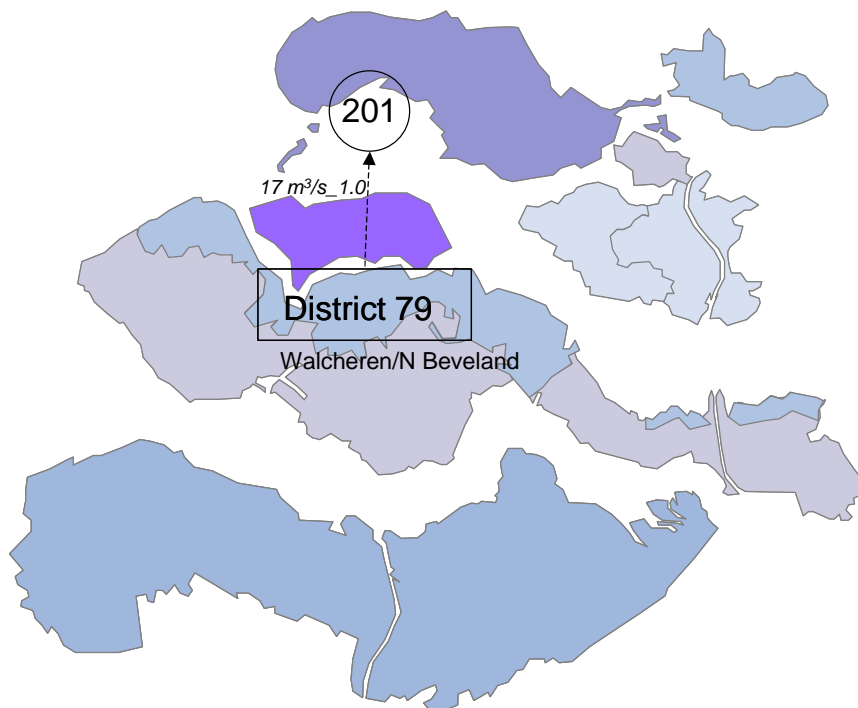
Er wordt enkel water afgevoerd naar de Oosterschelde, de verdeelsleutel voor de afvoer is 1.0. Er wordt alleen water ingelaten vanuit het Volkerak, de verdeelsleutel voor de aanvoer is 1.0.

36.8 District 79: Walcheren/Noord Beveland

36.8.1 Schematisering

District 79 is de schematisering van het noordelijke deel van het eiland Walcheren. De begrenzing van het gebied komt overeen met de begrenzing van de bemalen gebieden in Walcheren. Er wordt water geloosd op het Veerse Meer en de Oosterschelde. De lozing op het Veerse Meer is geschematiseerd op de Oosterschelde. In het gebied wordt geen water ingelaten.

De capaciteit naar een knoop in Figuur 36-18 is de som van de capaciteiten van de gemalen die afwateren op die knoop.



Figuur 36-18 Kenmerken van aan- en afvoer naar en van district 79a

36.8.2 Onderbouwing verdeelsleutels

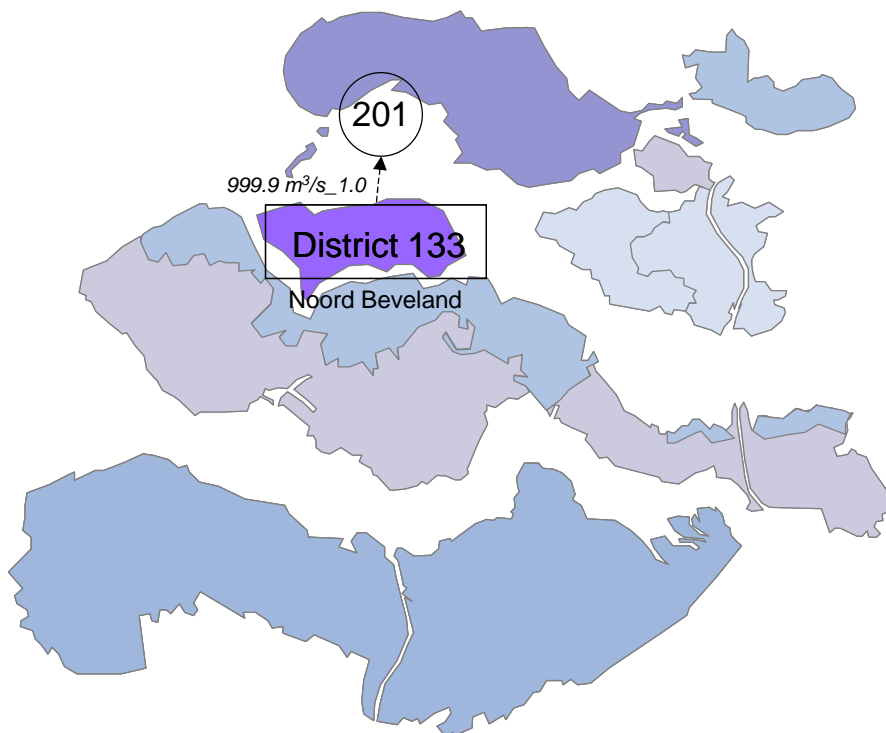
Er zijn geen verdeelsleutels gegeven voor dit district.

36.9 District 133: Noord Beveland

36.9.1 Schematisering

District 133 is de schematisering van Noord Beveland. Er wordt water geloosd op de Oosterschelde. De lozing op de Oosterschelde gaat via de gemalen Adriaan, Willem, Jacoba en de Valle. Met de laatste twee kan ook onder vrij verval met de spuisluis worden geloosd. De capaciteit van deze spuisluizen is onbekend. In het gebied wordt geen water ingelaten.

Een deel van de capaciteit wordt mede bepaald door de capaciteit van de spuisluizen. De capaciteit is daarom op $999.9 \text{ m}^3/\text{s}$ gesteld. De capaciteit is weergegeven in Figuur 36-18.



Figuur 36-19 Kenmerken van aan- en afvoer naar en van district 79

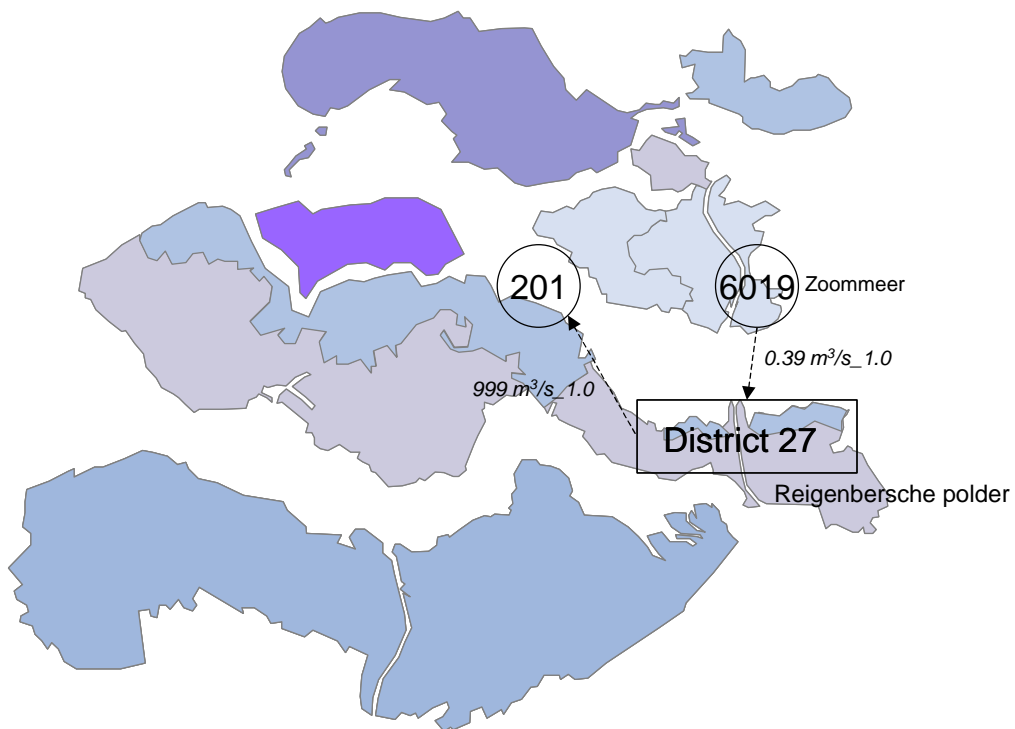
36.9.2 Onderbouwing verdeelsleutels

Er zijn geen verdeelsleutels gegeven voor dit district.

36.10 District 27: Reigenbersche Polder

36.10.1 Schematisering

District 27 is de schematisering van een klein poldergebied langs het Zoommeer. Er wordt water geloosd op de Oosterschelde. De lozing op de Oosterschelde gaat via een spuisluis en een gemaal. Alleen in extreme situaties wordt het gemaal gebruikt. De capaciteit van de spuisluis is onbekend. In het gebied wordt water ingelaten uit het Zoommeer. De capaciteit is weergegeven in Figuur 36-18.



Figuur 36-20 Kenmerken van aan- en afvoer naar en van district 79

36.10.2 Onderbouwing verdeelsleutels

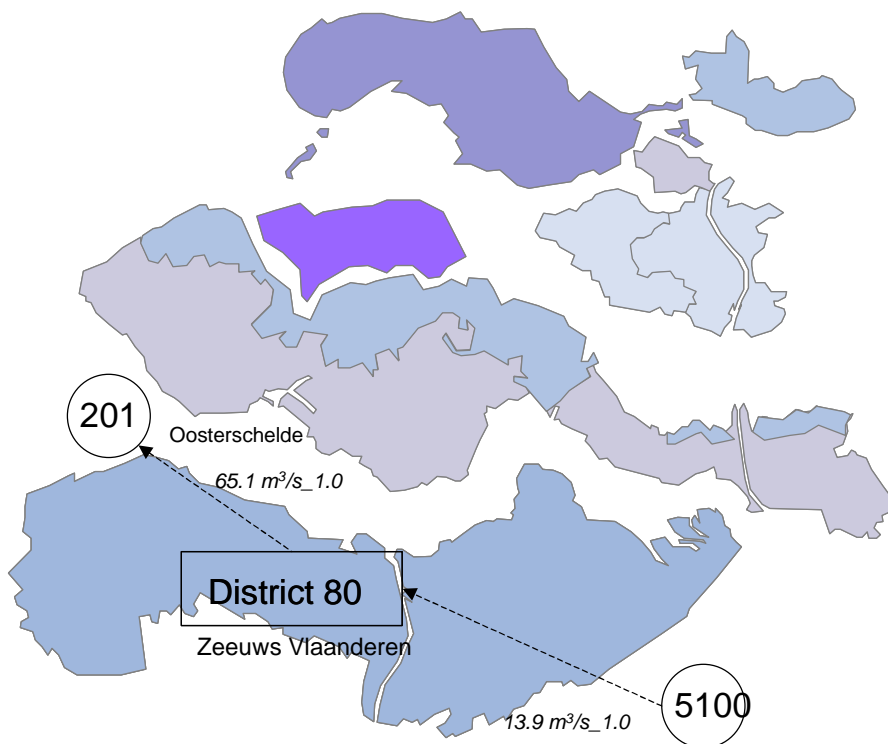
Er zijn geen verdeelsleutels gegeven voor dit district.

36.11 District 80: Zeeuws Vlaanderen

36.11.1 Schematisering

District 80 schematiseert het beheersgebied van Waterschap Zeeuws Vlaanderen. Het geactualiseerde district wijkt niet af van het district in het oorspronkelijke distributiemodel. Zeeuws Vlaanderen watert af naar de Westerschelde en naar België. Door het waterschap is aangegeven dat de afvoer naar België te verwaarlozen is in vergelijking met de afvoer naar de Westerschelde. Er wordt water ingelaten vanuit België.

De capaciteit in is de som van de maximale capaciteiten van de kunstwerken. De capaciteit van de inlaat vanuit België zal iets onderschat zijn, doordat niet van alle kunstwerken de capaciteiten bekend zijn. De capaciteit van de uitlaat in Figuur 36-21 is gebaseerd op de capaciteiten van de gemalen en niet op die van de sluizen. Zoals eerder beschreven in hoofdstuk 36.2.2 is de capaciteit van de sluizen vele malen groter dan de capaciteit van de gemalen. Het waterschap heeft aangegeven dat omdat er per dag maar enkele uren geloosd kan worden met een sluis, de capaciteit van een sluis per dag ongeveer gelijk is aan de capaciteit van eenemaal.



Figuur 36-21 Kenmerken van de aan- en afvoer naar en van district 8

36.11.2 Onderbouwing verdeelsleutels

Er wordt alleen afgevoerd naar de Westerschelde, de verdeelsleutel is dus 1.0. De aanvoer is afkomstig uit België, de verdeelsleutel is 1.0.

37 Waddeneilanden

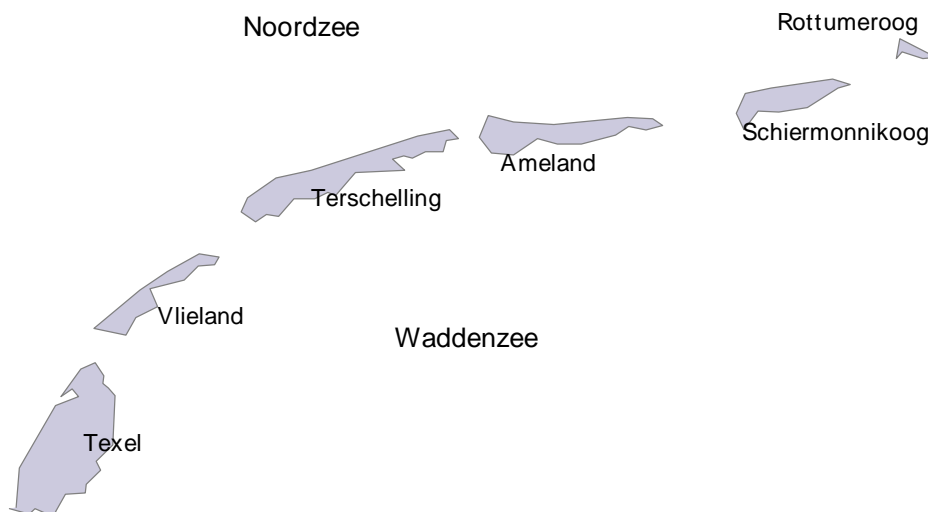
37.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zijn de Waddeneilanden beschreven. Texel wordt beheerd door Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier. Vlieland, Terschelling, Ameland en Schiermonnikoog worden beheerd door Wetterskip Fryslân. De eilanden worden in het Distributiemodel geschematiseerd in één district: district 78 (Waddeneilanden).

37.2 Gebiedsbeschrijving

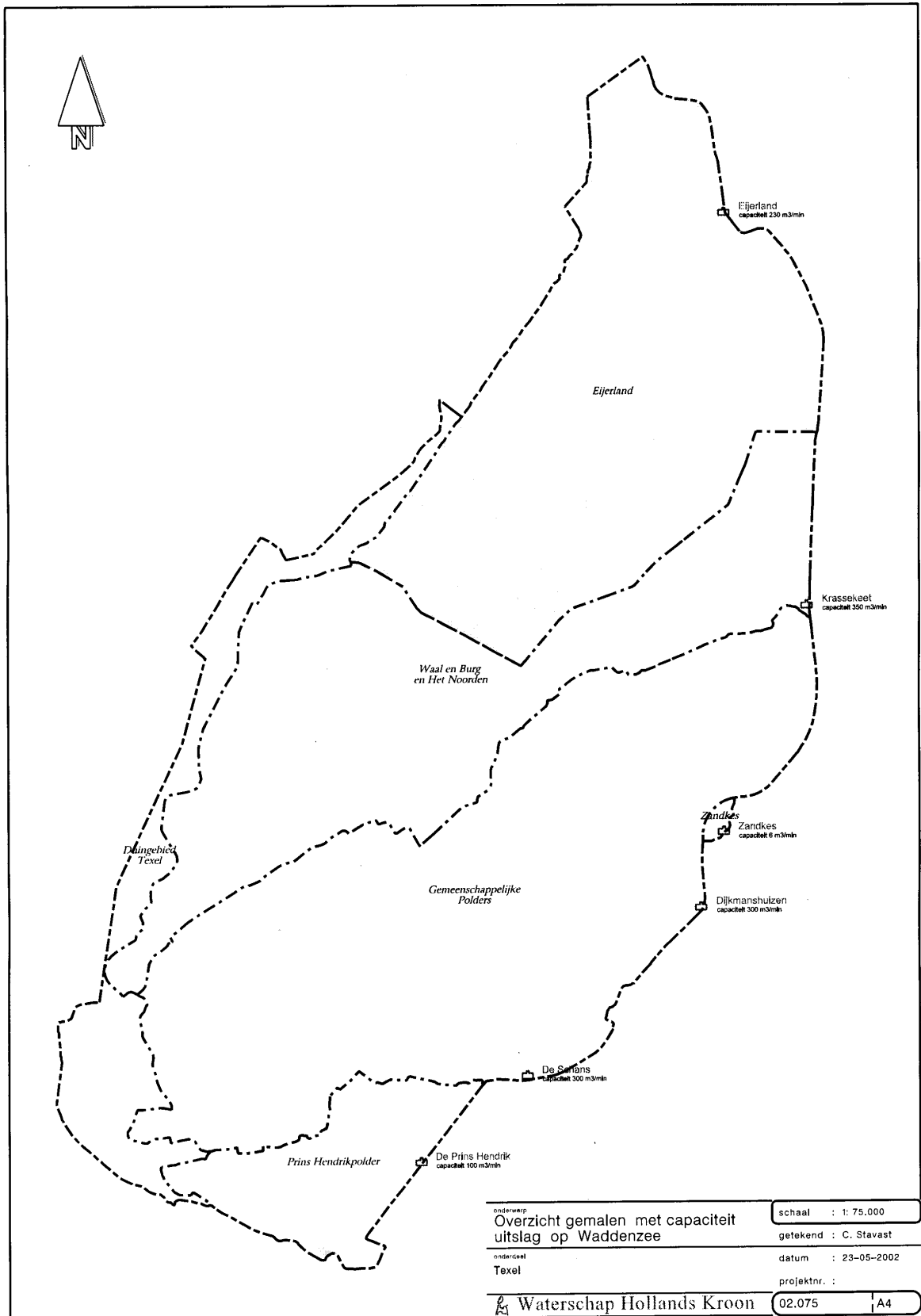
37.2.1 Gebiedsindeling en kunstwerken

In Figuur 37-1 zijn de waddeneilanden weergegeven.



Figuur 37-1 De waddeneilanden Texel, Vlieland, Terschelling, Ameland, Schiermonnikoog en Rottumeroog

Texel heeft een oppervlak van 16000 ha en is het enige Waddeneiland dat water afvoert met gemalen. De reden hiervoor is dat de polders te laag liggen om via sluizen onder vrij verval te lozen. Met zes gemalen wordt het water geloosd op de Waddenzee. Deze gemalen zijn weergegeven in Figuur 37-2. In Tabel 37-1 zijn de kenmerken van de gemalen weergegeven. In Texel wordt geen water ingelaten. Vanuit Den Helder ligt een drinkwaterleiding naar Texel. Dit water wordt op Texel gebruikt en door de RWZI gereinigd. Het gezuiverde water uit de RWZI wordt in de polders geloosd. Verder is Texel voor zoet water afhankelijk van neerslag. In het waterbeheer wordt dan ook zeer zuinig omgegaan met het beschikbare zoet water. In Texel is in de polders sprake van zoute kwel.



Figuur 37-2 Kunstwerken op Texel (bron: Waterschap Hollands Kroon)

Gemaal	Max. capaciteit (m ³ /s)
De Prins Hendrik	1.7
De Schans	5.0
Dijkmanshuizen	5.0
Zandkes	0.1
Krassekeet	5.8
Eijerland	3.8

Tabel 37-1 Kenmerken van de gemalen op Texel

Op Texel vindt veel intensieve landbouw plaats, verder heeft de komst van steeds meer toeristen invloed op het waterbeheer. Tijdens het toeristisch hoogseizoen wordt meer water verbruikt en ook via de RWZI weer geloosd. Er mag op Terschelling niet beregend worden.

Vlieland, Terschelling, Ameland, Schiermonnikoog en Rottumeroog lozen het water naar de Waddenzee. Deze lozing vindt plaats via sluizen en wordt gestuurd door het waterschap. Naast deze gecontroleerde lozing is er bij de eilanden ook wat waterverlies naar de Noordzee. Dit is geen reguliere lozing en er is geen zicht op vanuit het waterschap. Bij zware stormen komt de Waddenzee te hoog en kan er niet meer geloosd worden. Het water moet dan op de eilanden zelf opgevangen worden. Op de eilanden is een beregeningsverbod ingesteld en ook hier heeft het toerisme een grote rol in het waterverbruik. Op Ameland zijn plannen om het water van de RWZI net als op Texel te hergebruiken.

Ook op deze eilanden wordt geen water ingelaten, dit met uitzondering van Vlieland. Op Vlieland wordt wel eens zout water ingelaten door Staatsbosbeheer. Voor drinkwater zijn de eilanden afhankelijk van eigen voorraad (uit de duinen) en water vanaf het vaste land via drinkwaterleidingen.

37.2.2 Waterbeheer in droge perioden

In het voorjaar wordt de neerslag die op de eilanden valt door de waterschappen niet direct geloosd naar de Waddenzee. Het water wordt als buffer voor drogere perioden vastgehouden op de eilanden, dit gebeurt door in het voorjaar het peil op te zetten. Als dit water op is, zakken de peilen, hier is door de waterschappen niets aan te doen. Boeren die zich vestigen op de waddeneilanden worden op de hoogte gebracht dat er nooit beregend mag worden, ook niet in extreem droge perioden. De vorm van landbouw op de eilanden is hierop berekend.

De laatste tien jaar zijn er niet echt grote droogte problemen geweest op de Waddeneilanden.

37.2.3 Waterbeheer in natte perioden

Alle Waddeneilanden hebben problemen in extreem natte perioden als 1998. Als in een korte periode extreem veel neerslag valt, lopen delen van het eiland onder water. In 1998 zijn noodpompen ingezet, deze pompen zijn niet standaard op Texel aanwezig. De noodpompen worden uit alle delen van Nederland gehaald. Op dit moment wordt er aangedacht noodpompen aan te schaffen die wel standaard op Texel staan.

Voor de andere eilanden geldt dat er ook wateroverlast kan optreden. De sluizen kunnen niet genoeg water afvoeren of zelfs helemaal niet door een hoog peil op de Waddenzee. In februari 2002 was er nog wateroverlast op Terschelling door een te hoog peil op de Waddenzee. In die periode is een noodpomp ingezet bij de sluis van Terschelling. Deze situatie heeft ongeveer 2 tot 3 dagen geduurd. Een ander opmerkelijk feit is dat Vlieland de laatste jaren in veranderd van het droogste deel van Nederland naar het natste.

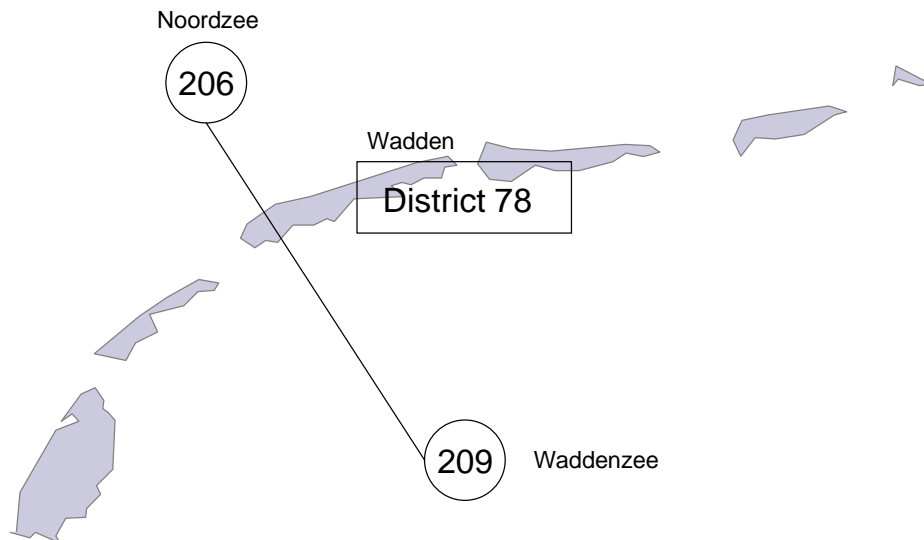
37.2.4 Overige bijzondere omstandigheden

Er zijn geen bijzondere omstandigheden door de beheerders gemeld.

37.3 Distributiemodel netwerk

37.3.1 Schematisering

De Waddeneilanden zijn geschematiseerd in district 78. De belangrijkste wateren rond de Waddeneilanden zijn de Waddenzee en de Noordzee. Beide wateren zijn als randknopen geschematiseerd in het distributiemodel netwerk en weergegeven in Figuur 37-3.



Figuur 37-3 Districtsindeling van de Waddeneilanden

De knopen Waddenzee (knoop 209) en Noordzee (knoop 206) zijn randknopen en worden daarom niet geactualiseerd.

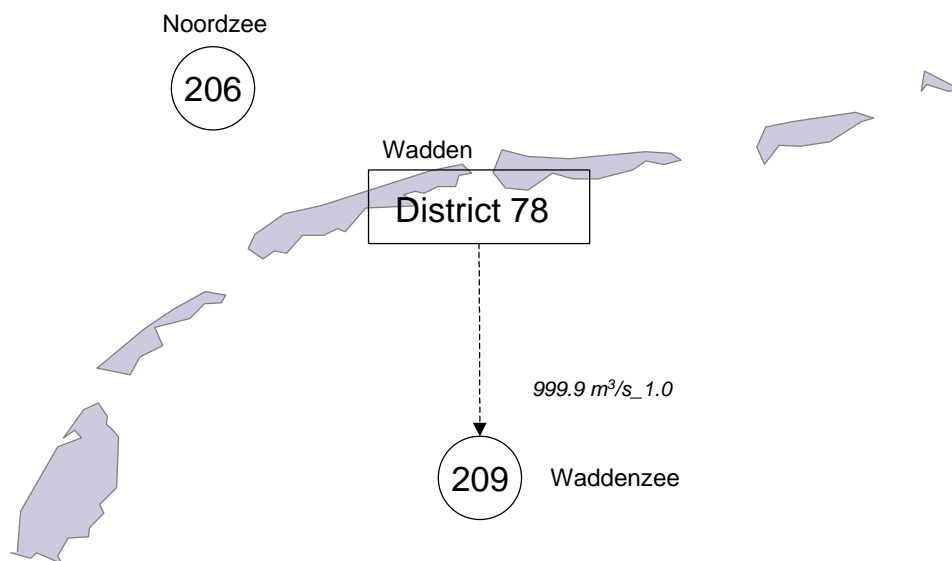
37.3.2 Onderbouwing verdeelsleutels

Alle knopen rond de Waddeneilanden zijn randknopen. Voor deze knopen zijn geen verdeelsleutels berekend, ze zijn dan ook niet vermeld.

37.4 District 78: De Wadden

37.4.1 Schematisering

District 78 schematiseert de Waddeneilanden Texel, Vlieland, Terschelling, Ameland en Schiermonnikoog. Het district loost op de Waddenzee. Er wordt geen water ingelaten of aangevoerd. De afvoer vindt plaats via gemalen en sluizen. De afvoercapaciteit is gesteld op $999.9 \text{ m}^3/\text{s}$.



Figuur 37-4 Kenmerken van de aan- en afvoer naar en van district 78

37.4.2 Onderbouwing verdeelsleutels

Er wordt alleen water afgevoerd naar de Waddenzee, de verdeelsleutel is 1.0.