

Zesde generatie beno deelmodellen Rijn

Baseline en D-HYDRO beno19_6



Zesde generatie beno deelmodellen Rijn
Baseline en D-HYDRO beno19_6

Auteur(s)
Anna Kusters

Zesde generatie beno deelmodellen Rijn

Baseline en D-HYDRO beno19_6

Opdrachtgever	Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving
Contactpersoon	Martin Scholten
Referenties	--
Trefwoorden	Rijntakken, D-HYDRO, D-Flow Flexible Mesh, zesde generatie, modelschematisaties, deelmodellen

Documentgegevens

Versie	1.1
Datum	03-06-2024
Projectnummer	11208053-003
Document ID	11208053-003-ZWS-0021
Pagina's	117
Classificatie	
Status	definitief

Auteur(s)

	Anna Kusters	

Voorwoord

Dit rapport (versie 1.1) is een update van de in 2022 gepubliceerde versie 1.0. Deze update is gedaan omdat na publicatie van versie 1.0:

- Voor de deelmodellen de overstap is gemaakt van D-HYDRO Suite 2022.01_patch01 naar D-HYDRO Suite 2023.01. Dit leidt tot kleine verschillen in resultaten maar in sommige gevallen tot grote verschillen in tijdstap en rekentijd (de Goede en Plieger, 2023). Dit komt met name door een verbetering in de implementatie van pompen in de software. **In dit rapport zijn de tijdstappen en reketijden met versie 2023.01 opgenomen (paragraaf 7.2). De getoonde resultaten (waterstanden en afvoerverdeling) zijn echter nog op basis van versie 2022.01_patch01.**
- Enkele aanpassingen en toevoegingen aan de modellen zijn gedaan zoals gedocumenteerd in de huidige versie van het rapport (versie 1.1). Deze wijzigingen betreffen aspecten die geen of nauwelijks invloed hebben op de resultaten, zoals het toevoegen van polygonen om de verdeling in partities te specificeren.
- De volgende extra randvoorwaarden aan de deelmodellen zijn toegevoegd: S_1300, S_3000, S_5000, S_7000 en S17000. De eerste vier hiervan zijn nodig voor de morfologische effectbepaling van maatregelen, de laatste omdat $Q_{Lobith} = 17.000 \text{ m}^3/\text{s}$ vanaf 2050 wordt voorzien als maatgevende afvoer. Dit leidt tot een andere instelling van de regelwerken dan de huidige maatgevende afvoer ($16.000 \text{ m}^3/\text{s}$). Relevante opmerkingen m.b.t. het opzetten van deze nieuwe randvoorwaarden zijn opgenomen in dit rapport. Er is echter geen vergelijking uitgevoerd met de resultaten van het totaalmodel. De resultaten van de aanvullende berekeningen zijn wel gedeeld met Rijkswaterstaat, die ze heeft goedgekeurd. De extra berekening S_1300 kon niet worden uitgevoerd voor het deelmodel nrlek, omdat de kunstwerksturing onder deze condities niet stabiel genoeg is om vaste kunstwerkstanden en initiële condities af te leiden. Voor het deelmodel nrlek ontbreekt deze randvoorwaarde daarom. Naar verwachting zou deze berekening binnen de vergunningverlening slechts in een zeer beperkt aantal gevallen relevant zijn. Het weglaten van deze berekening heeft waarschijnlijk dus weinig implicaties.

Vanwege het toevoegen van de nieuwe randvoorwaarden is het versienummer van de deelmodellen opgehoogd. In eerste instantie is alleen de randvoorwaarde S_3000 toegevoegd. De modelversie is toen gewijzigd van v2a naar v2b. Vervolgens zijn ook de randvoorwaarden S_1300, S_5000, S_7000 en S17000 toegevoegd. Dit heeft geleid tot versie v2c. De overige aanpassingen in de modellen sinds publicatie van versie 1.0 van dit rapport zitten in alle drie de modelversies.

Samenvatting

Dit rapport beschrijft de ontwikkeling van de zesde generatie deelmodellen voor de Rijn, die worden ingezet voor beheer en onderhoud (beno). De roosterresolutie van deze modellen is twee keer zo fijn als die van het totale Rijntakkenmodel. Om te lange rekentijden te voorkomen is het totaalmodel opgeknipt in vier deelmodellen: één voor het splitsingspuntengebied en één voor elk van de drie takken (Waal, Neder-Rijn – Lek en IJssel). Voor alle deelmodellen ligt de bovenstroomse rand op de Deutsche Rhein bij Dornick. De modelschematisaties zijn afgeleid van de Baselineschematisatie baseline-rijn-beno19_6-v2.

Anders dan in de vijfde generatie, is in het zesdegeneratiemodel van de Rijntakken ook het Betuwepand van het Amsterdam-Rijnkanaal opgenomen, dat bij lage afvoeren de Waal en de Lek met elkaar verbindt. In de opzet en het beoogde gebruik van de deelmodellen is hier rekening mee gehouden.

Het rooster van het totale Rijntakkenmodel is in verschillende stappen verfijnd om tot een zo hoog mogelijke kwaliteit van de deelroosters te komen. Ten eerste zijn handmatige aanpassingen aan het 40m-rooster gedaan. Vervolgens is het rooster automatisch met een factor 2 verfijnd. Ten slotte zijn handmatige aanpassingen aan het resulterende 20m-rooster gedaan om de orthogonaliteit te verbeteren en het rooster te optimaliseren voor de tijdstap.

Modelinstellingen zijn zoveel mogelijk hetzelfde gehouden als in het totaalmodel. Alleen de achtergrondwaarde van de horizontale eddy viscositeit is verhoogd van 0.1 naar 0.4 m²/s, om waterstandsfluctuaties in de deelmodellen te verminderen. Daarnaast is in het deelmodel van de IJssel een numerieke instelling toegepast waarmee de instroom op de Qh-randen wordt geremd, omdat anders een onrealistisch stromingspatroon kan optreden op de benedenstroomse rand ter hoogte van de Ketelbrug.

Net als in het totaalmodel kan in de deelmodellen de gewenste afvoerverdeling bij de IJsselkop voor $Q_{Lobith} = 16.000 \text{ m}^3/\text{s}$ niet gerealiseerd worden. Zelfs als het regelwerk Hondsbroeksche Pleij helemaal dicht staat (maximale stand) gaat er 14 m³/s te veel naar de IJssel en te weinig naar de Neder-Rijn.

Het waterstandsverschil tussen de deelmodellen en het totaalmodel bedraagt in de meeste gevallen enkele centimeters. Langs de Neder-Rijn – Lek tussen Amerongen en Schoonhoven en de IJssel tussen Westervoort en Olst zijn grotere verschillen zichtbaar, tot maximaal 12 cm bovenstrooms van Zutphen voor afvoeren van 2000 m³/s bij Lobith (S_2000).

De stationaire berekeningen, waarin een simulatieperiode van 5 dagen (deelmodellen splp, waal en nrlek) of 7 dagen (deelmodel ijssel) met 8 partities wordt doorgerekend, duren minimaal 3 (waal, S_1020) tot maximaal 25 uur (ijssel, S10000 en S17000). De tijdstap varieert tussen de 2.07 (nrlek, S10000) en 5.39 seconden (waal, S_1020).

Inhoud

	Voorwoord	4
	Samenvatting	5
1	Inleiding	9
1.1	Achtergrond	9
1.2	Doel	9
1.3	Software	10
1.4	Organisatie en bijdragen	10
1.5	Leeswijzer	10
2	Opsplitsing in deelmodellen	11
2.1	Consequenties opname Betuwepand voor het aantal deelmodellen	11
2.2	Modelranden	12
2.3	Toepassing deelmodellen	14
2.3.1	Effect ingrepen Waal bij open Bernhardsluizen	14
2.3.2	Effect ingrepen stuwpand Hagestein bij open Bernhardsluizen	15
3	Roosterverfijning	16
3.1	Handmatige aanpassingen 40m-rooster	16
3.2	Automatische verfijning	16
3.3	Handmatige aanpassingen 20m-rooster	19
3.3.1	Verbetering orthogonaliteit en te grote cellen	19
3.3.2	Verbetering tijdstaplimiterende cellen	20
3.3.3	Overige aanpassingen	21
3.4	Verwerking toekomstige aanpassingen 40m-rooster	21
3.5	Toepasbaarheid van subgrid-formuleringen	21
4	Baseline	22
4.1	Baselineschematisatie	22
4.2	Conversie naar D-HYDRO	22
5	Numerieke instellingen	24
5.1	Mogelijke aanpassingen op basis van ervaring vijfde generatie	24
5.1.1	Tijdstap	24
5.1.2	ThetaC	24
5.1.3	Horizontale eddy viscositeit	24
5.2	Aanpassingen op basis van testsommen	24
5.2.1	Methode en resultaten	24
5.2.2	Conclusie	26

5.3	Overige aanpassingen	26
5.3.1	Zerozbninflowadvection	26
5.3.2	Fourier file	28
5.3.3	Partitiepolygonen	28
6	Randvoorwaarden, kunstwerksturing en initiële condities	29
6.1	Randvoorwaarden	29
6.1.1	Qh-relaties splitsingspuntenmodel	30
6.1.2	Afvoertrekkingen in takmodellen	31
6.1.3	Uitwisseling tussen Waal en Neder-Rijn – Lek voor S_1020	32
6.2	Kunstwerksturing	32
6.2.1	Regelwerken Pannerden en Hondsbroeksche Pleij	32
6.2.2	Vaste instellingen voor overige kunstwerken	34
6.2.3	Sturing voor vistrap Hagestein en inlaat nevengeul Lent	37
6.2.4	Sturing voor opgesplitste regelwerken	37
6.3	Initiële condities	37
6.3.1	Waterstanden	37
6.3.2	Snelheden	38
7	Resultaten	39
7.1	Verschilanalyse	39
7.1.1	Splitsingspuntenmodel (splp)	39
7.1.2	Waalmodel (waal)	42
7.1.3	Neder-Rijn – Lekmodel (nrlek)	43
7.1.4	Ijsselmodel (ijssel)	46
7.2	Rekentijden	47
8	Conclusies	50
8.1	Modelopzet	50
8.2	Resultaten	51
9	Aanbevelingen	52
9.1	Verbeteringen in D-HYDRO software	52
9.2	Verbeteringen in Baselineschematisatie en rooster	52
9.3	Verbeteringen kunstwerksturing	53
10	Referenties	54
A	Maatregelen baseline-rijn-beno19_6	55
A.1	Toelichting maatregelen	55
A.2	Maatregellijst	55
B	Memo opsplitsing Waal en Neder-Rijn – Lek	57
B.1	Introductie	57
B.2	Toepassing	57
B.3	Optie 1: afzonderlijke takmodellen	58

B.3.1	Opzet	58
B.3.2	Kunstwerksturing	58
B.3.3	Gebruik	59
B.4	Optie 2: gekoppeld model	60
B.4.1	Opzet	60
B.4.2	Kunstwerksturing	60
B.4.3	Gebruik	60
B.5	Samenvatting	61
C	Roosteraanpassingen	62
C.1	Handmatige aanpassingen 40m-rooster	62
C.2	Roostereigenschappen definitief 20m-rooster	64
D	Memo numerieke instellingen	66
E	Resultaten totaalmodel	67
E.1	Waterstanden	67
E.2	Afvoeren	76
F	Resultaten splp	86
F.1	Waterstanden	86
F.2	Afvoeren	89
G	Resultaten waal	93
G.1	Waterstanden	93
G.2	Afvoeren	96
H	Resultaten nrlek	99
H.1	Waterstanden	99
H.2	Afvoeren	103
I	Resultaten ijssel	107
I.1	Waterstanden	107
I.2	Afvoeren	111

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

In het kader van het KPP-programma 2022 tussen RWS-WVL en Deltares wordt binnen het thema "Modellen en applicaties" gewerkt aan het Beheer en onderhoud (B&O) van de gebiedsschematisaties van Rijkswaterstaat.

Een van de kerntaken van Rijkswaterstaat is het werken aan "droge voeten". Rijkswaterstaat realiseert deze taak door bescherming te bieden tegen overstroming van zeeën, rivieren en meren. Om deze bescherming mogelijk te maken en te kunnen blijven garanderen, maakt RWS gebruik van een uitgebreid modelinstrumentarium en de daaraan gekoppelde modelschematisaties. Deze worden zowel ingezet voor operationele advisering vanuit de Hydro Meteo Centra als voor het uitvoeren van berekeningen ten behoeve van Waterwetvergunningverlening en de berekeningen van de Hydraulische Randvoorwaarden (Wettelijk Toetsingsinstrumentarium). Bij de Waterwet (WtW-vergunningverlening) toetst RWS de invloed van ingrepen en activiteiten op de waterstaatswerken (vaarwegen, waterkeringen, dijken, bruggen, gemalen, sluizen en stuwen), terwijl bij de Hydraulische Randvoorwaarden de toetsing van de dijken (dijkhoogte en belasting) centraal staat.

1.2 Doel

In het deelproject "beno deelmodellen Rijn" worden modelschematisaties opgezet die worden ingezet voor vergunningverlening in het kader van de Waterwet. Om voor vergunning in aanmerking te komen moeten de effecten van beoogde maatregelen zo nauwkeurig mogelijk worden bepaald. De bestaande zesdegeneratie-modelschematisaties voor de Rijn (Kosters, 2022a) hebben met cellen in het zomerbed van ca. 40 m in de stroomrichting een te grove resolutie voor dit doeleinde.

Daarom worden modelschematisaties ontwikkeld met een twee keer zo fijne resolutie (celgroottes in het zomerbed van ca. 20 m in de stroomrichting). Een model van de Rijntakken met deze resolutie levert echter rekentijden op die te lang zijn voor de beoogde toepassing. Daarom wordt het totaalmodel opgeknipt in verschillende deelmodellen. Afhankelijk van de beoogde ingreep worden één of meer van deze deelmodellen ingezet om de effecten door te rekenen.

Het totaalmodel met grove resolutie wordt in het vervolg het "40m-model" genoemd, fijnere modellen worden aangeduid met "20m-model".

Deze rapportage beschrijft in verschillende stappen de opzet van de deelmodellen voor de Rijn in de zesde generatie. Daarnaast worden de resultaten van een reeks stationaire standaardberekeningen met de deelmodellen gepresenteerd. Een deel van deze berekeningen is ook met het 40m-model uitgevoerd, zodat de resultaten van het grove totaalmodel en de fijne deelmodellen met elkaar vergeleken kunnen worden.

1.3 Software

Voor de opzet van de deelmodellen en de standaardberekeningen is de volgende software gebruikt:

- **D-HYDRO Suite:**
 - Voor de modelopzet (testberekeningen) is D-HYDRO Suite 2022.01_patch01 (DIMRset 2.17.12_patch01) gebruikt.
 - Voor de standaardberekeningen is D-HYDRO Suite 2023.01 (DIMRset 2.21.17) gebruikt.
- **Baseline:** Voor de Baselinewerkzaamheden is gebruik gemaakt van ArcMap 10.6.1 met Baseline 6.3.1.

Alle berekeningen zijn uitgevoerd op het Linux H6 cluster bij Deltares, onder het CentOS 7 besturingssysteem.

1.4 Organisatie en bijdragen

Aan dit project is door de volgende personen bijgedragen:

Naam	Organisatie	Rol
Anna Kosters	Deltares	projectleider, werkzaamheden D-HYDRO
Ton Visser	Deltares	werkzaamheden Baseline
Remco Plieger	Deltares	werkzaamheden rooster en Baseline
Aukje Spruyt	Deltares	projectleider KPP Modelschematisaties Zoet
Anke Becker	Deltares	projectleider beno deelmodellen Maas, afstemming methodiek
Migena Zagonjoli	Deltares	review
Dénes Beyer	RWS-ON	discussie methodiek en resultaten, aanleveren Baselinemaatregelen, controle
Tijmen Vos	RWS-ON	discussie methodiek en resultaten, aanleveren Baselinemaatregelen, controle
Martin Scholten	RWS-WVL	opdrachtgever

1.5 Leeswijzer

De modelopzet wordt in een aantal opeenvolgende hoofdstukken beschreven:

- Hoofdstuk 2 beschrijft de overwegingen in de keuze voor het aantal deelmodellen en de locaties van hun grenzen.
- Hoofdstuk 3 behandelt de deels handmatige en deels automatische aanpassing van het rooster.
- In hoofdstuk 4 worden de benodigde aanpassingen van de Baselineschematisatie toegelicht.
- Hoofdstuk 5 gaat in op modelinstellingen die verschillen ten opzichte van het 40m-model.
- In hoofdstuk 6 wordt de bepaling van de randvoorwaarden, kunstwerkinstellingen en initiële condities beschreven.

Pas in hoofdstuk 7 komen de resultaten van de standaardberekeningen en de verschilanalyse met het 40m-model aan bod.

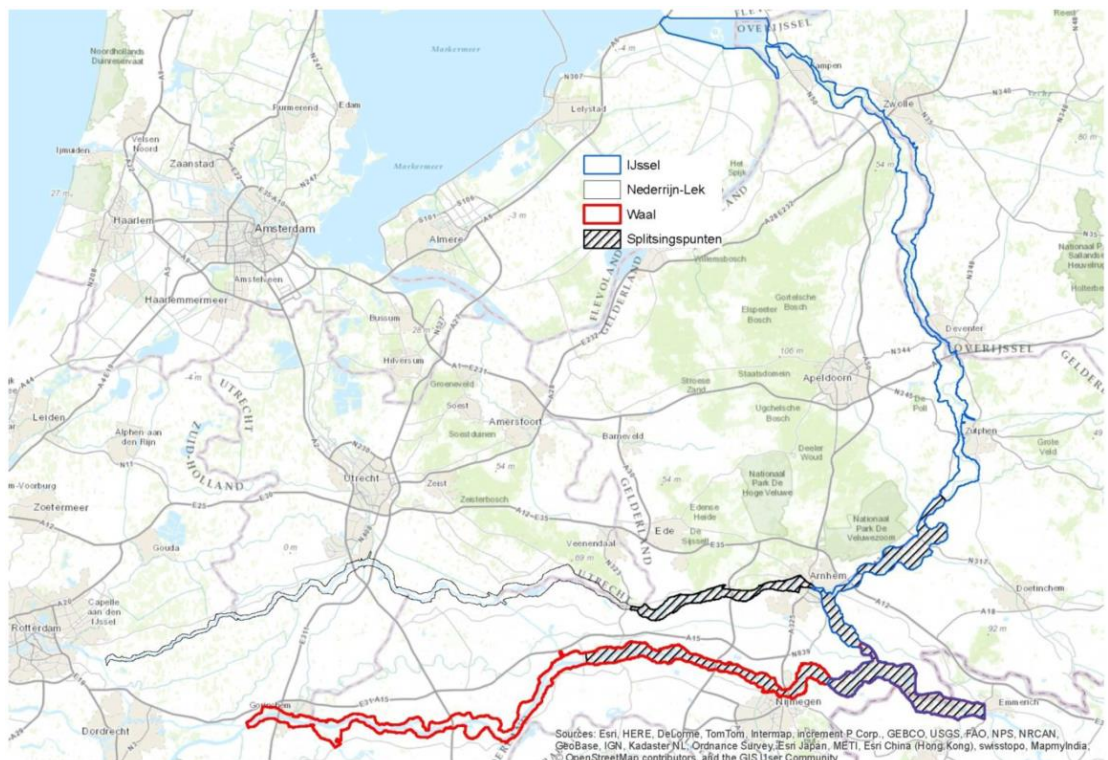
In hoofdstuk 8 en 9 volgen ten slotte conclusies en aanbevelingen.

2 Opsplitsing in deelmodellen

In dit hoofdstuk wordt uitgelegd hoe de grenzen van de deelmodellen in de zesde generatie zijn bepaald. Daarnaast wordt in paragraaf 2.3 de toepassing van de deelmodellen kort beschreven.

2.1 Consequenties opname Betuwepand voor het aantal deelmodellen

In de vijfde generatie werd het Rijnakkengebied opgedeeld in vier deelmodellen: één voor elk van de drie takken (steeds inclusief Boven-Rijn) en daarnaast een splitsingspuntenmodel (Zagonjoli, 2015). Het gebied dat door de verschillende deelmodellen werd beslagen is weergegeven in Figuur 2.1.



Figuur 2.1 Grenzen van de beno deelmodellen in de vijfde generatie. Bron: Zagonjoli (2015).

Anders dan in de vijfde generatie, is in het zesdegeneratiemodel van de Rijnakken ook het Betuwepand van het Amsterdam-Rijnkanaal opgenomen. Het pand kan aan weerszijden worden afgesloten met behulp van twee sluiscomplexen: de Prinses Marijkesluizen en de keerschuijf Ravenswaaij bij de verbinding met de Lek en de Prins Bernhardsluizen bij de verbinding met de Waal (Kosters, Spruyt en Niesten, 2022). Onder normale omstandigheden zijn de Bernhardsluizen gesloten, terwijl de Marijkesluizen en de keerschuijf Ravenswaaij openstaan. Bij lage afvoeren (grotweg bij $Q_{Lobith} \leq 1200 \text{ m}^3/\text{s}$) gaan echter ook de Bernhardsluizen open, waardoor Waal en Neder-Rijn in open verbinding met elkaar staan.

Dit betekent dat Waal en Neder-Rijn voor deze afvoeren niet zonder meer apart van elkaar gemodelleerd kunnen worden. Hier kan op twee manieren mee worden omgegaan. De eerste optie is om ook bij lage afvoeren de afzonderlijke takmodellen te gebruiken. Hierin is het Betuwepand onderdeel van het Neder-Rijn – Lekmodel. Om de uitwisseling ter hoogte van de Bernhardsluis te modelleren moeten extra randvoorwaarden worden afgeleid.

De tweede optie is om voor lage afvoeren een vijfde deelmodel op te zetten waarin Waal en Neder-Rijn – Lek zijn gekoppeld.

De consequenties van beide opties voor de opzet, de kunstwerksturing en het gebruik van de deelmodellen zijn uitgewerkt in een apart memo (Kosters, 2021), dat in zijn geheel is opgenomen in Bijlage B. Op basis van dit memo en in overleg met RWS is besloten om geen vijfde deelmodel te maken, maar ook bij lage afvoeren gebruik te maken van de afzonderlijke takmodellen. Dit is eenvoudiger in opzet en beheer en levert voor de meeste toepassingen naar verwachting geen extra werk op.

In het deelmodel van de Waal wordt een lateraal toegevoegd waarmee de uitwisseling van afvoer via het Betuwepand bij lage afvoeren (grootweg bij $Q_{\text{Lobith}} \leq 1200 \text{ m}^3/\text{s}$) wordt opgelegd. De waarde van deze lateraal wordt (in eerste instantie) bepaald met het totaalmodel. Voor het deelmodel van de Neder-Rijn – Lek wordt bij lage afvoeren in de sluiskolken van de Bernhardsluis een open waterstandsrand opgelegd. De op te leggen waterstand is de waterstand bij Tiel-Waal die volgt uit het deelmodel van de Waal.

In paragraaf 2.3 wordt toegelicht hoe de deelmodellen van de Waal en Neder-Rijn – Lek bij lage afvoeren gebruikt moeten worden.

2.2 Modelranden

De locaties van de grenzen van de deelmodellen zijn als volgt bepaald:

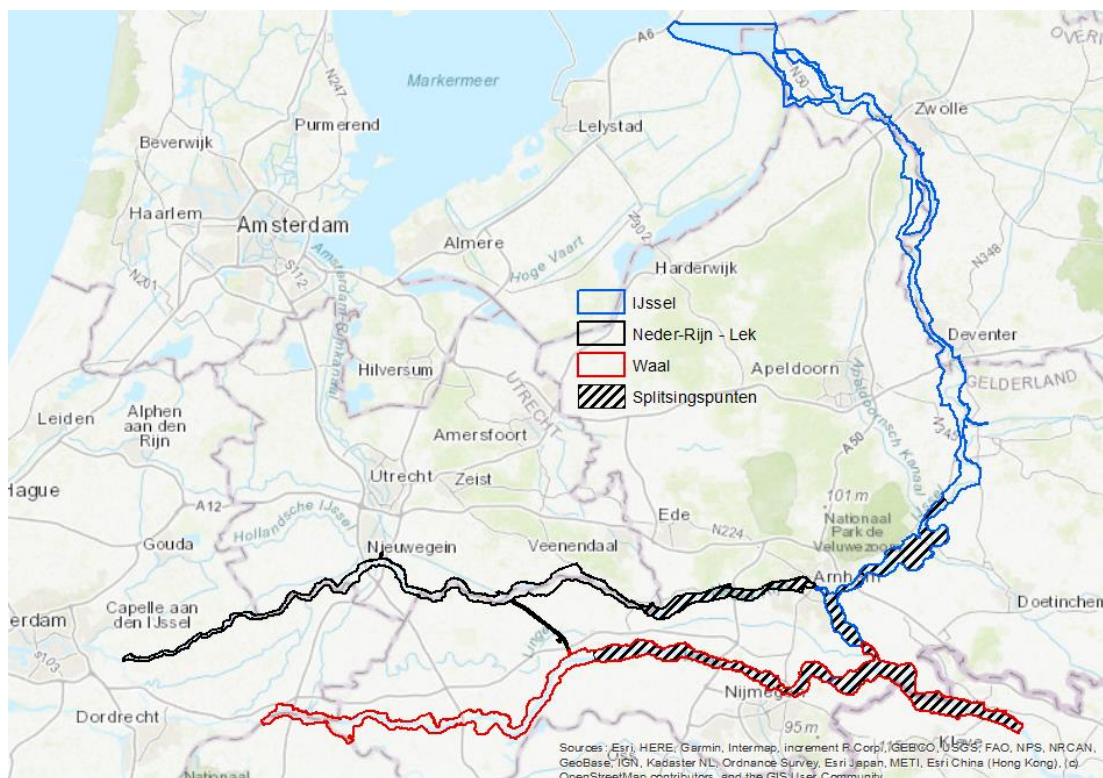
- De bovenstroomse rand ligt voor alle deelmodellen bij Dornick, net als in het totaalmodel.
 - Voor de benedenstroomse randen van het splitsingspuntenmodel en de afgeknipte takken van de takmodellen heeft RWS-ON een voorstel gedaan op basis van de volgende overwegingen:
 - Uitgangspunt zijn de locaties van de randen uit de vijfde generatie deelmodellen.
 - De randen liggen in principe benedenstrooms van een afvoerraai voor de ruwheden.
 - De randen gaan niet door snapped features van fixed weirs dwars op de stroomrichting (geldt m.n. voor de randen van de afgeknipte takken in de takmodellen).
 - De randen gaan niet door plassen.
 - De randen van de afgeknipte takken liggen op een smal stuk van de rivier.
- De gekozen locaties zijn opgenomen in Tabel 2.1.
- De benedenstroomse randen van de takmodellen liggen op dezelfde locatie als in het totaalmodel.
 - Bij het Betuwepand ligt de grens tussen de deelmodellen van de Waal en de Neder-Rijn – Lek bij de Bernhardsluis, zie Figuur 2.3.

Een overzicht van de resulterende deelmodellen is weergegeven in Figuur 2.2.

In het zomerbed van de Rijn is de bodemruwheid afhankelijk van de lokale afvoer. Het zomerbed is met polygonen opgedeeld in kalibratietrajecten. Bij elk polygoon hoort een raai waarmee de afvoer voor het betreffende kalibratietraject wordt bepaald. In het deelmodel voor de splitsingspunten (splp) ligt een klein deel van kalibratiepolygoon 2006 (traject van Tiel tot Varik) wel binnen de modelgrenzen, maar de bijbehorende raai om de lokale afvoer te bepalen (WL_924.3_QR_Tielwaal-Zaltbommel) niet. De kalibratiefactor is voor dit polygoon afvoeronafhankelijk gemaakt, met een constante waarde van 1.0 voor alle afvoeren. Omdat dit alleen de ruwheid beïnvloedt in het kleine gedeelte van polygoon 2006 dat vlak bij de benedenrand binnen de modelgrenzen ligt, is het effect hiervan verwaarloosbaar.

Tabel 2.1 Locaties benedenstroomse randen van het splitsingspuntenmodel en randen op afgeknijpte takken van de takmodellen (onttrekkingsranden).

Rand	Opgenomen in deelmodel	Locatie [rkm]
qh-rand Waal	splp	WL_910.45
qh-rand Neder-Rijn	splp	NR_908.43
qh-rand IJssel	splp	IJ_915.49
onttrekkingsrand Waal	nrlek, ijssel	WL_876.60
onttrekkingsrand Pannerdens Kanaal	waal	PK_872.49
onttrekkingsrand Neder-Rijn	ijssel	NR_882.43
onttrekkingsrand IJssel	nrlek	IJ_884.86



Figuur 2.2 Grenzen van de benoemde deelmodellen in de zesde generatie. Alle takmodellen lopen door tot Dornick.



Figuur 2.3 Locatie randen takmodellen Waal (rood) en Neder-Rijn – Lek (zwart) ter hoogte van Bernhardsluis.

2.3 Toepassing deelmodellen

De benoemde deelmodellen worden ingezet om de hydrodynamische effecten van beoogde maatregelen in het zomerbed of de uiterwaarden van de Rijn te bepalen. Het splitsingspuntenmodel (splp) wordt gebruikt voor maatregelen die de afvoerverdeling over de verschillende takken (kunnen) beïnvloeden. In de takmodellen van de Waal (waal), Neder-Rijn – Lek (nrlek) en IJssel (ijssel) staat de afvoerverdeling juist vast. Met deze modellen kunnen waterstandseffecten van maatregelen worden bepaald zonder het effect van een mogelijke verandering in afvoerverdeling mee te nemen.

Alle deelmodellen hebben een bovenstroomse rand op de Rhein bij Dornick. Op deze manier kunnen maatregelen in het splitsingspuntengebied ook met één van de takmodellen (dus met vaste afvoerverdeling) worden doorgerekend. Voor maatregelen op systeemniveau moet echter het totaalmodel (met het 40m-rooster) worden gebruikt.

2.3.1 Effect ingrepen Waal bij open Bernhardsluizen

In paragraaf 2.1 is beschreven hoe in de deelmodellen wordt omgegaan met de verbinding tussen Waal en Neder-Rijn – Lek bij lage afvoeren via het Betuwepand. Wanneer met de deelmodellen een ingreep in de Waal wordt getoetst die bij lage afvoeren de afvoer of de waterstand op het stuwpand Hagestein beïnvloedt moeten de volgende stappen worden doorlopen:

- 1 Doorrekenen deelmodel Waal met standaard randvoorwaarden (inclusief lateraal ter hoogte van de Bernhardsluis). Hiermee wordt de waterstand bij Tiel-Waal bepaald. In veel gevallen hoeven de overige stappen niet te worden uitgevoerd. Uit stap 1 volgt bij benadering al wat de waterstand op het stuwpand Hagestein wordt. Deze verandert namelijk ongeveer met dezelfde waarde als de waterstand bij Tiel-Waal. Het is wel belangrijk dat gebruikers zich realiseren dat dit effect optreedt. Alleen bij grote veranderingen of wanneer zeer nauwkeurige resultaten nodig zijn wordt ook stap 2 uitgevoerd.

- 2 Doorrekenen deelmodel Neder-Rijn – Lek met nieuwe randvoorwaarde (waterstand ter hoogte van de Bernhardsluis). De afvoer door stuw Hagestein hangt af van de waterstand op het stuwpand (zie paragraaf 6.2.3). Hiermee kan dan weer een nieuwe randvoorwaarde (afvoer door de Bernhardsluis) worden afgeleid voor het deelmodel Waal. Alleen als het verschil met de eerder gebruikte randvoorwaarde groot is, wordt ook stap 3 uitgevoerd.
- 3 Doorrekenen deelmodel Waal met nieuwe randvoorwaarde.

2.3.2 Effect ingrepen stuwpand Hagestein bij open Bernhardsluizen

In situaties waarin de Bernhardsluis openstaat is de afvoer over de Neder-Rijn en Lek klein (max. enkele tientallen m³/s). Waterstanden worden bepaald door het stuwregime en, in het geval van het stuwpand Hagestein, door de waterstand op de Waal. De afvoerverdeling staat vast en de kleine stroomsnelheden zijn morfologisch gezien niet interessant. Maatregelen in het stuwpand Hagestein zullen bij lage afvoeren (met open Bernhardsluis) over het algemeen geen relevante hydrodynamische effecten hebben en hoeven daarom niet te worden doorgerekend voor deze situatie.

3 Roosterverfijning

Omdat in de zesde generatie gebruik wordt gemaakt van ongestructureerde roosters, is roosterverfijning minder eenvoudig dan in de vijfde generatie. Het rooster is in verschillende stappen verfijnd om tot een zo hoog mogelijke kwaliteit van de deelroosters te komen.

3.1 Handmatige aanpassingen 40m-rooster

Het heeft de voorkeur om na het automatisch verfijnen van het 40m-rooster (zie paragraaf 3.2) zo weinig mogelijk handmatige aanpassingen aan het 20m-rooster te doen. Op die manier kan het 20m-rooster in de toekomst zonder te veel moeite opnieuw worden afgeleid uit het 40m-rooster. Daarom moeten noodzakelijke roosteraanpassingen zoveel mogelijk voorafgaand aan de roosterverfijning worden uitgevoerd. Daarnaast komen verbeteringen zo ook ten goede aan het 40m-rooster.

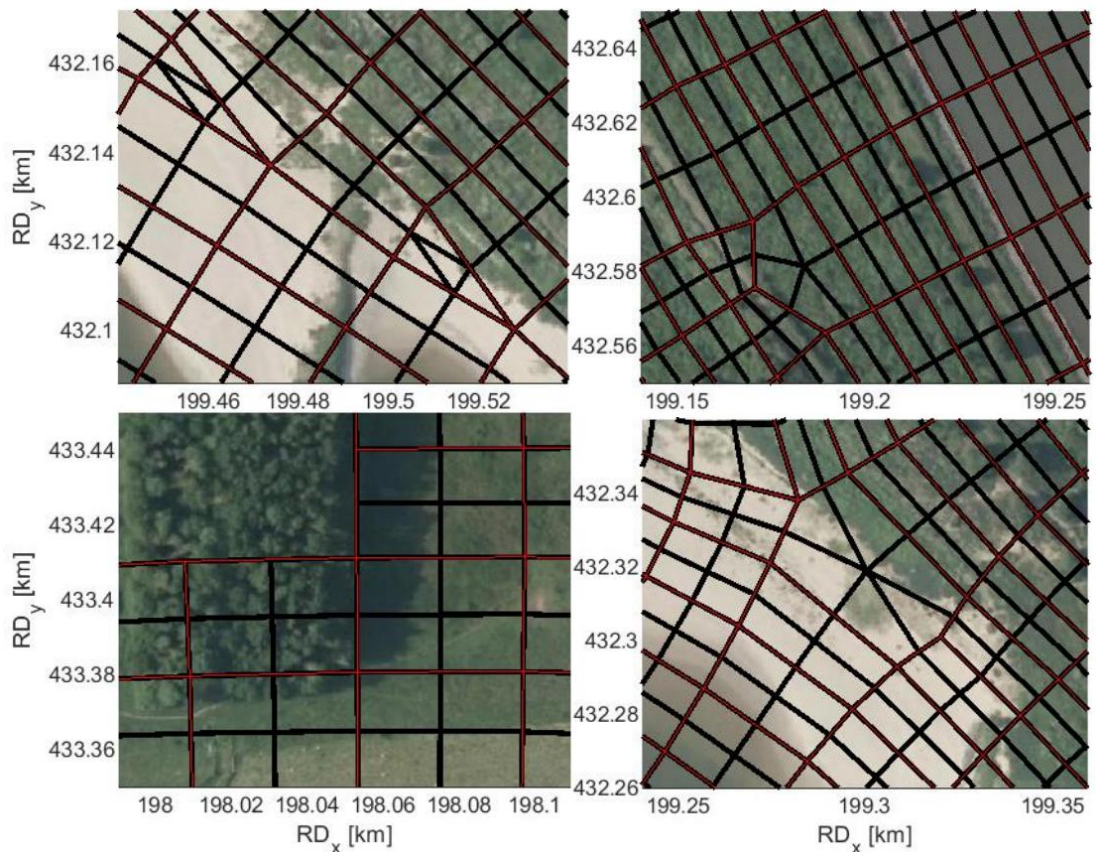
RWS-ON heeft in 2021 een lijst opgesteld van benodigde roosteraanpassingen aan het toen vigerende rooster *rijntakken_final-v8_net.nc*. Dit overzicht is opgenomen in Bijlage C.1 (alleen daadwerkelijk uitgevoerde wijzigingen). Het gaat voornamelijk om het aanpassen van relatief grote en relatief kleine cellen, omdat dit doorwerkt in de verfijnde roosters. Naast de aanpassingen op deze lijst zijn de volgende aanpassingen door RWS-ON aangedragen:

- Reevedam en Reevesluis: de Reevedam is uiteindelijk anders aangelegd dan aangegeven op de bouwtekeningen waar het rooster op is gebaseerd. Een aanpassing is nodig om het rooster goed uit te lijnen met de as-built situatie van de Reevedam. Deze aanpassing heeft ook gevolgen voor het rooster van de Veluwerandmeren.
- Tweede sluiskolk Eefde: in 2020 is de nieuwe Noordersluis van het sluisencomplex Eefde opengesteld. Deze tweede sluiskolk inclusief aanpassing van de voorhaven moet in het rooster worden opgenomen.

De genoemde aanpassingen zijn verwerkt in een nieuwe versie van het 40m-rooster, *rijntakken_final-v9_net.nc*. Het nieuwe rooster is gecontroleerd en goedgekeurd door RWS-ON.

3.2 Automatische verfijning

In 2020 is door Deltares onderzoek gedaan naar methoden voor automatische roosterverfijning (Laan, 2020). Twee van de vijf onderzochte methoden lijken kansrijk voor toepassing in de deelmodellen. De eerste kansrijke methode is de functie *CellsAndFaces* in *Interacter* (de debug interface van de softwareontwikkeling). Deze verfijningsmethode splitst cellen op aan de hand van de oppervlakte. Elke cel wordt opgedeeld in kleinere cellen met een gelijk oppervlak. In Figuur 3.1 is te zien dat een driehoek verandert in vier driehoeken, een vierhoek in vier vierhoeken, een vijfhoek in vijf vierhoeken en een zeshoek in zes vierhoeken. Alle oorspronkelijke roosterlijnen blijven behouden en het resultaat ziet er gestroomlijnd uit. De orthogonaliteit van het rooster gaat wel achteruit, omdat hier geen rekening mee wordt gehouden in het verfijnen.

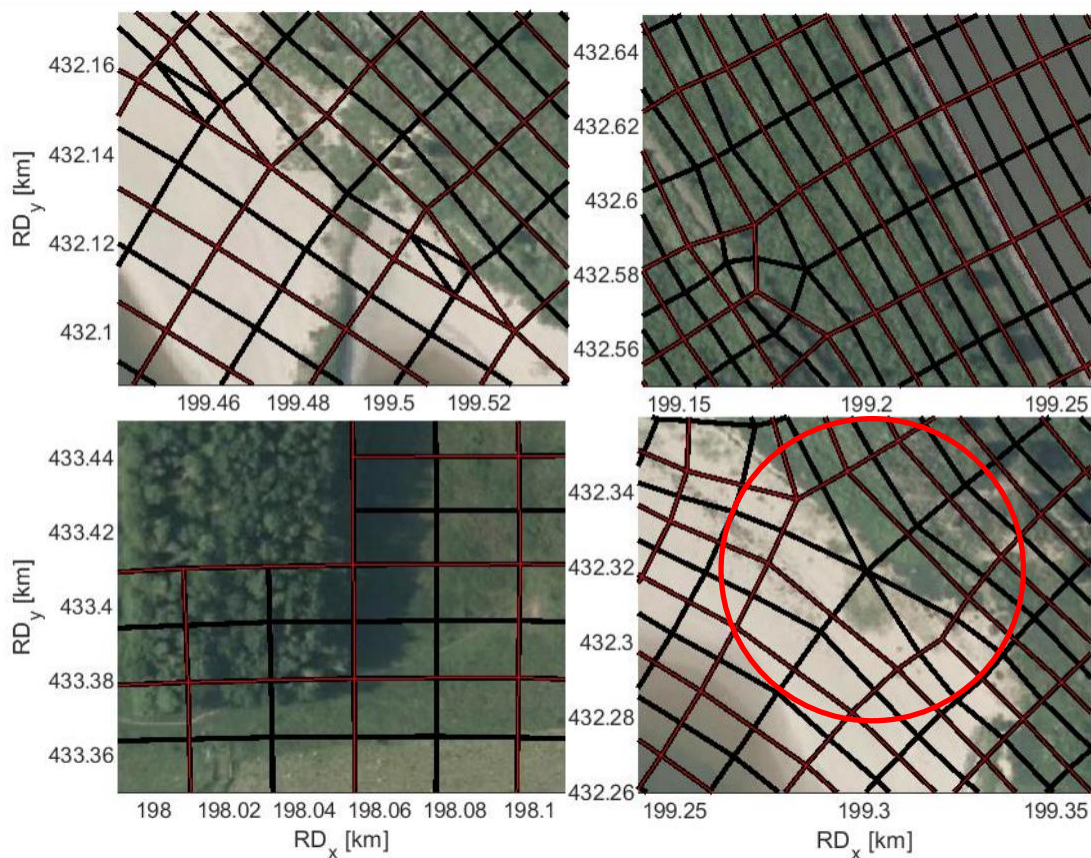


Figuur 3.1 Voorbeeld van het oorspronkelijke rooster (rood) en het verfijningsresultaat (zwart) met CellsAndFaces in Interacter voor driehoeken, vijfhoeken, zeshoeken en randen (van linksboven met de klok mee) (Laan, 2020).

De tweede kansrijke methode is de functie CellsAndFaces in RGFRID, het officiële roosterbewerkingsprogramma van D-HYDRO. De opzet van deze methode komt overeen met CellsAndFaces in Interacter. Ook hier blijven alle oorspronkelijke roosterlijnen behouden. In tegenstelling tot het resultaat uit Interacter is in RGFRID echter een vervorming zichtbaar in de nieuwe roosterlijnen rond overgangen naar andere celtypes. In Figuur 3.2 is dit het duidelijkst zichtbaar in de opgedeelde cellen naast de verfijnde zeshoek (rechtsonder, aangegeven met een rode cirkel). Als gevolg van deze vervormingen resulteert de verfijning in RGFRID in een betere orthogonaliteit ten opzichte van verfijning in Interacter. Dit duidt erop dat in het verfijningsalgoritme van RGFRID rekening wordt gehouden met de orthogonaliteit. Ten opzichte van het 40m-rooster gaat de orthogonaliteit echter ook met deze methode wat achteruit.

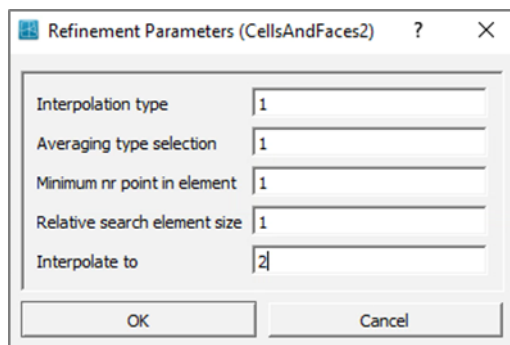
Bij beide methoden ontstaan cellen met een orthogonaliteitswaarde groter dan de maximale waarde die in D-HYDRO kan worden toegepast (0.5), en is handmatige nabewerking noodzakelijk.

In overleg met RWS is de keuze gevallen op de methode CellsAndFaces in RGFRID. Doordat in deze methode al rekening wordt gehouden met orthogonaliteit is minder handmatige nabewerking nodig na het automatisch verfijnen. Daarnaast is RGFRID een officieel product van Deltares dat ook in de toekomst onderhouden zal worden. Voor Interacter geldt dit niet.



Figuur 3.2 Voorbeeld van het oorspronkelijke rooster (rood) en het verfijningsresultaat (zwart) met CellsAndFaces in RGFRID voor driehoeken, vijfhoeken, zeshoeken en randen (van linksboven met de klok mee) (Laan, 2020).

Het 40m-rooster *rijntakken_final-v9_net.nc* is met de methode CellsAndFaces in RGFRID met een factor 2 verfijnd. Hierbij zijn de default instellingen van het verfijningsalgoritme gebruikt, zie Figuur 3.3.



Figuur 3.3 Default instellingen CellsAndFaces2 in RGFRID.

Voor het resulterende rooster *rijntakken_final-v9_20m_w1_net.nc* is de verdeling van orthogonaliteit en celoppervlak bepaald en vergeleken met het grove rooster *rijntakken_final-v9_net.nc*, zie Tabel 3.1 en Tabel 3.2.

Tabel 3.1 Verdeling orthogonaliteit (O) van rijntakken_final-v9_net.nc en rijntakken_final-v9_20m_w1_net.nc.

ORTHO	0 <= O < 0.01	0.01 <= O < 0.05	0.05 <= O < 0.1	0.1 <= O < 0.5	0.5 <= O < 1	O = 1	TOT net links
grof	966,671	257,414	3,811	20	0	0	1,227,916
fijn (w1 ¹)	3,865,075	1,041,650	23,835	5,422	68	28	4,936,078

Tabel 3.2 Verdeling celoppervlak (A) van rijntakken_final-v9_net.nc en rijntakken_final-v9_20m_w1_net.nc.

OPP. [m ²]	0 <= A < 25	25 <= A < 50	50 <= A < 100	100 <= A < 200	200 <= A < 400	400 <= A < 625	625 <= A < 800	800 <= A < 1600	1600 <= A < 2500	A > 2500	TOT cellen
grof	0	7	72	1145	16,736	115,381	133,215	320,755	39,991	1,002	628,304
fijn (w1)	374	4,744	67,616	993,911	1,283,139	159,377	3,668	744	17	2	2,513,592

3.3 Handmatige aanpassingen 20m-rooster

3.3.1 Verbetering orthogonaliteit en te grote cellen

In Tabel 3.1 is te zien dat er in het automatisch verfijnde rooster in totaal 96 links zijn met een orthogonaliteit groter dan of gelijk aan 0.5. Op deze locaties moet de orthogonaliteit worden verbeterd, omdat 0.5 de maximale orthogonaliteitswaarde is die in D-HYDRO kan worden toegepast.

Wat betreft het celoppervlak is 1600 m² als bovengrens aangehouden. Direct na automatische verfijning hebben 19 cellen een te groot oppervlak (zie Tabel 3.2). Bij nadere inspectie blijken bijna al deze cellen buiten de modelgrenzen te vallen. Deze cellen doen dus niet mee in de berekening. Slechts op één locatie op de IJssel tussen De Steeg en Doesburg liggen de te grote cellen binnen het model. Aandachtspunt is dat de te grote cellen bij een dijkverlegging binnen de modelgrenzen kunnen gaan vallen.

In een nieuwe versie van het rooster (*rijntakken_final-v9_20m_w3_net.nc*) zijn alle locaties met een orthogonaliteit > 0.5 handmatig verbeterd. Daarnaast is de locatie met te grote cellen binnen de modelgrenzen handmatig aangepast. De resulterende verdeling van orthogonaliteit en celoppervlak is gegeven in Tabel 3.3 en Tabel 3.4.

Tabel 3.3 Verdeling orthogonaliteit van rijntakken_final-v9_20m_w1_net.nc en rijntakken_final-v9_20m_w3_net.nc.

ORTHO	0 <= O < 0.01	0.01 <= O < 0.05	0.05 <= O < 0.1	0.1 <= O < 0.5	0.5 <= O < 1	O = 1	TOT net links
fijn (w1)	3,865,075	1,041,650	23,835	5,422	68	28	4,936,078
fijn (w3)	3,865,716	1,042,570	23,643	4,130	0	0	4,936,059

¹ w1 staat voor rooster rijntakken_final-v9_20m_w1_net.nc.

Tabel 3.4 Verdeling celoppervlak van rijntakken_final-v9_20m_w1_net.nc en rijntakken_final-v9_20m_w3_net.nc.

OPP. [m ²]	0 <= A < 25	25 <= A < 50	50 <= A < 100	100 <= A < 200	200 <= A < 400	400 <= A < 625	625 <= A < 800	800 <= A < 1600	1600 <= A < 2500	A > 2500	TOT cellen
fijn (w1)	374	4,744	67,616	993,911	1,283,139	159,377	3,668	744	17	2	2,513,592
fijn (w3)	376	4,738	67,589	993,898	1,283,144	159,397	3,648	774	9	0	2,513,573

3.3.2 Verbetering tijdstaplimiterende cellen

In D-HYDRO wordt de rekentijdstap automatisch aangepast op basis van het CFL-criterium:

$$\frac{u\Delta t}{\Delta x} \leq 0.7$$

Met

u stroomsnelheid [m/s]

Δt tijdstap [s]

Δx celgrootte [m]

De benodigde tijdstap wordt voor elke cel uitgerekend. Het minimum van al deze waarden wordt op zo'n manier (naar beneden) afgerond dat op het interval gespecificeerd door de *User Time Step (DtUser)* altijd uitvoer beschikbaar is. Deze *User Time Step* is 60 seconden voor het Rijntakkenmodel. De na afronding resulterende waarde wordt toegepast. Relatief kleine cellen met relatief grote stroomsnelheden limiteren dus de tijdstap voor het hele model.

Met testsommen voor alle deelmodellen (behorend bij een stationaire afvoer van 16.000 m³/s bij Lobith) zijn de tijdstaplimiterende cellen van het verfijnde rooster bepaald. Uit deze test kwamen vier locaties naar voren waar de tijdstap onder deze condities werd gelimiteerd tot rond de 2 seconden of kleiner. Het gaat om een aantal cellen bij de IJsselkop en de Pannerdense Kop, en twee locaties in de uiterwaarden op de Waal (Lent en Munnikenland).

In een nieuwe versie van het rooster (*rijntakken_final-v9_20m_w7_net.nc*) zijn de cellen op deze locaties vergroot, door roosterlijnen te verplaatsen en cellen samen te voegen. Kleine cellen die de tijdstap niet limiteren zijn niet aangepast. Een testsom met dit rooster wijst uit dat de tijdstap voor een stationaire afvoer van 16.000 m³/s bij Lobith is vergroot tot 2.4 seconden. In overleg met RWS-ON is dit als definitief rooster geselecteerd. De verdeling van orthogonaliteit en celoppervlak van het rooster zijn gegeven in Tabel 3.5 en Tabel 3.6, in vergelijking met de eerdere roosterversies w3 en w1. In Bijlage C.2 zijn histogrammen voor celoppervlak, orthogonaliteit en gladheid gegeven voor het definitieve fijne rooster in vergelijking met het grove rooster.

Tabel 3.5 Verdeling orthogonaliteit van rijntakken_final-v9_20m_w1_net.nc, rijntakken_final-v9_20m_w3_net.nc en rijntakken_final-v9_20m_w7_net.nc.

ORTHO	0 <= O < 0.01	0.01 <= O < 0.05	0.05 <= O < 0.1	0.1 <= O < 0.5	0.5 <= O < 1	O = 1	TOT net links
fijn (w1)	3,865,075	1,041,650	23,835	5,422	68	28	4,936,078
fijn (w3)	3,865,716	1,042,570	23,643	4,130	0	0	4,936,059
fijn (w7)	3,865,694	1,042,496	23,696	4,109	0	0	4,935,995

Tabel 3.6 Verdeling celoppervlak van rijntakken_final-v9_20m_w1_net.nc, rijntakken_final-v9_20m_w3_net.nc en rijntakken_final-v9_20m_w7_net.nc.

OPP. [m ²]	0 <= A < 25	25 <= A < 50	50 <= A < 100	100 <= A < 200	200 <= A < 400	400 <= A < 625	625 <= A < 800	800 <= A < 1600	1600 <= A < 2500	A > 2500	TOT cellen
fijn (w1)	374	4,744	67,616	993,911	1,283,139	159,377	3,668	744	17	2	2,513,592
fijn (w3)	376	4,738	67,589	993,898	1,283,144	159,397	3,648	774	9	0	2,513,573
fijn (w7)	376	4,730	67,558	993,879	1,283,144	159,403	3,649	774	9	0	2,513,522

3.3.3 Overige aanpassingen

In de projectie van de Baselineschematisatie op het verfijnde rooster zou één bodempunt bij de oostelijke kolk van de Bernhardsluizen te hoog komen te liggen. De roosterlijn is hier iets naar het zuiden verplaatst, waar de bodem lager is. Zo kan er in alle standaardberekeningen water doorheen.

Daarnaast ontstond een probleem bij de projectie van de WKC Amerongen. Het zuidelijke uiteinde van de kunstwerklijn sluit aan op een kade, die wordt gemodelleerd als overlaat. Het punt waar de twee lijnen samenkomen werd toevalligerwijs precies doorkruist door een flowlink, waardoor beide lijnen op dezelfde celwand geprojecteerd werden. Om te zorgen dat alleen de kade op de betreffende celwand terecht komt en de kunstwerklijn één cel noordelijker uitkomt is het rooster lokaal iets aangepast, zodat de flowlink alleen de kadeliijn kruist.

3.4 Verwerking toekomstige aanpassingen 40m-rooster

Door handmatige aanpassingen aan het 20m-rooster is dit rooster niet meer direct reproduceerbaar uit het 40m-rooster. Toekomstige aanpassingen aan het 40m-rooster zijn daardoor niet zonder meer te vertalen naar het 20m-rooster, als het hele rooster opnieuw moet worden verfijnd. Het is echter wel mogelijk om alleen het gebied waar de aanpassing aan het 40m-rooster heeft plaatsgevonden opnieuw te verfijnen en vervolgens te vervangen in het 20m-rooster. Met deze methode is het niet nodig om een volledig automatische roosterverfijning te gebruiken.

3.5 Toepasbaarheid van subgrid-formuleringen

In de zesde-generatiemodellen kan (net als in de vorige generaties) bij grote gradiënten in de bodemhoogte het energieverlies niet goed berekend worden, en worden overlaten toegepast om de energieverliezen te berekenen met subgrid-formuleringen. RWS-ON heeft de vraag gesteld of deze methodiek nog steeds toepasbaar is na roosterverfijning, specifiek op locaties waar overlaten op zeer kleine roosterzellen geprojecteerd worden.

Voor het antwoord op deze vraag wordt verwezen naar het memo van de Goede en van Kester (2013). Dit memo ging in op deze vraag voor toepassingen in WAQUA. De belangrijkste conclusie van dit memo is dat de subgrid-formuleringen nog steeds toegepast kunnen worden bij celgroottes van 10 à 20 m. In overleg met de Goede en van Kester is geconcludeerd dat het memo niet alleen voor WAQUA, maar ook voor D-HYDRO van toepassing is. Pas bij een gemiddelde celgrootte van enkele meters, waarbij ook de grootste gradiënten bij kades en kribben in de bodemschematisatie opgenomen zullen worden, wordt het gebruik van het subgrid-concept discutabel.

4 Baseline

4.1 Baselineschematisatie

Ten behoeve van de deelmodellen moeten in de Baselineschematisatie *baseline-nl_land-beno19_6-v1* enkele wijzigingen worden aangebracht.

RWS-ON heeft een aantal maatregelen en een bijbehorende maatregellijst aangeleverd, waarmee *baseline-nl_land-beno19_6-v1* kan worden aangepast. Dit resulteert in een nieuwe versie van de schematisatie (*baseline-nl_land-beno19_6-v2*). De maatregellijst is inclusief een toelichting opgenomen in Bijlage A. Het betreft o.a. het opnemen van 20m-uitvoerlocaties in de as van de rivier, correcties en aanvullingen van cross-sections en meetpunten, modelmaatregelen voor de WKC Amerongen en de bodemligging bij stuw Hagestein.

Na het inmixen van deze maatregelen is met *clip_contour_rijn_act_v2* een clip uit deze schematisatie gemaakt voor de Rijn. De resulterende schematisatie is *baseline-rijn-beno19_6-v2*.

Na controle van *baseline-rijn-beno19_6-v2* door RWS-ON bleken nog kleine aanpassingen nodig te zijn in de maatregelen *rt_crs_beno19_a1* (gemaakt door RWS-ON t.b.v. *cross_sections*) en *dm_repoutpbr1d_a1* (gemaakt door Deltares voor correctie van de rivieras). Deze aanpassingen zijn uitgevoerd, maar om opnieuw inmixen, clippen en converteren te voorkomen zijn de benodigde aanpassingen daarnaast handmatig doorgevoerd in *baseline-nl_land-beno19_6-v2* en *baseline-rijn-beno19_6-v2*. Daarnaast zijn de oorspronkelijke maatregelen (*rt_crs_beno19_a1* en *dm_repoutpbr1d_a1*) aangepast om de handmatige aanpassingen in de toekomst te vermijden.

Ten slotte heeft RWS-ON drie maatregelen gemaakt waarmee de regelwerken Pannerden en Hondsbroeksche Pleij, als ook het inlaatwerk Veessen-Wapenveld verder opgesplitst kunnen worden. In het 40m-model beslaat een rooster cel telkens twee schotten van elk van deze kunstwerken. In het 20m-model kan elk schot apart geschematiseerd worden. Omdat op dit moment echter nog niet duidelijk is voor welke toepassingen een verdere opsplitsing nodig is, zijn deze maatregelen vooralsnog niet opgenomen in de Baselineschematisatie *baseline-rijn-beno19_6-v2*.

4.2 Conversie naar D-HYDRO

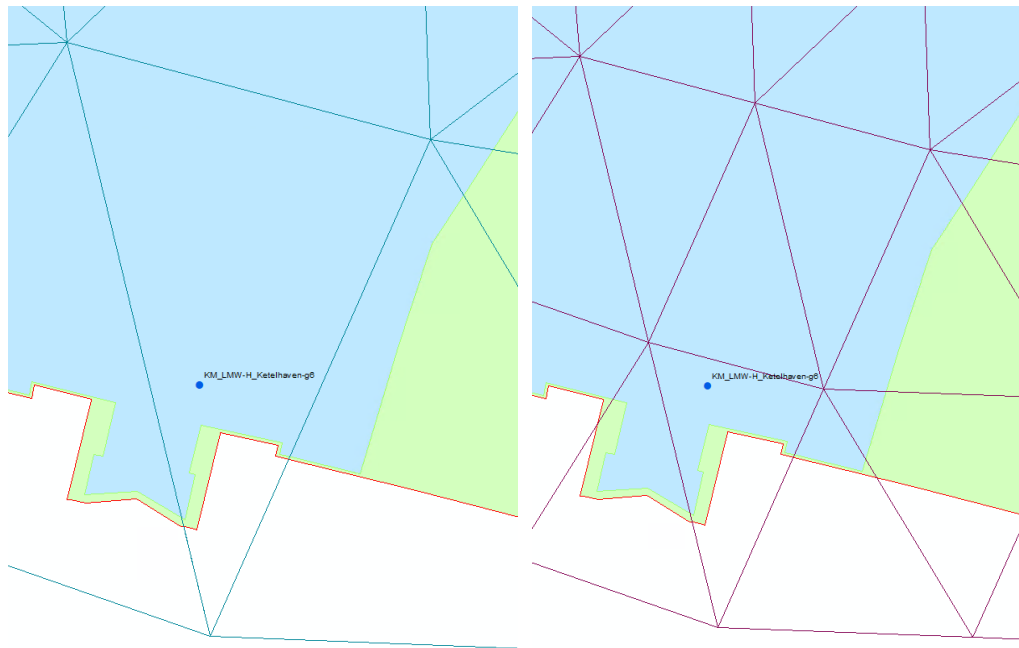
Voor elk deelmodel wordt een aparte conversie van de Baselineschematisatie naar invoer voor D-HYDRO gedaan. Hiertoe is het definitieve rooster (*rijntakken_final-v9_20m_w7_net.nc*, hernoemd naar *rijntakken_20m_v1*) opgeknippt ter hoogte van de door RWS-ON aangegeven randen (zie paragraaf 2.2). Ook is voor elk deelmodel een model boundary gemaakt, door de model boundary van het totaalmodel (*model_boundary_rijn_beno_v1*) op te knippen. Met deze deelroosters en model boundaries is *baseline-rijn-beno19_6-v2* geconverteerd naar de volgende modelschematisaties:

- *dflowfm2d-rijn-beno19_6_20m_splp-v2a*;
- *dflowfm2d-rijn-beno19_6_20m_waal-v2a*;
- *dflowfm2d-rijn-beno19_6_20m_nrlek-v2a*;
- *dflowfm2d-rijn-beno19_6_20m_ijsseel-v2a*.

Uit inspectie van simulatieresultaten met deze schematisaties volgen nog twee aandachtspunten:

- Op het meetpunt KM_LMW-H_Ketelhaven-g6 wordt geen uitvoer gegenereerd. Dit komt omdat het middelpunt van de roostercel waarin het meetpunt zich bevindt nu (als gevolg van de roosterverfijning) buiten de modelgrens ligt. Dit wordt geïllustreerd in Figuur 4.1. De betreffende cel doet daarom niet mee in de berekening.
- Een aantal 20m-uitvoerlocaties liggen op de middenpijlers van de stuwen op de Neder-Rijn – Lek. De drie of vier punten per stuw blijven (voor alle afvoeren of een gedeelte hiervan) droog.

Besloten is om deze aandachtspunten op dit moment niet te verhelpen.



Figuur 4.1 Meetpunt KM_LMW-H_Ketelhaven-g6 in het 40m-rooster (links) en het 20m-rooster (rechts). Het middelpunt van de roostercel waarin het meetpunt zich bevindt ligt in het 20m-rooster buiten de modelgrens (rode lijn). De betreffende cel doet daarom niet mee in de berekening.

5 Numerieke instellingen

5.1 Mogelijke aanpassingen op basis van ervaring vijfde generatie

Het is mogelijk om numerieke instellingen aan te passen als de waarde uit het 40m-model niet geschikt is voor het 20m-model. In de vijfdegeneratiemodellen zijn de tijdstap, de horizontale eddy viscositeit en de parameter ThetaC aangepast.

5.1.1 Tijdstap

De tijdstap wordt in D-HYDRO automatisch aangepast (zie ook paragraaf 3.3.2). Hiervoor hoeft in de deelmodellen voor de zesde generatie dus geen keuze meer te worden gemaakt.

5.1.2 ThetaC

De parameter ThetaC is een weegfactor die bepaalt in hoeverre het energieverlies over een overlaat uit de vorige tijdstap wordt meegenomen in de berekening van het energieverlies voor de huidige tijdstap. De parameter kan worden gebruikt om eventuele instabiliteiten in de berekende stroming over overlaten te verkleinen. Voor $\text{ThetaC} = 0$ wordt de waarde uit de vorige tijdstap niet meegenomen, terwijl voor $\text{ThetaC} = 1$ de oplossing niet verandert in de tijd. In de vijfde generatie werd in het grove model een waarde van 0.6 gebruikt, terwijl voor de deelmodellen een waarde van 0.95 is toegepast.

In D-HYDRO wordt deze parameter (nu aangeduid als *fixed weir relaxation coefficient*) ook gebruikt. De waarde is echter hard gecodeerd als 0.6 en kan in de meest recente officiële softwarerelease voor RWS (2022.01_patch01) niet worden aangepast door de gebruiker. Vanaf de 2022.03-release is dit wel mogelijk.

5.1.3 Horizontale eddy viscositeit

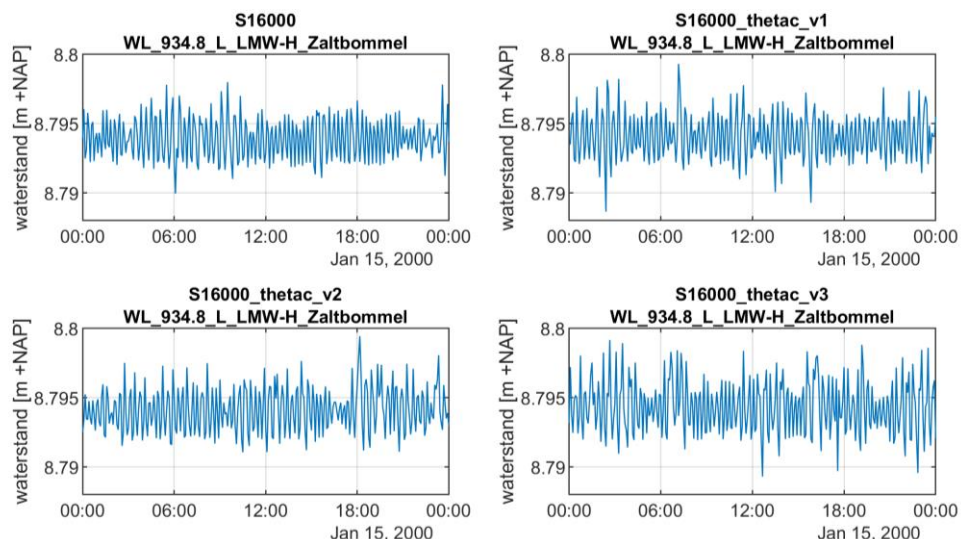
In de zesde generatie is overgestapt naar een andere aanpak voor de horizontale eddy viscositeit. Er wordt gebruik gemaakt van de Smagorinsky-formulering. Hiermee kan automatisch worden omgegaan met grote verschillen in celgrootte en daarbij behorende stroomsnelheidsverschillen. Er is gekozen voor een Smagorinsky-coëfficiënt van 0.2, in combinatie met een achtergrondwaarde van $0.1 \text{ m}^2/\text{s}$ (Minns, Spruyt en Kerkhoven, 2022). De achtergrondwaarde kan bij een fijner rooster in principe worden vergroot om de berekende waterstanden te corrigeren voor de hogere roosterresolutie.

5.2 Aanpassingen op basis van testsommen

5.2.1 Methode en resultaten

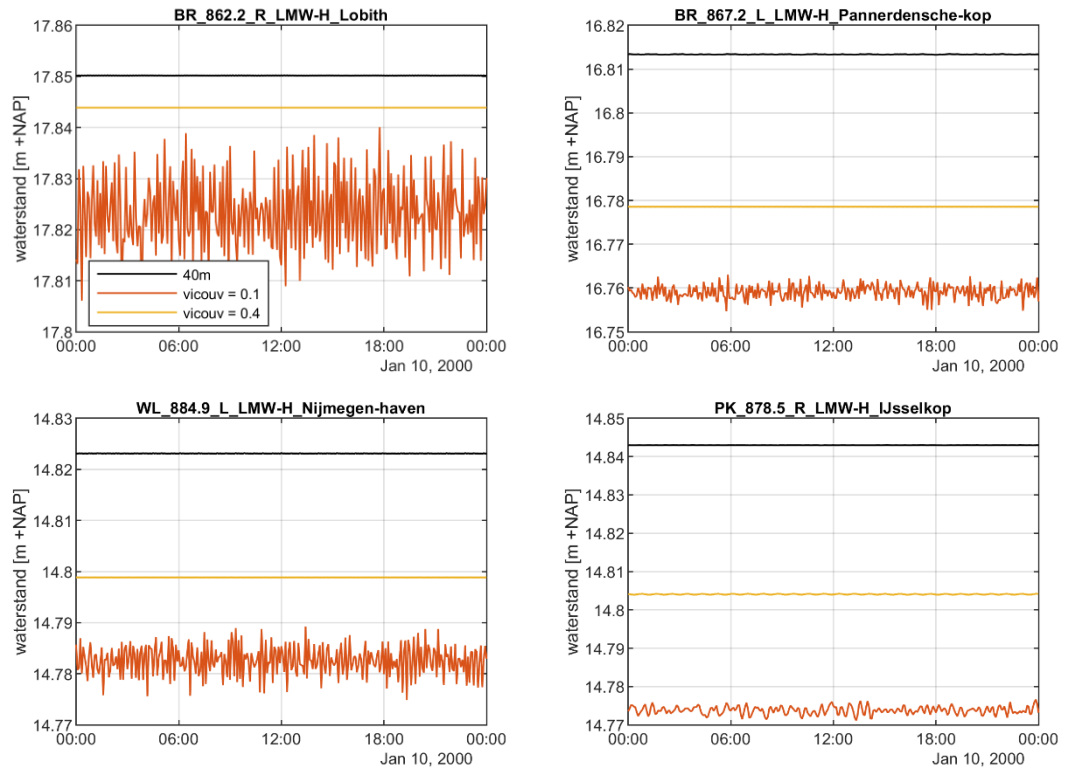
Om het effect van de *fixed weir relaxation coefficient* en de achtergrondwaarde voor de horizontale eddy viscositeit nader te onderzoeken zijn verschillende testsommen uitgevoerd met werkversies van het splitsingspuntenmodel en het takmodel voor de Waal. De resultaten van deze testsommen zijn opgenomen in een apart memo (Kosters, 2022b) en worden hier kort toegelicht. Het memo is in zijn geheel opgenomen in Bijlage D.

De *fixed weir relaxation coefficient* is gevarieerd tussen 0.6 en 0.9. Bij een stationaire afvoer van $16.000 \text{ m}^3/\text{s}$ blijkt deze parameter geen noemenswaardige invloed op de waterstanden in het 20m-model te hebben, zie Figuur 5.1 voor een voorbeeld. Een verklaring hiervoor is dat de tijdstap in D-HYDRO automatisch wordt gelimiteerd op basis van het CFL-criterium (zie paragraaf 3.3.2). De resulterende tijdstap is hierdoor kleiner dan in Waqua, waardoor het gebruik van de genoemde parameter geen extra stabiliteit rondom overlaten oplevert.



Figuur 5.1 Effect van de fixed weir relaxation coefficient op de waterstand bij Zaltbommel in het takmodel voor de Waal. Referentie (linksboven): $thetac = 0.6$, $thetac_{v1} = 0.7$, $thetac_{v2} = 0.8$, $thetac_{v3} = 0.9$.

Voor de horizontale eddy viscositeit zijn waarden van 0.1, 0.2, 0.4 en 0.5 m^2/s toegepast, allemaal in combinatie met een Smagorinsky-coëfficiënt van 0.2. Verhoging van de horizontale eddy viscositeit leidt met name bij hoge afvoeren (waarbij het winterbed meestroomt) tot vermindering van waterstandsfluctuaties, wat wenselijk is in het gebruik van de deelmodellen. Daarnaast worden de waterstanden hoger (ordegrootte centimeters), waardoor deze dichterbij de resultaten van het 40m-model komen. Dit geldt voor zowel lage als hoge afvoeren. De bevindingen worden geïllustreerd in Figuur 5.2. Ten slotte wordt de rekentijd met enkele procenten verminderd bij een verhoging van de horizontale eddy viscositeit.



Figuur 5.2 Waterstanden bij verschillende waarden van de horizontale eddy viscositeit (*vicouv*) op enkele LMW-stations in het splitsingspuntenmodel, vergeleken met het 40m-model. De afvoer bij Lobith is 16.000 m³/s.

5.2.2 Conclusie

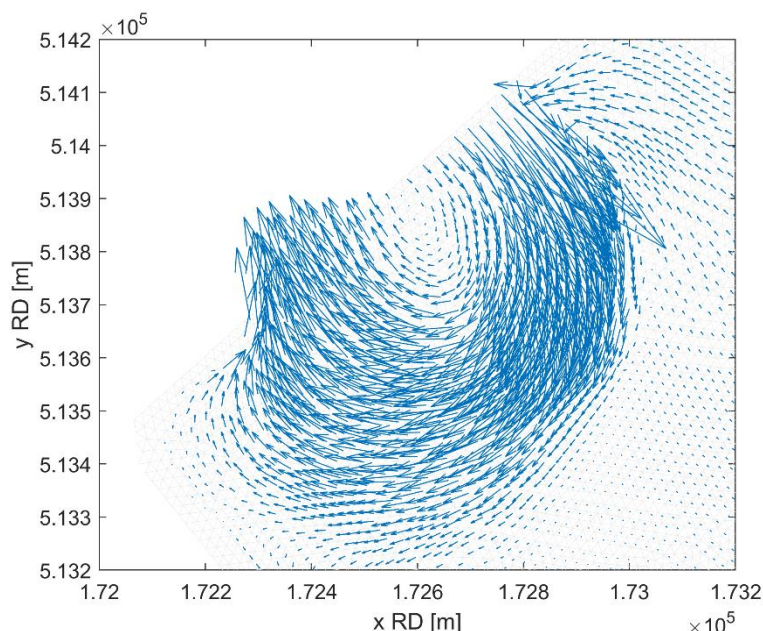
In overleg met Rijkswaterstaat is besloten de *fixed weir relaxation coefficient* op 0.6 te houden. Aanpassing van de waarde lijkt geen of nauwelijks effect te hebben. Daarom is de voorkeur in dit geval om geen verschil met de instellingen in het 40m-model te introduceren.

Voor de horizontale eddy viscositeit is besloten een waarde van 0.4 m²/s aan te houden (ten opzichte van 0.1 m²/s in het 40m-model). Met deze waarde worden waterstandsfluctuaties in het 20m-model sterk beperkt. Als bijkomend voordeel wordt met deze waarde een goede overeenkomst tussen het 20m- en het 40m-model bereikt en wordt de rekentijd iets korter. De bevindingen bevestigen het theoretische uitgangspunt dat de achtergrondwaarde voor de horizontale eddy viscositeit verhoogd kan worden bij een verhoging van de roosterresolutie.

5.3 Overige aanpassingen

5.3.1 Zerozbninflowadvection

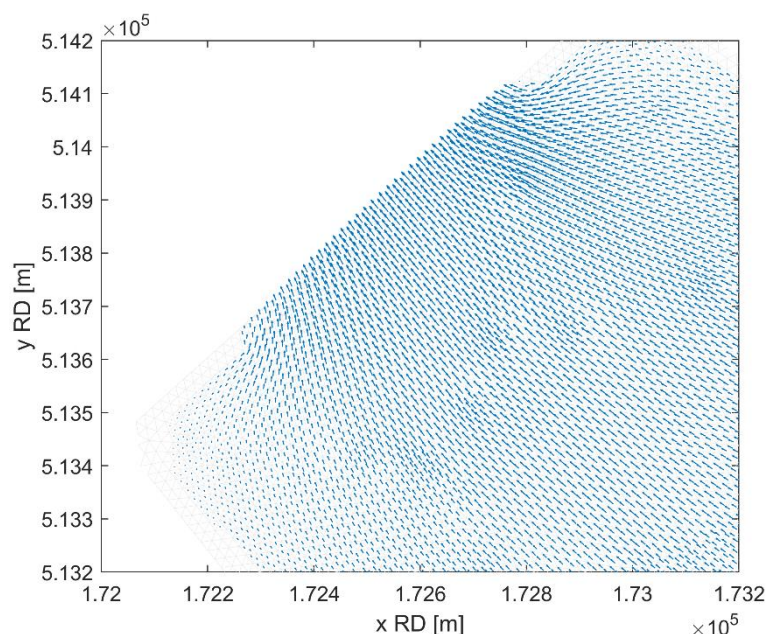
Bij testsimulaties met het ijssel-model bleek bij lage afvoeren een onrealistisch stromingspatroon te ontstaan bij de benedenstroomse rand ter hoogte van de Ketelbrug, zie Figuur 5.3.



Figuur 5.3 Onrealistisch stromingspatroon ter hoogte van de Ketelbrug. Voorbeeld uit testsimulatie S_1020.

Dit patroon treedt op omdat er in principe meerdere mogelijkheden zijn om aan de Qh-relatie te voldoen. Deze geeft immers alleen het verband tussen de lokale waterstand en de totale afvoer door de benedenrand. De totale afvoer is de som van de afvoeren in elke cel aan de benedenrand. Dit kan dus de som van een groot aantal relatief kleine, maar positieve afvoeren zijn, of de som van voor een deel negatieve en voor een deel positieve afvoeren.

Om te zorgen dat een realistisch stromingspatroon optreedt is het keyword *zerozbninflowadvection* toegepast. Door dit keyword op 1 te zetten (de default is 0) wordt de instroom geremd. Dit levert een patroon op waarbij alleen uitstroom plaatsvindt, zie Figuur 5.4. Omdat het probleem alleen in het deelmodel voor de IJssel optreedt is besloten om alleen in dit deelmodel *zerozbninflowadvection* = 1 te gebruiken. In de overige deelmodellen blijft het keyword op 0 staan.



Figuur 5.4 Verbeterd stromingspatroon ter hoogte van de Ketelbrug. Voorbeeld uit standaard simulatie S_1020. Let op: de schaal van de vectoren is in deze figuur anders dan in Figuur 5.3.

5.3.2 **Fourier file**

Om een zo nauwkeurig mogelijke effectbepaling van maatregelen mogelijk te maken schrijft RWS het gebruik van statistische uitvoer voor. Met statistische uitvoer kunnen naast de gewone map-velden (met resultaten op specifieke tijdstippen) ook map-velden worden gegenereerd op basis van de minimale, maximale of gemiddelde waarde in een bepaalde periode. Voor de stationaire berekeningen in het kader van vergunningverlening gaat het specifiek om de gemiddelde waarde over de laatste 2 uur (25 waarden). Hiervoor is het bestand `fourier_last_s.fou` toegevoegd aan de modelinvoer. In dit bestand is opgegeven dat voor elke berekening een map-veld moet worden weggeschreven met daarin de gemiddelde waterstand, snelheid (zowel totale grootte als x- en y-componenten) en afvoer per flow link over de laatste 2 uur van de berekening (25 waarden). Hiermee kan het effect van een maatregel per rooster cel bepaald worden.

5.3.3 **Partitiepolygonen**

Ten slotte zijn voor elk model partitiepolygonen aangemaakt voor 8, 12 en 16 partities. Zonder de partitiepolygonen wordt de partitionering bepaald met een algoritme in D-HYDRO. Bij aanpassingen in de modelschematisatie (bijv. door het toevoegen van een maatregel) kan de opdeling in partities hierdoor veranderen. Met de partitiepolygonen is zeker dat de opdeling in alle berekeningen hetzelfde is, waardoor verschillen in modelresultaten als gevolg van een andere partitionering worden uitgesloten.

6 Randvoorwaarden, kunstwerksturing en initiële condities

6.1 Randvoorwaarden

Voor de deelmodellen worden randvoorwaarden voor 13 stationaire standaardberekeningen opgesteld: S_1020, S_1300, S_2000, S_3000, S_4000, S_5000, S_6000, S_7000, S_8000, S10000, S13000, S16000 en S17000. Voor de deelmodellen splp, waal en nrlek is een stationaire afvoerperiode van 5 dagen gehanteerd. Voor het deelmodel ijssel is deze periode verlengd naar 7 dagen, omdat dit deelmodel relatief groot is en daardoor minder snel op evenwicht komt. Besloten is om geen standaardinvoer te maken voor S__600.

Voor zover de randen in de deelmodellen gelijk zijn aan de randen in het 40m-model, worden dezelfde randvoorwaarden gebruikt:

- De bovenstroomse randvoorwaarde bij Dornick (alle deelmodellen) en de lateralen voor alle standaardberekeningen zijn afgeleid met de RGWM (De Jong et al., 2021). Hierin wordt gebruik gemaakt van yml-bestanden, waarin de relaties tussen de bekende en onbekende lateralen/randvoorwaarden zijn opgenomen. Voor afvoeren kleiner dan 6000 m³/s bij Lobith is besloten het relatiebestand rgwm-rijn-stationair_laag-v1.yml te gebruiken, terwijl voor afvoeren gelijk aan of groter dan 6000 m³/s het bestand rgwm-rijn-stationair_hoog-v1.yml wordt toegepast. Deze keuze is gemaakt omdat vanaf 6000 m³/s dynamische sommen beschikbaar zijn waarmee stationaire lateralen afgeleid kunnen worden.
- Voor de benedenranden bij Hardinxveld (deelmodel Waal), Krimpen aan de Lek (deelmodel Neder-Rijn – Lek) en Ketelbrug (deelmodel IJssel) worden de volgende Qh-relaties gebruikt:
 - Krimpen aan de Lek: qh_krimpen_ad_lek_j19_6_zs
 - Hardinxveld: qh_werkendam_j19_6_zs
 - Ketelmeer: qh_ketelbrug.T_1250_18000²

De bovengenoemde Qh-relaties voor Krimpen aan de Lek en Hardinxveld zijn afgeleid door van der Wijk (2022), met het RMM-model dflowfm2d-j19_6-v2a. Hierbij zijn afvoerrandvoorwaarden op de Waal en Neder-Rijn – Lek toegepast die corresponderen met Lobithafvoeren 600, 2000, 4000, 6000, 8000, 10000, 13000, 16000, 17000, 18000, 20000 en 24000 m³/s. De Qh-relaties zijn gebaseerd op de actuele situatie van j19 en houden dus nog geen rekening met beno-wijzigingen zoals de vegetatielegger in de Noordwaard. De standaardsommen voor het 40m-model zijn opnieuw uitgevoerd met deze Qh-relaties (zie paragraaf 6.1.1). Deze aanpassing leidt tot een nieuwe versie van de 40m-modelschematisatie, dflowfm2d-rijn-beno19_6-v1b. In versie v1a zijn voor Krimpen aan de Lek en Hardinxveld de relaties qh_Krimpen_ad_Lek_beno15_5 en qh_Werkendam_beno15_5 (Van der Wijk, 2016) gebruikt.

Nieuwe randvoorwaarden moeten worden afgeleid voor de benedenranden van het splitsingspuntenmodel en voor de randen op de afgeknipte takken in de takmodellen. De afleiding van deze randvoorwaarden wordt in de volgende paragrafen toegelicht.

² Dit is een oude Qh-relatie die nog vernieuwd moet worden.

6.1.1 Qh-relaties splitsingspuntenmodel

Voor de drie benedenstroomse randen van het splitsingspuntenmodel zijn Qh-relaties afgeleid met het 40m-model (dflowfm2d-rijn-beno19_6-v1b). Het toepassingsbereik van de deelmodellen lag in eerste instantie tussen 1020 en 16000 m³/s bij Lobith. Om de Qh-relaties te bepalen zijn lagere en hogere afvoeren meegenomen, omdat maatregelen de afvoerverdeling op de splitsingspunten kunnen beïnvloeden. Met het 40m-model zijn daarom de volgende 10 stationaire berekeningen uitgevoerd: S__600, S_1020, S_2000, S_4000, S_6000, S_8000, S10000, S13000, S16000 en S17000. Omdat S17000 niet eerder met het beno19-model is uitgevoerd is hiervoor geen initieel waterstandsveld beschikbaar. Daarom zijn voor deze berekening de initiële condities van S16000 overgenomen.

Met de resultaten van deze berekeningen met het 40m-model zijn ter plaatse van de benedenstroomse randen van het splitsingspuntenmodel Qh-relaties opgesteld. Hiervoor zijn de uitvoerlocaties uit Tabel 6.1 gebruikt. De resulterende Qh-relaties zijn gegeven in Tabel 6.2.

Tabel 6.1 Uitvoerlocaties t.b.v. bepaling Qh-relaties splitsingspuntenmodel.

Rand	uitvoer Q ³	uitvoer H
Waal	WL_910.43_QO_QH-SPLP-Waal	WL_910.40
Neder-Rijn – Lek	NR_908.40_QO_QH-SPLP-Neder-Rijn	NR_908.40
IJssel	IJ_915.47_QO_QH-SPLP-IJssel	IJ_915.50

Na het opstellen van de Qh-relaties is besloten ook de randvoorwaarden voor S17000 af te leiden voor de deelmodellen. Hierbij hoort een andere instelling van de regelwerken (zie paragraaf 6.2.1), waardoor ook de afvoerverdeling over de takken verandert ten opzichte van de S17000-berekening met het totaalmodel. De S17000-berekening in het totaalmodel is namelijk uitgevoerd met de regelwerkinstellingen die horen bij een maatgevende afvoer van 16.000 m³/s bij Lobith. Met de nieuwe instellingen neemt de afvoer naar de Waal toe, terwijl de afvoer naar Neder-Rijn – Lek en IJssel afneemt ten opzichte van de S17000-berekening in het totaalmodel. Om te zorgen dat de S17000-berekening met het splitsingspuntenmodel binnen het bereik van de Qh-relaties ligt is de Qh-relatie voor de Waal (linkerkolom in Tabel 6.2) lineair geëxtrapoleerd naar een Waalafvoer van 13.000 m³/s. Omdat de Waalafvoer in de S17000-berekening met het splitsingspuntenmodel slechts 265 m³/s hoger ligt dan de maximale afvoer in de eerder opgestelde Qh-relaties (10970 m³/s versus 10705 m³/s) geeft een lineaire extrapolatie een voldoende nauwkeurig resultaat.

³ De genoemde locaties zijn niet standaard opgenomen in baseline-rijn-beno19_6-v1, maar zijn voor dit doel handmatig toegevoegd aan de modelschematisatie dflowfm2d-rijn-beno19_6-v1b.

Tabel 6.2 Qh-relaties splitsingspuntenmodel voor afvoer bij Lobith van 600, 1020, 2000, 4000, 6000, 8000, 10000, 13000, 16000, 17000.

qh_splp_waal_beno19_6-v1		qh_splp_nrlek_beno19_6-v1		qh_splp_ijssel_beno19_6-v1	
Q [m³/s]	H [m +NAP]	Q [m³/s]	H [m +NAP]	Q [m³/s]	H [m +NAP]
507.0	2.008	0	5.898	89.0	2.562
830.7	2.929	19.3	6.001	175.0	3.678
1492.4	4.563	183.5	6.039	341.5	5.319
2713.8	6.837	740.7	6.272	585.6	7.338
4062.0	8.395	1119.7	7.978	878.4	8.475
5413.3	9.314	1509.7	9.164	1140.4	8.980
6637.9	9.877	2025.4	9.758	1409.8	9.351
8475.4	10.859	2703.9	10.379	1908.3	9.734
10175.8	11.845	3381.9	11.061	2543.1	10.266
10705.1	12.138	3617.8	11.301	2783.7	10.507
13000	13.408				

6.1.2 Afvoeronttrekkingen in takmodellen

De afvoeren die op de afgeknipte takken van de takmodellen moeten worden opgelegd, zijn bepaald met het splitsingspuntenmodel (inclusief de lateralen en de vaste instelling van de regelwerken Pannerden en Hondsbroeksche Pleij, zie paragraaf 6.2.1). Hiermee zijn alle stationaire berekeningen zoals genoemd aan het begin van paragraaf 6.1 uitgevoerd. Voor de bepaling van de afvoeren zijn de uitvoerlocaties als gegeven in Tabel 6.3 gebruikt.

Tabel 6.3 Uitvoerlocaties t.b.v. bepaling onttrekkingen takmodellen.

Rand	uitvoer Q
Waal	WL_875.6_QO_Onttrekking-Waal
Pannerdens Kanaal	PK_872.47_QO_Onttrekking-Pannerdensch-kanaal
Neder-Rijn	NR_882.41_QO_Onttrekking-Neder-Rijn
IJssel	IJ_884.84_QO_Onttrekking-IJssel

De resulterende onttrekkingen zijn gegeven in Tabel 6.4. De verdeling van de afvoeronttrekking over de breedte van de rand wordt automatisch bepaald door D-HYDRO. Dit in tegenstelling tot de deelmodellen van de vijfde generatie, waarin de afvoer per cel is opgelegd.

Tabel 6.4 Afvoeronttrekkingen in de takmodellen, zoals bepaald met het splitsingspuntenmodel.

Standaardberekening	Waal	Pannerdens Kanaal	Neder-Rijn	IJssel
S_1020	823.5	194.4	22.7	172.3
S_1300	1039.2	258.8	28.6	231.0
S_2000	1494.1	503.9	174.4	331.0
S_3000	2049.7	948.4	535.4	415.2
S_4000	2708.9	1288.9	732.3	559.7
S_5000	3381.1	1618.8	920.0	702.7
S_6000	4058.2	1941.8	1110.9	835.5
S_7000	4737.7	2262.0	1305.5	961.2
S_8000	5412.0	2588.0	1500.4	1092.4
S10000	6639.0	3360.9	2016.0	1350.1
S13000	8467.1	4533.7	2692.0	1846.9
S16000	10162.4	5837.3	3367.0	2477.7
S17000	10967.9	6032.1	3380.1	2659.5

6.1.3 Uitwisseling tussen Waal en Neder-Rijn – Lek voor S_1020

Zoals genoemd in paragraaf 2.1 moeten voor de standaardberekening S_1020 extra randvoorwaarden worden afgeleid voor de uitwisseling tussen de takmodellen Waal en Neder-Rijn – Lek. In het takmodel Waal wordt een nieuwe lateraal toegevoegd waarmee water wordt onttrokken (in het totaalmodel is sprake van stroming van de Waal via het Betuwepand naar de Lek). Deze onttrekking is gelijk aan de afvoer door AR_71.00_QK in het totaalmodel.

In het takmodel Neder-Rijn – Lek wordt gebruik gemaakt van een open rand waarmee de waterstand ter hoogte van de Bernhardsluizen wordt opgelegd. De keuze voor dit type randvoorwaarde wordt nader toegelicht in Bijlage B. De randvoorwaarde wordt afgeleid vanuit het takmodel Waal op de uitvoerlocatie WL_913.3_R_LMW-H_Tiel-Waal-g6.

Tabel 6.5 Randvoorwaarden uitwisseling Waal en Neder-Rijn – Lek voor S_1020.

takmodel	type rand	locatie t.b.v. bepaling randvoorwaarde	waarde (last25)
waal	lateraal	AR_71.00_QK (totaalmodel)	-7.202 m ³ /s
nrlek	waterstandsrand	WL_913.3_R_LMW-H_Tiel-Waal-g6 (takmodel Waal)	2.659 m +NAP

6.2 Kunstwerksturing

6.2.1 Regelwerken Pannerden en Hondsbroeksche Pleij

De regelwerken Pannerden en Hondsbroeksche Pleij worden gebruikt om bij hoogwater de gewenste afvoerdeling ter plaatse van respectievelijk de Pannerdensche Kop en de IJsselkop te handhaven. Deze afvoerdeling wordt de Beleidsmatige Afvoerdeling (BAV) genoemd. Op dit moment is de BAV vastgesteld voor een afvoer van 16.000 m³/s bij Lobith. In de toekomst zal deze maatgevende afvoer naar verwachting toenemen als gevolg van klimaatverandering. Vanaf 2050 wordt een maatgevende afvoer van 17.000 m³/s bij Lobith voorzien. De BAV voor 16.000 en 17.000 m³/s is opgenomen in Tabel 6.6.

De regelwerken worden elk jaar voorafgaand aan het hoogwaterseizoen op een vast niveau ingesteld. Voor zowel Pannerden als Hondsbroeksche Pleij moet deze vaste instelling voor elke modelschematisatie opnieuw bepaald worden, zodat bij een stationaire afvoer van 16.000 m³/s bij Lobith (zonder lateralen) de gewenste afvoerverdeling ter plaatse van de splitsingspunten zo goed mogelijk wordt gehandhaafd. De vaste instelling wordt in alle standaardberekeningen gehandhaafd.

Tabel 6.6 BAV bij 16,000 en 17,000 m³/s.

Lobith	Waal	Pannerdensch kanaal	Neder-Rijn	IJssel
16,000 m³/s	10,165 m ³ /s	5,835 m ³ /s	3,376 m ³ /s	2,459 m ³ /s
17,000 m³/s	10,970 m ³ /s	6,030 m ³ /s	3,376 m ³ /s	2,654 m ³ /s

Voor de deelmodellen is de vaste instelling van beide regelwerken bepaald met het definitieve splitsingspuntenmodel. Met een aparte RTC-sturing, waarin de regelwerken gestuurd worden, is een stationaire berekening met $Q_{\text{Lobith}} = 16,000 \text{ m}^3/\text{s}$ zonder lateralen uitgevoerd. De resulterende instellingen zijn gegeven in Tabel 6.7.

Voor de S17000-berekening zijn de regelwerkinstellingen bepaald voor $Q_{\text{Lobith}} = 17,000 \text{ m}^3/\text{s}$ zonder lateralen, waarbij is gestuurd op de BAV bij 17,000 m³/s. Hier is voor gekozen omdat de maatregelen die met de deelmodellen getoetst worden niet alleen nu, maar ook in de toekomst moeten voldoen aan de gestelde eisen. Het is bijvoorbeeld belangrijk om te weten of de toekomstige BAV met een bepaalde maatregel nog steeds gehandhaafd kan worden. Hiervoor is de S17000-berekening bedoeld. De regelwerkinstellingen voor S17000 zijn ook opgenomen in Tabel 6.7.

Tabel 6.7 Instelling regelwerk Pannerden en Hondsbroeksche Pleij in de beno deelmodellen. Ter vergelijking zijn ook de instellingen voor j19 en beno19 (zie Kusters, 2022a) in de tabel opgenomen. De instellingen voor 17000 (rechterkolom) gelden alleen voor S17000. Voor alle andere standaardberekeningen in de beno deelmodellen worden de instellingen voor 16000 gebruikt.

Naam regelwerk	Hoogte bovenkant schotten [m +NAP]			
	j19	beno19 40m	beno19 20m 16000	beno19 20m 17000
Pannerden	13.9112	14.313	14.4453	16.827
Hondsbroeksche Pleij	15.2	15.2	15.2	13.3706

In het 20m-model staat regelwerk Pannerden (bij $Q_{\text{Lobith}} = 16,000 \text{ m}^3/\text{s}$) meer dan 10 cm verder dicht dan in het 40m-model (beno19). Met deze instelling wordt de gewenste afvoerverdeling op de Pannerdensche Kop gerealiseerd (zie Tabel 6.8). Modelresultaten wijzen uit dat er ongeveer 34 m³/s minder door het regelwerk gaat dan in het 40m-model (878 m³/s t.o.v. 912 m³/s). Blijkbaar trekt het Pannerdens Kanaal in het 20m-model meer afvoer dan in het 40m-model, waardoor het regelwerk verder dicht moet om genoeg afvoer naar de Waal te sturen.

Hondsbroeksche Pleij staat net als in j19 en beno19 (40m) helemaal dicht. Desondanks wordt de BAV bij de IJsselkop net niet gehaald, zie Tabel 6.8. In het 20m-model gaat er 14 m³/s teveel naar de IJssel en te weinig naar de Neder-Rijn. In het 40m-model ging er 10 m³/s teveel naar de IJssel.

In Tabel 6.9 is de gewenste en in het model gerealiseerde afvoerverdeling voor $Q_{\text{Lobith}} = 17,000 \text{ m}^3/\text{s}$ opgenomen. Te zien is dat de BAV bij deze afvoer kan worden gehandhaafd.

Hiervoor moet het regelwerk Pannerden wel bijna helemaal dicht staan (op 16.827 m +NAP, zie Tabel 6.7, terwijl de maximale stand 17 m +NAP is). Het regelwerk Hondsbroeksche Pleij staat bij deze afvoer in een middenstand (deze kan variëren tussen 11 en 15.2 m +NAP).

Tabel 6.8 Verschil tussen beleidsmatige afvoerdeling en gemodelleerde afvoerdeling voor een stationaire berekening met 16000 m³/s zonder lateralen, met schematisaties j19, beno19 (40m) en beno19 (20m).

Tak	BAV 16000 [m ³ /s]	j19		beno19 40m		beno19 20m	
		Q S16000 zonder lateralen [m ³ /s]	Gewenst – werkelijk [m ³ /s]	Q S16000 zonder lateralen [m ³ /s]	Gewenst – werkelijk [m ³ /s]	Q S16000 zonder lateralen [m ³ /s]	Gewenst – werkelijk [m ³ /s]
Boven-Rijn	16,000	16,000	0	16,000	0	16,000	0
Waal	10,165	10,165	0	10,165	0	10,165	0
Pannerdens kanaal	5,835	5,835	0	5,835	0	5,835	0
Neder-Rijn	3,376	3,374	2	3,367	9	3,362	14
IJssel	2,459	2,461	-2	2,469	-10	2,473	-14

Tabel 6.9 Verschil tussen beleidsmatige afvoerdeling en gemodelleerde afvoerdeling voor een stationaire berekening met 17000 m³/s zonder lateralen, met de schematisatie beno19 (20m).

Tak	BAV 17000 [m ³ /s]	beno19 20m	
		Q S17000 zonder lateralen [m ³ /s]	Gewenst – werkelijk [m ³ /s]
Boven-Rijn	17,000	17,000	0
Waal	10,970	10,970	0
Pannerdens kanaal	6,030	6,030	0
Neder-Rijn	3,376	3,376	0
IJssel	2,654	2,654	0

6.2.2 Vaste instellingen voor overige kunstwerken

De meeste andere kunstwerken krijgen per stationaire standaardberekening een vaste instelling. Hierdoor wordt het effect van maatregelen op de waterstanden niet gecompenseerd door een aanpassing van bijvoorbeeld de stuwen op de Neder-Rijn – Lek. Voor een aantal kunstwerken kan de instelling zonder testberekening worden bepaald. Dit geldt voor:

- De sluiscomplexen op het Betuwepand van het Amsterdam-Rijnkanaal
- Het inlaatwerk van de hoogwatergeul Veessen-Wapenveld

Voor de stuwen op de Neder-Rijn – Lek is een berekening met kunstwerksturing nodig om de instellingen te bepalen. Hierbij geldt dat de vaste instellingen voor Driel met het splitsingspuntenmodel worden bepaald. In het takmodel voor de Neder-Rijn – Lek ligt de afvoerdeling immers al vast. De instellingen voor Amerongen en Hagestein worden wel met het takmodel bepaald.

Voor de standaardberekening S_1300 bleek het niet mogelijk om vaste instellingen voor Amerongen en Hagestein te bepalen met het takmodel voor de Neder-Rijn – Lek. Dit komt omdat de kunstwerksturing onder deze condities niet helemaal stabiel is, waardoor de schuifhoogte van Amerongen en Hagestein wat fluctueert. Voor een goede match met de initiële waterstand moet de vaste instelling voor de stuwen op de millimeter nauwkeurig bepaald worden. Als gevolg van de fluctuaties kan deze nauwkeurigheid niet worden bereikt. In overleg met Rijkswaterstaat is besloten de randvoorwaarde S_1300 weg te laten voor de Neder-Rijn – Lek. Voor de andere deelmodellen is deze randvoorwaarde wel opgenomen. De condities bij S_1300 zijn relevant voor de morfologische effectbepaling van maatregelen. De afvoer naar de Neder-Rijn is in deze berekening echter zo laag (ca. 30 m³/s) dat op deze tak geen relevante morfologische effecten verwacht worden. Het weglaten van deze randvoorwaarde voor de Neder-Rijn – Lek heeft naar verwachting dus weinig tot geen implicaties.

Het gemaal Marijkesluizen is in werking wanneer zowel de Bernhardsluizen als de Marijkesluizen gesloten zijn. Dit is het geval bij S_6000 en hoger. De afvoer van het gemaal Marijkesluizen is dan de som van de lateralen die op het Betuwepand lozen. Het gaat om de volgende lateralen:

- AR_62.2_L_Sluis_Prinses-Marijkesluizen-lozing;
- AR_62.3_R_Inlaat_Drielandenpunt;
- AR_64.7_L_Gemaal_Rijswijkse-veld;
- AR_68.5_L_Gemaal_van-Beuningen-Linge_2;
- AR_69.0_R_RWZI_Tiel;
- AR_70.8_C_Sluis_Prins-Bernhardsluis-noord.

De resulterende vaste instellingen voor alle kunstwerken zijn gegeven in Tabel 6.10.

In enkele gevallen wordt geen vaste instelling, maar een actieve sturing gebruikt. Dit wordt nader toegelicht in paragraaf 6.2.3. De Bernhardsluizen komen als kunstwerk niet meer voor in de deelmodellen, omdat deze de grens tussen het takmodel van de Waal en dat van de Neder-Rijn vormen (zie ook paragraaf 2.1 en 6.1.3).

Tabel 6.10 Vaste instellingen voor alle kunstwerken in de beno deelmodellen. De waarde geeft voor de meeste kunstwerken het niveau van de onderkant van de schuif weer. Voor de regelwerken Pannerden en Hondsbroeksche Pleij geldt de waarde juist voor de bovenkant van de schotten. Voor het gemaal Marijkesluis geeft de waarde de afvoer door de pomp weer. De oranje tinten zijn gebruikt om de overgang naar een andere stand te verduidelijken. *Standen zijn in m +NAP tenzij anders aangegeven.

Stand kunstwerk [m +NAP]*	S_1020	S_1300	S_2000	S_3000	S_4000	S_5000	S_6000	S_7000	S_8000	S_10000	S_13000	S_16000	S_17000
Pannerden	14.4453	14.4453	14.4453	14.4453	14.4453	14.4453	14.4453	14.4453	14.4453	14.4453	14.4453	14.4453	16.827
Hondsbroeksche Pleij	15.2	15.2	15.2	15.2	15.2	15.2	15.2	15.2	15.2	15.2	15.2	15.2	13.3706
Driel	1.3515	1.3482	1.7225	20.65	20.65	20.65	20.65	20.65	20.65	20.65	20.65	20.65	20.65
Amerongen	-1.9574	<i>n.v.t.</i>	-1.609	-0.67631	7	7	17.4	17.4	17.4	17.4	17.4	17.4	17.4
Hagestein	<i>n.v.t.</i>	<i>n.v.t.</i>	-4.0663	-2.8138	3.5	3.5	14.9	14.9	14.9	14.9	14.9	14.9	14.9
Marijkesluis	8	8	8	8	8	8	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2
gemaal Marijkesluis [m ³ /s]	0	0	0	0	0	0	12.11	16.24	20.34	10.30	12.68	4.31	4.52
Ravenswaaij	12	12	12	12	12	12	-2.35	-2.35	-2.35	-2.35	-2.35	-2.35	-2.35
Bernhardsluis	<i>n.v.t.</i>												
Veessen-Wapenveld	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	6.6	6.6	6.6
pomp Lent [m ³ /s]	<i>n.v.t.</i>												

6.2.3 Sturing voor vistrap Hagestein en inlaat nevengeul Lent

Twee gestuurde kunstwerken in het model zijn in werkelijkheid niet beweegbaar. De werking van de vistrap bij Hagestein is in het model opgenomen in de sturing van de stuw bij Hagestein. Bij lage waterstanden bovenstrooms van de stuw wordt de stand van de stuw zo aangepast dat de geobserveerde afvoer door de vistrap wordt gehandhaafd. Deze afvoer is dus een functie van de waterstand bovenstrooms van stuw Hagestein, maar is in werkelijkheid niet controleerbaar.

Iets soortgelijks geldt voor het inlaatwerk van de nevengeul bij Lent. Dit inlaatwerk bestaat uit een drempel met daarin een aantal openingen, die bij stijgende waterstand één voor één onder water komen te staan. De drempel is in het model geschematiseerd als overlaat (fixed weir), terwijl de openingen met één pomp over één flowlink zijn weergegeven. Het pompdebiet is via een QH-relatie gerelateerd aan de waterstand bovenstrooms van de inlaat. Op deze manier wordt de pomp in het model aangestuurd.

Voor beide kunstwerken geldt dat een vaste instelling in de deelmodellen niet logisch is: bij een veranderende waterstand als gevolg van een maatregel zal de stroming door het kunstwerk immers automatisch veranderen, en niet als gevolg van een aanpassing van het kunstwerk. Daarom wordt voor de vistrap bij Hagestein en het inlaatwerk bij Lent een actieve sturing gebruikt in de deelmodellen. De vistrapsturing treedt alleen in werking bij de laagste standaardberekening, S_1020. Alleen in deze berekening wordt de actieve sturing voor de vistrap gebruikt (in het takmodel Neder-Rijn – Lek). Het inlaatwerk bij Lent is in alle standaardberekeningen actief (in het splitsingspuntenmodel en het takmodel Waal).

6.2.4 Sturing voor opgesplitste regelwerken

RWS-ON heeft drie maatregelen aangeleverd waarmee de regelwerken Pannerden en Hondsbroeksche Pleij, als ook het inlaatwerk Veessen-Wapenveld in de toekomst verder opgesplitst kunnen worden, zie paragraaf 4.1. Voor de regelwerken is ook alvast een aparte sturing ontwikkeld, waarmee de regelwerken per schot aangepast kunnen worden in plaats van per twee schotten. Vooralsnog wordt deze opsplitsing niet in het model opgenomen.

6.3 Initiële condities

6.3.1 Waterstanden

Om de inspeeltijd van de standaardberekeningen te minimaliseren zijn initiële waterstandsvelden gemaakt. Deze velden zijn gemaakt met aparte inspeelberekeningen, die lang genoeg zijn om stationaire condities te bereiken. In de meeste gevallen is een periode van 15 dagen lang genoeg voor stationaire condities. Alleen voor het nrlek-deelmodel is 15 dagen niet lang genoeg bij de berekeningen S_1020 en S_2000. Deze inspeelberekeningen worden net zo lang herhaald totdat stationaire condities bereikt worden. Bij elke herhaling worden initiële velden voor waterstand en snelheid opgelegd die zijn afgeleid uit de vorige inspeelberekening. De inspeelberekening voor S_1020 is in totaal 5 keer uitgevoerd (dus 5 keer 15 dagen), die voor S_2000 is 4 keer uitgevoerd.

De initiële waterstandsvelden bevatten waarden op de cell centers, die bij initialisatie op het rooster worden geprojecteerd op basis van nearest neighbour interpolatie.

6.3.2 Snelheden

Omdat de standaardberekeningen maar 5 dagen duren (7 dagen voor de IJssel) is het opleggen van alleen initiële waterstanden niet altijd voldoende om op tijd een stationaire situatie te bereiken. Daarom worden ook initiële snelheidsvelden opgelegd (één voor de x-component en één voor de y-component van de snelheid). Deze velden worden afgeleid uit de berekeningen die ook voor de bepaling van de waterstandsvelden worden gebruikt.

De snelheidsvelden bevatten ook waarden op de cell centers, maar deze moeten bij initialisatie worden geprojecteerd op de snelheidspunten (flow links). Daarom wordt voor de snelheidsvelden gebruik gemaakt van triangulatie (in plaats van nearest neighbour interpolatie).

7 Resultaten

Na publicatie van versie 1.0 van dit rapport is voor de deelmodellen de overstap gemaakt van D-HYDRO Suite 2022.01_patch01 naar D-HYDRO Suite 2023.01. Daarna zijn ook een aantal extra randvoorwaarden toegevoegd. De verschilanalyse van de deelmodellen ten opzichte van het totaalmodel, waarvan de resultaten worden getoond in paragraaf 7.1, zijn nog op basis van D-HYDRO versie 2022.01_patch01. Voor de later toegevoegde randvoorwaarden S_1300, S_3000, S_5000, S_7000 en S17000 is geen verschilanalyse met het totaalmodel uitgevoerd. De resultaten van deze aanvullende berekeningen zijn gedeeld met Rijkswaterstaat en op basis daarvan goedgekeurd voor gebruik. In paragraaf 7.2 zijn wel de rekestijden voor de hele set randvoorwaarden opgenomen. De rekestijden zijn gebaseerd op D-HYDRO versie 2023.01.

7.1 Verschilanalyse

In deze paragraaf worden de resultaten van de standaardsommen die met elk deelmodel zijn uitgevoerd vergeleken met de resultaten van het 40m-model. Met deze vergelijking wordt duidelijk waar het verfijnde rooster en de aangepaste numerieke instellingen tot andere modelresultaten leiden dan het 40m-model. Elk deelmodel wordt hieronder in een aparte paragraaf besproken. In Bijlage E t/m I zijn voor het totaalmodel en elk deelmodel de waterstanden en afvoeren per rkm in tabelvorm opgenomen. In aparte spreadsheets zijn de waterstanden en afvoeren op alle locaties opgenomen, waaronder de waterstanden op de 100m-punten en de 20m-punten.

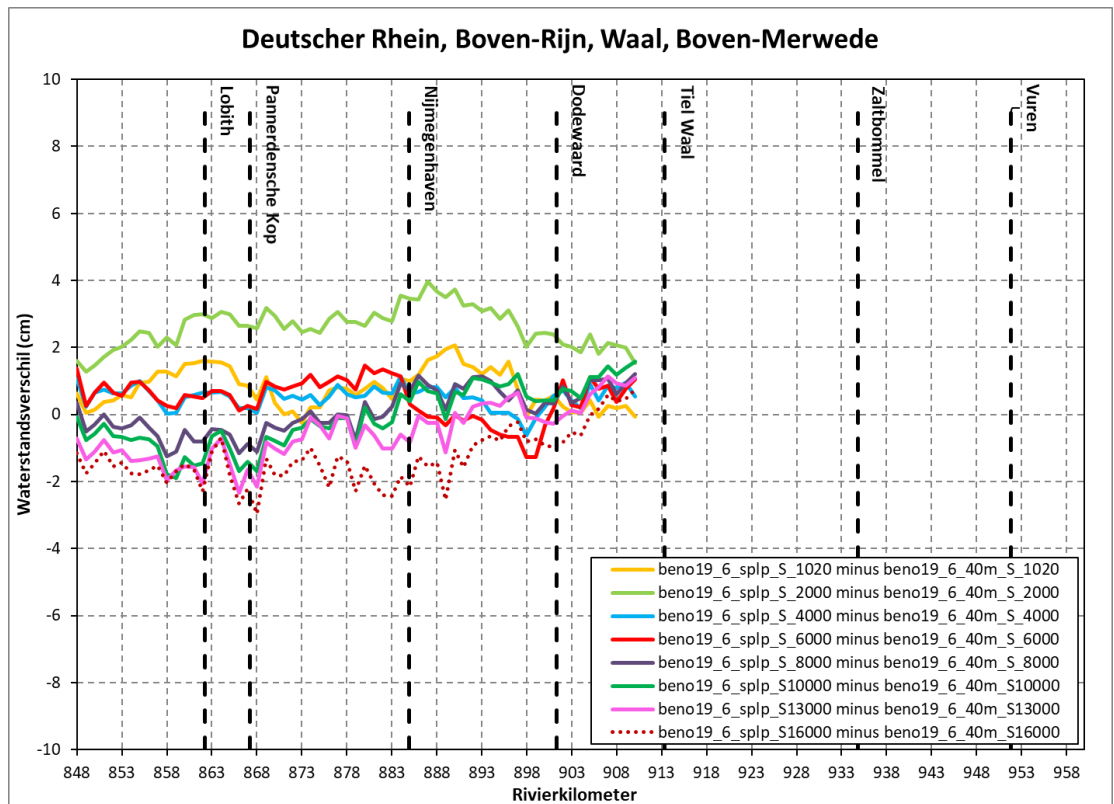
7.1.1 Splitsingspuntenmodel (splp)

De waterstandsverschillen tussen het splitsingspuntenmodel en het totaalmodel voor de stationaire standaardberekeningen zijn gepresenteerd in Figuur 7.1 t/m Figuur 7.3. Tabel 7.1 geeft de verschillen in afvoerverdeling.

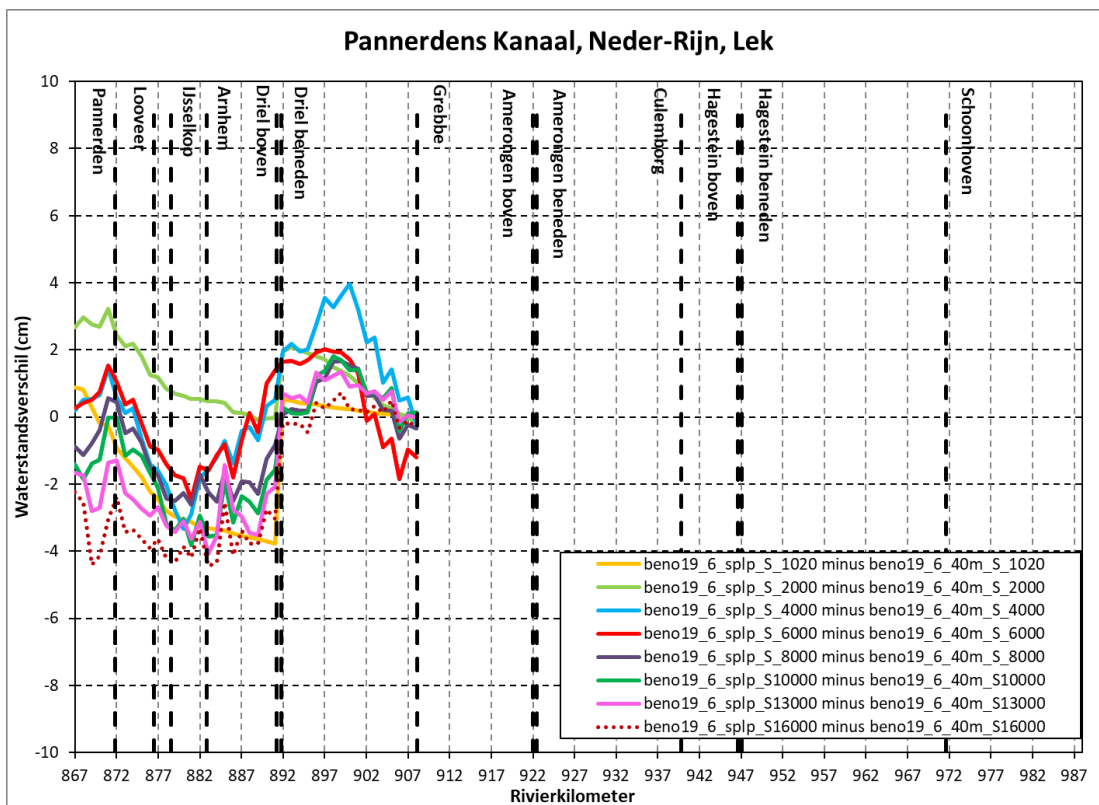
De waterstandsverschillen blijven over het algemeen beperkt tot enkele centimeters. Bij S_1020 zien we op de IJssel grotere verschillen ontstaan, waarbij het splitsingspuntenmodel tot 8 centimeter lagere waterstanden geeft dan het totaalmodel. Dit kan worden veroorzaakt door verschillen in de projectie van de geometrie (oeverlijnen en bodempunten) van het smalle en bochtige zomerbed op het rooster.

Bij S13000 en S16000 valt op dat de afvoer tussen rkm 902 en 903 op de IJssel met ongeveer 2 m³/s toeneemt. Dit komt door een bug in de gebruikte versie van D-HYDRO, 2022.01_patch01. Wanneer in een parallelle berekening de grens tussen twee partities door een brug heen loopt wordt de afvoer onder de brug verkeerd berekend, waardoor een toe- of afname in afvoer kan optreden. In de softwareversie 2022.03 is deze bug opgelost, maar deze versie is niet officieel goedgekeurd voor gebruik in de modellen voor Rijkswaterstaat. Op termijn wordt een nieuwe softwareversie verwacht die wel officieel wordt goedgekeurd, waardoor het probleem niet meer zal optreden. In het deelmodel ijssel speelt dit probleem niet omdat de partitionering daar anders is (alle simulaties zijn in 8 partities uitgevoerd).

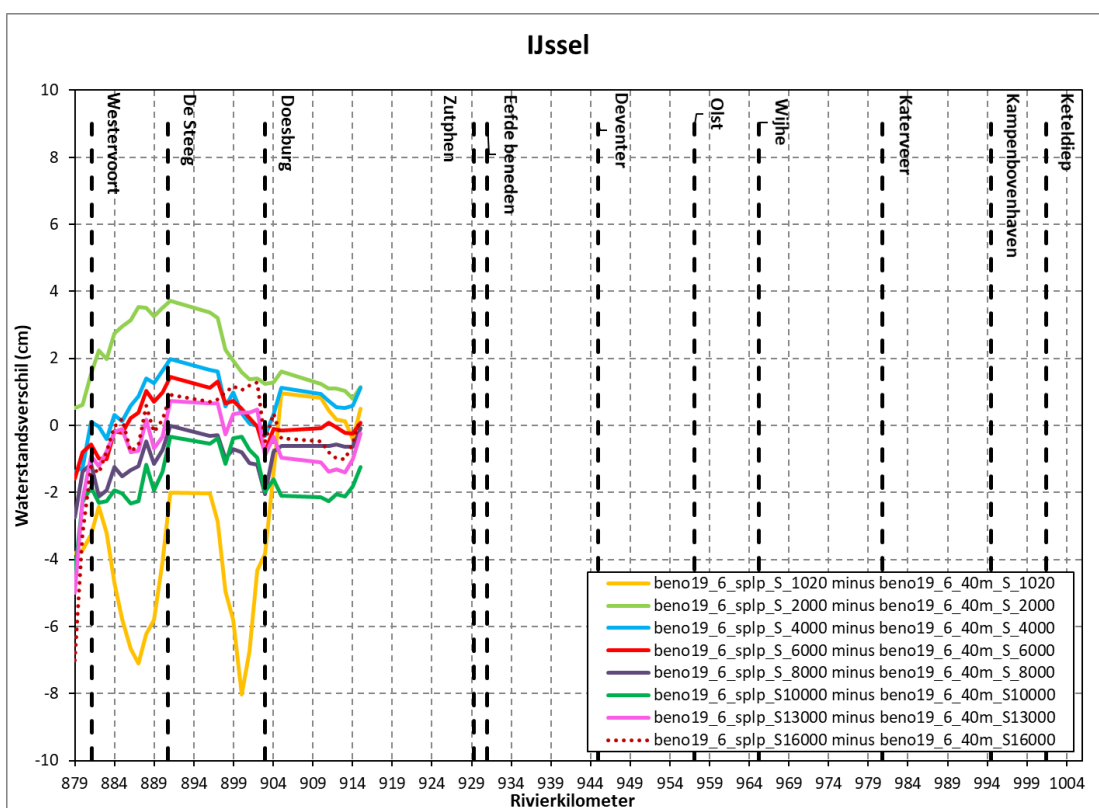
Bij S_1020 is de waterdiepte in de twee cellen direct bovenstrooms van de pomp bij Lent slechts ca. 10 cm. Doordat ook het celoppervlak is afgenomen ten opzichte van het totaalmodel kan in het deelmodel onvoldoende afvoer worden onttrokken voor de pomp. De afvoer door de pomp is hierdoor niet constant. Dit lijkt geen invloed te hebben op de stabiliteit van de waterstanden in de as van de rivier. Hetzelfde probleem treedt op in het deelmodel waal bij deze afvoer. Vanaf D-HYDRO versie 2022.04 is de implementatie van pompen verbeterd. Mogelijk wordt hiermee ook het hierboven beschreven probleem verholpen.



Figuur 7.1 Verschil in last25 waterstand tussen splp en totaalmodel voor stationaire berekeningen van 1020 m³/s tot 16000 m³/s op het traject Deutscher Rhein, Boven-Rijn, Waal en Boven-Merwede.



Figuur 7.2 Verschil in last25 waterstand tussen splp en totaalmodel voor stationaire berekeningen van 1020 m³/s tot 16000 m³/s op het traject Pannerdens Kanaal, Neder-Rijn en Lek.



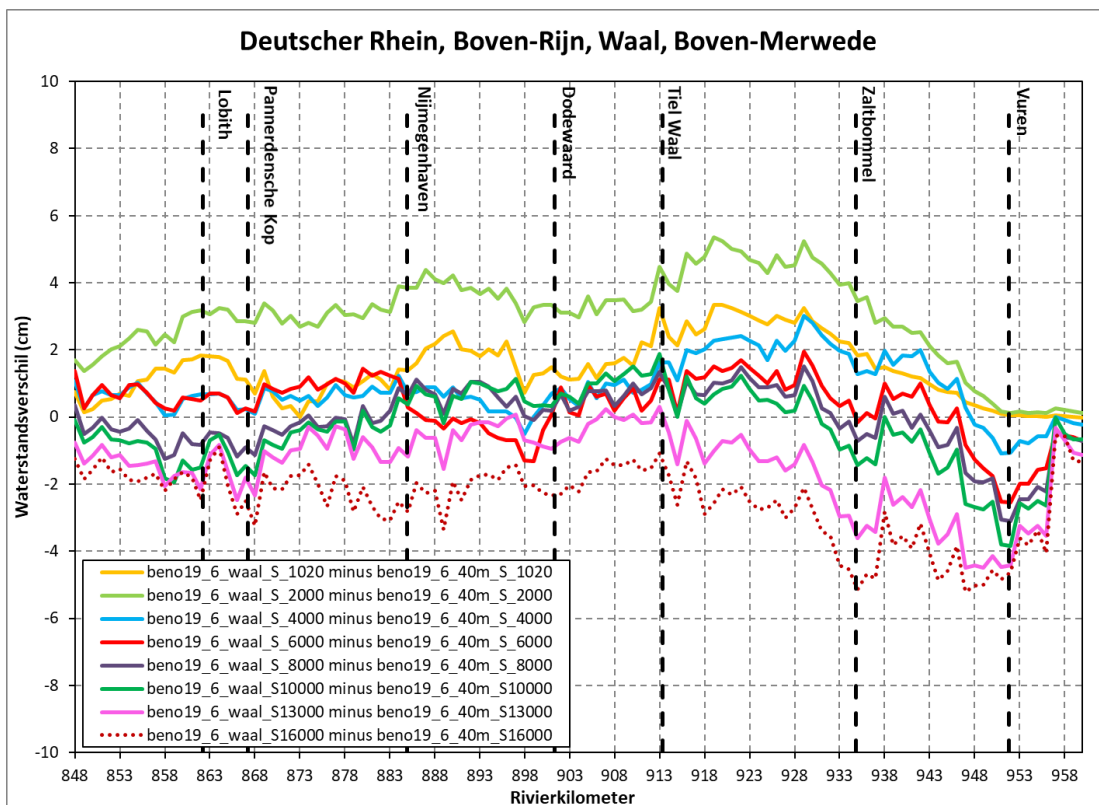
Figuur 7.3 Verschil in last25 waterstand tussen splp en totaalmodel voor stationaire berekeningen van 1020 m³/s tot 16000 m³/s op de IJssel.

Tabel 7.1 Vergelijking van de afvoerverdeling op de splitsingspunten tussen beno19_6_20m_splp-v2a en beno19_6-v1b voor stationaire berekeningen van 1020 m³/s tot 16000 m³/s.

beno19_6_20m_splp-v2a min beno19_6-v1b		BR_863.9_QO_ Lobith-totaal	WL_868.9_QO_ Waal	PK_869.5_QO_ Pannerdensch- kanaal	NR_880.6_QO_ Neder-Rijn	IJ_880.1_QO_ IJssel
S_1020	splp	1020.0	823.5	196.5	22.7	172.0
	totaal	1020.0	824.4	195.6	22.7	171.1
	splp min totaal	0.0	-0.9	0.9	0.0	0.9
S_2000	splp	2000.0	1494.1	505.9	174.2	330.7
	totaal	2000.0	1487.6	512.4	182.6	328.7
	splp min totaal	0.0	6.5	-6.5	-8.4	1.9
S_4000	splp	4000.0	2709.1	1290.9	732.0	559.2
	totaal	4000.0	2709.3	1290.7	736.2	554.9
	splp min totaal	0.0	-0.2	0.2	-4.2	4.3
S_6000	splp	6000.0	4058.2	1941.8	1110.4	835.1
	totaal	6000.0	4058.4	1941.6	1112.3	833.0
	splp min totaal	0.0	-0.2	0.2	-1.8	2.1
S_8000	splp	8000.0	5412.0	2588.0	1499.9	1092.1
	totaal	8000.0	5410.3	2589.7	1501.8	1091.8
	splp min totaal	0.0	1.8	-1.8	-2.0	0.3
S10000	splp	9999.9	6639.0	3360.9	2015.5	1349.7
	totaal	10000.1	6630.6	3369.4	2016.9	1356.8
	splp min totaal	-0.2	8.4	-8.5	-1.5	-7.0
S13000	splp	13000.0	8467.1	4533.4	2691.3	1846.6
	totaal	13000.0	8464.1	4535.9	2693.9	1847.0
	splp min totaal	0.0	3.0	-2.5	-2.6	-0.4
S16000	splp	16000.0	10162.4	5837.5	3366.2	2477.3
	totaal	15999.9	10163.0	5836.9	3369.9	2473.2
	splp min totaal	0.1	-0.6	0.6	-3.7	4.1

7.1.2 Waalmodel (waal)

De waterstandsverschillen tussen het deelmodel waal en het totaalmodel voor de stationaire standaardberekeningen zijn gepresenteerd in Figuur 7.4. De verschillen worden hier nergens groter dan 6 centimeter. Voor de lagere afvoeren (t/m S_6000) geeft het deelmodel meestal hogere waterstanden dan het totaalmodel, voor de hoge afvoeren zijn de waterstanden in het deelmodel juist meestal lager. Rond rkm 955 is een sprong zichtbaar in de verschillijn. Het waterstandsverschil wordt hier ineens positiever of minder negatief. Het effect is groter naarmate de afvoer toeneemt, en leidt tot een afname van de verschillen tot minder dan 1 cm (in absolute zin) op deze locatie.



Figuur 7.4 Verschil in last25 waterstand tussen deelmodel waal en totaalmodel voor stationaire berekeningen van 1020 m³/s tot 16000 m³/s op het traject Deutscher Rhein, Boven-Rijn, Waal en Boven-Merwede.

7.1.3 Neder-Rijn – Lekmodel (nrlek)

De waterstandsverschillen tussen het deelmodel nrlek en het totaalmodel voor de stationaire standaardberekeningen zijn gepresenteerd in Figuur 7.5 en Figuur 7.6. Ook hier zien we dat het deelmodel steeds lagere waterstanden geeft ten opzichte van het totaalmodel naarmate de afvoer toeneemt (met S_1020 als uitzondering). Bij S16000 is de waterstand in het deelmodel rond rkm 965 bijna 10 centimeter lager dan in het totaalmodel. Dit heeft mogelijk (deels) te maken met de verhoging van de horizontale eddy viscositeit in de deelmodellen. In testsimulaties (zie paragraaf 5.2 en Bijlage D) zagen we dat deze wijziging bij lage afvoer (S_4000) tot meer waterstandsverhoging leidt dan bij hoge afvoer (S16000). Dit zou tot een trend in de waterstandsverschillen tussen deelmodellen en totaalmodel kunnen leiden.

Verder zien we een opvallend patroon in de waterstandsverschillen bij S_1020 en S_2000. Dit heeft te maken met de standen van de stuwen Driel, Amerongen en Hagestein. De stand van stuw Driel is bepaald met het splitsingspuntenmodel. Bij S_1020 wordt met stuw Driel gestuurd op de afvoer naar de Neder-Rijn. De streefafvoer is afhankelijk van de waterstand bij Lobith. Deze is in het splitsingspuntenmodel ongeveer 1.5 cm hoger dan in het totaalmodel. Omdat de streefafvoer stapsgewijs verandert leidt de hogere waterstand bij Lobith echter niet tot een verandering in de streefafvoer ten opzichte van het totaalmodel. In zowel het splitsingspuntenmodel als het totaalmodel wordt 23 m³/s doorgelaten. Hiervoor moet de stuw in het splitsingspuntenmodel wel enkele centimeters verder dicht staan dan in het totaalmodel. De bijbehorende waterstanden bovenstrooms van Driel zijn in de deelmodellen splp en nrlek iets lager dan in het totaalmodel.

Amerongen is in deze berekening zo ingesteld dat de waterstand bij Amerongen-boven 6 m +NAP is. Dit streefpeil wordt in zowel het takmodel als het totaalmodel gehaald. In beide modellen staat de stuw bijna dicht, de opening is slechts enkele centimeters.

Hagestein wordt in deze berekening actief op afvoer gestuurd, om de werking van de vistrap te simuleren (zie ook paragraaf 6.2.3). De doorgelaten afvoer is afhankelijk van de waterstand bovenstreams van de stuw. Deze is in het deelmodel enkele centimeters hoger dan in het totaalmodel.

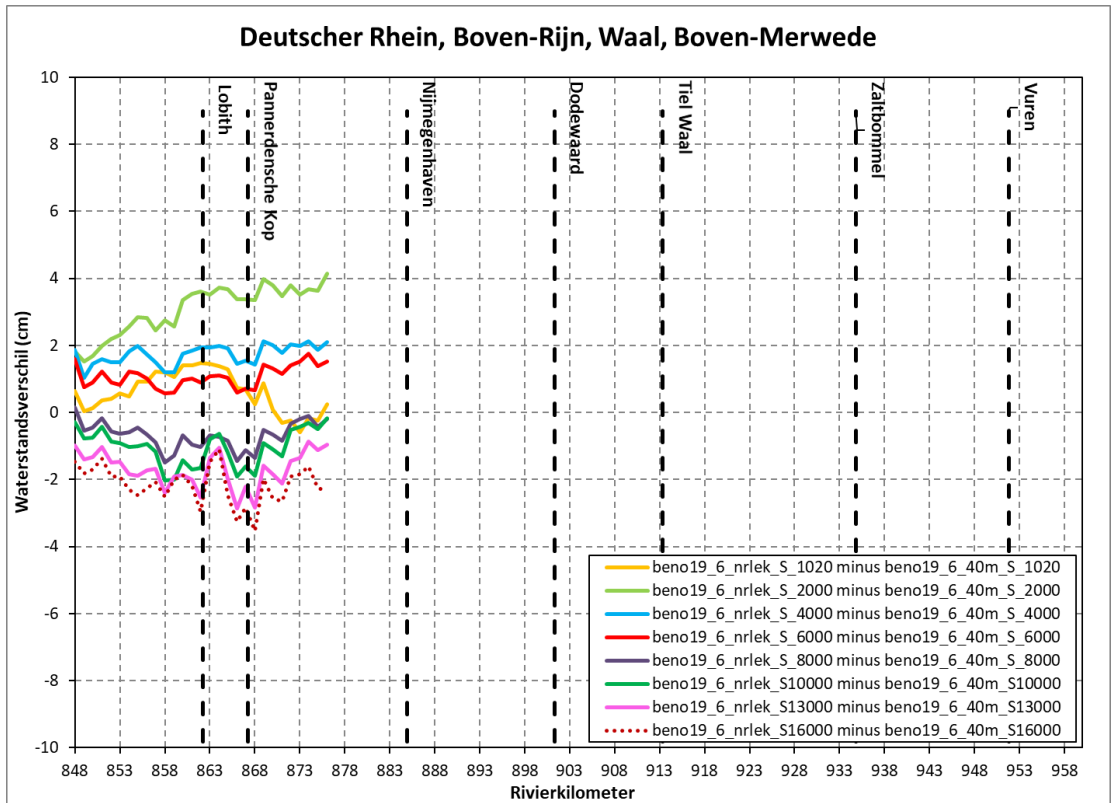
Dat komt omdat de waterstand bij Hagestein-boven in deze situatie vrijwel gelijk is aan de waterstand op de Waal bij Tiel. In paragraaf 0 is te zien dat de waterstand bij Tiel in het waal-takmodel ook enkele centimeters hoger is dan in het totaalmodel.

Het zigzagpatroon in de verschillen bij S_2000 laat zien dat het verval over de stuwpannen in het takmodel groter is dan in het totaalmodel, en het verval over de stuwen zelf juist net iets kleiner. De vaste stand van Driel is in dit geval gebaseerd op een sturing op waterstand bij Driel-boven in het splitsingspuntenmodel. Het streefpeil is afhankelijk van de waterstand bij Lobith. Deze waterstand is in het splitsingspuntenmodel enkele centimeters hoger dan in het totaalmodel, maar omdat het streefpeil stapsgewijs verandert leidt dit niet tot een verandering in het streefpeil. In beide modellen is de waterstand bij Driel-boven 8.15 m +NAP. In het takmodel nrlek leidt de met het splitsingspuntenmodel bepaalde vaste instelling tot een waterstand van 8.16 m +NAP. De afvoer naar de Neder-Rijn is in de deelmodellen ongeveer 8 m³/s kleiner dan in het totaalmodel, Driel staat enkele centimeters verder dicht. Hetzelfde geldt voor Amerongen en Hagestein, maar de waterstandsverschillen zijn op deze stuwpannen kleiner.

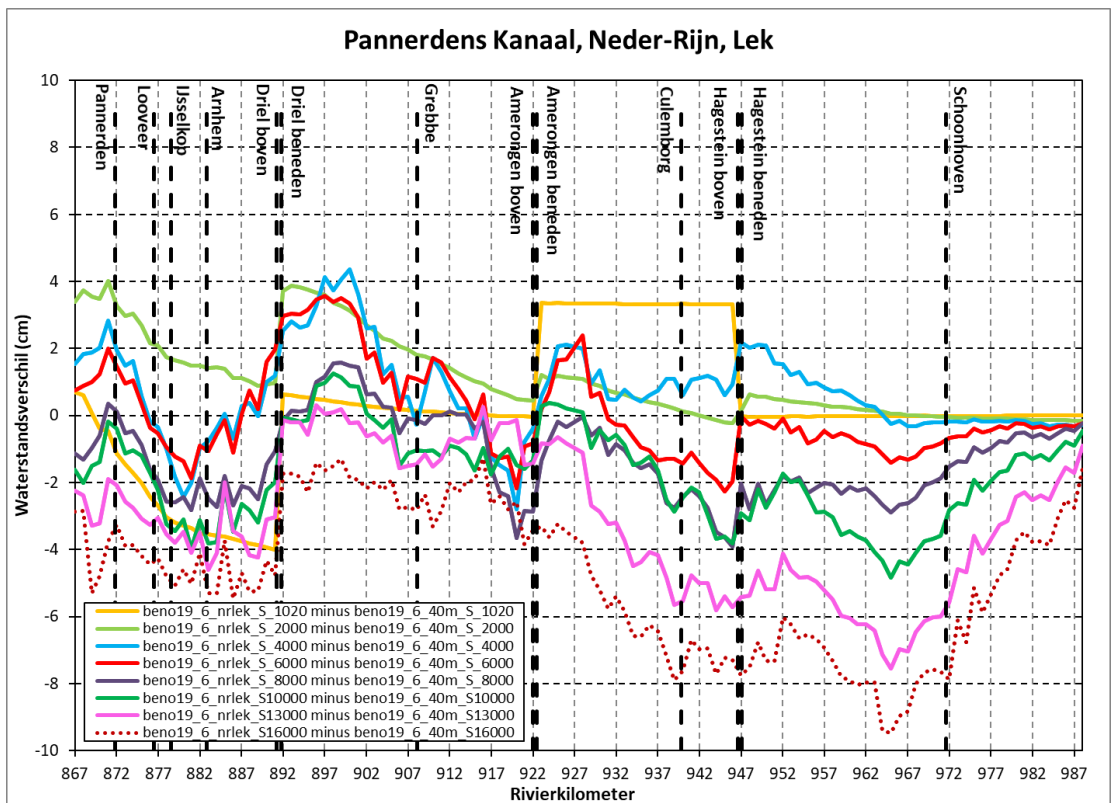
Ook bij hogere afvoeren valt op dat het verval over de stuwpannen in het takmodel groter is dan in het totaalmodel, terwijl de afvoer naar de Neder-Rijn over het algemeen kleiner is.

Bij de lagere afvoeren, waarbij de uiterwaarden nog niet meestromen (S_1020, S_2000 en S_4000), zien we al wel stroming door de vistrap bij Driel ontstaan (maximaal enkele m³/s). Dit verklaart waarom de afvoer door de stuw in deze berekeningen kleiner is dan de totale afvoer bij Driel. In het totaalmodel treedt dit niet op omdat het rooster daarin te grof is om de geometrie van de vistrap goed weer te geven.

Op de Boven-Rijn zien we dat de waterstanden bij S_4000 en S_6000 1 à 2 cm hoger zijn dan in het totaalmodel. In het deelmodel van de Waal zien we kleinere verschillen op deze locatie en bij deze afvoeren (zie Figuur 7.4). Dit verschil tussen beide deelmodellen wordt waarschijnlijk veroorzaakt door het al dan niet aanwezig zijn van de pomp bij Lent. In de deelmodellen waal en splp beïnvloedt deze pomp de waterstanden tot op de Boven-Rijn. In de deelmodellen nrlek en ijssel ligt de pomp niet binnen de modelgrenzen, waardoor de resultaten op de Boven-Rijn veranderen. Ook de tijdstap is in deze modellen veel groter voor de genoemde afvoeren, omdat de pomp de tijdstap sterk limiteert (zie paragraaf 7.2). Dit kan ook invloed hebben op de resultaten.



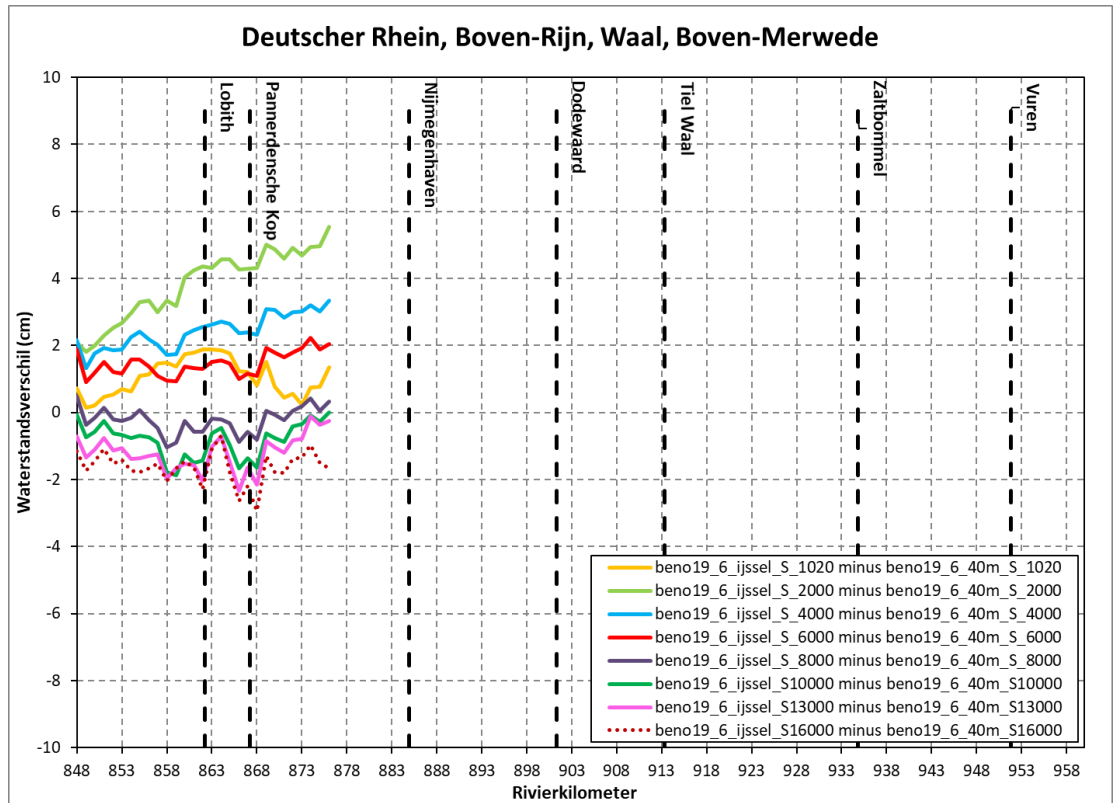
Figuur 7.5 Verskil in last25 waterstand tussen deelmodel nrlek en totaalmodel voor stationaire berekeningen van 1020 m³/s tot 16000 m³/s op het traject Deutscher Rhein, Boven-Rijn, Waal en Boven-Merwede.



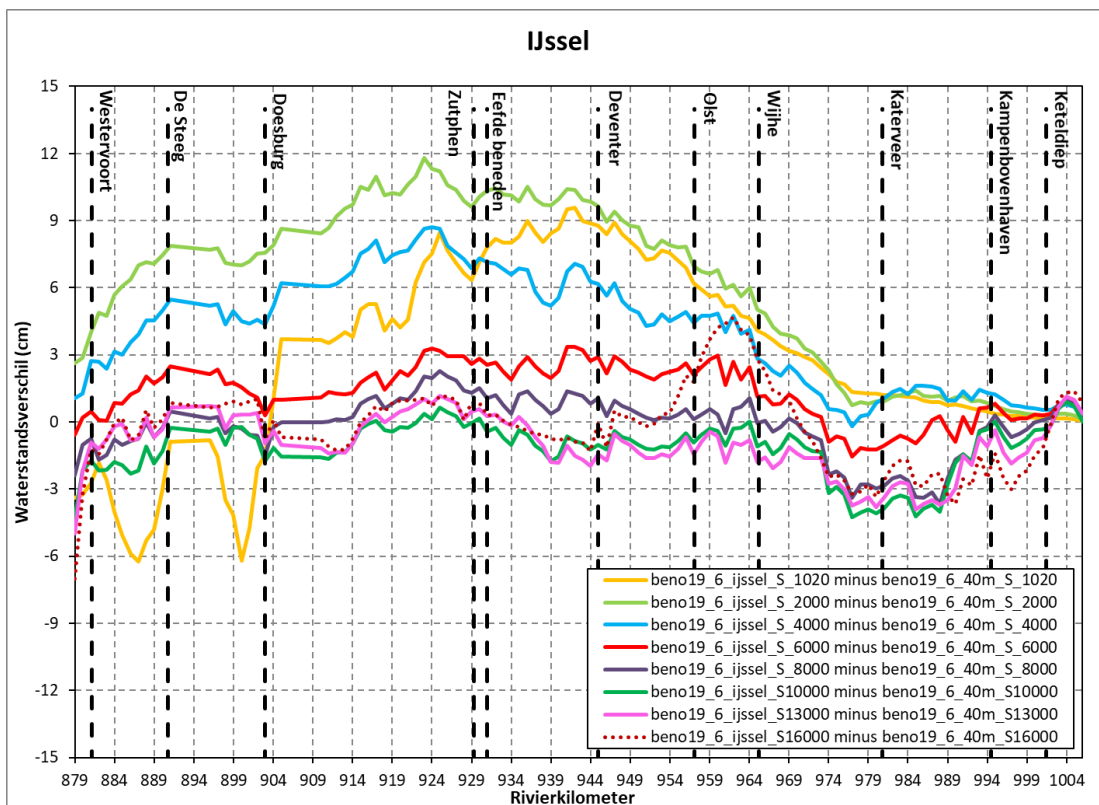
Figuur 7.6 Verskil in last25 waterstand tussen deelmodel nrlek en totaalmodel voor stationaire berekeningen van 1020 m³/s tot 16000 m³/s op het traject Pannerdens Kanaal, Neder-Rijn en Lek.

7.1.4 IJsselmodel (ijssel)

In het ijssel-model zien we de grootste verschillen met het totaalmodel ontstaan, zie Figuur 7.7 en Figuur 7.8. Met name voor de laagste drie afvoeren geeft het takmodel hogere waterstanden dan het totaalmodel. Het verschil loopt op tot 12 cm bovenstrooms van Zutphen. Ook hier kunnen verschillen in de projectie van de geometrie tussen takmodel en totaalmodel een rol spelen (reeds genoemd in paragraaf 7.1.1). Wat in dit geval ook meespeelt is dat de afvoer naar de IJssel in het takmodel 1 tot 5 m³/s groter is dan in het totaalmodel. Omdat het zomerbed van de IJssel zo smal is vertaalt zich dat in een waterstandsverhoging in de orde van centimeters. Voor afvoeren van 6000 m³/s bij Lobith en hoger zijn de verschillen relatief klein.



Figuur 7.7 Verskil in last25 waterstand tussen deelmodel ijssel en totaalmodel voor stationaire berekeningen van 1020 m³/s tot 16000 m³/s op het traject Deutscher Rhein, Boven-Rijn, Waal en Boven-Merwede.



Figuur 7.8 Verschil in last25 waterstand tussen deelmodel ijssel en totaalmodel voor stationaire berekeningen van 1020 m³/s tot 16000 m³/s op de IJssel.

7.2 Rekeningiden

De berekeningen zijn uitgevoerd op het Linux-rekencluster van Deltares, op 8 partities (2 nodes met elk 4 cores). Specificaties van het cluster zijn gegeven in Tabel 7.2. In Tabel 7.3 is per standaardberekening van 5 dagen de rekestijd in uren gegeven.

Tabel 7.4 geeft de tijdstap voor elke standaardberekening.

Tabel 7.2 Specificaties van het Linux-rekencluster van Deltares (Hydrax H6).

	Bare metal	Bare metal (v6 CPU)	Virtual
Cores	920/1840(HT)	128/256(HT)	224
CPU	Intel Xeon CPU E3-1276 v3 @ 3.60GHz	Intel(R) Xeon(R) CPU E3-1270 v6 @ 3.80GHz	Intel Xeon CPU E5-2667 v3 @ 3.20GHz
Memory	7.3 TB	1 TB	1.8 TB
Storage Filesystems	Multiple PetaBytes (ZFS/NFSv3)	Multiple PetaBytes (ZFS/NFSv3)	Multiple PetaBytes (ZFS/NFSv3)
Network	10GE Interconnect	10GE Interconnect	10GE Interconnect

Tabel 7.3 Overzicht rekentijden
standaardberekeningen in uren. NB: De
berekeningen voor de IJssel zijn voor 7 dagen, de
overige berekeningen duren 5 dagen.

	splp	waal	nrlek	ijssel
S_1020	8	3	5	10
S_1300	5	4	<i>nvt</i>	11
S_2000	7	4	7	16
S_3000	5	5	7	12
S_4000	6	5	6	13
S_5000	6	4	6	12
S_6000	6	5	7	20
S_7000	7	6	7	15
S_8000	7	6	8	16
S10000	12	10	12	25
S13000	11	9	11	24
S16000	11	10	12	24
S17000	13	8	12	25

Tabel 7.4 Overzicht tijdstap
standaardberekeningen in seconden.

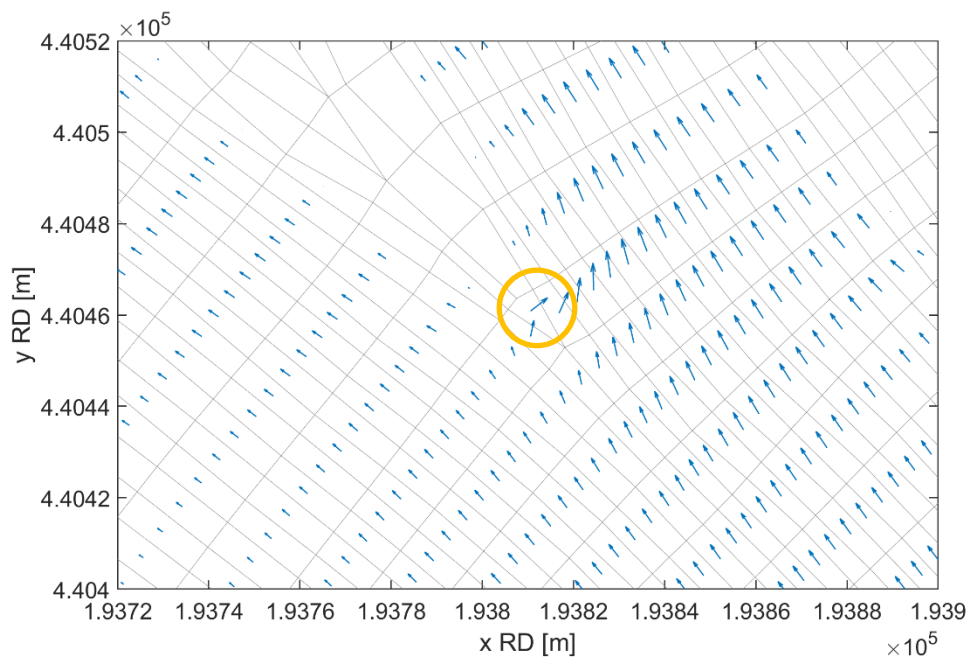
	splp	waal	nrlek	ijssel
S_1020	2.36*	5.39	4.00	4.00
S_1300	3.53	4.61	<i>nvt</i>	3.53
S_2000	2.61	4.29	2.61	2.61
S_3000	4.00	4.00	4.00	4.00
S_4000	4.28	4.61	4.28	4.28
S_5000	4.21	5.00	4.61	5.00
S_6000	4.28	4.29	4.28	4.28
S_7000	4.00	4.00	3.72	4.00
S_8000	3.75	3.75	3.33	3.75
S10000	2.14	2.14	2.07	2.14
S13000	2.40	2.40	2.40	2.40
S16000	2.40	2.40	2.31	2.40
S17000	2.31	2.31	2.31	2.31

*gemiddeld. De tijdstap fluctueert als gevolg van de
fluctuerende afvoer door de pomp bij Lent, zie
paragraaf 7.1.1.

Over het algemeen zien we bij de drie hoogste afvoeren een stuk langere rekentijden dan bij de overige afvoeren. Bij deze afvoeren worden met name relatief kleine cellen met relatief hoge stroomsnelheden in het winterbed limiterend (voor uitleg over de tijdstap-bepaling in D-HYDRO, zie paragraaf 3.3.2). Deze locaties stromen bij lagere afvoeren niet of minder hard mee.

Bij lagere afvoeren kunnen locaties bij kunstwerken limiterend zijn voor de tijdstap. Dit geldt bijvoorbeeld voor stuw Amerongen in het nrlek-deelmodel. In de eerste versie van dit rapport zorgde ook de pomp bij Lent voor een tijdstaplimitering in de deelmodellen splp en waal. Met name bij S_4000 leidden de hoge stroomsnelheden door de pomp tot lange rekentijden, omdat de afvoer door de pomp bij deze som het grootst is. Vanaf D-HYDRO versie 2022.04 is de implementatie van pompen echter verbeterd (zie ook de Goede en Plieger, 2023). De stroomsnelheden door de pomp worden hierdoor kleiner. Dit leidt tot een afname van de rekentijd voor de deelmodellen splp en waal bij middelhoge afvoeren in de laatste versie van de berekeningen (gedraaid met 2023.01).

De kleine tijdstap bij S_2000 in het splp-, ijssel- en nrlek-model is opmerkelijk. Dit wordt veroorzaakt door het stroombeeld bij de IJsselkop. In één cel staat de stroming dwars op de oriëntatie van het rooster, waardoor deze cel de tijdstap sterk limiteert (zie Figuur 7.9).



Figuur 7.9 Stroming dwars op de roosteroriëntatie bij IJsselkop in het ijssel-model bij S_2000. De cel die de tijdstap limiteert is geel omcirkeld.

8 Conclusies

Dit rapport beschrijft de ontwikkeling van de deelmodellen voor de Rijn in de zesde generatie, die worden ingezet voor beheer en onderhoud (beno). De roosterresolutie van deze modellen is twee keer zo fijn als die van het totale Rijntakkenmodel. Om te lange rekentijden te voorkomen is het totaalmodel opgeknipt in vier deelmodellen: één voor het splitsingspuntengebied en één voor elk van de drie takken (Waal, Neder-Rijn – Lek en IJssel). Voor alle deelmodellen ligt de bovenstroomse rand bij Dornick (Rhein).

8.1 Modelopzet

- Anders dan in de vijfde generatie, is in het zesdegeneratiemodel van de Rijntakken ook het Betuwepand van het Amsterdam-Rijnkanaal opgenomen, dat bij lage afvoeren de Waal en de Lek met elkaar verbindt. Desondanks is ervoor gekozen om de Waal en de Neder-Rijn – Lek opnieuw apart van elkaar te modelleren in de deelmodellen van de zesde generatie. In het deelmodel van de Waal wordt een lateraal toegevoegd waarmee de uitwisseling van afvoer via het Betuwepand bij lage afvoeren wordt opgelegd. Voor het deelmodel van de Neder-Rijn – Lek wordt bij lage afvoeren een open waterstandsrand opgelegd in de sluiskolken van de Bernhardsluis.
- Omdat in de zesde generatie gebruik wordt gemaakt van ongestructureerde roosters, is roosterverfijning minder eenvoudig dan in de vijfde generatie. Het rooster is in verschillende stappen verfijnd om tot een zo hoog mogelijke kwaliteit van de deelroosters te komen. Ten eerste zijn handmatige aanpassingen aan het 40m-rooster gedaan, om handmatige aanpassingen na het verfijnen van het rooster zoveel mogelijk te voorkomen. Vervolgens is het rooster automatisch met een factor 2 verfijnd met de methode CellsAndFaces in RGFGRID. Ten slotte zijn handmatige aanpassingen aan het resulterende 20m-rooster gedaan om de orthogonaliteit te verbeteren en het rooster te optimaliseren voor de tijdstap. Deze wordt in D-HYDRO automatisch bepaald op basis van de verhouding tussen de celgrootte en de stroomsnelheid in die cel.
- Met de verfijnde roosters zijn op basis van de Baselineschematisatie `baseline-nl_land-beno19_6-v2` de volgende deelmodellen gemaakt:
 - `dflowfm2d-rijn-beno19_6_20m_splp-v2a`
 - `dflowfm2d-rijn-beno19_6_20m_waal-v2a`
 - `dflowfm2d-rijn-beno19_6_20m_nrlek-v2a`
 - `dflowfm2d-rijn-beno19_6_20m_ijssel-v2a`
- De achtergrondwaarde voor de horizontale eddy viscositeit is verhoogd van 0.1 (de waarde in het totaalmodel) naar 0.4 m²/s. Met deze waarde worden waterstandsfluctuaties in het 20m-model sterk beperkt.
- Daarnaast is in het deelmodel voor de ijssel het keyword `zerozbdinflowadvection` op 1 gezet, omdat anders een onrealistisch stromingspatroon optreedt bij de benedenstroomse rand ter hoogte van de Ketelbrug.
- Voor elk model zijn partitiepolygonen aangemaakt voor 8, 12 en 16 partities. Hiermee is zeker dat de opdeling van het model bij een bepaald aantal partities altijd hetzelfde is (ook als de schematisatie verandert), waardoor verschillen in modelresultaten als gevolg van een andere partitionering worden uitgesloten.

- Met elk deelmodel zijn 13 stationaire standaardberekeningen uitgevoerd. Voor de 3 benedenstroomse randen van het splitsingspuntenmodel zijn Qh-relaties afgeleid met het totaalmodel. Ook bij de benedenstroomse randen bij Hardinxveld (takmodel waal), Krimpen aan de Lek (takmodel nrlek) en Ketelbrug (takmodel ijssel) worden Qh-relaties opgelegd. Op de overige benedenstroomse randen van de takmodellen worden afvoertrekkingen opgelegd. De waarde van deze onttrekkingen is afgeleid uit het splitsingspuntenmodel.
- De instelling van de regelwerken Pannerden en Hondsbroeksche Pleij is bepaald met het splitsingspuntenmodel. Voor de instelling bepaald voor $Q_{Lobith} = 16000 \text{ m}^3/\text{s}$ staat regelwerk Pannerden meer dan 10 cm verder dicht dan in het 40m-model (beno19). Hondsbroeksche Pleij staat net als in j19 en beno19 (40m) helemaal dicht. Desondanks wordt de gewenste afvoerverdeling bij de IJsselkop net niet gehaald (er gaat $14 \text{ m}^3/\text{s}$ te veel naar de IJssel en te weinig naar de Neder-Rijn).
- Voor de standaardberekening S17000 zijn aparte regelwerkinstellingen afgeleid, op basis van de gewenste afvoerverdeling bij deze afvoer. In dit geval kan de gewenste afvoerverdeling wel worden gerealiseerd.
- De meeste andere kunstwerken krijgen per stationaire standaardberekening een vaste instelling. Hierdoor wordt het effect van maatregelen op de waterstanden niet gecompenseerd door een aanpassing van bijvoorbeeld de stuwen op de Neder-Rijn – Lek.
- Om de inspeeltijd van de standaardberekeningen te minimaliseren worden initiële velden voor waterstand en snelheid opgelegd.

8.2 Resultaten

- Het waterstandsverschil tussen de deelmodellen en het totaalmodel bedraagt in de meeste gevallen enkele centimeters (o.b.v. softwareversie 2022.01_patch01). Langs de Neder-Rijn – Lek tussen Amerongen en Schoonhoven en de IJssel tussen Westervoort en Olst zijn grotere verschillen zichtbaar, tot maximaal 12 cm bovenstrooms van Zutphen bij S_2000. Voor de randvoorwaarden S_1300, S_3000, S_5000, S_7000 en S17000, die later zijn toegevoegd, is geen verschilanalyse met het totaalmodel uitgevoerd.
- De stationaire berekeningen, waarin een simulatieperiode van 5 dagen (deelmodellen splp, waal en nrlek) of 7 dagen (deelmodel ijssel) met 8 partities wordt doorgerekend, duren minimaal 3 (waal, S_1020) tot maximaal 25 uur (ijssel, S10000 en S17000). De tijdstap varieert tussen de 2.07 (nrlek, S10000) en 5.39 seconden (waal, S_1020). De genoemde getallen gelden voor softwareversie 2023.01.

9 Aanbevelingen

9.1 Verbeteringen in D-HYDRO software⁴

- Bij S_2000 (waal) en S_4000, S_6000 en S_8000 (waal en splp) wordt de tijdstap gelimiteerd door de pomp bij Lent. Dat komt omdat de afvoer door de pomp (die bij deze afvoeren het grootst is) over slechts 2 cellen bovenstrooms van de pomp wordt verdeeld. In de toekomst komt naar verwachting een nieuwe functionaliteit in D-HYDRO beschikbaar, waarmee de 6 openingen in de inlaatdrempel allemaal apart geschematiseerd kunnen worden (als 'lange duikers'), in plaats van als één enkele pomp. Hiermee wordt de afvoer door de openingen over meer roostercellen verdeeld, zodat de tijdstap kan toenemen. Daarnaast is vanaf D-HYDRO versie 2022.04 de implementatie van pompen verbeterd. De stroomsnelheden door de pomp worden hierdoor kleiner. Dit leidt waarschijnlijk (zonder verdere aanpassing in het model) tot een afname van de rekentijd voor de deelmodellen splp en waal voor middelhoge afvoeren.
- Bij testsimulaties met het ijssel-model ontstond bij lage afvoeren een onrealistisch stromingspatroon bij de benedenstroomse rand ter hoogte van de Ketelbrug. Dit is opgelost door een numerieke modelinstelling te gebruiken waarmee de instroom op de Qh-randen wordt geremd. De oorzaak van dit probleem moet echter worden onderzocht en opgelost, zodat deze workaround niet meer nodig is.
- In de softwareversie 2022.01_patch01 kan de afvoer onder bruggen verkeerd berekend worden wanneer hier een partitiegrens doorheen loopt. Wanneer een nieuwe softwareversie wordt goedgekeurd voor RWS-modellen moet deze ook voor de deelmodellen gebruikt worden, zodat dit probleem niet meer optreedt.

9.2 Verbeteringen in Baselineschematisatie en rooster

- De locatie van de afvoerraaien NR_879.00_QK en IJ_879.00_QK moet worden aangepast, zodat deze de afvoerverdeling over Neder-Rijn en IJssel goed weergeven.
- De naam van de lateraal AR_68.5_L_Gemaal_van-Beuningen-Linge_2 moet in Baseline en RGWM worden aangepast in AR_68.5_L_Gemaal_van-Beuningen-Linge-2.
- Roostercellen die na automatische verfijning een oppervlakte groter dan 1600 m² hadden zijn alleen aangepast wanneer deze binnen de modelgrenzen vielen. Omdat de modelgrenzen in de toekomst kunnen veranderen (bijvoorbeeld als gevolg van dijkverleggingen) wordt aanbevolen ook de grote cellen buiten de huidige modelgrenzen aan te passen.
- Uitgezocht moet worden hoe de projectie van kunstwerken en overlaten op het rooster precies plaatsvindt. Ervaringen met de projectie van de WKC Amerongen en de naastgelegen kade wijzen erop dat de projectiemethode kan verschillen tussen deze twee onderdelen.
- Bij testsimulaties met het ijssel-model bleek bij lage afvoeren een onrealistisch stromingspatroon te ontstaan bij de benedenstroomse rand ter hoogte van de Ketelbrug. Om dit effect te voorkomen moest de modelinstelling *zerozbninflowadvection = 1* worden toegepast. Aanbevolen wordt nader te onderzoeken waarom dit patroon niet optreedt in het totaalmodel en wel in het deelmodel, en hoe dit ook zonder gebruik van het keyword *zerozbninflowadvection* voorkomen kan worden.

⁴ Deze paragraaf geldt voor softwareversie 2022.01_patch01. Inmiddels is de overstap naar versie 2023.01 gemaakt, met name vanwege de verbetering voor pompen die vanaf versie 2022.04 is geïmplementeerd.

- Als gevolg van de roosterverfijning valt het middelpunt van sommige cellen nu net buiten de rand van het model. Deze cellen doen niet mee in de berekening. In één geval bevindt zich een meetlocatie in een weggevalle cel (KM_LMW-H_Ketelhaven-g6). Om voor deze locatie uitvoer te genereren moet ofwel het rooster, ofwel de locatie van het meetpunt worden aangepast.

9.3 Verbeteringen kunstwerksturing

- Voor de standaardberekening S_1300 bleek het niet mogelijk om vaste instellingen voor Amerongen en Hagestein te bepalen met het takmodel voor de Neder-Rijn – Lek. Dit komt omdat de kunstwerksturing onder deze condities niet helemaal stabiel is, waardoor de schuifhoogte van Amerongen en Hagestein wat fluctueert. Door de sturing stabiel te maken in dit afvoerbereik kan dit probleem in de toekomst worden voorkomen.
- Ook de sturing van de regelwerken leidt tot kleine fluctuaties in de standen van deze kunstwerken. Omdat de afvoerverdeling (bij hoge afvoeren, wanneer er water over de regelwerken stroomt) zeer gevoelig is voor het niveau van de regelwerken kan worden overwogen de sturing aan te passen om deze stabiel te maken. Dit kan bijvoorbeeld door de intervallen waarmee de stand van het kunstwerk wordt aangepast te verkleinen. Een andere mogelijkheid is het overstappen van een *Interval Rule* naar een *PID Rule*. Daarmee kan in theorie nauwkeuriger gestuurd worden.

10 Referenties

- de Goede, E.D. en van Kester, J. (2013). Toepasbaarheid van kleine roostercellen in WAQUA voor overlaten. Deltares memo 1207880-006-ZWS-0009.
- de Goede, E.D. en Plieger, R. (2023). Verschilanalyse voor D-HYDRO release 2023.01. Deltares memo d.d. 8 mei 2023.
- de Jong, J.S., Van der Deijl, E. en Spruyt, A.S. (2021). Synthetische randvoorwaarden zesde generatie. Deltares memo 11205258-002-ZWS-0009 d.d. 15-11-2021.
- Kosters, A. (2021). Consequenties van het wel of niet kiezen voor een gekoppeld Waal - Neder-Rijn - Lek deelmodel voor lage afvoeren. Deltares memo 11206813-003-ZWS-0010.
- Kosters, A., (2022a). Actualisatie zesde generatie Rijnmodellen. Schematisaties j19_6 en beno19_6. Deltares rapport 11206813-003-ZWS-0004.
- Kosters, A. (2022b). Numerieke instellingen beno deelmodellen Rijn. Effect fixed weir relaxation coefficient en horizontal eddy viscosity. Deltares memo 11208053-003-ZWS-0009.
- Kosters, A. (2022c). Jaarlijkse Actualisatie Modellen Rijn 2022. Baseline en D-HYDRO j22_6. Deltares rapport 11208053-003-ZWS-0007.
- Kosters, A., Spruyt, A. en Niesten, I. (2022). Ontwikkeling zesde-generatie Rijntakken model. Modelbouw, kalibratie en validatie. Deltares rapport 11206813-003-ZWS-0012.
- Laan, S.C. (2020). Automatische roosterverfijning. Deltares memo 11205259-013-ZKS-0001.
- Minns, T., Spruyt, A. en Kerkhoven D. (2022). Specificaties zesde-generatie modellen met D-HYDRO. Generieke technische en functionele specificaties (v2-2022). Deltares rapport 11208053-012-ZWS-0002.
- Van der Wijk, R. (2016). Qh-relaties j15 en beno15 voor Keizersveer, Werkendam en Krimpen a/d Lek. Deltares memo d.d. 8 april 2016, kenmerk 1230071-004-ZWS-0010
- Van der Wijk, R. (2022). Afleiden QH-relatie Rijn-Maasmonding voor Rijntakken en Maas. Deltares memo 11206813-006-ZWS-0008.
- Zagonjoli, M. (2015). 5th Generation WAQUA Subdomain Models of Rijntakken. Deltares rapport 1209449-003-ZWS-0029.

A Maatregelen baseline-rijn-beno19_6

A.1 Toelichting maatregelen

Twee maatregelen (rt_meetp_beno19_a5 en rt_crs_beno19_a1) beschrijven correcties en aanvullingen op de output_locations en cross_sections. Voor een uitgebreide beschrijving van deze maatregelen wordt verwezen naar bijlage A in Kusters (2022c) (onder de kop *Baseline 6 maatregelen/onderdelen*). Voor beno19_6 zijn enkele aanpassingen gedaan aan deze maatregelen:

- Reeds aanwezige punten en lijnen zijn niet opnieuw toegevoegd of vervangen.
- In het Reevediep is het LMW-meetpunt Reevesluis-Zuid niet opgenomen (valt buiten de modelgrens).
- De onbedoelde aanwezigheid van output_locations en cross_sections van de Maas in de Rijn en andersom bij Weurt en Sint-Andries is gecorrigeerd.
- Diverse nieuwe cross_sections in de IJssel en het Drontermeer zijn verbeterd.
- Zeven extra cross_sections zijn opgenomen ter controle van de afvoer op de deelmodelranden (vier bij de onttrekkingsranden en drie op de Qh-randen). De raaien liggen één cel bovenstrooms van de rand (gerekend in het 20m-rooster). Als de raai op een 20m-roosterlijn ligt die niet in het 40m-rooster aanwezig is, is de raai iets verplaatst zodat ook de projectie in het 40m-rooster eenduidig is.

De derde maatregel betreft het opnemen van 20m-uitvoerlocaties in de as van de rivier via maatregel rt_20mp19_a1.

Tot slot zijn twee modelmaatregelen opgenomen. In de maatregel nr_amwkc6_b1 wordt de kunstwerklijn voor de WKC Amerongen in bovenstroomse richting opgeschoven om aan te sluiten op de naastgelegen kade. In maatregel rt_stuw6_b1 worden terrain_edge_3d_lines opgenomen ter plaatse van de twee schuiven van stuw Hagestein. De projectie van de kunstwerklijnen vindt één 20m-cel verder bovenstrooms plaats dan in het 40m-rooster. Om zeker te zijn van de bodemhoogte ter plaatse van het kunstwerk in D-HYDRO is een breuklijn opgenomen. Beide modelmaatregelen hebben geen invloed op de projecties in het 40m-rooster.

A.2 Maatregellijst

```
# *****  
#  
# De naam voor deze variant is : beno19_6-v2  
# De basis voor deze variant is : beno19_6-v1  
#  
# *****  
#  
# RWS Oost-Nederland  
# 8 juli 2022  
#  
# Met deze maatregel_lijst kan beno19_6-v1 aangevuld worden met enkele overige maatregelen,  
# met name ten behoeve van de bouw van de deelmodellen. Het betreft maatregelen die:  
# - aanvullingen en verbeteringen voor meetpunten en cross-secties bevatten;  
# - uitvoerlocaties voor de deelmodellen bevatten (per 20 m in de rivieras);  
# - nodig zijn voor het correct functioneren van de deelmodellen (modelmaatregelen).  
#
```

```
# *****  
#  
# Meetpunten en cross-secties  
#  
# *****  
#  
# ../rijn-maatr/OVERIG/rt_meetp_beno19_a5  
# ../rijn-maatr/OVERIG/rt_crs_beno19_a1  
# ../rijn-maatr/OVERIG/rt_20mp19_a1  
#  
# *****  
#  
# Modelmaatregelen  
#  
# *****  
#  
# ../rijn-maatr/OVERIG/nr_amwkcg6_b1  
# ../rijn-maatr/OVERIG/rt_stuwg6_b1  
#  
# *****  
#  
# Einde lijst  
#  
# *****
```


B Memo opsplitsing Waal en Neder-Rijn – Lek

B.1 Introductie

In het kader van het deelproject KPP-Hydraulica – Rijntakken G6 worden in 2021 en 2022 actuele modelschematisaties voor beheer en onderhoud (beno) gemaakt. Naast een model voor het gehele Rijntakkegebied worden modellen gemaakt met een fijnere gridcelresolutie. Omdat berekeningen met het hele model met deze resolutie teveel tijd zouden kosten, wordt het gebied opgesplitst in deelgebieden, elk geschematiseerd met een eigen deelmodel.

In de vijfde generatie werd het Rijntakkegebied opgedeeld in 4 deelmodellen: één voor elk van de drie takken en daarnaast een splitsingspuntenmodel. In de zesde generatie vormt de aanwezigheid van het Betuwepand van het Amsterdam-Rijnkanaal in de modelschematisatie een complicerende factor. Het Betuwepand verbindt Waal en Neder-Rijn bij lage afvoeren, doordat de Bernhardsluis openstaat. Dit betekent dat Waal en Neder-Rijn voor deze afvoeren niet zonder meer apart van elkaar gemodelleerd kunnen worden. Hier kan op twee manieren mee worden omgegaan. De eerste optie is om ook bij lage afvoeren de afzonderlijke takmodellen te gebruiken. Hierin is het Betuwepand onderdeel van het Neder-Rijn – Lekmodel. Om de uitwisseling ter hoogte van de Bernhardsluis te modelleren moeten extra randvoorwaarden worden afgeleid. De tweede optie is om voor lage afvoeren een deelmodel op te zetten waarin Waal en Neder-Rijn – Lek zijn gekoppeld.

Dit memo geeft een beknopte toelichting van de consequenties van elk van bovengenoemde opties, voor de opzet, de kunstwerksturing en het gebruik van de deelmodellen. Tot slot wordt een samenvatting van de bevindingen gepresenteerd, samen met een voorstel wat betreft de keuze voor één van beide opties.

B.2 Toepassing

De deelmodellen worden gekenmerkt door enerzijds een tweemaal verfijnd rooster t.o.v. het totaalmodel, waardoor ingrepen met meer detail kunnen worden doorgerekend. En anderzijds door een vaste afvoerverdeling op de splitsingspunten zodat waterstandseffecten worden berekend bij een vaste afvoer.

Door RWS-ON is een inventarisatie gemaakt van te verwachten projecten op Waal en Neder-Rijn en Lek waarbij een open Betuwepand mogelijk relevant is. Hieruit is het volgende naar voren gekomen:

- 1 Er zijn diverse projecten in voorbereiding die als doel hebben om op stroomniveau in te grijpen. Voorbeelden hiervan zijn IRM met als één van de doelen de aanpak van de bodemerosie, of het Deltaprogramma rond verandering van de waterverdeling. Voorbeelden van ingrepen in het zomerbed van de Waal zijn suppleties of langsdammen. Bij wijziging van de waterverdeling zal vaak ook de afvoer door het Betuwepand wijzigen, bijvoorbeeld door verandering van de afvoer door Driel of Hagestein, of wijziging van de onttrekkingen (lateralen). Het gaat bij deze projecten om meerdere ingrepen tegelijk, vaak over een groot gebied met soms als doel de afvoerverdeling te beïnvloeden. De relevante ingrepen kunnen over de gehele Rijntakken gelegen zijn. Hiervoor is een totaalmodel het meest geschikt om te rekenen (2D of zelfs 1D). Meer detail is vaak niet nodig.

- 2 Meer lokale projecten waarvan het meest belangrijk zijn degene die liggen op de Waal. Voorbeelden zijn KRW, dijkversterkingen in het kader van HWBP, uiterwaardherinrichtingen etc. Ondanks het lokale karakter kunnen deze toch over 10-30 km rivier gelegen zijn. Ook ingrepen die voortkomen uit categorie 1 en worden uitgewerkt richting vergunningverlening vallen hieronder.
Voor al deze projecten is een deelmodel nodig. De effecten van deze projecten liggen op de Waal, maar via het Betuwepand werken deze door op het stuwpand Hagestein.
- 3 Meer lokale projecten op de Neder-Rijn – Lek, bijv. in het stuwpand Hagestein zijn niet relevant. Deze liggen in een gebied waar de situatie met open Betuwepand geen relevante effecten geeft. Morfologisch is dit afvoerbereik niet interessant en het zal ook niet leiden tot een waterstandsverandering omdat die door de waterbalans wordt bepaald (die niet verandert). Stroomsnelheden zijn klein.
- 4 Meer lokale projecten op Pannerdensch kanaal of IJssel met effect op de afvoerverdeling. Met name beïnvloeding van de afvoer bij Driel is relevant omdat deze indirect ook doorwerkt op de Waal via het Betuwepand.
Op dit moment lijkt het voldoende om te weten wat er bij Driel verandert. Omdat de rest van de waterbalans constant blijft, is ook de doorwerking naar de Waal te benaderen. Het lijkt nu niet van groot belang om de doorwerking van deze effecten met een deelmodel door te rekenen.

B.3 Optie 1: afzonderlijke takmodellen

B.3.1 Opzet

Ter hoogte van de Bernhardsluis moet een randvoorwaarde worden opgelegd in beide takmodellen. Hiervoor zien we twee opties:

- A. Ter hoogte van de Bernhardsluis wordt in elk takmodel een lateraal toegevoegd. Met dit tweetal lateralen wordt de uitwisseling van afvoer over de takken gemodelleerd. Het water dat via de ene lateraal wordt geloosd op de Waal wordt met de andere lateraal onttrokken aan de Lek en vice versa. Voor de standaardberekeningen S__600 en S_1020, waarbij de Bernhardsluis openstaat, moet de waarde van de lozing/onttrekking worden afgeleid met het totaalmodel.
- B. In het deelmodel van de Waal wordt een lateraal toegevoegd waarmee de uitwisseling van afvoer via het Betuwepand wordt opgelegd. De waarde van deze lateraal wordt (in eerste instantie) bepaald met het totaalmodel. Voor het deelmodel van de Neder-Rijn – Lek wordt in de sluisgolven van de Bernhardsluis een open waterstandsrand opgelegd. De op te leggen waterstand is de waterstand bij Tiel-Waal die volgt uit het deelmodel van de Waal. Het voordeel van deze optie t.o.v. optie 1 wordt toegelicht onder ‘Kunstwerksturing’.

B.3.2 Kunstwerksturing

In de zesde generatie is ervoor gekozen om in de deelmodellen per standaardberekening in principe vaste standen aan te houden voor de kunstwerken. Als door een ingreep veranderingen optreden in de waterstand wordt dit effect niet gecompenseerd door een automatische aanpassing in de stand van één of meerdere kunstwerken. Voor de modellering van de vistrap bij stuw Hagestein ligt dit echter gecompliceerder. In werkelijkheid wordt dit kunstwerk niet gestuurd. Met andere woorden: het kunstwerk heeft geen beweegbare onderdelen waarmee de afvoer door het kunstwerk kan worden aangepast (behalve één bypass die bij lage waterstanden wordt opengezet). In het totaalmodel is er echter voor gekozen om de werking van de vistrap op te nemen in de sturing van stuw Hagestein. Bij lage waterstanden bovenstreams van de stuw wordt de stand van de stuw zo aangepast dat de geobserveerde afvoer door de vistrap wordt gehandhaafd.

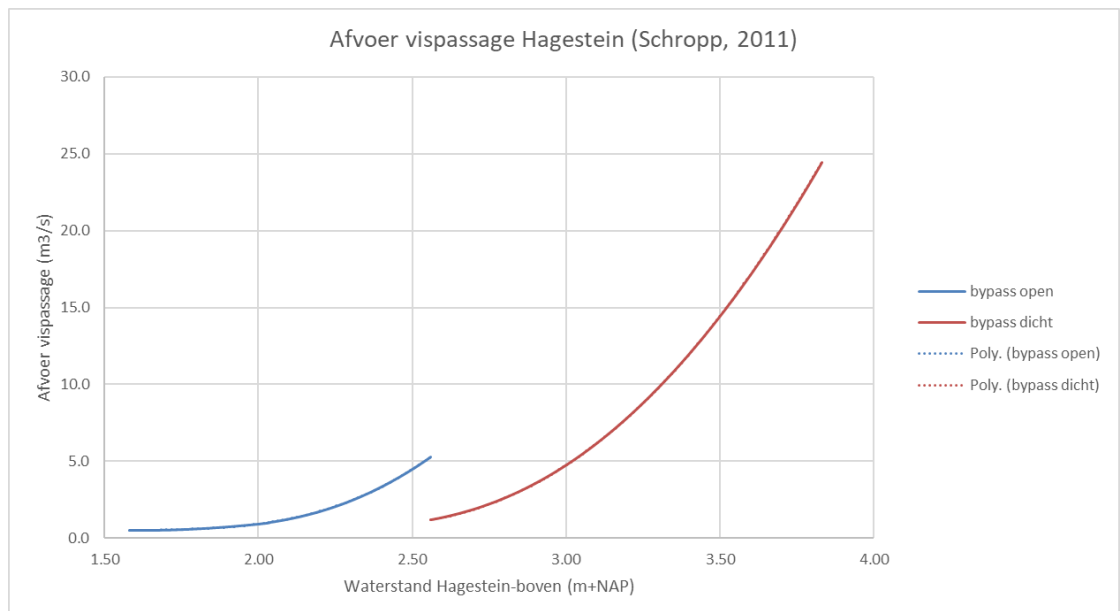
Deze afvoer is dus een functie van de waterstand bovenstrooms van stuw Hagestein. Omdat de afvoer door de vistrap in de werkelijkheid niet controleerbaar is ligt het voor de hand om dit onderdeel van de sturing over te nemen in de deelmodellen (in plaats van één 'stand' vast te houden). Voor optie A onder 'Opzet' is dat echter niet mogelijk, omdat het stuwpand Hagestein hiermee een systeem wordt waarin zowel de afvoer door de vistrap als de waterstand op het pand onbekend zijn. De afvoer naar het stuwpand wordt gecontroleerd door stuw Driel en de lateralen op het pand, maar de waterstand niet.

Als optie B wordt gebruikt (met een waterstandsrand voor het deelmodel van de Neder-Rijn – Lek), kan de sturing op afvoer door de vistrap wel worden overgenomen uit het totaalmodel. Wanneer afzonderlijke takmodellen worden gebruikt ligt het opleggen van de uitwisseling middels optie B dus voor de hand.

B.3.3 Gebruik

Eerder werd al genoemd dat bij lage afvoeren het effect van ingrepen in de Neder-Rijn – Lek niet relevant is. Wanneer met de deelmodellen een ingreep in de Waal wordt getoetst die bij lage afvoeren de afvoer of de waterstand op het stuwpand Hagestein beïnvloedt, worden, in geval van optie B onder 'Opzet' (waterstandsrand voor Neder-Rijn-Lek-model), de volgende stappen doorlopen:

- 1 Doorrekenen deelmodel Waal met standaard randvoorwaarden (inclusief lateraal ter hoogte van de Bernhardsluis). Hiermee wordt de waterstand bij Tiel-Waal bepaald. In veel gevallen hoeven de overige stappen niet te worden uitgevoerd. Uit stap 1 volgt bij benadering al wat de waterstand op het stuwpand Hagestein wordt. Deze verandert namelijk met dezelfde waarde als de waterstand bij Tiel-Waal. Het is wel belangrijk dat gebruikers zich realiseren dat dit effect optreedt. Alleen bij grote veranderingen of wanneer zeer nauwkeurige resultaten nodig zijn wordt ook stap 2 uitgevoerd.
- 2 Doorrekenen deelmodel Neder-Rijn – Lek met nieuwe randvoorwaarde (waterstand ter hoogte van de Bernhardsluis). Hiermee kan dan weer een nieuwe randvoorwaarde (afvoer door de Bernhardsluis) worden afgeleid voor het deelmodel Waal. Alleen als het verschil met de eerder gebruikte randvoorwaarde groot is, wordt ook stap 3 uitgevoerd.
- 3 Doorrekenen deelmodel Waal met nieuwe randvoorwaarde.



Figuur B.1 Relatie tussen de waterstand bij Hagestein-boven en de afvoer door de vispassage.

In veel gevallen hoeft dus alleen stap 1 te worden uitgevoerd. Een belangrijke kanttekening is wel dat de afvoer door de vistrap van stuw Hagestein bij lage waterstanden niet continu is (zie Figuur B.1). Bij een waterstand van 2.56 m +NAP bij Hagestein-boven treedt een sprong op in de afvoer door de vistrap, omdat dan de bypass geopend of gesloten wordt. Bij de standaardberekening S_1020 (met 1020 m³/s bij Lobith) is de waterstand bij Hagestein-boven ongeveer 2.60 m +NAP. Wanneer dus een daling van de waterstand op het stuwband wordt voorzien kan het nodig zijn om ook stap 2 (en 3) uit te voeren. Zelfs als deze sprong optreedt (een verandering van ca. 4 m³/s) zal het effect op de waterstand bij Tiel-Waal echter klein zijn.

B.4 Optie 2: gekoppeld model

B.4.1 Opzet

- Er moet een clip contour/model boundary voor het gekoppelde model aan Baseline-NL worden toegevoegd.
- De rekentijd van het gekoppelde model moet worden bepaald met een testberekening.

B.4.2 Kunstwerksturing

In de takmodellen moet de afvoerverdeling bij de splitsingspunten vastliggen. In aparte takmodellen wordt de afvoerverdeling gewaarborgd door afvoeronttrekkingen op te leggen op de twee afgeknipte takken. De afvoer naar de derde tak is dan bepaald. In een gekoppeld model wordt alleen voor de IJssel een afvoeronttrekking opgelegd. De verdeling van de rest van de afvoer over Waal en Neder-Rijn is dus in principe niet bepaald.

Voor S_1020 kan dit echter worden opgelost met behulp van stuw Driel. In het splitsingspuntenmodel wordt voor Driel een sturing op afvoeren geïmplementeerd bij lage waterstanden. Uit de berekening S_1020 met het splitsingspuntenmodel kan worden bepaald welke afvoer stuw Driel passeert. Vervolgens kan voor deze berekening in het gekoppelde Waal/NRLek-model een sturing voor Driel worden gemaakt waarmee op de met het splitsingspuntenmodel bepaalde afvoer wordt gestuurd. Op deze manier zorgen we dat de afvoerverdeling in het gekoppelde Waal/NRLek-model gelijk is aan de afvoerverdeling in het splitsingspuntenmodel. Voor het doorrekenen van een maatregel die de afvoerverdeling beïnvloedt wordt de stuw in het splitsingspuntenmodel vastgezet. De afvoer waarop in het gekoppelde model gestuurd moet worden, moet dan ook opnieuw worden bepaald (voor zover een nieuwe berekening met het gekoppelde model nodig is).

Voor S__600 kan deze werkwijze niet gebruikt worden, omdat stuw Driel open staat bij deze afvoer (om negatief verval over de stuw te voorkomen). Het is echter nog de vraag of S__600 binnen het toepassingsbereik voor de beno deelmodellen valt. Zo niet, dan kan deze standaardberekening komen te vervallen. Als S__600 wel binnen het toepassingsbereik valt moet naar een andere oplossing worden gekeken, bijvoorbeeld m.b.v. stuw Amerongen op de juiste afvoer sturen.

Voor stuw Hagestein kan in het gekoppelde model de al bestaande sturing worden overgenomen (in plaats van een vaste stand). De werking van de vistrap wordt hiermee correct gesimuleerd.

B.4.3 Gebruik

Het gekoppelde model wordt alleen gebruikt voor (S__600 en) S_1020. Effecten van ingrepen op de Waal op de waterstand bij Tiel-Waal worden direct doorberekend op de Neder-Rijn – Lek. Voor de hogere afvoer worden de afzonderlijke takmodellen gebruikt, omdat de Bernhardsluis dan dichtstaat.

	Optie 1: apart	Optie 2: gekoppeld
Opzet	<p>Randvoorwaarden Bernhardsluis afleiden voor S__600 en S_1020 uit totaalmodel</p> <ul style="list-style-type: none"> • lateraal opnemen in deelmodel WL voor onttrekking afvoer Betuwepand. Opnemen in Baseline. • open waterstandsrand in NRLK-model maken en testen. Check op juiste afvoertwisseling Betuwepand. 	<ul style="list-style-type: none"> - Extra clip contour/model boundary in Baseline - Extra model in beheer - Testsom rekentijd nodig
Kunstwerksturing	Voor lage afvoeren: aparte sturing voor deelmodel NRLK waarbij alleen Hagestein stuurt en de rest van de kunstwerken een vaste stand heeft.	Extra sturing in gekoppeld model voor Driel en mogelijk Amerongen (sturen op een bepaalde afvoer)
Gebruik	<p>Mogelijk extra sommen nodig wanneer ingreep uitwisseling bij Bernhardsluis beïnvloedt.</p> <p>Doorwerking van verandering van waterstanden op de Waal naar de Lek kan over het hoofd gezien worden. Ook de wijziging van de afvoer door de vistrap (hoe klein misschien ook) moet hierbij in het oog gehouden worden. Dit vergt een aparte berekening, of in ieder geval systeemkennis. Een toelichting in de rapportage of zelfs in het invoerbestand is nodig.</p>	(S__600 en) S_1020 hoeven maar met één takmodel i.p.v. twee. Berekening duurt wel langer omdat het model groter is.

C Roosteraanpassingen

C.1 Handmatige aanpassingen 40m-rooster

De handmatige aanpassingen die aan het 40m-rooster (*rijntakken_final-v8_net.nc*) zijn gedaan om te komen tot de versie *rijntakken_final-v9_net.nc* zijn aangegeven in Tabel C.1.

Tabel C.1 Uitgevoerde handmatige aanpassingen aan het 40m-rooster.

tak	rkm	aanpassing	alleen in fijn rooster	reactie ON d.d. 6-12-21	reactie Deltares d.d. 10-12-21
IJ	994	Problem with refinement	x		
IJ	991	big cells divide differently		ok	
IJ	990	small cells: make hexahedral		ok	
IJ	988	big cell: shift a little		ok	
IJ	973	Big cells: shift a little		ok	
IJ	972	Big cells: shift a little		ok	
IJ	962	Too big cells: shift a little		ok	
IJ	953	Big cells: shift a little		ok	
IJ	949	Small cells: shift a little		ok	
IJ	943	Big cells: shift a little		niet veranderd, l.o km 942.8	Nu wel, maar cel was eigenlijk ook niet groter dan 2500 m2
IJ	941	Big cells: shift a little		ok	
IJ	938	small cells: make hexahedral		ok	
IJ	938	Big cell: shift a little		nog niet. kan cel ook in N-Z-richting kleiner? Dan worden ook de naastliggende cellen kleiner	lets aangepast
IJ	935	Big cells: only if time left		ok	
IJ	931	Big cells: only if time left		ok	

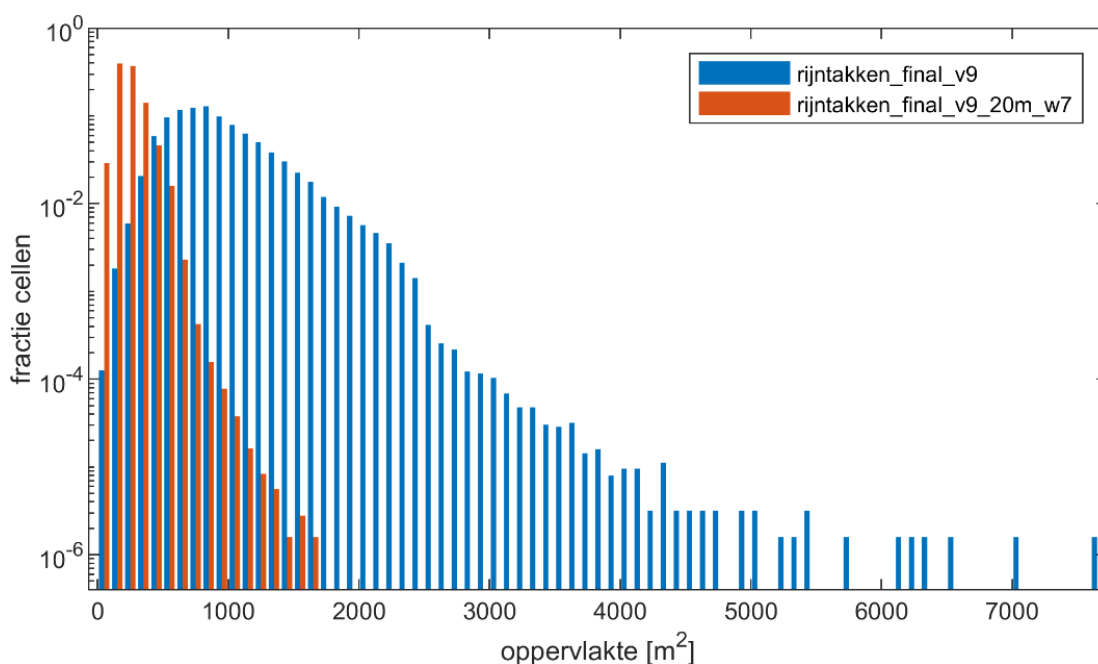
tak	rkm	aanpassing	alleen in fijn rooster	reactie ON d.d. 6-12-21	reactie Deltares d.d. 10-12-21
IJ	928	Problem with refinement: fix in fine grid	x		
IJ	920	small cells: make hexahedral		ok	
IJ	913-918	Big cell: shift a little + add row		bij 916.5 bandijk lijken probleemcellen groter geworden, meer cellen bij rand toevoegen, iets bovenstrooms rooster te klein geworden	Aangepast
IJ	904	Big cells side channel: shift a little		ok	
NRLK	891	Problem with refinement: fix in fine grid	x		
NRLK	902	small cell: shift a little?		ok	
NRLK	912	Big cells: shift a little		liever nog iets meer cellen verkleinen	Er was maar 1 cel te groot, nu alles onder de 2500 m2
NRLK	919	Big cells: shift a little		ok	
NRLK	922	Problem with refinement: fix in fine grid	x		
NRLK	947	Problem with refinement: fix in fine grid	x		
NRLK	958	roostercellen buiten de bandijk verkleind		ok	
WL	958	Big cells: shift a little		ok	
WL	931	Small cells: not possible to fix		ok	
WL	930	Big cell: shift a little		ok	
WL	929	Big cells: shift a little		ok	
WL	900	Big cells: shift a little		ok, maar erg minimaal	
WL	878-881	Big cells: shift a little		ok, ook bij 876 r.o aanpassing gedaan bij grote cellen bij bandijk	
WL	884	Small cells: move bottom a little down		ok	

tak	rkm	aanpassing	alleen in fijn rooster	reactie ON d.d. 6-12-21	reactie Deltares d.d. 10-12-21
WL	872	Big cells: only if time left		ok	
WL	869	Big cells: shift a little		ok	
WL	886-867	Big cells: squeeze from outside		ok, snapping van Geitenwaardse dam wordt zelfs beter	

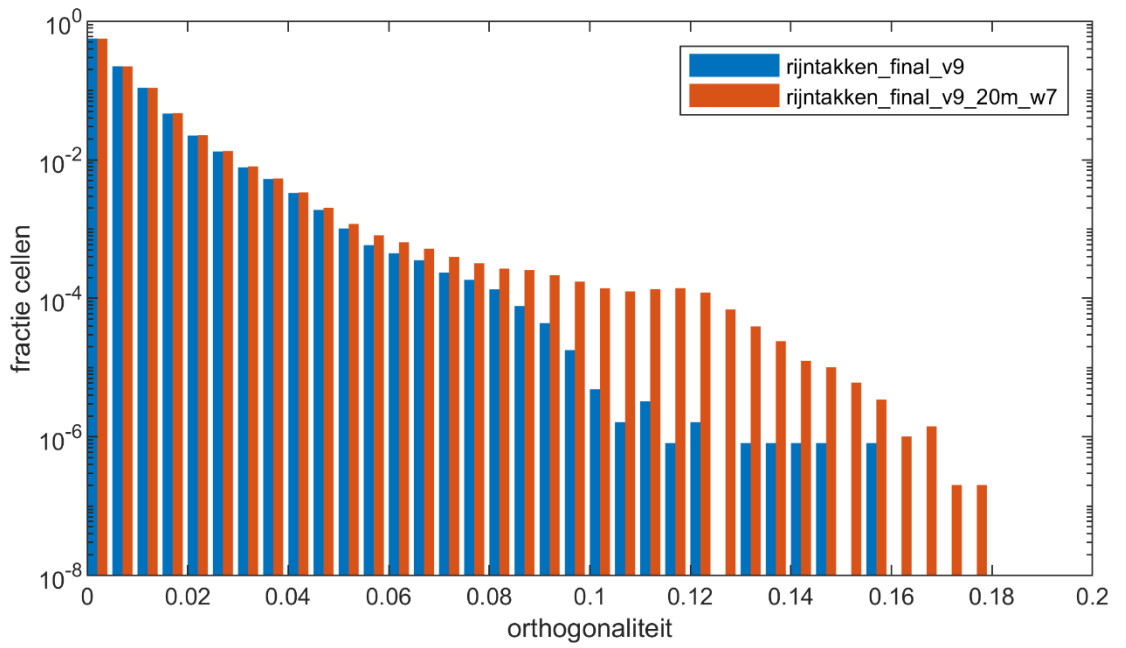
C.2 Roostereigenschappen definitief 20m-rooster

In Figuur C.1 t/m Figuur C.3 is de verdeling van celoppervlak, orthogonaliteit en gladheid voor het grove (rijntakken_final_v9) en het definitieve fijne rooster (rijntakken_final_v9_20m_w7) van de Rijntakken gegeven. Let op de logaritmische schaal van de verticale as.

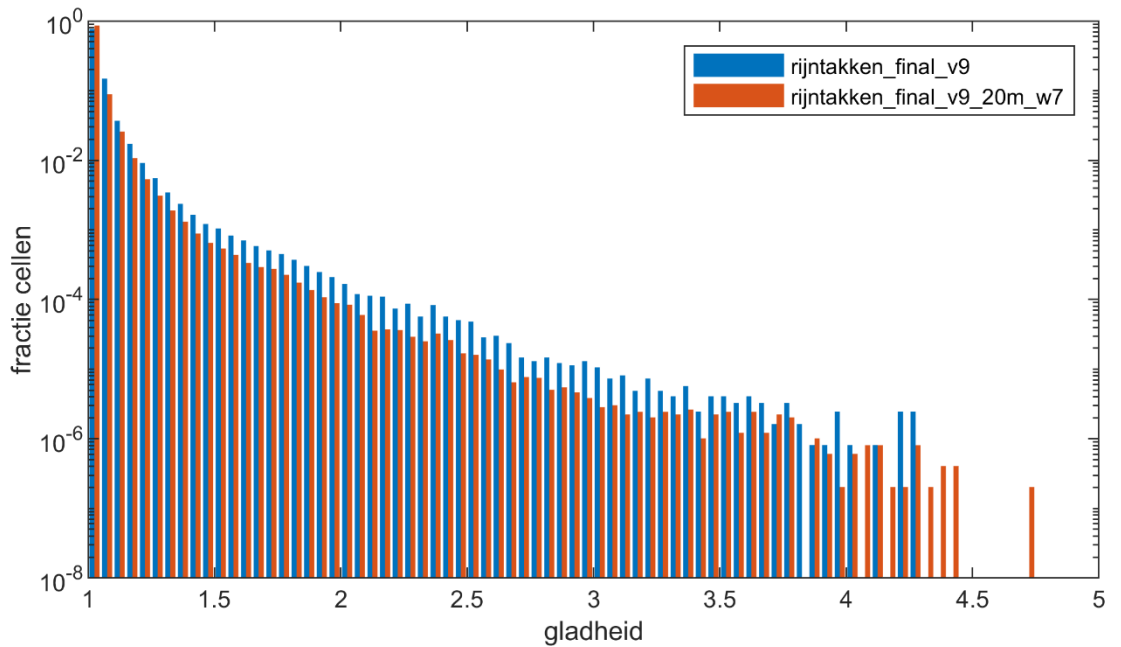
Het celoppervlak is zoals verwacht gemiddeld ongeveer met een factor 4 afgenomen. De grootste cellen in het fijne rooster (>1600 m²) vallen buiten de modelgrenzen. De orthogonaliteit is, ook conform verwachting, iets afgenomen in het fijne rooster, maar nog steeds goed te noemen. De gladheid is in het fijne rooster zelfs beter geworden (een groter percentage cellen met gladheid <1.05). Alleen de maximum (slechtste) gladheidswaarde is in het fijne rooster iets toegenomen ten opzichte van het grove rooster.



Figuur C.1 Verdeling celoppervlak van rijntakken_final-v9_net.nc en rijntakken_final-v9_20m_w7_net.nc.



Figuur C.2 Verdeling orthogonaliteit van rijntakken_final-v9_net.nc en rijntakken_final-v9_20m_w7_net.nc.



Figuur C.3 Verdeling gladheid van rijntakken_final-v9_net.nc en rijntakken_final-v9_20m_w7_net.nc.

D Memo numerieke instellingen

Memo

Datum	Ons kenmerk	Aantal pagina's
19 augustus 2022	11208053-003-ZWS-0009	1 van 12
Contactpersoon	Doorkiesnummer	E-mail
Anna Kusters	+31(0)88 335 8065	Anna.Kusters@deltares.nl

Onderwerp

Numerieke instellingen beno deelmodellen Rijn - effect fixed weir relaxation coefficient en horizontal eddy viscosity

1 Inleiding

In het kader van het deelproject KPP-Hydraulica – Rijntakken G6 worden in 2021 en 2022 actuele modelschematisaties voor beheer en onderhoud (beno) gemaakt. Naast een model voor het gehele Rijntakkegebied worden modellen gemaakt met een fijnere gridcelresolutie. Omdat berekeningen met het hele model met deze resolutie teveel tijd zouden kosten, wordt het gebied opgesplitst in deelgebieden, elk geschematiseerd met een eigen deelmodel.

Het totaalmodel met grove resolutie wordt in het vervolg het “40m-model” genoemd, fijnere modellen worden aangeduid met “20m-model”.

2 Aanpassing numerieke instellingen

Het is mogelijk om numerieke instellingen aan te passen als de waarde uit het 40m-model niet geschikt is voor het 20m-model. In D-HYDRO komt de achtergrondwaarde voor de horizontale eddy viscositeit hiervoor in aanmerking. Voor een fijner rooster kan deze waarde in principe worden vergroot. In het 40m-model wordt een waarde van 0.1 gebruikt voor deze parameter in combinatie met een Smagorinsky-coëfficiënt van 0.2.

In de deelmodellen van de vijfde generatie is ook de parameter ThetaC aangepast. Dit is een weegfactor die bepaalt in hoeverre het energieverlies over een overlaat uit de vorige tijdstap wordt meegenomen in de berekening van het energieverlies voor de huidige tijdstap. De parameter kan worden gebruikt om eventuele instabiliteiten in de berekende stroming over overlaten te verkleinen. Voor ThetaC = 0 wordt de waarde uit de vorige tijdstap niet meegenomen, terwijl voor ThetaC = 1 de oplossing niet verandert in de tijd. In het grove model werd een waarde van 0.6 gebruikt, terwijl voor de deelmodellen een waarde van 0.95 is toegepast.

In D-HYDRO wordt deze parameter (nu aangeduid met *FixedweirRelaxationcoef*) ook gebruikt, met 0.6 als default waarde.

In dit memo worden de resultaten van een eerste gevoeligheidsanalyse voor deze parameters beschreven. Hierbij wordt gekeken naar waterstandseffecten en de invloed van de parameters op de rekentijd. Op basis van deze resultaten kan het nut en de noodzaak van het aanpassen van de parameters worden bepaald.

3 Fase I – S16000 Waal

3.1 Methode

Met een werkversie van het deelmodel voor de Waal (dflowfm2d-rijn-beno19_6_20m_waal-w1) zijn 5 testsommen uitgevoerd, zie Tabel 1. In alle gevallen is gebruik gemaakt van een stationaire afvoer van 16.000 m³/s bij Lobith.

Tabel 1 Overzicht testsommen voor FixedweirRelaxationcoef en Vicouv in het deelmodel voor de Waal. De Smagorinsky coëfficiënt is in alle gevallen 0.2.

Naam	FixedweirRelaxationcoef [-]	Vicouv [m2/s]
ref	0.6	0.1
thetac_v1	0.7	0.1
thetac_v2	0.8	0.1
thetac_v3	0.9	0.1
vicouv_v1	0.6	0.2
vicouv_v2	0.6	0.5

3.2 Resultaten

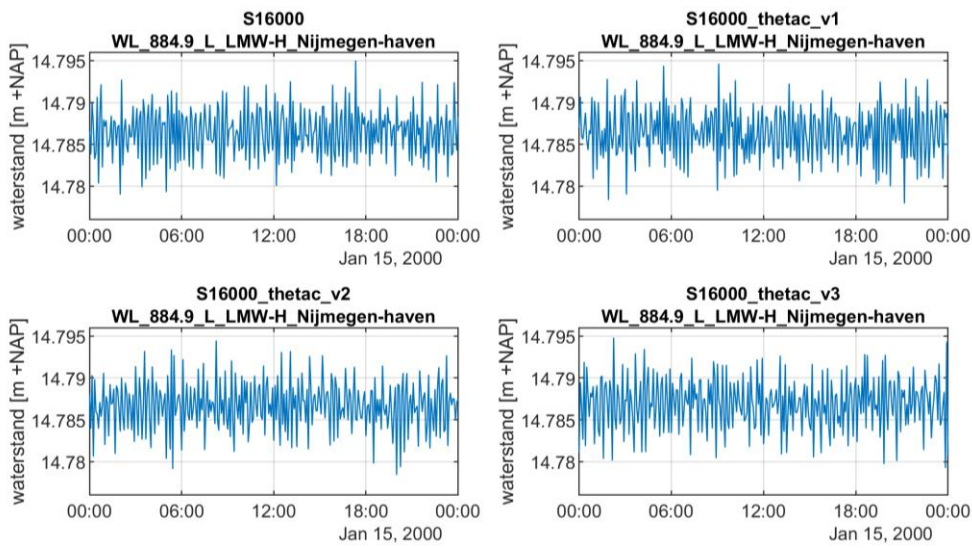
3.2.1 Fixed weir relaxation coefficient

In Figuur 1 t/m Figuur 3 is het effect van de fixed weir relaxation coefficient (thetac) op de waterstand voor enkele uitvoerlocaties te zien. Het aanpassen van de parameter heeft invloed op de waterstanden, maar lijkt de fluctuaties niet te verminderen.

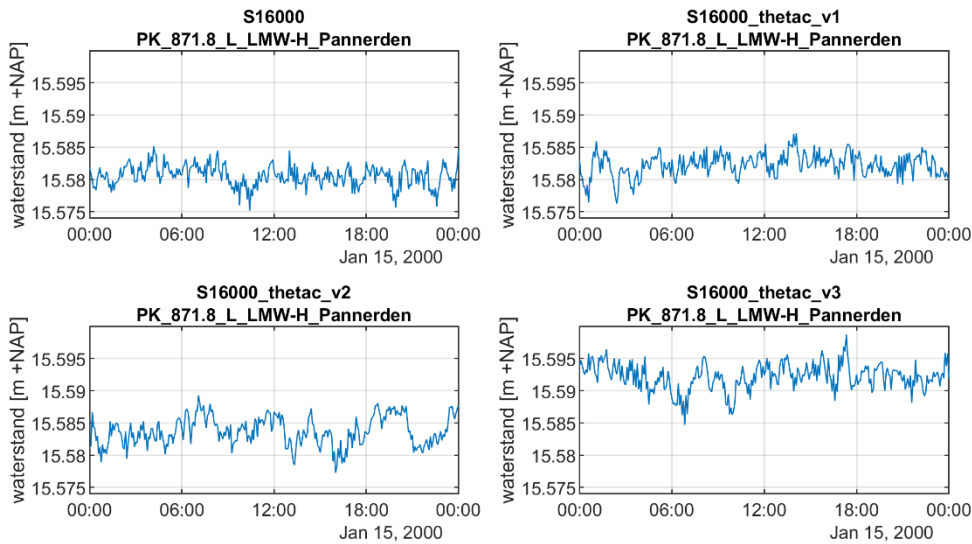
Voor de uitgevoerde testsimulaties gelden de volgende rekentijden (voor een simulatieperiode van 16 dagen, uitgevoerd op 2x4 = 8 cores):

S16000	32.3 uur
S16000_thetac_v1	31.9 uur
S16000_thetac_v2	32.4 uur
S16000_thetac_v3	32.7 uur

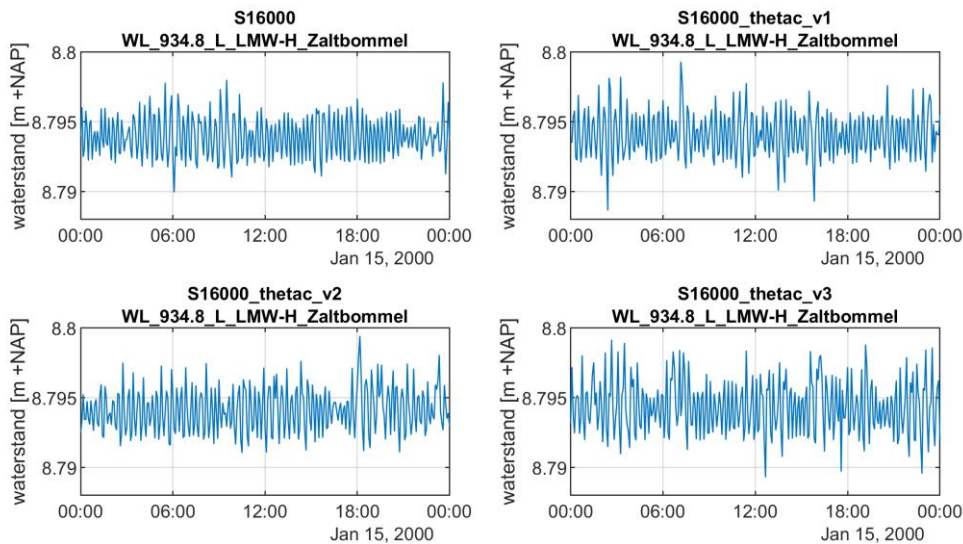
De parameter heeft weinig invloed op de rekentijd. Voor thetac_v1 neemt de rekentijd zelfs af ten opzichte van de referentie. Voor thetac_v2 en thetac_v3 nemen de rekentijden wel iets toe.



Figuur 1 Effect van *thetac* op waterstand Nijmegen-haven.



Figuur 2 Effect van *thetac* op waterstand Pannerden.



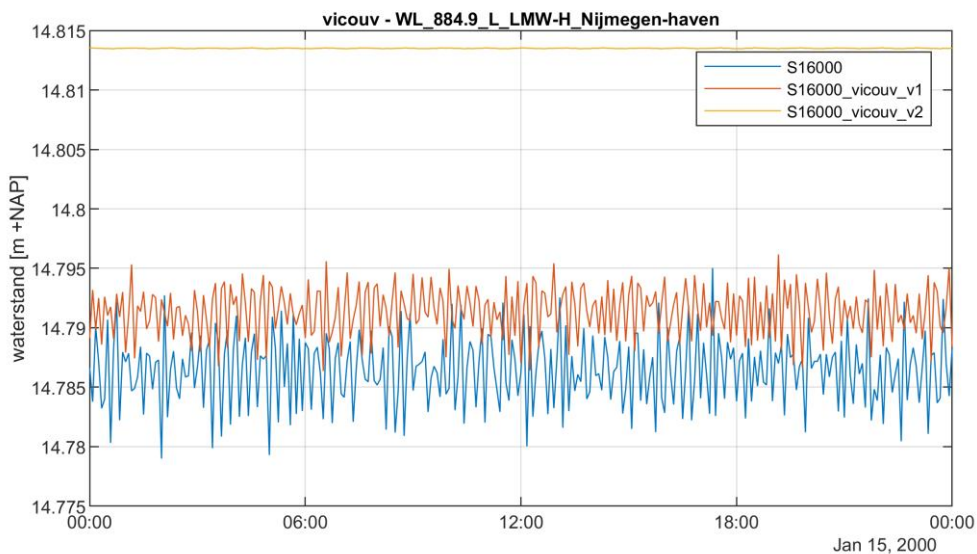
Figuur 3 Effect van *thetac* op waterstand Zaltbommel.

3.2.2 Horizontale eddy viscositeit

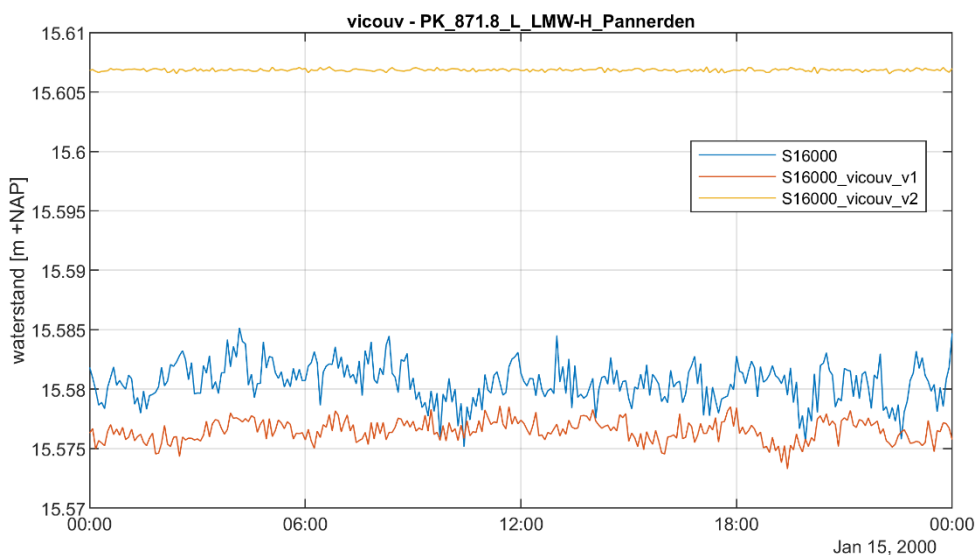
De horizontale eddy viscositeit (vicouv) heeft een groter effect, zie Figuur 4 t/m Figuur 6. Niet alleen verminderen de waterstandsfluctuaties bij een grotere waarde van de eddy viscositeit, ook worden de waterstanden over het algemeen hoger (ordegrootte 2 cm bij aanpassing vicouv van 0.1 naar 0.5). Alleen bij Pannerden zien we eerst een (minimale) verlaging van de waterstand bij aanpassing vicouv van 0.1 naar 0.2. Dit kan een lokaal effect zijn.

Daarnaast wordt de rekentijd korter bij verhoging van vicouv:

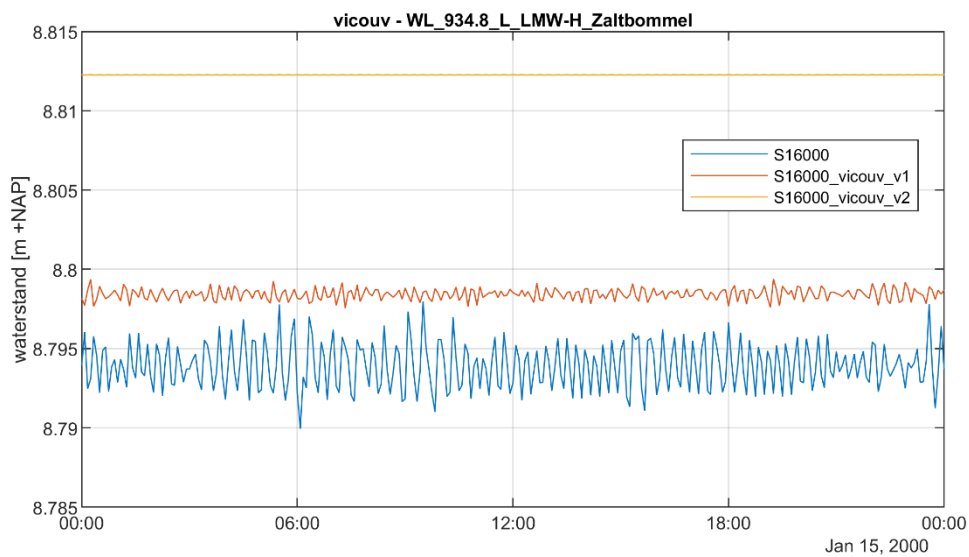
S16000	32.3 uur
S16000_vicouv_v1	31.4 uur
S16000_vicouv_v2	30.7 uur



Figuur 4 Effect van vicouv op waterstand Nijmegen-haven.



Figuur 5 Effect van vicouv op waterstand Pannerden.



Figuur 6 Effect van vicouv op waterstand Zaltbommel.

3.3 Discussie

Variatie van de fixed weir relaxation coefficient (thetac in Waqua) tussen 0.6 en 0.9 heeft weinig effect op de waterstanden en de rekentijd. Deze parameter kan niet worden gebruikt om waterstandsfluctuaties te verminderen. Dat het effect van deze parameter zo klein is kan worden verklaard doordat de tijdstap in D-HYDRO kleiner is dan in Waqua. Anders dan in Waqua wordt de tijdstap in D-HYDRO immers automatisch gelimiteerd. Hierdoor treden naar verwachting minder lokale fluctuaties rondom overlaten op.

Met het vergroten van de horizontale eddy viscositeit (vicouv) van 0.1 naar 0.2 en 0.5 worden waterstandsfluctuaties verminderd. Daarnaast worden de waterstanden over het algemeen tot enkele centimeters hoger. Bovendien wordt de rekentijd korter, zo'n 5% bij een verhoging van 0.1 naar 0.5. Vergelijking met resultaten van het 40m-model moet uitwijzen of een verhoging van vicouv (en zo ja, welke) tot kleinere verschillen met het 40m-model leidt.

Om te kijken of de verhoging van de eddy viscositeit bij lagere afvoeren op dezelfde manier werkt, worden in een tweede fase van deze analyse extra testsommen voor deze parameter uitgevoerd, maar nu ook bij een afvoer van 4.000 m³/s. Ook worden de resultaten vergeleken met die van het 40m-model.

4 Fase II – S_4000 en S16000 SPLP

4.1 Methode

Met een werkversie van het splitsingspuntenmodel (dflowfm2d-rijn-beno19_6_20m_splp-w2) zijn nog eens 6 testsommen uitgevoerd, met een stationaire afvoer van 4.000 m³/s en 16.000 m³/s bij Lobith, zie Tabel 2. De resultaten zijn onderling vergeleken, maar ook met de uitkomsten van het 40m-model (dflowfm2d-rijn-beno19_6-v1b) bij deze afvoeren.

Tabel 2 Overzicht testsommen voor Vicouv in het splitsingspuntenmodel. De Smagorinsky coëfficiënt is in alle gevallen 0.2. Thetac is in alle gevallen 0.6.

Naam	Vicouv [m ² /s]
S_4000	0.1
S_4000_vicouv_v1	0.2
S_4000_vicouv_v2	0.5
S_4000_vicouv_v3	0.4
S_16000_splp	0.1
S_16000_splp_vicouv_v1	0.4

4.2 Resultaten

4.2.1 S_4000

Voor alle LMW-stations in het splitsingspuntenmodel is een vergelijking van de resulterende waterstanden gemaakt, zie Figuur 7.

Als de resultaten van het 20m-model onderling worden vergeleken blijkt opnieuw dat een verhoging van de eddy viscositeit leidt tot een verhoging van de waterstand. Het effect is nu echter veel groter: een verhoging van de viscositeit van 0.1 naar 0.5 leidt nu tot een waterstandsverhoging in de orde van 10 cm, terwijl het bij een afvoer van S16000 om enkele centimeters gaat. Uitzonderingen hierop zijn de stations Dodewaard (verschil ca. 4 cm), Doesburg-brug (5 cm) en vooral Grebbe (0.4 cm).

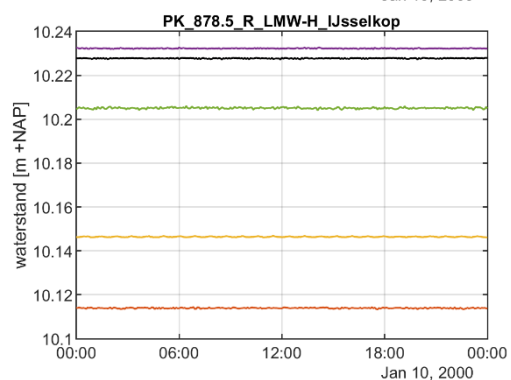
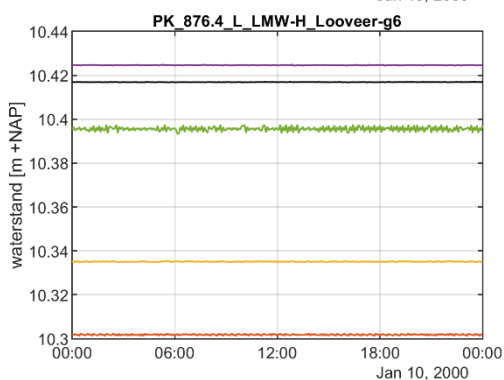
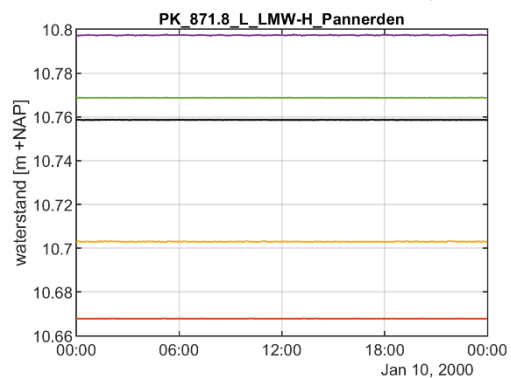
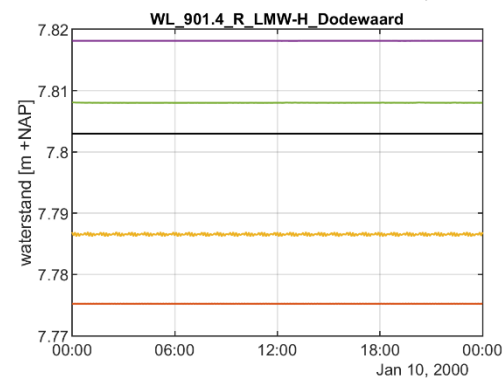
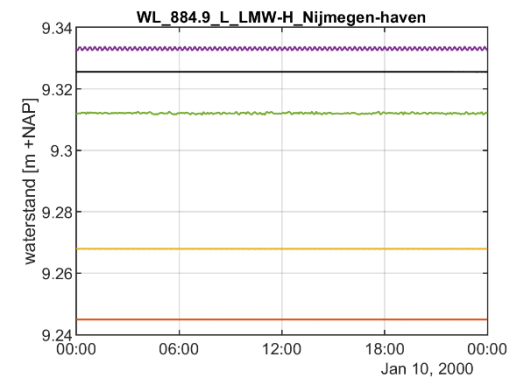
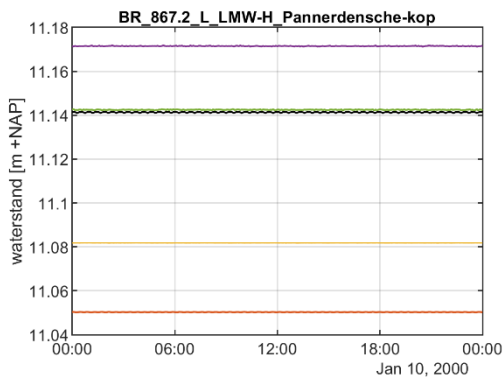
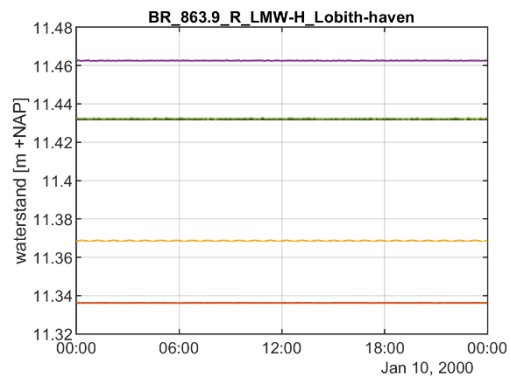
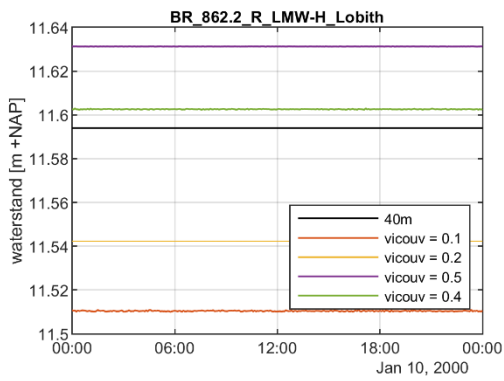
Daarnaast valt op dat de fluctuaties in het 20m-model met vicouv = 0.1 veel kleiner zijn bij deze afvoer dan bij S16000 het geval was. Een verhoging van de eddy viscositeit leidt hierdoor niet meer tot een aanzienlijke vermindering van fluctuaties.

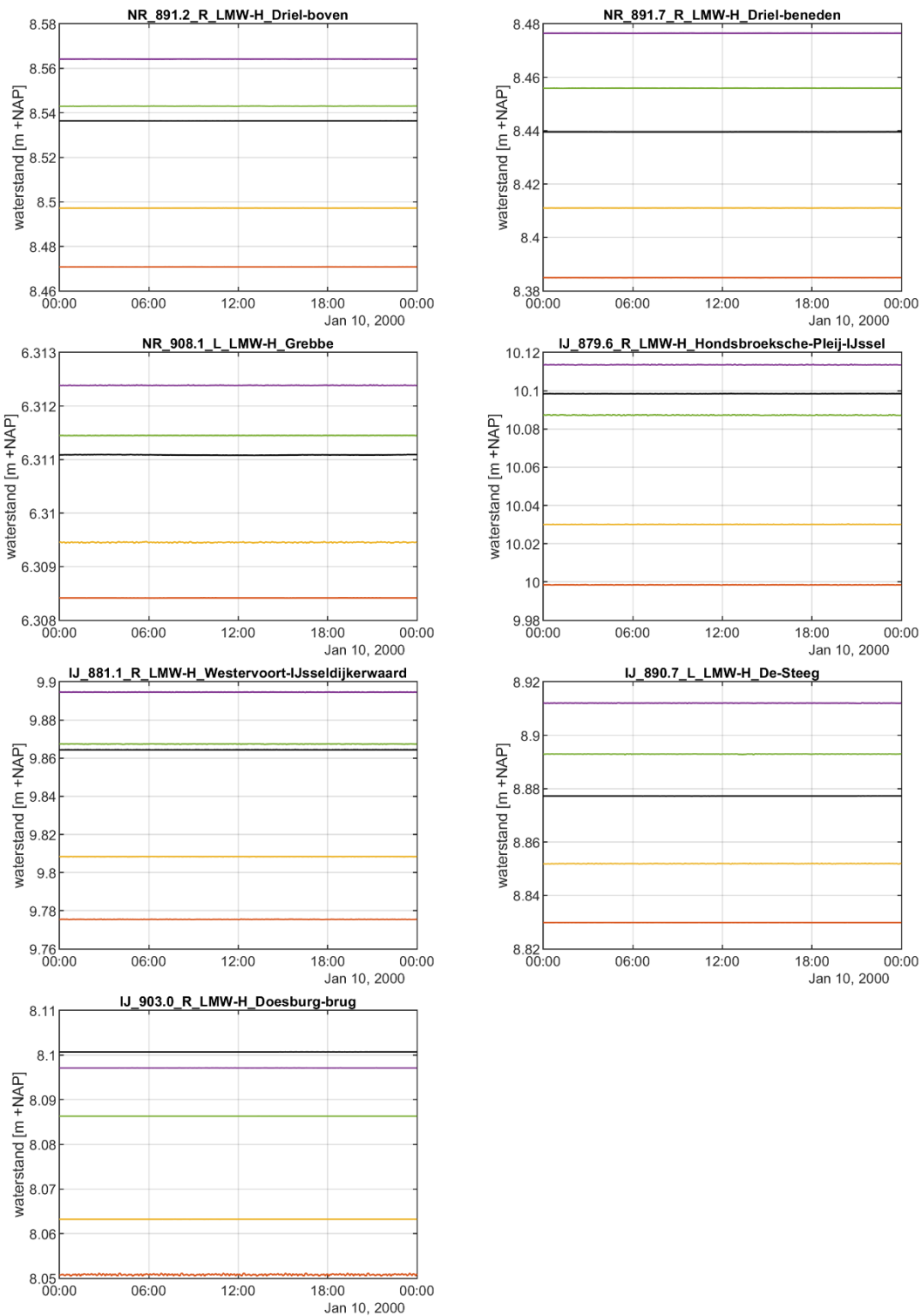
Vergeleken met het 40m-model blijkt dat bij vicouv = 0.1 de waterstanden in het 20m-model significant lager zijn. Een verhoging van de viscositeit is dus nodig om de waterstanden dichterbij de resultaten van het 40m-model te brengen. Met vicouv = 0.2 zijn de waterstanden nog steeds te laag, maar bij vicouv = 0.5 juist (iets) te hoog ten opzichte van het 40m-model (met Doesburg-brug als uitzondering). Vicouv = 0.4 brengt de resultaten het dichtst bij die van het 40m-model.

Net als bij S16000 levert een verhoging van vicouv een kortere rekentijd op:

S_4000	vicouv = 0.1	41.6 uur
S_4000_vicouv_v1	vicouv = 0.2	40.6 uur
S_4000_vicouv_v2	vicouv = 0.5	40.0 uur
S_4000_vicouv_v3	vicouv = 0.4	40.6 uur

Bij een verhoging van vicouv van 0.1 naar 0.5 wordt de rekentijd 4% korter.





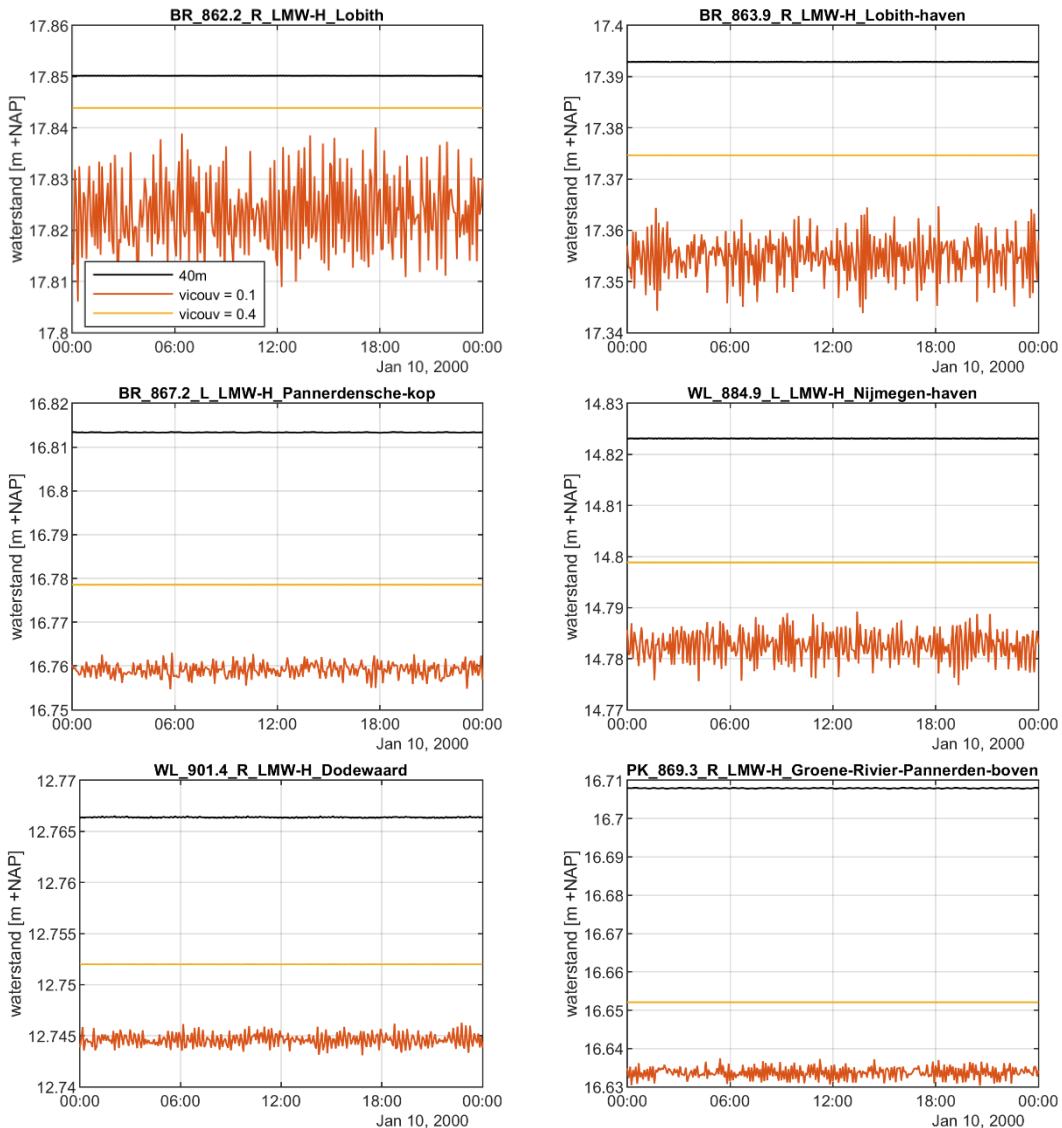
Figuur 7 Waterstanden bij verschillende waarden van vicouv op LMW-stations in het splitsingspuntenmodel, vergeleken met het 40m-model. De afvoer bij Lobith is 4.000 m³/s. Enkele stations die bij deze afvoer droogvallen zijn niet weergegeven.

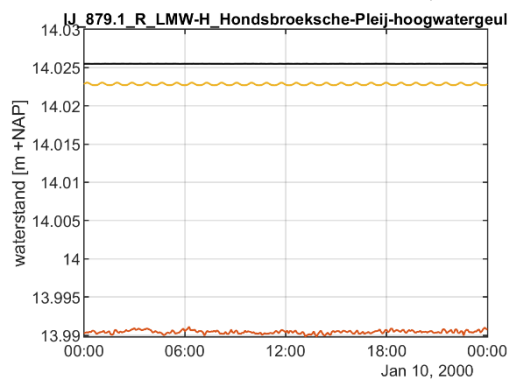
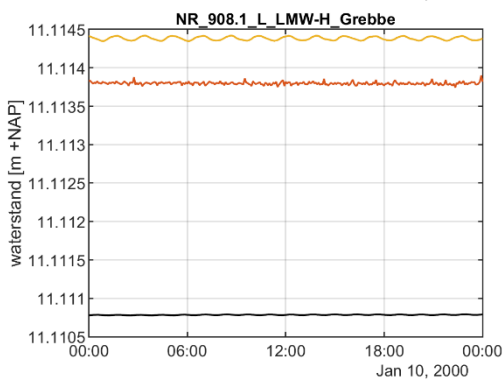
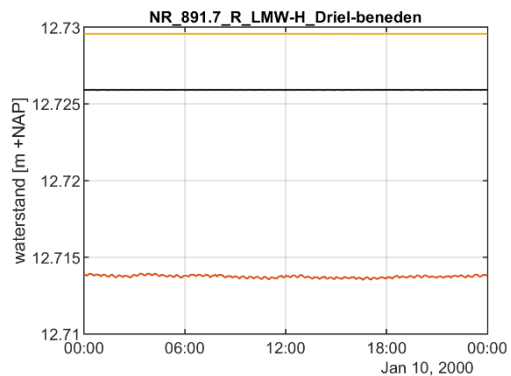
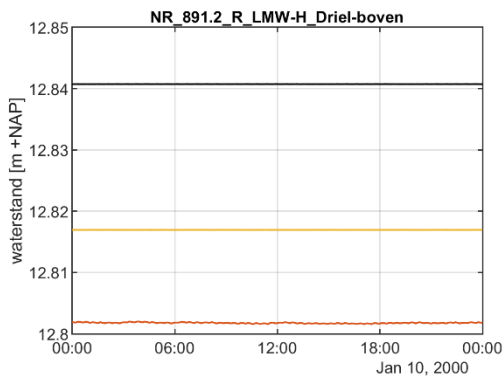
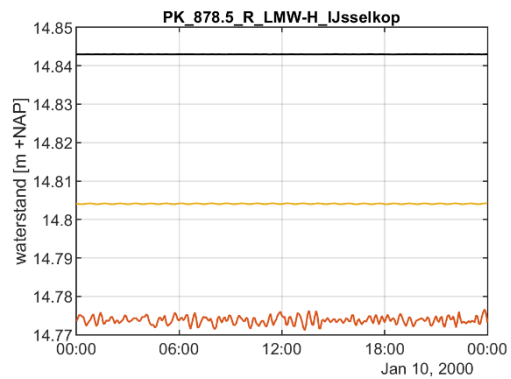
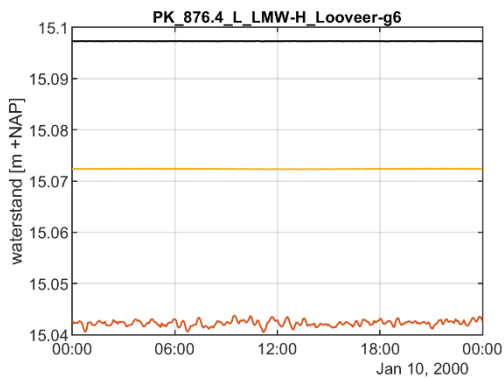
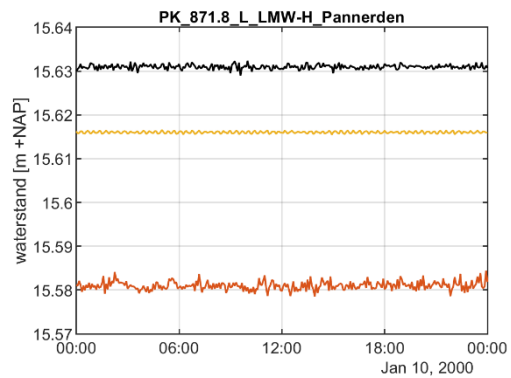
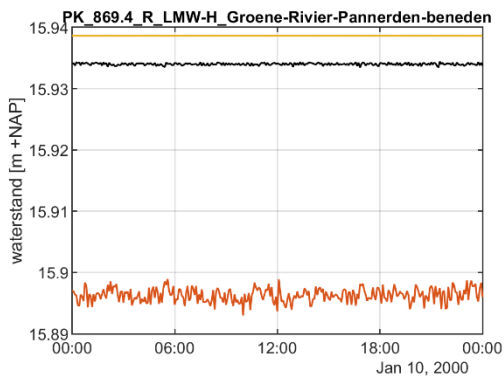
4.2.2 S16000

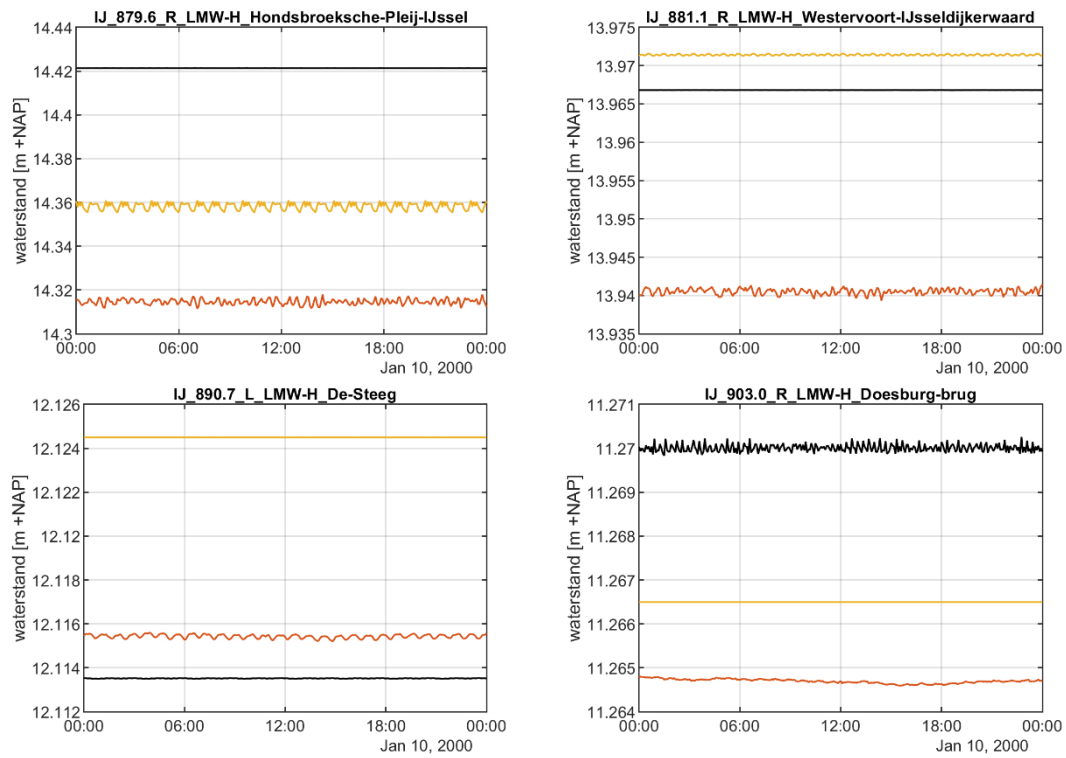
Op basis van de som met 4.000 m³/s bij Lobith lijkt een horizontale eddy viscositeit van 0.4 het beste resultaat op te leveren: de waterstandsfluctuaties zijn bij deze waarde klein, en de resultaten komen dicht in de buurt bij die van het 40m-model. Om zeker te zijn dat deze waarde ook bij hoge afvoeren een goed resultaat oplevert zijn extra testsommen gedaan voor 16.000 m³/s bij Lobith in het splitsingspuntenmodel, zie Tabel 2. De resultaten zijn weergegeven in Figuur 8, samen met resultaten van het 40m-model. Deze resultaten bevestigen het beeld dat een waarde van 0.4 voor de horizontale eddy viscositeit voldoende groot is om waterstandsfluctuaties in het 20m-model sterk te beperken. Voor de meeste stations liggen de waterstanden in het 20m-model met $\nu_{\text{couv}} = 0.4$ nog enkele centimeters lager dan in het 40m-model.

Een verhoging van ν_{couv} van 0.1 naar 0.4 leidt in dit geval tot een verkorting van de rekentijd van 3%:

S_16000_splp	$\nu_{\text{couv}} = 0.1$	32.3 uur
S_16000_splp_vicouv_v1	$\nu_{\text{couv}} = 0.4$	31.2 uur







Figuur 8 Waterstanden bij verschillende waarden van vicouv op LMW-stations in het splitsingspuntenmodel, vergeleken met het 40m-model. De afvoer bij Lobith is 16.000 m³/s.

5 Conclusie

Dit memo presenteert de resultaten van een klein onderzoek naar instellingen voor de horizontale eddy viscositeit (*vicouv*) en de *fixed weir relaxation coefficient* (*thetac* in Waqua) in de beno deelmodellen voor de Rijn.

Variatie van de *fixed weir relaxation coefficient* tussen 0.6 (gebruikt in het 40m-model) en 0.9 blijkt bij een stationaire afvoer van 16.000 m³/s geen noemenswaardige invloed op de waterstanden in het 20m-model te hebben. Deze parameter is daarom niet verder onderzocht.

Voor de horizontale eddy viscositeit zijn waarden van 0.1 (gebruikt in het 40m-model), 0.2, 0.4 en 0.5 bekeken, in combinatie met een Smagorinsky-coëfficiënt van 0.2. Bij een stationaire afvoer van 16.000 m³/s bij Lobith zijn relatief grote waterstandsfluctuaties zichtbaar in het 20m-model met *vicouv* = 0.1. Verhoging van de horizontale eddy viscositeit leidt tot vermindering van deze fluctuaties, wat wenselijk is in het gebruik van de modellen voor vergunningverlening. Daarnaast worden de waterstanden over het algemeen tot enkele centimeters hoger, waardoor ze dichterbij de resultaten van het 40m-model komen. Ten slotte wordt de rekentijd korter, zo'n 5% bij een verhoging van 0.1 naar 0.5.

Bij een afvoer van 4.000 m³/s bij Lobith zijn de fluctuaties in het 20m-model met *vicouv* = 0.1 veel kleiner dan bij 16.000 m³/s het geval was. Een verhoging van de eddy viscositeit leidt hierdoor niet meer tot een aanzienlijke vermindering van fluctuaties. De waterstandsverschillen tussen het 20m- en het 40m-model zijn daarentegen juist groter bij deze afvoer (orde 10 cm), en verhoging van de eddy viscositeit leidt ook tot meer waterstandsverhoging dan bij 16.000 m³/s. De resultaten tussen het 20m- en het 40m-model komen het best overeen voor een waarde van *vicouv* = 0.4.

In overleg met Rijkswaterstaat is besloten de *fixed weir relaxation coefficient* op 0.6 te houden. Aanpassing van de waarde lijkt geen of nauwelijks effect te hebben. Daarom is de voorkeur in dit geval om geen verschil met de instellingen in het 40m-model te introduceren.

Voor de horizontale eddy viscositeit is besloten een waarde van 0.4 aan te houden. Met deze waarde worden waterstandsfluctuaties in het 20m-model sterk beperkt. Als bijkomend voordeel wordt met deze waarde een goede overeenkomst tussen het 20m- en het 40m-model bereikt en wordt de rekentijd iets korter. Deze bevindingen bevestigen het theoretische uitgangspunt dat de horizontale eddy viscositeit verhoogd kan worden bij een verhoging van de roosterresolutie.

E Resultaten totaalmodel

E.1 Waterstanden

locatie	S_1020	S_2000	S_4000	S_6000	S_8000	S10000	S13000	S16000
AF_243.00	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	6.14
AF_244.00	0.78	1.06	1.56	2.53	3.57	4.34	5.33	6.13
AF_245.00	0.78	1.06	1.56	2.53	3.57	4.34	5.32	6.12
AF_246.00	0.78	1.06	1.56	2.53	3.57	4.33	5.29	6.08
AF_247.00	0.78	1.06	1.56	2.53	3.57	4.27	5.18	5.94
RH_848.00	9.03	10.76	13.34	15.27	16.66	17.57	18.73	19.82
RH_849.00	8.96	10.67	13.21	15.12	16.53	17.44	18.60	19.69
RH_850.00	8.90	10.58	13.10	15.01	16.42	17.33	18.48	19.58
RH_851.00	8.83	10.49	12.99	14.88	16.30	17.19	18.34	19.43
RH_852.00	8.73	10.38	12.88	14.77	16.17	17.04	18.16	19.24
RH_853.00	8.59	10.25	12.77	14.67	16.08	16.94	18.04	19.11
RH_854.00	8.43	10.11	12.63	14.55	15.96	16.81	17.88	18.92
RH_855.00	8.28	9.96	12.50	14.40	15.83	16.69	17.74	18.75
RH_856.00	8.09	9.79	12.36	14.27	15.73	16.61	17.66	18.67
RH_857.00	7.95	9.67	12.24	14.14	15.60	16.49	17.56	18.57
BR_858.00	7.83	9.55	12.11	14.02	15.47	16.35	17.42	18.42
BR_859.00	7.72	9.44	11.99	13.90	15.34	16.24	17.35	18.35
BR_860.00	7.59	9.31	11.85	13.76	15.20	16.12	17.28	18.29
BR_861.00	7.49	9.20	11.74	13.64	15.08	16.02	17.18	18.18
BR_862.00	7.40	9.10	11.63	13.51	14.94	15.88	17.01	17.99
BR_863.00	7.31	9.01	11.53	13.39	14.82	15.71	16.75	17.64
BR_864.00	7.24	8.92	11.42	13.27	14.66	15.53	16.53	17.39
BR_865.00	7.17	8.85	11.33	13.14	14.50	15.34	16.29	17.11
BR_866.00	7.11	8.79	11.25	13.05	14.39	15.23	16.17	17.00
WL_867.00	7.06	8.74	11.16	12.94	14.25	15.05	16.01	16.86
WL_868.00	6.96	8.65	11.09	12.86	14.14	14.93	15.87	16.73
WL_869.00	6.85	8.55	10.97	12.73	13.98	14.75	15.75	16.64
WL_870.00	6.78	8.47	10.88	12.63	13.88	14.65	15.69	16.61
WL_871.00	6.68	8.37	10.79	12.53	13.74	14.48	15.58	16.49
WL_872.00	6.60	8.29	10.69	12.42	13.61	14.35	15.49	16.42
WL_873.00	6.53	8.21	10.61	12.32	13.50	14.23	15.40	16.35
WL_874.00	6.40	8.09	10.48	12.19	13.36	14.09	15.20	16.21
WL_875.00	6.30	7.99	10.37	12.08	13.24	13.95	15.02	16.07
WL_876.00	6.18	7.87	10.24	11.95	13.10	13.80	14.86	15.91
WL_877.00	6.10	7.79	10.16	11.86	12.98	13.67	14.72	15.73
WL_878.00	6.03	7.72	10.08	11.77	12.88	13.59	14.65	15.66
WL_879.00	5.95	7.64	10.00	11.68	12.78	13.49	14.58	15.59
WL_880.00	5.87	7.55	9.89	11.54	12.59	13.28	14.40	15.42

locatie	S_1020	S_2000	S_4000	S_6000	S_8000	S10000	S13000	S16000
WL_881.00	5.78	7.46	9.81	11.46	12.50	13.20	14.31	15.35
WL_882.00	5.68	7.37	9.70	11.34	12.35	13.00	14.09	15.14
WL_883.00	5.60	7.29	9.62	11.28	12.30	12.96	14.05	15.08
WL_884.00	5.39	7.13	9.46	11.14	12.18	12.83	13.90	14.91
WL_885.00	5.20	6.98	9.32	11.04	12.09	12.74	13.81	14.81
WL_886.00	5.10	6.89	9.22	10.95	12.01	12.64	13.70	14.70
WL_887.00	5.03	6.81	9.12	10.87	11.95	12.58	13.64	14.64
WL_888.00	4.95	6.73	9.05	10.76	11.84	12.48	13.55	14.56
WL_889.00	4.86	6.64	8.95	10.65	11.67	12.28	13.33	14.33
WL_890.00	4.77	6.55	8.85	10.54	11.54	12.12	13.15	14.14
WL_891.00	4.68	6.45	8.77	10.44	11.43	12.01	13.01	13.98
WL_892.00	4.57	6.35	8.65	10.32	11.28	11.86	12.88	13.85
WL_893.00	4.49	6.26	8.58	10.24	11.20	11.76	12.74	13.70
WL_894.00	4.39	6.16	8.47	10.13	11.07	11.61	12.59	13.55
WL_895.00	4.30	6.07	8.39	10.03	10.97	11.52	12.49	13.45
WL_896.00	4.20	5.97	8.30	9.94	10.86	11.40	12.37	13.33
WL_897.00	4.12	5.88	8.22	9.85	10.75	11.29	12.26	13.21
WL_898.00	4.02	5.79	8.13	9.76	10.66	11.18	12.16	13.12
WL_899.00	3.92	5.69	8.04	9.67	10.55	11.08	12.05	13.01
WL_900.00	3.83	5.60	7.94	9.57	10.48	11.02	11.99	12.95
WL_901.00	3.73	5.50	7.85	9.47	10.37	10.91	11.89	12.85
WL_902.00	3.64	5.40	7.75	9.35	10.25	10.78	11.75	12.70
WL_903.00	3.56	5.31	7.66	9.25	10.13	10.67	11.64	12.59
WL_904.00	3.49	5.23	7.56	9.13	9.98	10.55	11.53	12.49
WL_905.00	3.39	5.12	7.44	8.99	9.88	10.46	11.44	12.40
WL_906.00	3.31	5.01	7.32	8.86	9.72	10.28	11.24	12.20
WL_907.00	3.23	4.92	7.22	8.77	9.64	10.20	11.16	12.13
WL_908.00	3.14	4.81	7.10	8.68	9.59	10.16	11.13	12.10
WL_909.00	3.05	4.71	7.00	8.59	9.48	10.04	11.03	12.01
WL_910.00	2.97	4.61	6.90	8.47	9.38	9.94	10.93	11.91
WL_911.00	2.88	4.51	6.75	8.30	9.24	9.81	10.79	11.79
WL_912.00	2.80	4.41	6.66	8.20	9.17	9.73	10.71	11.70
WL_913.00	2.65	4.28	6.53	8.05	9.03	9.61	10.60	11.60
WL_914.00	2.55	4.18	6.42	7.95	8.94	9.50	10.50	11.50
WL_915.00	2.47	4.09	6.29	7.79	8.79	9.35	10.35	11.35
WL_916.00	2.38	3.98	6.17	7.67	8.65	9.23	10.24	11.25
WL_917.00	2.28	3.88	6.06	7.56	8.52	9.13	10.21	11.22
WL_918.00	2.17	3.75	5.93	7.44	8.39	8.99	10.06	11.08
WL_919.00	2.07	3.65	5.82	7.33	8.28	8.87	9.92	10.93
WL_920.00	1.99	3.55	5.70	7.21	8.16	8.75	9.79	10.79
WL_921.00	1.91	3.47	5.60	7.10	8.06	8.65	9.69	10.68
WL_922.00	1.85	3.37	5.46	6.95	7.92	8.50	9.54	10.54
WL_923.00	1.80	3.29	5.34	6.83	7.77	8.34	9.38	10.37

locatie	S_1020	S_2000	S_4000	S_6000	S_8000	S10000	S13000	S16000
WL_924.00	1.75	3.20	5.24	6.70	7.63	8.20	9.24	10.22
WL_925.00	1.68	3.09	5.11	6.59	7.53	8.10	9.13	10.11
WL_926.00	1.59	2.96	4.94	6.43	7.42	8.02	9.06	10.05
WL_927.00	1.52	2.86	4.82	6.33	7.35	7.95	8.99	9.97
WL_928.00	1.44	2.72	4.67	6.19	7.24	7.83	8.87	9.85
WL_929.00	1.38	2.63	4.56	6.07	7.12	7.71	8.76	9.74
WL_930.00	1.33	2.53	4.43	5.95	7.02	7.63	8.68	9.67
WL_931.00	1.27	2.42	4.30	5.80	6.88	7.50	8.55	9.54
WL_932.00	1.22	2.32	4.16	5.66	6.77	7.39	8.44	9.42
WL_933.00	1.19	2.25	4.05	5.52	6.64	7.25	8.29	9.26
WL_934.00	1.16	2.18	3.92	5.35	6.50	7.09	8.12	9.08
WL_935.00	1.12	2.09	3.79	5.21	6.33	6.91	7.92	8.86
WL_936.00	1.09	2.02	3.67	5.11	6.25	6.83	7.84	8.78
WL_937.00	1.05	1.93	3.52	4.94	6.06	6.62	7.60	8.52
WL_938.00	1.02	1.85	3.39	4.80	5.92	6.49	7.48	8.39
WL_939.00	1.00	1.78	3.26	4.66	5.78	6.36	7.35	8.27
WL_940.00	0.97	1.70	3.11	4.49	5.63	6.21	7.22	8.13
WL_941.00	0.95	1.63	2.97	4.33	5.44	6.02	7.00	7.90
WL_942.00	0.93	1.57	2.85	4.18	5.29	5.86	6.82	7.70
WL_943.00	0.91	1.51	2.72	4.03	5.13	5.68	6.61	7.48
WL_944.00	0.89	1.45	2.59	3.87	4.95	5.49	6.41	7.26
WL_945.00	0.87	1.39	2.46	3.71	4.80	5.36	6.28	7.13
WL_946.00	0.86	1.34	2.32	3.55	4.63	5.17	6.08	6.91
WL_947.00	0.84	1.28	2.20	3.40	4.47	4.99	5.87	6.67
WL_948.00	0.83	1.24	2.07	3.24	4.31	4.82	5.69	6.48
WL_949.00	0.82	1.19	1.94	3.07	4.14	4.64	5.50	6.29
WL_950.00	0.81	1.15	1.82	2.92	4.01	4.52	5.39	6.17
WL_951.00	0.80	1.11	1.70	2.76	3.83	4.39	5.29	6.08
WL_952.00	0.79	1.08	1.62	2.63	3.67	4.26	5.13	5.90
BO_953.00	0.78	1.06	1.55	2.50	3.50	4.06	4.90	5.64
BO_954.00	0.77	1.04	1.50	2.40	3.37	3.92	4.75	5.48
BO_955.00	0.77	1.03	1.45	2.29	3.19	3.71	4.49	5.19
BO_956.00	0.76	1.01	1.41	2.19	3.03	3.52	4.26	4.93
BO_957.00	0.76	1.00	1.36	2.09	2.88	3.35	4.06	4.70
BO_958.00	0.75	0.98	1.32	2.00	2.75	3.20	3.89	4.51
BO_959.00	0.75	0.97	1.29	1.92	2.60	3.02	3.67	4.24
BO_960.00	0.75	0.96	1.26	1.84	2.46	2.85	3.46	3.99
NI_961.00	0.74	0.95	1.23	1.77	2.32	2.69	3.25	3.74
BE_961.00	0.74	0.95	1.23	1.77	2.32	2.69	3.25	3.74
PK_867.00	7.06	8.74	11.17	12.95	14.25	15.06	16.01	16.87
PK_868.00	7.03	8.69	11.06	12.82	14.09	14.88	15.83	16.72
PK_869.00	7.00	8.64	10.97	12.71	13.95	14.69	15.52	16.34
PK_870.00	6.99	8.60	10.87	12.55	13.72	14.40	15.17	15.89

locatie	S_1020	S_2000	S_4000	S_6000	S_8000	S10000	S13000	S16000
PK_871.00	6.97	8.56	10.79	12.45	13.60	14.26	15.01	15.74
PK_872.00	6.96	8.53	10.74	12.38	13.47	14.11	14.84	15.60
PK_873.00	6.94	8.49	10.68	12.29	13.35	13.96	14.69	15.43
PK_874.00	6.93	8.45	10.60	12.17	13.21	13.80	14.50	15.29
PK_875.00	6.92	8.42	10.52	12.08	13.13	13.71	14.41	15.21
PK_876.00	6.91	8.39	10.45	11.98	13.01	13.61	14.32	15.12
PK_877.00	6.90	8.35	10.37	11.87	12.86	13.49	14.22	15.01
PK_878.00	6.88	8.32	10.28	11.78	12.75	13.40	14.14	14.93
NR_879.00	6.88	8.29	10.18	11.65	12.57	13.27	14.02	14.80
NR_880.00	6.87	8.28	10.06	11.55	12.49	13.16	13.89	14.67
NR_881.00	6.87	8.26	9.91	11.42	12.36	13.00	13.78	14.57
NR_882.00	6.87	8.25	9.78	11.30	12.22	12.83	13.56	14.30
NR_883.00	6.87	8.23	9.66	11.17	12.12	12.71	13.41	14.13
NR_884.00	6.87	8.22	9.55	11.05	12.01	12.58	13.25	13.96
NR_885.00	6.87	8.21	9.41	10.90	11.87	12.42	13.08	13.81
NR_886.00	6.87	8.20	9.27	10.75	11.74	12.26	12.91	13.64
NR_887.00	6.87	8.19	9.12	10.58	11.57	12.09	12.77	13.50
NR_888.00	6.87	8.18	8.98	10.44	11.43	11.96	12.63	13.36
NR_889.00	6.87	8.17	8.87	10.32	11.32	11.81	12.45	13.18
NR_890.00	6.87	8.16	8.70	10.17	11.19	11.64	12.24	12.96
NR_891.00	6.87	8.15	8.56	10.07	11.12	11.56	12.15	12.87
NR_892.00	6.01	6.24	8.40	9.95	11.02	11.43	11.99	12.72
NR_893.00	6.01	6.22	8.26	9.82	10.92	11.33	11.92	12.66
NR_894.00	6.00	6.19	8.14	9.72	10.82	11.22	11.82	12.56
NR_895.00	6.00	6.18	8.01	9.58	10.65	11.06	11.69	12.43
NR_896.00	6.00	6.16	7.87	9.44	10.55	10.98	11.61	12.36
NR_897.00	6.00	6.14	7.72	9.29	10.40	10.86	11.52	12.29
NR_898.00	6.00	6.13	7.59	9.15	10.26	10.75	11.42	12.17
NR_899.00	6.00	6.12	7.47	9.03	10.17	10.71	11.36	12.11
NR_900.00	6.00	6.11	7.33	8.91	10.08	10.61	11.26	12.01
NR_901.00	6.00	6.10	7.21	8.83	10.01	10.54	11.17	11.90
NR_902.00	6.00	6.09	7.08	8.71	9.89	10.41	11.04	11.79
NR_903.00	6.00	6.08	6.96	8.59	9.76	10.33	11.00	11.75
NR_904.00	6.00	6.07	6.86	8.49	9.67	10.27	10.96	11.70
NR_905.00	6.00	6.06	6.73	8.37	9.55	10.20	10.87	11.61
NR_906.00	6.00	6.06	6.60	8.26	9.43	10.08	10.77	11.52
NR_907.00	6.00	6.05	6.46	8.14	9.32	9.96	10.66	11.40
NR_908.00	6.00	6.04	6.34	8.03	9.21	9.82	10.45	11.15
NR_909.00	6.00	6.04	6.18	7.87	9.07	9.67	10.27	10.95
NR_910.00	6.00	6.03	6.04	7.74	8.95	9.52	10.09	10.75
NR_911.00	6.00	6.03	5.92	7.62	8.82	9.36	9.88	10.51
NR_912.00	6.00	6.02	5.79	7.52	8.73	9.25	9.74	10.33
NR_913.00	6.00	6.02	5.67	7.42	8.63	9.12	9.56	10.12

locatie	S_1020	S_2000	S_4000	S_6000	S_8000	S10000	S13000	S16000
NR_914.00	6.00	6.02	5.56	7.31	8.55	9.03	9.47	10.03
NR_915.00	6.00	6.02	5.45	7.20	8.45	8.95	9.38	9.93
NR_916.00	6.00	6.01	5.32	7.06	8.30	8.78	9.18	9.74
NR_917.00	6.00	6.01	5.20	6.94	8.19	8.68	9.07	9.63
NR_918.00	6.00	6.01	5.08	6.80	8.05	8.55	8.92	9.48
NR_919.00	6.00	6.01	4.97	6.66	7.92	8.40	8.80	9.37
NR_920.00	6.00	6.00	4.84	6.53	7.80	8.30	8.69	9.29
NR_921.00	6.00	6.00	4.67	6.35	7.59	8.02	8.44	9.10
NR_922.00	6.00	6.00	4.53	6.21	7.43	7.90	8.39	9.08
NR_923.00	2.63	3.09	4.39	6.04	7.21	7.77	8.32	9.02
NR_924.00	2.63	3.08	4.29	5.91	7.05	7.65	8.25	8.96
NR_925.00	2.63	3.08	4.19	5.79	6.94	7.57	8.21	8.93
NR_926.00	2.63	3.07	4.08	5.68	6.88	7.54	8.18	8.89
LE_928.00	2.63	3.06	4.03	5.61	6.77	7.45	8.10	8.82
LE_929.00	2.63	3.06	3.92	5.48	6.64	7.25	7.91	8.67
LE_930.00	2.63	3.05	3.82	5.38	6.53	7.15	7.82	8.59
LE_931.00	2.63	3.05	3.72	5.25	6.40	7.04	7.69	8.45
LE_932.00	2.63	3.04	3.61	5.13	6.28	6.89	7.54	8.34
LE_933.00	2.63	3.04	3.50	5.01	6.17	6.76	7.45	8.25
LE_934.00	2.63	3.03	3.37	4.87	6.01	6.57	7.28	8.10
LE_935.00	2.63	3.03	3.27	4.74	5.87	6.46	7.17	7.99
LE_936.00	2.63	3.03	3.17	4.62	5.74	6.35	7.06	7.88
LE_937.00	2.63	3.02	3.06	4.50	5.65	6.28	7.01	7.84
LE_938.00	2.63	3.02	2.92	4.34	5.53	6.17	6.91	7.74
LE_939.00	2.63	3.02	2.83	4.22	5.38	5.99	6.68	7.51
LE_940.00	2.63	3.01	2.73	4.09	5.21	5.76	6.45	7.33
LE_941.00	2.63	3.01	2.65	3.99	5.11	5.69	6.40	7.28
LE_942.00	2.63	3.01	2.58	3.89	5.02	5.61	6.32	7.19
LE_943.00	2.63	3.01	2.49	3.78	4.90	5.51	6.23	7.09
LE_944.00	2.63	3.00	2.41	3.67	4.80	5.42	6.15	7.01
LE_945.00	2.63	3.00	2.35	3.56	4.67	5.29	6.01	6.87
LE_946.00	2.63	3.00	2.28	3.45	4.55	5.20	5.94	6.80
LE_947.00	1.04	1.21	2.19	3.29	4.36	5.01	5.76	6.64
LE_948.00	1.04	1.21	2.13	3.20	4.26	4.95	5.73	6.61
LE_949.00	1.04	1.20	2.07	3.11	4.17	4.85	5.65	6.53
LE_950.00	1.04	1.20	2.04	3.06	4.11	4.79	5.59	6.48
LE_951.00	1.04	1.20	1.99	2.98	4.01	4.65	5.42	6.29
LE_952.00	1.04	1.19	1.95	2.91	3.92	4.56	5.32	6.18
LE_953.00	1.04	1.19	1.91	2.83	3.82	4.42	5.21	6.07
LE_954.00	1.04	1.19	1.88	2.77	3.73	4.33	5.15	6.02
LE_955.00	1.04	1.19	1.84	2.71	3.65	4.27	5.11	5.98
LE_956.00	1.04	1.18	1.80	2.64	3.55	4.21	5.06	5.93
LE_957.00	1.04	1.18	1.77	2.57	3.47	4.14	4.99	5.86

locatie	S_1020	S_2000	S_4000	S_6000	S_8000	S10000	S13000	S16000
LE_958.00	1.04	1.18	1.74	2.52	3.39	4.06	4.89	5.76
LE_959.00	1.04	1.18	1.70	2.45	3.29	3.96	4.80	5.67
LE_960.00	1.04	1.18	1.68	2.40	3.21	3.87	4.69	5.55
LE_961.00	1.04	1.17	1.65	2.34	3.13	3.79	4.61	5.46
LE_962.00	1.04	1.17	1.62	2.30	3.06	3.71	4.52	5.36
LE_963.00	1.04	1.17	1.60	2.25	2.97	3.60	4.39	5.21
LE_964.00	1.04	1.17	1.58	2.20	2.91	3.52	4.29	5.10
LE_965.00	1.04	1.17	1.56	2.16	2.82	3.42	4.18	4.98
LE_966.00	1.04	1.17	1.54	2.11	2.76	3.33	4.08	4.86
LE_967.00	1.04	1.17	1.52	2.06	2.67	3.23	3.96	4.73
LE_968.00	1.04	1.16	1.49	2.01	2.59	3.12	3.83	4.57
LE_969.00	1.04	1.16	1.48	1.97	2.51	3.03	3.71	4.44
LE_970.00	1.04	1.16	1.46	1.93	2.45	2.94	3.61	4.32
LE_971.00	1.04	1.16	1.44	1.90	2.39	2.86	3.51	4.20
LE_972.00	1.04	1.16	1.43	1.86	2.31	2.76	3.37	4.03
LE_973.00	1.04	1.16	1.42	1.83	2.28	2.71	3.31	3.95
LE_974.00	1.04	1.16	1.40	1.81	2.23	2.65	3.23	3.87
LE_975.00	1.04	1.16	1.39	1.78	2.18	2.57	3.11	3.71
LE_976.00	1.04	1.16	1.37	1.75	2.13	2.49	3.01	3.58
LE_977.00	1.04	1.16	1.36	1.72	2.08	2.43	2.92	3.47
LE_978.00	1.04	1.16	1.35	1.69	2.04	2.36	2.82	3.34
LE_979.00	1.04	1.16	1.34	1.68	2.01	2.32	2.76	3.27
LE_980.00	1.04	1.16	1.33	1.65	1.97	2.26	2.67	3.15
LE_981.00	1.04	1.16	1.32	1.63	1.93	2.21	2.60	3.06
LE_982.00	1.04	1.15	1.31	1.61	1.90	2.15	2.51	2.94
LE_983.00	1.04	1.15	1.30	1.59	1.86	2.09	2.43	2.83
LE_984.00	1.04	1.15	1.30	1.58	1.84	2.06	2.38	2.77
LE_985.00	1.04	1.15	1.29	1.56	1.80	2.00	2.29	2.65
LE_986.00	1.04	1.15	1.29	1.55	1.78	1.96	2.24	2.57
LE_987.00	1.04	1.15	1.28	1.53	1.75	1.92	2.17	2.48
LE_988.00	1.04	1.15	1.27	1.51	1.71	1.86	2.07	2.33
IJ_879.00	6.80	8.22	10.17	11.65	12.56	13.18	13.85	14.56
IJ_880.00	6.66	8.09	10.04	11.52	12.43	13.04	13.64	14.25
IJ_881.00	6.50	7.92	9.87	11.35	12.29	12.90	13.44	13.99
IJ_882.00	6.35	7.79	9.75	11.21	12.13	12.76	13.25	13.74
IJ_883.00	6.26	7.69	9.65	11.10	12.06	12.67	13.11	13.55
IJ_884.00	6.15	7.58	9.55	11.00	11.98	12.60	13.01	13.42
IJ_885.00	6.07	7.50	9.46	10.89	11.87	12.50	12.87	13.21
IJ_886.00	5.97	7.38	9.34	10.76	11.68	12.25	12.59	12.89
IJ_887.00	5.84	7.26	9.24	10.64	11.56	12.13	12.45	12.76
IJ_888.00	5.72	7.16	9.14	10.52	11.40	11.92	12.23	12.52
IJ_889.00	5.58	7.04	9.03	10.40	11.28	11.78	12.09	12.38
IJ_890.00	5.46	6.95	8.94	10.29	11.14	11.60	11.89	12.18

locatie	S_1020	S_2000	S_4000	S_6000	S_8000	S10000	S13000	S16000
IJ_891.00	5.31	6.83	8.82	10.16	10.99	11.45	11.77	12.07
IJ_896.00	5.22	6.75	8.75	10.07	10.89	11.35	11.70	12.04
IJ_897.00	5.13	6.65	8.65	9.97	10.79	11.23	11.54	11.88
IJ_898.00	5.04	6.57	8.58	9.87	10.65	11.03	11.30	11.71
IJ_899.00	4.94	6.47	8.47	9.74	10.48	10.79	11.03	11.60
IJ_900.00	4.84	6.37	8.39	9.63	10.34	10.62	10.90	11.57
IJ_901.00	4.71	6.26	8.28	9.50	10.18	10.46	10.84	11.53
IJ_902.00	4.57	6.15	8.16	9.38	10.02	10.31	10.75	11.47
IJ_903.00	4.50	6.09	8.10	9.30	9.91	10.19	10.62	11.27
IJ_904.00	4.38	5.99	7.99	9.15	9.69	10.07	10.59	11.25
IJ_905.00	4.25	5.88	7.88	9.04	9.57	10.00	10.53	11.19
IJ_910.00	4.22	5.86	7.86	9.03	9.57	9.98	10.52	11.17
IJ_911.00	4.12	5.76	7.77	8.92	9.46	9.87	10.39	11.04
IJ_912.00	4.00	5.64	7.66	8.83	9.35	9.74	10.21	10.82
IJ_913.00	3.90	5.55	7.57	8.71	9.22	9.61	10.04	10.61
IJ_914.00	3.82	5.46	7.48	8.60	9.10	9.48	9.89	10.44
IJ_915.00	3.72	5.36	7.38	8.50	9.01	9.38	9.77	10.31
IJ_916.00	3.64	5.29	7.31	8.45	8.96	9.33	9.71	10.24
IJ_917.00	3.57	5.21	7.22	8.36	8.87	9.25	9.62	10.14
IJ_918.00	3.51	5.14	7.15	8.28	8.79	9.18	9.53	10.05
IJ_919.00	3.42	5.05	7.06	8.17	8.69	9.08	9.43	9.96
IJ_920.00	3.36	4.98	6.99	8.09	8.62	9.01	9.38	9.93
IJ_921.00	3.25	4.88	6.89	8.00	8.51	8.90	9.33	9.90
IJ_922.00	3.13	4.77	6.78	7.86	8.35	8.76	9.26	9.85
IJ_923.00	3.02	4.66	6.67	7.73	8.25	8.68	9.21	9.82
IJ_924.00	2.94	4.58	6.59	7.62	8.16	8.58	9.15	9.77
IJ_925.00	2.84	4.49	6.49	7.50	8.02	8.44	9.02	9.65
IJ_926.00	2.78	4.41	6.41	7.43	7.94	8.35	8.90	9.51
IJ_927.00	2.72	4.34	6.34	7.33	7.86	8.26	8.79	9.38
IJ_928.00	2.65	4.26	6.26	7.24	7.74	8.12	8.61	9.13
IJ_929.00	2.57	4.19	6.19	7.14	7.62	7.97	8.40	8.84
IJ_930.00	2.48	4.09	6.11	7.08	7.55	7.91	8.32	8.74
IJ_931.00	2.39	4.00	6.02	6.95	7.38	7.71	8.19	8.59
IJ_932.00	2.31	3.91	5.93	6.85	7.29	7.63	8.14	8.55
IJ_933.00	2.23	3.83	5.84	6.77	7.24	7.58	8.11	8.51
IJ_934.00	2.17	3.76	5.76	6.71	7.16	7.51	8.02	8.40
IJ_935.00	2.09	3.67	5.67	6.59	7.05	7.40	7.92	8.30
IJ_936.00	2.00	3.57	5.56	6.46	6.94	7.32	7.86	8.25
IJ_937.00	1.92	3.49	5.48	6.37	6.87	7.25	7.81	8.23
IJ_938.00	1.87	3.42	5.40	6.28	6.76	7.14	7.68	8.17
IJ_939.00	1.79	3.33	5.31	6.18	6.65	7.02	7.55	8.12
IJ_940.00	1.72	3.24	5.21	6.08	6.56	6.93	7.46	8.09
IJ_941.00	1.63	3.15	5.10	5.96	6.45	6.82	7.36	8.05

locatie	S_1020	S_2000	S_4000	S_6000	S_8000	S10000	S13000	S16000
IJ_942.00	1.54	3.05	5.00	5.89	6.38	6.76	7.29	7.99
IJ_943.00	1.48	2.98	4.93	5.83	6.33	6.70	7.23	7.94
IJ_944.00	1.41	2.89	4.83	5.71	6.23	6.60	7.13	7.86
IJ_945.00	1.34	2.80	4.74	5.61	6.10	6.45	6.92	7.58
IJ_946.00	1.28	2.72	4.64	5.53	6.04	6.37	6.82	7.47
IJ_947.00	1.22	2.64	4.55	5.47	5.97	6.30	6.74	7.37
IJ_948.00	1.16	2.57	4.47	5.40	5.90	6.23	6.65	7.27
IJ_949.00	1.12	2.50	4.38	5.31	5.82	6.15	6.55	7.16
IJ_950.00	1.07	2.43	4.30	5.25	5.77	6.10	6.49	7.10
IJ_951.00	1.01	2.36	4.21	5.21	5.73	6.05	6.43	7.02
IJ_952.00	0.96	2.28	4.14	5.16	5.67	5.99	6.35	6.92
IJ_953.00	0.90	2.21	4.04	5.07	5.59	5.91	6.24	6.80
IJ_954.00	0.85	2.13	3.96	4.98	5.50	5.82	6.14	6.68
IJ_955.00	0.80	2.06	3.87	4.91	5.41	5.73	6.01	6.51
IJ_956.00	0.76	2.00	3.78	4.83	5.34	5.64	5.89	6.36
IJ_957.00	0.72	1.94	3.70	4.75	5.25	5.55	5.74	6.17
IJ_958.00	0.67	1.86	3.60	4.68	5.18	5.47	5.63	6.01
IJ_959.00	0.63	1.79	3.51	4.59	5.13	5.43	5.57	5.94
IJ_960.00	0.58	1.72	3.41	4.43	5.05	5.37	5.49	5.86
IJ_961.00	0.54	1.65	3.32	4.33	4.90	5.26	5.32	5.70
IJ_962.00	0.49	1.58	3.21	4.22	4.79	5.17	5.29	5.71
IJ_963.00	0.46	1.52	3.14	4.09	4.67	5.08	5.22	5.66
IJ_964.00	0.42	1.46	3.05	3.99	4.59	5.00	5.16	5.61
IJ_965.00	0.39	1.40	2.97	3.89	4.49	4.90	5.08	5.55
IJ_966.00	0.35	1.34	2.89	3.79	4.38	4.78	4.97	5.46
IJ_967.00	0.31	1.27	2.79	3.71	4.29	4.68	4.89	5.40
IJ_968.00	0.28	1.21	2.70	3.61	4.19	4.58	4.81	5.35
IJ_969.00	0.25	1.15	2.60	3.49	4.05	4.42	4.68	5.24
IJ_970.00	0.21	1.07	2.49	3.39	3.95	4.32	4.60	5.19
IJ_971.00	0.18	1.02	2.42	3.30	3.85	4.21	4.52	5.13
IJ_972.00	0.15	0.96	2.32	3.17	3.73	4.09	4.43	5.06
IJ_973.00	0.12	0.90	2.22	3.05	3.58	3.92	4.30	4.92
IJ_974.00	0.10	0.84	2.14	2.93	3.44	3.78	4.23	4.87
IJ_975.00	0.07	0.79	2.05	2.82	3.33	3.67	4.17	4.83
IJ_976.00	0.04	0.72	1.94	2.71	3.22	3.55	4.10	4.77
IJ_977.00	0.02	0.67	1.86	2.60	3.10	3.44	4.03	4.69
IJ_978.00	-0.01	0.60	1.74	2.50	3.02	3.38	3.95	4.61
IJ_979.00	-0.05	0.53	1.62	2.43	2.96	3.32	3.88	4.53
IJ_980.00	-0.07	0.46	1.51	2.28	2.80	3.13	3.67	4.26
IJ_981.00	-0.10	0.40	1.39	2.17	2.68	3.01	3.53	4.10
IJ_982.00	-0.13	0.33	1.28	2.12	2.63	2.96	3.48	4.05
IJ_983.00	-0.15	0.27	1.19	2.07	2.59	2.92	3.43	3.99
IJ_984.00	-0.18	0.22	1.09	2.01	2.53	2.86	3.36	3.91

locatie	S_1020	S_2000	S_4000	S_6000	S_8000	S10000	S13000	S16000
IJ_985.00	-0.19	0.17	0.98	1.84	2.35	2.66	3.16	3.71
IJ_986.00	-0.21	0.12	0.88	1.69	2.20	2.50	2.98	3.51
IJ_987.00	-0.23	0.08	0.77	1.55	2.05	2.34	2.81	3.30
IJ_988.00	-0.24	0.04	0.68	1.41	1.92	2.22	2.67	3.14
IJ_989.00	-0.26	-0.01	0.57	1.26	1.75	2.02	2.42	2.92
IJ_990.00	-0.27	-0.05	0.46	1.11	1.59	1.84	2.18	2.71
IJ_991.00	-0.28	-0.09	0.36	0.95	1.40	1.63	1.95	2.44
IJ_992.00	-0.29	-0.12	0.26	0.79	1.27	1.52	1.86	2.35
IJ_993.00	-0.30	-0.15	0.17	0.63	1.06	1.29	1.59	2.05
IJ_994.00	-0.31	-0.17	0.11	0.52	0.92	1.14	1.45	1.88
IJ_995.00	-0.31	-0.18	0.08	0.45	0.81	1.02	1.30	1.72
IJ_996.00	-0.31	-0.19	0.05	0.40	0.72	0.91	1.19	1.57
IJ_997.00	-0.32	-0.20	0.03	0.36	0.65	0.84	1.10	1.46
IJ_998.00	-0.32	-0.21	0.02	0.32	0.58	0.76	1.00	1.35
IJ_999.00	-0.32	-0.21	0.00	0.28	0.52	0.68	0.92	1.26
IJ_1000.00	-0.32	-0.22	-0.02	0.24	0.45	0.60	0.83	1.14
IJ_1001.00	-0.32	-0.23	-0.05	0.16	0.32	0.45	0.64	0.89
IJ_1002.00	-0.33	-0.23	-0.06	0.14	0.28	0.40	0.58	0.81
IJ_1003.00	-0.33	-0.24	-0.08	0.11	0.25	0.36	0.52	0.75
IJ_1004.00	-0.33	-0.24	-0.09	0.08	0.20	0.30	0.45	0.66
IJ_1005.00	-0.33	-0.25	-0.10	0.06	0.17	0.26	0.40	0.58
IJ_1006.00	-0.33	-0.26	-0.12	0.02	0.11	0.18	0.30	0.44
VW_962.00	2.49	2.49	2.49	2.49	2.49	2.49	4.90	5.60
VW_963.00	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25	4.86	5.51
VW_964.00	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93	4.83	5.44
VW_965.00	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	4.81	5.39
VW_966.00	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	4.80	5.36
VW_967.00	1.38	1.38	1.38	1.38	1.38	1.38	4.80	5.35
VW_968.00	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41	4.79	5.34
VW_969.00	1.51	1.51	1.51	1.51	1.51	1.51	4.78	5.29
VW_970.00	4.15	4.15	4.15	4.15	4.15	4.15	4.58	4.99
RD_991.00	0.50	0.50	0.50	0.50	0.59	1.08	1.63	2.20
RD_992.00	-0.33	-0.26	-0.12	0.02	0.11	0.37	1.26	1.99
RD_993.00	-0.33	-0.26	-0.12	0.02	0.11	0.35	1.17	1.84
RD_994.00	-0.33	-0.26	-0.12	0.02	0.11	0.32	1.09	1.74
RD_995.00	-0.33	-0.26	-0.12	0.02	0.11	0.30	0.98	1.60
RD_996.00	-0.33	-0.26	-0.12	0.02	0.11	0.27	0.88	1.49
RD_997.00	-0.33	-0.26	-0.12	0.02	0.11	0.25	0.80	1.38
VS_72.00	-0.33	-0.26	-0.12	0.02	0.11	0.24	0.69	1.17
VS_73.00	-0.33	-0.26	-0.12	0.02	0.11	0.23	0.63	1.08
VS_74.00	-0.33	-0.26	-0.12	0.02	0.11	0.22	0.56	0.96
VS_75.00	-0.33	-0.26	-0.12	0.02	0.11	0.21	0.50	0.86
VS_76.00	-0.33	-0.26	-0.12	0.02	0.11	0.20	0.41	0.70

locatie	S_1020	S_2000	S_4000	S_6000	S_8000	S10000	S13000	S16000
VS_77.00	-0.33	-0.26	-0.12	0.02	0.11	0.19	0.33	0.52
VS_78.00	-0.33	-0.26	-0.12	0.02	0.11	0.18	0.30	0.45
KT_1002.00	-0.33	-0.24	-0.09	0.09	0.21	0.30	0.45	0.63
DM_69.00	-0.33	-0.26	-0.12	0.02	0.11	0.25	0.79	1.36
DM_70.00	-0.33	-0.26	-0.12	0.02	0.11	0.25	0.76	1.32
DM_71.00	-0.33	-0.26	-0.12	0.02	0.11	0.24	0.72	1.23
TK_0.00	2.38	3.99	6.01	6.94	7.37	7.70	8.18	8.59
TK_1.00	2.38	3.99	6.02	6.95	7.38	7.72	8.19	8.60
TK_2.00	2.38	3.99	6.02	6.95	7.38	7.72	8.19	8.60
TK_3.00	2.38	3.99	6.02	6.95	7.39	7.72	8.19	8.60
AR_60.00	2.63	3.06	3.92	5.48	6.64	7.25	7.91	8.66
AR_61.00	2.63	3.06	3.92	5.48	6.64	7.25	7.90	8.67
AR_62.00	2.63	3.06	3.92	5.48	6.63	7.24	7.90	8.66
AR_63.00	2.63	3.06	3.92	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
AR_64.00	2.63	3.06	3.92	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
AR_65.00	2.63	3.06	3.92	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
AR_66.00	2.63	3.06	3.92	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
AR_67.00	2.63	3.06	3.92	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
AR_68.00	2.63	3.06	3.92	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
AR_69.00	2.63	3.06	3.92	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
AR_70.00	2.63	3.06	3.92	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
AR_71.00	2.63	3.06	3.92	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
AR_72.00	2.63	4.26	6.50	8.02	9.01	9.59	10.59	11.59

E.2 Afvoeren

locatie	S_1020	S_2000	S_4000	S_6000	S_8000	S10000	S13000	S16000
MA_208.00_QK	0.0	0.0	0.0	27.1	53.1	64.4	88.9	115.1
MA_209.00_QK	0.0	0.0	0.0	0.5	41.9	56.4	74.7	110.2
RH_848.00_QK	1019.4	1997.8	3994.5	5991.7	7991.0	9990.4	12988.4	15986.8
RH_849.00_QK	1019.4	1997.8	3994.4	5991.7	7991.0	9990.4	12988.4	15986.8
RH_850.00_QK	1019.4	1997.8	3994.5	5991.7	7991.0	9990.4	12988.4	15986.8
RH_851.00_QK	1019.4	1997.8	3994.5	5991.7	7991.0	9990.4	12988.4	15986.8
RH_852.00_QK	1019.4	1997.8	3994.5	5991.7	7991.0	9990.4	12988.4	15986.8
RH_853.00_QK	1019.7	1999.1	3997.7	5996.5	7996.2	9995.9	12995.1	15994.8
RH_854.00_QK	1019.7	1999.1	3997.7	5996.5	7996.2	9995.9	12995.1	15994.8
RH_855.00_QK	1019.7	1999.1	3997.7	5996.5	7996.2	9995.8	12995.1	15994.8
RH_856.00_QK	1019.7	1999.1	3997.7	5996.5	7996.2	9995.9	12995.1	15994.8
BR_857.00_QK	1019.7	1999.1	3997.7	5996.5	7996.2	9995.5	12995.1	15994.8
BR_858.00_QK	1019.7	1999.1	3997.7	5996.5	7996.2	9994.9	12995.1	15994.8
BR_859.00_QK	1019.7	1999.1	3997.7	5996.5	7996.2	9996.2	12995.1	15994.8
BR_860.00_QK	1019.7	1999.1	3997.7	5996.5	7996.4	9994.3	12995.2	15994.8
BR_861.00_QK	1019.7	1999.1	3997.7	5996.5	7996.4	9996.1	12995.1	15994.8
BR_862.00_QK	1019.7	1999.1	3997.7	5996.5	7996.2	9996.5	12995.1	15994.7

locatie	S_1020	S_2000	S_4000	S_6000	S_8000	S10000	S13000	S16000
BR_863.00_QK	1019.7	1999.1	3997.7	5996.5	7996.2	9996.1	12995.1	15994.6
BR_864.00_QK	1020.0	2000.0	4000.0	6000.0	8000.0	10000.2	13000.0	16000.0
BR_865.00_QK	1020.0	2000.0	4000.0	6000.0	8000.0	10000.0	13000.0	16000.0
BR_866.00_QK	1020.0	2000.0	4000.0	6000.0	8000.0	10000.2	13000.0	15999.9
BR_867.00_QK	1020.0	2000.0	3999.9	6000.0	8000.0	10000.1	13000.0	15999.9
BR_868.00_QK	1020.0	2000.0	4000.0	6000.0	8000.0	10000.1	13000.1	15999.9
WL_869.00_QK	824.4	1487.6	2709.3	4058.4	5410.3	6630.6	8464.1	10163.0
WL_870.00_QK	824.4	1487.6	2709.3	4058.4	5410.3	6630.7	8464.1	10162.9
WL_871.00_QK	824.4	1487.6	2709.3	4058.4	5410.3	6630.7	8464.1	10162.9
WL_872.00_QK	824.4	1487.6	2709.4	4058.4	5410.3	6630.6	8464.1	10162.9
WL_873.00_QK	824.4	1487.6	2709.4	4058.4	5410.3	6630.6	8464.1	10162.9
WL_874.00_QK	824.4	1487.6	2709.4	4058.4	5410.3	6630.6	8464.1	10162.9
WL_875.00_QK	824.4	1487.6	2709.4	4058.4	5410.3	6630.6	8464.1	10162.8
WL_876.00_QK	824.4	1487.6	2709.4	4058.4	5410.3	6630.6	8464.1	10162.9
WL_877.00_QK	824.4	1487.6	2709.4	4058.4	5410.3	6630.6	8464.1	10162.8
WL_878.00_QK	824.5	1487.9	2709.9	4059.2	5411.2	6631.6	8465.2	10164.2
WL_879.00_QK	824.5	1487.9	2709.9	4059.2	5411.2	6631.6	8465.2	10164.1
WL_880.00_QK	824.5	1487.9	2709.9	4059.2	5411.2	6631.6	8465.2	10164.1
WL_881.00_QK	824.5	1487.9	2709.9	4059.2	5411.2	6631.6	8465.2	10164.1
WL_882.00_QK	824.5	1487.9	2709.9	4059.2	5411.2	6631.6	8465.2	10164.1
WL_883.00_QK	824.5	1487.9	2709.9	4059.2	5411.1	6631.6	8465.2	10164.1
WL_884.00_QK	824.9	1489.3	2713.4	4064.4	5416.7	6637.5	8472.2	10172.3
WL_885.00_QK	824.9	1489.3	2713.4	4064.3	5416.7	6637.5	8472.2	10172.4
WL_886.00_QK	824.9	1489.3	2713.4	4064.3	5416.7	6637.5	8472.2	10172.3
WL_887.00_QK	830.0	1491.2	2711.7	4059.5	5410.3	6634.7	8471.7	10171.7
WL_888.00_QK	830.0	1491.2	2711.7	4058.9	5410.7	6634.7	8471.7	10171.7
WL_889.00_QK	830.0	1491.2	2711.7	4059.4	5410.7	6634.7	8471.7	10171.7
WL_890.00_QK	830.6	1492.0	2713.0	4060.8	5412.1	6636.5	8473.8	10174.1
WL_891.00_QK	830.6	1491.7	2713.0	4060.8	5412.1	6636.5	8473.8	10174.1
WL_892.00_QK	830.6	1491.6	2713.0	4060.9	5412.1	6636.5	8473.8	10174.1
WL_893.00_QK	830.6	1491.9	2713.0	4060.8	5412.1	6636.5	8473.8	10174.1
WL_894.00_QK	830.6	1492.0	2713.0	4060.9	5412.1	6636.5	8473.8	10174.1
WL_895.00_QK	830.6	1492.0	2713.0	4060.9	5412.1	6636.5	8473.8	10174.0
WL_896.00_QK	830.6	1492.0	2713.0	4060.8	5412.1	6636.5	8473.8	10174.1
WL_897.00_QK	830.6	1492.0	2713.0	4060.9	5412.1	6636.5	8473.8	10174.1
WL_898.00_QK	830.6	1492.0	2713.0	4060.8	5412.1	6636.5	8473.8	10174.0
WL_899.00_QK	830.6	1492.0	2713.0	4060.9	5412.1	6636.5	8473.8	10174.1
WL_900.00_QK	830.6	1492.0	2713.0	4060.8	5412.1	6636.3	8473.8	10174.1
WL_901.00_QK	830.6	1492.0	2713.0	4060.9	5412.1	6636.0	8473.8	10174.1
WL_902.00_QK	830.6	1492.0	2713.0	4060.8	5412.3	6635.7	8473.8	10174.0
WL_903.00_QK	830.6	1492.1	2713.0	4060.9	5412.1	6636.5	8473.8	10174.0
WL_904.00_QK	830.6	1492.1	2713.0	4060.9	5412.0	6636.6	8473.8	10174.0
WL_905.00_QK	830.7	1492.6	2713.8	4062.1	5413.4	6637.9	8475.4	10175.8

locatie	S_1020	S_2000	S_4000	S_6000	S_8000	S10000	S13000	S16000
WL_906.00_QK	830.7	1492.1	2713.8	4062.1	5413.3	6638.0	8475.4	10175.8
WL_907.00_QK	830.7	1492.3	2713.8	4062.1	5413.4	6637.9	8475.4	10175.8
WL_908.00_QK	830.7	1492.4	2713.8	4062.1	5413.3	6637.9	8475.4	10175.8
WL_909.00_QK	830.7	1492.4	2713.8	4062.0	5413.3	6637.9	8475.4	10175.8
WL_910.00_QK	830.7	1492.4	2713.8	4062.0	5413.3	6637.9	8475.4	10175.8
WL_911.00_QK	830.7	1492.4	2713.8	4062.0	5413.3	6637.9	8475.4	10175.8
WL_912.00_QK	830.7	1492.4	2713.8	4062.0	5413.3	6637.9	8475.4	10175.8
WL_913.00_QK	830.7	1492.4	2713.8	4062.1	5413.3	6638.0	8475.4	10175.8
WL_914.00_QK	823.5	1488.9	2706.8	4051.5	5400.0	6632.5	8469.0	10175.1
WL_915.00_QK	823.4	1488.9	2706.8	4051.5	5400.0	6632.5	8469.0	10175.2
WL_916.00_QK	823.4	1488.9	2706.8	4051.5	5400.0	6632.5	8469.0	10175.0
WL_917.00_QK	823.4	1488.9	2706.8	4051.5	5400.0	6632.5	8469.0	10175.0
WL_918.00_QK	823.4	1488.9	2706.8	4051.5	5400.0	6632.5	8469.0	10175.1
WL_919.00_QK	823.4	1488.9	2706.8	4051.5	5400.0	6632.5	8469.0	10175.1
WL_920.00_QK	823.4	1488.9	2706.8	4051.5	5400.0	6632.5	8469.0	10175.1
WL_921.00_QK	823.4	1488.9	2706.8	4051.5	5400.0	6632.5	8469.0	10175.1
WL_922.00_QK	823.4	1488.9	2706.8	4051.5	5400.0	6632.5	8469.0	10175.1
WL_923.00_QK	823.4	1488.9	2706.8	4051.5	5400.0	6632.5	8469.0	10175.0
WL_924.00_QK	823.4	1488.9	2706.8	4051.5	5400.0	6632.5	8469.1	10175.0
WL_925.00_QK	823.4	1488.8	2706.7	4051.5	5400.0	6632.5	8469.0	10175.0
WL_926.00_QK	823.4	1489.1	2706.8	4051.5	5400.0	6632.5	8468.9	10175.0
WL_927.00_QK	822.6	1487.1	2704.5	4048.8	5397.4	6632.3	8468.9	10174.9
WL_928.00_QK	822.6	1487.1	2704.5	4048.8	5397.4	6632.3	8468.9	10174.8
WL_929.00_QK	822.6	1487.1	2704.5	4048.8	5397.3	6632.3	8468.8	10174.9
WL_930.00_QK	822.6	1487.1	2704.5	4048.8	5397.3	6632.3	8468.8	10174.8
WL_931.00_QK	822.6	1487.1	2704.5	4048.8	5397.3	6632.3	8468.9	10174.8
WL_932.00_QK	822.6	1487.1	2704.5	4048.8	5397.3	6632.3	8468.9	10174.8
WL_933.00_QK	822.6	1487.1	2704.5	4048.8	5397.3	6632.3	8468.8	10174.8
WL_934.00_QK	822.7	1487.5	2705.2	4049.9	5398.5	6633.6	8470.3	10176.5
WL_935.00_QK	822.7	1487.5	2705.2	4049.9	5398.6	6633.6	8470.3	10176.5
WL_936.00_QK	822.8	1487.5	2705.3	4050.0	5398.7	6633.8	8470.5	10176.7
WL_937.00_QK	822.8	1487.5	2705.3	4050.0	5398.7	6633.8	8470.5	10176.6
WL_938.00_QK	822.8	1487.5	2705.3	4050.0	5398.8	6633.8	8470.4	10176.6
WL_939.00_QK	822.8	1487.5	2705.3	4050.1	5398.6	6633.8	8470.5	10176.6
WL_940.00_QK	822.8	1487.5	2705.3	4050.0	5398.7	6633.8	8470.5	10176.6
WL_941.00_QK	822.8	1487.5	2705.3	4050.1	5398.7	6633.8	8470.5	10176.6
WL_942.00_QK	822.8	1487.5	2705.3	4050.1	5398.7	6633.8	8470.5	10176.6
WL_943.00_QK	822.8	1487.8	2706.0	4051.0	5399.8	6634.9	8471.8	10178.1
WL_944.00_QK	822.8	1487.8	2706.0	4051.0	5399.8	6634.9	8471.7	10178.1
WL_945.00_QK	822.8	1487.8	2706.0	4051.0	5399.7	6634.9	8471.7	10178.1
WL_946.00_QK	822.8	1487.8	2706.0	4051.0	5399.7	6634.9	8471.7	10178.1
WL_947.00_QK	822.8	1487.8	2706.0	4051.0	5399.7	6634.9	8471.7	10178.1
WL_948.00_QK	822.8	1487.7	2706.0	4051.0	5399.7	6634.9	8471.7	10178.1

locatie	S_1020	S_2000	S_4000	S_6000	S_8000	S10000	S13000	S16000
WL_949.00_QK	822.8	1487.8	2706.0	4051.0	5399.7	6634.9	8471.7	10178.1
WL_950.00_QK	822.8	1487.6	2705.7	4050.7	5399.3	6634.7	8475.7	10182.0
WL_951.00_QK	822.8	1487.2	2705.7	4050.7	5399.3	6634.7	8475.7	10182.0
WL_952.00_QK	822.8	1487.4	2705.7	4050.7	5399.3	6634.7	8475.7	10181.9
BO_953.00_QK	822.7	1487.9	2705.7	4050.7	5399.3	6634.7	8475.7	10181.9
BO_954.00_QK	822.7	1487.6	2705.7	4050.7	5399.3	6634.7	8475.7	10181.9
BO_955.00_QK	822.6	1487.7	2705.7	4050.7	5399.3	6634.7	8475.7	10181.9
BO_956.00_QK	822.6	1487.7	2705.7	4050.7	5399.3	6634.7	8475.7	10181.9
BO_957.00_QK	822.6	1487.7	2705.7	4050.7	5399.2	6634.7	8475.7	10182.5
BO_958.00_QK	820.7	1486.3	2705.4	4051.2	5400.0	6635.5	8476.9	10183.7
BO_959.00_QK	820.7	1486.3	2705.4	4051.2	5399.9	6635.5	8476.9	10183.7
BO_960.00_QK	820.7	1486.3	2705.4	4052.8	5399.9	6635.5	8476.9	10183.7
PK_869.00_QK	195.6	512.4	1290.6	1941.6	2589.7	3369.4	4535.9	5837.0
PK_870.00_QK	195.6	512.4	1290.7	1941.6	2589.7	3369.4	4535.9	5836.9
PK_871.00_QK	193.6	510.4	1288.6	1941.6	2589.7	3369.4	4535.9	5837.2
PK_872.00_QK	193.6	510.4	1288.6	1941.6	2589.7	3369.4	4535.9	5836.4
PK_873.00_QK	193.6	510.4	1288.7	1941.6	2589.7	3369.4	4535.9	5837.3
PK_874.00_QK	193.8	511.4	1291.1	1945.3	2593.7	3373.7	4541.0	5843.0
PK_875.00_QK	193.8	511.4	1291.2	1945.3	2593.7	3373.7	4541.0	5843.0
PK_876.00_QK	193.8	511.4	1291.1	1945.3	2593.8	3373.7	4541.0	5843.1
PK_877.00_QK	193.7	511.4	1291.0	1945.4	2593.7	3373.7	4541.0	5843.1
PK_878.00_QK	193.7	511.4	1291.1	1945.3	2593.7	3373.7	4541.0	5843.1
NR_879.00_QK	22.7	182.6	736.2	1112.3	1502.0	2016.9	2693.9	3414.3
NR_880.00_QK	22.7	182.6	736.2	1112.3	1501.9	2016.9	2693.9	3369.9
NR_881.00_QK	22.7	182.6	736.2	1112.3	1501.9	2016.9	2693.9	3369.9
NR_882.00_QK	22.7	182.8	736.6	1112.7	1502.4	2017.5	2694.6	3370.6
NR_883.00_QK	22.7	182.8	736.7	1112.8	1502.5	2017.6	2694.7	3370.7
NR_884.00_QK	22.7	182.8	736.7	1112.8	1502.5	2017.6	2694.7	3370.7
NR_885.00_QK	22.7	182.8	736.7	1112.8	1502.5	2017.6	2694.7	3370.8
NR_886.00_QK	22.7	182.8	736.7	1112.8	1502.5	2017.6	2694.7	3370.8
NR_887.00_QK	22.7	182.8	736.7	1112.8	1502.5	2017.6	2694.7	3370.7
NR_888.00_QK	23.0	183.2	737.3	1113.6	1503.3	2018.4	2695.6	3371.8
NR_889.00_QK	23.0	183.2	737.3	1113.6	1503.3	2018.4	2695.6	3371.8
NR_890.00_QK	23.0	183.3	737.4	1113.8	1503.5	2018.7	2695.9	3372.2
NR_891.00_QK	23.0	183.3	737.4	1113.8	1503.8	2018.7	2695.9	3372.2
NR_892.00_QK	23.0	183.3	737.4	1113.8	1503.5	2018.7	2695.9	3372.2
NR_893.00_QK	23.0	183.3	737.4	1113.8	1503.6	2018.7	2695.9	3372.2
NR_894.00_QK	23.0	183.3	737.4	1113.8	1503.5	2018.7	2695.9	3372.2
NR_895.00_QK	23.0	183.3	737.4	1113.8	1503.6	2018.7	2695.9	3372.2
NR_896.00_QK	23.0	183.3	737.4	1113.8	1503.5	2018.7	2695.9	3372.2
NR_897.00_QK	23.0	183.3	737.4	1113.8	1503.5	2018.7	2695.9	3372.3
NR_898.00_QK	23.3	183.7	738.4	1115.2	1504.6	2019.8	2697.2	3373.8
NR_899.00_QK	23.3	183.7	738.4	1115.2	1504.7	2019.8	2697.2	3373.8

locatie	S_1020	S_2000	S_4000	S_6000	S_8000	S10000	S13000	S16000
NR_900.00_QK	23.4	184.1	739.3	1116.6	1506.2	2021.5	2699.1	3376.0
NR_901.00_QK	23.4	184.1	739.3	1116.6	1506.2	2021.5	2699.1	3376.0
NR_902.00_QK	21.7	183.5	740.7	1119.7	1509.7	2025.4	2703.9	3381.8
NR_903.00_QK	21.7	183.5	740.7	1119.7	1509.7	2025.5	2703.9	3381.8
NR_904.00_QK	21.7	183.5	740.7	1119.7	1509.7	2025.4	2703.9	3381.8
NR_905.00_QK	21.7	183.5	740.7	1119.7	1509.7	2025.3	2703.9	3381.8
NR_906.00_QK	21.7	183.5	740.7	1119.6	1509.7	2025.4	2703.9	3381.9
NR_907.00_QK	21.7	183.5	740.7	1119.7	1509.7	2025.4	2703.9	3381.9
NR_908.00_QK	19.3	183.5	740.7	1119.7	1509.7	2025.4	2703.9	3381.9
NR_909.00_QK	19.3	183.5	740.7	1119.7	1509.7	2025.4	2703.9	3381.9
NR_910.00_QK	19.3	183.5	740.7	1119.7	1509.7	2025.4	2703.9	3381.9
NR_911.00_QK	19.3	183.5	740.7	1119.7	1509.7	2025.4	2703.9	3381.9
NR_912.00_QK	19.3	183.5	740.7	1119.7	1509.7	2025.4	2703.9	3381.9
NR_913.00_QK	19.3	183.5	740.7	1119.7	1509.7	2025.4	2703.9	3381.9
NR_914.00_QK	19.3	183.6	740.9	1120.0	1510.0	2025.7	2704.4	3382.4
NR_915.00_QK	19.3	183.6	740.9	1120.0	1510.0	2025.7	2704.3	3382.4
NR_916.00_QK	19.3	183.6	740.9	1120.0	1510.0	2025.8	2704.3	3382.4
NR_917.00_QK	19.3	183.6	740.9	1120.0	1510.0	2025.7	2704.4	3382.3
NR_918.00_QK	19.3	183.6	740.9	1120.0	1510.0	2025.7	2704.1	3382.3
NR_919.00_QK	19.4	183.9	741.5	1120.8	1510.9	2026.7	2705.2	3383.5
NR_920.00_QK	19.4	183.9	741.5	1120.8	1510.9	2026.7	2705.3	3383.6
NR_921.00_QK	19.4	183.9	741.5	1120.8	1510.9	2026.7	2705.4	3383.6
NR_922.00_QK	19.4	183.9	741.5	1120.8	1510.8	2026.7	2705.3	3383.6
NR_923.00_QK	19.4	183.9	741.5	1120.8	1510.8	2026.7	2705.4	3383.6
NR_924.00_QK	19.4	183.9	741.5	1120.8	1510.9	2026.8	2705.4	3383.6
NR_925.00_QK	19.4	183.9	741.5	1120.8	1510.9	2026.7	2705.4	3383.6
NR_926.00_QK	19.4	183.9	741.5	1120.8	1510.9	2026.5	2705.4	3383.6
LE_928.00_QK	15.3	178.4	736.9	1117.0	1509.1	2027.0	2705.4	3383.6
LE_929.00_QK	-3.9	159.2	717.7	1097.8	1489.9	2007.8	2686.2	3364.4
LE_930.00_QK	1.4	161.7	725.2	1109.9	1505.1	2015.0	2695.1	3368.3
LE_931.00_QK	1.4	161.7	725.2	1109.9	1505.1	2015.0	2695.1	3368.3
LE_932.00_QK	1.4	161.7	725.2	1110.0	1505.1	2015.0	2695.1	3368.3
LE_933.00_QK	1.4	161.7	725.2	1109.9	1505.1	2015.0	2695.1	3368.4
LE_934.00_QK	1.4	161.7	725.2	1109.9	1505.1	2015.0	2695.1	3368.4
LE_935.00_QK	1.4	161.7	725.2	1109.9	1504.9	2015.0	2695.2	3368.4
LE_936.00_QK	1.4	161.7	725.2	1109.9	1505.1	2015.0	2695.1	3368.4
LE_937.00_QK	1.4	161.7	725.2	1109.9	1505.1	2015.0	2695.2	3368.4
LE_938.00_QK	1.4	161.7	725.2	1109.9	1505.0	2015.0	2695.2	3368.4
LE_939.00_QK	1.4	161.7	725.2	1109.9	1505.1	2015.0	2695.0	3368.4
LE_940.00_QK	1.4	161.7	725.2	1109.9	1505.0	2015.0	2695.0	3368.4
LE_941.00_QK	1.4	161.7	725.2	1109.9	1505.0	2015.0	2695.1	3368.4
LE_942.00_QK	1.4	161.7	725.2	1109.9	1505.0	2015.0	2695.1	3368.4
LE_943.00_QK	1.4	161.7	725.2	1109.9	1505.0	2015.0	2695.1	3368.4

locatie	S_1020	S_2000	S_4000	S_6000	S_8000	S10000	S13000	S16000
LE_944.00_QK	1.4	161.7	725.2	1109.9	1505.0	2015.0	2695.2	3368.4
LE_945.00_QK	1.4	161.7	725.2	1109.7	1504.9	2015.0	2695.2	3368.3
LE_946.00_QK	1.4	161.7	725.2	1109.9	1504.9	2015.0	2695.1	3368.6
LE_947.00_QK	1.4	161.7	725.2	1109.9	1504.9	2015.0	2695.2	3368.2
LE_948.00_QK	1.4	161.7	725.2	1109.9	1504.9	2015.0	2695.1	3368.9
LE_949.00_QK	1.4	161.7	725.2	1109.9	1504.9	2015.0	2695.2	3369.3
LE_950.00_QK	-5.4	154.9	718.3	1103.1	1498.0	2008.2	2688.3	3361.4
LE_951.00_QK	-6.0	152.9	716.2	1101.6	1497.0	2007.7	2688.3	3361.6
LE_952.00_QK	-5.8	153.2	716.7	1102.3	1497.7	2008.5	2689.2	3362.6
LE_953.00_QK	-5.8	153.2	716.7	1102.3	1497.6	2008.5	2689.3	3362.6
LE_954.00_QK	-5.8	153.2	716.7	1102.3	1497.4	2008.6	2689.3	3362.6
LE_955.00_QK	-5.8	153.2	716.7	1102.3	1497.1	2008.5	2689.4	3362.6
LE_956.00_QK	-5.8	153.2	716.7	1102.3	1496.7	2008.5	2689.3	3362.6
LE_957.00_QK	-5.8	153.2	716.7	1102.3	1496.4	2008.5	2689.2	3362.6
LE_958.00_QK	-5.8	153.2	716.7	1102.3	1496.2	2008.5	2689.2	3362.7
LE_959.00_QK	-5.8	153.2	716.7	1102.3	1496.0	2008.5	2689.2	3362.5
LE_960.00_QK	-5.8	153.2	716.7	1102.3	1496.0	2008.5	2689.2	3362.7
LE_961.00_QK	-5.8	153.2	716.7	1102.3	1496.0	2008.5	2689.2	3362.7
LE_962.00_QK	-5.9	153.2	716.7	1102.3	1495.9	2008.5	2689.2	3362.6
LE_963.00_QK	-5.9	153.2	716.7	1102.3	1495.9	2008.5	2689.2	3362.7
LE_964.00_QK	-5.9	153.3	716.9	1102.5	1496.2	2008.8	2689.5	3362.9
LE_965.00_QK	-5.9	153.9	718.3	1104.6	1498.4	2011.2	2692.1	3365.9
LE_966.00_QK	-5.9	153.9	718.3	1104.6	1498.3	2011.2	2692.1	3366.0
LE_967.00_QK	-5.9	153.9	718.3	1104.6	1498.3	2011.2	2692.1	3365.9
LE_968.00_QK	-5.9	153.9	718.3	1104.6	1498.3	2011.2	2692.1	3365.9
LE_969.00_QK	-5.9	153.9	718.3	1104.6	1498.3	2011.2	2692.1	3365.9
LE_970.00_QK	-5.9	153.9	718.3	1104.6	1498.3	2011.2	2692.1	3365.9
LE_971.00_QK	-5.9	153.9	718.3	1104.6	1498.3	2011.2	2692.1	3365.9
LE_972.00_QK	-5.8	154.0	718.4	1104.8	1498.5	2011.4	2692.4	3366.3
LE_973.00_QK	-5.8	154.0	718.4	1104.8	1498.5	2011.4	2692.4	3366.3
LE_974.00_QK	-5.8	154.0	718.4	1104.8	1498.5	2011.4	2692.4	3366.3
LE_975.00_QK	-5.8	154.0	718.4	1104.8	1498.5	2011.4	2692.4	3366.3
LE_976.00_QK	-5.8	154.0	718.4	1104.8	1498.5	2011.4	2692.4	3366.3
LE_977.00_QK	-5.8	154.0	718.4	1104.8	1498.5	2011.4	2692.4	3366.3
LE_978.00_QK	-5.8	154.0	718.4	1104.8	1498.5	2011.4	2692.4	3366.3
LE_979.00_QK	-5.8	154.0	718.5	1104.8	1498.4	2011.4	2692.4	3366.3
LE_980.00_QK	-5.8	154.0	718.4	1104.8	1498.4	2011.4	2692.4	3366.3
LE_981.00_QK	-5.7	154.3	719.4	1106.2	1499.9	2013.1	2694.2	3368.3
LE_982.00_QK	-5.7	154.3	719.4	1106.2	1499.9	2013.1	2694.2	3368.3
LE_983.00_QK	-5.7	154.3	719.4	1106.2	1499.9	2013.1	2694.2	3368.3
LE_984.00_QK	-5.7	154.3	719.4	1106.2	1499.9	2013.1	2694.2	3368.3
LE_985.00_QK	-5.7	154.3	719.4	1106.2	1499.9	2013.1	2694.2	3368.3
LE_986.00_QK	-5.7	154.3	719.4	1106.2	1499.9	2013.1	2694.2	3368.3

locatie	S_1020	S_2000	S_4000	S_6000	S_8000	S10000	S13000	S16000
LE_987.00_QK	-5.7	154.4	719.5	1106.4	1500.1	2013.2	2694.4	3368.5
LE_988.00_QK	-5.7	154.4	719.5	1106.4	1500.1	2013.2	2694.4	3368.5
IJ_879.00_QK	171.1	328.7	554.9	833.0	1091.8	1356.8	1847.0	2428.8
IJ_880.00_QK	171.1	328.7	554.9	833.0	1091.8	1356.8	1847.0	2473.2
IJ_881.00_QK	171.1	328.7	554.9	833.1	1091.8	1356.8	1847.0	2473.2
IJ_882.00_QK	171.1	328.7	554.9	833.1	1091.8	1356.8	1847.0	2473.2
IJ_883.00_QK	171.1	328.7	554.9	833.0	1091.8	1356.8	1847.0	2473.3
IJ_884.00_QK	171.5	329.1	555.3	833.4	1092.2	1357.1	1847.4	2473.6
IJ_885.00_QK	171.5	329.1	555.3	833.4	1093.3	1357.1	1847.4	2473.6
IJ_886.00_QK	171.5	329.2	555.5	833.8	1092.6	1357.6	1847.9	2474.3
IJ_887.00_QK	171.5	329.2	555.5	833.8	1092.6	1357.6	1847.9	2474.3
IJ_888.00_QK	171.5	329.2	555.5	833.8	1092.6	1357.6	1848.1	2474.3
IJ_889.00_QK	171.6	329.4	556.0	834.5	1093.4	1358.4	1848.7	2475.1
IJ_890.00_QK	171.6	329.4	556.0	834.5	1093.4	1358.4	1848.2	2475.1
IJ_891.00_QK	171.6	329.4	556.0	834.5	1093.4	1358.4	1848.5	2475.1
IJ_896.00_QK	171.6	329.4	556.0	834.5	1093.4	1358.5	1834.3	2475.1
IJ_897.00_QK	171.6	329.4	556.0	834.5	1093.4	1358.7	1852.4	2475.1
IJ_898.00_QK	171.8	330.2	557.9	837.3	1096.5	1360.8	1846.5	2480.5
IJ_899.00_QK	171.8	330.2	557.9	837.3	1096.5	1363.1	1853.6	2480.5
IJ_900.00_QK	171.8	330.2	557.9	837.3	1096.5	1358.9	1856.3	2480.6
IJ_901.00_QK	171.8	330.2	557.9	837.3	1096.6	1360.8	1854.3	2480.6
IJ_902.00_QK	174.9	341.2	585.0	877.7	1140.1	1409.2	1906.8	2542.2
IJ_903.00_QK	174.9	341.2	585.0	877.7	1140.1	1408.9	1907.2	2542.0
IJ_904.00_QK	174.9	341.2	585.0	877.7	1139.7	1408.9	1907.4	2542.3
IJ_905.00_QK	174.9	341.3	585.3	878.1	1140.1	1409.5	1907.9	2542.9
IJ_910.00_QK	174.9	341.3	585.3	878.1	1140.1	1409.5	1907.9	2542.8
IJ_911.00_QK	174.9	341.3	585.3	878.1	1140.1	1409.5	1908.0	2542.9
IJ_912.00_QK	174.9	341.3	585.3	878.1	1140.1	1409.5	1908.0	2542.9
IJ_913.00_QK	174.9	341.3	585.3	878.1	1140.1	1409.5	1908.0	2542.9
IJ_914.00_QK	175.0	341.5	585.6	878.4	1140.4	1409.8	1908.3	2543.1
IJ_915.00_QK	175.0	341.5	585.6	878.4	1140.4	1409.8	1908.3	2543.1
IJ_916.00_QK	175.0	341.5	585.6	878.4	1140.4	1409.8	1908.3	2543.1
IJ_917.00_QK	175.3	342.3	587.4	881.0	1143.2	1412.9	1911.7	2547.0
IJ_918.00_QK	175.3	342.3	587.4	881.0	1143.2	1411.8	1911.7	2547.0
IJ_919.00_QK	175.4	342.4	587.7	881.4	1143.6	1413.1	1912.2	2547.6
IJ_920.00_QK	175.4	342.4	587.7	881.4	1143.6	1413.3	1912.2	2547.6
IJ_921.00_QK	175.4	342.4	587.7	881.4	1143.6	1413.3	1912.2	2547.6
IJ_922.00_QK	176.1	344.3	591.9	887.3	1150.4	1421.3	1921.2	2551.4
IJ_923.00_QK	176.1	344.3	591.9	887.3	1150.4	1421.1	1921.2	2551.4
IJ_924.00_QK	176.1	344.3	591.9	887.3	1150.4	1420.3	1921.2	2551.4
IJ_925.00_QK	176.1	344.3	591.9	887.3	1150.4	1420.9	1921.2	2551.4
IJ_926.00_QK	176.2	344.5	592.5	888.2	1151.3	1421.9	1922.3	2552.8
IJ_927.00_QK	176.2	344.5	592.5	888.2	1151.3	1421.9	1922.3	2552.8

locatie	S_1020	S_2000	S_4000	S_6000	S_8000	S10000	S13000	S16000
IJ_928.00_QK	176.5	345.0	593.5	889.6	1152.9	1423.6	1924.2	2554.8
IJ_929.00_QK	176.5	345.0	593.5	889.6	1152.9	1423.6	1924.2	2554.8
IJ_930.00_QK	176.5	345.0	593.5	889.6	1152.9	1423.6	1924.2	2554.8
IJ_931.00_QK	176.5	345.0	593.5	889.6	1152.9	1423.6	1924.2	2554.8
IJ_932.00_QK	176.3	352.1	614.9	924.8	1191.1	1464.8	1971.0	2607.8
IJ_933.00_QK	176.3	352.1	615.0	925.0	1191.2	1465.0	1971.1	2608.0
IJ_934.00_QK	176.3	352.1	615.0	925.0	1191.2	1465.0	1971.1	2608.0
IJ_935.00_QK	176.3	352.1	615.0	925.0	1191.2	1464.9	1972.1	2608.0
IJ_936.00_QK	176.5	352.7	616.6	927.3	1193.8	1467.7	1974.5	2611.5
IJ_937.00_QK	176.5	352.7	616.6	927.3	1193.8	1467.7	1974.1	2611.5
IJ_938.00_QK	176.5	352.7	616.6	927.3	1193.8	1467.7	1974.4	2611.5
IJ_939.00_QK	176.5	352.7	616.6	927.3	1193.8	1467.7	1974.4	2611.5
IJ_940.00_QK	176.5	353.0	617.1	928.2	1194.7	1468.7	1975.2	2612.5
IJ_941.00_QK	176.5	353.0	617.1	928.2	1194.7	1468.7	1975.4	2612.5
IJ_942.00_QK	176.5	353.0	617.1	928.2	1194.7	1468.7	1975.3	2612.5
IJ_943.00_QK	176.7	355.0	622.8	936.5	1204.3	1479.8	1990.8	2629.4
IJ_944.00_QK	176.8	355.8	624.8	939.4	1207.5	1483.3	1994.8	2633.8
IJ_945.00_QK	176.8	355.8	624.8	939.4	1207.5	1483.3	1993.1	2631.5
IJ_946.00_QK	176.8	355.8	624.8	939.4	1207.5	1483.3	1993.0	2631.4
IJ_947.00_QK	176.8	355.8	624.8	939.4	1207.5	1483.3	1993.1	2631.4
IJ_948.00_QK	176.8	355.8	624.8	939.4	1207.5	1483.3	1993.0	2631.5
IJ_949.00_QK	177.5	357.3	627.8	943.7	1212.1	1488.1	1998.5	2637.5
IJ_950.00_QK	177.5	357.3	627.8	943.7	1212.1	1488.1	1998.5	2637.5
IJ_951.00_QK	177.5	357.3	627.8	943.7	1212.1	1488.1	1998.5	2637.5
IJ_952.00_QK	177.5	357.3	627.8	943.7	1212.1	1488.1	1998.5	2637.5
IJ_953.00_QK	177.5	357.3	627.8	943.7	1212.1	1488.1	1998.5	2637.5
IJ_954.00_QK	177.5	357.3	627.8	943.7	1212.1	1488.1	1998.5	2637.5
IJ_955.00_QK	177.5	357.3	627.7	943.7	1212.1	1488.1	1998.5	2637.5
IJ_956.00_QK	177.5	357.3	627.7	943.7	1212.1	1488.1	1998.5	2637.5
IJ_957.00_QK	177.5	357.3	627.6	943.7	1212.1	1488.1	1998.5	2637.5
IJ_958.00_QK	177.5	357.4	627.9	944.1	1212.5	1488.6	1999.0	2638.1
IJ_959.00_QK	177.5	357.4	627.9	944.1	1212.5	1488.6	1999.0	2638.1
IJ_960.00_QK	177.5	357.4	627.8	944.1	1212.5	1488.6	1999.0	2638.1
IJ_961.00_QK	177.5	357.4	627.8	944.1	1212.5	1488.6	1999.0	2638.1
IJ_962.00_QK	177.5	357.4	627.8	944.1	1212.5	1488.6	1506.5	1528.0
IJ_963.00_QK	177.5	357.4	627.8	944.1	1212.5	1488.6	1506.5	1528.0
IJ_964.00_QK	177.5	357.4	627.8	944.1	1212.5	1488.6	1506.5	1528.0
IJ_965.00_QK	177.5	357.4	627.8	944.1	1212.5	1488.6	1506.5	1528.0
IJ_966.00_QK	177.5	357.4	627.8	944.1	1212.5	1488.6	1506.5	1528.0
IJ_967.00_QK	177.5	357.4	627.8	944.1	1212.5	1488.6	1506.5	1528.0
IJ_968.00_QK	177.5	357.4	627.8	944.1	1212.5	1488.6	1506.5	1528.0
IJ_969.00_QK	177.5	357.4	627.8	944.1	1212.5	1488.6	1506.5	1528.0
IJ_970.00_QK	177.5	357.4	627.8	944.1	1212.6	1488.6	1506.5	1528.0

locatie	S_1020	S_2000	S_4000	S_6000	S_8000	S10000	S13000	S16000
IJ_971.00_QK	177.5	357.4	627.8	944.1	1212.5	1488.6	1506.5	1528.0
IJ_972.00_QK	177.5	357.4	627.8	944.1	1212.5	1488.6	1999.0	2638.1
IJ_973.00_QK	177.5	357.4	627.8	944.1	1212.5	1488.6	1999.0	2638.0
IJ_974.00_QK	177.5	357.4	627.8	944.1	1212.5	1488.6	1999.0	2638.2
IJ_975.00_QK	177.1	357.4	627.8	944.1	1212.5	1488.6	1999.0	2638.1
IJ_976.00_QK	177.1	357.4	627.8	944.1	1212.5	1488.6	1999.0	2638.1
IJ_977.00_QK	177.1	357.4	627.8	944.1	1212.5	1488.6	1999.0	2638.1
IJ_978.00_QK	178.1	361.0	636.7	957.4	1226.8	1504.0	2015.9	2657.1
IJ_979.00_QK	178.1	361.0	636.7	957.4	1226.8	1504.0	2015.9	2657.1
IJ_980.00_QK	178.3	361.4	637.2	958.0	1227.5	1504.7	2016.7	2658.0
IJ_981.00_QK	178.3	361.4	637.2	958.0	1227.5	1504.7	2016.7	2658.0
IJ_982.00_QK	178.3	361.4	637.2	958.0	1227.5	1504.7	2016.7	2658.0
IJ_983.00_QK	178.4	361.7	637.9	959.1	1228.6	1505.9	2018.0	2659.4
IJ_984.00_QK	178.4	361.7	637.9	959.1	1228.6	1505.9	2018.0	2659.4
IJ_985.00_QK	178.4	361.7	637.9	959.1	1228.6	1505.9	2018.0	2659.4
IJ_986.00_QK	178.4	361.7	637.9	959.1	1228.6	1505.9	2018.0	2659.4
IJ_987.00_QK	178.4	361.7	637.9	959.1	1228.6	1505.9	2018.0	2659.4
IJ_988.00_QK	178.4	361.7	637.9	959.0	1228.6	1505.9	2018.0	2659.4
IJ_989.00_QK	178.4	361.7	637.9	959.0	1228.6	1505.9	2018.0	2659.4
IJ_990.00_QK	178.4	361.8	638.2	959.5	1229.1	1506.3	2018.6	2660.0
IJ_991.00_QK	178.4	361.8	638.2	959.5	1227.6	1415.7	1696.9	2093.2
IJ_992.00_QK	178.4	361.8	638.2	959.5	1227.6	1415.6	1696.9	2093.2
IJ_993.00_QK	178.4	361.8	638.2	959.5	1227.6	1415.7	1696.9	2093.2
IJ_994.00_QK	178.4	361.8	638.2	959.5	1227.6	1415.7	1696.9	2093.2
IJ_995.00_QK	178.4	361.8	638.2	959.5	1227.7	1415.7	1696.9	2093.2
IJ_996.00_QK	178.4	361.8	638.2	959.5	1227.6	1415.7	1696.9	2093.2
IJ_997.00_QK	178.4	361.8	638.2	959.5	1227.6	1415.7	1696.9	2093.2
IJ_998.00_QK	178.4	361.8	638.2	959.5	1227.6	1415.7	1696.9	2093.2
IJ_999.00_QK	178.4	361.8	638.2	959.5	1227.6	1415.7	1697.0	2093.2
IJ_1000.00_QK	178.6	362.1	638.7	960.2	1228.3	1416.3	1697.6	2093.9
IJ_1001.00_QK	178.6	362.1	638.7	960.2	1228.3	1416.3	1697.6	2093.9
IJ_1002.00_QK	71.9	143.5	247.6	366.0	463.7	530.4	625.8	758.3
IJ_1003.00_QK	71.9	143.5	247.6	366.0	463.7	530.4	625.7	758.3
IJ_1004.00_QK	71.9	143.5	247.6	366.0	463.7	530.4	625.7	758.3
IJ_1005.00_QK	71.9	143.5	247.6	366.0	463.7	530.4	625.7	758.3
IJ_1006.00_QK	71.9	143.5	247.6	366.0	463.7	530.4	625.7	758.3
TK_1.00_QK	-0.2	6.9	21.3	34.9	37.9	40.9	46.5	52.5
TK_2.00_QK	-0.2	6.9	21.3	34.9	37.9	40.9	46.5	52.5
TK_3.00_QK	-0.2	6.9	21.3	34.9	37.9	40.9	46.5	52.5
AR_60.00_QK	19.2	19.2	19.2	20.2	19.7	19.1	71.0	206.8
AR_61.00_QK	5.3	2.5	7.5	12.1	14.4	7.4	121.6	273.7
AR_62.00_QK	5.3	2.5	7.5	12.2	20.3	10.2	12.7	4.3
AR_63.00_QK	5.4	2.5	7.5	11.9	15.2	7.5	8.9	3.9

locatie	S_1020	S_2000	S_4000	S_6000	S_8000	S10000	S13000	S16000
AR_64.00_QK	5.4	2.5	7.5	12.2	15.2	7.5	8.9	3.9
AR_65.00_QK	5.4	2.5	7.4	12.2	15.1	7.4	8.9	3.8
AR_66.00_QK	5.4	2.5	7.4	11.8	15.1	7.4	8.9	3.8
AR_67.00_QK	5.4	2.5	7.4	12.3	15.1	7.4	8.9	3.8
AR_68.00_QK	5.4	2.5	7.4	12.0	15.1	7.4	8.9	3.8
AR_69.00_QK	7.3	3.6	7.2	10.6	13.5	5.5	6.5	0.8
AR_70.00_QK	7.2	3.4	7.1	10.6	13.3	5.4	6.3	0.7
AR_71.00_QK	7.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

F Resultaten spl

F.1 Waterstanden

locatie	S_1020	S_2000	S_4000	S_6000	S_8000	S10000	S13000	S16000
RH_848.00	9.04	10.78	13.35	15.28	16.66	17.57	18.72	19.81
RH_849.00	8.97	10.68	13.21	15.13	16.53	17.43	18.58	19.67
RH_850.00	8.90	10.60	13.11	15.01	16.42	17.32	18.47	19.56
RH_851.00	8.84	10.51	12.99	14.89	16.30	17.19	18.33	19.42
RH_852.00	8.74	10.40	12.89	14.78	16.16	17.03	18.15	19.23
RH_853.00	8.59	10.27	12.77	14.67	16.07	16.93	18.03	19.09
RH_854.00	8.44	10.13	12.64	14.56	15.95	16.80	17.87	18.91
RH_855.00	8.28	9.98	12.51	14.41	15.83	16.68	17.73	18.73
RH_856.00	8.10	9.82	12.36	14.28	15.72	16.60	17.65	18.66
RH_857.00	7.96	9.69	12.24	14.15	15.59	16.48	17.55	18.55
BR_858.00	7.84	9.58	12.11	14.03	15.46	16.33	17.40	18.40
BR_859.00	7.73	9.46	11.99	13.90	15.33	16.22	17.33	18.33
BR_860.00	7.61	9.33	11.86	13.76	15.20	16.10	17.27	18.28
BR_861.00	7.51	9.23	11.74	13.65	15.08	16.01	17.17	18.17
BR_862.00	7.42	9.13	11.64	13.51	14.93	15.86	16.99	17.97
BR_863.00	7.33	9.03	11.53	13.40	14.81	15.71	16.74	17.63
BR_864.00	7.25	8.95	11.43	13.28	14.66	15.53	16.52	17.38
BR_865.00	7.18	8.88	11.33	13.15	14.50	15.33	16.27	17.10
BR_866.00	7.12	8.82	11.25	13.05	14.38	15.21	16.15	16.98
WL_867.00	7.07	8.77	11.16	12.94	14.24	15.04	15.99	16.84
WL_868.00	6.96	8.68	11.09	12.86	14.13	14.91	15.84	16.70
WL_869.00	6.87	8.59	10.98	12.74	13.98	14.75	15.74	16.63
WL_870.00	6.78	8.50	10.89	12.64	13.87	14.64	15.68	16.59
WL_871.00	6.68	8.40	10.80	12.53	13.73	14.47	15.57	16.47
WL_872.00	6.60	8.32	10.70	12.42	13.60	14.34	15.48	16.41
WL_873.00	6.53	8.24	10.61	12.33	13.49	14.23	15.40	16.34
WL_874.00	6.40	8.11	10.48	12.20	13.36	14.09	15.20	16.20
WL_875.00	6.31	8.02	10.38	12.09	13.24	13.94	15.01	16.05
WL_876.00	6.19	7.90	10.25	11.96	13.09	13.80	14.85	15.89
WL_877.00	6.11	7.82	10.17	11.87	12.98	13.67	14.72	15.71
WL_878.00	6.04	7.75	10.09	11.78	12.88	13.59	14.65	15.64
WL_879.00	5.96	7.67	10.01	11.69	12.77	13.48	14.57	15.56
WL_880.00	5.88	7.58	9.90	11.56	12.60	13.28	14.40	15.40
WL_881.00	5.79	7.50	9.81	11.47	12.50	13.20	14.30	15.32
WL_882.00	5.69	7.40	9.71	11.35	12.35	12.99	14.08	15.12
WL_883.00	5.60	7.32	9.62	11.29	12.31	12.95	14.03	15.06
WL_884.00	5.40	7.16	9.47	11.16	12.18	12.83	13.90	14.89
WL_885.00	5.21	7.02	9.33	11.04	12.10	12.74	13.80	14.79

locatie	S_1020	S_2000	S_4000	S_6000	S_8000	S10000	S13000	S16000
WL_886.00	5.11	6.92	9.22	10.95	12.02	12.65	13.70	14.68
WL_887.00	5.05	6.85	9.13	10.87	11.96	12.59	13.64	14.63
WL_888.00	4.97	6.77	9.06	10.76	11.85	12.49	13.55	14.54
WL_889.00	4.87	6.67	8.96	10.65	11.67	12.28	13.32	14.30
WL_890.00	4.79	6.58	8.86	10.54	11.54	12.13	13.15	14.13
WL_891.00	4.69	6.49	8.77	10.44	11.44	12.01	13.01	13.97
WL_892.00	4.59	6.38	8.66	10.32	11.30	11.87	12.88	13.84
WL_893.00	4.50	6.29	8.58	10.24	11.22	11.77	12.75	13.69
WL_894.00	4.41	6.20	8.47	10.12	11.08	11.62	12.59	13.54
WL_895.00	4.31	6.10	8.39	10.03	10.98	11.53	12.49	13.44
WL_896.00	4.22	6.00	8.30	9.93	10.86	11.41	12.37	13.32
WL_897.00	4.12	5.91	8.21	9.84	10.76	11.30	12.26	13.21
WL_898.00	4.02	5.81	8.13	9.75	10.66	11.19	12.16	13.11
WL_899.00	3.93	5.72	8.04	9.65	10.55	11.09	12.05	13.00
WL_900.00	3.84	5.62	7.95	9.57	10.48	11.02	11.99	12.94
WL_901.00	3.74	5.53	7.85	9.48	10.37	10.91	11.88	12.84
WL_902.00	3.64	5.42	7.76	9.36	10.25	10.79	11.75	12.69
WL_903.00	3.56	5.33	7.66	9.25	10.13	10.67	11.64	12.59
WL_904.00	3.49	5.25	7.56	9.13	9.99	10.55	11.53	12.48
WL_905.00	3.40	5.14	7.45	9.00	9.89	10.47	11.44	12.40
WL_906.00	3.31	5.03	7.32	8.87	9.73	10.29	11.24	12.20
WL_907.00	3.23	4.94	7.23	8.78	9.66	10.22	11.17	12.14
WL_908.00	3.14	4.83	7.10	8.68	9.60	10.17	11.14	12.11
WL_909.00	3.06	4.73	7.01	8.59	9.49	10.06	11.04	12.01
WL_910.00	2.97	4.62	6.90	8.48	9.39	9.96	10.94	11.92
PK_867.00	7.07	8.77	11.17	12.95	14.24	15.04	16.00	16.84
PK_868.00	7.04	8.72	11.07	12.82	14.08	14.86	15.81	16.70
PK_869.00	7.01	8.67	10.98	12.71	13.94	14.68	15.50	16.30
PK_870.00	6.99	8.63	10.88	12.56	13.71	14.39	15.14	15.85
PK_871.00	6.97	8.59	10.81	12.47	13.60	14.26	14.99	15.71
PK_872.00	6.95	8.55	10.75	12.39	13.48	14.11	14.82	15.58
PK_873.00	6.93	8.51	10.69	12.30	13.35	13.95	14.67	15.39
PK_874.00	6.92	8.48	10.60	12.18	13.20	13.79	14.48	15.26
PK_875.00	6.90	8.44	10.51	12.08	13.12	13.70	14.38	15.17
PK_876.00	6.89	8.40	10.44	11.98	13.00	13.59	14.29	15.08
PK_877.00	6.87	8.37	10.35	11.86	12.84	13.47	14.19	14.97
PK_878.00	6.85	8.33	10.25	11.76	12.72	13.36	14.11	14.89
NR_879.00	6.85	8.30	10.15	11.64	12.55	13.24	13.98	14.76
NR_880.00	6.84	8.28	10.02	11.53	12.46	13.13	13.85	14.63
NR_881.00	6.84	8.26	9.88	11.39	12.33	12.96	13.74	14.52
NR_882.00	6.84	8.25	9.76	11.29	12.21	12.80	13.53	14.27
NR_883.00	6.84	8.24	9.65	11.16	12.10	12.68	13.37	14.09
NR_884.00	6.84	8.23	9.53	11.04	11.99	12.54	13.21	13.92

locatie	S_1020	S_2000	S_4000	S_6000	S_8000	S10000	S13000	S16000
NR_885.00	6.84	8.22	9.40	10.89	11.86	12.40	13.07	13.79
NR_886.00	6.84	8.20	9.25	10.73	11.72	12.23	12.89	13.60
NR_887.00	6.83	8.19	9.11	10.57	11.55	12.07	12.74	13.47
NR_888.00	6.83	8.18	8.97	10.44	11.41	11.93	12.60	13.33
NR_889.00	6.83	8.17	8.86	10.31	11.29	11.78	12.41	13.14
NR_890.00	6.83	8.16	8.70	10.18	11.18	11.62	12.22	12.93
NR_891.00	6.83	8.15	8.56	10.09	11.12	11.54	12.12	12.84
NR_892.00	6.01	6.26	8.42	9.96	11.02	11.43	12.00	12.71
NR_893.00	6.01	6.24	8.28	9.83	10.92	11.33	11.93	12.65
NR_894.00	6.01	6.21	8.16	9.74	10.82	11.22	11.82	12.56
NR_895.00	6.01	6.20	8.03	9.60	10.66	11.06	11.69	12.42
NR_896.00	6.01	6.18	7.90	9.46	10.56	10.99	11.62	12.37
NR_897.00	6.01	6.16	7.75	9.31	10.41	10.87	11.53	12.29
NR_898.00	6.01	6.15	7.62	9.17	10.28	10.77	11.43	12.17
NR_899.00	6.01	6.13	7.51	9.05	10.19	10.72	11.38	12.12
NR_900.00	6.00	6.12	7.37	8.93	10.09	10.63	11.27	12.01
NR_901.00	6.00	6.11	7.24	8.84	10.03	10.56	11.17	11.90
NR_902.00	6.00	6.10	7.10	8.71	9.89	10.42	11.05	11.79
NR_903.00	6.00	6.08	6.98	8.59	9.77	10.34	11.01	11.75
NR_904.00	6.00	6.08	6.87	8.49	9.67	10.28	10.96	11.70
NR_905.00	6.00	6.07	6.74	8.37	9.55	10.21	10.88	11.61
NR_906.00	6.00	6.06	6.61	8.24	9.42	10.08	10.77	11.51
NR_907.00	6.00	6.05	6.47	8.13	9.32	9.96	10.66	11.40
NR_908.00	6.00	6.04	6.34	8.02	9.21	9.82	10.45	11.14
IJ_879.00	6.76	8.23	10.16	11.63	12.53	13.14	13.80	14.49
IJ_880.00	6.62	8.10	10.02	11.51	12.42	13.02	13.62	14.22
IJ_881.00	6.47	7.93	9.87	11.34	12.28	12.88	13.43	13.97
IJ_882.00	6.33	7.81	9.75	11.20	12.11	12.74	13.23	13.72
IJ_883.00	6.22	7.71	9.65	11.09	12.04	12.65	13.10	13.55
IJ_884.00	6.11	7.61	9.56	11.00	11.96	12.58	13.01	13.42
IJ_885.00	6.01	7.53	9.46	10.89	11.86	12.48	12.86	13.22
IJ_886.00	5.90	7.42	9.35	10.76	11.67	12.23	12.58	12.88
IJ_887.00	5.77	7.29	9.25	10.65	11.55	12.10	12.45	12.75
IJ_888.00	5.66	7.19	9.15	10.53	11.40	11.91	12.23	12.53
IJ_889.00	5.52	7.07	9.05	10.41	11.27	11.76	12.08	12.38
IJ_890.00	5.42	6.98	8.96	10.30	11.13	11.59	11.89	12.18
IJ_891.00	5.29	6.87	8.84	10.17	10.99	11.45	11.78	12.08
IJ_896.00	5.20	6.78	8.76	10.08	10.89	11.34	11.71	12.05
IJ_897.00	5.10	6.68	8.67	9.98	10.79	11.22	11.55	11.88
IJ_898.00	4.99	6.59	8.58	9.88	10.64	11.02	11.29	11.72
IJ_899.00	4.88	6.49	8.48	9.74	10.47	10.79	11.03	11.61
IJ_900.00	4.76	6.39	8.39	9.64	10.33	10.62	10.90	11.58
IJ_901.00	4.64	6.27	8.28	9.50	10.17	10.45	10.84	11.54

locatie	S_1020	S_2000	S_4000	S_6000	S_8000	S10000	S13000	S16000
IJ_902.00	4.53	6.17	8.16	9.38	10.01	10.30	10.76	11.49
IJ_903.00	4.46	6.10	8.10	9.29	9.89	10.17	10.61	11.27
IJ_904.00	4.37	6.00	7.99	9.15	9.69	10.05	10.59	11.25
IJ_905.00	4.26	5.90	7.89	9.04	9.57	9.98	10.53	11.19
IJ_910.00	4.22	5.87	7.87	9.03	9.56	9.96	10.51	11.17
IJ_911.00	4.13	5.77	7.78	8.92	9.45	9.85	10.38	11.04
IJ_912.00	4.00	5.66	7.67	8.82	9.34	9.72	10.20	10.81
IJ_913.00	3.90	5.56	7.57	8.71	9.22	9.59	10.02	10.60
IJ_914.00	3.81	5.47	7.49	8.60	9.09	9.46	9.88	10.44
IJ_915.00	3.72	5.37	7.39	8.51	9.01	9.37	9.77	10.31

F.2 Afvoeren

locatie	S_1020	S_2000	S_4000	S_6000	S_8000	S10000	S13000	S16000
RH_848.00_QK	1019.4	1997.8	3994.5	5991.7	7991.0	9990.4	12988.4	15986.8
RH_849.00_QK	1019.4	1997.8	3994.7	5991.7	7991.0	9990.4	12988.4	15986.8
RH_850.00_QK	1019.4	1997.8	3994.5	5991.8	7991.0	9990.4	12988.4	15986.8
RH_851.00_QK	1019.4	1997.8	3994.5	5991.7	7991.0	9990.4	12988.4	15986.8
RH_852.00_QK	1019.4	1997.8	3994.5	5991.7	7991.0	9990.3	12988.4	15986.8
RH_853.00_QK	1019.7	1999.1	3997.7	5996.5	7996.2	9995.9	12995.1	15994.8
RH_854.00_QK	1019.7	1999.1	3997.6	5996.5	7996.2	9995.9	12995.1	15994.8
RH_855.00_QK	1019.7	1999.1	3997.7	5996.5	7996.2	9995.9	12995.1	15994.8
RH_856.00_QK	1019.7	1999.1	3997.6	5996.5	7996.2	9995.6	12995.2	15994.8
BR_857.00_QK	1019.7	1999.1	3997.7	5996.5	7996.2	9995.4	12995.2	15994.8
BR_858.00_QK	1019.7	1999.1	3997.5	5996.5	7996.2	9996.1	12995.2	15994.8
BR_859.00_QK	1019.7	1999.1	3997.7	5996.5	7996.2	9995.8	12995.2	15994.8
BR_860.00_QK	1019.7	1999.1	3997.4	5996.5	7996.2	9996.0	12995.2	15994.8
BR_861.00_QK	1019.7	1999.1	3997.8	5996.5	7996.2	9995.7	12995.2	15994.8
BR_862.00_QK	1019.7	1999.1	3997.7	5996.5	7996.2	9995.9	12995.2	15994.8
BR_863.00_QK	1019.7	1999.1	3997.6	5996.5	7996.2	9996.0	12995.2	15994.8
BR_864.00_QK	1020.0	2000.0	4000.0	6000.0	8000.0	10000.0	13000.0	16000.0
BR_865.00_QK	1020.0	2000.0	4000.9	6000.0	8000.0	9999.9	13000.1	16000.0
BR_866.00_QK	1020.0	2000.0	3999.9	6000.0	8000.0	10000.0	13000.0	16000.0
BR_867.00_QK	1020.0	2000.0	4000.0	6000.0	8000.0	9999.9	13000.2	16000.0
BR_868.00_QK	1020.0	2000.0	4000.0	6000.0	8000.0	10000.0	12999.9	16000.0
WL_869.00_QK	823.5	1494.1	2709.1	4058.2	5412.0	6639.0	8467.0	10162.5
WL_870.00_QK	823.5	1494.1	2709.2	4058.2	5412.0	6639.0	8467.1	10162.5
WL_871.00_QK	823.5	1494.1	2709.1	4058.2	5412.0	6639.0	8467.2	10162.4
WL_872.00_QK	823.5	1494.1	2709.1	4058.2	5412.0	6639.0	8467.1	10162.4
WL_873.00_QK	823.5	1494.1	2709.1	4058.2	5412.0	6639.0	8467.1	10162.4
WL_874.00_QK	823.5	1494.1	2709.1	4058.2	5412.0	6639.0	8467.1	10162.4
WL_875.00_QK	823.5	1494.1	2709.2	4058.2	5412.0	6639.0	8467.1	10162.5
WL_876.00_QK	823.5	1494.1	2709.1	4058.2	5412.0	6639.0	8467.1	10162.5
WL_877.00_QK	823.5	1494.1	2708.9	4058.2	5412.0	6639.0	8467.1	10162.4

locatie	S_1020	S_2000	S_4000	S_6000	S_8000	S10000	S13000	S16000
WL_878.00_QK	823.6	1494.4	2709.5	4059.0	5412.9	6640.0	8468.2	10163.8
WL_879.00_QK	823.6	1494.4	2709.5	4059.0	5412.9	6640.0	8468.3	10163.8
WL_880.00_QK	823.6	1494.4	2709.5	4059.0	5412.9	6640.0	8468.3	10163.8
WL_881.00_QK	823.6	1494.4	2709.5	4059.0	5412.9	6640.0	8468.4	10163.8
WL_882.00_QK	823.6	1494.4	2709.5	4059.0	5412.9	6640.0	8468.4	10163.8
WL_883.00_QK	823.6	1494.4	2709.7	4059.0	5412.9	6639.9	8468.4	10163.8
WL_884.00_QK	824.0	1495.8	2713.1	4064.1	5418.4	6646.0	8475.1	10172.0
WL_885.00_QK	824.0	1495.8	2712.9	4064.1	5418.5	6645.9	8475.3	10172.0
WL_886.00_QK	824.0	1495.8	2713.0	4064.1	5418.5	6645.9	8475.3	10172.0
WL_887.00_QK	829.1	1497.7	2711.3	4059.0	5412.1	6643.1	8474.7	10171.4
WL_888.00_QK	829.1	1497.7	2711.3	4059.0	5412.1	6643.1	8474.8	10171.4
WL_889.00_QK	829.1	1497.7	2711.3	4059.0	5412.4	6643.1	8474.7	10171.4
WL_890.00_QK	829.7	1498.5	2712.8	4060.7	5413.8	6645.0	8476.8	10173.8
WL_891.00_QK	829.6	1498.5	2712.6	4060.7	5413.8	6645.0	8476.9	10173.8
WL_892.00_QK	829.7	1498.5	2712.6	4060.7	5413.8	6645.0	8476.9	10173.8
WL_893.00_QK	829.6	1498.5	2712.6	4060.7	5413.8	6645.0	8476.9	10173.8
WL_894.00_QK	829.7	1498.5	2712.6	4060.6	5413.8	6645.0	8476.9	10173.8
WL_895.00_QK	829.7	1498.5	2712.6	4060.6	5413.8	6645.0	8476.9	10173.8
WL_896.00_QK	829.7	1498.5	2712.6	4060.6	5413.8	6645.0	8476.9	10173.8
WL_897.00_QK	829.7	1498.5	2712.6	4060.6	5413.8	6645.0	8476.9	10173.8
WL_898.00_QK	829.7	1498.5	2712.6	4060.6	5413.8	6645.0	8476.9	10173.8
WL_899.00_QK	829.6	1498.5	2712.6	4060.6	5413.8	6645.0	8476.9	10173.8
WL_900.00_QK	829.6	1498.5	2712.6	4060.6	5413.8	6645.0	8476.9	10173.8
WL_901.00_QK	829.6	1498.5	2712.6	4060.6	5413.8	6645.0	8476.9	10173.8
WL_902.00_QK	829.7	1498.5	2712.6	4060.7	5413.8	6645.0	8476.9	10173.9
WL_903.00_QK	829.6	1498.5	2712.6	4060.7	5413.8	6645.0	8476.9	10173.8
WL_904.00_QK	829.7	1498.5	2712.6	4060.6	5413.8	6645.0	8476.9	10173.8
WL_905.00_QK	829.8	1498.8	2713.4	4061.8	5415.1	6646.4	8478.3	10175.7
WL_906.00_QK	829.8	1498.9	2713.4	4061.8	5415.1	6646.4	8478.8	10175.7
WL_907.00_QK	829.8	1498.9	2713.4	4061.8	5415.0	6646.4	8478.6	10175.7
WL_908.00_QK	829.8	1498.9	2713.4	4061.8	5415.1	6646.4	8478.5	10175.6
WL_909.00_QK	829.8	1498.9	2713.4	4061.8	5415.1	6646.4	8478.6	10175.7
WL_910.00_QK	829.8	1498.9	2713.4	4061.8	5415.1	6646.4	8478.3	10175.7
PK_869.00_QK	196.5	505.9	1290.9	1941.8	2588.0	3360.9	4532.8	5837.4
PK_870.00_QK	196.5	505.9	1290.9	1941.8	2588.0	3360.9	4532.0	5837.5
PK_871.00_QK	194.4	503.9	1288.9	1941.8	2588.0	3360.9	4532.4	5838.0
PK_872.00_QK	194.4	503.9	1288.8	1941.8	2588.0	3360.9	4533.4	5837.4
PK_873.00_QK	194.4	503.9	1288.9	1941.8	2588.0	3360.9	4532.6	5837.6
PK_874.00_QK	194.7	504.9	1291.3	1945.5	2592.0	3365.2	4537.8	5843.3
PK_875.00_QK	194.7	504.9	1291.5	1945.5	2592.0	3365.3	4538.5	5843.5
PK_876.00_QK	194.7	504.9	1291.4	1945.5	2592.0	3365.2	4537.8	5843.3
PK_877.00_QK	194.6	504.9	1291.4	1945.5	2592.0	3365.1	4538.0	5843.4
PK_878.00_QK	194.6	504.9	1291.4	1945.5	2592.0	3365.1	4537.9	5843.2

locatie	S_1020	S_2000	S_4000	S_6000	S_8000	S10000	S13000	S16000
NR_879.00_QK	22.7	174.2	731.8	1110.4	1499.9	2015.5	2691.4	3387.3
NR_880.00_QK	22.7	174.2	732.2	1110.4	1499.9	2015.5	2691.4	3366.2
NR_881.00_QK	22.7	174.2	732.0	1110.4	1499.9	2015.5	2691.3	3366.2
NR_882.00_QK	22.7	174.4	732.2	1110.9	1500.4	2016.0	2692.0	3366.9
NR_883.00_QK	22.7	174.4	732.5	1111.0	1500.5	2016.1	2692.1	3367.1
NR_884.00_QK	22.7	174.4	732.5	1111.1	1500.5	2016.1	2692.0	3367.1
NR_885.00_QK	22.7	174.4	732.5	1110.1	1500.5	2016.1	2692.0	3367.1
NR_886.00_QK	22.7	174.4	732.5	1109.4	1500.5	2016.1	2692.0	3367.1
NR_887.00_QK	22.7	174.4	732.5	1109.2	1500.5	2016.0	2692.0	3367.1
NR_888.00_QK	23.0	174.8	733.0	1109.9	1501.3	2016.8	2692.9	3368.1
NR_889.00_QK	23.0	174.8	733.0	1109.9	1501.3	2016.9	2692.9	3368.1
NR_890.00_QK	23.0	174.9	733.2	1110.2	1501.5	2017.2	2693.3	3368.5
NR_891.00_QK	23.0	174.9	733.2	1110.2	1501.5	2017.2	2693.2	3368.5
NR_892.00_QK	23.0	174.9	733.2	1110.2	1501.5	2017.3	2693.3	3368.5
NR_893.00_QK	23.0	174.9	733.2	1110.2	1501.5	2017.2	2693.3	3368.5
NR_894.00_QK	23.0	174.9	733.2	1110.2	1501.5	2017.3	2693.3	3368.5
NR_895.00_QK	23.0	174.9	733.2	1110.2	1501.5	2017.2	2693.3	3368.5
NR_896.00_QK	23.0	174.9	733.2	1110.2	1501.5	2017.2	2693.3	3368.5
NR_897.00_QK	23.0	174.9	733.2	1110.2	1501.4	2017.2	2693.3	3368.5
NR_898.00_QK	23.3	175.3	734.4	1111.5	1502.7	2018.4	2694.6	3370.0
NR_899.00_QK	23.3	175.3	734.2	1111.5	1502.6	2018.4	2694.6	3370.0
NR_900.00_QK	23.4	175.7	735.1	1112.9	1504.1	2020.0	2696.5	3372.2
NR_901.00_QK	23.4	175.7	735.1	1112.9	1504.1	2020.0	2696.5	3372.2
NR_902.00_QK	21.7	175.1	736.5	1116.0	1507.6	2023.9	2701.3	3378.0
NR_903.00_QK	21.7	175.1	736.5	1116.0	1507.6	2023.9	2701.3	3378.0
NR_904.00_QK	21.7	175.1	736.5	1116.0	1507.7	2023.9	2701.3	3378.1
NR_905.00_QK	21.7	175.1	736.5	1116.0	1507.6	2023.9	2701.3	3378.1
NR_906.00_QK	21.7	175.1	736.5	1116.0	1507.6	2023.9	2701.3	3378.1
NR_907.00_QK	21.7	175.1	736.5	1116.0	1507.6	2023.9	2701.3	3378.1
NR_908.00_QK	19.3	175.1	736.5	1116.0	1507.6	2023.9	2701.3	3378.1
IJ_879.00_QK	171.9	330.7	559.4	835.1	1092.1	1349.7	1846.6	2456.1
IJ_880.00_QK	172.0	330.7	559.4	835.1	1092.1	1349.7	1846.6	2477.3
IJ_881.00_QK	172.0	330.7	559.3	835.1	1092.1	1349.7	1846.6	2477.3
IJ_882.00_QK	172.0	330.7	559.3	835.1	1092.1	1349.7	1846.6	2477.3
IJ_883.00_QK	172.0	330.7	559.3	835.1	1092.1	1349.7	1846.6	2477.3
IJ_884.00_QK	172.3	331.0	559.7	835.5	1092.4	1350.1	1846.9	2477.7
IJ_885.00_QK	172.3	331.0	559.7	835.5	1092.4	1350.1	1846.9	2477.7
IJ_886.00_QK	172.3	331.1	560.0	835.9	1092.8	1350.6	1847.5	2478.3
IJ_887.00_QK	172.4	331.1	560.0	835.9	1092.8	1350.6	1847.5	2478.3
IJ_888.00_QK	172.4	331.1	560.0	835.9	1092.8	1350.6	1847.4	2478.3
IJ_889.00_QK	172.4	331.3	560.5	836.6	1093.6	1351.4	1848.5	2479.1
IJ_890.00_QK	172.4	331.3	560.5	836.6	1093.7	1351.4	1848.3	2479.1
IJ_891.00_QK	172.4	331.3	560.5	836.6	1093.7	1351.4	1847.0	2479.1

locatie	S_1020	S_2000	S_4000	S_6000	S_8000	S10000	S13000	S16000
IJ_896.00_QK	172.4	331.3	560.5	836.6	1093.7	1351.4	1848.4	2479.2
IJ_897.00_QK	172.4	331.3	560.5	836.6	1093.6	1351.4	1849.0	2479.1
IJ_898.00_QK	172.6	332.1	562.4	839.3	1096.8	1355.1	1853.8	2484.5
IJ_899.00_QK	172.6	332.1	562.4	839.3	1096.8	1355.1	1852.1	2484.5
IJ_900.00_QK	172.6	332.1	562.3	839.3	1096.8	1355.1	1851.9	2484.5
IJ_901.00_QK	172.6	332.1	562.4	839.3	1096.8	1355.1	1853.4	2484.5
IJ_902.00_QK	175.8	343.1	589.4	879.7	1140.4	1401.9	1906.4	2546.1
IJ_903.00_QK	175.8	343.1	589.5	879.7	1140.5	1402.0	1908.2	2548.5
IJ_904.00_QK	175.8	343.1	589.4	879.6	1140.5	1402.0	1908.2	2548.5
IJ_905.00_QK	175.8	343.2	589.7	880.0	1140.9	1402.5	1908.8	2549.2
IJ_910.00_QK	175.8	343.2	589.7	880.0	1140.9	1402.5	1908.8	2549.2
IJ_911.00_QK	175.8	343.2	589.7	880.0	1140.9	1402.5	1908.8	2549.2
IJ_912.00_QK	175.8	343.2	589.7	880.0	1140.9	1402.5	1908.8	2549.2
IJ_913.00_QK	175.8	343.2	589.7	880.0	1140.9	1402.5	1908.8	2549.2
IJ_914.00_QK	175.8	343.4	590.1	880.3	1141.2	1402.8	1909.1	2549.4
IJ_915.00_QK	175.8	343.4	590.1	880.3	1141.2	1402.8	1909.1	2549.4

G Resultaten waal

G.1 Waterstanden

locatie	S_1020	S_2000	S_4000	S_6000	S_8000	S10000	S13000	S16000
RH_848.00	9.04	10.78	13.35	15.28	16.66	17.57	18.72	19.81
RH_849.00	8.97	10.68	13.21	15.13	16.53	17.43	18.58	19.67
RH_850.00	8.91	10.60	13.11	15.01	16.42	17.32	18.47	19.56
RH_851.00	8.84	10.51	12.99	14.89	16.30	17.19	18.33	19.42
RH_852.00	8.74	10.40	12.89	14.78	16.16	17.03	18.15	19.23
RH_853.00	8.59	10.27	12.77	14.67	16.07	16.93	18.03	19.09
RH_854.00	8.44	10.13	12.64	14.56	15.95	16.80	17.87	18.91
RH_855.00	8.29	9.99	12.51	14.41	15.83	16.68	17.73	18.73
RH_856.00	8.10	9.82	12.36	14.28	15.72	16.60	17.65	18.66
RH_857.00	7.96	9.69	12.24	14.15	15.59	16.48	17.55	18.55
BR_858.00	7.84	9.58	12.11	14.03	15.46	16.33	17.40	18.40
BR_859.00	7.73	9.46	11.99	13.90	15.33	16.22	17.33	18.33
BR_860.00	7.61	9.34	11.86	13.76	15.20	16.10	17.27	18.28
BR_861.00	7.51	9.23	11.74	13.65	15.08	16.01	17.17	18.17
BR_862.00	7.42	9.13	11.64	13.51	14.93	15.86	16.99	17.96
BR_863.00	7.33	9.04	11.53	13.40	14.81	15.71	16.74	17.62
BR_864.00	7.26	8.96	11.43	13.28	14.66	15.53	16.52	17.38
BR_865.00	7.18	8.88	11.33	13.15	14.50	15.33	16.27	17.09
BR_866.00	7.12	8.82	11.25	13.05	14.38	15.21	16.15	16.98
WL_867.00	7.07	8.77	11.16	12.94	14.24	15.04	15.99	16.84
WL_868.00	6.97	8.68	11.09	12.86	14.13	14.91	15.84	16.70
WL_869.00	6.87	8.59	10.98	12.74	13.98	14.75	15.74	16.63
WL_870.00	6.78	8.50	10.89	12.64	13.87	14.64	15.68	16.59
WL_871.00	6.68	8.40	10.80	12.53	13.73	14.47	15.57	16.47
WL_872.00	6.61	8.32	10.70	12.42	13.60	14.34	15.48	16.41
WL_873.00	6.53	8.24	10.61	12.33	13.49	14.23	15.39	16.33
WL_874.00	6.41	8.12	10.48	12.20	13.36	14.09	15.19	16.20
WL_875.00	6.31	8.02	10.38	12.09	13.23	13.94	15.01	16.05
WL_876.00	6.19	7.90	10.25	11.96	13.09	13.80	14.85	15.88
WL_877.00	6.11	7.83	10.17	11.87	12.98	13.67	14.72	15.71
WL_878.00	6.04	7.75	10.09	11.78	12.88	13.59	14.65	15.64
WL_879.00	5.96	7.67	10.01	11.69	12.77	13.48	14.57	15.56
WL_880.00	5.88	7.58	9.90	11.56	12.60	13.28	14.40	15.39
WL_881.00	5.79	7.50	9.82	11.47	12.50	13.20	14.30	15.32
WL_882.00	5.69	7.40	9.71	11.35	12.35	12.99	14.08	15.11
WL_883.00	5.60	7.32	9.63	11.29	12.31	12.95	14.03	15.05
WL_884.00	5.41	7.16	9.47	11.16	12.18	12.83	13.89	14.88
WL_885.00	5.21	7.02	9.33	11.04	12.09	12.74	13.80	14.79

locatie	S_1020	S_2000	S_4000	S_6000	S_8000	S10000	S13000	S16000
WL_886.00	5.12	6.93	9.22	10.95	12.02	12.65	13.70	14.68
WL_887.00	5.05	6.85	9.13	10.87	11.96	12.59	13.64	14.62
WL_888.00	4.98	6.78	9.06	10.76	11.85	12.49	13.55	14.54
WL_889.00	4.88	6.68	8.96	10.65	11.67	12.28	13.32	14.29
WL_890.00	4.79	6.59	8.86	10.54	11.54	12.13	13.15	14.12
WL_891.00	4.70	6.49	8.77	10.44	11.44	12.01	13.01	13.96
WL_892.00	4.59	6.39	8.66	10.32	11.29	11.87	12.88	13.83
WL_893.00	4.50	6.30	8.58	10.24	11.21	11.77	12.74	13.69
WL_894.00	4.41	6.20	8.47	10.12	11.08	11.62	12.59	13.53
WL_895.00	4.32	6.11	8.39	10.03	10.98	11.53	12.49	13.43
WL_896.00	4.23	6.01	8.30	9.93	10.86	11.41	12.37	13.31
WL_897.00	4.13	5.92	8.22	9.84	10.76	11.30	12.26	13.20
WL_898.00	4.03	5.82	8.13	9.75	10.66	11.18	12.15	13.10
WL_899.00	3.93	5.72	8.04	9.65	10.55	11.09	12.04	12.99
WL_900.00	3.84	5.63	7.95	9.56	10.48	11.02	11.98	12.92
WL_901.00	3.75	5.53	7.86	9.48	10.37	10.91	11.88	12.82
WL_902.00	3.65	5.43	7.76	9.36	10.25	10.78	11.74	12.67
WL_903.00	3.57	5.34	7.66	9.25	10.13	10.67	11.63	12.57
WL_904.00	3.50	5.26	7.56	9.13	9.99	10.55	11.52	12.47
WL_905.00	3.41	5.15	7.45	9.00	9.89	10.47	11.44	12.38
WL_906.00	3.32	5.04	7.32	8.87	9.73	10.29	11.24	12.18
WL_907.00	3.24	4.95	7.23	8.78	9.65	10.21	11.16	12.12
WL_908.00	3.15	4.85	7.11	8.68	9.59	10.17	11.13	12.09
WL_909.00	3.07	4.75	7.01	8.59	9.49	10.06	11.03	11.99
WL_910.00	2.98	4.64	6.90	8.48	9.39	9.96	10.93	11.90
WL_911.00	2.91	4.54	6.76	8.30	9.25	9.82	10.79	11.77
WL_912.00	2.82	4.45	6.67	8.20	9.18	9.74	10.71	11.69
WL_913.00	2.68	4.33	6.54	8.06	9.05	9.63	10.61	11.59
WL_914.00	2.57	4.22	6.44	7.96	8.94	9.50	10.49	11.48
WL_915.00	2.49	4.12	6.30	7.79	8.79	9.35	10.34	11.33
WL_916.00	2.41	4.03	6.19	7.69	8.66	9.24	10.24	11.23
WL_917.00	2.30	3.92	6.08	7.58	8.53	9.13	10.20	11.20
WL_918.00	2.19	3.80	5.95	7.45	8.39	8.99	10.05	11.05
WL_919.00	2.11	3.71	5.84	7.35	8.29	8.88	9.91	10.91
WL_920.00	2.02	3.61	5.72	7.22	8.17	8.76	9.79	10.77
WL_921.00	1.95	3.52	5.62	7.12	8.07	8.66	9.68	10.66
WL_922.00	1.88	3.42	5.49	6.97	7.93	8.51	9.54	10.52
WL_923.00	1.83	3.33	5.37	6.84	7.78	8.35	9.37	10.35
WL_924.00	1.77	3.25	5.26	6.72	7.64	8.21	9.22	10.20
WL_925.00	1.71	3.14	5.12	6.60	7.54	8.10	9.11	10.08
WL_926.00	1.62	3.00	4.96	6.45	7.43	8.02	9.05	10.02
WL_927.00	1.55	2.90	4.84	6.34	7.36	7.95	8.97	9.94
WL_928.00	1.46	2.77	4.70	6.20	7.25	7.83	8.86	9.83

locatie	S_1020	S_2000	S_4000	S_6000	S_8000	S10000	S13000	S16000
WL_929.00	1.42	2.69	4.59	6.09	7.14	7.72	8.75	9.72
WL_930.00	1.36	2.58	4.46	5.97	7.03	7.63	8.67	9.64
WL_931.00	1.30	2.47	4.33	5.81	6.88	7.49	8.53	9.50
WL_932.00	1.25	2.37	4.18	5.66	6.77	7.39	8.42	9.39
WL_933.00	1.21	2.29	4.07	5.52	6.63	7.24	8.26	9.21
WL_934.00	1.18	2.22	3.93	5.36	6.49	7.09	8.09	9.03
WL_935.00	1.14	2.13	3.80	5.21	6.32	6.89	7.88	8.81
WL_936.00	1.11	2.06	3.68	5.11	6.24	6.82	7.81	8.74
WL_937.00	1.07	1.96	3.53	4.94	6.05	6.60	7.57	8.47
WL_938.00	1.04	1.88	3.41	4.81	5.93	6.49	7.46	8.37
WL_939.00	1.01	1.81	3.28	4.67	5.78	6.36	7.33	8.23
WL_940.00	0.99	1.73	3.12	4.50	5.63	6.21	7.19	8.10
WL_941.00	0.96	1.65	2.99	4.33	5.44	6.01	6.97	7.86
WL_942.00	0.94	1.60	2.87	4.19	5.29	5.86	6.79	7.66
WL_943.00	0.92	1.53	2.74	4.04	5.12	5.67	6.58	7.43
WL_944.00	0.90	1.47	2.60	3.87	4.95	5.48	6.37	7.21
WL_945.00	0.88	1.41	2.47	3.71	4.79	5.34	6.24	7.08
WL_946.00	0.87	1.35	2.33	3.55	4.63	5.16	6.05	6.87
WL_947.00	0.85	1.29	2.20	3.39	4.45	4.96	5.82	6.62
WL_948.00	0.83	1.24	2.07	3.23	4.29	4.79	5.64	6.43
WL_949.00	0.82	1.19	1.94	3.06	4.12	4.61	5.46	6.24
WL_950.00	0.81	1.15	1.81	2.90	3.99	4.50	5.35	6.13
WL_951.00	0.80	1.11	1.69	2.74	3.79	4.36	5.25	6.03
WL_952.00	0.79	1.08	1.60	2.61	3.64	4.22	5.08	5.85
BO_953.00	0.78	1.06	1.54	2.48	3.48	4.03	4.87	5.61
BO_954.00	0.77	1.04	1.49	2.38	3.34	3.89	4.71	5.45
BO_955.00	0.77	1.03	1.45	2.27	3.17	3.68	4.46	5.16
BO_956.00	0.76	1.01	1.40	2.17	3.01	3.49	4.23	4.89
BO_957.00	0.76	1.00	1.36	2.08	2.87	3.35	4.06	4.70
BO_958.00	0.75	0.99	1.32	2.00	2.74	3.19	3.88	4.50
BO_959.00	0.75	0.97	1.29	1.91	2.59	3.01	3.66	4.23
BO_960.00	0.74	0.96	1.26	1.84	2.45	2.85	3.45	3.98
NI_961.00	0.74	0.96	1.23	1.77	2.32	2.69	3.25	3.74
BE_961.00	0.74	0.96	1.23	1.77	2.32	2.69	3.25	3.73
AF_243.00	0.20	0.20	0.20	2.51	3.54	4.29	5.29	6.09
AF_244.00	0.78	1.06	1.55	2.51	3.54	4.29	5.29	6.09
AF_245.00	0.78	1.06	1.55	2.51	3.54	4.29	5.28	6.07
AF_246.00	0.78	1.06	1.55	2.51	3.54	4.28	5.24	6.03
AF_247.00	0.78	1.06	1.55	2.51	3.54	4.22	5.12	5.88
PK_867.00	7.07	8.77	11.17	12.95	14.24	15.04	15.99	16.84
PK_868.00	7.04	8.73	11.07	12.82	14.08	14.86	15.81	16.69
PK_869.00	7.01	8.67	10.98	12.71	13.94	14.67	15.49	16.29
PK_870.00	6.99	8.63	10.88	12.56	13.71	14.38	15.14	15.84

locatie	S_1020	S_2000	S_4000	S_6000	S_8000	S10000	S13000	S16000
PK_871.00	6.97	8.59	10.81	12.47	13.60	14.26	14.99	15.71
PK_872.00	6.95	8.55	10.75	12.39	13.48	14.11	14.82	15.57
AR_72.00	2.66	4.31	6.52	8.04	9.02	9.60	10.58	11.57

G.2 Afvoeren

locatie	S_1020	S_2000	S_4000	S_6000	S_8000	S10000	S13000	S16000
MA_209.00_QK	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
RH_848.00_QK	1019.4	1997.8	3994.5	5991.7	7991.0	9990.4	12988.4	15986.8
RH_849.00_QK	1019.4	1997.8	3994.7	5991.7	7991.0	9990.4	12988.4	15986.8
RH_850.00_QK	1019.4	1997.8	3994.5	5991.6	7991.0	9990.4	12988.4	15986.8
RH_851.00_QK	1019.4	1997.8	3994.5	5991.7	7991.0	9990.4	12988.4	15986.8
RH_852.00_QK	1019.4	1997.8	3994.5	5991.7	7991.0	9990.4	12988.4	15986.8
RH_853.00_QK	1019.7	1999.1	3997.7	5996.5	7996.2	9995.9	12995.1	15994.8
RH_854.00_QK	1019.7	1999.1	3997.7	5996.5	7996.2	9996.0	12995.1	15994.8
RH_855.00_QK	1019.7	1999.1	3997.7	5996.5	7996.2	9995.9	12995.1	15994.8
RH_856.00_QK	1019.7	1999.1	3997.7	5996.5	7996.2	9996.0	12995.1	15994.8
BR_857.00_QK	1019.7	1999.1	3997.7	5996.5	7996.2	9996.5	12995.1	15994.8
BR_858.00_QK	1019.7	1999.1	3997.6	5996.5	7996.2	9996.4	12995.1	15994.8
BR_859.00_QK	1019.7	1999.1	3998.0	5996.5	7996.2	9996.0	12995.1	15994.8
BR_860.00_QK	1019.7	1999.1	3997.4	5996.5	7996.2	9996.5	12995.1	15994.8
BR_861.00_QK	1019.7	1999.1	3997.8	5996.5	7996.2	9996.3	12995.1	15994.8
BR_862.00_QK	1019.7	1999.1	3997.6	5996.5	7996.2	9996.2	12995.1	15994.8
BR_863.00_QK	1019.7	1999.1	3997.7	5996.5	7996.2	9996.1	12995.1	15994.8
BR_864.00_QK	1020.0	2000.0	4000.0	6000.0	8000.0	10000.3	13000.0	16000.0
BR_865.00_QK	1020.0	2000.0	4000.3	6000.0	8000.0	10000.3	13000.0	16000.0
BR_866.00_QK	1020.0	2000.0	4000.1	6000.0	8000.0	10000.5	13000.0	16000.0
BR_867.00_QK	1020.0	2000.0	3999.9	6000.0	8000.0	10000.3	13000.0	16000.0
BR_868.00_QK	1020.0	2000.0	4000.0	6000.0	8000.0	10000.6	13000.0	16000.0
WL_869.00_QK	823.5	1494.1	2709.1	4058.2	5412.0	6639.2	8466.3	10162.7
WL_870.00_QK	823.5	1494.1	2709.1	4058.2	5412.0	6639.0	8466.3	10162.7
WL_871.00_QK	823.5	1494.1	2709.1	4058.2	5412.0	6639.1	8466.3	10162.7
WL_872.00_QK	823.5	1494.1	2709.2	4058.2	5412.0	6639.1	8466.3	10162.7
WL_873.00_QK	823.5	1494.1	2709.1	4058.2	5412.0	6639.1	8466.3	10162.7
WL_874.00_QK	823.5	1494.1	2709.0	4058.2	5412.0	6639.2	8466.3	10162.7
WL_875.00_QK	823.5	1494.1	2709.2	4058.2	5412.0	6639.2	8466.3	10162.7
WL_876.00_QK	823.5	1494.1	2709.1	4058.2	5412.0	6639.2	8466.3	10162.7
WL_877.00_QK	823.5	1494.1	2709.1	4058.2	5412.1	6639.2	8466.3	10162.7
WL_878.00_QK	823.7	1494.4	2709.7	4059.0	5413.1	6640.2	8467.4	10164.0
WL_879.00_QK	823.7	1494.4	2709.6	4059.0	5412.9	6640.2	8467.4	10164.0
WL_880.00_QK	823.7	1494.4	2709.7	4059.0	5412.9	6640.2	8467.4	10164.0
WL_881.00_QK	823.7	1494.4	2709.6	4059.0	5412.9	6640.2	8467.3	10164.0
WL_882.00_QK	823.7	1494.4	2709.7	4059.0	5412.9	6640.2	8467.1	10164.0
WL_883.00_QK	823.7	1494.4	2709.5	4059.0	5412.9	6640.3	8467.3	10164.0

locatie	S_1020	S_2000	S_4000	S_6000	S_8000	S10000	S13000	S16000
WL_884.00_QK	824.1	1495.8	2713.2	4064.2	5418.4	6646.1	8474.5	10172.3
WL_885.00_QK	824.1	1495.8	2713.0	4064.2	5418.4	6646.1	8474.4	10172.3
WL_886.00_QK	824.1	1495.8	2712.9	4064.2	5418.4	6646.1	8474.5	10172.3
WL_887.00_QK	829.2	1497.7	2711.5	4059.0	5412.0	6643.3	8473.9	10171.7
WL_888.00_QK	829.2	1497.7	2711.5	4059.0	5412.1	6643.3	8473.9	10171.7
WL_889.00_QK	829.2	1497.7	2711.5	4059.0	5411.9	6643.3	8473.9	10171.7
WL_890.00_QK	829.7	1498.5	2712.7	4060.7	5413.7	6645.2	8476.0	10174.1
WL_891.00_QK	829.7	1498.5	2712.8	4060.7	5413.8	6645.1	8476.0	10174.1
WL_892.00_QK	829.7	1498.5	2712.7	4060.7	5413.8	6645.2	8476.0	10174.1
WL_893.00_QK	829.7	1498.5	2712.8	4060.7	5413.8	6645.1	8476.0	10174.1
WL_894.00_QK	829.7	1498.5	2712.8	4060.7	5413.8	6645.1	8476.0	10174.1
WL_895.00_QK	829.7	1498.7	2712.7	4060.7	5413.8	6645.1	8476.0	10174.1
WL_896.00_QK	829.7	1498.7	2712.8	4060.7	5413.8	6645.1	8476.0	10174.1
WL_897.00_QK	829.7	1498.5	2712.8	4060.7	5413.8	6645.1	8476.0	10174.1
WL_898.00_QK	829.7	1498.5	2712.8	4060.7	5413.8	6645.1	8476.0	10174.1
WL_899.00_QK	829.7	1498.5	2712.8	4060.7	5413.8	6645.1	8476.0	10174.1
WL_900.00_QK	829.7	1498.5	2712.8	4060.7	5413.8	6645.1	8476.0	10174.1
WL_901.00_QK	829.7	1498.5	2712.8	4060.7	5413.8	6645.1	8476.0	10174.1
WL_902.00_QK	829.7	1498.5	2712.8	4060.7	5413.8	6645.1	8476.0	10174.1
WL_903.00_QK	829.7	1498.7	2712.8	4060.6	5413.8	6645.1	8476.0	10174.1
WL_904.00_QK	829.7	1498.5	2712.8	4060.7	5413.8	6645.1	8476.0	10174.1
WL_905.00_QK	829.9	1498.9	2713.6	4061.9	5415.1	6646.3	8477.5	10175.9
WL_906.00_QK	829.9	1498.8	2713.6	4061.9	5415.1	6646.3	8477.6	10176.0
WL_907.00_QK	829.9	1498.8	2713.6	4061.9	5415.1	6646.6	8477.4	10176.0
WL_908.00_QK	829.9	1498.9	2713.6	4061.8	5415.1	6645.8	8477.6	10175.9
WL_909.00_QK	829.9	1498.9	2713.6	4061.6	5415.1	6646.1	8477.6	10175.9
WL_910.00_QK	829.9	1498.8	2713.6	4060.8	5415.1	6646.1	8477.5	10175.9
WL_911.00_QK	829.9	1498.8	2713.6	4059.8	5415.1	6646.4	8477.6	10175.9
WL_912.00_QK	829.9	1498.7	2713.6	4058.6	5415.1	6646.2	8477.6	10176.0
WL_913.00_QK	829.9	1498.8	2713.6	4057.3	5415.1	6646.3	8477.6	10176.0
WL_914.00_QK	822.7	1495.4	2706.5	4046.5	5401.7	6641.1	8471.2	10175.3
WL_915.00_QK	822.6	1495.4	2706.5	4046.5	5401.7	6641.1	8471.2	10175.2
WL_916.00_QK	822.6	1495.4	2706.5	4046.5	5401.7	6641.1	8471.3	10175.2
WL_917.00_QK	822.6	1495.4	2706.5	4046.5	5401.7	6641.1	8471.2	10175.2
WL_918.00_QK	822.6	1495.4	2706.5	4046.5	5401.7	6641.1	8471.2	10175.2
WL_919.00_QK	822.6	1495.4	2706.5	4046.5	5401.7	6641.1	8471.2	10175.2
WL_920.00_QK	822.6	1495.4	2706.5	4046.5	5401.7	6641.1	8471.2	10175.3
WL_921.00_QK	822.6	1495.4	2706.5	4046.5	5401.7	6641.1	8471.2	10175.3
WL_922.00_QK	822.6	1495.4	2706.5	4046.4	5401.7	6641.1	8471.2	10175.2
WL_923.00_QK	822.6	1495.6	2706.5	4046.5	5401.7	6641.1	8471.2	10175.2
WL_924.00_QK	822.6	1495.5	2706.5	4046.5	5401.7	6641.1	8471.2	10175.3
WL_925.00_QK	822.6	1495.0	2706.5	4046.5	5401.7	6641.0	8471.2	10175.2
WL_926.00_QK	822.6	1495.3	2706.5	4046.5	5401.7	6641.0	8471.2	10175.3

locatie	S_1020	S_2000	S_4000	S_6000	S_8000	S10000	S13000	S16000
WL_927.00_QK	821.7	1493.6	2704.2	4043.7	5399.1	6640.9	8471.1	10175.1
WL_928.00_QK	821.7	1493.7	2704.2	4043.8	5399.0	6640.9	8471.1	10175.1
WL_929.00_QK	821.7	1493.5	2704.2	4043.8	5399.1	6640.9	8471.1	10175.1
WL_930.00_QK	821.7	1493.7	2704.2	4043.8	5399.1	6640.9	8471.1	10175.1
WL_931.00_QK	821.7	1493.6	2704.1	4043.8	5399.1	6640.9	8471.1	10175.1
WL_932.00_QK	821.7	1493.6	2703.0	4043.8	5399.1	6640.9	8471.1	10175.1
WL_933.00_QK	821.7	1493.6	2703.0	4043.8	5399.1	6640.9	8471.1	10175.1
WL_934.00_QK	821.9	1494.0	2703.8	4044.9	5400.3	6642.1	8472.5	10176.7
WL_935.00_QK	821.9	1494.1	2703.8	4044.9	5400.3	6642.1	8472.5	10176.7
WL_936.00_QK	821.9	1494.0	2703.9	4045.0	5400.4	6642.3	8472.6	10176.9
WL_937.00_QK	821.9	1494.0	2703.9	4045.0	5400.4	6642.3	8472.7	10176.9
WL_938.00_QK	821.9	1494.0	2703.9	4045.0	5400.4	6642.3	8472.7	10176.9
WL_939.00_QK	821.9	1494.0	2703.9	4045.0	5400.4	6642.3	8472.7	10176.9
WL_940.00_QK	821.9	1494.0	2703.9	4045.0	5400.4	6642.3	8472.7	10176.9
WL_941.00_QK	821.9	1494.0	2703.9	4045.0	5400.4	6642.3	8472.7	10176.9
WL_942.00_QK	821.9	1494.0	2703.9	4045.0	5400.5	6642.3	8472.7	10176.9
WL_943.00_QK	822.0	1494.3	2704.6	4046.0	5401.5	6643.4	8473.9	10178.4
WL_944.00_QK	822.0	1494.3	2704.6	4046.0	5401.4	6643.4	8473.9	10178.4
WL_945.00_QK	822.0	1494.3	2704.6	4046.0	5401.5	6643.4	8473.9	10178.4
WL_946.00_QK	822.0	1494.3	2704.6	4046.0	5401.4	6643.4	8473.9	10178.4
WL_947.00_QK	822.0	1494.3	2704.6	4046.0	5401.5	6643.4	8473.9	10178.4
WL_948.00_QK	822.0	1494.3	2704.6	4046.0	5401.5	6643.4	8474.0	10178.4
WL_949.00_QK	822.0	1494.3	2704.6	4046.0	5401.5	6643.4	8473.9	10178.4
WL_950.00_QK	822.0	1494.1	2704.3	4045.6	5400.9	6643.2	8477.9	10182.3
WL_951.00_QK	822.0	1494.2	2704.3	4045.6	5401.0	6643.2	8477.9	10182.3
WL_952.00_QK	822.0	1494.1	2704.3	4045.6	5401.0	6643.2	8477.9	10182.3
BO_953.00_QK	821.9	1494.1	2704.3	4045.6	5401.0	6643.2	8477.9	10182.3
BO_954.00_QK	821.9	1494.1	2704.3	4045.6	5401.0	6643.2	8477.9	10182.3
BO_955.00_QK	821.8	1494.1	2704.3	4045.6	5401.0	6643.2	8477.9	10182.3
BO_956.00_QK	821.8	1494.1	2704.3	4045.6	5400.8	6643.2	8477.9	10182.3
BO_957.00_QK	821.8	1494.1	2704.3	4045.6	5401.0	6643.2	8477.9	10182.3
BO_958.00_QK	819.9	1492.8	2704.0	4046.1	5401.7	6644.1	8479.1	10184.1
BO_959.00_QK	819.9	1492.8	2704.0	4046.0	5401.7	6644.1	8479.1	10184.1
BO_960.00_QK	819.9	1492.8	2704.0	4045.3	5401.7	6644.1	8479.1	10184.1
PK_869.00_QK	196.5	505.9	1290.9	1941.8	2588.0	3361.2	4533.7	5837.4
PK_870.00_QK	196.5	505.9	1290.9	1941.8	2588.0	3361.5	4533.7	5837.3
PK_871.00_QK	194.4	503.9	1288.9	1941.8	2588.0	3361.4	4533.7	5837.3
PK_872.00_QK	194.4	503.9	1288.8	1941.8	2588.0	3362.7	4533.7	5837.7

H Resultaten nrlek

H.1 Waterstanden

locatie	S_1020	S_2000	S_4000	S_6000	S_8000	S10000	S13000	S16000
RH_848.00	9.04	10.78	13.36	15.28	16.66	17.57	18.72	19.81
RH_849.00	8.97	10.68	13.22	15.13	16.53	17.43	18.58	19.67
RH_850.00	8.90	10.60	13.12	15.01	16.42	17.32	18.47	19.56
RH_851.00	8.84	10.51	13.00	14.90	16.30	17.19	18.33	19.42
RH_852.00	8.74	10.40	12.90	14.78	16.16	17.03	18.14	19.22
RH_853.00	8.59	10.27	12.78	14.68	16.07	16.93	18.02	19.09
RH_854.00	8.44	10.13	12.65	14.56	15.95	16.80	17.87	18.90
RH_855.00	8.28	9.99	12.52	14.41	15.83	16.68	17.72	18.73
RH_856.00	8.10	9.82	12.37	14.28	15.72	16.60	17.64	18.65
RH_857.00	7.96	9.69	12.25	14.15	15.59	16.48	17.54	18.55
BR_858.00	7.84	9.58	12.12	14.03	15.45	16.33	17.40	18.40
BR_859.00	7.73	9.46	12.00	13.90	15.32	16.22	17.33	18.33
BR_860.00	7.61	9.34	11.87	13.77	15.20	16.10	17.26	18.27
BR_861.00	7.50	9.23	11.76	13.65	15.08	16.01	17.16	18.16
BR_862.00	7.42	9.14	11.65	13.52	14.93	15.86	16.98	17.96
BR_863.00	7.33	9.04	11.55	13.41	14.81	15.71	16.74	17.62
BR_864.00	7.25	8.96	11.44	13.28	14.66	15.52	16.52	17.37
BR_865.00	7.18	8.89	11.35	13.15	14.49	15.33	16.27	17.09
BR_866.00	7.12	8.83	11.26	13.05	14.38	15.21	16.15	16.97
WL_867.00	7.07	8.77	11.18	12.95	14.24	15.04	15.99	16.83
WL_868.00	6.96	8.68	11.10	12.86	14.13	14.91	15.84	16.70
WL_869.00	6.86	8.59	11.00	12.74	13.98	14.74	15.73	16.62
WL_870.00	6.78	8.51	10.90	12.64	13.87	14.64	15.67	16.58
WL_871.00	6.68	8.41	10.81	12.54	13.73	14.47	15.56	16.46
WL_872.00	6.60	8.33	10.71	12.43	13.60	14.34	15.48	16.40
WL_873.00	6.53	8.25	10.63	12.34	13.49	14.23	15.39	16.33
WL_874.00	6.40	8.13	10.50	12.21	13.36	14.08	15.19	16.19
WL_875.00	6.30	8.03	10.39	12.10	13.23	13.94	15.01	16.04
WL_876.00	6.18	7.91	10.27	11.96	13.09	13.80	14.85	15.89
PK_867.00	7.07	8.77	11.18	12.95	14.24	15.04	15.99	16.84
PK_868.00	7.04	8.73	11.08	12.83	14.08	14.86	15.80	16.69
PK_869.00	7.00	8.68	10.99	12.72	13.94	14.67	15.49	16.29
PK_870.00	6.98	8.64	10.89	12.56	13.71	14.38	15.13	15.84
PK_871.00	6.97	8.60	10.82	12.47	13.60	14.26	14.99	15.71
PK_872.00	6.95	8.56	10.76	12.39	13.47	14.10	14.82	15.57
PK_873.00	6.93	8.52	10.70	12.30	13.35	13.95	14.66	15.39
PK_874.00	6.91	8.48	10.61	12.18	13.20	13.79	14.47	15.25
PK_875.00	6.90	8.45	10.52	12.09	13.12	13.70	14.38	15.17

locatie	S_1020	S_2000	S_4000	S_6000	S_8000	S10000	S13000	S16000
PK_876.00	6.89	8.41	10.45	11.98	13.00	13.59	14.29	15.07
PK_877.00	6.87	8.37	10.36	11.86	12.84	13.47	14.19	14.97
PK_878.00	6.85	8.34	10.27	11.77	12.72	13.36	14.10	14.88
NR_879.00	6.84	8.31	10.16	11.64	12.54	13.24	13.98	14.75
NR_880.00	6.84	8.29	10.03	11.54	12.46	13.13	13.85	14.63
NR_881.00	6.84	8.27	9.89	11.40	12.33	12.96	13.74	14.52
NR_882.00	6.84	8.26	9.77	11.29	12.21	12.80	13.53	14.26
NR_883.00	6.84	8.25	9.66	11.16	12.09	12.67	13.36	14.08
NR_884.00	6.84	8.24	9.54	11.04	11.98	12.54	13.21	13.91
NR_885.00	6.83	8.22	9.41	10.90	11.85	12.40	13.06	13.77
NR_886.00	6.83	8.21	9.26	10.74	11.72	12.23	12.88	13.58
NR_887.00	6.83	8.20	9.12	10.58	11.55	12.06	12.74	13.46
NR_888.00	6.83	8.19	8.98	10.45	11.41	11.93	12.59	13.31
NR_889.00	6.83	8.18	8.87	10.32	11.29	11.77	12.41	13.13
NR_890.00	6.83	8.17	8.71	10.19	11.18	11.61	12.21	12.91
NR_891.00	6.83	8.16	8.57	10.09	11.11	11.54	12.11	12.82
NR_892.00	6.01	6.28	8.43	9.98	11.02	11.43	11.99	12.70
NR_893.00	6.01	6.26	8.29	9.85	10.92	11.33	11.92	12.64
NR_894.00	6.01	6.23	8.17	9.75	10.82	11.22	11.82	12.54
NR_895.00	6.01	6.21	8.03	9.61	10.66	11.06	11.68	12.41
NR_896.00	6.01	6.20	7.90	9.48	10.56	10.99	11.61	12.35
NR_897.00	6.01	6.18	7.76	9.33	10.41	10.87	11.52	12.27
NR_898.00	6.01	6.16	7.63	9.18	10.28	10.77	11.42	12.15
NR_899.00	6.01	6.15	7.51	9.07	10.19	10.72	11.37	12.10
NR_900.00	6.01	6.14	7.37	8.94	10.09	10.62	11.25	11.99
NR_901.00	6.01	6.13	7.24	8.86	10.03	10.55	11.16	11.88
NR_902.00	6.00	6.11	7.11	8.72	9.89	10.41	11.04	11.77
NR_903.00	6.00	6.10	6.98	8.61	9.77	10.33	11.00	11.73
NR_904.00	6.00	6.10	6.87	8.50	9.67	10.27	10.95	11.68
NR_905.00	6.00	6.09	6.74	8.39	9.55	10.20	10.86	11.59
NR_906.00	6.00	6.08	6.61	8.26	9.42	10.07	10.76	11.49
NR_907.00	6.00	6.07	6.47	8.15	9.32	9.95	10.64	11.37
NR_908.00	6.00	6.06	6.34	8.04	9.21	9.81	10.44	11.12
NR_909.00	6.00	6.05	6.19	7.88	9.07	9.66	10.26	10.92
NR_910.00	6.00	6.05	6.06	7.75	8.95	9.51	10.08	10.72
NR_911.00	6.00	6.04	5.93	7.64	8.82	9.34	9.87	10.48
NR_912.00	6.00	6.04	5.80	7.53	8.73	9.24	9.73	10.31
NR_913.00	6.00	6.03	5.68	7.42	8.63	9.11	9.55	10.10
NR_914.00	6.00	6.03	5.57	7.32	8.55	9.02	9.47	10.01
NR_915.00	6.00	6.03	5.45	7.20	8.45	8.93	9.38	9.91
NR_916.00	6.00	6.02	5.32	7.06	8.30	8.77	9.18	9.73
NR_917.00	6.00	6.02	5.19	6.93	8.17	8.66	9.06	9.61
NR_918.00	6.00	6.02	5.06	6.78	8.03	8.54	8.92	9.46

locatie	S_1020	S_2000	S_4000	S_6000	S_8000	S10000	S13000	S16000
NR_919.00	6.00	6.01	4.95	6.65	7.89	8.39	8.79	9.34
NR_920.00	6.00	6.01	4.81	6.51	7.76	8.28	8.69	9.27
NR_921.00	6.00	6.01	4.66	6.34	7.56	8.01	8.42	9.06
NR_922.00	6.00	6.00	4.53	6.20	7.40	7.89	8.38	9.04
NR_923.00	2.66	3.10	4.39	6.04	7.20	7.78	8.31	8.99
NR_924.00	2.66	3.10	4.31	5.92	7.04	7.65	8.24	8.93
NR_925.00	2.66	3.09	4.21	5.81	6.93	7.58	8.21	8.90
NR_926.00	2.66	3.08	4.11	5.69	6.88	7.54	8.17	8.85
LE_928.00	2.66	3.07	4.05	5.63	6.77	7.46	8.09	8.78
LE_929.00	2.66	3.07	3.93	5.49	6.64	7.24	7.88	8.62
LE_930.00	2.66	3.06	3.84	5.38	6.53	7.15	7.79	8.54
LE_931.00	2.66	3.05	3.73	5.25	6.39	7.04	7.66	8.40
LE_932.00	2.66	3.05	3.62	5.13	6.27	6.89	7.51	8.28
LE_933.00	2.66	3.04	3.50	5.01	6.16	6.75	7.41	8.19
LE_934.00	2.66	3.04	3.38	4.86	5.99	6.55	7.24	8.03
LE_935.00	2.66	3.03	3.28	4.73	5.86	6.45	7.13	7.92
LE_936.00	2.66	3.03	3.18	4.61	5.72	6.34	7.02	7.82
LE_937.00	2.66	3.03	3.07	4.49	5.63	6.27	6.97	7.78
LE_938.00	2.66	3.02	2.93	4.33	5.50	6.14	6.86	7.67
LE_939.00	2.66	3.02	2.84	4.21	5.36	5.96	6.63	7.43
LE_940.00	2.66	3.01	2.74	4.07	5.19	5.73	6.40	7.26
LE_941.00	2.66	3.01	2.66	3.98	5.09	5.67	6.36	7.21
LE_942.00	2.66	3.01	2.59	3.88	5.00	5.59	6.27	7.12
LE_943.00	2.66	3.01	2.50	3.77	4.88	5.48	6.18	7.02
LE_944.00	2.66	3.00	2.42	3.65	4.77	5.39	6.09	6.93
LE_945.00	2.66	3.00	2.35	3.54	4.64	5.26	5.95	6.80
LE_946.00	2.66	3.00	2.29	3.43	4.51	5.16	5.88	6.73
LE_947.00	1.04	1.21	2.21	3.29	4.34	4.98	5.71	6.56
LE_948.00	1.04	1.21	2.15	3.20	4.23	4.92	5.68	6.54
LE_949.00	1.04	1.21	2.09	3.11	4.15	4.83	5.60	6.46
LE_950.00	1.04	1.21	2.06	3.05	4.09	4.77	5.54	6.40
LE_951.00	1.04	1.20	2.01	2.97	3.98	4.63	5.37	6.22
LE_952.00	1.04	1.20	1.96	2.91	3.91	4.54	5.28	6.12
LE_953.00	1.04	1.20	1.92	2.83	3.80	4.40	5.17	6.01
LE_954.00	1.04	1.19	1.89	2.77	3.72	4.31	5.10	5.95
LE_955.00	1.04	1.19	1.85	2.70	3.63	4.25	5.07	5.92
LE_956.00	1.04	1.19	1.81	2.63	3.53	4.18	5.01	5.87
LE_957.00	1.04	1.18	1.78	2.57	3.45	4.11	4.94	5.79
LE_958.00	1.04	1.18	1.75	2.51	3.36	4.03	4.84	5.69
LE_959.00	1.04	1.18	1.71	2.44	3.27	3.92	4.74	5.60
LE_960.00	1.04	1.18	1.68	2.39	3.19	3.83	4.63	5.47
LE_961.00	1.04	1.18	1.66	2.34	3.11	3.75	4.55	5.38
LE_962.00	1.04	1.17	1.63	2.29	3.04	3.67	4.46	5.28

locatie	S_1020	S_2000	S_4000	S_6000	S_8000	S10000	S13000	S16000
LE_963.00	1.04	1.17	1.60	2.24	2.95	3.56	4.32	5.13
LE_964.00	1.04	1.17	1.58	2.19	2.88	3.47	4.22	5.01
LE_965.00	1.04	1.17	1.56	2.14	2.80	3.37	4.11	4.89
LE_966.00	1.04	1.17	1.54	2.10	2.73	3.29	4.01	4.77
LE_967.00	1.04	1.17	1.51	2.05	2.65	3.19	3.89	4.64
LE_968.00	1.04	1.16	1.49	2.00	2.56	3.08	3.76	4.49
LE_969.00	1.04	1.16	1.47	1.96	2.49	2.99	3.65	4.36
LE_970.00	1.04	1.16	1.46	1.92	2.43	2.91	3.55	4.24
LE_971.00	1.04	1.16	1.44	1.89	2.37	2.83	3.45	4.13
LE_972.00	1.04	1.16	1.43	1.85	2.30	2.73	3.32	3.95
LE_973.00	1.04	1.16	1.41	1.83	2.26	2.68	3.26	3.89
LE_974.00	1.04	1.16	1.40	1.80	2.22	2.62	3.18	3.81
LE_975.00	1.04	1.16	1.39	1.77	2.17	2.55	3.08	3.66
LE_976.00	1.04	1.16	1.37	1.74	2.11	2.47	2.96	3.52
LE_977.00	1.04	1.16	1.36	1.72	2.07	2.41	2.88	3.41
LE_978.00	1.04	1.16	1.35	1.69	2.03	2.34	2.79	3.30
LE_979.00	1.04	1.16	1.34	1.67	2.00	2.30	2.73	3.23
LE_980.00	1.04	1.15	1.33	1.65	1.96	2.25	2.65	3.11
LE_981.00	1.04	1.15	1.32	1.63	1.93	2.19	2.58	3.02
LE_982.00	1.04	1.15	1.31	1.61	1.89	2.13	2.49	2.90
LE_983.00	1.04	1.15	1.30	1.59	1.85	2.08	2.40	2.79
LE_984.00	1.04	1.15	1.30	1.58	1.83	2.05	2.36	2.73
LE_985.00	1.04	1.15	1.29	1.56	1.80	1.99	2.28	2.62
LE_986.00	1.04	1.15	1.28	1.54	1.77	1.96	2.22	2.54
LE_987.00	1.04	1.15	1.28	1.53	1.75	1.91	2.15	2.45
LE_988.00	1.04	1.15	1.27	1.51	1.71	1.85	2.06	2.32
IJ_879.00	6.76	8.23	10.17	11.63	12.53	13.14	13.80	14.49
IJ_880.00	6.62	8.11	10.04	11.52	12.42	13.02	13.62	14.21
IJ_881.00	6.46	7.95	9.88	11.35	12.27	12.88	13.43	13.97
IJ_882.00	6.32	7.82	9.76	11.20	12.11	12.74	13.23	13.72
IJ_883.00	6.22	7.72	9.66	11.09	12.05	12.65	13.10	13.54
IJ_884.00	6.10	7.63	9.57	11.00	11.99	12.58	13.01	13.41
AR_60.00	2.66	3.07	3.93	5.49	6.64	7.24	7.88	8.61
AR_61.00	2.66	3.07	3.93	5.49	6.64	7.24	7.88	8.62
AR_62.00	2.66	3.07	3.93	5.49	6.63	7.24	7.88	8.62
AR_63.00	2.66	3.07	3.93	3.36	3.36	3.36	3.36	3.36
AR_64.00	2.66	3.07	3.93	3.36	3.36	3.36	3.36	3.36
AR_65.00	2.66	3.07	3.93	3.36	3.36	3.36	3.36	3.36
AR_66.00	2.66	3.07	3.93	3.36	3.36	3.36	3.36	3.36
AR_67.00	2.66	3.07	3.93	3.36	3.36	3.36	3.36	3.36
AR_68.00	2.66	3.07	3.93	3.36	3.36	3.36	3.36	3.36
AR_69.00	2.66	3.07	3.93	3.36	3.36	3.36	3.36	3.36
AR_70.00	2.66	3.07	3.93	3.36	3.36	3.36	3.36	3.36

locatie	S_1020	S_2000	S_4000	S_6000	S_8000	S10000	S13000	S16000
AR_71.00	2.66	3.07	3.93	3.36	3.36	3.36	3.36	3.36

H.2

Afvoeren

locatie	S_1020	S_2000	S_4000	S_6000	S_8000	S10000	S13000	S16000
RH_848.00_QK	1019.4	1997.8	3994.5	5991.7	7991.0	9990.4	12988.4	15986.8
RH_849.00_QK	1019.4	1997.8	3994.5	5991.7	7991.0	9990.4	12988.4	15986.8
RH_850.00_QK	1019.4	1997.8	3994.4	5991.7	7991.0	9990.4	12988.4	15986.8
RH_851.00_QK	1019.4	1997.8	3994.5	5991.7	7991.0	9990.4	12988.4	15986.8
RH_852.00_QK	1019.4	1997.8	3994.5	5991.8	7991.0	9990.4	12988.4	15986.8
RH_853.00_QK	1019.7	1999.1	3997.7	5994.9	7996.2	9995.9	12995.1	15994.8
RH_854.00_QK	1019.7	1999.1	3997.5	5995.0	7993.9	9993.7	12990.6	15987.9
RH_855.00_QK	1019.7	1999.1	3997.5	5995.0	7993.4	9993.7	12990.6	15987.9
RH_856.00_QK	1019.7	1999.1	3997.5	5994.9	7993.9	9993.7	12990.6	15987.9
BR_857.00_QK	1019.7	1999.1	3997.5	5995.0	7993.9	9994.0	12990.6	15987.9
BR_858.00_QK	1019.7	1999.1	3997.6	5995.0	7993.9	9993.2	12990.6	15987.9
BR_859.00_QK	1019.7	1999.1	3997.9	5995.0	7993.9	9993.9	12990.6	15987.9
BR_860.00_QK	1019.7	1999.1	3997.6	5995.0	7993.9	9992.7	12990.6	15987.9
BR_861.00_QK	1019.7	1999.1	3997.5	5995.0	7993.9	9994.1	12990.6	15987.9
BR_862.00_QK	1019.7	1999.1	3997.8	5995.0	7993.9	9993.7	12990.6	15987.9
BR_863.00_QK	1019.7	1999.1	3997.4	5995.0	7993.9	9993.5	12990.6	15987.9
BR_864.00_QK	1020.0	2000.0	4000.0	5998.6	7997.7	9997.7	12995.5	15993.1
BR_865.00_QK	1020.0	2000.0	4000.0	5998.6	7997.7	9997.7	12995.5	15993.1
BR_866.00_QK	1020.0	2000.0	4000.1	5998.6	7997.7	9997.7	12995.6	15993.1
BR_867.00_QK	1020.0	2000.0	3999.7	5998.6	7997.7	9997.7	12995.4	15993.1
BR_868.00_QK	1020.0	2000.0	4000.0	5998.6	7997.7	9997.8	12995.6	15993.1
WL_869.00_QK	823.5	1494.1	2708.8	4058.2	5412.0	6638.9	8467.2	10162.4
WL_870.00_QK	823.5	1494.1	2708.9	4058.2	5412.0	6638.9	8467.2	10162.4
WL_871.00_QK	823.5	1494.1	2708.7	4058.2	5412.0	6638.9	8467.0	10162.4
WL_872.00_QK	823.5	1494.1	2709.1	4058.2	5412.0	6639.0	8467.1	10162.4
WL_873.00_QK	823.5	1494.1	2708.9	4058.2	5412.0	6639.0	8467.1	10162.4
WL_874.00_QK	823.5	1494.1	2708.8	4058.2	5412.0	6639.0	8467.1	10162.4
WL_875.00_QK	823.5	1494.1	2708.9	4058.2	5412.0	6639.0	8467.1	10162.4
WL_876.00_QK	823.5	1494.1	2708.9	4058.2	5412.0	6639.0	8467.1	10162.4
PK_869.00_QK	196.4	505.9	1291.0	1940.4	2585.7	3358.8	4528.1	5830.7
PK_870.00_QK	196.4	505.9	1291.0	1940.4	2585.7	3358.8	4528.8	5830.7
PK_871.00_QK	194.4	503.9	1289.0	1940.4	2585.7	3358.8	4528.1	5830.7
PK_872.00_QK	194.4	503.9	1289.1	1940.4	2585.7	3358.8	4529.0	5830.7
PK_873.00_QK	194.4	503.9	1288.9	1940.4	2585.7	3358.8	4528.2	5830.6
PK_874.00_QK	194.7	504.9	1291.5	1944.1	2589.7	3363.1	4533.7	5836.6
PK_875.00_QK	194.7	504.9	1291.3	1944.1	2589.7	3363.1	4533.5	5836.7
PK_876.00_QK	194.7	504.9	1291.5	1944.1	2589.7	3363.1	4533.4	5836.7
PK_877.00_QK	194.6	504.9	1291.4	1944.2	2589.7	3363.1	4533.5	5836.7
PK_878.00_QK	194.6	504.9	1291.5	1944.2	2589.7	3363.1	4533.5	5836.7

locatie	S_1020	S_2000	S_4000	S_6000	S_8000	S10000	S13000	S16000
NR_879.00_QK	22.6	174.2	732.3	1109.1	1497.7	2013.4	2686.9	3382.6
NR_880.00_QK	22.6	174.2	732.2	1109.1	1497.7	2013.4	2686.9	3359.5
NR_881.00_QK	22.6	174.2	732.1	1109.1	1497.7	2013.4	2686.9	3359.3
NR_882.00_QK	22.6	174.4	732.4	1109.5	1498.2	2013.9	2687.6	3360.0
NR_883.00_QK	22.7	174.4	732.6	1109.6	1498.3	2014.0	2687.7	3360.2
NR_884.00_QK	22.7	174.4	732.6	1109.6	1498.3	2014.0	2687.7	3360.2
NR_885.00_QK	22.7	174.4	732.6	1109.6	1498.3	2014.0	2687.7	3360.1
NR_886.00_QK	22.7	174.4	732.7	1109.6	1498.3	2014.0	2687.7	3360.2
NR_887.00_QK	22.7	174.4	732.7	1109.7	1498.3	2014.0	2687.7	3360.2
NR_888.00_QK	22.9	174.8	733.2	1110.4	1499.1	2014.8	2688.6	3361.2
NR_889.00_QK	22.9	174.8	733.2	1110.4	1499.1	2014.8	2688.6	3361.2
NR_890.00_QK	23.0	174.9	733.4	1110.6	1499.4	2015.1	2688.9	3361.6
NR_891.00_QK	23.0	174.9	733.4	1110.7	1499.4	2015.1	2688.9	3361.4
NR_892.00_QK	23.0	174.9	733.4	1110.7	1499.4	2015.1	2688.9	3361.1
NR_893.00_QK	23.0	174.9	733.4	1110.7	1499.4	2015.1	2688.9	3361.7
NR_894.00_QK	23.0	174.9	733.4	1110.7	1499.4	2015.2	2688.9	3361.6
NR_895.00_QK	23.0	174.9	733.4	1110.7	1499.4	2015.1	2688.9	3361.6
NR_896.00_QK	23.0	174.9	733.4	1110.7	1499.2	2015.1	2688.9	3361.6
NR_897.00_QK	23.0	174.9	733.4	1110.7	1499.3	2015.1	2688.9	3361.6
NR_898.00_QK	23.2	175.3	734.3	1112.0	1500.5	2016.3	2690.3	3363.1
NR_899.00_QK	23.2	175.3	734.3	1112.0	1500.5	2016.3	2690.2	3363.1
NR_900.00_QK	23.3	175.7	735.3	1113.4	1502.0	2017.9	2692.1	3365.3
NR_901.00_QK	23.3	175.7	735.2	1113.5	1502.0	2017.9	2692.1	3365.3
NR_902.00_QK	21.6	175.1	736.7	1116.5	1505.6	2021.8	2696.9	3371.2
NR_903.00_QK	21.6	175.1	736.7	1116.6	1505.5	2021.8	2696.9	3371.2
NR_904.00_QK	21.6	175.1	736.7	1116.6	1505.5	2021.8	2696.9	3371.2
NR_905.00_QK	21.6	175.1	736.7	1116.6	1505.5	2021.8	2696.9	3371.2
NR_906.00_QK	21.6	175.1	736.7	1116.6	1505.5	2021.8	2696.9	3371.2
NR_907.00_QK	21.6	175.1	736.7	1116.6	1505.5	2021.8	2696.9	3371.2
NR_908.00_QK	19.2	175.1	736.7	1116.6	1505.5	2021.8	2696.9	3371.2
NR_909.00_QK	19.2	175.1	736.7	1116.6	1505.5	2021.8	2696.9	3371.2
NR_910.00_QK	19.2	175.1	736.7	1116.6	1505.5	2021.8	2696.9	3371.2
NR_911.00_QK	19.2	175.1	736.7	1116.6	1505.5	2021.8	2696.9	3371.2
NR_912.00_QK	19.2	175.1	736.7	1116.6	1505.5	2021.8	2697.1	3371.2
NR_913.00_QK	19.2	175.1	736.7	1116.6	1505.5	2021.8	2696.9	3371.2
NR_914.00_QK	19.3	175.2	736.9	1117.0	1505.9	2022.2	2697.3	3371.7
NR_915.00_QK	19.3	175.2	736.9	1117.0	1505.8	2022.2	2697.4	3371.7
NR_916.00_QK	19.3	175.2	736.9	1116.9	1505.9	2022.2	2697.3	3371.9
NR_917.00_QK	19.3	175.2	736.9	1116.9	1505.9	2021.8	2697.3	3371.6
NR_918.00_QK	19.3	175.2	736.9	1117.0	1505.9	2022.1	2697.3	3371.7
NR_919.00_QK	19.4	175.4	737.4	1117.8	1506.9	2023.0	2698.4	3372.8
NR_920.00_QK	19.4	175.4	737.4	1117.7	1506.8	2023.1	2698.4	3373.0
NR_921.00_QK	19.4	175.4	737.4	1117.8	1506.7	2023.1	2698.4	3372.8

locatie	S_1020	S_2000	S_4000	S_6000	S_8000	S10000	S13000	S16000
NR_922.00_QK	19.4	175.4	737.4	1117.7	1506.8	2022.8	2698.4	3372.9
NR_923.00_QK	19.4	175.4	737.4	1117.7	1506.8	2023.1	2698.4	3372.8
NR_924.00_QK	19.4	175.4	737.4	1118.1	1506.7	2023.0	2698.4	3372.8
NR_925.00_QK	19.4	175.4	737.4	1117.7	1506.7	2023.2	2698.4	3372.9
NR_926.00_QK	19.4	175.4	737.4	1117.8	1506.8	2023.3	2698.4	3372.9
LE_928.00_QK	15.2	170.0	732.8	1113.8	1505.0	2022.9	2698.4	3372.9
LE_929.00_QK	15.2	170.0	732.8	1114.4	1505.0	2023.2	2698.4	3372.9
LE_930.00_QK	1.6	153.3	721.1	1107.5	1501.0	2011.4	2688.1	3357.6
LE_931.00_QK	1.6	153.3	721.1	1106.7	1501.0	2011.4	2688.2	3357.6
LE_932.00_QK	1.6	153.3	721.1	1107.0	1501.0	2011.4	2688.3	3357.6
LE_933.00_QK	1.6	153.3	721.1	1107.0	1501.0	2011.4	2688.4	3357.6
LE_934.00_QK	1.6	153.3	721.1	1106.9	1501.0	2011.4	2688.2	3357.6
LE_935.00_QK	1.6	153.3	721.1	1107.1	1501.0	2011.4	2688.2	3357.6
LE_936.00_QK	1.6	153.3	721.1	1106.8	1501.0	2011.4	2688.2	3357.6
LE_937.00_QK	1.6	153.3	721.1	1107.0	1500.9	2011.4	2688.1	3357.6
LE_938.00_QK	1.6	153.3	721.1	1106.9	1501.0	2011.4	2688.2	3357.6
LE_939.00_QK	1.6	153.3	721.1	1107.0	1501.0	2011.4	2688.2	3357.6
LE_940.00_QK	1.6	153.3	721.1	1107.0	1501.0	2011.4	2688.1	3357.6
LE_941.00_QK	1.6	153.3	721.1	1106.7	1501.0	2011.4	2688.1	3357.6
LE_942.00_QK	1.6	153.3	721.1	1107.0	1501.0	2011.4	2688.1	3357.6
LE_943.00_QK	1.6	153.3	721.1	1107.6	1501.0	2011.4	2688.1	3357.6
LE_944.00_QK	1.6	153.3	721.1	1107.5	1501.0	2011.4	2688.1	3357.6
LE_945.00_QK	1.6	153.3	721.1	1107.0	1501.0	2011.4	2688.1	3357.6
LE_946.00_QK	1.6	153.3	721.1	1107.0	1501.0	2011.4	2688.2	3357.5
LE_947.00_QK	1.6	153.3	721.1	1107.0	1501.0	2011.4	2688.2	3357.7
LE_948.00_QK	1.6	153.3	721.1	1107.0	1501.1	2011.4	2688.2	3357.6
LE_949.00_QK	1.6	153.3	721.1	1107.0	1501.1	2011.4	2688.2	3357.7
LE_950.00_QK	-5.3	146.4	714.3	1100.2	1494.2	2004.6	2681.3	3350.8
LE_951.00_QK	-5.9	144.5	712.1	1098.6	1493.3	2004.1	2681.3	3350.8
LE_952.00_QK	-5.7	144.8	712.7	1099.4	1494.0	2004.9	2682.2	3351.8
LE_953.00_QK	-5.7	144.8	712.7	1099.3	1494.0	2005.1	2682.2	3351.8
LE_954.00_QK	-5.7	144.8	712.7	1099.3	1494.0	2005.1	2682.2	3351.8
LE_955.00_QK	-5.7	144.8	712.7	1099.4	1494.0	2005.0	2682.2	3351.8
LE_956.00_QK	-5.7	144.8	712.7	1099.4	1494.0	2004.5	2682.2	3351.8
LE_957.00_QK	-5.7	144.8	712.7	1099.4	1494.0	2005.0	2682.2	3351.8
LE_958.00_QK	-5.7	144.8	712.7	1099.4	1494.0	2005.1	2682.2	3351.8
LE_959.00_QK	-5.7	144.8	712.7	1099.5	1494.0	2005.0	2682.2	3351.8
LE_960.00_QK	-5.7	144.8	712.7	1099.5	1494.0	2005.0	2682.2	3351.8
LE_961.00_QK	-5.7	144.8	712.7	1099.5	1494.1	2005.0	2682.2	3351.8
LE_962.00_QK	-5.8	144.8	712.7	1099.5	1494.1	2005.0	2682.2	3351.8
LE_963.00_QK	-5.8	144.8	712.7	1099.5	1494.1	2005.0	2682.2	3351.8
LE_964.00_QK	-5.7	144.9	712.9	1099.7	1494.3	2005.2	2682.5	3352.1
LE_965.00_QK	-5.7	145.4	714.3	1101.7	1496.5	2007.6	2685.1	3355.1

locatie	S_1020	S_2000	S_4000	S_6000	S_8000	S10000	S13000	S16000
LE_966.00_QK	-5.7	145.4	714.3	1101.7	1496.5	2007.6	2685.1	3355.1
LE_967.00_QK	-5.7	145.4	714.3	1101.7	1496.5	2007.6	2685.1	3355.1
LE_968.00_QK	-5.7	145.4	714.3	1101.7	1496.5	2007.6	2685.1	3355.1
LE_969.00_QK	-5.7	145.4	714.3	1101.7	1496.5	2007.6	2685.1	3355.1
LE_970.00_QK	-5.7	145.4	714.3	1101.7	1496.5	2007.6	2685.1	3355.1
LE_971.00_QK	-5.7	145.4	714.3	1101.7	1496.5	2007.6	2685.1	3355.1
LE_972.00_QK	-5.6	145.5	714.4	1102.0	1496.8	2007.9	2685.4	3355.4
LE_973.00_QK	-5.6	145.5	714.4	1102.0	1496.8	2007.9	2685.4	3355.4
LE_974.00_QK	-5.6	145.5	714.4	1102.0	1496.8	2007.9	2685.4	3355.4
LE_975.00_QK	-5.6	145.5	714.4	1102.0	1496.8	2007.9	2685.4	3355.4
LE_976.00_QK	-5.6	145.5	714.4	1102.0	1496.8	2007.9	2685.4	3355.4
LE_977.00_QK	-5.6	145.5	714.4	1102.0	1496.8	2007.9	2685.4	3355.4
LE_978.00_QK	-5.6	145.5	714.4	1102.0	1496.8	2007.9	2685.4	3355.4
LE_979.00_QK	-5.6	145.5	714.4	1102.0	1496.8	2007.9	2685.4	3355.4
LE_980.00_QK	-5.6	145.5	714.4	1102.0	1496.8	2007.9	2685.4	3355.4
LE_981.00_QK	-5.5	145.9	715.4	1103.4	1498.3	2009.5	2687.2	3357.4
LE_982.00_QK	-5.5	145.9	715.4	1103.4	1498.3	2009.5	2687.2	3357.4
LE_983.00_QK	-5.5	145.9	715.4	1103.4	1498.3	2009.5	2687.2	3357.4
LE_984.00_QK	-5.5	145.9	715.4	1103.4	1498.3	2009.5	2687.2	3357.4
LE_985.00_QK	-5.5	145.9	715.4	1103.4	1498.3	2009.5	2687.2	3357.4
LE_986.00_QK	-5.5	145.9	715.4	1103.4	1498.3	2009.5	2687.2	3357.4
LE_987.00_QK	-5.5	146.0	715.5	1103.5	1498.5	2009.7	2687.4	3357.6
LE_988.00_QK	-5.5	146.0	715.5	1103.5	1498.5	2009.7	2687.4	3357.6
IJ_879.00_QK	171.9	330.6	559.4	835.1	1092.0	1349.7	1846.5	2453.9
IJ_880.00_QK	171.9	330.6	559.3	835.1	1092.0	1349.7	1846.5	2477.6
IJ_881.00_QK	171.9	330.6	559.3	835.1	1092.0	1349.7	1846.5	2477.3
IJ_882.00_QK	171.9	330.6	559.4	835.1	1092.0	1349.7	1846.5	2477.4
IJ_883.00_QK	171.9	330.6	559.3	835.1	1092.0	1349.7	1846.5	2477.3
IJ_884.00_QK	172.3	331.0	559.7	835.5	1092.4	1350.1	1846.9	2477.7
AR_60.00_QK	19.2	19.2	19.2	17.6	19.2	19.3	40.4	173.8
AR_61.00_QK	5.5	2.5	7.5	10.2	15.2	9.5	139.9	317.1
AR_62.00_QK	5.5	2.5	7.5	12.1	20.3	10.3	12.7	4.3
AR_63.00_QK	5.6	2.5	7.5	12.1	15.2	7.5	8.9	3.9
AR_64.00_QK	5.6	2.5	7.5	12.1	15.2	7.5	8.9	3.9
AR_65.00_QK	5.6	2.5	7.4	12.1	15.1	7.4	8.9	3.8
AR_66.00_QK	5.6	2.5	7.4	12.1	15.1	7.4	8.9	3.8
AR_67.00_QK	5.6	2.5	7.4	12.1	15.1	7.4	8.9	3.8
AR_68.00_QK	5.6	2.5	7.4	12.1	15.1	7.4	8.9	3.8
AR_69.00_QK	7.5	3.6	7.2	10.7	13.5	5.5	6.5	0.8
AR_70.00_QK	7.4	3.4	7.1	10.6	13.4	5.4	6.3	0.7
AR_71.00_QK	7.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

I Resultaten ijssel

I.1 Waterstanden

locatie	S_1020	S_2000	S_4000	S_6000	S_8000	S10000	S13000	S16000
RH_848.00	9.04	10.78	13.36	15.29	16.67	17.57	18.72	19.81
RH_849.00	8.97	10.68	13.22	15.13	16.53	17.43	18.58	19.67
RH_850.00	8.91	10.60	13.12	15.02	16.42	17.32	18.47	19.56
RH_851.00	8.84	10.51	13.00	14.90	16.30	17.19	18.33	19.42
RH_852.00	8.74	10.41	12.90	14.78	16.17	17.03	18.15	19.23
RH_853.00	8.59	10.28	12.79	14.68	16.07	16.93	18.03	19.09
RH_854.00	8.44	10.14	12.66	14.57	15.96	16.80	17.87	18.91
RH_855.00	8.29	9.99	12.52	14.42	15.83	16.68	17.73	18.73
RH_856.00	8.10	9.83	12.38	14.29	15.72	16.60	17.65	18.66
RH_857.00	7.96	9.70	12.26	14.15	15.60	16.48	17.55	18.55
BR_858.00	7.84	9.59	12.13	14.03	15.46	16.33	17.40	18.40
BR_859.00	7.73	9.47	12.01	13.91	15.33	16.22	17.33	18.33
BR_860.00	7.61	9.35	11.88	13.77	15.20	16.10	17.27	18.28
BR_861.00	7.51	9.24	11.76	13.65	15.08	16.01	17.17	18.17
BR_862.00	7.42	9.14	11.66	13.52	14.93	15.86	16.99	17.97
BR_863.00	7.33	9.05	11.55	13.41	14.82	15.71	16.74	17.63
BR_864.00	7.26	8.97	11.45	13.28	14.66	15.53	16.52	17.38
BR_865.00	7.18	8.90	11.35	13.16	14.50	15.33	16.27	17.10
BR_866.00	7.13	8.84	11.27	13.06	14.39	15.21	16.15	16.98
WL_867.00	7.07	8.78	11.19	12.95	14.24	15.04	15.99	16.84
WL_868.00	6.97	8.69	11.11	12.87	14.13	14.91	15.84	16.70
WL_869.00	6.87	8.60	11.01	12.75	13.98	14.75	15.74	16.63
WL_870.00	6.79	8.52	10.91	12.65	13.88	14.64	15.68	16.59
WL_871.00	6.69	8.42	10.82	12.54	13.74	14.48	15.57	16.47
WL_872.00	6.61	8.34	10.72	12.43	13.61	14.34	15.48	16.41
WL_873.00	6.53	8.26	10.64	12.34	13.50	14.23	15.40	16.34
WL_874.00	6.41	8.14	10.51	12.21	13.37	14.09	15.20	16.20
WL_875.00	6.31	8.04	10.40	12.10	13.24	13.94	15.01	16.05
WL_876.00	6.19	7.93	10.28	11.97	13.10	13.80	14.86	15.89
PK_867.00	7.08	8.78	11.19	12.96	14.25	15.04	16.00	16.84
PK_868.00	7.04	8.74	11.09	12.83	14.08	14.86	15.81	16.70
PK_869.00	7.01	8.69	11.00	12.72	13.95	14.68	15.50	16.30
PK_870.00	6.99	8.65	10.90	12.57	13.72	14.39	15.14	15.85
PK_871.00	6.97	8.61	10.83	12.48	13.60	14.26	14.99	15.71
PK_872.00	6.95	8.57	10.77	12.39	13.48	14.11	14.82	15.58
PK_873.00	6.94	8.53	10.71	12.30	13.35	13.95	14.67	15.39
PK_874.00	6.92	8.49	10.62	12.18	13.21	13.79	14.48	15.26
PK_875.00	6.91	8.46	10.54	12.09	13.12	13.70	14.38	15.17

locatie	S_1020	S_2000	S_4000	S_6000	S_8000	S10000	S13000	S16000
PK_876.00	6.89	8.42	10.46	11.99	13.00	13.59	14.29	15.08
PK_877.00	6.87	8.39	10.38	11.87	12.85	13.47	14.19	14.97
PK_878.00	6.86	8.35	10.28	11.77	12.72	13.37	14.11	14.89
NR_879.00	6.85	8.32	10.18	11.65	12.55	13.24	13.98	14.76
NR_880.00	6.85	8.30	10.05	11.54	12.47	13.13	13.85	14.63
NR_881.00	6.85	8.28	9.91	11.41	12.33	12.97	13.74	14.52
NR_882.00	6.84	8.27	9.79	11.30	12.21	12.81	13.53	14.27
IJ_879.00	6.76	8.25	10.18	11.64	12.53	13.14	13.80	14.49
IJ_880.00	6.63	8.12	10.05	11.52	12.42	13.02	13.62	14.22
IJ_881.00	6.47	7.96	9.90	11.35	12.28	12.88	13.43	13.97
IJ_882.00	6.33	7.83	9.78	11.21	12.12	12.74	13.23	13.72
IJ_883.00	6.23	7.73	9.67	11.10	12.04	12.65	13.10	13.55
IJ_884.00	6.11	7.64	9.58	11.01	11.97	12.59	13.01	13.42
IJ_885.00	6.02	7.56	9.49	10.90	11.86	12.48	12.86	13.22
IJ_886.00	5.91	7.45	9.38	10.77	11.67	12.23	12.58	12.88
IJ_887.00	5.78	7.33	9.28	10.66	11.56	12.11	12.45	12.75
IJ_888.00	5.67	7.23	9.19	10.54	11.40	11.91	12.23	12.53
IJ_889.00	5.53	7.11	9.08	10.42	11.27	11.76	12.08	12.38
IJ_890.00	5.43	7.02	8.99	10.31	11.13	11.59	11.89	12.18
IJ_891.00	5.30	6.91	8.88	10.18	11.00	11.45	11.78	12.08
IJ_896.00	5.21	6.82	8.80	10.09	10.89	11.34	11.71	12.05
IJ_897.00	5.11	6.73	8.70	9.99	10.79	11.22	11.55	11.88
IJ_898.00	5.01	6.64	8.62	9.89	10.65	11.02	11.29	11.72
IJ_899.00	4.90	6.54	8.52	9.75	10.47	10.79	11.03	11.61
IJ_900.00	4.78	6.44	8.43	9.65	10.33	10.62	10.90	11.58
IJ_901.00	4.66	6.33	8.32	9.51	10.17	10.45	10.84	11.54
IJ_902.00	4.55	6.23	8.21	9.39	10.02	10.30	10.76	11.48
IJ_903.00	4.49	6.17	8.14	9.30	9.89	10.18	10.61	11.27
IJ_904.00	4.39	6.07	8.04	9.16	9.69	10.06	10.59	11.25
IJ_905.00	4.29	5.97	7.94	9.05	9.57	9.98	10.52	11.19
IJ_910.00	4.25	5.94	7.92	9.04	9.57	9.97	10.50	11.17
IJ_911.00	4.16	5.85	7.83	8.93	9.46	9.86	10.38	11.03
IJ_912.00	4.04	5.74	7.72	8.84	9.35	9.73	10.20	10.81
IJ_913.00	3.94	5.64	7.63	8.73	9.23	9.59	10.02	10.60
IJ_914.00	3.86	5.56	7.55	8.62	9.10	9.47	9.88	10.43
IJ_915.00	3.77	5.46	7.46	8.52	9.02	9.38	9.77	10.31
IJ_916.00	3.70	5.39	7.38	8.47	8.97	9.33	9.71	10.25
IJ_917.00	3.62	5.32	7.30	8.39	8.88	9.25	9.62	10.15
IJ_918.00	3.55	5.24	7.22	8.30	8.80	9.18	9.53	10.05
IJ_919.00	3.47	5.15	7.14	8.19	8.70	9.07	9.43	9.97
IJ_920.00	3.40	5.08	7.06	8.12	8.63	9.01	9.39	9.94
IJ_921.00	3.30	4.98	6.96	8.02	8.52	8.90	9.33	9.91
IJ_922.00	3.19	4.88	6.86	7.89	8.36	8.76	9.27	9.86

locatie	S_1020	S_2000	S_4000	S_6000	S_8000	S10000	S13000	S16000
IJ_923.00	3.10	4.78	6.76	7.76	8.27	8.68	9.22	9.83
IJ_924.00	3.02	4.70	6.68	7.65	8.18	8.58	9.16	9.78
IJ_925.00	2.93	4.60	6.58	7.53	8.05	8.44	9.03	9.66
IJ_926.00	2.85	4.52	6.49	7.45	7.96	8.35	8.91	9.52
IJ_927.00	2.79	4.44	6.42	7.36	7.88	8.26	8.80	9.39
IJ_928.00	2.72	4.36	6.33	7.27	7.75	8.12	8.61	9.13
IJ_929.00	2.63	4.28	6.26	7.17	7.63	7.97	8.41	8.85
IJ_930.00	2.55	4.19	6.19	7.11	7.57	7.91	8.33	8.75
IJ_931.00	2.46	4.10	6.09	6.97	7.39	7.71	8.19	8.60
IJ_932.00	2.39	4.02	6.00	6.88	7.31	7.63	8.15	8.55
IJ_933.00	2.31	3.93	5.91	6.80	7.24	7.58	8.11	8.51
IJ_934.00	2.25	3.86	5.83	6.73	7.17	7.50	8.02	8.40
IJ_935.00	2.17	3.77	5.73	6.61	7.06	7.39	7.92	8.30
IJ_936.00	2.09	3.68	5.63	6.49	6.95	7.31	7.86	8.25
IJ_937.00	2.01	3.59	5.54	6.40	6.88	7.24	7.80	8.22
IJ_938.00	1.95	3.51	5.45	6.30	6.77	7.13	7.67	8.16
IJ_939.00	1.88	3.43	5.37	6.20	6.65	7.00	7.53	8.11
IJ_940.00	1.80	3.34	5.26	6.10	6.57	6.92	7.44	8.08
IJ_941.00	1.72	3.25	5.17	6.00	6.47	6.82	7.35	8.04
IJ_942.00	1.63	3.16	5.07	5.92	6.40	6.75	7.28	7.98
IJ_943.00	1.57	3.07	5.00	5.87	6.34	6.69	7.22	7.93
IJ_944.00	1.50	2.99	4.89	5.74	6.23	6.59	7.12	7.85
IJ_945.00	1.43	2.90	4.80	5.64	6.11	6.44	6.91	7.58
IJ_946.00	1.37	2.81	4.70	5.56	6.04	6.36	6.80	7.46
IJ_947.00	1.30	2.73	4.61	5.50	5.98	6.30	6.74	7.38
IJ_948.00	1.25	2.66	4.52	5.43	5.91	6.22	6.64	7.27
IJ_949.00	1.20	2.59	4.44	5.33	5.82	6.14	6.54	7.16
IJ_950.00	1.14	2.52	4.34	5.27	5.77	6.09	6.48	7.10
IJ_951.00	1.09	2.44	4.26	5.23	5.73	6.04	6.42	7.02
IJ_952.00	1.03	2.36	4.18	5.18	5.67	5.98	6.33	6.92
IJ_953.00	0.98	2.29	4.09	5.09	5.59	5.90	6.23	6.80
IJ_954.00	0.93	2.21	4.00	5.00	5.50	5.81	6.13	6.69
IJ_955.00	0.87	2.14	3.91	4.93	5.42	5.72	5.99	6.52
IJ_956.00	0.83	2.07	3.83	4.86	5.34	5.64	5.88	6.38
IJ_957.00	0.79	2.01	3.75	4.77	5.25	5.54	5.73	6.18
IJ_958.00	0.73	1.93	3.65	4.70	5.19	5.46	5.62	6.04
IJ_959.00	0.69	1.86	3.56	4.62	5.13	5.42	5.56	5.98
IJ_960.00	0.64	1.78	3.46	4.46	5.05	5.37	5.48	5.91
IJ_961.00	0.59	1.71	3.36	4.34	4.90	5.25	5.30	5.75
IJ_962.00	0.55	1.64	3.26	4.24	4.80	5.17	5.28	5.75
IJ_963.00	0.51	1.58	3.18	4.11	4.67	5.07	5.21	5.70
IJ_964.00	0.47	1.52	3.09	4.01	4.60	5.00	5.15	5.65
IJ_965.00	0.43	1.45	3.00	3.90	4.49	4.89	5.06	5.58

locatie	S_1020	S_2000	S_4000	S_6000	S_8000	S10000	S13000	S16000
IJ_966.00	0.39	1.39	2.91	3.81	4.38	4.77	4.95	5.48
IJ_967.00	0.35	1.31	2.81	3.71	4.29	4.67	4.87	5.42
IJ_968.00	0.31	1.25	2.72	3.61	4.19	4.57	4.79	5.36
IJ_969.00	0.28	1.19	2.63	3.50	4.05	4.42	4.67	5.25
IJ_970.00	0.24	1.11	2.51	3.40	3.95	4.31	4.58	5.19
IJ_971.00	0.21	1.05	2.44	3.30	3.84	4.20	4.51	5.13
IJ_972.00	0.18	0.99	2.34	3.18	3.72	4.08	4.41	5.05
IJ_973.00	0.15	0.92	2.23	3.05	3.58	3.91	4.28	4.91
IJ_974.00	0.12	0.87	2.14	2.92	3.42	3.75	4.20	4.84
IJ_975.00	0.09	0.81	2.05	2.81	3.31	3.64	4.14	4.80
IJ_976.00	0.06	0.74	1.95	2.70	3.19	3.52	4.07	4.74
IJ_977.00	0.03	0.68	1.85	2.59	3.07	3.40	3.99	4.66
IJ_978.00	0.00	0.61	1.74	2.48	2.99	3.34	3.92	4.58
IJ_979.00	-0.03	0.54	1.63	2.42	2.94	3.28	3.85	4.50
IJ_980.00	-0.06	0.47	1.52	2.27	2.77	3.09	3.63	4.23
IJ_981.00	-0.09	0.41	1.40	2.16	2.65	2.97	3.49	4.07
IJ_982.00	-0.12	0.34	1.30	2.11	2.61	2.93	3.45	4.03
IJ_983.00	-0.14	0.29	1.20	2.06	2.57	2.88	3.40	3.97
IJ_984.00	-0.16	0.23	1.10	2.00	2.51	2.82	3.33	3.89
IJ_985.00	-0.18	0.18	1.00	1.83	2.31	2.62	3.12	3.69
IJ_986.00	-0.20	0.14	0.89	1.69	2.17	2.46	2.94	3.48
IJ_987.00	-0.22	0.09	0.78	1.55	2.01	2.30	2.77	3.28
IJ_988.00	-0.23	0.05	0.69	1.41	1.88	2.18	2.64	3.12
IJ_989.00	-0.25	0.00	0.58	1.25	1.72	1.99	2.39	2.88
IJ_990.00	-0.26	-0.04	0.47	1.10	1.57	1.82	2.15	2.67
IJ_991.00	-0.27	-0.08	0.38	0.95	1.38	1.62	1.94	2.41
IJ_992.00	-0.29	-0.11	0.27	0.79	1.25	1.50	1.84	2.32
IJ_993.00	-0.30	-0.14	0.18	0.64	1.05	1.28	1.59	2.04
IJ_994.00	-0.30	-0.17	0.12	0.53	0.91	1.14	1.44	1.86
IJ_995.00	-0.31	-0.18	0.09	0.46	0.81	1.02	1.30	1.70
IJ_996.00	-0.31	-0.19	0.06	0.40	0.72	0.91	1.17	1.55
IJ_997.00	-0.31	-0.19	0.04	0.36	0.65	0.83	1.08	1.43
IJ_998.00	-0.32	-0.20	0.02	0.32	0.58	0.75	0.99	1.32
IJ_999.00	-0.32	-0.21	0.01	0.28	0.52	0.67	0.90	1.24
IJ_1000.00	-0.32	-0.21	-0.01	0.24	0.45	0.60	0.82	1.13
IJ_1001.00	-0.32	-0.22	-0.04	0.16	0.32	0.44	0.63	0.88
IJ_1002.00	-0.32	-0.23	-0.06	0.14	0.28	0.40	0.58	0.81
IJ_1003.00	-0.33	-0.23	-0.07	0.12	0.25	0.36	0.53	0.76
IJ_1004.00	-0.33	-0.24	-0.08	0.09	0.21	0.31	0.47	0.67
IJ_1005.00	-0.33	-0.24	-0.10	0.07	0.18	0.27	0.41	0.60
IJ_1006.00	-0.33	-0.25	-0.12	0.02	0.11	0.18	0.30	0.45
VW_962.00	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	4.92	5.56
VW_963.00	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25	4.88	5.47

locatie	S_1020	S_2000	S_4000	S_6000	S_8000	S10000	S13000	S16000
VW_964.00	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97	4.85	5.41
VW_965.00	1.62	1.62	1.62	1.62	1.62	1.62	4.83	5.36
VW_966.00	1.42	1.42	1.42	1.42	1.42	1.42	4.82	5.34
VW_967.00	1.43	1.43	1.43	1.43	1.43	1.43	4.81	5.33
VW_968.00	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44	4.81	5.32
VW_969.00	1.52	1.52	1.52	1.52	1.52	1.52	4.79	5.28
VW_970.00	4.16	4.16	4.16	4.16	4.16	4.16	4.59	4.96
RD_991.00	0.51	0.51	0.51	0.51	0.55	0.96	1.57	2.17
RD_992.00	-0.33	-0.25	-0.12	0.02	0.11	0.33	1.23	1.98
RD_993.00	-0.33	-0.25	-0.12	0.02	0.11	0.31	1.14	1.83
RD_994.00	-0.33	-0.25	-0.12	0.02	0.11	0.29	1.07	1.73
RD_995.00	-0.33	-0.25	-0.12	0.02	0.11	0.26	0.94	1.58
RD_996.00	-0.33	-0.25	-0.12	0.02	0.11	0.24	0.84	1.44
RD_997.00	-0.33	-0.25	-0.12	0.02	0.11	0.23	0.76	1.35
VS_72.00	-0.33	-0.25	-0.12	0.02	0.11	0.22	0.65	1.14
VS_73.00	-0.33	-0.25	-0.12	0.02	0.11	0.21	0.60	1.05
VS_74.00	-0.33	-0.25	-0.12	0.02	0.11	0.20	0.54	0.95
VS_75.00	-0.33	-0.25	-0.12	0.02	0.11	0.20	0.48	0.84
VS_76.00	-0.33	-0.25	-0.12	0.02	0.11	0.19	0.40	0.69
VS_77.00	-0.33	-0.25	-0.12	0.02	0.11	0.18	0.32	0.51
VS_78.00	-0.33	-0.25	-0.12	0.02	0.11	0.18	0.30	0.45
KT_1002.00	-0.33	-0.24	-0.08	0.09	0.20	0.29	0.44	0.61
DM_69.00	-0.33	-0.25	-0.12	0.02	0.11	0.23	0.75	1.33
DM_70.00	-0.33	-0.25	-0.12	0.02	0.11	0.23	0.72	1.29
DM_71.00	-0.33	-0.25	-0.12	0.02	0.11	0.22	0.68	1.19
TK_0.00	2.45	4.08	6.07	6.96	7.38	7.69	8.18	8.59
TK_1.00	2.46	4.09	6.08	6.97	7.39	7.71	8.20	8.60
TK_2.00	2.46	4.09	6.08	6.97	7.39	7.71	8.20	8.60
TK_3.00	2.46	4.09	6.08	6.97	7.39	7.71	8.20	8.60

I.2 Afvoeren

locatie	S_1020	S_2000	S_4000	S_6000	S_8000	S10000	S13000	S16000
RH_848.00_QK	1019.4	1997.8	3994.5	5991.7	7991.0	9990.4	12988.4	15986.8
RH_849.00_QK	1019.4	1997.8	3994.5	5991.7	7991.0	9990.4	12988.4	15986.8
RH_850.00_QK	1019.4	1997.8	3994.5	5991.7	7991.0	9990.4	12988.4	15986.8
RH_851.00_QK	1019.4	1997.8	3994.5	5991.7	7991.0	9990.4	12988.4	15986.8
RH_852.00_QK	1019.4	1997.8	3994.5	5991.7	7991.0	9990.3	12988.4	15986.8
RH_853.00_QK	1019.7	1999.1	3997.7	5996.5	7996.2	9995.9	12995.1	15994.8
RH_854.00_QK	1019.7	1999.1	3997.7	5996.5	7996.1	9995.9	12995.1	15994.8
RH_855.00_QK	1019.7	1999.1	3997.7	5996.5	7996.2	9995.9	12995.1	15994.8
RH_856.00_QK	1019.7	1999.1	3997.7	5996.5	7996.2	9995.6	12995.1	15994.8
BR_857.00_QK	1019.7	1999.1	3997.7	5996.5	7996.2	9996.1	12995.1	15994.8
BR_858.00_QK	1019.7	1999.1	3997.7	5996.5	7996.2	9996.2	12995.1	15994.8

locatie	S_1020	S_2000	S_4000	S_6000	S_8000	S10000	S13000	S16000
BR_859.00_QK	1019.7	1999.1	3998.3	5996.5	7996.2	9995.8	12995.1	15994.8
BR_860.00_QK	1019.7	1999.1	3997.6	5996.5	7996.2	9995.7	12995.1	15994.8
BR_861.00_QK	1019.7	1999.1	3997.9	5996.6	7996.2	9995.9	12995.1	15994.8
BR_862.00_QK	1019.7	1999.1	3997.6	5996.6	7996.2	9996.1	12995.1	15994.8
BR_863.00_QK	1019.7	1999.1	3997.5	5996.6	7996.2	9995.9	12995.2	15994.8
BR_864.00_QK	1020.0	2000.1	4000.2	6000.2	8000.0	10000.1	12999.9	16000.0
BR_865.00_QK	1020.0	2000.1	4000.1	6000.2	8000.0	10000.2	13000.1	16000.0
BR_866.00_QK	1020.0	2000.1	4000.2	6000.2	8000.1	10000.1	12999.9	16000.0
BR_867.00_QK	1020.0	2000.1	4000.0	6000.2	8000.1	10000.1	13000.1	16000.0
BR_868.00_QK	1020.0	2000.1	4000.0	6000.2	8000.1	10000.1	12999.8	16000.0
WL_869.00_QK	823.5	1494.1	2709.2	4058.1	5412.0	6639.1	8466.9	10162.4
WL_870.00_QK	823.5	1494.1	2709.1	4058.1	5412.0	6639.1	8467.0	10162.4
WL_871.00_QK	823.5	1494.1	2709.4	4058.1	5412.0	6639.1	8467.2	10162.4
WL_872.00_QK	823.5	1494.1	2708.9	4058.1	5412.0	6639.0	8467.1	10162.4
WL_873.00_QK	823.5	1494.1	2709.0	4058.2	5412.0	6639.0	8467.1	10162.4
WL_874.00_QK	823.5	1494.1	2709.0	4058.2	5412.0	6639.0	8467.1	10162.4
WL_875.00_QK	823.5	1494.1	2708.5	4058.2	5412.0	6639.0	8467.1	10162.4
WL_876.00_QK	823.5	1494.1	2709.2	4058.2	5412.0	6639.0	8467.1	10162.4
PK_869.00_QK	196.5	506.0	1291.1	1942.1	2588.1	3361.0	4533.1	5837.6
PK_870.00_QK	196.5	506.0	1291.1	1942.1	2588.2	3361.0	4532.4	5837.6
PK_871.00_QK	194.5	504.0	1289.1	1942.1	2588.1	3361.0	4533.7	5837.6
PK_872.00_QK	194.5	504.0	1289.1	1942.1	2588.1	3361.0	4533.1	5837.6
PK_873.00_QK	194.5	504.0	1289.1	1942.1	2588.1	3361.0	4533.4	5837.8
PK_874.00_QK	194.7	505.0	1291.4	1945.8	2592.1	3365.3	4537.3	5843.7
PK_875.00_QK	194.7	505.0	1291.7	1945.8	2592.2	3365.4	4538.2	5843.7
PK_876.00_QK	194.7	505.0	1291.4	1945.8	2592.2	3365.3	4537.9	5843.8
PK_877.00_QK	194.6	505.0	1291.7	1946.1	2592.2	3365.2	4538.0	5843.8
PK_878.00_QK	194.6	505.0	1291.8	1945.9	2592.2	3365.3	4538.0	5843.9
NR_879.00_QK	22.7	174.3	731.6	1110.4	1499.9	2015.5	2691.3	3387.7
NR_880.00_QK	22.7	174.3	732.1	1110.4	1499.9	2015.5	2691.4	3366.3
NR_881.00_QK	22.7	174.3	732.0	1110.4	1499.9	2015.5	2691.4	3366.3
NR_882.00_QK	22.7	174.4	732.5	1110.9	1500.4	2016.0	2692.0	3367.0
IJ_879.00_QK	172.0	330.8	559.7	835.5	1092.3	1349.8	1846.6	2456.1
IJ_880.00_QK	172.0	330.8	559.7	835.5	1092.3	1349.8	1846.6	2477.3
IJ_881.00_QK	172.0	330.8	559.7	835.5	1092.3	1349.8	1846.6	2477.3
IJ_882.00_QK	172.0	330.8	559.7	835.5	1092.3	1349.8	1846.6	2477.3
IJ_883.00_QK	172.0	330.8	559.7	835.5	1092.3	1349.8	1846.6	2477.3
IJ_884.00_QK	172.3	331.1	560.1	835.9	1092.7	1350.2	1847.0	2477.7
IJ_885.00_QK	172.3	331.1	560.1	835.9	1092.2	1350.2	1847.0	2477.7
IJ_886.00_QK	172.4	331.3	560.3	836.3	1093.1	1350.6	1847.5	2478.3
IJ_887.00_QK	172.4	331.3	560.3	836.3	1093.1	1350.3	1847.5	2478.3
IJ_888.00_QK	172.4	331.3	560.3	836.3	1093.1	1350.6	1847.6	2478.3
IJ_889.00_QK	172.4	331.5	560.8	837.0	1093.9	1351.6	1848.0	2479.2

locatie	S_1020	S_2000	S_4000	S_6000	S_8000	S10000	S13000	S16000
IJ_890.00_QK	172.4	331.5	560.8	837.0	1093.9	1351.5	1848.5	2479.2
IJ_891.00_QK	172.5	331.5	560.9	837.0	1093.9	1351.5	1849.8	2479.2
IJ_896.00_QK	172.5	331.5	560.9	837.0	1093.9	1351.5	1848.9	2479.2
IJ_897.00_QK	172.5	331.5	560.8	837.1	1093.9	1351.5	1846.9	2479.1
IJ_898.00_QK	172.7	332.3	562.7	839.8	1097.1	1355.2	1851.6	2484.5
IJ_899.00_QK	172.7	332.3	562.7	839.8	1097.1	1355.2	1854.9	2484.5
IJ_900.00_QK	172.7	332.3	562.7	839.8	1097.1	1355.2	1853.7	2484.5
IJ_901.00_QK	172.7	332.3	562.7	839.8	1097.1	1355.2	1853.7	2484.5
IJ_902.00_QK	175.8	343.3	589.8	880.3	1140.7	1402.0	1906.8	2546.1
IJ_903.00_QK	175.8	343.3	589.8	880.3	1140.7	1402.0	1906.9	2546.1
IJ_904.00_QK	175.8	343.3	589.8	880.3	1140.7	1402.0	1907.2	2546.1
IJ_905.00_QK	175.9	343.4	590.1	880.8	1141.2	1402.5	1907.6	2546.8
IJ_910.00_QK	175.9	343.4	590.1	880.8	1141.2	1402.5	1907.6	2546.8
IJ_911.00_QK	175.9	343.4	590.1	880.8	1141.3	1402.5	1907.6	2546.8
IJ_912.00_QK	175.9	343.4	590.1	880.8	1141.3	1402.5	1907.6	2546.8
IJ_913.00_QK	175.9	343.4	590.1	880.8	1141.3	1402.5	1907.6	2546.8
IJ_914.00_QK	175.9	343.6	590.5	881.0	1141.5	1402.8	1907.9	2547.1
IJ_915.00_QK	175.9	343.6	590.5	881.1	1141.5	1402.8	1907.9	2547.1
IJ_916.00_QK	175.9	343.6	590.5	881.1	1141.5	1402.8	1907.9	2547.1
IJ_917.00_QK	176.2	344.4	592.3	883.7	1144.4	1405.9	1911.3	2550.9
IJ_918.00_QK	176.2	344.4	592.3	883.7	1144.4	1405.8	1911.3	2551.0
IJ_919.00_QK	176.3	344.5	592.6	884.2	1144.8	1406.3	1911.9	2551.6
IJ_920.00_QK	176.3	344.5	592.6	884.2	1144.8	1406.3	1911.8	2551.6
IJ_921.00_QK	176.3	344.6	592.6	884.2	1144.8	1406.3	1911.8	2551.6
IJ_922.00_QK	177.0	346.4	596.8	890.0	1151.6	1414.0	1920.8	2555.4
IJ_923.00_QK	177.0	346.4	596.8	890.0	1151.6	1414.0	1920.8	2555.4
IJ_924.00_QK	177.0	346.4	596.8	890.0	1151.6	1414.0	1920.8	2555.4
IJ_925.00_QK	177.0	346.4	596.8	890.0	1151.6	1414.0	1920.8	2555.4
IJ_926.00_QK	177.1	346.6	597.4	890.9	1152.6	1415.0	1922.0	2556.7
IJ_927.00_QK	177.1	346.6	597.4	890.9	1152.6	1415.0	1922.0	2556.7
IJ_928.00_QK	177.4	347.2	598.5	892.4	1154.1	1416.7	1923.9	2558.8
IJ_929.00_QK	177.4	347.2	598.5	892.4	1154.1	1416.6	1923.8	2558.8
IJ_930.00_QK	177.4	347.2	598.5	892.7	1154.1	1416.6	1923.8	2558.8
IJ_931.00_QK	177.4	347.2	598.5	892.4	1154.1	1416.6	1923.8	2558.8
IJ_932.00_QK	177.2	354.2	619.9	927.6	1192.3	1457.9	1970.7	2611.7
IJ_933.00_QK	177.2	354.2	620.0	927.7	1192.5	1458.0	1970.8	2611.9
IJ_934.00_QK	177.2	354.2	620.0	927.7	1192.5	1458.0	1970.8	2611.9
IJ_935.00_QK	177.2	354.2	620.0	927.7	1192.5	1458.0	1970.7	2611.9
IJ_936.00_QK	177.4	354.9	621.6	930.1	1195.0	1460.8	1973.0	2615.4
IJ_937.00_QK	177.4	354.9	621.6	930.1	1195.0	1460.8	1973.9	2615.4
IJ_938.00_QK	177.4	354.9	621.6	930.1	1195.0	1460.8	1973.7	2615.4
IJ_939.00_QK	177.4	354.9	621.6	930.1	1195.0	1460.8	1974.2	2615.4
IJ_940.00_QK	177.4	355.1	622.2	931.0	1196.0	1461.8	1975.0	2616.4

locatie	S_1020	S_2000	S_4000	S_6000	S_8000	S10000	S13000	S16000
IJ_941.00_QK	177.4	355.1	622.2	931.0	1196.0	1461.8	1974.8	2616.4
IJ_942.00_QK	177.4	355.1	622.2	931.0	1196.0	1461.8	1974.9	2616.4
IJ_943.00_QK	177.6	357.1	627.9	939.3	1205.6	1472.9	1990.4	2633.3
IJ_944.00_QK	177.8	357.9	629.9	942.3	1208.8	1476.4	1994.3	2637.7
IJ_945.00_QK	177.8	357.9	629.7	942.3	1208.8	1476.4	1994.3	2637.8
IJ_946.00_QK	177.8	358.0	629.9	942.3	1208.8	1476.4	1994.3	2637.6
IJ_947.00_QK	177.8	358.0	629.9	942.3	1208.8	1476.4	1994.3	2637.6
IJ_948.00_QK	177.8	358.0	629.9	942.3	1208.8	1476.4	1994.3	2637.7
IJ_949.00_QK	178.4	359.5	632.9	946.6	1213.4	1481.2	1999.7	2643.7
IJ_950.00_QK	178.4	359.5	632.9	946.5	1213.4	1481.2	1999.7	2643.7
IJ_951.00_QK	178.4	359.5	632.9	946.7	1213.4	1481.2	1999.7	2643.7
IJ_952.00_QK	178.4	359.5	632.9	946.8	1213.4	1481.2	1999.7	2643.7
IJ_953.00_QK	178.4	359.5	632.9	946.6	1213.4	1481.2	1999.7	2643.7
IJ_954.00_QK	178.4	359.5	632.9	946.6	1213.4	1481.2	1999.7	2643.7
IJ_955.00_QK	178.4	359.5	632.9	946.6	1213.4	1481.2	1999.7	2643.7
IJ_956.00_QK	178.4	359.5	632.9	946.6	1213.4	1481.2	1999.7	2643.7
IJ_957.00_QK	178.4	359.5	632.9	946.6	1213.4	1481.2	1999.7	2643.7
IJ_958.00_QK	178.5	359.6	633.2	947.1	1213.8	1481.7	2000.3	2644.3
IJ_959.00_QK	178.5	359.6	633.2	947.1	1213.9	1481.7	2000.3	2644.3
IJ_960.00_QK	178.5	359.6	633.2	947.1	1213.4	1481.7	2000.3	2644.3
IJ_961.00_QK	178.5	359.6	633.2	947.1	1213.3	1481.7	2000.3	2644.3
IJ_962.00_QK	178.5	359.6	633.3	947.1	1213.3	1481.7	2000.3	2644.3
IJ_963.00_QK	178.5	359.6	633.3	947.1	1213.8	1481.7	2000.3	2644.3
IJ_964.00_QK	178.5	359.7	633.3	947.1	1213.9	1481.7	2000.3	2644.3
IJ_965.00_QK	178.5	359.7	633.3	947.1	1213.9	1481.7	2000.3	2644.3
IJ_966.00_QK	178.5	359.7	633.3	947.1	1213.9	1481.7	2000.3	2644.3
IJ_967.00_QK	178.5	359.7	633.3	947.1	1213.9	1481.7	2000.3	2644.3
IJ_968.00_QK	178.5	359.7	633.3	947.1	1213.9	1481.7	2000.3	2644.3
IJ_969.00_QK	178.5	359.7	633.3	947.1	1213.9	1481.7	2000.3	2644.3
IJ_970.00_QK	178.5	359.7	633.3	947.2	1213.9	1481.7	2000.3	2644.3
IJ_971.00_QK	178.5	359.7	633.3	947.2	1213.9	1481.7	2000.3	2644.3
IJ_972.00_QK	178.5	359.7	633.3	947.2	1213.9	1481.7	2000.3	2644.3
IJ_973.00_QK	178.5	359.7	633.3	947.2	1213.9	1481.7	2000.3	2644.3
IJ_974.00_QK	178.5	359.7	633.3	947.2	1213.9	1481.7	2000.3	2644.3
IJ_975.00_QK	178.0	359.7	633.3	947.2	1213.9	1481.7	2000.3	2644.3
IJ_976.00_QK	178.0	359.7	633.3	947.2	1214.1	1481.7	2000.3	2644.3
IJ_977.00_QK	178.0	359.7	633.3	947.2	1213.9	1481.7	2000.3	2644.3
IJ_978.00_QK	179.0	363.3	642.2	960.5	1228.3	1497.1	2017.2	2663.2
IJ_979.00_QK	179.0	363.3	642.1	960.5	1228.3	1497.1	2017.2	2663.3
IJ_980.00_QK	179.3	363.6	642.7	961.2	1229.0	1497.8	2018.0	2664.1
IJ_981.00_QK	179.3	363.6	642.7	961.2	1229.0	1497.8	2018.0	2664.1
IJ_982.00_QK	179.3	363.6	642.7	961.2	1229.0	1497.8	2018.0	2664.1
IJ_983.00_QK	179.4	363.9	643.4	962.2	1230.1	1499.0	2019.3	2665.6

locatie	S_1020	S_2000	S_4000	S_6000	S_8000	S10000	S13000	S16000
IJ_984.00_QK	179.4	363.9	643.4	962.2	1230.1	1499.0	2019.3	2665.6
IJ_985.00_QK	179.4	363.9	643.4	962.2	1230.1	1499.0	2019.3	2665.6
IJ_986.00_QK	179.4	363.9	643.4	962.2	1230.1	1499.0	2019.3	2665.6
IJ_987.00_QK	179.4	363.9	643.4	962.2	1230.1	1499.0	2019.3	2665.6
IJ_988.00_QK	179.4	363.9	643.4	962.3	1230.1	1499.0	2019.3	2665.6
IJ_989.00_QK	179.4	363.9	643.4	962.3	1230.1	1499.0	2019.3	2665.6
IJ_990.00_QK	179.4	364.0	643.7	962.7	1230.5	1499.5	2019.9	2666.2
IJ_991.00_QK	179.4	364.0	643.7	962.7	1230.5	1499.5	2019.9	2666.2
IJ_992.00_QK	179.4	364.0	643.7	962.7	1230.6	1499.5	2019.9	2666.2
IJ_993.00_QK	179.4	364.0	643.7	962.7	1230.6	1499.5	2019.9	2666.2
IJ_994.00_QK	179.4	364.0	643.7	962.7	1230.4	1499.5	2019.9	2666.2
IJ_995.00_QK	179.4	364.0	643.7	962.7	1230.5	1499.5	2019.9	2666.2
IJ_996.00_QK	179.4	364.0	643.7	962.7	1230.5	1499.5	2019.9	2666.2
IJ_997.00_QK	179.4	364.0	643.7	962.8	1230.5	1499.5	2019.9	2666.2
IJ_998.00_QK	179.4	364.0	643.7	962.7	1230.5	1499.5	2019.9	2666.2
IJ_999.00_QK	179.4	364.0	643.7	962.7	1230.5	1499.6	2019.9	2666.2
IJ_1000.00_QK	179.5	364.3	644.3	963.4	1231.2	1500.2	2020.6	2666.9
IJ_1001.00_QK	179.5	364.3	644.3	963.4	1231.2	1500.2	2020.6	2666.9
IJ_1002.00_QK	179.7	364.6	644.6	963.8	1231.5	1500.5	2020.9	2667.2
IJ_1003.00_QK	179.7	364.7	644.7	963.9	1231.6	1500.6	2021.0	2667.3
IJ_1004.00_QK	179.7	364.7	644.7	963.9	1231.6	1500.6	2021.0	2667.3
IJ_1005.00_QK	179.7	364.7	644.7	963.9	1231.6	1500.6	2021.0	2667.3
IJ_1006.00_QK	179.7	364.7	644.7	963.9	1231.7	1500.6	2021.0	2667.3
VW_962.00_QK	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	507.4	1055.8
VW_963.00_QK	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	507.4	1055.8
VW_964.00_QK	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	507.4	1055.8
VW_965.00_QK	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	507.4	1055.8
VW_966.00_QK	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	507.4	1055.8
VW_967.00_QK	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	507.4	1055.8
VW_968.00_QK	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	507.4	1055.8
VW_969.00_QK	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	507.4	1055.8
RD_991.00_QK	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	77.1	319.3	577.4
RD_992.00_QK	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	77.1	319.2	577.4
RD_993.00_QK	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	77.1	319.3	577.4
RD_994.00_QK	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	77.1	319.3	577.4
RD_995.00_QK	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	77.1	319.3	577.4
RD_996.00_QK	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	77.1	319.3	577.4
RD_997.00_QK	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	77.1	319.3	577.4
VS_72.00_QK	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	77.1	319.3	577.4
VS_73.00_QK	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	77.1	319.3	577.4
VS_74.00_QK	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	77.1	319.3	577.4
VS_75.00_QK	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	77.1	319.3	577.4
VS_76.00_QK	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	77.1	319.3	577.4

locatie	S_1020	S_2000	S_4000	S_6000	S_8000	S10000	S13000	S16000
VS_77.00_QK	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	77.1	319.3	577.4
VS_78.00_QK	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	77.1	319.3	577.4
DM_69.00_QK	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	77.1	319.3	577.4
DM_70.00_QK	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	77.1	319.3	577.4
DM_71.00_QK	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	77.1	319.3	577.4
TK_1.00_QK	-0.2	6.9	21.3	34.9	37.9	40.9	46.5	52.5
TK_2.00_QK	-0.2	6.9	21.3	34.9	37.9	40.9	46.5	52.5
TK_3.00_QK	-0.2	6.9	21.3	34.9	37.9	40.9	46.5	52.5

Deltares is een onafhankelijk kennisinstituut voor toegepast onderzoek op het gebied van water en ondergrond. Wereldwijd werken we aan slimme oplossingen voor mens, milieu en maatschappij.

Deltares

www.deltares.nl