

Testrapportage release 2.4.2.0/2.4.3.0

Inleiding

Deze rapportage beschrijft de wijzigingen van NWM release 2.4.2.0 en 2.4.3.0 en de testbevindingen van de FAT (Functionele Acceptatie Test) voor de upgrade van de NWM Testomgeving ten behoeve van het voorbereiden van de Basisprognose 2024 productieberekeningen.

Een nieuwe release van de NWM-applicatie doorloopt de stappen van het OTAP-proces (Ontwikkeling, Test, Acceptatie en Productie). Deze stappen bestaan op hoofdlijnen uit:

1. Controle invoer: check op volledigheid en consistentie bij uitlevering van nieuwe datasets
2. Functionele acceptatietesten (FAT) bij oplevering: check op functionaliteit en plausibiliteit aan de hand van standaard testprotocollen
3. Testen bij installatie: controle op installatie (doorlopen workflows op alle rekenservers)
4. Gebruikers acceptatietesten: controle voor start berekeningen check op de workflow technisch en zijn resultaten plausibiliteit
5. Vinger-aan-de-pols tijdens berekeningen: monitoring en controles op steekproef tijdens het rekenproces (doel vroegtijdig signaleren van hickups en resultaten o.b.v. expert judgement i.s.m. project)
6. Controle van de uitkomsten: technische toets op volledigheid (datavalidatie)

Op basis van de FAT **wordt** door Rijkswaterstaat-WVL besloten om wel/niet over te gaan tot installatie van de applicatie op de acceptatieomgeving waar Rijkswaterstaat de GAT (Gebruikers Acceptatie Test) uitvoert. De GAT focust zich binnen deze release niet op het herhalen van de FAT-testen, maar op het vaststellen of de berekeningen op de productieomgeving bij SSC Campus dezelfde uitkomsten opleveren als op de Testomgeving waar de FAT wordt uitgevoerd; om die reden bevat de FAT ook een aantal acties gericht op het produceren van voor GAT-vergelijking bedoelde exportbestanden.

Release 2.4.2.0: aangebrachte wijzigingen t.o.v. release 2.4.1.0

NWM 2.4.2.0 gebruikt een nieuwe Sobek3 dll en een nieuwe modflow-metaswap executable (zie Overzicht software versies (release 2.4.2.0) - Nationaal Water Model - Deltares Public Wiki). Ook is er een kleine wijziging in de LSM3 schematisatie aangebracht om het optreden van instabiliteit (i.e. No Convergence error) te voorkomen/minimaliseren.

Release 2.4.3.0: aangebrachte wijzigingen t.o.v. release 2.4.2.0

NWM 2.4.3.0 gebruikt aangepaste randvoorwaarden voor de zeespiegelstijging welke overeenkomen met het midden van de deltasceenarrio's (i.p.v. boven- en ondergrens).

Daarnaast is een correctie doorgevoerd in het LSM3 temperatuurmodel waardoor de KNMI meteogrids goed worden opgepakt.

Overzicht issues behorende bij deze release

Meegenomen JIRA-issues in deze release

Tabel TR.01a: Issues die in deze release zijn meegenomen

Issuenummer	Issue beschrijving	Opmerking
NWM-1241	LHM: floating invalid run ZW_LHM_DP2050bBP24Z0 2026 en ZW_LHM_REF2028aBP24Z0 1993	LHM
NWM-1239	sobek.log - ** ERROR : No Convergence for CG Method	LSM3
NWM-1169	Verhelpen van onrealistische temperatuur rond warmtelozingslocaties	LSM3
NWM-1249	GAT2410 bevinding: Watertemperatuur LSM3 krijgt bij warme start Stoom2100 scenario waarde 12graden voor aantal locaties	LSM3

FAT-testen

Hieronder staat de lijst van testen opgesomd die tijdens deze extra FAT (aanvullend op FAT 2.4.1.0) zijn uitgevoerd.

Technische test

Voor de technische checks (werkt alles zonder foutmeldingen) zijn de volgende testen uitgevoerd:

FAT 2.4.2.0 **Test 1.1:** Check of smoketesten voor de gehele NWM modellentrein technisch goed draaien.

FAT 2.4.2.0 **Test 1.2:** Check op het uitblijven van floating invalids bij de initialisatie (NWM-1241).

FAT 2.4.2.0 **Test 1.3:** Check op het uitblijven van no convergence errors (NWM-1239).

FAT 2.4.2.0 **Test 1.4:** Check jaarovergang Chloridereeks (NWM-1249).

Inhoudelijk test

Voor de inhoudelijke checks (is de uitkomst plausibel) zijn de volgende testen uitgevoerd:

FAT 2.4.2.0 **Test 1.5:** LSM3 inhoudelijke check: controleren verschil Chloride tussen verschillende Sobek versies (3.7.25 en pre-release 3.7.27)

FAT 2.4.2.0 **Test 1.6:** LSM3 inhoudelijke checks: controleren op verbetering watertemperatuur (NWM-1169). Omdat de warmtelozingen zijn uitgezet zullen hier geen hoge temperaturen meer moeten voorkomen.

FAT 2.4.3.0 **Test 1.7:** LSM3 inhoudelijke checks: controleren op realistische watertemperatuurverloop in het IJsselmeer.

FAT 2.4.3.0 **Test 1.8:** LHM/LSM3 inhoudelijke checks: controleren of aangepaste zeespiegelstijgingsranden worden gebruikt.

Overzicht van de resultaten van het pakket aan FAT-testen

Tabel TR.02: Legenda

Icoon / Beschrijving	Betekenis
✓	succesvol
✗	niet succesvol, niet blokkerend
✗	issue gevonden; in review na herstelactie of nadere analyse nodig
✗	niet succesvol
n.v.t.	de reden hiervoor staat beschreven in veld opmerkingen
—	nog niet uitgevoerd

In onderstaande tabellen worden de uitgevoerde testen weergegeven. Bovenstaande legenda geeft verdere uitleg over de gebruikte icoontjes/afkortingen in de tabellen.

Tabel TR.03: Overzicht van de uitgevoerde testen (basisprognoses 2024).

Testen	Scenario	Beschrijving test	Model schematisatie (Z0 = zonder zoutbeperking)				Opmerkingen	Screeshot beschikbaar (zie Tabel TR.04)
			LHMZ0	LSM3 chloride	LHM	LSM3		
FAT 2.4.2.0 Test 1.1	Referentie 2028, jaar 1991-1992	Draaien van de smoketesten	—	—	—	✓*	*LSM3 los gedraaid tbv FAT 2.4.3.0 Test 1.7, complete smoketest wordt nog gedraaid	ja
	RustParijs 2050, jaar 2026-2027		✓	✓	✓	—	jaar 2026	

	Stoom 2100, jaar 2101-2102		✓	✓	✓	—	jaar 2101	
FAT 2.4.2.0 Test 1.2	Referentie 2028a, jaar 1993	test op het uitblijven van floating invalids bij de initialisatie (NWM-1241)	✓	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	De floating invalids zijn niet meer opgetreden sinds de fix in release 2.4.2.0	nee
FAT 2.4.2.0 Test 1.3	RustParijs 2050b, jaar 2026	test op het uitblijven van No Convergence error tijdens berekening (NWM-1239)	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	✓		ja
FAT 2.4.2.0 Test 1.4	Stoom 2100, jaar 2101-2102	Check jaarovergang Chloridereeks (NWM-1249).	n.v.t.	—	n.v.t.	n.v.t.		ja
FAT 2.4.2.0 Test 1.5	Voor alle in FAT 2.4.2.0 Test 1.1 uitgevoerde berekeningen	controleren verschil Chloride tussen verschillende Sobek versies (3.7.25 en pre-release 3.7.27)	n.v.t.	✓	n.v.t.	n.v.t.		ja
FAT 2.4.2.0 Test 1.6	Referentie 2028, jaar 1991	controleren op verbetering watertemperatuur rondom warmtelozingen (NWM-1169), o.a. lozingslocatie 1e Petroleumhaven	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	✓		ja
FAT 2.4.3.0 Test 1.7	Referentie 2028, jaar 1991	controleren op een realistisch verloop watertemperatuurcurve in het IJsselmeer	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	✓		ja
FAT 2.4.3.0 Test 1.8	RustParijs 2050b, jaar 2026, Stoom 2100, jaar 2101	controleren of aangepaste zeespiegelstijgingsranden worden gebruikt	✓	✓	n.v.t.	n.v.t.		ja

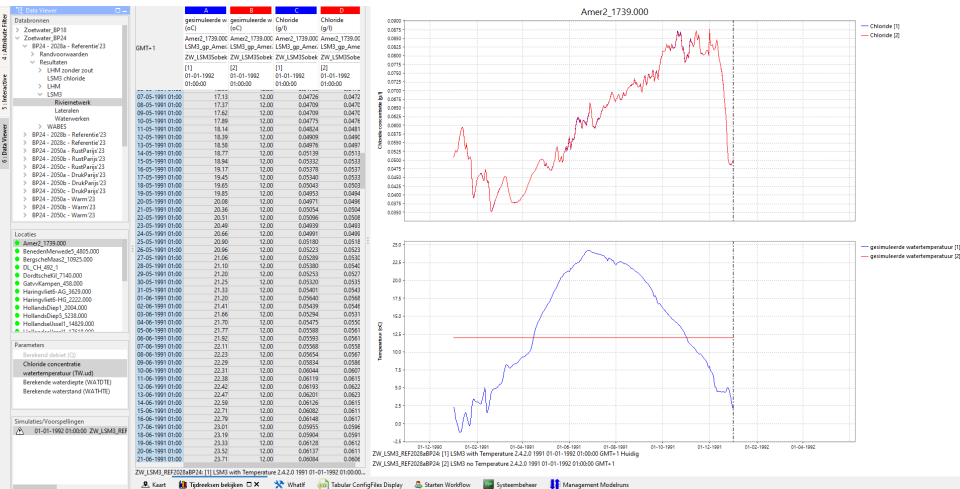
Tabel TR.04: Beschikbare screenshots behorende bij de uitgevoerde testen
(door een automatische export van WIKI naar PDF is de tabel mogelijk onhandig verdeeld over de pagina's en kunnen de figuren soms wat onscherp zijn,
de oorspronkelijke figuren zijn te bekijken via deze link: <https://publicwiki.deltares.nl/display/NW/Rapportage+FAT+Release+2.4.2.0>)

Testen	Screenshot																																																												
FAT 2.4.2.0 Test 1.1																																																													
FAT 2.4.2.0 Test 1.3	Voorspellingen in de centrale database <table><tr><th>...</th><th>...</th><th>...</th><th>T0</th><th>Tijdstip van uit...</th><th>Workflow ▼</th><th>Scen...</th><th>Omschrijving</th><th>Gebrui...</th><th>FSS ID</th><th>FSS Grou...</th><th>Runtijd</th></tr><tr><td></td><td></td><td>01-01-2027 01:00:00</td><td>23-03-2024 07:...</td><td></td><td>ZW_LSM3_RP2050bBP24</td><td></td><td>Smoketesten 2.4.2.0 2026</td><td>Sibren L...</td><td>501</td><td>windows_...</td><td>6 h 11 m ...</td></tr><tr><td></td><td></td><td>01-01-2028 01:00:00</td><td>24-03-2024 07:...</td><td></td><td>ZW_LSM3_RP2050bBP24</td><td></td><td>Smoketesten 2.4.2.0 2027</td><td>Sibren L...</td><td>501</td><td>windows_...</td><td>6 h 40 m ...</td></tr><tr><td></td><td></td><td>01-01-2027 01:00:00</td><td>22-03-2024 20:...</td><td></td><td>ZW_LSM3_RP2050bBP24Z0</td><td></td><td>Smoketesten 2.4.2.0 2026</td><td>Sibren L...</td><td>501</td><td>windows_...</td><td>6 h 17 m ...</td></tr><tr><td></td><td></td><td>01-01-2028 01:00:00</td><td>23-03-2024 19:...</td><td></td><td>ZW_LSM3_RP2050bBP24Z0</td><td></td><td>Smoketesten 2.4.2.0 2027</td><td>Sibren L...</td><td>501</td><td>windows_...</td><td>6 h 1 m 2...</td></tr></table>	...	...	...	T0	Tijdstip van uit...	Workflow ▼	Scen...	Omschrijving	Gebrui...	FSS ID	FSS Grou...	Runtijd			01-01-2027 01:00:00	23-03-2024 07:...		ZW_LSM3_RP2050bBP24		Smoketesten 2.4.2.0 2026	Sibren L...	501	windows_...	6 h 11 m ...			01-01-2028 01:00:00	24-03-2024 07:...		ZW_LSM3_RP2050bBP24		Smoketesten 2.4.2.0 2027	Sibren L...	501	windows_...	6 h 40 m ...			01-01-2027 01:00:00	22-03-2024 20:...		ZW_LSM3_RP2050bBP24Z0		Smoketesten 2.4.2.0 2026	Sibren L...	501	windows_...	6 h 17 m ...			01-01-2028 01:00:00	23-03-2024 19:...		ZW_LSM3_RP2050bBP24Z0		Smoketesten 2.4.2.0 2027	Sibren L...	501	windows_...	6 h 1 m 2...
...	...	...	T0	Tijdstip van uit...	Workflow ▼	Scen...	Omschrijving	Gebrui...	FSS ID	FSS Grou...	Runtijd																																																		
		01-01-2027 01:00:00	23-03-2024 07:...		ZW_LSM3_RP2050bBP24		Smoketesten 2.4.2.0 2026	Sibren L...	501	windows_...	6 h 11 m ...																																																		
		01-01-2028 01:00:00	24-03-2024 07:...		ZW_LSM3_RP2050bBP24		Smoketesten 2.4.2.0 2027	Sibren L...	501	windows_...	6 h 40 m ...																																																		
		01-01-2027 01:00:00	22-03-2024 20:...		ZW_LSM3_RP2050bBP24Z0		Smoketesten 2.4.2.0 2026	Sibren L...	501	windows_...	6 h 17 m ...																																																		
		01-01-2028 01:00:00	23-03-2024 19:...		ZW_LSM3_RP2050bBP24Z0		Smoketesten 2.4.2.0 2027	Sibren L...	501	windows_...	6 h 1 m 2...																																																		

FAT
2.4.2.0
Test
1.4

FAT
2.4.2.0
Test
1.5

Chloride reeksen verschillen niet of nauwelijks indien watertemperatuur module mee draait:



DL_CH_492_1

Chloride concentration [g/l]

Chloride [1]
Chloride [2]

Temperature [°C]

gemessende wassertemperatur [1]
gemessende wassertemperatur [2]

01-12-1990 01-02-1991 01-04-1991 01-06-1991 01-08-1991 01-10-1991 01-12-1991 01-02-1992

FW_L3M4_REF0205M024 (113M4) with Temperature 2.6.2.0-1991 01-01-1992 01-03-00 GMT+1 Fluidig
FW_L3M4_REF0205M024 (2113M4) no Temperature 2.6.2.0-1991 01-01-1992 01-03-00 GMT+1

Open Display Starten Workflow Screens haben Messungsmodule aus

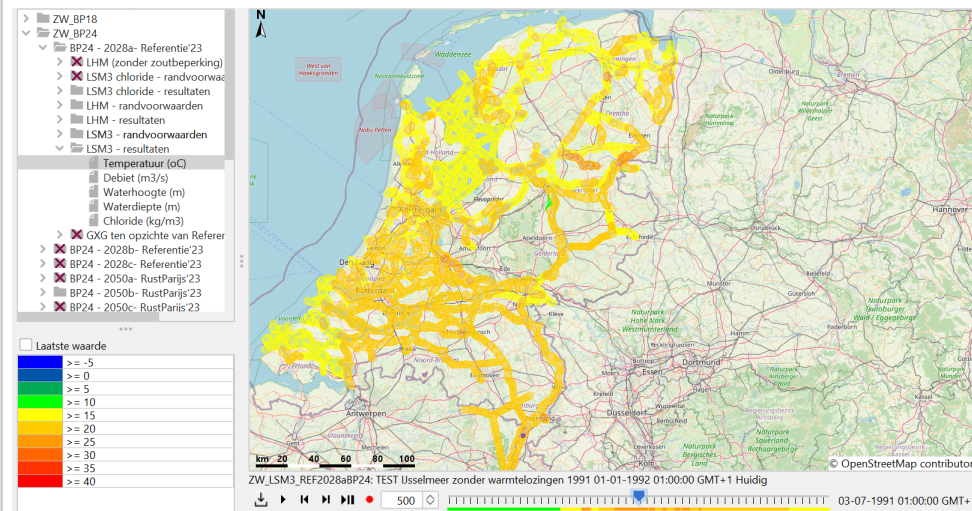
Two time-series plots for station LK9_0.000. The top plot shows Chlorophyll concentration (µg l⁻¹) from 1991 to 1992, with a red line for Chloride [2] and a blue line for Chloride [1]. The bottom plot shows Temperature (°C) from 1991 to 1992, with a red line for gemessende wassertemperatur [2] and a blue line for gemessende wassertemperatur [1]. Both plots show seasonal cycles and significant variability.

6

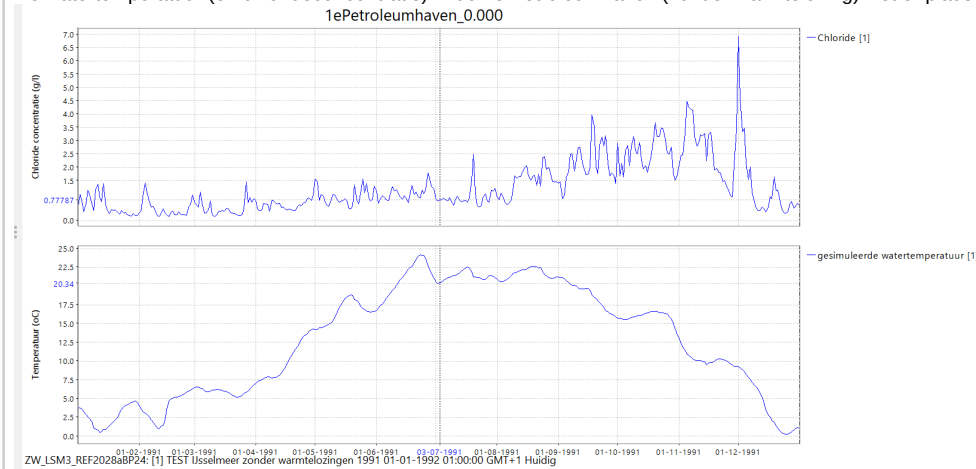
De temperaturen uit het bakjesmodel zien er plausibel uit:



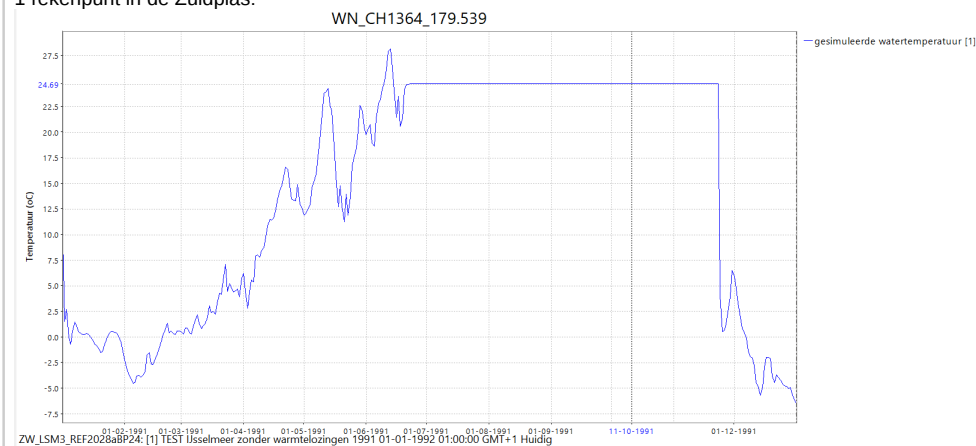
De zomertemperatuur in heel het LSM3 netwerk ziet er realistisch uit:



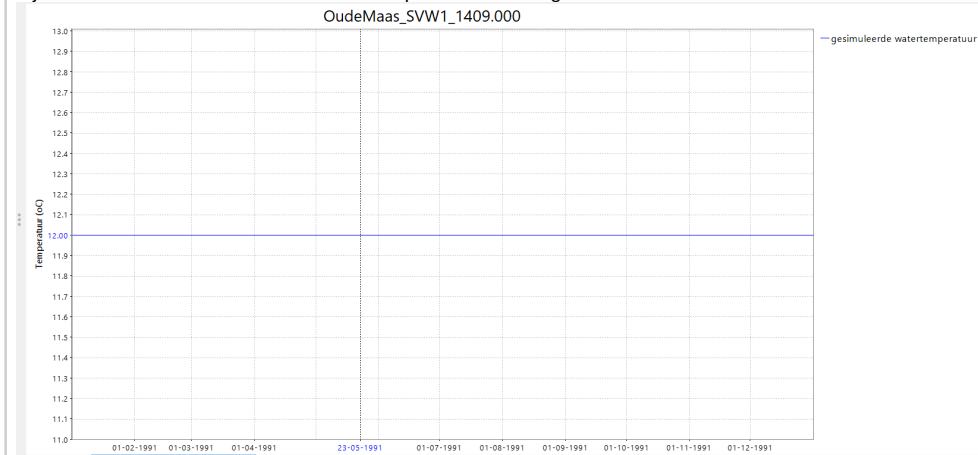
De watertemperatuur (en chlorideconcentratie) in de 1e Petroleumhaven (zonder warmtelozing) ziet er plausibel uit:



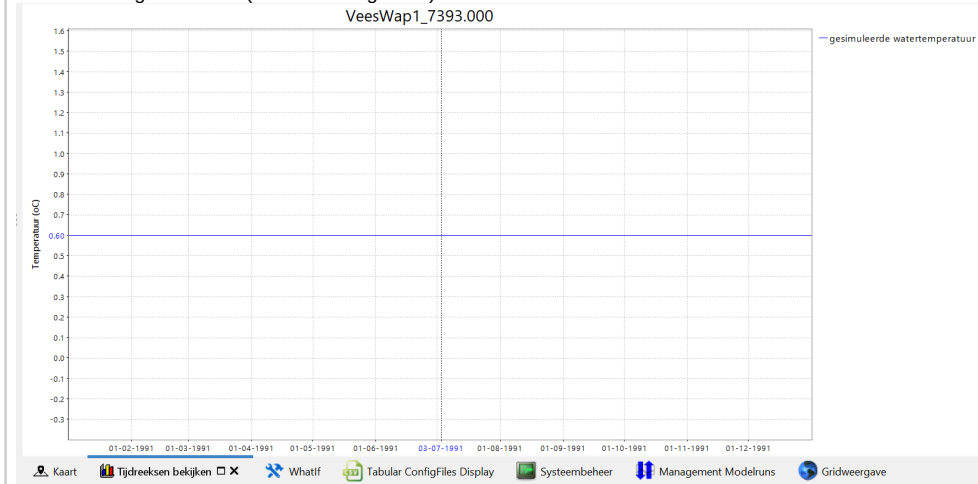
Een enkele locatie toont nog een afwijkend patroon, dit zijn alleen zeer lokale rekenpunten, en de resultaten van de hoofdwatervaten niet beïnvloeden:
1 rekenpunt in de Zuidplas:



Zijtak van de Maas toont een constante temperatuur van 12 graden:

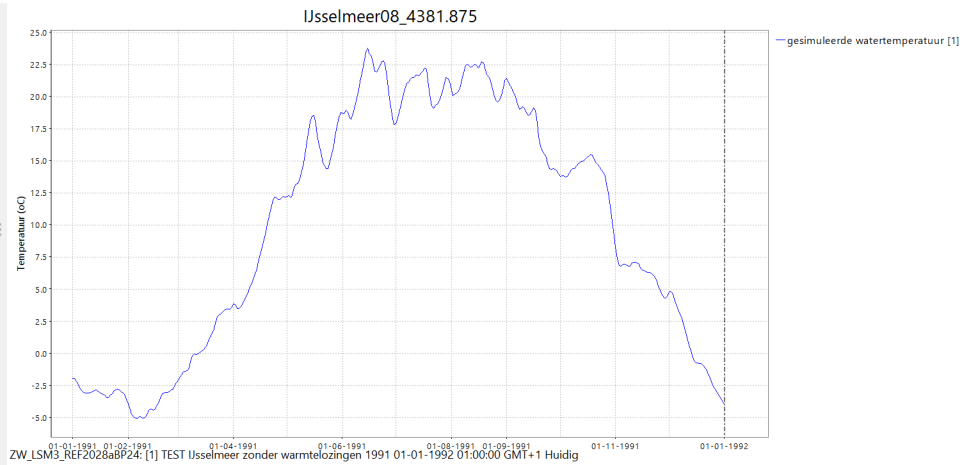


Een vaart langs de IJssel (constant 0.6 graden):



FAT
2.4.3.0
Test
1.7

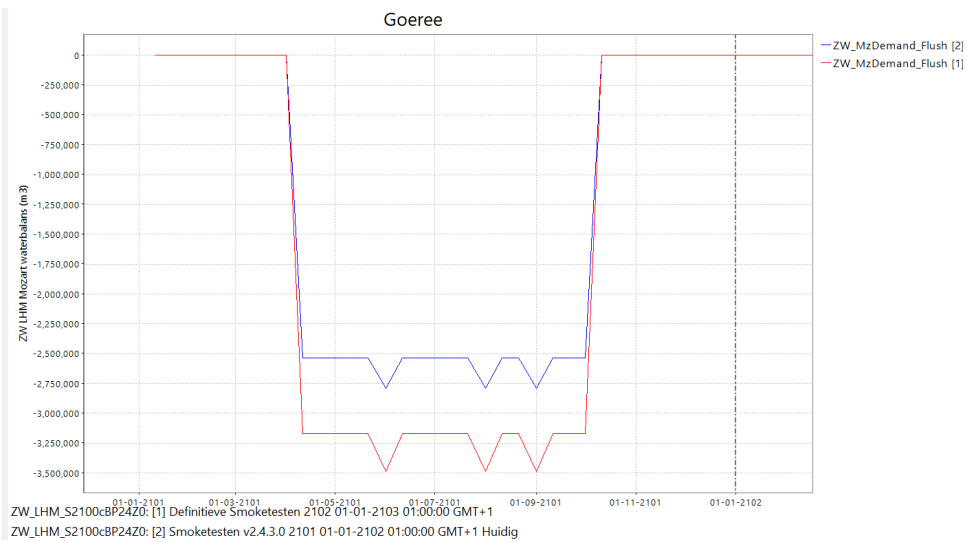
De watertemperatuur in het IJsselmeer heeft ook een realistisch verloop:



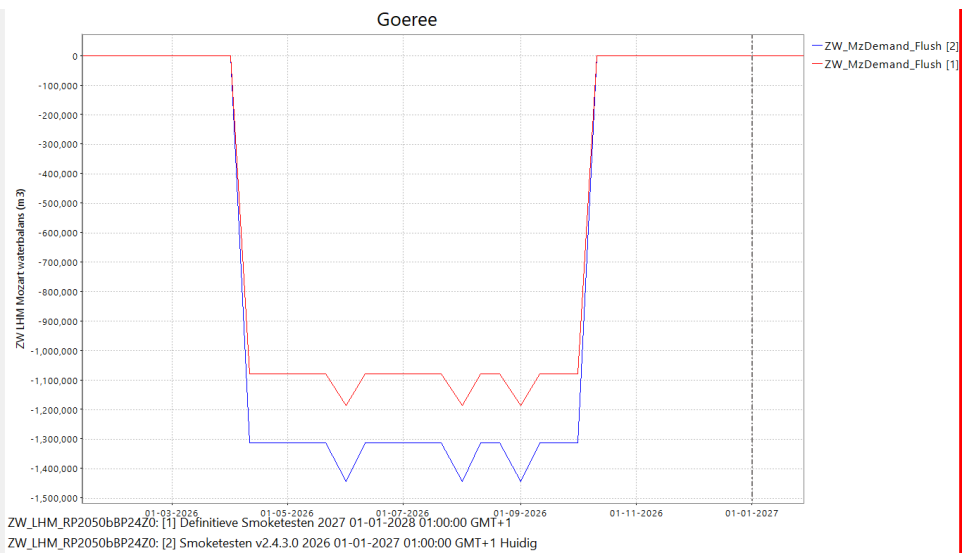
FAT
2.4.3.0
Test
1.8

LHM:

De vraag voor doorspoeling is met een lagere zeespiegelstijging in scenario Stoom2100 (van 1.24m (rode lijn) naar 0.82m (blauwe lijn)) afgenomen met ~25%. Dat is plausibel.

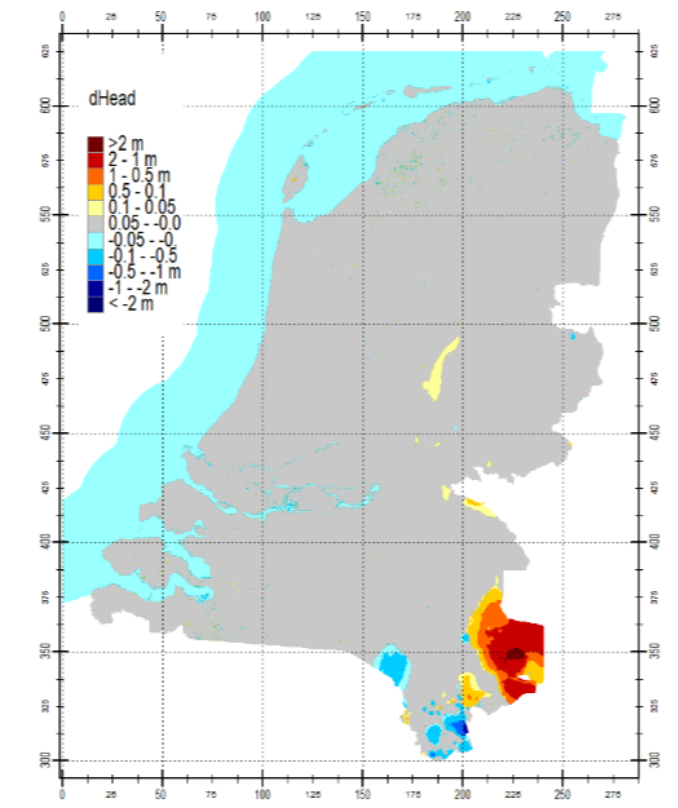


Voor scenario RustParijs2050 zien we een soortgelijke verandering, waarbij de zeespiegelstijging van 0.16m (rode lijn) naar 0.24m (blauwe lijn)) is gewijzigd en de doorspoelingsvraag is toegenomen.



De heads zijn ook verschillend ivm smoketest 2.4.1.0 (hieronder verschil in heads voor RP2050b 2026 tussen oude en nieuwe smoketest).

Verschillen zijn daar waar verwacht: hogere zeespiegel, doorwerking daarvan op deel hoofdwatersysteem (andere verschillen zitten in aangepaste initiele condities (Veluwe, buitenland)).



LSM3:

De waterstanden verandering komen goed door (links oude instelling 1.24m ZSS, rechts nieuwe instelling 0.82m). Het verschil van 42cm zien we terug in het invoerbestand van LSM3:

<pre>[Boundary] name = Maasmond function = timeseries time-interpolation = linear-extrapolate quantity = time unit = minutes since 2101-01-01 00:00:00 quantity = water_level unit = m 0.0 0.7599999904632568 10.0 0.8199999928474426 20.0 0.8999999761581421 30.0 1.0199999809265137 40.0 1.1699999570846558 50.0 1.34000003378601 60.0 1.5299999713897705 70.0 1.7100000381469727 80.0 1.8799999952316284 90.0 2.009999990463257 100.0 2.0999999046325684 110.0 2.140000104904175 120.0 2.1600000858306885 130.0 2.1500000953674316 140.0 2.119999885559082 150.0 2.0999999046325684 160.0 2.069999933242798 170.0 2.049999952316284 180.0 2.0299999713897705 -----</pre>	<pre>[Boundary] name = Maasmond function = timeseries time-interpolation = linear-extrapolate quantity = time unit = minutes since 2101-01-01 00:00:00 quantity = water_level unit = m 0.0 0.3400000035762787 10.0 0.4000000059604645 20.0 0.47999998927116394 30.0 0.6000000238418579 40.0 0.75 50.0 0.9200000166893005 60.0 1.1100000143051147 70.0 1.2899999618530273 80.0 1.4600000381469727 90.0 1.59000003378601 100.0 1.6799999475479126 110.0 1.7200000286102295 120.0 1.7400000095367432 130.0 1.7300000190734863 140.0 1.7000000476837158 150.0 1.6799999475479126 160.0 1.649999976158142 170.0 1.629999952316284 180.0 1.6100000143051147 -----</pre>
--	--

En voor RustParijs2050 zien we de verwachte 8cm verschil (toename in rechter bestand) terug:

<pre>[Boundary] name = Maasmond function = timeseries time-interpolation = linear-extrapolate quantity = time unit = minutes since 2026-01-01 quantity = water_level unit = m 0.0 2.1500000953674316 10.0 2.119999885559082 20.0 2.0799999237060547 30.0 2.0399999618530273 40.0 1.9900000095367432 50.0 1.940000057220459 60.0 1.8799999952316284 70.0 1.8300000429153442 80.0 1.7699999809265137 90.0 1.7100000381469727 100.0 1.649999976158142 110.0 1.59000003378601 120.0 1.5199998809265137 130.0 1.4600000381469727 140.0 1.4000000000000000</pre>	<pre>[Boundary] name = Maasmond function = timeseries time-interpolation = linear-extrapolate quantity = time unit = minutes since 2026-01-01 quantity = water_level unit = m 0.0 2.2300000190734863 10.0 2.200000047683716 20.0 2.1600000858306885 30.0 2.119999885559082 40.0 2.069999933242798 50.0 2.0199999809265137 60.0 1.9600000381469727 70.0 1.909999966621399 80.0 1.850000023841858 90.0 1.7899999618530273 100.0 1.7300000190734863 110.0 1.6699999570846558 120.0 1.600000023841858 130.0 1.5399999618530273</pre>
---	---

De instellingen bij de waterwerken zijn ook doorgevoerd, hieronder voorbeeld voor AmsterdamRijnkanaal (Stoom2100):

<pre> 4159:[Structure] 4159: id = ARK_Irene_doorspoeling 4160: name = Irene_doorspoeling 4161: branchId = IreneExtraDoorspoeling 4162: chainage = 10.000 4163: compound = 0 4164: type = pump 4165: direction = 3 4166: nrstages = 1 4167: capacity = 10.000 4169: startlevelsuctionside = -3.000 4169: stoplevelsuctionside = -3.100 4170: startleveldeliveryside = -2.000 4171: stopleveldeliveryside = 2.150 4172: reductionfactorlevels = 0 4173: head = 0.000 4174: reductionfactor = 1.000 </pre>	<pre> 4159:[Structure] 4159: id = ARK_Irene_doorspoeling 4160: name = Irene_doorspoeling 4161: branchId = IreneExtraDoorspoeling 4162: chainage = 10.000 4163: compound = 0 4164: type = pump 4165: direction = 3 4166: nrstages = 1 4167: capacity = 7.000 4169: startlevelsuctionside = -3.000 4169: stoplevelsuctionside = -3.100 4170: startleveldeliveryside = -2.000 4171: stopleveldeliveryside = 2.150 4172: reductionfactorlevels = 0 4173: head = 0.000 4174: reductionfactor = 1.000 </pre>
---	--

En voor RustParijs2050 een toename in pompcapaciteit, zoals verwacht:

<pre> [Structure] id = ARK_Irene_doorspoeling name = Irene_doorspoeling branchId = IreneExtraDoorspoeling chainage = 10.000 compound = 0 type = pump direction = 3 nrstages = 1 capacity = 1.000 startlevelsuctionside = -3.000 stoplevelsuctionside = -3.100 </pre>	<pre> 4159:[Structure] 4159: id = ARK_Irene_doorspoeling 4160: name = Irene_doorspoeling 4161: branchId = IreneExtraDoorspoeling 4162: chainage = 10.000 4163: compound = 0 4164: type = pump 4165: direction = 3 4166: nrstages = 1 4167: capacity = 2.000 4168: startlevelsuctionside = -3.000 4169: stoplevelsuctionside = -3.100 </pre>
--	---

Overige testbevindingen

- Tijdens het testen is ook gekeken naar dispersiewaarden berekend met LSM3 (i.v.m. issue NWM-1169). De dispersiegetallen in de uitvoer kunnen lokaal (niet in het RMM-gebied) extreem grote waarden vertonen (NWM-1251). Dit hoeft geen impact op de berekeningen te hebben als de concentratiegradiënten klein zijn. De modeluitkomsten van de andere variabelen (Afvoer, Waterdiepte, Chloride, Watertemperatuur) zien er plausibel uit. Bovendien zien we vergelijkbare dispersiewaarden bij het gebruik van een oudere Sobek versie (3.7.25). Wel dient onderzocht te worden wat de oorzaak is van deze hoge dispersiewaarden.