



memo

Bij het rapport *Vraagarticulatie en Aanzet Modellerings KP ZSS Spoor II, Zoetwater*

Toelichting

Het Kennisprogramma Zeespiegelstijging (KP ZSS) Spoor 2, thema Zoetwater heeft in 2020 een ronde langs de regio's en andere stakeholders en kennishouders gemaakt om de vragen op te halen die spelen bij het beantwoorden aan de doelen van Spoor 2: inzicht verwerven in de effecten van (extreme) zeespiegelstijging op de houdbaarheid van de voorkeursstrategieën voor Zandige Kust, Waterveiligheid en Zoetwater, en inzicht verwerven in de oprekbaarheid van die voorkeursstrategieën. De oogst van deze ronde is verwerkt in een advies t.a.v. Zoetwater (Deltares 2021, te downloaden via http://publications.deltares.nl/11205272_018_0014.pdf) waarin is aangegeven wat de aard en het inhoudelijk belang van de opgehaalde vragen is (het Wat), alsmede wat een bijpassende onderzoekaankpak zou kunnen zijn (het Hoe). De voorliggende notitie beperkt zich tot het Wat. Over het Hoe is (consistent met het Wat) een apart Programma van Eisen opgesteld.

Het KP ZSS werkt met een brede 'kennisagenda' en een smallere 'onderzoekagenda', beide levende documenten. De kennisagenda betreft wat reeds is en gaandeweg nog wordt opgehaald. De onderzoekagenda is het resultaat van prioritering en filtering door het KP ZSS en geeft aan welke vragen door het KP opgepakt zijn of gaan worden. Gegeven het advies in Deltares (2021) is het vervolgens aan het KP ZSS om af te wegen welke van de opgehaalde vragen binnen het KP opgepakt kunnen gaan worden; voor welke vragen het KP zich gaat inspannen deze elders te beleggen of inzichten elders op te halen; en welke vragen niet in scope vallen. Daarmee wordt bewerkstelligd dat er maximaal bruikbare informatie voor de gestelde tijd en budget wordt gegenereerd. Deze memo licht toe welke vragen KP ZSS overneemt en waarom. Daarbij is het van belang te weten dat het KP ZSS in fases werkt: in 2021 en 2022 wordt een 1^e analyse (rekenslag) opgezet en uitgevoerd. Op basis van voortschrijdend inzicht kunnen in de 2^e fase (2023 en 2024) verdiepende of verbredende vragen gesteld en beantwoord worden. Deze notitie duidt aan wat voor de 1^e fase van belang is, maar geeft ook aan wat wellicht voor de 2^e fase in aanmerking zou kunnen komen. Naast het uitwerken van de prioritaire onderzoeksvragen zal door het KP ZSS in de 1^e fase ook gewerkt worden aan het ,waar mogelijk, elders beleggen van vragen en elders ophalen van inzichten.

Hieronder staan per gebied de doelvariabelen en tabellen met gecategoriseerde vragen zoals die zijn gerapporteerd in de bijlage. Waar relevant zijn aanvullende

Datum
14 juli 2021

Bijlage(n)
0

kennisvragen toegevoegd door het KP ZSS. Dit zijn vragen die na de regiogesprekken en de verslaglegging daarvan door het technisch team Zoetwater van KP ZSS nog zijn gesignaleerd. **De toegevoegde vragen zijn in paars aangegeven.** De aanpak in Deltares (2021) volgde de systeemwerking van buiten (randvoorwaarden, kwel, beheerknoppen) naar binnen, om te eindigen met de hoofdzaken voor het HWS. Om die reden zijn de vragen als volgt gecategoriseerd:

**Rijkswaterstaat Water,
Verkeer en Leefomgeving**

Datum
14 juli 2021

E.	Randvoorwaarden zee en rivier	Kennisvragen over (de ontwikkeling van) randvoorwaarden in het rivierengebied (aanvoer internationale stroomgebieden en landelijke waterverdeling) en zeespiegelstijging op de Noordzee
D.	Zoute kwel	Kennisvragen over (de ontwikkeling van) zoute kwel naar het Hoofdwatersysteem
C.	Kunstwerken	Kennisvragen over (de ontwikkeling/capaciteit van) debiet en zoutvracht door de kunstwerken
B.	Regionale watersystemen	Kennisvragen over (de ontwikkeling van) watervraag en waterafvoer van de omliggende gebieden
A.	Toestand van het Hoofdwatersysteem	Kennisvragen over (de ontwikkeling van) waterstand, chlorideconcentratie, waterbeschikbaarheid en afvoermogelijkheid

De aldus gecategoriseerde tabellen met kennisvragen zijn overgenomen uit Deltares (2021). Aan de tabellen zijn twee kolommen toegevoegd waarin de vragen zijn opgedeeld in daadwerkelijke onderzoeksvragen of uitzoekvragen. Onderzoeksvragen vergen analyses om noodzakelijke inzichten te genereren. Uitzoekvragen vergen acties om bestaande technisch-inhoudelijke informatie te ontsluiten. De vragen zijn geormerkt volgens de zogenoemde MoSCoW-methode (<https://projectmanagementsite.nl/moscow/>). De letters verwijzen naar de 4 categorieën waarin de vragen zijn ingedeeld:

- **Must Have = Essentieel en urgent**
 - Direct te beantwoorden door KP ZSS Spoor 2 Zoetwater fase 1
- **Should Have = Belangrijk, maar niet kritisch**
 - Invullen o.b.v. aannamen of kennis(ontwikkeling) elders (bijv. in andere thema's van Spoor 2 KP ZSS)
- **Could Have = Wenselijk, maar kan uitgesteld of elders belegd.**
 - Vraagt om vervolg- of parallelonderzoek (bijv. in fase 2 van spoor 2, of in andere sporen van KP ZSS of andere programma's)
- **Won't Have = Niet in scope, elders beleggen indien nodig voor stakeholders**
 - Vraagt om regionaal vervolg- of parallelonderzoek buiten KP ZSS

De overeenkomstig gekleurde tekst licht de gekozen indeling toe.

ARK-NZK

Rijkswaterstaat Water,
Verkeer en Leefomgeving

Datum
14 juli 2021

Voor het ARK-NZK zijn de volgende doelvariabelen voorgesteld conform het huidige waterbeheer (dat overeenkomt met de voorkeursstrategie):

1. Meerdaagsgemiddeld peil en gewogen-gemiddeld over locaties ARK-NZK, met gewenste nauwkeurigheid van enkele centimeters;
2. Meersdaagsgemiddelde chlorideconcentratie bij locaties representatief voor de verschillende delen van het systeem (bijv. Velserskom, IJ, zone Diemen-Weesp, Nieuwersluis, etc.) met gewenste nauwkeurigheid van enkele tientallen mg/l. De concentraties op het ARK moeten representatief zijn voor de dieptegemiddelde zoutverspreiding op het ARK, concentraties op het NZK representatief voor de uitwisselingsfluxen van chloride met zee, ARK en Markermeer.

Deze doelvariabelen zijn de minimale set i.k.v. de rekenaanpak, maar het model zal meer omvatten. Vooral voor chloride is de koppeling tussen deze grootheden en systeemwerking relevant en is een relatie vereist tussen condities op genoemde locaties en condities bij andere koppelpunten en kritische punten binnen het systeem. Zo is het nodig om, naast chloride bij monding ARK en Oranjesluizen, ook te weten wat de chloride (en de verticale verdeling) bij IJmuiden is (t.b.v. inschatting van de zoutuitwisseling tussen Noordzee en NZK via sluizen en Selectieve Onttrekking) en is het van belang te weten of de relatie tussen Diemen en impactlocaties ten zuiden daarvan robuust is voor zeespiegelstijging, bijvoorbeeld voor de situatie dat chloride ook via het Lekkanaal het systeem binnen komt.

Kennisvragen per categorie	Be-lang-rijke bouw - steen?	Vol-doen-de kennis beschik-baar?	Binnen scope KP ZSS?	MoS CoW	Ken-nis-vraag	Uit-zoek-vraag	Toelichting Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving Datum
E. Kennisvragen over (de ontwikkeling van) randvoorwaarden ▪ Hoe ver oostwaarts komt de verzilting vanuit de RMM? ○ Wat is de mate van beschikbaarheid van water vanuit de Lek (Irenesluizen) voor het ARK-NZK systeem als functie van ZSS? ○ Wat worden de chloridegehalten in het rivierengebied waaruit het ARK onttrekt als functie van ZSS? ▪ Wat is het beschikbare debiet van alternatieve aanvoeren vanuit NRL, Waal, Markermeer als functie van ZSS?	Ja	Nee	Ja	M	X		Valt onder regio RMM
	Ja	Nee	Ja	M	X		
	Ja	Nee	Ja	M	X		Valt onder regio-overstijgende analyse binnen spoor 2.
	Ja	Nee	Deels	M	X		Beschikbaar debiet wordt deels ook als wat-als geponeerd bij gebrek aan consistente rivier-afvoerscenario's.
D. Kennisvragen over (de ontwikkeling van) zoute kwel direct naar het HWS • Neemt zoute kwel naar HWS toe tgv ZSS?	Nee	Nee		W			Zoute kwel direct op systeem zal veranderen t.g.v. ZSS. Verwachting is echter dat dit weinig impact zal hebben op houdbaarheid VKS.

Kennisvragen per categorie	Be-lang-rijke bouw - steen?	Vol-doen-de kennis beschik-baar?	Binnen scope KP ZSS?	MoS CoW	Ken-nis-vraag	Uit-zoek-vraag	Toelichting Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving Datum
C. Kennisvragen over (de ontwikkeling van) debiet en zoutvracht door de kustwerken							
- Hoe verandert de zoutvracht door het IJmuiden-complex als gevolg van zeespiegelstijging? - Wat is de (uitgaande) zoutvracht door het spui-maalcomplex incl. de selectieve onttrekking als functie van ZSS?	Ja	Nee	Ja	M	X		
Wat is het effect van de ontwikkeling van scheepvaart en bijbehorende schutbewegingen op de zoutvracht?	Ja	Ja?	Ja	MW		X	Selectieve onttrekking is nog niet operationeel en vergt dus aanpak o.b.v. theoretisch verwachte werking Effect van schutten op zoutlast is voldoende goed bekend. Er worden alleen wat-als vragen gesteld tav schutbedrijf, geen scheepvaartscenario's en ook niet gekeken naar andere impacts op systeem (menging, havenontwikkeling etc)
Tot welke niveau van zeespiegelstijging loopt de functionele levensduur van de huidige kunstwerken?	Ja	Ja/Deels	Ja	S		X	Deels voor zoetwater, deels voor waterveiligheid. Ophalen bij eerdere studies / TB ARK NZK ¹
Hoe verandert de aan- of afvoercapaciteit van de kunstwerken als gevolg van zeespiegelstijging (o.a. onderscheid spui/maal)?	Ja	Ja (onderzoek loopt)	Ja	M		X	TB heeft deze vraag op de markt staan. Antwoord begin 2021. Ophalen bij TB ARK NZK

¹ <https://www.deltaprogramma.nl/gebieden/amsterdam-rijnkanaal-noordzeekanaal>
<https://www.slimwatermanagement.nl/nieuws/nieuwsberichten/toekomst-bestendig-watersysteem-ark-nzk/>

B. Kennisvragen over (de ontwikkeling van) watervraag en afvoerbehoefte van de omliggende gebieden ▪ Hoe verandert de watervraag (doorspoelbehoefte) als gevolg van een toename van zoute kwel door zeespiegelstijging? ○ Hoe verandert de zoute kwel naar de polders als gevolg van zeespiegelstijging? Wat is het effect van zeespiegelstijging op (toename) verzilting? ▪ Hoe verandert de zoutlast op het ARK-NZK vanuit de polders als gevolg van zoute kwel door zeespiegelstijging? ▪ Hoe verandert de watervraag van het ARK-NZK vanuit het Markermeer als gevolg van een toename van zoute kwel door zeespiegelstijging? ▪ Hoe veranderen waterstand en chlorideconcentratie in de Amstelboezem en Amsterdamse stadswateren als gevolg van zeespiegelstijging? ▪ Hoe verandert de watervraag als gevolg van economische ontwikkeling en/of andere ruimtelijke ordening en landgebruik? ○ Wat is de invloed van verstedelijking van de landbouw omgeving op de watervraag? ○ Wat zijn de gevolgen voor de watervraag aan het hoofdsysteem als het waterbeheer in natuurgebied verandert	Misschien	Nee	Ja	M	X	KP ZSS gaat met landelijk grondwatermodel LHM ZZ een schatting voor zoute kwel en doorspoelbehoefte afleiden. Dit is beperkt tot 1 ^e orde effecten: beleidsneutraal, autonoom. Dus geen terugkoppeling tussen adaptatie in regionaal waterbeheer en kwel. Ook wordt alleen van autonome bodemdaling uitgegaan.
	Ja	?	Ja	M	X	Idem als hierboven
	Ja	Nee	Deels	M	X	ZSS analyse van IJsselmeergebied zal (potentiele) aanvoerbehoefte v.u. ARK in kaart brengen
	Misschien	Nee	Nee	C	X	KP ZSS zal geen detailmodel van Amstelboezem toepassen. Voor impactbepaling is inschatting nodig, expertoordeel indien geen detailberekeningen beschikbaar.
	?	Ja/Deels Onderzoek uitgezet door TB	Nee	W		KP ZSS spoor 2 maakt geen socio-economische scenario's, maar volgt wat-als aanpak

Kennisvragen per categorie	Be-lang-rijke bouw - steen?	Vol-doen- de kennis beschik- baar?	Binnen scope KP ZSS?	MoS CoW	Ken- nis- vraag	Uit- zoek- vraag	Toelichting Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving Datum
(denk aan onderw aterdrainage)? - Wat zijn de gevolgen voor de watervraag als landbouw in natuur wordt omgezet? - Wat zijn de gevolgen voor de watervraag als natuurgebieden worden omgezet? - Wat zijn de gevolgen voor de watervraag als we bodemdaling willen remmen? ▪ Hoe veranderen de inzetfrequentie, duur, debieten bij de noodmaatregelen en bypasses (KWA, POA, Vecht) als functie van ZSS?	Ja	Nee	Ja	W/M	X		Noodmaatregelen zijn geen onderdeel VKS. Inzet KWA belegd bij regio RMM in spoor 2 Zoetw ater. Daaruit wordt potentiële verandering in inzet geschat als functie, van ZSS o.b.v. w at-als- benadering.
▪ Hoe verandert de wateraanvoer vanuit de regionale systemen als gevolg van klimaatverandering, met name bij wateroverlast/hevige regenval? Eventueel ander beheer?	Nee	Ja/Deels Onderdeel van TB, en DPRA (KBN)	Ja (in w at- als vorm)	W			KP ZSS kijkt niet naar neerslag. Is deels op te halen bij TB ARK- NZK en DPRA/KBN. Duiding van ander beheer alleen 1^e orde effecten en o.b.v. extrapolatie bestaande kennis: w at als t.g.v. ZSS w aterafvoer- beheer verandert (bijv inzet Spaarndam ipv Katw ijk, Zaangemaal ipv Helsdeur).
▪ Tot welk niveau ZSS loopt doorvoercapaciteit van regionale waterlopen, d.w.z. als meer water aangevoerd moet worden kan dat dan met de huidige dimensionering van de waterlopen?	Nee	?	Nee	W			Capaciteit regionale w aterlopen buiten scope. Analyse laat benodigde capaciteit zien om strategie houdbaar te houden. Aan regio om aan te geven w at dit betekent qua impact

Kennisvragen per categorie	Be-lang-rijke bouw - steen?	Vol-doen-de kennis beschik-baar?	Binnen scope KP ZSS?	MoS CoW	Ken-nis-vraag	Uit-zoek-vraag	Toelichting Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving Datum
A. Kennisvragen over (de ontwikkeling van) waterstand, waterbeschikbaarheid en chlorideconcentratie in het ARK-NZK							
- Hoe verandert de chlorideconcentratie bij de monding van het ARK (Diemen) als gevolg van zeespiegelstijging? - Waar ligt de 150 mg/l chloride-grens als gevolg van zeespiegelstijging en afhankelijk van riveraanvoer?	Ja	Nee	Ja	M	X		Chloride is mogelijk redelijk goed te berekenen, maar aannames nodig over menggedrag in NZK.
Hoe verloopt de chloridebalans als functie van ZSS op jaarschaal (winterspoelen, verzilten)? Hoe op korte schaal (tijdens een droogte)?	Ja	Nee	Ja	M	X		Vermoedelijk wordt dit via een proxy bepaald of in relatieve termen en niet in absolute termen op gede-tailleerd schaalniveau
Wat is het effect van een bellenscherm op chlorideconcentratie bij Diemen (en zuidelijker)?	Ja	Deels Onderzoek loopt bij RWS-WNN en Waternet	Nee	W/M	X		Beide schalen van verzilting (enerzijds voor NZK anderzijds voor ARK) zijn van belang KP ZSS zal niet in detail bellenscherm doorrekenen, wel onderzoeken of beheer met bellenscherm verschil maakt voor houdbaarheid strategie.
Hoe verandert de inzetfrequentie van noodmaatregelen/bypasses als functie van ZSS?	Deels	Nee	Deels	W/M	X		Noodmaatregelen niet regulier onderdeel van VKS, inzet KWA wel. KWA-inzet wordt opgehaald bij RMM-analyse
- Hoe verandert het pseudo-getij (klotsen) als de verhouding malen/spuien bij IJmuiden verandert? - Wat is het effect hiervan op zoutindringing (mondig ARK)?	Ja	Ja	Deels	W			KP ZSS kijkt niet in detail naar de door-werking van spuien vs malen op menging, maar kijkt wel naar de verschuiving van spuien naar malen en hoe dat doorwerkt op de zoutbalans van ARK-NZK. Hoe dit vervolgens v.u. NZK intern doorw erkt op ARK lijkt een te gedetailleerde vraag.
	Ja	Nee	Deels	W			

Additionele vragen die van belang kunnen zijn bij de vervolgaanpak, i.h.b. de modelopzet.

**Rijkswaterstaat Water,
Verkeer en Leefomgeving**

Datum
14 juli 2021

Vragen over de werking van 'knoppen' in de VKS en of hun werking wordt aangetast door ZSS. Vragen over toekomstige knoppen Zoetwaterstrategie (verlenging houdbaarheid). Denk hierbij ook aan interacties met waterveiligheid of kust, voortschrijdende inzichten.

- Inzetbaarheid en effectiviteit IJmuiden (spui, gemaal, S.O.): *ja*
- Effect andere gemalen regionaal: *alleen in wat-als vorm*
- Restdebiet en bellenscherm ARK Weesp, Diemen: *parametrisch, proxy*
- Doorvoer ARK-Markermeer: *In wat-als vorm*
- Doorwerking overtopping zeewater over kering IJmuiden: *(wat als) toevoeging (bronterm) indien info voorhanden uit waterveiligheidsspoor*

Deze zaken lijken allemaal gedekt in de bovenstaande vragen en voorgestelde aanpak.

IJsselmeergebied

Voor het IJsselmeergebied zijn voorlopig de volgende doelvariabelen voorgesteld, met een eerste indicatie van gewenste nauwkeurigheid, conform het huidige waterbeheer (dat overeenkomt met de voorkeursstrategie):

1. Meerdaagsgemiddeld peilen Markermeer en IJsselmeer met gewenste nauwkeurigheid van enkele centimeters;
2. Meerdaagsgemiddelde chlorideconcentraties in zones representatief voor de verschillende delen van de systemen IJsselmeer en Markermeer – gewenste nauwkeurigheid van enkele tientallen mg/l.

De genoemde peilen zijn relevant voor de bepaling van de impact op aan-/afvoerlocaties naar/van de regionale watersystemen. Aangezien KP ZSS geen kennis over het windklimaat gaat ontwikkelen, worden waterstanden (in de systeemwerking een gecombineerd effect van meerpeil en wind) niet bepaald. Hooguit kan een indicatieve windinvloed op peil worden toegevoegd aan de hand van empirische (statistische) informatie over de nu bekende wind-gedreven variabiliteit.

Naast deze doelvariabelen zal het model meer omvatten, zoals ook uit de verrijkte effectketen blijkt. Vooral voor chloride is de koppeling tussen deze grootheden en systeemwerking relevant en is een relatie vereist tussen condities op genoemde locaties en condities bij koppelpunten en kritische punten elders binnen het systeem. Zo kan het nodig zijn om, naast gemiddelde chloride per bekken, ook te weten wat de chloride nabij de Afsluitdijk is (t.b.v. inschatting van de zoutuitwisseling tussen zee en IJsselmeer via scheepssluizen en spuien/gemalen). Ook is het van belang te weten of de relatie tussen bekkengemiddelde en systeemtoestand bij impactlocaties zoals Andijk robuust is voor zeespiegelstijging: zodra chloride bijv. ook via NZK ('wat als vraag') het Markermeer en daarna het IJsselmeer binnen komt, kan die systeemrelatie veranderen.

Kennisvragen per categorie	Be-lang-rijke bouw -steen?	Vol-doen-de kennis beschik-baar?	Binnen scope KP ZSS?	MoS CoW	Ken-nis-vraag	Uit-zoek-vraag	Toelichting Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving Datum 14 juli 2021
E. Kennisvragen over (de ontwikkeling van) randvoorwaarden in het rivierengebied (landelijke waterverdeling, aanvoer IJssel) en de waterstand/het getij op de Waddenzee - Hoe verandert de zoetwatervanvoer naar het IJsselmeergebied als gevolg van klimaatverandering? - Hoe verandert de IJsselaanvoer als gevolg van klimaatverandering? - Hoe verandert zoetwaterafvoer via ARK-route onder invloed van klimaatverandering en/of beheer-strategieën? - Wat zijn de mogelijke veranderingen in de landelijke waterverdeling (afvoerverdeling over IJssel, Nederrijn-Lek en Waal)? - Hoe verandert de waterstand/het getij op de Waddenzee als gevolg van zeespiegelstijging? - In hoeverre is veranderend windklimaat (windopzet) van belang voor de waterstand/het getij op de Waddenzee?	Ja	Nee	Deels	M/C	X		KNMI23-scenario's rivierafvoer consistent met meerdere m ZSS ontbreken: inschatting bandbreedte obv trends: Op basis daarvan w at-als aanpak (gevoeligheds-analyse)
	Ja	Nee	Deels	C	X		Scenario's door KNMI, effect door KP ZSS
	Ja	Nee	Deels	C	X		Mogelijkheid verander-ingen voorbij huidige systeemw erking valt onder spoor 4.
	Ja	Nee	Deels	M	X		De w at-als vraag binnen huidige systeem, wordt boven-regionaal en in RMM opgepakt in spoor 2
	Ja	Nee	Ja	S	X		Wordt voorgeschreven, consistent met thema hoogw aterveiligheid.
	Ja	Nee	Deels	C	X		Effect w indklimaat wordt deels onderzocht in thema hoogw ater-veiligheid en KNMI23

Kennisvragen per categorie	Be-lang-rijke bouw -steen?	Vol-doen-de kennis beschik-baar?	Binnen scope KP ZSS?	MoS CoW	Ken-nis-vraag	Uit-zoek-vraag	Toelichting Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving Datum 14 juli 2021
D. Kennisvragen over (de ontwikkeling van) zoute kwel naar het hoofdwatersysteem - Hoe verandert de zoute kwel (e.g. onder de Afsluitdijk door of via diepe putten)? - Leidt ZSS en zoute kwel tot een andere afvoer door de beheerders en wat is effect op hoofdwatersysteem? Wat is, bij gelijkblijvende regionale beheerdoelen, het effect van zoute kwel op regionale doorspoeling en daarmee op watervraag en zoutlast op IJsselmeer? Wat is impact van ander regionaal waterbeheer? (bijv. afvoer naar IJsselmeer ipv Waddenzee, Lauwersmeer)	Ja Ja	Nee Deels	Ja Deels	M MW	X X		Wordt in spoor 2 landelijk doorgerekend met LHM Zoet-zout. Wordt in spoor 2 landelijk doorgerekend met LHM Zoet-zout 1^e orde effecten: beleids-neutraal, autonoom. Ook wordt alleen van autonome bodemdaling etc. uitgegaan. Wordt niet expliciet doorgerekend. Potentieel effect inschatten met wat als aanpak indien regio additionele zoutlast kan aanreiken.

C. Kennisvragen over (de ontwikkeling van) debiet en zoutvracht door de kustwerken - Hoe verandert de aan- en/of afvoercapaciteit van de nationale en regionale kunstwerken (zowel vrij verval als bemalen/pompen) als gevolg van zeespiegelstijging? - Wat betekent zeespiegelstijging voor spui- en maalcapaciteit Afsluitdijk gekoppeld aan peilbeheer? - Hoe verandert de afvoercapaciteit van regionale kunstwerken (vrij verval of bemalen) als gevolg als gevolg van zeespiegelstijging – regulier en bij wateroverlast (e.g. extreme regenval)? (NB: Als peil hoofdwatersysteem stijgt, neemt de afvoercapaciteit onder vrij verval en/of bemaling af.) - Hoe verandert de externe zoutlast door kunstwerken naar het IJsselmeer en Markermeer (spuien, schutten, vispassages, e.g. Afsluitdijk) als functie van zeespiegelstijging? - Hoe verandert de capaciteit van zoutontlastende maatregelen nabij Afsluitdijk (hevels, zoetspoelen, selectieve onttrekking, etc.)? - Leidt pompen (nieuw geplaatste pompen) tot een andere dynamiek in de zoutlast? - Hoe verandert de afvoercapaciteit ten gevolge	Ja	Ja	Ja	MW		X	Algemeen: Kunstwerken HWS in scope KP ZSS, maar alleen tot een indicatie of aan-/afvoeren structureel wel/niet mogelijk is, Kunstwerken regionaal buiten scope. In samenspraak met water-veiligheid, c.q. ISWP² Hydraulische informatie over het HWS kan KP ZSS aanleveren. Nodig voor impact waar het ZSS-effecten betreft. Op te halen uit regio. Andere dreigingen (neerslag) niet expliciet beschouwd. Is op de termijn van extreme ZSS > 1m geen scenario voor. Het staat regio vrij doorvertaling te maken met beschikbare informatie bijv. uit DPRA (stresstesten) Zoutfluxen door de kunstwerken i.o.v. ZSS zijn in scope. Van vismigrierivier wordt aangenomen dat deze zeespiegelneutraal is. Zoutontlastende knoppen worden parametrisch ('afvoer-term') meegenomen. Er worden geen detailstudies van varianten gemaakt. Pompen Afsluitdijk zijn in scope, maar beperkt tot hun invloed op de zoutlast. Wordt in balansmodel als variant in randvoorw aarde meegenomen. Effect in scope, deels ook Deltaprogramma en KP spoor 4. Effect op water-
	Ja	Deels	Ja	S		X	
	Ja	?	Deels	CW			
	Ja	Nee	Ja	M	X		
	Ja	Deels	Ja	MW	X		
	Ja	Deels	Ja	M	X		
	Ja	Deels	Deels	M	X		

Kennisvragen per categorie	Be-lang-rijke bouw -steen?	Vol-doen-de kennis beschik-baar?	Binnen scope KP ZSS?	MoS CoW	Ken-nis-vraag	Uit-zoek-vraag	Toelichting Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving Datum 14 juli 2021
van zeespiegelstijging voor alternatieve afvoerroutes (bijvoorbeeld NZK)?							en zoutbalans wordt met wat-als benadering onderzocht .

² Referenties ISWP:

- Rimmelzwaal et al (2018). Technische en economische analyse van langetermijnstrategieën voor peilbeheer in het IJsselmeergebied Integrale Studie Waterveiligheid en Peilbeheer IJsselmeergebied fase 3. Rijkswaterstaat;
- Rimmelzwaal et al (2019). Beleidsaanbevelingen voor het lang termijn peilbeheer in het IJsselmeergebied. Eindrapport Integrale Studie Waterveiligheid en Peilbeheer IJsselmeergebied. Rijkswaterstaat

Kennisvragen per categorie	Be-lang-rijke bouw -steen?	Vol-doen-de kennis beschik-baar?	Binnen scope KP ZSS?	MoS CoW	Ken-nis-vraag	Uit-zoek-vraag	Toelichting Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving Datum 14 juli 2021
B. Kennisvragen over (de ontwikkeling van) watervraag en afvoerbehoefte van de omliggende gebieden							
Hoe verandert de watervraag (doorspoelbehoefte) als gevolg van een toename van zout kwel als gevolg van zeespiegelstijging uitgesplitst naar de volgende (deel)gebieden...?	Ja	?	Deels	M	X		Capaciteit in scope, ontwikkeling waterafvoer buiten scope. Wordt met LHM ZZ onderzocht: autonome trend, beleidsarm
Wat betekent ZSS voor afvoer van zout uit de regio naar het IJsselmeergebied?	Ja	Ja	Deels	M	X		Obv berekeningen zout kwel en doorspoeling LHM ZZ
Hoe veranderen de watervraag en waterafvoerbehoefte als gevolg van economische ontwikkeling en/of andere ruimtelijke ordening en landgebruik?	Ja	?	Nee	W			KP ZSS Sp 2 gaat geen socio-economische scenario's doorrekenen. Watervraag is wat-als term in balansmodel
Hoeveel extra doorspoeldebiet zou nodig zijn om de toename van de zoutlast als gevolg van zeespiegelstijging te beperken?	Ja ?	Ja ?	Ja Deels	MW	X		HWS buffers tbv de VKS en doorspoeling zout kwel w orden door-gerekend. Doorspoel-behoefte regionale wateren (bijv vaarweg Lemmer-Delfzijl, Lauwersmeer) niet (geen deel van VKS zoetwater)
Hoe verandert de doorspoelbehoefte door toename zoutlek door scheepvaartsluizen bij Delfzijl? Zijn er alternatieve maatregelen?	Nee	Nee	Nee	W	X		Lemmer-Delfzijl is geen deel van VKS zoetwater
Hoe verandert de afvoer van de vrij afwaterende stromen zoals Vecht en Eems als gevolg van ZSS?	voor water-veiligheid/ water-overlast	?	Nee	S	X		Spoor 2 Hoogwaterveiligheid zal hydraulische condities voor hoogwater aanreiken voor zover niet uit ISWP te halen voor Vechtdelta.

A. Kennisvragen over (de ontwikkeling van) waterstand, waterbeschikbaarheid en chlorideconcentratie in het IJsselmeergebied ▪ Hoe veranderen waterstanden op het IJsselmeer en het Markermeer als gevolg van zeespiegelstijging (meer-gemiddeld maar ook ter plekke van de innamepunten en kunstwerken)? ○ Met het antwoord op de deze vraag zijn de volgende subvragen te beantwoorden: ▪ Hoe lang is niet meestijgen van zomer- en winterpeil met zeespiegelstijging houdbaar? ▪ Wat betekent het voor de statistiek van zomer- en winterpeil ▪ Wat zijn de invloeden van de huidige strategie voor zomer- en winterpeil op de zouthuishouding en grotere beschikbare zoetwater-buffer op gebruiksfuncties (b.v. natuur)? ▪ Is er een impact van zeespiegelstijging op de buffercapaciteit in peil van het IJsselmeergebied en de frequentie waarmee die wordt ingezet? ▪ Wat is rol/bijdrage zeespiegelstijging op waterbalans bij combinaties van zeespiegelstijging, IJsselafvoer, watervraag en verdamping? ▪ Hoe verloopt de chlorideconcentratie in het IJsselmeer en het Markermeer als gevolg van zeespiegelstijging op locaties van de innamepunten en andere relevante locaties? (NB: Norm voor chlorideconcentraties in gekoppeld aan gebruiksfuncties als drinkwater, landbouw en natuur.) ○ Andijk (maatgevend) ○ Alle innamepunten en koppelpunten ○ Andere relevante locaties bv voor natuur	Ja	Deels	Ja	M/S	X	Dit zal beschouwd worden op schaal van meerpeilgemiddelden. Vragen over hoogwaterafvoer en meestijgen worden bij Spoor 2, thema Hoogwaterveiligheid belegd. ISWP levert daartoe veel kennis aan. Doorvertaling naar lokale gedetailleerde waterstanden en statistieken (tgv windeffecten en afvoergolven) is op tijdschaal van KP ZSS niet mogelijk. Vragen over uitzakken en zoekspoenen bij thema Zoetwater. Ook dit zal op niveau van meerpeilgemiddelden worden bepaald. Chloride is naast peil de andere doelvariabele. Lokale plaatsgebonden waarden zullen met beperkte nauwkeurigheid bepaald worden (bijv. obv proxies) aangezien windegedreven hydrodynamiek en bijbehorende zoutgradiënten op dagelijkse schaal niet zinvol te modelleren zijn.
	Ja	Nee	Ja	M	X	

Additionele vragen die van belang kunnen zijn bij de vervolgaanpak, i.h.b. de modelopzet.

**Rijkswaterstaat Water,
Verkeer en Leefomgeving**

Datum
14 juli 2021

Vragen over de werking van 'knoppen' in de VKS en of hun werking wordt aangetast door ZSS. Vragen over toekomstige knoppen Zoetwaterstrategie (verlenging houdbaarheid). Denk hierbij ook aan interacties met waterveiligheid of kust, voortschrijdende inzichten.

- Vragen over reeds voorziene ingrepen in systeem die doorwerken in knoppen (capaciteit spuien en gemalen, vervangingen scheepssluisen, visrivier, achteroevers, ...): *aanname KP ZSS is dat essentie van systeemwerking er niet door verandert. 'De ingrepen zijn in principe zoutneutraal/zeespiegelneutraal'. En zo nee, dan worden veranderingen in aan- of afvoer termen in het model geacommodeerd. Rendementsfactoren (terugspoelvracht t.o.v. zoutlast) zullen moeten worden geschat. Kalibratie/validatie van model is beperkt tot huidige situatie waarin slechts beperkte informatie en kennis is over deze rendementsfactoren.*
- Vragen over adaptatie door functies (bijv. spaarbekkens PWN): *out of scope, we gaan uit van autonome trends en bestaande situatie*
- Doorwerking afnemen/falen waterveiligheid (additionele zoutflux door overtopping Waddenzee over Afsluitdijk): *Wat-als toevoeging in balansmodel*

Volkerak Zoommeer

**Rijkswaterstaat Water,
Verkeer en Leefomgeving**

Voor het Volkerak-Zoommeer zijn de volgende doelvariabelen voorgesteld conform het huidige waterbeheer (dat overeenkomt met de voorkeursstrategie):

Datum
14 juli 2021

1. Meerdaagsgemiddeld peil met een gewenste nauwkeurigheid van enkele centimeters;
2. Meerdaagsgemiddelde chlorideconcentratie bij locaties representatief voor de verschillende delen van het systeem (bijv. Volkerak, Eendracht, Zoommeer, Bathse brug, etc.) met een gewenste nauwkeurigheid van enkele tientallen mg/l, met onderscheid tussen het groeiseizoen (15 maart-15 september) en de rest van het jaar.

Deze doelvariabelen zijn de minimale set i.k.v. de rekenaanpak, maar het model zal meer omvatten. Vooral voor chloride is de koppeling tussen deze grootheden en systeemwerking relevant en is een relatie vereist tussen condities op genoemde locaties en condities bij koppelpunten en kritische punten elders binnen het systeem. Zo is het nodig om, naast chloride bij Bathse Brug, ook te weten wat de chloride nabij uitwisselpunten met Oosterschelde en Volkerak is (t.b.v. inschatting van de zoutuitwisseling tussen VZM en omgeving).

Kennisvragen per categorie	Be- lang- rijke bouw- steen?	Vol- doen- de kennis beschik- baar?	Binnen scope KP ZSS?	MoS CoW	Ken- nis- vraag	Uit- zoek- vraag	Toelichting Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving Datum 14 juli 2021
E. Kennisvragen over (de ontwikkeling van) randvoorwaarden op Hollands Diep, Oosterschelde en Westerschelde - Hoe verandert de waterstand op de Westerschelde als gevolg van zeespiegelstijging? - Hoe verandert de waterstand op de Oosterschelde als gevolg van zeespiegelstijging? - Hoe verandert de waterstand op het Hollands Diep als gevolg van zeespiegelstijging en rivierafvoer? - Hoe verandert de waterbeschikbaarheid op het Hollands Diep als gevolg van zeespiegelstijging en rivierafvoer? - Hoe verandert de chlorideconcentratie op het Hollands Diep als gevolg van zeespiegelstijging en rivierafvoer? - In hoeverre beïnvloeden mogelijke maatregelen in de Rijn-Maasmonding de waterbeschikbaarheid en chlorideconcentratie op het Hollands Diep? - In hoeverre beïnvloeden mogelijk gewijzigde afspraken over de landelijke waterverdeling de waterbeschikbaarheid en chlorideconcentratie op het Hollands Diep?	Ja	Deels	Ja	S	X		Voor te schrijven o.b.v. o.a. Spoor 2 Hoog-waterveiligheid
	Ja	Deels	Ja	S	X		idem
	Ja	Deels	Ja	S	X		idem
	Ja	Nee	Deels	M	X		Op te halen bij analyse RMM regio
	Ja	Nee	Deels	M	X		idem
	Ja	Nee	Deels	M/C	X		Bestaande maatregelen (knoppen) binnen de VKS neemt Spoor 2 mee in algemene zin. Toekomstige DPZW maatregelen worden in fase 1 niet meegenomen. Oprekken voorbij de VKS c.q. alternatieve inrichting van het systeem nader af te stemmen met Spoor 4
	Ja	Nee	Deels	M	X		idem
D. Kennisvragen over (de ontwikkeling van) zoute kwel - Hoe verandert de zoute kwel naar de polders als gevolg van zeespiegelstijging? - Hoe verandert de zoute kwel door en onderlangs de dammen als gevolg van zeespiegelstijging?	Ja	Deels	Ja	M	X		Doorspoelbehoefte op basis van Landelijk Hydrologisch Model zoet-zout (LHM ZZ).
	Ja	Deels	Ja	M	X		Zoute kwel en uitsplitsing naar routes voor zover technisch mogelijk met LHM ZZ

Kennisvragen per categorie	Be- lang- rijke bouw- steen?	Vol- doen- de kennis beschik- baar?	Binnen scope KP ZSS?	MoS CoW	Ken- nis- vraag	Uit- zoek- vraag	Toelichting Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving Datum 14 juli 2021
C. Kennisvragen over (de ontwikkeling van) debiet en zoutvracht door de kustwerken							
Tot welk niveau van zeespiegelstijging loopt de functionele levensduur van de huidige kunstwerken? (Bijvoorbeeld bij hoeveel zeespiegelstijging zijn de Krammersluizen niet meer te gebruiken.) NB: Ook een relatie met waterveiligheid.	Ja	?	Ja	M		X	Dit is een uitzoekvraag voor Waterveiligheid en Zoetwater samen vanuit hun eigen focus. Kunstwerken HWS in scope KP ZSS, Kunstwerken regionaal buiten scope.
Hoe verandert de aan- of afvoercapaciteit van de kunstwerken als gevolg van zeespiegelstijging?	Ja, Volkeraksl. Krammersl., Bathse spuisl.	Nee	Ja	M	X		Kennis ontbreekt voor grote ZSS (> 1-2 m). Vraag voor Zoetwater in vervolg op klimaatrobustheidsstudie ³ .
Hoe verandert de zoutvracht door de kunstwerken als gevolg van zeespiegelstijging?	Ja, Krammersl., Bathse spuisl.	Nee	Ja	M	X		idem

³ [Klimaatrobustheid van het waterbeheer van het Volkerak-Zoommeer \(deltares.nl\)](https://deltares.nl/klimaatrobustheid-van-het-waterbeheer-van-het-volkerak-zoommeer)

Kennisvragen per categorie	Be- lang- rijke bouw- steen?	Vol- doen- de kennis beschik- baar?	Binnen scope KP ZSS?	MoS CoW	Ken- nis- vraag	Uit- zoek- vraag	Toelichting Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving Datum 14 juli 2021
B. Kennisvragen over (de ontwikkeling van) watervraag en afvoerbehoefte van de omliggende gebieden - Hoe verandert de watervraag (doorspoelbehoefte) als gevolg van een toename van zoute kwel als gevolg van zeespiegelstijging? - Hoe verandert de watervraag als gevolg van economische ontwikkeling en/of andere ruimtelijke ordening? - Hoe verandert de afvoerbehoefte (bij extreme neerslag) als gevolg van klimaatverandering?	Mis- schien Mis- schien Ja voor water- afvoer Nee voor VKS zoetw ater	Nee ? ?	Deels Nee Nee	M W W	X 	 	Doorspoelbehoefte op basis van LHM ZZ, onder beleidsarm scenario KP ZSS spoor 2 gaat geen socio-economische scenario's uitwerken. KP ZSS spoor 2 gaat geen neerslagsscenario's uitwerken. Het staat regio vrij om obv door KP ZSS aangereikte waterstands informatie zelf verdieping (evt in verlengde van DPRA stresstesten en klimaatrobustheidsstudie) aan te brengen t.a.v. wateroverlast regionaal systeem.

Kennisvragen per categorie	Be- lang- rijke bouw- steen?	Vol- doen- de kennis beschik- baar?	Binnen scope KP ZSS?	MoS CoW	Ken- nis- vraag	Uit- zoek- vraag	Toelichting toekomstige waterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving Datum 14 juli 2021
A. Kennisvragen over (de ontwikkeling van) waterstand, waterbeschikbaarheid en chlorideconcentratie in het Volkerak-Zoommeer - Tot welke mate van zeespiegelstijging kan de waterstand gehandhaafd blijven? - Tot welke mate van zeespiegelstijging kan de waterbeschikbaarheid gehandhaafd blijven? - Tot welke mate van zeespiegelstijging kan de afvoerbehoefte gehandhaafd blijven? - Tot welke mate van zeespiegelstijging blijft de chlorideconcentratie op een voldoende laag niveau?	Ja	Ja	Ja	S	X		Peil is goed te berekenen, zodra waterbalanstermen bekend zijn. In overleg met thema Waterveiligheid inzichten uit klimaat-robuustheidsstudie ophalen en indien nodig aanvullen voor hogere ZSS.
	Ja	Deels	Ja	M	X		Dispersie chloride is kennisleemte Combinatie waterschijf, chlorideconcentratie is kern van balansmodel-aanpak.
	Ja	Ja	Deels	W	X		Hoge peilen-wateroverlast t.g.v. neerslag niet in scope KP ZSS. Eventuele doorrekening afvoer, i.c.m. neerslag is aan regio
	Ja	Deels	Ja	M	X		Dispersie chloride is kennisleemte. Zie 2 regels hierboven

Additionele vragen die van belang kunnen zijn bij de vervolgaanpak, i.h.b. de modelopzet.

Vragen over werking knoppen in de VKS en of hun werking wordt aangetast door ZSS. Vragen over toekomstige knoppen Zoetwaterstrategie (verlenging houdbaarheid). Denk hierbij ook aan interacties met waterveiligheid of kust, voortschrijdende inzichten.

- Vragen over reeds voorziene ingrepen in systeem die doorwerken in knoppen (IZZS, vervanging spuien en gemalen, vervangingen scheepssluizen): *aanname KP ZSS is dat essentie van systeemwerking er niet door verandert. 'De ingrepen zijn in principe zoutneutraal/zeespiegelneutraal'. En zo nee, dan worden veranderingen in aan- of afvoer termen in model geaccommodeerd. Rendementsfactoren (terugspoelvracht tov zoutlast) zullen moeten worden geschat, want kalibratie/validatie van model is beperkt tot huidige situatie*
- Vragen over adaptatie door functies (bijv. zoetwateraanvoer via buisleidingen naar de eilanden): *out of scope, we gaan uit van autonome trends en bestaande situatie*
- Doorwerking afnemen/falen waterveiligheid (additionele zoutflux door overtopping v.u. zoute aangrenzende OS, WS): *Kan t.z.t. als extra bron toegevoegd in balansmodel (wat-als)*

Rijn-Maas-Monding (RMM)

Rijkswaterstaat Water,
Verkeer en Leefomgeving

Datum
14 juli 2021

Voor de RMM zijn de volgende doelvariabelen voorgesteld conform het huidige waterbeheer (dat overeenkomt met de voorkeursstrategie):

1. Uur- of meeruursgemiddelde waterstand bij voor de voorkeursstrategie kritische inname- en afvoerlocaties en koppelpunten met naburige delen van het hoofdwatersysteem met een gewenste nauwkeurigheid van enkele decimeters;
2. Chlorideconcentratie bij voor de VKS kritische innamelocaties en maatgevende splitsingspunten en koppelpunten;
 - a. In termen van inlaatvensters (zonder windinvloed) binnen het getij bij belangrijke locaties in het advectieve deel van de RMM;
 - b. Meerdaagsgemiddeld bij belangrijke locaties in het dispersieve deel van de RMM;
 - c. Gewenste nauwkeurigheid in de strategische bufferzones tot enkele tientallen mg/l;
 - d. Gewenste nauwkeurigheid elders op basis van inlaatvenster, nog nader te definiëren;
3. Aanvoerdebieten richting de buffers van Hollandsche IJssel en Lek.

De RMM wordt gekenmerkt door processen op sterk verschillende schalen die tegelijk spelen en met elkaar wisselwerken (getijschaal t/m week tot maandschaal van de bovenstroomse takken) en door de interactie tussen hydraulica en verzilting. De hier genoemde doelvariabelen zijn uitgebreider dan die van de voorgaande gebieden. Dit heeft te maken met dit complexe karakter van dit gebied en de daarop ingestelde voorkeursstrategie. Het uiteindelijke rekenmodel kan desondanks ook in dit geval meer rekenlocaties omvatten indien dat nodig is om de processen goed weer te geven die nodig zijn om de uitvoer te genereren.

De aanvoerdebieten via regionaal systeem (KWA) naar de buffers zitten in scope omdat bij hogere zeespiegel de verwachting is dat de waterbeschikbaarheid bovenstrooms uit de Lek en Waal niet meer onafhankelijk is van de zee-inval. De directe zee-inval kan bijvoorbeeld voorbij Tiel gaan reiken.

Kennisvragen per categorie	Be- lang- rijke bouw- steen?	Vol- doen- de kennis beschik- baar?	Binnen scope KP ZSS?	MoS CoW	Ken- nis- vraag	Uit- zoek- vraag	Toelichting Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving Datum 14 juli 2021
E. Kennisvragen over (de ontwikkeling van) randvoorwaarden bovenstrooms in het rivierengebied (landelijke waterverdeling) en de waterstand op zee? - Wat is of wat zijn de klimaatscenario's voor de rivierafvoer die meegenomen moeten worden in de analyse? - Wat zijn de mogelijke veranderingen in de landelijke waterverdeling (afvoerverdeling over IJssel, Nederrijn-Lek en Waal)? - Wat is of wat zijn de klimaatscenario's voor verandering van het stormklimaat en als gevolg daarvan de windopzet? - Hoe verandert het getij op de Noordzee als gevolg van zeespiegelstijging?	Ja	Nee	Nee	C		X	KP ZSS benut KNMI-scenario's en andere programma's om bandbreedte voor wat-als aanpak te onderbouwen. Binnen KNMI'23 wordt aan nieuwe afvoerscenario's gewerkt. Tijdschik is echter korter (tot 2150) en consistentie met zeespiegel-curves ontbreekt. De impact van een verandering in landelijke waterverdeling op de houdbaarheid van de VKS wordt meegenomen in de wat-als aanpak. Geen scenario's voor wat de toekomst zal brengen noch wat er civieltechnisch mogelijk is om afvoer anders te verdelen. Scenario's KNMI, effect door KP ZSS: Consistente windscenario's ontbreken voor extreme ZSS. Spoor 2 Waterveiligheid doet ad hoc aannames over stormvloed en windopzet waar relevant. Daar sluit Spoor 2 Zoetwater op aan. Vooralsnog gaan we uit van bestaande berekeningen door Deltares en publicaties in literatuur i.c.m. expert-oordeel. Mocht getij kritisch blijken na 1^e rekenslag dan kan dit t.z.t. verder uitgediept
D. Kennisvragen over (de ontwikkeling van) zoute kwel naar het hoofwatersysteem Geen	Nee	Nee	Ja	W			Directe impact van zoute kwel naar HWS wordt van ondergeschikt belang geacht in RMM.

C. Kennisvragen over (de ontwikkeling van) debiet en zoutvracht door de kustwerken	Tot welk niveau van zeespiegelstijging loopt functionele levensduur van huidige kunstwerken? Bijv. bij hoeveel zeespiegelstijging zijn Haringvietsluizen niet meer te gebruiken?	Ja	Ja	Ja (HWS)	M/W		X	Dit is een uitzoekvraag voor Waterveiligheid en Zoetwater samen vanuit hun eigen focus. Kunstwerken HWS in scope KP ZSS. Kunstwerken regionaal waterbeheer buiten scope.
	Hoe verandert de aan- of afvoercapaciteit van de kunstwerken als gevolg van zeespiegelstijging? (Haringvietsluizen, Hagestein, ...)	Ja	Ja	Ja (HWS)	S/M	X		Dit is deels (Haringvliet) een uitzoekvraag voor Waterveiligheid en Zoetwater samen, deels (stuwen) voor zoetwater specifiek.
	Hoe verandert de zoutvracht door kunstwerken als gevolg van zeespiegelstijging? (Haringvietsluizen, "regionale" kustwerken)	Ja	Deels	Ja (HWS)	M/W	X		Waar relevant en significant (Stellendam bijv. marginaal geacht). Kunstwerken regionaal waterbeheer buiten scope.
	In welke mate verandert het beheer van kunstwerken bij zeespiegelstijging en wat betekent dat voor waterstanden en afvoermogelijkheden vanuit het achterland?	Ja	Deels	Deels	M/C	X		Effect in scope, beheer (bijv. regime keringen, stuwen) waar mogelijk beleidsneutraal geëxtrapoleerd. Wat betreft alternatieve strategieën (afsluiten NWW etc.) wordt uitgegaan van Spoor 4
	Welke mogelijke toekomstige kunstwerken moeten meegenomen worden, bijvoorbeeld sluis Nieuwe Waterweg?	Niet in 1 ^e berekeningen	Nee	Nee	C		X	Voor KP ZSS als geheel relevant. Voor Spoor 2 (huidig systeem, 1 ^e rekslag) niet aan de orde. Wordt belegd i.o.m. Spoor 4
	Tot welke combinatie ZSS/afname rivierafvoer is zoutindringing op het Haringvliet (Kierbeheer) binnen gestelde grenzen houdbaar?	Ja	Nee	Ja	W	X		Kier wordt niet apart op klimaatrobustheid getest. Uitgangspunt: toekomstig (dis)functioneren Kier mag nooit tot falen VKS leiden. Als Kier bij ZSS om additionele zoetspoel-behoefte vraagt, zal kiervenster kleiner worden.
B. Kennisvragen over (de ontwikkeling van) watervraag								

en afvoerbehoefte van de omliggende gebieden							
- Hoe verandert de watervraag (doorspoelbehoefte) als gevolg van toename van zoute kwel tgv zeespiegelstijging uitgesplitst naar (deel)gebieden...? - NB: Wat is het effect op zoute kwel van eventuele grondwaterdaling door mogelijke peil aanpassing in polders?	Ja	Nee	Deels	M	X		Zoute kwel en doorspoelbehoefte in KP ZSS op basis van beleidsarme berekeningen met LSM ZZ x
	Ja	Nee	Nee	W	X		Hogere-orde effecten (koppeling bodemdaling met adaptatie in waterbeheer) nemen we niet mee. Een autonome trend van bodemdaling wellicht wel. Als uit andere onderzoeken aanvullende kennis beschikbaar is/komt, kan dit worden meegenomen bij de duiding.
Hoe verandert de watervraag als gevolg van economische ontwikkeling en/of andere ruimtelijke ordening en landgebruik?	Ja	Nee	Nee	W	X		KP ZSS maakt geen socio-economische scenario's. D.m.v.de wat-als aanpak wordt wel naar effect van een verandering in watervraag op houdbaarheid van VKS gekeken.
Hoe verandert de watervraag als gevolg van transitieopgaven met betrekking tot CO₂ reductie en bodemdaling?	Ja	?	Nee	W	X		idem
Hoe verandert de capaciteit voor waterafvoer als gevolg van zeespiegelstijging – regulier en bij wateroverlast?	Ja	Nee	Ja	S/W	X		KP ZSS Spoor 2 Waterveiligheid levert waterstanden bij belangrijke afvoerlocaties. Neerslag buiten scope, evenals analyse kwetsbaarheid regionale afvoer. Dit zouden regio's in verlengde van DPRA stresstesten kunnen doen
Wat zijn andere relevante ontwikkelingen voor de watervraag?	Mis-schien	Nee	Nee	W		X	Terugkoppeling van adaptatie in regionaal systeem via wat-als aanpak adresseren.
Hoe veranderen de watervraag en/of afvoerbehoefte door sturingskeuzes in het regionale watersysteem?	Mis-schien	Nee	Deels	W	X		Watervraag wordt daarbij als onafhankelijke variabele meegenomen.

Kennisvragen per categorie	Be- lang- rijke bouw- steen?	Vol- doen- de kennis beschik- baar?	Binnen scope KP ZSS?	MoS CoW	Ken- nis- vraag	Uit- zoek- vraag	Toelichting Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving Datum 14 juli 2021
Tot welke mate van zeespiegelstijging kunnen koelwater-onttrekkingen en -lozingen doorgang vinden – industriële onttrekkingen/lozingen in het algemeen?	Ja	Nee	Deels	C	X		KP ZSS kijkt niet naar watertemperatuur. Chloride-impact op koelwater is af te leiden uit chloride op referentielocaties.
A. Kennisvragen over (de ontwikkeling van) waterstand, waterbeschikbaarheid en chlorideconcentratie in de RMM - Tot welke mate van zeespiegelstijging kan de waterstand binnen reguliere normen (d.w.z. niet waterveiligheid) blijven op locaties ...? - Tot welke mate van zeespiegelstijging kan de watervoorziening gehandhaafd blijven op locaties ...? - Tot welke mate van zeespiegelstijging blijft de chlorideconcentratie op een voldoende laag niveau op locaties ...? - Wat is het effect van bodemverandering in de RMM op verzilting? Bodemverandering omvat zowel natuurlijke/autonome ontwikkeling als mogelijke maatregelen als lokaal verhogen van de bodem.	Ja	Ja	Ja	M	X		Effect ZSS op waterstanden wordt doorgerekend
	Ja	Ja	Ja	M	X		Effect ZSS in chloride en waterstanden op innamelocaties wordt doorgerekend
	Ja	Deels	Ja	M	X		idem
	Mis- schien	Nee	Deels	C	X		Onderzoek bodemontwik- keling buiten scope, Expert- inschatting nodig voor trend en effect bodemligging. Sommige inzichten op te halen bij Rivers2Morrow, samen met Waterveiligheid

Additionele vragen die van belang kunnen zijn bij de vervolgaanpak, i.h.b. de modelopzet.

Vragen over werking knoppen in de VKS en of hun werking wordt aangetast door ZSS. Vragen over toekomstige knoppen Zoetwaterstrategie (verlenging houdbaarheid). Denk hierbij ook aan interacties met waterveiligheid of kust, voortschrijdende inzichten.

**Rijkswaterstaat Water,
Verkeer en Leefomgeving**

Datum
14 juli 2021

- Vragen over reeds voorziene ingrepen in systeem die doorwerken in knoppen (andere inzet stuwen t.b.v. watersturing, andere inzet Haringvlietsluizen): *aanname KP ZSS is dat essentie van systeemwerking er niet door verandert. 'De ingrepen zijn in principe zoutneutraal/zeespiegelneutraal'. Rendementsfactoren (terugspoelvracht t.o.v. zoutlast Haringvliet) zullen moeten worden geschat, want kalibratie/validatie van model is beperkt tot huidige situatie. Werking (hydraulisch en bedienprotocol) stuwen NRL en Maas is aandachtspunt voor modelopzet bij extreme zeespiegel.*
- Vragen over adaptatie (bijv. andere sturing over de splitsingspunten): *kunnen we beantwoorden mits deze handmatig in het model zijn aan te passen zonder het model en de VKS zelf wezenlijk te veranderen. We gaan uit van autonome trends en bestaande situatie, maar willen wat-als vraag over verdeling op splitsingspunten IJsselkop, Pannerdense Kop wel kunnen stellen. Model zou autonome verdeling bij bestaande inrichting kunnen geven en model zou een (andere) opgelegde verdeling kunnen doorrekenen.*
- Vragen over bodemligging (bagger- en havenwerken) en autonome morfologie boven en benedenstrooms: *ZSS en klimaatverandering zal effect hebben op riviermorfologie. Morfologie op verzilting. Hoe bodem er op tijdschaal KP ZSS bij zal liggen is nog onbekend. Inzichten zoals uit Rivers2Morrow zullen worden benut indien mogelijk. Bij afwezigheid van betere kennis wordt uitgegaan van bestaande bodemligging uitgaand van vigerend beleid om deze te handhaven.*
- Doorwerking afnemen/falen waterveiligheid (additionele zoutflux door overtopping v.u. Noordzee bij Haringvlietdam): *Kan tzt parametrisch toegevoegd in balansmodel (wat-als) indien dit als een significante bron wordt beschouwd.*

Juli 2021

Technisch Team Zoetwater, Spoor II, KP ZSS