

Lange termijn oplossingsrichtingen zeespiegelstijging IJsselmeergebied

Eindverslag regioateliers
kennisprogramma
zeespiegelstijging spoor IV

Defacto Stedenbouw
Juni 2023

Lange termijn oplossingsrichtingen zeespiegelstijging IJsselmeergebied

Eindverslag regioateliers kennisprogramma zeespiegelstijging spoor IV

Juni 2023

Defacto Stedenbouw

Kennisprogramma Zeespiegelstijging spoor IV is tot stand gekomen in opdracht van het Nationaal Deltaprogramma, het Deltaprogramma IJsselmeergebied.

Projectteam

Peter Roeters (Deltaprogramma IJsselmeergebied), Jos van Alphen (Staf deltacommissaris), Myrthe Leijstra en Dorien Honingh (Rijkswaterstaat), Anne Loes Nillesen, Mona zum Felde, Gertie van den Bosch en Amber van der Voorn (Defacto Stedenbouw)

Tekst

Defacto met inhoudelijke review en tekstbijdragen van het projectteam.

Kaarten en illustraties

Defacto Stedenbouw. De kaartbeelden mogen worden gebruikt voor andere publicaties/ presentaties mits de bron direct onder het kaartbeeld wordt vermeld (bron: Defacto stedenbouw voor het kennisprogramma zeespiegelstijging).

Beeldrecht

De auteur heeft gepoogd alle rechthebbenden van beeldmateriaal te achterhalen en te vermelden in de rapportage. Eventuele niet-genoemde rechthebbenden kunnen zich melden. Zij zullen in een volgende druk worden vermeld.

Meer informatie

Voor meer informatie kunt u een mail sturen naar de programmamanager vanuit het Deltaprogramma IJsselmeergebied: Lukas Meursing (lukas.meursing@rws.nl) of Defacto (office@d.efac.to).

Foto cover: Defacto

Inhoudsopgave

Regioateliers kennisprogramma zeespiegelstijging 2022 5

DEEL A

Lange termijn oplossingsrichtingen zeespiegelstijging

Oplossingsrichtingen zeespiegelstijging en hun relatie met het bestaande landgebruik 11

1 – Beschermen gesloten (oplossingsrichting Afsluitdijk) 13

2 – Beschermen gesloten (oplossingsrichting afgesloten Waddenzee) 19

3 – Meebewegen 25

DEEL B

Relatie lange termijn oplossingsrichtingen en investeringen

Relaties oplossingsrichtingen en investeringen sectoren 33



Regioateliers kennisprogramma zeespiegelstijging 2022

Binnen spoor IV van het Kennisprogramma zeespiegelstijging worden handelingsperspectieven voor de verre toekomst verkend. Als onderdeel van dit programma is middels regioateliers verkend hoe de lange termijn oplossingsrichtingen (hoekpunten) voor zeespiegelstijging er gebiedsspecifiek uit kunnen zien en welke kansen of dilemma's deze opleveren in relatie tot het bestaande landgebruik en de verwachte transitie en investeringen. Vervolgens is gekeken wat de grootste investeringen binnen het gebied zijn en of deze in relatie tot de oplossingsrichtingen voor zeespiegelstijging regret of no-regret zijn. Dit rapport vat alle inzichten en uitkomsten hiervan samen voor het IJsselmeergebied.

Uitgangspunten zeespiegelstijging

Binnen het kennisprogramma zeespiegelstijging spoor IV kijken we (in het verlengde van spoor II, waar wordt gekeken naar de houdbaarheid en oprekbaarheid van het bestaande systeem) naar de lange termijn oplossingsrichtingen voor een sterke mate van zeespiegelstijging. Op basis van de eerste inzichten uit spoor II zijn er bij een zeespiegelstijging van meer dan +2m nieuwe oplossingsrichtingen nodig. Uitgangspunt voor deze studie is dan ook een zeespiegelstijging van meer dan +2 m vanaf 2100, met een doorkijk tot +5m zeespiegelstijging.

Voor het formuleren van de lange termijn oplossingsrichtingen vormen de in een eerdere studie geformuleerde conceptuele hoekpunten (beschermen open, beschermen gesloten, zeewaarts en meebewegen) het uitgangspunt.

Werksessies

Er hebben vier werksessies plaatsgevonden met ieder een verschillend doel en opzet:

Werksessie 1: Met experts op gebied van het watersysteem is een schets op hoofdlijnen gemaakt van de lange termijn oplossingsrichtingen voor zeespiegelstijging (bij >2 meter in 2100). Daarbij zijn de veranderingen in het watersysteem en de maatregelen die passend zijn bij de oplossingsrichtingen zo concreet mogelijk in beeld gebracht (waar versterken, pompcapaciteit uitbreiden).



Werk sessie 2: Vanuit de verschillende oplossingsrichtingen is met een brede groep experts en gebiedspartijen de relatie met de ruimtelijk economische ontwikkelingen verkend voor de thema's: verstedelijking (vitaliteit en recreatie), economie (energie en infrastructuur), ecologie en landbouw. Waar zitten sterke (systeem)relaties en ontstaan er kansen of knelpunten?

Werk sessie 3: De systeemrelaties, kansen en knelpunten zoals geïdentificeerd tijdens de derde werk sessie worden met een groep experts en stakeholders vanuit de verschillende ruimtelijk economische thema's verder verdiept: waar kunnen de thematische knelpunten bij de verschillende hoekpunten worden omgezet in kansen? En wat is hiervoor nodig?

Werk sessie 4: Op basis van een kaartbeeld met ontwikkelingen en investeringen binnen het gebied, is besproken wat de belangrijkste investeringen binnen het gebied zijn. Welke levensduur hebben de investeringen en zijn deze in relatie tot de lange termijn oplossingsrichtingen voor zeespiegelstijging regret of no regret?

Leeswijzer

In deel A van deze rapportage zijn de kaartbeelden en beschrijvingen van de oplossingsrichtingen voor lange termijn zeespiegelstijging te vinden (resultaten werk sessie 1). En is de relatie tussen deze oplossingsrichtingen en de ruimtelijk economische functies beschreven (werk sessie 2 en 3).

In deel B van deze rapportage is de overzichtskaart en lijst van de belangrijkste projecten en investeringen te vinden, en worden verschillende regret en no regret projecten (of uitgangspunten hiervoor) voor de korte termijn benoemd.

Verder komen de volgende iconen terug in de kaarten:

Locatiespecifiek Gebiedsgericht	Lange termijn		Investerings		Korte termijn	
	kans	knelpunt	gepland	ambitie	regret	no regret
verstedelijking	★	⚠	🏠	🏠	🏠	🏠
recreatie	★	⚠	🏖️	🏖️	🏖️	🏖️
economie	★	⚠	🏢	🏢	🏢	🏢
energie	★	⚠	⚡	⚡	⚡	⚡
infrastructuur	★	⚠	🚗	🚗	🚗	🚗
ecologie	★	⚠	🌿	🌿	🌿	🌿
landbouw	★	⚠	🌾	🌾	🌾	🌾

Disclaimer

Dit rapport bevat een inhoudelijke samenvatting van een reeks regio sessies van het Kennisprogramma Zeespiegelstijging IJsselmeergebied spoor IV. Het is een gespreksverslag van de werk sessies met experts en stakeholders waarbij uitspraken van deelnemers niet inhoudelijk gecheckt of geredigeerd zijn.

Deelnemers werk sessies

De volgende (gebieds)experts hebben aan een of meerdere werk sessies deelgenomen: Ab Cherribi, Amber van der Voorn, Andreas van Rooijen, Anne Loes Nillesen, Anneke Houdijk, Anneke Stam, Arthur Kors, Bart Fokkens, Bas Molenkamp, Bert Piekstra, Carla van der Gaag-Schaapveld, Christoffel Klepper, Dorien Honigh, Dries Hof, Elke Praagman, Evert Jochemsen, Floris Groenendijk, Francesca Rizetto, Francine Engelsman, Frank Fokkema, Frans de Nooij, G. Kiers, Gertie van den Bosch, Goswin van Staveren, Henk Snel, Herbert Bos, Hr. Kaland, Ide Opdam, Jantine Hoekstra, Jitka IJsselstijn, Joke van der Meer, Jos van Alphen, Klaas Jan Wardenaar, Koen Kaffener, Koen Mathot, Koen Zuurbier, Krijn van den Herik, Leen Kool, Leo Bruinzeel, Leo de Vree, Lisa Borgers, Maartje Faasse, Marijn Hooghiem, Mariëlle Gebben, Martijn Vos, Matthijs Bonte, Mirjam van Maanen, Mona zum Felde, Onno Walewijn, Peter Leonhart, Peter Roeters, Pieter Filius, Rinse Wilmink, Robert Slomp, Roel Doef, Rolf van Toorn, Ronald Akkermans, Rosemarijne Bouma, Ton Garritsen, Ton Kempenaar, Ton de Vrieze, Yann Friocourt, Zalkaria El Bouzidi

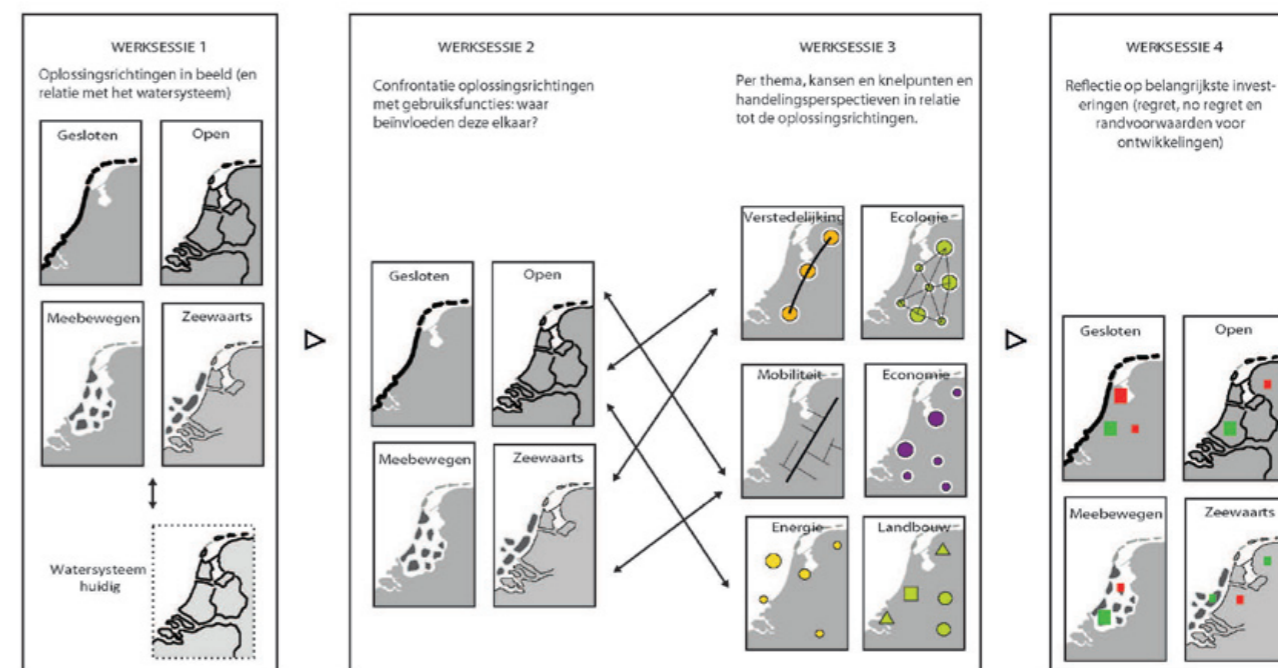


FIG. 1.11 Proces schema serie regio ateliërs



DEEL A

Lange termijn oplossings- richtingen zeespiegelstijging

In dit deel van de rapportage zijn de kaartbeelden en beschrijvingen van de oplossingsrichtingen voor lange termijn zeespiegelstijging te vinden (resultaten werksessie 1). En is de relatie tussen deze oplossingsrichtingen en de ruimtelijk economische functies beschreven (werksessie 2 en 3).



Foto: Defacto

Oplossingsrichtingen zeespiegelstijging en hun relatie met het bestaande landgebruik

Tijdens de eerste werksessie is samen met experts een eerste regionale doorvertaling gemaakt voor de oplossingsrichtingen beschermen gesloten (oplossingsrichting afsluitdijk), beschermen gesloten (oplossingsrichting afgesloten Waddenzee) en meebewegen. Hierbij is er voor iedere oplossingsrichting een verhaallijn en bijbehorend kaartbeeld opgesteld. Tijdens de tweede en derde werksessie is per oplossingsrichting verkend wat de impact (en eventuele kansen en knelpunten) van deze oplossingsrichtingen is op het bestaande landgebruik. Deze eerste resultaten dienen als input voor de vervolgstap waarbij de oplossingsrichtingen later dit jaar verder worden geconcretiseerd.

Oplossingsrichtingen lange termijn zeespiegelstijging

Voor het IJsselmeergebied zijn de volgende oplossingsrichtingen in beeld gebracht

- 1 Beschermen gesloten (oplossingsrichting Afsluitdijk)
- 2 Beschermen gesloten (oplossingsrichting afgesloten Waddenzee)
- 3 Meebewegen

De oplossingsrichting Beschermen open is niet in beeld gebracht omdat het huidige systeem al gesloten is. Beschermen gesloten (oplossingsrichting afgesloten Waddenzee) kan beschouwd worden als de zeewaartse oplossingsrichting voor het IJsselmeer. De oplossing Zeewaarts is daarom niet apart bekeken. Het idee is dat bij een zeespiegelstijging van 2 m in 2100 de stijgsnelheid zo groot is (ca. 10 x sneller dan nu) dat de intergetijdegebieden niet meer behouden kunnen worden. De westelijke Waddenzee verandert in een open wateroppervlak. De intergetijdegebieden van oostelijke Waddenzee kunnen waarschijnlijk langer voortbestaan.

Relaties oplossingsrichtingen en ruimtelijk-economische ontwikkelingen

Voor de oplossingsrichtingen is steeds gekeken naar de impact (kansen en knelpunten) in relatie tot de volgende landgebruiksfuncties:

- Verstedelijking, vitaliteit en recreatie
- Economie, energie(transitie) en infrastructuur
- Ecologie en natuur
- Landbouw

1 – Beschermen gesloten (oplossingsrichting Afsluitdijk)

Grondhouding: De basiskustlijn blijft op haar plek en de waterbeschikbaarheid wordt via regelwerken sterk gecontroleerd. Het watersysteem faciliteert het bestaande en gewenste landgebruik (met een nadruk op verstedelijking en landbouw) en de daarbij behorende veiligheidsnormen en waterbehoefte. Om in de toenemende zoetwaterbehoefte te voorzien wordt het waterpeil van het IJsselmeer 60 cm verhoogd.

Waterveiligheid

Dijken en versterkingen:

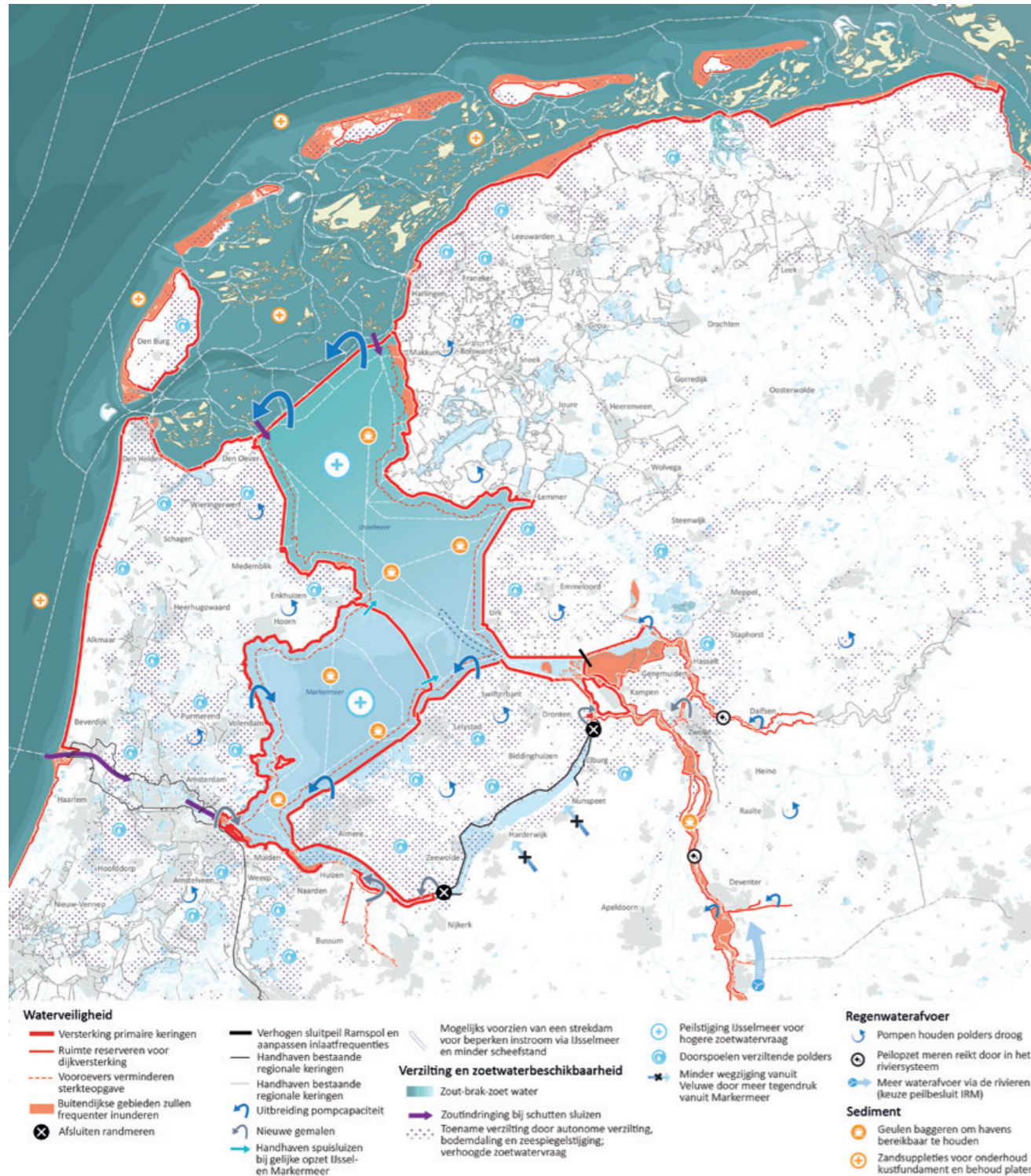
- De afsluitdijk wordt versterkt
- De dijken rondom het IJsselmeer en Markermeer moeten versterkt worden (met name een sterkteopgave). Vooroevers kunnen helpen de keringen stabiel te maken, en daarmee de opgaven te verkleinen. Omdat er veel veendijken zijn die jaarlijks beperkt kunnen worden opgehoogd o.w.v. stabiliteit door mogelijks optreden van klink (max. enkele mm/jaar), moet tijdig worden begonnen met ophogen.
- De dijken langs het Gooimeer en Eemmeer moeten versterkt worden tot aan de Nijkerkersluis. Het buitendijkse gebied rondom de Eemmondijng tussen Huizen en Spakenburg zal met een nieuwe dijk beschermd moeten worden om overstromingen te voorkomen.
- Bij een peilstijging van $> +1$ m op het IJsselmeer moeten de dijken langs de IJssel en Vecht versterkt worden. Deze peilstijging werkt namelijk door tot in de rivieren.
- Een strekdam Ketelmeer-IJsselmeer kan de waterdruk (scheefstand) bij wind richting de binnenwateren in de IJssel-Vechtdelta vertragen.
- Langs de nieuwe eilanden van Amsterdam, met name op Steigereiland, zijn de keringen al hoger aangelegd dan de overige oevers langs het Markermeer.

Kunswerken

- Bij peilstijging van het IJsselmeer moet het sluitpeil bij Ramspol meestijgen. Het sluitpeil van Ramspol heeft nu als doel om natuur te beschermen (o.a. rond het Zwarte Meer) maar zal in de toekomst vaker worden ingezet voor waterveiligheid.
- Het Wolderwijd en Veluwemeer worden afgesloten

Afwateren hoogwater (gemalen)

- De pompcapaciteit voor waterafvoer naar de Waddenzee moet uitgebreid worden:



- 3000 m³/s voor volledige beheersing
- 2000 m³/s voor gematigde beheersing
- 1200 m³/s voor kleinere beheersing
- Het IJsselmeerpeil wordt opgezet met 60 cm in 2100. De meren zullen een lager peil hebben dan de Waddenzee en er kan dus niet meer gespuid worden.
- Stijgen de peilen van IJsselmeer en Markermeer beide even veel, dan kunnen de spuisluizen in de Houtribdijk in gebruik blijven. Stijgt het peil in het IJsselmeer sterker dan in het Markermeer, dan zijn hier aanvullende pompen nodig om water af te kunnen voeren. Dit zou invloed hebben op het peilbeheer in het Markermeer.
- Vanuit het ARK is een aanvullend gemaal van ca. 74 m³/s nodig richting het Markermeer, omdat de huidige pompcapaciteit in het gebied aan zijn grenzen zit.
- Omdat de Eem met een nieuwe dijk wordt afgesloten is er een nieuw gemaal voor de rivierafvoer nodig met een capaciteit van 50-100 m³/s nodig. De benodigde gemaalcapaciteit neemt af als deze gecombineerd wordt met waterberging.
- Bij de Nijkerkersluis en de Roggebotsluis zijn kleine pompen met een capaciteit van ca. 10m³/s nodig om het Veluwemeer op peil te kunnen houden en daarmee te voorkomen dat historische kernen langs het water overstromen.
- Om minder kwetsbaar te zijn voor het uitvallen van pompen moeten deze gecompartmenteerd worden (los van elkaar aangestuurd en idealiter op verschillende locaties).

Inunderen buitendijkse gebieden

- Buitendijkse gebieden langs zowel de meren als de rivieren staan vaker onder water en moeten adapteren. Buitendijkse gebieden langs het Markermeer zullen al bij een peil van +10 cm NAP onder water komen te staan.
- Buitendijks bouwen in de meren is niet langer toegestaan omdat dit de toekomstige bergingsmogelijkheden kan beperken.
- Ervan uitgaande dat de ook de Rijn-Maasmonding wordt afgesloten zal de afvoerverdeling worden aangepast en er meer water via de IJssel gestuurd worden.

Verzilting en zoetwaterbeschikbaarheid

Interne verzilting (door autonome processen, bodemdaling en zeespiegelstijging)

- De interne verzilting zal door autonome processen, bodemdaling en zeespiegelstijging verder toenemen. Dit gebeurt vooral in de diepere droogmakerijen en in lagere kustgebieden zoals het noordelijke deel van Friesland en Groningen.

Externe verzilting

- Zoutindringing bij schutten sluisen in Afsluitdijk. In welke mate de externe verzilting door schutten toeneemt hangt af van de sluisontwerpen.

Verzilting en waterkwaliteit hoofdwaters

- Het IJsselmeer wordt zilter door de verhoogde zeespiegel. Dit hangt af van de mate van zeespiegelstijging en het beoogde peil in het IJsselmeer.
- De IJssel-Vechtdelta blijft zoet.
- Er is mogelijk een nieuwe drinkwatervoorziening nodig om aan de toenemende vraag naar drinkwater te voldoen. Hierbij moet rekening worden gehouden met de verslechterende waterkwaliteit in het Markermeer.

Waterbeschikbaarheid

- Het peil in het IJsselmeer wordt opgezet met minimaal 60 cm in 2100 om aan de toenemende watervraag te kunnen voorzien. Het heeft bovendien een positieve invloed op de verdringingsreeks.

Regenwaterafvoer

Drooghouden polders

- De polders worden door pompen drooggehouden.
- Er komt meer druk op het regionale watersysteem en de pompcapaciteit van de huidige (polder)gemalen moet uitgebreid worden om water af te voeren. Er zijn nu meerdere gemalen actief die elk een capaciteit van 100 m³/s hebben. Die zullen moeten worden verdubbeld in capaciteit en moeten een hogere opvoerhoogte krijgen.
- Bij Lelystad moet de pompcapaciteit uitgebreid worden om overvloedige neerslag op het IJsselmeer te kunnen lozen en wateroverlast te voorkomen.

Verhogen waterpeil IJsselmeer

- Het peil in het IJsselmeer wordt opgezet met minimaal 60 cm in 2100 waardoor er meer water afgevoerd kan worden. Wel moeten gemalen uitgebreid worden vanwege de hogere opvoerhoogte.
- Een hoger waterpeil op het IJsselmeer werkt door op de rivierwaterstanden, deze werken op hun beurt weer door in het regionale systeem en kunnen knelpunten in de afvoer veroorzaken.
- Achter de IJsselmeerdijken zal de kweldruk toenemen.

Sediment

Duinen en kustfundament

- De duinen aan de Noordzeekust en op de Waddeneilanden en het kustfundament worden met suppleties op orde gehouden.

Baggeren geulen

- Om de havens bereikbaar te houden moeten de vaargeulen gebaggerd blijven worden, zowel in de rivieren als in de meren.
- Beslissingen voor het tegengaan of herstellen van erosie vanuit het programma Integraal Riviermanagement hebben invloed op de sediment huishouding (en waterafvoer) van de IJssel.

Suppleren zandplaten

- De Waddenzee dreigt door zeespiegelstijging te verdrinken, maar met suppleties en innovatieve oplossingen worden de zandplaten in stand gehouden.

▼ Verstedelijking, Vitaliteit & Toerisme

Impact bestaande situatie

- Bebouwde gebieden langs kust, oevers en keringen obstakel voor dijkversterkingen, buitendijkse ontwikkelingen langs het IJsselmeer zullen vaker inunderen.
- Peilverhoging en nieuwe kunstwerken zijn barrière voor pleziervaart; o.a. Veluwemeer en de Wolderwijd.
- Waddenrecreatie neemt af door verdrinken wadden.
- Dijkversterkingen langs het IJsselmeer hebben invloed op de toegankelijkheid voor water(-recreatie).

Impact lange termijn

- 🔴 (Watersysteem)veranderingen leiden niet tot aanpassing huidige verstedelijkingsstrategie.
- 🟡 Integrale aanpak dijkversterkingen: kans multifunctionele dijken (recreatie / ecologie)

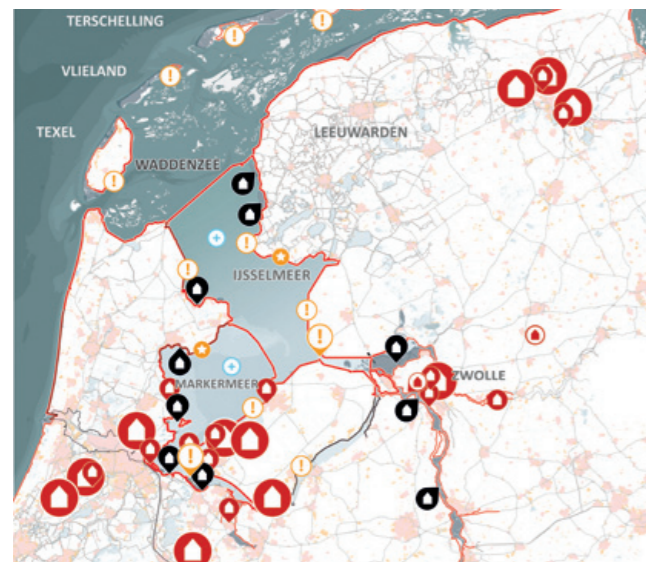


FIG. A.1.1 Impact Verstedelijking, Vitaliteit & Toerisme (legenda p. 6)

▼ Economie, Energie & Mobiliteit

Impact bestaande situatie

- Door dijkversterkingen ontstaan er ruimtelijke knelpunten bij havens en bedrijventerreinen langs keringen
- Laaggelegen havengebieden langs het IJsselmeer zullen vaker inunderen
- Door baggeren blijven vaargeulen bevaarbaar

Impact lange termijn

- ⓘ Versterking keringen rondom IJsselmeer: aandachtspunt rendabiliteit kleinere havens.
- 🌟 Concentratie havenactiviteit in grotere havens
- 🌟 Economische impuls oevergebieden door toename recreatie.
- ⓘ Hogere energievraag door toename pompcapaciteit bij Afsluitdijk (peilverval): let op voldoende beschikbaarheid (duurzame) energie.

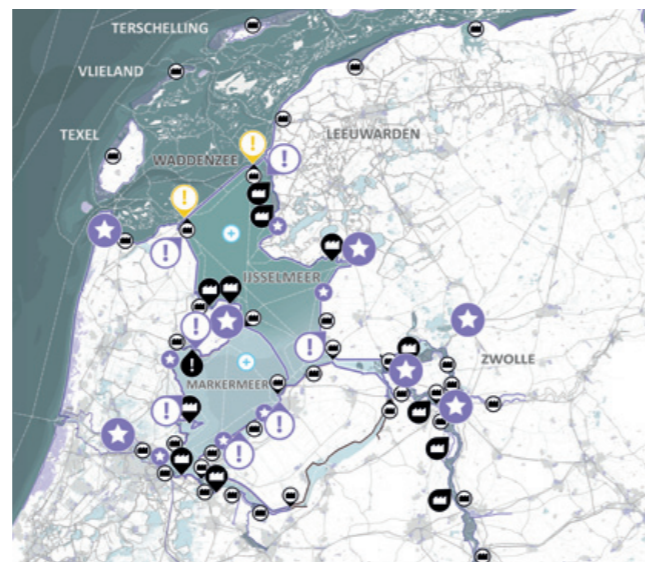


FIG. A.1.2 Impact Economie, Energie & Mobiliteit (legenda p. 6)

▼ Ecologie

Impact bestaande situatie

- Ecologische waarde wadplaten en intergetijdengebieden verminderen door kunstmatige suppleties
- Impact zoutindringing in IJsselmeer op ecologie
- Omliggende natuur in directe verbinding met meren (bv Loosdrechtse plassen) voelt invloed peilverandering en waterkwaliteit.
- Buitendijkse gebieden langs meren en uiterwaarden zullen vaker inunderen

Impact lange termijn

- Bestaande natuurgebieden worden volgens huidige doelen en ambities beheerd
- ⓘ Aandachtspunt zoetwaterbeschikbaarheid voor in stand houden bestaande binnendijkse natuur volgens huidige doelen en ambities
- 🌟 Door suppleties blijven de wadplaten behouden.
- ⓘ Ondanks veel inspanning om de wadplaten te behouden gaat de ecologische kwaliteit achteruit.
- 🌟 Zoutindringing IJsselmeer: kansen zoute / brakke natuur.
- ⓘ Kwaliteit binnendijkse natuurgebieden die beïnvloed worden door peilverandering en waterkwaliteit meren gaat achteruit.

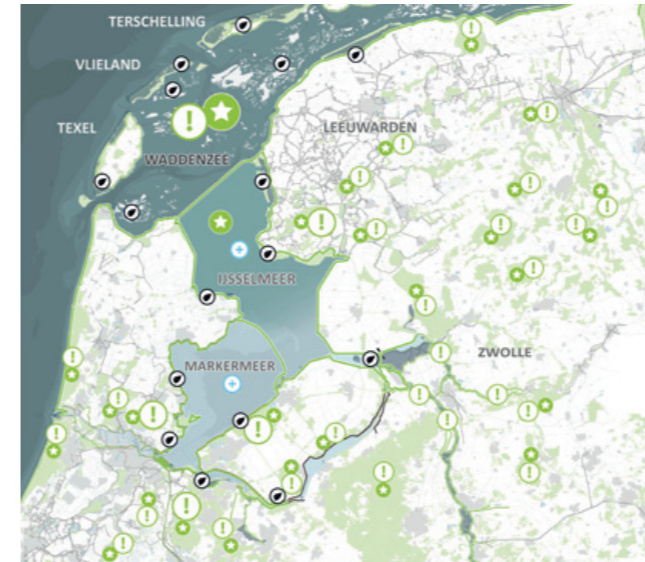


FIG. A.1.3 Impact Ecologie (legenda p. 6)

▼ Landbouw

Impact bestaande situatie

- Door peilopzet en meer rivierwaterafvoer inunderen landbouwgebieden buitendijks en in de uiterwaarden vaker.
- Er moet meer doorgespoeld en gepompt worden om verzilting en vernatting in landbouwgebieden tegen te gaan.
- Landbouwgebieden buitendijks inunderen vaker

Impact lange termijn

- Bestaande landbouw kan door blijven gaan op de bestaande voet (door meer pompen en doorspoelen polders). De bestaande meest intensieve landbouw (bollenteelt en akkerbouw) blijft het meest productief.
- Visserij blijft mogelijk
- ⓘ Peilopzet draagt bij aan zoetwaterbeschikbaarheid voor landbouw (doorspoeling/ irrigatie etc.), maar zoutindringing bij sluizen is aandachtspunt: extra maatregelen tegen zoutindringing of aanvullende zoetwaterbuffers nodig.

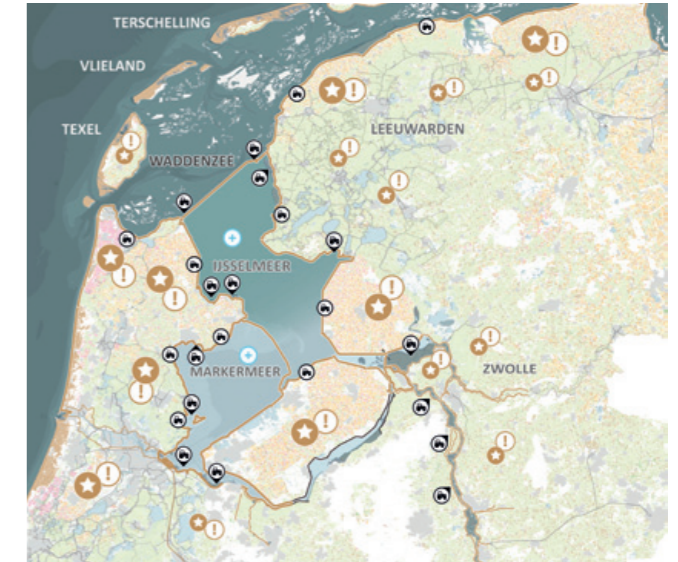


FIG. A.1.4 Impact Landbouw (legenda p. 6)

2 – Beschermen gesloten (oplossingsrichting afgesloten Waddenzee)

Grondhouding: De basiskustlijn blijft op haar plek en de waterbeschikbaarheid wordt via regelwerken sterk gecontroleerd. Het watersysteem faciliteert het bestaande en gewenste landgebruik (met een nadruk op verstedelijking en landbouw) en de daarbij behorende veiligheidsnormen en waterbehoefte.

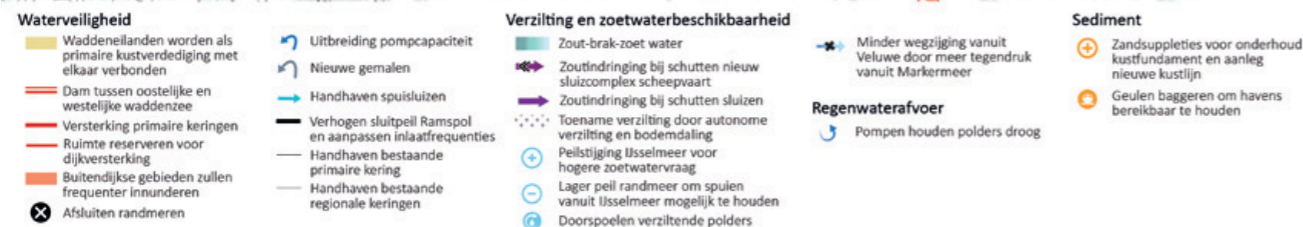
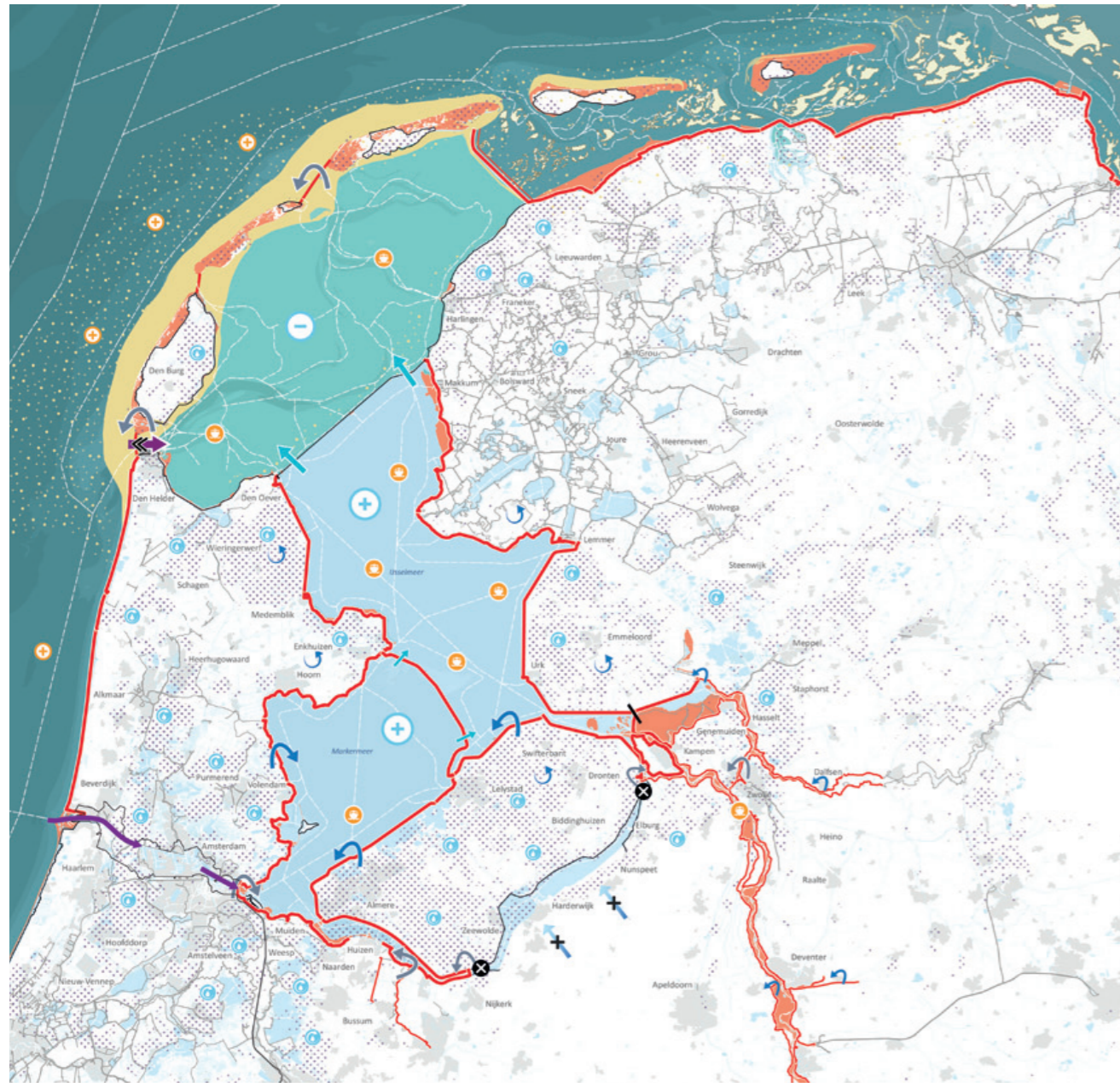
Waterveiligheid

Dijken en versterkingen

- Een deel van de Waddenzee wordt afgesloten waardoor het IJsselmeer door een Waddenmeer vande stijgende Noordzee wordt gescheiden. Den Helder en Texel en de Waddeneilanden onderling worden door middel van zandsuppleties en dammen met elkaar verbonden wat samen de nieuwe kustlijn vormt. Waar de Waddeneilanden in het oostelijke deel van de Waddenzee weer aansluiten op de kustlijn van Friesland (de oostelijke dam) verdient nadere uitwerking. Wel is er een splitsing denkbaar tussen de oostelijke en westelijke Waddenzee: bijvoorbeeld het oostelijke deel open houden ten behoeve van de ecologie en het westelijke deel afsluiten voor de waterveiligheid en waterbeschikbaarheid.
- Dijken en keringen aan de buitenkant van de nieuwe kustlijn worden versterkt. Dijken tussen Den Helder, Den Oever en tussen Kornwerderzand en de aansluiting van de Oostelijke dam (bv bij Westhoek) hoeven niet versterkt te worden.
- Doordat het water in het afgesloten deel van de Waddenzee niet onder invloed van zeespiegelstijging staat, neemt de druk op de Afsluitdijk als kering niet verder toe, waardoor deze niet verder versterkt hoeft te worden.
- Vanwege de beoogde peilopzet van het IJsselmeer en Markermeer ten behoeve van zoetwater (minimaal 60 cm in 2100) moeten de dijken langs de meren versterkt worden. Bij een peilstijging van meer dan 1 meter op het IJsselmeer moeten de dijken langs de IJssel en Vecht versterkt worden.

Kunswerken

- Langs de nieuwe kustlijn zijn gemalen nodig voor waterafvoer. Ook is er een nieuwe sluis nodig om het IJsselmeer en het nieuwe Waddenmeer bereikbaar te houden voor de scheepvaart.
- Bij peilstijging van het IJsselmeer moet het sluitpeil bij Ramspol meestijgen. Het sluitpeil van Ramspol heeft nu als doel om natuur te beschermen (o.a. rond het Zwarte Meer) maar zal in de toekomst vaker worden ingezet voor waterveiligheid.



Afwateren hoogwater (gemalen)

- Het IJsselmeerpeil wordt opgezet met minimaal 60 cm in 2100. Het nieuwe Waddenmeer (de voormalige Westelijke Waddenzee) heeft een lager peil om spuien vanuit het IJsselmeer mogelijk te houden. Met nieuwe gemalen zal extra gepompt worden vanuit het Waddenmeer naar zee.
- Stijgen de peilen van IJsselmeer en Markermeer beide even veel, dan kunnen de spuisluizen in de Houtribdijk in gebruik blijven. Stijgt het peil in het IJsselmeer sterker dan in het Markermeer, dan zijn hier aanvullende pompen nodig om water af te kunnen voeren. Dit zou invloed hebben op het peilbeheer in het Markermeer.
- Vanuit het ARK is een aanvullend gemaal van ca. 74 m³/s nodig richting het Markermeer, omdat de huidige pompcapaciteit in het gebied aan zijn grenzen zit.
- Omdat de Eem met een nieuwe dijk wordt afgesloten is er een nieuw gemaal voor de rivierafvoer nodig met een capaciteit van 50-100 m³/s nodig. De benodigde gemaalcapaciteit neemt af als deze gecombineerd wordt met waterberging.
- Bij de Nijkerkersluis en de Roggebotsluis zijn kleine pompen met een capaciteit van ca. 10m³/s nodig om het Veluwemeer op peil te kunnen houden en daarmee te voorkomen dat historische kernen langs het water overstromen.
- Om minder kwetsbaar te zijn voor het uitvallen van pompen moeten deze gecompartmenteerd worden (los van elkaar aangestuurd en idealiter op verschillende locaties).

Inunderen buitendijkse gebieden

- Buitendijkse gebieden langs zowel de meren als de rivieren staan vaker onder water en moeten adapteren. Buitendijkse gebieden langs het Markermeer zullen al bij een peil van +10 cm NAP onder water komen te staan.
- Buitendijks bouwen in de meren is niet langer toegestaan omdat dit de bergingscapaciteit beperkt.

Verzilting en zoetwaterbeschikbaarheid

Interne verzilting (door autonome processen, bodemdaling en zeespiegelstijging)

- Doordat het peil in het Waddenmeer niet meestijgt met de zeespiegelstijging en het water hier brak wordt, neemt de verzilting in gebieden langs dit Waddenmeer niet verder toe.
- De interne verzilting zal door autonome processen en bodemdaling wel verder toenemen. Dit gebeurt vooral in de diepere droogmakerijen en in lagere kustgebieden zoals het noordelijke deel van Friesland en Groningen.

Externe verzilting

- In de afgesloten doorgang tussen Den Helder en Texel wordt een nieuw sluiscomplex ontwikkelt. Hier kan bij schutten zoutindringing plaatsvinden. Of de externe verzilting door schutten toeneemt hangt af van de sluisontwerpen.

Verzilting en waterkwaliteit hoofdwaters

- Het Waddenmeer tussen de Waddeneilanden en de Afsluitdijk wordt en blijft brak.
- Het IJsselmeer en Markermeer blijven zoet en hebben minder last van zoutindringing bij schutten doordat het Waddenmeer brak is (en niet zout).

Waterbeschikbaarheid

- Het peil van het IJsselmeer zal met minimaal 60 cm stijgen om te voorzien in de toenemende watervraag. Het heeft bovendien een positieve invloed op de verdringingsreeks. Het Waddenmeer kan de functie van zoetwaterbuffer niet overnemen, omdat deze nog zeer lang brak blijft.

Regenwaterafvoer

Drooghouden polders

- Pompen houden polders droog en wateren af op het IJsselmeer of het randmeer.
- Er komt meer druk op het regionale watersysteem en de pompcapaciteit van de huidige (polder)gemalen moet uitgebreid worden om water af te voeren. Er zijn nu meerdere gemalen actief die elk een capaciteit van 100 m³/s hebben. Die zullen moeten worden verdubbeld in capaciteit en moeten een hogere opvoerhoogte krijgen.
- Doordat er gespuid kan worden van het IJsselmeer naar het randmeer kan er meer water afgevoerd worden, ook vanuit de regionale systemen.
- Bij Lelystad moet de pompcapaciteit uitgebreid worden om overtollige neerslag op het IJsselmeer te kunnen lozen en wateroverlast te voorkomen.

Verhogen waterpeil IJsselmeer

- Door in het nieuwe Waddenmeer een laag waterpeil te hanteren kan er vanuit het IJsselmeer onder vrij verval worden gespuid.
- Door de peilopzet kan het IJsselmeer en Markermeer meer water bergen. Het randmeer kan deze functie niet over nemen omdat deze nog zeer lang brak blijft.
- Een hoger waterpeil op het IJsselmeer werkt door op de rivierwaterstanden, deze werken op hun beurt weer door in het regionale systeem en kunnen knelpunten in de afvoer veroorzaken.
- Achter de IJsselmeerdijken zal de kweldruk toenemen.

Sediment

Duinen en kustfundament

- Langs de kust van de Waddeneilanden wordt zand gesuppleerd voor onderhoud van het kustfundament en aanleg van de nieuwe kustlijn. Hier is veel zand voor nodig.
- De duinen aan de Noordzeekust en langs de oostelijke Waddeneilanden (buiten het Waddenmeer) worden met suppleties op orde gehouden.

Baggeren geulen

- Vaargeulen moeten gebaggerd worden om deze bevaarbaar te houden. Door de extra belemmering van nieuwe sluisen zal de focus van de havenactiviteit zich mogelijk meer verplaatsen naar de Kop van Noord-Holland en de Waddeneilanden.

Verdwijnen intergetijdengebieden

- De natuurlijke intergetijdengebieden van de Westelijke Waddenzee zijn al verdwenen als deze oplossingsrichting wordt gerealiseerd. Wel kunnen er lokaal ondieptes ontstaan.

Verstedelijking, Vitaliteit & Toerisme

Impact bestaande situatie

- Dorpen op de Waddeneilanden verliezen hun huidige karakteristiek
- Door dijkversterkingen ontstaan er ruimtelijke knelpunten bij bestaande bebouwing
- Buitendijkse woongebieden langs het IJsselmeer zullen vaker inunderen.
- Dijkversterkingen langs het IJsselmeer hebben invloed op de toegankelijkheid van water(-recreatie).

Impact lange termijn

- ❗ (Watersysteem)veranderingen leiden niet tot aanpassing huidige verstedelijkingsstrategie.
- ★ Integrale aanpak dijkversterkingen: kans multifunctionele dijken (recreatie/ ecologie)
- ★ Het nieuwe Waddenmeer als boegbeeld waterbouwsector, met kansen voor de watersport en recreatie.
- ★ De eilanden als aantrekkelijk strandgebied.

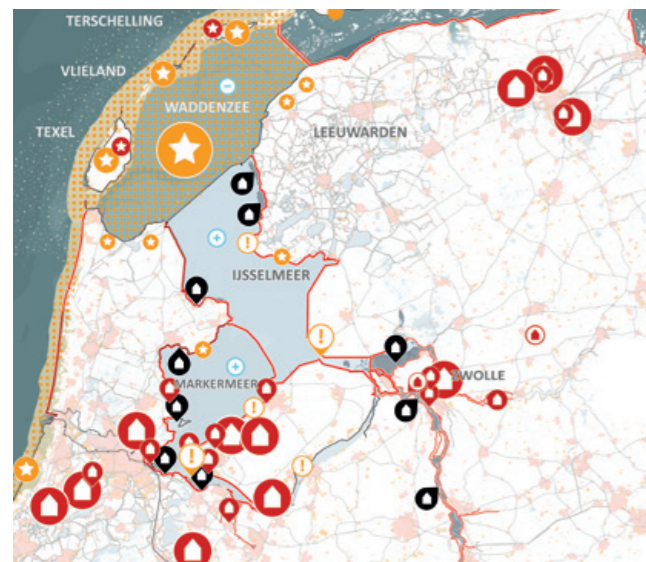


FIG. A.2.5 Impact Verstedelijking, Vitaliteit & Toerisme (legenda p. 6)

Economie, Energie & Mobiliteit

Impact bestaande situatie

- Belemmering scheepvaart door nieuwe sluisen Den Helder en Waddeneilanden: havens minder goed bereikbaar.
- Door dijkversterkingen ontstaan er ruimtelijke knelpunten bij havens en bedrijventerreinen langs keringen
- Laagegelegen havengebieden zullen vaker inunderen
- Door baggeren blijven vaargeulen bevaarbaar

Impact lange termijn

- ❗ Versterking keringen rondom IJsselmeer: aandachtspunt verlies rendabiliteit kleinere havens.
- ★ Economische impuls en extra havenactiviteit nieuwe kustlijn door directe bereikbaarheid vanuit zee. Havenactiviteit zet zich voort in bestaande grotere havens, maar verschuift deels naar nieuwe kustlijn.
- Door afname ecologische waarde Waddenzee:
 - ★ Kans impuls economie Waddeneilanden (minder rigide)
 - ★ Kansen wind- en zonneparken en combinatie waterberging met energieopslag (peilverschil voor opwek)
- ★ De toename van toerisme creëert meer economisch draagvlak voor investeringen verbinden eilanden.
- ★ Meer zoetwaterbeschikbaarheid (voor onder andere de waterstoftransitie)



FIG. A.2.6 Impact Economie, Energie & Mobiliteit (legenda p. 6)

Ecologie

Impact bestaande situatie

- De huidige waddennatuur is door de snelle zeespiegelstijging al verdwenen voorafgaand aan de realisatie van deze oplossingsrichting. Ondieptes kunnen blijven bestaan.
- Door afname vaarbewegingen (havens richting nieuwe kustlijn) wordt de ecologie minder verstoort.
- Minder zoutindringing IJsselmeer betekent instandhouding huidige natuur in de meren
- Buitendijkse gebieden langs meren en uiterwaarden zullen vaker inunderen

Impact lange termijn

- Bestaande binnendijkse natuurgebieden kunnen volgens huidige doelen en ambities beheerd worden door grotere zoetwaterbuffer.
- ❗ Unieke ecologische waarden van het wadengebied gaan verloren en komen niet terug door afsluiting van de westelijke Waddenzee.
- ❗ Waddennatuur verandert in brakke natuur met (beperkt) kunstmatig getij door middel van keringen. Stapsgewijze afsluiting helpt bij geleidelijke transitie ecologisch systeem naar nieuwe dynamiek.
- ★ Kansen voor natuurontwikkeling aan randen kustrandmeer door inzetten op natuur-inclusieve recreatie.

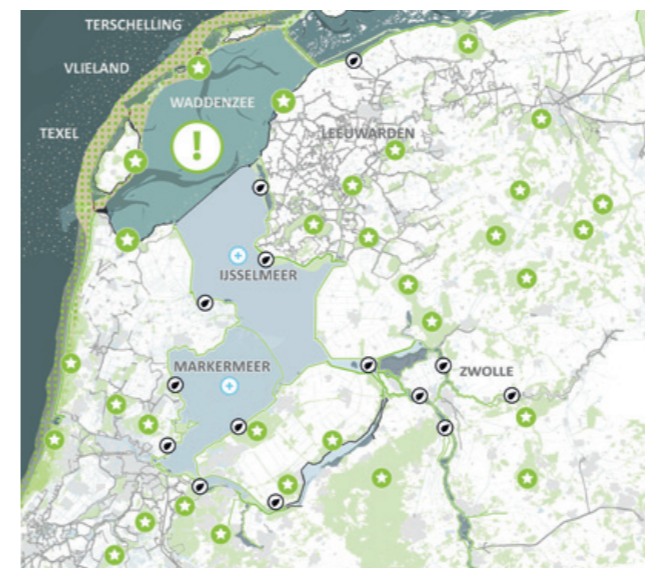


FIG. A.2.7 Impact Ecologie (legenda p. 6)

Landbouw

Impact bestaande situatie

- Minder verzilting langs het nieuwe Waddenmeer omdat deze brakker wordt.
- Visserij in het Waddenmeer wordt bedreigd omdat bepaalde soorten bij een lager zoutgehalte en ontbrekende verbinding met de zee zullen verdwijnen.
- Landbouwgebieden buitendijks in het IJsselmeer inunderen vaker

Impact lange termijn

- Bestaande landbouw kan langer door blijven gaan op de bestaande voet (door blijven pompen en doorspelen polders). De meest zoutgevoelige landbouw langs meren (bollenteelt en akkerbouw) merkt een positieve invloed van de extra zoetwaterbeschikbaarheid door peilopzet en beperkte zoutindringing.
- ❗ Intensieve visserij en aquacultuur in de voormalige Waddenzee is niet langer mogelijk door afsluiting. Brak en zoetwatervisserij mogelijk maken vraagt maatregelen.
- ❗ Voortzetting van visserij in meren vraagt om vismigratiemogelijkheden vanuit zee.

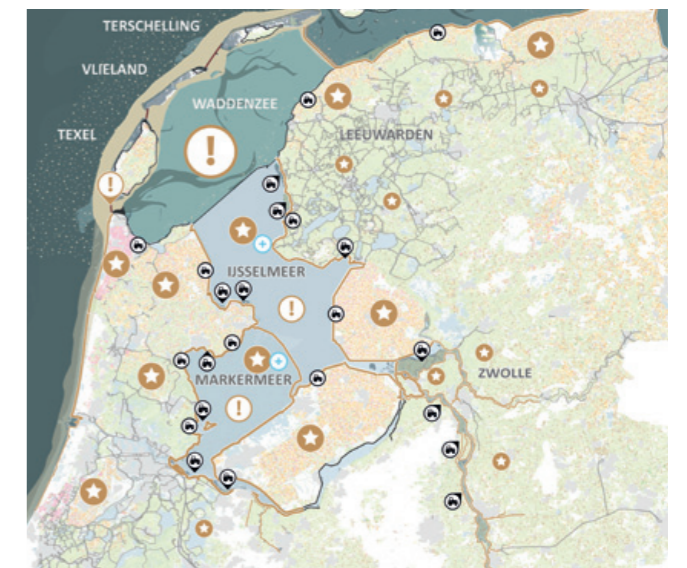


FIG. A.2.8 Impact Landbouw (legenda p. 6)

3 – Meebewegen

Grondhouding: We moeten ons landgebruik (waar mogelijk/kostenefficiënt) aanpassen aan de karakteristieken en randvoorwaarden die voortkomen uit het watersysteem (en andere natuurlijke systemen). De nadruk ligt op leven met water: we gaan spaarzaam om met het beschikbare zoetwater en zetten in op het beperken van gevolgen van overstromingen.

Waterveiligheid

Dijken en versterkingen

- Huidige primaire en regionale keringen worden gehandhaafd (onderhoud), maar worden niet verder versterkt.
- Doordat gebieden achter de dijken hierdoor vaker kunnen overstroomd moet ingezet worden op gevolgbeperking achter de keringen. Hiervoor moeten goede richtlijnen worden opgezet.
- Verken kansen voor Wisselpolders (dubbele dijken) langs de Groningse en Noord-Hollandse kust, waar natuurlijke sedimentatie meegroeien met de zeespiegelstijging mogelijk kan maken.
- Verken kansen voor overstroombare polders achter de keringen.

Kunstwerken

- Huidige kunstwerken worden gehandhaafd (onderhoud), maar worden niet uitgebreid.

Afwateren hoogwater (gemalen)

- Doordat de pompcapaciteit in de Afsluitdijk en Houtribdijken niet uitgebreid wordt ontstaat er vaker overlast.
- Er is een flexibel peil (hoog in de winter, laag in de zomer) in het IJsselmeer en Markermeer waarnaar omliggende gebieden moeten adapteren.

Inunderen buitendijkse gebieden

- Buitendijkse gebieden langs de meren en rivieren moeten adapteren aan hogere waterstanden en meer frequente overstromingen (fasering is hierbij belangrijk).
 - Bepaalde jachtenbouwers in West-Friesland moeten mogelijks verplaatsen.
 - Geleidelijke overgang naar natuur in buitendijks gebied.
- Buitendijkse gebieden langs de Waddeneilanden zullen frequenter inunderen. Doordat de huidige dijken op de eilanden worden onderhouden maar niet verder uitgebreid neemt de kans op een overstroming met de tijd toe. Dit vraagt om ruimtelijke adaptatie en gevolgbeperkende maatregelen.
- Verken langs de IJssel en Vecht kansen voor extra ruimte voor de rivier.



Waterveiligheid

- Aangepast bouwen en meerlaagsveiligheid achter de keringen
- Buitendijkse gebieden: adapteren aan hogere waterstanden en frequentere overstromingen
- Kamper-eiland als overloopegebied bestemmen
- Haalbaarheid onderzoeken dubbele dijken
- Zoekgebieden Ruimte voor de Rivier
- Handhaven huidige primaire keringen
- Handhaven huidige regionale keringen

Verziltning en zoetwaterbeschikbaarheid

- Zout-brak-zoet water
- Verziltning via oppervlaktewater neemt toe
- Toenemende verziltning door autonome verziltning en zeespiegelstijging
- Flexibel waterpeil Markermeer en IJsselmeer

Regenwaterafvoer

- Steeds nattere gebieden
- Regenwater bergen in 10% laagste delen van polders als buffer voor droge periodes
- Vernatten veengebieden

Sediment

- Vaargeulen in IJsselmeer, Markermeer en op de IJssel zijn op termijn minder goed bevaarbaar door verandering in erosie en sedimentatie van de bodem.

Verzilting en zoetwaterbeschikbaarheid

Interne verzilting (door autonome processen en zeespiegelstijging)

- Doordat veenpolders vernat worden zal bodemdaling gereduceerd worden en vindt in deze oplossingsrichting geen interne verzilting door bodemdaling plaats.
- In gebieden die verder intern verziltten (door autonome processen en zeespiegelstijging) worden gewassen aangepast aan deze zoutere omstandigheden. In Noord-Holland, de noordkust van Friesland en Groningen is verzilting nu al een belangrijke opgave.

Externe verzilting

- Door het flexibele peil in het IJsselmeer en Markermeer is de zoutindringing dynamischer. In droge perioden wanneer het IJsselmeerpeil laag is en er lage rivierafvoeren zijn (minder tegendruk) dringt het zout verder naar binnen. Dit kan doortrekken tot in de IJssel-Vechtdelta.
- Omdat de keringen niet versterkt worden kan er op den duur golfoverslag plaatsvinden waardoor er meer zout indringt.
- Zoutindringing via sluizen neemt toe.

Verzilting en waterkwaliteit hoofdwatervaten

- Het IJsselmeer en Markermeer worden gedurende het groeiseizoen langzaam maar zeker zilter. Dit kan doortrekken tot in de IJssel-Vechtdelta.

Waterbeschikbaarheid

- Door toenemende verzilting van het IJsselmeer kan de zoetwateraanvoer niet meer voor alle functies gegarandeerd worden. De verdringingsreeks heeft een actualisatie en differentiatie nodig.
- In de zomer is er in de IJssel-Vechtdelta mogelijk niet voldoende water beschikbaar. Om dit te voorkomen moet water vastgehouden worden.

Regenwaterafvoer

Adapteren aan natte omstandigheden

- Poldergemalen worden niet uitgebreid waardoor op den duur nattere omstandigheden zullen ontstaan (bijvoorbeeld in de veengebieden en in de 10% laagste delen van polders). De landbouw, bebouwing en natuur zal moeten adapteren.
- Er zullen groter pieken en dalen ontstaan in de neerslagcurves die lokaal gebufferd moeten worden. Hiervoor kunnen de laagste delen van polders gebruikt worden.

Flexibel peil IJsselmeer en Markermeer

- Door verandering in neerslag en rivierafvoer zal het peil van het IJsselmeer flexibeler zijn en grotere extremen van hoog en laag water kennen. Omliggende functies zullen adapteren.

Sediment

Duinen en kustfundament

- De kustlijn wordt dynamischer omdat natuurlijke erosie- en sedimentatieprocessen worden toegelaten. Eilanden volgen hun natuurlijke

dynamiek en bewegen langzaam richting het vasteland en geulen volgen hun natuurlijke dynamiek en bewegen langzaam oostwaarts. Om dit proces in gang te houden moet er voldoende sediment in het systeem zijn.

Opslibben geulen

- Vaargeulen in het IJsselmeer zullen op termijn opslibben en bij lage waterstanden niet bevaarbaar zijn. Er wordt ingezet op aangepaste schepen met verminderde diepgang om de havens zoveel mogelijk bereikbaar te houden. Eventueel wordt hier beperkt voor gebaggerd.
- De IJssel zal door erosie dieper worden. Dit heeft invloed op de stroomsnelheid van de rivier (wordt groter en dus moeilijker bevaarbaar).

Intergetijdengebieden

- Met de toenemende stijgingssnelheid van de zee zullen de platen in de Waddenzee niet meer snel genoeg mee kunnen groeien en zullen op termijn verdwijnen. Dit zal eerst in de westelijke Waddenzee het geval zijn (bij meer dan 9mm stijging per jaar) en pas veel later in de oostelijke Waddenzee (bij 35mm/jaar).
- In het IJsselmeer en Markermeer zal een natuurlijker dynamiek ontstaan, waardoor erosie- en sedimentatieprocessen natuurlijker kunnen plaatsvinden en er ondieptes zullen ontstaan.

▼ Verstedelijking, Vitaliteit & Toerisme

Impact bestaande situatie

- Bebouwing in overstroombaar gebied kan vaker inunderen.
- Waddenrecreatie neemt af door verdrinken wadden.

Impact lange termijn

- ⚠ Gebieden voor waterberging en gebieden met een hoger overstromingsrisico minder geschikt voor traditionele bouw (hou rekening met vitaal en kwetsbare functies of heroverweeg de locatie).
- 🏠 Bestaande goed beschermde stedelijke kernen zullen zich verder verdichten, met aandacht voor gevolgbeperking en vitaal kwetsbaar.
- 🌟 Nieuwe uitleggebieden in gebieden met wateroverlast worden adaptief ontworpen.
- 🌟 Kansen toerisme vernatte gebieden en rond nieuwe woonlocaties.
- 🌟 Kansen voor watersport in Waddenzee (verdwenen intergetijdennatuur, dieper, beter beschermd dan Noordzee)

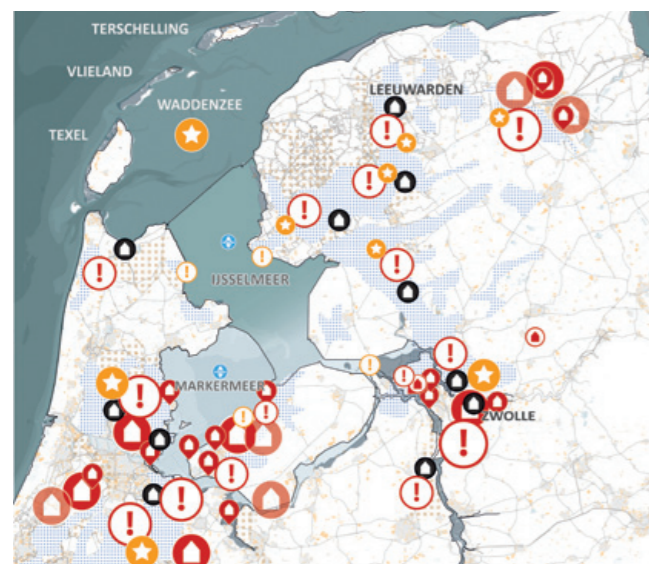


FIG. A.3.9 Impact Verstedelijking, Vitaliteit & Toerisme (legenda p. 6)

▼ Economie, Energie & Mobiliteit

Impact bestaande situatie

- Vaargeulen slibben op termijn op. Er wordt beperkt gebaggerd om havens zoveel mogelijk bereikbaar te houden voor ondiepe schepen.
- Laaggelegen havengebieden zullen vaker inunderen

Impact lange termijn

- ⚠ Bestaande havens IJsselmeergebied worden (tijdens lage waterstanden) minder goed bereikbaar.
- ⚠ Gebieden voor waterberging of met een hoger overstromingsrisico minder geschikt voor traditionele bouw.
- 🌟 Bestaande grotere havengebieden zullen zich verdichten, met aandacht voor gevolgbeperking, vitaal kwetsbaar en afweging locatiekeuze.
- 🌟 Havenactiviteiten verschuiven deels naar zeehavens langs de Noordzee en waddenkust.
- 🌟 Vermindering ecologische waarde Waddenzee (wadplaten verdwijnen); kansen wind- en zonneparken

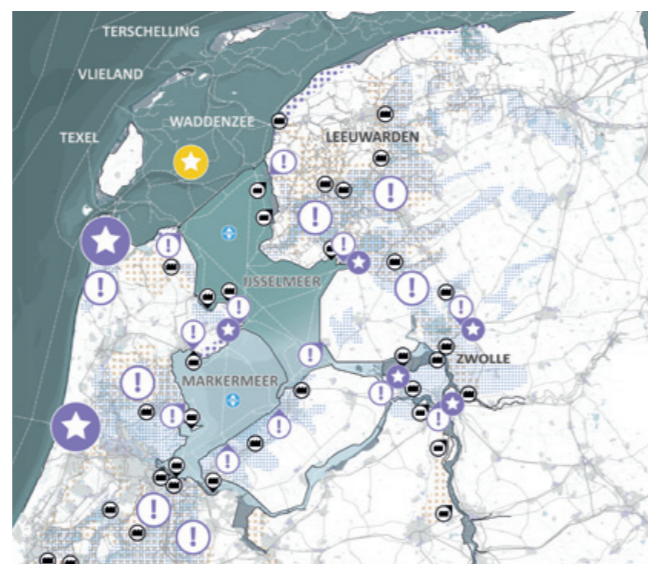


FIG. A.3.10 Impact Economie, Energie & Mobiliteit (legenda p. 6)

▼ Ecologie

Impact bestaande situatie

- De wadplaten zullen verdrinken.
- Toenemende verzilting bedreigt zoetwaternatuur.
- Door een grotere peildynamiek op het IJsselmeer worden natuurgebieden natter en droger wat bepaalde soorten of habitattypen kan bedreigen.
- Grotere verschillen tussen hoog- en laagwater langs de rivieren bedreigen natuur in de uiterwaarden.

Impact lange termijn

- ⚠ Wadplaten kunnen zeespiegelstijging niet bijhouden en zullen verdrinken: verlies unieke ecologische waarde wadengebied.
- 🌟 Natuurlijkere peilfluctuatie en meer zoutindringing in het IJsselmeergebied verbetert ecologie en natuurlijke dynamiek.
- 🌟 Natuurlijke gradiënten tussen land en water: overstroombare polders achter keringen werken als groene vooroevers (waterveiligheid en ecologie)
- 🌟 Ruimte voor de rivier maatregelen langs IJssel en Vecht worden gebruikt voor natuurontwikkeling.
- 🌟 Bestaande natuur past zich aan de lokale karakteristieken van het landschap aan (natter veen, zouter, droger)

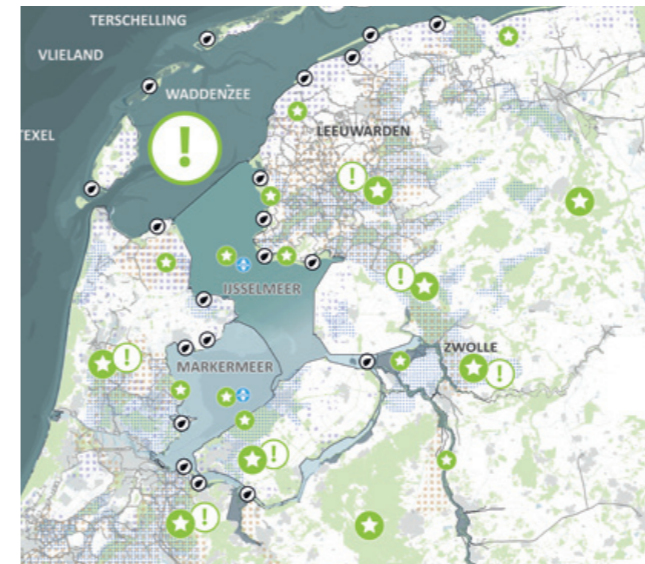


FIG. A.3.11 Impact Ecologie (legenda p. 6)

▼ Landbouw

Impact bestaande situatie

- Bestaande landbouw door vernatting en verzilting niet meer overal houdbaar.
- Agrarische gebouwen (stallen, kassen, ...) in overstroombaar of laaggelegen gebied kunnen vaker inunderen.
- Door verzilting is niet altijd voldoende zoetwater beschikbaar
- Landbouwgebieden buitendijks en in uiterwaarden inunderen vaker tijdens hoogwatersituaties

Impact lange termijn

- Landbouwtransitie die past bij lokale karakteristieken van het landschap, inzetten op landbouw op vruchtbaarste gronden:
 - 🌟 Inzetten op hoogwaardige landbouw in kleigebieden die niet verzilten of te nat worden.
 - ⚠ Transitie naar zilte teelten in verziltende gebieden.
 - ⚠ Transitie steeds natter wordende gebieden (bv 10% laagste delen van polders, vernatte veengebieden): zoetwaterbuffers voor aangrenzende landbouwgronden.
 - 🌟 Meer visserij en aquacultuur (bv zeewier, mosselen,) in meren en Waddenzee door herstel natuurlijke dynamiek

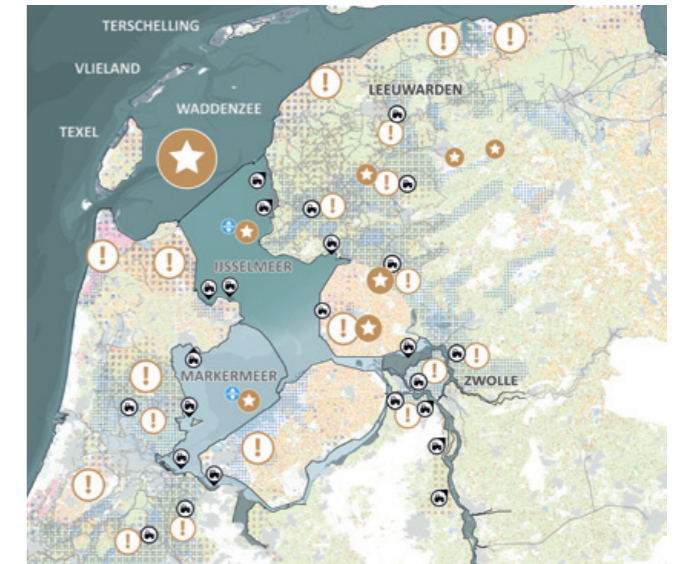


FIG. A.3.12 Impact Landbouw (legenda p. 6)



DEEL B

Relatie lange termijn oplossingsrichtingen en investeringen

In dit deel van het rapport is de overzichtskaart en lijst van de belangrijkste projecten en investeringen te vinden, en worden verschillende regret en no regret projecten (of uitgangspunten hiervoor) voor de korte termijn benoemd.



Relaties oplossingsrichtingen en investeringen sectoren

Projectenkaart

Er is op basis van de eerdere inventarisatie door SWECO (De investeringsopgave in Deltaprogramma regio's, 2021), het MIRT overzicht 2023, PAGW en Novex projecten, Agenda IJsselmeergebied 2050 en door regio aangeleverde informatie, een projectenkaart samengesteld die een overzicht geeft van projecten, investeringen of ambities voor verschillende thema's.

- Vitaliteit: verstedelijking, recreatie en toerisme
- Economie, energie(transitie) en infrastructuur
- Ecologie en natuur
- Landbouw

Tijdens een werksessie (werksessie 4) is samen met gebiedspartijen gekeken naar de impact van de oplossingsrichtingen op de grootste investeringen binnen het gebied. Wat zijn vanuit het oogpunt van de lange termijn oplossingsrichtingen voor zeespiegelstijging de regrets en no-regrets in relatie tot de grootste investeringen?

Hieronder een samenvatting van de belangrijkste inzichten (grootste investeringen, regrets, no regrets) en op de pagina's daarna overzichtsbladen met de tijdens de eerdere werksessies benoemde meer globale relaties tussen de lange termijn oplossingsrichtingen voor zeespiegelstijging en het bestaande landgebruik, geambieerde ontwikkelingen en geplande investeringen op korte termijn.

Grootste investeringen

De grootste investeringen die voor dit gebied zijn benoemd zijn:

- Investeringsprogramma's van kunstwerken zoals Kornwederzand, Afsluitdijk, keersluis bij Zwolle, gemaal Stroink, Ramspol
- Buitendijkse verblijfsrecreatie (met name vakantieparken)
- Binnendijkse woningbouwplannen (o.a. in Zwolle)
- Grote investeringen op bedrijventerreinen (vb. haven Kampen) in combinatie met energiehub (Hessenpoort)
- Natuurherstelprojecten (langs de oevers, PAGW, Ketelmeer, 3de tranche KRW in IJssel-Vechtdelta)
- (Aanlandings)infrastructuur van duurzame energievoorziening
- Station- en spoorwegaanpassingen t.h.v. Zwolle t.b.v. OV2040
- Inrichten van het Ketelmeer als drinkwaterbekken
- Investerings vanuit de scheepvaartsector (onder andere aanpassen vloot met andere scheepstypen)

Regrets en no regrets in relatie tot investeringen

Kenschets verstedelijking, vitaliteit & toerisme

Er is een grootschalige woningbouwopgave, maar woningbouwplannen zijn doorgaans niet flexibel; de woonwijken hebben een lange levensduur (en halen met tussentijds onderhoud vaak makkelijk 50-100 jaar). Gebieden die niet meer voldoen worden op termijn vernieuwd of gerenoveerd (waarbij ook kan worden geadapteerd), maar woningbouwlocaties (of bedrijventerreinen) veranderen zelden nog in een niet bebouwde functie. Zeker in gebieden met veel particulier (versnipperd) bezit is adaptatie middels een gebiedsaanpak complex. Het is dan ook belangrijk de locatiekeuze goed af te wegen en bij (grootschalige) woningbouw een levensloopaanpak te volgen waarbij dan wel wordt voorgesorteerd op toekomstige lange termijn condities, dan wel adaptatieopties worden ingebouwd (op gebouw of gebiedsniveau).

De druk op het landelijk recreatief gebied zal blijven toenemen; het investeren in een robuust recreatief uitloopgebied rondom steden (eventueel gekoppeld aan opgaven voor wateropvang, vernatting of verzilting) is een belangrijke no regret investering waar momenteel nog te weinig budget voor beschikbaar is.

Zwolle is een van de Novex-gebieden en kent een grote woningbouwopgave (+25.000 woningen). Aandachtspunt is daarbij dat het gebied kwetsbaar is voor overstromingen van twee kanten: een hoger peil in het IJsselmeer en meer rivierafvoer vanuit Vecht en IJssel en regionale systemen. Bovendien zal de recreatiedruk op de wateren toenemen (extra woningen en inwoners en steeds warmere zomers).

- Zorg voor sturing op de ontwikkeling van buitendijkse verblijfsrecreatie en bepaal een uitgiftepeil. Voorkom langetermijninvesteringen in buitendijkse verblijfsrecreatie: zet in op flexibiliteit en/of tijdelijkheid.
- Neem ruimte voor (lokale) waterberging mee bij nieuwe woningbouwprojecten en zet in op slim watergebruik (gescheiden systeem).
- Ontwikkel buitendijks niet in het IJsselmeer (dit beperkt de toekomstige mogelijkheden voor peilstijging voor zoetwatervoorraad). Indien er toch buitendijks wordt ontwikkeld (vb. Lelystad), doe dit dan adaptief volgens een meebewegen-principe (drijvend bouwen, bouwen op palen).
- Reserveer ruimte voor lange termijn dijkversterkingen: bouw niet langs dijken.
- Zet in op waterbestendige, veilige woonomgevingen. Accepteer periodieke wateroverlast en overstromingen en zet in op het voorkomen van slachtoffers
- Verken nu nieuwe drinkwaterbronnen en doe onderzoek naar nieuwe bronnen voor zoetwatervoorziening, zoals waterberging en ontziltingstechnieken.
- Zet in op adaptief ontwerp van ontwikkelingen in de IJssel-Vechtdelta om te anticiperen op toekomstige ruimte voor de rivier projecten.
- Verken aanleg van een randmeer tussen Noordoostpolder en het voormalige vasteland (om water vast te houden en voor recreatie).

Kenschets economie, energie & mobiliteit

Ondanks dat veel economische functies en energiefuncties een kortere afschrijftermijn hebben (en gebouwen of terreinen met de tijd kunnen adapteren) kunnen de netwerken waarmee en de locaties waarop deze worden gerealiseerd andere investeringen en ontwikkelingen met zich meebrengen of trekken die

voor veel langere periode bepalend zijn (bijvoorbeeld hoofdenergienetwerk). Het is dus belangrijk de functies die de lange termijn investeringen kennen of het landgebruik bepalen ook voor de lange termijn bepalen goed af te wegen in relaties tot de oplossingsrichtingen voor zeespiegelstijging (zijn ze regret of no regret), denk bijvoorbeeld aan de hoofdenergieinfrastructuur die veel investeringen zal trekken.

Rondom het IJsselmeergebied liggen verschillende binnenhavens (o.a. Lelystad, Lemmer, Enkhuizen, Port of Zwolle) en een aantal zeehavens (Amsterdam, Harlingen, Den Helder). Welke kansen of belemmeringen hebben mogelijke bedrijventransities om ruimte voor water te creëren? Hoe beïnvloeden economische ontwikkelingen de vraag naar zoetwater? Daarnaast staan er grote investeringen gepland voor energie-infrastructuur.

- Hou rekening met hogere beheerkosten (onderhoud dijken, pompen, ...) bij een voortzetting van het beschermen-principe.
- Geef voorschriften voor zoutindringing en verdieping van vaargeulen, die rekening houden met zeespiegelstijging, mee bij projectdefinities.
- Neem eisen voor de inlaat, het zoutgehalte en maximale golfoverslag al mee in het ontwerp van de Afsluitdijk. Investeer in een stabiele brakwaterzone.
- Anticipeer bij de renovatie van poldergemalen op hogere waterstanden meren.
- Gebruik natuurlijke principes voor dijkversterkingen (vb. Houtribdijk gedeeltelijk met zand versterken).
- Hou rekening met de zoutindringing in het ARK/NZK bij het plaatsen van pompen richting het Markermeer, om de verzilting van het Markermeer te beperken.
- Anticipeer op zeespiegelstijging door eisen voor toekomstbestendige energie-infrastructuur (koppel/aanlandingsstation, kabels, veiligheidsvoorzieningen) mee te nemen als randvoorwaarde in het ontwerp (bijvoorbeeld hoog genoeg aanleggen)
- Verken toekomstbestendige beheerpistes (gedecentraliseerde of self sustaining nutsvoorzieningen) voor boven- en ondergrondse infrastructuur.
- Weeg huidige investering in Lelylijn af (bereikbaarheid ten opzichte van waterveiligheid en combinatie met een eventuele kering Ketelmeer).
- Verken nu al oplossingsrichtingen (bijvoorbeeld verhoogd aanleggen) voor grote mobiliteitsvoorzieningen zoals de luchthaven, A6, A7.
- Handhaaf de dijken op zo'n manier dat ze de toekomstige dynamieken aan kunnen (golfoverslagbestendig, slaperdijken, wakerdijken).

Kenschets ecologie

Ecologie kan zich in principe aanpassen aan veranderende omstandigheden, daarbij is het wel belangrijk dat er geen sterke wisselingen plaatsvinden tussen zoet en zout en dat (zoet)waterafhankelijke natuur voldoende water ter beschikking heeft van de juiste kwaliteit. Voor de ecologie is het belangrijk te investeren in robuuste systemen zodat soorten de mogelijkheid hebben zich aan te passen of te verplaatsen. Op termijn kan het zijn dat er voor bepaalde natuurdoeltypen vanwege het veranderende klimaat moet worden ingezet op een herijking naar een ander waardevol natuurtype. Investeringen in robuustheid van ecologische systemen voor klimaatverandering zijn no regret.

De uitdaging ligt erin de huidige natuurdoeltypen te handhaven bij natuur die steeds natter, droger en zilter zal worden. Een herijking van Natura2000 doelen maakt huidige investeringen mogelijk overbodig.

- Vismigratiemogelijkheden integreren bij aanpak sluizen en dammen.
- Bij aanleg oevers voor natuurontwikkeling en zoetwatervoorziening, inzetten op adaptief en toekomstbestendig ontwerp: oevers flexibel laten meegroeien met waterpeilverhoging (Building with Nature).
- In IJssel-Vechtdelta: inzetten op Nature Based Solutions met rietvelden, zachte overgangen, eilandjes
- Onderzoek kansen voor nieuwe natuurontwikkeling in buitendijkse gebieden die in de toekomst vaker onder water zullen staan. Op korte termijn liggen er kansen voor vooroevers.

Kenschets landbouw

De landbouw is door de korte investeringscycli van ca 20-30 jaar relatief flexibel en heeft een groot aanpassingsvermogen. Daarbij is het wel essentieel richting de veelal private investeerders duidelijk en tijdig te communiceren over veranderende randvoorwaarden en condities vanuit bijvoorbeeld het water- en bodemsysteem. Zoek gezamenlijk naar nieuwe modellen voor de landbouw op basis van lokale condities en kijk waar dit al dan niet samengaat met nieuwe verdienmodellen (of hoe deze kunnen worden gestimuleerd).

Het IJsselmeer en Markermeer zijn de belangrijkste bronnen van zoetwater voor de landbouw. De uitdaging om lang genoeg in voldoende zoetwatervoorziening te voorzien terwijl de omschakeling naar andere teelten wordt verkend.

- Vismigratiemogelijkheden integreren bij aanpak sluizen en dammen om visserij mogelijk te houden
- Let op met uitbreiding van kassen/tuinbouw in de Koekoekspolder, omdat deze steeds vaker nat zal worden.
- Doe onderzoek naar de haalbaarheid van het telen van meer zilt-tolerante gewassen en vormen van landbouw.
- Verken alternatieven voor eiwitproductie bijvoorbeeld schelpdierteelten, vis, zeegras.
- Doe onderzoek naar zoetwatervoorziening zoals (ondergrondse)waterberging en ontziltingstechnieken

Regrets en no regrets in relatie tot oplossingsrichtingen

- Zet in op een systeemvisie die door alle overheidslagen heen ook handhaafbaar en uitvoerbaar is met een juridisch systeem van instrumenten (bijvoorbeeld centrale vergunningenverlener, bijwerken achterhaalde normen Natura2000 en KRW).
- Benader de verschillende deelsystemen van het IJsselmeergebied als specifieke systemen (vb. IJssel-Vecht, Randmeren, IJsselmeer, Markermeer) met een gebiedsoverstijgende opgave (zoals dat in de Rijnmond-Drechtsteden gebeurt).
- Afschrijvingstermijnen en rendementen van investeringen zijn cruciaal voor de oplossingsrichting Meebewegen. Hoe kunnen deze verkort worden?
- Doe geen investeringen met randvoorwaarden die alleen gebaseerd zijn op de huidige situatie (match de randvoorwaarden met de levensloop van investeringen).
- Creëer ruimte en middelen voor experiment en innovatie.

Projectenkaart



Algemeen

Exact Globaal

- ○ Zachte opgave, wens of ambitie
- ● Harde opgave

Infrastructuur

- Hoofdwegen
- Spoorwegen en openbaar vervoer
- Vaarwegen
- Water

Energie

- ⚡ ⚡ ⚡ ⚡ Investerings energietransitie / duurzame energie
- ▨ Zoekgebied zonne-energie
- ▨ Zoekgebied windenergie

Verstedelijking

- ● ● ● Investerings ten behoeve van woningbouwplannen
- ○ ○ ○ Investerings kwaliteitsimpuls huidig stedelijk gebied

Natuur

- ● ● ● Investerings natuur

Landbouw

- ● ● ● Investerings landbouw

Economie

- ● ● ● Investerings economie

Klimaatadaptatie

- ⬆ ⬆ ⬆ ⬆ Bodemdaling
- ⬆ ⬆ ⬆ ⬆ Waterkwaliteit
- ⬆ ⬆ ⬆ ⬆ Waterbeschikbaarheid
- ⬆ ⬆ ⬆ ⬆ Wateroverlast
- ⬆ ⬆ ⬆ ⬆ Waterveiligheid

Basiskaart

- stedelijke gebieden
- bestaande natuur
- water
- dijken/keringen
- snelwegen
- hoofdwegen
- - - spoorwegen

Verstedelijking, Vitaliteit & Toerisme

Beschermen gesloten (Afsluitdijk)

- Bestaande woningbouwplannen worden doorgevoerd
- No Regret:** Adaptief bouwen buitendijks; hou rekening met hoger waterpeil.
- No Regret:** Voldoende ruimte rondom dijken reserveren om te voorkomen dat er een lock-in ontstaat
- No Regret:** Integrale aanpak voor dijkversterkingen (koppelkansen voor woningbouw en recreatie benutten)
- Regret:** Buitendijkse ontwikkelingen zijn ongewenst (maximale bergingscapaciteit nodig)

Beschermen gesloten (Waddenzee)

- Bestaande woningbouwplannen worden doorgevoerd.
- No Regret:** Adaptief bouwen buitendijks (hou rekening met hoger waterpeil), reserveer ruimte rond dijken en pak dijkversterkingen integraal aan.
- Regret:** Buitendijkse ontwikkelingen zijn ongewenst (maximale bergingscapaciteit nodig)

Meebewegen

- No Regret:** Adaptief bouwen buitendijks. Hou rekening met flexibel waterpeil.
- No Regret:** Benut grote investeringen voor verstedelijking: om transitie waterbestendig ontwikkelen in gang zetten.
- Regret:** Woningbouwplannen in laagste delen van polders of te vernatten gebieden zijn ongewenst of moeten adaptief (inzetten op meerlaagsveiligheid)
- Regret:** Grote investeringen in overstroombaar of nat gebied zijn ongewenst



FIG. A.3.14 Investerings Verstedelijking, Vitaliteit & Toerisme (legenda p. 6)

Economie, Energie & Infrastructuur

Beschermen gesloten (Afsluitdijk)

- No Regret:** Adaptief ontwerp kunstwerken om bij renovaties aan te sluiten bij keuze peilbesluit
- No Regret:** Bij investeringen rond bruggen rekening houden met hoger waterpeil (doorvaarhoogte scheepvaart).
- No Regret:** Adaptief bouwen buitendijks (hoger waterpeil), reserveer ruimte rond dijken en integrale dijkversterking
- Regret:** Buitendijkse ontwikkelingen zijn ongewenst (maximale bergingscapaciteit nodig)
- Uitdaging zoetwaterbeschikbaarheid bij investeringen in industrie die gebruik maakt van koelwater

Beschermen gesloten (Waddenzee)

- No Regret:** Adaptief ontwerp kunstwerken om bij renovaties aan te sluiten bij keuze peilbesluit
- No Regret:** Bij investeringen rond bruggen rekening houden met hoger waterpeil (doorvaarhoogte scheepvaart).
- No Regret:** Adaptief bouwen buitendijks (hoger waterpeil), reserveer ruimte rond dijken en integrale dijkversterking
- Regret:** Buitendijkse ontwikkelingen zijn ongewenst (maximale bergingscapaciteit nodig)

Meebewegen

- No Regret:** Adaptief ontwikkelen buitendijks. Hou rekening met flexibel waterpeil.
- No Regret:** Investerings voor bedrijven, infrastructuur en installaties in laagste delen polders of te vernatten gebieden: inzetten op meerlaagsveiligheid, vitaal kwetsbaar en waterbestendig ontwikkelen
- Uitdaging zoetwaterbeschikbaarheid bij investeringen in industrie die gebruik maakt van koelwater

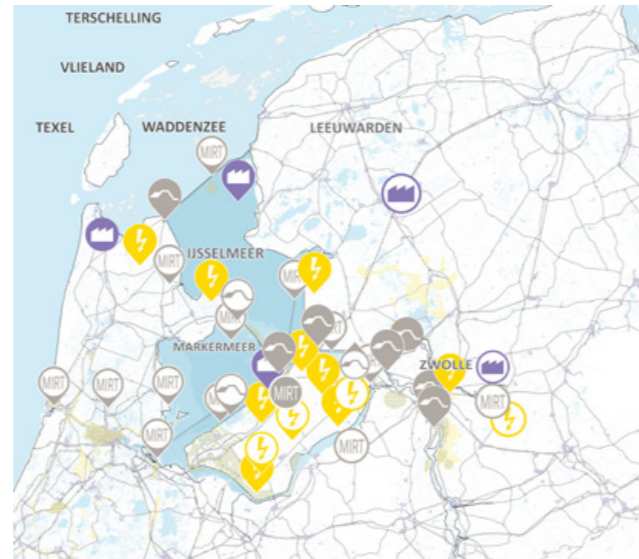


FIG. A.3.15 Investerings Economie, Energie & Mobiliteit (legenda p. 6)

Ecologie

Beschermen gesloten (Afsluitdijk)

- No regret:** Herijking N2000 en NNN doelen om natuur buitendijkse gebieden en uiterwaarden te behouden (inunderen frequenter)
- No Regret:** Verken bij dijkversterkingen kansen voor dubbele dijken, integrale dijken, slim dijkontwerp (meer ecologische waarde) om verbinding land water te versterken
- No Regret:** Leg grondbanken aan voor onderhoud platen.

Beschermen gesloten (Waddenzee)

- No regret:** Herijking N2000 en NNN doelen om natuur buitendijkse gebieden en uiterwaarden te behouden (inunderen frequenter)
- No Regret:** Verken bij dijkversterkingen kansen voor dubbele dijken, integrale dijken, slim dijkontwerp (meer ecologische waarde) om verbinding land water te versterken)

Meebewegen

- Buitendijkse natuur en uiterwaarden zullen vaker inunderen: natuur past zich aan omstandigheden aan
- No regret:** Zet bij onderzoek haalbaarheid dubbele dijken (waterveiligheid) in op ecologische waardes
- Inzet op zoete natuur op termijn niet overal (kosten-) effectief



FIG. A.3.16 Investerings Ecologie (legenda p. 6)

Landbouw

Beschermen gesloten (Afsluitdijk)

- No Regret:** Flexibel / tijdelijk bouwen agrarische gebouwen en kassen in ruimtereserveringsgebieden langs keringen
- No Regret:** Inzetten landbouwtransitie buitendijks

Beschermen gesloten (Waddenzee)

- No Regret:** Flexibel / tijdelijk bouwen agrarische gebouwen en kassen in ruimtereserveringsgebieden langs keringen
- No Regret:** Inzetten landbouwtransitie buitendijks

Meebewegen

- No Regret:** Vernatting veengebieden om bodemdaling tegen te gaan en verzilting te beperken
- No Regret:** Inzetten landbouwtransitie
- Regret:** Maatregelen voor zoetwatergebonden landbouw op termijn niet overal (kosten)effectief



FIG. A.3.17 Investerings Landbouw (legenda p. 6)