

Natúúrlijk Klimaatbuffer IJsselmeer

Bevindingen verkenningsfase KIJ

Aan
Directie PWN

Van
Projectteam Klimaatbuffer IJsselmeer

Samenstellers
M. Fonck, M. Hoppenbrouwers, A. Swank, K. Zuurbier, R. Meijer

Opdrachtgever
Martine Lodewijk

Datum
Juni 2022

Registratienummer
UHZV-6-17593

Status
Definitief



1. Inhoudsopgave

1. Inhoudsopgave	2
2. Leeswijzer	3
3. Inleiding	4
4. Doelstelling van het project	8
5. Beschouwde alternatieven.....	12
6. Kosten	19
7. Effecten op milieu, omgeving en functies van het IJsselmeergebied	22
8. MKBA.....	24
9. Beantwoorden kennisvragen vanuit het oogpunt drinkwater.....	29
10. Conclusie.....	32
11. Procesverantwoording.....	34
12. Planning	37
Bijlagen	39
Bijlage 1: Effecten van de drinkwater alternatieven.....	40

2. Leeswijzer

Dit rapport biedt een samenvatting van de verkennende fase van het project Klimaatbuffer IJsselmeer (KIJ). Diverse (ontwerpde) onderzoeken op verschillende aspecten van de KIJ zijn uitgevoerd om een compleet beeld te krijgen van de impact, de kosten en de relatieve waarde van KIJ. Er zijn twee alternatieven onderzocht om grofweg dezelfde doelen te halen voor de drinkwatervoorziening. Deze zijn vergeleken met KIJ en de belangrijkste bevindingen zijn beschreven. Voor een uitgebreidere toelichting van de verkennende deelonderzoeken wordt verwezen naar de onderliggende rapporten, te vinden als bijlagen.

Hoofdstuk 3 introduceert de uitdagingen rondom de drinkwatervoorziening voor PWN en de opgaven van het IJsselmeergebied. In hoofdstuk 4 worden de doelstellingen benoemd die bij de zekerstelling van drinkwatervoorziening in de toekomst worden gesteld. Ook worden de opgaven en doelen van en de relatie met het PAGW-project Wieringerhoek toegelicht. Vervolgens worden in hoofdstuk 5 de drinkwater alternatieven om met een niet toereikende waterkwaliteit in het IJsselmeer om te gaan toegelicht. In dit hoofdstuk worden ook de uitgangspunten en voorwaarden van de alternatieven beschreven met een uitgebreidere beschrijving van KIJ. Hoofdstuk 6 bevat de kostenraming van de beoogde KIJ en alternatieven. In hoofdstuk 7 worden de effecten van de KIJ en de alternatieven behandeld. Hoofdstuk 8 bevat een samenvatting van de resultaten van de MKBA voor de drie drinkwater alternatieven waarin ook de natuurwaarde is meegenomen. In hoofdstuk 9 wordt ingegaan op welke kennisontwikkeling er vanuit een drinkwateroptiek gewenst is voor optimalisatie van de KIJ. De conclusie die uit de verkenningen is gekomen staat beschreven in hoofdstuk 10. In hoofdstuk 11 is beschreven welk proces is doorlopen in de totstandkoming van deze verkenning. In hoofdstuk 12 wordt de planning voor het vervolg gepresenteerd.

3. Inleiding

Door klimaatverandering zullen er steeds meer extremen voorkomen: droogte, overvloedige regenval en extreme hittegolven. Droogte en hitte zorgen niet alleen voor watertekorten, maar ook voor verslechtering van de waterkwaliteit door verzilting (chloride), indikking van verontreinigingen en algengroei. Dit maakt IJsselmeerwater in de toekomst vaker van dusdanig slechte kwaliteit dat het niet zonder aanpassingen aan de huidige opzet van de drinkwaterproductie van PWN voldoet om betrouwbaar drinkwater van te produceren. Het IJsselmeer als bron staat dus onder druk. Om betrouwbaar en voldoende drinkwater te kunnen blijven leveren aan haar klanten moet de drinkwaterproductie van PWN robuuster worden. Hieronder valt ook het robuuster maken ('versterken') van de belangrijkste bron: het IJsselmeer¹.

Problemanalyse: achteruitgang waterbeschikbaarheid, waterkwaliteit en ecologische kwaliteit IJsselmeer

De beschikbaarheid van zoetwater is voor PWN beperkt, omdat in grote delen van Noord-Holland het grondwater zout is en er buiten het IJsselmeer geen grote wateren met voldoende aanvoer van zoetwater aanwezig zijn. Sinds de jaren '60 maakt PWN dan ook gebruik van het IJsselmeer als bron voor drinkwaterproductie. In droge tijden is ook vrijwel geheel Noord-Nederland afhankelijk van zoetwater uit het IJsselmeer: het IJsselmeerwater wordt dan massaal gebruikt voor de landbouw, het peilbeheer en het nat houden van natuurgebieden.

Decennialang werd het IJsselmeer door het Zoutverdrag in het Rijnstroomgebied steeds zoeter en schoner. Kwaliteitsnormen voor drinkwater werden in Nederland echter ook steeds strenger. Sinds ca. 20 jaar blijkt het IJsselmeer vooral bij droogte nog stevig te kunnen verzilten² en neemt de zuiveringsinspanning voor PWN weer toe³. In 2050 zal verzilting naar verwachting iedere 8 jaar voorkomen en is er iedere 5 jaar sprake van een watertekort⁴ (minimale peil -0,30 m NAP wordt bereikt: grote tekorten aan zoetwater voor de landbouw en een verhoogd risico op verzilting). De gebruikelijke maatregel om de verzilting bij het innamepunt Andijk tegen te gaan is het doorspoelen van het IJsselmeer, door water bij de Afsluitdijk te spuien op de Waddenzee. Hiermee wordt zout weggespoeld maar gaat ook veel kostbaar zoetwater verloren (40 m³/s). In jaren met een watertekort zullen gebruikers van IJsselmeerwater (landbouw, industrie, uiteindelijk ook drinkwater) daardoor sneller worden afgeschakeld, hetgeen leidt tot grote economische schade.

Ook zoet IJsselmeerwater brengt uitdagingen met zich mee: door de hoge concentraties zwevend en organische stof (o.a. algen) is IJsselmeerwater alleen met grote inspanning te zuiveren. Ook is hier vanwege de grilligheid van de IJsselmeerwaterkwaliteit moeilijk op te sturen. Daarnaast brengt de huidige zuivering nadelige milieueffecten met zich mee: een relatief grote inzet (t.o.v. rivierwaterbedrijven) van ijzerzout en natronloog (bij coagulatie) met een hoge CO₂-impact én zoute reststromen bij gebruik van ionenwisseling (SIX). Verwacht wordt daarnaast dat door geringere doorspoeling bij droogte én de stijgende temperaturen ook algengroei en verslechtering van andere waterkwaliteitsparameters op het IJsselmeer een nog groter probleem gaan worden⁵.

¹ PWN, 2021. Strategie Leveringzekerheid 2035 – 2050: de kracht van samen. UHZV-2-5341

² Bonte en Zwolsman, 2010. Drinkwaterfunctie en verzilting van het IJsselmeergebied

³ RIWA-Rijn, 2021. Jaarrapport 2020 – De Rijn. Zie <https://www.riwa-rijn.org/publicatie/jaarrapport-2020-de-rijn/>

⁴ Deltares, 2020. Stresstest voor het Deltaprogramma Zoetwater fase II. 11206829-002-ZWS-0001

⁵ Rijkswaterstaat – WVL, 2021. Verkenning effecten klimaatdrukfactoren op de natuur van de Grote Wateren. LIFE20 IPC/NL/0006–LIFE-IP NL–NASccelerate

Het IJsselmeergebied is naast zoetwaterbuffer ook een belangrijk Natura 2000-gebied⁶ met speciale beschermingszones onder de Vogel- en Habitatrictlijn. Een goede ecologie en waterkwaliteit zijn noodzakelijk voor het behoud van de functies van het IJsselmeer als leefgebied, kraamkamer en pleisterplaats van vogels en vissen, ook in de toekomst. De natuurwaarden in het IJsselmeergebied staan vanwege effecten van klimaatverandering en het ontbreken van natuurlijke overgangszones (land-water, zoet-zout, diep-ondiep) onder druk. Dit is te merken aan de achteruitgang of het ontbreken van een aantal kenmerkende soorten van zoetwaterecosystemen.. Bovendien is er sprake van een scheve leeftijdsopbouw in de vispopulatie: er zijn veel jonge visjes, maar vissen ouder dan 2 jaar zijn nauwelijks meer aanwezig.

Het project Wieringerhoek is één van de projecten uit de Agenda IJsselmeergebied 2050 en de Programmatische Aanpak Grote Wateren (PAGW) dat hier invulling aan geeft. Het project Wieringerhoek heeft als hoofddoel om het deltakarakter van de verbinding IJsselmeer-Waddenzee te versterken door ‘natuurlijke overgangen’ (van ‘nat naar droog’ en ‘van zout naar zoet’) te creëren. Rijkswaterstaat (RWS) staat als waterbeheerder van het IJsselmeer aan de lat om het ecosysteem langs de rand van het IJsselmeer tussen Den Oever en Enkhuizen (Wieringerhoek) robuuster te maken om de gevolgen van klimaatverandering en duurzaam gebruik veerkrachtig op te vangen en een bijdrage te leveren aan het terugdringen van de zoutindringing vanuit de Waddenzee.

De Klimaatbuffer IJsselmeer als verkende oplossing

Initieel (jaren '60) was oppervlaktewaterwinning uit het IJsselmeer zonder spaarbekken niet denkbaar. In de eerste plaats wegens het gevaar van eventuele calamiteiten op het IJsselmeer of op het daarop afwaterende stroomgebied, waardoor gedurende lange perioden het IJsselmeerwater onbruikbaar kon worden. In de tweede plaats omdat de kwaliteit van het IJsselmeerwater voortdurend niet goed genoeg was om drinkwater van te bereiden uit het oppervlaktewater. Dit betrof onder andere de chlorideconcentratie. Door het ingrijpende karakter (men sprak over een bekken van 15-20 km²) én het feit dat de waterkwaliteitsproblemen en watertekorten met andere maatregelen (Rijn-zoutverdrag, flexibel peil, inzet voorraden duin en WRK, accepteren hoge zuiveringsinspanning) konden worden gemitigeerd, is er in de jaren '60 tot '80 toch niet gekozen voor een spaarbekken⁷.

Anno 2020 voelt PWN opnieuw de behoefte om een spaarbekken toe te voegen om verzilting zoals in de jaren 2017-2019 aan te kunnen én om de zuiveringsinspanning te verlagen. Het verwachte benodigde oppervlak daarvoor is kleiner dan in de jaren '60: ca. 1 km². We noemen dit De Klimaatbuffer IJsselmeer (KIJ, schematisch weergegeven in Figuur 3.1): een maatregel om te komen tot een robuustere zoetwaterbron voor drinkwater én versterking van het ecologische systeem⁸. De Klimaatbuffer IJsselmeer zorgt met waterbekkens ervoor dat goed water voor drinkwaterproductie wordt vastgehouden voor latere perioden met slechtere waterkwaliteit op het IJsselmeer. De noodzaak van het spuien bij de Afsluitdijk voor verziltingsbestrijding neemt daardoor drastisch af en in tijden van schaarste komt veel kostbaar water beschikbaar voor andere water vragende functies als landbouw en industrie. Ook wordt natuurlijke zuivering toegevoegd: in een voorgeschakeld hoogwaardig ecosysteem ('zuiverend landschap'), in de bekkens, en mogelijk met oeverfiltratie. Samen zorgt dit voor een stabielere en

⁶ Meerdere gebieden in het IJsselmeergebied zijn aangewezen als Natura 2000-gebied. Zes gebieden zijn onder beheer bij RWS (onder verantwoordelijkheid van het Ministerie LNV): Eemmeer & Gooimeer Zuidoever, *IJsselmeer*, Ketelmeer & Vossemeer, Markermeer & IJmeer, Veluwevandenmeren en Zwartewater. De Oostvaardersplassen vallen onder beheer van Staatsbosbeheer (onder verantwoordelijkheid van het ministerie EZK) en de Lepelaarsplassen vallen onder beheer van Stichting Flevoland (onder verantwoordelijkheid van de provincie Flevoland).

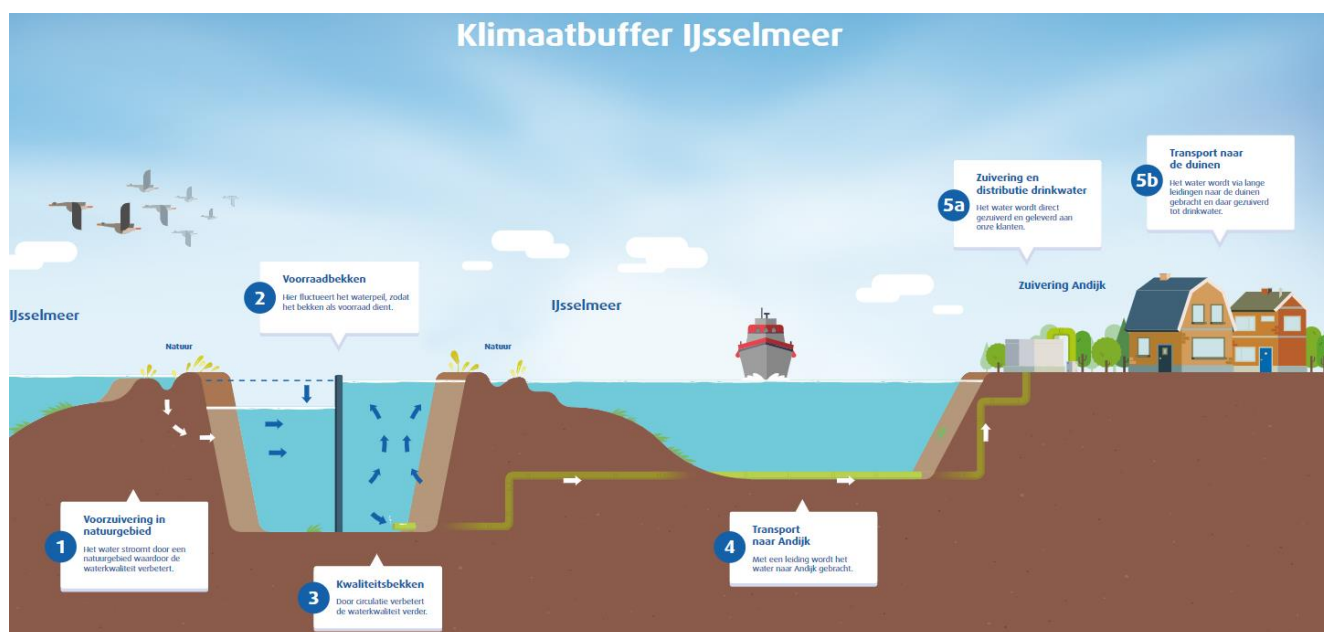
⁷ PWN, 2020. Verkenning Handelingsperspectief Klimaatbuffer IJsselmeer. Uhzv-2-5114.

⁸ Zuurbier et al, 2020 – Verkenning Handelingsperspectief Klimaatbuffer IJsselmeer. Uhzv-2-5114

robuustere bron en wordt de na-geschakelde technologie – die nog altijd nodig zal zijn – ontlast en verduurzaamd.

De Klimaatbuffer IJsselmeer sluit 1-op-1 aan bij de doelen van het PAGW-project Wieringerhoek: het robuuster maken van het lokale ecosysteem van het IJsselmeer door de aanleg van geleidelijke land-waterovergangen en het realiseren en beschermen van specifiek drie tot nu toe ontbrekende habitats: overstroombare graslanden, helofytenvelden/rietmoeras en ondieptes met ondergedoken waterplanten.. Daarbij is de verbinding van de Klimaatbuffer met de rest van het IJsselmeer van groot belang om te zorgen voor een bijdrage aan de biodiversiteit en productiviteit van het IJsselmeer.

De Klimaatbuffer is een groen-blauwe, “nature-based” oplossing, waarbij de drinkwaterproductie zoveel mogelijk samen met natuur wordt vormgegeven. Net als in de Noord-Hollandse duinen waar PWN betrouwbaar drinkwater en veerkrachtige natuur weet te bereiken door ‘groen’ en ‘blauw’ met elkaar te verbinden.



Figuur 3.1 Schematische weergave van de Klimaatbuffer IJsselmeer met de drinkwaterproductie en transport stappen weergegeven

Doelen verkenningsfase

De doelen van de verkenningsfase voor het project klimaatbuffer IJsselmeer zijn om:

- Het KIJ-concept nader vorm te geven binnen het vastgestelde zoekgebied rondom Andijk.
 - Om vervolgens de kosten van het uitgewerkte KIJ-concept te ramen;
- Een vergelijking te maken met alternatieve oplossingsrichtingen om dezelfde doelen te behalen voor de beschikbaarheid van zoetwater, de drinkwatervoorziening en zo mogelijk de bijdrage aan het ecosysteem;
- Maatschappelijke kosten en baten te analyseren (MKBA);
- De kennisleemtes in beeld te brengen: welke kennis moet ontwikkeld worden bij de keuze voor een klimaatbuffer?;

- Een basis te bieden voor een “voorkeursbeslissing” m.b.t. de borging van de toekomstige drinkwatervoorziening, de aanpak van de zoetwaterbeschikbaarheidsopgave en de bijdrage aan de natuuropgave;
- Een basis te bieden voor een verdere uitwerking van de voorkeursbeslissing in de planuitwerkingsfase ten behoeve van een projectbesluit onder de omgevingswet.

Een belangrijk deel van de verwachte effecten van de Klimaatbuffer op het milieu zijn in beeld gebracht in de MER-Wieringerhoek, waarin de Klimaatbuffer als meekoppelkans is beoordeeld. Hier binnen is getoetst op doelbereik, (milieu)effecten en haalbaarheid⁹.

⁹ MER Wieringerhoek, concept

4. Doelstelling van het project

De doelen van de klimaatbuffer IJsselmeer zijn:

- Het zekerstellen van een robuuste en duurzame drinkwatervoorziening in de toekomst, rekening houdend met de gevolgen van onder andere klimaatveranderingen.
- Het verbeteren van de ecologische kwaliteit van het IJsselmeer (Natura2000-gebied) door het toevoegen van 100-200 ha geleidelijke land-water overgangen en daarmee een betere bescherming van dit waterlichaam .
- De achteruitgang van de waterbeschikbaarheid van het IJsselmeer tegengaan door de inname van water te Andijk robuuster te maken voor hogere chlorideconcentraties, zodat spuien van kostbaar zoetwater t.b.v. verziltingsbestrijding in droge tijden wordt gereduceerd.

Uitwerking van de drinkwaterdoelstelling

Voor de opgave om het IJsselmeer als majeure zoetwaterbron voor de drinkwaterproductie te behouden en robuuster te maken wil PWN de volgende doelen bereiken¹⁰:

1. Het beschikbaar hebben van een voorraad van voldoende zoetwater met een goede en stabiele waterkwaliteit.
2. Het overbruggen van perioden met hoge concentraties antropogene stoffen in het IJsselmeer als gevolg van lage rivierafvoeren (Rijn) of incidenten/calamiteiten ('innamestops').
3. Het verduurzamen van de drinkwaterproductie te Andijk én van de voorzuivering van oppervlaktewater voor de drinkwaterproductie in de duinen met een extra bekken waarin zwevend stof kan bezinken en organische stof afgebroken wordt. Het bekken dient hiervoor minimaal 15 tot 20 meter diep te zijn. Met dit zuiveringsbekken kan het gebruik van chemicaliën¹¹ in Andijk voor de drinkwaterproductie en voor het voorzuiveren van oppervlaktewater voor het WRK-systeem worden verlaagd. Ook de aanrijking met chloride tijdens het zuiveringsproces van PWN neemt dan significant af.

Deze drinkwaterdoelen zijn ten behoeve van besluitvorming en onderbouwing van te maken keuzes vertaald naar beoordelingsaspecten en criteria. Tabel 4.1 geeft hiervan een overzicht.

Tabel 4.1 Beoordelingsaspecten en criteria voor het doelbereik van de Klimaatbuffer IJsselmeer, thema drinkwater

Aspect	Criterium
Voor de drinkwaterproductie van PWN een voorraad goede kwaliteit IJsselmeerwater bufferen voor gebruik in latere perioden met voor drinkwaterproductie ongeschikte kwaliteit IJsselmeerwater.	Ook bij 2 droge jaren én verzilting kunnen voldoen aan de wettelijke drinkwaternormen voor chloride.
	Voor ca. 1-3 maanden een overbruggingsperiode PS Andijk bij innamestops door verslechterde waterkwaliteit als gevolg van incidenten en lozingen.
Verduurzamen van het drinkwaterproductieproces door natuurlijke voorzuivering met bekkens: verlagen van de concentraties organisch en zwevend stof.	Vermindering van gebruik van chemicaliën bij de voorzuivering, voorafgaand aan opwerking tot drinkwater te PS Andijk en WPJ
	De aanrijking met chloride in het PWN-drinkwaterproductieproces verlagen.
Groen-blauwe verbindingen voor stabiele drinkwaterwinning.	Bescherming van de waterbekkens tegen interferentie van mensen.
	Bijdrage van (nieuwe) natuur aan verbeterde waterkwaliteit vóórdat het water ingelaten wordt in de bekkens. Innovatief gehalte.

¹⁰ PWN, 2020. Verkenning Handelingsperspectief Klimaatbuffer IJsselmeer. Uhzv-2-5114.

¹¹ FeCl₃ / FeSO₄Cl, NaOH.

Uitwerking van de doelstelling voor het verbeteren van de ecologische kwaliteit IJsselmeer

De visie en ervaring is dat een evenwichtige ecologie bijdraagt aan de natuurlijke veerkracht van het zoetwaterecosysteem en daarmee ook aan het op afstand houden van bedreigingen voor de waterkwaliteit. Het verbeteren van de verbinding tussen blauw en groen sluit aan op de Ondernemingsvisie PWN 2020-2025¹². De verbetering van de ecologische kwaliteit is een doel van PWN en ook van het PAGW project Wieringerhoek¹³ en de gebiedsagenda IJsselmeergebied¹⁴.

Met de Klimaatbuffer wordt een bijdrage geleverd aan het toevoegen van nu grotendeels ontbrekende leefgebieden aan het IJsselmeer. Het gaat om ondieptes met (ondergedoken)waterplanten, rietmoeras en overstromingsgraslanden, allen in de juiste verhouding. Hiermee wordt ook invulling gegeven aan de doelen die gesteld zijn binnen het PAGW project Wieringerhoek.

De doelen van het project Wieringerhoek zijn ten behoeve van besluitvorming en onderbouwing van te maken keuzes vertaald naar beoordelingsaspecten en criteria. Tabel 4.2 geeft hiervan een overzicht.

Tabel 4.2 Beoordelingsaspecten en criteria voor het doelbereik van Wieringerhoek: thema natuur

Aspect	Criterium
Zoetwater habitats en -leefgebied	Diversiteit aan ecotopen: aantal verschillende ecotopen
	Oppervlak van de ecotopen: lokaal en in relatie tot bijdrage aan het ecosysteem van het IJsselmeer
	Kwaliteit van de ecotopen: abiotiek op orde, geen verstoring, et cetera
Connectiviteit land-watergradiënt	Verbondenheid van ecotopen
Klimaatadaptatie - zoutbeheersing	Beschikbaarheid van zoetwater

¹² PWN, Ondernemingsvisie 2025: De kracht van samen, 2020.

¹³ Rijkswaterstaat, Startbeslissing Wieringerhoek, 2019.

¹⁴ Bestuurlijk Platform IJsselmeergebied (BPIJ), Agenda IJsselmeergebied 2050, Uitvoerings-, kennis- en innovatieagenda 2021-2026, 2021.

Toelichting Project Wieringerhoek

Het project Wieringerhoek heeft drie doelen:

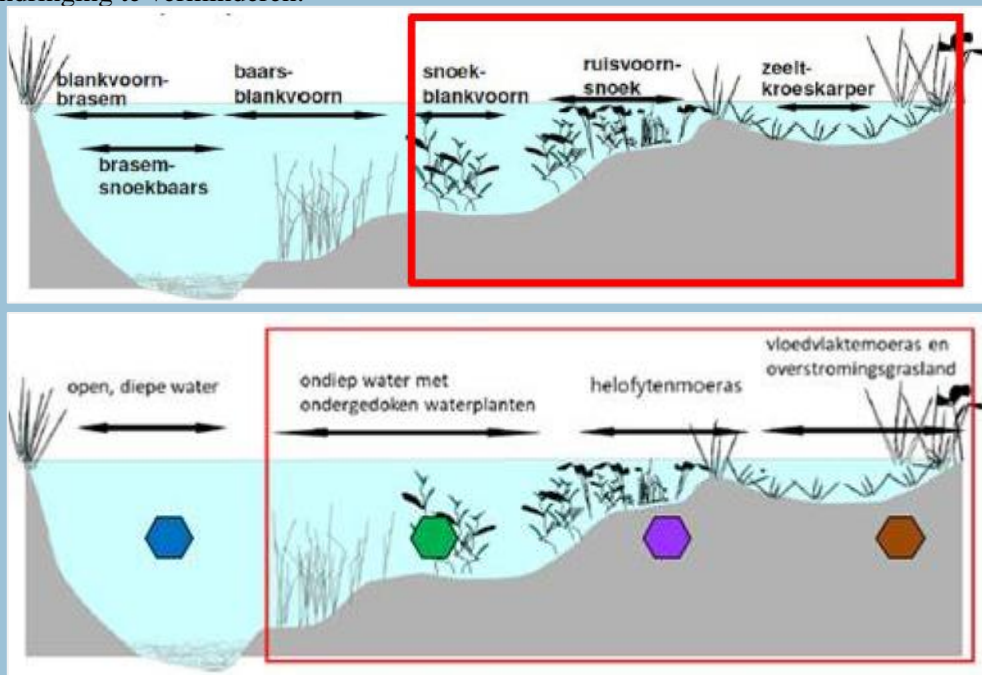
1. het toevoegen van ontbrekende zoete ecotopen in de overgang van land naar water;
2. het versterken van de verbinding tussen:
 - a) Waddenzee en IJsselmeer door het creëren van een zoet-zout-overgang;
 - b) IJsselmeer en achterland voor zoetwatersoorten;
3. bijdragen aan het beheersen van de zoutindringing.

Het project geeft invulling aan deze doelen met inrichtingsmaatregelen om habitats toe te voegen, binnen de randvoorwaarden van waterveiligheid en zoetwater. Dit zijn voornamelijk habitats, die in een delta en ter plaatse van een overgang tussen zoet en zout nodig zijn, maar daar nu nog ontbreken. De inrichtingsmaatregelen betreffen de aanleg van een fors areaal aan ondieptes, begroeide oevers enloedvlaktes.

Zo mogelijk wordt nabij het sluiscomplex Den Oever een functionele zoet-zout overgang gerealiseerd. Vanuit het project Wieringerhoek is de ambitie deze overgang samen met de drinkwatersector en het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier (HHNK) te ontwerpen, zodat deze overgang ook bijdraagt aan het beheersen van de zoutindringing in het IJsselmeer.

Concreet richt het project Wieringerhoek zich op het:

- Verbeteren van de connectiviteit van vis
- Creëren van geleidelijke land-water overgangen en daarmee van ontbrekende leefgebieden (habitats) voor vissen en vogels. Concreet gaat het om de aanleg van drie tot nu toe ontbrekende zoetwater ecotopen:
 - Ondieptes met waterplanten;
 - Begroeide oeverzones met rietvelden (Helofytenfilters);
 - Vloedvlaktemoerassen: laagvlakten die in het voorjaar kunnen overstromen.
- Leveren van een bijdrage aan de bescherming van de zoetwatervoorraad in het IJsselmeer door de zoutindringing te verminderen.



Figuur 4.1 Schematische weergave van een natuurlijke overgang van open water naar moeras en daarin voorkomende vissoorten. Rood omkaderd zijn de habitats die nu, vrijwel geheel langs de rand van het IJsselmeer, ontbreken

Samen kom je verder

In de KIJ zijn dus logische combinaties te maken met andere doelen, zoals de ontwikkeling van natuurwaarden in het IJsselmeer. RWS en PWN kijken naar hetzelfde gebied: RWS wil habitats creëren en PWN zoekt ruimte voor een KIJ. Met het combineren van de functies natuur en drinkwater is een meerwaarde te behalen. Samen nadenken over de oplossing, zoals een natuurvriendelijk ingerichte KIJ ligt voor de hand. Een goede ecologische kwaliteit van het IJsselmeer draagt bij aan de benodigde waterkwaliteit van het IJsselmeer als bron voor drinkwater.

Natuur en waterwinning vormen een krachtige combinatie die past binnen de doelen van zowel de KIJ als van Wieringerhoek:

- De KIJ draagt bij aan het vergroten van de zoetwatervoorraad én het vasthouden van zoetwater voor de meest kritische watergebruiker: de drinkwatersector. Hierdoor blijft er meer water over voor de andere watervragers.
- Het verduurzamen van de drinkwaterproductie met een natuurlijke voorzuivering biedt kansen voor de beoogde natuurlijke land-water overgangen van Wieringerhoek. Een betere ecologische waterkwaliteit leidt bij een juiste inrichting van de KIJ tot een meer duurzame nazuivering en tot meer biodiversiteit op, in en rondom het IJsselmeer.
- Een zone met natuur vormt ook een natuurlijke barrière voor het beschermen van drinkwater tegen ongewenste menselijke invloed. Bescherming van de waterkwaliteit vraagt om hoogwaardige natuur en vormt daarmee de natuurlijke barrière voor het beschermen van drinkwater.

In 2020 is gebleken dat het kansrijk is om de doelen van PWN voor de KIJ en de natuurdoelen van PAGW voor Wieringerhoek met elkaar te combineren. Ook is gebleken dat door het combineren van de realisatie van de ontbrekende habitats en het beschermen van de zoetwatervoorraad **wederzijds het doelbereik beter en efficiënter** wordt. Begin 2021 zijn RWS/SBB/RVO en PWN daarom gezamenlijk een verkenning gestart om zo het ‘aanhaken’ van de KIJ op het project Wieringerhoek vorm te geven.

5. Beschouwde alternatieven

Voor het robuuster maken van de drinkwatervoorziening - waarmee tevens de doelstelling m.b.t. de algehele zoetwaterbeschikbaarheid in het IJsselmeergebied (beschreven in hoofdstuk 4) wordt gerealiseerd - zijn naast de Klimaatbuffer IJsselmeer twee alternatieven beschouwd en deze 3 alternatieven worden in dit hoofdstuk met toelichting van de uitgangspunten nader toegelicht:

1. De Klimaatbuffer IJsselmeer (KIJ): het aanleggen van extra bekkens met ruimte voor natuur
2. Externe Aanvoer: extern aanvoeren van (zoet) IJsselwater naar Andijk
3. Deelstroomontziling: extra zuiveren van het IJsselmeerwater

Belangrijkste uitgangspunten alternatieven

Voor alle alternatieven zijn er ontwerpuitgangspunten opgesteld waar deze aan moeten voldoen, deze staan hieronder toegelicht.

- Een belangrijk aspect voor het inzetten van een van de alternatieven is dat het huidige systeem van voorzuivering, hoofdzuivering en eventuele nazuivering blijft zoals het momenteel is.
- De levering van PS Andijk moet circa 31 Mm³/j zijn/blijven met een maximale capaciteit van 5000 m³/u¹⁵.
- Er wordt beoogd om de chlorideconcentratie te PS Andijk te verlagen tot onder de drinkwaternorm. Wanneer er enkele aaneengesloten droge jaren zijn mag er geen overschrijding van deze chloridenorm ontstaan. Dit wordt getoetst op basis van de jaren 2017-2020. Er worden geen maatregelen ten behoeve van de verlaging van chloride bij WPJ (productie voorgezuiverd oppervlaktewater t.b.v. zuivering tot drinkwater en hyperfiltraat) genomen.

Alternatief #1: Klimaatbuffer IJsselmeer (KIJ)

De overweging van KIJ als alternatief is gebaseerd op een aantal ontwerpuitgangspunten die hieronder staan beschreven.

1. Er is uitgegaan van bekkens met een grootte van 100 ha met minimaal 20m diepte en 5 m benutbare waterschijf ten tijde van een verslechterde waterkwaliteit van het IJsselmeer. Ook is een overcapaciteit voor de waterinname opgenomen van 2x de werkelijke drinkwatervraag. De bekkens worden met zoetwater gevuld in perioden met een voldoende goede waterkwaliteit in het IJsselmeer en als bron ingezet in perioden dat het IJsselmeerwater van mindere kwaliteit is (bijvoorbeeld te zout). De effecten hiervan op de chloride concentratie in drinkwater is berekend met behulp van een zogenaamd 'bakjesmodel'.
2. Vanuit KIJ zal er regulier worden geleverd aan de PSA én WPJ bekkens, zodat er schoner water de fabrieken in gaat. Hierdoor wordt er aangenomen dat er een besparing van 25%¹⁶ aan chemicaliën bij de voorzuivering zal zijn op basis van de verwachte reductie organische stof en zwevend stof door de verblijftijd in het bekken. Dit heeft tot gevolg dat de aanrijking van chloride met 25% wordt verminderd.
 - a. Wanneer er in KIJ een zuiverend landschap wordt ingezet en water wordt verkregen via oeverfiltratie zal er mogelijk een veel hogere besparing zijn (ca. 75%). Dit wenkend perspectief is niet meegenomen in de kosten-batenanalyse.

¹⁵ Arcadis, 2021. Masterplan Andijk – Baseline report. D10044608:31

¹⁶ Aanname berekend op basis 10% door verlaging humus en 15% door verlaging organische stof gebaseerd op verblijftijd en bevindingen in KWR, 2020. Verkenning zuiveringseffect Spaarbekkens. KWR2020.018.

3. Wanneer het IJsselmeer verzilt zal er primair aan PS Andijk worden geleverd waarbij het WPJ-bekken terugvalt op het IJsselmeer, net zoals in de huidige situatie. Door deelstroomontziltting te PS Heemskerk (hyperfiltratie) en aanvoer vanaf het Lekkanaal, leidt dit niet tot overschrijding van de chloridenormen bij de westelijke productielocaties PS Mensink en PS Bergen.
4. KIJ zal bestaan uit drie compartimenten die elk afzonderlijk belucht worden. Deze compartimenten zijn verbonden via doorlaatkanalen met een schuifafsluiter.

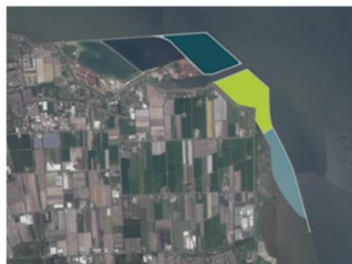
In de kostenraming voor KIJ (zie hoofdstuk 6 en Kostenrapport Witteveen en Bos) zijn alle relevante voorzieningen opgenomen (zoals een reserve-inlaat, gemalen en beluchters). De input voor deze kostenraming is het resultaat van ruim 1,5 jaar ontwerp onderzoek door PWN en Witteveen en Bos, ondersteund door PWN-T en Rubiconsult¹⁷.

KIJ-locatie

Drie opties voor de locatie van de KIJ zijn geëvalueerd na een inventarisatie voor mogelijke zoekgebieden op basis van de bodemopbouw, het aanwezige grondwater en de afstand tot Andijk. Eén variant (Figuur 5.1, links) betrof een Kklimaatbuffer ten oosten van de huidige bekkens in Andijk in een smalle strook richting het zuiden. Een andere optie (Variant 3, Figuur 5.1, rechts) was om een eiland in het IJsselmeer aan te leggen.

De inzichten uit de Value Engineering (lagere investeringskosten¹⁸) en de reacties tijdens omgevingsessies halverwege 2021 leidden tot de voorkeur voor de locatie voor de KIJ van Variant 2, de middelste schets in Figuur 5.1, tegen de huidige bekkens van Andijk aan in de vorm van een halve maan (echter: met de natuur als een schil om de bekkens heen i.p.v. het vlak zoals weergegeven in Figuur 5.1). Een visualisatie hiervan is te zien in Figuur 5.2.

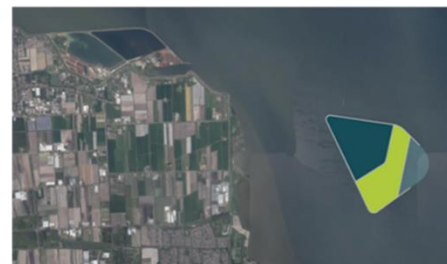
Variant 1: smalle strook ten oosten van huidige
50 ha nieuw bekken



Variant 2: Maanvorm aanliggend huidige bekken
100 ha nieuw bekken



Variant 3: Losliggend eiland
100 ha nieuw bekken



Figuur 5.1 Verschillende varianten voor de locatiekeuze van de Klimaatbuffer

Ontwerp

Voor het schetsontwerp heeft Witteveen & Bos opdracht gekregen de KIJ te ontwerpen op bovengenoemde locatie met de input van de Value Engineering. Hieruit is het concept van KIJ ontstaan zoals weergegeven in Figuur 5.3. Witteveen en Bos heeft hierbij gebruik moeten maken van bestaande gegevens (bijvoorbeeld rondom bodemopbouw). Door vele onderzoeken in en rond deze huidige bekkens waren er veel lokale gegevens bekend voor deze locatie.

¹⁷ Henk Ketelaars, vml. Evides.

¹⁸ Procap, 2021. Rapport Value Engineering Studie Klimaatbuffer IJsselmeer.



Figuur 5.2 Bovenaanzicht van het schetsontwerp KIJ

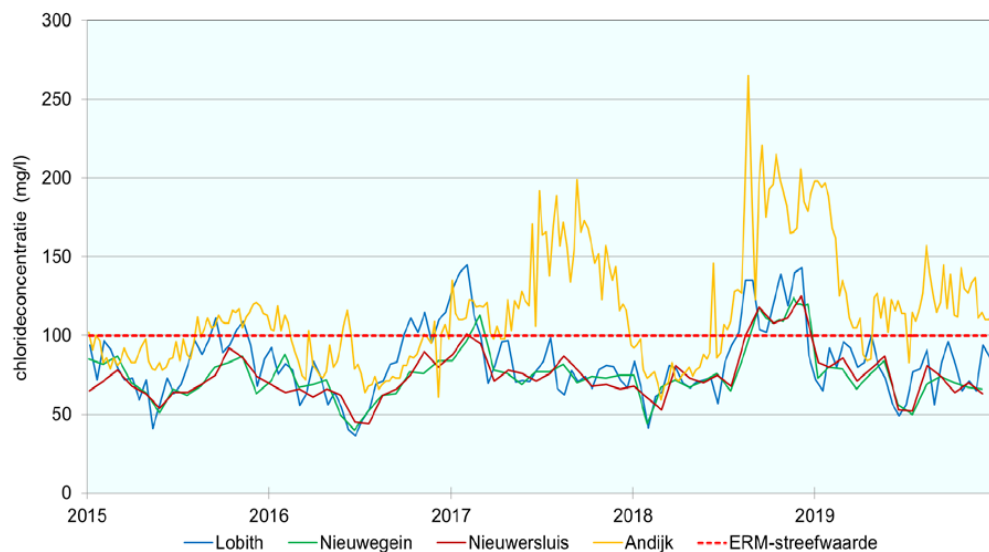
In het ontwerp liggen drie nieuwe compartimenten om het WPJ bekken heen aan de buitenzijde van de huidige dijk. Rondom de compartimenten is het idee om een zuiverend landschap van ca. 400 m breed aan te leggen met de noodzakelijke habitats voor een land-water overgang (ondergedoken waterplanten, rietmoeras en overstromingsgrasland), zodat het water via een toevoerrivier al voorgezuiverd in de compartimenten wordt ingelaten. Vis kan deze zone in-en uitzwemmen via een vispassage, waarmee een ecologische verbinding wordt gemaakt tussen deze habitats in het zuiverende landschap en de habitats daarbuiten. Ook biedt dit gebied een tussenbuffer zodat bij negatieve uitkomsten van chemische analyse / screening er nog gekozen kan worden om dit water niet in de bekkens te laten. Rondom de KIJ komt een nieuwe zanddijk te liggen met een hoogte van ca 1 m+NAP, waar golven overheen mogen slaan, met een brede ondiepe zone richting het IJsselmeer (natuurvriendelijke oever, talud 1:20). Hierdoor is het mogelijk om in het natuurgebied een natuurlijk peilverloop te realiseren. Aan weerszijden hiervan wordt er langs de dijk wederom rietmoeras aangelegd met ondergedoken waterplanten richting het IJsselmeer. Op het meest zuidoostelijke punt van de KIJ zal een strekdam worden aangelegd om de waterstroming te verminderen.



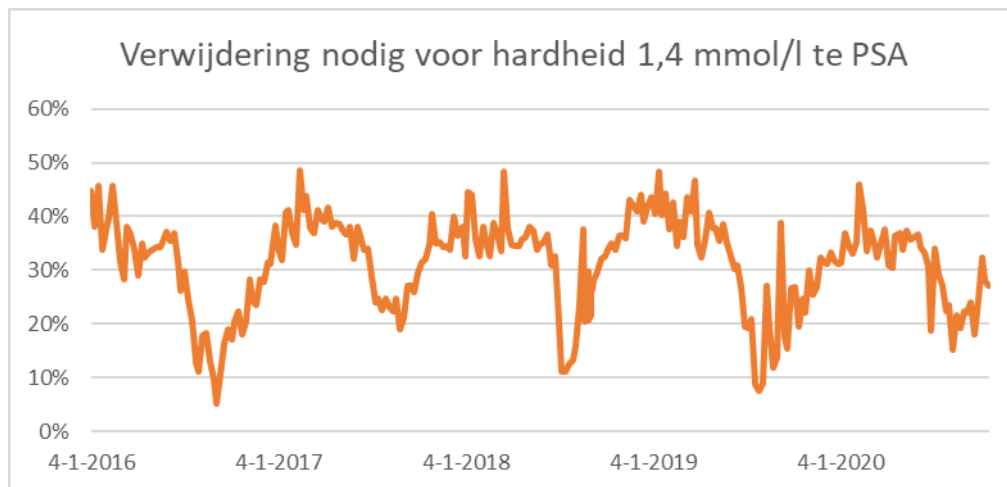
Figuur 5.3 Technisch ontwerp van de KIJ

Alternatief #2: Externe Aanvoer

In Alternatief 2, externe aanvoer van water uit de IJssel, wordt er via een leiding water richting Andijk getransporteerd. Dit water bevat jaarrond duidelijk lagere concentraties chloride (2017 – 2021 voldoende laag voor drinkwaterproductie, Figuur 5.4) en kan alleen PSA voorzien. Hiermee is het alternatief vergelijkbaar met de voorgenomen KIJ.

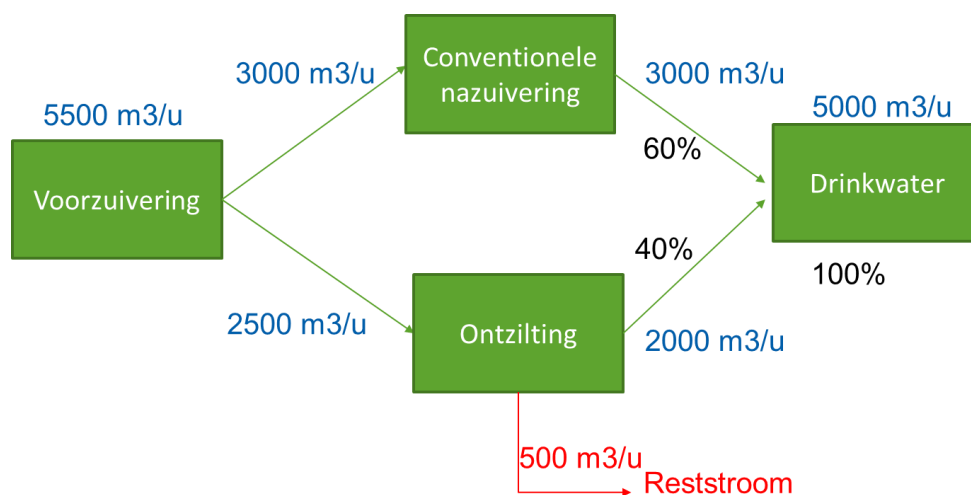


Figuur 5.4 Chlorideconcentratie gemeten op diverse locaties tussen 2015 en 2020



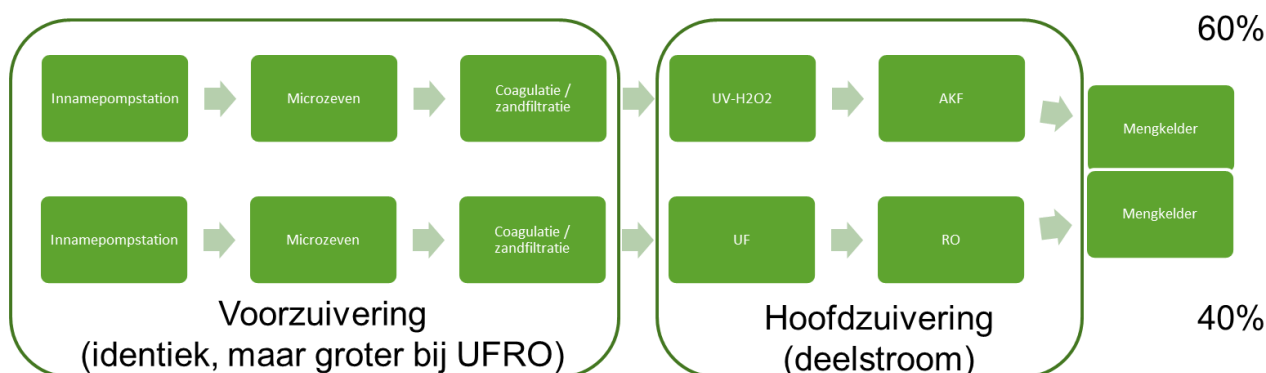
Figuur 5.7 Noodzakelijke verlaging hardheid op basis waarnemingen hardheid ingenomen IJsselmeerwater (2016-2021)

2. In de effectiviteit wordt rekening gehouden met een UF-rendement van 87% (op basis van UF Heemskerk). Hierbij wordt aangenomen dat er geen waterverlies is, omdat dit water dat de UF niet passeert wordt ingezet voor UV-H₂O₂ in de conventionele deelstroom.
3. De pompdruk voor UF is 100 kpa en de flux 95 l/m²/h.
4. Het rendement van RO is 80% op basis van de HF in Heemskerk, of wel 20% waterverlies. In Heemskerk ligt dit tussen de 18 en 20%. Dit water moet wel extra geproduceerd worden door de voorzuivering. Figuur 5.8 Figuur 5.8 toont een overzicht van de waterstromen en fluxen van de zuivering.



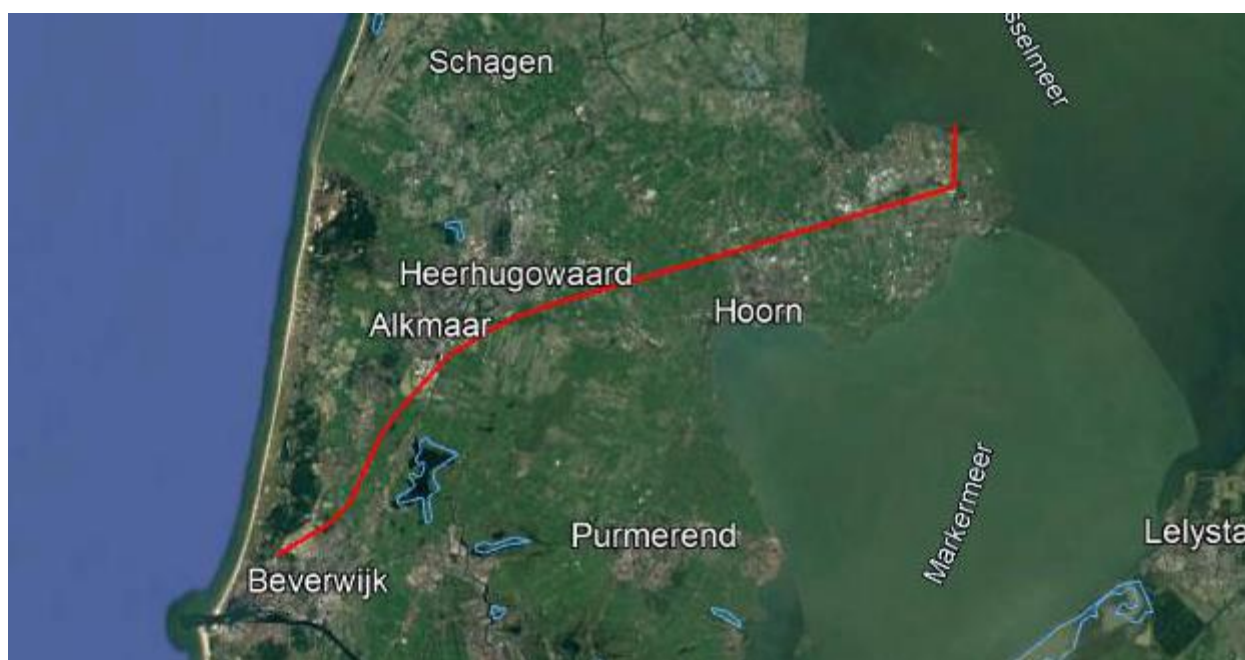
Figuur 5.8 Stroomdiagram met fluxen van het water voor deelstroomontziltling

5. De pompdruk voor RO is 1200 kpa en de flux 25 l/m²/h. Dit kan een onderschatting zijn omdat dit gebaseerd is op de UF-HF te Heemskerk, welke draait op zoetwater.
6. Aanneme bij dit alternatief is dat de voorzuivering blijft zoals het nu is bij Andijk-I (door middel van coagulatie-zandfiltratie). De zuivering zonder ontziltling zal door UV-H₂O₂ + AKF blijven plaatsvinden.
7. Aan het eind van de zuivering zullen de productiestromen mengen via de mengstraat en zoals gebruikelijk naar de kelder gaan (Figuur 5.9 Figuur 5.9).



Figuur 5.9 Stappen van de voor- en hoofdzuivering en mening voor deelstroomontziltling. UFRO is identiek aan UF-HF.

De afvoerroute van concentraat gaat via de bekende afvoerroute de Noordzee in bij IJmuiden. Hier wordt nu ook het concentraat van UF-HF te Heemskerk geloosd. Het mogelijke tracé is weergegeven in Figuur 5.10. Verwacht wordt dat dit gevoelig ligt vanwege het transport van het afvalwater door agrarisch gebied en natuur. Lozing op het IJsselmeer is theoretisch ook mogelijk, maar ligt niet voor de hand omdat PWN dan een vervuilende reststromen in de eigen bron zou lozen. Directe lozing op de Waddenzee is niet beschouwd vanwege de beschermde status.



Figuur 5.10 De afvoerroute voor de lozing bij deelstroomontziltling

Een belangrijke baat van dit alternatief is dat er met 40% deelstroom geen bekkenontharding meer voor PSA nodig is, wat bespaart in het gebruik van chemicaliën (natronloog).

6. Kosten

Het is belangrijk om bij de kosten van de alternatieven te beseffen dat de kosten in dit hoofdstuk alleen gelden voor het behalen van de drinkwaterdoelstellingen, waarbij tevens de zoetwaterbeschikbaarheid voor het hele IJsselmeergebied wordt vergroot. Er zijn geen kosten opgenomen voor het halen van de natuurdoelstellingen bij de varianten 'Externe Aanvoer' en 'Deelstroomontzilting'.

Aanpak kostenbenadering

Voor het benaderen van de kosten is de volgende aanpak gehanteerd:

- De kostenraming van de investering in KIJ is uitgevoerd volgens de SSK-methodiek en uitgewerkt in de rapportage Witteveen & Bos (te vinden in de bijlagen).
- De kostenramingen voor de alternatieven is uitgevoerd met behulp van de RHDHV Kostenstandaard gevoed met kentallen van PWN en gecorrigeerd met kennis vanuit evaluaties.
- Er is een volledige CAPEX + OPEX berekening gemaakt. In de OPEX zijn alle jaarlijkse kosten opgenomen (energie, onderhoud, verbruiksartikelen, bedrijfs-/beheerskosten). Bij de CAPEX is uitgegaan van een annuïtaire lening met een looptijd gelijk aan de technische levensduur.
- De kostenramingen (CAPEX en OPEX) hebben een onnauwkeurigheid van ca. 20%-30% (gebruikelijk in deze fase van het project).
- Er is gerekend is met een stroomprijs van 0,06 euro/kWh en rente van 3%.
- Voor uitstoot van CO₂ wordt 100 euro/ton verrekend. Bij een lagere CO₂-uitstoot t.o.v. de huidige situatie verlaagt dit de kosten. Er is alleen gerekend met CO₂-uitstoot tijdens operatie.
- Voor de alternatieven is er sprake van baten voor de PWN-productie. Het betreft met name besparing op chemie. Deze zijn verrekend in de OPEX.
- Waar onderdelen van de zuivering worden vervangen (voorwaarde voor het alternatief deelstroomontzilting) zijn de meerkosten in beeld gebracht van de vervanging van een deel van de hoofdzuivering (voor ontzilting). Dit zijn de meerkosten ten opzichte van het gebruik van de huidige UV-H₂O₂ methode (inclusief het extra voorzuiveren vanwege waterverlies bij ontzilting).
- Er is geen netto contante waarde berekening gedaan, dit is wel gedaan in de MKBA.
- Voor de KIJ is een variant berekend met oeverfiltratie en daarmee een substantieel grotere natuurlijke voorzuivering. Of dit haalbaar is, dat is onzeker. Ook de bijkomende kosten zijn nog onzekerder dan bij de alternatieven. Het is daarom beschouwd als wenkend perspectief.

Kosten KIJ: nader onderzoek

De kosten voor de KIJ waren vooraf het meest onbekend, omdat hiervoor geen kentallen beschikbaar waren, in tegenstelling tot de alternatieven. Bij de totstandkoming van de kostenraming en het ontwerp wat daaraan ten grondslag ligt is daarom een aantal onderwerpen nader verkend om de onzekerheid in de raming te kunnen verkleinen. Het betreft de volgende onderwerpen:

- *Bodemopbouw*: wat is de bodemopbouw buiten de huidige bekkens van PWN? Op basis daarvan: welke grond komt vrij en hoe kan deze worden ingezet? Hoeveel zetting van slappe bodem vindt plaats zodra daar grond op aangebracht wordt? Dit alles is van groot belang voor de grondstromen.
- *Zandstrategie*: Het ontwerp is nu zo gemaakt dat er sprake is van een zogenaamde gesloten grondbalans. Er hoeft geen zand en grond van elders te worden betrokken, noch naar elders worden afgevoerd. Hiermee worden risico's van de waarde van met name zand in de raming geëlimineerd. In een latere fase kan worden nagegaan onder welke condities een verdere

verdieping van de bekkens en het vermarkten van het extra vrijkomende zand tot een positieve businesscase leidt.

- *Zandige vooroevers*: Samenhangend met het voorgaande punt is gekozen voor het gebruik van zandige vooroevers met een flauw talud. Het zand is immers voorradig en het voorkomt de noodzaak van veel breuksteen aan de buitenzijde van de dijk om het natuurdeel van de Klimaatbuffer. Dit zorgt er tevens voor dat een groter areaal van ondiepe onderwater natuur (o.a. ondergedoken waterplanten) kan worden gerealiseerd.
- *Uitvoeringsstrategie*: Gedurende de realisatie van KIJ moet nog steeds IJsselmeerwater worden ingenomen. De uitvoeringswerkzaamheden mogen niet leiden tot onacceptabele vertroebeling van het water nabij het innamepunt. Nagegaan is hoe met twee tijdelijke innamepunten (incl. ‘slibschermen’) in combinatie met beproefde uitvoeringstechnieken tot een acceptabele reductie van het risico van vertroebeling kon worden gekomen. Dit voorkomt de noodzaak voor een tijdelijk, verder weg, in te richten innamepunt met bijbehorende, kostbare transportleiding en pompstation.

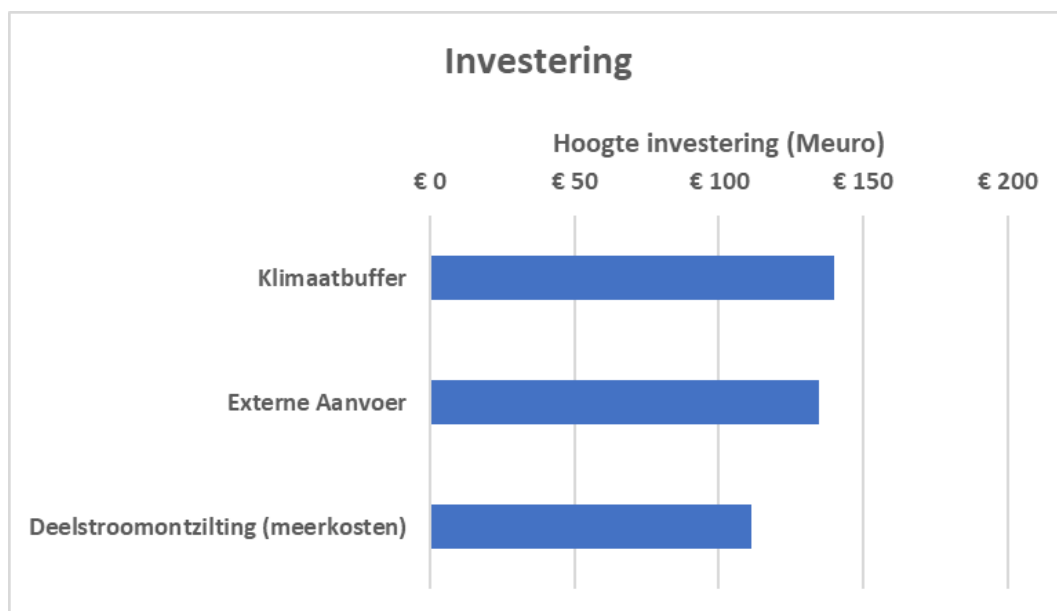
Resultaat kosten

Hoogte investering

Uit de kostenbenadering blijkt dat de investeringskosten het laagst zijn voor Deelstroomontziltling (111 MEuro), gevolgd door Externe Aanvoer (135 MEuro) en KIJ (140 MEuro), zichtbaar in Figuur 6.1.

- Bij deelstroomontziltling worden de investeringskosten gedomineerd door de zuivering (duurder in aanleg dan conventioneel én extra voorzuivering) én de afvoer van het concentraat.
- Bij Externe Aanvoer worden de kosten gedomineerd door de stalen transportleiding (ca. 85% van de kosten).

Bij KIJ worden met name kosten gemaakt voor het slepen met grond naar de schil.

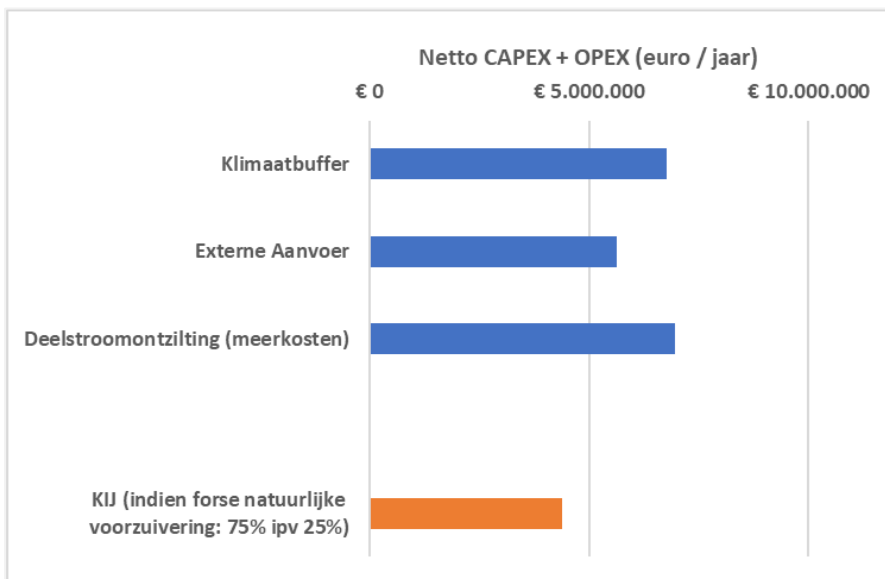


Figuur 6.1 Investerings bij de drie alternatieven.

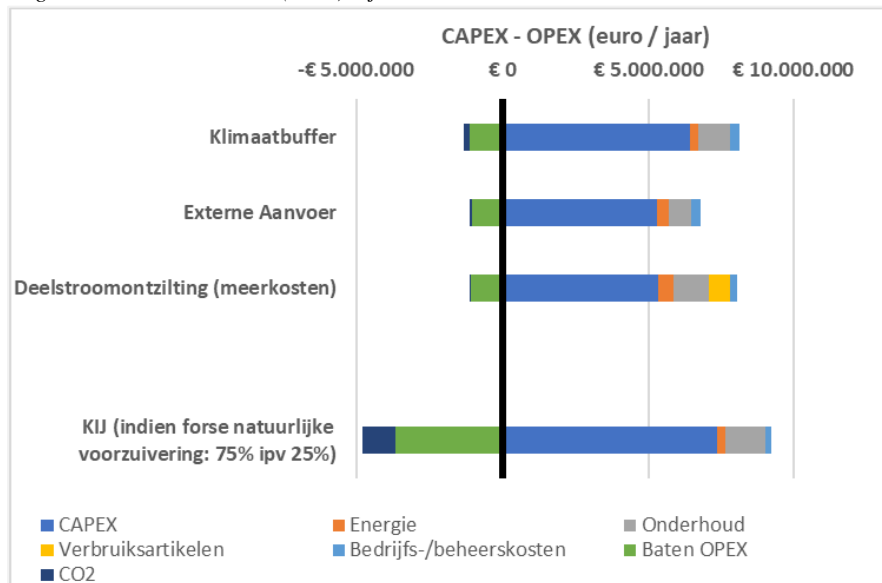
CAPEX+OPEX

Wanneer gekeken wordt naar CAPEX+OPEX ('totale kosten', Figuur 6.2), valt op dat Deelstroomontziltling het duurste alternatief is, ondanks dat het de laagste investeringskosten heeft.

- De reden is dat bij Deelstroomontziltling de OPEX ca. 1 MEuro/j hoger zijn (met name door 'verbruiksartikelen': membranen, zichtbaar in Figuur 6.3). De significante besparing van natronloog bij de huidige bekkenontharding levert wel een besparing in OPEX van ca. 1 Meuro/j.
- Externe Aanvoer genereert juist de laagste CAPEX+OPEX: operationele kosten zijn relatief laag door de eenvoud van het systeem. Ook hier wordt ca. 1 Meuro/j bespaard doordat het aangevoerde water aanmerkelijk schoner is en er ca. 75% minder ijzerzout en natronloog nodig is in de voorzuivering op PS Andijk.
- KIJ heeft nipt lagere CAPEX+OPEX dan Deelstroomontziltling. Energie en verbruikskosten zijn relatief laag, terwijl er wel een post van 1 MEuro/j voor onderhoud is gereserveerd.



Figuur 6.2 CAPEX+OPEX (netto) bij de drie alternatieven.



Figuur 6.3 CAPEX+OPEX (euro/jaar) bij de drie alternatieven, gespecificeerd voor de verschillende onderdelen

7. Effecten op milieu, omgeving en functies van het IJsselmeergebied

In de verkenning zijn de verwachte effecten van de drie alternatieven op verschillende functies van het IJsselmeergebied in beeld gebracht. Deze zijn opgenomen in Bijlage 1.

Een aantal van deze effecten zijn in de MKBA opgenomen, waarmee de verschillen economisch zijn meegewogen (Tabel 8.1 en 8.2). Voor een aantal effecten bleek dit slechts kwalitatief mogelijk.

Voor de Klimaatbuffer zijn ook de mogelijke effecten op het milieu en de omgeving beoordeeld als onderdeel van de MER die is opgesteld binnen de verkenning Wieringerhoek.

Het IJsselmeer is een Natura2000 gebied, dat binnen het zoekgebied van de Wieringerhoek is aangewezen als Vogelrichtlijngebied. Dit betekent dat ingrepen geen significant negatief effect mogen hebben op (het leefgebied van) doelsoorten van de Vogelrichtlijn, waardoor instandhoudingsdoelstellingen in gevaar kunnen komen.

Doordat met de aanleg van de Klimaatbuffer een drietal ecotopen worden toegevoegd die ter plaatse veelal ontbreken, is de verwachting dat met name een positief effect zal optreden voor veel soorten in het gebied. Alleen voor soorten die afhankelijk zijn van diep open water, zal de aanleg van de klimaatbuffer een afname van beschikbaar leefgebied betekenen. Dit effect is naar verwachting te mitigeren door bestaande rust- en foerageergebieden te vermijden of door binnen de Klimaatbuffer nieuwe rust- en foerageergebieden te creëren. Ook zal tijdens de aanlegfase de hoeveelheid verstoring zoveel mogelijk moeten worden beperkt.

Samengevat is vanwege een toename van leefgebied voor beschermde soorten tegenover een beperkte en te mitigeren afname van het leefgebied van reeds aanwezige beschermde soorten het resultaat van de MER beoordeling positief. Een overzicht hiervan is te zien in Tabel 7.1. Hierin zijn ook maatregelen opgenomen die mogelijk de negatieve effecten kunnen mitigeren.

Ook de twee alternatieven Externe Aanvoer en Deelstroomontzilting zullen effecten hebben op Natura2000 natuur, milieu en omgeving. Deze effecten zijn echter niet via een MER procedure beoordeeld. Tegen elkaar afgewogen wordt voor de Klimaatbuffer een groter draagvlak verwacht (onder meer op basis van de positieve MKBA) en is de inschatting dat de vergunbaarheid van de alternatieven Externe Aanvoer en Deelstroomontzilting, hoewel niet op voorhand onmogelijk, veel inspanning zal kosten.

Tabel 7.1 De impact van de KIJ gedefinieerd voor het milieu en de omgeving, waarbij een positieve impact lichtgroen, geen impact grijs en een negatief effect lichtrood is gekleurd. Aangevuld met mogelijke mitigerende maatregelen.

Van invloed op	Impact	Potentieel mitigerende maatregel
Instandhoudingsdoelstellingen N2000	Verstoring en stikstofdepositie tijdens werkzaamheden (aanlegfase)	Emissieloos baggeren
Habitattypen en -soorten (Habitatrichtlijn)	Geen habitatrichtlijngebied ter plaatse, dus geen ruimtebeslag, maar ook geen verbetering doelrealisatie	
Vogelrichtlijnsoorten	Voor veel soorten wordt het leefgebied vergroot en wordt dus een verbetering verwacht van de doelrealisatie	
Vogelrichtlijnsoorten	Door ruimtebeslag op bestaand open water ecotoop is er kans op negatieve effecten op bepaalde soorten (bijvoorbeeld topser of dwergweeuw)	Maatwerk, waarbij o.a. rust- en foerageergebied worden vermeden

NNN	Geen impact, bij aansluiting op land mogelijk kansen voor uitbreiding NNN	
Vogels en vissen	Door uitbreiding van overstromingsgraslanden, rietmoeras en ondiepten wordt meer foerageer- en broedgebied voor vogels en paai- en opgroeiplaats voor vissen gecreëerd	
Vogels	Klimaatbuffer wordt weinig verstoord vanwege de drinkwaterfunctie, dus kan een rustgebied vormen voor vogels	
Rivierdonderpad en kwabaal (rodellijstsoorten)	Negatief effect bij verstoring bestaande oeverzone (als de locatie van de Klimaatbuffer aansluit op huidige oeverzone)	
Vleermuis migratieroutes	Huidig lijnvormige elementen in landschap blijven intact. Negatieve effecten zijn uit te sluiten	
Foerageergebied vleermuizen	Foerageergebied op het open water neemt niet significant af	
Waterkwaliteit	Lokale verbetering, geen meetbare verbetering te verwachten op het niveau van het gehele IJsselmeer	
Drinkwaterkwaliteit	Verbetering van waterkwaliteit afhankelijk van type begroeiing	
Archeologische en aardkundige waarden	Mogelijke verstoring van landschapstype en -structuur, omdat de authenticiteit van de West-Friese kust kan worden verstoord	
Bodem	Er is geen verandering te verwachten in bodemkwaliteit. Wel kunnen bestaande onderwaterstructuren worden aangetast door aanleg van de diepe bekkens	Afhankelijk van exacte locatie bekkens
CO2 vastlegging	Potentie voor het vastleggen van CO2 in biomassa (vochtige habitats)	
Uitstoot CO2 drinkwater productie	De CO2 uitstoot van het drinkwaterproductieproces wordt verlaagd indien de natuurlijke voorzuivering kan worden benut	
Recreatie en landschap	Creatie van land en evt. ruimtegebruik voor recreatie	
Woon-, werk- en leefmilieu	Doordat de Klimaatbuffer buitendijks ligt is er geen negatief effect op de woonfunctie te verwachten (mogelijk is het effect positief vanwege waardevermeerdering huizen). Locaties voor visserij met vaste vistuigen kunnen worden aangetast. Uitgangspunt is dat er geen beroepsvaartroutes worden doorsneden. Er is geen effect op defensiefunctie.	
Impact omgeving (bewoners)	Nader te bepalen	Openstellen gebied

8. MKBA

Ecorys heeft op basis van de drie alternatieven voor de drinkwatervoorziening een MKBA opgesteld volgens de algemene leidraad MKBA¹⁹. Om de KIJ incl. haar natuurwaarde te kunnen vergelijken met de alternatieven Externe Aanvoer en Deelstroomontzilting is in een aanvullende analyse aan de kosten van de laatste 2 alternatieven ook de aanleg van 150 ha natuur toegevoegd. Zo worden alternatieven vergeleken waarbij zowel de drinkwaterdoelen als de natuurdoelen worden gehaald.

De MKBA biedt inzicht in hoe de KIJ in welvaartstermen presteert ten opzichte van het referentiealternatief – dat uitgaat van een vergelijkbare hoeveelheid en kwaliteit (PAGW-) natuur zoals voorzien binnen KIJ en minimale ingrepen om voldoende zoetwater voor de productie van drinkwater in de toekomst veilig te stellen – en de beide andere projectalternatieven. De resultaten worden op twee verschillende manieren gepresenteerd, namelijk:

1. als verschillenanalyse: het verschil van de kosten en baten van de drie alternatieven ten opzichte van het referentiealternatief;
2. in absolute grootheden: de integrale kosten en baten van de drie alternatieven en het referentiealternatief.

In Tabel 8.1 is te zien dat de becijferde baten van KIJ de kosten van aanleg en exploitatie van KIJ overtreffen. Er resulteert een positief saldo van afgerond € 61,1 miljoen en een baten/kosten-ratio van 1,4. Het positieve saldo verbetert verder in beschouwing nemend een drietal (potentieel substantiële) niet-gemonetariseerde baten, voor PWN zelf als drinkwaterbedrijf en voor anderen (watervragers zoetwaterregio, expertpositie Nederland). Het alternatief Externe Aanvoer laat eveneens een positief saldo zien, van afgerond € 48,0 miljoen en een baten/kosten-ratio van 1,4. Ten opzichte van KIJ is er bij externe aanvoer sprake van minder additionele niet-gemonetariseerde effecten. Bij het alternatief Deelstroomontzilting is er ten opzichte van het referentiescenario sprake van een negatief saldo van € 19,9 miljoen en een baten/kosten-ratio van 0,9. Deelstroomontzilting is relatief kostbaar ten opzichte van de twee alternatieven. Op het aspect leveringszekerheid scoort het alternatief vergelijkbaar met KIJ.

¹⁹ CPB/ PBL, 2013

Tabel 8.1 Overzichtstabel resultaten MKBA voor de alternatieven (effecten t.o.v. referentie, contante waarde (effecten in mln.euro, excl btw, prijspeil 2022)) uit Rapport Ecorys

MKBA-posten	Klimaatbuffer	Externe aanvoer	Deelstroomzitting
Kosten (€ mln.)			
Investeringskosten	154,5	126,0	157,2
Exploitatiekosten	15,6	12,5	46,9
Milieukosten	-8,4	-3,6	-1,3
Totale kosten	161,7	134,9	202,8
Baten (€ mln.)			
Leveringszekerheid drinkwater (chloride, Andijk)	44,6	44,6	44,6
Vermeden droogteschade landbouw	138,3	138,3	138,3
Toekomstwaarde buffer (compensatie toekomstig verlies 2035)	16,8	0,0	0,0
Vermeden kosten PAGW-uitvoering	18,2	0,0	0,0
Recreatie en landschap	3,5	0,0	0,0
Effecten op lokale economie	1,4	0,0	0,0
Totale baten	222,8	182,9	182,9
Saldo gemonetariseerde effecten (€ mln.)	61,1	48,0	-19,9
B/K-ratio	1,4	1,4	0,9
Additionele niet-gemonetariseerde effecten			
Leveringszekerheid drinkwater (risico verontreiniging antropogene stoffen)	+	0	+
Overige zoetwaterbaten (scheepvaart, doorspoeling)	+	+	+
Innovatie en exportpotentieel	+	0	0

In Tabel 8.2 zijn de resultaten van de MKBA op een alternatieve manier weergegeven. Ten opzichte van voorgaande tabel zijn in onderstaand de integrale kosten en baten in de alternatieven weergegeven (in plaats van de verschillen met de referentiesituatie). Ten opzichte van het overzicht in Tabel 8.1 springen in het oog de totale kosten voor realisatie van een (met de klimaatbuffer) vergelijkbaar areaal PAGW-natuur in de referentie en beide andere alternatieven en worden de opbouw van de (deels wel en niet gemonetariseerde) natuurwaarde bestaande uit de niet-gebruikswaarde van biodiversiteit en de ecosystemendiensten waterkwaliteit en klimaatregulatie weergegeven.

Tabel 8.2 Overzichtstabel resultaten MKBA voor de alternatieven (effecten t.o.v. referentie, contante waarde effecten in mln.euro, excl btw, prijspeil 2022) uit Rapport Ecorys

MKBA-posten	Referentie	Klimaatbuffer	Externe aanvoer	Deelstroom-ontziling
Kosten (€ mln.)				
Investeringskosten	104,5	154,5	230,5	261,7
Exploitatiekosten	2,2	15,6	14,8	49,1
Milieukosten	0,0	-8,4	-3,6	-1,3
Totale kosten	106,7	161,7	241,7	309,5
Baten (€ mln.)				
Leveringszekerheid drinkwater (chloride, Andijk)	0,0	44,6	44,6	44,6
Vermeden droogteschade landbouw	0,0	138,3	138,3	138,3
Toekomstwaarde buffer (compensatie toekomstig verlies 2035)	0,0	16,8	0,0	0,0
Waterkwaliteit IJsselmeergebied (N, P vastlegging)	10,9	10,9	10,9	10,9
Klimaatregulatie (CO ₂ opslag)	1,9	1,9	1,9	1,9
Recreatie en landschap	0,0	3,5	0,0	0,0
Effecten op lokale economie	0,0	1,4	0,0	0,0
Totale baten	12,9	217,5	195,8	195,8
Saldo gemonetariseerde effecten (€ mln.)	-93,9	55,8	-45,9	-113,7
B/K-ratio	0,1	1,3	0,8	0,6
Additionele niet-gemonetariseerde effecten				
Niet-gebruikswaarde biodiversiteit	150 ha natuur met hoge biodiversiteitswaarde (2-3% van doelopgave PAGW Wieringerhoek)	150 ha natuur met hoge biodiversiteitswaarde (2-3% van doelopgave PAGW Wieringerhoek)	150 ha natuur met hoge biodiversiteitswaarde (2-3% van doelopgave PAGW Wieringerhoek)	150 ha natuur met hoge biodiversiteitswaarde (2-3% van doelopgave PAGW Wieringerhoek)
Leveringszekerheid drinkwater (risico verontreiniging antropogene stoffen)	0	+	0	+
Overige zoetwaterbaten (scheepvaart, doorspoeling)	0	+	+	+
Innovatie en exportpotentieel	0	+	0	0

Er is een aantal verschillende gevoeligheidsanalyses uitgevoerd (zowel kwalitatief als kwantitatief), waarvan het resultaat samengevat is gepresenteerd in Figuur 8.3.

Tabel 8.3 Gevoeligheidsanalyse resultaten MKBA (effecten t.o.v. referentie, contante waarde effecten in mln. euro, excl. btw, prijspeil 2022) uit Rapport Ecorys

	Klimaatbuffer	Externe aanvoer	Deelstroom-ontziltig
Basispad-scenario	61,1	48,0	-19,9
Gematigd klimaatverandering (Druk, Rust)	-33,2	-54,4	-122,3
Discontovoet van 1,6%	58,6	48,0	-19,9
Ondergrens efficiënte CO ₂ -prijs	54,8	45,3	-20,8
Toekomstwaarde zandwinning IJsselmeergebied	Potentieel substantiële <u>verbetering</u> van saldo van kosten en baten klimaatbuffer; indicatief: +25 M€ aan mogelijke besparingen toekomstige zandwinprojecten IJsselmeer (waarde sterk afhankelijk van omvang en tempo toekomstige zandvraag bouwprojecten IJsselmeergebied); voor de beide andere alternatieven is er geen effect		
Effectiviteit alternatieve maatregelen zoethouden IJsselmeer (Afsluitdijk, HWS)	Potentieel substantiële <u>verslechtering</u> van saldo van kosten en baten (nader onderzoek vereist naar verziltingspatronen in IJsselmeergebied; met en zonder momenteel in beeld zijnde maatregelen)		
Hoogwaardig toekomstig ruimtegebruik (bijv. woningbouw)	Potentieel substantiële <u>verbetering</u> van saldo kosten en baten klimaatbuffer verbetert; voor de beide andere alternatieven is er geen effect		

Op basis van de berekening van de alternatieven kan geconcludeerd worden dat de KIJ een maatschappelijk verantwoorde investering is. De baten-kostenratio van 1,4 (Tabel 8.1) is positief. Ook het alternatief Externe Aanvoer met een ratio van 1,4 scoort vergelijkbaar. Het alternatief toepassen van deelstroomontziltig met een B/K-ratio van 0,9 scoort duidelijk minder. De exploitatiekosten ervan zijn, mede vanwege de investeringen voor afvoer van de zoute restroom, echter behoorlijk hoog, terwijl er (ten opzichte van de beide andere alternatieven) geen grote baten tegenover staan. Bij de huidige inzichten en projectopzet wordt geadviseerd dit alternatief te laten vervallen.

Bij dit resultaat geldt een aantal belangrijke nuanceringen:

- Niet alle effecten konden in euro's worden gewaardeerd. Dit geldt in het bijzonder voor de niet-gebruikwaarde van de natuuronderdelen. Alleen kijken naar de optelsom van in geld uitgedrukte kosten en baten en gepresenteerde B/K-ratio geeft dus niet het volledige beeld. Belangrijk mee te wegen is dat realisatie van de klimaatbuffer eveneens voorziet in ca. 150 ha hoogwaardige PAGW-natuur.
 - Dit is ondervangen met de tweede analyse, gepresenteerd in Tabel 8.2. Hierbij ontstaat er een duidelijk positievere casus voor KIJ ten opzichte van Externe Aanvoer
- Het saldo van de MKBA is afhankelijk van een aantal aannames. De gevoeligheidsanalyse laat zien dat de belangrijkste baat, de regionale zoetwaterbaten, sterk samenhangen met de veronderstelde ontwikkeling van het klimaat. Bij een gematigde klimaatverandering blijven grote zoetwaterknelpunten in het IJsselmeergebied (voorlopig nog) uit en daalt de toegevoegde waarde van de klimaatbuffer (en de alternatieven). Het batig saldo van de MKBA slaat om naar een tekort. Gezien de urgentie die spreekt uit recent gepubliceerde klimaatrapporten (IPCC, 2022)

kunnen vraagtekens worden gezet bij het realiteitsgehalte van een gematigd klimaatpad. Nader onderzoek is evenwel noodzakelijk.

- Tot slot, een belangrijke nuancering is dat er onzekerheid is over de mate waarin met maatregelen de huidige zoutindringing bij de Afsluitdijk effectief kan worden teruggebracht. Dit staat in relatie met het spuiregime op het IJsselmeer met Andijk als ‘watervrager’ met de strengste chloride-eisen. Bij een lagere externe verzilting hoeft minder gespuid te worden. De positieve effecten van KIJ (en alternatieven) voor de regio dalen hierdoor per saldo. Nader (experimenteel en modelmatig) onderzoek naar hoe momenteel ingevoerde (Den Oever) en mogelijk voorziene maatregelen (Kornwerderzand) uitwerken op de zoutdynamiek in het IJsselmeer is daarom relevant en vindt de komende jaren plaats.

9. Beantwoorden kennisvragen vanuit het oogpunt drinkwater

De Klimaatbuffer IJsselmeer is innovatief. Daarom dient kennis te worden opgedaan van bepaalde aspecten ervan. In het huidige ontwerp van de KIJ zijn onderdelen aanwezig die nader vormgegeven moeten worden. Ook zijn er nadere onderzoeken nodig om risico's te kwantificeren zodat maatregelen genomen kunnen worden om deze risico's te minimaliseren in het (vervolg van) het ontwerptraject.

Van belang voor het ontwerp van de KIJ is ook de *hydrologische impact* die de KIJ zal hebben op haar omgeving en de (mogelijke) maatregelen die hiervoor moeten worden getroffen. Deze zullen door middel van onderzoeken (waaronder een hydrologisch model) worden ingeschat²⁰. Eén van de inpassingen in de KIJ waarnaar moet worden gekeken is het *zuiverende landschap*. Dit landschap moet het water voorzuiveren en bijdragen aan de ecologische kwaliteit. Ook is er in het ontwerp van de KIJ de mogelijkheid van waterwinning door middel van *oeverfiltratie* opgenomen. Of deze een plek gaat krijgen in de uiteindelijke klimaatbuffer is afhankelijk van de onderzoeksresultaten. Ook zijn diverse ontwerpkeuzes van belang voor het succes van KIJ, zoals de grootte en de capaciteit om in korte tijd veel goed water binnen te laten. Deze hebben een impact op de (pieken in) *chloride concentratie*, met effect op het innameregime van water uit het IJsselmeer. Dit wordt ook onderzocht door middel van een model. Tijdens realisatie is het *tegengaan van vertroebeling van innamewater* van belang. Beoogd wordt om dit te doen met tijdelijke extra inlaatpunten voorzien van slibschermen.

Naast de praktische en optimale keuzes voor de drinkwaterproductie is er ook ruimte voor het toevoegen van functies aan de klimaatbuffer. Dit is bijvoorbeeld gericht op het inpassen van recreatie, zoals een wandel of fietspad door het natuurgebied of een recreatiestrand. Deze mogelijkheden zullen worden verkend en later in het proces wordt besloten of, hoe en welke in te passen.

In het vervolg van dit hoofdstuk is het onderzoeksprogramma verder uitgewerkt. Aanvullende informatie en nadere toelichting op (de opzet van) de onderzoeken is te vinden in concept rapport Onderzoeken en pilots Klimaatbuffer IJsselmeer.

Hydrologische effecten

De klimaatbuffer IJsselmeer heeft een impact op de omgeving. Het inschatten en waar mogelijk kwantificeren van kansen en risico's is essentieel en maakt onderdeel uit van de planfase van de klimaatbuffer. Om de hydrologische impact van de KIJ te onderzoeken is er daarom een aantal onderzoeksvragen opgesteld.

De onderzoeksvragen die uit geïnventariseerde risico's worden vertaald en beantwoord moeten worden zijn:

1. Wat zijn kwetsbare objecten (voor zettingen en grondwaterstandsveranderingen) in de omgeving?
2. Wat is de hydrologische impact van KIJ op de omgeving? (grondwaterstanden, stijghoogten en zetting)
3. Hoe verandert de grondwaterkwaliteit rondom de klimaatbuffer en de huidige bekkens? Tijdens vullen en uitzakken van de buffer?

Om deze onderzoeksvragen te beantwoorden zijn er een aantal noodzakelijke stappen afgeleid: een inventarisatie van kwetsbare objecten in de omgeving en het opzetten en toepassen van een geologisch en hydrologisch model. Vervolgens zullen er proeven worden uitgevoerd met de huidige bekkens om de

²⁰ Conceptrapport 'Onderzoeken en pilots Klimaatbuffer IJsselmeer'

modellen te kunnen implementeren. Eventueel zal er aanvullend bodemonderzoek worden uitgevoerd als dit nodig blijkt te zijn. Met al beschikbare data en resultaten van genoemde stappen zullen er verschillende scenario's met het model worden gesimuleerd om de waarschijnlijke effecten te voorspellen.

Zuiverend landschap

In het ontwerp van de KIJ is het plan om een zuiverend landschap in te passen. Het doel is dat dit landschap het (ruw-)water op een natuurlijke manier kan voorzuiveren zodat de waterkwaliteit voldoende is om drinkwater van te produceren, zonder dat hierbij concessies worden gedaan in de natuurkwaliteit van het landschap. Het toepassen van landschappen op deze wijze en voor dit doel is niet eerder gedaan. Om deze reden zal er onderzoek naar de effectiviteit moeten worden gedaan. Het onderzoeksvoorstel hiervoor is ingediend bij de TKI Deltatechnologie en goedgekeurd. Het onderzoek zal worden uitgevoerd door Wageningen Environmental Research, samen met PWN met Rijkswaterstaat. De stappen die worden genomen in deze onderzoekslijn zijn;

- Potentie en ontwerpuitgangspunten formuleren
- Ontwikkeling concepten van 'zuiverende landschappen'
- Toetsing haalbaarheid klimaatbuffer IJsselmeer– Go/No Go
- Ontwerprichtlijnen pilots op basis van schetsontwerp
- Uitzoomen: van klimaatbuffer IJsselmeer naar grootschalige toepassing
- Disseminatie

Oeverfiltratie

Het is voor de verduurzaming van de zuivering van PWN van groot belang om met de Klimaatbuffer een zo groot mogelijk zuiverend vermogen te ontwikkelen en een zo goed mogelijke kwaliteit richting de zuiveringslocaties te brengen. Daarom wordt onderzocht of oeverfiltratie kan worden toegevoegd in het concept van de Klimaatbuffer om zo extra voorzuivering te laten plaatsvinden. Daarbij worden succes- en breekfactoren, maar ook onduidelijkheden in het ontwerp benoemd. Doel is om ontwerprichtlijnen van oeverfiltratie in een dergelijke setting te verkrijgen, zodat in een volgende fase een pilot kan plaatsvinden. Dit onderzoek is uitgezet vanuit PWN, waar PWNT zorgdraagt voor de uitvoering van de eerste stap: een kolomproef in de proefhal. Hierna is ook een veldpilot beoogd.

Omgaan met vertroebeling inname tijdens realisatie

Tijdens de aanleg van de KIJ zullen er diverse werkzaamheden rondom en op het water plaatsvinden. Voornamelijk het uitgraven van de bekkens zal een impact hebben op de waterkwaliteit in het IJsselmeer. Door het baggeren zal het IJsselmeerwater vertroebelen. Dit vertroebelde water kan bij Andijk worden ingenomen en in het (WPJ) bekken worden gelaten. De waterinname voor de drinkwaterproductie moet zeker worden gesteld tijdens de werkzaamheden voor de KIJ.

Om de (drink-)waterkwaliteit te waarborgen moet het ingenomen water van voldoende kwaliteit zijn (niet te troebel). De hypothese is dat een slibscherm veel kleine deeltjes in het water eruit kan filteren. Om het effect van een dergelijk slibscherm in te schatten en de onderhoudsvraag te verkennen zal er bij het huidige inname punt één worden geplaatst. Als deze proef voldoende resultaat oplevert zal dit scherm voor de zekerstelling van de waterinname kunnen zorgen tijdens de baggerwerkzaamheden voor de aanleg van de KIJ.

Impact ontwerpkeuzes op verlaging chlorideconcentratie

De klimaatbuffer draagt bij aan verlaging van de jaargemiddelde chlorideconcentratie in het drinkwater met de nieuwe voorraadbekken. Daarmee wordt er selectief het beste/zoetste water ingenomen en op

moment van verzilting gestopt met de inname. Die perioden worden overbrugd door gebruik te maken van het eerder ingenomen water, waardoor de bekkens uitzakken in peil. Wanneer het IJsselmeerwater weer zoet genoeg is, wordt er weer water ingelaten om het bekkenpeil te laten stijgen.

In deze studie wordt verkend wat de potentiële bijdrage van de KIJ aan de verlaging van chloride in drinkwater is en wat hier de nodige en mogelijke afmetingen van de bekkens voor zijn. Hiervoor is een door PWN een simulatiemodel opgesteld waarmee de impact van diverse ontwerpkeuzes kan worden doorgerekend.

10. Conclusie

Op basis van de uitwerking van KIJ en de twee mogelijke alternatieven (Externe Aanvoer, Deelstroomontzilting) inclusief de kosten, baten en effecten daarvan, wordt het volgende geconcludeerd:

Alle alternatieven maken de inname van water ten behoeve van de drinkwaterproductie robuuster, ieder op hun eigen manier. Ze maken PWN daarmee bestendig tegen verzilting zoals waargenomen in de periode 2017-2019. Hierdoor wordt in dergelijke perioden, die in de toekomst frequenter gaan voorkomen, de waterbehoefte voor het wegspoelen van zout bij de Afsluitdijk verminderd, waardoor aanzienlijk meer IJsselmeerwater beschikbaar komt voor andere watervragers als landbouw en industrie. Dit voorkomt grote economische schade in het IJsselmeer gebied.

Zowel de Klimaatbuffer als de Externe Aanvoer zijn volgens de MKBA maatschappelijk rendabele investeringen, het alternatief Deelstroomontzilting is dat niet. Alleen de Klimaatbuffer IJsselmeer realiseert als onderdeel van de oplossing de gevraagde bijdrage aan de verbetering van de ecologische kwaliteit van het IJsselmeer binnen de PAGW, door ca. 150 ha geleidelijke land-water overgangen toe te voegen. Wanneer bij de andere alternatieven een separate aanleg van een vergelijkbare hoeveelheid natuur wordt beschouwd, stijgen de kosten van de alternatieven dermate dat de alternatieven niet meer maatschappelijk rendabel zijn.

Op levensduurkosten scoren de alternatieven concurrerend ten opzichte van elkaar gegeven de huidige bandbreedte van de kostenramingen. De onderlinge verschillen zitten in de mate van duurzaamheid en een aantal bijkomende effecten:

- Een duidelijk verschil zit in de CO₂-emissiereductie die verwacht wordt. Bij alle drie de alternatieven wordt enige reductie verwacht, maar bij de Klimaatbuffer is deze het grootst en is er nog een wenkend perspectief om deze reductie fors groter te krijgen: door inbouwen van zoveel mogelijk natuurlijke zuivering wordt het chemicaliëngebruik mogelijk nog veel sterker gereduceerd.
- Er wordt een duidelijk verschil verwacht in draagvlak en daarmee samenhangende inspanning voor het omgevingsmanagement bij de alternatieven, waarbij de Klimaatbuffer kan rekenen op veel draagvlak en het alternatief Deelstroomontzilting vanwege de reststroom op de nodige weerstand kan rekenen. Ook de aanleg van een leiding dwars door Natura2000-gebied in het geval van Externe Aanvoer kan mogelijk op grote maatschappelijke weerstand rekenen.
- Alleen de Klimaatbuffer draagt bij aan de benoemde grote uitdagingen die het IJsselmeer rijk is: het behouden van de drinkwaterfunctie, het verbeteren van de ecologische kwaliteit tegen relatief lage kosten en het bieden van ruimte voor recreatie. Hierdoor scoort de Klimaatbuffer ook het beste in de MKBA.

Omdat de Klimaatbuffer als enige alle doelstellingen van PWN en de PAGW haalt (zie Tabel 10.1 en 10.2) en het hoogste maatschappelijk rendement (Figuur 8.2) heeft, komt deze als beste oplossing naar voren om in een volgende fase, de planuitwerkingsfase, verder uitgewerkt te worden.

Tabel 10.1 Resultaat beoordelingsaspecten en criteria voor het doelbereik van de Klimaatbuffer: thema drinkwater

Aspect	Criterium	KIJ	Externe Aanvoer	Deelstroom-ontzilt
Voor de drinkwaterproductie PWN een voorraad goede kwaliteit IJsselmeerwater bufferen voor gebruik in latere perioden met voor drinkwaterproductie ongeschikte kwaliteit IJsselmeerwater.	Ook bij 2 droge jaren én verzilting kunnen voldoen aan de wettelijke drinkwaternormen voor chloride.	V	V	V
	Voor ca. 1-3 maanden een overbruggingsperiode PS Andijk bij innamestops door verslechterde waterkwaliteit als gevolg van incidenten en lozingen.	V	X	X
Verduurzamen van het drinkwaterproductieproces door natuurlijke voorzuivering met bekkens: verlagen van de concentraties organisch en zwevend stof.	Vermindering van gebruik van chemicaliën bij de voorzuivering, voorafgaand aan opwerking tot drinkwater te PS Andijk en WPJ	V	O (alleen PS Andijk)	X
	De aanrijking met chloride in het PWN-drinkwaterproductieproces verlagen.	V	V	V
Groen-blauwe verbindingen voor stabiele drinkwaterwinning.	Bescherming van de waterbekkens tegen interferentie van mensen.	V	X	X
	Bijdrage van (nieuwe) natuur aan verbeterde waterkwaliteit vóórdat het water ingelaten wordt in de bekkens. Innovatief gehalte.	V	X	X

V = Voldoet

O = Voldoet deels

X = Voldoet niet

Tabel 10.2 Resultaat beoordelingsaspecten en criteria voor het doelbereik van Wieringerhoek: thema natuur

Aspect	Criterium	Beoordeling
Zoetwater habitats en -leefgebied	Diversiteit aan ecotopen: aantal verschillende ecotopen	Allen alleen haalbaar met Klimaatbuffer IJsselmeer
	Oppervlak van de ecotopen: lokaal en in relatie tot bijdrage aan het ecosysteem van het IJsselmeer	
	Kwaliteit van de ecotopen: abiotiek op orde, geen verstoring, et cetera	
Connectiviteit land-watergradiënt	Verbondenheid van ecotopen	
Klimaatadaptatie – zoutbeheersing	Beschikbaarheid van zoetwater	Haalbaar met alle alternatieven

11. Procesverantwoording

In dit hoofdstuk worden bondig de activiteiten tijdens de verkenningsfase beschreven waarvan de resultaten zijn geland in dit rapport.

Ontstaan initiatief Klimaatbuffer

In de jaren '60 is het idee ontstaan om een groot spaarbekken aan te leggen bij Andijk. In deze tijd is hier echter niet voor gekozen. De gedachte achter de vergrote voorraad was dat de waterkwaliteit voor drinkwaterproductie zou verbeteren en de watervoorraad wordt vergroot (in tijde van verzilting). Deze oplossing is in de huidige tijd nog steeds relevant en met de toekomstige uitdagingen (klimaatverandering en de bijbehorende opgaven) is het idee van een nieuwe grotere spaarbekken een nieuw leven ingeblazen.

Verkenning Wieringerhoek

In 2020 is de samenwerking met de PAGW-verkenning Wieringerhoek gestart. Er werden kansen gezien om de natuurdoelstellingen voor Wieringerhoek te combineren met de drinkwater- en zoetwater doelstellingen van de Klimaatbuffer. Dit bleek ook mogelijk en de Klimaatbuffer IJsselmeer is als meekoppelkans uitgewerkt in de verkenning Wieringerhoek. De verwachte bijdrage van de Klimaatbuffer aan de doelstellingen van Wieringerhoek waren dermate substantieel dat een belangrijk deel van het voor de verkenning Wieringerhoek beschikbare PAGW-budget (15 mln euro) werd toegekend aan de Klimaatbuffer.

De Klimaatbuffer is vervolgens in de verkenning en bijbehorende plan-MER als meekoppelkans positief beoordeeld. Deze studies zijn inhoudelijk eind 2021 afgerond.

Bij het schrijven van dit rapport bevindt de afronding van de Verkenning Wieringerhoek nog in de besluitvormingsfase. Verschillende inzichten tussen Rijkspartijen en regionale overheden over de juridische houdbaarheid van de plan-MER en de voorkeursbeslissing voor Wieringerhoek leidde tot de nodige discussie en momenteel wordt een advies van de Landsadvocaat afgewacht. Deze vertraging doet inhoudelijk geen afbreuk aan de positieve beoordeling van de Klimaatbuffer en de gedeelde wens van partijen om met dit project door te gaan, maar het zorgt voor een uitstel van het formele besluit waarin dit wordt bevestigd.

Intentieverklaring

Op basis van de inzichten van de Verkenning Wieringerhoek werd duidelijk dat een bijdrage vanuit de PAGW aan de Klimaatbuffer kansrijk was. Hiertoe is het van belang om uiteindelijk een financiële dekking voor het gehele project te vinden. PWN heeft daarop een intentieverklaring opgesteld waarin het aangeeft zich in te spannen om in het voorjaar 2022 op basis van een verder uitgewerkt ontwerp van de Klimaatbuffer en een bijbehorende kostenraming een bedrag op de eigen begroting te reserveren als bijdrage aan de bekostiging van de Klimaatbuffer. Deze verklaring is op 27-10-2021 aan de ministeries van IenW en LNV gezonden.

Ontwikkeling alternatieven Externe Aanvoer en Deelstroomontzilting

Bij de uitwerking van een ontwerp voor de Klimaatbuffer hoort ook een ontwikkeling van alternatieven om een goede afweging te kunnen maken of een oplossingsrichting van een Klimaatbuffer ook echt de beste manier is om de verschillende doelen te bereiken.

Ideeën voor de alternatieven waren er al wat langer, maar in het najaar 2021 zijn de alternatieven Externe Aanvoer en Deelstroomontzilting geselecteerd en in grote lijnen uitgewerkt als alternatieven met een zo vergelijkbaar mogelijk doelbereik.

Value engineering Klimaatbuffer

De nadere uitwerking van de klimaatbuffer is in het najaar 2021 en eerste kwartaal 2022 in twee stappen uitgevoerd. Als eerste stap is onder leiding van bureau Procap de Value engineering methodiek toegepast om het kostenniveau stabiel en omlaag te brengen en de daarbij horende ontwerputgangspunten te bepalen.

Nadere uitwerking

In het eerste kwartaal van 2022 is het ontwerp van de Klimaatbuffer door bureau Witteveen&Bos nader uitgewerkt op basis van o.a. de ontwerputgangspunten uit de Value engineering, constructieve en hydrologische eisen en bestaande gegevens over bijv. de bodemopbouw van de projectlocatie. Daarnaast is een aantal gerichte werksessies met specialisten gehouden over bijvoorbeeld de relatie tussen de werking van de Klimaatbuffer, de bestaande bekkens en de zuiveringsinstallaties, de risico's van de markt voor zand en grond en over de wijze van realisatie in relatie tot het operationeel blijven van het innamepunt bij Andijk.

De twee alternatieven zijn door PWN zelf uitgewerkt tot het niveau van een schetsontwerp, waarbij o.a. de binnen PWN beschikbare expertise over buisleidingen, bediening van systemen en waterzuiveringstechnieken is ingezet.

Kostenraming

De kostenraming voor de Klimaatbuffer is door bureau Witteveen&Bos uitgevoerd op basis van de SSK-systematiek. Hierbij is de raming tevens probabilistisch doorgerekend en is op basis van dit inzicht actief gezocht naar risico-reducerende elementen in het ontwerp. Zo is o.a. gekozen voor een ontwerp met een gesloten grondbalans om risico's m.b.t. kosten en opbrengsten van een tekort of overschot aan uitkomende grond te elimineren.

De kostenraming voor de alternatieven is door PWN opgesteld m.b.v. het RHDHV-kostenramingsprogramma. Dit programma rekent weliswaar de raming niet probabilistisch door, toch is op basis van de dominante factoren in de raming gezocht naar meer kosteneffectieve oplossingen. Zo is kritisch gekeken naar de verhouding tussen de diameter van de buisleiding en het benodigde debiet om tot een optimalisatie van het ontwerp van het alternatief Externe Aanvoer te komen.

MKBA

Om naast de kosten ook inzicht te krijgen in de baten van de Klimaatbuffer en de alternatieven is door bureau Ecorys een maatschappelijke kosten-baten analyse (MKBA) uitgevoerd, waarvan de resultaten zijn beschreven in hoofdstuk 8. Het bureau heeft zich hierbij gebaseerd op bestaande economische modellen en rekenmethodes en op een aantal werksessies en interviews met experts en stakeholders. Niet alle effecten laten zich even goed in geld vertalen. Met namen de natuurbaten blijken lastig te kwantificeren. Daarom is gekozen voor een aanpak waarin wordt gewerkt met een tweetal referentiesituaties, met en zonder natuurmaatregelen. Hierdoor kunnen de natuurbaten toch op waarde worden geschat.

Communicatie boodschap

Het concept van de Klimaatbuffer is veelzijdig en verdient een nadere toelichting op vele facetten. Toch is het nodig de Klimaatbuffer in een kernachtige hoofdboodschap samen te vatten die nog steeds recht doet aan het concept. Hiertoe is de samenwerking gezocht met het bureau Taalstrategie. Hieruit is onder andere de titel: Natúúrlijk Klimaatbuffer IJsselmeer voortgekomen.

Bijeenkomsten

De Klimaatbuffer en de alternatieven zijn niet alleen achter een bureau uitgewerkt. Los van verschillende werksessies met experts zijn tevens de nodige bijeenkomsten met een brede groep stakeholders gehouden om het ontwerpproces te verrijken, resultaten van de studie te delen en op die manier het draagvlak voor de oplossing te vergroten.

Zo zijn er bredere synthesebijeenkomsten gehouden op 16 november 2021 en 8 maart 2022 en zijn er intern PWN Strategisch Beraad bijeenkomsten geweest op 24 november 2021 en 30 maart 2022. Ook is er nog een bijeenkomst geweest voor direct betrokken partijen en omwonenden op 23 maart 2022.

Vervolg

Procedure

Eind 2021 zijn een aantal juridische analyses en overleggen geweest over het te volgen vervolgproces in de planuitwerkingsfase van de Klimaatbuffer. Hoewel er is geen juridische verplichting is tot het nemen van een projectbesluit Omgevingswet (e.e.a. kan worden afgedaan met een aantal andere besluiten of vergunningen) wordt dit toch geadviseerd omwille van de complexiteit van de verschillende belangen rond de klimaatbuffer en de wens om een integraal besluit te nemen over de Klimaatbuffer in zijn geheel.

Samenwerking

Door de vele belangen rondom de Klimaatbuffer en de verwachting dat de financiering van de Klimaatbuffer ook door verschillende partijen en fondsen zal worden opgebracht, ligt een samenwerking van in ieder geval Rijkswaterstaat, de provincie Noord-Holland en PWN voor de hand. Naast de verschillende belangen is ook de verschillende expertises die partijen in deze samenwerking kunnen brengen een drijfveer om het project in het vervolg gezamenlijk op te pakken.

12. Planning

De planning voor het jaar 2022 is gevisualiseerd in Figuur 12.1. Hierbij is een onderscheid gemaakt tussen de verschillende sporen van het ontwerp en onderzoek, de planprocedure en de financiën (inclusief MIRT traject) die parallel aan elkaar lopen.

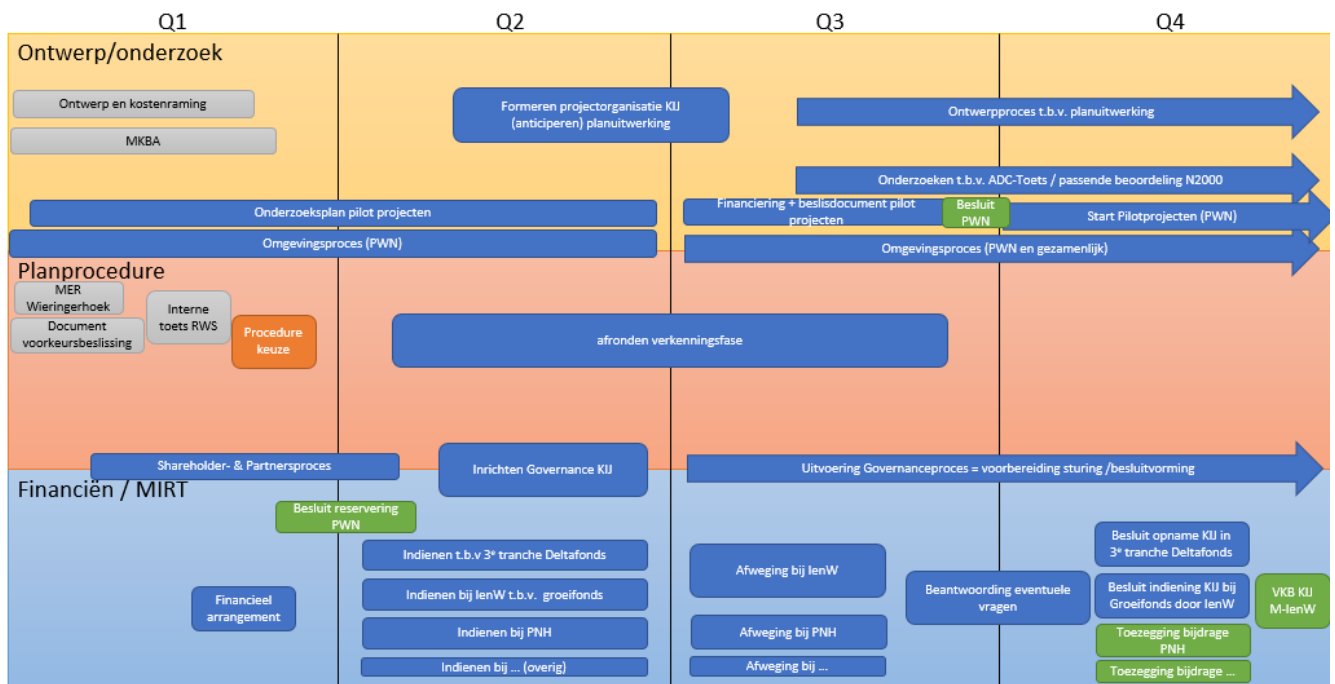
De Klimaatbuffer IJsselmeer is een project met een systeemwerking voor het IJsselmeer, waarmee tevens een belangrijke bijdrage wordt geleverd aan de leveringszekerheid van het drinkwater in de provincie Noord-Holland. Door de maatregel wordt het IJsselmeer robuuster tegen klimaatinvloeden, vooral in droogteperiodes en wordt een belangrijke bijdrage geleverd aan de natuurlijke kwaliteit van het meer door de introductie van belangrijke ecotopen en habitats die de biodiversiteit bevorderen.

De Klimaatbuffer IJsselmeer is een project waarvoor het Rijk, de provincie en PWN de handen in een slaan om dit verder te brengen. Deze samenwerking heeft in eerdere fases al vorm gekregen bijv. in de PAGW-verkenning Wieringerhoek, en de wens is om voor de komende fases een gezamenlijke projectorganisatie vorm te geven tevens met een governancestructuur die recht doet aan de belangen die met dit project zijn gemoeid. In een samen op te stellen plan van aanpak wordt deze samenwerking vormgegeven met als doel hierover gezamenlijk tot overeenstemming te komen en de benodigde samenwerkingsafspraken te kunnen maken. Deze samenwerkingsafspraken worden in dat geval vastgelegd in een Samenwerkingsovereenkomst.

De Klimaatbuffer IJsselmeer bevindt zich als project in de afronding van de verkenningsfase en het voorbereiden van de planuitwerkingsfase. De verkenningsfase moet leiden tot een (voorkeurs)beslissing om te starten met de procedure voor het verkrijgen van een projectbesluit onder de omgevingswet. Het project is momenteel bezig met het verkrijgen van toezeggingen van fondsen en financiers om “zicht op financiering” te krijgen wat een belangrijke mijlpaal is om te kunnen starten met de planuitwerking.

De planning is dat eind 2022 de (voorkeurs)beslissing kan worden genomen.

In de tweede helft van 2022 zullen, anticiperend op dit besluit, een aantal voorbereidingen worden getroffen voor de planuitwerkingsfase. Hiertoe wordt in Q2 van 2022 gestart met het plan van aanpak en waar mogelijk het formeren van de gezamenlijke projectorganisatie.

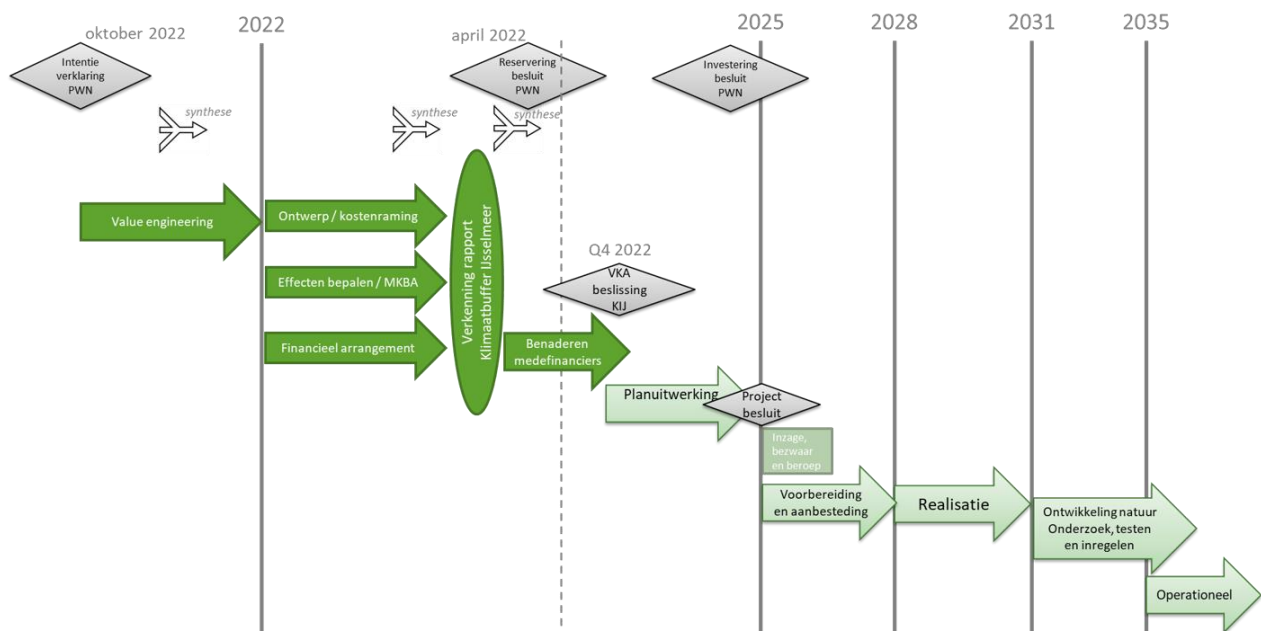


Figuur 12.1 Planning voor 2022 t.b.v. de klimaatbuffer

Een verdere doorkijk in de planning van het project is opgenomen in Figuur 12.2.

Figuur 12.2 Het resultaat van de planuitwerkingsfase, een Projectbesluit, is voorzien in 2025 (zie Figuur 12.2

Figuur 12.2). Net voorafgaand aan dat besluit zal intern PWN ook het investeringsbesluit moeten worden genomen. Rekening houdend met een bezwaar- en beroepsperiode die gekoppeld is aan een Projectbesluit en de benodigde voorbereiding en aanbesteding is de verwachting dat in 2028 gestart kan



worden met de realisatie van de Klimaatbuffer. Na oplevering, in ca. 2031 zal het natuurdeel van de Klimaatbuffer nog 3-5 jaar nodig hebben om volledig te ontwikkelen. Die periode wordt tevens gebruikt voor het testen en inregelen van het systeem. Volgens deze tijdlijn is de Klimaatbuffer dan in 2035 operationeel.

Bijlagen

Achterliggende rapporten waarop dit verkenningenrapport is gebaseerd zijn:

- PWN, 20 april 2022. Effecten van de drinkwater alternatieven
- Rijkswaterstaat Midden-Nederland, 4 februari 2021. Verkenning Wieringerhoek – Milieueffectrapport onderzoeksalternatieven
- Witteveen & Bos, 2 mei 2022. Kostenrapport Klimaatbuffer IJsselmeer
- Ecorys, 3 mei 2022. MKBA Klimaatbuffer IJsselmeer
- Procap, 04-02-2022. Klimaatbuffer IJsselmeer Rapport Value Engineering studie
- PWN 2022. *Concept* rapport Onderzoeken en pilots Klimaatbuffer IJsselmeer

Bijlage 1: Effecten van de drinkwater alternatieven

De effecten die de drinkwateralternatieven op de omgeving kunnen hebben zijn hieronder beschreven.

Beschikbaarheid zoetwater --> vermeden droogteschade

Maatregelen die de productie van drinkwater bij Andijk minder kritisch maken voor perioden met hoge chloridegehalten hebben belangrijke positieve externe effecten voor het van IJsselmeerwater afhankelijke voorzieningsgebied (zoetwaterregio Noord-Nederland). Door de aanwezigheid van de (voldoende) buffer (KIJ), de mogelijkheid om water van elders te halen, of de mogelijkheid om chloride uit het water te verwijderen (ontzilten) wordt periodiek spuien bij de Afsluitdijk minder urgent. Nu moet dat echter gebeuren om zout water af te voeren en het IJsselmeer zoet te houden voor de meest kritische gebruiker: het drinkwaterpunt Andijk. Het spuien van zoetwater uit het IJsselmeer naar de Waddenzee kan zuiniger als de drinkwaterproductie robuuster gemaakt wordt. Zo is er meer water beschikbaar is voor andere functies in het voorzieningsgebied.

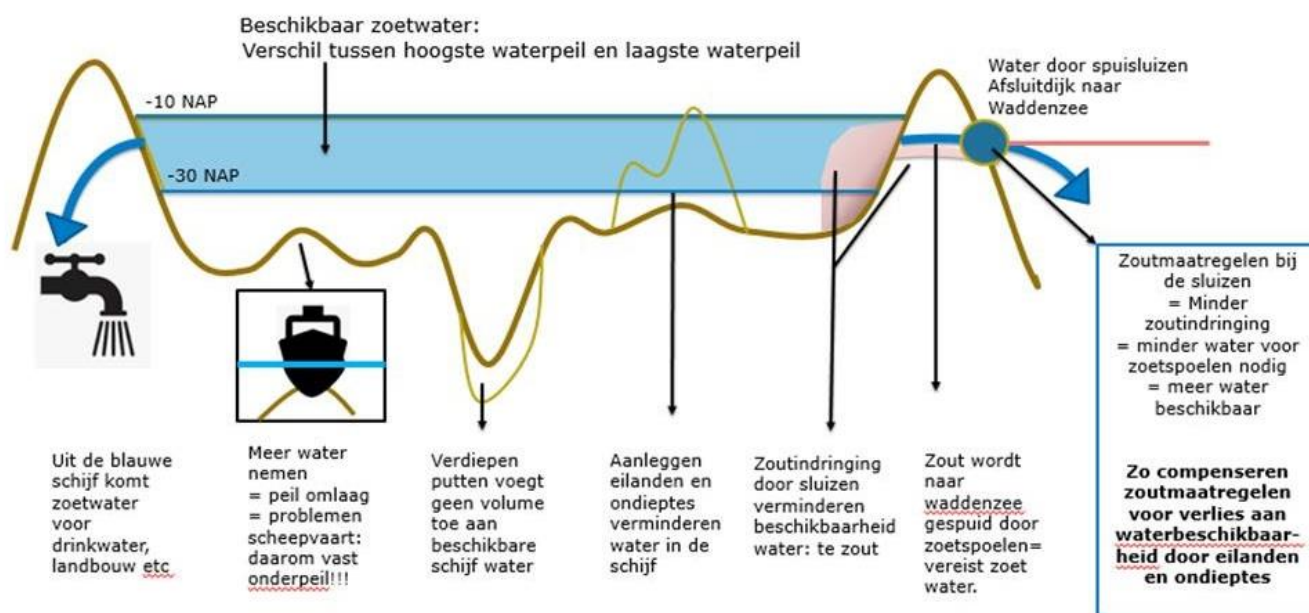
Alle drie alternatieven maken het mogelijk om het spuidebiet van 40 m³/s bij de Afsluitdijk ten behoeve van verziltingsbestrijding te reduceren. Wanneer 2018 als referentiejaar wordt genomen, komt dit neer op een periode van 7 weken waarin het eigenlijk nodig was om met dit debiet te spuien om het chloridegehalte van het IJsselmeerwater bij de inlaat in Andijk voldoende laag te houden. Dit werd echter niet gedaan dat jaar, waardoor chloridegehalten te hoog opliepen. Omgerekend is er daardoor toen wel 169 mln m³ water ‘bespaard’ in het IJsselmeer, wat omgeslagen over de oppervlakte van het IJsselmeer een waterschijf van 15 cm oplevert. Dit is kostbaar water dat bijv. in de landbouw gebruikt werd dat jaar.

Bescherming zoetwatervoorraad / toekomstwaarde buffer

Het beschermen van de zoetwatervoorraad in het IJsselmeer is een belangrijke randvoorwaarde. De aanleg van habitats in een land-waterovergang maakt aanspraak op deze zoetwatervoorraad. In het project Wieringerhoek is daartoe een zogenaamde blauwe schijf (zie Figuur 0.1 *Figuur 0.1*) geïntroduceerd. De blauwe schijf is een reservering van 20 cm binnen het operationeel flexibel peil (OFP, vastgelegd in

2018). Deze blauwe schijf is bedoeld om in het IJsselmeergebied een grote voorraad zoetwater te hebben voor momenten dat het verbruik hoger is dan de aanvoer via de rivieren.

De aanleg van nieuw leefgebied (ondieptes, oeverzones en moerassen) in deze blauwe schijf tasten deze reservering aan. Deze aantasting dient gecompenseerd te worden.



Figuur 0.1 Schematische weergave van de reservering van de zoetwatervoorraad IJsselmeer ("blauwe schijf")

De alternatieven Externe Aanvoer en Deelstroomontzilting hebben geen effect op de omvang van deze blauwe schijf. De Klimaatbuffer heeft een positief effect. De bekkens in de klimaatbuffer zijn zo ontworpen dat ze tot 5 m kunnen uitzakken. Deze grote schijf water van 5 m is een voorraad die ook daadwerkelijk wordt gebruikt en voegt dus volume toe aan de hierboven genoemde blauwe schijf. Daar staat echter tegenover dat het natuurdeel en de bekkens van de Klimaatbuffer wel ruimte innemen in de huidige blauwe schijf. Het saldo van deze twee effecten is echter positief. Er wordt in totaal zo'n 3,5 mln m³ water aan de zoetwatervoorraad toegevoegd. Deze toevoeging heeft een toekomstige waarde voor de compensatie van andere projecten die een deel van de ruimte van de blauwe schijf innemen.

Leveringszekerheid drinkwater

Alle drie de alternatieven borgen de leveringszekerheid van het drinkwater bij jaren als 2017-2019. Alle toegepaste technieken in de verschillende alternatieven zijn bewezen en PWN heeft daarmee reeds ruime ervaring. Hiermee wordt de primaire drinkwaterdoelstelling 'Het zekerstellen van een robuuste en duurzame drinkwatervoorziening in de toekomst, rekening houdend met de gevolgen van onder andere klimaatveranderingen' bij alle alternatieven gehaald.

Milieueffecten

In het project Wieringerhoek is een MER-onderzoek uitgevoerd, waarbij ook is gekeken naar de effecten van de Klimaatbuffer op het milieu en de omgeving. Opgemerkt moet worden dat in die periode nog niet duidelijk was waar de Klimaatbuffer precies komt te liggen en wat de exacte omvang van de klimaatbuffer zou worden. Toch geeft het een goed beeld van de milieueffecten die te verwachten zijn en die in een volgende fase, de planuitwerkingsfase nader onderzocht zullen worden t.b.v. een project-MER.

Onderstaande beschrijving van de verwachte effecten is grotendeels afkomstig uit de MER-rapportage van de verkenning Wieringerhoek. Voor de alternatieven Externe Aanvoer en Deelstroomontzilting is nog geen onderzoek naar milieueffecten uitgevoerd. Verwacht mag worden dat deze er wel degelijk

zullen zijn. Om deze reden ligt het zwaartepunt van de beschrijving bij de Klimaatbuffer. Waar effecten van de andere twee alternatieven wel onderzocht of bekend zijn, worden deze eveneens beschreven.

Natuur / leefgebieden

De Klimaatbuffer wordt aangelegd in Natura 2000-gebied IJsselmeer. Als gevolg van de aanleg van de Klimaatbuffer treden aanvullende effecten op instandhoudingsdoelstellingen (o.a. door verstoring en stikstofdepositie) op in de aanlegfase. Het toepassen van emissieloos baggeren kan dit punt mogelijk mitigeren. Dit vergt een zorgvuldige beoordeling in de volgende fase. Dit aandachtspunt is in alle gevallen voor de aanleg van ondiepten –wel of niet in combinatie met de drinkwatervoorziening – relevant. De stikstofdepositie wordt vooral veroorzaakt door de machines voor de ontgroning. Bij de reguliere land-waterovergangen is het zo dat voor de aanleg van de ondieptes ook ontgroningen elders nodig zijn, maar is het nog onbekend waar deze plaatsvinden.

Omdat er in dit deel van het Natura 2000-gebied IJsselmeer geen Habitatrictlijngebied is, is er geen ruimtebeslag op bestaande habitattypen in de gebruiksfase en zijn er dus geen effecten. Mogelijk gaat een deel van de ecotopen zich ontwikkelen tot nieuwe habitattypen (zoals nu reeds aan de Friese kust aanwezig zijn), maar omdat dit buiten de begrenzing van het Habitatrictlijngebied is, leidt dit niet tot een verbetering van de doelrealisatie van het Habitatrictlijngebied van het Natura 2000-gebied IJsselmeer. Daarom is er geen effect op habitattypen en -soorten.

Door de te ontwikkelen ecotopen wordt het leefgebied voor de meeste Vogelrichtlijnsoorten met een instandhoudingsdoelstelling vergroot. Echter, door het ruimtebeslag op bestaand open water ecotoop is de kans op negatieve effecten aanwezig voor bepaalde soorten, zoals topper en dwergmeeuw. Het negatieve effect vraagt om maatwerk, waarbij onder andere rust-en foerageergebied worden vermeden. Dit komt overeen met de eerdere geconstateerde effecten van alle onderzoeksalternatieven en locaties in de Wieringerhoek.

De klimaatbuffer is niet op land gelegen en heeft daarom geen effect op de kernkwaliteiten van het NatuurNetwerk Nederland (NNN). Als de locatie voor KIJ aansluit op het land, dan zijn er mogelijk kansen voor uitbreiding van het NNN.

Soorten

Door de uitbreiding van overstromingsgraslanden wordt meer habitat met functies rust-, foerageer-en broedgebied voor vogels en als paai- en opgroeigebied voor vissen gecreëerd. Vanwege de drinkwaterfunctie wordt verwacht dat delen van de klimaatbuffer weinig verstoord worden, wat een voorwaarde is om te functioneren als rustgebied voor vogels.

Het te ontwikkelen zoet helofytenmoeras fungeert als broed- en foerageermoeras voor vogels en als leef- en overwinteringsgebied voor vissen. Ondiep water met ondergedoken waterplanten wordt uitgebreid, welke cruciaal is in de levenscyclus van vissen die de vloedvlakte- en helofytenmoerassen gebruiken, en als broedgebied voor water -en moerasvogels en foerageergebied voor vogels.

De huidige oeverzone is leefgebied voor rivierdonderpad en paaigrond voor kwabaal. Als wordt gekozen voor een locatie die aansluit op de huidige oeverzone, dan heeft dit een negatief effect op deze rodelijstsoorten.

De nieuwe oeverzone vormt een nieuw lijnvormig element in het landschap. Afhankelijk van de locatie blijven ook huidige lijnvormige elementen intact. Negatieve effecten op migratieroutes van meervleermuis en ruige dwergvleermuis zijn uit te sluiten. Foerageergebied op het open water voor meervleermuizen, laatvliegers en ruige dwergvleermuizen neemt niet significant af.

Vanwege een toename van leefgebied voor beschermde soorten tegenover een beperkte en te mitigeren afname van het leefgebied van reeds aanwezige beschermde soorten is het resultaat positief.

Ecologische waterkwaliteit

In grote lijnen is het effect op de ecologische waterkwaliteit van de Klimaatbuffer gelijk als in de onderzoeksalternatieven van de MER. Samengevat is er kans op verbetering van de ecologische waterkwaliteit, echter vanwege de zeer beperkte omvang van de nieuwe natuurgebieden is het niet te verwachten dat de Klimaatbuffer daadwerkelijk zal leiden tot een meetbare verbetering van de waterkwaliteit van het gehele IJsselmeer. Wel wordt de bron voor drinkwater stabiel en de voorzuivering door de helofytenfilters zorgen voor een lokale maar strategische verbetering van de waterkwaliteit.

Houtopstanden

Alle maatregelen zijn in het IJsselmeer en raken daarmee geen houtopstanden (op land).

Bodem, landschap, visserij en recreatie

Verder inzichten uit het MER-onderzoek Wieringerhoek zijn dat er bij de uitwerking van de Klimaatbuffer aandacht moet zijn voor de impact op het IJsselmeer waardoor bijvoorbeeld aardkundige en archeologische waarden zouden kunnen worden aangetast. Een zorgvuldige landschappelijke inpassing is tevens nodig om de effecten op de openheid te verminderen. Daarnaast is aandacht voor visserij en recreatie belangrijk voor de volgende fase.

Waterkwaliteit

Drinkwaterbereiding

Bepaalde vegetatietypen, zoals bos en riet, hebben een zuiverende functie in ecosystemen en zijn in staat om vervuilende stoffen, zoals nitraat en zwevend stof, uit het water te filteren. De daadwerkelijke effectiviteit van deze ecosysteemdienst is afhankelijk van het type begroeiing, de aanwezigheid van vervuilende stoffen in het water en de (jaarlijkse) beheermaatregelen. Bij de Klimaatbuffer wordt een aantal vegetatietypen met deze zuiverende werking toegepast, waarmee deze zuiverende werking wordt bereikt. In potentie zou het natuurdeel een nog grotere zuiverende werking kunnen hebben, o.a. door oeverfiltratie. Naar de werking hiervan zal nog nader onderzoek worden gedaan.

De bekkens in de klimaatbuffer zijn zo ontworpen, qua diepte en doorstroomprofiel, dat water langere tijd in de bekkens zal verblijven. In deze periode zal door stratificatie een deel van de in het water aanwezige zwevende stoffen bezinken, waarmee het water schoner is wanneer het wordt ingenomen door de (na)zuiveringsinstallatie.

Tot slot is stelt het principe van voorraadvorming de Klimaatbuffer in staat om selectief water in te nemen wanneer dit van voldoende kwaliteit is. Dit zal vooral voordelen hebben bij tijdelijke vervuiling door antropogene stoffen als gevolg van lozingen op de IJssel of het IJsselmeer.

Het alternatief Externe Aanvoer heeft geen effect op de waterkwaliteit anders dan dat het juist beoogt water van een locatie te halen waar het over het algemeen beter van kwaliteit is. Hiermee is dit alternatief wel kwetsbaarder voor tijdelijke vervuiling (met hogere pieken) door antropogene stoffen als gevolg van bijv. lozingen op de IJssel.

Het alternatief Deelstroomontzilting heeft eveneens geen effect op de waterkwaliteit van het IJsselmeerwater dat wordt ingenomen. Het heeft wel een ander effect in het zuiveringsproces. Als gevolg van de ontzilting van een deel van het water is het minder nodig om het water te ontharden, zoals dat nu in de huidige bekkens gebeurt. Dat levert een extra voordeel omdat hierdoor in het zuiveringsproces minder chemicaliën gebruikt hoeven worden. Nadeel is dat deelstroomontzilting gebaat is bij een zeer

goede en constante waterkwaliteit, en de kans daarop is aanmerkelijk kleiner zonder Klimaatbuffer of Externe Aanvoer.

IJsselmeer

Bepaalde vegetatietypen, zoals bos en riet, hebben een zuiverende functie in ecosystemen en zijn in staat om vervuilende stoffen, zoals nitraat en zwevend stof, uit het water te filteren. De daadwerkelijke effectiviteit van deze ecosystemedienst is afhankelijk van het type begroeiing, de aanwezigheid van vervuilende stoffen in het water en de (jaarlijkse) beheermaatregelen. Bij de Klimaatbuffer wordt een aantal vegetatietypen met deze zuiverende werking toegepast aan de IJsselmeerzijde, waardoor ook hier een lokale verbetering van de waterkwaliteit te verwachten.

Klimaatregulatie

Elke vorm van drinkwaterproductie gaat gepaard met een bepaalde mate van impact op het milieu. Het inzichtelijk maken van deze impact maakt het mogelijk een klimaatvriendelijke keuze te maken, namelijk voor een footprint die aansluit bij het behalen van de CO₂-reductiedoelstellingen.

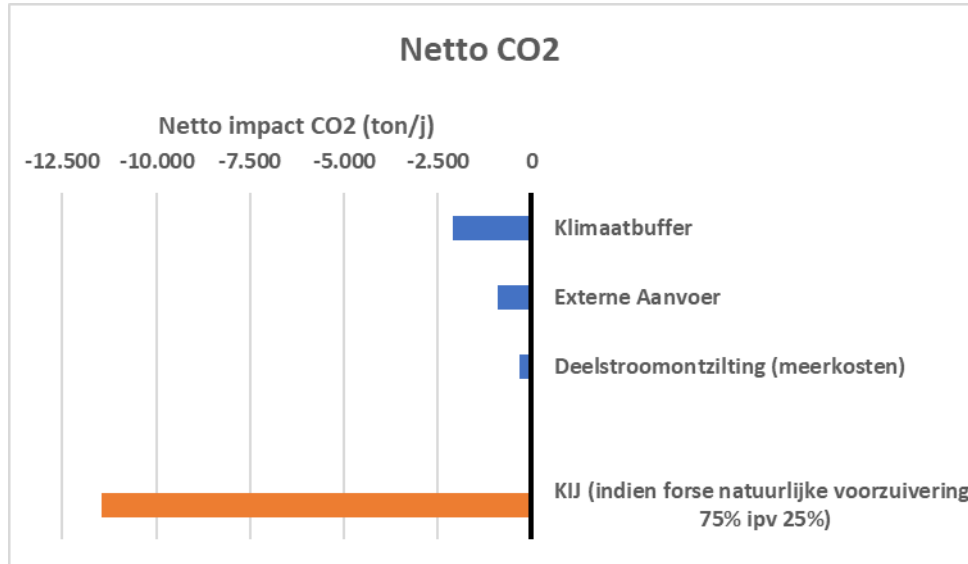
De Klimaatbuffer en Externe Aanvoer zorgen voor de invoer van schoner water in het zuiveringsproces dan in de huidige situatie, wat leidt tot een substantiële reductie van de CO₂-emissie. Bij de deelstroomontziltling treedt een ander effect op. Weliswaar moet extra energie worden gebruikt voor het ontzilten van een deelstroom, dit maakt echter, zoals hierboven beschreven, de noodzaak kleiner om het water in de bekkens te ontharden. Dit effect zorgt per saldo voor een CO₂-reductie.

Een specifiek onderdeel van het productieproces is de energie (en samenhangende CO₂-emissie) die nodig is voor de aanvoer van het water. In het alternatief van de deelstroomontziltling is deze niet anders dan in de huidige situatie. In de andere alternatieven is wel extra energie nodig om het water aan te voeren door een pijpleiding van 44 km (Externe Aanvoer) of door middel van vijzels op te pompen zodat het door het natuurgebied en de bekkens kan stromen (Klimaatbuffer).

Een tweede manier waarop de alternatieven bijdragen aan het behalen van de CO₂-reductiedoelstelling is door vastlegging van koolstof (C) in biomassa. Koolstof kan zowel in de bodem als in bomen en planten worden vastgelegd. Bij de Klimaatbuffer treedt dit effect op in het natuurgebied, bij de andere alternatieven niet.

Uitstoot CO₂ bij drinkwaterproductie

Voor het ramen van de kosten zijn gegevens nodig over energie- en chemieverbruik. Met de bekende kentallen bij PWN is daarmee de CO₂ uitstoot bepaald van de operatie van ieder alternatief. Deze is ook gebruik bij CAPEX-OPEX om de CO₂-kosten/besparingen te moneteriseren. Bij Externe Aanvoer en Deelstroom ontziltling zijn de veranderingen in CO₂-uitstoot nihil (Figuur 0.2). De klimaatbuffer heeft, zeker in potentie bij volle benutting van natuurlijke zuivering, de mogelijkheid om de CO₂-uitstoot duidelijk te verlagen.



Figuur 0.2 CO₂ uitstoot bij de drie alternatieven (alleen operatie)

Vermeden kosten PAGW-uitvoering / kostenefficiënt uitvoeren natuuraanleg

In de MKBA wordt nog een specifiek effect gewaardeerd onder de noemer *Vermeden kosten PAGW-uitvoering*. Hiermee wordt bedoeld dat er bij de aanleg van het natuurdeel in de Klimaatbuffer een substantieel kostenvoordeel wordt bereikt doordat de materialen die nodig zijn voor de realisatie van het natuurdeel (zand en slib) uit de naastgelegen te graven bekkens komt. Hierdoor worden kosten voor transport en tussentijdse opslag van zand en slib voorkomen, bovendien is er geen sprake van extra kosten als gevolg van domeinafdracht en winstmarges van aanleverende bedrijven.

De andere alternatieven hebben dit voordeel niet.

Recreatie & Landschap

Uit interviews met experts op het gebied van recreatie en toerisme wordt duidelijk dat er verschillende recreatieve behoeften in de regio leven die (deels, en vaak ook in combinatie met elkaar) door de Klimaatbuffer zouden kunnen worden ingevuld. Zo'n invulling vraagt om keuzes ten aanzien van het ontwerp en keuzes ten aanzien van wat wel en niet toegestaan of gefaciliteerd wordt in het gebied, rekening houdend met de wensen en behoeften van de lokale bevolking, en met doelstellingen en randvoorwaarden op het gebied van natuur, bedrijfszekerheid en milieuhygiëne. In de volgende fase, de planuitwerkingsfase zal dit nader ingevuld gaan worden.

Lokale woningmarkt

Bij de Klimaatbuffer zullen de bestaande woningen geen zicht hebben op de nieuwe natuur, maar wordt in de nabijheid wel een hoogwaardige (toegankelijk en beleefbaar) natuurgebied met unieke kwaliteit gerealiseerd. Dat kan een lichte positieve doorwerking hebben op de huizenprijzen dicht in de buurt van de Klimaatbuffer.

Gezondheidsbaten door meer bewegen

Recreatief (wandel)groen rondom Andijk is relatief schaars en de beweegvriendelijkheid van de omgeving ruim onder het landelijk gemiddelde). De klimaatbuffer kan hier voor een belangrijke verbetering zorgen. Dit resulteert in een bescheiden baat aan o.a. vermeden ziektekosten.

Lokale economie

Naast de verhoogde recreatieve gebruiks- en attentiewaarde van het gebied, waarvan de waarde voor de direct omwonenden hiervoor indicatief is beschreven, kunnen bestedingen van bezoekers en recreanten die op de klimaatbuffer afkomen leiden tot omzet, ondernemerswinst en werkgelegenheid. Op lokaal niveau kunnen deze winst en werkgelegenheid als een baat worden opgevat.

Draagvlak / omgevingsmanagement inspanning/impact

Er is nog geen uitgebreid draagvlak onderzoek gedaan bij stakeholders en omwonenden, toch kan op basis van de contacten die met stakeholders zijn gelegd en een informatieavond voor omwonenden en direct belanghebbenden worden geconcludeerd dat er sprake is van een breed en goed draagvlak voor de Klimaatbuffer. Op voorhand worden hier geen onoverkomelijke bezwaren verwacht.

Bij het alternatief Externe Aanvoer zal in een voor PWN onbekend gebied een nieuw inlaatstation aangelegd moeten worden waarvoor o.a. gronden moeten worden verworven. De inschatting is dat dit een behoorlijke impact zal hebben in de betreffende omgeving en dat dit een grote inspanning zal vragen van het omgevingsmanagement.

Bij het alternatief Deelstroomontzilting is sprake van een reststroom. Zoals recent nog ondervonden is het maatschappelijk draagvlak voor reststromen niet groot. In dit alternatief zal een pijpleiding dwars door de provincie aangelegd moeten worden met alle uitdagingen rond de inpasbaarheid van het tracé van dien. Vele direct belanghebbenden, bijv. landeigenaren en omwonenden zullen in een omgevingsmanagementproces moeten worden betrokken.

Vergunbaarheid

Voor geen van de alternatieven wordt in deze fase een bezwaar gezien die de vergunbaarheid van het project in de weg staat. Wel zijn er belangrijke aandachtspunten en uitdagingen te noemen:

De klimaatbuffer wordt aangelegd in N2000 gebied. Weliswaar kan het project wellicht worden gezien als N200-beheermaatregel en is het gericht op het realiseren van benodigde (PAGW-) natuurdoelstellingen, toch zal een deel van het huidige open water een andere inrichting krijgen. In een ADC-toets met bijbehorende passende beoordeling zal in de volgende fase moeten blijken op welke wijze het project in het bestaande N2000-gebied ingepast kan worden.

Voor het alternatief Externe Aanvoer zal een lange pijpleiding over de bodem van het IJsselmeer gelegd moeten worden, ook door N2000-gebied. Weliswaar verandert het gebied daarmee niet van karakter, toch zal de aanleg de nodige impact hebben. Ook dat zal in een volgende fase worden onderzocht. Daarnaast is nog niet nagegaan of en zo ja waar ruimte is (bestemmingsplan technisch) voor een nieuw te realiseren inlaatstation bij de monding van de IJssel.

Voor het alternatief Deelstroomontzilting is hierboven al de uitdaging geschetst van een pijpleiding t.b.v. de reststromen door de provincie. Ook hier moet nog nagegaan worden of en zo ja hoe deze is in te passen.

Innovatie en export

De klimaatbuffer genereert baten als het project gebruikt kan worden om de Nederlandse watersector in het buitenland beter te positioneren en hier meer omzet en winst voor Nederland te genereren. De

exportwaarde van het concept van de klimaatbuffer is daarbij rechtstreeks gekoppeld aan de potentie van het concept elders in de wereld. De exportwaarde is grotendeels alleen kwalitatief gesteld op basis van een rondvraag bij waterexperts met de volgende vragen:

- In hoeverre is de KIJ innovatief?
- Kan het concept ook worden toegepast in andere landen?
- Hoe kan de KIJ gebruikt worden om de Nederlandse watersector internationaal te versterken?

Experts beschouwen niet zozeer de voorgestelde technieken als innovatief, maar de combinatie van natuurontwikkeling en drinkwatervoorziening, die verder gaat dan het principe Building with Nature. In het algemeen wordt gesteld dat het concept kansrijk is voor toepassing langs rivieren en in meren in andere landen, waar tijdelijke waterkwaliteitsproblemen (zout, maar ook andere stoffen) middels een buffer kunnen worden opgevangen. De toepasbaarheid is daarbij sterk afhankelijk van de specifieke lokale fysieke condities. Het aantal potentiële locaties waar de bron van drinkwater in toenemende mate wordt bedreigd, is legio. Echter het aantal locaties waarvoor de klimaatbuffer een passend en kosteneffectief concept kan zijn is onbekend en kan alleen door nader vervolgonderzoek worden vastgesteld. Naast technische moet daarbij ook met randvoorwaarden van kennisinhoudelijk en bestuurlijke aard rekening worden gehouden. Een voorbeeld hiervan is dat de verantwoordelijke overheid (h)erkent dat er een waterkwaliteitsprobleem bestaat/ gaat ontstaan en dat een klimaatbuffer hier een oplossing voor kan zijn.

De potentiële exportwaarde schuilt voornamelijk in de inbreng van hoogwaardige kennis in de verkennings- en voorbereidingsfase van het project (onderzoek, verkenning, planuitwerking), ter indicatie normaliter 10-15% van de totale realisatiekosten. Maar ook zonder het feitelijk een op een kopiëren van het concept naar andere landen en locaties, is te verwachten dat er waarde is te ontlenen aan de opgedane kennis en inzichten. Een analogie kan worden gemaakt met de Zandmotor voor de kust van Zuid-Holland, waarvoor de exportwaarde momenteel nog beperkt is gebleken vanwege het beperkt aantal plaatsen wereldwijd waar een Zandmotor-achtige oplossing kansrijk is. Op een strategisch niveau heeft de Zandmotor echter een impuls gegeven aan een nieuwe manier van denken over zandige strategieën, wat een inspiratie is geweest voor andere (zandsuppletie)projecten in binnen- en buitenland.

PAGW - IJsselmeer

De natuur en zachte overgang van de oever van het IJsselmeer beoogd in de klimaatbuffer sluiten aan bij diverse PAGW-doelstellingen van het IJsselmeer en Wieringerhoek²¹. Een belangrijk doel van de PAGW is het versterken van de ecologische kwaliteit van de oevers. De natuur van de KIJ draagt hieraan bij door ruimte te bieden aan de oevers (die gedeeltelijk onder kunnen lopen) voor (parende) vissen en vogels.

²¹ RWS, 2019. Startbeslissing Wieringerhoek.