



Markermeer - IJmeer  
*Natuurlijk* ontwikkelen

# Kosteneffectiviteit Alternatieven, VKA en VKE

RWS SO3-470 Verkenning Oostvaardersoevers



November 2021  
Status: Definitief

# Inhoud

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>4</b>
1.1	Aanleiding en doel van deze kosteneffectiviteitsanalyse	4
1.2	Leeswijzer	5
<b>2</b>	<b>Input voor de kosteneffectiviteitsanalyse (basismateriaal)</b>	<b>6</b>
2.1	Het project Oostvaardersoever in een notendop	6
2.2	Beoordeling Notitie VKE-VKA	7
2.3	Investeringskosten	8
<b>3</b>	<b>Kosteneffectiviteit</b>	<b>11</b>
3.1	Effect van de maatregelen in de alternatieven en VKE en VKA	11
3.2	Kosteneffectiviteit ecologie	12
3.2.1	Kosteneffectiviteit in relatie tot gebruiken bestaande voorzieningen	12
3.2.2	Kosteneffectiviteit in relatie tot omvang luwten	13
3.3	Kosteneffectiviteit beleving	14
<b>4</b>	<b>Bevindingen kosteneffectiviteit alternatieven en vertaling naar VKE en VKA</b>	<b>15</b>
4.1	Vergelijking van de alternatieven	15
4.1.1	Vergelijking kosteneffectiviteit alternatieven	15
4.1.2	Analyse waardevolle bouwstenen/maatregelen alternatieven voor VKE/VKA	15
4.2	Van alternatieven naar VKE en VKA	16
<b>5</b>	<b>Conclusies kosteneffectiviteit</b>	<b>19</b>
	<b>Bijlage 1 Methodiek</b>	<b>20</b>
	<b>Bijlage 2 Effect van de maatregelen op de subdoelen</b>	<b>25</b>
	<b>Bijlage 3 Relatie kosten luwte - lengte strekdam</b>	<b>27</b>
	<b>Bijlage 4 Effectiviteit verondieping</b>	<b>29</b>
	<b>Bijlage 5 Schetsen van alternatieven VKE en VKA</b>	<b>30</b>

# Verantwoording

**Titel**

Oostvaardersoever – Kosteneffectiviteit Alternatieven, VKA en VKE  
RWS S03-470 Verkenning Oostvaardersoever

**Opdrachtgever**

Rijkswaterstaat / Provincie Flevoland

**Auteur Combinatie Tauw-Sweco**

Jan Kollen

**Kenmerknummer**

R014-1270704WWV-V02-agv-NL DEFINITIEF

**Zaaknummer**

31145910

**Status**

Definitief

**Datum**

November 2021

**Bijbehorende rapporten**

Oostvaardersoever - Milieueffectrapportage (MER) 1e fase (november 2021)



# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding en doel van deze kosteneffectiviteitsanalyse

De verkenningsfase van het project Oostvaardersoever heeft geleid tot de uitwerking van drie alternatieven ('bestaand', 'concentreren' en 'verdelen'), een lange termijn voorkeurseindbeeld (VKE) en een voorkeursalternatief (VKA) voor de korte termijn. In deze notitie krijgt u inzicht in de kosteneffectiviteit van deze drie alternatieven, het VKE en het VKA.

### *Wat is kosteneffectiviteit?*

Kosteneffectiviteit is de geboden meerwaarde afgezet tegen de kosten. Oftewel: 'wat levert een euro op?'. Om dat te kunnen beschouwen wordt de in de planMER en notitie VKE/VKA aangegeven meerwaarde afgezet tegen de in de kostennota opgenomen investeringskosten.

### *Wat is het doel van de bepaling van de kosteneffectiviteit?*

Het is een maatschappelijke ambitie om de natuur in en belevingswaarde van het gebied een impuls te geven. In de MER is die impuls nader gedefinieerd in een aantal projectdoelen. Die doelen willen we bereiken met een kosteneffectieve inzet van de middelen. In deze analyse onderbouwen we met welke maatregelen op een kosteneffectieve de beoogde doelen kunnen bereiken.

### *Werkwijze kosteneffectiviteitsanalyse*

Het behalen van de projectdoelen kan op meerdere manieren. Daarom zijn in de startfase van het project drie alternatieve onderscheidende oplossingsvormen geformuleerd. Dat is enerzijds gedaan om te kunnen beoordelen in hoeverre de alternatieven aan de beoogde projectdoelen voldoen en anderzijds om te kunnen bepalen wat de kosten van de verschillende alternatieven zijn. Bij het vormgeven van de alternatieven zijn realistische maatregelen als bouwstenen gebruikt. Voor het samenstellen van de VKA en VKE waren de bouwstenen uit de drie alternatieven leidend en niet de alternatieven als geheel. Het ging om de keuze van bouwstenen vanuit de alternatieven die maximaal bijdragen aan de projectdoelen tegen relatief beperkte kosten.

De alternatieven en het VKE en VKA zijn op een vergelijkbare wijze beoordeeld op kosteneffectiviteit. In bijlage 1 is de methodiek van de kosteneffectiviteit nader beschreven.

### *Gebruikt basismateriaal en -uitgangspunten*

Voor het bepalen van de kosteneffectiviteit zijn de volgende documenten als bron gebruikt:

- Oostvaardersoever – Notitie VKE-VKA  
(R011-1270704WVW-V03-ssc-NL)
- Kostennota alternatieven en VKE-VKA  
(R012-1270704JYH-V02-ssc-NL)

Aan de planMER<sup>1</sup> is de effectwaardering van de alternatieven en het VKE-VKA ontleend en de gehanteerde investeringskosten zijn afkomstig uit de kostennota's. In deze analyse is uitgegaan van secundaire investeringskosten. De onderhoudskosten (voor 10 jaar) zijn niet meegenomen omdat ze geen duidelijk aanvullend onderscheidend effect hebben op de keuzes van de maatregelen uit de alternatieven.

## 1.2 Leeswijzer

### *Notitie*

In deze notitie beginnen we in hoofdstuk 2 met een korte samenvatting van het basismateriaal van deze kosteneffectiviteitsanalyse. In dit hoofdstuk treft u een korte omschrijving project Oostvaardersoevers (2.1, zoals beschreven in de NRD), gevolgd door de effectbeoordelingsoverzicht uit de planMER (2.2) en een overzicht van de investeringskosten met toelichting (2.3). Zij vormen de input voor de kosteneffectiviteitsanalyse van de drie alternatieven en het VKE en VKA, waarvan de resultaten zijn weergegeven in hoofdstuk 3. In hoofdstuk 4 is aangegeven hoe de resultaten van de vergelijking van de drie alternatieven gebruikt is om tot een VKE en VKA te komen. Tenslotte zijn in hoofdstuk 5 zijn enkele samenvattende conclusies van de kosteneffectiviteitsanalyse te lezen.

### *Bijlagen*

In de bijlagen 1 t/m 4 is de kostenmethodiek inhoudelijk uitgelegd en zijn enkele sterk bepalende kostenfactoren nader beschouwd op kosteneffectiviteit. In bijlage 5 zijn de schetsen van de alternatieven en het VKE en VKA opgenomen.

---

1 Oostvaardersoevers - Milieueffectrapportage (MER) 1e fase - R010-1270704WVW-V02-ssc-NL

## 2 Input voor de kosteneffectiviteitsanalyse (basismateriaal)

Na een korte omschrijving van het project Oostvaardersoever bevat dit hoofdstuk de samenvatting van de effectwaardering uit de planMER en een overzicht van de investeringskosten.

### 2.1 Het project Oostvaardersoever in een notendop

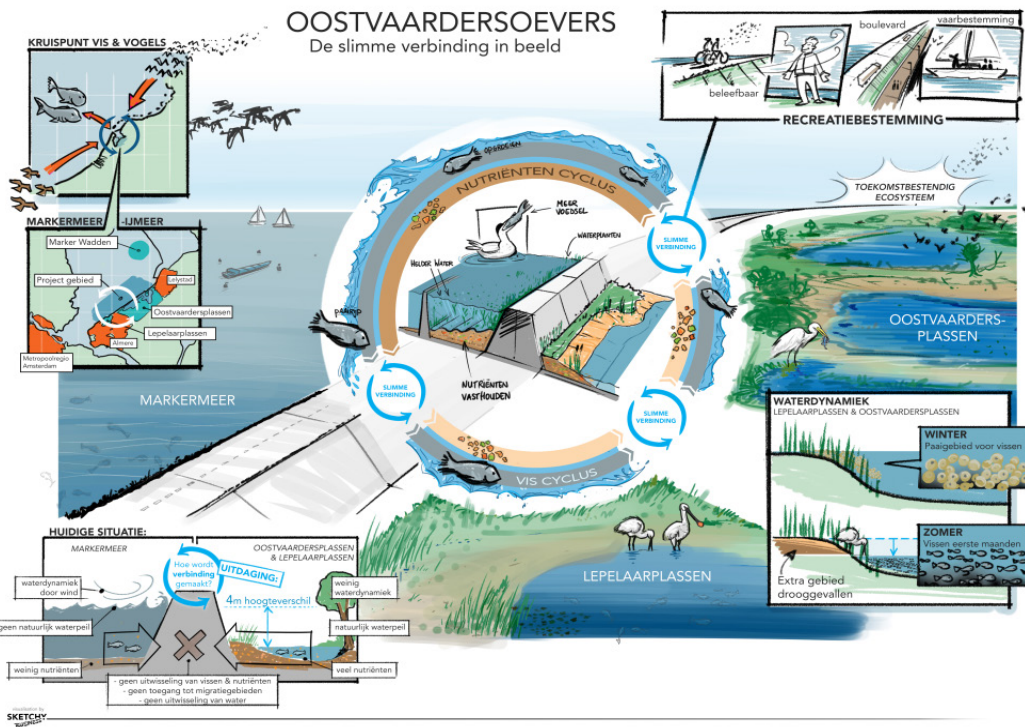
In de NRD Oostvaardersoever staat de essentie van het project Oostvaardersoever compact beschreven. Het beschrijft samenvattend het beoogde doel en de context van het project.

Het project Oostvaardersoever vloeit voort uit het toekomstperspectief van een Toekomstbestendig Ecologisch Systeem (TBES), zoals dit is verwoord in de Rijksstructuurvisie Amsterdam-Almere-Markermeer (RRAAM, 2013). Bovendien zijn er voor dit project drie beleidsmatige ankerpunten:

- De Programmatische Aanpak Grote Wateren (PAGW)
- De Agenda IJsselmeergebied 2050
- Het Nationaal Park Nieuw Land

Het Markermeer, de Oostvaardersplassen en de Lepelaarplassen zijn drie bijzondere Natura 2000-gebieden in het hart van Nederland. Ze zijn van cruciaal belang voor grote aantallen vogels en vissen die hier permanent leven of er een tussenstop maken op hun trekroutes. De gebieden kunnen op dit moment niet goed van elkaar profiteren. Dit komt doordat ze van elkaar gescheiden zijn door de Oostvaardersdijk. De overgang tussen het diepe Markermeer en de veel lager gelegen ondiepe, moerasachtige Oostvaardersplassen en Lepelaarplassen is erg abrupt. Uitwisseling van water en de voedingsstoffen is hierdoor niet mogelijk en vissen komen niet van het ene naar het andere gebied. Voor de natuur zou het zeer gunstig zijn als er in dit gebied – de ‘Oostvaardersoever’ – een verbinding met een grootschalige, geleidelijke overgang tot stand komt van diep water naar ondiep plas-dras-oeverland, zodat meer dynamiek, diversiteit en een groter aaneengesloten leefgebied ontstaat (zie figuur 2.1 voor een visuele weergave van die verbinding). De uitdaging hierbij is dat sprake is van een peilverschil tussen de gebieden (het Markermeer ligt 3,5 tot 4,5 meter hoger dan in de binnendijkse gebieden) en de Oostvaardersdijk een primaire waterkering met doorgaande verkeersfunctie is.

Partijen in de regio hebben gezamenlijk het initiatief genomen om de natuur in dit gebied een impuls te geven met het project Oostvaardersoever. De voorbereiding en de uitwerking van het project Oostvaardersoever vindt plaats in een samenwerkingsverband van Rijkswaterstaat, provincie Flevoland, de gemeenten Lelystad en Almere, Waterschap Zuiderzeeland, Staatsbosbeheer en Het Flevo-landschap.



Figuur 2.1 project Oostvaardersoevers

Het project Oostvaardersoevers is onderdeel van de Programmatische Aanpak Grote Wateren (PAGW) en opgenomen in de Agenda IJsselmeergebied 2050. Het project is een volgende stap om tot komen tot een toekomstbestendig ecosysteem voor het Markermeer-IJmeer (TBES) zoals verwoord in de Rijksstructuurvisie Amsterdam-Almere-Markermeer (RRAAM, 2013). Ook geeft het project een impuls aan het nieuwste nationale park in Nederland: Nationaal Park Nieuw Land.

## 2.2 Beoordeling Notitie VKE-VKA

Het voorkeurseindbeeld en voorkeursalternatief, een combinatie van maatregelen uit de alternatieven 'Bestaan', 'Concentreren' en 'Verdelen', zijn nu (aan het eind van de verkenningsfase) in grote lijnen bekend. In tabel 2.11, 2.1.2 en 2.1.3 is de waardering van milieueffecten van het voorkeurseindbeeld en voorkeursalternatief op hoofdlijnen weergegeven, op basis van de effectbeoordeling (van de alternatieven) in de MER. Deze tabel geeft een totaaloverzicht van de effecten van de alternatieven, het voorkeurseindbeeld en het voorkeursalternatief. Zo wordt duidelijk hoe het VKE en VKA zich verhouden tot de alternatieven. In de planMER is de motivatie van deze waardering beschreven.

## DOEL 1 ROBUUST TOEKOMSTBESTENDIG ECOSYSTEEM

Criterium doel 1: aspect habitats	Bestaand	Concentreren	Verdelen	VKE	VKA
1. Omvang en kwaliteit ecotopen Markermeer	+	++	++	++	+
2. Omvang en kwaliteit ecotopen Oostvaardersplassen	++	++	+	++	++
3. Omvang en kwaliteit ecotopen Lepelaarplassen	+	+	+	+	+

**Legenda:** +: Scoort positief ++: Scoort zeer positief

Criterium doel 1: aspect verbondenheid	Bestaand	Concentreren	Verdelen	VKE	VKA
1. Effectiviteit van de connecties voor vissen	+	++	0	++	+
2. Effectiviteit van de connecties voor ecologisch relevante stoffen in het water	+	++	+	++	++
3. Mate van verbondenheid binnen en tussen deelgebieden	+	++	+	++	++
<b>Bijdrage aan TBES en PAGW-doelen</b>	<b>+</b>	<b>++</b>	<b>+</b>	<b>++</b>	<b>+</b>

**Legenda:** 0: Scoort neutraal +: Scoort positief ++: Scoort zeer positief

## DOEL 2 AANTREKkelijk, BELEEFBAAR EN VEILIG MERENGEBIED

Criterium doel 2: alle aspecten	Bestaand	Concentreren	Verdelen	VKE	VKA
1. ruimtelijke kwaliteit	+	++	+	++	+
2. recreëren op land en water	0	++	+	++	+
3. Veilig merengebied (inclusief mitigerende maatregelen)	0	0	0	0	0

**Legenda:** 0: Scoort neutraal +: Scoort positief ++: Scoort zeer positief

Tabel 2.1 Totaaloverzicht permanente effecten inclusief mitigerende maatregelen

## 2.3 Investeringskosten

In tabel 2.2 zijn de berekende investeringskosten samengevat, zoals die zijn opgenomen in de kostennota's.

	Bestaand	Concentreren	Verdelen	VKE	VKA
(incl. BTW)	M€	M€	M€	M€	M€
Investeringskosten beleving/recreatie	3	6	10	5	4
Investeringskosten ecologie	97	186	125	105	44
<b>Som investeringskosten (incl. BTW)</b>	<b>100</b>	<b>192</b>	<b>135</b>	<b>110</b>	<b>48</b>

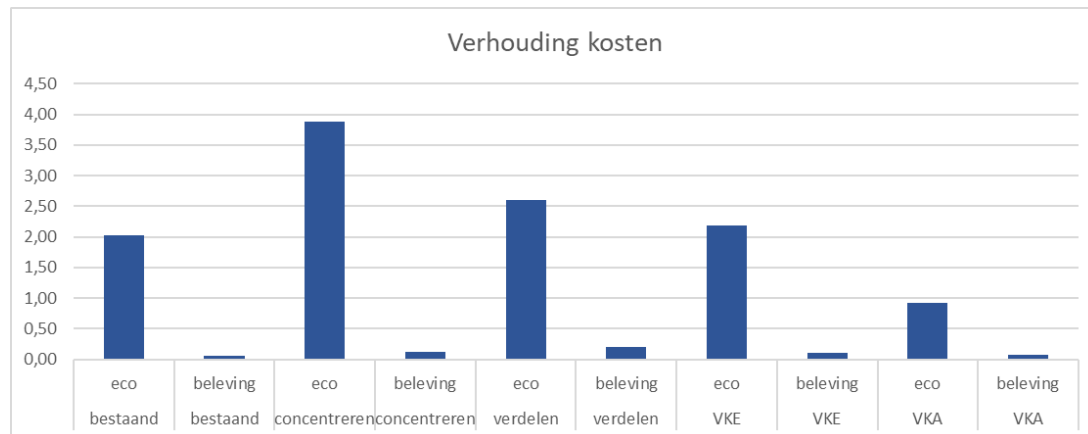
Tabel 2.2 Samenvatting van de investeringskosten, prijspeil 1 januari 2020

Bron: Kostennota R012-1270704JYH-V02-ssc-NL<sup>2</sup>)

2 De uitgangspunten in de ramingen van de alternatieven en VKE/VKA wijken iets van elkaar af. Dat is echter meer een verschuiving van percentages dan fundamentele veranderingen. De afwijkingen in uitgangspunten hebben dan ook nauwelijks effect op de totalen van de ramingen.



De in tabel 2.2 gegeven investeringskosten zijn in figuur 2.2 grafisch weergegeven. De bedragen zijn relatief weergegeven ten opzichte van het laagste investeringsbedrag van 48 miljoen euro. De investeringskosten van ecologie ('eco') en recreatie/beleving ('beleving') zijn apart weergegeven. Duidelijk is te zien dat de investeringskosten van de recreatieve maatregelen veel lager liggen dan de investeringskosten van de ecologische maatregelen. Dat is enerzijds te danken aan het type maatregelen, maar ook aan het relatief voordelig kunnen meeliften met de ecologische maatregelen.



Figuur 2.2 Verhouding investeringskosten van de ecologische en recreatieve (belevings)maatregelen

#### Toelichting kostenverschillen

In zowel de alternatieven als VKE en VKA komen de meeste basismaatregelen op hoofdlijnen overeen, zoals het op orde brengen van de kwaliteit van de plassen, het leggen van interne migratieverbindingen, monitoring en onderhoud.

De grootste kostenverschillen ontstaan door de verschillende groottes van de luwten en de aantallen verbindingen. Daarop wordt hierna ingegaan.

#### Grootte van de luwten

De grootte van de luwten en bijbehorende verondieping bepaalt sterk de hoogte van de kosten. In tabel 2.3 zijn de groottes van de luwten weergegeven.

Alternatief 'bestaand' maakt gebruik van bestaande luwten én het bestaande gemaal De Blocq van Kuffeler. Daarmee zou dat alternatief relatief voordelig zijn, ware het niet dat in het alternatief ook gekozen is voor het verondiepen van de bestaande luwte bij de Kop Knardijk. Dat gebied is 50 ha groot. Het verondiepen van deze luwte vormt een fors deel van de totale kosten.

In alternatief 'concentreren' is in totaal het meeste areaal nieuwe luwte voorzien. Daarnaast bevat het nieuwe verbindingen. Daarom zijn de kosten van dat alternatief relatief hoog.

Alternatief 'verdelen' bevat minder nieuwe luwte dan alternatief 'concentreren', maar wel verspreid over vier relatief kleine luwten met alle vier een eigen verbinding. Dat maakt dit alternatief toch relatief duur.

	Kop Knardijk	Oostzijde Grote Plas	Bij bestaande luwte	Westvaarders	Oostvaarderdiep	Jacobslenk	Pampushaven	Totaal
Alternatief	[ha]	[ha]	[ha]	[ ha ]	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]
Bestaand	50				2		2	54
Concentreren	100			100		1		201
Verdelen		25	25	25		25		100
VKA				25				25
VKE	20			100		2		122

Tabel 2.3 Grootte van luwten en verondieping

In het VKA is vanuit kostenoptimalisatie één luwte met een beperkte grootte opgenomen. De grootte van de luwte is afgestemd op het behalen van het doelbereik (met name het maken van werkbare verbinding) en het beschikbare budget.

In het VKE wordt vooral ingezet op het vergroten van de luwten. Daarbij is primair ingezet op de luwten die het meest kosteneffectief zijn. Vergroten van de luwte bij de Westvaarders is kosteneffectief omdat er al een luwte ligt. Dat geldt ook voor het verondiepen van het al aanwezige luwtegebied bij Kop Knardijk. De nieuwe luwte bij Jacobsslenk is minder kosteneffectief. Maar omdat deze vrij klein is, blijven de kosten in absolute zin beperkt.

Door het vergroten en aanleggen van de luwten levert dit (voorkeurs)eindbeeld een grotere bijdrage aan de doelen ‘Omvang en kwaliteit ecotopen Markermeer’ en ‘Bijdrage aan PAGW en TBES’.

#### Diversiteit aan uitgangspunten verbindingen

In de alternatieven en het VKE/VKA verschilt ook het aantal te maken nieuwe verbindingen. In alle alternatieven en VKE/VKA wordt wel uitgegaan van het vispasseerbaar maken van gemaal De Blocq van Kuffeler.

	Aantal nieuwe verbindingen	Totaal
Alternatief	[stuks]	[stuks]
Bestaand	2 nieuwe inlaten	2
Concentreren	2 nieuwe inlaten en 2 nieuwe uitlaten	4
Verdelen	4 nieuwe gecombineerde in- en uitlaten	4
VKA <sup>*)</sup>	2 nieuwe inlaten en 1 nieuwe uitlaat	3
VKE	2 nieuwe inlaten en 1 nieuwe uitlaat	3

Tabel 2.4 Aantal verbindingen in de alternatieven en VKE/VKA

\*) Voorbehoud bij het aantal nieuwe verbindingen in het VKA: In de planuitwerkingsfase vindt nog een optimaliseringsonderzoek plaats gericht op de uitlaat van slib, nutriënten en organische stof bij Westvaarders en het scherper benutten van de gemaal De Blocq van Kuffeler als uitlaat. Aan de hand van die resultaten kan dit in de planuitwerkingsfase nog veranderen.

# 3 Kosteneffectiviteit

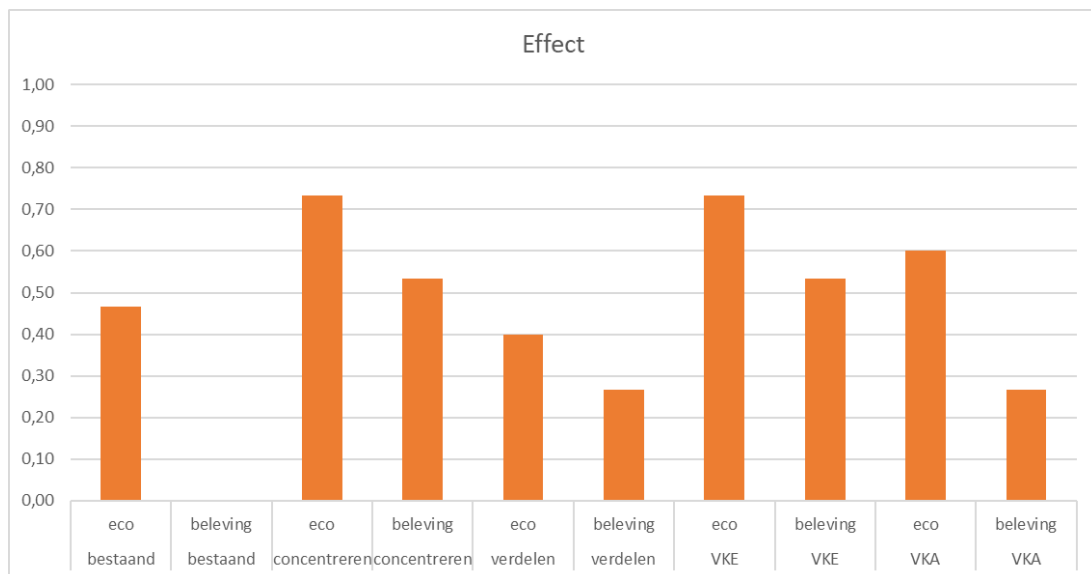
In dit hoofdstuk is de kosteneffectiviteit van de alternatieven en het VKE en VKA beschreven. De kosteneffectiviteit is een waardering van het effect en de kosten. In paragraaf 3.1 is eerst het effect van de alternatieven en VKE en VKA op de doelen weergegeven en daarna in 3.2 het effect in relatie tot de kosten.

## 3.1 Effect van de maatregelen in de alternatieven en VKE en VKA

De effecten zoals aangegeven in de MER (tabel 2.1) zijn in dit hoofdstuk grafisch weergegeven. Dat is met een directe omrekening van 0, + en ++ naar een getalsmatige waardering gedaan. Daar is het volgende aangehouden:

0	=	0
+	=	0,4
++	=	0,8

Deze omrekening van kwalitatief naar kwantitatief is nodig voor het bepalen van de kosteneffectiviteit. De methodiek werkt met een genormaliseerde schaal van 0 – 1 (zie bijlage 1). De waarde 1 geeft aan dat het doel door het nemen van de maatregelen volledig is bereikt. De waarde 0 geeft aan dat er geen verandering plaatsvindt door het nemen van de maatregelen. In bijlage 2 is het effect van de alternatieven en de VKE en VKA op de subdoelen gegeven. In deze paragraaf wordt het totale effect weergegeven.



Figuur 3.1 Grafische weergave van het effect van de maatregelen in de alternatieven, VKE en VKA

Figuur 3.1 is een geaggregeerde grafische weergave van tabel 2.1. De effecten van de maatregelen in de alternatieven en de VKE en VKA en de waardering daarvan zijn in de MER beschreven. Hoe werkt het in grote lijnen?

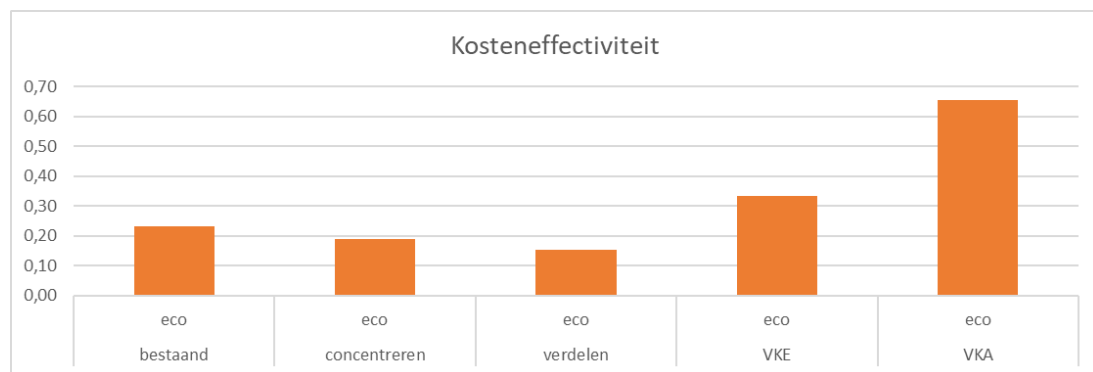
Ter illustratie: Alternatief 'concentreren' en VKE scoren beiden in tabel 3.1 zesmaal een ++ en eenmaal een + voor de ecologische doelen en beiden tweemaal een ++ en eenmaal een 0 op de belevingsdoelen. Dat is in figuur 3.1 vertaald naar een effectscore van respectievelijk ruim 0,7 voor de ecologische maatregelen en ruim 0,5 voor de bijdrage aan beleving.

## 3.2 Kosteneffectiviteit ecologie

In figuur 3.2 is de kosteneffectiviteit van de alternatieven en het VKE en VKA weergegeven. In bijlage 1 staat een uitgebreide toelichting op de berekeningswijze.

De kosteneffectiviteit van het VKA neemt fors toe ten opzichte van de alternatieven. Dat komt doordat het effect van de ecologische maatregelen wordt vastgehouden, maar de kosten fors afnemen. Het VKA richt zich vooral op de basismaatregelen. Het accent ligt op het maken van verbindingen en minder op het creëren van luwten. De verbindingen zijn essentieel voor het behalen van de ecologische doelen. De luwten zijn daarin dienstbaar. Daarom scoort de VKA beter dan het VKE.

Voor het VKE lijkt de kosteneffectiviteit minder toe te nemen. Dat komt vooral doordat het vergroten van de luwte bij de Westvaarders beperkter ecologisch gewaardeerd wordt vanuit de doelen van dit project. Het accent in dit project ligt vooral op de waardering van de verbindingen, die worden al in het VKA gerealiseerd. Het VKE biedt op dat punt beperkte meerwaarde. Als deze echter apart wordt gewaardeerd op specifiek het aspect 'Bijdrage aan TBES en PAGW-doelen', wordt het beeld anders. Zie daarvoor ook de uitleg in 3.2.2 'Kosteneffectiviteit in relatie tot omvang luwten'.



Figuur 3.2 Kosteneffectiviteit ecologie van het effect van de maatregelen in de alternatieven, VKE en VKA

### 3.2.1 Kosteneffectiviteit in relatie tot gebruiken bestaande voorzieningen

Het gebruiken van bestaande faciliteiten kost in dit geval minder dan nieuwe aanleg van voorzieningen. Zo lijkt het geschikt maken van gemaal De Blocq van Kuffeler voor vispassage en stoftransport financieel aantrekkelijk. Het lijkt vooralsnog te weinig bij te dragen aan het behalen van de ecologische (en beleavings-) doelstellingen, omdat:

- Vis een langere migratieweg moet afleggen
- Stoftransport in de route naar het gemaal door bezinking voor een groot deel achterblijft (ecozone en Lage Vaart)
- Stoftransport van gemaal naar de luwte in het Markermeer over een relatief grote lengte moet plaatsvinden

Daarnaast is een directe verbinding bij Westvaarders op basis van ervaringen (o.a. qua inregelen/ maatwerk uitlaat) aanpasbaar, dat is bij een voorziening gekoppeld aan De Blocq van Kuffeler minder eenvoudig.

### 3.2.2 Kosteneffectiviteit in relatie tot omvang luwten

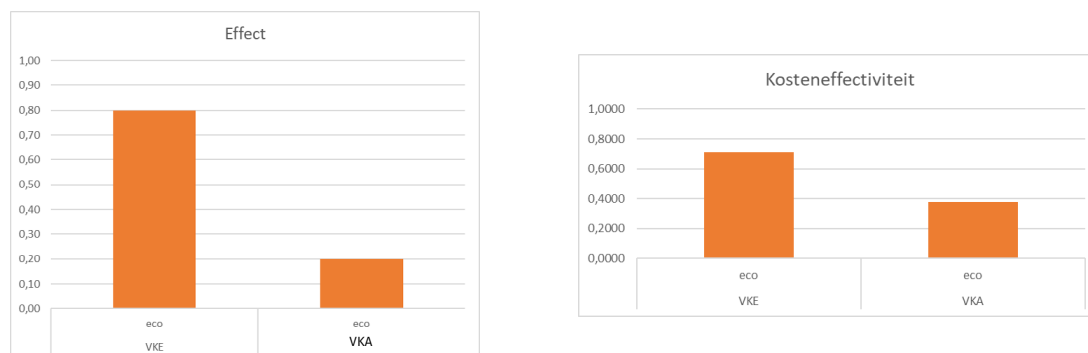
De aanvoer van voedselrijk water vanuit de OVP naar het Markermeer is het meest effectief in een luwe zone. De mate van effectiviteit is direct gerelateerd aan de grootte van de luwte. Zie hiervoor ook het figuur in bijlage 3). De luwte is nog effectief bij een grootte van circa 10 km<sup>2</sup> (1.000 ha). Daar blijven de luwten in zowel VKA (25 ha) als VKE (122 ha) ver onder.

Als de waardering van het VKE en VKA direct gerelateerd wordt aan de grootte van de luwte, volgt een andere kosteneffectiviteit. Dat is in tabel 3.1 en figuur 3.3 weergegeven. De kosten per hectare mogen hier direct als de kosteneffectiviteit worden gezien, omdat de waardering lineair is aan de grootte van de luwte.

	Grootte luwte Westvaarders in ha	Kosten luwte Westvaarders in M€	Kosten per hectare in M€
VKA	25	27	1,1
VKE	100	58	0,6

Tabel 3.1 Relatie tussen grootte van de luwte en de kosten

Als het effect en de kosteneffectiviteit van het VKA en VKE apart beschouwd wordt op specifiek de subdoelen 'omvang en kwaliteit ecotopen Markemeer' en 'bijdrage aan TBES en PGAW' ontstaat onderstaand beeld in figuur 3.3 voor effect en kosteneffectiviteit.



Figuur 3.3 Effect en kosteneffectiviteit van VKE en VKA voor de subdoelen Markermeer 'omvang en kwaliteit ecotopen Markemeer' en 'bijdrage aan TBES en PGAW'

Duidelijk is te zien dat het effect van het VKE op deze subdoelen groot is en dat het VKE op die subdoelen een groter kosteneffectiviteit heeft dan het VKA.

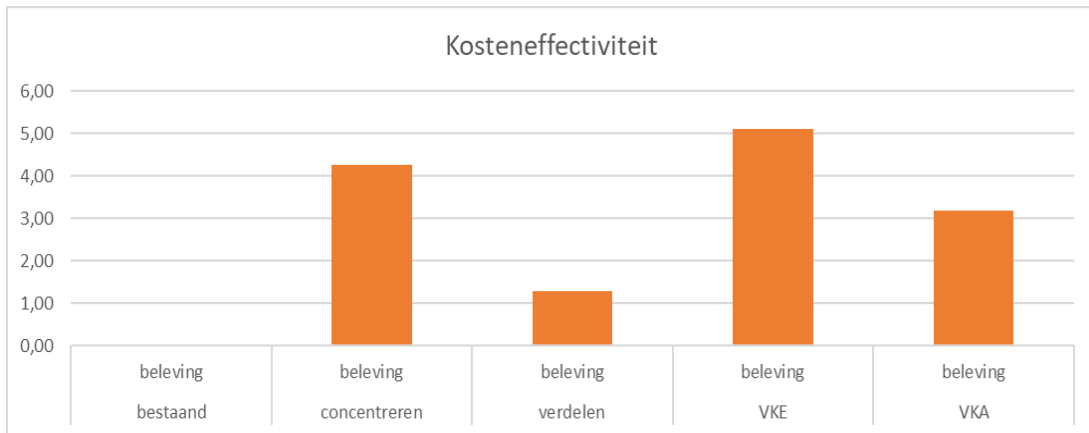
Het aanleggen van een grote luwte is per m<sup>2</sup> voordeliger. Omdat het budget niet toereikend is om direct een grote luwte aan te leggen is de mate van uitbreidbaarheid van de luwte van belang. In bijlage 3 wordt nader ingegaan op de kosten van een luwte en de mogelijkheden voor uitbreiden.

Het verondiepen van de luwtestructuren vergt door het benodigde grondverzet een fors budget. In bijlage 4 is aangegeven hoe de verondieping zo kosteneffectief mogelijk is ontworpen.



### 3.3 Kosteneffectiviteit beleving

In figuur 3.4 is de kosteneffectiviteit van de alternatieven en het VKE en VKA weergegeven.



Figuur 3.4 Vergelijking van de kosteneffectiviteit van de alternatieven en het VKE en VKA

De 'nul' waarde van alternatief 'bestaand' komt door de relatieve 'nul'-waardering uit de MER. Ondanks de gemaakte kosten en de kans om wel enige ruimtelijke kwaliteit toe te voegen, wordt de extra belevingswaarde van de verbindingen en de bestaande luwten zeer gering geacht. Alternatief 'verdelen' heeft ook een relatieve lage kosteneffectiviteit. In alternatief 'verdelen' is er wel meerwaarde in de beleving, maar daar zijn de kosten van de maatregelen voor beleving relatief hoog. Bij alternatief 'concentreren' zijn er, door toevoeging van luwten met een grotere omvang, meer mogelijkheden voor recreatief medegebruik en beleving (en betere zonering).

De kosteneffectiviteit van het VKE is hoger dan het VKA. Dat komt doordat de kosten van de belevingsmaatregelen in het VKE niet veel hoger zijn dan in het VKA, maar het areaal waarop de beleving betrekking heeft wel veel groter is. Kort samengevat: de belevingsmaatregelen profiteren in het VKE van een groter belevingsgebied en meer mogelijkheden voor recreatief medegebruik.

# 4 Bevindingen kosteneffectiviteit alternatieven en vertaling naar VKE en VKA

Dit hoofdstuk bevat de motivering waarom bepaalde maatregelen vanuit de alternatieven zijn meegenomen naar het VKE / VKA. In notitie VKE-VKA<sup>3</sup> staat dat uitgebreider beschreven. In paragraaf 4.1 zijn daartoe de alternatieven vergeleken en de daarin aanwezige essentiële maatregelen beoordeeld. In 4.2 is gemotiveerd welke maatregelen vanuit de verschillende alternatieven meegenomen in het VKE-VKA.

## 4.1 Vergelijking van de alternatieven

### 4.1.1 Vergelijking kosteneffectiviteit alternatieven

In figuur 3.2 is te zien dat alternatief 'bestaand' een relatief hoge ecologische kosteneffectiviteit heeft. Dat is ook logisch, omdat in dat alternatief het meest gebruik wordt gemaakt van al bestaande objecten en daardoor de kosten beperkt blijven. Bovendien beperkt in dit alternatief het areaal luwte zich tot 52 ha. Vooral de ecologische inrichting van de al bestaande luwten geeft een relatief groot effect voor beperkte middelen. Groot nadeel van dit alternatief is het beperkte doelbereik.

Ook is in figuur 3.2 te zien dat alternatief 'concentreren' een iets hogere kosteneffectiviteit heeft dan alternatief 'verdelen'. Dat heeft de volgende twee hoofdoorzaken:

1. De totale oppervlakte van de luwten in alternatief 'concentreren' is tweemaal zo groot, terwijl de kosten niet tweemaal zo hoog zijn
2. Alternatief 'verdelen' bevat meer verbindingen door de Oostvaardersdijk. Dat betekent hogere kosten. Dit groter aantal verbindingen leidt echter niet tot een beter doelbereik van de verbindingen. In tegendeel, de verbindingen in alternatief 'verdelen' werken onvoldoende voor vismigratie

### 4.1.2 Analyse waardevolle bouwstenen/maatregelen alternatieven voor VKE/VKA

Op basis van een analyse van de alternatieven op maatregelen niveau zijn VKE en VKA samengesteld. Daarbij zijn de volgende constatering gedaan:

- Alle alternatieven leveren door de geboden peildynamiek een verbetering op van de ecologische waarden van de Oostvaardersplassen en Lepelaarplassen. In de alternatieven "bestaand", "concentreren" en "verdelen" was in eerste instantie voor de Oostvaardersplassen van een grotere peildynamiek uitgegaan (tot ca. 70 cm). Deze is in het VKA en VKE teruggebracht tot maximaal ca. 50 cm i.v.m. voorkomen droogval oostelijke deel van de Oostvaardersplassen
- Alle alternatieven leggen een ecologische verbinding tussen Markermeer en Oostvaardersplassen en Lepelaarplassen. Het ene alternatief is echter effectiever dan het andere
- Het is essentieel dat stoffen vanuit de OVP worden opgevangen in een luwte in het Markermeer. Voorkomen moet worden dat het voedselrijke water zich te snel mengt met het Markermeerwater. In een luwe zone draagt het voedselrijke water effectief bij aan de ecologische waarden van het Markermeer

3 R011-121270704WVW-V03 Oostvaardersoever – Notitie VKE-VKA

- Indicatief is bepaald dat een luwte met een grootte van 1 - 10 km<sup>2</sup> (100 tot 1.000 ha) effectief is voor een substantiële bijdrage aan de Markermeer-doelstellingen (TBES/PAGW). In zo'n zone kan het water voldoende voedselrijk blijven. Dergelijke grotere luwtestructuren zijn ook kosteneffectief. De kosten per m<sup>2</sup> luwte zijn beperkt. Een kleinere luwte is lokaal ook effectief, maar draagt door z'n beperkte omvang relatief minder bij aan de totale ecologische ambities van het 700 km<sup>2</sup> grote Markermeer. De totale investering in een kleine luwte lijkt in absolute zin beperkt, maar is relatief duur per m<sup>2</sup> luwte
- Voor het opvangen van stoffen vanuit de plassen is het essentieel dat de luwe zone aansluit op de verbinding tussen de plassen en het Markermeer. Korte verbindingen zonder verlies (van stoffen en vissen) hebben daarbij de voorkeur. Een grote luwte (zoals in het VKE bij Westvaarders) kan, zoals eerder aangeven, beter profiteren van zo'n verbinding dan een kleine luwte
- Het alternatief 'verdelen' levert niet het gewenste resultaat op voor vismigratie en stoftransport. In dit alternatief is het lastig om de gewenste vismigratie en afvoer van stoffen naar het Markermeer in de juiste tijdsintervallen te laten plaatsvinden. Daarmee is het niet logisch dit alternatief als basis te gebruiken voor VKE en VKA. Enkele bouwstenen uit het alternatief blijven echter wel waardevol:
  - Een luwte bij Jacobslenk vanwege lokale ecologische en recreatieve meerwaarde;
  - het waterhuishoudkundig kunnen blijven scheiden van het oostelijke deel van het moerasdeel in de Oostvaardersplassen. Zo blijft het mogelijk om de waterstand daar zo nodig iets hoger te houden
- Alternatief 'bestaand' kan in z'n huidige vorm niet bijdragen aan een effectief gebruik van voedingsstoffen vanuit de Oostvaardersplassen
- Het gebruiken van bestaande luwten bij Kop Knardijk en de bij Pampus Haven en een klein westelijk deel van Oostvaarderdiep blijft naar verwachting aantrekkelijk. Zelfs als er geen in- of uitlaten komen. Deze passen echter niet bij de hoofdprojectdoelstelling: het verbinden van het Markermeer met Oostvaardersplassen / Lepelaarplassen
- Uit indicatieve berekeningen blijkt dat de luwten kleiner dan circa 500 \* 500 m<sup>2</sup>, per m<sup>2</sup> relatief duur zijn. Vanuit die optiek is bijvoorbeeld één grote luwte te prefereren boven meerdere kleine
- Grotere uitvoering van luwten (verondiepingen) en de daarbij behorende verbindingen leveren een grotere bijdrage aan de doelstelling 'aantrekkelijk en beleefbaar' dan kleinere luwten. Er is bijvoorbeeld meer ruimte voor combinaties/zonering ecologie en beleving
- De grote luwte annex verbinding bij Kop Knardijk kan in de bestaande luwte worden ingevuld of in het Markermeer. Het benutten van de bestaande luwte is voordeliger dan het creëren van een nieuwe in het Markermeer. Beide opties leveren naar verwachting een vergelijkbaar, maar vanuit de hoofddoelstelling geredeneerd beperkt ecologisch resultaat op. Een eventuele keuze tussen de locaties zal vooral afhangen van kosten en de bijdrage aan de doelstelling 'aantrekkelijk en beleefbaar'

## 4.2 Van alternatieven naar VKE en VKA

De kosten van de alternatieven zijn geraamd op basis van de voorgestelde maatregelen. Verreweg de meeste kosten worden gemaakt om de ecologische doelen te bereiken. De extra kosten van de recreatieve maatregelen voor het aantrekkelijk en beleefbaar maken, zijn relatief beperkt. Dat komt doordat die kosten voornamelijk bestaan uit enkele wandel- en fietspaden, parkeerplaatsen en kijkhutten.

Deze worden letterlijk op/bij de ecologische maatregelen en/of dijk geplaatst, zodanig dat de ecologische waarden niet of nauwelijks geschaad worden. De type recreatieve maatregelen van de verschillende maatregelen zijn in de drie alternatieven nagenoeg gelijk. Omdat ze meeliften met de ecologische maatregelen, wordt het aantal en de omvang van de recreatieve maatregelen vooral bepaald door de ecologische maatregelen in de alternatieven.

Het zijn voorwaardenscheppende recreatieve maatregelen. De meerwaarde voor beleving en recreatie kan vooral ook worden vergroot door planologisch-juridisch ruimte te creëren voor vestigingen/ kiosken o.i.d. Met investeringen van particuliere partijen. Het meenemen van de ecologische maatregelen naar het VKE / VKA bepaalt dus ook het meenemen van de recreatieve maatregelen.

Omdat vooraf uitgegaan was van het verbeteren van de Oostvaardersplassen en Lepelaarplassen zijn in alle alternatieven dezelfde maatregelen voorzien om die te verbeteren. Deze maatregelen zijn meegenomen naar VKE en VKA.

#### *Alternatief 'bestaand'*

Bij dit alternatief is er een inlaat bij de kop van de Knardijk en wordt de luwte bij de kop van de Knardijk volledig opgevuld met een verondieping. Dat is een gebied van 50 ha. Dat gebied wordt ecologisch ingericht, met deels recreatief medegebruik. Voor het behalen van de ecologische basisdoelstellingen is zo'n grote opvulling van 50 ha niet nodig. De inlaat is wel essentieel voor het verbeteren van het doel 'Omvang en kwaliteit Oostvaardersplassen'. Naar VKE en VKA is de inlaat meegenomen. Naar het VKE is een deel van de opvulling meegenomen.

In alternatief 'bestaand' wordt ingelaten water in de Lepelaarplassen doorgevoerd naar gemaal De Blocq van Kuffeler. Het ingelaten water zorgt voor invulling van het subdoel 'omvang en kwaliteit ecotopen Lepelaarplassen'. Het uitgelaten water wordt via De Blocq van Kuffeler afgevoerd naar het Markermeer. Dat lijkt vooralsnog geen toegevoegde ecologische waarde op te leveren, maar kost ook niets extra<sup>4</sup>. Daarom is deze maatregel meegenomen naar het VKE en VKA.

#### *Alternatief 'concentreren'*

Uit de effectbeoordeling is gebleken dat een stromend systeem dat water van de inlaten vanuit het Markermeer door de plassen voert en op een andere locatie weer afvoert, beter werkt dan een ademend systeem, waarbij water op dezelfde plaats wordt ingelaten en uitgelaten. Daarom zijn de maatregelen vanuit alternatief 'concentreren' die in een stromend systeem voorzien opgenomen in VKE en VKA.

Uit de effectbeoordeling is ook gebleken dat de afvoer van voedselrijk water naar het Markermeer het best benut wordt in een relatief grote luwtestructuur die ecologisch ingericht kan worden. In dit alternatief is dat de relatief grote luwte bij Westvaarders. Deze luwte is meegenomen naar VKE en VKA.

---

<sup>4</sup> NB In de planuitwerkingsfase wordt dit in een optimaliseringsonderzoek nog nader onderzocht.

### *Alternatief 'verdelen'*

Vanuit alternatief 'verdelen' zijn een paar maatregelen meegenomen in de samenstelling van VKE en VKA. Dat zijn:

- De inlaat van Markermeerwater bij de Jacobslenk richting Lepelaarplassen
- het gebruik maken van het al bestaande waterafvoersysteem via gemaal De Blocq van Kuffeler
- Optioneel: het waterhuishoudkundig blijven scheiden van het moerasdeel van de Oostvaardersplassen in een westelijk en oostelijk deel, zodat de waterstanden kunnen verschillen

### *De luwten in de drie alternatieven*

In de alternatieven zijn verschillende oppervlaktes van de luwten aan de Markermeerzijde opgenomen. De grootte van de luwten is sterk bepalend voor de kosten van de alternatieven. Daarom worden de luwte hier nader beschouwd. In de alternatieven zijn de volgende groottes aangehouden:

- Alternatief 'bestaand' 52 ha
- Alternatief 'concentreren' 204 ha
- Alternatief 'verdelen' 100 ha

Voor de grote luwte die is aangehouden in alternatief 'concentreren' bij de Kop Knardijk geeft een vertekend beeld van de kosten. Weglaten van deze grote luwte (100 ha) heeft een groot effect op de kosten maar een relatief gering effect op de effectiviteit van het alternatief 'concentreren'.

Omdat de omvang van de luwten sterk kostenbepalend zijn voor de alternatieven, biedt dat richting VKE en VKA de mogelijkheid om de grootte als een sleutel te gebruiken, om het passend binnen de VKE en VKA budgetten te krijgen. Daarmee wordt niet ingeleverd op de hoofddoelstelling van het project Oostvaardersoever: 'verbinden', maar wordt wel ingeleverd op de subdoelstelling 'bijdragen aan PAGW en TBES'.

Naar het VKE zijn de volgende groottes van de verondiepingen in luwten meegenomen:

- 20 ha bij Kop Knardijk
- 100 ha bij Westvaarders
- 2 ha bij Jacobslenk

Als eerste stap van een grotere ontwikkeling richting VKE naar het VKA is 25 ha luwte bij Westvaarders meegenomen.



## 5 Conclusies kosteneffectiviteit

**Van de drie alternatieven heeft alternatief ‘concentreren’ het grootste effect. Dat effect wordt vooral bereikt door de aanleg van de verbindingen en de wijze waarop die gesitueerd zijn en functioneren. De kosten van alternatief ‘concentreren’ geven een vertekend beeld omdat het areaal luwte in alternatief ‘concentreren’ het grootst is.**

Vanuit de maatregelen van de drie alternatieven is het VKE en VKA samengesteld. Daarbij is het meest gebruik gemaakt van de maatregelen uit alternatief ‘concentreren’. Het VKA scoort op kosteneffectiviteit hoger dan elk alternatief. Dat komt doordat de beste maatregelen uit de alternatieven zijn geselecteerd.

Als de kosteneffectiviteit zonder weging van beoordelingscriteria zoals die in MER zijn gewaardeerd, wordt toegepast scoort het VKA qua kosteneffectiviteit beter dan het VKE. De kosteneffectiviteit van het VKE en VKA moet bekeken worden op de meerwaarde die het VKE biedt ten opzichte van het VKA. Gezien het beschikbare budget wordt gekozen voor het VKA, maar dan is het een belangrijk aandachtspunt dat op een voordelige wijze doorgroeit kan worden naar het VKE. Het VKA betreft de eerste belangrijke stap richting het bereiken van het doelbereik.

# Bijlage 1 Methodiek

## **B1.1 De kosteneffectiviteitsanalyse in de vraagspecificatie**

In de vraagspecificatie wordt in paragraaf 6.2.3. het volgende gevraagd over Kosteneffectiviteitsanalyse van het VKA

---

### **Doelstelling**

- *Inzicht verkrijgen in de kosteneffectiviteit van het VKA.*

### **Product(en)**

- Voorstel voor methode bepalen kosteneffectiviteit
- Analyse en rapportage conform overeengekomen methode

### **Kwaliteitseisen product(en)**

- Rapportage bevat overzicht van onzekerheden

### **Kwaliteitseisen proces**

- Opdrachtnemer geeft advies aan Opdrachtgever over welke vorm van kosteneffectiviteitsanalyse het beste past op dit project.
  - *Opdrachtnemers betreft de 7 samenwerkende partijen*
- 

Omdat het handzaam is dat de methodiek aansluit op het beoordelingskader in de NRD (Notitie Reikwijdte en detailniveau) en de MER werkwijze, is de methodiek daarop afgestemd.

## **B1.2 Beschrijving kosteneffectiviteit in werkpakket**

In de beschrijving van de werkpakketten is het volgende opgenomen. Daarin is de werkmethode al deels aangegeven, hier wordt die verder ingevuld.

---

**Doel:**  
Conform VSP 6.1.5

**Resultaat/output:**  
Conform VSP 6.1.5 en vormt input voor WP 6.2.5

---

**Aanpak/activiteiten:**

We maken op dezelfde wijze als bij TBES (toekomstbestendig ecologisch systeem) een vergelijkings- / beoordelingsinstrument voor het vergelijken van de alternatieven. Dat doen we op basis van doelbereik (effectiviteit) en kosten. Dat resulteert in een (natuur)rendement per maatregel(set). Activiteiten:

- Maatregel(set) benoemen; (set van bouwstenen)
- Kosten maatregel (investering en onderhoud, conform LKA en LCC)
- (natuur)Effectiviteit van maatregel (mate van doelbereik); (Natuurthermometer)
- (natuur)Rendement per maatregel(set) berekenen (= formule met daarin o.a. mate van effectiviteit / kosten)

N.B. We pleiten voor een objectief vergelijkingsdeel en een subjectief vergelijkingsdeel. Dat doet recht aan hetgeen wat haalbaar is. Rendementen zijn te berekenen maar draagvlak en appreciatie niet.

---

**Risico's:**

1. Instrument voldoet niet aan de verwachting (te ingewikkeld of te eenvoudig)
2. De methodiek wordt als doel gezien in plaats van als hulpmiddel voor de beoordeling
3. Goed vergelijking tussen verschillende criteria is niet mogelijk (bijvoorbeeld natuur en recreatie) en is mede afhankelijk van de door de partijen aangegeven ambitie.

**Kansen:**

1. Oostvaarders- en Lepelaarsplassen aantoonbaar als areaal inzetten voor TBES

**Beheersmaatregelen**

1. Vooraf afstemming over detailniveau van het instrumentarium (outline)
  2. Methodiek voldoende goed uitleggen
  3. Actief partijen bevragen en tijdig inbrengen
- 

**Aannames/Uitgangspunten (aanvullend)**

- Inzet vergelijkbare methodiek als bij TBES
  - Rapportage bevat tevens een overzicht van onzekerheden
  - Opdrachtnemer geeft advies aan Opdrachtgever over welke vorm van kosteneffectiviteitsanalyse het beste past op dit project.
  - Opdrachtnemer betreft de 7 samenwerkende partijen
- 

### **B1.3 Methodiek kosteneffectiviteitsanalyse**

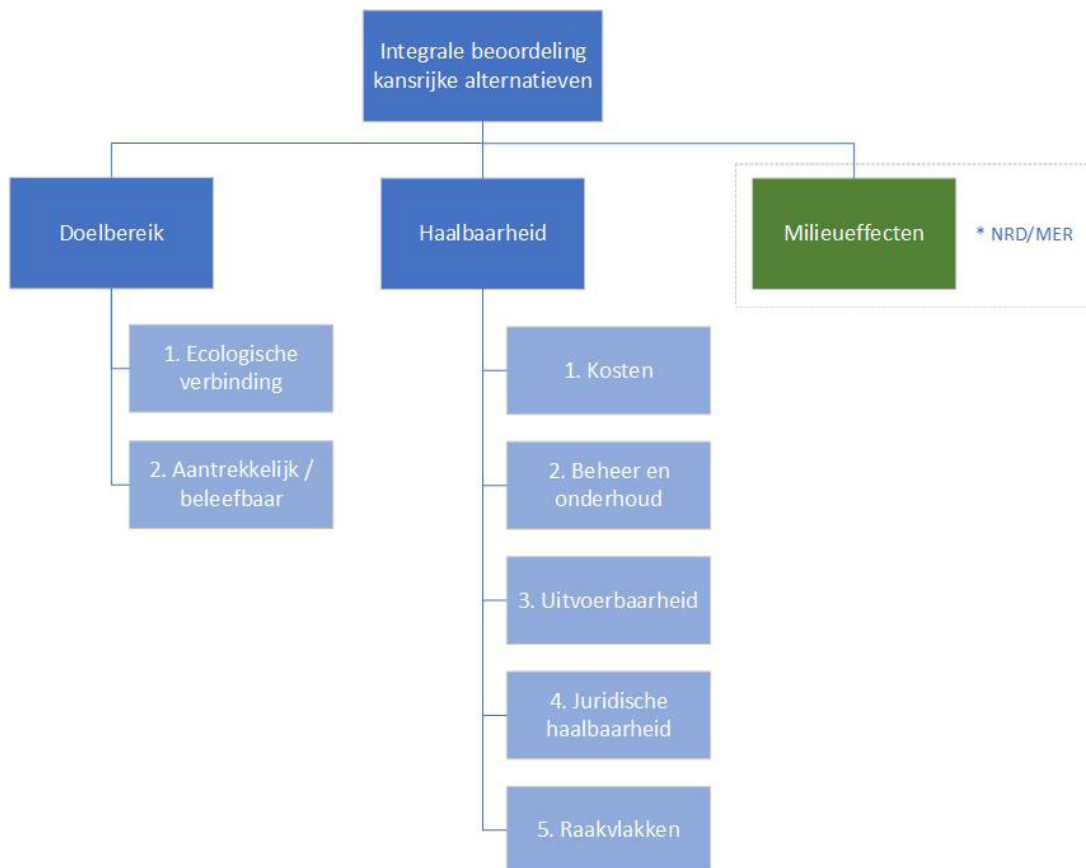
De hier beschreven methodiek geeft invulling aan de volgende werkstappen:

- Doel kwantificeren
- Stand na maatregelen bepalen
- Kosten van de alternatieven bepalen, verdeeld over eco en beleving
- Natuurrendement en belevingsrendement van de alternatieven bepalen
- Eventuele weging toevoegen over belang van de verschillende beoordelingscriteria
- Eventueel inzichtelijk maken wat het rendement is van de VKA en VKE afzonderlijk

Voor het doel en de stand na maatregelen in deze kosteneffectiviteitsanalyse worden de maatlatten van de MER systematiek als basis gebruikt. De kosten van de maatregelen worden geraamd, zodat bepaald kan worden wat de alternatieven kosten. De score op de maatlatten en de kosten worden samengebracht om het rendement van de alternatieven te bepalen.

### **B1.4 Maatlatten planMER**

In de Notitie Reikwijdte en Detailniveau wordt het in figuur B 1 geschetste beoordelingskader gehanteerd. Naast dit kader zijn er randvoorwaarden waaraan altijd voldaan moet worden. Daarop worden de alternatieven getoetst. Voor een vergelijking tussen de alternatieven zijn vooral doelbereik en haalbaarheid van belang en verder in algemene zin de milieueffecten van de alternatieven. In deze methodiek wordt gebruik gemaakt van het doelbereik. Het gaat er immers om in hoeverre de alternatieven bijdragen aan het bereiken van de doelen.



Figuur B.1 Integraal beoordelingskader alternatieven

We werken bij de beoordeling van haalbaarheid en milieueffecten met een vijf puntsschaal<sup>5</sup>: De alternatieven worden aan de hand van maatlatten met elkaar vergeleken naar doelbereik (de mate waarin ene doel wordt bereikt). Daarvoor wordt een vijf puntsschaal aangehouden (bron: notitie uitgangspunten). Hieronder ziet u hiervan in de figuren B.2 en B.3 twee voorbeelden.

Waardering	Omschrijving
++	Zeer goed: zeer grote bijdrage aan doelbereik, past zeer ruim binnen budget, zeer positief effect, geen risico's e.d.
+	Goed: goede bijdrage aan doelbereik, positief effect, aanvaardbare risico's e.d.
0	Neutraal: geen (noemenswaardige) bijdrage aan doelbereik, geen of neutraal effect, geen risico's, budgetneutraal
-	Slecht: negatief effect, boven budget, reëel risico, e.d.
--	Zeer slecht: zeer negatief effect, ruimt boven budget, groot risico

Figuur B.2 Voorbeeld vijf puntsschaal (bron: Notitie Uitgangspunten)

<sup>5</sup> Binnen de kosteneffectiviteitsmethodiek wordt die omgezet naar een schaal van -1 naar +1. Als de maatregelen geen negatief effect hebben is alleen het positieve deel van 0 naar 1 relevant (dus de 0, + en ++ waardering).

Waardering	Omschrijving
++	Alle relevante maar nu ontbrekende ecotopen worden toegevoegd in of uitgebreid tot een minimale functioneel relevante omvang (> 5ha)
+	Enkele van de relevante maar nu ontbrekende ecotopen worden toegevoegd in functioneel relevante omvang (> 5 ha)
0	Er worden geen relevante, nu ontbrekende ecotopen van toegevoegd in functioneel relevante omvang (> 5 ha)
-	n.v.t.
--	n.v.t.

Figuur B.3 Voorbeeld beoordelingswijze criterium diversiteit ecotopen (bron notitie uitgangspunten)

Bij de beoordeling van de mate van doelbereik is alleen een neutrale tot positieve beoordeling aan de orde. Maatregelen die niet of nauwelijks bijdragen aan de doelstelling zijn in een eerdere fase reeds afgevallen en maken geen onderdeel uit van de alternatieven.

De maatlatten geven aan hoe effectief de maatregelen zijn om de doelstelling te bereiken. Ze leggen nog geen relatie met de kosten van de maatregelen.

### **B1.5 Relatie tussen effectiviteit en kosteneffectiviteit**

Algemene bepaling van effectiviteit en kosteneffectiviteit is in kader 1 gegeven. Kosteneffectiviteit is een maat voor hetgeen je voor je euro terugkrijgt. De methodiek is een goed hulpmiddel voor vergelijking van de alternatieven. In dit project gaat het om twee hoofddoelen: ecologie en aantrekkelijk / beleefbaar (zie tabel B1, 1e kolom). Voorgesteld wordt om deze twee doelen apart te houden en dus apart te waarderen / scoren. De onderbouwing van de beide doelen kan opgebouwd worden aan de hand van de onderliggende aspecten (tabel B1, 2e kolom) en eventueel de beoordelingscriteria (tabel B1, 3e kolom).



Thema	Aspect	Beoordelingscriteria, invloed op
Robuust/toekomstbestendig ecosysteem	Habitats en leefgebieden: 'compleet ecotopenstelsel voor het gebied' <sup>6</sup>	Diversiteit ecotopen: aantal verschillende ecotopen  Omvang van de gewenste ecotopen lokaal en in relatie tot bijdrage aan het ecosysteem van het Markermeer, Oostvaardersplassen en Lepelaarplassen  Kwaliteit van ecotopen bijvoorbeeld door middel van peildynamiek: abiotiek op orde, geen verstoring, et cetera
	Connectiviteit en functionaliteit voor doelsoorten	Effectiviteit van de connecties tussen Markermeer, Oostvaardersplassen en Lepelaarplassen: mate van sluiten kringlopen, levenscycli vis en verbetering overlevingsmogelijkheden  Mate van verbondenheid van ecotopen in Markermeer, Oostvaardersplassen en Lepelaarplassen in tijd, waterlichaam (wateruitwisseling) en ruimte.
Aantrekkelijker en beleefbaarder merengebied	Ruimtelijke kwaliteit	Mate van aansluiting bij ruimtelijke waarden in het gebied zoals onder ander benoemd in de Gouden Regels van Palmboom; onder andere maat, openheid, schaal
	Recreëren op land en water	Mogelijkheden in aantal, omvang en diversiteit voor water-,oever- en/of landrecreatie

Tabel B.1 Toetsingskader doelbereik (inmiddels iets aangepast)

$$\text{Thermometerwaarde voor maatregelen} = \frac{\text{mate waarin doel nu bereikt is (gekwantificeerd)}}{\text{doel (gekwantificeerd)}}$$

$$\text{Thermometerwaarde na maatregelen} = \frac{\text{mate waarin doel na maatregelen bereikt is (gekwantificeerd)}}{\text{doel (gekwantificeerd)}}$$

$$\text{Effect van de maatregel} = \frac{\text{bijdrage van de maatregel (gekwantificeerd)}}{\text{doel (gekwantificeerd)}}$$

$$\text{Effectiviteit van de maatregelen} = 1 - \frac{(1 - \text{thermometerwaarde na})}{(1 - \text{thermometerwaarde voor})}$$

$$\text{Kosteneffectiviteit van de maatregelen} = \frac{\text{Effectiviteit}}{\text{Kosten}}$$

Kader B1 Definitie van de gebruikte termen<sup>7</sup>

## Bronnen

- <https://www.rwseconomie.nl/onderwerpen/veel-gestelde-vragen/vraag-en-antwoord/wat-is-de-relatie-tussen-mkba-en-mer>
- <https://www.rwseconomie.nl/>

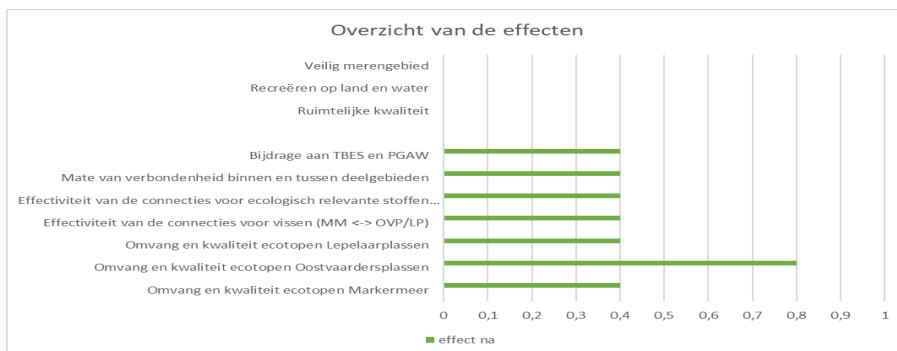
6 De begrippen ecotoop of biotoop gaan over landschappen en beschrijven in geografische termen waar het organisme leeft. Een ecotoop is het kleinste, ecologisch nog onderscheidbare gebied in een ecologisch classificatiesysteem van landschappen. 'Habitat' beschrijft het leefgebied van een organisme/soort in termen van biotische en abiotische eisen van een organisme. Binnen een biotoop komen verschillende habitats voor.

7 In de methodiek is de mogelijkheid om de huidige situatie te waarderen niet gebruikt. Deze is, evenals in de MER op 'nul' gezet. Het gaat dus om een relatieve vergelijking van de meer-waardes van de alternatieven en de VKE en VKA.

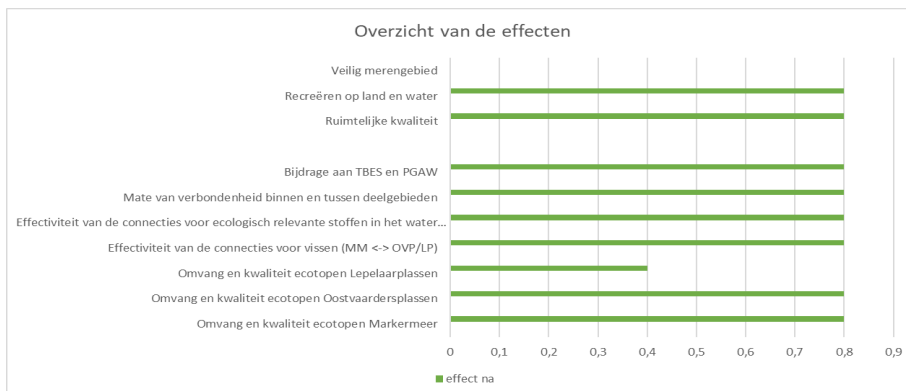
# Bijlage 2 Effect van de maatregelen op de subdoelen

In deze bijlage zijn de effecten van de maatregelen per subdoel voor de drie alternatieven en het VKE en VKA weergegeven. De onderbouwing van het effect van de maatregelen op de subdoelen is in de MER weergegeven.

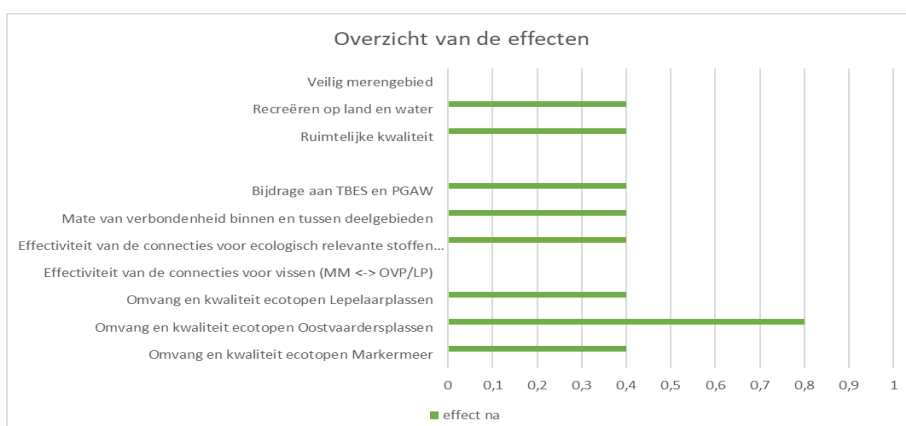
## Effect van de maatregelen alternatief 'bestaand'



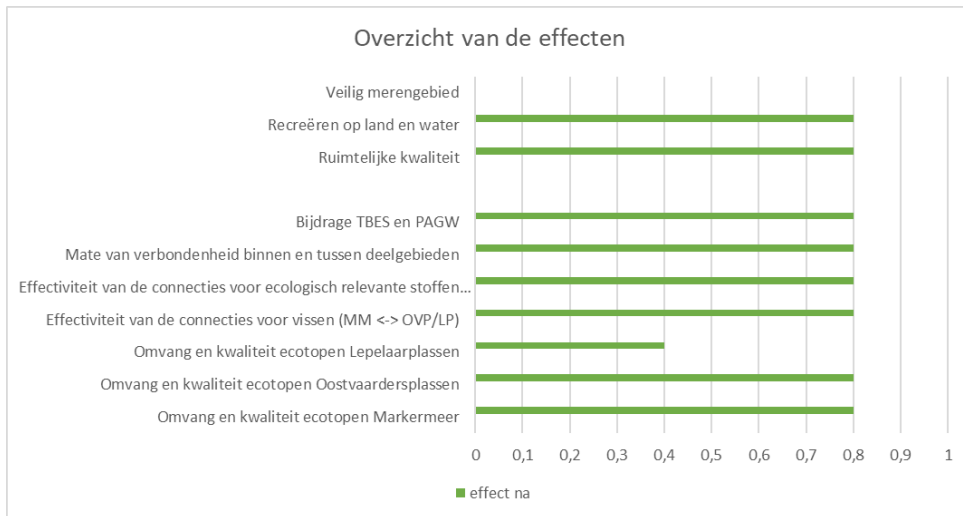
## Effect van de maatregelen Alternatief 'concentreren'



## Effect van de maatregelen Alternatief 'verdelen'

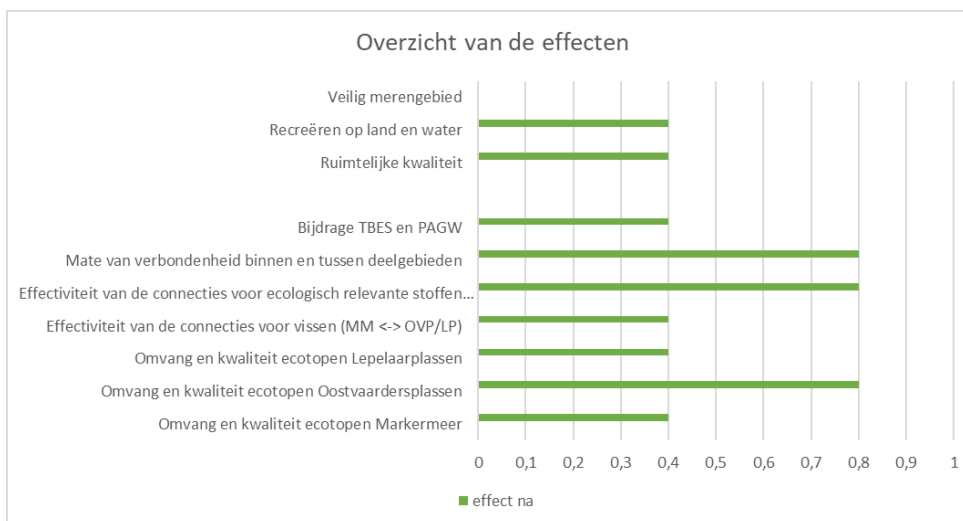


## Effect van de maatregelen VKE



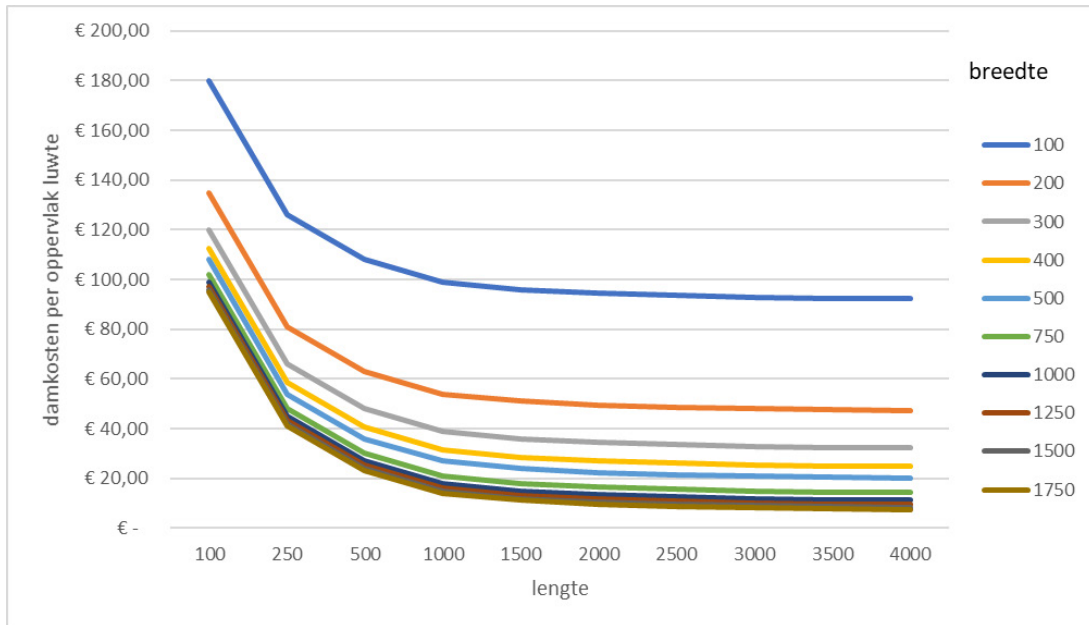
Het effect van de maatregelen op de 'Omvang en kwaliteit ecotopen Lepelaarplassen' is relatief beperkt, omdat de kwaliteit van de ecotopen redelijk al goed is. Daarom leveren de maatregelen relatief minder meerwaarde op.

## Effect van de maatregelen VKA

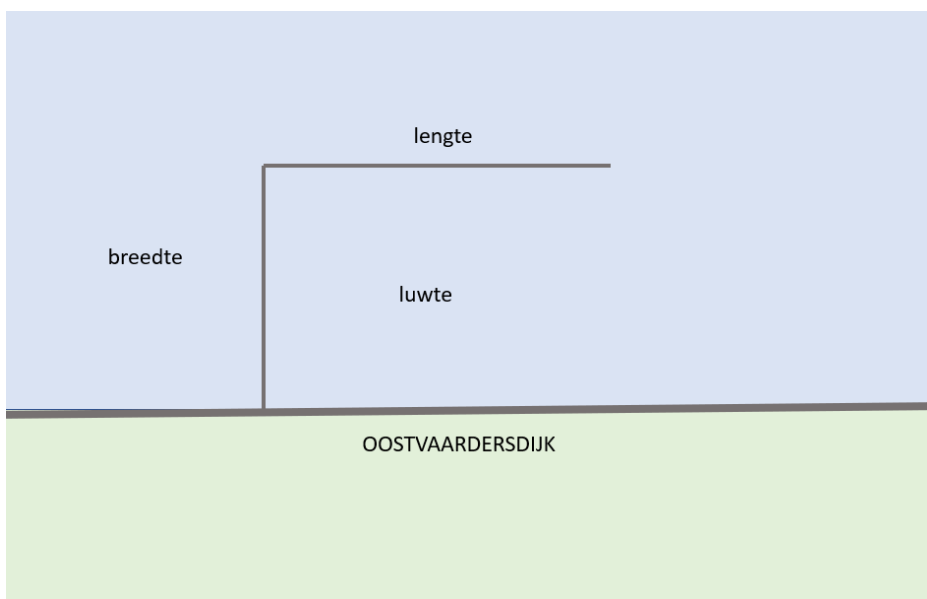


# Bijlage 3 Relatie kosten luwte - lengte strekdam

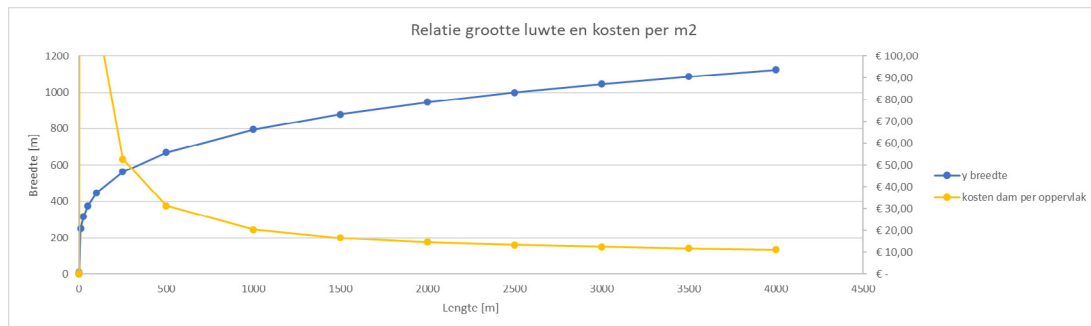
## Kosten van een luwte



In bovenstaande figuur is de relatie tussen de lengte van de dammen en het oppervlak van de luwte weergegeven. In de figuur is te zien dat de damkosten per m<sup>2</sup> luwte afnemen naarmate de luwte groter wordt. Vanaf een lengte van circa 500 m en een breedte van circa 500 m zakken de kosten onder EUR 40,00 per m<sup>2</sup>. Vanaf een lengte van circa 1.000 m en een breedte van circa m zakken de kosten onder de EUR 20,00 per m<sup>2</sup>. Voor de strekdam is een eenheidsprijs van circa EUR 9.000,00 per m' aangehouden.



In bovenstaande figuur is uitgegaan van een haakvormige luwte. Ook is onderzocht of de vorm van de dam veel invloed heeft op de kosten. Dat valt mee, dat is hieronder geïllustreerd met een damvorm  $Y = 250 * (0,5 * X)^{0,25}$ . Hierin is Y de breedte van de luwte en X de lengte. De gele lijn geeft de kosten van de dam per omsloten oppervlak luwte aan. Duidelijk is te zien dat de kosten per m<sup>2</sup> bij een grotere luwte duidelijk afnemen.



Ter illustratie:

- Een luwte van 400 \* 600 m<sup>2</sup> kost circa EUR 40,00 / m<sup>2</sup>
- Een luwte van 1.200 \* 833 m<sup>2</sup> kost circa EUR 20,00 / m<sup>2</sup>

### Uitbreidbaarheid luwte Westvaarders

In de huidige ontwerpsschetsen is uitgegaan van een haakvormige luwtestructuur. Om ook de uitbreiding kosteneffectief te houden en toch aan te sluiten bij de gewenste landschappelijke vorm kan overwogen worden om de haak die parallel ligt aan de dijk 'met beperkte levensduur' of 'verplaatsbaar' aan te leggen. Dat kan bijvoorbeeld door:

- De dam risicovol aan te leggen met relatief lichte materialen en hopen dat de superstorm niet in de periode voor verplaatsen optreedt. Het bekledingsmateriaal kan hergebruikt worden. Dan is het kapitaalverlies relatief gering
- De dam verplaatsbaar te maken. Dat kan in de vorm van een aquadam of caissons
- De dam een onderdeel te laten zijn van de toekomstige inrichting van het luwtegebied van de VKE (levert geen kostenbesparing op, maar wel een aantrekkelijkere ecologische inrichting)

Hoofddoel van de dam is creëren van luwte en isolatie van waterstromen vanuit het Markermeer. De (tijdelijke) dam moet dus zowel golven als water tegenhouden.

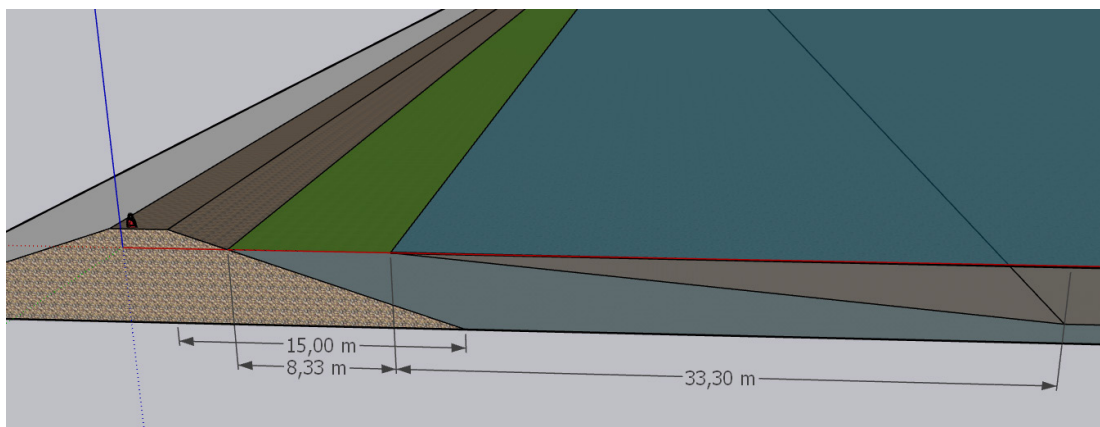
Eenvoudiger is de uitbreidbaarheid op te lossen door uit te gaan van een exponentiele damvorm. Dan kan de dam eenvoudig verder worden uitgebreid in het verlengde van de al aangelegde dam. Deze vorm is echter strijdig met het landschappelijke ontwerp.

# Bijlage 4 Effectiviteit verondieping

## *Effectiviteit verondieping*

Vanwege de kosten en ecologische effectiviteit is uitgegaan van een beperkte verondieping van de luwte. De luwte wordt in z'n geheel tot 3 m verondiept en de randen tot plas-dras. De verondieping tot 3 m maakt het voor foeragerende watervogels mogelijk om de naar de bodem te duiken op mosselen. Dat is een belangrijke voedselbron. Als dan tevens het gebied van voedselrijk water wordt voorzien, kunnen die mosselen voldoende groeien en als effectieve voedselbron dienen voor de vogels en andere predatoren.

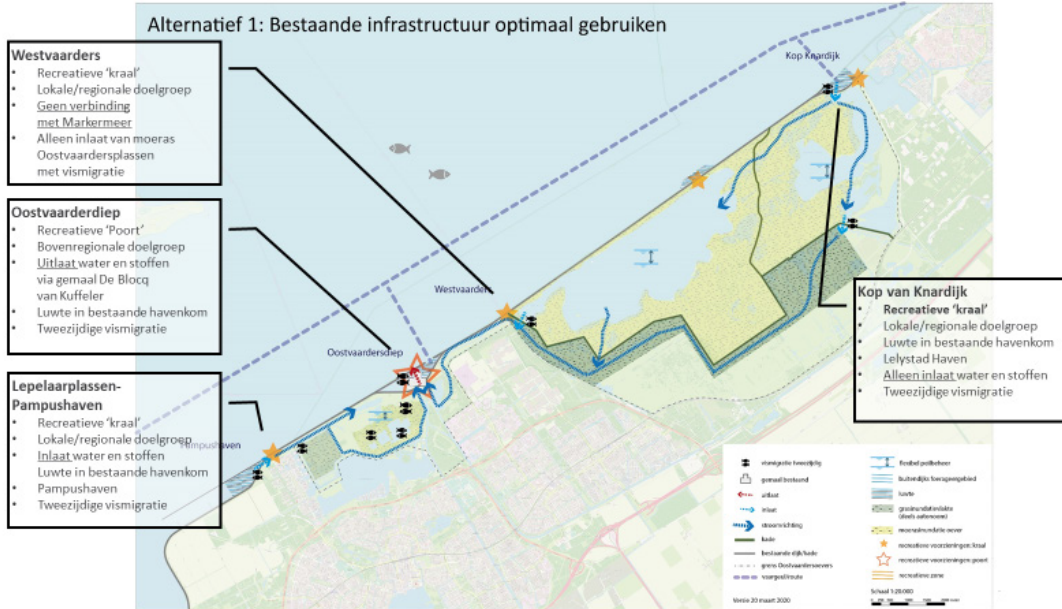
De randen van de luwte worden verder verondiept tot plas-dras.



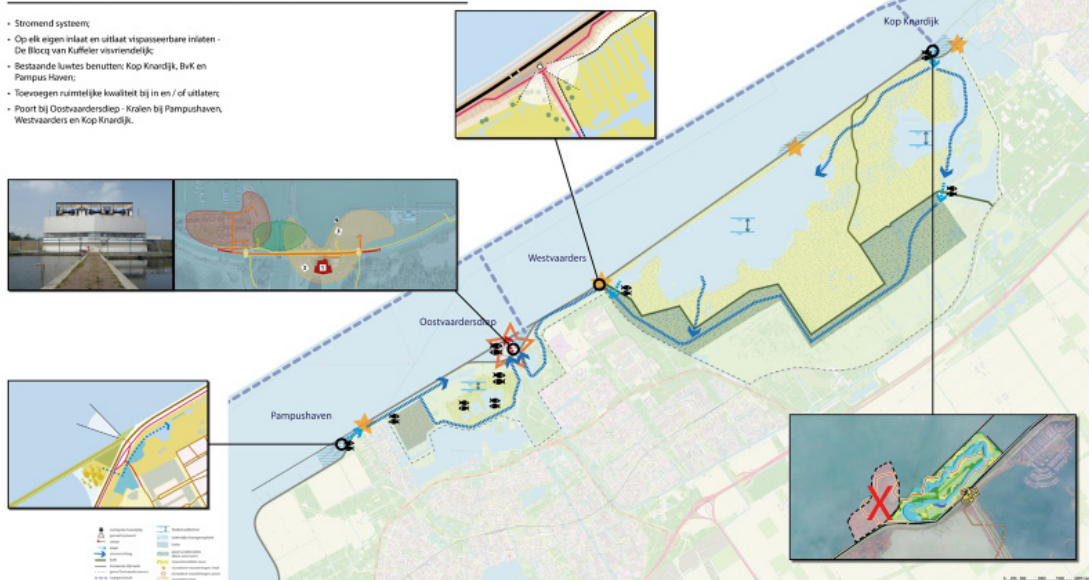
Schematische weergave van de verondieping van de luwte. Het Markermeer is ter plaatse circa 4 à 4,5 m diep. Het luwte gebied wordt verondiept tot 3 m diepte. Langs de randen van de luwte (500m + 500m + 500 m = 1500 m) wordt een plas-dras zone aangelegd. Uitgegaan is van 5 % van het areaal, dat betekent een breedte van gemiddeld 8,33 m. Tussen de plas-dras zone en de 3 m diepte neemt de diepte langzaam toe van 0 naar 3 m. Uitgegaan is van 20 % areaal, dat betekent dat over een breedte van 33,3 m het water onder een talud van circa 1:10 langzaam dieper wordt tot 3 m. De schets en de omschrijven dienen ter indicatie, ze geven niet de gewenste werkelijke aanleg weer. Bij aanleg moet zoveel mogelijk gedifferentieerd worden. Een lange golvende waterlijn is wenselijk. Variaties in diepte zijn ook wenselijk. Zo zijn bijvoorbeeld grotere vlakken met dieptes tussen de 0,4 en 0,8 m ideaal voor het vormen van een brede rietzoom.

In deze verkenningsfase is gezocht naar een maximaal ecologisch nuttig areaal versus een minimum aan benodigd grondverzet.

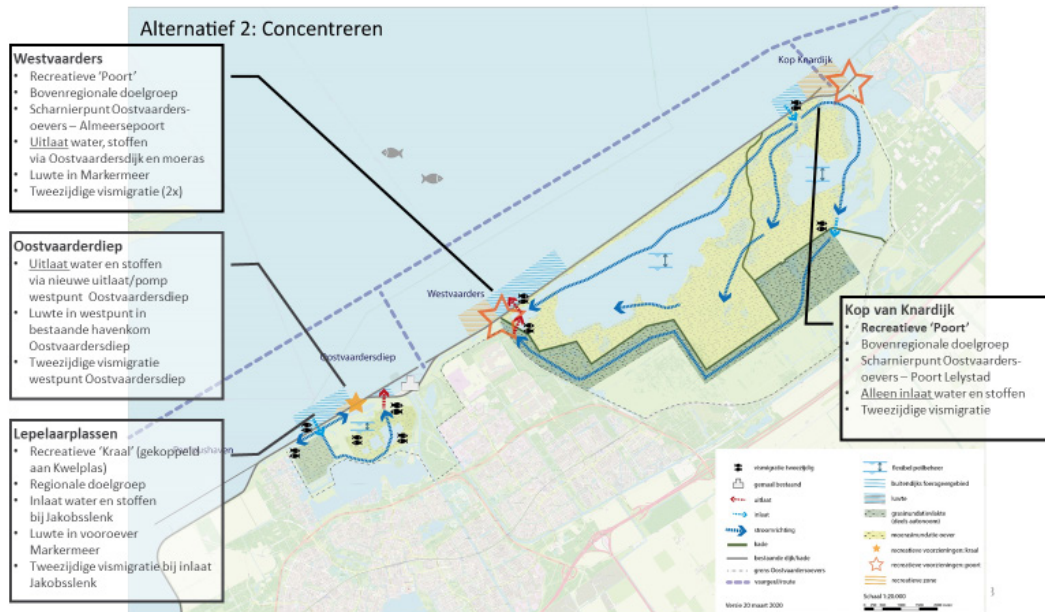
# Bijlage 5 Schetsen van alternatieven VKE en VKA



**Alternatief 1: Bestaande infrastructuur optimaal gebruiken**







### Alternatief 2: Concentreren

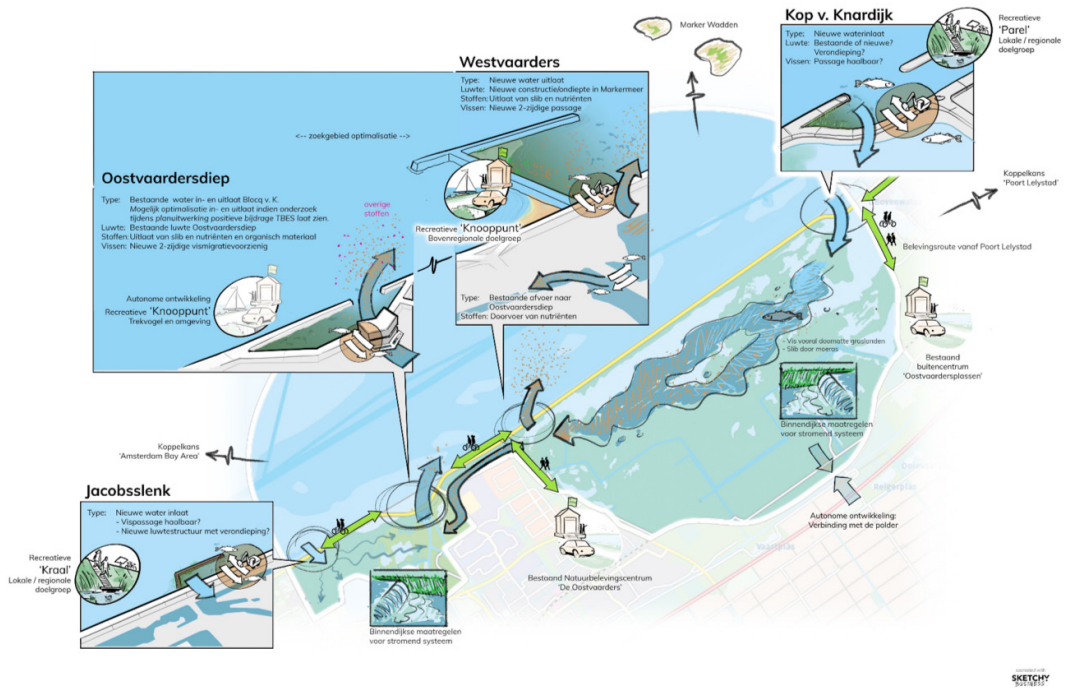
- Stroomend systeem, met eigen visvriendelijke inlaten en eigen uitlaten;
- Nieuwe luwte in MM bij uitlaat Westvaarders;
- Ecologische in- en uitlaten;
- Toevoegen ruimtelijke kwaliteit bij in- en/of uitlaten;
- Poorten bij Westvaarders en Kop Knardijk - Kraal bij Lepelaarplassen (Kwelpas).



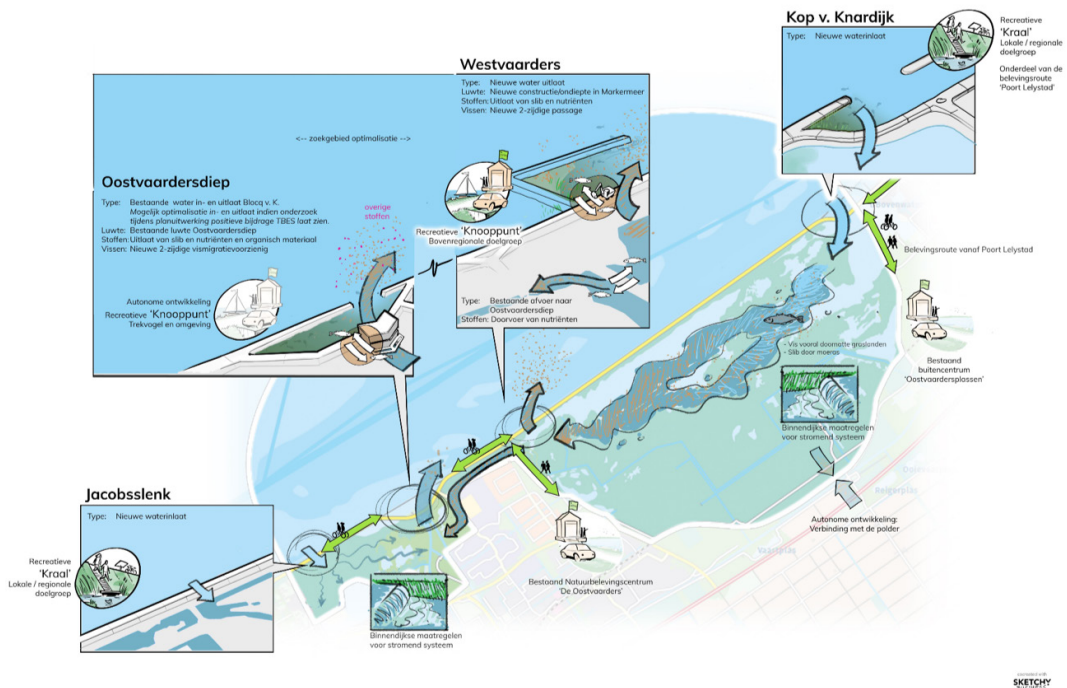




## Voorkeurs Eindbeeld / VKE



## Voorkeurs Alternatief / VKA



## Colofon

Dit is een uitgave van:  
Rijkswaterstaat en provincie Flevoland

### Contact:

Project Oostvaardersoevers  
[www.oostvaardersoevers.nl](http://www.oostvaardersoevers.nl)  
[info@oostvaardersoevers.nl](mailto:info@oostvaardersoevers.nl)  
T 0800 - 8002

### Datum:

November 2021

### Status:

Definitief

### Samenwerkende partijen:



Rijkswaterstaat  
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat



PROVINCIE FLEVOLAND



staatsbosbeheer

Natuur dichtbij  
HET FLEVO  
LANDSCHAP



Gemeente Almere



gemeente

Lelystad