



Oevergrondwaterwinning Alblasserwaard en Krimpenerwaard

Milieueffectrapportage - Deelrapport waterwinning

Oasen N.V.

4 augustus 2025

Project Oevergrondwaterwinning Alblasserwaard en Krimpenerwaard
Opdrachtgever Oasen N.V.

Document Milieueffectrapportage - Deelrapport waterwinning
Status Eindconcept
Datum 4 augustus 2025
Referentie 137390/25-010.486

Projectcode 137390
Projectleider Ir. T.H. van Wee
Projectdirecteur Ir. H.J. Mondeel

Auteur(s) S.B. van Terwisga MSc, M. Myburg MSc, ir. G.W.E. van der Zalm
Gecontroleerd door Ir. G.W.E. van der Zalm, S.B. van Terwisga MSc
Goedgekeurd door Ir. T.H. van Wee

Paraaf



Adres Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V.
Leeuwenbrug 8
Postbus 233
7400 AE Deventer
+31 (0)570 69 79 11
www.witteveenbos.com
KvK 38020751

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos is gecertificeerd op basis van ISO 9001.
© Witteveen+Bos

Niets uit dit document mag worden veeelvoudigd en/of openbaar gemaakt in enige vorm zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Witteveen+Bos, noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Tekst- en datamining van (delen van) dit document, evenals enige verwerking of reproductie ervan door middel van kunstmatige intelligentie technologieën is uitdrukkelijk niet toegestaan, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Dit document (of delen ervan) mag niet worden veeelvoudigd en/of anderszins worden gebruikt op enigerlei wijze voor het trainen van kunstmatige intelligentie technologieën, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Witteveen+Bos aanvaardt geen aansprakelijkheid voor enigerlei schade die voortvloeit uit of verband houdt met het wijzigen van de inhoud van het door Witteveen+Bos geleverde document.

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	5
1.1	Introductie	5
1.2	Onderzoeksgebied	5
2	METHODE	7
2.1	Energieverbruik winning en transport	7
2.2	Verblijftijdsspreiding	10
2.3	Zoutgehalte in het opgepompte water	10
3	REFERENTIESITUATIE	12
4	EFFECTEN	13
4.1	Energieverbruik winning en transport	13
4.1.1	Beoordeling per locatiealternatief	13
4.1.2	Overzicht effecten op energieverbruik winning en transport	14
4.2	Verblijftijdsspreiding	15
4.2.1	Beoordeling per locatiealternatief	15
4.2.2	Overzicht effecten op verblijftijdsspreiding	18
4.3	Zoutgehalte in het opgepompte water	19
4.3.1	Beoordeling per locatiealternatief	19
4.3.2	Overzicht effecten op zoutgehalte in het opgepompte water	21
5	OVERZICHT EFFECTEN	23
5.1	Overzicht effecten	23
5.2	Mitigerende en compenserende maatregelen	23
5.3	Leemten in kennis en informatie	24
6	REFERENTIES	25
	Laatste pagina	25

Bijlage(n)

Aantal pagina's

-

1

INLEIDING

1.1 Introductie

Dit deelrapport beschrijft de effecten van de locatiealternatieven voor de oevergrondwaterwinning voor het thema waterwinning. De oevergrondwaterwinning verandert de stijghoogte, kwel en freatische grondwaterstand in de omgeving van het winveld. Deze veranderingen hebben vervolgens effect op de verschillende functies rondom de winning. Daarnaast kan het puttenveld, de noodzakelijke transportleidingen en het zuiveringsstation invloed hebben op de omgeving.

Dit deelrapport is onderdeel van het MER en bevat de specifieke uitgangspunten, de huidige referentiesituatie en de effectbeschrijving voor het thema waterwinning. De algemene toelichting op het project, de algemene aanpak en uitgangspunten voor de effectenstudies en de beschrijving van de geohydrologische effecten zijn te vinden in het hoofdrapport van het MER.

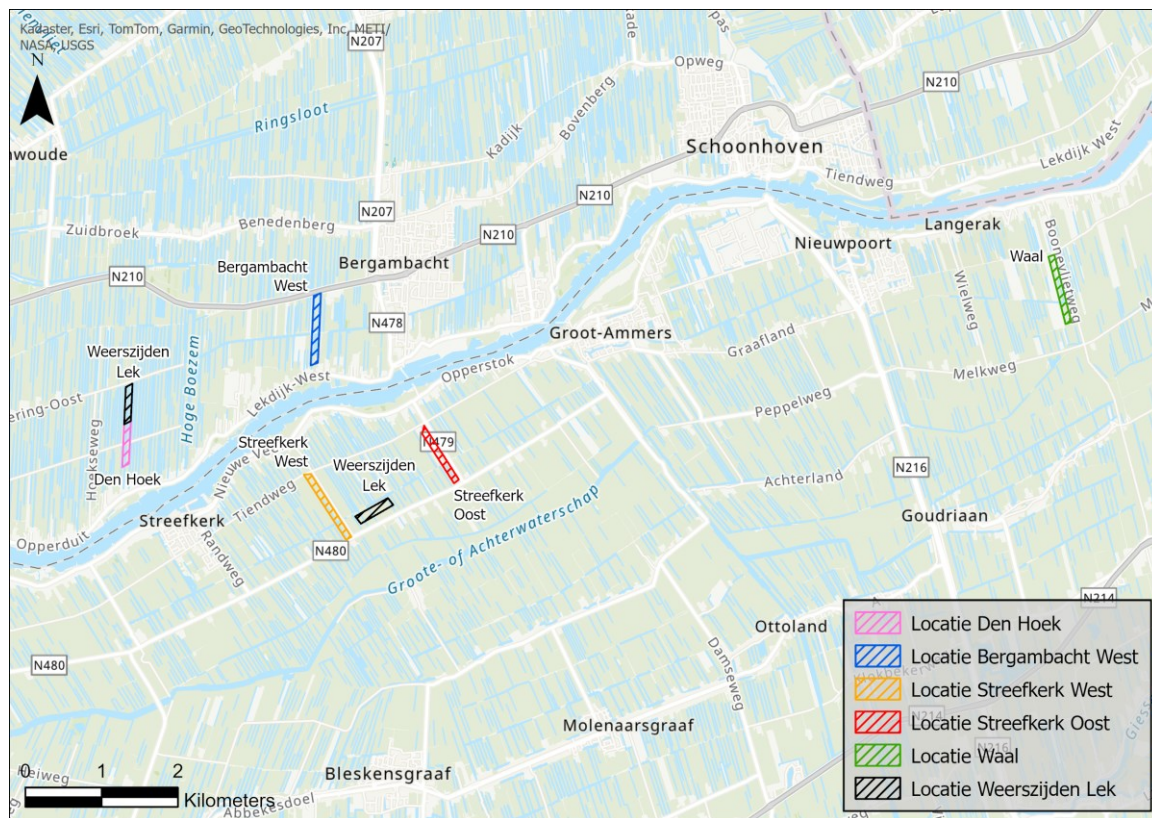
1.2 Onderzoeksgebied

Er zijn zes locatiealternatieven in beeld voor de voorgenomen oevergrondwaterwinning:

- 1 Den Hoek;
- 2 Bergambacht West;
- 3 Streefkerk West;
- 4 Streefkerk Oost;
- 5 Waal;
- 6 Weerszijden Lek.

Deze zes locaties zijn gepresenteerd in afbeelding 1.1. Deze locaties zijn indicatief, de exacte ligging van het winveld wordt bepaald bij de uitwerking van het VKA in fase 2.

Afbeelding 1.1 De zes locatiealternatieven



2

METHODE

Voor het thema waterwinning is gekeken naar het energieverbruik van de winning en het transport, de verblijftijdsspreiding en het zoutgehalte van het opgepompte water. Tabel 2.1 geeft het beoordelingskader voor het thema waterwinning weer.

De volgende paragrafen beschrijven per aspect de methode en de beoordelingsschaal. De beoordeling in deze fase is er op gericht om een keuze tussen de locatiealternatieven mogelijk te maken.

Tabel 2.1 Beoordelingskader voor het thema waterwinning

Thema	Aspect	Beoordelingscriteria	Methode
waterwinning	energieverbruik	energieverbruik winning en transport	kwantitatief
	kwaliteit	verblijftijdsspreiding	kwantitatief
		zoutgehalte in het opgepompte water	kwantitatief

2.1 Energieverbruik winning en transport

Om het jaarlijkse energieverbruik van de winning te bepalen zijn twee trajecten beschouwd: van winputten naar zuiveringsstation en van zuiveringsstation naar referentiepunt.

Van winputten naar zuiveringsstation

De hoeveelheid energie die nodig is om het ruwwater vanuit de winputten op te pompen en te transporteren naar het zuiveringsstation is afhankelijk van het aantal winputten, de te overbruggen statische opvoerhoogte en de hydraulische verliezen bij het transport van de winputten naar het zuiveringsstation. In tabel 2.2 zijn de hydraulische verliezen en het berekende energieverbruik (MWh/jaar) weergegeven.

Tabel 2.2 Energieverbruik om het ruwwater te transporteren naar het zuiveringsstation

Locatiealternatief	Statische opvoerhoogte ¹ (m)	Lengte ruwwaterleiding ² (m)	Hydraulische verliezen ³ (m)	Energieverbruik (MWh/jaar)
Den Hoek	3,7	4.618	14	576
Bergambacht West	3,8	933	3	224
Streefkerk West	4,0	928	3	230
Streefkerk Oost	4,0	873	3	225
Waal	4,3	3.378	10	476
Weerszijden Lek	3,7 en 4,0 ⁴	7.002	28	590

* De statische opvoerhoogte is gelijk aan het niveau in het ontvangwerk van de zuivering min de stijghoogte in het watervoerende pakket en uitgaande van 3,0 m daling van de stijghoogte ten gevolge van de onttrekking.

** De lengte van de leiding vanaf het midden van het windveld naar het zuiveringsstation heeft de grootste invloed op de hydraulische verliezen.

*** Voor de weerstand in het leiding is rekening gehouden met een lambda-waarde van 0,02. Het totaal debiet is 8 Mm³/jaar (vergonde capaciteit). Uit de ervaring met voorgaande projecten uitgevoerd door Witteveen+Bos weten we dat het optimum tussen aanlegkosten en operationele kosten ligt bij een maximale leidingsnelheid tussen 1,0 en 1,5 m/s. Uitgangspunt is daarom een leiding met (uitwendige) diameter van Ø630 mm HDPE SDR 1. De resulterende stroomsnelheid is 1,2 m/s. Die werd gebruikt voor de berekening van de hydraulische verliezen.

Omdat Weerszijden Lek over twee locaties is verdeeld, is er met twee verschillende statische opvoerhoogtes gerekend en is een kleinere leiding voldoende. Hiermee is het energieverbruik niet veel groter dan bij alternatieven Waal en Den Hoek.

Van zuiveringsstation naar referentiepunt

Om het energiegebruik voor het transport van het gezuiverde water naar het drinkwaternet te berekenen, is uitgegaan van een referentiepunt op de kruising van de N207/N210 in Bergambacht, zie afbeelding 2.1. In praktijk zal een nieuw zuiveringsstation waarschijnlijk via betrekkelijk korte leidingen worden aangesloten op het bestaande reinwater transportsysteem. Een uitgebreide studie wat de restcapaciteit van het bestaande systeem is en of er nog nieuwe leidingen moeten worden aangelegd maakt geen deel uit van dit MER. Voor de bepaling van het energieverbruik wordt er daarom vanuit gegaan dat er een reinwaterleidingsysteem vanaf het betreffende zuiveringsstation naar het referentiepunt aanwezig is. In tabel 2.3 zijn de hydraulische verliezen en het berekende energieverbruik weergegeven.

Tabel 2.3 Energieverbruik om het reinwater te transporteren naar het referentiepunt

Win Locatie	Statische opvoerhoogte ¹ (m)	Lengte leiding (m)	Hydraulische verliezen ² (m)	Energieverbruik (MWh/jaar)
Den Hoek	40	900	3	1.415
Bergambacht West	40	900	3	1.415
Streefkerk West	40	4.750	14	1.786
Streefkerk Oost	40	3.150	9	1.632
Waal	40	14.050	41	2.684
Weerszijden Lek	40	900	3	1.415

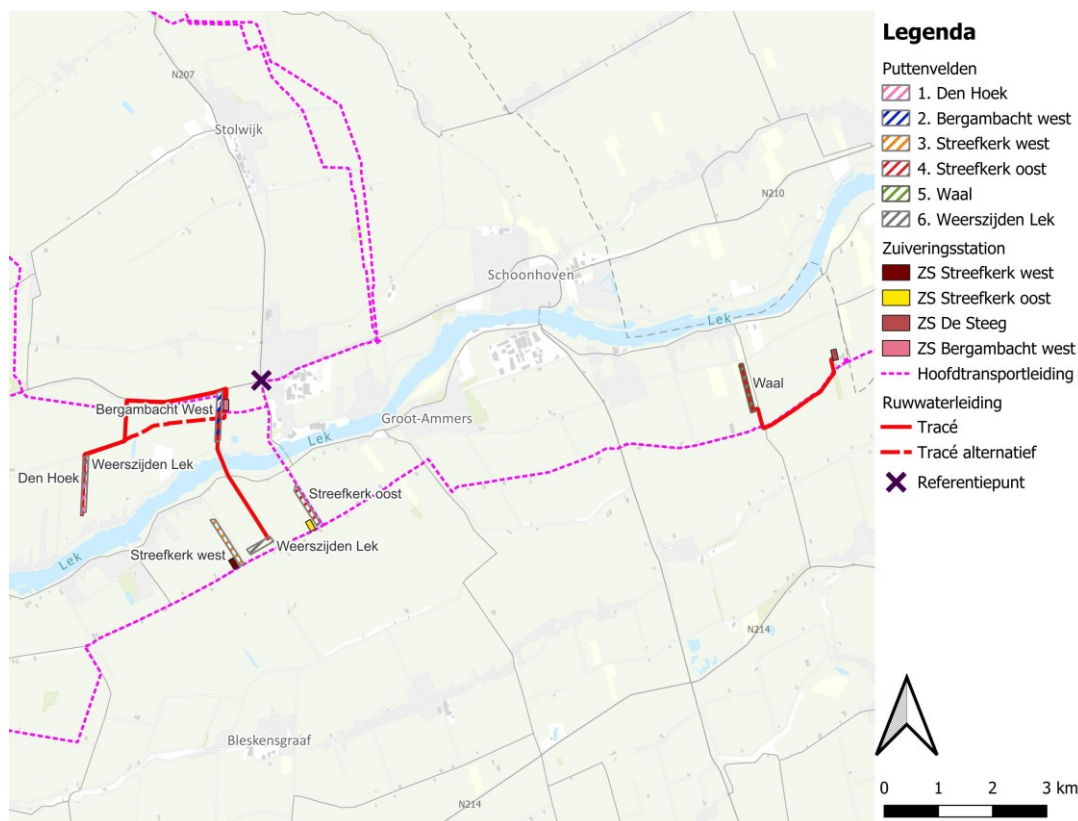
* Uitgaande van de huidige druk in het systeem, die gelijk is aan 4 bar.

** De lengte van de leiding vanaf het zuiveringsstation naar het referentiepunt (afbeelding 2.1) heeft de grootste invloed op de hydraulische verliezen. Voor de weerstand in de leiding is rekening gehouden met een lambda-waarde van 0,02.

Daarnaast zijn er onderdelen die niet of beperkt onderscheidend zijn tussen de verschillende winlocaties, en daarom niet van belang voor de locatiekeuze. Hiermee is in deze effectbeoordeling geen rekening gehouden:

- het energieverbruik van het zuiveringsstation. Alle stations dienen dezelfde hoeveelheid water te produceren en maken gebruik van dezelfde technologie;
- het energieverbruik vanaf het referentiepunt naar de voorzieningsgebieden;
- het energieverbruik voor de aanleg van winvelden en zuiveringsstations.

Afbeelding 2.1 Referentiepunt op de kruising van de N207/N210



Beoordelingsschaal

De beoordelingsschaal voor het criterium energieverbruik winning en transport is gegeven in tabel 2.4. Voor het beoordelen van het energieverbruik is gekeken naar de energieverbruik van het oppompen en transporteren van het ruwwater naar het zuiveringsstation en van het transporteren van het reinwater. De hoeveelheid energie nodig voor het winnen en transporteren van het ruw- en reinwater kan worden uitgedrukt in MWh/jaar. Dit stroomverbruik per winveld kan worden vergeleken met het gemiddelde stroomverbruik van de winvelden voor de zes locatiealternatieven.

Tabel 2.4 Beoordelingsschaal energieverbruik winning en transport

Score	Oordeel
-	sterk negatief, meer dan 25 % extra ten opzichte van gemiddelde stroomverbruik
-	negatief, meer dan 10 % extra ten opzichte van gemiddelde stroomverbruik
0	neutraal, minder dan 10 % afwijking van gemiddelde stroomverbruik
+	positief, meer dan 10 % <i>minder verbruik</i> ten opzichte van gemiddelde stroomverbruik
++	sterk positief, meer dan 25 % <i>minder verbruik</i> ten opzichte van gemiddelde stroomverbruik

2.2 Verblijftijdsspreiding

Met het grondwatermodel is de verblijftijdsspreiding berekend op basis van achterwaartse stroombaanberekeningen [ref. 1]. Met de stroombaanberekeningen wordt bepaald of een stroombaan oorspronkelijk uit de Lek komt en als dat het geval is, wat de reistijden zijn voor deze stroombaan tot de Lek. Met deze informatie kunnen we voor elk tijdstip bepalen welk percentage van het gewonnen water een reistijd vanaf de Lek heeft die korter is dan dat specifieke tijdstip.

Beoordelingsschaal

De beoordelingsschaal voor het criterium verblijftijdsspreiding is gegeven in tabel 2.5. Om de effecten van verontreinigingsgolven in de Lek te dempen en een gelijkmatige kwaliteit in het algemeen te bevorderen is een goede spreiding van de verblijftijd van het naar de putten toestromende water van belang. Om daarvan een beeld te krijgen hanteren wij de volgende klassen in de verblijftijd:

- jonger dan 60 dagen;
- 60 dagen tot één jaar;
- 1 tot 10 jaar;
- 10 tot 100 jaar.

Om biologische verontreinigingen in het ingenomen water voldoende te laten afbreken in de ondergrond, wordt er een minimum van 60 dagen reistijd gehanteerd voor al het water dat gewonnen wordt. Een locatiealternatief is daarom als sterk negatief (--) beoordeeld als een deel van het water een reistijd van minder dan 60 dagen heeft. Daarnaast is het wenselijk als het grootste gedeelte van het water een voldoende lange reistijd heeft om in te spelen op calamiteiten en optredende verontreinigingen in het grondwater die richting de winning bewegen. Bovendien is een verdeling van de reistijd wenselijk, omdat dit ervoor zorgt dat als een verontreiniging een put bereikt, dit niet direct invloed heeft op alle putten. Een locatiealternatief is daarom als negatief (-) beoordeeld (-) als minstens 75 % van het gewonnen water een reistijd heeft van minder dan 10 jaar.

Tabel 2.5 Beoordelingsschaal verblijftijdsspreiding

Score	Oordeel
--	sterk negatief, een deel van het water heeft een reistijd van minder dan 60 dagen
-	negatief, 75 % van het water heeft een reistijd van minder dan 10 jaar
0	neutraal, er is geen water met een reistijd korter dan 60 dagen en het aandeel water met een reistijd van minder dan 10 jaar is kleiner dan 75 %

2.3 Zoutgehalte in het opgepompte water

Met het grondwatermodel is het zoutgehalte van het opgepompte water berekend op basis van achterwaartse stroombaanberekeningen, gecombineerd met de driedimensionale verziltingskaarten en het verwachte zoutgehalte in de Lek, zie het Achtergrondrapport ontwikkeling grondwatermodel [ref. 1]. Het verloop van het zoutgehalte wordt berekend over de technische levensduur van de winning van 75 jaar.

Beoordelingsschaal

De beoordelingsschaal voor het criterium zoutgehalte in het opgepompte water is gegeven in tabel 2.6. Hoewel de geplande zuivering prima in staat is om opgeloste zouten uit het gewonnen water te zuiveren, is een hoog zoutgehalte ongewenst in verband met de effectiviteit van de zuivering. Een hoger zoutgehalte leidt tot een hoger energieverbruik en een hoger gebruik van chemische stoffen voor de zuivering.

Tabel 2.6 Beoordelingsschaal verzilting

Score	Oordeel ten opzichte van de referentiesituatie
---	sterk negatief, zoutgehalte over 75 jaar > 150 mg/l
-	negatief, zoutgehalte over 75 jaar > 125 mg/l
0	neutraal, zoutgehalte over 75 jaar > 100 mg/l
+	positief, zoutgehalte over 75 jaar > 90 mg/l
++	sterk positief, zoutgehalte over 75 jaar > 80 mg/l

3

REFERENTIESITUATIE

Omdat er momenteel nog geen oevergrondwaterwinning is, wordt er voor dit deelrapport geen aparte referentiesituatie beschreven. De geohydrologische referentiesituatie is beschreven in het Deelrapport geohydrologische effectberekeningen [ref. 2].

4

EFFECTEN

Dit hoofdstuk beschrijft de effecten voor het thema waterwinning.

4.1 Energieverbruik winning en transport

4.1.1 Beoordeling per locatiealternatief

Den Hoek

Het totale energieverbruik voor locatiealternatief Den Hoek voor winning en transport bedraagt 1.991 MWh per jaar. De leiding voor het transport van het ruwwater vanaf de winputten naar het zuiveringsstation is langer dan bij de meeste andere alternatieven. Alleen voor locatiealternatief Weerszijden Lek is de totale lengte van de ruwwaterleiding hoger. Door deze lengte is het energieverbruik voor de winning vrij hoog en komt uit op 576 MWh per jaar. Daarentegen is het energieverbruik voor het transport van reinwater vanaf het zuiveringsstation naar het referentiepunt het laagst, omdat het zuiveringsstation het dichtst bij het referentiepunt ligt.

De effecten op het criterium energieverbruik winning en transport zijn voor locatiealternatief Den Hoek neutraal (0) beoordeeld, omdat het energieverbruik minder dan 5 % afwijkt ten opzichte van het gemiddelde energieverbruik.

Bergambacht West

Locatiealternatief Bergambacht West heeft het laagste totale energieverbruik, met een jaarlijkse consumptie van 1.639 MWh. Dit lage verbruik is te danken aan twee factoren. Ten eerste leidt de statische opvoerhoogte in combinatie met de lengte van de ruwwaterleiding tot het laagste energieverbruik voor het transporteren van het gewonnen water naar het zuiveringsstation, namelijk 224 MWh. Daarnaast is het energieverbruik voor het transport van reinwater vanaf het zuiveringsstation naar het referentiepunt eveneens het laagste, omdat het zuiveringsstation het dichtst bij het referentiepunt ligt.

De effecten op het criterium energieverbruik winning en transport zijn voor locatiealternatief Bergambacht West positief (+) beoordeeld, omdat het energieverbruik tussen de 10 en 25 % lager is dan het gemiddelde energieverbruik.

Streefkerk West

Het totale energieverbruik voor locatiealternatief Streefkerk West voor winning en transport bedraagt 2.016 MWh per jaar. De totale opvoerhoogte bij de winning van ruwwater is 7 meter, gebaseerd op een leidinglengte van ongeveer 928 meter vanaf de winputten naar het zuiveringsstation. Het energieverbruik voor winning en transport naar het zuiveringsstation bedraagt 230 MWh per jaar. Het energieverbruik voor het transport van reinwater vanaf het zuiveringsstation naar het referentiepunt is hoger dan bij de locaties Den Hoek en Bergambacht West, vanwege de grotere afstand tot het referentiepunt.

De effecten op het criterium energieverbruik winning en transport zijn voor locatiealternatief Streefkerk West neutraal (0) beoordeeld, omdat het energieverbruik minder dan 5 % afwijkt ten opzichte van het gemiddelde energieverbruik.

Streefkerk Oost

Het totale energieverbruik voor locatiealternatief Streefkerk Oost voor winning en transport bedraagt 1.857 MWh per jaar. De totale opvoerhoogte bij de winning van ruwwater is 7 meter, gebaseerd op een leidinglengte van 873 meter vanaf de winputten naar het zuiveringsstation. Het energieverbruik voor het transport van reinwater vanaf het zuiveringsstation naar het referentiepunt is hoger dan bij de locaties Den Hoek en Bergambacht West, vanwege de grotere afstand tot het referentiepunt.

De effecten op het criterium energieverbruik winning en transport zijn voor locatiealternatief Streefkerk Oost positief (+) beoordeeld, omdat het energieverbruik tussen de 10 en 25 % lager is dan het gemiddelde energieverbruik

Waal

Het totale energieverbruik voor locatiealternatief Waal voor winning en transport bedraagt 3.160 MWh per jaar, het hoogste van alle alternatieven. De totale opvoerhoogte bij de winning van ruwwater is ongeveer 14,4 m, gebaseerd op een leidinglengte van 3.378 m vanaf de winputten naar het zuiveringsstation. Het energieverbruik voor het transport van reinwater vanaf het zuiveringsstation naar het referentiepunt is het hoogste, vanwege de lange leidinglengte van ongeveer 14 km tot aan het referentiepunt.

De effecten op het criterium energieverbruik winning en transport zijn voor locatiealternatief Waal sterk negatief (--) beoordeeld, omdat het energieverbruik meer dan 25 % hoger is ten opzichte van het gemiddelde energieverbruik.

Weerszijden Lek

Het totale energieverbruik voor locatiealternatief Weerszijden Lek voor winning en transport bedraagt 2.005 MWh per jaar. De totale opvoerhoogte bij de winning van ruwwater is ongeveer 32 m, gebaseerd op een totale leidinglengte van 7.002 m. Deze totale lengte is de lengte van de leiding vanaf de noordelijke locatie van Weerszijden Lek plus de lengte van de leiding vanaf de zuidelijke locatie van Weerszijden Lek. Ondanks deze hoge totale lengte, het hoogst van alle locatiealternatieven, is het energieverbruik voor transport naar het zuiveringsstation maar iets hoger dan bij locatiealternatief Den Hoek. Dit komt doordat er ook kleinere leidingen gebruikt kunnen worden, omdat door de twee leidingen naar het zuiveringsstation elk maar 4 miljoen m³/jaar gaat. Het energieverbruik voor het transport van reinwater vanaf het zuiveringsstation naar het referentiepunt is het laagst, omdat het zuiveringsstation het dichtst bij het referentiepunt ligt.

De effecten op het criterium energieverbruik winning en transport zijn voor locatiealternatief Weerszijden Lek neutraal (0) beoordeeld, omdat het energieverbruik minder dan 5 % afwijkt ten opzichte van het gemiddelde energieverbruik.

4.1.2 Overzicht effecten op energieverbruik winning en transport

Tabel 4.1 geeft een samenvatting van de effecten per locatiealternatief voor energieverbruik winning en transport.

Tabel 4.1 Overzicht kwantitatieve beoordeling

Locatie	Energieverbruik winputten tot zuiveringsstation (MWh/jaar)	Energieverbruik zuiveringsstation tot referentiepunt (MWh/jaar)	Energieverbruik totaal (MWh/jaar)	Gemiddeld (%)	Afwijking ten opzichte van. gemiddelde (%)
Den Hoek	576	1.415	1.991	94,3	-5,7
Bergambacht West	224	1.415	1.639	77,6	-22,4
Streefkerk West	230	1.786	2.016	95,5	-4,5
Streefkerk Oost	225	1.632	1.857	88,0	-12,0
Waal	476	2.684	3.160	149,7	49,7
Weerszijden Lek	590	1.415	2.005	95,0	-5,0
gemiddelde	387	1724	2111		

Tabel 4.2 geeft een overzicht van de effectbeoordeling voor het criterium energieverbruik winning en transport.

Tabel 4.2 Beoordeling voor energieverbruik winning en transport

Beoordelingscriterium	1.	2.	3.	4.	5.	6.
criterium energieverbruik winning en transport	0	+	0	+	---	0

* Den Hoek; 2. Bergambacht West; 3. Streefkerk West; 4. Streefkerk Oost; 5. Waal; 6. Weerszijden Lek.

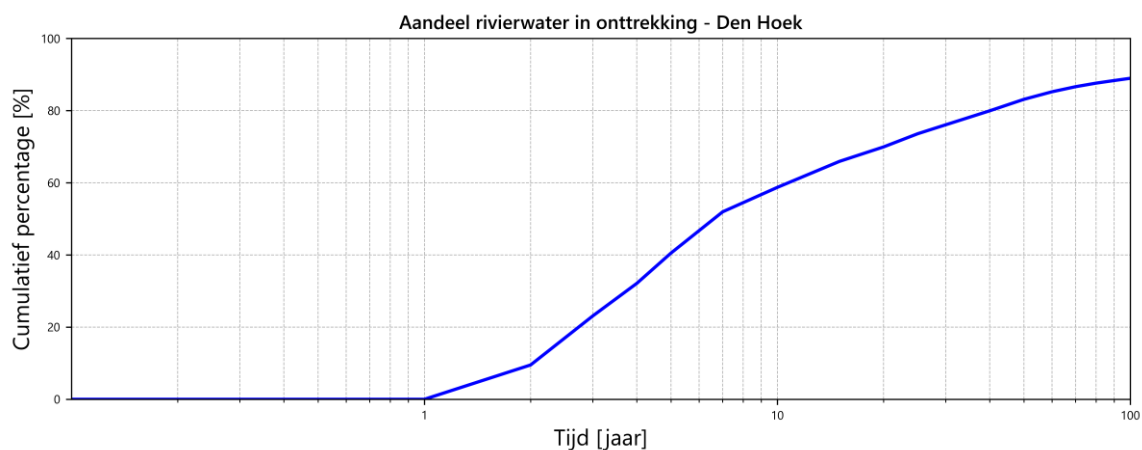
4.2 Verblijftijdsspreiding

4.2.1 Beoordeling per locatiealternatief

Den Hoek

Afbeelding 4.1 geeft de responscurve voor de onttrekking bij locatiealternatief Den Hoek. De reistijd van Lekwater is hier minstens 1 jaar. In sommige gevallen is de reistijd veel hoger, deze kan oplopen tot 1.000 jaar.

Afbeelding 4.1 Responscurve onttrekking Den Hoek

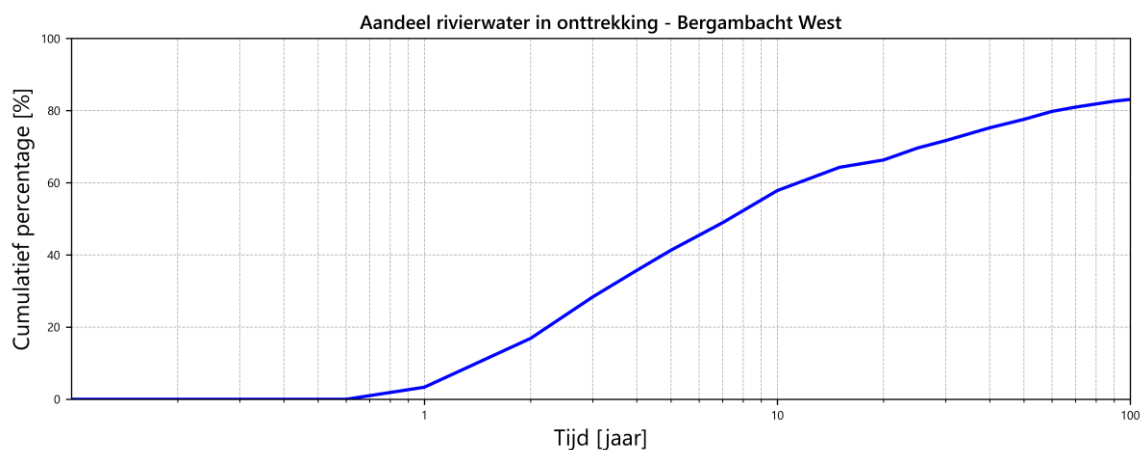


De effecten op het criterium verblijftijdspreiding zijn voor locatiealternatief Den Hoek neutraal (0) beoordeeld omdat minder dan 75 % van het water een reistijd korter dan 10 jaar heeft en geen water een reistijd minder dan 60 dagen heeft.

Bergambacht West

Afbeelding 4.2 geeft de responscurve voor de onttrekking bij locatiealternatief Bergambacht West. De reistijd van Lekwater is hier minstens 200 dagen. In sommige gevallen is de reistijd veel hoger, deze kan oplopen tot meer dan 100 jaar.

Afbeelding 4.2 Responscurve onttrekking Bergambacht West

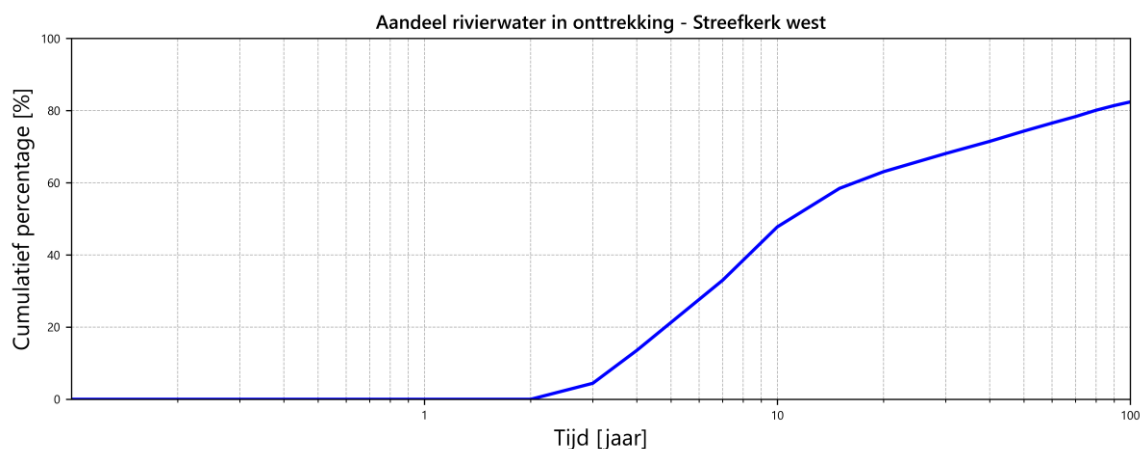


De effecten op het criterium verblijftijdspreiding zijn voor locatiealternatief Bergambacht West neutraal (0) beoordeeld omdat minder dan 75 % van het water een reistijd korter dan 10 jaar heeft en geen water een reistijd minder dan 60 dagen heeft.

Streefkerk West

Afbeelding 4.3 geeft de responscurve voor de onttrekking bij locatiealternatief Streefkerk West. De reistijd van Lekwater is hier minstens 2 jaar. In sommige gevallen is de reistijd veel hoger, deze kan oplopen tot meer dan 100 jaar.

Afbeelding 4.3 Responscurve onttrekking Streefkerk West

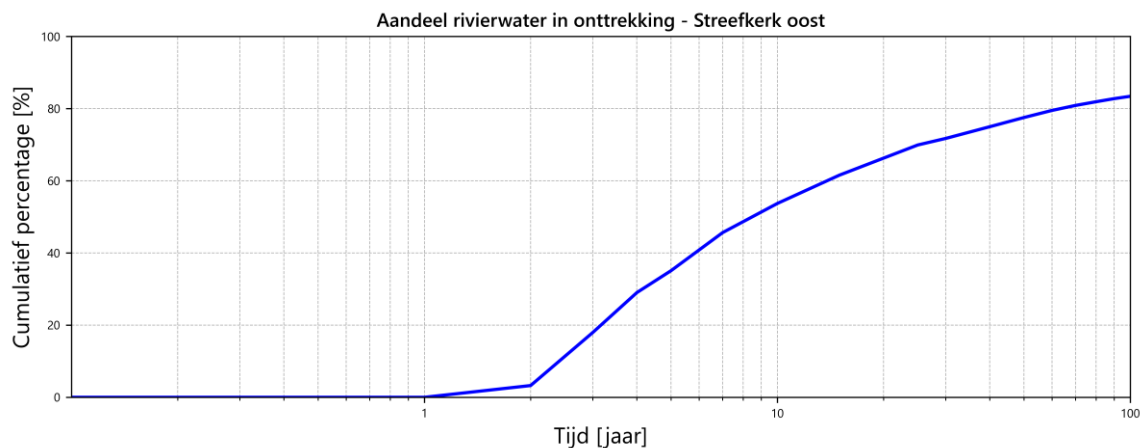


De effecten op het criterium verblijftijdspreiding zijn voor locatiealternatief Streefkerk West neutraal (0) beoordeeld omdat minder dan 75 % van het water een reistijd korter dan 10 jaar heeft en geen water een reistijd minder dan 60 dagen heeft.

Streefkerk Oost

Afbeelding 4.4 geeft de responscurve voor de onttrekking bij locatiealternatief Streefkerk Oost. De reistijd van Lekwater is hier minstens 1 jaar. In sommige gevallen is de reistijd veel hoger, deze kan oplopen tot meer dan 100 jaar.

Afbeelding 4.4 Responscurve onttrekking Streefkerk Oost

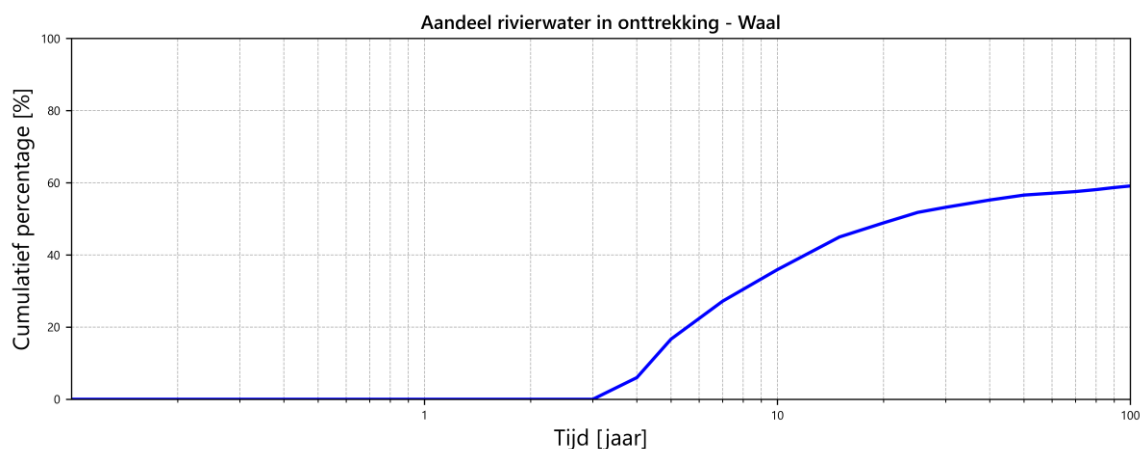


De effecten op het criterium verblijftijdspreiding zijn voor locatiealternatief Streefkerk Oost neutraal (0) beoordeeld omdat minder dan 75 % van het water een reistijd korter dan 10 jaar heeft en geen water een reistijd minder dan 60 dagen heeft.

Waal

Afbeelding 4.5 geeft de responscurve voor de onttrekking bij locatiealternatief Waal. De reistijd van Lekwater is hier lang, minstens drie jaar. Ten opzichte van de andere locatiealternatieven is het percentage Lekwater bij locatiealternatief Waal wel lager.

Afbeelding 4.5 Responscurve onttrekking Waal

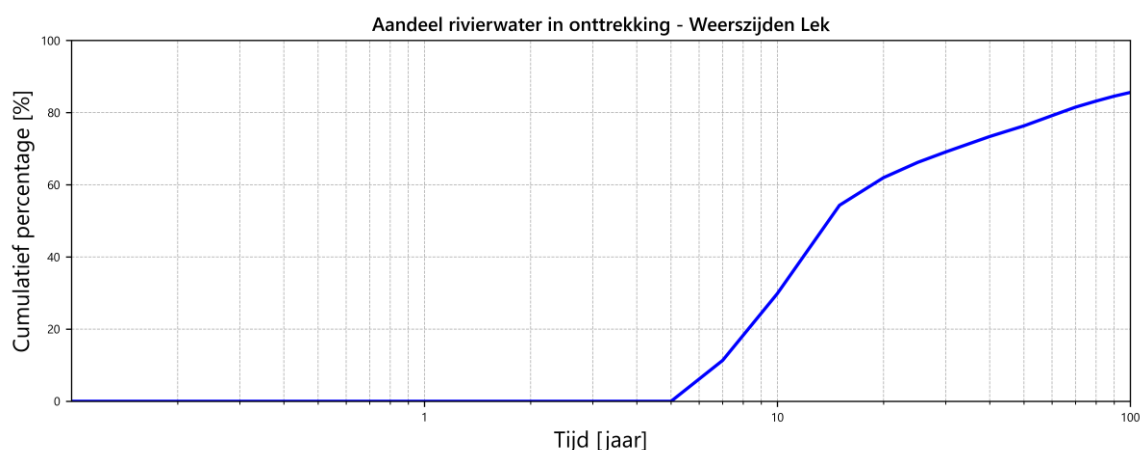


De effecten op het criterium verblijftijdsspreiding zijn voor locatiealternatief Waal neutraal (0) beoordeeld omdat minder dan 75 % van het water een reistijd korter dan 10 jaar heeft en geen water een reistijd minder dan 60 dagen heeft.

Weerszijden Lek

Afbeelding 4.5 geeft de responscurve voor de onttrekking bij locatiealternatief Weerszijden Lek. De reistijd van Lekwater is hier lang, minstens vijf jaar.

Afbeelding 4.6 Responscurve onttrekking Weerszijden Lek



De effecten op het criterium verblijftijdsspreiding zijn voor locatiealternatief Weerszijden Lek neutraal (0) beoordeeld omdat minder dan 75 % van het water een reistijd korter dan 10 jaar heeft en geen water een reistijd minder dan 60 dagen heeft.

4.2.2 Overzicht effecten op verblijftijdsspreiding

Tabel 4.3 geeft een samenvatting van de effecten per locatiealternatief voor verblijftijdsspreiding.

Tabel 4.3 Overzicht kwantitatieve beoordeling

Locatie	Verblijftijdsspreiding				
	<60 dagen (% van totaal aangetrokken water)	0 - 1 jaar (% van totaal aangetrokken water)	1 - 10 jaar (% van totaal aangetrokken water)	10 - 100 jaar (% van totaal aangetrokken water)	totaal percentage Lekwater na 100 jaar
Den Hoek	0	0	59	30	89
Bergambacht West	0	3	55	25	83
Streefkerk West	0	0	48	35	82
Streefkerk Oost	0	0	54	30	83
Waal	0	0	36	23	59
Weerszijden Lek	0	0	30	56	86

In tabel 4.4 is een overzicht gepresenteerd van de effectbeoordeling voor het criterium verblijftijdsspreiding.

Tabel 4.4 Beoordeling voor verblijftijdsspreiding

Beoordelingscriterium	1.	2.	3.	4.	5.	6.
criterium verblijftijdsspreiding	0	0	0	0	0	0

* Den Hoek; 2. Bergambacht West; 3. Streefkerk West; 4. Streefkerk Oost; 5. Waal; 6. Weerszijden Lek.

4.3 Zoutgehalte in het opgepompte water

4.3.1 Beoordeling per locatiealternatief

Den Hoek

Tabel 4.5 geeft de concentratie van winning Den Hoek over de tijd. Hieruit is duidelijk dat de concentratie chloride in zowel de referentiesituatie als met winning langzaam toeneemt. Dit heeft voornamelijk te maken met de hogere chlorideconcentratie in de Lek over tijd. Na 75 jaar is de chlorideconcentratie in het opgepompte water 112 mg/l.

Tabel 4.5 Chlorideconcentratie bij locatiealternatief Den Hoek over tijd

Jaren	Chlorideconcentratie bij winlocatie in referentiesituatie (mg/l)	Chlorideconcentratie bij winlocatie met winning (mg/l)
25	82	94
50	102	103
75	113	112

De effecten op het criterium zoutgehalte in het opgepompte water zijn voor locatiealternatief Den Hoek neutraal (0) beoordeeld, omdat het zoutgehalte in het opgepompte water na 75 jaar tussen de 100 en 125 mg/l is.

Bergambacht West

Tabel 4.6 geeft de concentratie van winning Bergambacht West over de tijd. Hieruit is duidelijk dat de concentratie chloride in zowel de referentiesituatie als met winning langzaam toeneemt. Dit heeft voornamelijk te maken met de hogere chlorideconcentratie in de Lek over tijd. Na 75 jaar is de chlorideconcentratie in het opgepompte water 110 mg/l.

Tabel 4.6 Chlorideconcentratie bij locatiealternatief Bergambacht West over tijd

Jaren	Chlorideconcentratie bij winlocatie in referentiesituatie (mg/l)	Chlorideconcentratie bij winlocatie met winning (mg/l)
25	81	91
50	102	102
75	114	110

De effecten op het criterium zoutgehalte in het opgepompte water zijn voor locatiealternatief Bergambacht West neutraal (0) beoordeeld, omdat het zoutgehalte in het opgepompte water na 75 jaar tussen de 100 en 125 mg/l is.

Streefkerk West

Tabel 4.7 geeft de concentratie van winning Streefkerk West over de tijd. Hieruit is duidelijk dat de concentratie chloride in zowel de referentiesituatie als met winning langzaam toeneemt. Dit heeft voornamelijk te maken met de hogere chlorideconcentratie in de Lek over tijd. De eindconcentratie na 75 jaar is 110 mg/l.

Tabel 4.7 Chlorideconcentratie bij locatiealternatief Streefkerk West over tijd

Jaren	Chlorideconcentratie bij winlocatie in referentiesituatie (mg/l)	Chlorideconcentratie bij winlocatie met winning (mg/l)
25	85	89
50	94	102
75	109	110

De effecten op het criterium zoutgehalte in het opgepompte water] zijn voor locatiealternatief Streefkerk West neutraal (0) beoordeeld, omdat het zoutgehalte in het opgepompte water na 75 jaar tussen de 100 en 125 mg/l is.

Streefkerk Oost

Tabel 4.8 geeft de concentratie van winning Streefkerk Oost over de tijd. Hieruit is duidelijk dat de concentratie chloride in zowel de referentiesituatie als met winning langzaam toeneemt. Dit heeft voornamelijk te maken met de hogere chlorideconcentratie in de Lek over tijd. De eindconcentratie na 75 jaar is 110 mg/l.

Tabel 4.8 Chlorideconcentratie bij locatiealternatief Streefkerk Oost over tijd

Jaren	Chlorideconcentratie bij winlocatie in referentiesituatie (mg/l)	Chlorideconcentratie bij winlocatie met winning (mg/l)
25	82	92
50	99	102
75	112	110

De effecten op het criterium zoutgehalte in het opgepompte water zijn voor locatiealternatief Streefkerk Oost neutraal (0) beoordeeld, omdat het zoutgehalte in het opgepompte water na 75 jaar tussen de 100 en 125 mg/l is.

Waal

Tabel 4.9 geeft de concentratie van winning Waal over de tijd. Hieruit is duidelijk dat de concentratie chloride in zowel de referentiesituatie als met winning langzaam toeneemt. Ten opzichte van de andere winningen is dit wel minder snel. Dit komt omdat er bij locatiealternatief Waal relatief weinig water uit de Lek wordt aangetrokken. Doordat de concentratie in het water uit de polder een lagere concentratie chloride heeft, zorgt dit voor een lagere totale concentratie. De eindconcentratie na 75 jaar is 99 mg/l.

Tabel 4.9 Chlorideconcentratie bij locatiealternatief Waal over tijd

Jaren	Chlorideconcentratie bij winlocatie in referentiesituatie (mg/l)	Chlorideconcentratie bij winlocatie met winning (mg/l)
25	84	86
50	91	94
75	103	99

De effecten op het criterium zoutgehalte in het opgepompte water zijn voor locatiealternatief Waal positief (+) beoordeeld, omdat het zoutgehalte in het opgepompte water na 75 jaar tussen de 90 en 100 mg/l is.

Weerszijden Lek

Tabel 4.10 geeft de concentratie van winning Weerszijden Lek over de tijd. Hieruit is duidelijk dat de concentratie chloride in zowel de referentiesituatie als met winning langzaam toeneemt. De concentratie blijft hier iets lager dan voor de locatiealternatieven bij Streefkerk en Den Hoek, vanwege de grotere afstand tot de Lek. De eindconcentratie na 75 jaar is 109 mg/l.

Tabel 4.10 Chlorideconcentratie bij locatiealternatief Weerszijden Lek over tijd

Jaren	Chlorideconcentratie bij winlocatie in referentiesituatie (mg/l)	Chlorideconcentratie bij winlocatie met winning (mg/l)
25	86	87
50	93	100
75	108	109

De effecten op het criterium zoutgehalte in het opgepompte water zijn voor locatiealternatief Weerszijden Lek neutraal (0) beoordeeld, omdat het zoutgehalte in het opgepompte water na 75 jaar tussen de 100 en 125 mg/l is. De concentratie is hier bepaald als het gemiddelde van de concentratie van alle putten, dus zowel ten noorden als ten zuiden van de Lek.

4.3.2 Overzicht effecten op zoutgehalte in het opgepompte water

Tabel 4.11 geeft een samenvatting van de effecten per locatiealternatief voor het criterium zoutgehalte in het opgepompte water.

Tabel 4.11 Overzicht kwantitatieve beoordeling

Locatie	Chlorideconcentratie na 75 jaar (mg/l)
Den Hoek	112
Bergambacht West	110
Streefkerk West	110
Streefkerk Oost	110
Waal	99
Weerszijden Lek	109

Tabel 4.12 geeft een overzicht van de effectbeoordeling voor het criterium zoutgehalte in het opgepompte water.

Tabel 4.12 Beoordeling voor zoutgehalte in het opgepompte water

Beoordelingscriterium	1.	2.	3.	4.	5.	6.
criterium zoutgehalte in het opgepompte water	0	0	0	0	+	0

* Den Hoek; 2. Bergambacht West; 3. Streefkerk West; 4. Streefkerk Oost; 5. Waal; 6. Weerszijden Lek.

5

OVERZICHT EFFECTEN

5.1 Overzicht effecten

De effecten op het aspect energieverbruik zijn positief beoordeeld voor locatiealternatieven Bergambacht West en Streefkerk Oost. Het energieverbruik voor deze twee locaties is lager dan gemiddeld, omdat de afstand waarover het ruwwater en het gezuiverde water getransporteerd moet worden het kleinst is. Locatiealternatief Waal scoort sterk negatief. Het energieverbruik voor deze locatie is hoger dan gemiddeld door de grote afstand waarover water getransporteerd moet worden.

De effecten op het beoordelingscriterium verblijftijdsspreiding is voor alle locatiealternatieven neutraal beoordeeld. Voor alle locaties, behalve locatie Waal is het percentage Lekwater tussen de 80 en 90 %. Voor locatiealternatief Waal is dit percentage lager (59 %).

De effecten op het beoordelingscriterium zoutgehalte in het opgepompte water zijn voor alle locaties behalve Waal neutraal beoordeeld. De berekende chlorideconcentratie is voor al deze locaties vergelijkbaar. Locatie Waal scoort positief. Dit komt omdat er bij dit alternatief minder Lekwater wordt aangetrokken, waardoor de chlorideconcentratie lager blijft.

In tabel 5.1 is een overzicht gepresenteerd van de effectbeoordeling voor het thema waterwinning.

Tabel 5.1 Totaaloverzicht score voor thema waterwinning

Thema	Aspect	Beoordelingscriteria	1.	2.	3.	4.	5.	6.
waterwinning	energieverbruik	energieverbruik winning en transport	0	+	0	+	--	0
	kwaliteit	verblijftijdsspreiding	0	0	0	0	0	0
		zoutgehalte in het opgepompte water	0	0	0	0	+	0

* Den Hoek; 2. Bergambacht West; 3. Streefkerk West; 4. Streefkerk Oost; 5. Waal; 6. Weerszijden Lek.

5.2 Mitigerende en compenserende maatregelen

Er zijn in deze fase geen mitigerende en compenserende maatregelen in beeld voor het thema waterwinning.

5.3 Leemten in kennis en informatie

Energieverbruik winning en transport

Zoals aangegeven is er gerekend met een referentiepunt waar alle locatie-alternatieven op aantakken. Er is niet onderzocht wat de restcapaciteit van het bestaande systeem is en welke eventuele nieuwe leidingen er nodig zijn. Hiermee is ook het energieverbruik een indicatief energiegebruik.

Verder zijn er geen leemten in kennis en informatie voor dit criterium.

Verblijftijdsspreiding

Er zijn geen leemten in kennis en informatie voor dit criterium.

Zoutgehalte in opgepompte water

Voor chlorideconcentratie in het grondwater is beperkt data beschikbaar. Op basis van de beschikbare data is een aanname gedaan van de huidige concentraties in het grondwater. Hiermee is het zoutgehalte een indicatief zoutgehalte.

Uit de berekeningen blijkt dat het zoutgehalte in het opgepompte grondwater in grote mate afhankelijk is van de chlorideconcentratie in de Lek. De precieze ontwikkeling hierin is nog niet bekend. Er zijn op basis van bestaande onderzoeken aannames gedaan over de toekomstige chlorideconcentratie van de Lek.

Verder zijn er geen leemten in kennis en informatie voor dit criteria.

6

REFERENTIES

- 1 Witteveen+Bos, 2025, Oevergrondwaterwinning Alblasserwaard en Krimpenerwaard - Achtergrondrapport ontwikkeling grondwatermodel. Referentie: 143484_25-010.488.
- 2 Witteveen+Bos, 2025, Oevergrondwaterwinning Alblasserwaard en Krimpenerwaard - Deelrapport geohydrologische effectberekeningen. Referentie 143484_25-010.489.

