



Second opinion MKBA peilindexatie Restveengebied Zuidplaspolder

Eindrapport

Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard

22 december 2021

Project Second opinion MKBA peilindexatie Restveengebied Zuidplaspolder
Opdrachtgever Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard

Document Eindrapport
Status Definitief 02
Datum 22 december 2021
Referentie 127502/21-019.681

Projectcode 127502

Projectleider
Projectdirecteur

Auteur(s)
Gecontroleerd door
Goedgekeurd door

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 verveelvoudigd 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. 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	Het vraagstuk van fixatie versus indexatie	5
1.2	Doel van de 'second opinion'	6
1.3	Leeswijzer en enkele afkortingen	6
2	BESCHRIJVING EN ANALYSE VAN REEDS UITGEVOERDE ONDERZOEKEN	7
2.1	Eerder uitgevoerde onderzoeken	7
2.2	Gehanteerde uitgangspunten in de eerdere onderzoeken	7
2.3	Analyse van de verschillende studies per kosten- en batenpost	10
2.4	Evaluatie eerdere onderzoeken	18
3	ACTUALISATIE TECHNISCHE-INHOUDELIJKE GEGEVENS	20
3.1	Analyse opbarstrisico	20
3.1.1	Toets eerdere analyse uit 2014	20
3.1.2	Expert beoordeling vertaling opbarstrisico's naar consequenties en maatregelen	20
3.1.3	Invloed DSM grondwateronttrekking	23
3.2	Analyse maaiveldalingssnelheid	24
4	ACTUALISATIE MKBA	29
4.1	MKBA-uitkomsten	29
4.2	Gehanteerde uitgangspunten	32
4.3	Gevoeligheidsanalyses	34
4.4	Interpretatie van de MKBA-uitkomsten	36
5	CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	38
5.1	Conclusies	38
5.2	Aanbevelingen	39

6	REFERENTIES	40
	Laatste pagina	40
	Bijlage(n)	Aantal pagina's
I	Toetsingsformulier analyse opbarstrisico's	1

INLEIDING

Het voor u liggende rapport bevat een 'second opinion' op de kostenbatenonderzoeken, die zijn gedaan voor het vraagstuk 'peilfixatie versus -indexatie' voor het Restveengebied Zuidplaspolder, nabij Moordrecht. In dit hoofdstuk wordt het vraagstuk kort toegelicht en wordt het doel van de 'second opinion' beschreven.

1.1 Het vraagstuk van fixatie versus indexatie

Het Restveengebied in de gemeente Zuidplas heeft te kampen met bodemdaling door veenoxidatie. Dit heeft diverse effecten voor de omgeving, zoals uitstoot van broeikasgassen en vergroting van de kans op opbarsting van de bodem. Door peilfixatie (zie toelichting in kader hieronder) kunnen de bodemdaling en haar gevolgen geremd worden. De drooglegging van landbouwgronden wordt dan wel kleiner, waardoor de landbouwopbrengsten afnemen. Bij peilindexatie wordt het bodemdalingsproces niet geremd en zal dit voortduren. De vraag is dan ook welke keuze economisch en maatschappelijk verantwoord is.

In eerdere studies zijn kosten en baten van zowel peilindexatie als -fixatie berekend. Daaruit werd geconcludeerd dat peilfixatie economisch aantrekkelijker is dan peilindexatie. Het hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard (HHSK) overweegt zodoende om het peil te fixeren. Dit is echter een zwaarwegend besluit, dat aanzienlijke gevolgen voor de agrarische bedrijfsvoering zal hebben. Aan Witteveen+Bos is gevraagd om een second opinion op de eerdere onderzoeken uit te voeren.

Peilfixatie

Bij peilfixatie wordt het waterpeil niet meer aangepast aan de bodemdaling, maar blijft gelijk ten opzichte van NAP. De eerste jaren zal nog steeds bodemdaling van veengronden optreden; er is immers nog een drooglegging (verschil waterpeil - maaiveld) van enkele decimeters aanwezig waardoor veen blijft oxideren. Deze bodemdalingssnelheid zal wel afnemen totdat de drooglegging ongeveer gelijk is aan 0 cm, en het veen stopt met oxideren. De droogleggingsafname betekent dat de landbouwpercelen op veengronden natter worden. Minerale bodems (kleigronden) dalen nauwelijks meer en blijven bij peilfixatie ongeveer de huidige drooglegging houden. Hierdoor worden ze niet natter. Voor goed gefundeerde infrastructuur en gebouwen geldt ook dat de drooglegging hetzelfde blijft. De veengrond rondom de gebouwen kan nog wel doorzakken.

Peilindexatie

Bij peilindexatie wordt het waterpeil aangepast aan de bodemdaling. Dit betekent dat wanneer de bodem daalt door veenoxidatie, het waterpeil in dezelfde mate naar beneden wordt bijgesteld. Op deze manier blijft de drooglegging (verschil waterpeil - maaiveld) gelijk, maar blijft dus ook het veen oxideren. Voor de goed gefundeerde infrastructuur en gebouwen geldt ook dat de drooglegging toeneemt. Dit kan nadelig zijn wanneer houten palen droogvallen (paalrot). Daarnaast zakt de veengrond rondom de gebouwen nog wel door.

1.2 Doel van de 'second opinion'

Het gewichtige karakter van een besluit tot peilfixatie vraagt om een zorgvuldige afweging. Omwille van de zorgvuldigheid is een second opinion uitgevoerd van de reeds opgestelde maatschappelijke kostenbatenanalyse (MKBA). Het resultaat is in dit rapport weergegeven. In de second opinion is met name aandacht geschonken aan:

- 1 het in beeld brengen van de positieve en negatieve effecten voor alle betrokkenen (eventueel met PM-posten), zodat iedereen zijn/haar belang terug ziet in de analyse;
- 2 het beoordelen op juistheid en actualiteit van de uitgevoerde effectstudies met onderliggende gegevens en modellen die gebruikt zijn bij de eerdere onderzoeken;
- 3 het transparant presenteren van resultaten: in Nederland bestaan algemeen geaccepteerde MKBA-richtlijnen¹, waarmee onder andere wordt aangegeven hoe de MKBA-tabel er uit dient te zien. Dit is bedoeld om misverstanden tijdens bestuurlijke afwegingen en omgevingscommunicatie te voorkomen.

1.3 Leeswijzer en enkele afkortingen

Het rapport bestaat uit drie onderdelen. In hoofdstuk 2 worden de reeds uitgevoerde kostenbatenonderzoeken geanalyseerd. In hoofdstuk 3 worden de in deze onderzoeken gehanteerde technisch inhoudelijke gegevens onder de loep genomen en waar nodig geactualiseerd. Vervolgens wordt in hoofdstuk 4 de MKBA geactualiseerd. In hoofdstuk 5 volgen conclusies en aanbevelingen.

In tabel 1.1 zijn enkele gebruikte afkortingen toegelicht.

Tabel 1.1 Enkele gebruikte afkortingen

Afkorting	Betekenis
AHN	Actueel Hoogtebestand Nederland
DSM	Biotechnologiebedrijf in Delft
MKBA	Maatschappelijke Kosten-Baten Analyse
NBW-normen	Normen voor wateroverlast volgens het Nationaal Bestuursakkoord Water
PM kosten	Pro Memorie, kosten die nu nog niet kunnen worden geraamd

¹ Algemene leidraad voor maatschappelijke kosten-batenanalyse, Centraal Planbureau / Planbureau voor de Leefomgeving, Den Haag, 2013 [ref. 8].

BESCHRIJVING EN ANALYSE VAN REEDS UITGEVOERDE ONDERZOEKEN

Dit hoofdstuk bevat een beschrijving en analyse van de reeds uitgevoerde MKBA-onderzoeken. Er wordt geïnventariseerd welke uitgangspunten voor zowel peilfixatie als -indexatie gehanteerd zijn in de betreffende onderzoeken. Vervolgens wordt een kostenbatenoverzicht voor het vraagstuk van fixatie/indexatie opgesteld en wordt gecheckt in hoeverre en hoe de bestaande onderzoeken invulling geven aan de individuele kosten- en batenposten.

2.1 Eerder uitgevoerde onderzoeken

In deze paragraaf worden de reeds uitgevoerde kostenbaten-onderzoeken betreffende het peilbeheer in het Restveengebied Zuidplaspolder geanalyseerd en beschreven. Het gaat om de volgende rapporten:

- 1 rapport 1: Onderzoek knikpunten watersysteem Restveengebied Zuidplaspolder, 7 februari 2014, RHDHV [ref. 1];
- 2 rapport 2: Onderzoek risico's watersysteem Restveengebied Zuidplaspolder, 21 juli 2014, RHDHV [ref. 2];
- 3 rapport 3: Verkenning haalbaarheid bouwstenen voor toekomst Restveengebied, 27 december 2017, SWECO en WUR [ref. 3].

Hierbij is met name aandacht geschonken aan:

- welke aannames en uitgangspunten liggen aan de MKBA's in de onderzoeken ten grondslag?
- zijn er discrepanties tussen de drie rapporten in deze aannames en uitgangspunten?
- welke kosten en baten ontbreken er?

Bij het beantwoorden van deze vragen, is rekening gehouden met de alternatieven die binnen de geactualiseerde MKBA worden beschouwd, namelijk:

- 1 baseline met peilfixatie en facilitering huidig landgebruik;
- 2 alternatief 1: peilindexatie met facilitering huidig landgebruik.

Een en ander betekent dat niet wordt ingegaan op alternatieven met nieuw landgebruik, terwijl dit, met name bij peilfixatie, wel tot de toekomstige mogelijkheden behoort.

2.2 Gehanteerde uitgangspunten in de eerdere onderzoeken

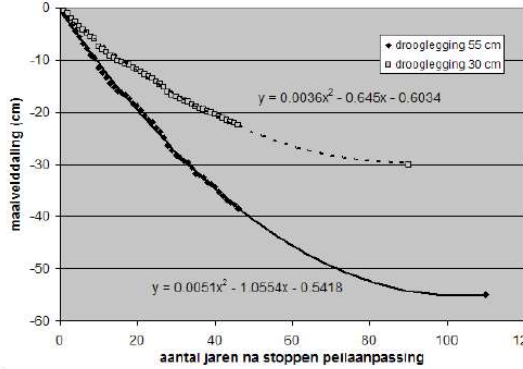
Tabel 2.1 laat zien welke uitgangspunten gehanteerd zijn in de drie eerdere onderzoeken voor zowel peilfixatie als peilindexatie. Hier vallen verschillende zaken op:

- **berekende drooglegging en bodemdalingssnelheid:** hoe groter de drooglegging, hoe groter de bodemdaling. Hoe sneller de bodemdaling, des te hoger de waterbeheerkosten bij peilindexatie en des te groter de landbouwpbrengstderving bij peilfixatie. In de rapporten worden verschillende uitgangspunten voor de drooglegging en bodemdalingssnelheid gehanteerd bij peilfixatie en peilindexatie. In rapport 1 en 2 worden de waterbeheerkosten geraamd en in rapport 1 en 3 de landbouwderving bij zowel peilfixatie als -indexatie. In rapport 3 is de bodemdalingssnelheid lager ingeschat dan in rapport 1. De toelichting op de berekening is te vinden in tabel 2.1. In hoofdstuk 3.2 wordt verder ingegaan op de uitgangspunten voor de bodemdalingssnelheid in deze second opinion;

- **invloed klimaatverandering op bodemdalingssnelheid:** de bodemdalingssnelheid wordt in principe beïnvloed door klimaatverandering. Rapport 1 neemt bij de peilindexatie klimaatverandering mee vanaf 2030 waarbij aangenomen wordt dat de bodemdalingssnelheid in 2100 met 70 % is toegenomen. Het is onduidelijk of rapport 1 klimaatverandering ook bij peilfixatie mee neemt. Voor een eerlijke vergelijking van peilfixatie en -indexatie, is het nodig dat voor beiden met hetzelfde klimaatscenario wordt gerekend. In overleg met het hoogheemraadschap is geconcludeerd dat de hiervoor genoemde aanname teveel worst-case is, omdat er in het onderzoeksgebied gebied veel kwel optreedt, waardoor de bodem veel natter blijft dan in andere veengebieden, en de klimaateffecten (extra uitdroging en opwarming van het veen) veel minder sterk zullen zijn dan in andere veengebieden;
- **klimaatscenario:** tevens is geconcludeerd dat het vooral om de verschillen tussen peilfixatie en peilindexatie gaat, en dat het gehanteerde klimaatscenario minder relevant is, zolang voor beide alternatieven maar van hetzelfde scenario wordt uitgegaan. Voor deze second opinion is uitgegaan van de huidige situatie of het G-scenario (vergelijkbaar met huidige klimaat);
- **opbarstkans:** in rapport 1 wordt het opbarstrisco van de (water)bodem gerelateerd aan de peil- en bodemdaling: het opbarstrisco neemt toe met het aantal centimeter peil- en bodemdaling. Er zal opbarsting plaatsvinden op het moment dat de neerwaartse druk van het gewicht van de deklaag kleiner is dan de opwaartse druk door de stijghoogte van het grondwater in het onderliggende watervoerend pakketten, anders niet (pagina 53 - rapport 1). Dit wordt weergegeven met een opbarstrisco kleiner of groter dan 1,1 (geen 1 vanwege een veiligheidsmarge). In rapport 1 staat dat bij een risico kleiner dan 1,1 de kans op opbarsting 100 % is, terwijl bij een risico groter dan 1,1 de kans 0 % is. In hoofdstuk 3.1 wordt verder ingegaan op de opbarstrisco's;
- **invloed van klimaatverandering op opbarstkans:** klimaatverandering kan via zeespiegelstijging de stijghoogte van grondwater beïnvloeden en daarmee de opbarstkans. Op basis van een studie van Deltares uit 2008 [ref. 7] kan geconcludeerd kan worden dat zeespiegelstijging geen effect heeft op de stijghoogte van het grondwater ter hoogte van het Restveengebied. De uitkomsten van deze studie volgende zal de kans op bodemopbarsting niet toenemen door zeespiegelstijging. In overleg met het hoogheemraadschap is er voor gekozen om op basis van de studie van Deltares zeespiegelstijging niet mee te nemen;
- **gekozen tijdsperiodes:** in rapport 1 en 2 wordt gerekend met de tijdsperiodes 2012-2020 en 2020-2050. Dit lijkt een te korte gekozen tijdsperiode, omdat de effecten van peilindexatie en peilfixatie ook ná 2050 nog een sterke invloed hebben op de uitkomsten van de MKBA. In rapport 1 wordt gesproken over een landbouwopbrengstderving van 25 % tot 2050 bij peilfixatie. Deze zal ná 2050 echter oplopen tot 100 %. Er is namelijk geen rendabele gangbare landbouw meer mogelijk bij droogleggingen kleiner dan 20 à 30 cm (zie hoofdstuk 3). Door te kiezen voor een periode tot 2050, wordt de toekomstige opbrengstderving voor de landbouw onderschat. In overleg met het hoogheemraadschap is er voor een herberekening van de MKBA voor gekozen om uit te gaan van een periode van 100 jaar, wat normaliter in MKBA's gehanteerd wordt;
- **uitstoot broeikasgassen:** het valt op dat zowel bij peilfixatie als peilindexatie de bodemdaling gelijk is tot ten minste het jaar 2030 (vanaf 2012; rapport 1 - p. 21). Dit betekent dat klimaatbaten (uitstoot van broeikasgassen) tot 2030 gelijk zijn voor peilfixatie en -indexatie. Tot 2030 vormen deze baten dus geen reden om te kiezen voor indexatie of fixatie. Doordat we in deze second opinion een langere tijdshorizon (nl. de standaard MKBA periode van 100 jaar) hanteren dan in de eerdere onderzoeken, komt verschil in klimaatbaten tussen peilfixatie en -indexatie wel aan het licht. In deze second opinion wordt de uitstoot van broeikasgassen dan ook wel meegenomen als negatieve klimaatbaat.

Tabel 2.1 Vergelijking algemene uitgangspunten in de drie eerdere rapporten

	Peilfixatie	Peilindexatie
rapport 1 (berekening waterbeheer kosten)	- 2012-2020: bodemdaling van 10 cm - 2012-2030: bodemdaling van 20 cm - 2012-2050: bodemdaling van 35 cm Op basis van AHN2 (ingevlogen in 2008) en de vigerende peilen (2012) is bepaald dat de gemiddelde drooglegging 50 cm betreft. De bodemdalingssnelheid is bepaald op basis	- 2012-2020: bodemdaling van 10 cm - 2012-2030: bodemdaling van 20 cm - 2012-2050: bodemdaling van 50 cm Dit is gebaseerd op een onderzoek van Alterra uit 2007. Hierbij wordt aangenomen dat de toekomstige

	Peilfixatie	Peilindexatie
	van een studie van DHV (2011b) (zie onderstaande grafiek). Bij een gemiddelde drooglegging van 50 cm kan de bodemdalingssnelheid worden afgelezen. Er is een aantal aannames gedaan: 1 aangenomen is dat peilfixatie in 2012 is gestart; 2 aangenomen is dat geen rekening gehouden hoeft te worden met krimp of gewasgroei op het AHN2; 3 aangenomen is dat de gemiddelde drooglegging voor het hele gebied gebruikt kan worden; er lijkt geen onderscheid gemaakt te zijn per peilgebied; 4 aangenomen is dat de gemiddelde drooglegging wordt gehanteerd en geen mediaan; 5 bij peilfixatie is het onduidelijk of klimaatverandering wel of niet is meegenomen bij de bepaling van de bodemdaling. 	bodemdaling de eerste 20 jaar 10 mm/jaar bedraagt. Daarna zal, op basis van het W+ klimaatscenario, in 2100 de bodemdalingssnelheid met circa 70 % toenemen. Deze toename van 70 % lijkt in de periode 2030-2050 te zijn meegenomen. Voor het in beeld brengen van de verandering van de drooglegging, wordt in rapport 1 is gerekend met een drooglegging kleiner dan 40 cm. Het is onduidelijk wat hiermee precies bedoeld wordt. Daarnaast is onduidelijk welke huidige drooglegging wordt gehanteerd. Aangenomen wordt dat dit, net als bij peilfixatie, 50 cm betreft.
rapport 2 (berekening waterbeheer kosten)	gelijk aan rapport 1	gelijk aan rapport 1
rapport 3 (berekening landbouwopbrengsten bij peilfixatie zonder bedrijfsaanpassing)	actualisatie van rapport 1 waarbij opnieuw de drooglegging is bepaald, maar nu op basis van AHN3 (ingevlogen in 2014). Het is niet geheel duidelijk hoe deze nieuwe drooglegging wordt gebruikt. Verder wordt hier wel opgemerkt dat de drooglegging sterk verschilt per perceel. In de berekeningen van de effecten van peilfixatie op de opbrengsten in bijlage 3b van rapport 3, lijkt een andere bodemdalingssnelheid gehanteerd te worden dan in de inleiding vermeld: - 2015-2025: 12 mm/jaar; - 2025-2035: 10 mm/jaar; - 2035-2055: 8 mm/jaar; - hierbij wordt gerekend vanaf 2015 wat neerkomt op een daling van 35 cm in 2055.	niet van toepassing

2.3 Analyse van de verschillende studies per kosten- en batenpost

Tabel 2.2. toont de opbouw van de MKBA voor peilindexatie als alternatief voor peilfixatie (de baseline/referentie). Per MKBA-post wordt aangegeven wat deze inhoudt, wat het verschil tussen peilfixatie en peilindexatie is en hoe er in de eerdere onderzoeken mee omgegaan is. Daarnaast worden discrepanties of opvallende zaken benoemd en worden de geraamde kosten- en/of batenbedragen uit de voorgaande studies benoemd.

Tabel 2.2 Opzet MKBA tabel en beschrijving MKBA posten en aanpak in eerdere onderzoeken

	Baseline: peilfixatie met facilitering huidig landgebruik	Beleidsalternatief 1: peilindexatie met facilitering huidig landgebruik
kosten		
kosten waterbeheer (waterlopen; kunstwerken)	Bergingscapaciteit en daarmee NBW-normering Bij peilfixatie blijft het waterpeil gelijk terwijl het maaiveld verder daalt totdat de drooglegging gelijk is aan ongeveer 0 cm. Dit betekent dat de bergingscapaciteit van de watergangen afneemt, waardoor er eerder inundatie optreedt en eerder niet aan de NBW-normering wordt voldaan. De afname van de bergingscapaciteit kan gecompenseerd worden om aan de NBW-normering te blijven voldoen, maar hier kan ook beargumenteerd van worden afgeweken (provinciaal beleid). Om aan de NBW-normen te blijven voldoen zijn <i>aanvullende kosten (a)</i> nodig. In 2050 is bij een T10 bui het percentage geïnundeerd maaiveld toegenomen van 8 % naar 54 % (rapport 1 - par. 4.5). Voor compensatie zijn verschillende maatregelen mogelijk (rapport 2), zoals het verbreden van de sloten, met bijbehorende kosten. Bij deze kosten zijn kosten voor het voorkomen van opbarsting soms integraal meegenomen (e3). Af- en aanvoercapaciteit en daarmee NBW-normering Bij peilfixatie blijven het waterpeil en de slootbodem gelijk waardoor <i>geen aanvullende kosten (b)</i> aan kunstwerken en watergangen nodig zijn om de af- en aanvoercapaciteit van het watersysteem in stand te houden (rapport 1 - par. 4.4 en rapport 3 - par. 2.2). Bij peilfixatie wordt het waterpeil in stand gehouden waardoor <i>geen aanvullende kosten (c)</i> nodig zijn voor aanpassingen aan het watersysteem, zoals aanpassing van stuwen, gemalen en de indeling van peilgebieden.	Bergingscapaciteit en daarmee NBW-normering Bij peilindexatie wordt het waterpeil aangepast aan de maaivelddaling. Dit betekent dat de bergingscapaciteit van de sloot in stand wordt gehouden. Hierdoor zijn <i>geen aanvullende kosten (a)</i> nodig om aan de NBW-normen te blijven voldoen (rapport 1 - par. 3.5). Af- en aanvoercapaciteit en daarmee NBW-normering Bij peilindexatie wordt het waterpeil aangepast aan de maaivelddaling. Tegelijkertijd blijft de bodemhoogte van de sloten gelijk. Dit betekent dat het doorstroomprofiel van de watergangen wordt verkleind waardoor de opstuwing en stroomsnelheid toenemen; de afvoer van overige delen van de Zuidplaspolder loopt namelijk richting gemaal Abraham Kroes. Hierdoor neemt bijvoorbeeld de kans op inundatie vanuit de hoofdwatergangen naar gemaal Abraham Kroes toe. In piekafvoersituaties stijgen daardoor de waterstanden. Een toenemende stroomsnelheid kan ook resulteren in afkalving van oevers en uitschuren van de waterbodem. Om dit te voorkomen zijn <i>wel aanvullende kosten (b)</i> nodig om de doorstroomprofielen van de sloten te vergroten door bijvoorbeeld bodemverdieping (rapport 1 - par. 3.4). Deze kosten zijn wel berekend in rapport 1, en hierbij is opbarsting integraal meegenomen, bijvoorbeeld

	Baseline: peilfixatie met facilitering huidige landgebruik	Beleidsalternatief 1: peilindexatie met facilitering huidige landgebruik
	Opbarsten (zie ook hoofdstuk 3.1) Bij peilfixatie blijft het waterpeil gelijk terwijl het maaiveld verder daalt totdat de drooglegging gelijk is aan 0 cm. Dit betekent dat er een risico op opbarsten van land bestaat dat beperkt toeneemt door de tijd (in vergelijking met de huidige situatie). Hier zijn <i>geen aanvullende kosten (d)</i> aan verbonden (rapport 1 – par. 4.3). In de sloten blijven de slootbodems op dezelfde hoogte liggen, waardoor het risico op opbarsten niet toeneemt in de tijd (in vergelijking met de huidige situatie). Toelichting berekende kosten Anname: De kosten die berekend zijn in rapport 2 geven inzicht in het integraal aanpakken van zowel de afname in bergingscapaciteit (a) als het voorkomen van opbarsting (e3). Hierin is dus aangenomen dat opbarsting voorkomen dient te worden (keuze 3). Als keuze 3 wordt gehanteerd, is het kosteneffectief om de aanpassingen aan de bergingscapaciteit en het voorkomen van opbarsting integraal aan te pakken. Voor een overzicht van de maatregelen en kosten, wordt verwezen naar tabel 2.3. Uit deze tabel blijkt dat de maatregelen EUR 2,6 tot 8,5 miljoen kosten en dienen nu reeds gemaakt te worden. De waterbeheerkosten zijn berekend volgens: - 2020: bodemdaling van 10 cm;	door extra te verdiepen, en die verdieping voor 50 % met zand op te vullen om tegengewicht te bieden. Bij peilindexatie wordt het waterpeil aangepast aan de maaiveldaling. Dit betekent dat, om in de aan- en afvoer van het gebied te blijven voorzien, naast verdieping van watergangen (b) nog <i>wel aanvullende kosten (c)</i> nodig zijn voor aanpassingen aan het watersysteem, zoals het verlagen van peilen van stuwen, verlagen van in- en uitslagpeilen van het gemaal en het opknippen van peilgebieden. Deze kosten zijn als PM-post opgenomen in rapport 1. Opbarsten (zie ook hoofdstuk 3.1) Bij peilindexatie wordt het waterpeil aangepast aan de maaiveldaling. Dit betekent dat er een risico op opbarsten van land bestaat dat toeneemt door de tijd (in vergelijking met de huidige situatie) In de sloten is er een risico op opbarsten en dat risico neemt toe in de tijd (in vergelijking met de huidige situatie). Toelichting berekende kosten Anname: De kosten die berekend zijn in rapport 1 – par. 3.10 geven inzicht in het integraal aanpakken van zowel de afname in doorstroomprofiel (b) als het voorkomen van opbarsting (e3). Hierin is dus aangenomen dat opbarsting voorkomen dient te worden (keuze 3). Als keuze 3 wordt gehanteerd, is het kosteneffectief om de aanpassingen aan het doorstroomprofiel en het voorkomen van opbarsting integraal aan te pakken. Deze integrale aanpak heeft de volgende kosten: - aanpassingen Derde Tocht over een lengte van 1.500 meter: Hierbij wordt aangenomen dat de bodem met 1 m verlaagd wordt en vervolgens met 0,5 m aangevuld wordt met zand om het opbarst risico te verkleinen. De investeringskosten in 2020 bedragen EUR 1,1 miljoen tot 2050; - aanpassingen gemaal Abraham Kroes: PM (nader onderzoek nodig). Aanpassingen overige waterlopen: Hierbij wordt aangenomen dat de bodem met 1 m verlaagd wordt en vervolgens met 0,5 m aangevuld wordt met zand om het opbarst risico te verkleinen. De kosten bedragen over een periode van 2020-2050 in totaal EUR 17 miljoen. De waterbeheerkosten zijn berekend volgens: - 2020: bodemdaling van 10 cm;

	Baseline: peilfixatie met facilitering huidig landgebruik	Beleidsalternatief 1: peilindexatie met facilitering huidig landgebruik
	- 2030: bodemdaling van 20 cm; - 2050: bodemdaling van 35 cm. Het valt op dat bij de berekening van de waterbeheerkosten is uitgegaan van het overal voorkomen van opbarstingen en niet van het lokaal repareren van opbarstingen via baggeren/herprofiëren. Tevens is uitgegaan van dure grondverzetmaatregelen om inundatieschade door piekbuiten te voorkomen en niet grondverzetmaatregelen om inundatieschade door piekbuiten te voorkomen en niet van een veel goedkopere vergroting van de gemaalcapaciteit of van het accepteren van inundaties wanneer er op termijn geen landbouwkundige opbrengsten meer zijn om te beschermen. De kosten van ca. EUR 2,6-8,5 miljoen zijn dus overschat.	- 2030: bodemdaling van 20 cm; - 2050: bodemdaling van 50 cm. Het valt op dat bij de berekening van de waterbeheerkosten is uitgegaan van het overal voorkomen van opbarstingen en niet van het lokaal repareren van opbarstingen via baggeren/herprofiëren. Tevens is uitgegaan van dure grondverzetmaatregelen om inundatieschade door piekbuiten te voorkomen, terwijl dit ook met een vergroting van de gemaalcapaciteit tegen veel lagere kosten kan; juist wanneer er gebaggerd wordt. De kosten van ca. EUR 18,1 miljoen zijn dus overschat. Daar tegenover staat dat de inrichtingskosten van watersysteem als gevolg van bodemdaling door indexatie, zoals het verlagen van stuwen, juist niet zijn geraamd.
overige kosten gebiedsinrichting (bijv. fietspaden e.d.)	X (wel aanzet in rapport 3)	V (geen kosten)
totaal der kosten		
batens (= effecten)		
landbouwbatens:		
- grasland	Bij peilfixatie wordt het waterpeil constant gehouden terwijl de bodemdaling voortzet totdat de drooglegging ongeveer 0 cm is. Dit betekent dat landbouwgronden vernatten en dat de kwelintensiteit toeneemt waardoor er een toename zal zijn van minder draagkrachtige stukken grond. Hierdoor neemt de grasopbrengst van de gronden af, terwijl de bewerkingskosten toenemen, onder meer doordat kleinere machines moeten worden ingezet. Ook kunnen bepaalde koeienrassen niet meer de wei in, en ontstaat een grotere kans op bepaalde dierziektes. Bij een bepaalde ondergrens van de drooglegging is de gangbare veeteelt niet meer economisch rendabel uit te voeren.	Bij peilindexatie wordt het peil aangepast aan de maaiveld daling zodat de drooglegging gelijk blijft. Wel neemt de kwelintensiteit toe waardoor er een toename zal zijn van minder draagkrachtige stukken grond. Hierdoor moeten agrariërs met kleinere machines werken. Dit betekent dat de landbouwkundige opbrengsten per hectare beperkt af kunnen nemen door de tijd.
- natte teelten		
- natuurbeheer		
- zonneweides		
	Uit rapport 1 blijkt de gemiddelde opbrengst voor een veehouderij EUR 930,-/ha/jaar (prijspeil 2012) bedraagt. Deze opbrengst loopt geleidelijk terug van 0 % in 2020 tot 25 % in 2050. De opbrengsten per tijdvak zijn: - 2020: 930 EUR/ha/jr (100 %); - 2030: 852 EUR/ha/jr (91 %); - 2050: 700 EUR/ha/jr (75 %). De opbrengsten komen uit studies van Zegveld (Alterra 2011), Krimpenwaard (Alterra 2007) en Westelijke veenweidegebied (LEI 2004).	Uit rapport 1 blijkt de gemiddelde opbrengst voor een veehouderij EUR 930,-/ha/jaar (prijspeil 2012) bedraagt. Deze opbrengst loopt geleidelijk terug van 0 % in 2020 tot 5 % in 2050. De opbrengsten in elk tijdvak zijn: - 2020: 930 EUR/ha/jr (100 %); - 2030: 915 EUR/ha/jr (98 %); - 2050: 884 EUR/ha/jr (95 %). De opbrengsten komen uit studies van Zegveld (Alterra 2011), Krimpenwaard (Alterra 2007) en Westelijke veenweidegebied (LEI 2004). De afname van 5 % is gebaseerd op een rapport van Alterra (2007).

	Baseline: peilfixatie met facilitering huidige landgebruik	Beleidsalternatief 1: peilindexatie met facilitering huidige landgebruik
	Uit rapport 3 blijken de inkomsten van een gemiddeld modelbedrijf van 20 - 80 ha in 2015 EUR 42.000.-- (prijspeil 2015). Rapport 3 specificeert de getallen uit rapport 1 op basis van een gemiddeld bedrijf van ongeveer 45 ha. De afnames van de landbouwopbrengsten zijn gebaseerd op de volgende bodemdalingssnelheden: - 2015-2025: 12 mm/jaar; - 2025-2035: 10 mm/jaar; - 2035-2055: 8 mm/jaar. Het valt op dat in rapport 1 de drooglegging niet lager komt dan 20 cm. Dit is waarschijnlijk een gemiddelde. In rapport 3 daalt in lage delen de drooglegging tot 0 cm en in hoger gelegen delen tot circa 40 cm. In rapport 1 en 3 worden dus verschillende getallen gehanteerd, maar qua orde grootte van de landbouwopbrengsten in elke tijdvak komen de rapporten redelijk met elkaar overeen. Tevens valt op dat de ramingen zeer globaal zijn: niet op basis van de bodemdaling in elk peilvak en ook niet over een termijn van 100 jaar.	Het valt op de raming van de landbouwopbrengsten zeer globaal is: gebaseerd op een aanname betreffende procentuele opbrengstderiving en niet op grond van drooglegging per peilvak en een lange termijn van 100 jaar.
klimaatbaten (CO ₂ , CH ₄ en NO ₂ uitstoot)	Bij peilfixatie wordt de bodemdalingssnelheid geremd door handhaving van het peil. Tegelijkertijd vindt nog wel bodemdaling en daarmee uitstoot van broeikasgassen plaats. In rapport 3 wordt gesproken van vermeden uitstoot van 123.750 ton CO₂ tot 2050 bij 375 ha.	X (maar mogelijk te ontleen aan overige veendalingsstudies)
recreatie baten (voor agrariërs of derden)	X (aanzet in rapport 3; nog berekening nodig)	V (geen baten)
leidingen, wegen, funderingen etc.	Bij peilfixatie zijn er volgens Rapport 1 en 3 effecten voor de volgende posten: - keringen: Doordat de bodem blijft dalen totdat de drooglegging gelijk is aan 0 cm, kan de stabiliteit van de boezemkade langs de Ringvaart afnemen. Omdat het waterpeil niet verandert, zullen naar verwachting geen hoogwatervoorzieningen langs de ringvaartkade nodig worden; - kabels en leidingen: De doorgaande bodemdaling totdat de drooglegging ongeveer nul is, kan leiden tot noodzakelijke aanpassingen aan kabels en leidingen die bloot komen te liggen of hogere afstanden overbruggen. Daarnaast worden herstelwerkzaamheden moeilijker door vernatting; - infrastructuur: Bij peilfixatie zijn er waarschijnlijk geen effecten op de snelweg (A20) en spoorlijn omdat deze zijn gefundeerd, maar wel op de overige wegen waar de ontwateringsdiepte afneemt. Hierdoor neemt de draagkracht af en de kans op vorstschade toe (rapport 3);	Bij peilindexatie zijn er volgens Rapport 1 en 3 effecten voor de volgende posten: - keringen: Doordat de bodem blijft dalen, kan de stabiliteit van de boezemkade langs de Ringvaart afnemen. Mogelijk kunnen daardoor op een bepaald moment hoogwatervoorzieningen langs de Ringvaartkade nodig worden; - kabels en leidingen: De doorgaande bodemdaling kan leiden tot noodzakelijke aanpassingen aan kabels en leidingen die bloot komen te liggen of hogere afstanden overbruggen. Herstelwerkzaamheden worden niet moeilijker omdat geen vernatting plaatsvindt; - infrastructuur: De doorgaande bodemdaling heeft gevolgen voor de infrastructuur, onbekend wat voor gevolgen (rapport 1);

	Baseline: peilfixatie met facilitering huidig landgebruik	Beleidsalternatief 1: peilindexatie met facilitering huidig landgebruik
	- waterkwaliteit: De kwel naar de watergangen neemt niet meer toe, waardoor de aanvoer van mineraal- en voedselrijk water en brak water gelijk blijft. Indien de grondwaterstanden als gevolg van maaivelddaling wel lager worden kan wel de kwel naar de percelen toenemen. Dit zal het proces van vernatting van landbouwgronden iets versnellen; - funderingen: De funderingen met palen en kruipruimtes worden bij peilfixatie niet aangetast, maar gebouwen op staal kunnen zakken en er kan sprake zijn van vochtoverlast; - ophoging particulier terrein: terreinen met veen in de ondiepe bodem zullen bij peilfixatie opgehoogd moeten worden totdat de bodemdaling stopt. Alternatief is het accepteren van een nattere tuin; Er zijn geen kosten bekend van bovenstaande posten.	- waterkwaliteit: De kwel naar de watergangen neemt toe waardoor een grotere aanvoer van mineraal- en voedselrijk water en brak water naar de watergangen plaats vindt. De grondwaterstanden zullen ook dalen, waardoor ook de kwel naar de percelen toeneemt. Bij het (periodiek) verlagen van het peil zal hierdoor de ontwatering minder snel toenemen dan de drooglegging. Hierdoor kan ook bij behoud van de drooglegging de natschade in de toekomst toch iets toenemen; - funderingen: Doordat de bodem blijft dalen en ook het waterpeil wordt geïndexeerd, kan het nodig zijn hoogwatervoorzieningen aan te leggen voor bebouwing om paalrot te voorkomen, of de fundering te herstellen; - ophoging particulier terrein: terreinen met veen in de ondiepe bodem zullen bij peilindexatie regelmatig opgehoogd moeten worden; Er zijn geen kosten bekend van bovenstaande posten.
natuur & landschapseffecten	X (aanzet in rapport 3; maar niet berekend)	X (aanzet in rapport 3; maar niet berekend)

Toelichting waterbeheermaatregelen peilfixatie

- In rapport 2 is door RHDHV een uitgebreide studie gedaan naar mogelijke waterbeheermaatregelen bij de baseline peilfixatie, om aan de NBW-normen te blijven voldoen (met afnemende droogleggingen tot 2100), zie tabel 2.3. Voor peilindexatie zijn deze maatregelen niet nodig, omdat daarbij de droogleggingen niet afnemen in de tijd. Uit deze mogelijke maatregelen kan een keuze gemaakt worden voor de maatregel(en) die opgenomen worden in de MKBA. De post wordt namelijk dubbel geteld wanneer meerdere maatregelen met deels dezelfde effecten worden opgenomen. Hierbij wordt het volgende opgemerkt:
- de effectiviteit van de maatregelen wordt uitgedrukt in percentage maaiveld (grasland) dat inundeert bij een T10 bui. Bij sommige maatregelen wordt een vergelijking gemaakt in effectiviteit tussen de van tevoren geformuleerde referentiesituatie (inundatie bij een T10 bui zonder dat opbarsting plaatsvindt) en de situatie na de maatregel. De effectiviteit van maatregel 1 (afzanden en opbarsting voorkomen) wordt echter vergeleken met een andere referentiesituatie (inundatie bij een T10 bui met opbarsting). Wanneer wel met de referentiesituatie 'inundatie bij een T10 bui zonder opbarsting' vergeleken zou worden, dan is de effectiviteit 0 (zie rapport 1). Voor een eerlijke afweging tussen de maatregelen, zou telkens met dezelfde referentie gerekend moeten worden;
 - bij de doorgerekende buien zijn drie neerslagreeksen (2020, 2050 en 2100) gehanteerd, waarbij niet goed duidelijk is hoe die exact zijn opgebouwd. De resultaten zijn echter wel bruikbaar voor de vergelijking, omdat wel steeds dezelfde situaties zijn doorgerekend;

- sommige maatregelen worden als 'totaaloplossing' geformuleerd, anderen als 'deeloplossingen'. Een vergelijking tussen die maatregelen is dan niet mogelijk. Het is alleen mogelijk maatregelen of maatregelpakketjes te vergelijken die samen een totaal oplossing laten zien. Alternatief is om bij de deeloplossingen de gevolgen van die keuze uit te drukken in euro's: wat zijn de gevolgen van het feit dat een deeloplossing wordt gekozen?
- wanneer gekozen kan worden tussen preventie- en herstelmaatregelen, dient (volgens de algemene MKBA-spelregels, zie [ref. 8]) in de MKBA de goedkoopste van deze twee gehanteerd te worden.

Tabel 2.3 Mogelijke maatregelen bij peilfixatie om aan de NBW-normen te blijven voldoen

Maatregel	Toelichting	Effectiviteit inundatie in 2050	Effect waterkwaliteit	Investeringskosten in miljoen EUR	Grondaankoop in miljoen EUR	Totaal in miljoen EUR	Opmerking in Rapport 2	
maatregel 1 verdiepen watergangen en tegengaan opbarsting watergangen door afzanding	- uitgraven en aanvullen met zand van hoofdwatergangen met opbarsticriterium < 1 om opbarsting tegen te gaan;	40 % inundatie (163 ha) bij T10 zonder opbarsting	waarschijnlijk positief effect	1,2	n.v.t.	1,2	deeloplossing (preventief)	effectiviteit maatregel wordt in rapport niet vergeleken met referentiesituatie, maar de situatie met opbarsten: 49 % inundatie (198 ha) bij T10 met opbarsting
maatregel 2 afgraven lage delen en verbreden van aansluitend gelegen hoofdwatergangen (meer berging creëren)	- afgraven en functie verandering van percelen met voldoende veiligheid tegen opbarsting én inundatie bij T10. Hier komt 168.000 m3 grond vrij; - verbreden hoofdwatergangen met 10 m en afgraven tot slootbodemdiepte bij sloten met voldoende veiligheid tegen opbarsting én inundatie bij T10. Hier komt 10.600 m3 grond vrij.	35 % inundatie (125 ha) bij T10, onduidelijk met of zonder opbarsting	positief effect	2a: 1,7 2b: 2,4	5,1 5,1	6,8 7,5	deeloplossing totaaloplossing	in rapport wordt aangegeven dat de vrijgekomen grond wordt verwerkt in een andere maatregel, terwijl er in de raming een splitsing is naar 2a en 2b waarbij wel of niet met vrijgekomen grond wordt gewerkt.
maatregel 3 verbreden	- verbreden secundaire watergangen met 10 m op	36 % inundatie (146 ha) bij T10,	ongunstig effect	1,4	0,4	1,8	deeloplossing	

Maatregel	Toelichting	Effectiviteit inundatie in 2050	Effect waterkwaliteit	Investeringskosten in miljoen EUR	Grondaankoop in miljoen EUR	Totaal in miljoen EUR	Opmerking in Rapport 2
secundaire watergangen	waterlijn, geselecteerd op basis van waar nu inundatie plaatsvindt. Hier komt 41.500 m3 grond vrij.	onduidelijk met of zonder opbarsting					
maatregel 4 ophogen met vrijgekomen grond en/of grond afkomstig uit baggerdepots	- lage percelen ophogen met vrijgekomen grond uit maatregel 2 en 3.	< 5 % inundatie bij T10, onduidelijk met of zonder opbarsting, voldoet aan norm	leidt tot verrijking van oppervlaktewater met fosfaat en nitraat	2,6	nv.t.	2,6	totaal oplossing
maatregel 5 aanpassen van de afvoer van Zuidplaspolder	- omleiden van de afvoer Zuidplaspolder naar het noorden van de A20. Hierdoor kan gemaal Abraham Kroes volledig ingezet worden voor het Restveengebied waardoor minder peilstijging bij hevige regen optreedt.	38 % inundatie (153 ha) bij T10, onduidelijk met of zonder opbarsting	niet in te schatten	-	-	-	deze maatregel is nuttig tot 2050; daarna is de drooglegging zodanig klein dat zelfs een geringe peilstijging al tot inundatie leidt
maatregel 6 aanpassen provinciale normering grasland	- door Nelen & Schuurmans zijn de volgende twee wijzigingen in de NBW-normering onderzocht voor verschillende veenweidegebieden: · 10 % van het maaiveld mag inrunderen in plaats van 5 %;		geen groot negatief effect	-	-	-	deze maatregel werkt op de kortere termijn; Uiteindelijk zal niet meer aan de normering voldaan kunnen worden wanneer het gebied volledig is vernat, tenzij de

Maatregel	Toelichting	Effectiviteit inundatie in 2050	Effect waterkwaliteit	Investeringskosten in miljoen EUR	Grondaankoop in miljoen EUR	Totaal in miljoen EUR	Opmerking in Rapport 2	
	toetsen in het groeiseizoen i.p.v. het gehele jaar. de provincie is volgens rapport 2 voornemens dit door te voeren in de nieuwe Waterverordening						normering wordt losgelaten. Verder verandert de maatregel niets in de buitenlucht vernatting en natschade gaan door, maar de natschade stopt wel zodra er geen landbouwkundig gebruik meer is*	
maatregel 7 combinatie afgraven percelen, hoofdwatgangen en secundaire watgangen en ophogen van percelen	combinatie van maatregel 2, 3 en benutting van vrijgekomen grond voor ophoging lagere percelen	- na maatregelen inundeert 107 ha zonder ophogen vrijgekomen percelen; - na maatregelen inundeert nog 37 ha met ophogen vrijgekomen percelen. het is onduidelijk of opbarsten is meegenomen		3	5,5	8,5	totaaloplossing (inclusief aanpassing provinciale normering grasland)	in de omschrijving van de maatregel is niet aangegeven dat ook de normering van het grasland aangepast moet worden

* Het landbouwkundig gebruikt stopt zodra de geringe drooglegging er toe leidt dat de landbouwkundige opbrengsten kleiner worden dan de bewerkingskosten van de grond.

2.4 Evaluatie eerdere onderzoeken

In de drie eerdere kostenbatenonderzoeken zijn niet alle posten geraamd en veel posten als PM-post benoemd. Op het deel van de waterbeheerkosten die wel in euro's zijn geraamd wordt hierna verder ingegaan.

In rapport 1 is bij peilindexatie voor de kosten van verdiepen van watergangen (noodzakelijk om bij peilindexatie voldoende waterdiepte te houden) uitgegaan van voor alle watergangen uitgraven van 1 m veengrond en vervolgens aanvullen met 0,5 m zand. Naast verdiepen is dit bedoeld om preventief te voorkomen dat er later opbarsting op zal treden. Dit resulteert in kosten van EUR 18 miljoen in de periode 2020 - 2050, met een contante waarde van EUR 6,8 miljoen over die periode. Hier kan de kanttekening bij worden geplaatst dat het uitgraven van een meter grond uit opbarstingsgevoelige watergangen op zich een extra risico op opbarsten geeft. Dit zou zorgvuldig en in kleine compartimenten moeten gebeuren. Daarnaast lijkt er een logisch alternatief te zijn, dat niet is benoemd in de eerdere drie studies. Dit alternatief is om adaptief met opbarsten om te gaan in plaats van preventief. Dit kan door bij peilindexatie de watergangen geleidelijk te verdiepen door periodiek te baggeren of te herprofilen tot de vereiste waterdiepte. En pas maatregelen tegen opbarsten te treffen als er daadwerkelijk nieuwe opbarstlocaties (wellen) ontstaan. Deze locaties zijn van tevoren moeilijk te voorspellen, maar wel bekend is dat als ze optreden, de nieuwe wellen optreden als een 'ventiel' waardoor de stijghoogte van het grondwater onder de deklaag wordt verlaagd en het opbarst risico in de omgeving van de wel daardoor afneemt. Deze adaptieve aanpak van het opbarst risico is goedkoper dan de hiervoor beschreven preventieve aanpak. Vanuit MKBA perspectief zou daarom dit goedkopere alternatief moeten worden gekozen. Een nadeel van dit alternatief is dat door extra wellen en extra kwel de waterkwaliteit zal verslechteren. Echter, dit effect (meer kwel) treedt sowieso op bij peilindexatie, en is ook bij de methode van uitgraven van 1 meter veengrond en aanvullen met zand niet uit te sluiten. Conclusie van het voorgaande is dat de wel geraamde waterbeheerkosten voor peilindexatie in rapport 1 zijn overschat.

Voor peilfixatie zijn de waterbeheerkosten voor het voorkomen van inundaties c.q. het voldoen aan NBW-normen in rapport 1 niet genoemd. Deze zijn in rapport 2 geraamd op ca. EUR 2,6 tot 8,5 miljoen (zie tabel 2.3) op basis van grondverzetmaatregelen (graven en afzanden). Deze maatregel is echter volgens de MKBA-methode niet de juiste waarderingsgrondslag, omdat er goedkopere maatregelen bestaan. Zo kan inundatieschade ook worden voorkomen met vergroten van de gemaalcapaciteit: een maatregel die in veel NWB-analyses de goedkoopste oplossing blijkt (goedkoper dan veel berging aanleggen). Of dit ook voor het Restveengebied geldt zou nader onderzocht moeten worden met een NBW (hydraulisch) waterstromingsmodel. Daarbij dient er ook rekening mee te worden gehouden dat bij een grotere gemaalcapaciteit hogere stroomsnelheden zullen gaan optreden, zeker in de hoofdwatgang naar het gemaal (de gemaaltocht). Mogelijk betekent dit dat deze hoofdwatgang en eventueel andere hoofdwatgangen verbreed moeten worden, of extra beschermd moeten worden tegen erosie. De kosten van vergroten van de gemaalcapaciteit zullen hierdoor hoger uitvallen. Ook dit zou nader bepaald moeten worden met een NBW (hydraulisch) model.

Ook zou inundatieschade geaccepteerd kunnen worden, omdat het gebied bij peilfixatie uiteindelijk dusdanig nat wordt dat er in de toekomst geen economisch rendabel landbouwkundig gebruik meer zal zijn: er is dan dus bij piekbuien geen inundatieschade om te voorkomen. In de geactualiseerde MKBA van deze second opinion zijn noch de kosten van gemaalaanpassing, noch de inundatieschade in de periode met rendabele landbouw ingeboekt, omdat een dergelijke raming een studie op zich is. Hierdoor zijn dus wel de kosten van peilfixatie onderschat of de landbouwbaten van peilfixatie overschat. En dat betekent weer dat het kostenbatensaldo van peilindexatie (ten opzichte van fixatie) is benadeeld. De verwachting is overigens dat de omvang van deze benadeling beperkt is, omdat de schade door inundatie bij peilfixatie in de loop der tijd (bij extensiever graslandgebruik vanwege kleine droogleggingen) steeds kleiner wordt.

Aan de batenzijde (lees: zijde met positieve en negatieve effecten peilfixatie en -indexatie) zijn veel effecten, zoals klimaatbaten en schades aan infra, in de eerdere drie onderzoeken niet geraamd. Alleen de landbouwkundige opbrengsten zijn geraamd. In de eerdere onderzoeken worden vergelijkbare en realistische landbouwopbrengsten per hectare in relatie tot drooglegging gehanteerd. De

opbrengstramingen zijn echter zeer globaal: zij houden geen rekening met verschil in drooglegging en bodemdalingssnelheid tussen de peilvakken en ook de effecten na 2050 worden niet meegenomen. Dit betekent dat de wel geraamde (landbouwkundige) baten zijn onderschat.

In het kader van deze second opinion worden een deel van de tot dusver ontbrekende waterbeheerkosten wel geraamd. Een aantal PM-posten (zoals kabels en leidingen, wegen en aanpassingen gemaal Abraham Kroes) blijven wel staan, omdat het uitzoeken daarvan complex is en buiten de scope van deze second opinion valt. Verder worden de eerder geraamde waterbeheerkosten herberekend c.q. geactualiseerd op grond van het uitgangspunt 'goedkoopste maatregel' ten aanzien van opbarsten en inundatie. In hoofdstuk 3.2 wordt dit uitgangspunt toegelicht en onderbouwd. Daarnaast worden de tot dusver ontbrekende klimaatbaten als gevolg van veenoxidatie geraamd. De eerder geraamde landbouwkundige opbrengsten worden opnieuw berekend per peilvak; hierbij worden ook de lange termijn effecten meegenomen. In hoofdstuk 3.2 worden de uitgangspunten voor de berekening van de klimaat- en landbouwbaten toegelicht en onderbouwd.

3

ACTUALISATIE TECHNISCHE-INHOUDELIJKE GEGEVENS

In dit hoofdstuk worden technische inhoudelijke gegevens, die ten grondslag liggen aan de eerdere kostenbatenstudies, getoetst op juistheid en actualiteit. Het gaat hierbij om de gehanteerde opbarstrisico's, en maaiveld dalingssnelheden in relatie tot peilfixatie en -indexatie.

3.1 Analyse opbarstrisico

In deze paragraaf wordt eerst ingegaan op de inhoudelijke toets van de eerdere analyse van opbarstrisico's in rapport 1 door RHDHV in 2014. Vervolgens wordt op basis van expert beoordeling door een ervaren geohydroloog en geotechnicus van Witteveen+Bos een second opinion gegeven op de vertaling naar consequenties en maatregelen in de analyse uit 2014.

3.1.1 Toets eerdere analyse uit 2014

In bijlage I is het toetsformulier van de eerdere opbarstanalyses in rapport 1 uit 2014 opgenomen. De conclusie hieruit is als volgt.

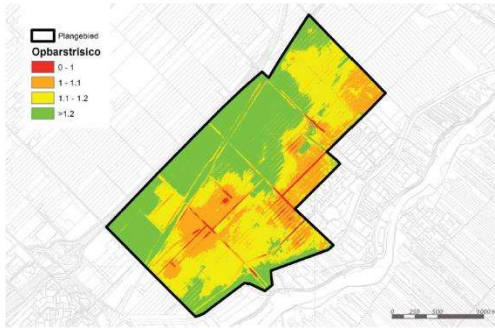
Rapport 1 behandelt het opbarstrisico op een overzichtelijke wijze met inhoudelijk juiste keuzes. Het kan zijn dat bij nadere studie de maatgevende stijghoogtes net iets hoger zijn en volumieke gewichten van de klei gemiddeld net iets lager. Hierdoor kan in een iets groter gebied een opbarstrisico optreden. De verwachting is dat dit op het totale beschouwde projectgebied enkele procenten kan schelen, maar geen grote wijzigingen geeft.

3.1.2 Expert beoordeling vertaling opbarstrisico's naar consequenties en maatregelen

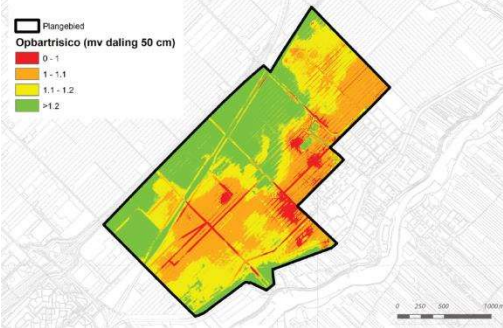
Uit de toetsing volgt dat de resultaten van de analyse uit 2014 bruikbaar zijn. In afbeelding 3.1 zijn ter illustratie twee afbeeldingen uit die analyse opgenomen, namelijk het opbarstrisico in de huidige situatie, en bij 50 cm bodemdaling bij peilindexatie. Wanneer het opbarstrisico kleiner is dan 1, dan is de neerwaartse druk kleiner dan de opwaartse druk en zal er opbarsting optreden. Er wordt een veiligheidsfactor van 0,1 aangehouden. Wanneer het opbarstrisico groter is dan 1,1 is er geen sprake meer van opbarstrisico.

Afbeelding 3.1 Opbarstrisico's volgens analyse RHDHV uit 2014 [rapport 1]

Huidige situatie



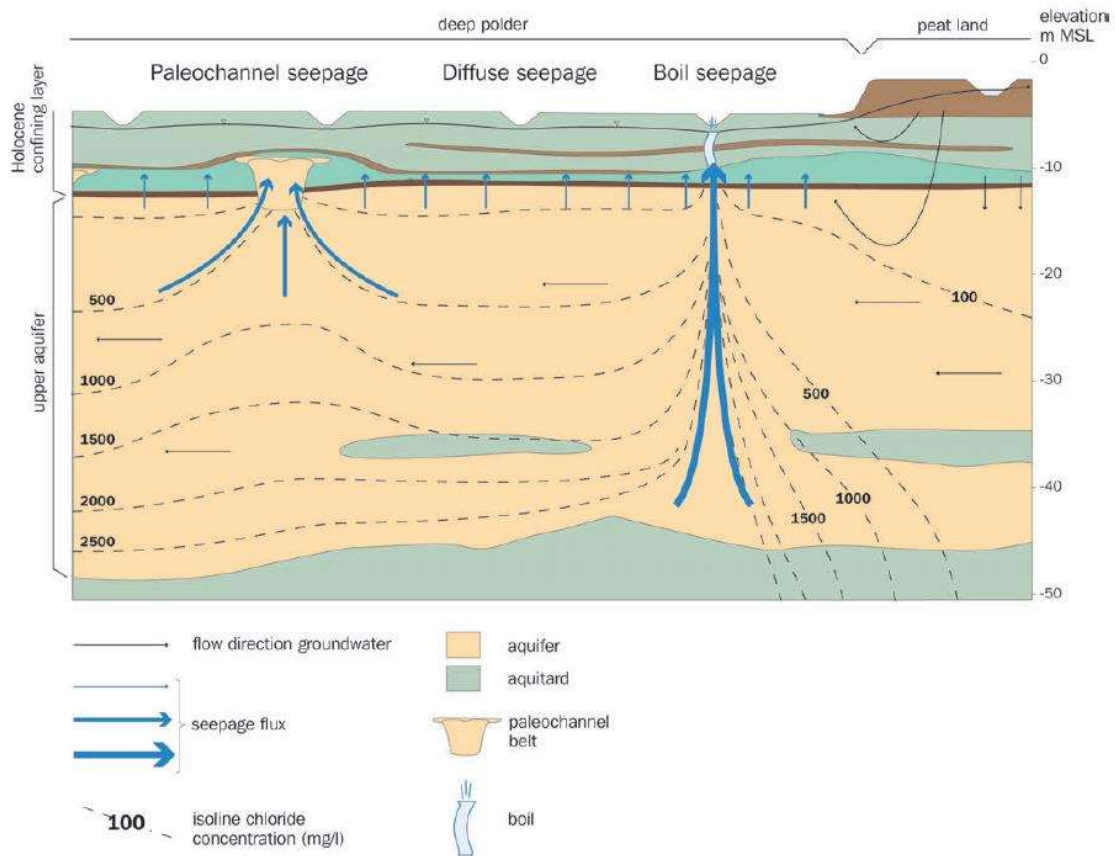
50 cm bodemdaling na peilindexatie



De expert beoordeling is als volgt:

- de kaarten zoals weergegeven in afbeelding 3.1 geven een realistisch beeld van de opbarstrisico's. Een aanvulling die er echter bij gemaakt kan worden is dat de kaarten de indruk wekken dat gehele landbouwpercelen zullen opbarsten (rode en oranje kleuren). Naar verwachting zal dit in de praktijk echter zeer weinig gebeuren. Eventuele nieuwe wellen zullen vrijwel altijd eerst in de sloten optreden, omdat daar minder tegendruk door bodemgewicht aanwezig is. Volgens [ref. 5] ontstaan 85 % van de wellen in sloten of oevers van sloten. Dit is ook te zien in afbeelding 3.1: eerst worden de sloten rood, en pas veel later de percelen. De verwachting is dat zodra er nieuwe wellen in de sloten zijn ontstaan, de rode en oranje gebieden geel zullen kleuren. In afbeelding 3.2 is te zien dat bij wellen het grondwater dat onder druk staat de weg van de minste weerstand opzoekt. Als er eenmaal een wel is ontstaan zal het water bij toenemende grondwaterdruk (door peilverlaging bij peilindexatie) ook als een extra kweldebiet via de bestaande wellen tot uiting komen. Dit betekent echter niet dat er geen nieuwe wellen zullen ontstaan, omdat de invloedsszone van wellen meestal slechts enkele meters tot enkele tientallen meters bedraagt [ref. 5].

Afbeelding 3.2 Werking van (zoute) wellen (boils). Bron: Perry de Louw, [ref. 5]



- in de rapportage van RHDHV is niet expliciet rekening gehouden met de ligging/locatie van zandbanen en preferente stroombanen, zoals weergegeven in afbeelding 3.2. Indien dit wel gedaan zou worden zou dit mogelijk een nauwkeuriger beeld geven van de locaties waar de kans op het ontstaan van wellen het grootst is;
- de inschatting is dat extra opbarstingen/wellen als gevolg van peilindexatie slechts tot beperkt (minder dan 1 %) verlies van bruikbaar landbouwareaal zullen leiden. De omvang van een wel is meestal enkele meters. Indien onverhoopt toch nieuwe wellen op het land (in plaats van in de sloten) ontstaan, kan het waterbezwaar van die wellen via een greppel naar de dichtstbijzijnde sloot worden afgevoerd (wat ook enige vierkante meters landbouwgrond kan kosten). De rest van het perceel blijft dan bruikbaar voor de landbouw. Positief effect hierbij is dat het opbarstisico van de rest van het perceel meteen afneemt door de ventielwerking van de nieuwe wel;
- het ontstaan van nieuwe wellen, of toename van het kweldebiet in bestaande wellen zal leiden tot een extra watertoevoer in het betreffende peilgebied. Dit extra waterbezwaar zal moeten worden afgevoerd en weggemalen, door gemaal Abraham Kroes. Dit zal tot een toename van de maalkosten leiden. Daarnaast zorgt het extra kweldebiet tot een verslechtering van de waterkwaliteit. Echter, de huidige waterkwaliteit is al 'slecht' door de bestaande wellen. De huidige waterkwaliteit wordt door de meeste agrariërs nog acceptabel geacht (mededeling hoogheemraadschap). Bij peilfixatie zal deze situatie niet verslechteren. Bij peilindexatie zal de hoeveelheid kwelwater met slechte kwaliteit (onder andere chloride) echter toe gaan nemen, waardoor het slootwater op enig moment mogelijk niet meer geschikt zal zijn voor veedrenking. Het onderzoeken van dit waterkwaliteitseffect viel buiten de scope van deze second opinion;
- samenvattend is de deskundigen-conclusie dat het belangrijkste effect van peilindexatie zal zijn een toename van het waterbezwaar door kweldebiet vanuit bestaande en mogelijk nieuwe wellen in sloten. Het bestaande bruikbare landbouwareaal zal hierdoor beperkt (minder dan 1 %) afnemen;

- met betrekking tot de compenserende maatregel in relatie tot opbarsting die door RHDHV in rapport 1 is uitgewerkt (watergangen een meter uitdiepen en met een halve meter zand weer opvullen) wordt opgemerkt dat dit een herkenbare maatregel is, die ook op andere locaties met opbarstrisico's wordt toegepast. Vaak wordt dit strookgewijs (circa 4 m brede stroken) gedaan, om niet de hele slootbodem in één keer uit te graven, en zo de opbarstrisico's te beperken. De zandlaag dient als ballast, en zal uit zichzelf wat wegzakken in de slappe ondergrond, waardoor de waterdiepte iets toeneemt; de deskundigen geven aan dat het nemen van passende maatregelen tegen opbarsten altijd zeer complex en lastig is, mede omdat niemand precies weet wat er lokaal met de bodem en kweldruk zal gebeuren. Soms worden ook betonnen (Stelcon) platen op de waterbodem geplaatst als ballast, maar ook dit is een ingrijpende en dure maatregel, die ook niet altijd perfect uitpakt;
- met betrekking tot de maatregel watergangen uitdiepen en een zandlaag terugbrengen wordt wel opgemerkt dat bij peilindexatie op lange termijn de zandlaag weer verdiept aangelegd zal moeten worden. Op dat moment ontstaat er opnieuw een verhoogd opbarstrisico;
- als goedkoopste maatregel voor watergangen bij peilindexatie wordt gezien het voortgaan met het bestaande onderhoud door periodiek te baggeren en daarmee de vereiste waterdiepten te behouden. Daarbij wordt bij het baggeren steeds ook een klein deel van de vaste bodem verwijderd, waardoor de watergangen geleidelijk worden verdiept. Op opbarstgevoelige locaties zal het echter nodig zijn om te herprofilen in plaats van te baggeren. In de herberekening van de MKBA in deze second opinion is daarom uitgegaan van een combinatie van baggeren en herprofilen. De kosten hiervan zijn lager dan de kosten van alle watergangen herprofilen, waar in rapport 2 van uit werd gegaan;
- consequentie van het verdiepen in combinatie met peilverlaging bij peilindexatie is dat het opbarstrisico, en de kwel in de sloten toeneemt. Dit zal leiden tot extra waterbezwaar en een verslechtering van de waterkwaliteit (onder andere meer chloride). Het uitvoeren van een onderzoek naar de effecten op de waterkwaliteit viel buiten de scope van deze second opinion.

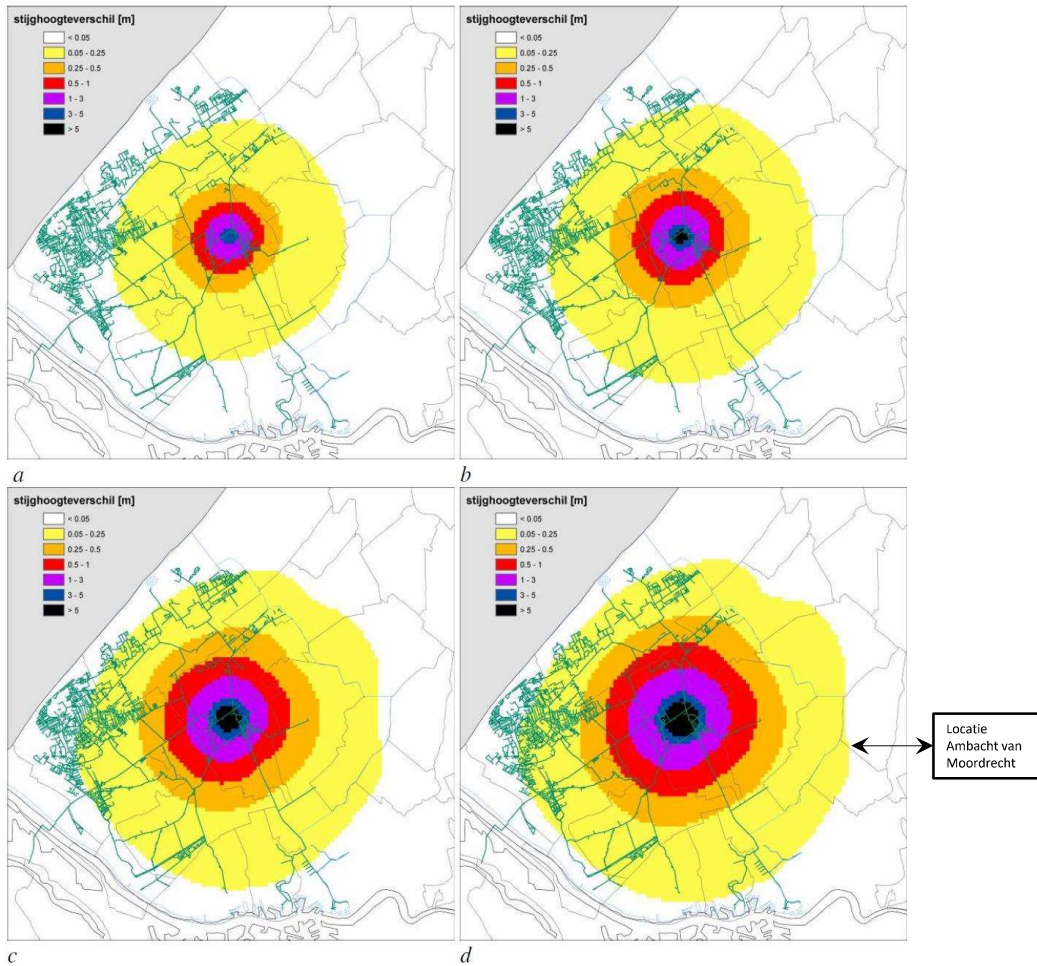
3.1.3 Invloed DSM grondwateronttrekking

Deltares heeft in 2008 met behulp van een grondwatermodel de effecten onderzocht van het geheel of gedeeltelijk stopzetten van de grondwateronttrekking van DSM in Delft [ref. 6]. In dat onderzoek zijn vier varianten onderzocht, waarvan de effecten op de stijghoogten in het eerste watervoerend pakket zijn weergegeven in afbeelding 3.3. De vier varianten zijn onder de afbeelding toegelicht. Afbeelding d (volledig stopzetten DSM onttrekking) heeft het maximale effect.

In de referentiesituatie wordt door DSM 1.400 m³/uur aan grondwater onttrokken. Stopzetten of verminderen van deze onttrekking leidt tot stijging van de stijghoogten en grondwaterstanden in de omgeving, en heeft grote invloed in Zuid-Holland, van Den Haag tot Rotterdam. De rechter heeft eerder bepaald dat de onttrekking nog niet stopgezet mocht worden, er zou wel wat minder mogen worden onttrokken.

Uit afbeelding 3.3 volgt dat zelfs bij het volledig stopzetten van de DSM onttrekking, de effecten op de stijghoogte in het eerste watervoerend pakket ter plaatse van het Restveengebied verwaarloosbaar klein zijn. Het geheel of gedeeltelijk stopzetten van de DSM onttrekking zal dus naar verwachting niet leiden tot een toename van het risico op opbarsting van bodems in het Restveengebied.

Afbeelding 3.3 Invloed geheel of gedeeltelijk stopzetten DSM onttrekking op stijghoogten eerste watervoerend pakket. Bron: Deltares rapport 2008-U-R0960/A, pagina 48 [ref. 6]



Toelichting:

- a = toename van de stijghoogte door afname winning tot 1000 m³/uur;
- b = toename van de stijghoogte door afname winning tot 800 m³/uur;
- c = toename van de stijghoogte door afname winning tot 400 m³/uur;
- d = toename van de stijghoogte door volledige sluiting van de DSM onttrekking.

3.2 Analyse maaiveld dalingsnelheid

In de studies 2014 - 2017 [rapport 1 en ref. 2] zijn de bodemdalingssnelheden bepaald. In deze second opinion verifiëren we deze bodemdalingssnelheden door ze zelf ook uit te rekenen. We hanteren hiervoor het rapport van Alterra uit 2009 [ref. 4] en doorlopen vier werkstappen, die hierna worden beschreven.

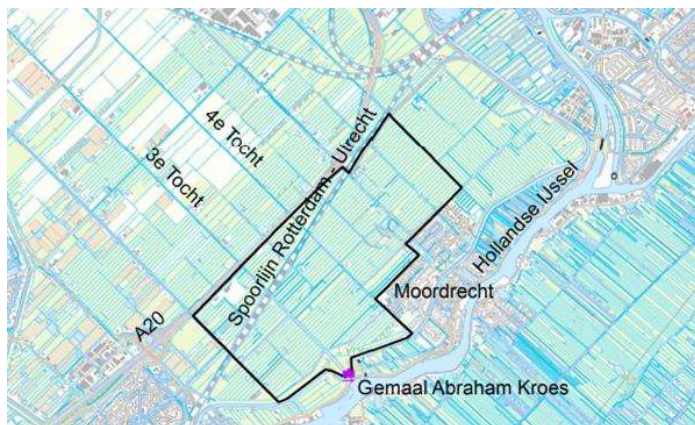
Stap 1 - bepalen van de drooglegging

De verificatie van de drooglegging is als volgt gedaan:

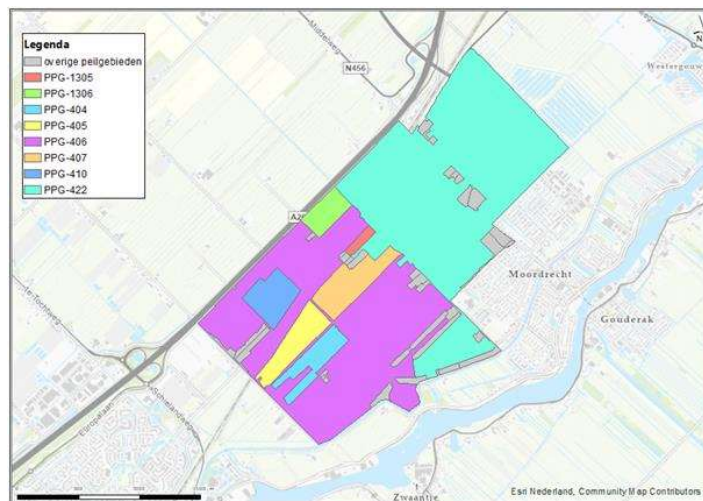
- de begrenzing van het Restveengebied zoals gebruikt in de onderzoeken uit 2014 - 2017 is ook bij deze analyse als uitgangspunt gehanteerd. Dit maakt een vergelijking zo eerlijk mogelijk, zie afbeelding 3.4;
- de praktijkpeilgebieden met praktijkpeilen van augustus 2021 aangeleverd door HHSK worden als uitgangspunt voor de peilen gehanteerd. Voor de bepaling van de drooglegging wordt gewerkt met het zomerpeil, omdat volgens het Alterra-rapport [ref. 4] het veenoxidatieproces, dat temperatuur afhankelijk is, vrijwel uitsluitend in de zomer plaatsvindt. Het zomerpeil is in de grootste landbouwpeilgebieden

- 10 cm hoger dan in de winterperiode. In de meeste andere peilgebieden is sprake van een vast peil, en is het zomerpeil dus gelijk aan het winterpeil;
- de drooglegging wordt berekend voor het landbouwgebied binnen de peilgebieden. Dit landbouwgebied is gebaseerd op de Basisregistratie Percelen (BRP) 2020;
 - op basis van deze begrenzing, het AHN4 en de praktijk zomerpeilen is voor de grote landbouw peilgebieden de **mediane** drooglegging voor het **landbouwgebied** per peilgebied berekend. Hierbij is alleen de drooglegging voor de 8 grootste peilgebieden bepaald. Deze peilgebieden zijn weergegeven in afbeelding 3.5.

Afbeelding 3.4 Begrenzing Restveengebied Zuidplaspolder volgens voorgaande onderzoeken [rapport 1]



Afbeelding 3.5 Acht grootste peilgebieden waarvoor de mediane drooglegging is bepaald



Stap 2 - bepalen van de bodemtypes

Het bodemtype is van belang voor het selecteren van de juiste bodemdalingsformule. Hiervoor wordt de indeling van de bodemkaart Nederland gehanteerd. Deze codering komt overeen met de gehanteerde codering in het rapport van Alterra [ref. 4]. In het Restveengebied komen hoofdzakelijk koopveengronden hVr, hVr en hVc voor, ofwel bestaande uit meso-/eutroof veen. Alleen peilgebied PPG422 en peilgebied PPG-1306 bestaan voor een (gedeelte) uit klei.

Afbeelding 3.6 Bodemtypen eutroof en oligotroof veen [ref. 4]

Tabel 3.3 Indeling van de veengronden naar voedselrijkdom

Naam en Omschrijving	Bodemcode	
	meso-/eutroof veen	oligotroof veen
Vlierveengrond zonder zand-zavel- of kleidek	Vb Vc Vd Vk Vo Vr	Vp Vs
Madeveengrond kleiarme bovengrond (15-50 cm)		aVp
Vlietveengrond niet gerijpt materiaal binnen 20 cm		zVp
Koopveengrond kleiige bovengrond (15-50 cm)	hVc hVc hVd hVk hVr hVz	hVs
Waardveengrond met zavel- of kleidek zonder minerale eerdlaag en/of humusrijke bovengrond (>15 cm)	kVb kVc kVd kVk kVr kVz	kVs
Weideveengrond met zavel- of kleidek waarin minerale eerdlaag of humusrijke bovengrond (>15 cm)	pVb pVc pVd pVk pVr pVz	pVs
Andere veengronden	Moeras, AAP, AP, hEV	

Afbeelding 3.7 Bodemtypen per peilgebied



Stap 3 - bepalen van de kwel en wegzijging

De formule om de bodemdalingssnelheid te berekenen, is gebaseerd op de drooglegging. De drooglegging is het verschil tussen het maaiveld en waterpeil. Echter, midden op een perceel is vaak sprake van opbolling van de grondwaterstand. Het verschil tussen de grondwaterstand en het maaiveld wordt de ontwateringsdiepte genoemd. Het is van belang rekening te houden met eventuele opbolling op het perceel zelf. Dit is gedaan door de hoeveelheid kwel en wegzijging te bepalen. In het Alterra-rapport wordt gewerkt met de volgende correctie termen voor de drooglegging. De kwel en wegzijging is ingeschat op basis van de kwelkaart bij het peilbesluit uit 2012 en de kwelkaart in de klimaateffectatlas (Landelijk Hydrologisch Model).

Afbeelding 3.8 Aanpassing drooglegging voor kwelsituatie [ref. 4]

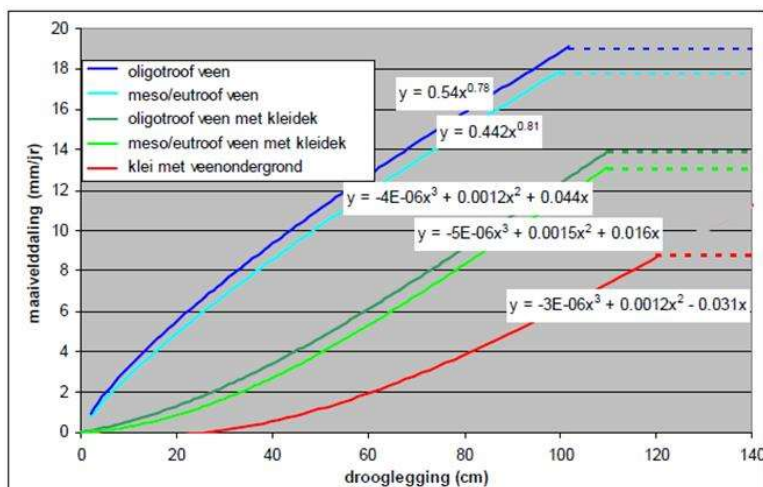
Tabel 3.4 Aanpassing van de drooglegging in kwel- en wegzijgingsgebieden

Flux	Aanpassing drooglegging
> 0,5 mm/etm (kwel)	-10 cm
< 0,5 en >-0,5 (intermediair)	- 4 cm
> -0,5 (wegzijging)	+ 2 cm

Stap 4 - bepalen van de bodemdalingssnelheid

Afhankelijk van de drooglegging gecorrigeerd voor kwel en bodemtype, is de passende formule voor de bodemdalingssnelheid gehanteerd uit het rapport van Alterra [ref. 4], zie afbeelding 3.9. In het Restveengebied komt meso/eutroof veen voor. Dit betekent dat de formule van de lichtblauwe lijn gebruikt wordt. Bij peilgebied PPG-1306 wordt de rode formule gehanteerd wegens de aanwezige klei. Voor peilgebied PPG-422 wordt een deel berekend met de rode formule (75 hectare landbouw) en een deel met de blauwe formule (65 hectare landbouw).

Afbeelding 3.9 Bodemdalingsformules [ref. 4]



Figuur 3.6 Relaties maaiveld daling-drooglegging voor verschillende veensoorten

Resultaten

Tabel 3.1 laat de mediaan, de kwelcorrectie en het landbouw oppervlak per peilgebied zien.

Tabel 3.1 Overzicht van de input parameters per peilgebied

	Mediaan drooglegging (cm)	Kwelcorrectie (cm)	Landbouw oppervlak (ha)
(ha)PPG-406	44	10	105
PPG-422-veen	44	10	65
PPG-422-klei	55	10	75
PPG-404	38	10	11
PPG-405	32	10	12

	Mediaan drooglegging (cm)	Kwelcorrectie (cm)	Landbouw oppervlak (ha)
PPG-407	40	10	12
PPG-410	58	10	8
PPG-1305	31	10	1
PPG-1306-klei	36	10	7

In de eerdere onderzoeken is de veendaling in het onderzoeksgebied als één veengebied beschouwd, met één bodemdalingssgetal. In deze second opinion is de verwachte bodemdaling voor de komende 100 jaar opnieuw berekend, op basis van de meest actuele gegevens en de veendalingsformules van Alterra [ref. 4], waarbij onderscheid is gemaakt naar de 8 belangrijkste peilgebieden. De berekende bodemdalingssnelheden en effecten voor de landbouwkundige opbrengst zijn daardoor naar verwachting nauwkeuriger bepaald dan in de eerdere onderzoeken.

De berekende bodemdalingssnelheden bij peilindexatie (circa 0,7 cm/jaar) in deze second opinion zijn lager dan in de eerdere onderzoeken (circa 1,0 cm/jaar). Dit kan verklaard worden door de hogere nauwkeurigheid, maar ook doordat in de actuelere gegevens (AHN4) het effect van de peilfixatie vanaf circa 2004 in de twee grote peilgebieden in het onderzoeksgebied terug is te zien.

4

ACTUALISATIE MKBA

In dit hoofdstuk wordt de MKBA geactualiseerd c.q. herberekend op grond van de bevindingen uit de voorgaande hoofdstukken, en op basis van de Algemene leidraad voor maatschappelijke kosten-batenanalyse [ref. 8]. Eerst worden de MKBA-uitkomsten gepresenteerd en geïnterpreteerd. Daarna wordt ingegaan op de uitgangspunten die aan de uitkomsten ten grondslag liggen. Tot slot worden de belangrijkste gevoeligheden op een rij gezet: welke uitgangspunten zijn bepalend voor de conclusies?

4.1 MKBA-uitkomsten

Tabel 4.1 toont de kosten en baten van zowel peilfixatie (de baseline c.q. het nulalternatief) als peilindexatie uitgaande van het huidige landgebruik. De laatste kolom van de tabel toont het verschil tussen indexatie en fixatie en laat dus zien hoe groot de meerkosten van peilindexatie zijn en welke baten daar tegen over staan. Daarbij geldt dat baten zowel positieve als negatieve maatschappelijk effecten van peilbeleid zijn.

Aan de kostenzijde van de MKBA staan niet de totale waterbeheerkosten voor het gebied het Restveengebied Zuidplaspolder, maar alleen waterbeheerkosten die te relateren zijn aan peilbeheer. Dit is waarom er nullen staan bij de kosten van peilfixatie, behalve bij het gemaal.

Ook aan de batenzijde staan niet de totale waterbeheerbaten, maar alleen de peilbeheer gerelateerde baten. Hierdoor is een zuivere vergelijking van kosten en baten van peilbeheer mogelijk.

Tabel 4.1 Kosten en baten van peilfixatie en -indexatie

Contante waarden in miljoenen EUR over 100 jaar bij discontovoet van 2,25 % en prijspeil 2020	Peilfixatie (=baseline)	Peilindexatie	Vershil (indexatie-baseline)
KOSTEN			
inrichting watersysteem (capex)			
stuwen (civiel technisch)	0	0,53	0,53
duikers	0	0,52	0,52
hoogwater stuw	0	0,22	0,22
hoogwater schot/dam	0	0,17	0,17
gemaal	PM	PM	+/-PM
Beheer watersysteem (opex)			
herprofilieren/baggeren watergangen	0	1,02	1,02
malen	0	0,00**	0,00**
Totale waterbeheerkosten	PM	2,46 +PM	2,46 +/-PM

Contante waarden in miljoenen EUR over 100 jaar bij discontovoet van 2,25 % en prijspeil 2020	Peilfixatie (= baseline)	Peilindexatie	Vershil (indexatie-baseline)
BATEN/EFFECTEN			
landbouwbaten	10,30	15,33	5,03
klimaatbaten (broeikasgas uitstoot)	-4,85	-9,91	-5,06
recreatiebaten	+/-PM	+/-PM	+/-PM
waterkwaliteitsbaten	0	-PM	-PM
zakkingschade infrastructuur:	0	-PM	-PM
waterkeringen	0	-PM	-PM
kabels en leidingen	0	-PM	-PM
spoor/A20	0	-PM	-PM
wegen	0	-PM	-PM
funderingen gebouwen	0	-PM	-PM
particulier terrein (tuinen/erven)	0	-PM	-PM
verervingsbaten natuur & landschap	-PM	-PM	+/-PM
Totale waterbeheerbaten	5,45 -PM	5,42 -PM	-0,02 -PM
Saldo (baten-kosten)	5,45 -PM	2,97 -PM	-2,48 -PM
Ratio (baten/kosten)	n.v.t.*	2,21	n.v.t.*

Afkortingen: CAPEX= 'capital expenditure' = vaste kosten voor inrichtingselementen; OPEX = 'operational expenditure' = jaarlijkse of periodieke kosten voor beheer; PM= pro memorie post, een post die niet is geraamd wegens het ontbreken van de daartoe benodigde gegevens (uit de eerdere onderzoeken).

* Wanneer kosten of batens kleiner of gelijk aan nul zijn, kan geen batenkostenratio worden bepaald.

** Deze kosten zijn geen nul, maar zeer klein.

Toelichting op de kostenzijde

Peilfixatie

Bij peilfixatie is er van uitgegaan dat de toename van de kans op inundatie bij piekbuien wordt geaccepteerd, omdat de landbouwpercelen op termijn toch te nat worden voor gangbare landbouw, dan wel dat de goedkoopste maatregel wordt gekozen om de kans op inundatie bij piekbuien niet te laten toenemen. Aangenomen is dat het vergroten van de maalcapaciteit van gemaal Abraham Kroes de goedkoopste maatregel zal zijn om dit te realiseren, omdat in andere NBW-studies is gebleken dat dit vaak goedkoper is dan het realiseren van extra waterberging (inclusief grondaankoop). Deze kosten vergen echter een technisch onderzoek van het gemaal, de aanvoerwatergangen (die mogelijk moeten worden verruimd vanwege hogere stroomsnelheden) en de achterliggende persleiding, dat buiten de scope van deze second opinion valt. Deze kosten zijn daarom als PM-post bij het gemaal opgenomen.

Hoe groot de kosten voor het gemaal zijn hangt bij peilfixatie niet alleen af van hoeveel capaciteitsvergroting nodig is, maar ook van wanneer dat nodig is. En dat hangt weer af van hoeveel overcapaciteit het gemaal nog heeft, maar ook van of er op het moment van het bereiken van capaciteitsgrenzen, nog (rendabel) landbouwkundig gebruik plaats vindt om tegen inundatie te beschermen. De NBW maatregelen bij peilfixatie zijn immers nodig omdat/zodra door de resterende bodemdaling meer dan 5% van het grasland inundeert bij een T10 neerslagsituatie. Echter, die meer dan 5 % graslanden die inunderen zijn de laagst gelegen veengronden, waar de drooglegging onder de 20 à 30 cm grens komt

waarboven grasland nog rendabel is. Met andere woorden: het probleem is dat grasland dat toch al te nat is voor de landbouw een grotere kans op inundatie krijgt. De vraag is hoe erg dat eigenlijk is. Daarnaast is het zo dat omdat die laagst gelegen graslanden eerder inunderen (door de resterende bodemdaling) er feitelijk 'automatisch' extra bergingsruimte in het gebied ontstaat, waardoor het iets hoger gelegen (rendabele) grasland beter wordt beschermd tegen inundatie.

Peilindexatie

Bij peilindexatie ontstaan door de sterkere bodemdaling extra kosten voor de inrichting van het watersysteem ten opzichte van peilfixatie. Stuwen, duikers en hoogwatervoorzieningen moeten vaker worden vervangen.

Daarnaast is ook bij peilindexatie is een PM-post bij het gemaal opgenomen, omdat door peilverlaging aan de instroomzijde de opvoerhoogte toeneemt, en vanwege toenemend waterbezwaar door kwel. Op termijn moet mogelijk de capaciteit en de inrichting aan de instroomzijde worden aangepast. Het is op dit moment niet te zeggen in hoeverre de kosten voor aanpassing van gemaal Abraham Kroes zullen verschillen tussen peilfixatie en peilindexatie. Hiervoor zou een nadere technische studie nodig zijn.

Ook bij peilindexatie geldt dat de omvang van de kosten voor gemaalaanpassing afhangen van wanneer het nodig is. Dit hangt onder andere af van het gemaalontwerp. Er zal bij peilindexatie sprake zijn van hogere te beschermen landbouwopbrengsten dan bij peilfixatie.

Inloed gemaalkosten op MKBA uitkomst

Voor de volledigheid wordt opgemerkt dat raming van de gemaalkosten, de kosten van peilindexatie ten opzichte van fixatie (de baseline) zowel kan verhogen als verlagen. Eenvoudiger geformuleerd: deze post kan peilindexatie zowel goedkoper als duurder maken ten opzichte van peilfixatie.

Wanneer aanpassing/vernieuwing van het Abraham Kroes-gemaal nodig is, kan dit tevens een negatief erfgoedeffect teweeg brengen. Dit unieke gemaal is namelijk een combinatie van polder- en boezemgemaal van cultuurhistorische betekenis. Dit is bij zowel peilfixatie als peilindexatie in tabel 4.1 weer gegeven met een negatieve PM-post bij 'verervingsbaten natuur en landschap', de laatste batenpost.

Toelichting op de batenzijde

Tabel 4.1 bevat twee in euro's uitgedrukte effecten: landbouwbaten (netto opbrengsten) en klimaatbatan (vermeden schade door klimaatverandering als gevolg van broeikasgasuitstoot door veenoxidatie). Bij peilfixatie zijn de landbouwopbrengsten door afnemende droogleggingen lager dan bij peilindexatie¹. De landbouwbatan van overgaan op peilindexatie zijn positief en bedragen circa EUR 5,0 miljoen contant. De klimaatbatan van overgaan op peilindexatie zijn negatief en bedragen circa EUR 5,1 miljoen contant. Met andere woorden: peilindexatie zorgt voor extra landbouwbatan en negatieve klimaateffecten en deze twee posten zijn aan elkaar gewaagd qua omvang.

Vergelijking van kosten en batan

Tabel 4.1 laat zien dat wanneer de totale batan met de totale kosten worden geconfronteerd, dit uitmondt in een negatief saldo van circa EUR 2,5 miljoen contant voor peilindexatie. Wanneer ook de ontbrekende negatieve PM-posten (zoals waterkwaliteitsbatan, waterkeringen, kabels en leidingen, en wegen) worden toegevoegd, zal dit saldo negatiever worden. Alleen de PM-post 'gemaalkosten' kan het saldo van fixatie eventueel verbeteren. Dit gebeurt alleen wanneer de gemaal aanpassingskosten bij fixatie hoger uitpakken dan bij indexatie.

Het is interessant om op te merken dat de nieuwe raming van de landbouwkundige opbrengsten, aan het licht brengt dat de extra (netto) landbouwopbrengsten van peilindexatie (circa EUR 5 miljoen contant) groter

¹ De afname van landbouwopbrengsten bij peilfixatie kan nog verder toenemen door natschade als gevolg van toenemende inundatie bij piekbuien. Deze (incidentele) natschade is naar verwachting beperkter van omvang dan de (continue) natschade als gevolg van afnemende droogleggingen. Daarnaast neemt de natschade door incidentele inundatie af in de tijd doordat de gewasopbrengst afneemt in de tijd. Overigens komt de toename van natschade door inundatie te vervallen wanneer er maatregelen tegen toenemende inundaties worden genomen, zoals het vergroten van de gemaalcapaciteit.

zijn dan de extra waterbeheerkosten van peilindexatie (circa EUR 2,5 miljoen contant). De eerdere onderzoeken schetsten een omgekeerd beeld. Dit komt doordat in de eerdere onderzoeken voor de landbouwopbrengsten minder gedetailleerd (niet per peilvak) is gerekend en de lange termijn effecten buiten beschouwing zijn gelaten¹, en daarnaast nu is uitgegaan van lagere waterbeheerkosten voor het tegengaan van opbarstingen. Dit betekent dat de keus voor het toekomstig peilbeheer niet op alleen waterbeheerkosten en landbouwkundige opbrengsten gebaseerd kan worden: juist de andere posten, zoals klimaateffecten en schades aan infrastructuur zijn bepalend voor het maatschappelijk saldo van het peilbeheer.

Alvorens te verifiëren hoe robuust c.q. gevoelig voor andere uitgangspunten het berekende negatieve saldo van peilindexatie is, worden in de volgende paragraaf eerst uitgangspunten gepresenteerd, die ten grondslag liggen aan de berekende posten.

4.2 Gehanteerde uitgangspunten

Bij het actualiseren van de MKBA zijn de volgende algemene uitgangspunten gehanteerd, mede op basis van de Algemene leidraad voor maatschappelijke kosten-batenanalyse [ref. 8]:

- tijdsperiode: een periode van 100 jaar (2020 - 2120) conform de algemene MKBA richtlijn: dit betekent dat periodieke kosten, zoals bijv. vervanging van stuwen, meerdere malen, namelijk op elk relevant tijdstip binnen deze periode, zijn ingeboekt;
- de huidige standaard discontovoet van 2,25 %²; deze is lager dan de discontovoet die gehanteerd is in de eerdere kostenbatenonderzoeken en dat zorgt voor hogere kosten en baten;
- daar waar verschillende maatregelen mogelijk zijn om problemen, zoals bodemopbarsting en inundatie bij piekbuien, te voorkomen, is, conform de MKBA-spelregels- de goedkoopste maatregel gehanteerd;
- voor raming van landbouw- en klimaatbaten worden de in hoofdstuk 3 berekende droogleggingen en bodemdalingssnelheden gehanteerd.

Daarnaast zijn post-specifieke uitgangspunten gehanteerd. Deze worden hieronder gepresenteerd.

Inrichtingskosten watersysteem

Bij de bepaling van de peilbeheer gerelateerde kosten³ van de inrichting van het watersysteem zijn de kosten van stuwen, duikers en hoogwatervoorzieningen (stuwen, schotten/dammen) geraamd. Uitgangspunten hierbij zijn: een stuw per peilvak (behalve voor peilvak 406, omdat het gemaal zich in dat vak bevindt), twee duikers per perceel, een hoogwaterstuw per peilafwijking en vier hoogwaterdammen/schotten per hoogwaterstuw. De volgende prijzen zijn gehanteerd: EUR 150.000 voor een grote duiker (op basis van de gemaakte kosten voor duiker Spoorweglaan), EUR 150.000 voor grote stuwen (op basis van de gemaakte kosten voor stuw Spoorstoot), EUR 15.000 voor kleine stuwen, EUR 2.500 voor kleine duikers, EUR 5.000 voor een hoogwaterstuw (incl. pompput) en EUR 2.000 voor een hoogwaterschot of- dam. Bij peilindexatie is er vanuit gegaan dat deze objecten vervangen (of hersteld) worden telkens wanneer het peil 20 cm gezakt is. De berekening van de vervangingskosten is per peilvak gedaan, op basis van een tijdreeks van de maaiveld daling in elk peilvak, en de aanname dat bij peilindexatie peildaling en maaiveld daling gelijk op gaan.

Beheerkosten watersysteem

Bij de bepaling van de peilbeheer gerelateerde kosten van het waterbeheer zijn twee posten onderscheiden: herprofiëren/baggeren van watergangen en malen/pompen. Herprofielingskosten zijn geraamd op grond van de jaarlijkse afname van de waterdiepte bij peilindexatie en een prijs van EUR 30 per m³ grond/bagger.

¹ In de eerdere onderzoeken werden effecten voor de komende 30 jaar geraamd; bij de berekening in deze second opinion is de standaard MKBA termijn van 100 jaar gehanteerd. Dat scheelt dus 70 jaar.

² <https://www.rwseconomie.nl/discontovoet>.

³ Het gaat dus niet om vervangingen als gevolg van het einde van de levensduur van de objecten, maar om vervangingen als gevolg van maaiveld daling c.q. verzakking. Dit betekent tevens dat alleen de kosten van de civieltechnische onderdelen (doorgaans ontworpen voor termijn van 50 - 100 jaar) zijn beschouwd en niet die van de elektromechanische (met doorgaans een levensduur van circa 20 jaar).

Bij de raming van het jaarlijkse grondverzetvolume is uitgegaan van de jaarlijkse bodemdaling in elk peilvak, de grootte van het peilvak (areaal) en circa 5 % oppervlaktewater. Verder is rekening gehouden met lokaal extra grondverzet voor herprofilering in geval van opbarsting. De extra maalkosten bij peilindexatie zijn geraamd op basis van het peil-gerelateerde kwelwatervolume (vuistregel 1 cm peildaling betekent 1/100 mm extra kwel per dag op basis van [ref. 3]) en een variabele maalkost van EUR 0,00322 per m³ water op basis van de opvoerhoogte en de persleiding van de polderbemaling van gemaal Abraham Kroes. De berekening van zowel de herprofilering- als maalkosten is gedaan op basis van de tijdreeks van de peil/maaielddaling per peilvak in de MKBA-periode (2020 - 2120).

Landbouwbaten

De landbouwbaten zijn berekend op basis van de mediane drooglegging van het landbouwgebied in elk peilvak in elk jaar van de MKBA-periode (2021 - 2121). Deze drooglegging is omgezet naar 7 droogleggingsklassen. Voor deze klassen is op basis van bijlage 3 (fig. B3.1) van de eerdere SWEKO-studie [ref. 3] de gemiddelde landbouwkundige opbrengst per hectare geraamd¹. Evenzo is op basis van bijlage 3 [fig. B3.3] van de eerdere SWEKO-studie [ref. 3], de gemiddelde landbouwkundige bewerkingskost per hectare bepaald. Op grond hiervan is een gemiddelde netto landbouwkundige opbrengst per hectare per jaar voor elke droogleggingsklasse geraamd.

Tabel 4.2 toont deze gemiddelde netto opbrengst in EUR per hectare. Het valt hierbij op dat de netto opbrengst bij droogleggingen kleiner dan 20 cm negatief wordt: de bewerkingskosten gaan dan de opbrengsten overtreffen. Voor de volledigheid wordt opgemerkt dat bij de berekening van de landbouwbaten deze negatieve bedragen niet gehanteerd zijn. In plaats van negatieve netto-opbrengsten is uitgegaan van geen opbrengsten, omdat dat realistischer is.

Tabel 4.2 Droogleggingsklassen en gemiddelde netto landbouwkundige opbrengst

Drooglegging in cm	Klasse	EUR/ha/jr
0 - 10	1	-990
11 - 20	2	-110
21 - 30	3	550
31 - 40	4	940
41 - 50	5	1.220
51 - 60	6	1.560
61 - 70	7	1.700

Klimaatbaten

Bodemdaling in veengebieden betekent uitstoot van broeikasgassen, hetgeen leidt tot allerlei vormen van klimaatschade (storm, overstroming etc.). Wanneer de bodemdaling door peilfixatie geremd wordt ontstaan er dan ook klimaatbatens c.q. vermeden klimaatschades. Deze zijn globaal geraamd op grond van de gemiddelde bodemdaling per peilvak in elk jaar in de MKBA-periode (2020 - 2120) en de vuistregel: 1 cm bodemdaling per jaar leidt tot een emissie van circa 22 ton CO₂ per ha per jaar². Vervolgens zijn de zogenoemde efficiënte CO₂-prijzen gehanteerd, die gebruikt dienen te worden in MKBA's. Tabel 4.3 toont deze.

¹ Hierbij zijn aanvullende gegevens benut van:
<https://www.boerenbusiness.nl/businesscase/limagrain/artikel/10881321/rendement-wordt-bepaald-door-kvem-per-hectare>.
² <https://milieufederatie.nl/nieuws/valuta-voor-veen-wat-zijn-de-kansen-voor-zuid-holland/>.

Tabel 4.3 Gehanteerde CO2-prijzen (Bron: <https://www.rwseconomie.nl/kengetallen/kengetallen-leefomgeving>)

Economisch scenario	Laag	Hoog	Gemiddeld	Eenheid
periode 2020 - 30	12	48	30	EUR/ton CO2
periode 2031 - 50	20	80	50	EUR/ton CO2
periode 2051-en later	40	160	100	EUR/ton CO2

De CO2-prijzen stijgen door de tijd en zijn bovendien verschillend voor een Laag en Hoog economisch groeiscenario. Omdat in deze MKBA geen onderscheid gemaakt wordt tussen een Laag en Hoog scenario, is het gemiddelde van beide scenario's gehanteerd.

4.3 Gevoeligheidsanalyses

Uit het kostenbatenoverzicht volgt dat de MKBA-uitkomst en de conclusie, die daaraan verbonden wordt, gevoelig is voor:

- het meenemen van de in de eerdere onderzoeken ontbrekende posten, waaronder inrichtingskosten van het watersysteem en in het bijzonder gemaalkosten aan de kostenzijde, en klimaatbaten en verschillende vermeden verzakkingschades (infra, funderingen) aan de batenzijde;
- het hanteren van de juiste waarderingsgrondslag, namelijk de goedkoopste maatregel, bij bodemopbarsting en bij inundatieschade door piekbuien.

Tot dus ver ontbrekende kostenposten

In de geactualiseerde MKBA zijn aan de kostenzijde de tot dus ver ontbrekende inrichtingskosten van het watersysteem (stuwen, duikers, dammen) toegevoegd, maar die van toekomstige aanpassingen aan het Abraham Kroes gemaal en bijbehorende persleiding niet, omdat dit een studie op zich is. Het ramen van deze in potentie grote kostenpost kan zowel een positief als negatief effect hebben op de meerkosten van overgaan op peilindexatie: aanpassing van een gemaal kost immers al snel enkele miljoenen, dus dat 'tikt aan' op een totale meerkost van circa EUR 2,5 miljoen.

Hoe groot deze post is en of deze het saldo van peilindexatie verbetert of verslechtert hangt af van:

- wanneer en hoe het gemaal bij peilfixatie (om inundatie door piekbuien te voorkomen) aangepast dient te worden; en
- wanneer en hoe het gemaal bij peilindexatie (omdat het water hoger opgevoerd moet worden en er extra kwel afgevoerd moeten worden) aangepast dient te worden.

Tot dus ver ontbrekende batenposten

In de geactualiseerde MKBA is aan de batenzijde slechts één van de tot dus ver ontbrekende effecten toegevoegd, namelijk de klimaat c.q. broeikasgasuitstoot door veenoxidatie. Andere effecten, zoals schades aan funderingen en infrastructuur (keringen, kabels en leidingen, wegen etc.) ontbreken nog steeds. De klimaatbaten zijn toegevoegd omdat dit een grote post is die op basis van de herberekende droogleggingen en bodemdalingssnelheden geraamd kon worden. De andere ontbrekende posten zijn waarschijnlijk individueel kleiner dan de klimaatbaten, maar het gaat wel om een groot aantal posten, waardoor zij tezamen toch groot kunnen zijn. Het ramen van deze posten vergt echter nader onderzoek.

Een relevant verschil tussen klimaatbaten en de baten van vermeden zakkingschades is dat klimaatbaten diffuus verspreid over de maatschappij neerslaan, terwijl zakkingschade bij de infrastructuurbeheerders neerslaan en drukken op hun begroting. Deze posten zijn dus even financieel van aard als de peilbeheerkosten voor het hoogheemraadschap.

Zonder raming van zakkingschades bij peilfixatie en -indexatie, zijn klimaateffecten doorslaggevend voor de MKBA-uitkomst. Wanneer deze post niet wordt meegenomen wordt het negatieve saldo van indexeren (ten

opzichte van de baseline fixeren) immers positief. Aangezien klimaatbaten berekend zijn met behulp van gemiddelde CO₂-prijzen, die een forse bandbreedte hebben (zie tabel 4.3), is de vraag of deze constatering robuust is: geldt zij ook nog wanneer de laagste prijzen gehanteerd worden?¹

Met behulp van een gevoeligheidsanalyse is gecheckt wat er met het MKBA-saldo gebeurt wanneer in plaats van de gemiddelde CO₂-prijzen van een Laag en Hoog economisch scenario, de lage prijzen van het Lage scenario gehanteerd worden. Tabel 4.4 toont de uitkomsten van deze analyse.

Tabel 4.4 MKBA uitkomsten van andere CO₂-prijzen

Contante waarden in EUR over 100 jaar bij discontovoet van 2,25 % en prijspeil 2020	Peilfixatie (=baseline)	Peilindexatie	Vershil (indexatie- baseline)
oorspronkelijke uitkomsten(gemiddelde CO ₂ -prijzen)			
klimaatbaten	-4.849.937	-9.908.157	-5.058.220
saldo (baten-kosten)	5.449.005	2.965.113	-2.483.892
uitkomsten bij lage CO ₂ -prijzen			
klimaatbaten	-1.939.975	-3.963.263	-2.023.288
saldo (baten-kosten)	8.358.967	8.910.007	551.040

Tabel 4.4 laat zien dat de MKBA-uitkomst zeer gevoelig is voor de gehanteerde CO₂-prijzen: gemiddelde prijzen bezorgen peilindexatie een negatief saldo, maar lage prijzen geven peilindexatie juist een positief saldo. Dit betekent dat klimaatbaten gezien hun bandbreedte niet de doorslag geven en dat dus de andere ontbrekende posten, namelijk de diverse vermeden zakkingschades, berekend dienen te worden om tot een robuuste MKBA-uitkomst te komen.

Type maatregelen ter voorkoming bodemopbarsting en inundatie

In essentie neemt bij peilfixatie de inundatieschade door piekbuien toe², maar de schade door bodemopbarstingen nauwelijks, terwijl dat bij peilindexatie omgekeerd is. Dit betekent het volgende:

- bij peilfixatie kunnen kosten van maatregelen ter voorkoming van inundatieschade worden ingeboekt in de MKBA. Deze werden in het eerdere onderzoek geraamd op ca. EUR 2,6 tot 8,5 miljoen (zie tabel 2.3) op basis van grondverzetmaatregelen (graven en afzanden). Wanneer we dit bedrag zouden inboeken in de MKBA (lees: in het kostenbatenoverzicht van tabel 4.1) zou dit juist een besparing opleveren voor peilindexatie, waarmee het saldo van negatief (-EUR 2,5 miljoen) omslaat naar positief (+EUR 0,1 tot +EUR 6,0 miljoen). Deze dure grondverzetmaatregel is echter volgens de MKBA-methodiek niet de juiste waarderingsgrondslag, omdat de inundatieschade ook kan worden voorkomen met een goedkopere gemaalaanpassing of kan worden geaccepteerd, omdat het gebied bij peilfixatie uiteindelijk dusdanig nat wordt dat er geen economisch rendabel landbouwkundig gebruik meer zal zijn: er is dan in de toekomst dus bij piekbuien geen inundatieschade om te voorkomen. In de geactualiseerde MKBA van deze second opinion zijn noch de kosten van gemaalaanpassing, noch inundatieschade in de periode met rendabele landbouw, in rekening gebracht, omdat hun raming een studie op zich is. Hierdoor zijn of de kosten van peilfixatie onderschat of de landbouwbaten van peilfixatie overschat. Opheffing van deze onder/overschatting zal het (negatieve) saldo van overgaan tot peilindexatie verbeteren (minder negatief maken);
- bij peilindexatie moeten de watergangen periodiek worden verdiept en kunnen daardoor kosten van maatregelen voor het tegengaan van bodemopbarsting worden opgevoerd in de MKBA. Deze werden in

¹ Bij de hoogste CO₂-prijzen vallen de klimaatbaten uiteraard hoger uit dan geraamd, waardoor deze post alleen maar nog bepalender wordt voor de uitkomst. Dat is dus niet interessant om te berekenen.

² Doordat een grotere oppervlakte inundeert bij dezelfde piekwaterstand.

het eerdere onderzoek (rapport 1) geraamd op ca. EUR 18,1 miljoen (zie tabel 2.2) overeenkomend met EUR 6,8 miljoen contante waarde, op basis van preventieve herprofilering van alle watergangen. Hierbij werd uitgegaan van het uitgraven van de bodem met 1 m, en vervolgens met 0,5 m aanvullen met zand om het opbarst risico te verkleinen. Deze dure grondverzetmaatregel is echter volgens de MKBA-spelregels niet de juiste waarderingsgrondslag voor de raming van het negatieve effect van bodemopbarsting: de juiste grondslag is óf de goedkoopste maatregel, óf de opbarstingsschade accepteren. In de geactualiseerde MKBA van deze second opinion is een inschatting gemaakt van de goedkoopste maatregel voor het verdiepen van watergangen bij peilindexatie. Dit is gedaan door de noodzakelijke verdieping van watergangen bij peilindexatie deels middels baggeren (waarbij periodiek een deel van de vaste bodem wordt meegenomen) en deels middels herprofilering te verdiepen. De kosten voor het verdiepen vallen daardoor lager uit. Het op diepte houden door middel van baggeren van watergangen bij peilindexatie in de veenweidegebieden in West-Nederland is iets dat al eeuwenlang gebeurt. De redenen waarom verwacht wordt dat in het Restveengebied ook in de toekomst een deel van de watergangen met baggeren op diepte gehouden zullen worden zijn:

- niet alle watergangen zijn opbarstgevoelig: in afbeelding 3.1 is te zien dat in de huidige situatie slechts een klein deel van de watergangen rood of oranje gekleurd is. En zelfs na 50 cm bodemdaling (over circa 70 jaar) is nog minder dan de helft van de watergangen rood of oranje gekleurd;
- als er nieuwe wellen in de sloten ontstaan neemt de stijghoogte van het grondwater in het onderliggende watervoerende pakket af. De kans op het ontstaan van nieuwe opbarstingen in de directe omgeving van de wel neemt daardoor af. Een deel van de rode en oranje kleuren in afbeelding 3.1 (2050) zullen daardoor weer geel worden (niet meer opbarstgevoelig);
- het uitgraven van de bodem met 1 m, en vervolgens met 0,5 m aanvullen met zand is een dure en ingrijpende maatregel, die ook een risico geeft op het ontstaan van nieuwe wellen. Deze maatregel is bedoeld voor de lange termijn (70 jaar), en het is de vraag of partijen bereid (en in staat) zijn deze lange termijn investeringen te doen terwijl de toekomst van het gebied voor graslandgebruik onzeker is. Een deel van de partijen zal daarom naar verwachting kiezen voor de goedkopere aanpak (baggeren), en het eventueel ontstaan van nieuwe wellen op de koop toenemen.

4.4 Interpretatie van de MKBA-uitkomsten

Peilindexatie loont maatschappelijk niet

De geactualiseerde MKBA laat zien dat overgaan op peilindexatie maatschappelijk niet loont: het saldo is negatief en toevoeging van de niet geraamde PM-posten maakt het waarschijnlijk nog negatiever. Er is echter één PM-post, namelijk de potentieel grote post 'gemaalkosten' die het negatieve saldo eventueel ook kan verbeteren. Hoe deze post uitpakt hangt af van hoe en wanneer het Abraham Kroesgemaal aangepast dient te worden bij zowel peilfixatie als -indexatie.

Tot dus ver ontbrekende posten zijn doorslaggevend

De opbouw van de geactualiseerde MKBA maakt inzichtelijk dat de keus voor fixatie of inundatie niet goed gemaakt kan worden op grond van alleen waterbeheerkosten en landbouwkundige opbrengsten: wanneer de overige effecten, te weten vermeden klimaatschade en zakkingschades aan infrastructuur, buiten beschouwing worden gelaten, slaat het saldo van peilindexatie namelijk om van negatief naar positief. Met andere woorden: een incomplete MKBA leidt tot de conclusie dat peilindexatie loont, terwijl een complete MKBA juist laat zien dat dat niet het geval is.

Alternatief met facilitering nieuwe landgebruik mist

Hoewel peilindexatie maatschappelijk niet loont, is het voor de landbouwsector wel de aantrekkelijkste optie: de landbouwkundige opbrengsten van peilindexatie zijn immers hoger dan van peilfixatie. Kiezen voor fixatie vergroot dus het maatschappelijk rendement van het Restveengebied Zuidplaspolder, maar het verkleint het financieel rendement van de landbouwgronden.

Dit roept de vraag op of er een alternatief bestaat dat zowel een positief maatschappelijk als een positief financieel rendement van de landbouwgronden heeft. Logischerwijs bestaat dat: dat is namelijk een alternatief met peilfixatie waar het huidige landbouwkundige verdienmodel vervangen wordt door een ander

verdienmodel dat niet gevoelig is voor vernatting. De hoogste netto landbouwkundige opbrengsten bedragen circa EUR 1.700 per hectare per jaar. Met andere activiteiten, zoals bijvoorbeeld zonneweides, kunnen zelfs hogere opbrengsten gerealiseerd worden. Dit betekent dat zowel in de eerdere onderzoeken als in deze second opinion, een belangrijk alternatief ontbreekt: peilfixatie met facilitering van nieuw landgebruik.

CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

5.1 Conclusies

Peilindexatie loont maatschappelijk niet

In drie eerdere studies zijn waterbeheerkosten en landbouwkundige baten van zowel peilfixatie- als indexatie in het Restveengebied geraamd. In deze second opinion zijn de uitgangspunten van de eerdere studies onder de loep genomen en is een geactualiseerde MKBA met meer posten opgesteld. Het onderzoeken van alle resterende PM posten viel echter buiten de scope van deze second opinion. Hierdoor is ook de geactualiseerde MKBA nog niet volledig op euro's gezet.

De voorlopige uitkomst van de geactualiseerde MKBA bevestigt de conclusie uit de eerdere studies dat overgaan tot peilindexatie maatschappelijk niet loont. Deze conclusie wordt voor een groot deel bepaald door de post 'klimaatbaten', maar deze post heeft een grote bandbreedte. Als bij de raming geen gemiddelde maar lage CO₂-prijzen worden gehanteerd, slaat het saldo van peilindexatie om van negatief naar positief. Dit betekent dat niet klimaatbaten, maar juist de niet op euro's gezette posten, te weten de aanpassingskosten van het Abraham Kroes gemaal en verzakkingsschade aan infrastructuur, de doorslag kunnen geven.

Belangrijke ontbrekende PM-posten

Mede vanwege deze onzekerheid van de klimaatbaten is het gewenst om meer inzicht te krijgen in de resterende belangrijke PM-posten, te weten de aanpassingskosten van het Abraham Kroes gemaal (die er bij komen bij zowel peilfixatie als peilindexatie, maar verschillend van omvang zullen zijn), de verzakkingsschade aan infrastructuur (die er bij komen bij peilindexatie) en de kosten van waterkwaliteitsverslechtering (die erbij komen bij peilindexatie). De aanbeveling is dan ook om deze posten ook in beeld te brengen, omwille van een volledig en robuuste MKBA-uitkomst.

Alternatief met hoog maatschappelijk én financieel rendement ontbreekt

Hoewel peilindexatie maatschappelijk niet loont, is het voor de landbouwsector wel de aantrekkelijkste optie: de landbouwkundige opbrengsten van peilindexatie zijn namelijk hoger dan van peilfixatie. Kiezen voor peilfixatie vergroot dus het maatschappelijk rendement van het Restveengebied, maar het verkleint het financieel rendement van de landbouwgronden. Dit betekent dat het zinvol is om te onderzoeken of peilfixatie met nieuw landgebruik, dat niet gevoelig is voor natte omstandigheden, zowel een positief maatschappelijk als een positief financieel rendement kan hebben. Een dergelijk alternatief is zowel in de eerdere studies als in deze geactualiseerde MKBA niet beschouwd.

Meer posten in beeld

In de geactualiseerde MKBA zijn meer posten meegenomen dan in de eerdere studies: inrichtingskosten van het waterbeheer en klimaatbaten door afname van broeikasgasuitstoot van veenoxidatie zijn toegevoegd. Andere posten, zoals kosten verband houdend met het voorkomen van opbarstingen en inundatie en landbouwbaten zijn herberekend met andere uitgangspunten dan in de eerdere studies.

Goedkoopste maatregel voor tegengaan opbarstingen

Bij de kosten van het tegengaan van opbarstingen is conform de MKBA spelregels uitgegaan van de goedkoopst mogelijke maatregel. In de eerdere studies werd bij peilfixatie uitgegaan van dure

herprofilingsmaatregelen van watergangen, preventief toegepast in het hele gebied. In de geactualiseerde MKBA is bij peilindexatie uitgegaan van deels baggeren en deels herprofilen van watergangen. De kosten van baggeren en herprofilen zijn in deze MKBA globaal geraamd, zonder rekening te houden met de ligging van zand- en preferente stroombanen, die de lokale opbarstkans bepalen.

Goedkoopste maatregel ter voorkoming inundatie bij peilfixatie

Bij de kosten van het voorkomen van inundatie is conform de MKBA spelregels uitgegaan van de goedkoopst mogelijke maatregel. Bij peilfixatie is in plaats van het realiseren van extra waterberging (in de vorige studie), gekozen voor een vergroting van de gemaalcapaciteit, omdat dit in andere NBW-studies vaak goedkoper bleek te zijn dan realisatie van waterberging. Het vergroten van de gemaalcapaciteit vraagt naar verwachting ook een verruiming van de aanvoerwatergangen naar het gemaal en van de persleiding naar de boezem. Voor het bepalen van de omvang van deze maatregelen is een aanvullend technisch onderzoek nodig, dat buiten de scope van deze second opinion viel.

Landbouwkundige baten: meer detail, langere termijn

De landbouwkundige baten zijn in de geactualiseerde MKBA gedetailleerder berekend dan in de eerdere studies, namelijk per peilvak, op basis van actuelere hoogtegegevens (AHN4) en rekening houdend met bodemtype en drooglegging en de peilfixatie vanaf circa 2004¹. Bovendien zijn nu ook de lange termijn landbouwkundige opbrengsten meegenomen².

Compleetheid MKBA bepalend voor juiste uitkomst

Uit de opbouw van de geactualiseerde MKBA blijkt dat de keus voor fixatie of inundatie niet gebaseerd kan worden op alleen waterbeheerkosten en landbouwkundige opbrengsten: zonder de overige effecten, te weten vermeden klimaatschade en zakkingschades aan infrastructuur, is het saldo van peilindexatie niet negatief, maar juist positief. Met andere woorden: een incomplete MKBA kan tot de conclusie leiden dat peilindexatie loont, terwijl een complete MKBA toont dat dat niet zo is.

5.2 Aanbevelingen

Aanbevolen wordt om nader onderzoek te doen naar het tot dus ver niet beschouwde, maar in potentie meest aantrekkelijk alternatief qua maatschappelijk en financieel rendement: een alternatief peilfixatie met nieuw landgebruik.

Tevens wordt aanbevolen om onderzoek te doen naar de PM-posten in de MKBA, te weten:

- de aanpassingskosten aan het Abraham Kroes gemaal bij zowel peilfixatie als indexatie: deze post kan in principe de uitkomst van de MKBA (lees: het saldo van peilindexatie) zowel positief als negatief beïnvloeden;
- de verzakkingsschade die bij peilindexatie ontstaat aan infrastructuur (wegen, waterkering, kabels en leidingen, spoorlijn e.d.): deze posten zullen de uitkomst van de MKBA c.q. het saldo van peilindexatie negatiever maken;
- de waterkwaliteitsverslechtering die bij peilindexatie optreedt, en die tot bijvoorbeeld extra kosten voor veedrenking kan leiden.

Tot slot wordt aanbevolen om bij het in beeld brengen van de opbarstrisico's in het gebied expliciet rekening te houden met de ligging/locatie van zandbanen en preferente stroombanen. Dit kan een nauwkeuriger beeld geven van de locaties waar de kans op het ontstaan van wellen het grootst is. Op grond daarvan kunnen de herprofilingskosten nauwkeurig geraamd worden.

¹ Dit leverde tevens iets lagere bodemdalingssnelheden op dan in de eerdere studies.

² Landbouwkundige opbrengsten bij peilfixatie zijn nog wel enigszins overschat omdat geen rekening is gehouden met incidentele natschade door piekbuien in de periode dat er nog rendabele landbouw is.

6

REFERENTIES

- 1 Onderzoek knikpunten watersysteem Restveengebied Zuidplaspolder, 7 februari 2014, RHDHV.
- 2 Onderzoek risico's watersysteem Restveengebied Zuidplaspolder, 21 juli 2014, RHDHV.
- 3 Verkenning haalbaarheid bouwstenen voor toekomst Restveengebied, 27 december 2017, SWECO en WUR.
- 4 Behoud van veenbodems door ander peilbeheer. Alterra-rapport 2009. ISSN 1566-7197. P.C. Jansen, R.F.A. Hendriks, C. Kwakernaak, 2009.
- 5 Saline seepage in Deltaic areas. Promotieonderzoek Perry de Louw, 2013.
- 6 Onderzoek naar effecten van stopzetting grondwateronttrekking DSM Delft - Hoofdrapport. Deltares rapport 2008-U-R0960/A.
- 7 Verkennende studie klimaatverandering en verzilting grondwater in Zuid-Holland. Deltares, 2008.
- 8 Algemene leidraad voor maatschappelijke kosten-batenanalyse, Centraal Planbureau / Planbureau voor de Leefomgeving, Den Haag, 2013.

Bijlage(n)



BIJLAGE: TOETSINGSFORMULIER ANALYSE OPBARSTRISICO'S

Project	Second opinion opbarstrisico's Restveengebied Zuidplaspolder		
Projectcode	127502		
Getoetst door		Paraaf	Datum 22 december 2021
Vrijgegeven door		Paraaf	Datum 22 december 2021

Naam document	Onderzoek knikpunten watersysteem Restveengebied Zuidplaspolder
Ter acceptatie/informatie	Ter informatie/ second opinion
Opsteller document	RHDHV
Datum document	7 februari 2014
Versie/Status document	Definitief rapport, versie 2
Versiedatum document	7 februari 2014
Opmerkingen	Algemeen: - document is van meer dan 7 jaar geleden, sommige data en analyses (zichtjaar 2020) zijn ondertussen achterhaald; - document is duidelijk en goed leesbaar. Technisch inhoudelijk (t.a.v. opbarstrisico's): - de uitgangspunten zijn gecontroleerd (dikte en opbouw deklaag, niveau watervoerende laag, volumieke gewichten en stijghoogtes). De gehanteerde uitgangspunten zijn goed inzichtelijk gemaakt en hiervoor zijn geen onlogische waarden gehanteerd. Wel worden de volgende twee kanttekeningen gemaakt: · de gebruikte isohypsen uit het REGIS model (regio Zuid Holland) zijn verouderde waarden voor de afleiding van de stijghoogtes. Destijds was het gebruikelijk om deze waarden te hanteren, tegenwoordig worden deze niet meer gebruikt. Wel zijn de waarden uit REGIS geverifieerd met peilbuismetingen (niet bijgevoegd), dus de verwachting is dat de afwijking niet heel groot is; · voor het volumieke gewicht van klei wordt 15 kN/m³ aangehouden. Dit is een gemiddelde waarde voor schone klei. Indien in de grondopbouw veel humeuze klei aanwezig is, dan zal dit volumieke gewicht gemiddeld lager liggen voor klei en kan eerder opbarsten optreden. De gehanteerde boringen zijn niet bijgevoegd, maar uit gegevens uit Dinoloket laten zien dat hier wel humeuze klei wordt aangetroffen; - de benodigde veiligheid conform Eurocode 7 voor opbarsten bedraagt 1,1. Dit is ook gehanteerd in de rapportage (paragraaf 1.6 van bijlage 1).
Conclusie	De rapportage behandelt het opbarstrisico op een overzichtelijke wijze met inhoudelijk juiste keuzes. Het kan zijn dat bij nadere studie de maatgevende stijghoogtes net iets hoger zijn en volumieke gewichten van de klei gemiddeld net iets lager. Hierdoor kan in een iets groter gebied een opbarstrisico optreden. De verwachting is dat dit op het totale beschouwde projectgebied enkele procenten kan schelen, maar geen grote wijzigingen geeft.