

Rechtbank Gelderland
Team bestuursrecht Arnhem
Postbus 9030
6800 EM Arnhem

Uw kenmerk	Uw brief	Kenmerk	Datum
ARN 24 / 2743 WATER	23 juli 2024	STAB-41904	9 september 2024

Onderwerp
Projectplan Waterwet Hagenbeek

In antwoord op uw brief van 23 juli 2024 ontvangt u hierbij het gevraagde verslag.
Ik verzoek u mij te zijner tijd op de hoogte te stellen van de uitspraak in dit geschil.

De directeur,



mr. A.T. Dalen Gilhuijs

Contactpersoon:	5.1.2e
Telefoonnummer:	5.1.2e
Mobiele tel.nr:	5.1.2e
E-mailadres:	5.1.2e @stab.nl

Verslag ex artikel 8:47 Algemene wet bestuursrecht

Opdrachtgever
Rechtbank Gelderland

Kenmerk opdrachtgever
ARN 24 / 2742 en 2743 WATER 619

Datum opdracht
23 juli 2024

Onderwerp
Projectplan Waterwet Hagenbeek

Kenmerk STAB
STAB-41904

Datum
9 september 2024

Opsteller(s)

5.1.2e

5.1.2e

Toetsers

5.1.2e

Waarschuwing

In dit rapport van STAB kunnen persoonsgegevens voorkomen. Persoonsgegevens moeten worden beschermd tegen onrechtmatige inbreuken op de persoonlijke levenssfeer. Het zonder noodzaak publiceren of delen met derden van dit rapport is een onrechtmatige inbreuk op de persoonlijke levenssfeer van de personen van wie persoonsgegevens in dit rapport (kunnen) staan.



Inhoud

	Samenvatting	2
1	Inleiding	4
1.1	Bestreden besluit	4
1.2	Eisers	4
1.3	Beroepsgronden	5
1.4	Onderzoeksopdracht/onderzoeksvragen	5
1.5	Onderzoeksmethode en werkwijze	6
2	De kwestie	7
2.1	Feitelijke situatie	7
2.2	Projectplan	8
2.2.1	Het plan	8
2.2.2	Maatregelen	9
2.2.3	Gevolgen van het plan	10
2.3	Kritiek 5.1.2e	11
2.4	Verweer Waterschap Rijn en IJssel	13
3	Bevindingen STAB	14
3.1	Model AMIGO	14
3.2	Verklaring verschillen kaartbeelden	15
3.2.1	Modelversie	15
3.2.2	Grondwatertrappenkaart	20
3.3	Beoordeling bruikbaarheid model AMIGO versie 3.1	21
3.4	Gevolgen voor eisers	24
3.4.1	Gevolgen voor bebouwing	24
3.4.2	Opbrengstderving	25
3.4.3	Mitigerende maatregelen	31
4	Beantwoording onderzoeksvragen	32
	Bijlagen	34



Samenvatting

Het onderzoek van STAB ziet op het besluit van het college van dijkgraaf en heemraden van Waterschap Rijn en IJssel van 12 maart 2024 tot vaststelling van het projectplan Waterwet voor het project Klimaatrobuuste inrichting Hagenbeek.

Eisers voeren in beroep aan dat zij natschade vrezen ter plaatse van hun woningen/gebouwen en landerijen als gevolg van de uitvoering van het projectplan. Zij verwijzen daarbij naar de notitie van 5.1.2e, waarin kritiek is geuit over de wijze van berekening van de gevolgen van het projectplan, namelijk dat het waterschap is uitgegaan van een te droge situatie en hierdoor de gevolgen voor de percelen van eisers zijn onderschat. 5.1.2e heeft kritiek op de gebruikte hydrologische modellen die in zijn algemeenheid een verkeerd beeld geven van de grondwaterdynamiek en met name de waarde van de GHG.

De vragen van de rechtbank Gelderland zijn als volgt beantwoord: .

1. *"Is de huidige situatie met betrekking de grondwaterstand op de percelen van eisers op juiste wijze in beeld gebracht?"*

Ja, het gebruik van een regionaal model dat opgenomen is in het Nederlands Hydrologisch Instrumentarium is binnen het hydrologisch vakgebied een alom geaccepteerde wijze om grondwaterstanden in beeld te brengen. Dat de modeluitkomsten afwijken van de werkelijke waarden is inherent aan een modelmatige benadering.

De principiële bezwaren van 5.1.2e tegen het gebruik van peilbuizen en modellering maken dit niet anders.

In het voorliggende geval is AMIGO versie 3.1 gebruikt, een geactualiseerd regionaal model dat is opgenomen in het Nederlands hydrologisch instrumentarium. De verschillen in grondwaterstanden voor de huidige situatie in AMIGO versie 3.1, versie 3.0 en de grondwatertrappenkaart zijn verklaarbaar. Het model AMIGO versie 3.1, dat ten grondslag ligt aan de effectbepaling van het projectplan is daarbij het meest actuele, locatiespecifieke en geëigende instrument voor de hydrologische analyse.

Arcadis heeft de onnauwkeurigheid van de modeluitkomsten onderzocht. De gemiddelde afwijkingen van -9 cm van de GHG, en -10 cm van de GLG van het model tasten de toepasbaarheid van het model niet aan, voor zover bij de gevolgen van het plan rekening wordt gehouden met de onnauwkeurigheid van het model.



In het voorliggende plan is voor het projectgebied rekening gehouden met een onnauwkeurigheid van 20 cm voor de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand.

2. *"Zijn de gevolgen op de percelen van eisers van de maatregelen in het kader van het project ten behoeve van de inrichting van het natuurgebied Hagenbeek op juiste wijze in beeld gebracht?"*

Ja, in de zin dat bij het in kaart brengen van de gevolgen van de maatregelen en het mitigeren van de gevolgen rekening is gehouden met de onzekerheden in het vaststellen van de gevolgen.

Voor de gevolgen van de inrichtingsmaatregelen voor de bebouwing heeft het waterschap rekening gehouden met de onzekerheden in de modeluitkomst van AMIGO versie 3.1. Ook is uitgegaan van een "veilige" marge wat betreft de kritische grondwaterstanden voor vochtoverlast of opdrijf risico. Daarmee is de kans klein dat locaties waar mogelijk schade optreedt, niet zijn onderkend.

Om te lokaliseren waar de effecten voor de opbrengstderving zich zullen voordoen heeft het waterschap gebruik gemaakt van het instrument Waterwijzer Landbouw, ontwikkeld in opdracht van STOWA. Dit is een gangbaar instrument om op perceelsniveau opbrengstderving in kaart te brengen. Wel merkt STAB hierover op dat deze analyse met behulp van Waterwijzer Landbouw is gestoeld op de uitkomsten van AMIGO versie 3.1 voor de bestaande en de nieuwe situatie. De onzekerheid van de uitkomsten is hier niet in verdisconteerd. Daarmee kan de vernattingschade zijn onderschat.

In het projectplan zijn aanvullend mitigerende maatregelen voorzien, waarmee in hydrologische zin het effect van de grondwaterstand gecompenseerd wordt en de ontwateringssituatie van percelen waar natschade wordt verwacht hersteld wordt.



1 Inleiding

1.1 Bestreden besluit

Het onderzoek van STAB ziet op het besluit van het college van dijkgraaf en heemraden van Waterschap Rijn en IJssel van 12 maart 2024 tot vaststelling van het projectplan Waterwet voor het project "Klimaatrobuuste inrichting Hagenbeek".

Voor het project "Klimaatrobuuste inrichting Hagenbeek" is een integraal inrichtingsplan opgesteld waarin alle water- en natuurmaatregelen in het kader van dit projectplan zijn opgenomen. De maatregelen zijn erop gericht om het grondwater in het voorjaar langer vast te houden voor het ontwikkelen en versterken van de natuur.

1.2 Eisers

1. 5.1.2e [redacted], 5.1.2e [redacted] te Barchem;
2. 5.1.2e [redacted], 5.1.2e [redacted] te Barchem;
3. 5.1.2e [redacted], 5.1.2e [redacted] te Barchem;
4. 5.1.2e [redacted], 5.1.2e [redacted] te Barchem;
5. 5.1.2e [redacted], 5.1.2e [redacted] te Barchem;
6. 5.1.2e [redacted], 5.1.2e [redacted] te Barchem;
7. Maatschap 5.1.2e [redacted], 5.1.2e [redacted] te Barchem;
8. 5.1.2e [redacted], 5.1.2e [redacted] te Barchem;
9. 5.1.2e [redacted], 5.1.2e [redacted] te Barchem;
10. 5.1.2e [redacted], 5.1.2e [redacted] te Barchem;
11. Maatschap 5.1.2e [redacted] en 5.1.2e [redacted], 5.1.2e [redacted] te Barchem;
12. 5.1.2e [redacted], 5.1.2e [redacted] te Barchem;
13. 5.1.2e [redacted], h.o.d.n. Boomkwekerij 5.1.2e [redacted], 5.1.2e [redacted] te Barchem;
14. 5.1.2e [redacted], 5.1.2e [redacted] te Barchem;
15. 5.1.2e [redacted], h.o.d.n. 5.1.2e [redacted] groen/loonbedrijf, 5.1.2e [redacted] te Barchem;
16. 5.1.2e [redacted], 5.1.2e [redacted] te Barchem;
17. 5.1.2e [redacted], 5.1.2e [redacted] te Barchem;
18. Vennootschap onder firma 5.1.2e [redacted], 5.1.2e [redacted] te Barchem;
19. 5.1.2e [redacted], 5.1.2e [redacted] te Barchem.

Allen vertegenwoordigd door 5.1.2e [redacted] van Cap Debitum.



1.3 Beroepsgronden

Eisers hebben op 29 april 2024 beroep ingesteld tegen het bestreden besluit en tegelijkertijd verzocht om het treffen van een voorlopige voorziening. Op 7 juni 2024 en 16 juni 2024 is dit beroepschrift aangevuld.

Eisers voeren in beroep aan dat zij natschade vrezen ter plaatse van hun woningen/gebouwen en landerijen als gevolg van de uitvoering van het projectplan. De grondwatersituatie is volgens eisers namelijk vele malen natter dan door het college is vastgesteld. Het college heeft bij de vergaring van de nodige kennis omtrent de relevante feiten en af te wegen belangen gebruikgemaakt van een verouderd grondwatermodel, waardoor vernattingsmaatregelen en de voorziene effecten daarvan ontleend zijn aan een veel te droge situatie. Eisers hebben hun beroepsgrond onderbouwd met een notitie opgesteld door 5.1.2e van AtlaTerra (hierna: notitie van 5.1.2e).

Voorts stellen eisers dat het projectplan in strijd is met hun recht op eerbiediging van hun persoonlijke levenssfeer en recht op een zo goed mogelijke lichamelijke en geestelijke gezondheid (beroepschrift van 29 april 2024).

Eisers voeren in hun aanvullend beroepschrift van 7 juni 2024- samengevat - aan dat zij menen dat het afgraven van gronden en het gebruik van deze gronden voor het ophogen van landbouwpercelen leidt tot een onaanvaardbaar gezondheidsrisico. Volgens verzoekers bevatten de af te graven gronden zodanige gehalten arseen, dat deze gronden niet gebruikt kunnen worden (als mitigerende maatregel) voor de ophoging van de landbouwpercelen. Het (her)gebruiken van de gronden zou leiden tot "ongezonde(re) bodems".

In het aanvullend beroepschrift van 16 juni 2024 herhalen eisers het standpunt dat niet is aangetoond dat de mitigerende maatregelen voldoende zijn.

1.4 Onderzoekopdracht/onderzoeksvragen

De rechtbank Gelderland heeft STAB benoemd als deskundige en verzocht een onderzoek in te stellen en de bevindingen kenbaar te maken in een schriftelijk advies. STAB wordt verzocht de volgende vragen te beantwoorden:

1. *"Is de huidige situatie met betrekking de grondwaterstand op de percelen van eisers op juiste wijze in beeld gebracht?"*
2. *"Zijn de gevolgen op de percelen van eisers van de maatregelen in het kader van het project ten behoeve van de inrichting van het natuurgebied Hagenbeek op juiste wijze in beeld gebracht?"*



Het onderzoek van STAB dient gericht te zijn op de kritiekpunten zoals verwoord in de notitie van 5.1.2e; "Notitie Effect Peilverhoging Barchemseveengoot" van 25 april 2024.

1.5 Onderzoeksmethode en werkwijze

Het onderzoek is gebaseerd op het procesdossier, de door partijen aangereikte nadere documenten, nadere informatie in antwoord op vragen van STAB gedurende het onderzoek, openbare bronnen alsmede vakinhoudelijke kennis van STAB-adviseurs. Bij het onderzoek is de STAB-gedragscode in acht genomen.

Voorafgaand aan de onderzoeksopdracht heeft STAB contact gezocht met partijen voor het opvragen van ontbrekende stukken en het maken van een afspraak voor een toelichtend gesprek.

Op 19 augustus 2024 is door 5.1.2e en 5.1.2e het gebied (natuurgebied en de betrokken percelen van eisers) bezocht (zie fotobijlage STAB-1). Daarna is (met 5.1.2e via MS Teams) gesproken met:

- Eisers: 5.1.2e, 5.1.2e, 5.1.2e, 5.1.2e, 5.1.2e, 5.1.2e, 5.1.2e, 5.1.2e
- Gemachtigde: 5.1.2e
- Deskundige eisers: 5.1.2e

Op 20 augustus 2024 is door 5.1.2e en 5.1.2e via MS teams gesproken met vertegenwoordigers van verweerder. Gesproken is met 5.1.2e, projectmanager, 5.1.2e, hydroloog en 5.1.2e, juridisch adviseur, allen van het waterschap en E. Euverman, gemachtigde.

Op 2 september 2024 heeft 5.1.2e telefonisch gesproken met 5.1.2e van Wageningen University & Research, contactpersoon voor vragen over grondwatertrappen (grondwaterdynamiek).

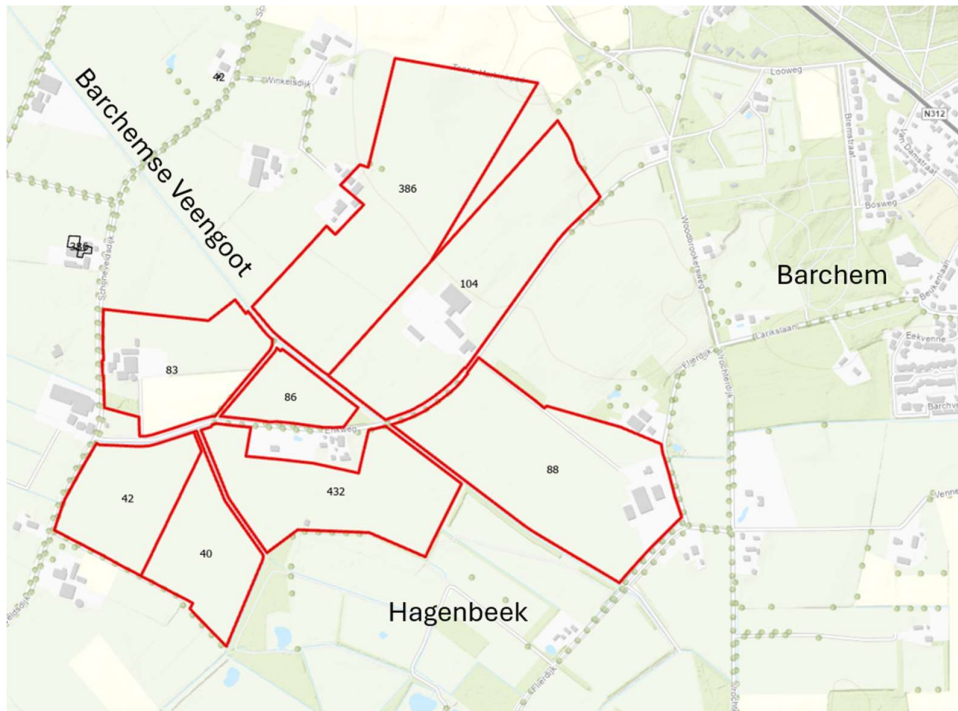
Van partijen zijn nadere stukken ontvangen die, voor zover deze stukken niet al in het dossier aanwezig waren, bij het dossier zijn gevoegd (zie bijlagen STAB-3 tot en met STAB-9 voor stukken eisers en STAB-10 tot en met STAB-13 voor stukken verweerder). Van verweerder zijn kaartlagen als GIS-bestand ontvangen (zie e-mail in bijlage STAB-13). Deze zijn verwerkt in de afbeeldingen in het verslag. Ter wille van de leesbaarheid zijn de afbeeldingen uit het verslag vergroot opgenomen in bijlage STAB-14.



2 De kwestie

2.1 Feitelijke situatie

Ten zuidwesten van Barchem ligt het natuurgebied Hagenbeek. Eisers hebben gronden in de directe omgeving van het projectgebied Hagenbeek. In de notitie van 5.1.2e is een aantal percelen beschouwd. Deze percelen zijn weergegeven in afbeelding 2.1.



Afbeelding 2.1: Percelen eisers (bron: figuur 12 uit notitie 5.1.2e, overgenomen door STAB op topografische ondergrond).

Naast deze gronden die in afbeelding 2.1 zijn overgenomen uit de notitie van 5.1.2e, hebben eisers meer percelen in eigendom en gebruik. Van eisers is een overzicht ontvangen van deze gronden (zie bijlage STAB-4 en STAB-5). In dit verslag is, gezien de vraagstelling van de rechtbank, met name ingegaan op de gronden die genoemd zijn in de notitie van 5.1.2e.

Gegevens omtrent de ligging en het gebruik van deze percelen is opgenomen in bijlage STAB-2. Hiervoor is gebruik gemaakt van boerenbunder.nl.



2.2 Projectplan

2.2.1 Het plan

Op 12 maart 2024 heeft het college van dijkgraaf en heemraden van Waterschap Rijn en IJssel het projectplan Waterwet "Klimaatrobuuste inrichting Hagenbeek" (hierna ook: het projectplan) vastgesteld. Het projectplan voorziet in de realisatie van een hydrologisch maatregelenpakket dat gericht is op het verbeteren van de natuurkwaliteit en klimaatrobuustheid van het natuurgebied Hagenbeek. Dit natuurgebied, circa 42 hectare groot, bevat gras- en hooilanden die afhankelijk zijn van basenrijke kwel. Door het aanpassen van het ontwateringssysteem rond het natuurgebied wordt beoogd de kwelstroom vanuit de hoger gelegen gebieden (Lochemer Berg en Kale Berg) naar het natuurgebied te vergroten door in het tussengelegen gebied de waterpeilen op te zetten en sloten te verondiepen.

Vanaf 2006 zijn onderzoeken uitgevoerd naar de te nemen maatregelen in en rond het natuurgebied. In de periode 2006-2013 heeft het waterschap samen met de gebiedspartners een studie uitgevoerd naar het gewenste grond en oppervlaktewaterregime (GGOR) voor het natuurgebied Hagenbeek en de landbouwpercelen in en rondom het gebied. De resultaten van de studie zijn weergegeven in een eindrapport "GGOR++ Baakse Beek – Veengoot" van 1 november 2013. De in deze studie voorgestelde maatregelen zijn nader gedetailleerd in de landschaps-ecologische systeem analyse (LESA) "Hydrologisch, ecologisch functioneren en kansen voor inrichting" van de provincie Gelderland van 21 juli 2020.

Het projectplan van 12 maart 2024 bestaat uit een inrichtingsplan (6 tekeningen) en een memo "Hydrologie inrichting Hagenbeek" van 13 november 2023¹ en een reactienota zienswijzen van 22 februari 2024.

Bij het verweerschrift zijn aanvullende memo's gevoegd:

- Bebouwingsonderzoek natuurgebied Hagenbeek, Aveco de Bondt van 16 januari 2023 (bijlage 8 bij verweer). In deze memo is ingegaan op risico's voor het opdrijven van mestkelders en kans op het falen van bouwconstructies. Hierbij is de te verwachten gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) met een veiligheidsmarge aangehouden.
- Omschrijving hydrologische werkwijze bij project Hagenbeek, waterschap, 6 mei 2024 (bijlage 9 bij verweer). In deze memo is uitgelegd hoe en met welke modellen de effectberekeningen zijn uitgevoerd.

¹ Bij het concept-projectplan was dit de memo van 5 juli 2023 (zie bijlage STAB-10). Deze memo is inhoudelijk gelijkloidend aan de memo van 13 november 2023.

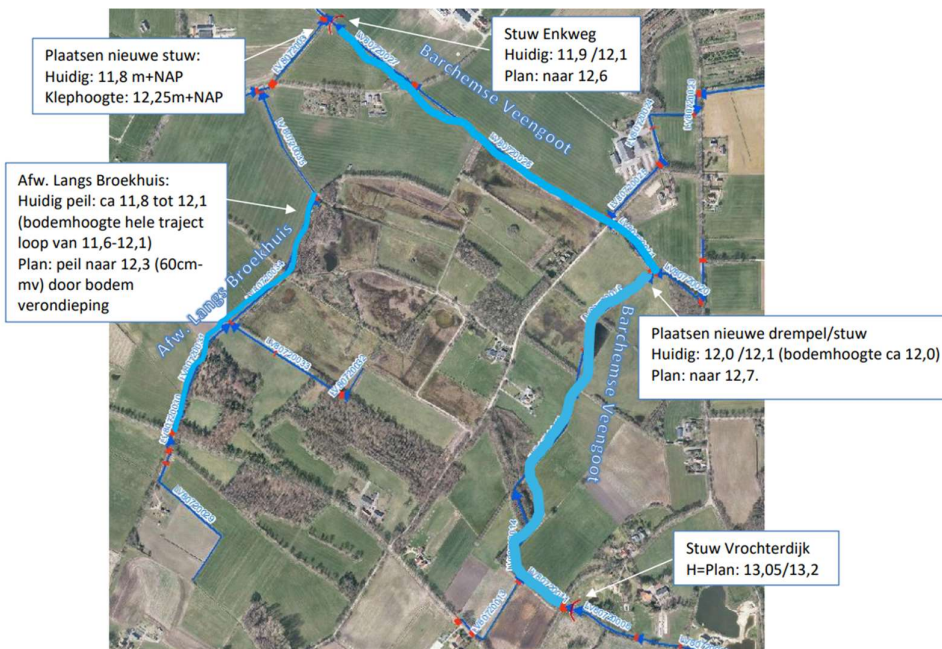


2.2.2 Maatregelen

De uit te voeren watermaatregelen in het project zijn:

1. Hydrologisch herstel door aanpassen van het ontwateringssysteem:
 - a. Verondiepen detailontwatering in en direct rondom het natuurgebied;
 - b. Peilopzet leggerwatergangen (Barchemse Veengoot, Afwatering langs Broekhuis en Afwatering van de Hardermaat).
2. Mitigerende maatregelen als gevolg van het hydrologisch herstel gericht op het voorkomen, beperken en compenseren van natschade (landbouwfuncties, bebouwing):
 - a. Het ophogen van diverse (gedeelten) van percelen waar natschade wordt berekend;
 - b. Nemen van diverse maatregelen aan bebouwing om schade te voorkomen. Dit zijn vooral bouwkundige maatregelen, maar ook maatregelen ter verbetering van de hemelwaterafvoer.

De maatregelen zijn weergegeven op de kaarten behorende bij het projectbesluit. In de memo van 13 november 2023 zijn de maatregelen als volgt weergegeven (zie afbeelding 2.2).



Afbeelding 2.2: Maatregelen leggerwatergangen (bron: memo 13 november 2023, figuur 8).



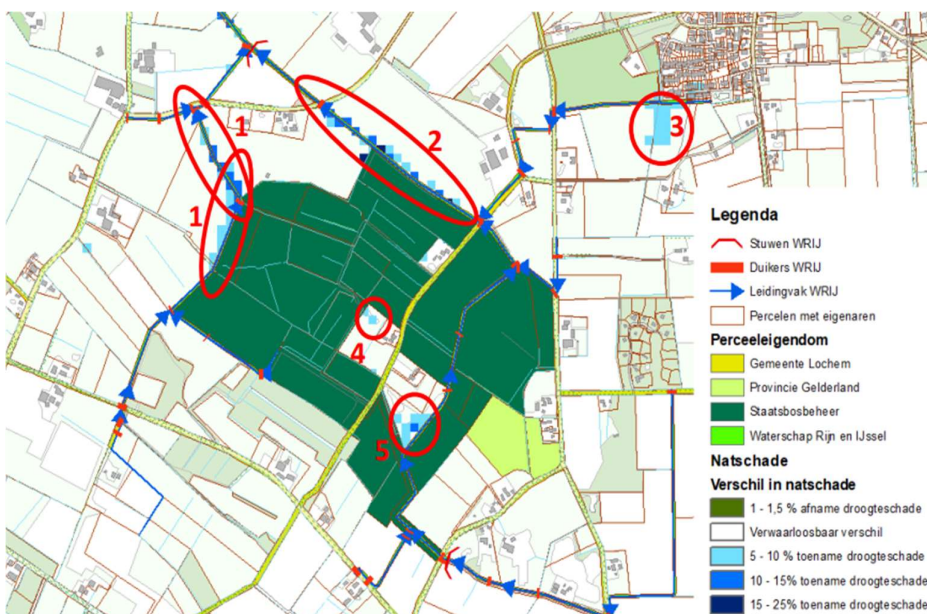
2.2.3 Gevolgen van het plan

In de memo "Effecten waterhuishouding inrichting Hagenbeek" van het waterschap van 13 november 2023 zijn de maatregelen nader omschreven en zijn de hydrologische effecten ervan beschreven.

In de memo is de huidige grondwatersituatie weergegeven als gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) en laagste grondwaterstand (GLG) (figuren 5 en 6 in de memo). De toekomstige situatie na het uitvoeren van de maatregelen is in de memo beschreven voor het oppervlaktewater waar de mate van inundatie en drooglegging aan de orde komt (hoofdstuk 2, onder B) en het grondwater (hoofdstuk 2, onder C) waar de vernatting van percelen aan de orde komt.

In de figuren 17 en 18 is de stijging van de GHG en GLG weergegeven. Het grondwater stijgt met name ten noorden van de Barchemse Veengoot: direct naast de beek stijgt de GHG met 10 tot 15 cm. In figuren 19 en 20 zijn de toekomstige GHG en GLG weergegeven.

In hoofdstuk 2, onder D, zijn de effecten van het plan op natschade in beeld gebracht. Hiervoor is een analyse gemaakt met de Waterwijzer Landbouw. De Waterwijzer Landbouw (WWL) is een geëigend instrument voor het bepalen van het effect van veranderingen in hydrologische condities op gewasopbrengsten. De natschade is met een kaart in beeld gebracht (zie afbeelding 2.3). In de memo is beschreven dat, om deze schade te voorkomen, mitigerende maatregelen nodig zijn. "Voorkeur heeft het om de grond op te hogen met de te verwachten grondwaterstijging. Het betreft hier 5, 10 of 15 cm ophoging" (memo hoofdstuk 3, onder A).



Afbeelding 2.3: Verwachte natschade (bron: memo 13 november 2023, figuur 21).



In de memo is ook beschreven dat grondwaterstijging kan leiden tot schade aan gebouwen (hoofdstuk 3, onder B). Het waterschap heeft een inventarisatie gemaakt van locaties waar de toekomstige grondwaterstand tot 90 cm-mv of hoger komt (20 cm marge t.a.v. modelonzekerheid) en de grondwaterstijging tenminste 5 cm bedraagt.

In het projectplan is aangegeven dat zo nodig mitigerende maatregelen worden getroffen. Partijen hebben tijdens de gesprekken aangegeven dat voor locaties waar het model natschade of grondwaterstijging die relevant is voor bebouwing voorspelt, het waterschap via aanvullend onderzoek per perceel / belanghebbende een vaststellingsovereenkomst opstelt. In een dergelijke vaststellingsovereenkomst worden de gevolgen van het projectplan in meer detail beschreven en worden ook de mitigerende maatregelen uitgewerkt (zoals het ophogen van een perceel of maatregelen tegen opdrijven van mestkelders). Een voorbeeld van een vaststellingsovereenkomst is bijgevoegd als bijlage STAB-6.

Gebruikt model

De effecten op het grondwater zijn volgens de memo bepaald met een modelstudie (blz. 17). Het gebruikte grondwatermodel is het Actueel Model Instrument Gelderland Oost (AMIGO) dat ontwikkeld is voor het beheergebied van het Waterschap Rijn en IJssel in opdracht van het waterschap, de provincie Gelderland en het waterbedrijf Vitens. In een memo van 6 mei 2024 (bijlage 9 bij verweerschrift) heeft het waterschap inzichtelijk gemaakt hoe de hydrologische werkwijze is geweest om de gevolgen van het projectplan te bepalen (zie verder hoofdstuk 3 van dit verslag).

Monitoring grondwaterstanden

In het projectplan is vastgelegd dat de grondwaterstanden gemonitord zullen worden. Het doel van de monitoring is om inzicht te krijgen in het verloop van de (veranderende) grondwaterstanden door de effecten van de genomen maatregelen. Hiervoor is een meetnet opgezet dat minimaal 5 jaar na uitvoering van de maatregelen beheerd en onderhouden wordt. Het waterschap heeft voor de monitoring extra peilbuizen geplaatst bij woningen en in agrarische gebieden waar de grondwaterstand volgens de memo van 13 november 2023 zal stijgen en op de rand van het berekende beïnvloedingsgebied (> 5 cm GHG verandering).

2.3 Kritiek 5.1.2e

In de notitie "Effect peilverhoging Barchemseveengoot" van 25 april 2024 stelt 5.1.2e dat de modelberekening die het waterschap heeft gebruikt voor de bepaling van de effecten van de maatregelen in het projectplan afwijkt van de uitkomsten in AMIGO zoals



gepubliceerd op de website van het nationaal hydrologisch Instrumentarium (NHI) en afwijkt van de grondwatertrappenkaart.

Hierdoor is het waterschap uitgegaan van een te droge situatie en zijn de gevolgen voor de percelen van eisers onderschat.

In het toelichtend gesprek heeft 5.1.2e toegelicht dat hydrologische modellen in zijn algemeenheid een verkeerd beeld geven van de grondwaterdynamiek en met name de waarde van de GHG. De invloed van de bodem wordt in dergelijke modellen onvoldoende meegenomen, waardoor onder andere de infiltratie van stagnerend water op maaiveld buiten beschouwing blijft. Bovendien vinden metingen in peilbuizen in het algemeen plaats op een te grote diepte, waardoor het grondwater in de bovenste bodemlaag niet goed in beeld wordt gebracht. Modellen die geverifieerd worden aan de hand van peilbuisgegevens, geven daardoor per definitie een onderschatting van de hoogste grondwaterstanden.

Ter onderbouwing hiervan verwijst 5.1.2e naar enkele artikelen van zijn hand. Deze zijn opgenomen in de bijlagen STAB-7. Ook heeft 5.1.2e een aantal bladzijden uit "Handbook of Environmental Site Characterization and Ground- Water Monitoring" gestuurd, ter onderbouwing van zijn visie (bijlage STAB-8).

Meer specifiek over de effectbepaling van het voorliggende projectplan constateert 5.1.2e 5.1.2e dat de grondwaterstanden zoals die met het model AMIGO in het kader van het projectplan zijn berekend voor de bestaande situatie, afwijken van de geactualiseerde grondwatertrappenkaart (Gt-kaart) en de modelgegevens van AMIGO zoals beschikbaar op de website van het Nationaal Hydrologisch Model (NHI). Zie ook e-mail van 5.1.2e in bijlage STAB-9.

Voor de toekomstige grondwatersituatie heeft 5.1.2e eigenstandig de grondwaterstandsverandering als gevolg van de peilopzet in het projectplan doorgerekend met het model SWAP² en de opbrengstderiving voor enkel percelen van eisers bepaald aan de hand van de Waterwijzer. Op basis hiervan concludeert 5.1.2e dat voor drogere percelen de opbrengstderiving toeneemt van 2,6% naar 7,1%, en voor nattere percelen van 8% naar 19% toeneemt.

Volgens 5.1.2e betekent dit dat het waterschap de effecten van de voorgenomen vernattingsmaatregelen niet correct in beeld heeft gebracht.

² SWAP is een eendimensionaal bakjesmodel om de grondwaterstroming in de onverzadigde zone, met name de interactie tussen grondwater en het oppervlaktewatersysteem op perceelsniveau te simuleren (zie ook <https://www.swap.alterra.nl>).



2.4 Verweer Waterschap Rijn en IJssel

Over de kritiekpunten van 5.1.2e merkt verweerder op dat bij de berekeningen die ten grondslag liggen aan het projectplan gebruik gemaakt is van de meest recente versie van het grondwatermodel AMIGO versie 3.1. Deze modelversie gaat uit van de meest actuele waarnemingen en veranderingen in Gelderland-Oost.

Onder verwijzing naar de hydrologische memo van 13 november 2023 merkt verweerder op dat met de berekeningen de natschade voor het volledige natuurgebied, de omliggende bebouwing en de omliggende landbouwpercelen in beeld gebracht zijn.

Bij de interpretatie van de rekenresultaten is rekening gehouden met de mogelijkheid van een afwijking van het grondwatermodel AMIGO. Bij het bepalen van deze afwijking zijn de meetgegevens afkomstig van peilbuizen betrokken. Daaruit blijkt dat de gemiddeld hoogste grondwaterstand is onderschat. Het gaat om een afwijking van 10 tot 20 cm.

Bij het vaststellen van de locaties voor bebouwingsonderzoek is rekening gehouden met deze onzekerheid en nog een veiligheidsmarge van 25 cm daarbovenop.

Over de tegenberekening van 5.1.2e merkt verweerder op dat deze geen aanknopingspunten geven waarom de rekenresultaten van de berekening met AMIGO niet representatief zouden zijn. De notitie van 5.1.2e is beperkt omdat het slechts kijkt naar één bovengemiddeld nat jaar en in de notitie enkel is ingegaan op de grondwaterberekeningen.



3 Bevindingen STAB

De vraagstelling van de rechtbank betreft ten eerste de wijze waarop de bestaande grondwaterstanden in beeld zijn gebracht, daarnaast vraagt de rechtbank of de gevolgen op de percelen van eisers op de juiste wijze in beeld zijn gebracht.

Gelet op deze vraagstelling en de kritiekpunten van 5.1.2e gaat STAB eerst in op het gebruik van het model AMIGO. Met dit model zijn de grondwaterstanden in de bestaande situatie en de nieuwe situatie en de grondwaterstandsverandering als gevolg van de maatregelen berekend.

Daarna gaat STAB in op de gevolgen voor bebouwing en opbrengsten van percelen, zoals die volgen uit de modelberekeningen. STAB onderzoekt in dat kader in hoeverre de mitigerende maatregelen volstaan om negatieve gevolgen te voorkomen.

3.1 Model AMIGO

Zoals gezegd heeft het waterschap voor het in kaart brengen van de gevolgen van het projectplan gebruik gemaakt van het regionale grondwatermodel AMIGO. AMIGO is het grondwatermodel dat het Waterschap Rijn en IJssel, de provincie Gelderland en het drinkwaterbedrijf Vitens standaard gebruiken bij berekeningen die betrekking hebben op de grondwaterstand. Het grondwatermodel AMIGO bestrijkt het volledige beheersgebied van het waterschap en de omliggende randen. Het model is bedoeld om de gevolgen van hydrologische maatregelen voor de grondwaterstand in beeld te brengen (zie bijlage 1 bij de GGOR-studie, blz. 62).

Het grondwatermodel AMIGO is sinds 2008 in ontwikkeling en wordt momenteel beheerd door adviesbureau Sweco. Dit adviesbureau zorgt ervoor dat het grondwatermodel uitgaat van de meest actuele waarnemingen en veranderingen in Gelderland Oost.³

Bij de berekeningen die ten grondslag liggen aan het projectplan is gebruik gemaakt van de versie 3.1 van het grondwatermodel, de meest recente versie van het grondwatermodel op het moment van het onderzoek.⁴

Naar aanleiding van het toelichtend gesprek heeft verweerder een notitie gestuurd, waarin de modelverbetering naar versie AMIGO versie 3.1 is toegelicht (zie bijlage STAB-11, notitie Bakx, 22 augustus 2024). In de notitie is toegelicht dat voor AMIGO versie 3.1 gebruik is gemaakt van een geactualiseerde versie van het oppervlaktewatermodel SOBEK. Daarnaast

³ Website van het Nederlands Hydrologisch Instrumentarium <https://nhi.nu/modellen/amigo/>.

⁴ Op de website van het NHI is modelversie 3.0 gepubliceerd.



zijn de bodemparameters, met name de freatische kD-waarden⁵ gecorrigeerd, waardoor de grondwaterdynamiek beter wordt ingeschat met de nieuwe versie van AMIGO.

De verbetering en actualisering van de modelversie is meer uitgebreid beschreven in een rapportage van Arcadis, Modelverbetering AMIGO 3.1 (zie bijlage STAB-12).

Het verbeterde model is gecontroleerd door de modeluitkomsten te vergelijken met gemeten peilbuisreeksen in de periode 2010 - 2020. Anders dan in het toelichtend gesprek is aangegeven, is deze kalibratie/validatie⁶ van het model niet afzonderlijk gerapporteerd. In de rapportage van Arcadis is aangegeven dat uit de validatie van het modelversie 3.1 blijkt dat voor het model de gemiddelde de afwijking in de GHG -9 cm (te droog) en in de GLG -10 cm (te droog) bedraagt. In AMIGO 3.0 was deze gemiddelde afwijking -23 cm voor zowel de GHG en de GLG.

In de memo "Effecten waterhuishouding inrichting Hagenbeek", die ten grondslag ligt aan het projectplan is voor de modelafwijking voor het plangebied uitgegaan van een onderschatting van 10 – 20 cm voor de GHG. Over de GLG is geschreven dat deze op de locaties van de peilbuizen goed is berekend.

3.2 Verklaring verschillen kaartbeelden

5.1.2e stelt in zijn notitie dat het grondwatermodel dat door het waterschap gebruikt is niet geschikt is voor het bepalen van de effecten van de voorgenomen maatregelen omdat het de grondwatersituatie veel te droog weergeeft. 5.1.2e onderbouwt zijn standpunt met een vergelijking van de berekende GHG- en GLG-kaart (GxG-model gebruikt) met de GHG- en GLG-kaart die op de NHI-website gepubliceerd is (GxG-model nieuwere versie), en een vergelijking van de berekende waarden met de geactualiseerde grondwatertrappenkaart (Gt-kaart) (zie figuur 7, in de notitie 5.1.2e).

3.2.1 Modelversie

STAB merkt hier ten eerste over op dat 5.1.2e veronderstelt dat de versie van AMIGO zoals gepubliceerd op de website van NHI een nieuwere versie betreft dan de gebruikte versie 3.1 van AMIGO. Uit het onderzoek van STAB blijkt dat dit onjuist is. De versie zoals gepubliceerd op de NHI site is de versie 3.0 en betreft de meetreeksen van de jaren 2009 -

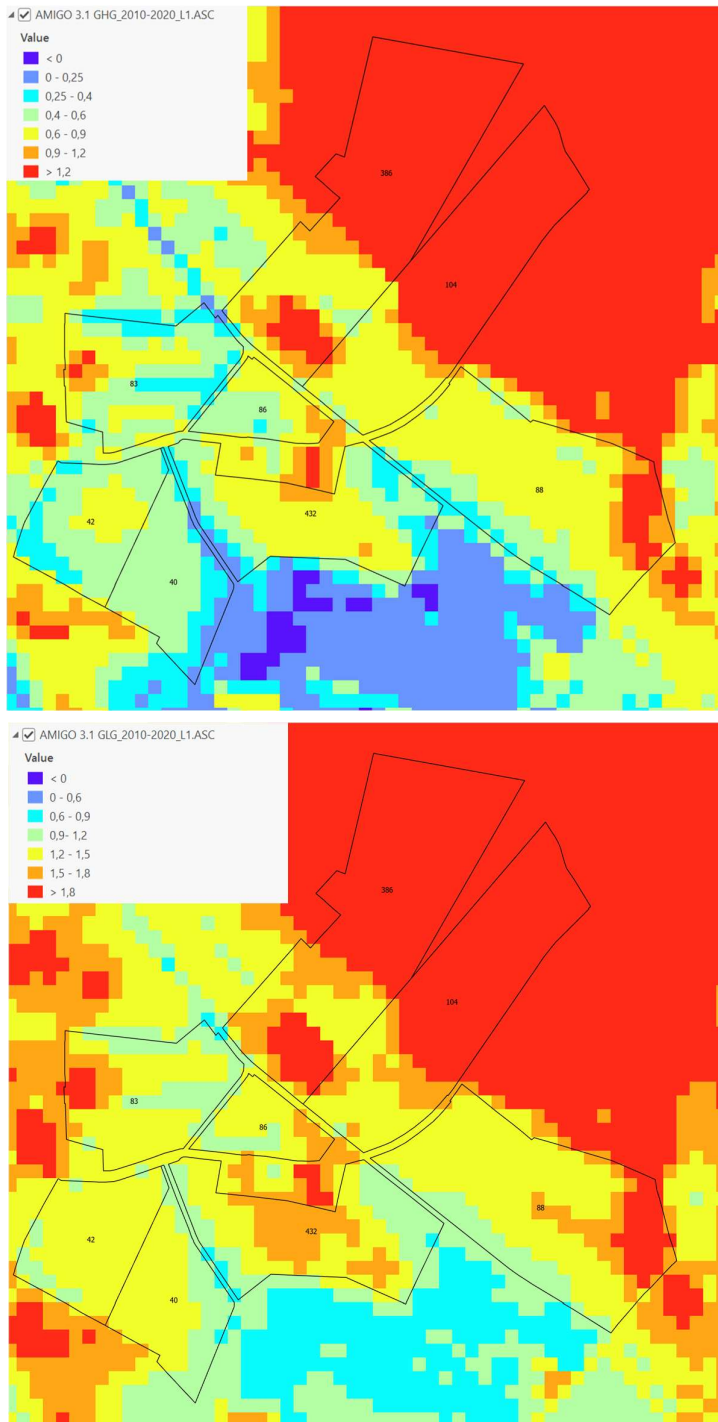
⁵ Een kD-waarde is een maat voor de doorlatendheid voor water van de bodem.

⁶ Kalibratie ziet op de nauwkeurigheid van het model waarbij parameters in het model worden aangepast om een vooraf bepaalde mate van overeenkomst tussen model en metingen in het veld te verkrijgen. Validatie ziet op de bruikbaarheid van het model. Bij validatie wordt onderzocht in welke mate de modelresultaten corresponderen met een set onafhankelijke metingen. Een meting is onafhankelijk als de meting niet eerder bij de ontwikkeling en kalibratie van het model is gebruikt. De validiteit van een model kan strikt genomen niet worden aangetoond maar alleen worden ontkracht.

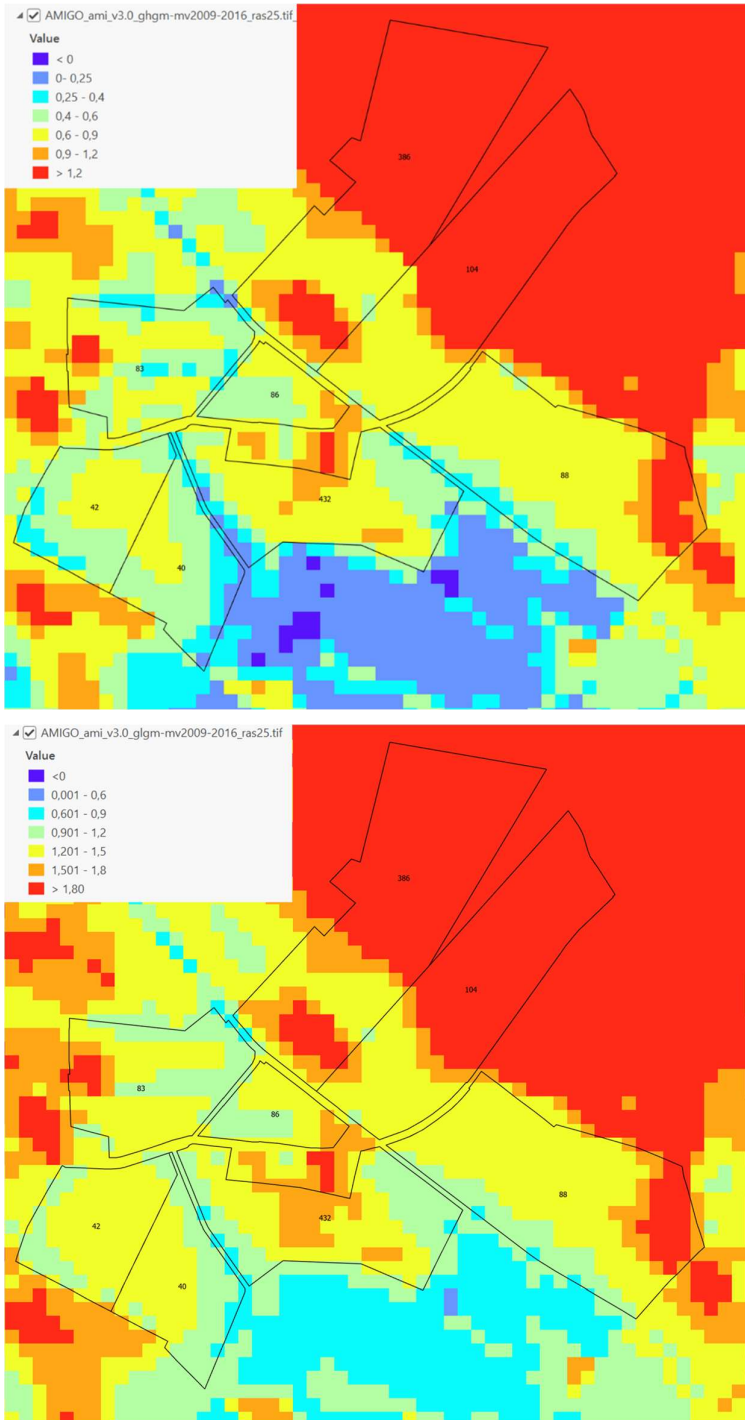


2016. Zoals hiervoor beschreven is gerekend met de versie 3.1, die geactualiseerd is en gevalideerd aan de hand van de meetreeksen 2010 – 2020. Aldus is de gerekend met het meest actuele model.

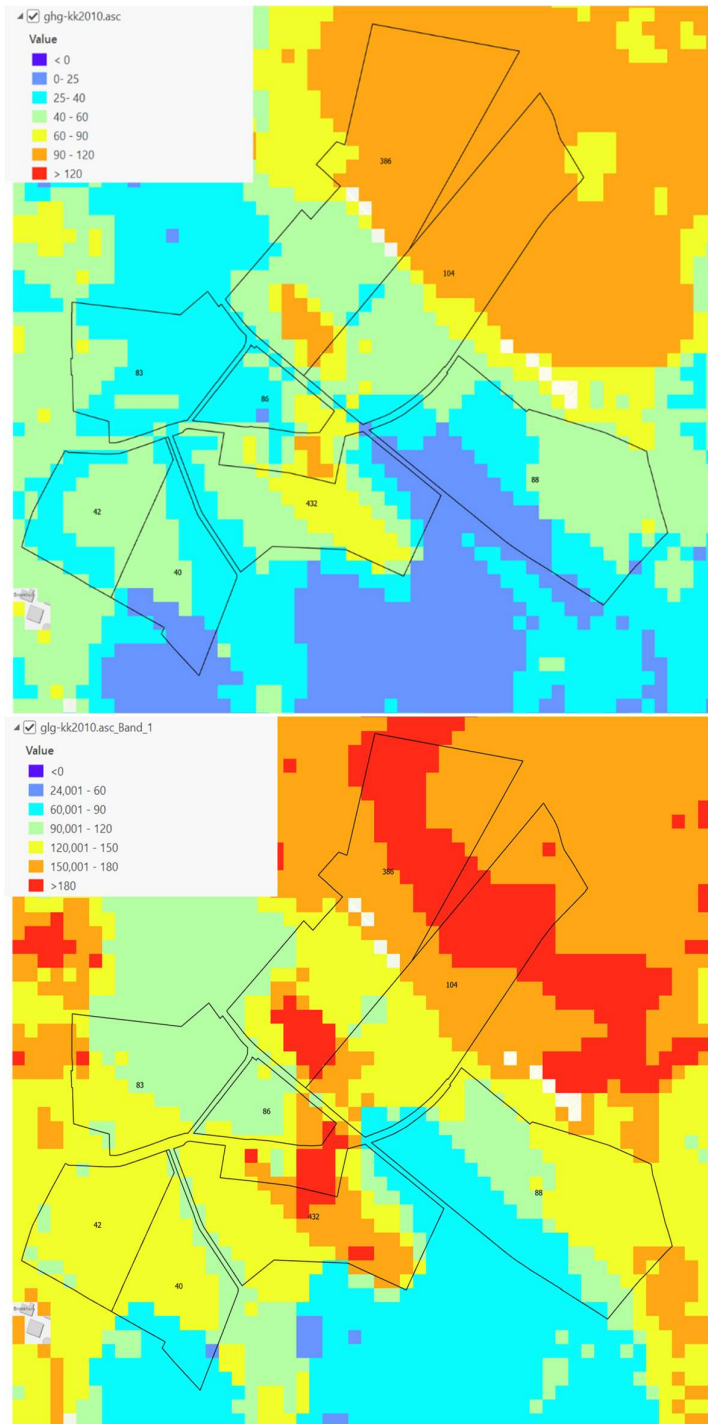
STAB heeft de grondwatergegevens van het gebruikte AMIGO versie 3.1 bij verweerder opgevraagd, om de vergelijking zoals 5.1.2e heeft opgenomen in figuur 7 van zijn notitie te reconstrueren. 5.1.2e heeft in een mailbericht van 19 augustus 2024 aangegeven welke gegevens hij gebruikt heeft voor de vergelijking van de modelversies. STAB heeft in ArcGIS-pro het kaartbeeld gereconstrueerd. Dit is weergegeven in afbeeldingen 3.1 en 3.2.



Afbeelding 3.1: Actuele waarden GHG (boven) en GLG (onder) voor percelen eisers, berekend met AMIGO versie 3.1 in meters beneden maaiveld (bron: Waterschap Rijn en IJssel, bewerkt door STAB in ArcGis Pro).



Afbeelding 3.2: Actuele waarden GHG (boven) en GLG (onder) voor percelen eisers berekend met AMIGO versie 3.0 in meters beneden maaiveld (bron: <https://nhi.nu/modellen/amigo/>. bewerkt door STAB in ArcGis Pro).



Afbeelding 3.3: Grondwatertrappenkaart 2010 met waarden GHG (boven) en GLG (onder) voor percelen eisers in cm beneden maaiveld (bron: <https://edepot.wur.nl/163486>, bewerkt door STAB in ArcGIS Pro).



STAB constateert dat in de modelversie 3.1, waarmee de effecten voor de percelen van eisers berekend zijn, er voor de percelen van eisers sprake is van een nattere uitgangssituatie dan in de modelversie 3.0, in de zin dat de GHG in de versie 3.1 hoger is dan in versie 3.0. De GLG daarentegen lijkt in de versie 3.1 juist wat droger. Het verschil in de uitkomst van de twee modelversies kan worden verklaard doordat met de versie 3.1 ten opzichte van de versie 3.0 is gerekend met een geactualiseerd model met een grotere nauwkeurigheid, dat gebaseerd op de meest actuele gegevens.

3.2.2 Grondwatertrappenkaart

Tevens vergelijkt **5.1.2e** de modeluitkomsten van AMIGO met de actuele grondwatertrappenkaart, die dateert uit 2010. In vergelijking daarmee is de uitkomst van AMIGO versie 3.1 droger wat betreft GHG en GLG (zie afbeeldingen 3.1 en 3.3).

Grondwatertrappenkaart

Op de bodemkaarten wordt de positie van het grondwater ten opzichte van het maaiveld aangegeven. Hierop is een landelijk systeem van grondwatertrappen (gt's) ontwikkeld, gebaseerd op de gemiddeld hoogste (GHG) en de gemiddeld laagste (GLG) grondwaterstand. Deze grootheden geven de diepte beneden maaiveld tot waar - onder gemiddelde weersomstandigheden - de grondwaterstand in de winter stijgt en in de zomer daalt. Om het grondwaterstandsverloop van vlakken weer te geven, moeten de mogelijke combinaties van GHG en GLG tot een beperkt aantal klassen worden teruggebracht. De grondwatertrappenkaart die op de Bodemkaart van Nederland, schaal 1:50.000 wordt gebruikt, telt 7 klassen en een viertal zogenaamde drogere varianten. De indeling is vrij ruim, omdat de nauwkeurigheid van de schatting geen nauwere grenzen toelaat

(Bron: Cultuurtechnisch Vademecum, 1988)

Grondwatertrap	Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (cm-mv)	Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (cm-mv)
I	< 20	< 50
II	< 40	50–80
IIB	25–40	50–80
III	< 40	80–120
IIIB	25–40	80–120
IV	> 40	80–120
V	< 40	> 120
VI	40–80	> 120
VII	> 80	-
VIII	> 140	-

Gedefinieerde grondwatertrappen in cm ten opzichte van het maaiveld (bron: <https://nl.wikipedia.org/wiki/Grondwatertrap>).



De grondwatertrap is een bodemkundige karakteristiek, op basis van veldwaarnemingen en bodemeigenschappen. De uitkomst is geverifieerd aan de hand van kenmerkende peilbuisgegevens. De grondwatertrappenkaart geeft op landelijke schaal, sterk geschematiseerd de diepte van de freatische grondwaterspiegel ten opzichte van maaiveld weer (zie kader). Dat is de onderkant van de onverzadigde zone ten opzichte van het maaiveld.

Dit is anders dan een hydrologisch model als AMIGO. Dat berekent aan de hand van de grondwaterstroming de bovenkant van de verzadigde zone ten opzichte van NAP.

STAB constateert dat de grondwatertrappenkaart uit 2010 waar 5.1.2e naar verwijst, met daarop absolute grondwaterstanden die ten grondslag liggen aan de definitie van een grondwatertrap, niet per definitie een actueler en betrouwbaarder beeld geeft van de hydrologische karakteristiek van de grondwaterfluctuatie, dan blijkt uit de vernieuwde versie van AMIGO versie 3.1. De grondwatertrappenkaart is vanwege de schaal niet geschikt voor analyse op perceelsniveau, daarnaast is er een meer actuele versie van de grondwatertrappenkaart op landelijke schaal beschikbaar in de Basisregistratie Ondergrond (BRO).

De verschillen tussen de waarden in de Gt-kaart en AMIGO versie 3.1 kunnen verklaard worden doordat een regionaal grondwaterstromingsmodel als AMIGO versie 3.1 op een andere wijze tot stand komt en op andere peilbuisgegevens is geijkt dan de grondwatertrappenkaart. In het voorliggende geval gaat AMIGO versie 3.1, anders dan de Gt-kaart uit 2010 uit van actuele gegevens wat betreft het oppervlaktewatersysteem, de aanwezigheid van ontwateringsmiddelen en de gebruikte meetreeksen.

3.3 Beoordeling bruikbaarheid model AMIGO versie 3.1

In het gesprek op locatie heeft 5.1.2e verder toegelicht dat de systematiek van het model AMIGO onvoldoende rekening houdt met de dynamiek in de bovenste bodemlaag. Het model AMIGO is gevalideerd aan de hand van agrarische peilbuizen. Omdat deze peilbuizen relatief diep geslagen zijn, wordt de stijghoogte van de diepere laag gemeten. Grondwater in de bovenste bodemlaag, met name in het geval van water op maaiveld wordt niet bemeaten. Hierdoor wordt bij de toepassing van hydrologische modellen de GHG te droog gesimuleerd en de grondwaterstroming tussen bodemlagen verkeerd verondersteld.

Ter onderbouwing van zijn standpunt heeft 5.1.2e aanvullende stukken toegezonden (zie bijlage STAB-7 en STAB-8).



- Artikel van 5.1.2e in Vfocus, april 2019: "Berichten over najlen droogte niet terecht";
- Bladzijden 640 – 642 uit het Handbook of Environmental Site Characterization and Ground-Water Monitoring van 5.1.2e en 5.1.2e uit 2006;
- Artikel van 5.1.2e in Vfocus, augustus 2019: "Waterwijzer: instrument voor schadeberekening nog niet bruikbaar";
- Artikel 5.1.2e in Vfocus, juli 2024: "Vernattingsbeleid dat tot schade leidt."

De kritiek van 5.1.2e is algemeen van aard: een onjuiste plaatsing van peilbuizen leidt ertoe dat grondwatermodellen die hierop gestoeld zijn de werkelijkheid onvoldoende benaderen. De grondwaterstand wordt daardoor te droog verondersteld.

Dit leerstuk "numerieke verdroging" - aangezwengeld door een artikel in het vakblad H₂O van 5.1.2e en anderen in 2006 - is onderwerp van discussie geweest binnen het kennisveld hydrologie. Meerdere artikelen is STAB tegengekomen in de hydrologische vakbladen:

- 5.1.2e en 5.1.2e (2005) Hoe nauwkeurig is de grondwatertrap op buislocaties te bepalen?; in: Stromingen, jaargang 11, no 4, blz 5-17;
- 5.1.2e, 5.1.2e en 5.1.2e (2006) Verdroging veelal systematisch Overschat; in: H₂O, nr 21., blz 39-43
- 5.1.2e, 5.1.2e en 5.1.2e (2008) Oorzaak en gevolg van numerieke verdroging; in: H₂O, nr 5, pag 51-56
- 5.1.2e en 5.1.2e (2010) Op zoek naar de "vergeten" verticale weerstand hoog in het bodemprofiel; in: Stromingen 16 nr. 1, pag. 5-24;
- 5.1.2e (2012) De werkelijke weerstand, in: Stromingen 18 nr. 1, pag. 5-18;
- 5.1.2e (2012) Reactie op artikel "De werkelijke weerstand" van 5.1.2e, in Stromingen 18 nr. 1, pag. 19-20;
- 5.1.2e (2012) Numerieke verdroging en schadeonderzoek voor grondwateronttrekkingen, in Stromingen 18 nr. 1, pag. 21-3;

De vakinhoudelijke discussie gaat over de betekenis van de gelaagdheid van het bovenste bodemprofiel voor de uitkomst van grondwaterstandsmetingen en modeluitkomsten. 5.1.2e e.a. stellen vast dat de grondwaterstand orde grootte 25 cm onderschat wordt. 5.1.2e en 5.1.2e onderschrijven in hun artikel dat de gelaagdheid weliswaar betekenis heeft voor de uitkomst van metingen en modellen, maar vinden dat 5.1.2e e.a. de grootte hiervan en de impact op het mogelijk verkeerd meten en modelleren overschatten.



Deze inhoudelijke discussie is op kleine schaal gevoerd en heeft niet geleid tot een andere consensus binnen het hydrologisch vakgebied over de bruikbaarheid en toepasbaarheid modellen ter bepaling van de hydrologische gevolgen van maatregelen.

Het bepalen van de hydrologische gevolgen van een ingreep met behulp van een regionaal model is binnen het vakgebied een breed gedragen geaccepteerde methode. Dat laat onverlet dat een hydrologisch model per definitie een vereenvoudigde benadering van de complexe werkelijkheid is. De vraag is of de uitkomst voldoende valide is om te gebruiken voor de motivering van de besluitvorming. Daarvoor is van belang dat de onzekerheden worden gekwantificeerd en worden meegewogen in de afweging.

Aldus stelt STAB vast dat uit de artikelen waar 5.1.2e naar verwijst en uit de principiële discussie die hydrologen met elkaar hebben gevoerd, niet blijkt dat in het voorliggende geval het model AMIGO versie 3.1 niet ten grondslag kon worden gelegd aan de analyse van de gevolgen van het projectplan. Uit de algemene kritiek volgt niet dat het gebruikte model AMIGO versie 3.1 met inachtneming van de onnauwkeurigheid niet valide is om de gevolgen van de maatregelen op de schaal van het projectplan te schetsen⁷. In de memo "Effecten waterhuishouding inrichting Hagenbeek" is aangegeven dat het waterschap voor de gevolgen van het plan en bij de mitigatie van de gevolgen van het plan rekening houdt met de onnauwkeurigheid van de uitkomsten van de modelberekening. STAB gaat hier in paragraaf 3.2 verder op in.

Tevens worden er peilbuizen geplaatst om de grondwaterstanden te monitoren en te vergelijken met de modeluitkomsten.

Conclusie

STAB stelt vast dat het gebruik van een regionaal model dat opgenomen is in het Nederlands hydrologisch Instrumentarium binnen het hydrologisch vakgebied een alom geaccepteerde wijze is om grondwaterstanden in beeld te brengen. Dat de modeluitkomsten afwijken van de werkelijke waarden is inherent aan een modelmatige benadering.

De principiële bezwaren van 5.1.2e tegen het gebruik van peilbuizen en modellering maken dit niet anders.

In het voorliggende geval is AMIGO versie 3.1 een geactualiseerd regionaal model dat is opgenomen in het Nederlands hydrologisch instrumentarium. De verschillen in grondwaterstanden voor de huidige situatie in AMIGO versie 3.1, versie 3.0 en de

⁷ De omvang van de onnauwkeurigheid van 20 cm waar verweerder rekening mee houdt voor de GHG, komt overigens min of meer overeen met de afwijking van de grondwatertrappenkaart die 5.1.2e vaststelt.



grondwatertrappenkaart zijn verklaarbaar. Het model AMIGO versie 3.1, dat ten grondslag ligt aan de effectbepaling van het projectplan is daarbij het meest actuele, locatiespecifieke en geëigende instrument voor de hydrologische analyse.

De onnauwkeurigheid van de modeluitkomsten is door Arcadis onderzocht. De gemiddelde afwijkingen van -9 cm van de GHG, en -10 cm van de GLG tasten de toepasbaarheid van het model niet aan, voor zover bij de gevolgen van het plan rekening wordt gehouden met de onnauwkeurigheid van het model.

3.4 Gevolgen voor eisers

De uitkomsten van het grondwatermodel AMIGO versie 3.1 zijn door het waterschap gebruikt voor het selecteren van kritische bebouwingslocaties en voor het in beeld brengen van de effecten op de landbouw (zie bijlage 9 bij het verweerschrift).

Aan de effectbepaling zoals beschreven in de memo "Effecten waterhuishouding inrichting Hagenbeek" liggen de uitkomsten van de modelberekening AMIGO versie 3.1 ten grondslag. Voor de oude en de nieuwe situatie zijn de grondwaterstanden in beeld gebracht in figuren 5 en 19 voor de GHG en de figuren 6 en 20 voor de GLG. De berekende grondwaterstandsverandering als gevolg van inrichtingsmaatregelen voor de GHG en GLG zijn weergegeven in de figuren 17 en 18. Uit de modelberekening blijkt dat de inrichtingsmaatregelen een grondwaterstandsverandering voor de GHG van maximaal 15 cm en voor de GLG maximaal 10 cm op percelen grenzend aan de Barchemse veengoot tot gevolg hebben (figuur 17 in de memo). Voor de berekende absolute waarde van de GHG gaat het waterschap voor het plangebied uit van een onzekerheid van 10 tot 20 cm. In de verschilberekening is deze onzekerheid kleiner.

3.4.1 Gevolgen voor bebouwing

Voor de gevolgen van de inrichtingsmaatregelen voor de bestaande bebouwing hanteert het waterschap een minimale ontwateringsdiepte van 70 cm beneden maaiveld. Bij een hogere grondwaterstand kan schade optreden in de vorm van water in de kruipruimte of vochtoverlast (zie bijlage 9 bij het verweerschrift).

Voor de selectie van de bebouwing waar mogelijk sprake kan zijn van schade is uitgegaan van een berekende GHG van 90 cm beneden maaiveld. Aldus is rekening gehouden met de onnauwkeurigheid van de berekende absolute waarde van 20 cm.

Voor de bepaling van het opbarst- en opdrijf risico is uitgegaan van de maximale grondwaterstand die zich jaarlijks voor kan doen. Deze is op basis van peilbuisgegevens gesteld op GHG +25 cm (zie bijlage 8 bij het verweerschrift). Tevens is rekening gehouden



met de modelonzekerheid van 20 cm voor de GHG, zodat voor de opdrijfberekening uitgegaan is van een marge van 45 cm boven de GHG.

STAB constateert dat bij het in kaart brengen van de gevolgen van de inrichtingsmaatregelen voor de bebouwing door het waterschap rekening is gehouden met de onzekerheden in de modeluitkomst. Ook is uitgegaan van een "veilige" marge wat betreft de kritische grondwaterstanden voor vochtoverlast of opdrijf risico. Daarmee is de kans klein dat locaties waar mogelijk schade optreedt niet zijn onderkend.

3.4.2 Opbrengstderving

Om de effecten voor de opbrengstderving in kaart te brengen heeft het waterschap gebruik gemaakt van het instrument Waterwijzer Landbouw, ontwikkeld in opdracht van STOWA. Waterwijzer Landbouw geeft voor de combinatie GHG en GLG aan wat voor een bepaald type gewas de opbrengstderving is ten opzichte van een referentiesituatie (= 100%). Het verschil tussen de opbrengstderving in de oude en nieuwe situatie geeft de opbrengstderving als gevolg van de grondwaterstandsverandering. STAB merkt op dat Waterwijzer Landbouw een gangbaar instrument is om op perceelsniveau opbrengstderving in kaart te brengen.

In de memo "Effecten waterhuishouding inrichting Hagenbeek" is in de figuren 21 en 22 aangegeven op welke locaties als gevolg van de inrichtingsmaatregelen een toename in natschade respectievelijk een verandering in droogteschade van meer dan 5% verwacht wordt.⁸ Hierbij is uitgegaan van het referentiegewas "gras", en de uitkomsten van de grondwaterstanden in de oude en nieuwe situatie zoals berekend met AMIGO versie 3.1. Op perceelniveau is voor de percelen van eisers niet expliciet de opbrengstderving in kaart gebracht.

5.1.2e heeft in de notitie "Effect peilverhoging Barchemseveengoot" eigenstandig een berekening van de opbrengstderving gemaakt en komt tot de conclusie dat de opbrengstderving voor drogere percelen toeneemt van 2,6% naar 7,2%. Voor nattere percelen neemt de opbrengstderving toe van 8% naar 19%, aldus 5.1.2e.

Om een beeld te krijgen van de gevolgen van de inrichtingsmaatregelen voor de opbrengstpotentie van de percelen van eisers, heeft STAB de uitkomsten van de Waterwijzer Landbouw voor de oude en de nieuwe situatie opgevraagd bij verweerder.

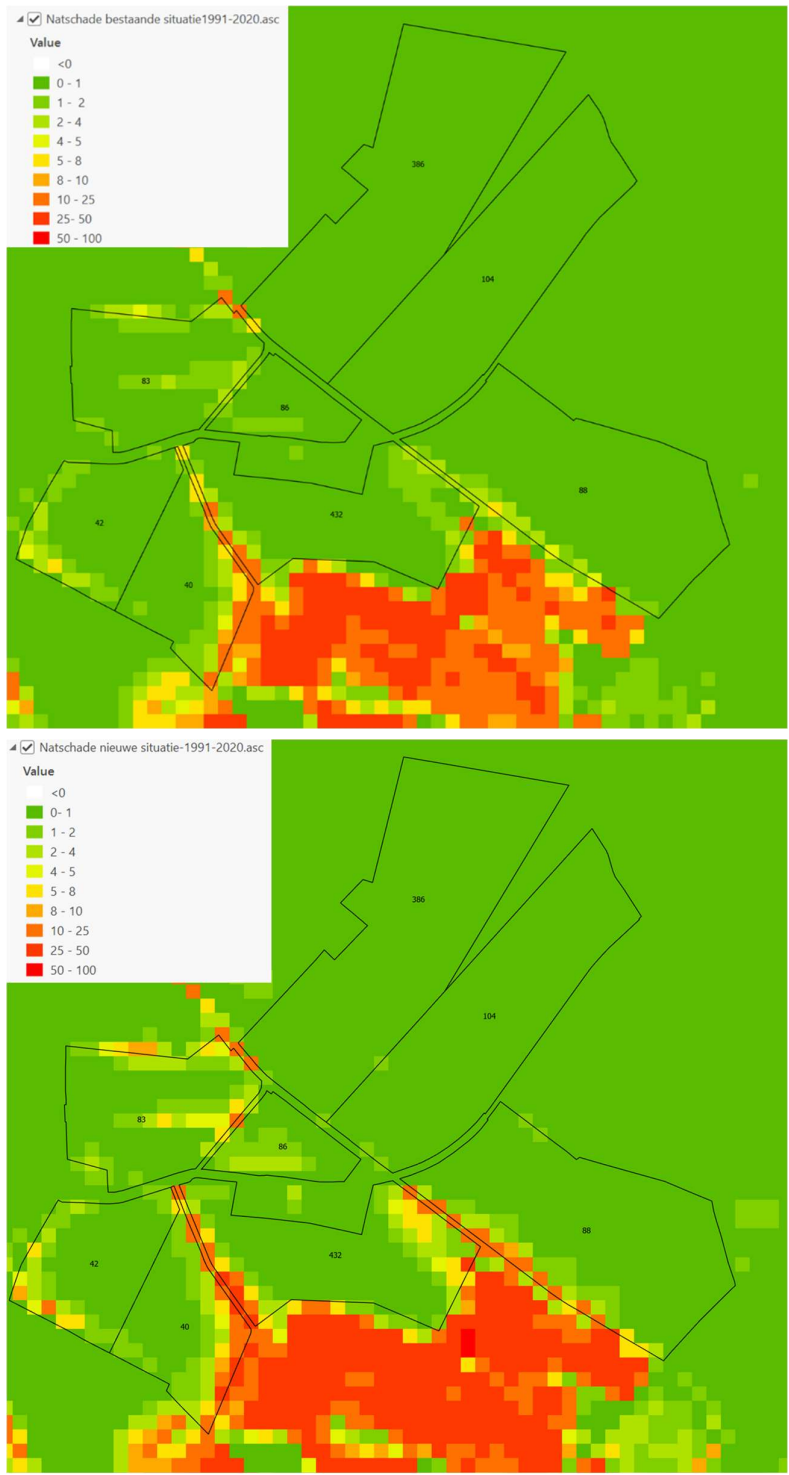
⁸ In de legenda bij figuur 21 "Verwachte natschade" is aangegeven dat een toename van droogteschade in beeld is gebracht. STAB veronderstelt dat dit een verschrijving is, en dat de toename in natschade in kaart is gebracht.



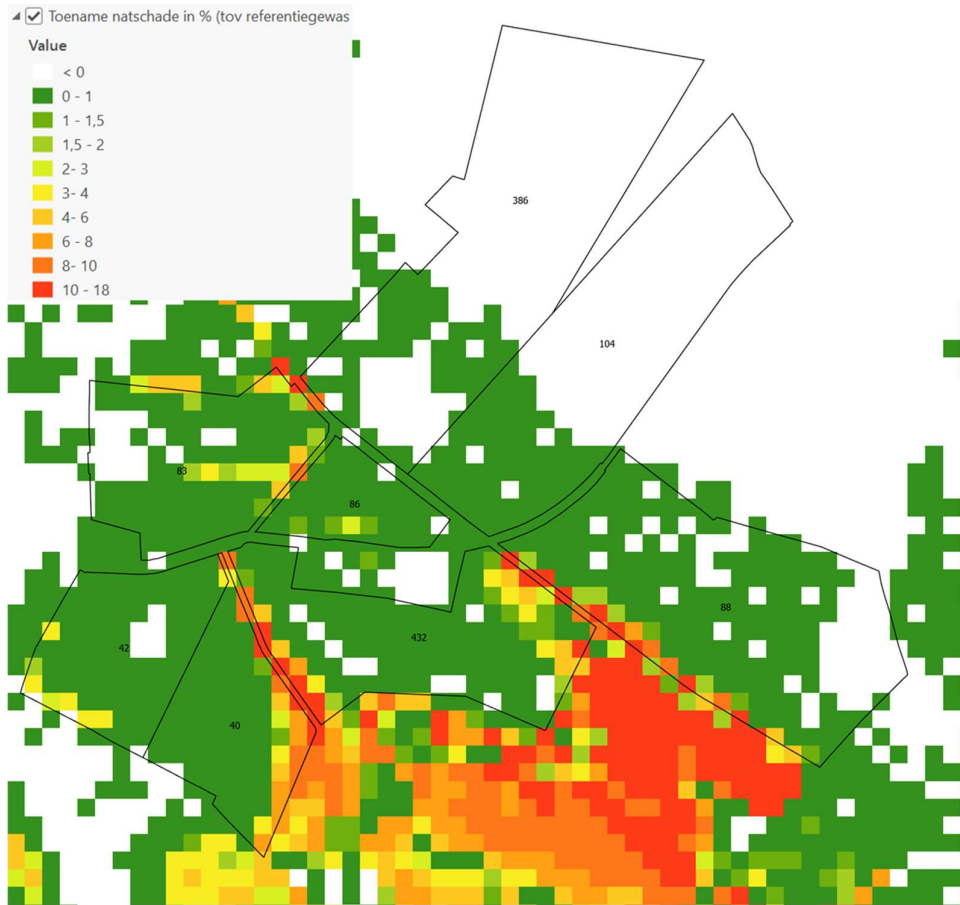
De opbrengstpotentie natschade is voor de bestaande en nieuwe situatie is weergegeven in afbeelding 3.4.

De opbrengstpotentie van de percelen die 5.1.2e heeft onderzocht is hoog. De opbrengstderving in de bestaande en nieuwe situatie ten opzichte van het referentiegewas gras bedraagt voor het grootste gedeelte van de percelen minder dan 1%, voor de natschade.

Het verschil tussen beide situaties is weergegeven in afbeelding 3.5. Daaruit blijkt dat de natschade als gevolg van de inrichtingsmaatregelen voor de aangegeven percelen van eisers met minder dan 1% toeneemt.

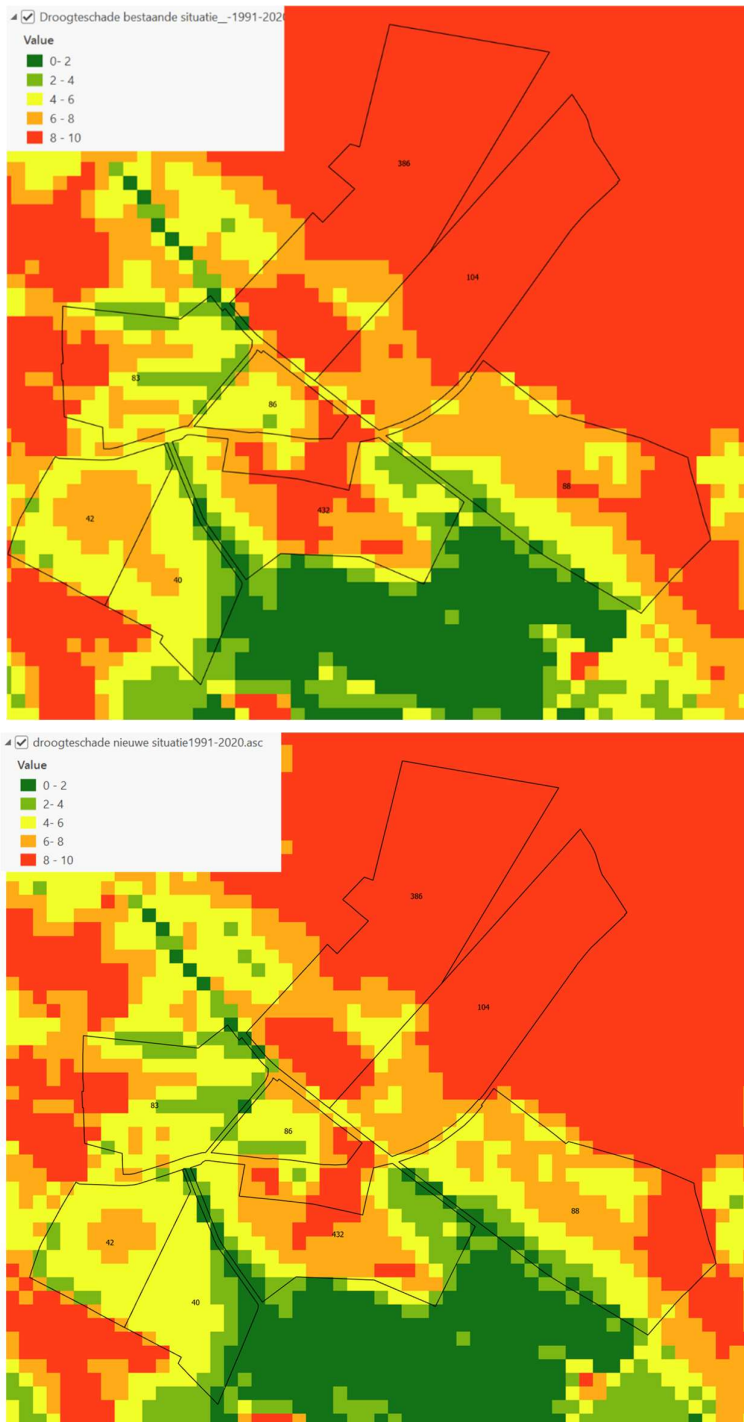


Afbeelding 3.4: Opbrengstderving als gevolg van natschade in % voor het referentiegewas "gras" in de bestaande (boven) en nieuwe situatie (onder) voor percelen van eisers, bepaald met Waterwijzer Landbouw (bron: Waterschap Rijn en IJssel, bewerkt door STAB in ArcGis Pro).



Afbeelding 3.5: Toename opbrengstderving door natschade in % voor het referentiegewas "gras" als gevolg van de inrichtingsmaatregelen in het projectplan "Klimaatrobuuste inrichting Hagenbeek", berekend met Waterwijzer Landbouw (bron: Waterschap Rijn en IJssel, bewerkt door STAB in ArcGis Pro).

Eenzelfde exercitie is gedaan met de droogteschade (zie afbeeldingen 3.6, en 3.7). De opbrengstderving als gevolg van de GLG varieert van 6 tot 10% voor de percelen van eisers. In de nieuwe situatie verandert dit nauwelijks. Uit het verschil tussen beide situaties blijkt dat de opbrengstderving als gevolg van droogte voor de percelen van eisers enigszins afneemt.



Afbeelding 3.6: Opbrengstderving als gevolg van droogteschade in % voor het referentiegewas "gras" in de bestaande (boven) en nieuwe situatie (onder) voor percelen van eisers, bepaald met Waterwijzer Landbouw (bron: Waterschap Rijn en IJssel, bewerkt door STAB in ArcGis Pro).



Afbeelding 3.7: Toename opbrengstderving door droogteschade in % voor het referentiegewas "gras" als gevolg van de inrichtingsmaatregelen in het projectplan "Klimaatbuuste inrichting Hagenbeek", berekend met Waterwijzer Landbouw (bron: Waterschap Rijn en IJssel, bewerkt door STAB in ArcGis Pro).

STAB merkt wel op dat deze analyse met behulp van Waterwijzer Landbouw is gestoeld op de uitkomsten van AMIGO versie 3.1 voor de bestaande en de nieuwe situatie.

De onzekerheid van de modeluitkomsten is hier niet in verdisconteerd. Daarmee kan de vernattingschade zijn onderschat.

De tegenberekening van 5.1.2e is echter dermate vereenvoudigd dat het geen betrouwbaarder uitkomst geeft. 5.1.2e gaat voor de bestaande situatie uit van een gemiddelde waarde voor de GHG en GLG per perceel. Daarmee gaat hij voorbij aan de differentiatie van de grondwaterstand ten opzichte van het maaiveld binnen de percelen. Voor de nieuwe situatie is 5.1.2e voor de grondwaterstandsverandering van de GHG uitgegaan van één waarde voor natte percelen (10 cm) en droge percelen (25 cm).



Vervolgens is de opbrengstderving in de nieuwe situatie bepaald voor twee karakteristieke situaties met Grondwatertrap III en Grondwatertrap IV. In de conclusies heeft 5.1.2e de uitkomst vertaald naar de percelen van eisers.

STAB acht deze vereenvoudiging naar twee hydrologische karakteristieken niet representatief voor de percelen van eisers. Het verloop van de grondwaterstand in de percelen van eisers is genuanceerder dan enkel twee hydrologische karakteristieken. In het toelichtend gesprek heeft 5.1.2e bevestigd dat zijn berekening enkel een voorbeeldberekening is en niet per definitie een representatieve berekening voor de percelen van eisers.

3.4.3 Mitigerende maatregelen

In het projectplan zijn maatregelen voorzien om de gevolgen te mitigeren (zie paragraaf 2.2.3 van dit verslag). Op locaties waar natschade is berekend, direct langs de Barchemse Veengoot, worden de percelen opgehoogd met de te verwachten grondwaterstijging. De percelen worden zodanig afgewerkt dat er geen ingesloten laagtes ontstaan. Daarmee wordt in hydrologische zin het effect van de grondwaterstand gecompenseerd in de zin dat de ontwateringssituatie hersteld wordt.

Daarnaast is voorzien in een monitoring van de (veranderende) grondwaterstanden om beter inzicht te krijgen in de effecten en de gevolgen van de inrichtingsmaatregelen en eventueel aanvullende maatregelen te treffen.



4 Beantwoording onderzoeksvragen

Is de huidige situatie met betrekking tot de grondwaterstand op de percelen van eisers op juiste wijze in beeld gebracht?

Antwoord: Ja, het gebruik van een regionaal model dat opgenomen is in het Nederlands Hydrologisch Instrumentarium is binnen het hydrologisch vakgebied een alom geaccepteerde wijze om grondwaterstanden in beeld te brengen. Dat de modeluitkomsten afwijken van de werkelijke waarden is inherent aan een modelmatige benadering. De principiële bezwaren van 5.1.2e tegen het gebruik van peilbuizen en modellering maken dit niet anders.

In het voorliggende geval is AMIGO versie 3.1 gebruikt, een geactualiseerd regionaal model dat is opgenomen in het Nederlands hydrologisch instrumentarium. De verschillen in grondwaterstanden voor de huidige situatie in AMIGO versie 3.1, versie 3.0 en de grondwatertrappenkaart zijn verklaarbaar. Het model AMIGO versie 3.1, dat ten grondslag ligt aan de effectbepaling van het projectplan is daarbij het meest actuele, locatiespecifieke en geëigende instrument voor de hydrologische analyse.

Arcadis heeft de onnauwkeurigheid van de modeluitkomsten onderzocht. De gemiddelde afwijkingen van -9 cm van de GHG, en -10 cm van de GLG van het model tasten de toepasbaarheid van het model niet aan, voor zover bij de gevolgen van het plan rekening wordt gehouden met de onnauwkeurigheid van het model.

In het voorliggende plan is voor het projectgebied rekening gehouden met een onnauwkeurigheid van 20 cm voor de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand.

Zijn de gevolgen op de percelen van eisers van de maatregelen in het kader van het project ten behoeve van de inrichting van het natuurgebied Hagenbeek op juiste wijze in beeld gebracht?

Antwoord: Ja, in de zin dat bij het in kaart brengen van de gevolgen van de maatregelen en het mitigeren van de gevolgen rekening is gehouden met de onzekerheden in het vaststellen van de gevolgen.

Voor de gevolgen van de inrichtingsmaatregelen voor de bebouwing heeft het waterschap rekening gehouden met de onzekerheden in de modeluitkomst van AMIGO versie 3.1. Ook is uitgegaan van een "veilige" marge wat betreft de kritische grondwaterstanden voor vochtoverlast of opdrijfrisico. Daarmee is de kans klein dat locaties waar mogelijk schade optreedt, niet zijn onderkend.



Om te lokaliseren waar de effecten voor de opbrengstderving zich zullen voordoen heeft het waterschap gebruik gemaakt van het instrument Waterwijzer Landbouw, ontwikkeld in opdracht van STOWA. Dit is een gangbaar instrument om op perceelsniveau opbrengstderving in kaart te brengen. Wel merkt STAB hierover op dat deze analyse met behulp van Waterwijzer Landbouw is gestoeld op de uitkomsten van AMIGO versie 3.1 voor de bestaande en de nieuwe situatie. De onzekerheid van de uitkomsten is hier niet in verdisconteerd. Daarmee kan de vernattingschade zijn onderschat.

In het projectplan zijn aanvullend mitigerende maatregelen voorzien, waarmee in hydrologische zin het effect van de grondwaterstand gecompenseerd wordt en de ontwateringssituatie van percelen waar natschade wordt verwacht hersteld wordt.



Bijlagen

- STAB-1: Fotoreportage
- STAB-2: Informatie over landgebruik eisers per perceel
- STAB-3: Overgelegde stukken eisers (WOO-verzoek)
- STAB-4: E-mail eisers 25 augustus 2024 over percelen eisers
- STAB-5: E-mail eisers 2 september 2024 over percelen eisers
- STAB-6: Individuele vaststellingsovereenkomst (Blanckenborg)
- STAB-7: Artikelen 5.1.2e over grondwater
- STAB-8: Bladzijden uit Handbook of Environmental Site Characterization and Ground- Water Monitoring
- STAB-9: E-mail 5.1.2e over gebruikte kaarten
- STAB-10: Memo 5 juli 2023
- STAB-11: Toelichting 5.1.2e over Amigo Modelverbetering
- STAB-12: Rapportage modelverbetering Amigo
- STAB-13: E-mail verweerder over toesturen GIS-bestanden
- STAB-14: Afbeeldingen uit het verslag op A4-formaat

Legenda toegepaste uitzonderingsgrondslagen

In dit document zijn gegevens geanonimiseerd op grond van:

Wet	Artikel	Omschrijving	Pagina's
Wet open overheid	Art. 5.1 lid 2 sub e	De eerbiediging van de persoonlijke levenssfeer	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 32, 33, 34, 36