

Oostflank Purmerend: Golfbaan en Purmer Zuid Zuid

Effecten peilwijziging en ontwerp
compenserende maatregelen

Document Status:

Definitief

Datum: 11-03-2025

Sweco Nederland B.V.
Onderwerp

Projectnummer

Klant

Datum

Versie

Documentreferentie

Handelsregister 30129769
Oostflank Purmerend: Golfbaan en
Purmer Zuid Zuid
51019729
Gemeente Purmerend
11-03-2025
D1

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
1.1	Aanleiding	4
1.2	Doelstelling	5
2	Achtergrond informatie	6
2.1	Algemeen	6
2.2	Maaiveldhoogten	6
2.3	Bodemopbouw	8
2.4	Grondwater	10
2.5	Oppervlaktewatersysteem	12
3	Aanpassing watersysteem	14
3.1	Inleiding	14
3.2	Uitgangspunten	14
3.3	Kalibratie	14
3.4	Huidige grondwaterstanden	15
4	Toekomstige situatie	17
4.1	Inleiding	17
4.2	Effectenberekening toekomstige situatie	17
4.2.1	Modelberekening 1 – Golfbaan	17
4.2.1	Modelberekening 2 – Purmer Zuid Zuid	18
5	Omliggende functies Golfbaan	20
5.1	Bomenrand oostzijde Golfbaan	20
5.2	Westerweg en bestaande woningen	21
5.3	Bestaande woningen	22
5.4	Zuidzijde	23
5.5	Huidige bomen op de golfbaan	24
6	Omliggende functies Purmer Zuid Zuid	27
6.1	Noordzijde	27
6.2	Bestaande woningen	28
6.3	Zuidelijke bosrand	28
7	Conclusie	30

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

In opdracht van de gemeente Purmerend heeft Sweco Nederland B.V. een geohydrologisch onderzoek uitgevoerd voor de ontwikkellocaties Oostflank (golfbaan) en Purmer Zuid Zuid, zie figuur 1-1. Aanleiding is de mogelijke aansluiting op het stedelijke seizoensgebonden peil van het bestaande stedelijke gebied van Purmerend (in de Purmer). Het stedelijk gebied van Purmerend heeft op dit moment een hoger waterpeil. Hierdoor gaat het om een peilverhoging.

In het kader van de voorgenomen ontwikkeling is het van belang om de wijziging van de bestaande grondwaterstanden te analyseren. Het betreft een verkennende studie naar de effecten van peilwijziging. Hiermee kan worden geconcludeerd of deze peilwijziging haalbaar is.

Deze notitie richt zich op een onderzoek naar de huidige en mogelijk toekomstige grondwaterstand rondom Oostflank en Purmer Zuid Zuid. De potentiële effecten van veranderende grondwaterstanden op de bestaande bebouwing en bomen in de omgeving worden eveneens geëvalueerd.



Figuur 1-1: Projectgebieden Oostflank en Purmer Zuid Zuid.

1.2 Doelstelling

In de analyse staan de volgende hoofdvragen centraal:

- Wat is de huidige grondwatersituatie?
- Wat is de toekomstige grondwatersituatie na instelling ander oppervlaktewaterpeil / peilwijziging?
- Wat zijn de effecten van de peilverandering op de grondwaterstand en op de diverse functies rondom de golfbaan en Purmer Zuid Zuid?
- Wat zijn in hoofdlijnen de benodigde maatregelen om de effecten van de peilverandering te mitigeren?

2 Achtergrond informatie

2.1 Algemeen

Om inzicht te krijgen in de te verwachten toekomstige fluctuatie in grondwaterstanden en effecten in de omgeving, is inzicht noodzakelijk in de opbouw van de bodem, optredende grondwaterstanden en oppervlaktewater(peilen). In dit hoofdstuk is ingegaan op deze aspecten. De geïnventariseerde gegevens zijn afkomstig van de volgende bronnen:

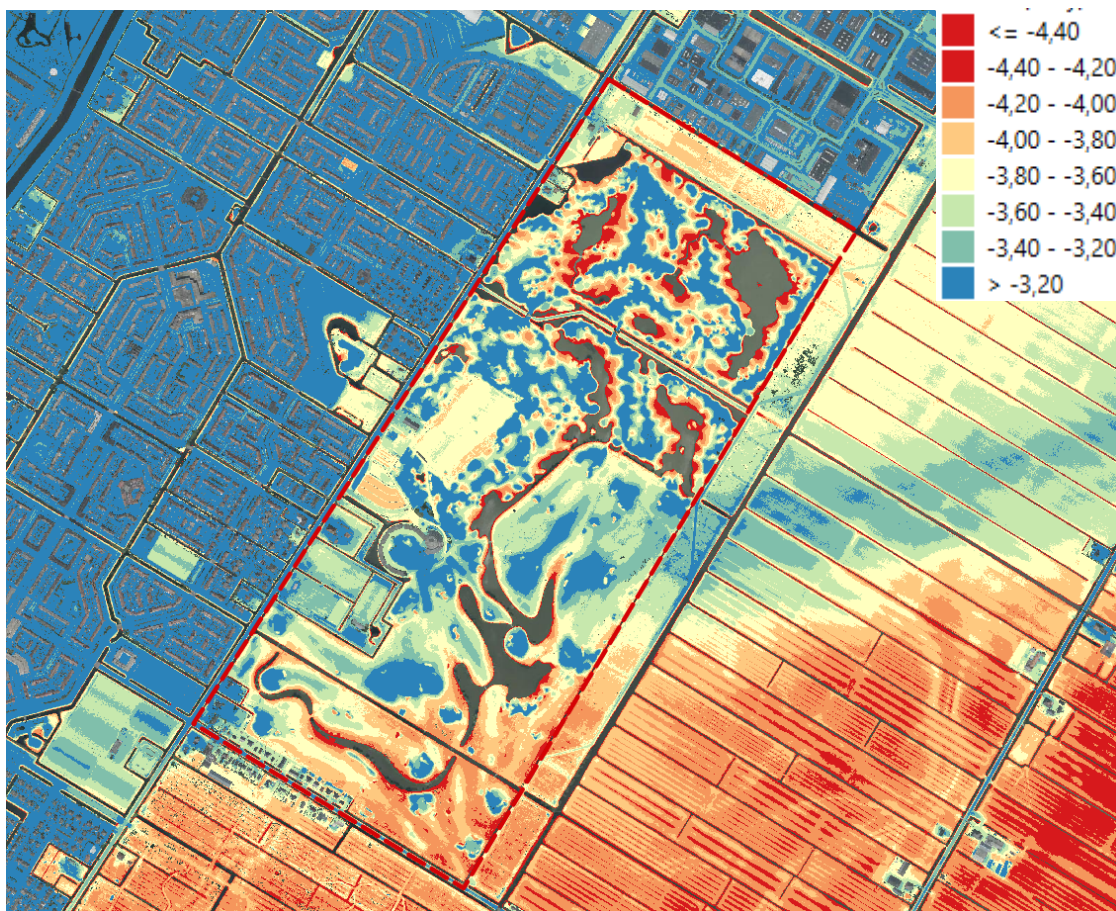
- [1]. Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN4, Rijkswaterstaat, 2021);
- [2]. GeoTOP v1.6. Basisregistratie Ondergrond (BRO),
<https://www.dinoloket.nl/>;
- [3]. bodemkaart van Nederland (Alterra, 2000);
- [4]. grondwatergegevens uit DINO-loket (Data en Informatie Nederlandse Ondergrond) en REGIS II.2 (Regionaal Geohydrologisch Informatiesysteem (NITG-TNO);
- [5]. Basisregistratie Topografie (BRT) TOP10NL, Esri Nederland Content.
- [6]. Legger waterkeringen hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier (HHNK):
<https://kaarten.hhnk.nl/portal/apps/webappviewer/index.html?id=d2de3caed0ba442290991e1f5b404e1a>.

De achtergrondinformatie dient als basis voor de berekeningen in hoofdstuk 3.

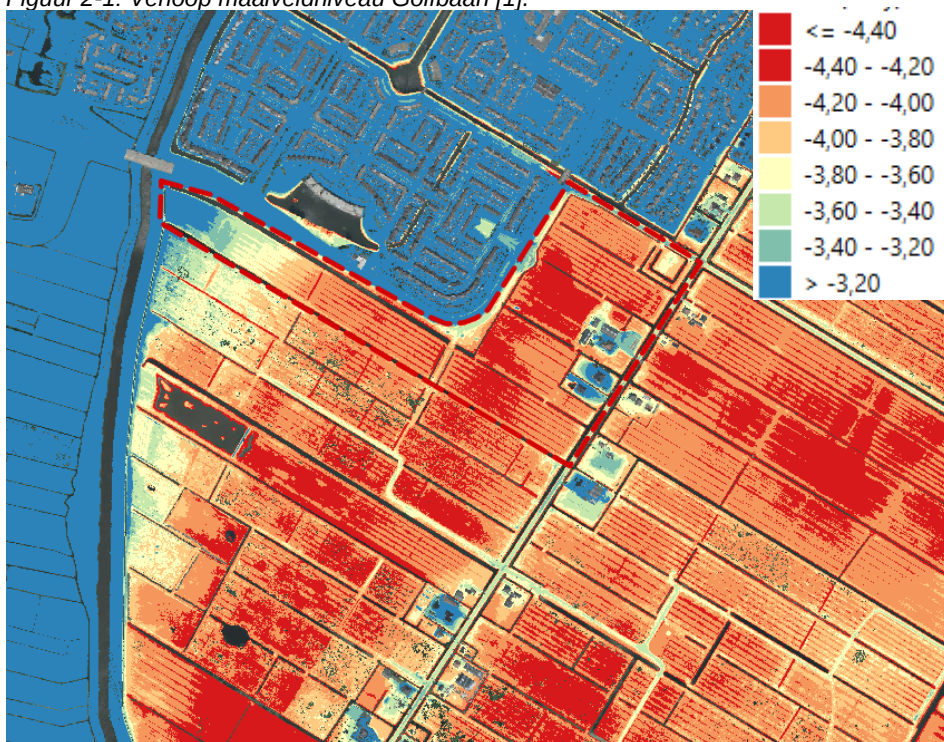
2.2 Maaiveldhoogten

Hoogtes van het terrein zijn op basis van de AHN4 [1] geïnterpreteerd. De maaiveldhoogte ter plaatse van de projectlocatie Oostflank komt globaal overeen met ca. NAP -4,2 m tot NAP -2,5 m, zie figuur 2-1. Op de hogere delen van het Golfbaanterrein kom je zelfs op NAP -1,0 m.

Purmer Zuid Zuid heeft een lager maaiveldhoogte. De maaiveldhoogte ter plaatse van Purmer Zuid Zuid komt globaal overeen met ca. NAP -3,2 m tot NAP -4,5 m, zie figuur 2-2.



Figuur 2-1: Verloop maaiveldniveau Golfbaan [1].

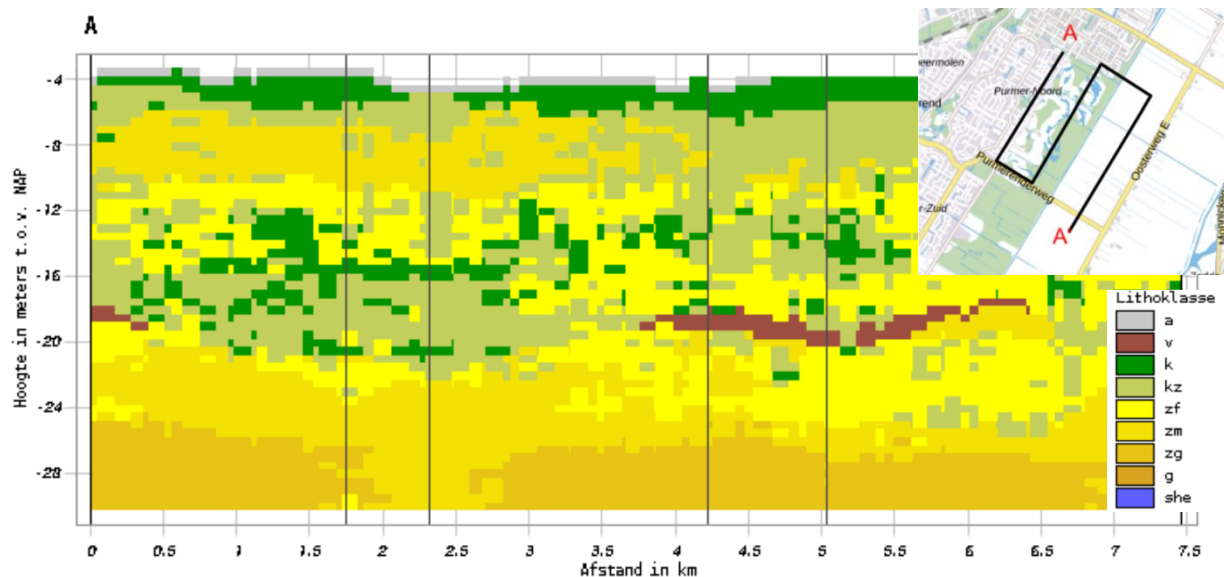


Figuur 2-2: Verloop maaiveldniveau Purmer Zuid [1].

2.3 Bodemopbouw

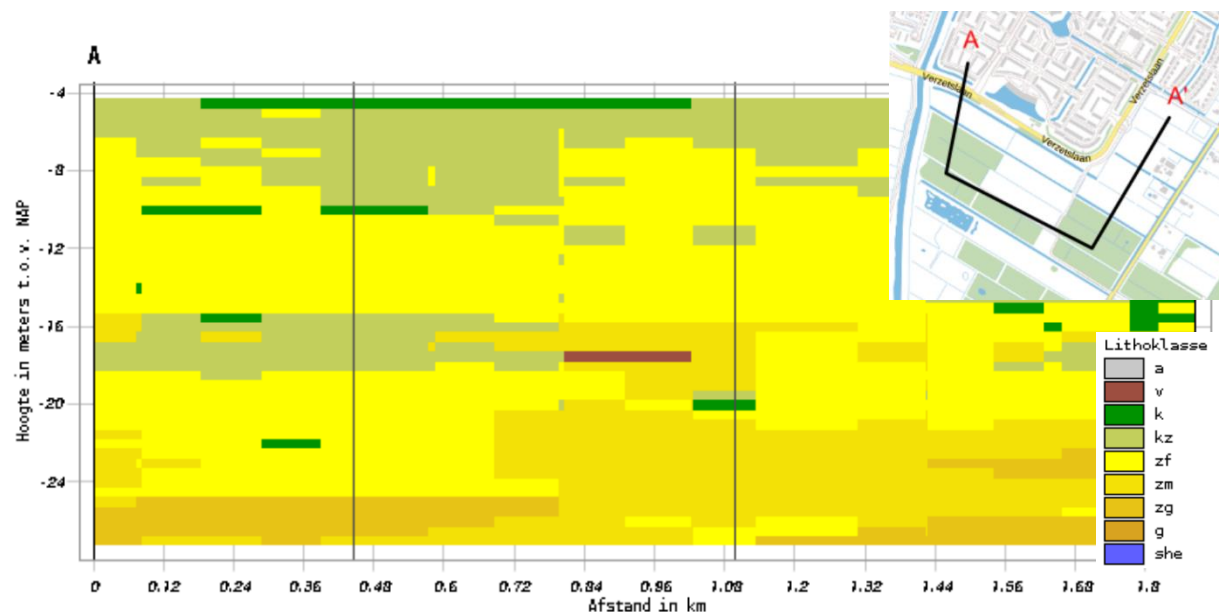
In de regio Oostflank en Purmer Zuid zijn verschillende boorstaten beschikbaar die in het verleden zijn uitgevoerd. In onderstaande figuur wordt een verticale doorsnede weergegeven van de twee verschillende onderzoeklocaties.

Verticale Doorsnede BRO GeoTOP v1.6



Figuur 2-3: Verticale doorsnede bodemopbouw volgens GeoTOP v1.6 Golfbaan

Verticale Doorsnede BRO GeoTOP v1.6



Figuur 2-4: Verticale doorsnede bodemopbouw volgens GeoTOP v1.6 Purmer zuid zuid

In de beschrijving van de bodemopbouw is ingegaan op de samenstelling van de bodem. Door middel van een geohydrologische schematisatie wordt een indruk verkregen van de opbouw van de diepere ondergrond en de bijbehorende geohydrologische variabelen. Hierbij worden watervoerende pakketten en slecht doorlatende (scheidende) lagen onderscheiden.

In een watervoerend pakket treedt overwegend horizontale grondwaterstroming op, terwijl in een scheidende laag voornamelijk verticale grondwaterstroming optreedt. Watervoerende pakketten worden beschreven met het doorlaatvermogen (kD-waarde in m²/dag), hetgeen het product is van de horizontale doorlaatfactor (in m/dag) en de verzadigde dikte van het pakket (in m). Scheidende lagen worden beschreven met een hydraulische weerstand (c-waarde: in dagen), hetgeen het quotiënt is van de dikte (in m) en de verticale doorlaat-factor (in m/dag) van de laag. De geohydrologische basis is een slecht doorlatende laag, die vanwege de dikte en/of opbouw vrijwel ondoorlatend is.

In de onderstaande tabellen wordt de geohydrologische schematisatie weergegeven. Bij de golfbaan is er een kleilaag aanwezig op een diepte van ongeveer 2 tot 4 meter ten opzichte van het meetpunt (m-mv). Onder deze kleilaag ligt matig fijn zand of kleiig zand. Tussen de diepten van NAP -8 meter en NAP -14 meter komt matig tot fijn zand voor. Op een diepte van ongeveer NAP -14 meter tot NAP -18 meter zijn kleiig zand en klei te vinden. Daarnaast kan er op bepaalde locaties een dunne veenlaag aanwezig zijn op ongeveer NAP -18 meter. Onder deze laag bevindt zich weer matig tot grof zand tot een diepte van NAP -42 meter.

Bij Purmer Zuid is er een andere bodemopbouw aanwezig. De eerste 2 à 3 meter bestaat voornamelijk uit kleiig zand. Onder deze deklaag is fijn zand aanwezig tot NAP -15 m.

Tabel 2.1 Overzicht van de geohydrologische formaties en parameters bij de golfbaan (REGIS II.2 en GeoTOP v1.6) [4]

Bovenkant	Onderkant	Samenstelling	Horizontale doorlatendheid	Weerstand
(m +NAP)	(m +NAP)		(m/dag)	(dagen)
maaiveld	-5,0 / -6,0	Klei	0,05	100
-5	-7	Kleiig zand	0,5	20
-7	-14	Fijn/matig zand	1 - 5	150
-14	-18	Kleiig zand/klei	0,5 - 2	
-18	-42	Fijn tot grof zand	5 - 10	100

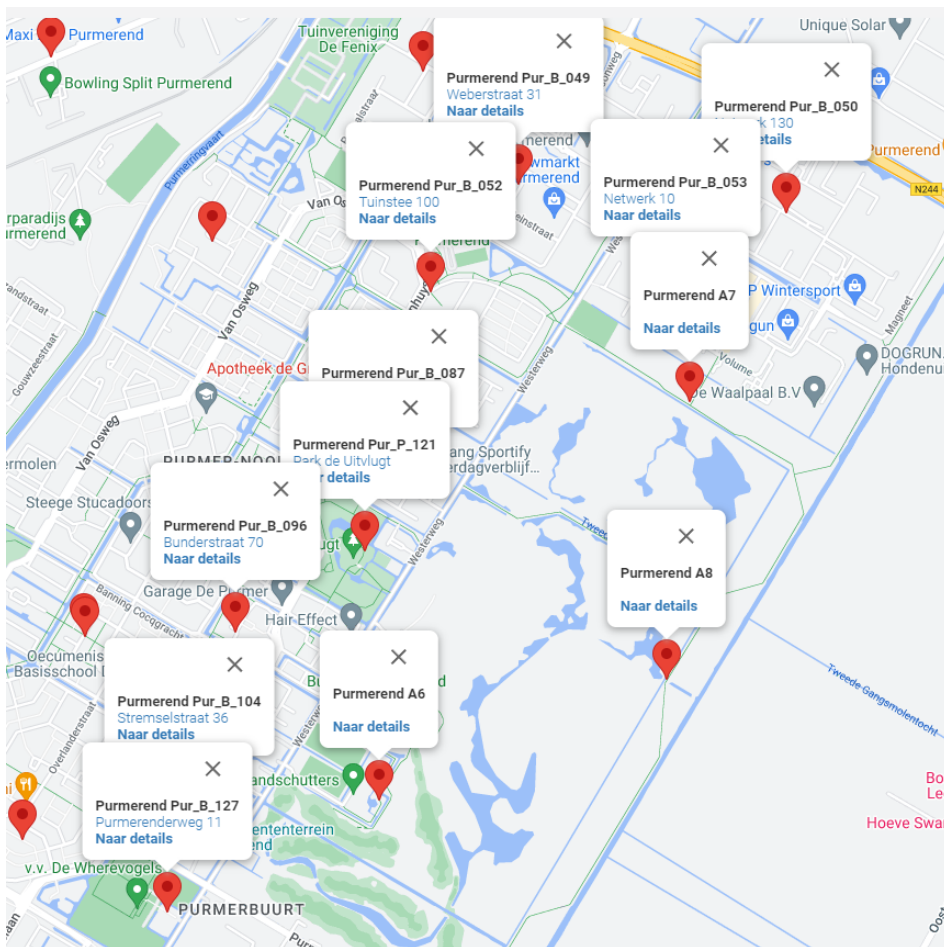
Tabel 2.2 Overzicht van de geohydrologische formaties en parameters bij de Purmer zuid (REGIS II.2 en GeoTOP v1.6) [4]

Bovenkant	Onderkant	Samenstelling	Horizontale doorlatendheid	Weerstand
(m +NAP)	(m +NAP)		(m/dag)	(dagen)
maaiveld	-6,0 / -7,0	Kleiig zand	0,05	100
-6	-15	fijn zand	1 - 5	
-15	-20	Fijn/kleiig zand	1	150

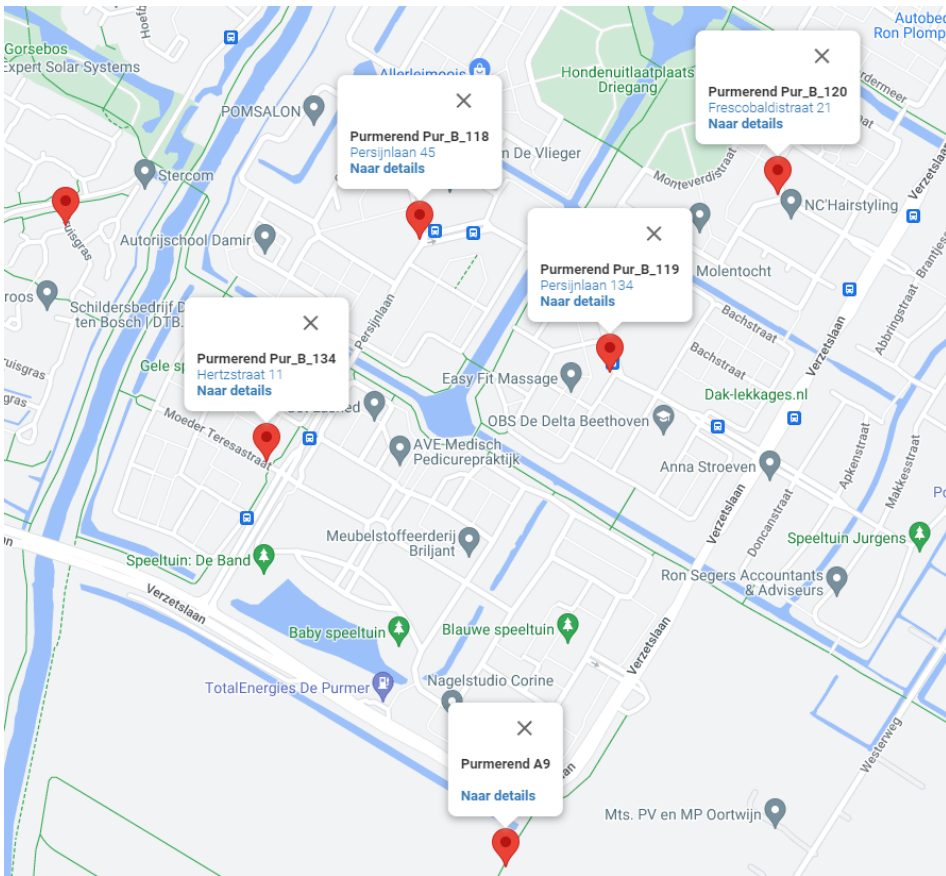
2.4 Grondwater

Om de potentiële effecten van de mogelijke peilwijziging van de plangebieden op de waterhuishouding zo betrouwbaar en nauwkeurig mogelijk te bepalen, worden de gemonitorde grondwaterstanden rondom de projectgebieden gebruikt. Vanaf 19 april 2022 is de grondwaterstand elk uur gemeten op een aantal locaties rondom het plangebied, zie afbeelding 2-5 en afbeelding 2-6.

In tabel 2.3 worden de Representatieve Hoogste Grondwaterstand (RHG, 93^{ste} percentiel) en de Representatieve Laagste Grondwaterstand (RLG, 7^{de} percentiel) van de verschillende peilbuizen weergegeven.



Figuur 2-5: Locaties peilbuizen grondwatermeetnet Purmerend (oostflank)



Figuur 2-6: Locaties peilbuizen grondwatermeetnet Purmerend (Purmer zuid)

Tabel 2.3 *Samenvattend overzicht meetresultaten grondwaterstanden van peilbuizen noord -> zuid*

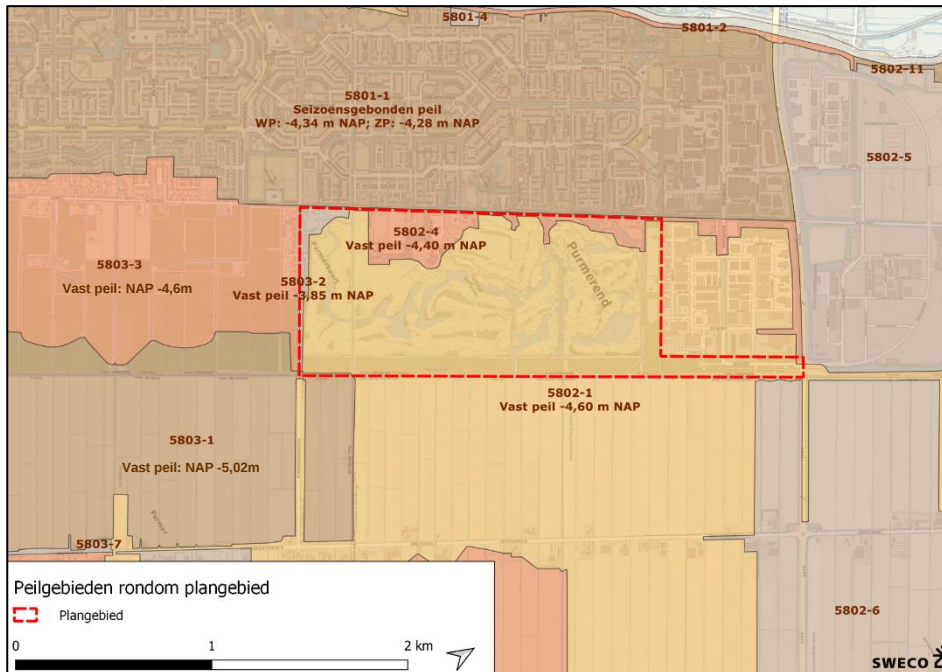
Peilbuis	Locatie	Maaiveldhoogte [m NAP]	RHG [m NAP]	RLG [m NAP]
B_053	Golfbaan	-3,12	-3,75	-4,31
A7	Golfbaan	-3,63	-4,36	-4,94
B_087	Golfbaan	-3,00	-3,79	-4,23
A8	Golfbaan	-3,62	-4,54	-4,81
P_121	Golfbaan	-3,55	-4,04	-4,44
A6	Golfbaan	-3,33	-4,16	-4,60
B_119	Zuid	-2,98	-3,72	-4,03
B_134	Zuid	-3,07	-3,88	-4,00
A9	Zuid	-4,08	-4,41	-4,62

Volgens de BRO Grondwaterspiegeldiepte 2023-02 is er een GHG aanwezig van ca. 60 à 70cm-mv en een GLG van ca. 110 cm-mv. Dit komt ongeveer overeen met de waargenomen grondwaterstanden.

In de omgeving van de locatie bevinden zich een aantal peilbuizen waarvan de stijghoogten opgenomen zijn in het digitale archief van TNO. De stijghoogte in het eerste watervoerende pakket (NAP -18 m en NAP 40 m) fluctueert tussen ca. NAP -3,2 m en NAP -4,0 m.

2.5 Oppervlaktewatersysteem

Het watersysteem rondom het plangebied is in beheer bij het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier. In onderstaande afbeelding zijn de watergangen weergegeven volgens de leggergegevens van het Hoogheemraadschap. Bij de golfbaan zelf geldt een vast peil van NAP -4,7 m. Bij Purmer Zuid Zuid geldt een vast peil van NAP -4,6 m. Er zit ook een onderbemaling in dit gebied die **officieel** uitgaat van NAP -4,9, maar ook deze waarden kunnen fluctueren.



Figuur 2-7 Situering peilgebieden Golfbaan



Figuur 2-8 Situering peilgebieden Purmer Zuid

3 Aanpassing watersysteem

3.1 Inleiding

Om inzicht te krijgen in de effecten van de peilwijziging op de grondwaterstromingen en de waterhuishouding (tijdens natte en droge periode) is er gekozen om een 3D grondwatermodel op te zetten. Door de peilwijziging kunnen er effecten in de grondwaterstand ontstaan. In dit hoofdstuk is het grondwatermodel en de effecten op de omgeving beschreven. De geohydrologische berekeningen zijn uitgevoerd met GMS Modflow. Om een indicatie te verkrijgen van de grondwaterstroming, zijn er berekeningen uitgevoerd voor een stationaire situatie, zowel voor een natte en droge situatie.

3.2 Uitgangspunten

Bij de bouw van het grondwatermodel zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- De nulsituatie-simulatie is stationair uitgevoerd. Dit betekent dat de randvoorwaarden constant in de tijd zijn.
- Het grondwatermodel heeft globaal een omvang van 7 km bij 4 km en bestaat uit vier lagen.
- De modelparameters zijn in eerste instantie geschat op basis van REGIS II en vervolgens geoptimaliseerd en gekalibreerd met de peilbuisdata;
- Er is een geschatte verticale anisotropiefactor (K_v/K_h -verhouding) van 1/5 à 1/2 gebruikt.
- Voor het neerslagoverschot is uitgegaan van een vaste gemiddelde waarde van -0,3 mm/dag in de droge situatie en 1,5 mm/d in de natte situatie. Dit omdat het model stationair wordt doorgerekend.
- De watergangen binnen het model zijn als stijghoogteafhankelijke flux ('river package') opgegeven. Voor de bodemweerstand van deze watergangen is circa 1 à 2 dagen aangehouden. De locaties van de watergangen en het peil zijn bepaald aan de hand van de legger HHNK en BRT TOP10NL dataset [6 en 7].
- Geen lokale ontwateringsmiddelen zijn meegenomen, zoals drainage of (lekkende) riolering.

3.3 Kalibratie

Op de locatie zijn verschillende peilbuizen geïnstalleerd om de grondwaterstanden te monitoren. De metingen zijn eenmaal per uur uitgevoerd, en deze gegevens zijn gebruikt voor de kalibratie van het grondwatermodel. De resultaten van de peilbuismetingen, zoals weergegeven in tabel 3.1, tonen aan dat de meeste afwijkingen binnen een bereik van minder dan 20 centimeter vallen. Hiermee is aangetoond dat het grondwatermodel de werkelijke omstandigheden voldoende simuleert, waardoor het grondwatermodel geschikt is voor het analyseren van de verschillen in grondwaterstanden (door wijziging van het oppervlaktewaterpeil).

In de volgende hoofdstukken worden de huidige en toekomstige grondwaterstanden in zowel natte als droge situaties gepresenteerd. Voor de kalibratie van het model zijn de peilbuisgegevens gebruikt om te verifiëren of het model de werkelijke omstandigheden nauwkeurig weerspiegelt. Deze verificatie is uitgevoerd door de doorlaatfactor aan te passen op basis van literatuur en door de resultaten van verschillende modellen te vergelijken. De freatische peilbuizen, die zich in modellaag 2 bevinden, zijn verder geanalyseerd.

Tabel 3.1 *Afwijking bij grondwatermodel na optimalisatie.*

Peilbuis	Locatie	Afwijking RLG [m]	Afwijking RHG [m]
B_053	Golfbaan	0,60*	-0,54*
A7	Golfbaan	-0,14	-0,07
B_087	Golfbaan	0,35*	-0,51*
A8	Golfbaan	-0,07	-0,18
P_121	Golfbaan	-0,02	-0,04
A6	Golfbaan	-0,17	0,17
B_119	Zuid	0,16	-0,18
B_134	Zuid	0,47*	-0,84*
A9	Zuid	-0,01	0,17

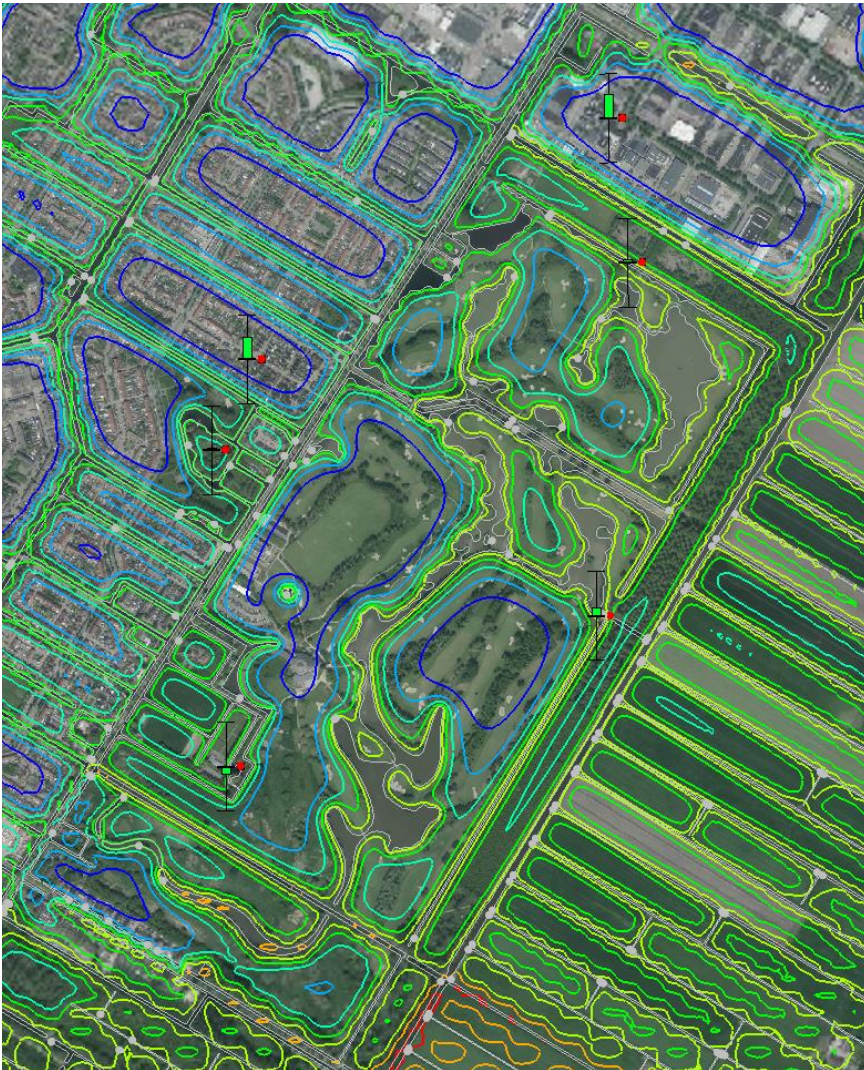
* Afwijking met metingen komt wellicht doordat deze gesitueerd zijn in gedraineerd bebouwd gebied.

3.4 Huidige grondwaterstanden

Om inzicht te krijgen in de grondwaterstroming zijn berekeningen uitgevoerd voor zowel een natte als een droge situatie in een stationaire toestand. In de onderstaande figuur wordt de huidige grondwaterstand weergegeven, zoals gesimuleerd in de natte situatie. Tevens zijn de peilbuizen opgenomen, waarbij de afwijkingen ten opzichte van de eenmalig gemeten grondwaterstand zijn gemarkeerd.

Het grondwatermodel heeft globaal een afmeting van 4,5 bij 7 kilometer en houdt rekening met de omliggende watersystemen. In het model is duidelijk te zien hoe het grondwater tussen de watergangen omhoog komt (opbolling).

De afwijkingen die zijn gemeten in de peilbuizen, zowel rondom als binnen het plangebied, tonen aan dat de gesimuleerde grondwaterstand soms hoger en soms lager is dan de daadwerkelijk gemeten waarden. Het is belangrijk op te merken dat deze afwijkingen in de loop van de tijd kunnen afnemen door gegevens rondom de grondwaterstanden die gemonitord worden. Daarnaast kunnen lokale ontwateringsmaatregelen, zoals drainage, ook bijdragen aan deze afwijkingen in de grondwaterstanden.



Figuur 3-1: Voorbeeldweergave huidige simulatie grondwaterstanden in en rondom plangebied Golfbaan in GHG situatie.

4 Toekomstige situatie

4.1 Inleiding

Voor de toekomstige situatie zijn de twee modellen doorgerekend. In de praktijk fluctueert het waterpeil tussen NAP -4,6 m en NAP -4,9 m in de huidige situatie. Om de natte situatie te simuleren wordt uitgegaan van het hoger waterpeil. Het oppervlaktewaterpeil (aansluiten op het bestaande stedelijke gebied) gaat in beide modellen van NAP -4,6 m naar NAP -4,28 meter.

De huidige en toekomstige situatie is in een droge en in een natte situatie doorgerekend. De opbolling tussen de watergangen is afhankelijk van de hoeveelheid neerslag, de locatie (afstand tussen watergangen) en de bodemopbouw.

4.2 Effectenberekening toekomstige situatie

4.2.1 Modelberekening 1 – Golfbaan

Voor de toekomstige situatie wordt gekeken naar de effecten rondom de projectlocatie indien het waterpeil wordt verhoogd. Het verhogen van het waterpeil heeft effect op de grondwaterstand. In onderstaande figuur wordt de verandering in grondwaterstand weergegeven in meters. De verandering in waterpeil laat zien dat er een verhoging in grondwaterstand plaats vindt. Bij de modelberekeningen voor de huidige én toekomstige situatie is geen rekening gehouden met eventuele drainage. In de volgende hoofdstuk worden de effecten op bestaande en omliggende functies beschreven.



Figuur 4-1: Verandering/verhoging in grondwaterstand door wijziging oppervlaktewaterpeil

4.2.1 Modelberekening 2 – Purmer Zuid Zuid

In onderstaande figuur wordt de verandering in grondwaterstand in meters weergegeven voor Purmer Zuid Zuid. In dit model wijzigt het waterpeil ook van NAP -4,6 m naar NAP -4,28 m. In het noordwesten is er een verlaging van het waterpeil van NAP -4,0 m naar NAP -4,28 m.



Figuur 4-2: Verandering in grondwaterstand Purmer Zuid Zuid door wijziging oppervlaktewaterpeil

In de volgende hoofdstuk worden de effecten op bestaande en omliggende functies beschreven. Ter realisatie van een gezond en duurzaam woon-, werk- en leefklimaat de volgende (standaard) ontwateringscriteria aangehouden. Deze ontwateringscriteria zijn gebruikt om in eerste instantie de impact van de peilwijziging op de bestaande te handhaven functies te beoordelen. De criteria zijn:

- Ter plaatse van wegen is een minimale ontwateringsdiepte (afstand tussen het maaiveld en de Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand) van 0,70 m vereist. Voor doorgaande wegen en ontsluitingswegen met relatief veel zwaar verkeer wordt geadviseerd om voor het verkrijgen van voldoende draagkracht en het voorkomen van vorstschade een ontwateringsdiepte van 1,00 m aan te houden;
- Bij het bouwen met kruipruimte dient deze een droge bodem te hebben. Dit houdt in dat het grondwater niet hoger mag stijgen dan tot 1,1 m onder het vloerpeil van de gebouwen met de volgende uitgangspunten:
 - Vloerdikte circa 0,30 m (inclusief vloerisolatie);
 - Vrije ruimte onder de vloer minimaal 0,60 m;
 - Hoogste grondwaterstand beneden bodem van de kruipruimte 0,20 m;
- Voor de groenvoorzieningen en tuinen dient een minimale ontwateringsdiepte van 0,50 m te worden aangehouden. Voor nieuw te planten bomen bedraagt de minimaal gewenste ontwateringsdiepte tussen 0,3 m en 0,8 m.

5 Omliggende functies Golfbaan

5.1 Bomenrand oostzijde Golfbaan

Uitgangspunt is dat het waterpeil aan de oostzijde van de bomenrij wordt gehandhaafd (onderdeel landelijk gebied, NAP -4,6 m). Op basis van de modelberekeningen wordt in deze bomenrand een verhoging in de grondwaterstand berekend. In de simulatie wordt een stijging van de grondwaterstand (GHG) berekend tussen de 0,05 tot 0,2 meter voor de bomenrand aan de oostzijde van de golfbaan. In de huidige situatie wordt een GHG gesimuleerd van NAP -4,1 meter. het maaiveldniveau ligt hier op circa NAP -3,7 meter. Dit resulteert in een ontwatering van ongeveer 40 centimeter. In de toekomstige situatie wordt een verandering in de grondwaterstand gesimuleerd van ongeveer +20 centimeter, wat kan leiden tot een significante impact op de bomenrand. Een inschatting is dat de bomen aan de zijde van de golfbaan afsterven door de vernatting in deze zone.

De volgende mitigerende maatregelen kunnen worden overwogen.

- (1) Een mogelijke maatregel is het accepteren van deze sterfte, gekoppeld aan de ecologische doelstelling door de vernatting (meer natte natuurwaarden). Ook zal op termijn er een natuurlijke verjonging van het bos plaatsvinden.
- (2) Een andere mogelijke maatregel om deze veranderingen te beheersen, is het handhaven van de waterpartijen aan de westzijde van de bomenrij op landelijk polderpeil (NAP -4,60 m). Door de watergangen op dit niveau te houden, wordt de verhoging in grondwaterstand bij de bomen voorkomen.

Ook adviseren wij om een peilbuis te plaatsen bij de bomenrand. Hierdoor ontstaat er een goed beeld van de (huidige en mogelijke toekomstige) fluctuatie in grondwaterstand.



Figuur 6-1: Verhoging in grondwaterstand in een natte simulatie bij de bomenrand aan de oostzijde.

5.2 Westerweg en bestaande woningen

Er worden geen effecten binnen het bestaande stedelijk gebied aan de westzijde van de Westerweg gesimuleerd. Bij de Westerweg zelf wordt een maximale stijging in de grondwaterstand van 5 centimeter gesimuleerd als gevolg van de verhoging in het oppervlaktewaterpeil. De beperkte effecten worden verklaard door de aanwezigheid van een watergang op het stedelijk waterpeil (NAP -4,26 m) aan de westzijde van de Westerweg. Ook is er voor de Westerweg zelf voldoende ontwatering in de huidige situatie aanwezig (circa 1,4 meter), waardoor er geen problemen worden verwacht. Er zijn geen mitigerende maatregelen benodigd.

Voor de woningen aan de Westerweg 64 en 66 wordt in de huidige situatie een GHG gesimuleerd van NAP -4,25 meter. Het maaiveldniveau is hier ongeveer NAP -3,3 meter. Bij een verhoging van de GHG van circa 15 centimeter blijft er nog een ontwatering van 80 centimeter ten opzichte van het maaiveld (voldoet aan de ontwateringsnorm), wat naar verwachting geen problemen zal veroorzaken. Er lijken geen mitigerende maatregelen benodigd.

Desondanks adviseren wij om in de toekomst nader onderzoek te laten uitvoeren om mogelijke effecten te relateren aan het type bebouwing (aanwezigheid kelder of funderingspalen bijvoorbeeld).



Figuur 6-2: Verhoging in grondwaterstand Westerweg en bebouwing in een natte simulatie

5.3 Bestaande woningen

Bij de woningen Westerweg 58 en 62J is er in de huidige natte situatie een ontwatering gesimuleerd van circa 0,6 meter. In de toekomstige situatie worden er rondom deze percelen nieuwe watergangen gerealiseerd in het plan van de Golfbaan, met een waterpeil van NAP -4,28 meter. Door deze aanpassing wordt, ondanks de verhoging van het waterpeil, de ontwateringsafstand verkleind, wat resulteert in een lagere grondwaterstand (GHG) van circa 10 tot 20 centimeter.

Dankzij de kleinere ontwateringsafstand wordt er een kleinere opbolling berekend tussen de (nieuwe) watergangen / waterpartijen. Hierdoor wordt een gering risico verwacht bij de woningen met betrekking tot de grondwaterstand. Op basis van de modelberekeningen worden er geen significante negatieve effecten verwacht optreden voor de woningen aan Westerweg 58 en 62J.

Er zijn geen mitigerende maatregelen benodigd.



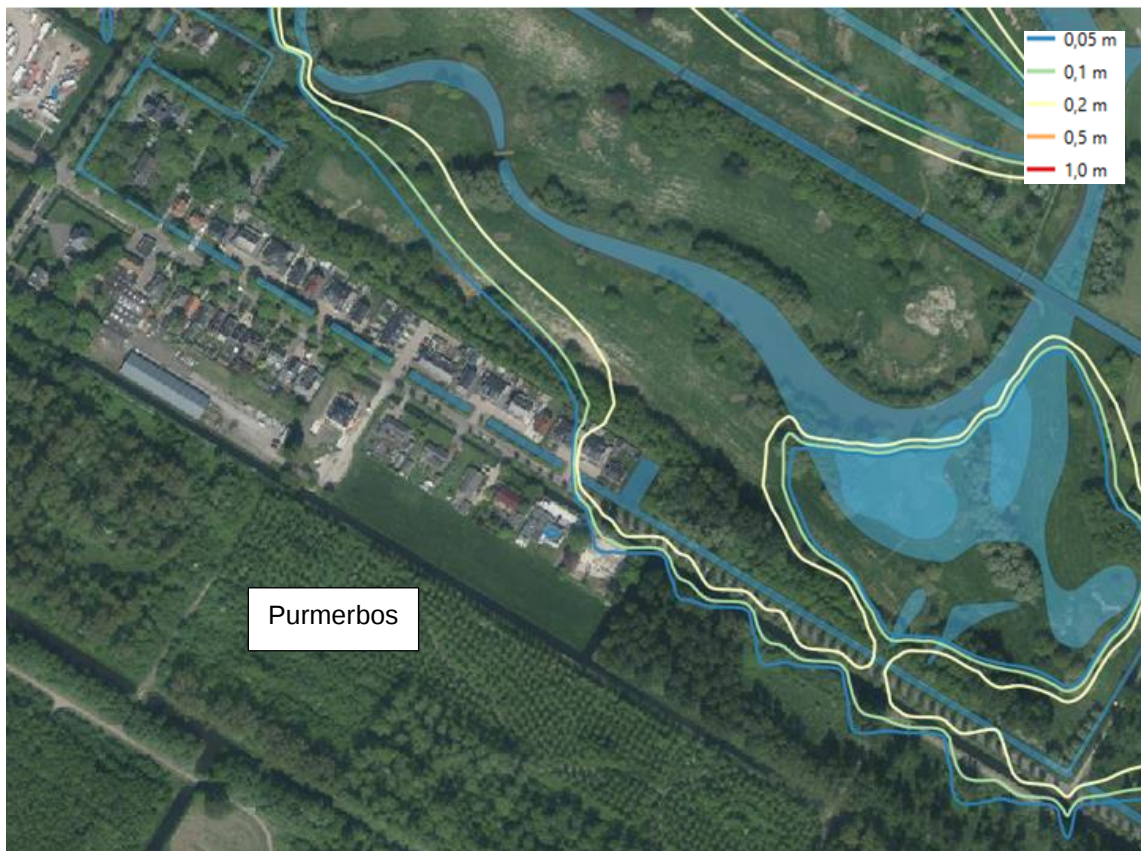
Figuur 6-3: Verhoging in grondwaterstand bij bestaande bebouwing.

5.4 Zuidzijde

Aan de zuidzijde worden weinig tot geen effecten waargenomen door de peilverhoging die uitstralen naar de omgeving. Er wordt rekening gehouden met een hoger waterpeil aan de noord-/westzijde van de Purmerenderweg, dat volgens openbare bronnen van HHNK op NAP -3,85 meter ligt. Indien hier echter een waterpeil aanwezig is van NAP -4,6 meter, worden er geen risico's voor de bebouwing verwacht. Ook in dit geval wordt een verandering in de grondwaterstand van circa 5 tot 10 centimeter voorzien.

Aan de rand van het Purmerbos worden geen effecten verwacht, aangezien er al een watergang aanwezig is aan de rand. Bovendien verandert het peil hier niet.

Er zijn geen mitigerende maatregelen benodigd.



Figuur 6-4: Verhoging in grondwaterstand Zuidzijde Golfbaan.

5.5 Huidige bomen op de golfbaan

Momenteel zijn er bomen aanwezig op de golfbaan. Om te onderzoeken of de ontwateringssituatie rondom deze bomen verandert, worden de ontwateringsdiepten in de onderstaande figuren voor zowel de huidige als de toekomstige situatie weergegeven. In de huidige situatie is het mogelijk dat er drainage aanwezig is op de golfbaan, wat de grondwaterstand laag houdt. Dit kan betekenen dat het verschil in ontwateringsdiepte niet volledig overeenkomt met de werkelijke situatie. Als de drainage wordt verwijderd, kan er een grotere verandering optreden in de grondwaterstand tussen de huidige en toekomstige situatie. Op drogere delen is er de mogelijkheid dat een aantal bomen behouden blijft, ondanks de peilwijziging. Wij adviseren om in de toekomst een Boom Effect Analyse uit te laten voeren om een grondig advies te geven over de bestaande bomen en de effecten op de bomen door de peilwijzigingen.



Figuur 6-5: huidige ontwatering in meter en bestaande bomen Golfbaan



Figuur 6-6: Toekomstige ontwatering in meter en bestaande bomen Golfbaan

6 Omliggende functies Purmer Zuid Zuid

6.1 Noordzijde

Voor de gebiedsontwikkeling Purmer Zuid Zuid is voor de grondwaterstudie de aanname gedaan dat het waterpeil wordt verhoogd. De aanname is dat Purmer Zuid Zuid wordt aangesloten op het stedelijk waterpeil (en wordt ontkoppeld van het landelijk / agrarisch waterpeil. Het waterpeil wordt daarbij verhoogd van NAP -4,60 m (landelijk gebied) naar NAP -4,26 m (stedelijk gebied).

Aan de noordzijde van de gebiedsontwikkeling Purmer Zuid Zuid (ter hoogte van het bestaande stedelijk gebied) wordt een verhoging van de grondwaterstand gesimuleerd van 5 tot 20 centimeter. Het huidige maaiveldniveau in dit bestaande stedelijke gebied ligt rond NAP -3 meter. In de bestaande situatie wordt er een GHG van NAP -4 meter gesimuleerd, waardoor de ontwateringseis van 70 centimeter onder vloerpeil nog steeds wordt gehaald, ook met een stijging van 20 centimeter, na peilverhoging in Purmer Zuid Zuid. Hierdoor worden naar verwachting geen problemen verwacht.

In de modelstudie is aangenomen dat het huidige stedelijke gebied niet gedraineerd is. Indien het huidige stedelijke gebied is gedraineerd worden geen veranderingen in stijging van grondwaterstand verwacht.

Voorlopig is de conclusie dat er geen mitigerende maatregelen benodigd zijn.



Figuur 6-1: Verandering in grondwaterstand Purmer Zuid Zuid door invoering ander waterpeil.

6.2 Bestaande woningen

Aan de oostzijde van Purmer Zuid Zuid staan in de huidige situatie bebouwing (bebouwing langs de Westerweg) . Hier wordt een huidige ontwatering van 1,5 meter gesimuleerd, omdat de woningen op terpen (verhoogd in het landschap) lijken te staan. Zolang de watergangen aan beide zijden van de bebouwing behouden blijven, worden er geen risico's verwacht door het verhogen van het waterpeil in de gebiedsontwikkeling Purmer Zuid Zuid. De tuinen en schuren die om de woningen staan liggen wel lager. Een mitigerende maatregel om de verhoging in grondwaterstand te voorkomen is het handhaven van de randsloot op NAP -4,60 meter (i.p.v. naar NAP -4,30 meter).

6.3 Zuidelijke bosrand

Aan de zuidzijde van de projectlocatie ligt nog een bosrand. In het noordwesten van het bos is het maaiveldniveau ongeveer NAP -3,8 meter, terwijl dit in het zuidoosten rond -4,2 meter ligt. In de huidige situatie wordt er een GHG van NAP -4,5 meter gesimuleerd, wat resulteert in een ontwatering van 30 tot 70 centimeter. In de toekomstige situatie is er een vernatting van 10 tot 20 centimeter voorzien, wat kan leiden tot een impact op de bomenrand.

De volgende mitigerende maatregelen kunnen worden overwogen.

- (1) Een mogelijke maatregel is het accepteren van deze impact op de bomen, gekoppeld aan de ecologische doelstelling door de vernatting (meer natte natuurwaarden). Ook zal op termijn er een natuurlijke verjonging van het bos plaatsvinden dat is gekoppeld aan de vernieuwde (nattere) ontwateringssituatie.
- (2) Een andere mogelijke maatregel om deze veranderingen te beheersen, is het handhaven van de waterpartijen aan de noordzijde van de bomenrij op landelijk polderpeil (NAP -4,60 m). Door de watergangen op dit niveau te houden, wordt de verhoging in grondwaterstand bij de bomen voorkomen. Dit ruimtebeslag dient in het plan van Purmer Zuid Zuid te worden meegenomen.

7 Conclusie

Op basis van dit grondwateronderzoek en expert-judgement concluderen wij dat de eventuele peilopzet geen grote gevolgen heeft voor de ontwatering van omliggende te handhaven functies (voor zowel de Golfbaan als Purmer Zuid Zuid). Deze effecten kunnen naar alle waarschijnlijkheid relatief eenvoudig worden gemitigeerd. Met name bij beide bosstroken bij Pumer Zuid Zuid en de golfbaan worden de grootste effecten verwacht.

Ook adviseren wij om een aantal peilbuizen te plaatsen om het grondwatermeetnet aan te vullen. Hierdoor ontstaat er een goed beeld van de (huidige en mogelijke toekomstige) fluctuatie in grondwaterstand op verschillende aandachtsgebieden. In onderstaande figuur 7-1 worden een aantal voorstellocatie met rode cirkels weergegeven.

De locaties zijn als volgt:

1. Midden perceel bomenrij golfbaan;
2. Nabij woning Westerweg 62J;
3. Langs Purmerbos zuidkant watergang;
4. Midden perceel Purmerbos;
5. Nabij woning Westerweg 19;
6. Nabij woningen aan de Bisschop Romerostraat;
7. Midden perceel zuidelijke bomenrij Purmer Zuid Zuid.



Figuur 7-1: Voorstellocaties monitoring grondwaterstanden