



Waterhuishoudkundig onderzoek

Perceel Van Essen

Projectbureau Park Lingezegen

12 februari 2016

Project	Waterhuishoudkundig onderzoek
Document	Perceel Van Essen
Status	Definitief 02
Datum	12 februari 2016
Referentie	TL217-7/16-002.481

Opdrachtgever	Projectbureau Park Lingezen
Projectcode	TL217-7
Projectleider	ir. T.H. van Wee
Projectdirecteur	ir. H.J. Mondeel

Auteur(s)	mevrouw M. Duineveld MSc
Gecontroleerd door	ir. T.H. van Wee
Goedgekeurd door	ir. T.H. van Wee

Paraaf



Adres	Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V. Van Twickelostraat 2 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 veeleenvoudigd en/of openbaar gemaakt in enige vorm zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V. 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	1
1.1	Aanleiding	1
1.2	Doel	1
1.3	Leeswijzer	1
2	BESCHRIJVING GEOHYDROLOGISCHE SITUATIE	2
2.1	Inleiding	2
2.2	Locatiebezoek	2
2.3	Veldwerk	2
2.4	Hoogteligging maaiveld	4
2.5	Bodemopbouw	5
2.6	Doorlatendheid bodem	5
2.7	Watergang	6
2.8	Neerslag	7
2.9	Grondwaterstand	8
2.10	Geohydrologisch dwarsprofiel	10
3	TOEKOMSTIGE WATERHUISHOUDKUNDIGE SITUATIE	12
4	EFFECTEN INRICHTING	15
4.1	Inleiding	15
4.2	Beschrijving grondwatermodel	15
4.3	Hydrologische effecten	15
4.3.1	Effecten op GHG en GLG	15
4.3.2	Effecten op ontwatering gebouwen	17
4.3.3	Effecten op landbouwkundige opbrengst	19
4.4	Mitigerende maatregelen	20
5	SAMENVATTING	21

Bijlage(n)**Aantal pagina's**

I	Foto's locatiebezoek	6
II	Boorprofielen	3

1

INLEIDING

1.1 Aanleiding

Tussen Arnhem en Nijmegen wordt het landschapspark Park Lingezegen aangelegd. Onderdeel van het park is het deelgebied Het Waterrijk, waarin waterberging, waterrecreatie en water voor de natuur wordt gerealiseerd. De streefpeilen in Het Waterrijk worden aangepast aan de nieuwe functie. In het streefpeilbesluit van 2012 is vastgelegd dat het peil in Waterrijk-west mag fluctueren tussen minimaal NAP+7,50 m (zomerperiode) en maximaal NAP+7,80 m (winterperiode). Het nieuwe streefpeil ligt in de winter maximaal 20 cm hoger dan het huidige streefpeil. Opgemerkt wordt dat het nieuwe streefpeil nog niet is geëffectueerd. Dat gebeurt pas in 2018.

Ten tijde van het nemen van het streefpeilbesluit lag het bestemmingsplan Park Lingezegen onder de rechter, op het perceel van de heer Van Essen gelegen aan de 1^e Weteringswal 19 zat ten onrechte een woonbestemming. Inmiddels ligt het bestemmingsplan met de juiste bestemming, namelijk bestemming agrarisch met aanduiding loonwerkersbedrijf, bij de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State.

De heer van Essen heeft beroep ingesteld tegen het bestemmingsplan, omdat hij vreest voor vernatting als gevolg van het hogere maximum peil. De Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State heeft een tussenuitspraak gedaan. In deze uitspraak staat dat de gemeente inzichtelijk dient te maken op welke wijze rekening is gehouden met de gevolgen van het plan Waterrijk voor de waterhuishouding op de gronden van de heer Van Essen.

Het projectbureau Park Lingezegen heeft Witteveen+Bos gevraagd een (geo)hydrologisch onderzoek uit te voeren en aan te geven (met welke maatregelen indien nodig) of de waterhuishoudkundige situatie een agrarische bestemming rechtvaardigt.

1.2 Doel

Het doel van het waterhuishoudkundig effectonderzoek is inzicht geven in de hydrologische effecten van de inrichting van Waterrijk op het perceel van 'Van Essen' en antwoord te geven op de hoofdvraag: Ontstaan door de inrichting van Waterrijk problemen t.a.v. ontwateringsdiepte, drooglegging en gewasopbrengst? En als er effect optreedt wordt daarbij aangegeven welke maatregelen genomen kunnen worden om de effecten te mitigeren.

1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt een beschrijving gegeven van de lokale geohydrologische situatie op het perceel. Hoofdstuk 3 behandelt de voorgenomen waterhuishoudkundige wijzigingen in Waterrijk en op de projectlocatie. In hoofdstuk 4 wordt ingegaan op de verwachte effecten van de inrichting van Waterrijk op de grondwaterstanden op het perceel. Ook wordt het effect op de ontwatering bij de gebouwen en de landbouwkundige opbrengst op de akker beschreven. Hoofdstuk 5 geeft een samenvatting van dit waterhuishoudkundig onderzoek.

BESCHRIJVING GEOHYDROLOGISCHE SITUATIE

2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt de lokale (geo)hydrologische situatie beschreven aan de hand van veldwerk op de projectlocatie en bestaande informatie uit DINOloket.

2.2 Locatiebezoek

Op 6 januari 2016 heeft Witteveen+Bos een bezoek uitgevoerd op de projectlocatie. Er heeft een gesprek plaatsgevonden met de bewoners en het veldwerk is aansluitend uitgevoerd. Een foto impressie van het locatiebezoek is opgenomen in bijlage I.

- de heer Van Essen heeft een agrarisch loonbedrijf op deze locatie. Op de percelen aan de oost- en noordzijde van het woonhuis verbouwt hij maïs en tarwe. Ten tijde van het locatiebezoek was de grond van de akker geploegd;
- onder het woonhuis is een kruipruimte aanwezig met een diepte van 1,00 a 1,20 meter. De heer Van Essen heeft aangegeven dat er water heeft gestaan in de kruipruimte. Ten tijden van het locatiebezoek is er geen water aangetroffen in de kruipruimte;
- onder de schuur is een mestkelder aanwezig die in open verbinding staat met de bodem. De heer Van Essen heeft aangegeven dat de mestkelder een diepte heeft van 1,70 m. In de mestkelder heeft ook water gestaan volgens de bewoner. Dit hebben wij niet kunnen controleren tijdens het veldonderzoek;
- op het perceel zijn een aantal strengen met buisdrainage aanwezig, die op een niveau van circa NAP +7,5 m liggen. Volgens de bewoners functioneert deze drainage inmiddels niet meer omdat zij beschadigd is geraakt.

2.3 Veldwerk

Op de projectlocatie is veldwerk verricht om inzicht te krijgen in de lokale opbouw van de bodem, de waterstand in de B-watgang en de grondwaterstand. De volgende werkzaamheden zijn uitgevoerd:

- de ondiepe bodemopbouw is in beeld gebracht met 6 boringen die verspreid over het terrein zijn geplaatst;
- de maaiveldhoogte is ingemeten langs een oost-west doorsnede in het midden van het terrein. Ook is het profiel, het waterpeil en de bodemhoogte van de B-watgang ingemeten;
- de bodemhoogte van de B-watgang grenzend aan het perceel is in zuid-noord richting ingemeten;
- de lokale grondwaterstand en stijghoogte is gemeten met 4 nieuwe peilbuizen waarin gedurende 2 weken de grondwaterstand automatisch is gemeten. De peilbuizen zijn in een raai geplaatst dwars op de B-watgang. De raai geeft een representatief beeld van de opbolling van de grondwaterstand vanaf de watgang tot aan het einde van het perceel;
- de waterstand in de B-watgang is gedurende 2 weken automatisch gemeten;
- de doorlatendheid van de kleilaag en van het eerste watervoerend pakket is op 3 plaatsen bepaald met omgekeerde Hooghoudt proeven.

De locaties van de boringen en peilbuizen zijn in overleg met de heer Van Essen bepaald. Afbeelding 2.1 geeft een overzicht waar de verschillende metingen zijn uitgevoerd.

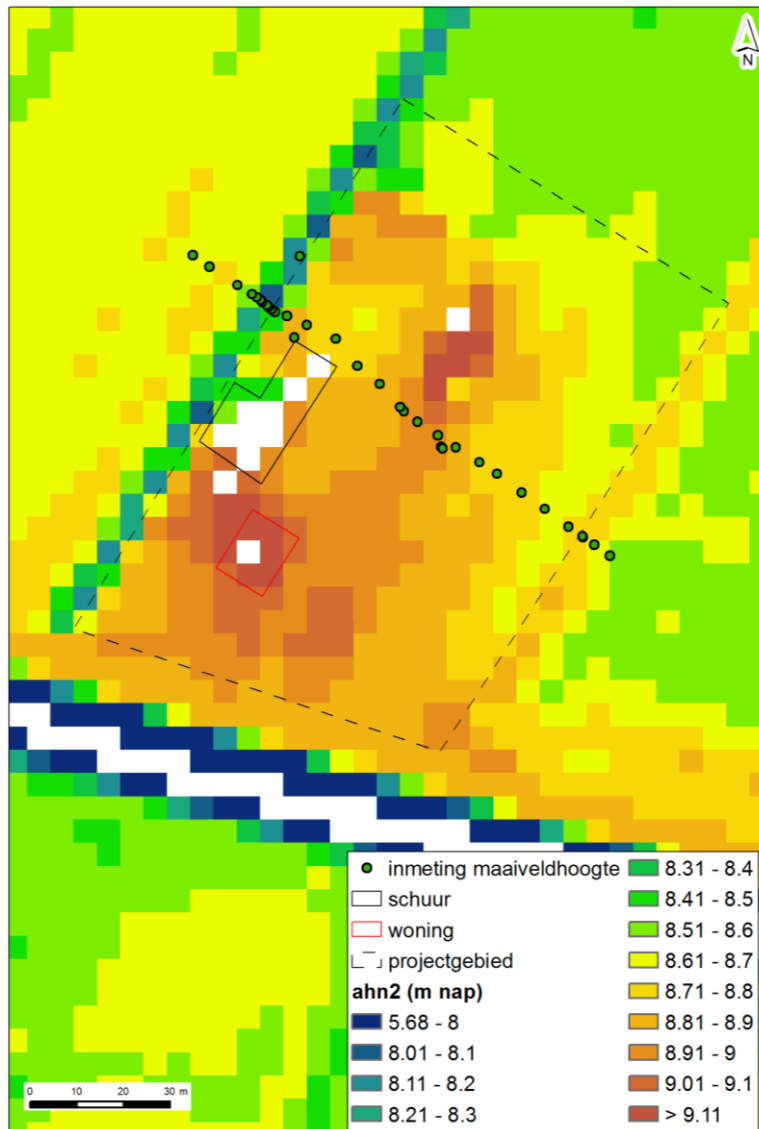
Afbeelding 2.1 Locaties en type metingen



2.4 Hoogteligging maaiveld

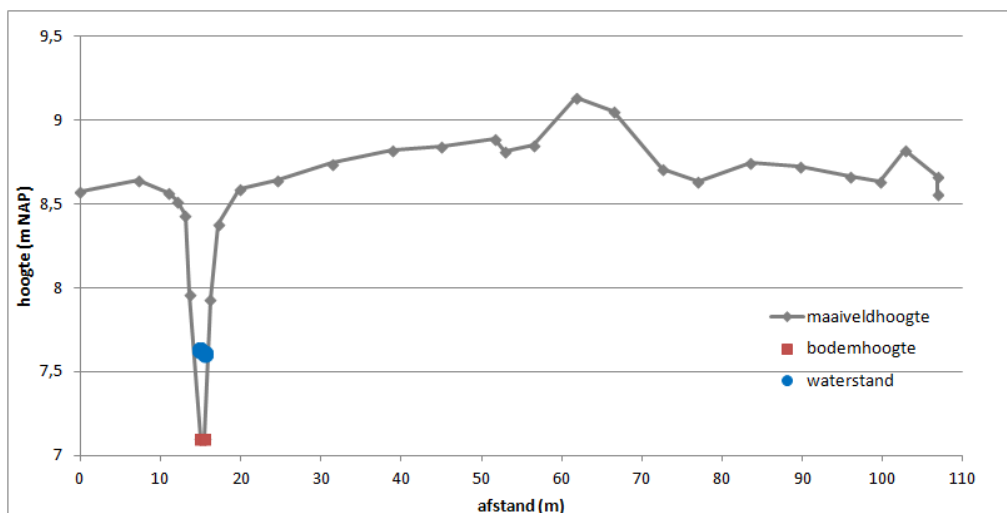
Afbeelding 2.2 toont de hoogteligging van het maaiveld op basis van het Algemeen Hoogtebestand Nederland (AHN2). Het maaiveldniveau bij het woonhuis ligt op ca. NAP +9,0 m. Bij de schuur ligt het maaiveld op ca. NAP +8,6 m. Op de akker varieert de hoogte tussen NAP +8,5 in het noorden tot NAP +8,8 m in het zuiden.

Afbeelding 2.2 Maaiveldhoogte op basis van AHN2



Afbeelding 2.3 bevat een ingemeten doorsnede van de maaiveldhoogte in een doorsnede van west naar oost op het perceel. In de doorsnede is ook het profiel van de watergang met de bodemhoogte en waterstand opgenomen.

Afbeelding 2.3 Hoogteligging maaiveld



2.5 Bodemopbouw

Tabel 2.1 geeft een schematische bodemopbouw weer op basis van de 6 nieuwe boringen en een diepe boring uit DINOloket die eveneens op het perceel aanwezig is (B40A0620). De boordiepte van de nieuwe boringen is 2,5 a 3,0 m-mv. De boordiepte van B40A0620 is 60 m-mv. De boorstaten zijn opgenomen in Bijlage I.

Aan het maaiveld ligt een vaste kleilaag tot een diepte van 2,75 m a 3,0 meter onder maaiveld. Hieronder bevindt zich het 1^e watervoerend pakket. Het watervoerend pakket bestaat uit fijn tot matig grof zand en is ca. 30 meter dik.

Tabel 2.1 Schematische bodemopbouw op basis van boringen

Van (m -mv)	Tot (m -mv)	Lithologie	Formatie	Geohydrologie
0	ca. 2,75	klei, matig siltig	Holoceen	deklaag
ca. 2,75	ca. 30	fijn tot matig grof zand	Kreftenheye	1 ^e watervoerend pakket
ca. 30	ca. 35	leem en klei	Waalre	1 ^e scheidende laag
ca. 35	ca. 60	matig grof zand (soms grindig)	Peize Waalre	2 ^e watervoerend pakket
ca. 60		klei	Waalre	2 ^e scheidende laag

2.6 Doorlatendheid bodem

Om de doorlatendheid van de bodem te bepalen zijn er omgekeerde Hooghoudt proeven uitgevoerd in de filters van peilbuis 1, 2 ondiep, 2 diep en 3. De doorlatendheid wordt ook wel de k-waarde genoemd en wordt uitgedrukt in meters per dag. Deze waarde geeft aan hoe gemakkelijk water door de bodem stroomt.

Deze proef resulteerde in een k-waarde voor de kleilaag van circa 0,06 m/d. Voor de bovenkant van het eerste watervoerend pakket resulteerde de proef in een k-waarde van circa 7,5 m/d. Uit deze metingen blijkt

dat het water zich in de kleilaag zeer langzaam verplaatst, terwijl het water in het zandpakket sneller door de bodem stroomt.

Tabel 2.2 Doorlatendheid bepaald met omgekeerde Hooghoudt proeven

Peilbuis	Bodemlaag	K-waarde (m/dag)
1	bovenste kleilaag tussen 1,5 en 2,5 m-mv	0,06
2 ondiep	bovenste kleilaag tussen 1,5 en 2,5 m-mv	0,06
2 diep	watervoerende pakket tussen 3,0 en 4,0 m-mv	7,50
3	bovenste kleilaag tussen 1,5 en 2,5 m-mv	0,08

Uit de boorbeschrijvingen blijkt dat de kleilaag zich tot aan het maaiveld bevindt. De infiltratiecapaciteit van de kleilaag is naar verwachting laag. Dit maakt dat bij regenbuien het hemelwater tijdelijk op maaiveld kan blijven staan. In de lage delen van het maaiveld kunnen er plassen vormen. Langdurige plasvorming treedt op plaatsen op waar de bodem verdicht is of verslempd. Bij dit proces verspoelen de bodemdeeltjes in de eerste 1 a 2 cm van de grond door neerslag en vormt zich een dichte korst. Kleigronden zijn slempgevoelig. Op de percelen aangrenzend aan het projectgebied was plasvorming te zien, waarbij verslemping van de bodem zeer waarschijnlijk een rol heeft gespeeld.

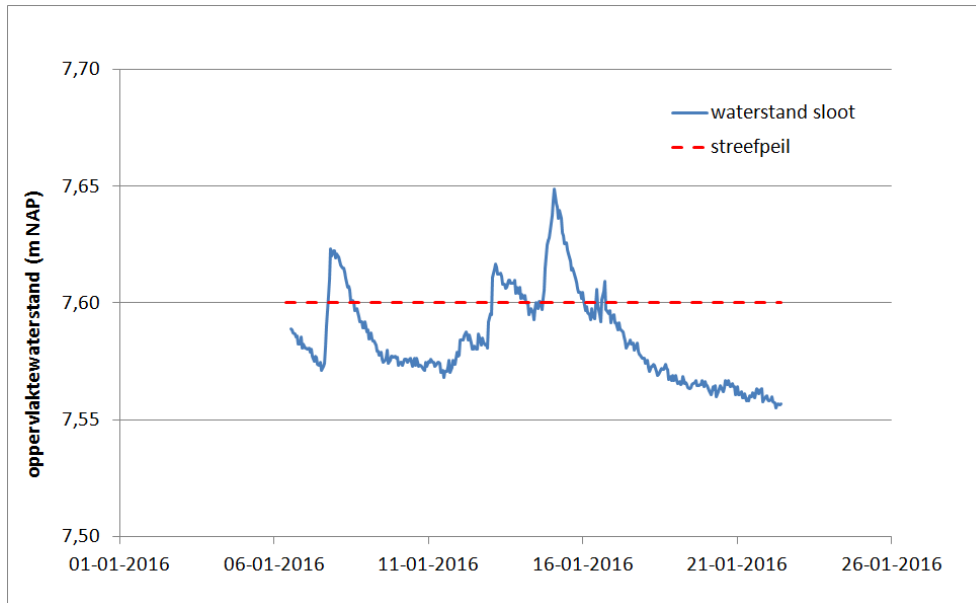
Afbeelding 2.4 Plasvorming op perceel aan oostzijde van het projectgebied



2.7 Watergang

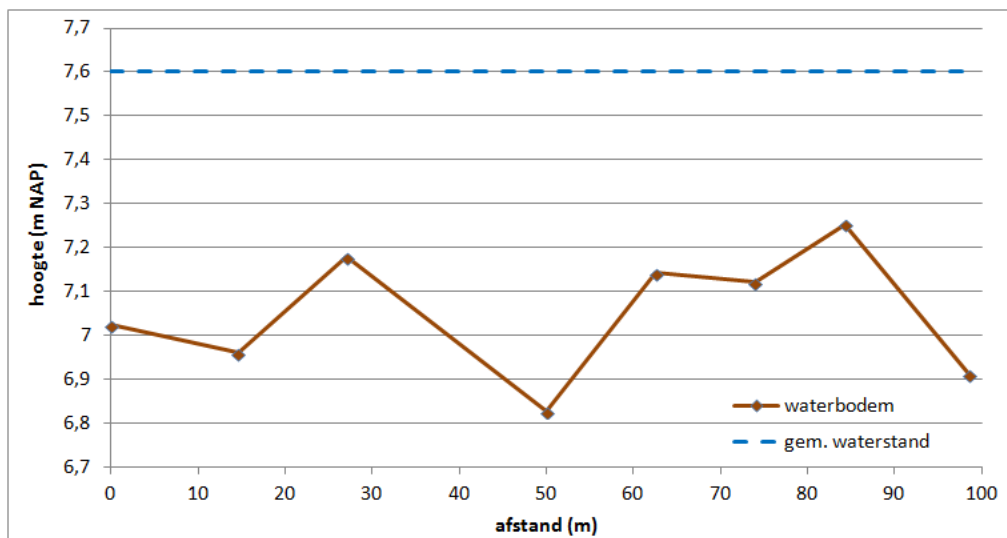
Aan de westzijde van het perceel is een B-watergang gelegen. Het oppervlaktewaterpeil in deze watergang is gedurende 2 weken gemeten met een automatische datalogger (zie afbeelding 2.5). Het huidige streefpeil in de watergang is NAP +7,6 m. De gemeten waterstand in de watergang fluctueerde rond het huidige streefpeil in de meetperiode.

Afbeelding 2.5 Metingen oppervlaktewaterstand



In de onderstaande afbeelding is een profiel van de bodemhoogte in de watergang van zuid naar noord opgenomen. De bodemhoogte in de watergang varieert tussen NAP +6,8 en +7,2 m. De waterdiepte bedraagt circa 40 tot 80 cm.

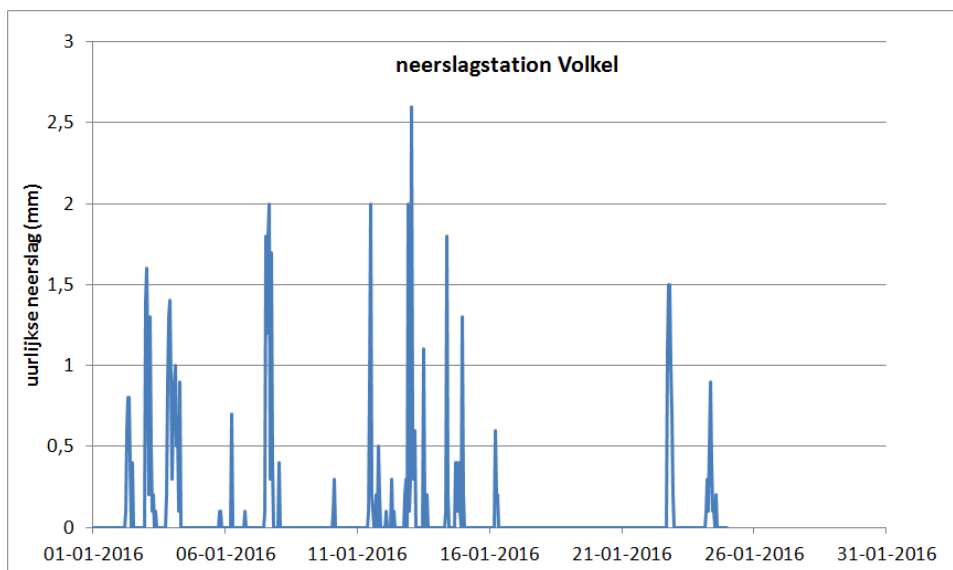
Afbeelding 2.6 Profiel bodemhoogte watergang



2.8 Neerslag

Afbeelding 2.7 toont de gemeten neerslag in het KNMI weerstation Volkel. Dit is het dichtstbijzijnde neerslagstation dat uurlijkse neerslag registreert.

Afbeelding 2.7 Neerslag



Om een indruk te krijgen van het klimaat in de onderzoeksperiode is het maandtotaal van de neerslag in Volkel vergeleken met het normale langjarige gemiddelde in deze maand. In de maand december 2015 was de hoeveelheid regen in Volkel 33 mm tegen 80 mm normaal en daarmee was december een droge maand. In de maand januari 2016 was de hoeveelheid regen in Volkel 58 mm (1 jan - 24 jan) tegen 73 mm normaal. Ook deze maand was daarmee iets droger dan gemiddeld.

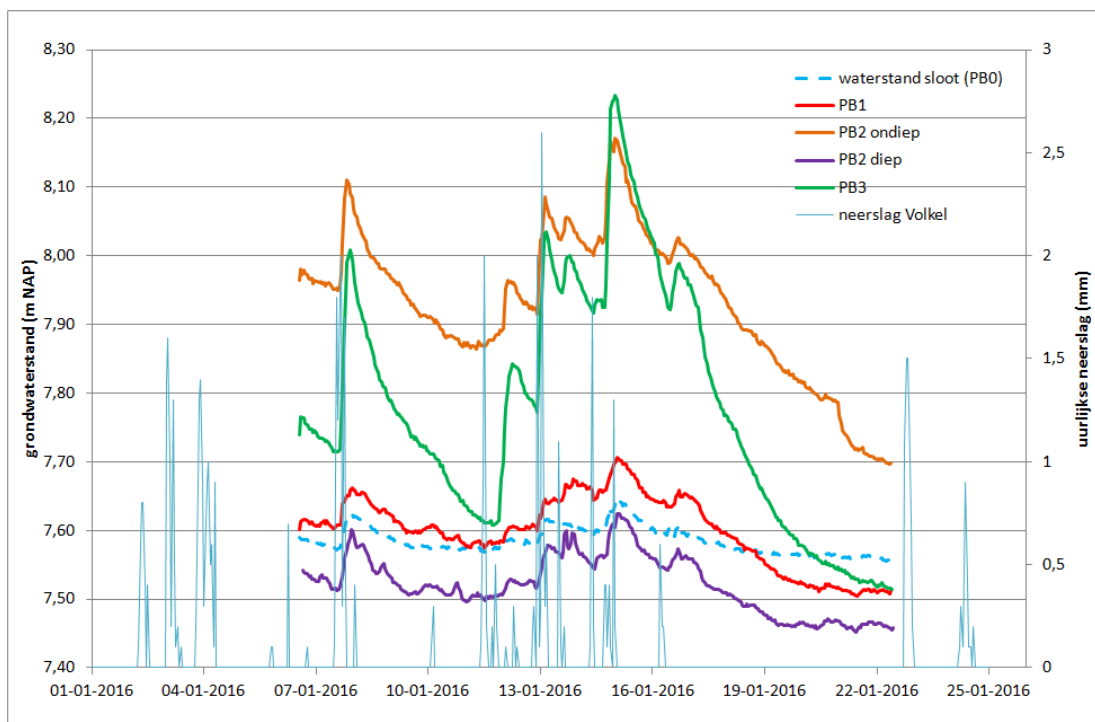
2.9 Grondwaterstand

De grondwaterstand op het perceel is gedurende 2 weken gemeten met 4 nieuwe peilbuizen. Tabel 2.3 bevat een overzicht van de peilbuismetingen. Het verloop van de grondwaterstand is in afbeelding 2.8 opgenomen.

Tabel 2.3 Gegevens grondwaterstanden

Peilbuis	Gemiddelde GWS (m NAP)	Minimum GWS (m NAP)	Maximum GWS (m NAP)	Maaiveld-hoogte (m NAP)	Maximum GWS (cm -maaiveld)	Afstand van sloot (m)
0 in de sloot	7,58	7,56	7,65	8,55	90	0
1 freatisch	7,60	7,50	7,71	8,81	110	9
2 freatisch	7,93	7,70	8,17	8,94	77	50
2 1 ^e WVP	7,52	7,45	7,62	8,92	n.v.t.	50
3 freatisch	7,78	7,51	8,23	8,78	55	85

Afbeelding 2.8 Verloop grondwaterstand



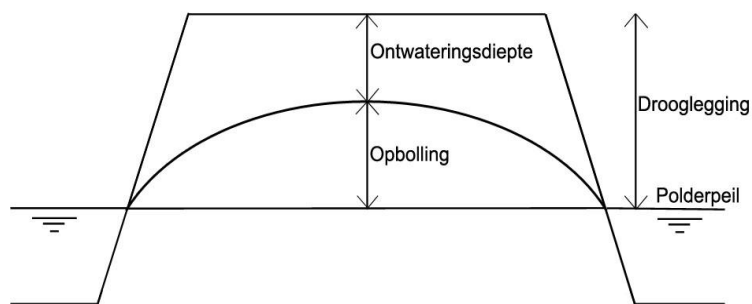
Uit de afbeelding blijkt dat de zowel de oppervlaktewaterstand in de sloot als de grondwaterstand reageert op de neerslag. Bij neerslag stijgt de waterstand in de sloot met 2 tot 4 centimeter. Bij langere periodes zonder neerslag, zoals tussen 16 en 22 januari, daalt het waterpeil in de sloot met ca. 4 cm.

Peilbuis 1 staat naast de schuur. De afstand tot de sloot bedraagt 9 meter. De metingen geven aan dat de grondwaterstand in peilbuis 1 grotendeels het peil in de sloot volgt. Bij neerslag ligt de grondwaterstand enkele centimeters hoger dan het slootpeil en in een drogere periode ligt de grondwaterstand enkele centimeters onder het slootpeil. De hoogste grondwaterstand in de meetperiode bedroeg 110 cm onder het maaiveld.

Peilbuis 2 en 3 staan in de akker. De afstand tot de sloot is respectievelijk 50 en 85 meter. In de grondwaterstandmetingen van peilbuis 2 en 3 is een sterke reactie op neerslag zichtbaar. Bij neerslag stijgt de grondwaterstand enkele decimeters. Er is sprake van een opbolling van het grondwater middenin het perceel. De hoogte van de opbolling wordt bepaald door de neerslag, de afstand tot de sloot en de doorlatendheid van de bodem (zie afbeelding 2.9). Na de neerslag zakt de grondwaterstand weer uit tot NAP +7,5 a 7,7 m, dus richting het slootpeil. Uit de metingen valt af te leiden dat de neerslag is voor een groot deel bepalend voor de hoogte van de grondwaterstand midden in het perceel. De hoogste grondwaterstand in de meetperiode bedroeg 77 cm-maaiveld bij peilbuis 2 en 55 cm-mv bij peilbuis 3.

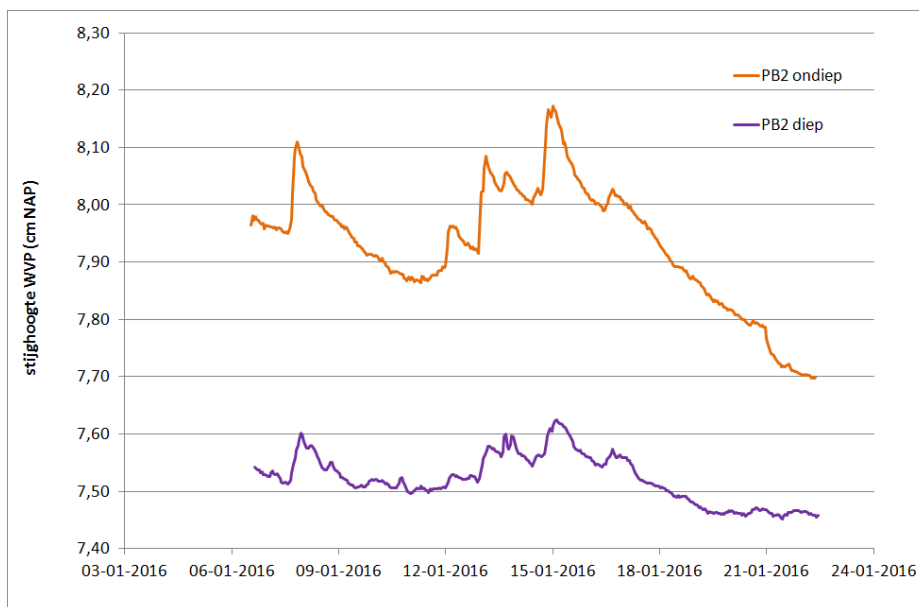
Op het perceel zijn een aantal strengen met buisdrainage aanwezig, die op een niveau van circa NAP +7,5 m liggen. Volgens de bewoners functioneert deze drainage inmiddels niet meer omdat zij beschadigd is geraakt. De peilbuismetingen tonen aan dat de grondwaterstand op het perceel kan oplopen tot waarden ruim boven het drainageniveau van NAP +7,5 m. Dit geeft aan dat de buisdrainage niet meer naar behoren functioneert.

Afbeelding 2.9 Principe van opbolling



In peilbuis 2 wordt zowel de freatische grondwaterstand in de deklaag als de stijghoogte in het watervoerend pakket gemeten, zie afbeelding 2.10. De grondwaterstand ligt circa 20 tot 40 cm hoger dan de stijghoogte, waardoor er sprake was een infiltratiesituatie. De gemeten stijghoogte ligt rond NAP +7,50 m.

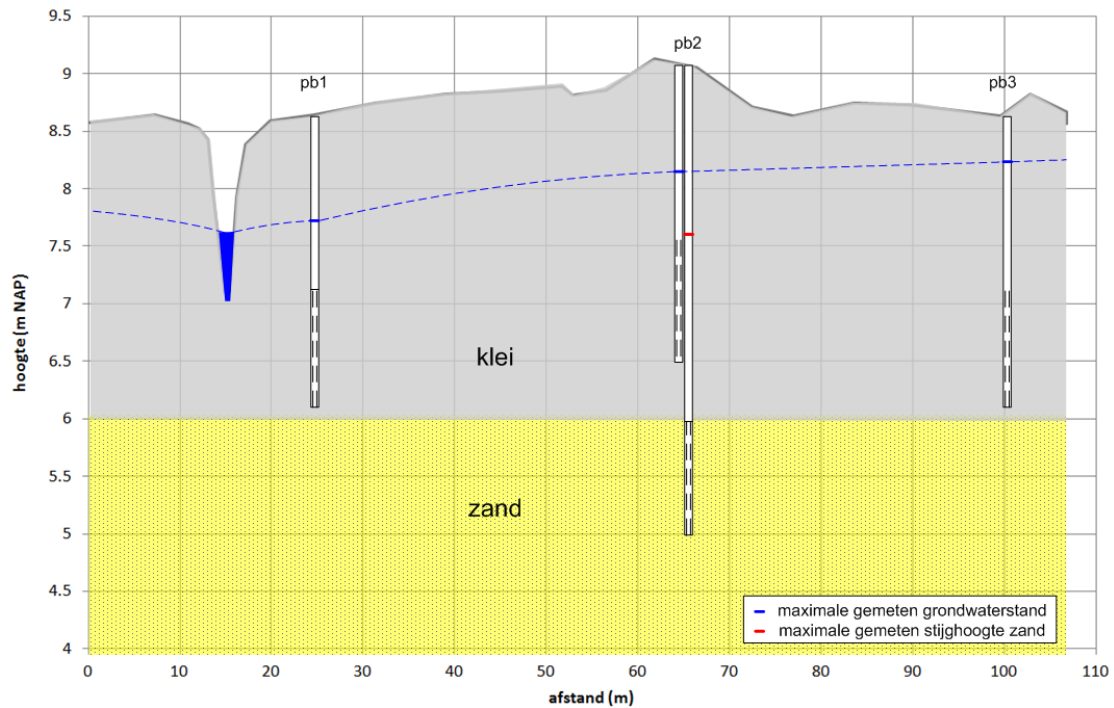
Afbeelding 2.10 Metingen stijghoogte en grondwaterstand in peilbuis 2



2.10 Geohydrologisch dwarsprofiel

Aan de hand van de boorprofielen, hoogtemetingen en grondwaterstandsmetingen is een geohydrologische doorsnede schematisch getekend (zie afbeelding 2.11). De bovenste bodemlaag bestaat uit klei. Daaronder bevindt zich het eerste watervoerend pakket dat uit matig fijn tot grof zand bestaat. De B-watergang aan de westzijde van het perceel snijdt in de kleilaag.

Afbeelding 2.11. Geohydrologische doorsnede



Uit de doorlatendheidsproeven blijkt dat de kleilaag een lage k -waarde heeft (0,06 m/d). Dit zorgt enerzijds voor langzame grondwaterstroming vanuit het perceel naar de sloten. Er is daarom sprake van een opbolling van de grondwaterstand van enkele decimeters in de akker (PB2 en PB3). Door de aanwezigheid van de kleilaag is het aannemelijk dat de infiltratiecapaciteit van het maaiveld laag is. Dit maakt dat bij regenbuien het hemelwater tijdelijk op maaiveld kan blijven staan. In de lage delen van het maaiveld kunnen er plassen vormen.

TOEKOMSTIGE WATERHuishoudkundige SITUATIE

De projectlocatie maakt onderdeel uit van het deelgebied Het Waterrijk in Park Lingezen. In de onderstaande afbeelding is een plankaart opgenomen van Het Waterrijk ten westen van de A325.

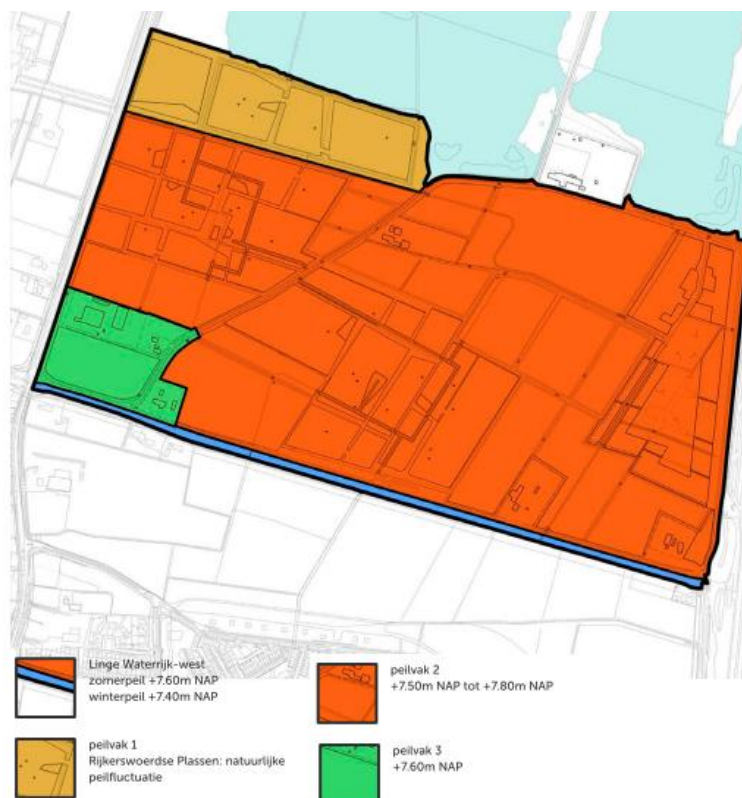
Afbeelding 3.1 Plankaart Het Waterrijk-west



Het gebied waar Het Waterrijk-west gerealiseerd wordt is in de huidige situatie onderdeel van één peilgebied, het huidige streefpeil bedraagt NAP +7,6 m. In de toekomstige situatie wordt Het Waterrijk-west ingedeeld in 3 peilgebieden, waarin het peil wordt aangepast op de nieuwe functies in het gebied (zie afbeelding 3.2).

- het peilregiem in peilgebied 1 blijft het zelfde als in de huidige situatie. De Rijkerwoerdse plassen kennen een natuurlijk peilregime. De twee plassen staan in contact met het diepe grondwater;
- in peilgebied 2 geldt een maximumpeil van 7.80 en een minimumpeil van NAP +7,50 m. De peilfluctuatie is er op gericht optimale omstandigheden te creëren voor het rietmoeras. Dit is het geel ingekleurde gebied in afbeelding 3.1. In de winter en het voorjaar wordt het water gebufferd in het gebied, terwijl in de zomer het peil mag uitzakken;
- peilgebied 3 krijgt een vast streefpeil van NAP +7,6 m;
- aan de zuidzijde van Waterrijk-west ligt de Linge. Het peilregime van de Linge blijft hetzelfde als in de huidige situatie. Het zomerpeil is NAP +7,6 m en het winterpeil is NAP +7,4 m.

Afbeelding 3.2 Peilgebieden Waterrijk-west



Het perceel van de heer Van Essen maakt in de toekomstige situatie onderdeel uit van peilgebied 2. Het peil in de watergangen zal in de winter maximaal 20 cm hoger liggen dan in de huidige situatie. In de zomer zal het peil maximaal 10 cm lager liggen dan in de huidige situatie.

Tabel 3.1 Verandering waterpeilen op perceel

	Huidige situatie	Toekomstige situatie
zomer	streefpeil NAP +7,6 m	min. peil NAP +7,5 m
winter	streefpeil NAP +7,6 m	max. peil NAP +7,8 m

In het rietmoeras van Waterrijk-west worden de watergangen verbreed en worden natuurvriendelijke oevers aangelegd. De B-watergang aan de westzijde van het perceel van de heer Van Essen blijft in de huidige vorm bestaan. Daarnaast zal er langs het erf een nieuwe watergang worden aangelegd, zie afbeelding 3.3. Het peil daarin zal gelijk zijn aan het peil in de B-watergang, namelijk max. NAP + 7,80 m en min. NAP + 7,50 m.

Afbeelding 3.3 Nieuwe watergang



4

EFFECTEN INRICHTING

4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de mogelijke effecten op het perceel als gevolg van de inrichting van Waterrijk-west beschreven.

4.2 Beschrijving grondwatermodel

De verandering van de grondwaterstand op het perceel als gevolg van de geplande inrichting van Waterrijk-west is berekend met het tijdsafhankelijk grondwatermodel MORIA (v2.2). Dit model is in opdracht van het waterschap opgesteld door Deltares.

De modelberekeningen zijn uitgevoerd in een uitsnede van MORIA, met tijdsafhankelijke stijghoogten aan de randen van het deelmodel. De modelperiode loopt van 2000-2013. Het modelgebied heeft een grootte van 1,2 x 1,6 km rondom de projectlocatie. Om de effecten op het perceel te kunnen berekenen is gerekend op een schaal van 5x5 meter. Hiervoor zijn de watergangen in het model verfijnd. In het projectgebied en in Waterrijk-west is geen buisdrainage gemodelleerd. Voorafgaand aan de effectberekeningen zijn de resultaten van het model vergeleken met de peilbuismetingen uit januari 2016 en is het doorlaatvermogen van het freatische pakket, de deklaagweerstand en de infiltratiecapaciteit in het model bijgesteld zodat de lokale hydrologische situatie beter beschreven wordt.

4.3 Hydrologische effecten

4.3.1 Effecten op GHG en GLG

De verandering van de grondwaterstand als gevolg van de inrichting zijn berekend voor een GHG en GLG situatie¹. Bij de effectberekeningen is het minimumpeil van NAP +7,5 m ingevoerd als nieuw zomerpeil en het maximumpeil van NAP +7,8 m ingevoerd als nieuw winterpeil. In werkelijkheid fluctueert het waterpeil tussen het minimum en maximum peil. Een deel van het jaar zal het waterpeil tussen het minimum en maximum liggen. De gemodelleerde situatie geeft een worst case inschatting van de effecten.

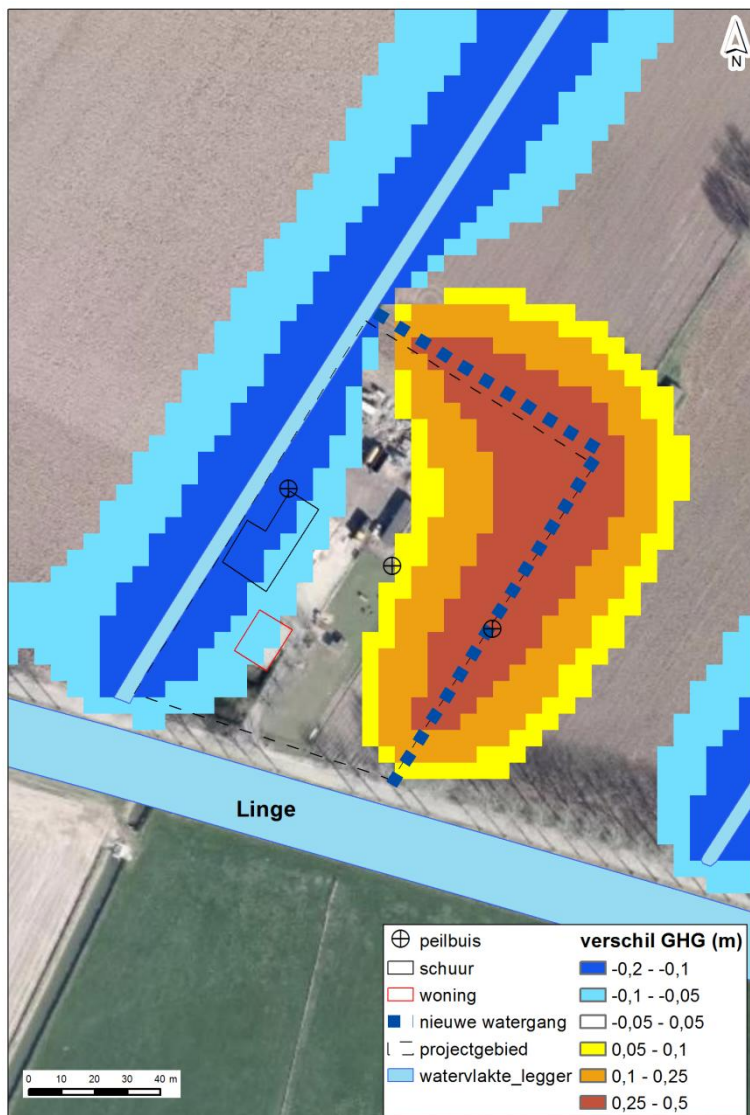
In afbeelding 4.1 is de verandering van de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) opgenomen als gevolg van de inrichting. Bij de B-watergang aan de westzijde van het perceel treedt een toename op van de grondwaterstand met 20 cm door het 20 cm hogere peil in de watergang. Bij de nieuwe watergang die rondom het perceel wordt aangelegd, treedt een daling op van de grondwaterstand met ca. 40-50 cm. In de huidige situatie is de berekende GHG daar gelijk aan NAP +8,35 m. Na aanleg van de watergang daalt de grondwaterstand dichtbij de watergang tot NAP +7,9 m (vrijwel gelijk aan maximum waterpeil). Op de akker treedt een verlaging van de grondwaterstand op van 5 tot 30 cm. De woning en de schuur liggen nabij de

¹ GLG = Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (treedt op aan het eind van de zomer)

GHG = Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (treedt op aan het eind van de winter / begin voorjaar)

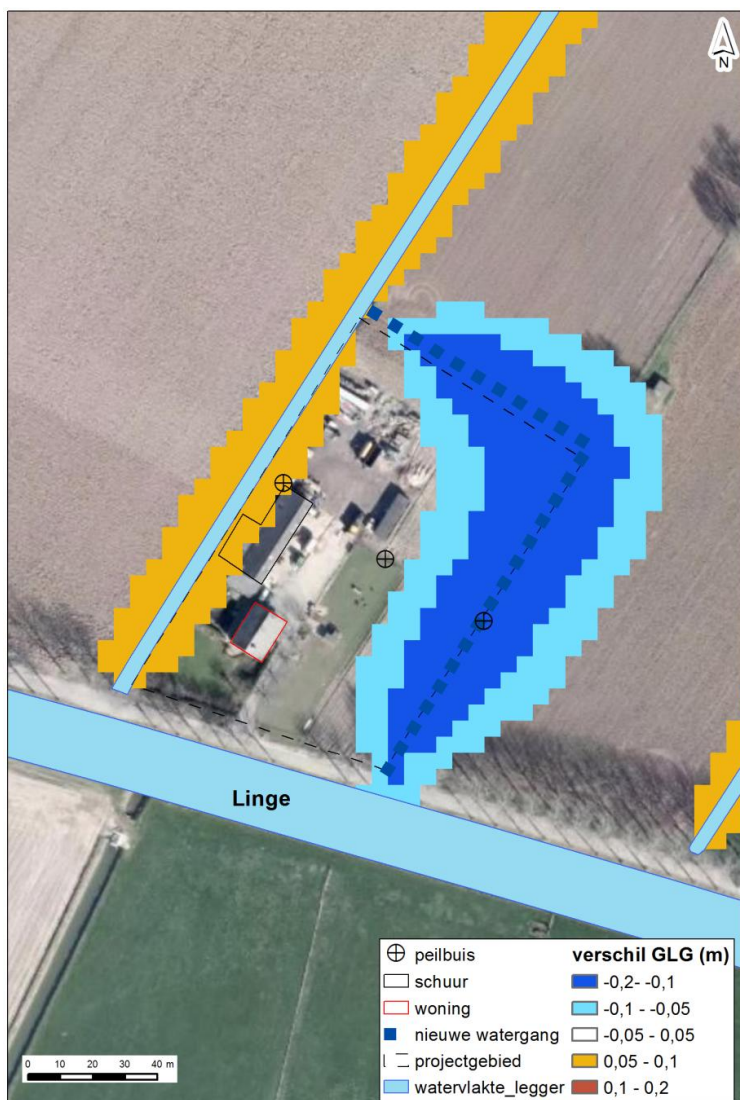
bestaande watergang, waarin het peil in de winter met 20 cm stijgt. Bij de woning wordt een stijging van de GHG berekend van 5 tot 8 cm. Bij de schuur wordt een stijging van de GHG met 8 tot 15 cm berekend.

Afbeelding 4.1 Berekende verandering van de GHG



In afbeelding 4.2 is de verandering van de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) opgenomen als gevolg van de inrichting. Bij de B-watergang aan de westzijde van het perceel treedt een daling op van de grondwaterstand met 10 cm door het 10 cm lagere peil in de watergang. Bij de nieuwe watergang die rondom het perceel wordt aangelegd, treedt een stijging op van de grondwaterstand met max. 20 cm. In de huidige situatie is er sprake van een lichte onderbolling van de grondwaterstand tussen de sloten in de zomer. Door de nieuwe watergang wordt de grondwaterstand ter plaatse op peil gehouden en wordt de onderbolling kleiner. Op de akker treedt een verhoging van de grondwaterstand op van 5 tot 15 cm. De woning en de schuur liggen nabij de bestaande watergang, waarin het peil in de zomer met 10 cm daalt. Bij de woning is de berekende verandering kleiner dan 5 cm. Bij de schuur wordt een daling van de GLG met max. 5 cm berekent.

Afbeelding 4.2 Berekende verandering van de GLG



De verandering van de stijghoogte in het 1^e watervoerend pakket als gevolg van de inrichting is kleiner dan 5 cm.

4.3.2 Effecten op ontwatering gebouwen

Woning

Tabel 4.1 geeft een overzicht van de ontwateringssituatie bij de woning. De woning staat midden tussen peilbuis 1 en 2, waar in januari 2016 de grondwaterstand is gemeten. Op basis van deze twee peilbuizen is de maximale grondwaterstand ingeschat van NAP +8,0 m. De meetperiode in januari was echter te kort om een GHG te bepalen, daarvoor is namelijk een meetreeks van 8 jaar nodig. Er is daarom ook gebruik gemaakt van de berekende GHG's uit het grondwatermodel.

Tabel 4.1 Gegevens ontwatering woning

	Meter NAP	Meter - maaiveld
maaiveld o.b.v. AHN2	9,1	
max. grondwaterstand januari 2016 (ingeschat)	8,0	1,10
berekende GHG huidige situatie	7,97 aan westzijde woning	1,13
berekende GHG nieuwe situatie	8,05 aan westzijde woning	1,05

Door de inrichtingsmaatregelen neemt volgens de berekeningen de ontwateringsdiepte bij de woning af met 5 tot 8 cm. De ontwateringsdiepte in de toekomstige situatie bedraagt dan ongeveer 105 cm.

De landelijke richtlijn voor de ontwateringsdiepte bedraagt 70 cm-mv voor woningen met een kruipruimte (SBR publicatie Ontwatering in stedelijk gebied). De ontwateringsdiepte bij de woning op het perceel Van Essen voldoet dus aan de landelijke richtlijn.

Onder de woning is echter een relatief diepe kruipruimte aanwezig van 1,0 a 1,2 m. De berekende GHG in de huidige situatie geeft aan dat er nu al water in de kruipruimte kan staan in natte periodes. Door de inrichting van Waterrijk neemt de ontwateringsdiepte bij de kruipruimte af.

Schuur

Tabel 4.2 geeft een overzicht van de ontwateringssituatie bij de schuur. De ontwateringsdiepte bij de schuur is in januari 2016 gemeten met peilbuis 1. De maximale gemeten grondwaterstand in deze periode bedroeg NAP +7,7 m. De meetperiode is te kort om een GHG te bepalen, daarvoor is namelijk een meetreeks van 8 jaar nodig. Er is daarom ook gebruik gemaakt van de berekende GHG's uit het grondwatermodel.

Tabel 4.2 Gegevens ontwatering schuur

	Meter NAP	Meter - maaiveld
maaiveld o.b.v. AHN2	8,9	
gemeten max. grondwaterstand januari 2016	7,7 bij pb1	1,2
berekende GHG huidige situatie	7,87 bij pb1 8,04 aan de oostkant schuur	0,86 tot 1,03
berekende GHG nieuwe situatie	8,00 bij pb1 8,12 aan de oostkant schuur	0,78 tot 0,90

Door de inrichtingsmaatregelen neemt volgens de berekeningen de ontwateringsdiepte bij de schuur af met 8 tot 15 cm. De ontwateringsdiepte in de toekomstige situatie bedraagt dan ongeveer 78 tot 90 cm. Deze ontwateringsdiepte voldoet ook aan de landelijke richtlijn.

De bewoners hebben echter aangegeven dat er onder de schuur een open mestkelder aanwezig is met een diepte van 1,70 m. Voor zowel de huidige situatie als de toekomstige situatie geldt dat de ontwatering niet voldoende is om deze kelder droog te houden. Het is aannemelijk dat het grondwater in de winter nu al in

de open kelder staat. Dit is ook door de heer Van Essen mondeling gemeld. Opgemerkt wordt dat een open mestkelder zonder vergunning niet is toegestaan door de milieuwetgeving.

4.3.3 Effecten op landbouwkundige opbrengst

Het effect op de landbouwkundige opbrengst van de akker is bepaald met behulp van de HELP methodiek van Alterra. Op basis van de grondwaterstandverandering ter plaatse, het bodemtype en de GHG/GLG is de mogelijke opbrengstderving bepaald.

Volgens de bodemkaart bestaat de bodem op het perceel uit kalkloze poldervaaggronden met zware klei (Brn46c). Als gewas is uitgegaan van maïs. De huidige GHG en GLG zijn afgeleid uit het grondwatermodel. De gewasschade is voor 2 locaties berekend, zie afbeelding 4.3.

Afbeelding 4.3 Locaties voor gewasschade berekening



In tabel 4.3. zijn de theoretische effecten op de landbouwkundige opbrengst opgenomen. De wijziging van de waterhuishouding resulteert in een theoretische afname van de natschade met ca. 4 a 6 % voor de akker. Er wordt dus een verbetering van de landbouwkundige opbrengst verwacht op het perceel.

Tabel 4.3. Theoretische verandering opbrengst graslanden

Locatie	Verandering GxG	Verandering schade volgens HELP 200x [%]		
		natschade	droogteschade	combinatie schade
1	GHG 27 cm droger GLG 11 cm natter	-6	-1	-6
2	GHG 17 cm droger GLG 10 cm natter	-4	0	-4

4.4 Mitigerende maatregelen

De modelberekeningen geven aan dat de ontwateringsdiepte bij de woning met 5 tot 8 cm afneemt en bij de schuur met 8 tot 15 cm afneemt door de nieuwe waterpeilen in Waterrijk-west.

Bij de woning ligt de toekomstige ontwateringsdiepte op ca. 105 cm-maaiveld. Gezien de diepte van de kruipruimte (1,0 a 1,2 m-mv) is de ontwateringsdiepte (net) onvoldoende. Mogelijke mitigerende maatregelen zijn het waterdicht maken van de kruipruimte van de woning, of het gebruik van drainage. Deze tweede optie wordt aangeraden vanuit kosten oogpunt. De bestaande drainage op het perceel functioneert niet meer naar behoren. Er wordt daarom aanbevolen om een nieuwe drainageleiding aan te brengen rondom het woonhuis. De drainageleiding moet rondom het woonhuis worden aangebracht op een diepte van 1,2 m-maaiveld. De drainage dient met een pompje bemalen te worden en te worden aangelegd in een grindkoffer.

Bij de schuur is de toekomstige ontwateringsdiepte ongeveer 78 cm. Onder de schuur is een diepe mestkelder tot 1,7 m-mv met open vloer aanwezig (mondelinge mededeling de heer Van Essen). Zowel de huidige als de toekomstige ontwateringsdiepte is ruim onvoldoende voor de mestkelder. Bij dergelijke diepe kelder is de perceeleigenaar in de zorgplicht van de Waterwet zelf verantwoordelijk voor de ontwatering of het waterdicht maken van de diepe kelder. Een mitigerende maatregel is daarom niet nodig.

SAMENVATTING

In het deelgebied Waterrijk-west, onderdeel van het landschapspark Park Lingezegen tussen Arnhem en Nijmegen, wordt een flexibel peil ingesteld. Het nieuwe peil in Waterrijk-west mag fluctueren tussen minimaal NAP+7,50 m (zomerperiode) en maximaal NAP+7,80 m (winterperiode). Het nieuwe streefpeil ligt in de winter maximaal 20 cm hoger dan het huidige streefpeil en in de zomer maximaal 10 cm lager dan het huidige streefpeil. Op het perceel van de heer Van Essen gelegen aan de 1^e Weteringswal 19 zal het nieuwe peil van Waterrijk-west worden ingesteld.

In dit onderzoek zijn de gevolgen van het plan Waterrijk voor de waterhuishouding op het perceel in beeld gebracht. Middels veldonderzoek in januari 2016 is inzicht verkregen in de bodemgesteldheid en de grondwaterstanden op het perceel. De eerste 2 a 3 meter van de bodem bestaan uit klei, met een laag doorlaatvermogen en een lage infiltratiecapaciteit. De grondwaterstand op 10 meter van de huidige watergang aan de westkant van het perceel volgt grotendeels het peil in de sloot. De grondwaterstand middenin de akker wordt voornamelijk bepaald door de neerslag.

Op het perceel zijn een aantal strengen met buisdrainage aanwezig, die op een niveau van circa NAP +7,5 m liggen. Volgens de bewoners functioneert deze drainage inmiddels niet meer omdat zij beschadigd is geraakt. De grondwaterstandmetingen die op het perceel zijn uitgevoerd geven ook aan dat de buisdrainage niet meer naar behoren functioneert.

De verandering van de grondwaterstand op het perceel als gevolg van de geplande inrichting van Waterrijk-west is berekend met het tijdsafhankelijk grondwatermodel MORIA (v2.2). Dit model is voorafgaand aan de berekening verfijnd en bijgesteld op basis van de peilbuismetingen.

Woning en schuur

Door de inrichtingsmaatregelen treedt er een verhoging van de GHG op bij de bestaande watergang aan de westzijde van het perceel. Dit zorgt voor een verwachte stijging van de GHG van 5 tot 8 cm bij de woning en 8 tot 15 cm bij de schuur. In een zomersituatie wordt er een daling van de GLG berekend van 10 cm bij de bestaande watergang. Bij de nieuwe watergang wordt er een stijging van de GLG berekend met ca. 20 cm. Bij de woning is de berekende verandering kleiner dan 5 cm. Bij de schuur wordt een daling van de GLG met max. 5 cm berekend. Op de akker treedt een verhoging van de grondwaterstand op van 5 tot 15 cm.

Bij de woning ligt de verwachte toekomstige ontwateringsdiepte in een GHG situatie op ca. 105 cm-maaiveld. De verwachte ontwateringsdiepte bij de schuur bedraagt ongeveer 78 tot 90 cm in de toekomstige situatie. Onder woning is een relatief diepe kruipruimte van 1,0 a 1,2 m-mv aanwezig, waarvoor de huidige ontwateringsdiepte net onvoldoende is. Onder de schuur is een diepe mestkelder tot 1,7 m-mv met open vloer aanwezig (mondelinge mededeling de heer Van Essen). Zowel de huidige als de toekomstige ontwateringsdiepte is ruim onvoldoende voor de mestkelder.

Als mitigerende maatregel kan worden overwogen om een drainageleiding rondom de woning aan te brengen. Bij de diepe mestkelder zijn de eigenaren in de zorgplicht van de Waterwet zelf verantwoordelijk voor de ontwatering of het waterdicht maken van de diepe kelder. Een mitigerende maatregel is daarom niet nodig. Opgemerkt wordt dat een open mestkelder zonder vergunning niet is toegestaan door de milieuwetgeving.

Agrarisch perceel

Bij de nieuwe watergang aan de oostzijde treedt een verlaging op van de GHG. Dit zorgt voor een verwachte daling van de GHG van 5 tot 30 cm op de akker. Op de akker treedt een verhoging van de grondwaterstand op van 5 tot 15 cm in een GLG situatie. De berekende verandering van de GHG en GLG resulteert in een theoretische toename van de landbouwkundige opbrengst op de akker, door een afname van de natschade.

Bijlage(n)

I

BIJLAGE: FOTO'S LOCATIEBEZOEK

project waterhuishoudkundig onderzoek perceel 'Van Essen'
opdrachtgever Projectbureau Park Lingezen
projectcode TL217-7
datum fotoreportage 27 January 2016

Afbeelding 1. Woonhuis



Afbeelding 2. Overzichtsfoto perceel



Afbeelding 3. Zicht op de akker



Afbeelding 4. B-watergang westzijde



Afbeelding 5. Zicht naar noordelijk perceel (geen eigendom)



Afbeelding 6. Perceel aan oostzijde (geen eigendom)



Afbeelding 7. Kruipruimte woning



Afbeelding 8. Boorkernen



Afbeelding 9. Locatie peilbuis 0



Afbeelding 10. Locatie peilbuis 1



Afbeelding 11. Locatie peilbuis 2



Afbeelding 12. Locatie peilbuis 3

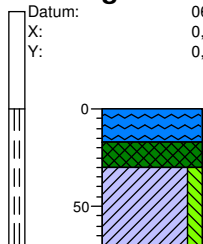


II

BIJLAGE: BOORPROFIELEN

Boring: 00

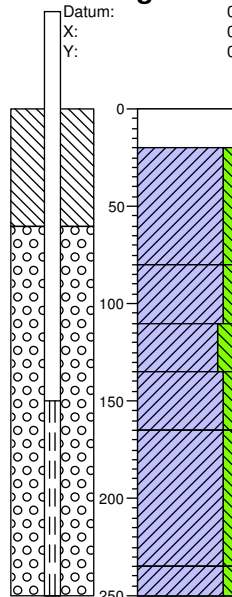
Datum: 06-01-2016
X: 0,00
Y: 0,00



0	waterspiegel
17	Water
30	Slib, slap
▲	Klei, matig siltig, zwak sliohoudend, zwak zandhoudend, donker bruingrijs
70	

Boring: 01

Datum: 06-01-2016
X: 0,00
Y: 0,00

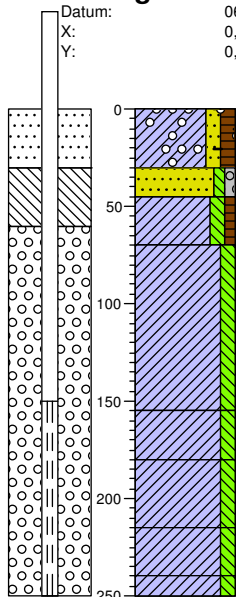


GWS 130

0	erf
▲	Volledig puin
20	
▲	Klei, vast, matig siltig, sporen roest, donker grijs, Edelmanboor
80	
▲	Klei, vast, matig siltig, lenzen zand, zwak roesthoudend, bruingrijs, Edelmanboor
110	
▲	Klei, sterk siltig, laagjes zand, sporen roest, neutraalgrijs, Edelmanboor
135	
▲	Klei, matig vast, matig siltig, zwak roesthoudend, bruingrijs, Edelmanboor
165	
▲	Klei, matig vast, matig siltig, resten planten, donker blauwgrijs, Edelmanboor
235	
▲	Klei, matig siltig, matig zandhoudend, grijs, Edelmanboor
250	

Boring: 02

Datum: 06-01-2016
X: 0,00
Y: 0,00

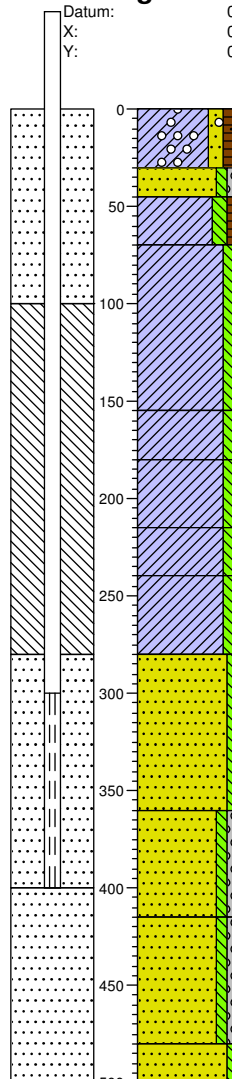


GWS 140

0	gras
▲	Klei, matig vast, matig zandig, matig humeus, resten wortels, resten baksteen, resten grind, donker grijsbruin, Graven, verwerkt profiel
30	
▲	Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, lichtbruin, Edelmanboor, opgebracht zand
45	
▲	Klei, vast, matig siltig, zwak humeus, sporen roest, donker bruingrijs, Edelmanboor
70	
▲	Klei, vast, matig siltig, matig roesthoudend, licht grijsbruin, Edelmanboor
155	
▲	Klei, matig vast, matig siltig, sporen roest, bruingrijs, Edelmanboor
180	
▲	Klei, vast, matig siltig, resten planten, donker blauwgrijs, Edelmanboor
215	
▲	Klei, matig vast, matig siltig, resten planten, blauwgrijs, Edelmanboor
240	
▲	Klei, matig vast, matig siltig, matig zandhoudend, resten planten, neutraalgrijs, Edelmanboor
250	

Boring: 02 diep

Datum: 06-01-2016
X: 0,00
Y: 0,00

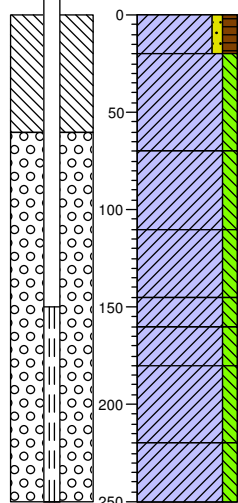


GWS 140

0	gras
▲	Klei, matig vast, matig zandig, matig humeus, resten wortels, resten baksteen, resten grind, donker grijsbruin, Graven, verwerkt profiel
30	
▲	Zand, matig grof, zwak siltig, zwak grindig, lichtbruin, Edelmanboor, opgebracht zand
45	
▲	Klei, vast, matig siltig, zwak humeus, sporen roest, donker bruingrijs, Edelmanboor
70	
▲	Klei, vast, matig siltig, matig roesthoudend, licht grijsbruin, Edelmanboor
155	
▲	Klei, matig vast, matig siltig, sporen roest, bruingrijs, Edelmanboor
180	
▲	Klei, vast, matig siltig, resten planten, donker blauwgrijs, Edelmanboor
215	
▲	Klei, matig vast, matig siltig, resten planten, blauwgrijs, Edelmanboor
240	
▲	Klei, matig vast, matig siltig, matig zandhoudend, resten planten, neutraalgrijs, Edelmanboor
280	
▲	Zand, matig grof, zwak siltig, licht bruingrijs, Zuigerboor
360	
▲	Zand, zeer grof, zwak siltig, zwak grindig, licht bruingrijs, Zuigerboor
415	
▲	Zand, matig fijn, zwak siltig, zwak grindig, Zuigerboor
480	
▲	Zand, zeer fijn, zwak siltig, lichtgrijs, Zuigerboor
500	

Boring: 03

Datum: 06-01-2016
X: 0,00
Y: 0,00

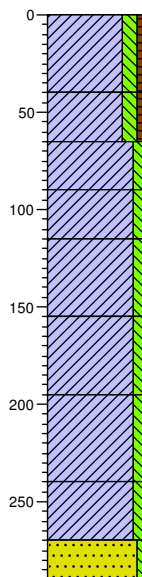


GWS 130

0	akker
▲	Klei, matig vast, zwak zandig, matig humeus, resten wortels, donker grijsbruin, Edelmanboor
▲	Klei, vast, matig siltig, matig roesthoudend, bruin, Edelmanboor
70	
▲	Klei, vast, matig siltig, matig roesthoudend, bruingrijs, Edelmanboor
110	
▲	Klei, vast, matig siltig, sterk roesthoudend, oranjebruin, Edelmanboor
145	
▲	Klei, vast, matig siltig, sporen roest, resten planten, grijs, Edelmanboor
160	
▲	Klei, vast, matig siltig, matig roesthoudend, resten planten, donkergrijs, Edelmanboor
180	
▲	Klei, matig vast, matig siltig, resten planten, donker blauwgrijs, Edelmanboor
220	
▲	Klei, matig vast, matig siltig, matig zandhoudend, resten planten, neutraalgrijs, Edelmanboor
250	

Boring: 04

Datum: 06-01-2016
X: 0,00
Y: 0,00

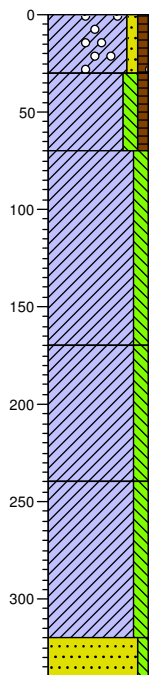


GWS 100

0	akker
▲	Klei, matig vast, matig siltig, zwak humeus, zwak zandhoudend, resten wortels, donker grijsbruin, Edelmanboor
40	
▲	Klei, vast, matig siltig, zwak humeus, donkerbruin, Edelmanboor
65	
▲	Klei, vast, matig siltig, matig roesthoudend, bruin, Edelmanboor
90	
▲	Klei, vast, matig siltig, zwak roesthoudend, grijsbruin, Edelmanboor
115	
▲	Klei, vast, matig siltig, sterk roesthoudend, resten schelpen, oranjebruin, Edelmanboor
155	
▲	Klei, vast, matig siltig, resten planten, donker blauwgrijs, Edelmanboor
195	
▲	Klei, matig vast, matig siltig, resten planten, blauwgrijs, Edelmanboor
240	
▲	Klei, matig vast, matig siltig, matig zandhoudend, grijs, Edelmanboor
270	
▲	Zand, matig grof, zwak siltig, licht grijsbruin, Edelmanboor
290	

Boring: 05

Datum: 06-01-2016
X: 0,00
Y: 0,00

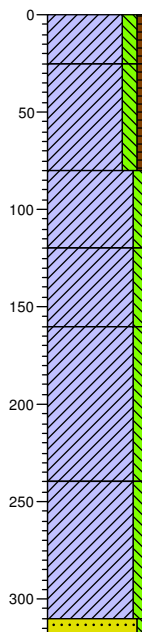


GWS 80

0	akker
▲	Klei, matig vast, zwak zandig, zwak humeus, laagjes zand, resten grind, donker zwartbruin, Edelmanboor, verwerkt profiel
30	
▲	Klei, vast, matig siltig, zwak humeus, donkergrijs, Edelmanboor
70	
▲	Klei, vast, matig siltig, lenzen zand, matig roesthoudend, licht oranjebruin, Edelmanboor
170	
▲	Klei, vast, matig siltig, resten planten, donker blauwgrijs, Edelmanboor
240	
▲	Klei, matig vast, matig siltig, matig zandhoudend, resten planten, grijs, Edelmanboor
320	
▲	Zand, matig grof, zwak siltig, lichtgrijs, Edelmanboor
340	

Boring: 06

Datum: 06-01-2016
X: 0,00
Y: 0,00

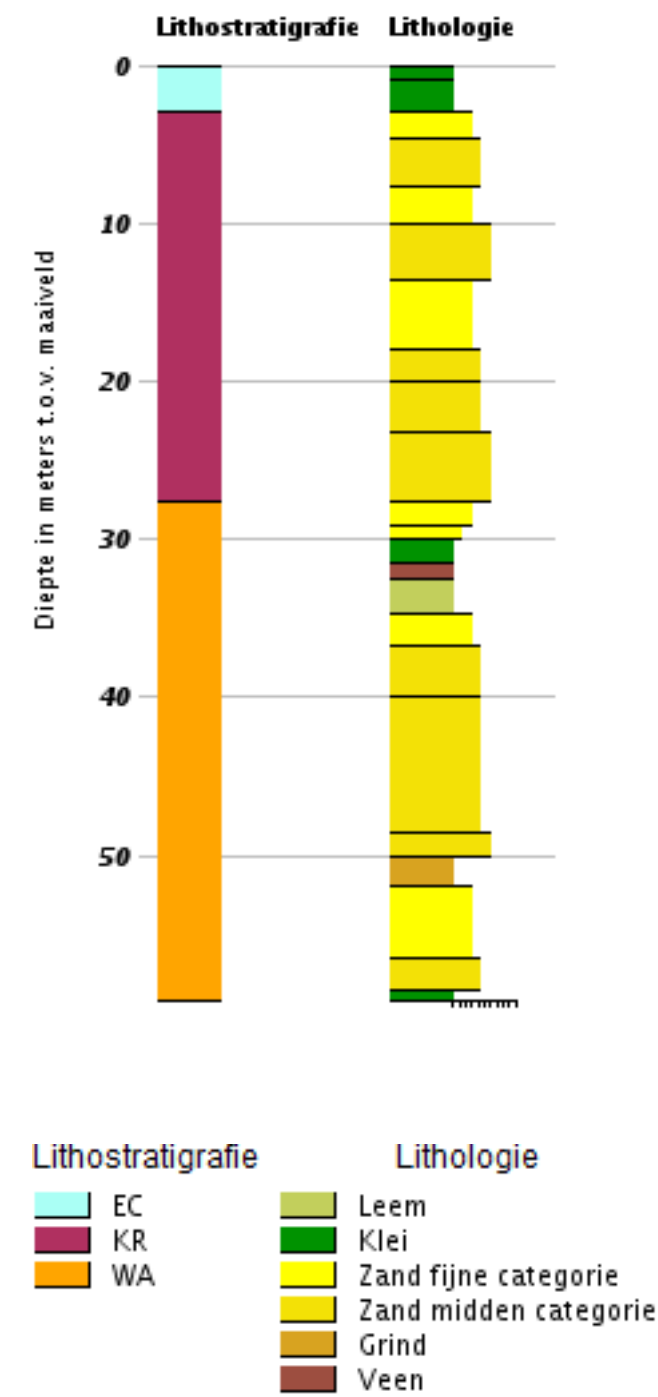


GWS 110

0	akker
▲	Klei, matig vast, matig siltig, zwak humeus, resten zand, resten stenen, donker grijsbruin, Edelmanboor
25	
▲	Klei, vast, matig siltig, zwak humeus, donkerbruin, Edelmanboor
80	
▲	Klei, vast, matig siltig, matig roesthoudend, resten planten, licht oranjebruin, Edelmanboor
120	
▲	Klei, vast, matig siltig, matig roesthoudend, resten planten, licht grijsbruin, Edelmanboor
160	
▲	Klei, matig vast, matig siltig, resten planten, donker blauwgrijs, Edelmanboor
240	
▲	Klei, matig vast, matig siltig, zwak zandhoudend, zwak plantenhoudend, grijs, Edelmanboor
310	
▲	Zand, matig grof, zwak siltig, lichtgrijs, Edelmanboor
320	

Boormonsterprofiel en interpretatie

Identificatie: B40A0620
Coördinaten: 188190, 437990
Maaiveld: 8,94 m t.o.v. NAP
Dieptetraject t.o.v. Maaiveld: 0,00 m - 59,20 m



NOTITIE

Onderwerp	Oplegnotitie
Project	Waterhuishoudkundig onderzoek Van Essen
Opdrachtgever	Projectbureau Park Lingezegen
Projectcode	TL217-7
Status	Definitief
Datum	23 maart 2016
Referentie	TL217-7/16-005.236
Auteur(s)	M. Duineveld MSc

Gecontroleerd door	ir. T.H. van Wee
Goedgekeurd door	ir. T.H. van Wee
Paraaf	

Bijlage(n)

-

Aan	Projectbureau Park Lingezegen	J. Roest
Kopie		

1 INLEIDING

Op 16 maart 2016 heeft Witteveen+Bos een reactie van mevrouw Caenen ontvangen op het rapport Waterhuishoudkundig onderzoek perceel Van Essen. In deze oplegnotitie wordt ingegaan op de vragen en opmerkingen van mevrouw Caenen.

2 REACTIE

2.1 Oppervlaktewaterpeilen

Opmerking mevrouw Caenen

In het rapport wordt het oude zomerpeil met het huidige winterpeil vergeleken i.p.v.:

- oude zomerpeil - huidige zomerpeil - toekomstige zomerpeil;
- oude winterpeil - huidige winterpeil - toekomstige winterpeil.

Uit het geohydrologische effectenonderzoek ten aanzien van Waterrijk-West blijkt uit pagina 12 dat wij in peilgebied OVB 142 liggen. Dit is ons ook bevestigd door waterschap Rivierenland met bij behorende peilen:

	OUD (tot 2012)	huidig peil	peil vanaf 2018
Zomer:	NAP+ 7,5	7,2	7,2
Winter:	NAP+ 7,01	7,6	7,8<

Waterpeil van de Linge ligt tussen 7,2 en 7,4 +NAP en is onveranderd.

Aan de hand van deze peilen had u het onderzoek moeten doen en uw conclusies zullen moeten worden bijgesteld.

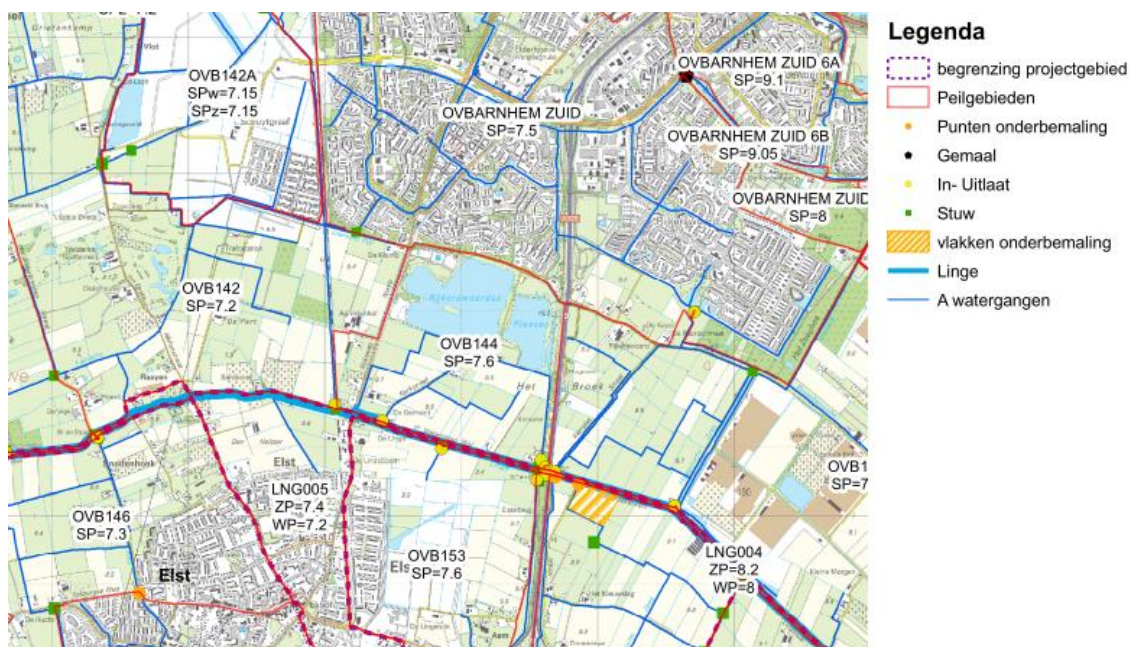
Reactie Witteveen+Bos

Er wordt onderscheid gemaakt tussen de streefpeilen op het perceel Van Essen in de huidige situatie en in de toekomstige situatie (Waterrijk-West). Het waterschap Rivierenland heeft aangegeven dat de nieuwe oppervlaktewaterpeilen van het streefpeilbesluit bij het perceel Van Essen nog niet zijn geëffectueerd. Dit kan ook niet omdat de benodigde maatregelen om dat streefpeil te halen nog moeten worden gemaakt en uitgevoerd in het kader van de realisering van Waterrijk. Het Waterrijk zal 1 januari 2019 uiterlijk gerealiseerd moeten zijn. De peilen die er nu gelden zijn gebaseerd op het oude peilbesluit.

Dit betekent in de watergangen rondom de woning nu nog de oude peilen uit het peilbesluit 2012 worden gehanteerd. Er is dus geen verschil tussen de oude situatie en de huidige situatie.

In afbeelding 2.1 is de watersysteemkaart opgenomen uit het streefpeilbesluit Over-Betuwe (2012). Deze kaart geeft het oude streefpeil in het oppervlaktewater weer. Het perceel Van Essen maakt onderdeel uit van peilgebied OVB144, waar een jaarrond streefpeil van NAP 7,6 m geldt.

Afbeelding 2.1 Streefpeilen uit het peilbesluit (2012)



In de toekomstige situatie zal in het kader van Waterrijk-West een maximumpeil van NAP +7,80 m en een minimumpeil van NAP +7,50 m gelden.

De gehanteerde peilen in het waterhuishoudkundig onderzoek (zie tabel 2.1) zijn dus correct.

Tabel 2.1 Verandering waterpeilen op perceel

	Huidige situatie (= oude situatie)	Toekomstige situatie
zomer	streefpeil NAP +7,6 m	min. peil NAP +7,5 m
winter	streefpeil NAP +7,6 m	max. peil NAP +7,8 m

2.2 Grondwaterstanden

Opmerking mevrouw Caenen

Hoe verklaart u dat volgens het geohydrologisch effecten onderzoek t.b.v. Waterrijk-West de grondwaterstand van de omliggende gronden met 2% zal toenemen maar dat op onze grond, dat midden in het gebied ligt, de grondwaterstand zal afnemen?

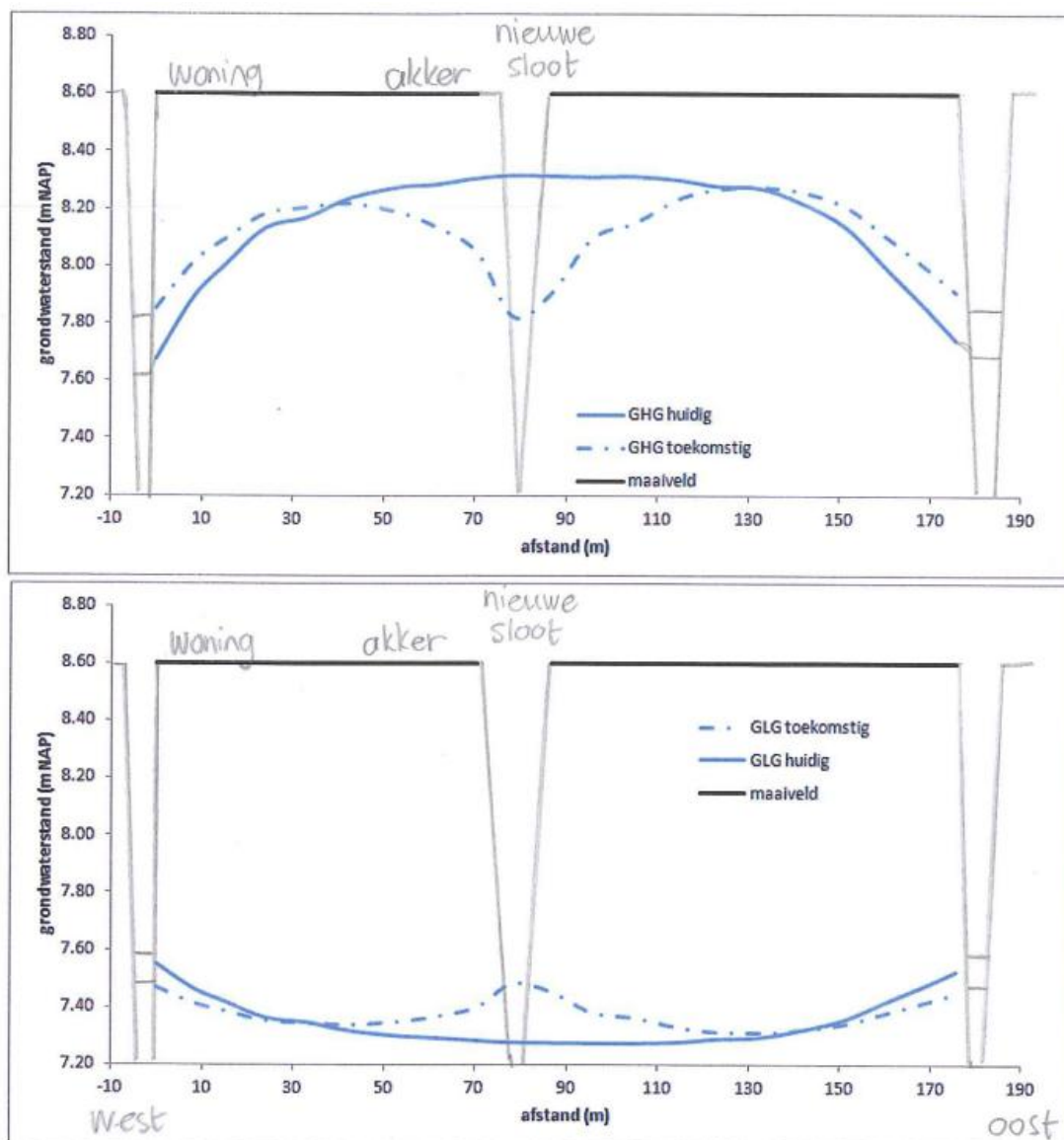
Reactie Witteveen+Bos

De berekende afname van de grondwaterstand in de winter is het gevolg van de aanleg van de nieuwe watergang rondom het perceel Van Essen. Dit is schematisch aangegeven in afbeelding 2.2.

In de huidige situatie is de afstand tussen de B-watergang-West van het perceel en de eerstvolgende watergang in het oosten ongeveer 180 meter. De grondwaterstand vertoont een opbolling tussen de watergangen in de winter. De berekende GHG is in de huidige situatie circa NAP +8,35 m tussen de sloten. In de toekomstige situatie wordt er een nieuwe watergang aangelegd, waardoor de slootafstand verkleind wordt tot ongeveer 82 meter. Na aanleg van de watergang daalt de grondwaterstand bij de watergang tot NAP +7,9 m in de winter (vrijwel gelijk aan maximum waterpeil). Op de akker treedt er daarom een verlaging van de grondwaterstand op van 5 tot 30 cm in de winter.

In de zomer is er in de huidige situatie een lichte onderbolling van de grondwaterstand tussen de sloten die op 180 m afstand liggen. Door de aanleg van de nieuwe watergang wordt de grondwaterstand in het midden van het perceel beter op peil gehouden en wordt de onderbolling kleiner. Op de akker treedt er daarom een verhoging van de grondwaterstand op van 5 tot 15 cm.

Afbeelding 2.2 Schematische tekening effect aanleg nieuwe sloot in de winter (boven) en in de zomer (onder)



2.3 Gewasopbrengst

Opmerking mevrouw Caenen

Wij verbouwen per jaar wisselend wintertarwe, maïs en bieten. Dit wordt in tabel 4.3 pagina 19 vergeleken met grasland. Dit is niet correct omdat grasland hele andere condities nodig heeft dan bovenstaande gewassen.

Wintertarwe dient in de herfst gezaaid te worden. Door de hoge grondwaterstand zal deze in de grond verrotten. Kan dus niet geteeld worden. We zullen dan naar zomertarwe moeten uitwijken wat een veel lagere opbrengst heeft.

Ook in het geohydrologische effectenonderzoek t.a.v. Waterrijk-West blijkt uit pagina 17 dat de GHG circa 10-50 cm onder het maaiveld komt in niet verlaagde gebieden. Dat betekent een grondwaterstand van 8,40-8,00 +NAP tijdens de winterperiode.

Maïs wordt in april gezaaid. Dit zal later moeten omdat eerst het grondwaterpeil zal moeten zakken. Daarnaast staat in het geohydrologisch effectenonderzoek t.a.v. Waterrijk-West pagina 13 dat het grondwaterpeil 10 cm lager zal liggen dan in de huidige situatie. Dat betekent een behoorlijk te kort aan grondwater in de zomerperiode. Maïs heeft 16.000 kub water/per ha nodig in het zomerseizoen. Kijken we naar gemiddelde neerslag in de zomer van 220 mm. Komen we nog steeds circa 13.000 kub water/per ha te kort. Maïs wortelt ca. 60 cm en zal nauwelijks aan het grondwater komen. Volgens het hydrologische effectenonderzoek Waterrijk-West pagina 17 komt de GLG 50-100 cm onder het maaiveld. Daarnaast wordt het waterpeil in de sloot niet meer in stand gehouden in de zomer. Gevolg is dat we maar een half gewas zullen hebben.

Bieten wordt in maart gezaaid. Dit zal later moeten omdat eerst het grondwaterpeil moet zakken. Naast watergebrek in de zomer, te hoge grondwaterstand in herfst en winter. Bieten worden pas in de winter geoogst. Als je bieten op natte grond verbouwt, verhoogt het risico op rhizomanie, omdat rhizomie schimmel zich geweldig thuis voelt op natte grond.

Als rhizomanie aangetroffen wordt worden de bieten door de fabriek geweigerd en is de grond niet meer geschikt om bieten te telen.

Reactie Witteveen+Bos

In het waterhuishoudkundig onderzoek zijn de theoretische effecten van de grondwaterstandsverandering in de akker voor het gewas snijmaïs berekend met behulp van de HELP200x applicatie. In de rapportage staat abusievelijk het woord 'graslanden' boven de tabel 4.3. De tabel geeft echter de opbrengstverandering voor snijmaïs weer (zie ook de tabel hieronder).

Tabel 2.2. Theoretische verandering opbrengst snijmaïs

Locatie	Verandering GxG	Verandering schade volgens HELP 200x [%]		
		Natschade	Droogteschade	Combinatie schade
1	GHG 27 cm droger GLG 11 cm natter	-6	-1	-6
2	GHG 17 cm droger GLG 10 cm natter	-4	0	-4

De theoretische verandering van de gewasopbrengst voor bieten en wintertarwe als gevolg van de grondwaterstandsverandering in de akker is hieronder opgenomen.

Tabel 2.3. Theoretische verandering opbrengst bieten

Locatie	Verandering GxG	Verandering schade volgens HELP 200x [%]		
		Natschade	Droogteschade	Combinatie schade
1	GHG 27 cm droger GLG 11 cm natter	-6	-2	-7
2	GHG 17 cm droger GLG 10 cm natter	-4	-1	-4

Tabel 2.4. Theoretische verandering opbrengst wintertarwe

Locatie	Verandering GxG	Verandering schade volgens HELP 200x [%]		
		Natschade	Droogteschade	Combinatie schade
1	GHG 27 cm droger GLG 11 cm natter	-6	-2	-8
2	GHG 17 cm droger GLG 10 cm natter	-4	-2	-4

Uit de bovenstaande tabellen blijkt dat de grondwaterstandverandering op de akker voor zowel maïs, bieten als wintertarwe leidt tot een (lichte) afname van de droogteschade en een afname van de natschade.

In de toekomstige situatie is het oppervlaktewaterpeil in de watergangen in winter en voorjaar maximaal 20 cm hoger dan in de huidige situatie. Door de aanleg van de nieuwe watergang rondom het perceel zal de grondwaterstand in deze periode echter lager zijn dan de huidige situatie. De inrichting van Waterrijk-West leidt tot een afname van de natschade voor wintertarwe, maïs en bieten op de akker.

In de toekomstige situatie is het oppervlaktewaterpeil in de watergangen in de zomer en begin herfst maximaal 10 cm lager dan in de huidige situatie. Door de aanleg van de nieuwe watergang rondom het perceel wordt de grondwaterstand in deze periode iets hoger dan in de huidige situatie. Dit leidt tot een afname van de droogteschade voor wintertarwe, maïs en bieten op de akker.

Opmerking mevrouw Caenen

Daarnaast is de invloed van zon en wind op het grondwaterpeil - zeker in de zomer van belang - , de benodigde hoeveelheid water voor de gewassen en de invloed hiervan op de structuur van de grond niet onderzocht en opgenomen in het rapport. Dit omdat er geen water meer wordt ingelaten.

Ook de effecten van spuitmiddelen en meststoffen op het grondwater zijn niet opgenomen in het rapport. Door verslemping en verzuring van de grond zullen er meer meststoffen gebruikt moeten worden. Door de hoge grondwaterstand is er een verhoogd risico dat deze in het grondwater terecht komen. Dit is tegenstrijdig met de natuurbestemming om ons heen.

Door de natuurbestemming om ons heen zal er meer onkruid zijn op ons perceel. Wettelijke zijn wij verplicht om onkruidvrije "schone"gewassen af te leveren. Er zullen meer bestrijdingsmiddelen 'bodemerbiciden' nodig zijn. Ook deze zullen bij hoge grondwaterstand eerder in het grondwater terecht komen en is dus tegenstrijdig met de natuurbestemming om ons heen.

In het geohydrologisch effectenonderzoek t.a.v. Waterrijk-West wordt op pagina 20 aangegeven dat er geen landbouwactiviteiten meer mogelijk zullen zijn, alleen wat graspercelen als gevolg van toename natschade.

Bolwerking: Hoe hoger het waterpeil in de sloot, hoe vlakker de bolwerking van het grondwater op het land. Dit zal de negatieve effecten bij het verbouwen van gewassen alleen maar versterken. Een negatieve spiraal van steeds grotere plassen in het midden van het perceel, langzamer zakken grondwater waardoor nog meer verslemping en verzuring et cetera.

Reactie Witteveen+Bos

Dit is niet relevant voor de waterhuishoudkundige effecten.

2.4 Effecten grondwater op het huis en schuur

Opmerking mevrouw Caenen

- 1 de mestkelder heeft een betonnen vloer en is met vergunning gebouwd! Er is dan ook nooit door ons beweerd dat dit anders zou zijn;
- 2 technisch rapport over de effecten van de druk van het grondwater op de funderingen en muren van het huis en schuur ontbreekt;
- 3 er is geen bouwtekening toegevoegd waarop de juiste maten van kruipruimte en mestkelder staan;
- 4 op het erf ligt een slib-olie opvangput. Het hemelwater van het dak van de schuur en het water op het erf komt hierin terecht. De afvoerleiding, die in de sloot uitkomt, ligt op 7,6 +NAP zodat er geen olie in de sloot terecht kan komen. Als het waterpeil in de sloot $NAP+7,8 <$ komt, zal de afvoer niet meer werken en komt het erf blank te staan. Ook dit is niet opgenomen in het rapport;
- 5 de afvoerleiding van het regenwater van het huis ligt op 7,5+NAP Ook deze komt dan in de winter onder water te staan, waardoor het hele afvoerleidingsysteem rondom de woning (regenpijp, afvoer dak) vol water komt te staan. Ook dit is niet onderzocht en opgenomen in het rapport.

Reactie Witteveen+Bos

- ad 1. Akkoord, graag zouden wij hiervan de bouwtekening en vergunning ontvangen zodat we de diepte en afmetingen van de kelder kunnen verwerken in het rapport;
- ad 2. Dit is geen onderdeel van het waterhuishoudkundig onderzoek;
- ad 3. Graag zouden wij de bouwtekening met de maten van de kruipruimte en mestkelder ontvangen zodat we deze kunnen verwerken in het rapport;
- ad 4. Dit is niet gemeld tijdens het veldbezoek. Wij hebben de locatie van de opvangput en afvoerleiding en de niveaus daarom niet kunnen verifiëren. Als het dakwater betreft dan verwijzen we naar ad. 5. Als het een afvoer betreft uit de slib-olie opvangpunt naar de sloot betreft begrijpen wij de situatie niet;
- ad 5. het regenwater in de dakgoot van het huis kan wegstromen naar de sloot, omdat de regenafvoer plaatsvindt op basis van drukverschil. Dit omdat de dakgoot altijd meters hoger ligt dan het waterpeil in de sloot.

2.5 Mitigerende maatregelen

Opmerking mevrouw Caenen

U stelt voor om drainage rondom het huis op 1,20 m onder maaiveld. Met een GHG van 10-50 cm onder het maaiveld komt de drainage in het grondwater te liggen in plaats van erboven. De voorgestelde pomp zal alleen maar meer grondwater aantrekken waardoor er meer i.p.v. minder water in de kruipruimte zal komen te staan. Bij het oude winterpeil van 7,0 NAP hebben wij nooit geen water in de kruipruimte gehad.

Ook is het hoge ijzergehalte in het grondwater niet onderzocht. In de zomer zal de drainage droogvallen en zal dit ijzer zich in de vorm van roest afzetten in de preferatiegaatjes van de drainage. Het gevolg is dat de drainage zal dichtslibben en niet meer zal werken.

Reactie Witteveen+Bos

In het waterhuishoudkundig onderzoek is voorgesteld om de drainage rondom de woning op 1,2 m onder het maaiveld te leggen. De drainage ligt dan onder de winter grondwaterstand (GHG) en boven de zomer grondwaterstand (GLG). Het is niet zinvol om de drainage boven de winter grondwaterstand aan te leggen omdat de drainage dan geen verlagend effect heeft op de grondwaterstand.

In de zomer is de grondwaterstand lager dan de drainage waardoor de drainage kan droogvallen. De combinatie van zuurstof en ijzerrijk grondwater kan leiden tot de afzetting van ijzervlokken in de drainage. Hiervoor zal regelmatig onderhoud (doorspuiten) van de drainage nodig zijn.

Een alternatief kan zijn om de drainageleidingen dieper aan te leggen, namelijk tot onder de zomer grondwaterstand (GLG). De drainage zal dan niet droogvallen waardoor het risico op afzetting van

ijzerdeeltjes kleiner is. Het waterpeil in de drainage kan dan met behulp van een pompput worden ingesteld op een niveau van 1,2 m - maaiveld.

2.6 Neerslag

Opmerking mevrouw Caenen

U gaat uit van weerstation Volkel. Wij gaan uit van weerstation Arnhem.

- december 2015: 52,8 mm. Gemiddeld voor december is 75 mm. December was inderdaad een drogere maand;
- januari 2016: 107,0 mm. Gemiddeld voor januari is 83 mm. Januari was dus een nattere maand dan normaal.

Reactie Witteveen+Bos

De neerslagmetingen zijn gebruikt om een indruk te geven van de hoeveelheid en frequentie van de neerslag tijdens het veldwerk. In het grondwatermodel is gerekend met de dagelijks neerslaggegevens van diverse meteostations waaronder Arnhem in de periode van 2000 tot en met 2013.