



Quicksan waterhuishouding De Eng te Duiven

15 september 2023

Kenmerk R001-1289860LIG-V02-mdg-NL

Verantwoording

Titel	Quicksan waterhuishouding De Eng te Duiven
Opdrachtgever	Gemeente Duiven
Projectleider	Bregt Huizenga
Auteur(s)	Rob Ligtenberg
Tweede lezer	Bregt Huizenga
Kenmerk	R001-1289860LIG-V02-mdg-NL
Aantal pagina's	13 (exclusief bijlagen)
Datum	15 september 2023
Handtekening	Ontbreekt in verband met digitale verwerking. Dit rapport is aantoonbaar vrijgegeven.

Colofon

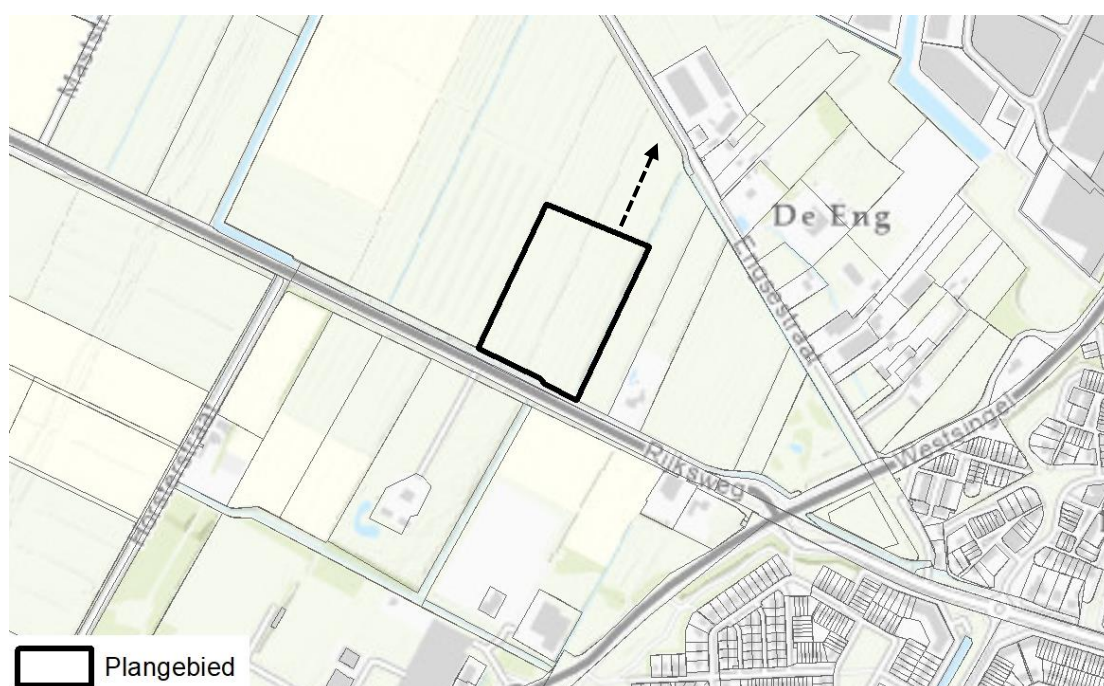
TAUW bv
Handelskade 37
Postbus 133
7400 AC Deventer
T +31 57 06 99 91 1
E info.deventer@tauw.com

Inhoud

1	Inleiding	4
2	Geohydrologisch onderzoek.....	4
2.1	Maaiveldhoogte	4
2.2	Bodemopbouw	5
2.3	Oppervlaktewatersituatie.....	6
2.4	Grondwatersituatie	7
2.5	Waterkering	10
2.6	Klimaat effecten	10
3	Advisering planpeilen	10
3.1	Ontwateringsdiepte	11
3.2	Drooglegging	11
3.3	Aansluiten op bestaande infrastructuur.....	11
3.4	Conclusie en advies planpeilen en ophoging maaiveld	12

1 Inleiding

Ten noordwesten van de kern Duiven zijn plannen voor nieuwbouw. Het plangebied De Eng is gesitueerd aan de Rijksweg en heeft een bruto oppervlak van circa 3 ha (figuur 1.1). Het plangebied is momenteel in gebruik als agrarisch gebied. Ten noordoosten van het plangebied is de Engsestraat gesitueerd welke als ontsluiting van het gebied moet gaan dienen. De beoogde ontwikkeling omvat circa 100 grondgebonden flexwoningen met circa 150-175 parkeerplaatsen. Het plan heeft een tijdelijk karakter, want binnen 15 jaar zou alles weer verwijderd moeten zijn.



Figuur 1.1 Situering plangebied De Eng te Duiven

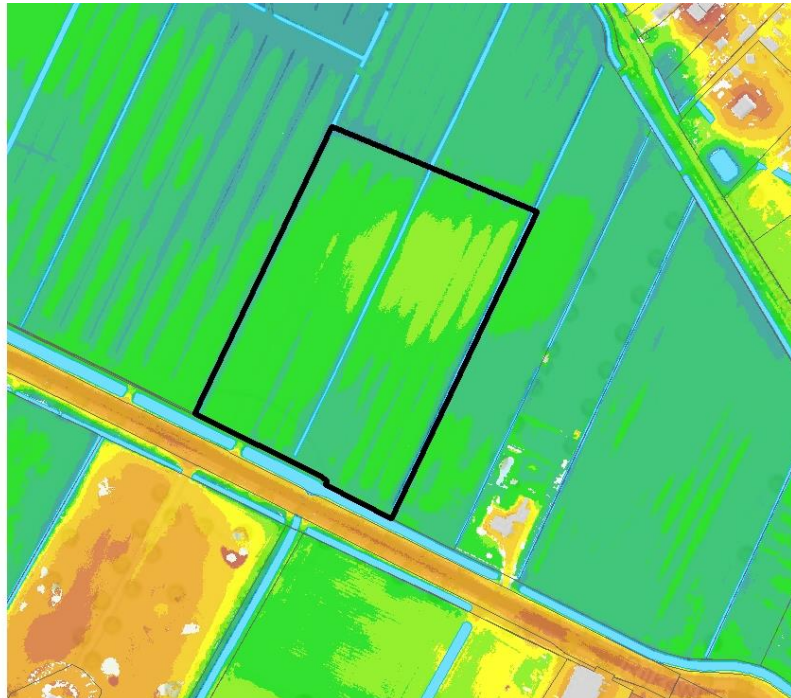
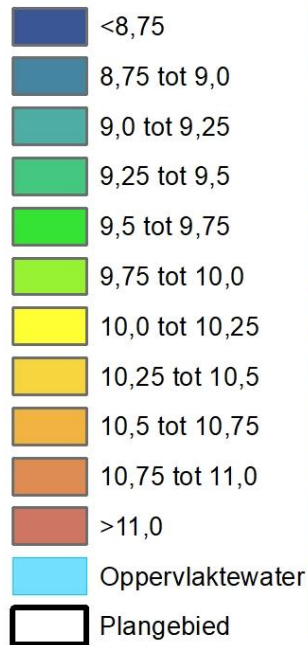
2 Geohydrologisch onderzoek

2.1 Maaiveldhoogte

Het plangebied kent een licht geaccidenteerd maaiveldhoogteverloop. Het maaiveldniveau is gemiddeld circa +9,6 m NAP. Binnen het plangebied varieert het maaiveld tussen circa +9,4 en +9,9 m NAP (figuur 2.1). Rondom en midden over het perceel zijn watergangen aanwezig, waar het maaiveld geleidelijk naartoe afloopt.

De omliggende agrarische percelen hebben grofweg hetzelfde maaiveldniveau. De Rijksweg waar het plangebied nagenoeg aan grenst heeft een duidelijk hoger niveau. De kruin van de weg ligt op circa +10,7 m NAP, waarmee het grofweg één meter hoger ligt dan het plangebied. De Engsestraat heeft een wegpeil van circa +9,8 m NAP.

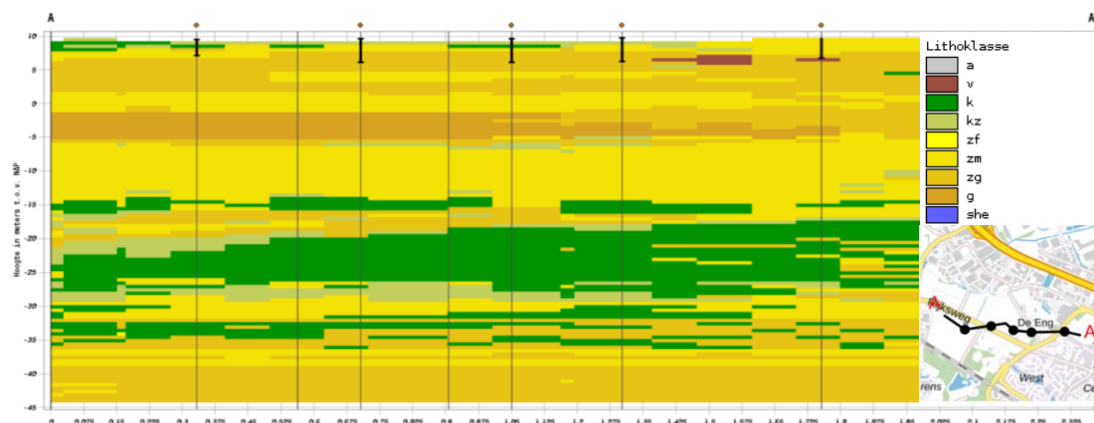
AHN4 (m+NAP)



Figuur 2.1 Maaiveldhoogte in en rondom het plangebied (bron: AHN4)

2.2 Bodemopbouw

Via de database van DINOloket is een inventarisatie van de bodemopbouw uitgevoerd. Er is nog geen verkennend bodemonderzoek of vergelijkbaar voorhanden van dit gebied. Uit DINOloket volgt dat in het verleden enkele boringen in/nabij het plangebied zijn uitgevoerd. Deze lokale boringen laten grofweg eenzelfde beeld zien, waarbij in de eerste meter beneden maaiveld klei wordt aangetroffen. Op circa 2 m beneden maaiveld wordt een dun veen- en/of kleilaagje aangetroffen, met daaronder een matig fijn tot grofzandig watervoerend pakket van ruim 20 m dik. Dit lokale beeld van de bodemopbouw komt overeen met een dwarsprofiel uit het regionale GeoTOP-bodemmodel (bron: DINOloket; figuur 2.2).



Figuur 2.2 Regionale bodemopbouw (bron: DINOloket GeoTOP)

De Bodemkaart van Nederland classificeert de gronden in het plangebied als kalkloze poldervaaggronden, met zware klei (code Rn47C). Dit classificering komt overeen met de informatie vanuit DINOloket (boringen en GeoTOP). Vanuit de geomorfologische kaart maakt het plangebied onderdeel uit van een rivierkomvlakte (code: M46; bron: www.bodemdata.nl).

Er is geen informatie bekend over de doorlatendheid van de ondergrond. Van de aanwezige klei- en veenlaagjes mag verondersteld worden dat deze slecht waterdoorlatend zijn, terwijl het onderliggende zandpakket juist goed doorlatend is. Met het laten uitvoeren van lokale metingen kan de horizontale doorlatendheid in de onverzadigde zone worden gekwantificeerd.

2.3 Oppervlaktewatersituatie

In en in de nabijheid van het plangebied is veel oppervlaktewater aanwezig. Langs de Rijksweg ligt een leggerwatergang van Waterschap Rijn en IJssel (WRIJ), welke in westelijke richting afvoert naar de Wijde Wetering. De watergang wordt ter hoogte van de Maststraat op peil gehouden met een schotbalkstuw (streefpeil laag van +8,20 m NAP en een streefpeil hoog van +8,35 m NAP; WRIJ). Langs de leggerwatergang zijn een kernzone en beschermingszones aanwezig, waar in de verdere planvorming rekening mee moet worden gehouden omdat er enige overlap is met het plangebied.

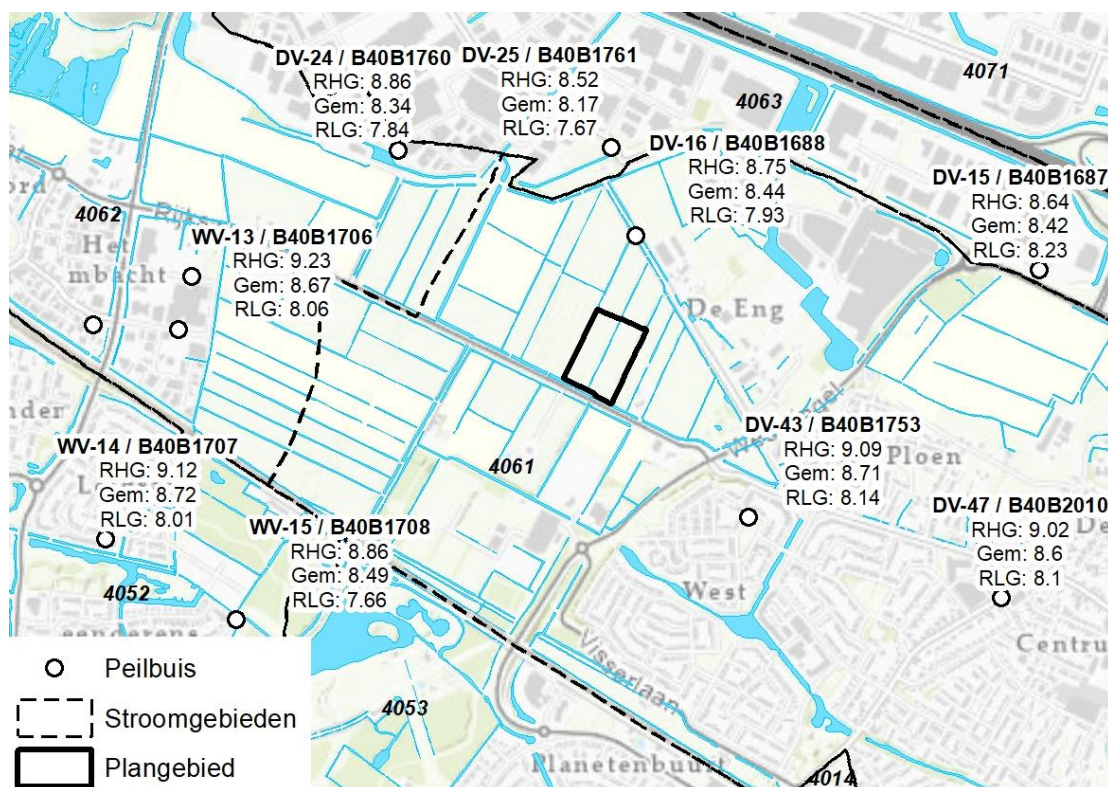


Figuur 2.3 Oppervlaktewatersituatie (bron: legger Waterschap Rijn en IJssel en BGT oppervlaktewater)

Ook langs de Engsestraat ten noordoosten van het plangebied is een leggerwatergang gesitueerd. Het waterniveau in deze watergang wordt door dezelfde stuw op peil gehouden. De Wijde Wetering kruist vervolgens de rijksweg A12, om in noordoostelijke richting af te voeren naar het gemaal De Liemers bij Giesbeek, waar het water op de IJssel wordt uitgeslagen. Wegens opstuwung in de watergangen is ter hoogte van het plangebied een waterpeil te verwachten welke 10 à 20 cm hoger ligt dan het heersende stuwpeil (circa +8,3 à +8,5 m NAP).

2.4 Grondwatersituatie

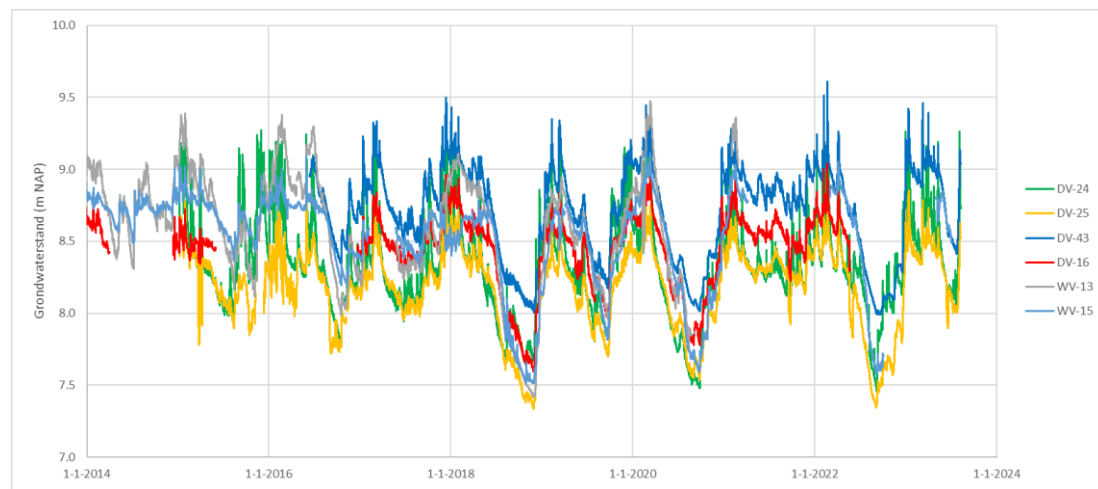
Uit het DINOloket is informatie ingewonnen over de grondwatersituatie. In het plangebied zijn geen peilbuizen voorhanden, maar wel op enige afstand. Circa tien peilbuizen hebben wel relevante metingen, waarbij de peilbuis aan de Engsestraat (DV-16 / B40B1688) het meest representatief wordt geacht (ligt het dichtst bij het plangebied en in hetzelfde stroomgebied). Gezien de situering nabij oppervlaktewater wordt verder landinwaarts een grotere fluctuatie van de grondwaterstand verwacht, dit is onder meer ook zichtbaar in de peilbuis in Duiven West (DV-43 / B40B1753; gesitueerd in hetzelfde stroomgebied). In figuur 2.4 zijn de peilbuizen opgenomen, inclusief de karakteristieken¹ van de meetreeks.



Figuur 2.4 Peilbuizen in omgeving plangebied

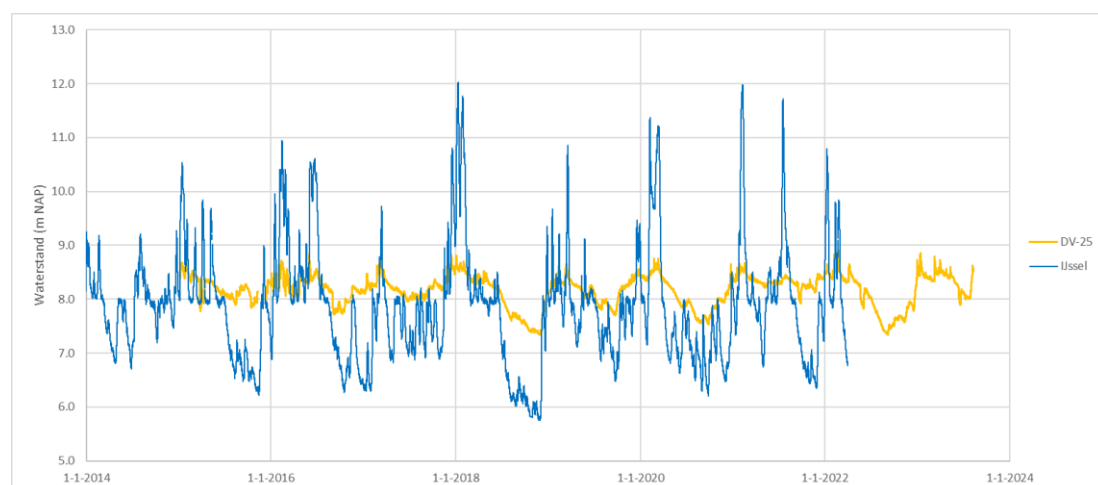
¹ Karakteristieken bestaan uit de representatief hoogste grondwaterstand (RHG), gemiddelde grondwaterstand (GEM) en representatief laagste grondwaterstand (RLG)

Figuur 2.5 presenteert de meetreeksen over de afgelopen tien jaar van de meest nabij gelegen peilbuizen. Uit de grafiek valt op te maken dat de fluctuatie van de grondwaterstand in vrijwel elke omliggende peilbuis gelijk aan elkaar is. Er zijn vooral verschillen in absolute zin, waarbij peilbuis DV-25 overwegend de laagste grondwaterstand heeft. In peilbuis DV-43 in Duiven-West wordt bijna structureel de hoogste grondwaterstand gemeten, welke gemiddeld genomen circa 10-20 cm hoger ligt dan in het plangebied.



Figuur 2.5 Meetreeksen meest nabije peilbuizen het plangebied (DINOloket + gemeentelijk meetnet)

Wel neemt de fluctuatie toe naarmate de afstand tot de IJssel afneemt. De peilbuizen die dichterbij de IJssel staan (DV-24 en WV-13) hebben een groter fluctuatie. Ook is een correlatie aanwezig tussen de grondwaterstanden en het waterpeil op de rivier – bij hoge rivierstanden komen ook vrijwel altijd verhoogde grondwaterstanden voor (figuur 2.6).

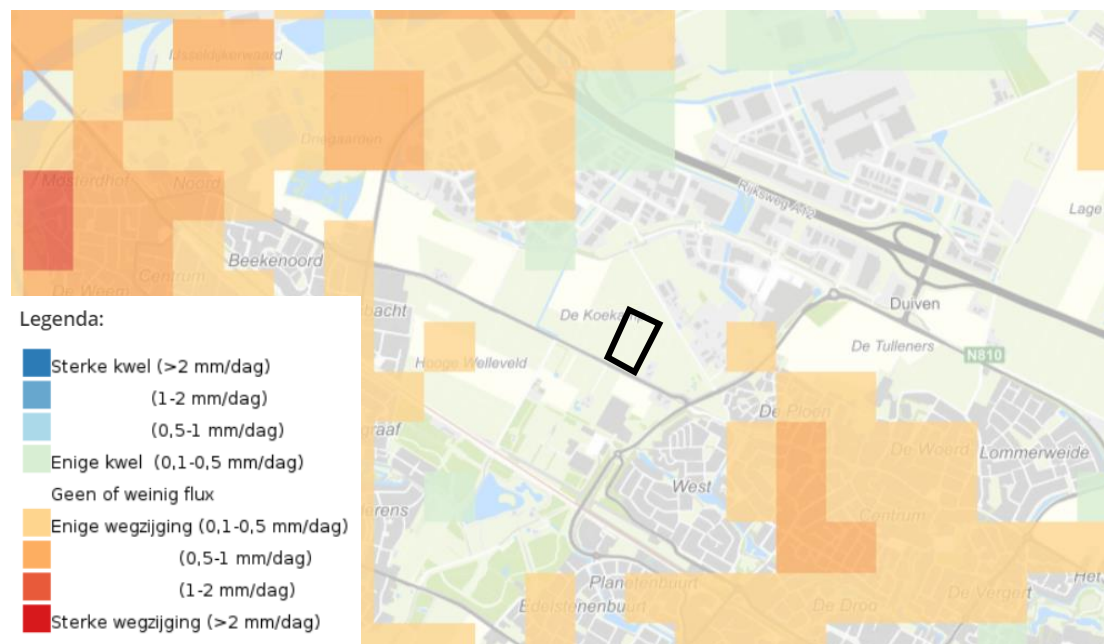


Figuur 2.6 Vergelijk gedrag grondwaterstand (DV-25) ten opzichte van gedrag IJsselpeil (bron: Rijkswaterstaat)

Op basis van de inventarisatie en analyse hierboven is voor het plangebied de representatief hoogste grondwaterstand (RHG) ingeschat op circa +9,0 m NAP. De gemiddelde grondwaterstand bedraagt circa +8,6 m NAP. De representatief laagste grondwaterstand (RLG) is ingeschat op circa +8,0 m NAP. Hoe dichter bij de aanwezige watergangen in en rondom het gebied, hoe dichter de waarden bij het oppervlaktewater streefpeil liggen. Het stuwpeil (ter hoogte van de Mastweg) bedraagt +8,20 à +8,35 m NAP, maar door opstuwing in de watergangen is ter plaatse van het plangebied een iets hoger oppervlaktewaterpeil te verwachten, welke in lijn ligt met de ingeschatte karakteristieke grondwaterstanden.

Wanneer vervolgens wordt gekeken naar de ontwateringsdiepte ten opzichte van het gemiddelde maaiveldniveau van +9,6 m NAP geeft dat in een RHG-situatie een ontwatering van circa 0,6 m -mv. In erg natte perioden kan de grondwaterstand vanzelfsprekend nog iets hoger stijgen. Dit is veelal kortdurend (enkele dagen tot weken). In een gemiddelde situatie bedraagt de ontwatering circa 1,0 m -mv. Bij een RLG-situatie neemt de ontwatering toe tot circa 1,6 m -mv. Door het licht geaccidenteerd maaiveldhoogteverloop varieert de ontwatering binnen het plangebied. Opgemerkt wordt dat wanneer de watergang dwars door het perceel wordt gedempt, dat daar de grondwaterstand het meest zal stijgen door het wegvallen van de ontwaterende werking van de watergang. Het maaiveldniveau langs deze greppel is echter ook het hoogste van het plangebied, waardoor het effect op de ontwateringsdiepte naar verwachting te overzien is.

Er zijn geen drinkwaterwingebieden, grondwaterbeschermingsgebieden of boringsvrije zones in of nabij het plangebied aanwezig.



Figuur 2.7 Situatie kwel/wegzijing (bron: Klimaateffectatlas; Deltares Nationaal Water Model 2016)

Uit de Klimaateffectatlas is informatie ingewonnen over kwel en wegzijging in het gebied. Uit het Nationaal Water Model 2016 (Deltares; figuur 2.7) volgt dat in het plangebied geen of weinig sprake is van kwel of wegzijging in een gemiddelde situatie. Bij een hoogwatersituatie op de IJssel kan lichte kwel optreden, maar de watergangen zullen deze kwel afvoeren. Het huidige watersysteem is daarop berekend.

2.5 Waterkering

In de nabijheid van het plangebied zijn geen waterkeringen aanwezig, op basis van de legger waterkering van WRIJ. De meest nabije kering is de IJsseldijk langs de IJssel. De beschermingszones van deze kering hebben geen overlap met het plangebied.

2.6 Klimaateffecten

De Klimaateffectatlas is geraadpleegd om gevoel te krijgen bij bepaalde risico's omtrent wateroverlast.

- Een bui van 70 mm in 2 uur ($T=100$) resulteert in enkele plekken waar in de huidige situatie wat water op maaiveld blijft staan. Van grote overlast door grootschalig ondergelopen gebieden lijkt geen sprake bij hevige neerslag, omdat neerslag over maaiveld naar oppervlaktewater afstroomt
- De infiltratiekansen zijn matig tot klein, zoals verwacht werd vanwege de lokaal slecht doorlatende bodem (klei- en veenlaagjes) ter plaatse van het plangebied
- Vanuit klimaatscenario WH2050 is de verwachting dat de laagste grondwaterstanden nog iets verder kunnen dalen (0,1 à 0,25 m)
- Qua kans op een overstroming van het gebied is bij de kansen $T=10$ en $T=100$ niet aanwezig. Bij een $T=1000$ situatie overstroomt de IJsseldijk en kan het gebied volledig onder water komen te staan (waterdiepte van 2 tot 5 m). Vanuit het Landelijk Informatiesysteem Water en Overstromingen (LIWO) is de overstromingskans van het plangebied tussen 1/30 tot 1/300 jaar

3 Advisering planpeilen

Om een goed planpeil voor de beoogde ontwikkeling te kiezen, dient naar een aantal aspecten gekeken te worden. Een belangrijk uitgangspunt bij de planpeilbepaling is dat het huidige watersysteem niet wordt aangepast, waaronder de huidige situering van oppervlaktewater en het stuwpeil van +8,20/+8,35 m NAP. Bij de planpeilbepaling is gekeken naar de volgende aspecten:

- Ontwateringsdiepte
- Drooglegging
- Aansluiting op bestaande infrastructuur (wegen/riolering)

3.1 Ontwateringsdiepte

Voor het bepalen van het toekomstig planpeil wordt onder meer getoetst aan de ontwateringsdiepte. De ontwateringsdiepte wordt getoetst ten opzichte van de maatgevende representatief hoogste grondwaterstand (RHG). De volgende minimale ontwateringsdieptes zijn als uitgangspunt gehanteerd:

- 70 cm voor wegen in bestaand stedelijk gebied en nieuwe bebouwing met kruipruimte
- 50 cm voor nieuwe bebouwing met minimale ontwatering (kruipruimteloos), tuinen, openbaar groen, sportvelden en dergelijke

In paragraaf 2.4 is het verloop van de RHG ingeschat op circa +9,0 m NAP. Voor de beoogde flexwoningen (zonder kruipruimte) kan daarmee worden volstaan met een planpeil van circa +9,5 m NAP. Vanuit de minimale ontwatering voor wegen is een peil van +9,7 m NAP vereist.

Omdat er geen grondwaterstanden in het plangebied zijn gemeten, is de huidige toetsing uitgevoerd op basis van ingeschatte grondwaterstanden (gerelateerd aan omliggende peilbuizen en het oppervlaktewater streefpeil). Geadviseerd wordt om tijdig peilbuizen in het plangebied te realiseren, zodat een meetreeks opgebouwd kan worden, welke inzicht geeft in het gedrag van de grondwaterstand gedurende het jaar (met afwisselend droge en natte perioden).

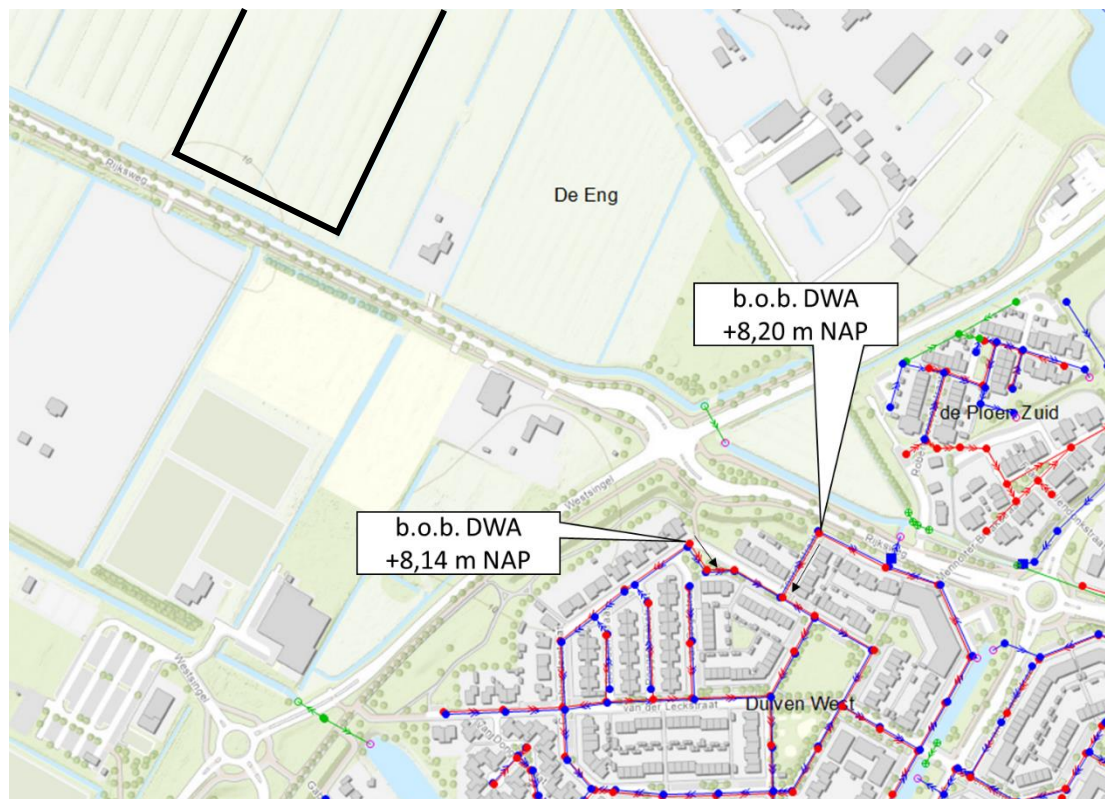
Wanneer de centrale watergang in het plangebied wordt gedempt neemt de ontwatering af, waardoor de grondwaterstand in het plangebied stijgt. Bij de nadere uitwerking van het plan moet hier rekening mee worden gehouden. Overwogen kan worden om drainage aan te brengen, om zo de ontwatering te handhaven.

3.2 Drooglegging

De drooglegging bedraagt het verschil tussen het maaiveldniveau en het gemiddeld oppervlaktewaterpeil. Vanuit de gemeente en waterschap zijn geen specifieke droogleggingseisen gesteld. Maar een drooglegging van circa 1,2 m ten opzichte van het streefpeil is vrij gangbaar, rekening houdend met de opbolling van de grondwaterstand. Uitgaand van een stuwpeil van +8,20/+8,35 m NAP ter hoogte van de Mastweg is het aannemelijk dat ter hoogte van het plangebied het gemiddelde oppervlaktewaterpeil circa +8,5 m NAP bedraagt (rekening houdend met opstuwing van de oeverbegroeiing). Met een drooglegging van 1,2 m betekent dit een minimaal planpeil van circa +9,7 m NAP.

3.3 Aansluiten op bestaande infrastructuur

De beoogde ontsluiting van het plangebied gaat plaatsvinden via de Engsestraat. Deze straat heeft een wegpeil van circa +9,8 m NAP, waarmee het grofweg gelijk ligt met de hoogste delen van het plangebied. Dit betekent dat de na enige ophoging langs de randen van het plangebied overal hetzelfde wegpeil gehanteerd kan worden. Een ontsluiting van het plangebied op de Rijksweg is vanwege de doorgaande verkeersfunctie van de Rijksweg en de hoger gelegen ligging niet wenselijk.



Figuur 3.1 Mogelijke aansluitpunten voor vuilwaterriolering (bron: gemeentelijk rioolstelsel)

Onder vrij verval op de bestaande vuilwaterriolering in Duiven-West aansluiten is praktisch niet realiseerbaar, uitgaande van het huidige maaiveldniveau van +9,6 m NAP. Met een minimale gronddekking (1,2 m) en een minimale leidingdiameter ($\varnothing$ 250 mm) geeft dit een b.o.b.-niveau van +8,15 m NAP, exclusief het benodigde leidingverhang om vanaf het plangebied onder vrijverval naar het bestaande stelsel te komen (circa 800 m).

Het plangebied zou 1,5 à 2,0 m opgehoogd moeten worden om een aansluiting onder vrij verval mogelijk te maken. Omdat dit niet realistisch is, moet het plangebied worden voorzien van een lokaal rioolgemaal, welke het afvalwater middels een persleiding verpompt naar het bestaande stelsel, bijvoorbeeld in de Engsestraat.

3.4 Conclusie en advies planpeilen en ophoging maaiveld

Op basis van voornoemde randvoorwaarden wordt geadviseerd om voor het toekomstig planpeil (=wegpeil) minimaal +9,7 m NAP te hanteren vanuit het oogpunt van de ontwateringsdiepte voor de wegen. Dit niveau komt nagenoeg overeen met de gewenste drooglegging van 1,2 m. Met dit planpeil is een aansluiting op de Engsestraat eenvoudig te realiseren zonder grote hoogteverschillen.

Het is niet mogelijk om de riolering onder vrijverval aan te sluiten op het bestaande stelsel. Er dient een nieuw stelsel ontworpen te worden welke aansluit op een nieuw lokaal rioolgemaal.

In de basis volstaat het ophogen van het plangebied, omdat het huidige maaiveld lokaal iets lager is dan het geadviseerde planpeil. Vooral langs de randen dient het plangebied iets opgehoogd te worden. Het centrale deel kan in principe gehandhaafd blijven.

Om plasvorming op de klei-/veenlaagjes te voorkomen wordt geadviseerd om de toplaag daar waar nodig te diepploegen en/of op te mengen met zand, zodat neerslag goed in de ondergrond kan infiltreren. Desnoods kan een verbinding worden gemaakt met het goed doorlatende onderliggende zandpakket.

Voor de nieuwe bebouwing adviseren we een vloerpeil te hanteren welke 20 à 30 cm hoger ligt dan het planpeil, om wateroverlast bij extreme neerslag te voorkomen. In het uiteindelijke ontwerp dient dit nader uitgewerkt te worden.