ARTESIA
WATER RESEARCH UNLIMITED

Analyse grondwater-situatie Oude Waalsdorsperweg

Rapportage na 1 jaar meten

Schoonhoven 2015

Analyse grondwater-situatie Oude Waalsdorsperweg

Rapportage na 1 jaar meten

Opdrachtgever:	**Ministerie van Defensie**
Projectnummer:	**14.60.97**
Datum:	**22-5-2015**
Auteur(s):	**Ruben Caljé**

© 2015 Artesia B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enig andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Inhoud

1 Inleiding 7
1.1 Geologie 8
2 Grondwater-gegevens 9
2.1 Metingen Dunea 9
2.1.1 Grondwaterstand / stijghoogte 9
2.1.2 Waterkwaliteit 10
2.2 Nieuwe grondwaterstand-metingen 11
3 Grondwaterkarakteristiek 13
4 Conclusie / Aanbevelingen 15

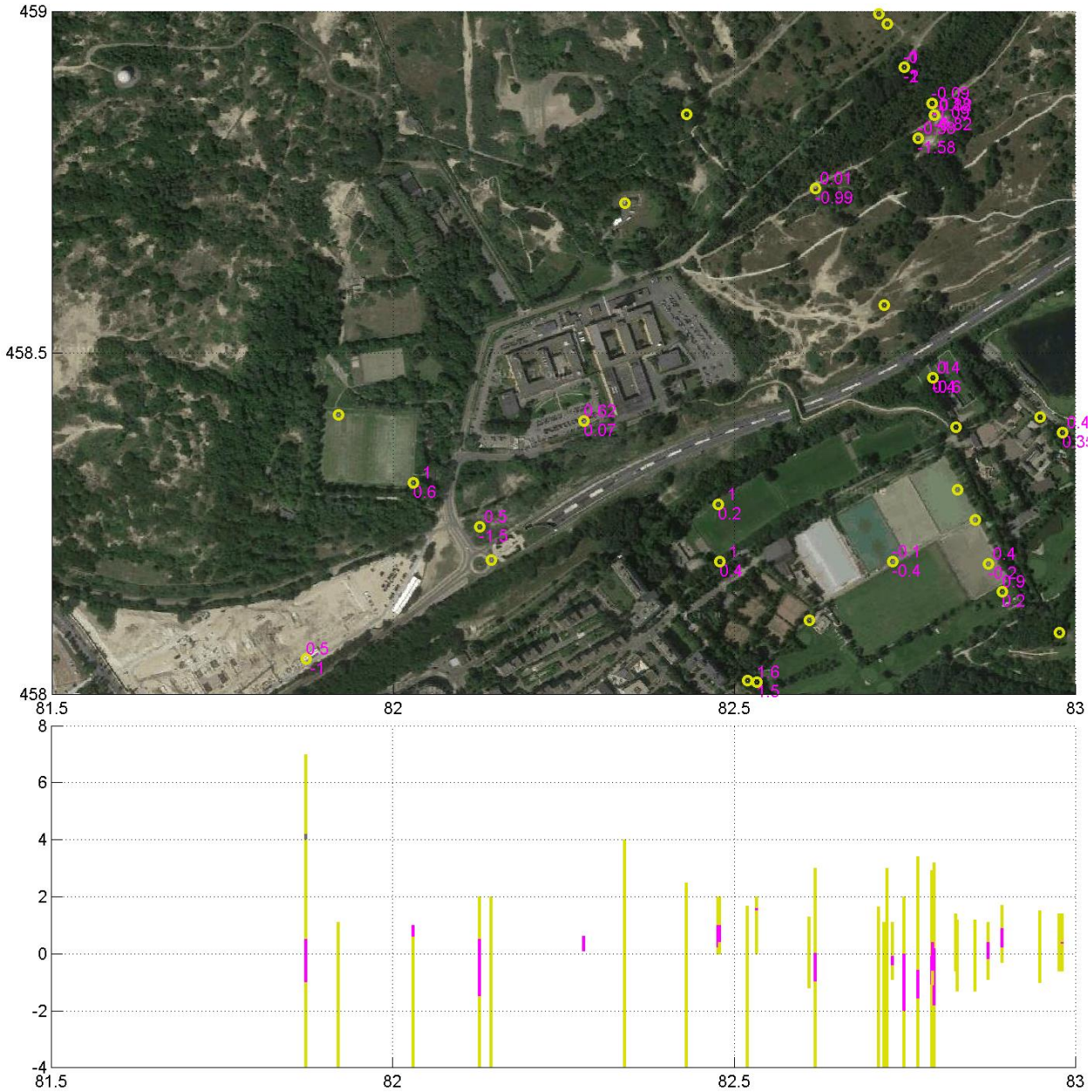
1 Inleiding

Naar verwachting wordt in de periode 2014 - 2017 de NAVO-vestiging aan de Oude Waalsdorperweg te Den Haag herontwikkeld. Doel is het realiseren van een uitbreiding van het kantoorgebouw en het realiseren van de vereiste veiligheidszonering van het complex. Het complex krijgt waarschijnlijk een uitbreiding aan de westzijde van de Oude Waalsdorperweg.

Ten behoeve van de herontwikkeling is meer specifieke informatie over de freatische grondwaterstand op de huidige en de nieuwe locatie gewenst. In mei 2014 zijn 9 peilbuizen geplaatst op 6 locaties rond het complex. In deze rapportage worden deze metingen beschreven. Tevens wordt getracht het grondwatersysteem te karakteriseren door enkele gestandaardiseerde eigenschappen van de meetreeksen (gemiddelde, hoogste en laagste grondwaterstand).

1.1 Geologie

Het ondiepe grondwatersysteem rond de Oude Waalsdorperweg wordt o.a. beïnvloedt door een veenlaag rond 0 m NAP. Deze veenlaag wordt in de meeste boringen ten zuiden en oosten van het NAVO-complex gevonden. In de boringen ten noorden en westen van het complex komt deze veenlaag niet voor. De locatie van de boringen en de gevonden boven- en onderzijde van het veen staan afgebeeld in figuur 1. Om de invloed van deze veenlaag in kaart te brengen zijn 3 van de 6 locaties rond het NAVO-complex ook voorzien van een dieper filter.



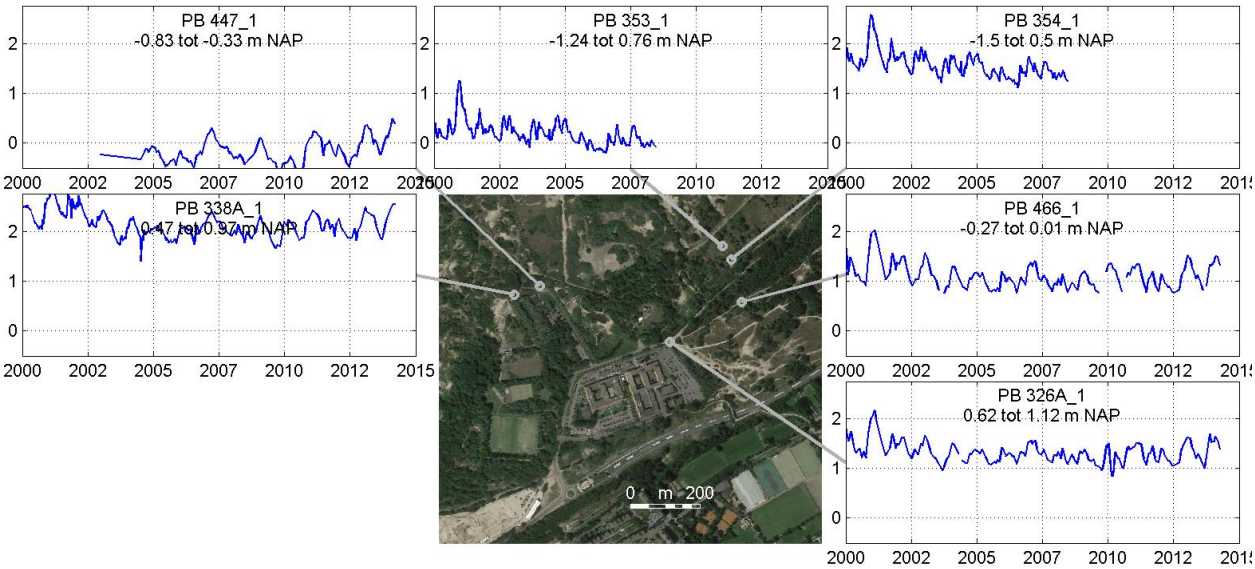
figuur 1: Boringen in een plattegrond en een doorsnede. Zand is met geel aangegeven en veen is met paars aangegeven. Bij de locaties waar veen wordt teruggevonden is in de plattegrond met paarse tekst de boven- en onderkant naast de boring gezet.

2 Grondwater-gegevens

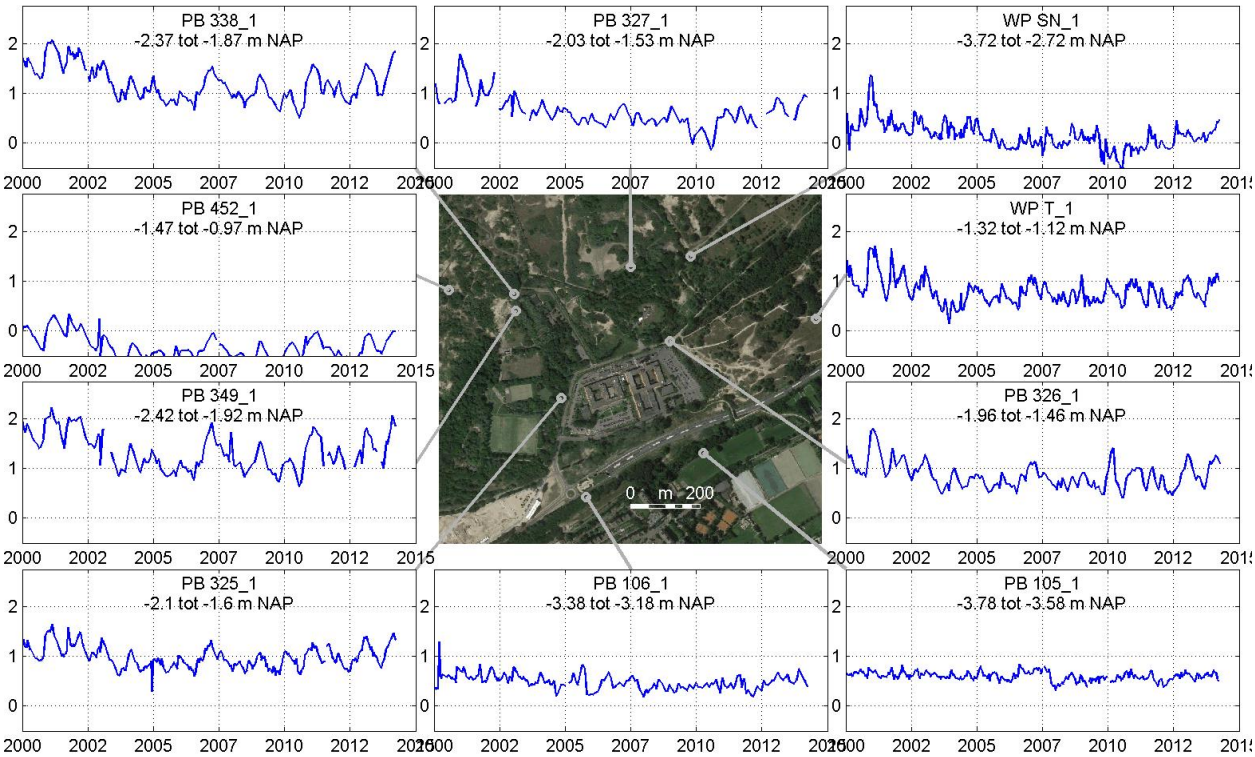
2.1 Metingen Dunea

2.1.1 Grondwaterstand / stijghoogte

Drinkwaterbedrijf Dunea meet i.v.m. hun duinwaterwinning de grondwaterstand in een aantal peilbuizen in de omgeving van de Oude Waalsdorperweg. Deze metingen staan afgebeeld in figuur 2 (>-1 m NAP) en figuur 3 (<-1 m NAP). De grondwaterstand bevindt zich ten zuiden van de Hubertustunnel rond 0.5 m NAP. Richting het noorden loopt de grondwaterstand op tot gemiddeld 1 - 1.5 m NAP aan de noordzijde van het NAVO-complex. Enkele honderden meters verder noordelijk bedraagt de grondwaterstand in de duinen tot 2 m NAP.



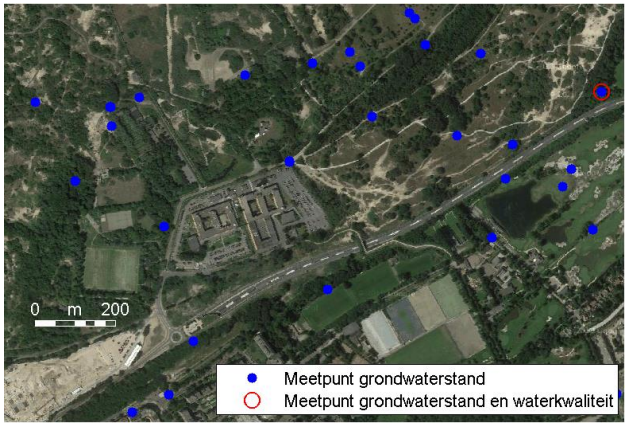
figuur 2: De grondwaterstand in meetpunten boven -1 m NAP.



figuur 3: De stijghoogte in meetpunten onder -1 m NAP.

2.1.2 Waterkwaliteit

Dunea heeft ook waterkwaliteit-data beschikbaar gesteld. De bemonsterde meetpunten liggen echter ver van de Oude Waalsdorperweg af. Het enige meetpunt met data ligt 1 km ten oosten van de NAVO vestiging (zie figuur 4), en bevat data van de filters op -33 en -50 m NAP. In deze twee filters zijn vanaf 2007 halfjaarlijkse analyses uitgevoerd op een uitgebreid aantal stoffen. Vanwege de grote diepte van de twee filters zijn de analyses niet representatief voor het ondiepe grondwater rond de NAVO-vestiging.



figuur 4: Locatie meetpunten Dunea.

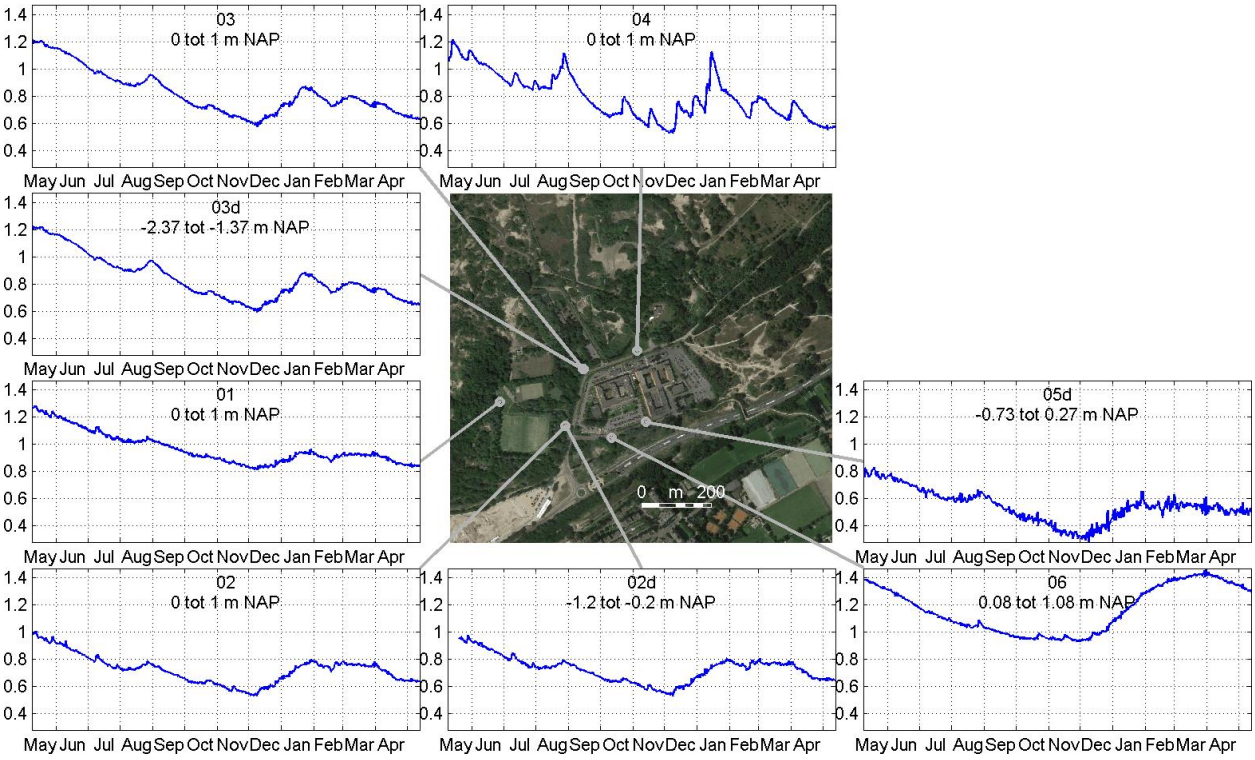
2.2 Nieuwe grondwaterstand-metingen

In mei 2014 zijn op 6 locaties rond het NAVO-complex 9 nieuwe peilfilters aangebracht. De eigenschappen van deze 9 peilbuizen staan opgesomd in tabel 1.

tabel 1: De eigenschappen van de nieuw aangelegde peilbuizen. Alle hoogte-waarden zijn ten opzichte van NAP.

Peilbuis naam	X	Y	Start metingen	Bovenkant peilbuis	Hoogte maaiveld	Bovenkant filter	Onderkant filter
01	81892	458453	8-5-2014	3,58	3,18	1,00	0,00
02	82082	458383	8-5-2014	5,06	4,80	1,00	0,00
02d	82082	458383	19-5-2014	5,13	4,80	-0,20	-1,20
03	82133	458546	8-5-2014	4,00	3,53	1,00	0,00
03d	82133	458546	8-5-2014	4,06	3,53	-1,37	-2,37
04	82287	458598	8-5-2014	3,93	3,55	1,00	0,00
05	82312	458395	8-5-2014	5,21	4,77	1,87	0,87
05d	82312	458395	8-5-2014	5,17	4,77	0,27	-0,73
06	82213	458350	8-5-2014	6,14	5,58	1,08	0,08

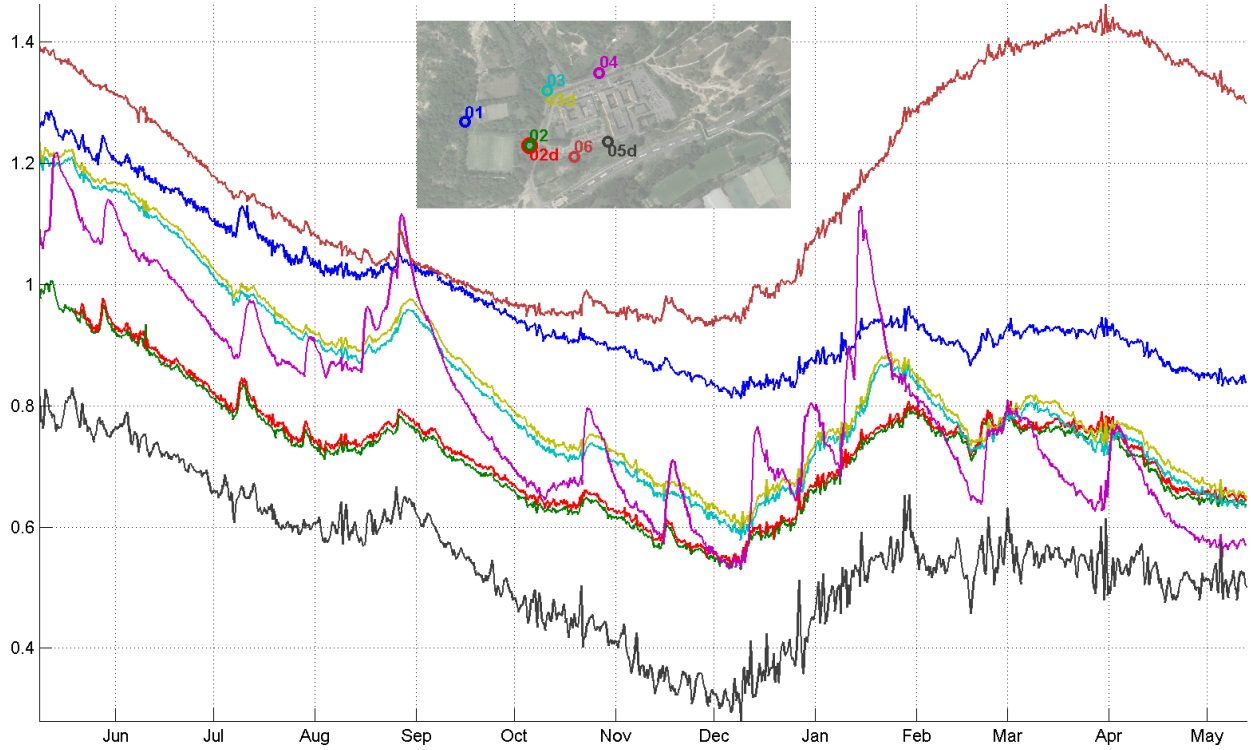
Deze locaties en de in deze punten uitgevoerde metingen staan afgebeeld in figuur 5. Peilfilter 05 stond gedurende het volledige jaar droog. Bij de twee overgebleven locaties met twee filters is de diepe grondwaterstand ongeveer 2 cm hoger dan de ondiepe grondwaterstand. Er lijkt dan ook sprake van een lichte kwelsituatie. Bij peilbuis 04, ten noorden van het NAVO-gebouw, is de sterkste reactie op regenval in de grondwaterstand te zien. De overige meetpunten reageren meer gedempt op regenval, terwijl bij meetpunt 05d wat ruis in de metingen te zien is. Dit wordt wellicht veroorzaakt door de winning van Dunea ten noordwesten van deze locatie.



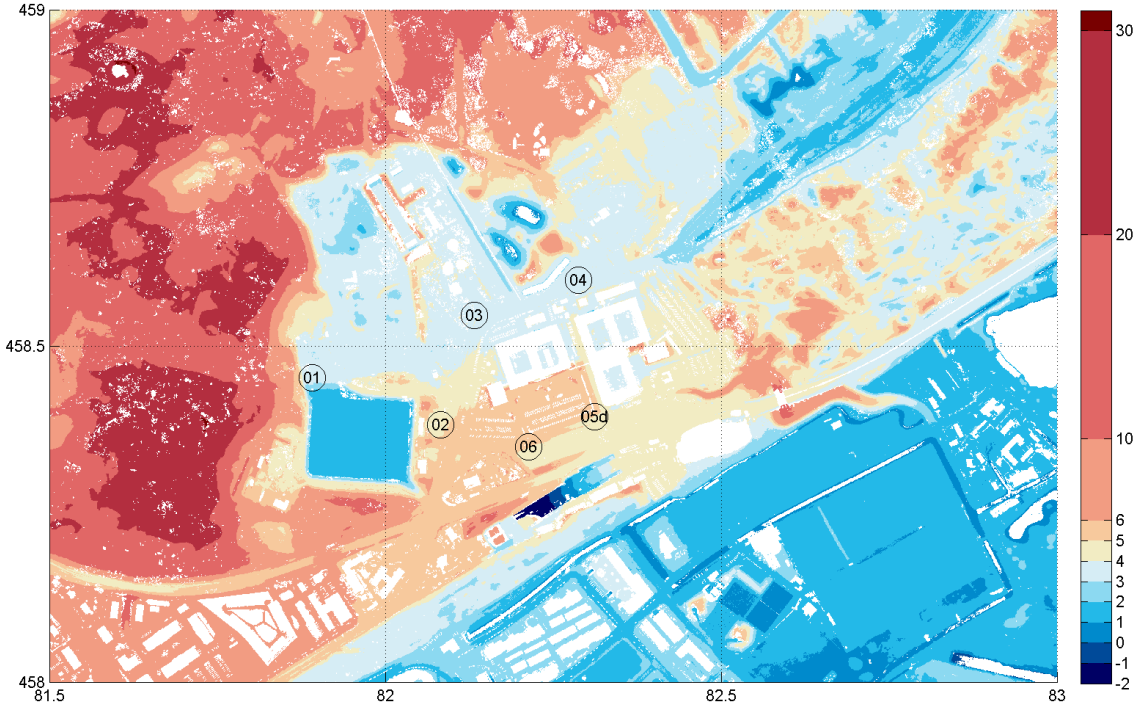
figuur 5: De grondwaterstand in de nieuw geplaatste meetpunten, van mei 2014 t/m mei 2015.

Om de meetreeksen in onderlinge verhouding tot elkaar te zien, is in figuur 6 de grondwaterstand in de meetpunten in één grafiek weergegeven. Hieruit blijkt komt het verschil in reactie op regenval goed tot

uiting. Ook valt op dat meetpunt 6 het enige meetpunt is met een vergelijkbare grondwaterstand aan het begin en einde van de reeks. De overige meetpunten hebben in mei 2015 een significant lagere grondwaterstand dan in mei 2014. Dit komt waarschijnlijk doordat het afgelopen jaar droger was dan gemiddeld. Meetpunt 6 vertoont ook over bijna de gehele periode de hoogste grondwaterstand. Op zich is dit wat vreemd, omdat dit meetpunt zich aan de zuidkant van het NAVO-complex bevindt, verder van de hogere duinen in het noorden en westen. Wellicht is de grondwaterstand hier hoog omdat het maaiveld hier hoog is, net als bij meetpunt 2, zie figuur 7. Bij meetpunt 2 ligt echter ook een sportveld, wat waarschijnlijk drainerend werkt.



figuur 6: De grondwaterstand in de nieuw geplaatste meetpunten, van mei 2014 t/m mei 2015.



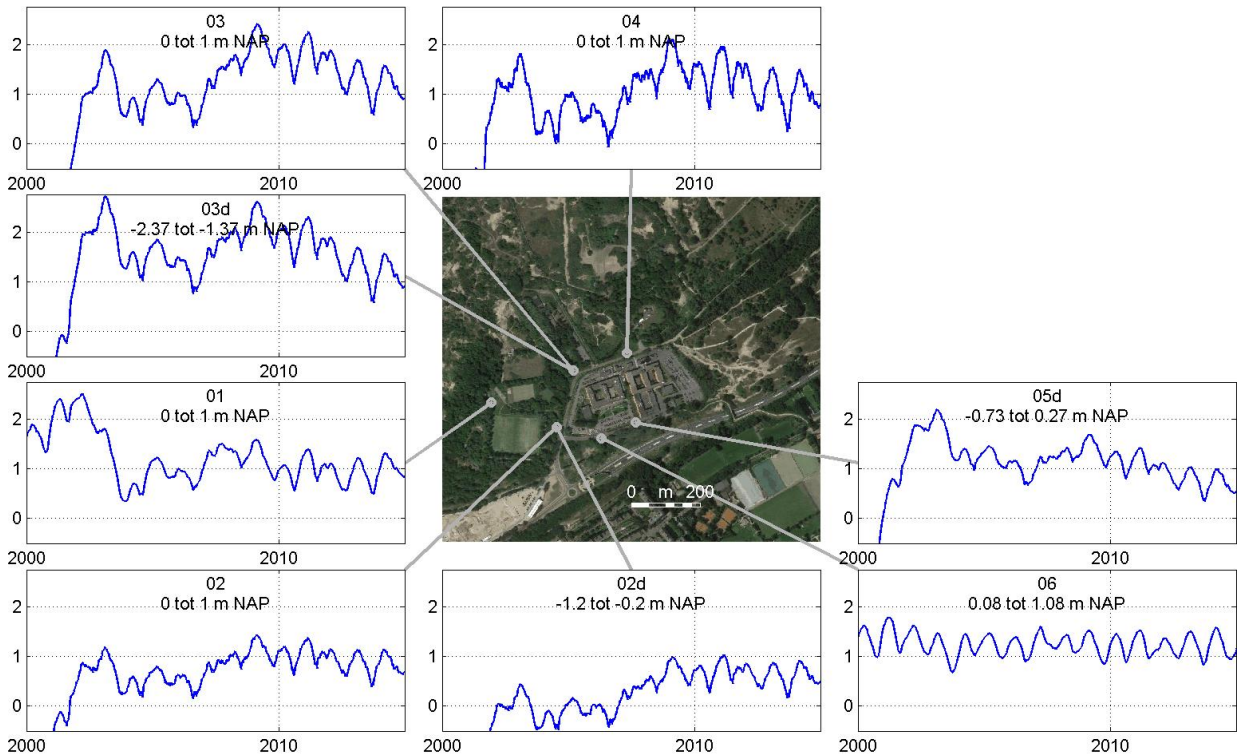
figuur 7: De hoogte van het maaiveld rond de nieuwe meetpunten.

3 Grondwaterkarakteristiek

Met behulp van de gemeten reeksen is tijdreeksanalyse uitgevoerd. Bij deze analyse wordt de grondwaterstand verklaard uit een aantal verklarende variabelen, in dit geval de neerslag en verdamping. De invloed van deze verklarende variabelen wordt gekalibreerd, zodat het tijdreeksmodel de gemeten grondwaterstand nabootst.

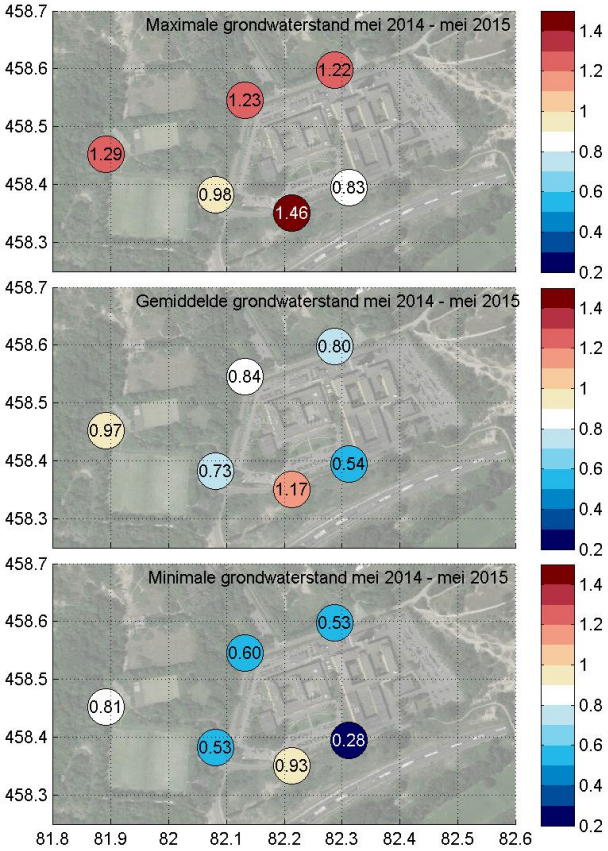
Met behulp van het tijdreeksmodel is het vervolgens mogelijk een andere periode door te rekenen, buiten de periode waarin de metingen zijn uitgevoerd. Op deze wijze wordt het tijdreeksmodel gebruikt om de meetreeks te extrapoleren. Voor de periode 2000 tot nu is dit voor de nieuwe meetpunten uitgevoerd in figuur 8. Wanneer deze figuur wordt vergeleken met daadwerkelijk opgetreden grondwaterstanden in de omgeving, zoals in de meetpunten van Dunea (figuur 2 en figuur 3), valt op dat de gesimuleerde grondwaterstanden in alle meetpunten behalve meetpunt 6 een grotere variatie hebben dan in de Dunea-reeksen, vooral tussen 2000 en 2005. Het lijkt er dan ook niet op dat de gesimuleerde reeksen de grondwaterstand realistisch beschrijven. De tijdreeksmodellen zijn nog slechts geijkt op één jaar, waarin het relatief droog was. De grondwaterstand in de duinen wordt bepaald door de neerslag en verdamping van de afgelopen jaren. Met één jaar aan data kan de grondwaterstand-statistiek blijkbaar nog niet nauwkeurig worden afgeleid.

Het is ook mogelijk dat andere invloeden, zoals de winning van Dunea of bemalingen i.v.m. bouwwerkzaamheden de grondwaterstand beïnvloeden. Dit zorgt dan ook voor een onvolledig tijdreeksmodel en een foutieve simulatie.



figuur 8: De met behulp van het tijdreeksmodel uitgevoerde extrapolatie van de meetreeks.

Omdat het bepalen van een langjarige reeks uit de gemeten grondwaterstand-reeksen niet betrouwbaar kan worden uitgevoerd, is het bepalen van de GHG (Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand), de GLG (Gemiddeld Laagste Grondwaterstand), en de gemiddelde grondwaterstand op basis van een lange reeks niet mogelijk. Daarom is op basis van de huidige meetreeksen de maximale, gemiddelde en minimale grondwaterstand bepaald, zie figuur 9. Komende zomer zal de grondwaterstand verder dalen. Komende winter zal waarschijnlijk natter zijn dan afgelopen winter, en de grondwaterstand zal dan hoger zijn dan afgelopen jaar. De range in grondwaterstand zal in komende jaren dus groter zijn dan afgebeeld in figuur 9.



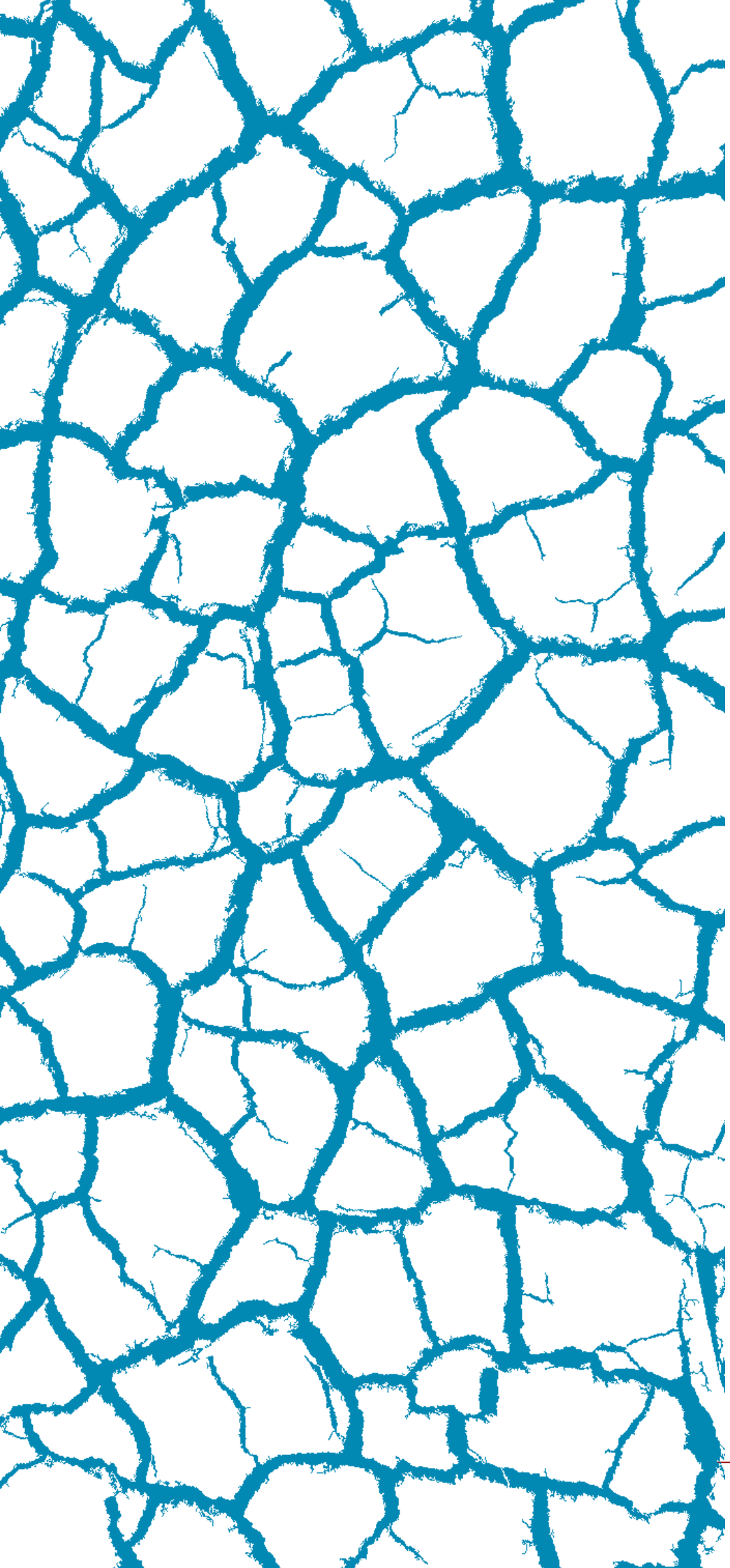
figuur 9: De maximale, gemiddelde en minimale grondwaterstand in m NAP, tussen mei 2014 en mei 2015 in de 6 nieuwe meetpunten.

4 Conclusie / Aanbevelingen

De grondwaterstand in de nieuwe meetpunten rond het NAVO-complex aan de Oude Waalsdorperweg varieert tussen mei 2014 en mei 2015 tussen 0.28 en 1.46 m NAP. De hoogste grondwaterstand wordt aan de zuidzijde van het NAVO-complex gemeten, ter hoogte van meetpunt 6. In meetpunten van Dunea zijn in het verleden vergelijkbare grondwaterstanden gemeten. Dunea registreert ook de waterkwaliteit in enkele van zijn meetpunten. Deze bevinden zich echter niet op een voor voor de huidige toepassing representatieve locatie.

Met behulp van de uitgevoerde metingen en een tijdreeksmodel is het nog niet mogelijk de grondwaterstand uit het verleden nauwkeurig na te bootsen, en daarmee het grondwaterregime in een aantal kentallen te vatten. Het verdient dan ook aanbeveling langer door te meten.

Het afgelopen jaar was de range in grondwaterstanden 45 tot 69 cm. Komende zomer zal de grondwaterstand verder wegzakken, en bij een natte winter zal de grondwaterstand waarschijnlijk hoger uitkomen dan afgelopen winter.



Korte Weistraat 12

2871 BP Schoonhoven

Tel: (0182) 387138

www.artesia-water.nl

ARTESIA
WATER RESEARCH UNLIMITED