

Advies over de optimalisatie van het peilbuizennetwerk in het provinciedomein Raversyde te Oostende

Adviesnummer:	<u>INBO.A.4005</u>
Auteur(s):	Sam Provoost
Contact:	Lieve Vriens (lieve.vriens@inbo.be)
Geadresseerden:	Provincie West-Vlaanderen Provinciedomein Raversyde T.a.v. Glenn Gevaert Nieuwpoortsesteenweg 636 8400 Oostende Glenn.Gevaert@west-vlaanderen.be
Cc:	Provincie West-Vlaanderen: Tom.DeVisschere@west-vlaanderen.be Olivier.Dochy@west-vlaanderen.be

Dr. Maurice Hoffmann
Administrateur-generaal wnd.

Aanleiding

Binnen het project 'Beheerevaluatie kust' verwerkte het INBO, in opdracht van het Agentschap Natuur en Bos (ANB), de hydrologische gegevens van de door het ANB beheerde duingebieden aan de kust. Deze verwerking omvat de controle van de peilgegevens, een modellering van de meetreeksen met de software Menyanthes (Von Azmuth et al., 2012), de opmaak van hydrologische kaarten en een voorstel tot optimalisatie van de peilbuisnetwerken (Provoost et al., 2020). Het lijkt ons opportuun om een gelijkaardige verwerking uit te voeren voor de overige duingebieden waarin hydrologische gegevens worden verzameld, waaronder het provinciedomein Raversyde te Oostende. Naar aanleiding van de plannen van de provincie om in (een uitbreiding van) het gebied bijkomende inrichtingswerken uit te voeren, werden extra peilbuizen geplaatst en werd het gebied hydrologisch onder de loep genomen (Provoost et al., 2019). In dit advies worden de resultaten van de hydrologische metingen in het gehele gebied geanalyseerd en wordt een voorstel gedaan voor een optimalisatie van het meetnet conform de methode toegepast op de overige duingebieden aan de kust.

Vraag

De verwerking van de hydrologische meetgegevens van het provinciedomein Raversyde in ecologisch relevante gegevens (kaarten en grafieken) en een voorstel voor de optimalisatie van het peilbuizenetwerk.

Toelichting

1 Verwerking van peilgegevens

1.1 Peilbuizenetwerk

De eerste meetpunten van het huidig hydrologisch meetnet in Raversyde werden geplaatst in maart 2011. Het betreft 7 ondiepe piëzometers (peilbuizen met filter op welbepaalde diepte) met diepte van 2,3 tot 3,3 m en een filterlengte van ongeveer een halve meter, aangevuld met twee peilschalen (Figuur 1). In september 2011 werden door Universiteit Gent twee diepe peilbuizen (9 à 10 m diep) geplaatst naast meetpunten 103 en 107. Deze buizen worden hier verder buiten beschouwing gelaten. Naar aanleiding van de uitbreiding van het domein met de terreinen van de voormalige campings Ramon en Petit Bruxelles, werden in augustus 2018 nog 7 extra peilpunten geplaatst (110-116).

Alle meetpunten zijn cm-precies ingemeten (XY en hoogte) en de definities en peilgegevens worden bewaard in de databank WATINA van het INBO (watina.inbo.be). Alle meetpunten krijgen in Watina een 4-delige code (Tabel 1). Vooreerst komt de gebiedscode, hier 'MID' van 'Middenkust'. Een tweede deel bestaat uit een letter P in het geval van een peilbuis of piëzometer of S in het geval van een peilschaal. Het derde deel is een volgnummer met 3 cijfers (hier 101-116) en een laatste letter geeft de versie van het meetpunt aan. De originele buis wordt aangeduid met X, bij bijvoorbeeld een herstelling met wijziging van het nulpunt (de hoogte), wordt een versie A, B, ... aangemaakt.

De ondiepe ondergrond in het provinciedomein is heel variabel en weerspiegelt zowel de natuurlijke processen als menselijke ingrepen in het gebied. De ondergrond van het hele gebied bestaat vooral uit zandige mariene afzettingen. Op een aantal plaatsen komen kleipakketten voor, namelijk ter hoogte van peilbuis 101, ter hoogte van de centrale depressie (buizen 105, 106 en 107) en ter hoogte van de voormalig camping Petit Bruxelles. In de diepere ondergrond (4 à 5 m diep) werd door medewerkers van Universiteit Gent ook veen aangetroffen. Eolische zandafzettingen worden binnen het onderzochte gebied aangetroffen aan de rand van het zeereepduin, ter hoogte van de voormalige campings en meer landinwaarts ter hoogte van peilbuis 107. Het is niet altijd eenvoudig om het onderscheid te

maken tussen eolische en mariene zandige afzettingen. Tot slot worden op verschillende locaties sterk verstoorde gronden aangeboord, vaak met puinresten. Dit is het geval ter hoogte van peilbuis 101 en ter hoogte van de voormalige campings.

Tabel 1. Overzicht van de meetpunten.

Meetpunt	Type	X (Lamb72)	Y (Lamb72)	Nulpunt (TAW)	Maaiveld (TAW)	Diepte
MIDP101X	Piëzometer	43766,47	211212,26	4,57	4,47	3,28
MIDP101A	Piëzometer	43766,47	211212,26	4,56	4,47	3,27
MIDP102X	Piëzometer	43888,37	211332,49	4,21	4,11	2,51
MIDP103X	Piëzometer	44036,92	211462,68	3,82	3,75	2,43
MIDP103A	Piëzometer	44036,92	211462,68	3,80	3,75	2,41
MIDP104X	Piëzometer	44161,54	211537,27	4,01	3,95	2,51
MIDP104A	Piëzometer	44161,54	211537,27	3,98	3,95	2,48
MIDP105X	Piëzometer	43886,88	211217,36	3,42	3,34	2,30
MIDP106X	Piëzometer	44006,11	211270,24	4,12	4,03	2,91
MIDP107X	Piëzometer	44108,32	211410,37	3,54	3,45	2,28
MIDS108X	Peilschaal	43784,78	211133,47	2,23		
MIDS109X	Peilschaal	44149,16	211360,46	2,10		
MIDP110X	Piëzometer	44260,76	211629,51	5,39	5,03	2,51
MIDP111X	Piëzometer	44322,02	211691,78	5,48	5,20	2,31
MIDP112X	Piëzometer	44414,35	211765,30	5,79	5,73	2,53
MIDP113X	Piëzometer	44278,27	211610,70	4,64	4,50	2,61
MIDP114X	Piëzometer	44318,73	211652,03	5,22	4,58	2,74
MIDP115X	Piëzometer	44356,28	211668,94	4,94	4,56	2,05
MIDP116X	Piëzometer	44450,69	211716,14	5,73	5,73	1,97



Figuur 1. Hydrologische meetpunten in Raversyde.

1.2 Meetreeksen

Alle meetpunten werden sedert de installatie op regelmatige basis opgemeten door een drietal vaste medewerkers van het provinciedomein (Marc Sierens, Johan Nieuwenhuysse of David Monteyne). Voor de eerste reeks meetpunten is er daarmee een heel mooie meetreeks van ruim 9 jaar voorhanden (Figuur 2).

Opvallend aan de reeksen is de aftopping van de maximale peilen, wat wijst op een sterke sturing van de hydrologie door de kunstmatig geregelde polderpeilen. Bij een natuurlijke duinhydrologie kunnen de jaarlijkse maxima over een periode van 10 jaar verschillen vertonen van bijna een meter. In de reeks van Raversyde bedragen die verschillen hooguit een twintigtal cm (Provoost et al., 2020). Een tweede opvallend patroon in de meetreeksen is de daling van de minimale peilen vanaf 2014. De zomer van 2018 was daarbij het droogst en de peilen konden zich niet volledig herstellen tijdens het voorjaar van 2019. Ook de zomer van 2019 was droog maar het grondwater kon tijdens de winter erna wel volledig worden aangevuld.

Het is niet aangewezen om meteorologische trends te beoordelen binnen korte perioden van enkele jaren. Toch passen de droogtes van de voorbije jaren binnen een patroon van klimaatverandering met een toename van de gemiddelde temperatuur en (vooral zomerse) evapotranspiratie. Klimaatmodellen voorspellen daarenboven een toename van het verschil tussen zomer- en winterneerslag (met nattere winters en drogere zomers). Dit zal samen met de hogere verdamping leiden tot een toename van de jaarlijkse grondwaterfluctuaties.

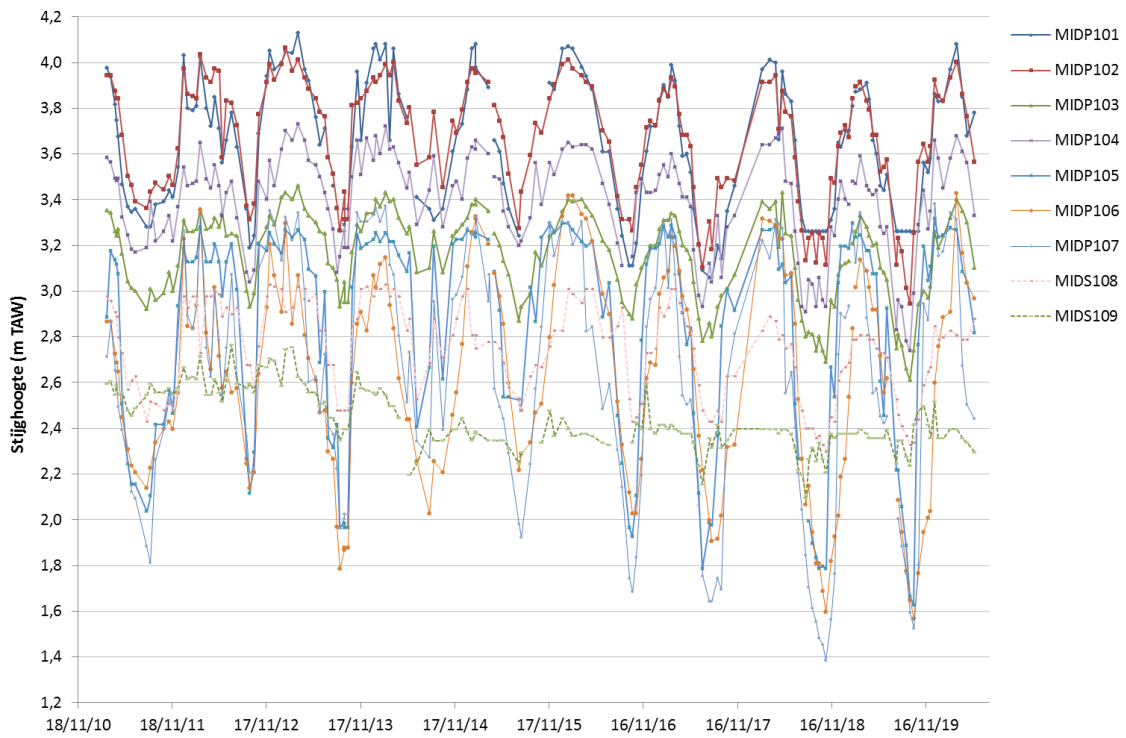
Tabel 2 geeft de correlatie weer tussen de verschillende meetpunten. De peilschalen op de beken werden daarbij niet meegenomen aangezien zij een sterk afwijkend fluctuatierégime vertonen. Meetpunten 102, 103 en 104 zijn onderling goed gecorreleerd (Pearson correlatiecoëfficiënt > 0,95 over de gehele meetperiode). Deze buizen bevinden zich op de binnenrand van het zeereepduin en meten dus nagenoeg hetzelfde hydrologische régime. Deze correlatie zet zich door naar de meetpunten 110, 111 en 112, eveneens aan de voet van het zeereepduin gelegen. De correlatie met peilbuis 101, die op een gelijkaardige locatie werd geplaatst, is minder sterk. Dit is vermoedelijk te wijten aan het regelmatig droogvallen van die buis en/of aan de meer kleiige ondergrond.

De meetpunten 105, 106 en 107 van het oude netwerk hebben een eigen régime, met duidelijk grotere jaarlijkse fluctuaties. Ook meetpunten 113, 114 en 115 ter hoogte van de voormalige campings hebben een eigen fluctuatierégime en zijn niet goed gecorreleerd met de nabijgelegen buizen aan de duinrand.

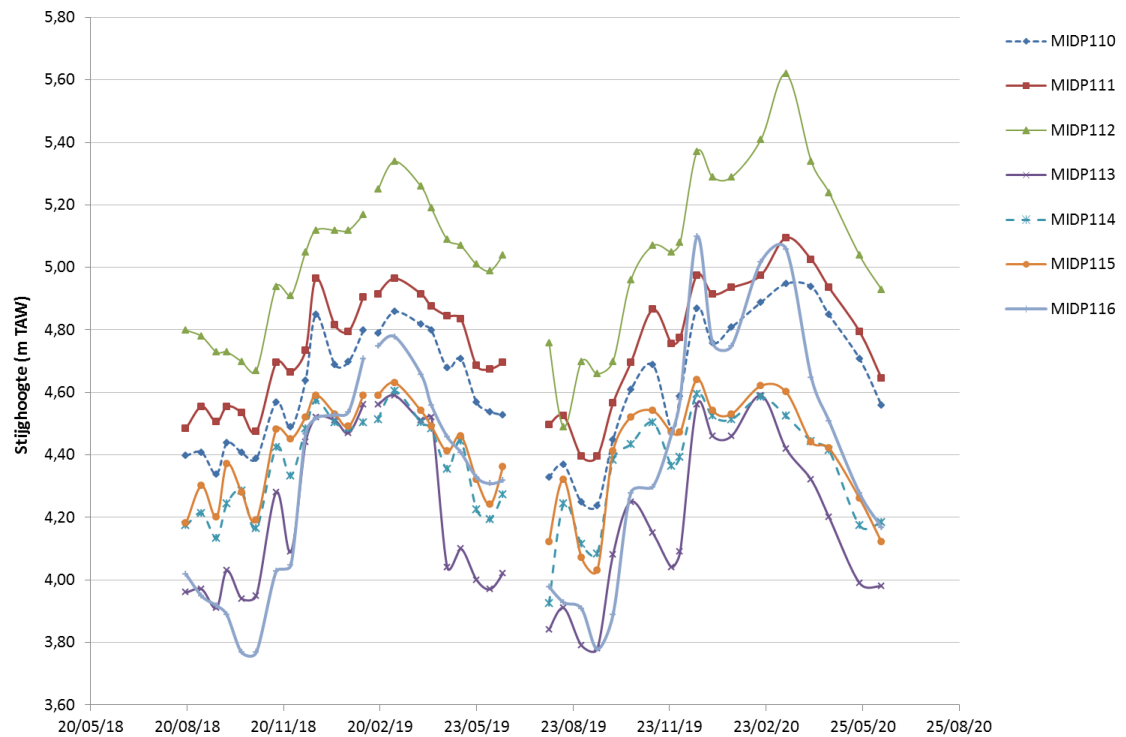
Tabel 2. Correlatie van de verschillende meetreeksen. Links: 10/08/2018-23/04/2020 en rechts 11/03/2011-23/04/2020.

	102	103	104	105	106	107	110	111	112	113	114	115	116
101	0,97	0,89	0,86	0,81	0,75	0,81	0,87	0,88	0,93	0,75	0,72	0,67	0,90
102		0,97	0,98	0,94	0,83	0,90	0,96	0,97	0,96	0,87	0,87	0,89	0,93
103			0,96	0,90	0,92	0,87	0,95	0,96	0,95	0,80	0,78	0,78	0,90
104				0,92	0,79	0,86	0,97	0,98	0,95	0,83	0,86	0,88	0,88
105					0,74	0,92	0,88	0,92	0,90	0,81	0,82	0,84	0,90
106						0,75	0,82	0,81	0,84	0,62	0,55	0,54	0,82
107							0,83	0,88	0,89	0,77	0,76	0,76	0,96
110								0,98	0,94	0,88	0,87	0,85	0,88
111									0,95	0,85	0,88	0,87	0,89
112										0,81	0,78	0,77	0,93
113											0,91	0,89	0,83
114												0,96	0,81
115													0,79

	102	103	104	105	106	107
101	0,94	0,91	0,87	0,85	0,84	0,87
102		0,96	0,95	0,92	0,85	0,89
103			0,95	0,88	0,88	0,88
104				0,87	0,80	0,85
105					0,77	0,90
106						0,82



Figuur 2a. Meetreeksen in het eerst geïnstalleerde meetnet.



Figuur 2b. Meetreeksen van de nieuwe peilbuizen op de voormalige campings.

De meetreeksen van alle piëzometers werden gemodelleerd met Menyanthes (Von Azmuth et al., 2012). Als verklarende variabelen werden daarvoor neerslaggegevens van het nabijgelegen KMI station Middelkerke gebruikt en evapotranspiratiegegevens van de KMI stations Koksijde en Beitem (zie Provoost et al., 2020). De modellering is vooral relevant voor de korte meetreeksen van de recent geplaatste buizen. Via het model kunnen de meetreeksen verlengd worden zodat er gegevens voorhanden zijn voor de periode 2014-2018. Deze periode werd in de 'Beheerevaluatie kust' gebruikt om gemiddelde peilen van alle meetpunten aan de kust te berekenen. De modellen voor de lange meetreeksen hebben een matige nauwkeurigheid met een Explained Variance Percentage van 70 tot 80%. De modellen voor de recent geplaatste buizen scoren hoger (80-90%) maar dit is logisch bij kortere meetreeksen.

Op basis van de gemodelleerde reeksen werd een jaarlijkse gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand bepaald (gemiddelde waterstand in een periode van 14 dagen voor tot 14 dagen na 1 april) en een jaarlijkse fluctuatie (gemiddelde van de 3 hoogste min het gemiddelde van de 3 laagste metingen). Voor de peilschalen werden gelijkaardige cijfers afgeleid van de ruwe metingen. Deze cijfers werden vervolgens in ArcGIS geïnterpoleerd tot kaarten met stijghoogtes en fluctuaties. Ter hoogte van het hoogstrand werd een peil ingesteld van 4,3 m TAW (het gemiddeld hoogwaterpeil).

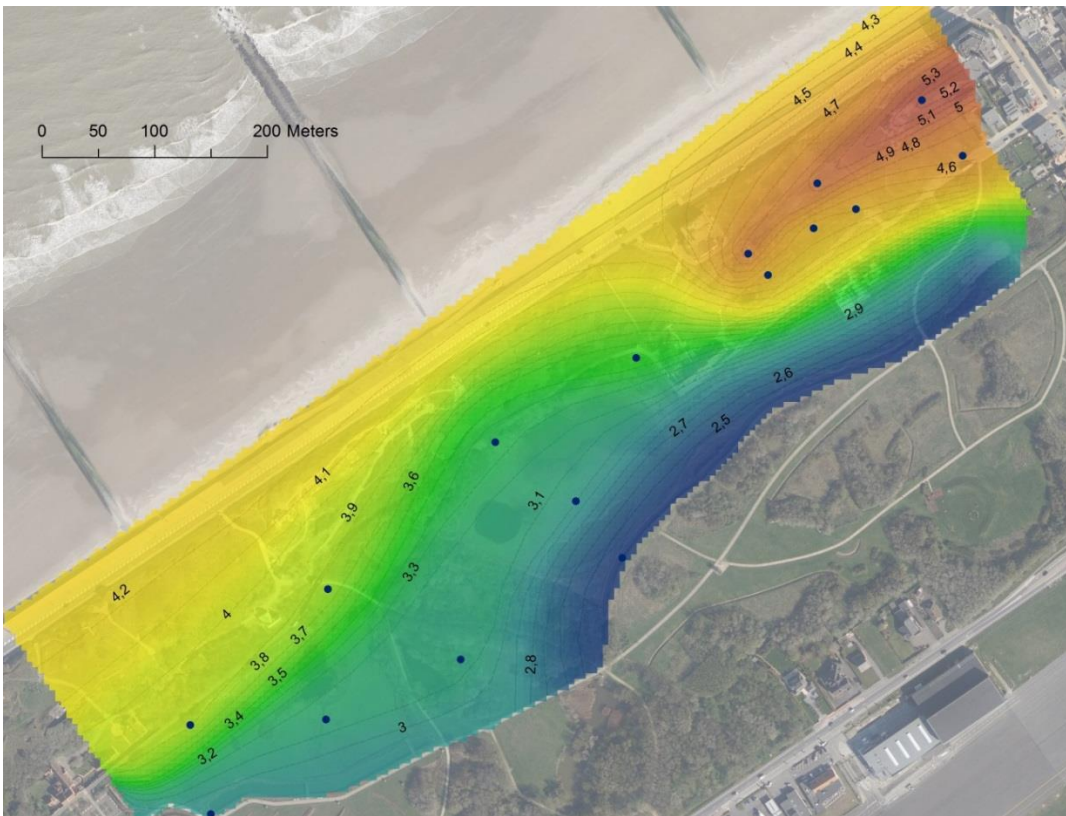
1.3 Grondwaterpeilen en -schommelingen

De grondwaterstijghoogtes in Raversyde (Figuur 3) vertonen een bijzonder patroon dat samenhangt met de - sterk menselijk bepaalde - geomorfologie van het gebied (zie hoogtemodel in figuur 5). In het centrale deel van het gebied vertonen de peilen een regelmatige daling van zee naar polder met een hydrologische gradiënt van gemiddeld ongeveer 70 cm per 100 m. Ter hoogte van de voormalige campings Ramon en Petit Bruxelles is het duingebied breder en kon zich een opbollend zoetwaterlichaam vormen. Hier worden gemiddelde voorjaarspeilen genoteerd van ca. 5,3 m TAW. Landwaarts duiken de peilen heel steil richting polder. De hydrologische gradiënt bedraagt hier 196 cm per 100 m.

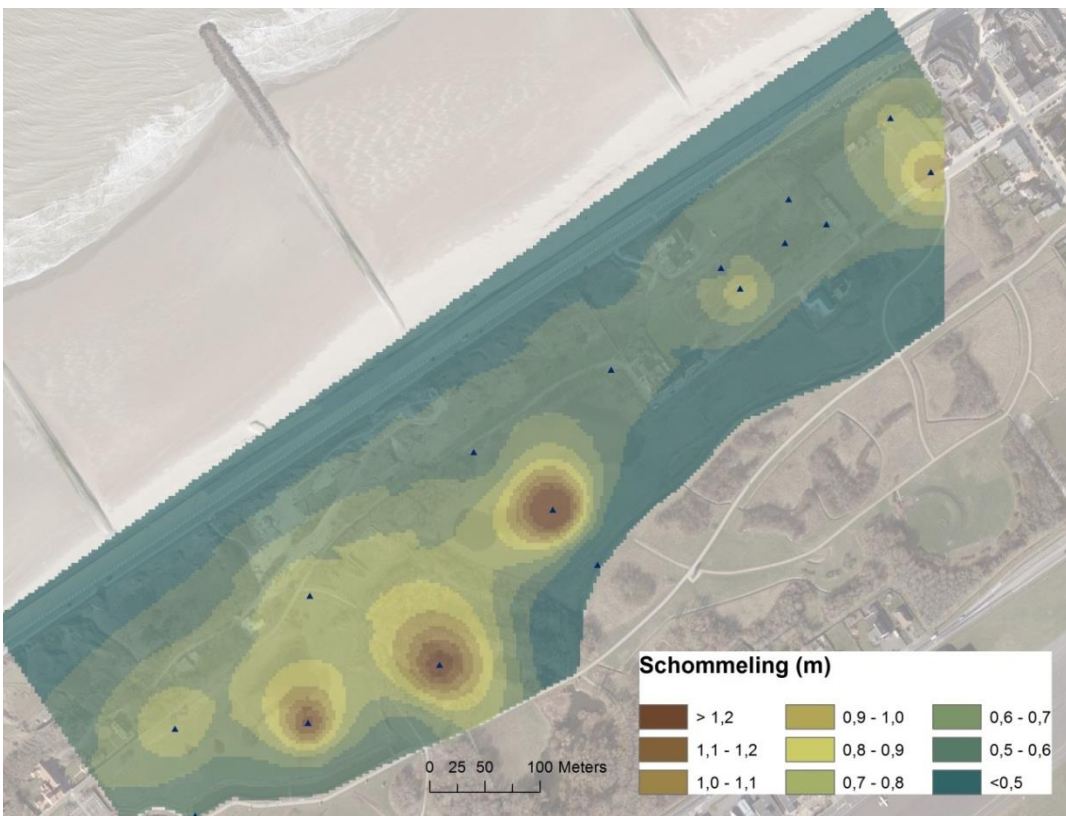
Ook in het westelijk deel van het gebied is het zeereepduin breder en mogelijk is ook hier een opbollende zoetwaterlens aanwezig. De hoogte van het duin laat echter niet toe om hier gemakkelijk ondiepe peilbuizen te installeren. Richting polder wordt de interpolatie van de peilen begrensd door twee waterlopen. In het vorig advies (Provoost, 2019) was dit peil verkeerdelijk 1 m te hoog beschouwd (foute meting of invoer), met als gevolg een foute interpolatie voor het zuidelijk terreindeel. Het is niet duidelijk hoe de peilen zich verderzetten dieper in de polder.

Door de sterke verdamping in de laagstgelegen terreindelen worden daar de hoogste jaarlijkse fluctuaties vastgesteld (Figuur 4). Zij lopen er op tot gemiddeld 147 en maximaal 176 cm in peilbuis 107. Ook meetpunt 116 vertoont een relatief grote jaarlijkse fluctuatie (gemiddeld 1 m) onder invloed van de vochtige depressie aan de binnenduinstrand, ten zuidoosten van de Duinenstraat. Wellicht zijn de schommelingen in deze laatste zone groter dan in figuur 3 wordt aangegeven, maar door gebrek aan meetpunten kunnen we hier geen onderbouwde uitspraken over doen.

Figuur 6 geeft de gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand weer, uitgedrukt in meter onder maaiveld. Hiervoor werd de stijghoogtekaart uit figuur 3 afgetrokken van het digitaal terreinhoogtemodel (Figuur 5). We zien dat het grootste deel van het terrein tussen de Duinenstraat en de centrale poldersloten (aangeduid op figuur 1) vochtig tot nat is.



Figuur 3. Gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (m TAW) in de periode 2014-2018.



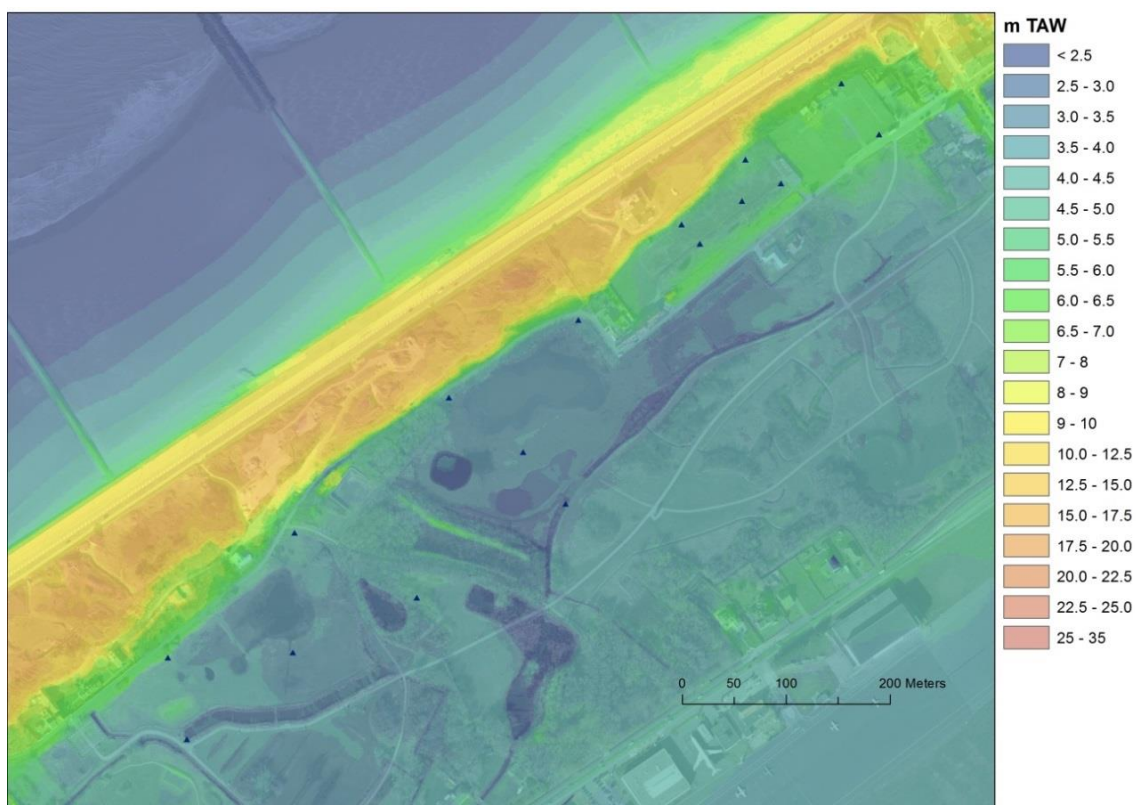
Figuur 4. Gemiddelde jaarlijkse grondwaterschommelingen in de periode 2014-2018.

1.4 Potenties voor natuurontwikkeling

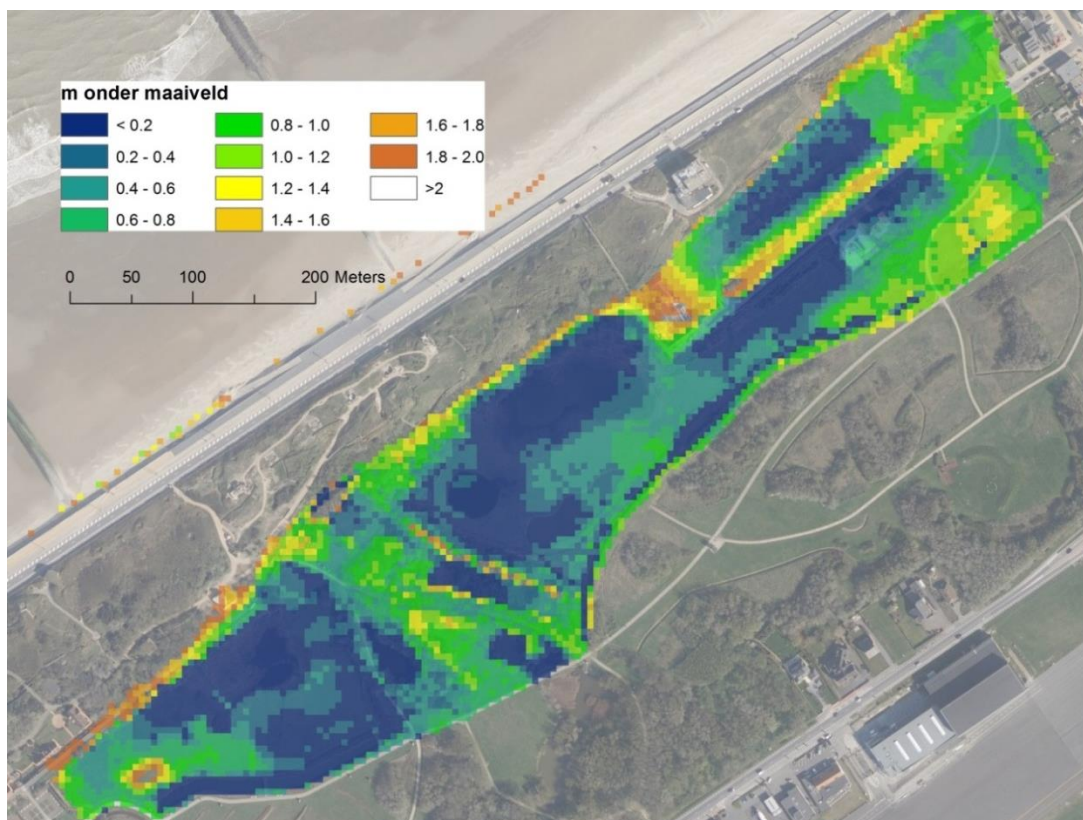
De natuurontwikkelingszone in Raversyde, gelegen tussen de Duinenstraat en de centrale polderwaterlopen (zie figuur 1) omvat voor de middenkust een belangrijke oppervlakte aan vochtige depressies. De ontwikkeling van soortenrijke duinvalleivegetaties (Europees habitattypen 2190) vergt echter een heel specifieke combinatie van milieuomstandigheden die in een regionale context bijzonder schaars zijn. De hydrologische voorwaarden kunnen worden samengevat als enerzijds een hoge voorjaarsgrondwaterstand en anderzijds een beperkte jaarlijkse fluctuatie. Voor de meest kritische soorten wat betreft gemiddelde waterstand zoals dwergzegge, paddenrus, strandduizendguldenkruid en vleeskleurige orchis mag de gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand niet dieper wegzakken dan 20 cm onder maaiveld. Voor een bredere range aan typische duinvalleisoorten, waaronder rietorchis, moeraswespenorchis en geelhartje zijn voorjaarsgrondwaterstanden tot ca. 50 cm onder maaiveld nog geschikt.

De voorkeur voor een hoge voorjaarsgrondwaterstand gaat hier samen met een grotere tolerantie voor grondwaterschommelingen. In de duinvalleien aan onze kust zien we dat geelhartje, rietorchis en moeraswespenorchis gemiddeld worden aangetroffen in situaties met beperktere schommelingen dan dwergzegge en strandduizendguldenkruid. Voor de meeste soorten bedraagt de gemiddelde jaarlijkse fluctuatie op driekwart van de standplaatsen minder dan 80 cm en overschrijdt die nooit 90 cm (Provoost et al., 2020).

Bij vertaling naar de concrete situatie binnen een gebied is vooral de amplitude van de schommelingen van belang. De maaiveldhoogte boven de voorjaarsgrondwaterstand kan immers vaak worden aangepast door afgraven, de fluctuaties zijn doorgaans niet of slechts beperkt te manipuleren.



Figuur 5. Hoogtekaart (DHM Vlaanderen II).



Figuur 6. Gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand in meter onder maaiveld in de periode 2014-2018.

In Raversyde zien we dat grote oppervlakten van het terrein een geschikte grondwaterstand hebben voor de ontwikkeling van soortenrijke duinvalleivegetaties (Figuur 6). De lokale variatie in maaiveldhoogte is daarbij een belangrijk pluspunt. Hierdoor ontstaat een grotere variatie in standplaatscondities en zijn populaties ook bestand tegen jaar op jaar variatie in voorjaarsgrondwaterstand. Bij zeer hoge waterstanden kunnen de hogere delen een 'vluchtplaats' vormen voor soorten met een kritische bovengrens voor bodemvocht. Depressies zijn dan weer belangrijk tijdens droge jaren voor de meest vochtminnende soorten.

De jaarlijkse fluctuaties van de grondwaterstand zijn in grote delen van het gebied echter te hoog voor de ontwikkeling van soortenrijke duinvalleivegetaties (Figuur 4). De hoogste potenties situeren zich in een strook van enkele tientallen meters breed tegen de Duinenstraat. Het is dan ook aangewezen om hier maximaal in te zetten op maaibeheer en om delen die nu met riet zijn begroeid weer om te zetten naar hooiland. De maaibaarheid in de praktijk zal hier aangeven welke terreindelen daarvoor in aanmerking komen. In zones die in september nog te nat zijn om te maaien wordt beter geopteerd voor ontwikkeling van natte ruigte (periodiek maaien) of riet. Het is ook van belang om gepaste machines te gebruiken die in de natte terreindelen geen bodemschade veroorzaken.

De overige zones met hogere jaarlijkse grondwaterfluctuaties komen in aanmerking voor andere natuurtypen zoals (vormen van) dotterbloem- of zilverschoongrasland. Ook hier kunnen zich interessante, bloemenrijke vegetaties ontwikkelen maar zij zullen niet tot de duinvalleivegetaties sensu stricto behoren. De potenties van de voormalige campings Ramon en Petit Bruxelles werden uitgebreid besproken in Provoost (2019).

2 Voorstel optimalisatie meetnet

In analogie met de duingebieden beheerd door het ANB (Provoost et al., 2020) doen we ook voor Raversyde een voorstel voor de optimalisatie van het hydrologisch meetnet (Figuur 7). We gaan daarbij uit van een meervoudige doelstelling: enerzijds een algemeen beeld geven van de hydrologie van het gebied en anderzijds de evolutie van de waterstand ter hoogte van waardevolle grondwaterafhankelijke natuur. Gezien de stijghoogtes in de meeste duingebieden een relatief regelmatig patroon vertonen met isohypsen (lijnen van gelijke stijghoogte) parallel aan de kustlijn, kan een goed globaal beeld verkregen worden aan de hand van meettraaien (transecten) loodrecht op de kustlijn. Voor Raversyde stellen we voor om dergelijke raai te blijven bemeten ter hoogte van meetpunten 103-107 en 109. Verder is het wenselijk om ook meetpunt 105 verder te blijven opvolgen in de westelijke depressie gezien de peilen zich hier toch afwijkend lijken te gedragen (zie tabel 2). Ook verdere opvolging van het slootpeil met schaal 108 is wenselijk, gezien het belang voor de hydrologie van het hele westelijke terreindeel. De overige buizen van het oude meetnet hoeven daarmee niet verder te worden opgevolgd gezien zij ofwel sterk gecorreleerd zijn met een van de verder opgemeten buizen (101-102-104) ofwel ecohydrologisch minder relevant zijn (106). Voor de nieuwe buizen ter hoogte van de voormalige campings is verdere opmeting wenselijk tot de graafwerken in functie van de geplande natuurontwikkeling starten. Daarna kan het aantal meetpunten ook daar gereduceerd worden of kan een extra meetraai worden voorzien ter hoogte van meetpunten 111 en 115.



Figuur 7. Voorstel voor optimalisatie van het hydrologisch meetnet in Raversyde.

Conclusies

In het provinciedomein Raversyde worden ruim 9 jaar peilbuizen opgemeten. In dit advies zijn de meetreeksen verwerkt tot kaarten met gemiddelde stijghoogtes en jaarfluctuaties. Daaruit blijken de hoogste potenties voor de ontwikkeling van ecologisch waardevolle, soortenrijke duinvalleivegetaties zich te bevinden in een zone van enkele tientallen meters breed tegenaan de Duinenstraat. Het is wenselijk om deze potenties via maai-beheer optimaal tot uiting te laten komen.

Verder stellen we voor om het oudste deel van het meetnet te optimaliseren door nog slechts één meetraai en twee extra meetpunten op te meten. Het is wenselijk om het noordelijk, recent geïnstalleerde meetnet verdere op te meten tot de graafwerken in functie van de geplande natuurontwikkeling starten.

Referenties

Provoost S. (2019). Advies over de potenties voor natuurontwikkeling op de voormalige campings te Raversijde – Oostende. Adviezen van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO.A.3709). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

Provoost S., Van Gompel W. & Vercruyssen E. (2020). Beheerevaluatie kust. Eindrapport 2015-2019. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2020 (18). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel. DOI: doi.org/10.21436/inbor.18039583

Von Asmuth J.R., Maas K., Knotters M., Leunk I. & Zaadnoordijk W.J. (2012). Menyanthes User Manual version 2.x.c. KWR, Nieuwegein, 60 p.