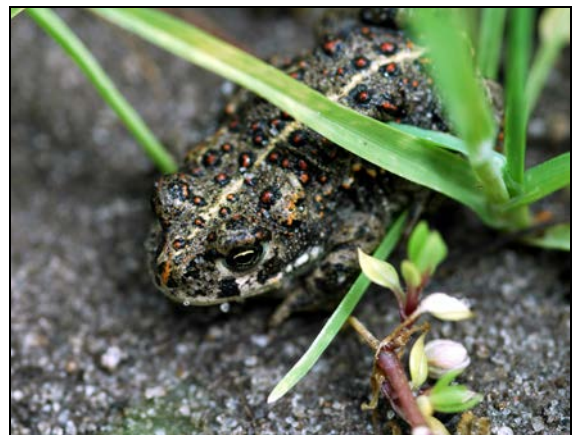


De Zanderij

ecologisch inrichtingsplan
terrein PWN



TEN HAAF EN BAKKER
ecologisch en hydrologisch adviesbureau

De Zanderij

ecologisch inrichtingsplan terrein PWN

Opdrachtgever:
NV PWN

Samenstelling:
Theo Bakker
Cor ten Haaf

april 2017

© Ten Haaf & Bakker 2017

Ten Haaf & Bakker
Scholeksterstraat 23
1873 HM Groet
072 5151467
info@tenhaafenbakker.nl

Inhoud

Inleiding	1
1. INVENTARISATIE	2
1.1. Ontstaansgeschiedenis	2
1.1.1. <i>Het Oerij</i>	2
1.1.2. <i>De omgeving van het plangebied in het verleden</i>	3
1.2. Bodem en grondwater	5
1.3. Maaiveldhoogten	12
1.4. Natuurwaarden	12
1.4.1. <i>Flora</i>	12
1.4.2. <i>Fauna</i>	14
1.5. Landschap	14
2. ONTWIKKELINGSMOGELIJKHEDEN ZANDERIJ ALS GEHEEL	14
2.1. Landschappelijke referenties	14
2.2. Ecologische ontwikkelingsmogelijkheden	16
2.3. Referentiebeelden hele Zanderij	17
3. ONTWIKKELINGSMOGELIJKHEDEN EN DEFINITIEF ONTWERP PLANGEBIED	19
3.1. Landschappelijke en ecologische ontwikkelingsmogelijkheden	19
3.2. Ontwikkelingsmogelijkheden in relatie tot het (grond)water	21
3.3. Ontwikkelingsmogelijkheden in relatie tot de bodemkwaliteit	23
3.4. Ontwikkelingsmogelijkheden en belevingswaarden voor publiek	24
4. INRICHTING EN BEHEER	25
4.1. Inrichting	25
4.1.1. <i>Vergravingen</i>	26

4.1.2. <i>Natuurtechnische uitvoeringseisen vergravingen</i>	26
4.1.3. <i>Inrichting m.b.t. de waterhuishouding</i>	28
4.1.4. <i>Inrichting t.b.v. beheer</i>	29
4.1.5. <i>Aanbrengen van hooi</i>	29
4.1.6. <i>Vervolgtraject en vereiste onderzoeken en vergunningen</i>	29
4.2. Beheer	30
4.2.1. Begrazing	30
4.2.2. Beheer waterpartijen	30
4.2.3. Overgangsbeheer in verband met de fosfaatverzadiging	31
Literatuur	31
Bijlagen	
Bijlage 1. Flora inventarisatie	32
Bijlage 2. Nadere onderbouwing ontwikkelingsmogelijkheden hydrologie	33
Bijlage 3. Overzicht inrichtingsmaatregelen	37
Bijlage 4. Dwarsprofielen	38

Inleiding

Tussen de duinen en het dorp Castricum ligt de circa 33 hectare grote Zanderij. Het behoorde aanvankelijk tot het duingebied, maar werd eind 19^e eeuw afgezand. Momenteel vindt in vrijwel de hele Zanderij bollenteelt plaats. Het PWN heeft een terrein van circa 7 hectare in het zuidwestelijk deel van de Zanderij in beheer. Het sluit aan bij het Noordhollands Duinreservaat, dat eveneens in eigendom en beheer is bij het PWN. Net als de duinen is dit gebied begrensd als onderdeel van het Natuurnetwerk Nederland (NNN).

De gemeente Castricum heeft in 2008 een Gebiedsvisie Zanderij opgesteld. Hierin worden voorstellen gedaan voor het 'herstel van de oorspronkelijke duinrand' en de 'ontwikkeling van recreatie en natuur' in het gebied van de Zanderij. Het PWN wil, met de inrichting van het gebied van 7 hectare, een eerste stap zetten in de realisatie van deze visie. In 2016 kreeg bureau Ten Haaf & Bakker opdracht tot het opstellen van dit ecologisch inrichtingsplan.



Figuur 1. Ligging plangebied

1. INVENTARISATIE

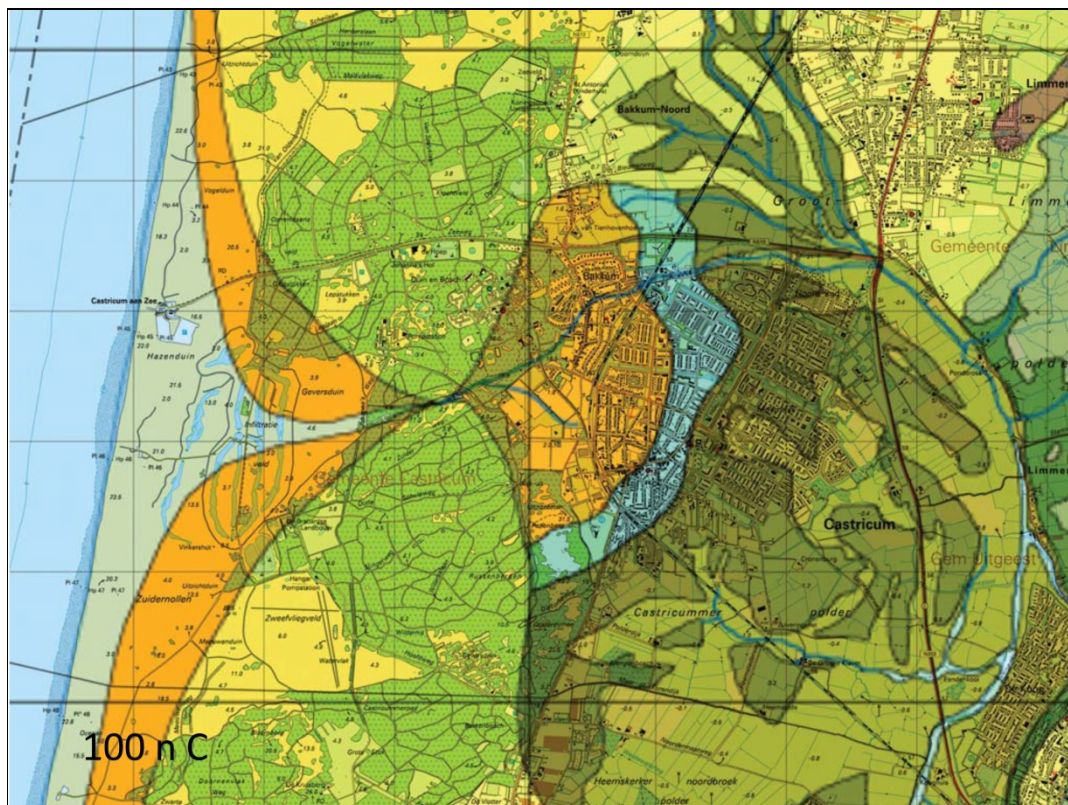
1.1. Ontstaansgeschiedenis

1.1.1. Het Oerij

De Zanderij ligt in de zone waar rond het begin van de jaartelling de monding van het Oerij lag, het z.g. gat van Castricum. Het Oerij lag in een uitgestrekt open gebied tussen Alkmaar, Haarlem, Zaanstad en de Noordzeekust. Het was een landschap met strandwallen, kwelders en kreken. De meest noordwestelijke vertakking van de Rijn (het Oerij) stroomde hier doorheen en mondde uit bij Castricum.

Het Oerij landschap was niet stabiel, maar veranderde doorlopend. Rond 100 na Chr. verzandde de monding. De laatste geul die de verbinding vormde tussen het estuarium en de zee liep net noordelijk langs de Zanderij. Een zijkreek liep dwars door het gebied van de huidige Zanderij (zie figuur 2)

De zeespiegelstijging leidde in de Middeleeuwen tot de ontwikkeling van de Jonge duinen, waardoor de monding van het Oerij verder verzandde en delen van het estuariumlandschap overstoven raakte. In het poldergebied ten zuiden en oosten van Castricum is nog veel van het Oerij te herkennen, zoals de waterloop 'Het Die' en restanten van zee-erosiegeulen en stroomwallen. Het archeologisch centrum Het huis van Hilde besteedt veel aandacht aan de historie van het Oerij.



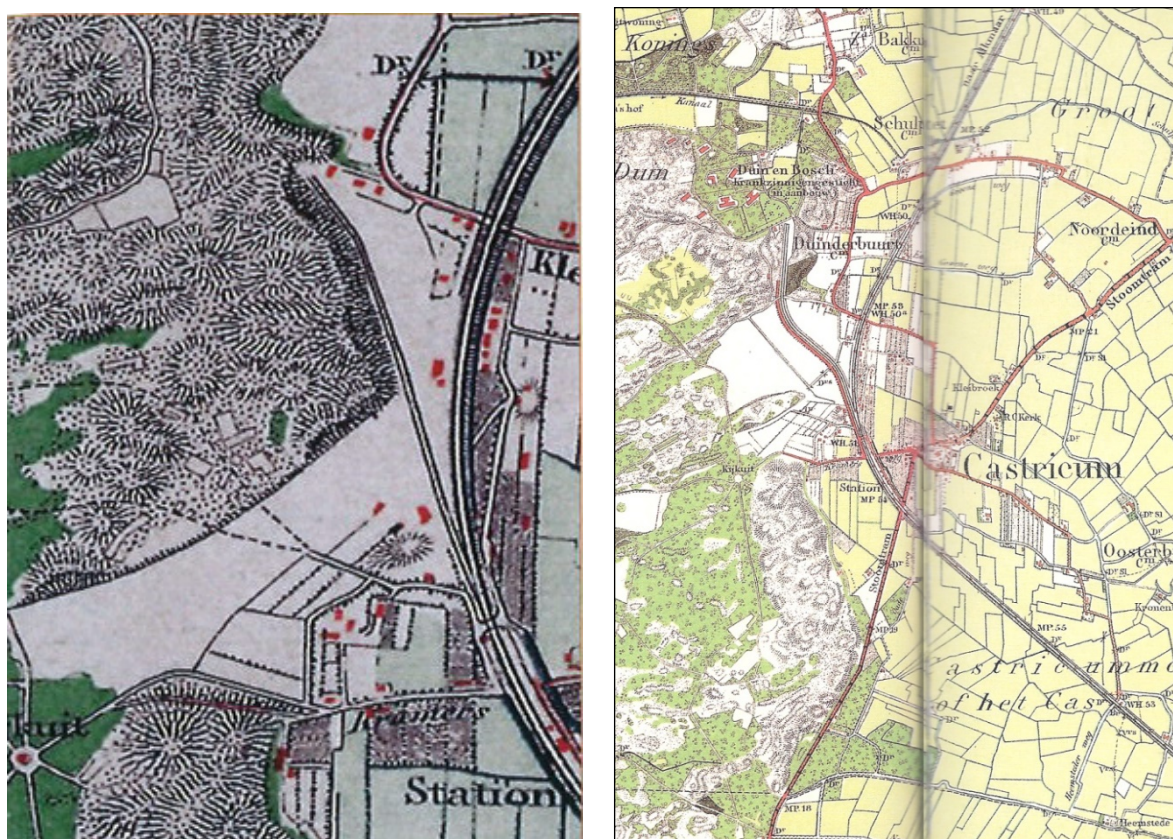
Figuur 2. Voormalig Oerij-estuarium rond 100 na Chr.

1.1.2. De omgeving van het plangebied in het verleden

De ontwikkeling van de Zanderij is op oude kaarten te volgen. Op een kaart van Gevers uit 1830 was de binnenduinrand bij Castricum nog niet vergraven en werd gevormd door de 31,5 meter hoge Papenberg. In de laatste helft van de 19^e eeuw zou dat veranderen. Jachtopziener C. Schoen, geboren en getogen in het Geversduin, vertelde in 1938 op verzoek van het PWN wat er in die tijd gebeurd was. Hij vertelde dat op basis van gesprekken die zijn vader en grootvader hierover hadden.

'Zij hielden geen aantekeningen, maar in hun geheugen was het goed bewaard, en deze eenvoudigen, opgegroeid in de natuur, waren wars van alles wat naar fantasie zweemde. Ook spraken ze toen al over de achteruitgang der duinen, evenals hun ouders dat ook deden. Vaak spraken zij over het afgraven der 'Voorbergen' wat tussen 1870 en 1890 plaatsvond, en welke tussen de 'Papenberg' en de 'Goudsbergen' in lagen. Volgens hun mening was dat verkeerd geweest.....' (Jelles, 1968).

De website 'Duinen en mensen' zegt het volgende over het ontstaan van de Zanderij: 'In de 19^e eeuw werd een deel van het Papenbergmassief afgegraven, namelijk de Voorbergen of Goudsbergen, en zo ontstond de Zanderij. Van het Papenbergmassief bleef een kleine rug op het terrein van het Psychiatrisch Ziekenhuis Duin en Bosch, nu 'Dijk en Duin' geheten, voor afzanding gespaard'.



Figuur 3. De Zanderij in 1879 en in 1908

mocht halen 'Het zandwinkeltje van Jhr. Gevers' . Na verwerving door de provincie van de particuliere duinterreinen werd dit (in oorsprong middeleeuwse) gebruik beëindigd waarna menige overtreding werd beboet, zo lezen we in de Alkmaarsche Courant van 1933 en 1934. Door beëindiging van dit soort oude gebruiken maakte de provincie zich niet erg geliefd bij de lokale bevolking'.

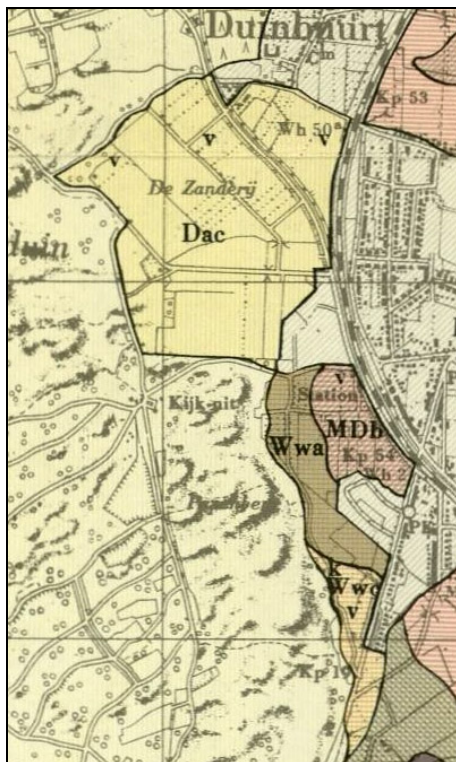
In 2009 is archeologisch onderzoek uitgevoerd in een bouwput aan de Duinenboschweg (Zonneveld 2009). Daarbij werd een profiel van een duinbeek aangetroffen. In deze beek werden verschillende voorwerpen aangetroffen, zoals de kaak van een rund en een aantal stukjes van een kogelpot uit de 8^e of 9^e eeuw. Ook werden stukjes Pingsdorf aardewerk en rood Ardenne gevonden, die uit de 12^e en 13^e eeuw dateren.

1.2. Bodem en grondwater

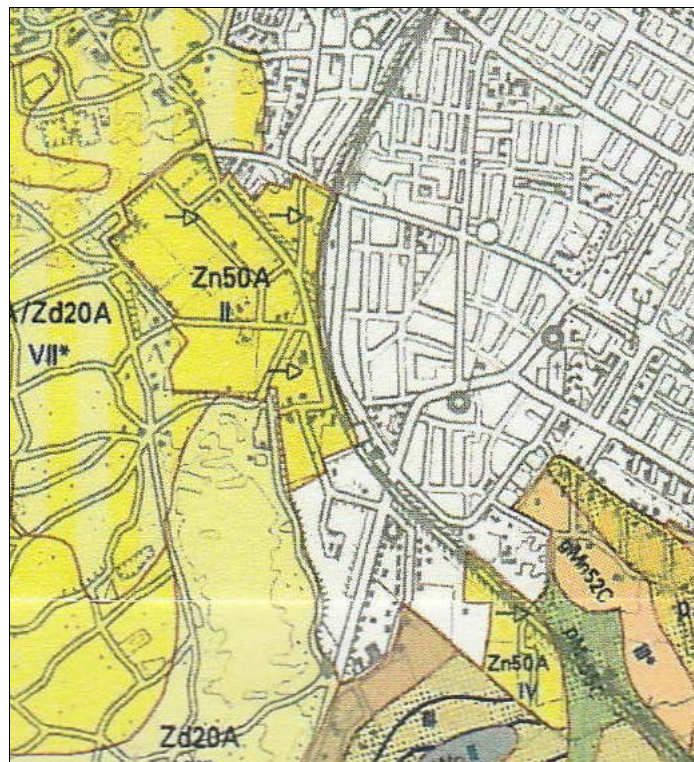
Voor de gronden van Castricum en omgeving hebben in het verleden twee bodemkarteringen plaats gevonden. Die van De Roo in het begin van de vijftiger jaren en een Stiboka kartering rond 1990. Daarbij is telkens ook aandacht besteed aan het grondwater. Hieronder worden beide karteringen kort aangehaald. Tevens worden bodemonderzoeken uit 2016, een ten behoeve van de archeologie en een eigen kartering, besproken.

Kartering ca. 1950 (De Roo, 1953)

Onderstaande figuur 6 is een uitsnede uit de bodemkaart die door De Roo is geproduceerd.



Figuur 6. Kartering de Roo 1950



Figuur7 Kartering Stiboka 1990

De hele Zanderij wordt gekarakteriseerd via de code Dac en er worden verspreid voorkomende veenafzettingen aangegeven. Dac staat voor: '*Vochtige tot droge duinzandgronden*'

De Roo geeft de volgende beschrijving:

"Bij deze meestal enigermate afgegraven gronden zijn in verband met de vochthuishouding een tweetal subreeksen, z.g. vochttrappen, onderscheiden:

- Dab vochtige tot natte duinzandgronden; reductievlak boven 110 cm diepte;
- Dac vochtige tot droge duinzandgronden; reductievlak beneden 110 cm diepte.

Binnen beide subreeksen loopt de grondwaterhuishouding, wat betreft een verzekerde watervoorziening van de cultuurgewassen, natuurlijk nog sterk uiteen. Deze humusarme gronden met hun praktisch homogene en uniforme bodemprofielen komen in hoofdzaak voor in het binnenrandgebied van de duinstrook. Vaak lagen zij daar van nature reeds zo laag ten opzichte van het grondwater, dat zij vrijwel zonder meer voor land- en tuinbouw te gebruiken waren. In de loop der jaren zijn ten gevolge van een geleidelijke en blijvende verlaging van het freatisch vlak in het duinlandschap de meeste percelen in meerdere of mindere mate afgegraven. Hiermede trachtte de praktijk de teeltlaag weer in een gunstige positie ten opzichte van het dalende grondwater te brengen. In het algemeen is de vochtigheidstoestand van de duinzandgronden, die behoren tot de subreeks Dac, het aardigst te typeren met de tuindersopmerking: 'je kunt die gronden op je sokken spitten'.

De waterhuishouding van de min of meer vochtige jonge duinzandgronden is in het algemeen verre van ideaal. Zowel het onderzoek van de gleyverschijnselen als de waarnemingen aan grondwaterstandspeilbuizen wijzen dit wel uit. Door een te hoge ligging boven de gemiddelde grondwaterstanden zijn zij veelal niet alleen droog, doch tevens schommelt het freatisch vlak vrij onregelmatig met een zeker jaarlijks verloop. De metingen nabij Beverwijk laten zien, dat de seizoenschommelingen over de jaren 1946, 1947 en 1948 resp. in de orde van grootte van 50, 100 en 100 cm vielen.

De min of meer vochtige, merendeels nog in cultuur zijnde duinzandgronden liggen in hoofdzaak langs de binnenduinrand en wel voornamelijk onder Egmond aan den Hoef, Castricum en Heemskerk en Beverwijk. Zij zijn kalkrijk en overwegend in meerdere of mindere mate afgegraven, doch behoren grotendeels tot de meer droge groep der duinzandgronden (Dac).

Onder Heemskerk en Beverwijk waren deze gronden tot voor kort wegens droogte in hoofdzaak slechts extensief in gebruik. Vooral gedurende de droge jaren 1947 en 1949 waren de resultaten van de diverse teelten wel zeer gering. Op verscheidene percelen in het oostelijk randgebied met minder diepe zomergrondwaterstanden gaat men nu in toenemende mate tot bevoeiing over, voornamelijk ten behoeve van de bollenteelt. Onder Egmond-binnen en Castricum vindt op vrij grote schaal bollenteelt plaats, dank zij bevoeiing. De humusarme, kalkrijke gronden lenen zich hiertoe uitstekend. Eind 1947 werd hier reeds een oppervlakte van ruim 90 ha bevoeid met behulp van 27 pompinstallaties."

Wat onder andere opvalt in deze beschrijving is dat voortdurend gesproken wordt over een dalende grondwaterstand. Dit is ongetwijfeld een gevolg van de toenmalige winning van duinwater. Eerst in 1955 werd begonnen met de infiltratie van rivierwater. In de decennia die hierop volgden is de grondwaterstand in het duingebied weer sterk gestegen, met een daaraan gekoppelde, toename van de afstroming van water naar de binnenduinrand en daar dan ook hogere grondwaterstanden.

Kartering ca. 1990 (Stiboka, 1993)

In 1990 heeft een volgende bodemkartering plaats gevonden (zie figuur 7):

Voor het hele gebied wordt de code Zn50A aangegeven met grondwatertrap II.

Zn50A: kalkhoudende zandgronden; vlakvaaggronden bestaande uit matig fijn zand.

Grwtrap II: GHG: < 40 cm – maaiveld
GLG : tussen 50 en 80 cm – maaiveld

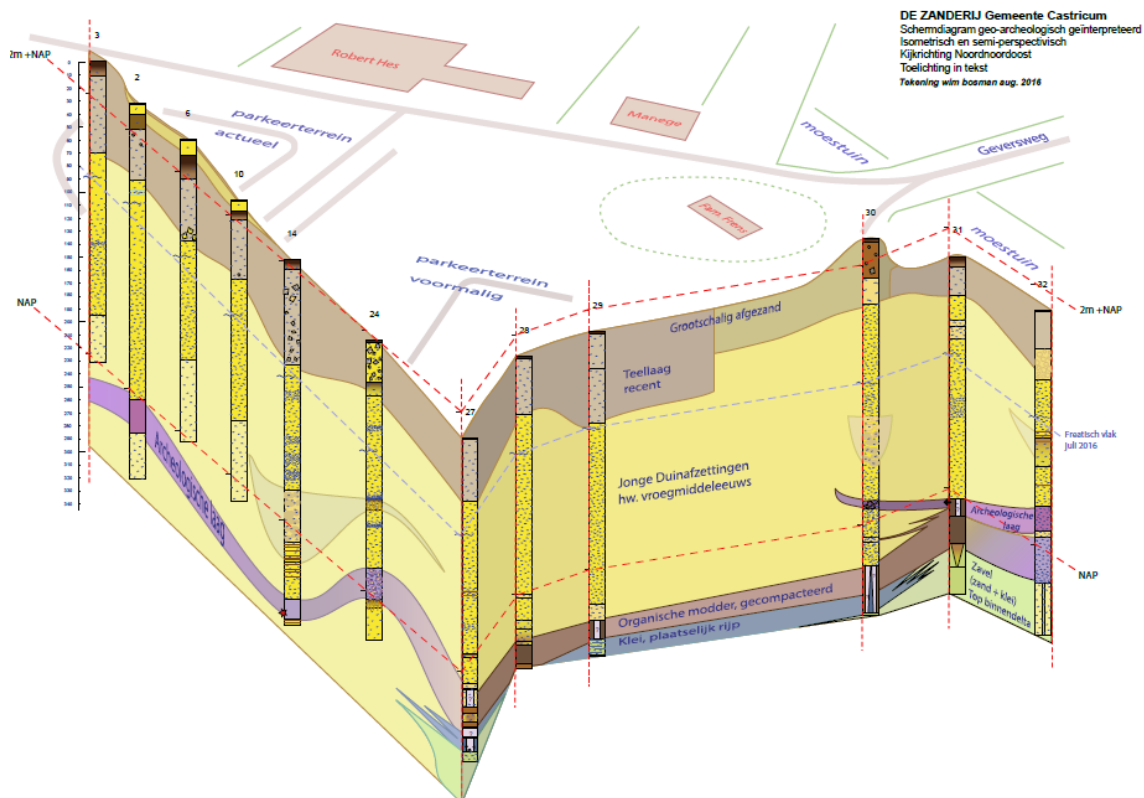
Verder wordt aangegeven dat het gebied is afgegraven, een constatering die niet verbaast. Van de kaart valt af te lezen dat de gronden die nu buiten de agrarische cultuur zijn, een oorspronkelijk reliëf kennen en dus niet zijn afgegraven.

Wanneer we deze gegevens vergelijken met die van de Roo uit de vijftiger jaren, dan valt vooral op dat in de veertig jaar die zijn verlopen tussen het moment van zijn kartering en die van de Stiboka, de GLG gestegen is van meer dan 110 cm onder maaiveld naar waarden van tussen de 50 en 80 cm beneden maaiveld. Een stijging derhalve van ongeveer een halve meter.

Kartering 2016

In augustus 2016 zijn, in het kader van archeologisch onderzoek, door Wim Bosman 24 boringen tot 3 meter diepte gezet. Deze boringen lopen in een raai die globaal genomen loopt vanaf de huidige parkeerplaats tot in het gebied ten oosten van het onderzoeksgebied. Zie figuur 8.

Het grondwater bevond zich in augustus 2016 op de lagere delen van het gebied, zeg maar de uitgevlakte gronden die tot voor kort als cultuurland in gebruik waren op 70 tot 80 cm onder maaiveld.



Figuur 8. Kartering Bosman, 2016

Eigen kartering 2016

Op 27 oktober 2016 hebben wij 21 grondboringen tot een diepte van ca. 1 meter gezet. Deze boringen dienden twee doelen:

1. Het bepalen van de bodemopbouw, met name de dikte van een eventuele bouwvoor.
2. Het bepalen van de actuele grondwaterstand en zo mogelijk het vaststellen van de permanent gereduceerde zone (de zogenaamde grote G, welke overeenkomt met de GLG).

bodemopbouw

De bodems van de Zanderij zijn jong en bestaan in de bovenlaag uitsluitend uit jonge duinzanden. Op een diepte van circa 2 meter wordt ook klei en veen aangetroffen (Bosman, 2016). In het kader van dit onderzoek zijn 21 boringen uitgevoerd tot een diepte van 1.20 m., waarvan 12 in het plangebied en 9 in het overige deel van de Zanderij. De bodems worden pas vanaf het eind van de 19^e eeuw bebouwd. Sinds die tijd heeft tot een diepte van 50 tot 80 cm bodemvorming plaats gevonden. Tot die diepte is het zand humushoudend, terwijl we daaronder humusloos zand aantreffen. Soms worden daarin schelpfragmenten aangetroffen. Bij boring 14 en 16, die net buiten het akkerland in het duingebied genomen zijn, bevindt het humusloze zand zich op veel geringere diepte.

Bij het uitvoeren van de grondboringen zijn ook de grondwaterdiepten en, indien mogelijk, de permanent gereduceerde zone opgenomen (zie figuur 10).

Ter plaatse van de op te heffen parkeerplaats bevond de grondwaterstand zich globaal genomen tussen de 50 en 70 cm onder maaiveld.

In het voormalige bollenterrein hebben we 9 boringen gezet. De grondwaterstand bevond zich op 27 oktober tussen de 30 en 90 cm – mv, met een gemiddelde van 64 cm – mv. Op die plekken waar we de grote G hebben kunnen vaststellen lag deze tussen de 1 en 3 dm onder de actuele grondwaterstand van 27 oktober. Dat zou, uitgaande van dat gemiddelde van 64 cm – mv, een GLG inhouden van ca. 8 dm onder maaiveld.

De huidige situatie van het (grond)water

Grondwaterstanden op basis van bodemkundige gegevens

Bovenstaande onderzoeken leveren onderstaand overzicht op:

	Gem. Laagste g.w.stand	Actuele g.w.stand
De Roo (1950)	>110 cm - mv	
Stiboka (1990)	50 – 80 cm - mv	
Bosman (1996)		70 – 80 cm - mv
Ten H & B (1996)	Ca. 80 cm - mv	30 – 90 cm - mv

De GLG is een belangrijk ontwerpcriterium bij de herinrichting van het terrein. Bovenstaande leert dat deze GLG thans, anno 2016 tussen de 50 en 80 cm onder maaiveld ligt.

Twee peilbuizen in detail

In het duingebied, direct grenzend aan de Zanderij bevinden zich twee peilbuizen die al jarenlang worden opgenomen, B 19C 0816 en B 19C 0072. Van deze buizen zijn de waterstanden van de afgelopen 10 jaar geanalyseerd. Ze geven het volgende beeld:

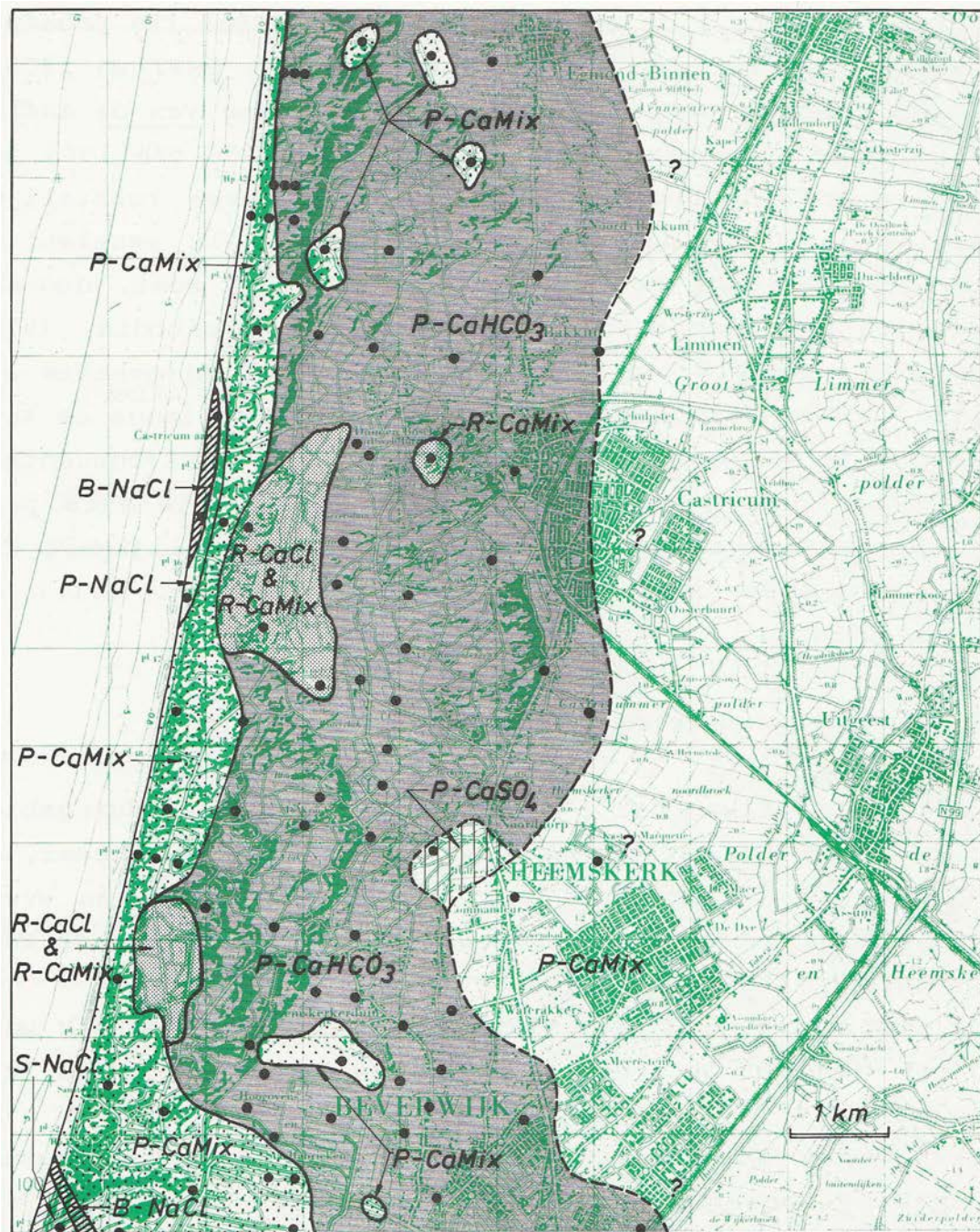
	GHG	GLG	27 okt 2016	1 dec 2016
B 19C 0816	140	109		
B 19C 0072	149	108	117	133

(alle waarden in cm + NAP)

Ook volgens deze gegevens lag de gemeten grondwaterstand van 27 oktober 2016 ongeveer 1 dm boven de GLG. Aansluitend dus bij de hierboven, onder het hoofdje 'Eigen kartering 2016' op basis van bodemkenmerken gevonden 1 – 3 decimeter.

De grondwaterkwaliteit

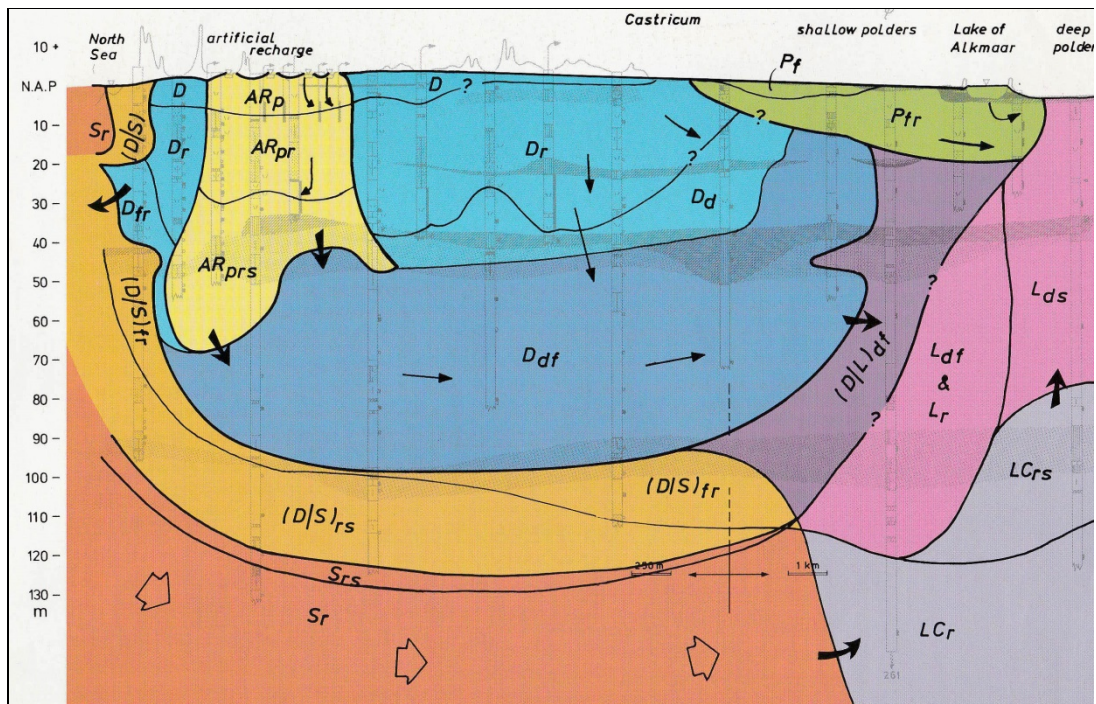
Op onderstaande twee figuren is aangegeven welke waterkwaliteit voorkomt in de Zanderij. Op de bovenste figuur is aangegeven dat in het hele gebied het zogenaamde P-CaHCO₃ type grondwater voorkomt. Ofwel dat overal kalkhoudend grondwater, afkomstig van de neerslag aanwezig is. Dit verbaast natuurlijk niet. Naast de neerslag is de kwel vanuit het duin de enige bron van water.



Figuur 11. Verbreiding van de verschillende watertypen in het duingebied van Castricum en aangrenzende polders op een diepte van 5m – NAP. (Stuyfzand, 1985)

In de andere figuur 12 is een dwarsdoorsnede over het duin, loodrecht op de kust weergegeven. Deze figuur is eveneens afkomstig van Stuyfzand, al gebruikt hij daar een andere aanduiding. Maar ook daar ligt de Zanderij geheel in de sfeer van D en Dr, ofwel duinwater. Overigens zijn op deze figuur opvallend aanwezig een waterlichaam bestaande uit geïnfiltrerd rivierwater, aangeduid met de Letter A van artificial recharge, en een zogenaamde polderwaterlens die ontstaat dankzij de aanvoer van polderwater, aangeduid met de letter P.

Beide laatste watertypen dringen niet door in de Zanderij, waar we te maken hebben met opkwellend duinwater.



Figuur 12. Dwarsdoorsnede over het duingebied van Castricum plus binnenduinrand met daarin aangegeven het voorkomen van de verschillende watertypen. (Stuyfzand, 1993)

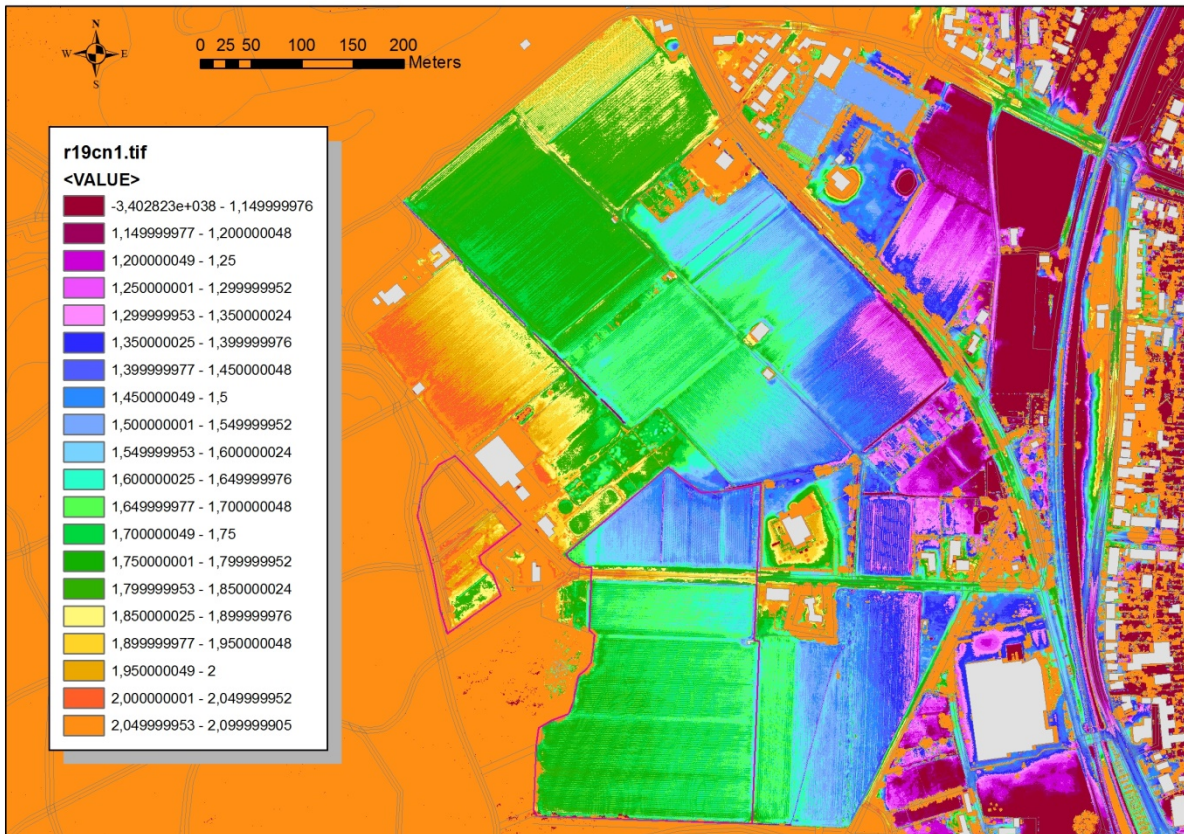
1.3. Maaiveldhoogten

In de figuren 13 en 14 is de hoogteligging van de bodem t.o.v. NAP weergegeven. In figuur 13 voor de hele Zanderij. In figuur 14 voor het plangebied. De bodemhoogten liggen in de Zanderij globaal tussen 2.00 en 1.10 m + NAP. Het hoogteverval is daarmee 90 cm. De hoogste delen liggen, zoals te verwachten, in het westelijk deel en de laagste in het oostelijk deel. Nabij het laagste deel ligt ook de stuw waarover het water van de hele zanderij wordt afgevoerd. Binnen het plangebied is het verval geringer. Op de parkeerplaats liggen de maaiveldhoogten gemiddeld op circa 1.90 m + NAP. De laagste maaiveldhoogten van circa 1.40 m. + NAP liggen langs de noordrand. Het hoogteverval binnen het plangebied ligt dus rond de 50 cm.

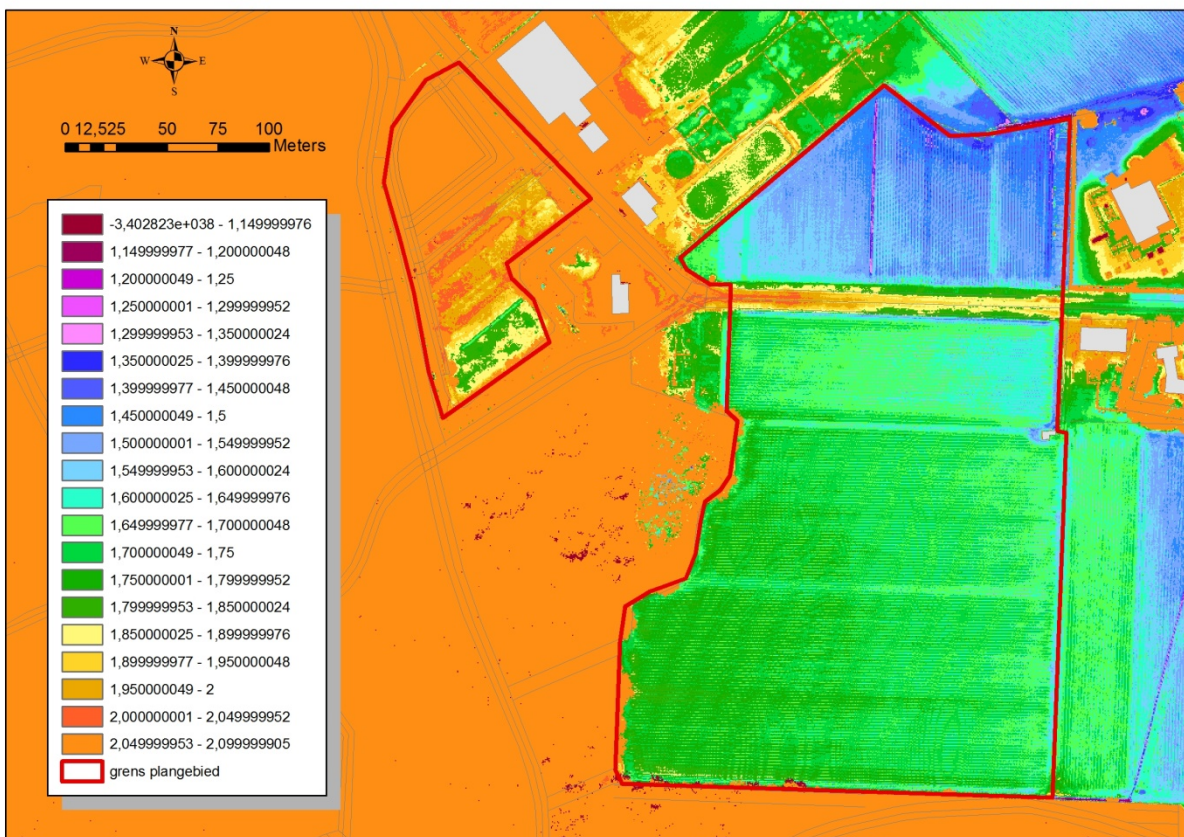
1.4. Natuurwaarden

1.4.1. Flora

Het plangebied is momenteel grotendeels als bollenland in gebruik, waardoor er van natuurlijke vegetatie nauwelijks sprake is. Een strook langs een greppel in het zuidelijk deel was in 2016 echter begroeid met spontane vegetatie, die ons mogelijk iets kan zeggen over de potenties van het gebied. De inventarisatie ervan werd uitgevoerd op 27 oktober. Niet de meest gunstige tijd, waardoor veel vroege soorten wellicht gemist zijn. De inventarisatie is weergegeven als bijlage 1. In 1a zijn de soorten alfabetisch gerangschikt, in 1b gesorteerd op socio-ecologische-groep. In totaal werden in de strook 40 soorten hogere planten en één mossoort aangetroffen. Het grootste deel betreft *planten van voedselrijke akkers*, *tredplanten* en *planten van voedselrijke ruigten*, zoals Klein kruiskruid, Canadese fijnstraal en Heermoes.



Figuur 13. Maaiveldhoogten Zanderij t.o.v. NAP (bron AHN2)



Figuur 14. Maaiveldhoogten plangebied t.o.v. NAP (bron AHN2).

Andere belangrijke soortengroepen zijn *planten van storingsmilieus*, *planten van voedselrijke oevers en moerassen*, *planten van natte ruigten* en *planten van vochtige, bemeste graslanden*, met soorten als Greppelrus, Watermunt, Koninginnekruid en Rode klaver.

Het voorkomen van al deze soorten wijst op een voedselrijke bodem met een hoge fosfaatverzadiging.

Opvallend daarentegen is het voorkomen van Bleekgele droogbloem en Veelstengelige waterbies. Beide soorten van veel voedselarmere omstandigheden, die ook in vochtige duinvalleien worden aangetroffen.

1.4.2. Fauna

Voor de broedvogels geeft de website 'Broedvogels Noordhollands Duinreservaat-zuid 2012' een goed beeld van de voorkomende broedvogels in en rond het plangebied. Op en rond de parkeerplaats en in de bosranden langs het bouwland broeden algemene bossoorten als Boomkruiper, Heggemus, Houtduif, Turkse tortel, Kraai, Tuinfluiter, Zanglijster en Zwartkop. Ook Nachtegaal is een talrijke broedvogel in de randen langs de Zanderij. Op het bouwland zelf broeden Witte kwikstaarten. Langs de rand broedt een paartje Torenvalken in een kast.

Volgens bronnen als Waarneming.nl en Telmee.nl komen Zandhagedis, Rugstreepd, Gewone pad, Groene kikker(complex), Bruine kikker en Kleine watersalamander in de omgeving van het plangebied voor.

Verschillende soorten vleermuizen, waaronder Watervleermuis, Gewone grootoorvleermuis, Gewone dwergvleermuis, Ruige dwergvleermuis, Laatvlieger en Rosse vleermuis komen in de omgeving voor.

1.5. Landschap

Het huidige landschap vertoont alle kenmerken van een 19^e eeuws afgezaand duingebied, zoals we die veel in de binnenduinrand van de vastelandsduinen aantreffen. Het gebied heeft een functionele regelmatige blokverkaveling. Door het vervangen van sloten door drains is het verkavelingspatroon de laatste decennia vervaagd. Op veel plaatsen is de overgang van de Zanderij naar het duingebied abrupt. Vaak zijn de sporen van de afgraving nog goed herkenbaar in de vorm van een steilrand.

Op de Informatiekaart Landschap en Cultuur van de provincie Noord-Holland is het gebied niet aangegeven als 'Aardkundig monument' of 'Aardkundig waardevol gebied'.

2. ONTWIKKELINGSMOGELIJKHEDEN ZANDERIJ ALS GEHEEL

De Zanderij heeft als zandwinplaats een recente ontstaansgeschiedenis. Momenteel wordt het gebied vooral gebruikt voor tuinbouw en bollenteelt. Het recent gebouwde archeologisch museum het 'Huis van Hilde' ligt aan de rand van Zanderij. De gemeente

heeft een Gebiedsvisie laten opstellen voor de toekomstige ontwikkeling van het gebied (Kuiper & Compagnons, 2008). Hierin wordt voorgesteld 'de Zanderij tot een mooi landschappelijk en functioneel geheel te maken en kansen te benutten die zich aandienen om een kwaliteitsimpuls aan het gebied te geven. Hierdoor neemt de betekenis van het gebied toe en wint Castricum aantrekkelijkheid op het gebied van recreatie en toerisme. De Zanderij wordt het startpunt voor wandel-, fiets- of ruiterroutes, of een bezoek aan het strand. Castricum komt weer direct aan de duinen leggen. Het hele gebied wordt ingericht als duingebied, waarmee de relatie tussen het dorp en de duinen wordt versterkt'.

De PWN wil voor de 7 hectare een plan ontwikkelen dat aansluit bij deze visie en uiteindelijk deel zal gaan uitmaken voor het 'overall plan' voor de Zanderij. Onderdeel van deze opdracht was daarom eerst een globale schets te maken van de natuurontwikkelingsmogelijkheden in de hele Zanderij. De omvang en locaties van functies als wonen, verkeer en recreatie zijn nog niet bekend en daarom bewust op deze schets niet ingevuld. Vervolgens is, aansluitend op het overall plan een uitwerking gemaakt voor het plangebied.

2.1. Landschappelijke referenties

Voor een gevarieerde en visueel- ruimtelijk aantrekkelijke ontwikkeling kunnen we gebruik maken van twee referenties:

- Natuurlijk reliëfrijk duinzoomgebied
- Oerij/Gat van Castricum

Hieronder bespreken we de landschappelijk kenmerken van beide referenties.

duinzoom

De overgang van duingebied naar achterland is tegenwoordig op de meeste plaatsen abrupt. Veelal is er sprake van een scheiding tussen twee totaal verschillende landschappen. Terecht wordt hiervoor de term binnenduinrand gebruikt. Deze scherpe scheiding is pas in laatste anderhalve eeuw ontstaan. Voor die tijd was er op veel plaatsen sprake van een meer geleidelijke reliëfrijke overgang. Het zand dat vanaf de schraal begroeide Jonge Duinen landinwaarts stoof werd in een geleidijk afnemende dikte afgezet over het achterland. Daarbij ontstonden lage duintjes, ook wel nolletjes genoemd. Ook waren er restanten van laag golvende Oude Duinen, die een overgang vormden naar het lager gelegen achterland. Geen binnenduinrand dus, maar een duinzoomgebied.

Het landschap bestond uit vochtige reliëfrijke door kwel gevoede vlakten, met verspreid hogere en drogere kopjes en nolletjes. In de vochtige hellende vlakte kon kwelwater aan de oppervlakte komen, waardoor er natuurlijke duinbeekjes konden ontstaan. Een mooi voorbeeld is de door Thijsse beschreven Fonteinsnol beek en de Mient op Texel. In het Verkadealbum Texel zegt hij daarover het volgende:

'De Fonteinsnol was een wonder, een hoog duin, dat uit een grote duinenreeks bij wijze van schiereiland in de vlakte vooruitsprong. Een eind tegen de helling op ontsprong een bron, een echte bron, een holte in het witte zand, waaruit het klare water opwelde en dat

stroomde omlaag, zich telkens vertakkend door kussens van veenmos en kwam uiteindelijk terecht in de vlakte van de Mient, die uit andere duinen nog meer water kreeg en zoo een allerverkwaardigst landschap was, half heide, half moeras en vol van de mooiste bloemen en de aardigste vogels. Maar het mooist was toch de bron aan de Fonteinsnol en zijn onmiddellijke omgeving.

De Mient was een reliëfrijk duinzoomgebied met grote natuurwaarden. Thijssse beschrijft de ondergang van het gebied als volgt:

‘Ook ik ben helaas een der laatsten geweest die genoten hebben van de Fonteinsnol en de Mient, want reeds in 1885 of nog eerder zijn bron en beek vergraven en begreppeld, als eerste maatregel voor de bebossingen op Texel. Nu groeien daar Zwarte dennen en Witte elzen en dat is allemaal in sommige opzichten goed en nuttig, maar er is een landschap verdwenen, zoo mooi en leerzaam als er geen tweede in ons land was te vinden.’

Daarna is op veel plaatsen hetzelfde gebeurd met reliëfrijke gebieden in de duinzoom. Er werd afgezand en geëgaliseerd. Voor de ontwatering werden duinrellen, greppels en later drains aangelegd. Het agrarisch gebruik werd steeds intensiever met een verschuiving van veeteelt naar bollenteelt. Op een aantal plaatsen liggen nog fraaie voorbeelden van reliëfrijke duinzoomgebieden, o.a. het Vennewater bij Egmond, de Vroongronden op Schouwen en het Kooibos Luttickduin bij Callantsoog. Verder zijn op verschillende plaatsen duinzoomgebieden hersteld, zoals Mariëndal bij Den Helder en de Klip bij Wassenaar.

Oerij

Een andere referentie die gebruikt kan worden is het Oerij-landschap (zie 1.1.1. voor de beschrijving). Hoewel de samenstelling van de bodem verschilt, hebben de ‘natuurlijke duinzoom’ en het Oerij-landschap uiterlijk veel overeenkomsten. Slingerende kreekjes lijken qua structuur veel op natuurlijke duinbeekjes. De stroomwallen hebben overeenkomsten met lage opgestoven duinen en nolletjes en de kwelders lijken op de vochtige vlakten in de duinzoom. Verder is er bij het ontstaan van de Jonge Duinen bij Castricum sprake geweest van een ‘samensmelting’ van beide landschappen.

In de Zanderij ligt een prachtige kans voor een landschappelijke ontwikkeling die zowel het natuurlijke duinzoomgebied als het Oerijgebied als referentie gebruikt. De Oerij-referentie is belangrijk in relatie tot het nabijgelegen archeologisch museum het Huis van Hilde, waar veel aandacht wordt besteed aan de historie van het Oerij.

De Oerij-referentie kan worden vorm gegeven door de kreek, die rond 100 na Chr. dwars door het gebied liep, opnieuw uit te graven. De kreek wordt gevoed door een aantal duinbeken die als ‘zijkreekjes’ op de grote kreek aansluiten.

2.2. Ecologische ontwikkelingsmogelijkheden

Bij de hiervoor geschetste landschappelijke inrichting kan een gevarieerde natuur tot ontwikkeling komen met levensgemeenschappen die kenmerkend zijn voor de duinzoom.

Water

De duinbeken en waterpartijen worden gevoed door kwalitatief goed water dat opkwelt vanuit het duingebied. Duinbeken ontspringen dicht bij de duinen. Ze hebben een breed stroombed, waarbinnen de beek meandert. Er leven aan stromend water gebonden insecten zoals de Beekloper, waterkevers en verschillende vlokreeftjes. In het water groeien Holpijp, Paarbladig fonteinkruid en Beekpunge. De beekjes monden uit in de brede kreek die centraal door het gebied stroomt. Het water is hier dieper en langs de randen groeien Smalle waterweegbree, Drijvend fonteinkruid en Kleine egelskop. Onder water zien we matten van kranswieren, over het wateroppervlak trekken Schrijvertjes hun cirkelvormige banen. Dit is ook het leefgebied van de beschermde Waterspitmuis, die alleen in dit heldere water zijn prooi kan bemachtigen. Bergeenden, die in de duinen gebroed hebben, trekken in het voorjaar met hun talrijke jongen naar het brede water van de kreek. In de winter worden ze vervangen door Kuifeend en Tafeleend. Steltlopers foerageren langs de randen en ook de Lepelaar is hier regelmatig te zien, op zoek naar stekelbaarsjes en ander klein grut.

De laagten die in het voorjaar nog onder water staan, maar in de zomer droogvallen zijn een ideale voortplantingsplaats voor Rugstreppadden. In wat diepere poelen leven ook Kleine watersalamanders.

Nat schraalgrasland

In de vochtige laagten rond de slenk en de duinbeekjes kan bloemrijk schraalland tot ontwikkeling komen. Daarin vinden we veel planten van het Dotterbloemgrasland, zoals Rietorchis, Brede orchis, Gewone dotterbloem, Gevleugeld hertshooi, Moerasrolklaver en Grote ratelaar. Daarnaast komen ook soorten van kwelmilieus voor, zoals Holpijp, Sterzegge en Waterpunge. Ook soorten van vochtige duinvalleien zijn plaatselijk aan te treffen, waaronder Parnassia, Moeraswespenorchis en Vleeskleurige orchis.

Deze bloemrijke vegetaties trekken tal van insecten aan, waaronder veel vlinders zoals de Duinparelmoervlinder en het Icarusblauwtje. Als de vochtige laagten voldoende formaat hebben trekken ze vogels aan als Kievit en Watersnip. Door de aanwezigheid van vossen is de kans op broedsucces echter klein.

Nollen/droogduingrasland

Verspreid liggen hogere ruggen en lage duintjes in het terrein. De droge schrale zandige bodem is begroeid met duingraslandsoorten, zoals Fijn schapengras, Smal fakkelgras, Geel walstro, Grote tijm, Duinviooltje, Gewone vleugeltjesbloem en Muizenoor. Ook hier weer veel insecten aan, waaronder vlinders zoals het Groot dikkopje, de Kommavlinder en het Bont zandogje. Konijnen graven hun holen in de duintjes.

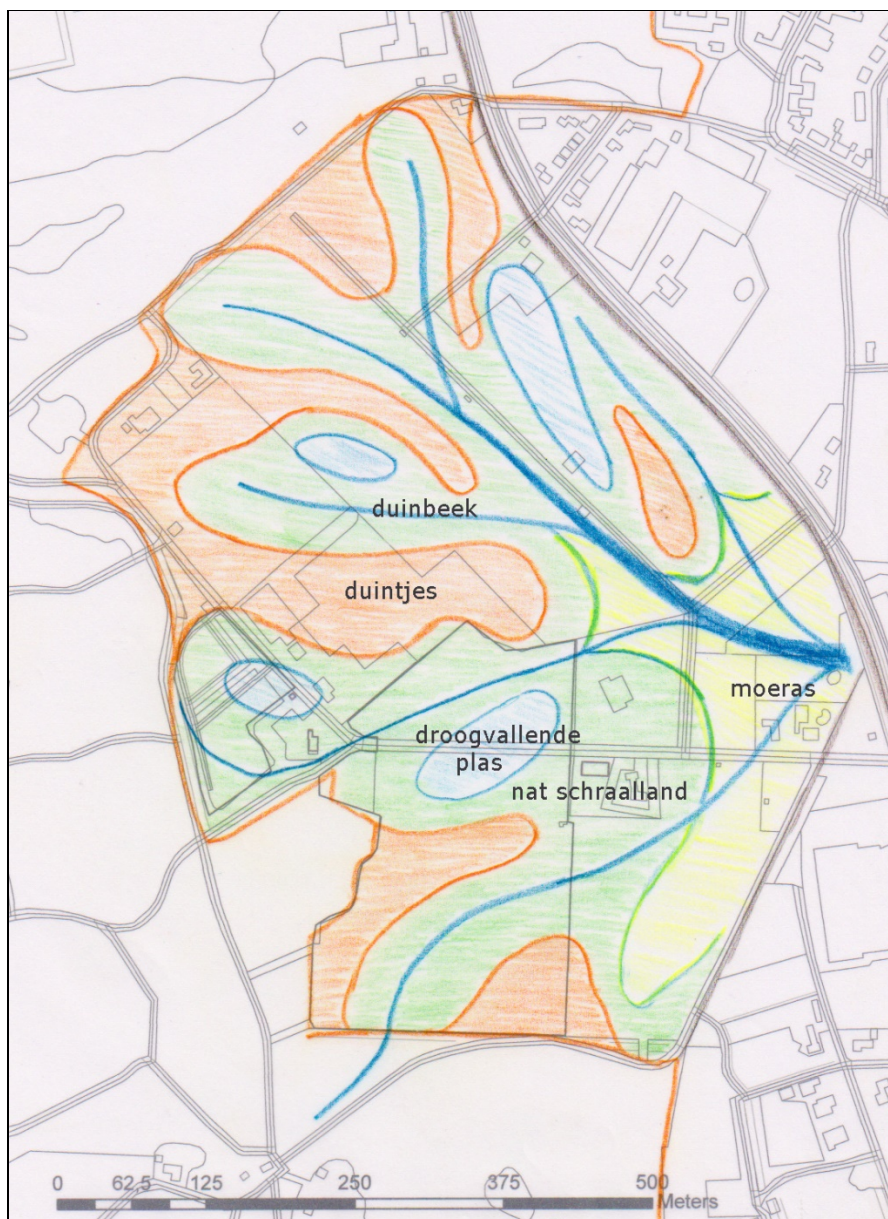
Met name in de trektijd is er ook bezoek van trekvogels, waaronder Kneu en Tapuit.

2.3. Referentiebeelden hele Zanderij

Op basis van de in de voorgaande paragrafen beschreven landschappelijke referenties en ecologische ontwikkelingsmogelijkheden is een globale schets gemaakt voor de hele Zanderij. Van west naar oost zijn in het plan de volgende gradiënten te onderscheiden:

hoog	>	laag
droog	>	nat
voedselarm	>	voedselrijker

Aan de westzijde sluiten droge, voedselarme duinruggen en nollen aan op bestaande duingebied. Het midden gebied wordt gevormd door vochtige, voedselarme schraallanden en verspreid liggende poelen die periodiek droogvallen. In het oostelijk deel vinden we nat, matig voedselrijk moeras. Aan de duinzijde ontspringen duinbeekjes die geleidelijk breder worden en samenkomen in een brede waterpartij, die het water afvoert naar het laagste deel van het gebied. Het geheel refereert aan een krekensysteem zoals dat ook aan te treffen was in het Oerij-estuarium.



Figuur 15. Referentiebeeld ecologische inrichting Zanderij

3. ONTWIKKELINGSMOGELIJKHEDEN EN DEFINITIEF ONTWERP PLANGEBIED

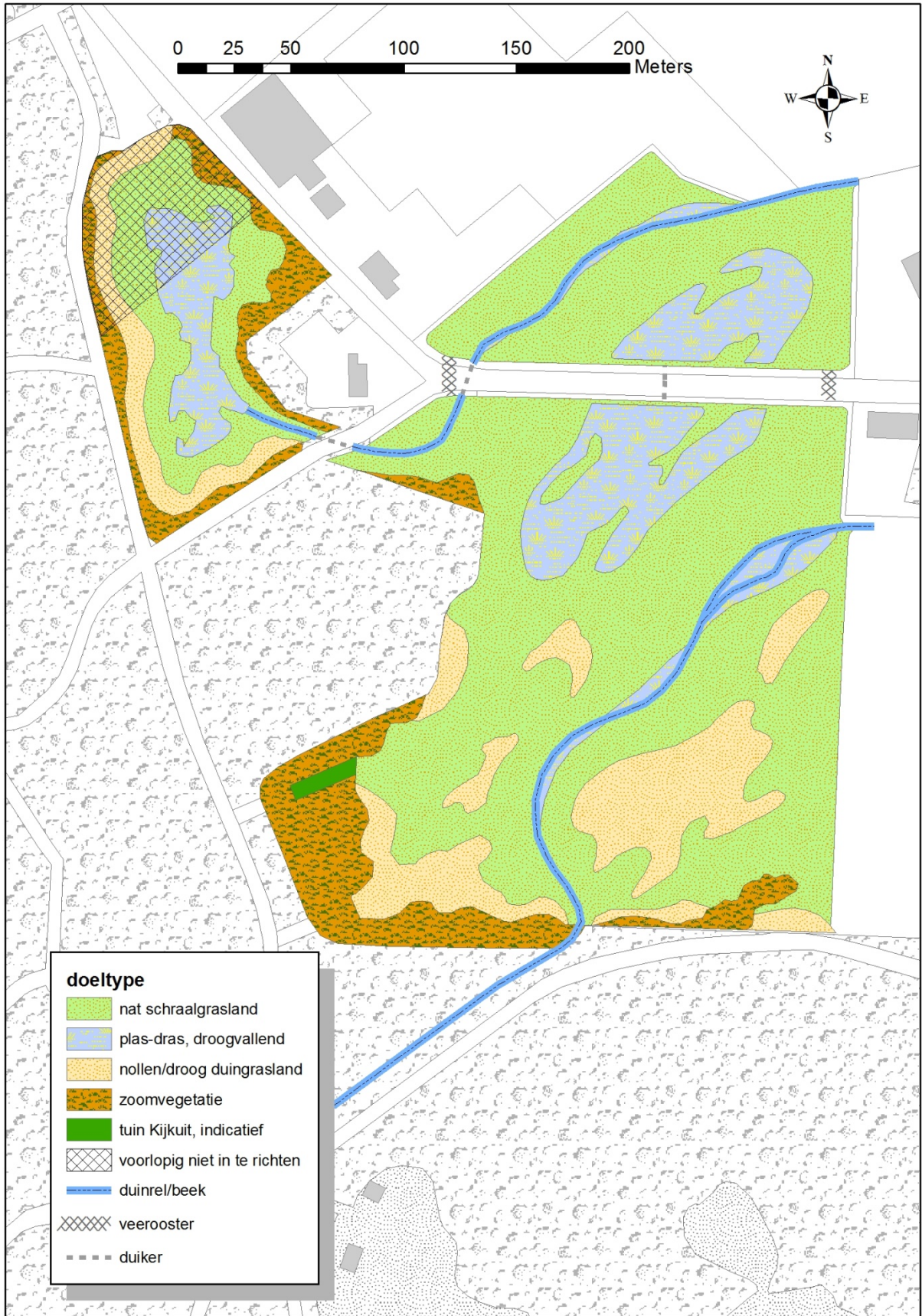
3.1. Landschappelijke en ecologische ontwikkelingsmogelijkheden

De landschappelijke en ecologische ontwikkelingsmogelijkheden voor het plangebied komen voort uit- en sluiten aan bij het overall-plan (zie hoofdstuk 2). Langs de randen die aansluiten op het duingebied wordt een geleidelijke overgang gecreëerd door de aanleg van lage nollengebiedjes met droog schraalgrasland en zoomvegetaties. Deze gaan geleidelijk over in een lichtglooiende vlakte die onder invloed staat van het grondwater, dat hier gevoed wordt door kwel vanuit het duingebied. Hier vinden we gevarieerde schraallandvegetaties. In de laagste delen vinden we ondiepe poelen die tot laat in het voorjaar onder water staan, maar in de zomer droogvallen. Door het gebied lopen twee duinbeekjes. Eén daarvan ontspringt in een door kwel gevoede poel ter hoogte van de huidige parkeerplaats. De tweede duinbeek vindt zijn oorsprong in een bestaande droge rel die vanaf Kijkuit door het duingebied loopt. Voor beide beken geldt dat de bovenlopen in de zomer droogvallen, maar de benedenlopen water blijven bevatten.

Om tot een succesvolle realisatie van de plannen te komen is het van belang dat de uitgangssituatie wat betreft grondwater en bodem goed is. In het kader van deze planvorming is daarom een hydrologische modelberekening gemaakt (Royal Haskonig/ DHV -Jaspers, 2017) en een onderzoek gedaan naar de fosfaatverzadiging van de bodem (B-WARE - Van Mullekom, 2017). In de volgende paragrafen komen deze onderzoeken aan de orde.



De Klip bij Wassenaar, voormalig bollenland dat een vergelijkbare inrichting kreeg als gepland voor de Zanderij.



Figuur16. Definitief ontwerp plangebied

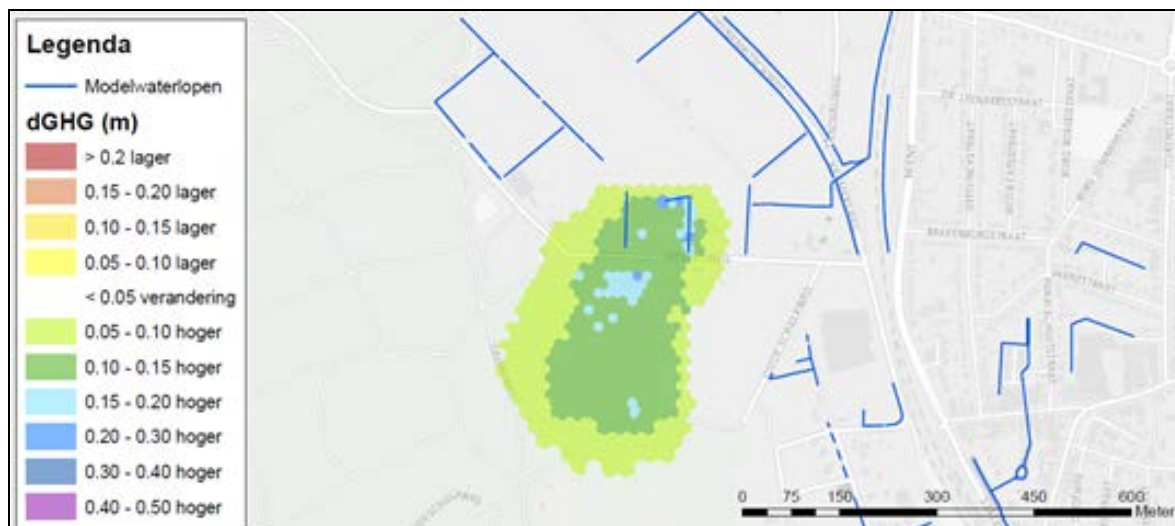
3.2. Ontwikkelingsmogelijkheden in relatie tot het (grond)water

Berekeningen met een model, grondwaterstanden in de situatie zonder drainage.

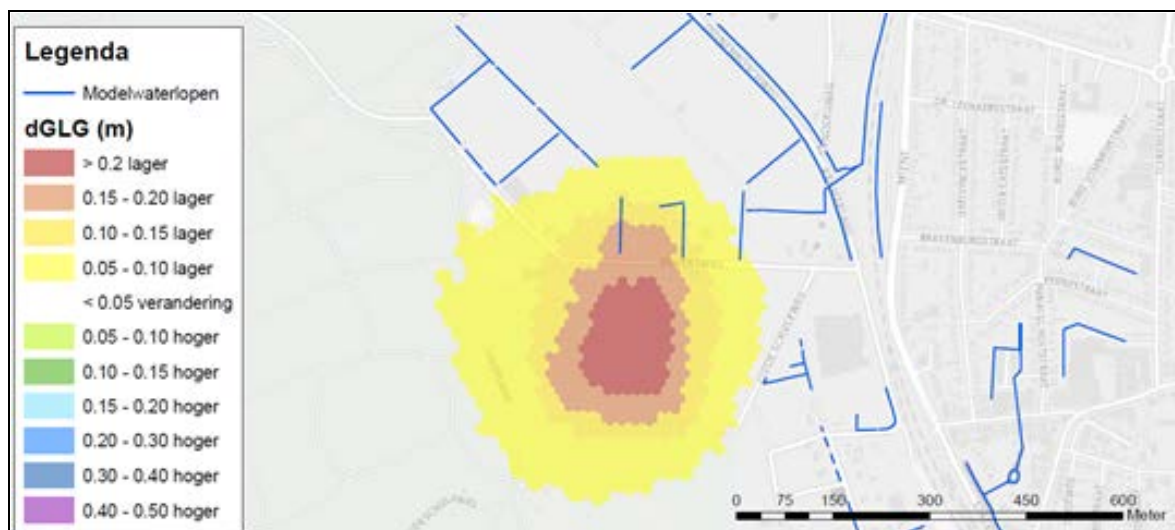
De her in te richten gronden zijn nu als bollengrond in cultuur en hebben een sterk gestuurde waterhuishouding. Ze zijn intensief gedraineerd, waarbij in natte periode water wordt afgevoerd, terwijl in droge perioden water wordt aangevoerd. Dit laatste via door de bollentelers zelf bediende pompputten. Bij de herinrichting van deze gronden zal deze drainage verwijderd worden, dan wel onklaar worden gemaakt. Een belangrijke vraag luidt dus:

‘Wat wordt het grondwaterverloop ter plaatse als deze detailwaterhuishouding uit bedrijf wordt genomen?’

Om deze vraag te kunnen beantwoorden is door Royal Haskoning/ DHV een aantal modelberekeningen uitgevoerd. De opzet en de resultaten van deze berekeningen zijn in een afzonderlijke rapportage (RHK, 2017) opgenomen. Hier beperken we ons tot het presenteren van de voor het ontwerp belangrijke berekeningsresultaten:



Figuur 17. Stijging van de GHG bij verwijderen van alle drainage uit het her in te richten gebied.



Figuur 18. Daling van de GLG bij verwijderen van alle drainage uit het her in te richten gebied.

Deze berekeningen laten zien dat in de situatie zonder drainage de GLG daalt met 1 à 2 decimeter. De GHG zal stijgen met 1 à 2 decimeter. Dat verbaast niet. De bollentelers ter plaatse streefden hoge standen in de zomer en lage standen in de winter na. Dat wordt, met het verwijderen van de drainage ongedaan gemaakt.

Hierboven is aangegeven dat de door ons op 27 oktober 2016 gekarteerde grondwaterstanden ongeveer 1 decimeter boven de huidige GLG lagen. Vanwege het verwijderen van de drainage en de verdere herinrichting van het gebied zal de GLG met 1 tot 2 decimeter dalen en zal derhalve 2 tot 3 decimeter onder de op 27 oktober gekarteerde grondwaterstanden komen te liggen. Ofwel op een diepte van 8 tot 9 decimeter onder maaiveld.

Uitgaande van een verschil tussen GLG en GHG van 6 decimeter komen we, in de situatie zonder drainage, op een GHG die tussen de 2 en 3 decimeter onder maaiveld komt te liggen. (In de bijlage 2 worden deze gegevens nader onderbouwd.)

Deze waarden van GLG en GHG zijn leidend bij het formuleren van het definitieve ontwerp. Zij bepalen in hoge mate de dikte van de af te graven bodemlaag in relatie tot het gewenste vegetatietype.

Berekeningen met een model, waterafvoer via duinbeken

Jansen (RHK, 2017) heeft ook een berekening gemaakt van de afvoer door duinbeken. In Bijlage 2. worden de resultaten uitgebreid besproken.

Wat opvalt in deze afvoergrafieken is dat deze afvoer elke zomer tot nul terugloopt. De duinbeken zullen dus slechts gedurende een deel van het jaar water afvoeren.

De zuidelijke duinbeek heeft een gemiddelde winterafvoer van 20 m³/dag (0,23 liter/sec), met een enkele piek tot 200 m³/dag (2,3 liter/sec). In droge jaren vindt zelfs in de winter nauwelijks afvoer plaats.

De noordelijke rel heeft een wat grotere afvoer met een gemiddelde winterafvoer van 30 m³/dag (0,35 liter/sec) en een piek van ruim 250 m³/dag (2,9 liter/sec).

Dit zijn geringe afvoeren. Ter bepaling van de gedachten: laaglandbeken van enige betekenis kennen gemiddelde afvoeren van enkele tientallen tot enkele honderden liters per seconde.

Het definitief ontwerp

Op grond van bovenstaande criteria en de wens om aan het (grond)water gebonden vegetatietypen (inclusief duinbeken) te realiseren, is een definitief ontwerp gemaakt (figuur 16). Dit ontwerp is doorgerekend met het (grond)water simulatie model. De resultaten van deze berekening zijn opgenomen in bijlage 2. Door de aanleg van de duinbeken zal, met name in het gebied direct langs de noordelijke rel, de GHG met 1 a 2 decimeter dalen ten opzichte van de huidige situatie. (Zie figuur 20.)

De GHG in het gebied van de zuidelijke rel zal slechts zeer lokaal met deze waarde dalen. In het grootste deel van het gebied rond de zuidelijke rel zal de GHG met minder dan 0,5 dm dalen.

De GLG zal onder invloed van de aanleg van de duinbeken, binnen het herinrichtingsgebied, met maximaal 2,5 decimeter dalen ten opzichte van de huidige situatie.

Voor de terreinen, grenzend aan het herinrichtingsgebied geldt:

De GHG (zie figuur 20) zal in een zeer beperkt gebied, ten noorden van de woning van Frens, een daling ondergaan van maximaal 5 cm. Een waarde die binnen de rekennauwkeurigheid van het model valt.

De GLG (zie figuur 21) zal in een gebied met een vergelijkbare oppervlakte een daling ondergaan die wat groter is. Maximaal bedraagt deze 1 decimeter.

3.3. Ontwikkelingsmogelijkheden in relatie tot de bodemkwaliteit

Eind 2016 is door B-WARE onderzoek gedaan naar de fosfaatverzadiging van de bodem van het plangebied. De resultaten van dit onderzoek waren niet onverdeeld gunstig. 'In het onderzoeksgebied bleek sprake te zijn van een sterk verstoorde toplaag (Ap en B-horizont) van 50-95 cm met daaronder de intacte C-horizont. Geadviseerd wordt om de ambities bij te stellen en door middel van een verschrallingsbeheer in te zetten op de ontwikkeling van een kruidenrijk grasland (Olsen-P concentratie 900-1200 $\mu\text{mol/l}$) met soorten als kamgras, knoopkruid, klavers en margriet. De fauna (o.a. vinders, sprinkhanen, vogels en kleine zoogdieren) zal hier ook van profiteren. Daarnaast kunnen paddenstoelen tot ontwikkeling komen, vooral wanneer de labiele P-concentratie op termijn voldoende laag wordt ($<1 \mu\text{mol/l}$).

B-WARE schetst de volgende ontwikkelingsmogelijkheden:

- Verschrallingsbeheer voeren (jaarlijks maaien en afvoeren: gemiddelde P-afvoer 10 kg/ha/jr) om de Olsen-P, maar ook zeker de P-z concentratie van de toplaag te verlagen. Het inzaaien met raaigras in combinatie met het opbrengen van maaisel van een soortenrijk kruidenrijk grasland is een optie. Om verruiging (bijv. pitrusontwikkeling) te voorkomen dient de toplaag zeker in de zomerperiode droog te blijven. De ontwatering dient dan ook te worden gehandhaafd. Door vroeg te maaien kan witboldominantie worden voorkomen;
- Een alternatief is uitmijnen (gemiddelde P-afvoer 40 kg/ha/jr) met een productieve graszode of een grasklaver-mengsel: een 'natuurvriendelijke' vorm van het voeren van intensieve landbouw. Uitmijnen is het versneld afvoeren van fosfaat in de bovenste 20 tot 30 cm van de bodem door de productie van een grasland (tijdelijk, gedurende een aantal jaar) te verhogen en hoog te houden. Op deze manier kan er jaarlijks vier keer zoveel P worden afgevoerd als met alleen maaien en afvoeren. Hiervoor kan door middel van enkele aanvullende analyses in samenwerking met het Louis Bolk Instituut een gericht (bemestings)advies worden opgesteld. Het is een interessante optie die tevens kansrijk is in verband met de hoge concentraties labiel gebonden P;
- Een paar jaar 'akkeren' (2-3 jaar) om het labiel gebonden P af te voeren en deze vervolgens door te ontwikkelen naar een kruidenrijk grasland door middel van het

inzaaien met raaigras in combinatie met het opbrengen van maaisel van een soortenrijk kruidenrijk grasland.

Het westelijke perceel (parkeerplaats) lijkt minder intensief te zijn gebruikt. Door middel van circa 10-14 jaar uitmijnen kunnen de P-concentraties in een bodemlaag van 25 cm voldoende worden verlaagd voor de ontwikkeling van een nat schraalland.

Op plekken waar de bodem onder de 25 (-30) cm eveneens verrijkt is met fosfaat kan, wanneer de grondwaterinvloed in het maaiveld wordt hersteld, P-nalevering richting de verschraalde bodemlaag optreden. Dit zou echter kunnen leiden tot verrijking van de top laag en verzuuring of de noodzaak voor aanvullende verschraling. Onder invloed van ijzerhoudend grondwater is dit risico mogelijk klein. Wanneer sprake is van inzijing kan geen sprake zijn van Ptransport naar bovenliggende bodemlagen.

Voor een uitgebreide onderbouwing verwijzen we naar het onderzoek (Van Mullekom, 2017).

In aanvulling hierop is ook de mogelijkheid van fosfaatfixatie met ijzerrijk slib besproken met B-WARE. Deze methode bevindt zich nog in de onderzoekfase, maar biedt perspectieven op een succesvolle toepassing. Mede doordat het PWN over veel ijzerrijk slib beschikt, dat vrijkomt bij de zuivering van drinkwater, is dit een methode die overwogen kan worden.

3.4. Ontwikkelingsmogelijkheden belevingswaarde voor publiek

Beleving

Met de realisatie van het ontwerp worden de mogelijkheden voor natuurbeleving sterk vergroot. Het terrein wordt zelf niet toegankelijk, maar is vanaf de Geversweg en verschillende paden in het duingebied goed te overzien. Door het jaar heen zal er steeds wat anders te zien zijn. In voorjaar en zomer wordt het terrein gekleurd door de bloei van planten van nat schraalland en droog duingrasland. In het winterhalfjaar is het terrein op zijn natst. De beekjes stromen dan en de plas-drasgebieden staan onder water.

Er is voor gekozen de inrichtingsvormen aan weerszijden van de Geversweg voort te zetten, waardoor het lijkt of de weg er dwars doorheen aangelegd is. Dit maakte de beleving vanaf deze weg bijzonder.

Muggen

Bij de realisatie van natuurontwikkelingsprojecten is overlast door muggen een vaak gehoorde angst. In de praktijk blijkt hier echter maar zelden sprake van te zijn. Muggenlarven leven vooral in tijdelijk ondiep stilstaand water dat in de zomer ontstaat. Regenwater dat, na een zomerse bui, op een plat dak blijft staan is een ideaal milieu. De waterhuishoudkundige situatie in het plangebied wordt zo dat de duinbeken en poelen al in het voorjaar, dus nog voor de muggentijd, droogvallen. Het stromende water van de duinrellen is niet geschikt als vestigingsplaats. Door de goede doorlatendheid van de grond is het niet te verwachten dat er na zomerse buien water zal blijven staan. De kans op muggenoverlast is daardoor gering.



Nat schraalgrasland

4. INRICHTING EN BEHEER

De resultaten van het onderzoek naar de fosfaatverzadiging van de bodem heeft vooraf discussie gegeven over de wijze van inrichting en beheer (zie 3.3.). Besloten is in ieder geval om het terrein direct volgens het ontwerp in te richten. De parkeerplaats in het noordwestelijk deel van het terrein wordt pas ingericht als er vervangende parkeerruimte is. Het streven is om uiteindelijk alle parkeergelegenheid in de richting van het station te verplaatsen. Dit omdat het voornemen is om het natuurgebied oostwaarts uit te breiden.

Na de inrichtingsfase kan het beheer op twee wijzen gevoerd worden.

1. Uitmijnbeheer met behulp gras/klavermengsel en aanvullende bemesting.
2. Fosfaatfixatie m.b.v. ijzerrijkslib. Hierbij wordt direct hooi van het doeltype verspreid.

Er is voor gekozen een klein deel als proef met ijzerrijk slib te behandelen en dit te monitoren. Verder zal eerst een uitmijnbeheer gevoerd worden.

Een belangrijk punt is verder dat er geen humusloos zand beschikbaar is voor de inrichting. Dat wil zeggen dat de nollen/duintjes dus moeten worden aangelegd dat op andere plaatsen in het plangebied vrijkomt. Dat betekent dat de duintjes ook worden opgebouwd met zand met een hoge fosfaatverzadiging.

4.1. Inrichting

De inrichtingsmaatregelen zijn weergegeven in figuur 19, de inrichtingskaart en verder in bijlage 3, overzicht van inrichtingsmaatregelen en bijlage 4, de dwarsprofielen.

De belangrijkste inrichtingsmaatregel zijn de vergravingen.

4.1.1. Vergravingen

Om de in het ontwerp weergegeven doeltypen te kunnen ontwikkelen is het nodig om circa 22500m³ af te graven. Om de nollen (droog duingrasland) in te richten moet circa 3500 m³ van de vrijkomende grond worden gebruikt. Bij voorkeur wordt hiervoor zoveel mogelijk humusloos zand van onder de bouwvoor gebruikt. Uit het deel van de parkeerplaats, die direct zal worden ingericht komt circa 700 m³ humusloos zand vrij. Daarnaast kan het zand uit de diepere ondergrond van de droogvallende (plas-dras) poelen kan benut worden. Hier komt ongeveer 800 m³ humusloos zand vrij. Voor de resterende 2000 m³ zal humushoudend zand gebruikt moeten worden, dat ook op deze locaties gewonnen zal worden. Het humushoudende zand wordt onderin verwerkt en het humusloze zand wordt gebruikt voor de afwerking. Er blijft circa 19000m³ over die moet worden afgevoerd naar buiten het terrein. Uit het nog in gebruik zijnde deel van de parkeerplaats zal circa 1400m³ zand vrijkomen. Als dit deel niet of pas later zal worden ingericht, dan moet er in eerste instantie 21100 m³ worden afgegraven en 17600m³ worden afgevoerd.

De NAP hoogten na inrichting zijn per vlak weergegeven in de inrichtingskaart (figuur 19). Binnen de vlakken dient microreliëf te worden aangebracht, met geleidelijke overgangen. De overgangen tussen de hoogten van de verschillende vlakken verlopen geleidelijk en gevarieerd, met een maximale helling van 1 : 10. (zie verder natuurtechnische uitvoeringseisen).

Om te voorkomen dat regenwater stagneert, moet overtollig water gemakkelijk af kunnen stromen naar de duinbeken, droogvallende poelen en sloot. Dit kan plaatsvinden via geleidelijk aflopende laagten of via greppels. Bij het aanbrengen van microreliëf moet rekening gehouden worden met deze water afvoerende functie.

De in bijlage 4 weergegeven dwarsprofielen geven een beeld van de vergravingsdiepten en het aan te brengen macroreliëf. Bij de beoordeling is het volgende van belang: In 'dwarsprofielen 1' is de verticale schaal 1 : 100, maar de horizontale schaal 1 : 1000. In 'dwarsprofielen 2' is zowel de verticale schaal, als de horizontale schaal 1 : 100.

4.1.2. Natuurtechnische uitvoeringseisen vergravingen

Bij de inrichting moeten de volgende uitvoeringseisen in acht worden genomen:

achteruitrijdend werken

De blijvende grondslag (het reeds uitgevoerde deel) mag in principe niet worden bereden, om beschadiging en verdichting van deze grondslag te voorkomen. Tevens dient er met de werkvolgorde voor te worden gezorgd dat werkend vanuit het diepst af te graven terreingedeelte zo min mogelijk wateroverlast optreedt.

machines

Bij voorkeur dient gewerkt te worden met hydraulische graafmachines op rupsen, voorzien van een tandeloze kantelbak. Eventueel kan tot een bepaalde hoogte boven het voorgeschreven profiel worden gegraven met een spitbak. Transport zal plaatsvinden m.b.v. dumpers.



Figuur 19. Inrichtingskaart

niet profileren en egaliseren

Natuurtechnisch profileren is: het zonder aanvullingen, in één werkgang globaal afwerken van de blijvende grondslag onder het voorgeschreven (in overleg met de toezichthouder afgesproken) profiel, waarbij de blijvende grondslag niet mag worden geroerd en in principe geen losse grond mag achterblijven.

microreliëf

De op de tekening aangegeven ontgravingsdiepte is een gemiddelde. Bij de uitvoering dient microreliëf te worden aangebracht, waarbij 5 cm onder- en boven de aangegeven ontgravingsdiepte wordt afgewerkt. De hellingen binnen dit microreliëf mogen variëren tussen 1 : 10 en 1 : 100.

verdichten ophogingen

Ophogingen moeten worden verdicht d.m.v. aandrukken met de bak.

aan- en afvoerroutes

transport binnen het terrein zal zoveel mogelijk via vaste routes plaatsvinden. Deze routes zullen in overleg met de toezichthouder worden vastgesteld. Waar nodig worden platen(banen) toegepast

uitvoeringsperiode

Bij voorkeur vindt de inrichting aan het eind van de zomer plaats (augustus-september). In deze periode vindt de minste wateroverlast plaats. Ook in relatie tot de Flora & Faunawet en Natuurbeschermingswet is dit een gunstige periode.

4.1.3. Inrichting m.b.t. de waterhuishouding

duikers

Belangrijk onderdeel van de inrichting is de aanleg van 2 duikers onder de Geversweg. De eerste ter plaatse van de nieuw aan te leggen duinbeek. De tweede als tussen de twee droogvallende plassen. Via deze laagten wordt het (via greppels opgevangen) afstromende water in de richting van de noordelijke sloot geleid. Knelpunt bij de aanleg van de duikers is de aanwezigheid van talrijke kabels en leidingen onder en langs de Geversweg. Bij voorkeur worden brede platte betonnen duikers toegepast met een binnenmaat van bijvoorbeeld 0.30 x 1.00 m. Een derde duiker komt onder het Schoolpad. Ook hier wordt bij voorkeur een vergelijkbare platte duiker toegepast.

drainage en pompgebouwtje

Een ander belangrijk onderdeel is het verwijderen en/of onklaar maken van de drainage. Het hele terrein is gedraineerd. De drainage wordt zowel gebruikt om water af te voeren, als om water aan te voeren. Naar verwachting liggen de drains op 40 à 50 cm diepte. De exacte diepte en de afstanden tussen de drains zijn niet bekend. Dit moet in de bestekfase nader worden bepaald. Een groot deel van de drains zal bij de vergravingen

boven komen. Deze worden afgevoerd. De drains die na de inrichting minder dan 20 cm onder maaiveld liggen worden eveneens opgegraven en afgevoerd. Drains die dieper liggen kunnen onklaar worden gemaakt door ze aan beide einden af te sluiten.

De pomp en het pompgebouwtje in het oostelijk deel van het terrein hebben geen functie meer en kunnen worden afgebroken.

Aansluiting duinbeken

De noordelijke duinbeek kan aansluiten op de bestaande sloot aan de noordzijde. De zuidelijke duinbeek kan mogelijk worden aangesloten op de drains waarlangs ook nu alle water van het zuidelijke perceel wordt afgevoerd. Beter zou het zijn als de rel weer uit zou komen op de sloot die hier in het verleden lag. Herstel van deze sloot kan alleen in overleg en met goedkeuring van de aangrenzende grondeigenaren.

4.1.4. Inrichting t.b.v. beheer

Begrazing is de meest waarschijnlijk beheervorm, na een mogelijke overgangperiode waarin maaibeheer, of een combinatie van beheervormen wordt toegepast. Begrazing zou integraal met het aangrenzende duingebied kunnen plaatsvinden.

Om begrazing mogelijk te maken is het noodzakelijk dat er veeroosters in de Geversweg worden aangelegd. In verband met de achterliggende grondgebruikers moet er vrachtverkeer over de roosters kunnen. Ze dienen daarom een breedte van 3 meter te hebben en over voldoende draagkracht te beschikken.

Langs de aangrenzende grondgebruikers aan de oostzijde en bij de parkeerplaats moeten veekerende rasters worden aangebracht.

4.1.5. Aanbrengen van hooi

Afhankelijk of er gekozen wordt voor het uitmijnen of het immobiliseren van fosfaat kan de ontwikkeling van de doelvegetaties worden versneld door het aanbrengen van hooi.

Als voor een uitmijnbeheer wordt gekozen zal waarschijnlijk eerst een gras/klavermengsel worden uitgezaaid. Bij gebruik van ijzerrijk slib voor het immobiliseren van fosfaat kan direct hooi worden gebruikt. Dit hooi wordt gewonnen op plaatsen waar de doelvegetaties al goed ontwikkeld zijn. Deze plaatsen zijn in het NHD ruim voorhanden. Gedacht kan worden aan o.a. de omgeving van het Vennewater. Koningsbosch en Diederik.

4.1.6. Vervolgtraject en vereiste onderzoeken en vergunningen

Om tot uitvoering van de voorgenomen ontwikkelingen te komen, moeten de voorstellen in dit rapport nader worden uitgewerkt in een bestek. Daarnaast moeten verschillende onderzoeken worden uitgevoerd en vergunningen worden aangevraagd. Hieronder geven we een overzicht.

Onderzoeken

- Natuurtoets Flora & Faunawet en NB-wet
- Verkennend Archeologisch onderzoek
- AP04 bodemonderzoek
- Proefsleuven drainage

Vergunningen

- Ontheffing verordening Ontgrondingen N-H
- Omgevingsvergunning
- Watervergunning
- Ontheffing Flora & Faunawet/NB-wet

4.2. Beheer

4.2.1. Begrazing

Zoals hiervoor al gesteld is begrazing op termijn de meest geschikte beheermethode voor het terrein. Door de geaccidenteerdheid is een maaibeheer bewerkelijk en daardoor minder geschikt. Ook heeft de ervaring elders in het NHD en in andere duinzoomgebieden geleerd dat het goed mogelijk is de gewenste natuurdoeltypen met een begrazingsbeheer te ontwikkelen.

Begrazing zal bij voorkeur integraal met het aangrenzende duingebied gebeuren. Bij integrale begrazing van grotere gebieden is het nooit helemaal zeker hoe vaak de dieren in een bepaald deel komen. Daardoor kan het soms voorkomen dat er aanvullend gemaaid moet worden. Door het maaien wordt het gewas aantrekkelijker voor het vee (fascilitatie), waardoor het maaien naar enkele jaren weer gestaakt kan worden. Regelmatig onderhoud van de veekerende rasters en de veeroosters maakt deel uit van het beheer. Bij extensieve begrazing is het mogelijk dat er houtige opslag van bijvoorbeeld els, berk of wilg optreedt. Wat opslag is geen probleem, maar een teveel moet periodiek worden weggehaald.

4.2.2. Beheer waterpartijen

De sloot aan de noordzijde moet volgens de Keur geschoond worden. Afhankelijk van de vegetatieproductie kan het nodig zijn ook de duinrellen te schonen. Als er veel helofyten (zoals Riet, Liesgras en Rietgras) in de duinrellen groeien, dienen ze periodiek geschoond te worden, waarbij de helofyten tot op de zandbodem worden verwijderd. Bijvoorbeeld eens per 2 tot 3 jaar.

Ook bij de droogvallende poelen kan periodiek schonen nodig zijn. Naar verwachting niet meer dan eens per 10 tot 20 jaar.

4.2.3. *Overgangsbeheer in verband met de fosfaatverzadiging*

Dit beheer wordt nader vastgesteld als een keuze is gemaakt voor uitmijnen, dan wel immobiliseren m.b.v. ijzerrijk slib.

Literatuur

Roo, H.C. de, 1953. De bodemgesteldheid van Noord-Kennemerland. Verslagen Landbouwkundig Onderzoek no. 59.3. Stiboka, Wageningen. 197 pp en bijlagen.

PWN, 2017 – Broedvogels Noordhollands Duinreservaat Website <http://www.eco-on-site.nl/mirrors/pwn-puur-natuur/>.

Stiboka, 1994. Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50.000. Kaartblad 19 west Alkmaar. Stiboka, Wageningen.

Stuyfzand, P.J.1985. Hydrochemie en hydrologie van het duingebied tussen Egmond en Wijk aan Zee. KIWA Nieuwegein, publicatie SWE-85.012. 168 pp plus bijlagen.

Stuyfzand, P.J., 1993. Hydrochemistry and hydrology of the coastal dune area of the western Netherlands. Proefschrift VU Amsterdam, KIWA Nieuwegein, 366 pp plus bijlagen

Bijlage 1. Flora-inventarisatie, socio-ecologische-groepen en freatofyten

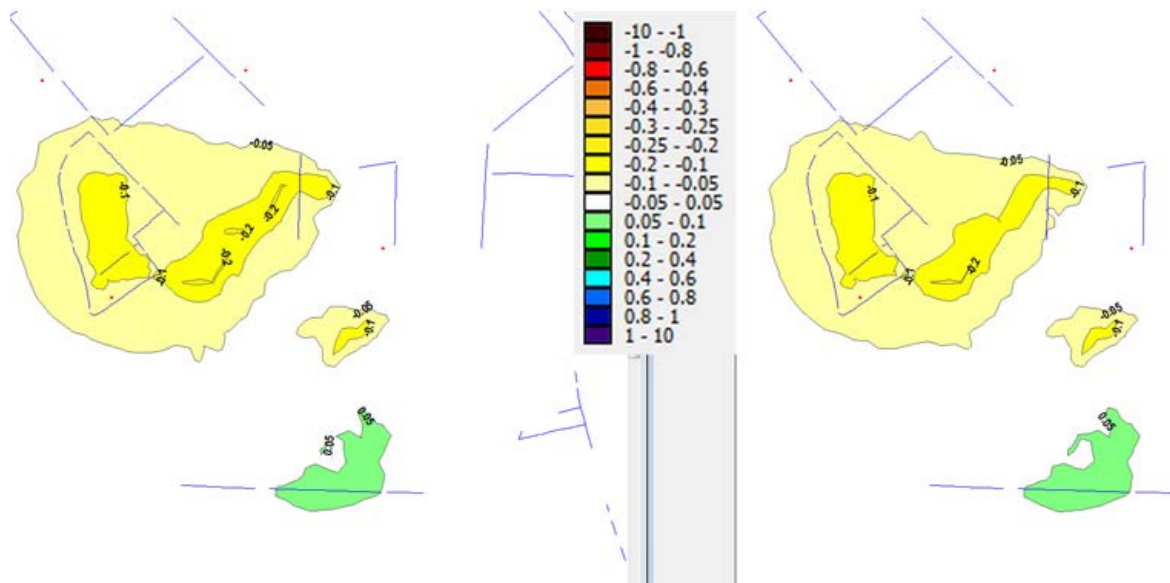
LAT_NM	NED_NM	SEG	FREATOFYT
Anagallis arvensis ssp. arvensis	Rood guichelheil	11	
Eleocharis palustris ssp. uniglumis	Slanke waterbies	21	f
Juncus bufonius	Greppelrus	22	f
Rorippa palustris	Moeraskers	22	f
Gnaphalium luteo-album	Bleekgele droogbloem	23	f
Eleocharis multicaulis	Veelstengelige waterbies	42	f
Bolboschoenus maritimus	Heen	43	f
Epilobium parviflorum	Viltige basterdwederik	43	f
Mentha aquatica	Watermunt	43	f
Typha latifolia	Grote lisdodde	43	f
Epilobium hirsutum	Harig wilgeroosje	44	f
Eupatorium cannabinum	Koninginnekruid	44	f
Salix cinerea	Grauwe wilg	91	f
Persicaria maculosa	Perzikkruid	11	
Senecio vulgaris	Klein kruiskruid	11	
Solanum nigrum ssp. nigrum	Zwarte nachtschade s.s.	11	
Sonchus arvensis var. arvensis	Akkermelkdistel s.s.	11	
Sonchus asper	Gekroesde melkdistel	11	
Capsella bursa-pastoris	Gewoon herderstasje	14	
Erigeron canadensis	Canadese fijnstraal	14	
Lolium perenne	Engels raaigras	14	
Plantago major ssp. major	Grote weegbree s.s.	14	
Poa annua	Straatgras	14	
Polygonum aviculare	Varkensgras	14	
Cirsium vulgare	Speerdistel	15	
Equisetum arvense	Heermoes	15	
Tussilago farfara	Klein hoefblad	15	
Verbascum species	Toorts	16	
Cirsium arvense	Akkerdistel	17	
Carex hirta	Ruige zegge	21	
Trifolium repens	Witte klaver	21	
Senecio inaequodens	Bezemkruiskruid	44	
Cerastium fontanum	Gewone hoornbloem	51	
Medicago lupulina	Hopklaver	51	
Trifolium pratense	Rode klaver	51	
Vicia sativa ssp. sativa	Voederwikke	51	
Epilobium montanum	Bergbasterdwederik	82	
Myosotis arvensis	Akkervergeet-mij-nietje	82	
Rubus fruticosus	Gewone braam	92	
Salix caprea	Boswilg	92	
Marchantia polymorpha	Parapluitjesmos		

Bijlage 2. Ontwikkelingsmogelijkheden, nadere onderbouwing vanuit de hydrologie.

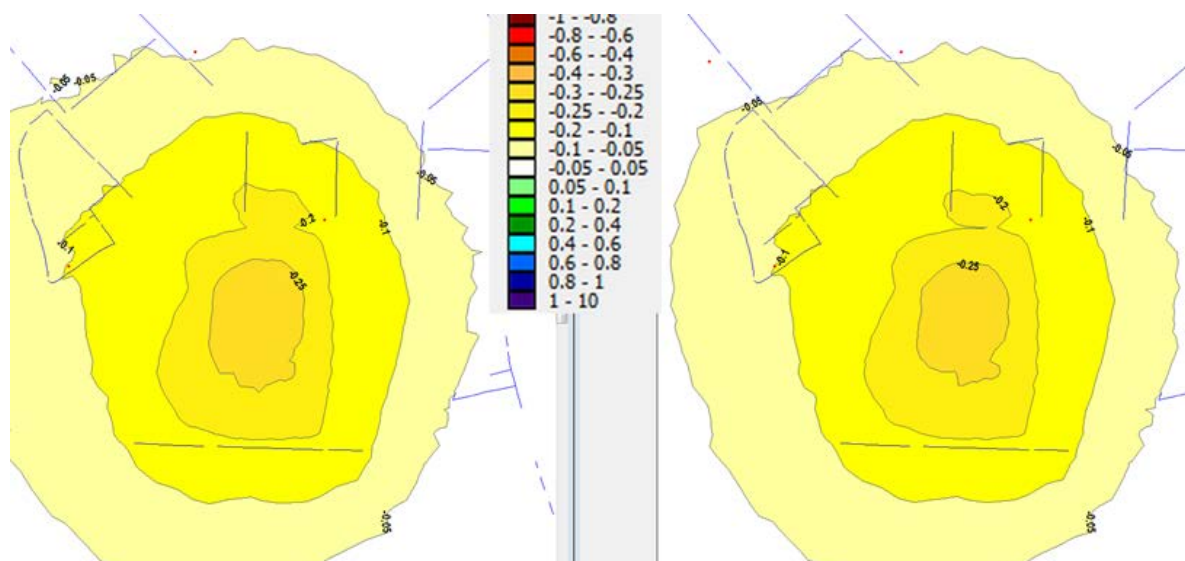
Jansen (RHK-DHV, 2017) heeft uitgebreid gerekend aan de waterhuishouding ter plaatse. Voor de inhoudelijke verantwoording van het gebruikte model, de ijking en de berekeningen in detail, verwijzen we naar dit rapport.

Hier beperken we ons tot de presentatie van de belangrijkste resultaten:

In het her in te richten gebied zijn twee duinbeken bedacht. Deze zijn, vooral in de winterperiode nogal sturend voor de ter plaatse optredende (grond)waterstanden. Samenhangend met de waterstanden die wij in de sloten in de omgeving hebben gemeten, hebben we voor deze duinbeken twee peilen onderscheiden: 80 en 90 cm + NAP. In onderstaande figuren zijn de veranderingen van GLG en GHG t.o.v. de huidige situatie weergegeven:



Figuur 20. Verandering van de GHG ten opzichte van de huidige situatie (in decimeters) voor twee stuwpeilen, 80 cm + links en 90 cm + rechts.



Figuur 21. Verandering van de GLG ten opzichte van de huidige situatie (in decimeters) voor twee stuwpeilen, 80 cm + links en 90 cm + rechts.

Van belang is om ons te realiseren dat de GH, onder invloed van de aanleg van met name de noordelijke duinrel daalt ten opzichte van de huidige situatie.

In onderstaande tabel is een samenvatting gegeven van de resultaten van de berekeningen voor drie onderscheiden gebieden: Parkeerplaats, gebied noordelijke rel en gebied zuidelijke rel.

Het veranderen van het stuwpeil van 80 naar 90 cm + NAP, heeft hoegenaamd geen effect op de berekende GHG en GLG en valt binnen de nauwkeurigheidsmarges van het model. Een keuze tussen deze beide varianten zal op andere dan waterhuishoudkundige overwegingen moeten worden gemaakt.

	Δ GHG	Δ GLG
Parkeerplaats	15 cm	10 cm
Noordelijk gebied	20 cm	15 cm
Zuidelijk gebied	0	25 cm

Tabel 1 Verandering van GHG(Δ GHG: daling t.o.v. huidige situatie) en GLG (Δ GLG: daling t.o.v. de huidige situatie) bij verwijderen van alle drainage uit het in te richten gebied en met stuwhoogtes in de duinbeken van 80 – 90 cm + NAP.

Hierboven is aangegeven dat de door ons op 27 oktober 2016 gekarteerde grondwaterstanden ongeveer 1 decimeter boven de huidige GLG lagen. Vanwege het verwijderen van de drainage en de verdere herinrichting van het gebied zal de GLG met 0,5 tot 2,5 decimeter dalen en zal derhalve 1,5 tot 3,5 decimeter onder de op 27 oktober gekarteerde grondwaterstanden komen te liggen:

	Δ GLG
Parkeerplaats	2 decimeter
Noordelijk gebied	2,5 dm
Zuidelijk gebied	3,5 dm

Tabel 2. Aantal decimeters dat de GLG lager ligt dan de op 27 oktober gekarteerde grondwaterstanden, voor drie gebieden en voor twee stuwhoogtes van 80–90 cm + NAP.

De GHG ligt in de situatie zonder drainage ongeveer 6 dm boven de GLG. Dat betekent dat in natte perioden in winter en vroege voorjaar de hoogste grondwaterstanden in het ontwerpgebied in de situatie waarbij alle drainage afwezig is, tot enige decimeters onder het maaiveld komen te liggen.

Ontwerpcriteria

Om nu te komen tot ontwerpcriteria gebruiken we bovenstaande gegevens tezamen met de door ons op 27 oktober gekarteerde grondwaterstanden. Bij die ontwerpcriteria maken we vooral gebruik van de GLG in de nieuwe situatie:

	GLG
Parkeerpl. noord	9 dm - mv
Parkeerpl. zuid	7
Noordelijk gebied	8 - 10
Zuidelijk gebied	7 - 10

Tabel 3. Te verwachten GLG ten opzichte van maaiveld voor vier deelgebieden en bij stuwregiems van 80 tot 90 cm + NAP.

Een en ander betekent dat om te komen tot permanent water bevattende duinbeken de bodem van deze reellen op flink meer dan 9 dm onder maaiveld moet komen te liggen.

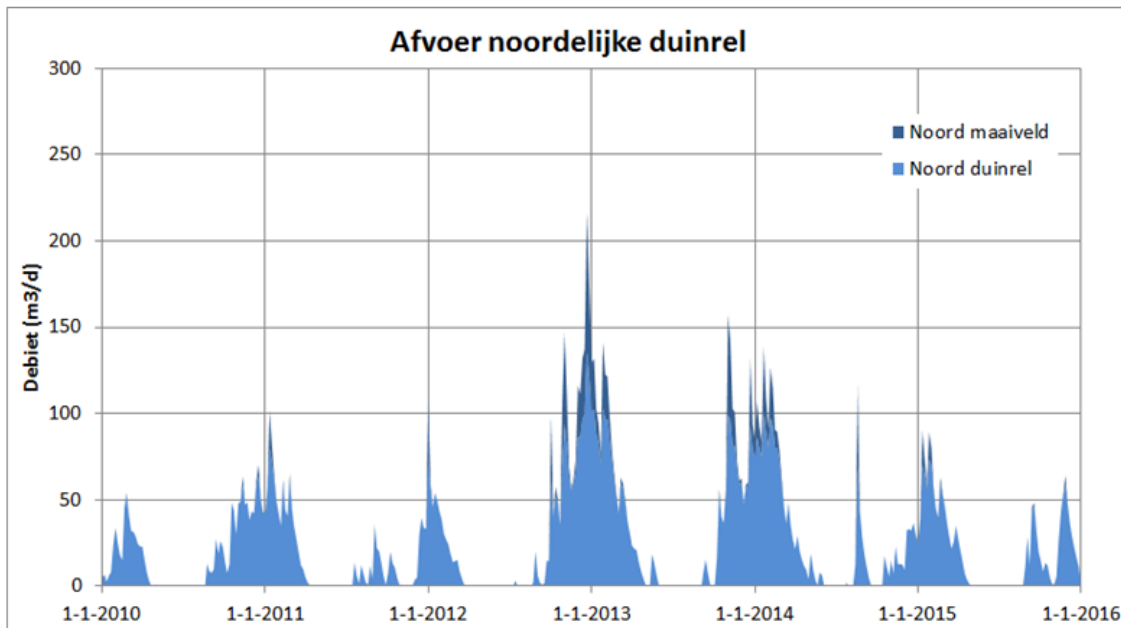
Een verlaging van het maaiveld met op de diepste plaatsen ruim een meter, lijkt een goede maat.

Belangrijk feit is nog dat de waterstand in de sloten waarop het water vanuit het inrichtingsgebied geloosd moet worden ligt op de 0,8 m + NAP. Het in te stellen stuwniveau op 90 cm + NAP (en mogelijk nog hoger?) lijkt gewenst.

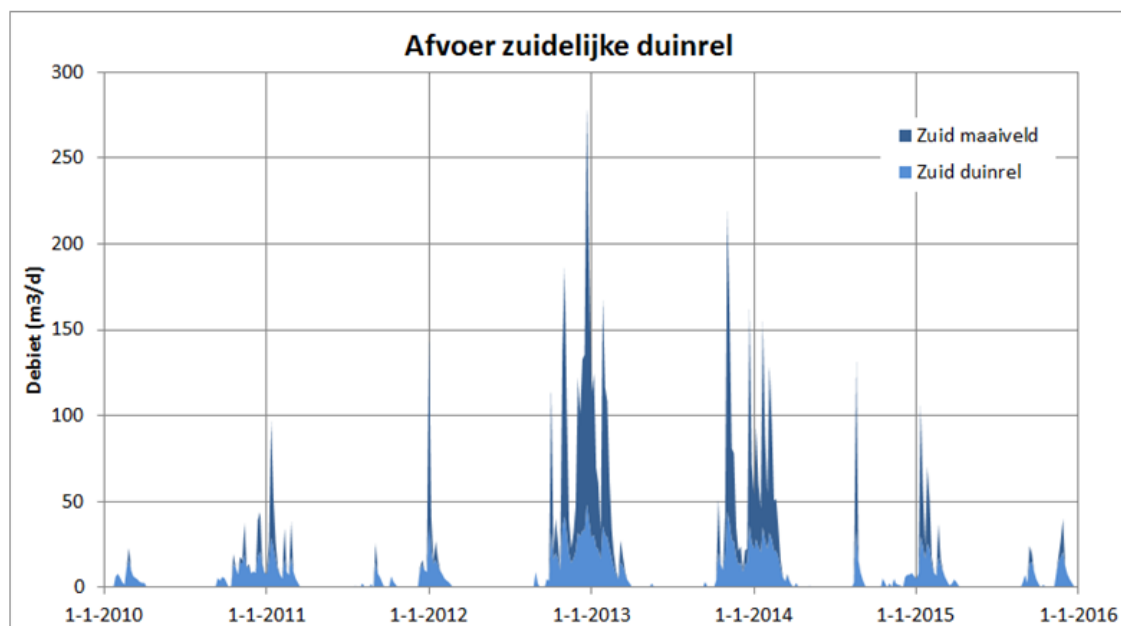
Om te komen tot omstandigheden voor nat of vochtig schraalgrasland is een verlaging van het maaiveld met minimaal 3 en maximaal 9 decimeter een goede maat.

Afvoer van duinbeken

Als laatste is door Jansen gerekend aan de afvoer van de duinbeken

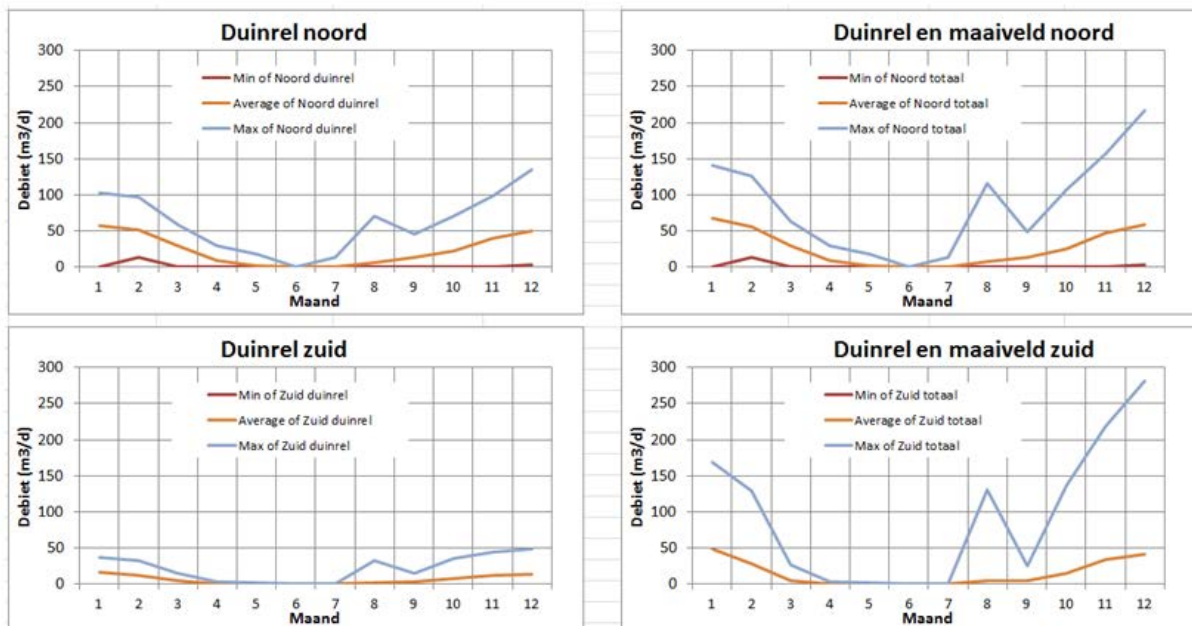


Figuur 22: Berekende / geprognostiseerde afvoer in m³/dag voor de noordelijke duinrel voor een weersperiode van zes jaar.



Figuur 23: Berekende / geprognostiseerde afvoer in m³/dag voor de zuidelijke duinrel, voor een weersperiode van zes jaar.

Wat opvalt in deze afvoergrafieken is dat deze afvoer elke zomer tot nul terugloopt. De duinbeken zullen dus slechts gedurende een deel van het jaar water afvoeren. Jansen heeft dit nog verder uitgewerkt in onderstaande figuur.



Figuur 24. Berekende / geprognotiseerde afvoer van de noordelijke en zuidelijke duinrel.

De zuidelijke duinrel heeft een gemiddelde winterafvoer van $20 \text{ m}^3/\text{dag}$ (0,23 liter/sec), met een enkele piek tot $200 \text{ m}^3/\text{dag}$ (2,3 liter/sec). In droge jaren vindt zelfs in de winter nauwelijks afvoer plaats.

De noordelijke rel heeft een wat grotere afvoer met een gemiddelde winterafvoer van $30(0,35 \text{ liter/sec})$ en een piek van ruim $250 \text{ m}^3/\text{dag}$ (2,9 liter/sec).

Dit zijn geringe afvoeren. Ter bepaling van de gedachten: laaglandbeken van enige betekenis kennen gemiddelde afvoeren van enkele tientallen tot enkele honderden liters per seconde.

Bijlage 3. Overzicht van inrichtingsmaatregelen

<i>Onderdelen</i>	<i>Eenheid</i>	<i>Hoeveelheid</i>
voorbereidende werkzaamheden		
<u>voorbereiding</u>		
Opstellen bestek en aanbesteding	p.m.	1
aanvragen vergunningen	p.m.	1
<u>Onderzoek</u>		
bodemonderzoek AP04	p.m.	1
archeologische onderzoek en eventueel begeleiding	p.m.	1
Natuurtoets F&F en NB-wet	p.m.	1
NGCE - onderzoek (explosieven)	p.m.	1
<u>Tijdelijke voorzieningen</u>		
Verkeersmaatregelen	p.m.	1
grondwerkzaamheden		
Grond ontgraven	m3	22.500
Grond verwerken binnen terrein	m3	3.500
Grond laden en afvoeren	m3	19.000
waterhuishouding		
aanbrengen platte betonnen duikers	stuks	3
verwijderen pomp en pompegebouwtje	stuks	1
verwijderen of onklaar maken drainage	p.m.	
inrichting m.b.t. beheer		
aanbrengen veeroosters, 3.00 m. breed	stuks	3
aanbrengen veekerende rasters	m1	ca. 1150
verwijderen of onklaar maken drainage	p.m.	
groenvoorzieningen		
verspreiden hooi doelvegetaties	ha.	7

Bijlage 4. Dwarsprofielen

