

LUDO 2 - Grootegastermolenpolder en Polder Bombay

Hydrologisch onderzoek en Inrichtingsplan

Definitief

DLG

Grontmij Nederland B.V.
Drachten, 28 april 2011

Verantwoording

Titel : LUDO 2 - Grootegastermolenpolder en Polder Bombay
Subtitel : Hydrologisch onderzoek en Inrichtingsplan
Projectnummer : 301618
Referentienummer : GM-0012310
Datum : 28 april 2011

Auteur(s) : R.T. Rusticus MSc.
E-mail adres : riekje.rusticus@grontmij.nl
Gecontroleerd door : Ir. S. Schunselaar
Paraaf gecontroleerd :
Goedgekeurd door : Ing. J.R. Zoetendal
Paraaf goedgekeurd :
Contact : Grontmij Nederland B.V.
Zonnedaauw 2
9202 PA Drachten
Postbus 91
9200 AB Drachten
T +31 512 33 52 33
F +31 512 51 02 00
www.grontmij.nl

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	4
1.1	Doel.....	4
1.2	Werkwijze.....	4
2	Systeemanalyse.....	5
2.1	Topografie.....	5
2.2	Hoogteligging.....	5
2.3	Geomorfologie en geologie.....	6
2.4	Geohydrologie.....	8
2.5	Bodem.....	10
2.6	Grondwater.....	10
2.7	Oppervlaktewatersysteem.....	12
2.7.1	Waterkwaliteit.....	13
2.8	Eigendomssituatie.....	14
3	Vegetatie huidige toestand.....	15
3.1	Polder Bombay.....	15
3.1.1	Vegetatieopnames.....	15
3.1.2	Vegetatiekartering 2010.....	16
3.2	Grootegastermolenpolder.....	17
3.2.1	Vegetatieopnames.....	17
3.2.2	Vegetatiekartering 2010.....	18
4	Natuurambities.....	20
4.1	Streefbeeld natuur (Ontwerp natuurbeheerplan Groningen, 2010).....	20
4.2	Ambitiekaart.....	20
4.3	Hydrologische randvoorwaarden.....	21
5	Onderbouwing maatregelen van huidige situatie naar Ambitie.....	23
5.1	Algemeen.....	23
5.2	Polder Bombay.....	24
5.3	Grootegastermolenpolder.....	25
5.4	Aanbevelingen.....	27

Bijlage 1: Grondwatergegevens

Bijlage 2: MIPWA

Bijlage 3: Waterkwaliteitsmetingen

Bijlage 4: Vegetatiegegevens

Bijlage 5: Hydrologische randvoorwaarden verschillende natuurdoeltypen

Bijlage 6: Maatregelenkaarten

1 Inleiding

De EHS gebieden Polder Bombay en de Grootegastermolenpolder zijn aangewezen als verdroogde gebieden, waar de verdroging voor 2015 moet zijn opgeheven (TOP-lijst gebieden). In de TOP-lijsten is de Grootegastermolenpolder met de volgende omschrijving opgenomen:

“Gebied van 248 ha, waarvan 237 EHS, welke verdroogd is. In het gebied zijn de natuurdoelen: rietland en ruigte, vochtig schraalgrasland, bloemrijk grasland en bos van laagveen (rijk). Dit moet gerealiseerd worden door het herstel van kwel, conserveren van gebiedseigen water en omleiden van gebiedsvreemd water. 205 ha zou van ernstige naar geen verdroging verbeterd moeten worden.”

De problemen die geconstateerd worden in het gebied zijn:

- Te lage GLG's
- Onvoldoende kwel in maaiveld om de vegetatie te herstellen
- In het verleden genomen waterhuishoudkundige maatregelen t.b.v. landbouwkundig gebruik

Voor het gebied Grootegastermolenpolder is al een plan voor een basisinrichting gemaakt, welke nog nader dient te worden geoptimaliseerd. Voor het gebied Bombay is een wensenschematisch beschikbaar welke nader dient te worden uitgewerkt.

1.1 Doel

Het doel van dit onderzoek is:

1. Onderzoeken welke (hydrologische) maatregelen nodig zijn om de verdroging in het gebied op te heffen en de vastgestelde natuurambities (inrichting EHS) te realiseren.
2. Maken van een inrichtingsplan voor de twee gebieden waarin deze maatregelen zijn uitgewerkt.

1.2 Werkwijze

Voor beide gebieden was het in eerste instantie de bedoeling om door middel van een hydrologisch modelonderzoek met het MIPWA instrumentarium na te gaan wat de effecten zijn van de voorgestelde maatregelen. Het gaat daarbij zowel om het toetsen van de haalbaarheid van de voorgestelde natuurdoelen, als om het bepalen van de hydrologische effecten van maatregelen op omliggende belangen.

Echter na de systeemanalyse (welke is beschreven in hoofdstuk 2) en bestudering van het MIPWA-model (zie bijlage 2) is in overleg met de projectgroep besloten dat er te veel onzekerheden zijn (in het model, maar ook in beschikbare meetgegevens) om betrouwbare uitspraken te kunnen doen op basis van de modelresultaten. Het aanpassen van het model zou een onevenredige (meet)inspanning kosten, waarna nog steeds tegen modelbeperkingen aan wordt gelopen. Besloten is om geen verdere berekeningen te maken met het MIPWA-model.

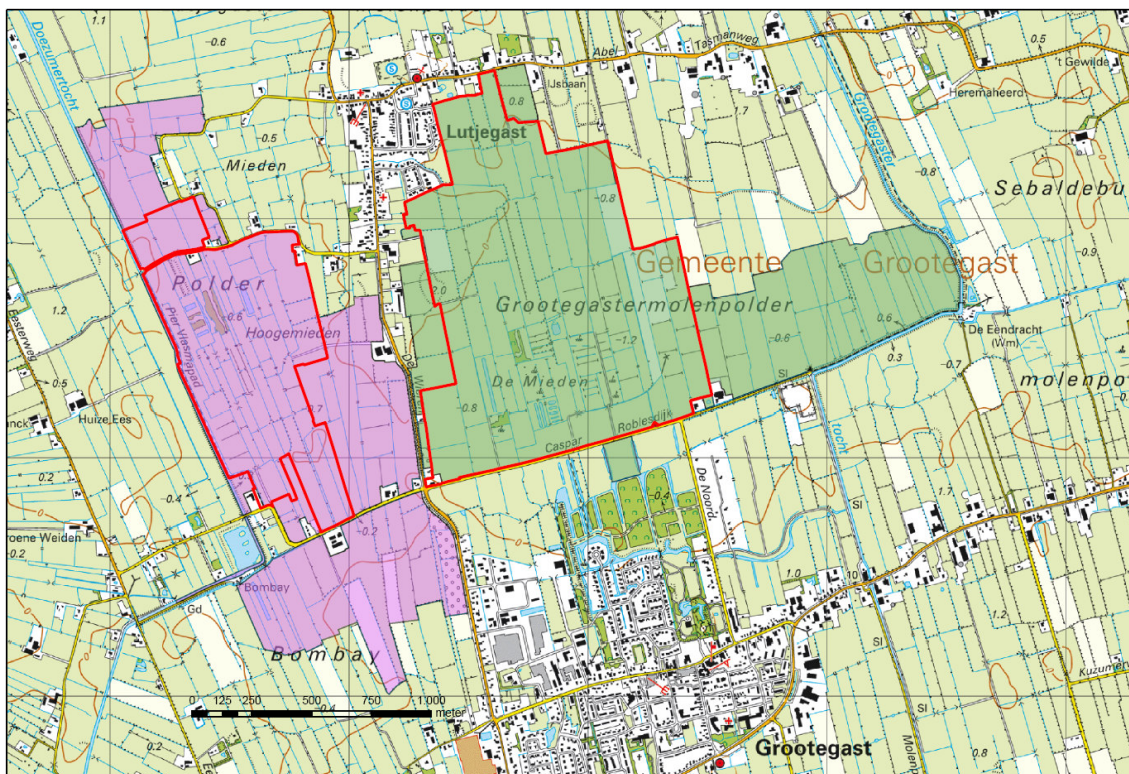
In overleg is de volgende alternatieve werkwijze afgesproken:

- uitvoeren hydrologische systeemanalyse + analyse vegetatiegegevens;
- uitwerken maatregelen op basis van expert judgement;
- beschrijven welk effect wordt verwacht met deze maatregelen eveneens op basis van de resultaten van de systeemanalyse.

2 Systeemanalyse

2.1 Topografie

De Grootegastermolenpolder en Polder Bombay liggend in de gemeente Grootegast, tussen de kernen Grootegast en Lutjegast. De ligging van het studiegebied is in figuur 2.1 weergegeven.



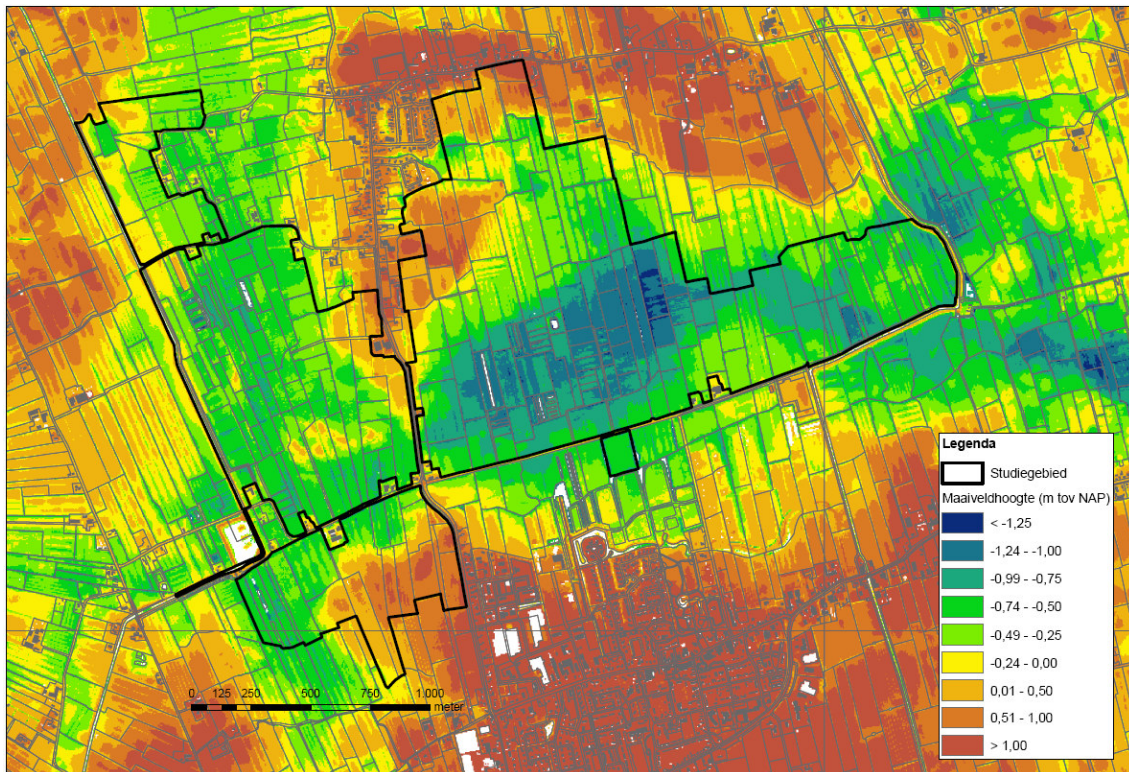
Figuur 2.1 Studiegebied. In roze: Polder Bombay, In groen: Grootegastermolenpolder. De rode lijn omringt het gebied dat aangemerkt is als verdroogd gebied (201 ha)

2.2 Hoogteligging

Beide polders liggen in een depressie tussen hogere ruggen. De hoogtekarte van het gebied is weergegeven in figuur 2.2. Rondom het gebied liggen Lutjegast en Grootegast op hoge ruggen van grotendeels NAP +1,00 m en hoger. In het westen van Lutjegast (dat afwatert via het studiegebied) is het laagste maaiveldniveau rondom de bebouwing ca NAP +0,30 m.

In de Grootegastermolenpolder ligt het laagste gedeelte op een hoogte van ca NAP -1,25 m. In het noordwestelijke gedeelte bevinden zich uitlopers van de hogere ruggen in het studiegebied. Hier loopt het maaiveld op tot boven de NAP +1,00 m.

Polder Bombay is vlakker dan de Grootegastermolenpolder. In deze polder ligt het maaiveld (uitgezonderd enkele hogere delen) tussen de NAP -0,75 m tot NAP 0,00 m.



Figuur 2.2 Hoogtekaart

2.3 Geomorfologie en geologie

Het studie gebied is gevarieerd in bodem en geologische opbouw. Kort samen gevat is de ontstaansgeschiedenis van het gebied als volgt:

Begin Pleistoceen (> 0,5 miljoen jaar geleden)

Vorming van grote erosiegeulen

IJstijd Elsterien (ca 0,45 miljoen jaar geleden)

Opvulling van de erosiegeulen met zandig tot kleig materiaal (Formatie van Peelo)

IJstijd Saalien (ca 0,15-0,20 miljoen jaar geleden)

Afzetting van grondmorene door landijs (Drenthe Gieten, Keileem)

Laat pleistoceen (ca 0,01 - 0,12 miljoen jaar geleden)

Erosie van keileem in de lagere delen van het landschap (bv in Grootegastmolenpolder), met afzettingen van fijne en grove zanden in deze dalen in koude en natte perioden en afzettingen van leem en fijn zand in drogere perioden.

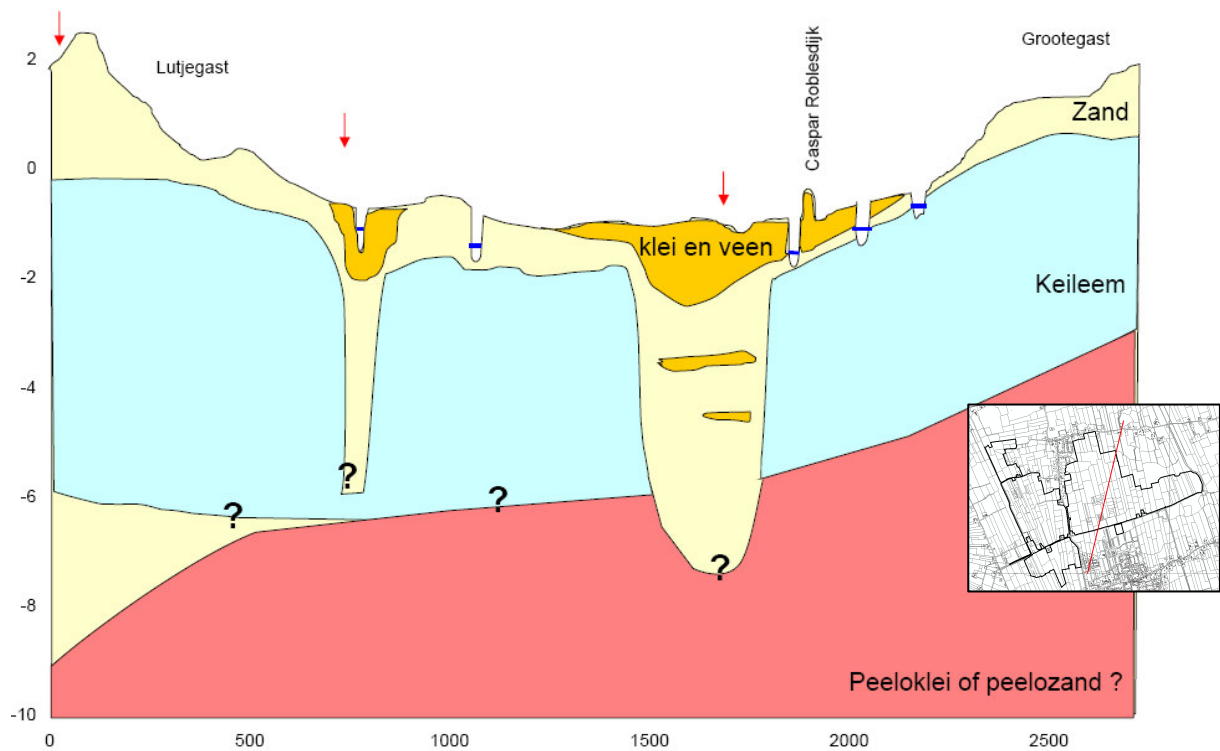
Holoceen (10.000 jaar geleden tot heden)

Veenvorming in lokale depressies en vorming kleidek onder invloed van overstromingen.

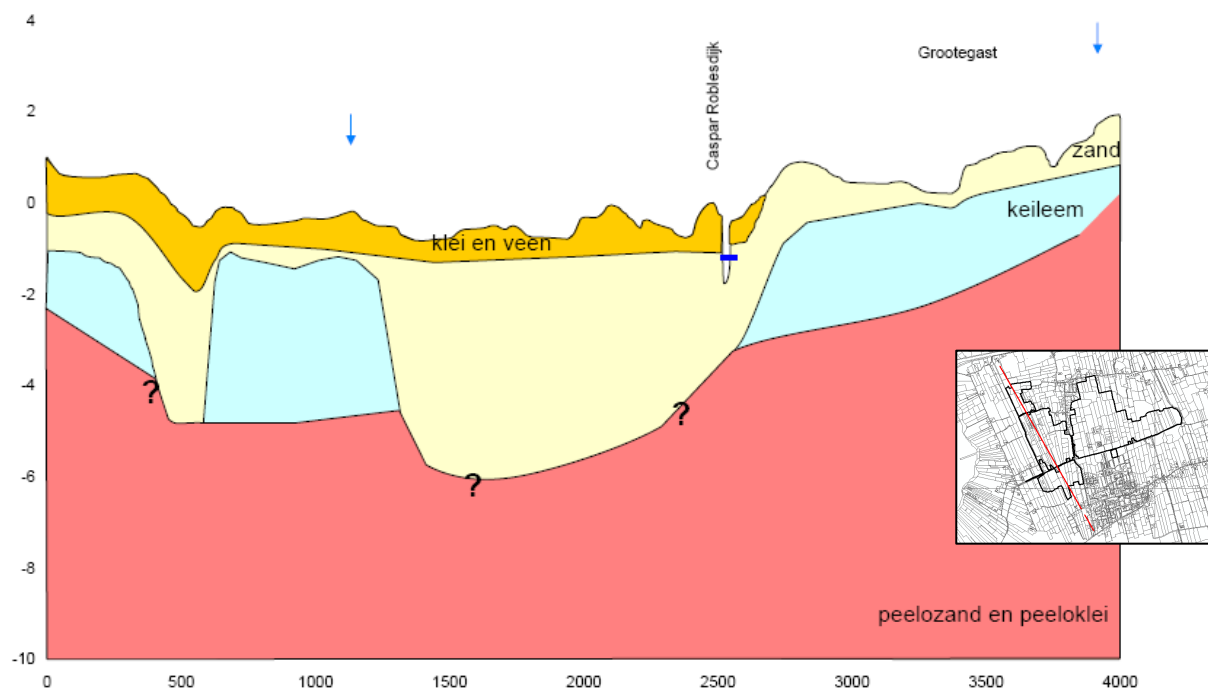
Recente historie

Veenafgravingen

Hoe dit ruimtelijk in het gebied er uit ziet, is weergegeven in 2 dwarsprofielen, één voor de Grootegastmolenpolder (figuur 2.3), en één voor de Polder Bombay (figuur 2.4). Deze zijn samengesteld met behulp van boringen uit DINO. De bovenkant van de keileem is gedetailleerd in beeld gebracht aan de hand van Stiboka boringen (zie figuur 2.5 en 2.6). De onderkant van de keileem en samenstelling van de Peelo formatie is geschat op basis van enkele diepe boringen.



Figuur 2.3 Geologische dwarsdoorsnede Grootegastermolenpolder (rode pijl is locatie diepere boring). Bovenkant keileem is gedetailleerd in beeld gebracht mbv Stibokaboringen.



Figuur 2.4 Geologische dwarsdoorsnede Polder Bombay (blauwe pijl is locatie diepere boring). Bovenkant keileem is gedetailleerd in beeld gebracht mbv Stibokaboringen.

2.4 Geohydrologie

Belangrijk voor de geohydrologische situatie van een gebied is de vertaling van de geologische opbouw (zie § 2.3) in opeenvolging van watervoerende en slechtdoorlatende lagen. De dikte van deze lagen in combinatie met de waterdoorlatendheid (en de potentiaalverschillen in en rond het gebied) bepaalt de grondwaterstroming in het gebied. In het studiegebied kunnen onderstaande geohydrologische eenheden worden onderscheiden.

Deklaag

In de lagere delen van het studiegebied komt een, in het holocene gevormd, veen- en/of kleidek voor. Deze laag is ca 20-60 cm dik. Ook komen er leemlaagjes in het bovenste deel van het bodemprofiel voor. Met name in het hart van de Grootegastmolenpolder, waar nu petgaten, bosjes etc voorkomen is het bodemprofiel zeer divers. Hier is in de recente historie veen vergraven. In polder Bombay is het veen/kleidek dikker.

1^{ste} Watervoerende laag

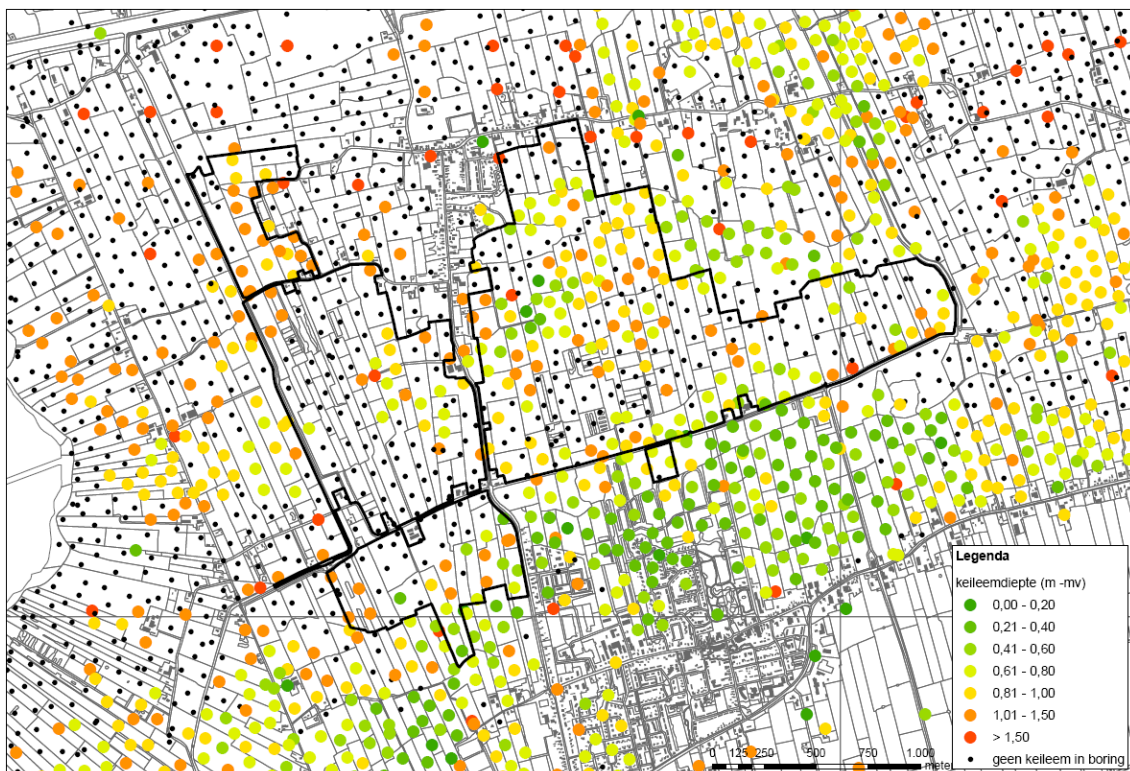
Onder de deklaag wordt zand aangetroffen wat is afgezet in het Laat Pleistoceen. Waar het klei/veendek ontbreekt, ligt deze laag aan het oppervlak. De dikte van deze zandlaag is zeer variabel, van minder dan 0,5 m tot ruim 5 m. Op de flanken is deze laag circa 1 m dik.

1^{ste} Slechtdoorlatende laag - Keileem (Formatie van Drenthe - Laagpakket Gieten)

In en rondom het studiegebied het gebied is keileem aanwezig. Met name op flank van de rug waarop de kern Grootegast is gelegen komt het keileem tot dicht aan het maaiveld. In de lagere delen midden in de polders ontbreekt de keileem in de bovenste meters van het bodemprofiel. In Polder Bombay ontbreekt de keileem grotendeels (of ligt dieper dan de Stiboka-boordiepte van ca 1,5 tot 2m).

De keileem in het gebied is deels verweerd, waardoor met name in het bovenste deel nog wel enige grondwaterstroming mogelijk is.

In figuur 2.5 en 2.6 is de diepte (tov mv en tov NAP) waarop de keileem in het bodemprofiel is aangetroffen weergegeven. De boorpunten zijn opgevraagd uit de DINO-database en beschikbare Stiboka-boringen (1985).



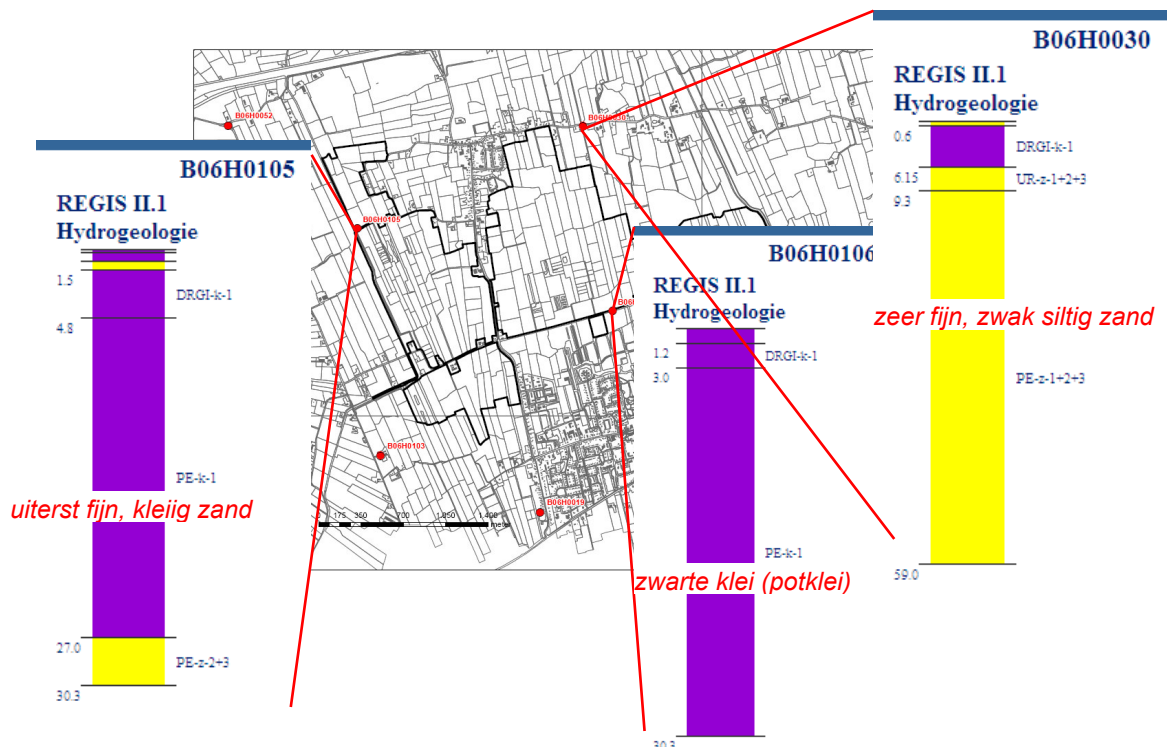
Figuur 2.5 Diepte bovenkant keileem (m -mv) in in Stiboka en DINO-boringen



Figuur 2.6 Diepte bovenkant keileem (m tov NAP) in Stiboka en DINO-borings

2^{de} Slechtdoorlatende laag - Formatie van Peelo

In het gebied komt de Formatie van Peelo gebiedsdekkend voor. De afzettingen variëren in samenstelling van zand tot klei. Bekend in de Formatie van Peelo is de zogenoemde Potklei. Potklei wordt in boringen omschreven als zwarte, zeer zware klei. De waterdoorlatendheid van Potklei is nihil. Boring B06H0106 is de enige boring waarin een laag zwarte klei wordt onderscheiden. In de overige boringen wordt uiterst fijn (ingedeeld in Peelo klei) tot matig fijn zand gevonden (ingedeeld in Peelo zand).



Figuur 2.7 Ligging diepe boringen (allen met formatie van Peelo aanwezig)

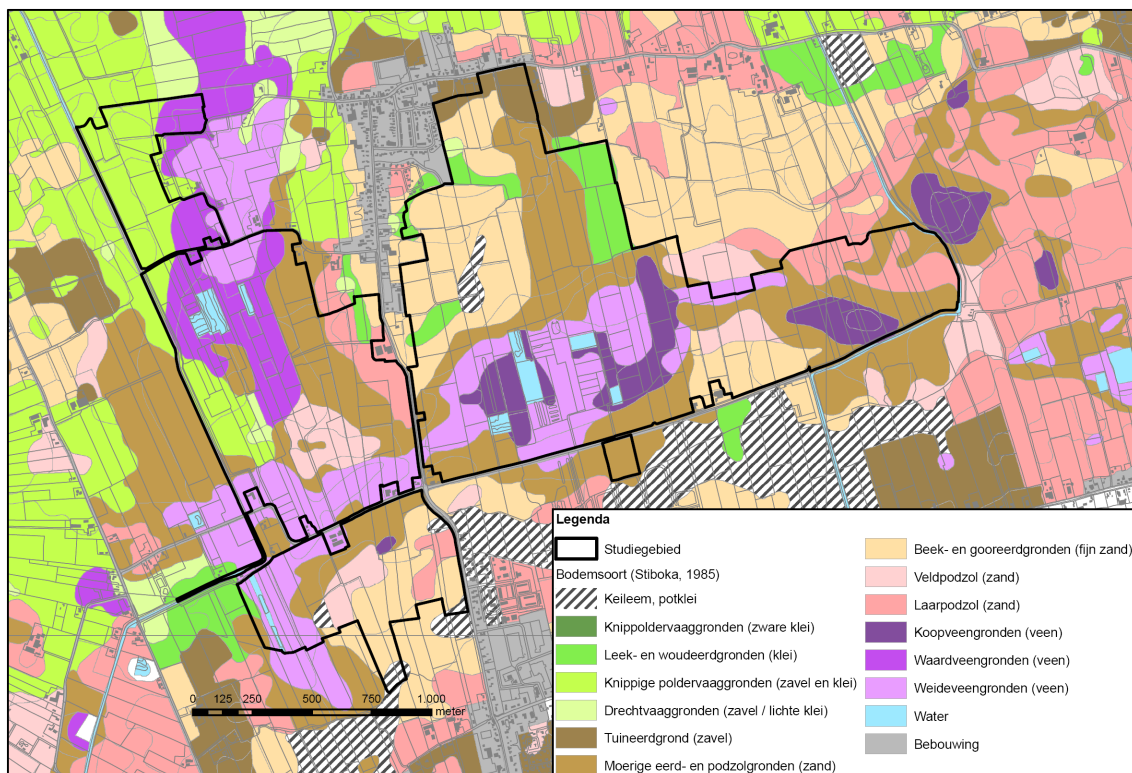
Op basis van de boringen kan geconcludeerd worden dat (lang) niet overal de Peeloformatie als potklei mag worden omschreven. Het staat dan ook niet vast dat deze laag een echte scheidende laag is. Echter ook als de laag bestaat uit (zeer) fijn, slibhoudend zand is de waterdoorlatendheid naar verwachting te gering om als echte watervoerende laag te mogen worden beschouwd.

2.5 Bodem

In 1985 zijn door Stiboka (Stichting voor bodemkartering) boringen verricht waarvan vervolgens een bodemkaart is samengesteld, zie figuur 2.8.

In deze kartering is destijds in de lagere delen klei op veengronden aangetroffen in de vorm van Waardveen- en Weideveengronden (met een humeus kleidek). Daar waar het kleidek niet is aangetroffen is de bodem gekarteerd als Koopveengronden (veraard, zandig veen). In het westen van Polder Bombay is minder veen in de ondergrond aanwezig, waardoor de bodem is geclassificeerd als knippige poldervaaggronden (zavel en klei). Op de overgang van hoog naar laag worden moerige eerd- en podzolgronden aangetroffen. Op de hogere delen beek- en gooreerdgronden.

De bodemkaart is intussen meer dan 25 jaar oud. Verwacht wordt dat het veen in de polders deels is geoxideerd.

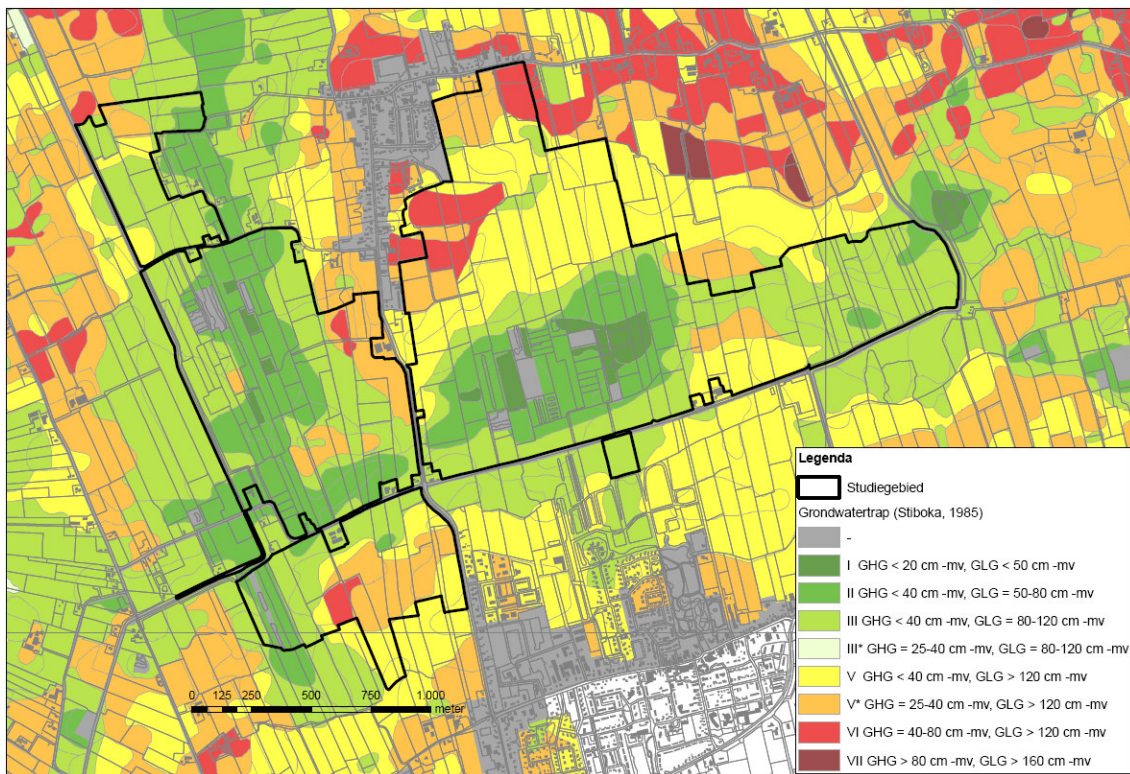


Figuur 2.8 Bodemkaart (Stiboka, 1985)

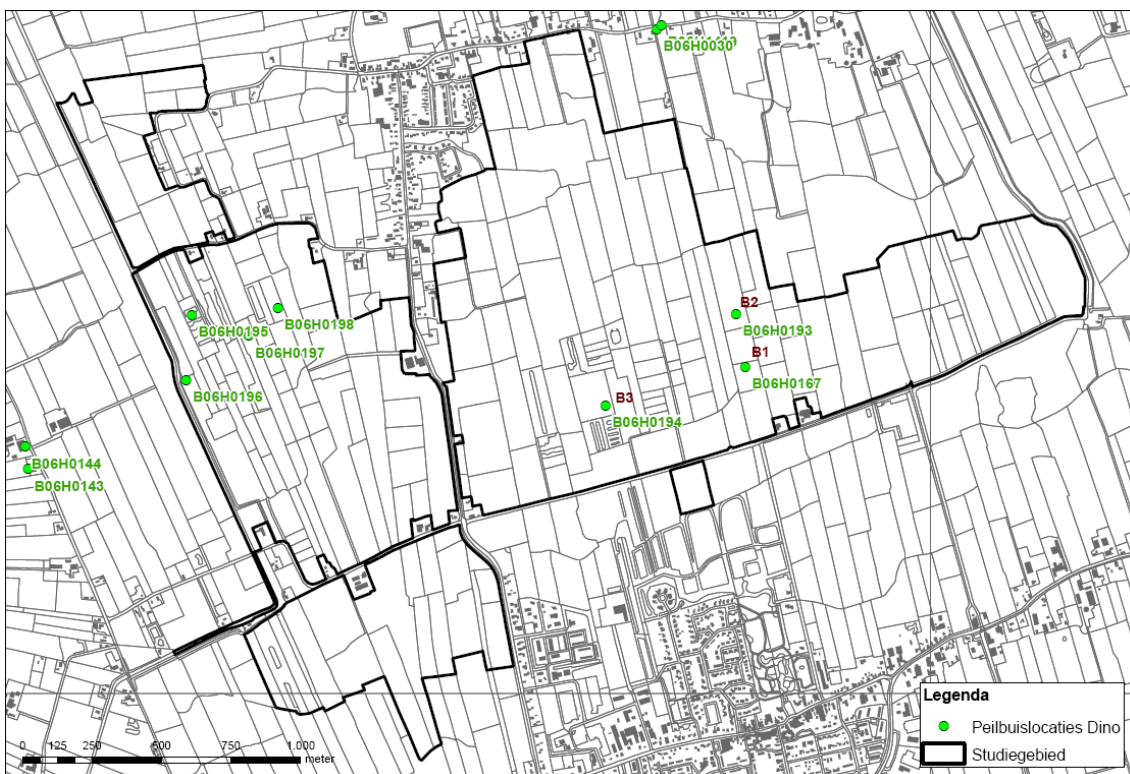
2.6 Grondwater

In figuur 2.9 is de grondwatertrappenkaart weergegeven (Stiboka, 1985). De verwachting is dat het gebied intussen droger is geworden, door verbetering van de afwatering in het gebied.

In het studiegebied zijn enkele peilbuizen beschikbaar. De meetreeksen van deze peilbuizen zijn opgenomen in bijlage 1. Ter plekke van de peilbuizen in de Grootegastermolenpolder zijn ook boorstaten beschikbaar, deze zijn ook te vinden in bijlage 1.



Figuur 2.9 Grondwatertrappenkaart (Stiboka, 1985)



Figuur 2.10 Grondwaterstandsmeetpunten (met DINO-coderingen in groen) en corresponderende boring-nummers (in bruin, zie bijlage 1)

Polder Bombay

In Polder Bombay kwam rond 1985 met name de grondwatertrappen II en III voor. Uitzondering hierop is de hoger gelegen kop in het zuiden van het gebied (gwt V en VI), en enkele percelen in de kern van het gebied waar grondwatertrap I voorkomt (in de laagste plekken).

In Polder Bombay zijn alleen ondiepe peilbuizen geplaatst (ca 1,5 - 2 m onder maaiveld). Van deze peilbuizen zijn alleen meetgegevens beschikbaar van 1994 t/m 1997.

Peilbuis B06H0195, B06H0197 en B06H0198¹ geven aan dat op deze plekken de grondwaterstand in natte perioden nabij het oppervlak kwam en in de droge perioden tot ca 60-70 cm onder maaiveld daalde. Dit komt overeen met grondwatertrap II. Dit is ook wat in 1985 is gekarteerd en in figuur 2.9 in de grondwatertrappenkaart is aangegeven

In het gebied zijn geen diepe filters geplaatst. Er kan op basis van peilbuisgegevens dus geen uitspraak worden gedaan over het voorkomen van diepe kwel.

Aangezien er geen recentere informatie is, wordt aangenomen dat de grondwatertrappenkaart uit 1985 in Polder Bombay de huidige grondwatersituatie benaderd. De grondwatertrappenkaart wordt dan ook in de verdere analyse als referentie voor de huidige situatie gebruikt.

Grootegastermolenpolder

In de Grootegastermolenpolder is een meer gevarieerd beeld in optredende grondwaterstanden. Op hoog gelegen gronden rondom Lutjegast komen grondwatertrappen V, VI en VII voor. Op de flanken richting het dal grondwatertrap V. In dit deel van het gebied komt in de winter het grondwater tot vlak aan maaiveld, maar in de zomer kan het diep wegzakken. In het dal komen grondwatertrappen I, II en III voor.

De gemeten maaiveldhoogte van NAP -1,20 m van de peilbuis B06H0194 in de Grootegastermolenpolder wijkt ca 35 cm af van de waarde uit de AHN. Wanneer de ingemeten hoogte zou kloppen, dan zou de grondwaterstand een groot deel van het jaar boven het maaiveld uitkomen.

Bij peilbuis B06H0193 wordt een potentiaalverschil gemeten tussen het 1^{ste} en 2^{de} filter. Tussen de twee filters zit een kleilaag van 1 m dik. Het is onduidelijk hoever deze kleilaag zich uitstrekt, maar deze laag lijkt hier voor een potentiaalverschil te zorgen, waarbij de stijghoogte nabij het oppervlak lager is dan onder de kleilaag en er dus een kwelflux mogelijk is. De grondwatertrap II die uit de meting blijkt, komt overeen met de gekarteerde bodemkaart.

Peilbuis B06H0167 heeft alleen een ondiep filter. Er wordt hier een grondwatertrap II gemeten (nog net, aan de droge kant). Dit komt overeen met de gekarteerde bodemkaart.

Op basis van deze informatie van de periode 1995-1999 (met één tot 2005) wordt aangenomen dat de grondwatertrappenkaart in de Grootegastermolenpolder nu ook nog de huidige grondwatersituatie benaderd. De grondwatertrappenkaart wordt dan ook in de verdere analyse als referentie voor de huidige situatie gebruikt.

2.7 Oppervlaktewatersysteem

De oppervlaktewatersystemen van de twee polders staan los van elkaar. Polder Bombay maakt deel uit van het beheersgebied van Wetterskip Fryslân en watert af op de Friese Boezem. De Grootegastermolenpolder maakt deel uit van het beheersgebied van Waterschap Noorderzijlvest. Het oppervlaktewatersysteem is weergegeven in figuur 2.11.

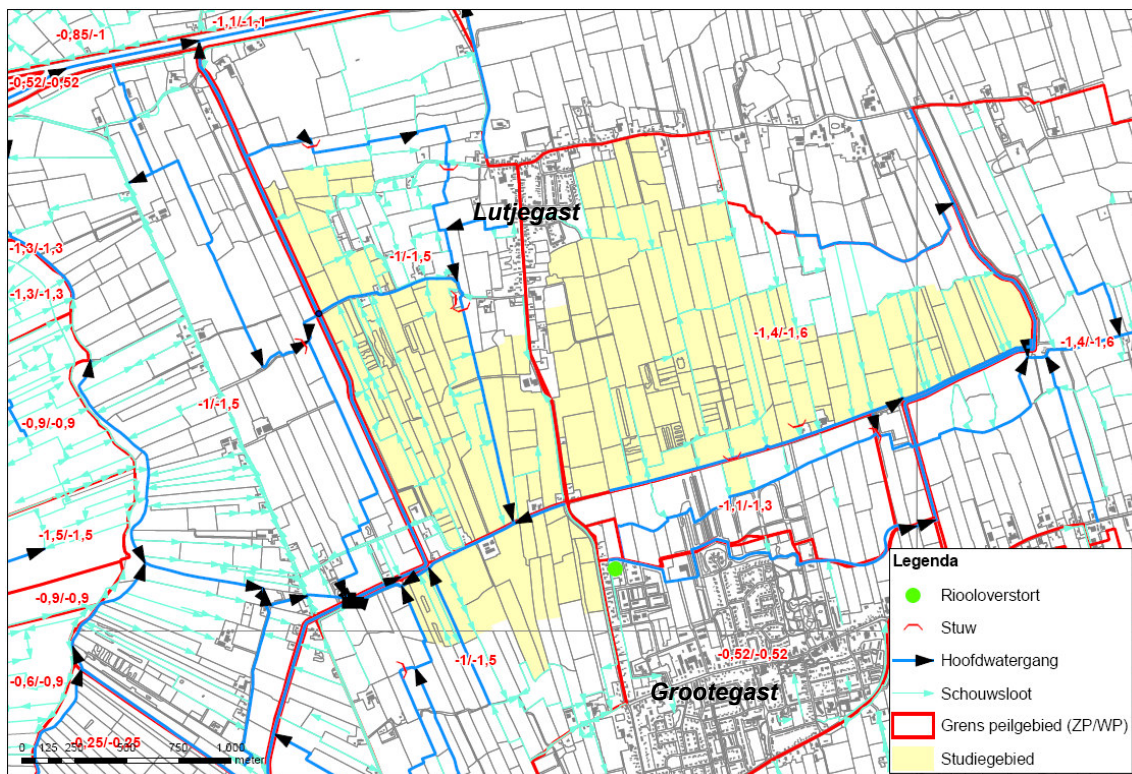
Polder Bombay heeft een peil van NAP -1,50 m in de winter en NAP -1,00 m in de zomer. In de polder staan echter nog een aantal stuwen waarmee de waterstand binnen het peilgebied hoger wordt gehouden. Er wordt water ingelaten (zie figuur 2.11) vanuit de Friese Boezem. Voor dat het inlaatwater nabij het kerngebied komt, loopt dit door een landbouwgebied. Er zitten ook nog twee inlaten waarmee direct water wordt ingelaten in het kerngebied. De afwateringsrichting is voornamelijk richting het zuiden, slechts een klein deel van de afvoer gaat via een onderleider onder de Friese boezem richting het westen. Deze onderleider is aan de krappe kant en in het traject zitten bovendien meerdere duikers, welke de afvoer stremmen.

¹ Peilbuis B06H0196 bevat slechts een zeer beperkt aantal metingen en er bestaan twijfels over de juiste maaiveldhoogte, en is daarom niet meegenomen in deze beschrijving.

De Grootegastermolenpolder ligt bovenstrooms in het stroomgebied. Er wordt geen water aangevoerd. Het water dat door het gebied stroomt, is afkomstig uit het gebied zelf. Er zijn in het gebied van Staatsbosbeheer 2 stuwen geplaatst, deze worden echter nog niet actief gebruikt om het waterpeil te verhogen. Het gebied maakt deel uit van een peilgebied, waar een peil gehanteerd wordt van NAP -1,60 m in de winter en NAP -1,40 m in de zomer. Tevens staat in het gebied een molentje om het laagst gelegen perceel te bemalen, dit perceel ligt ten noorden van de Casper Roblesdijk nr. 3.

In de praktijk is de waterstand in de sloten hoger. In de hoofdwatgang aan de noordzijde van de Casper Roblesdijk is het waterpeil vaak hoger door 2 redenen: 1) het ligt achter in het peilgebied, waardoor er hier sowieso opstuwings is en 2) er zitten veel afvoerremmende duikers in deze watgang. Vanaf de woningen aan de Casper Roblesdijk nr. 3 en 7 worden in het kader van de herinrichting richting het oosten nog duikers vervangen. De opstuwings in de hoofdwatgang wordt daarmee flink minder. In de schouw- en perceelssloten in het gebied is de waterstand ook hoger door de opstuwings, en door hogere bodemligging. In de zomer valt een groot deel van deze sloten droog.

Tussen Grootegast en de Grootegastermolenpolder ligt achtereenvolgens een boezemvaart en een peilgebied met een hoger peil dan in de Grootegastermolenpolder. In Grootegast bevindt zich een riooloverstort, waarbij bij veel neerslag vuil water uit het gemengde rioolstelsel op de boezemvaart terecht komt.



Figuur 2.11 Oppervlaktewatersysteem

2.7.1 Waterkwaliteit

In en rond het studiegebied zijn waterkwaliteitsmetingen gedaan in het van Starkenborghkanaal (Friese boezem) en in een hoofdwatgang en petgat in de Grootegastermolenpolder. In bijlage 3 zijn de exacte locaties en gemeten waarden weergegeven. Onderstaand is aan de hand van deze gegevens een korte typering gegeven van het water bij deze meetpunten.

Belangrijke parameters zoals bicarbonaat en sulfaat zijn niet opgenomen in de metingen. Indien deze stoffen in hoge concentraties aanwezig zijn kan dit zorgen voor interne eutrofiering in gebieden waar dit water ingelaten wordt.

Met name in de zomer zullen inundaties met dit water leiden tot mobilisatie van voedingsstoffen, vooral als er veen in het gebied aanwezig is, wat in de beide gebieden het geval is.

Meetpunt van Starkenborghkanaal

Het water in het van Starkenborghkanaal is voedselrijk. Met name de stikstofconcentraties gebonden in organisch materiaal (NKj) en de vrije fosfaatconcentraties zijn vrij hoog. Omdat het boezemwater betreft wordt verwacht dat hier ook de nodige bicarbonaten en sulfaten in aanwezig zijn.

Meetpunt hoofdwatergang Grootegastermolenpolder

De voedingsstoffenconcentratie in de hoofdwatergang zijn zeer hoog. De zuurstofconcentratie in de hoofdwatergang is te laag. Chloridegehalten kunnen met name in de zomer oplopen. De chlorofylgehalten wisselen sterk, zowel zeer hoge als zeer lage waarden worden gemeten.

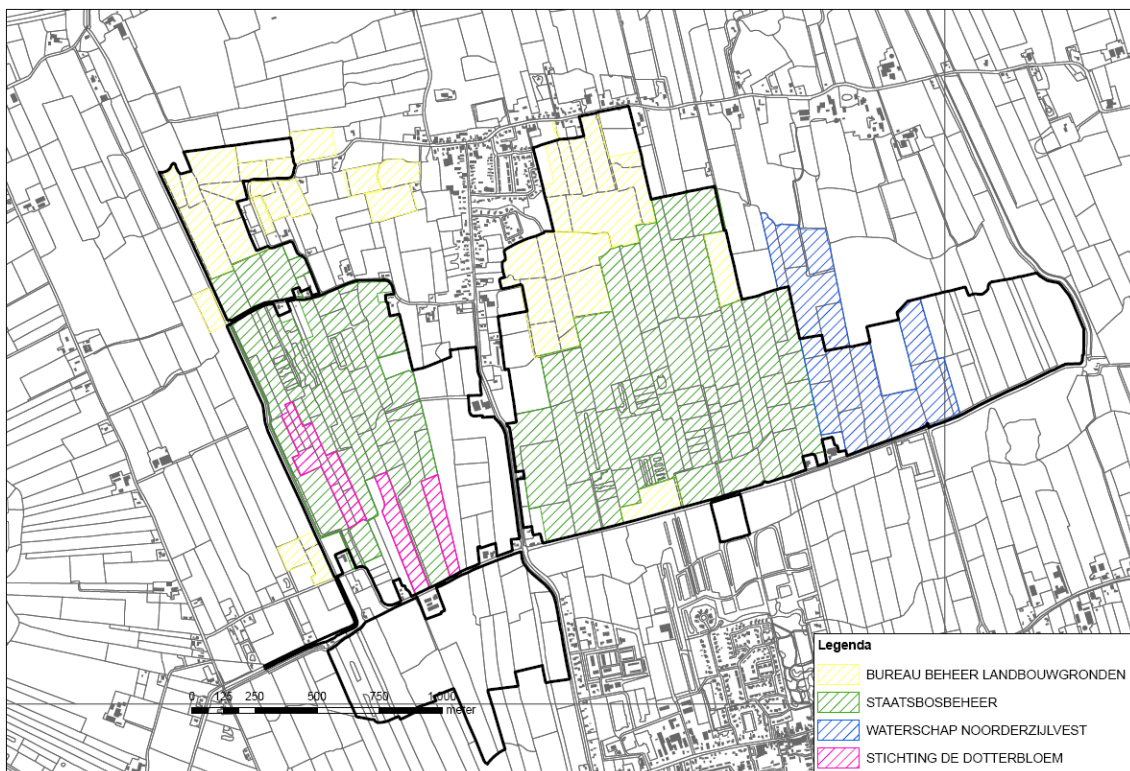
Meetpunt petgat Grootegastermolenpolder

Het petgat is matig voedselrijk. De chlorideconcentratie is veel lager dan bij de overige 2 meetpunten. Chlorofylgehalte loopt in de zomer sterk op, dat betekent dat er vrij veel algenbloei optreedt in de zomer. Het petgat heeft een lage EGV, wat er op duidt dat het regenwater betreft.

Van het petgat is tevens een evaluatie van fyto bentos beschikbaar (1999, 2001). Conclusie van dit onderzoek (Achtergronddocument waterflora zoet, 2007) is een goede beoordeling van fyto bentos. Het petgat wordt omschreven als een zwak gebufferd, voedselrijk petgat.

2.8 Eigendomssituatie

Het studiegebied is grotendeels in eigendom van Staatsbosbeheer, zie figuur 2.12. Daarnaast zijn er gronden van Bureau Beheer Landbouwgronden, van de Stichting Dotterbloem en van het Waterschap Noorderzijlvest. De rest van de percelen is in particulier eigendom.



Figuur 2.12 Eigendomssituatie

3 Vegetatie huidige toestand

Op basis van de systeemanalyse van puur de abiotische randvoorwaarden in hoofdstuk 2 kan niet het hele systeem begrepen worden. Door het ontbreken van goede grondwaterstandsmeetreeksen kan bijvoorbeeld de kwel niet goed in beeld gebracht worden. Om hier toch uitspraken over te kunnen doen zijn er twee mogelijkheden. Of er dient een extra meetinspanning geleverd te worden, óf er wordt gekeken naar de aanwezige vegetatie in het gebied, waarbij op basis van kenmerken van deze vegetatie veel duidelijk wordt over de standplaats. Zo kan kwel, maar ook bijvoorbeeld voedselrijkdom in beeld gebracht worden. In dit onderzoek is door de projectgroep gekozen voor de tweede optie.

Voor de analyse van de huidige vegetatie is de beschikking over twee bronnen: De vegetatiekartering uit 2010 (vlakdekkend) en vegetatieopnames uit 2000 en 2004 (puntwaarnemingen). De vegetatieopnames zijn ietwat gedateerd, maar hiervan wordt (bij gebrek aan recentere gegevens) verondersteld dat deze nog representatief zijn voor de mogelijkheden van deze systemen. Deze vegetatieopnames zijn bijna allemaal in of aan de rand van een sloot gedaan.

3.1 Polder Bombay

3.1.1 Vegetatieopnames

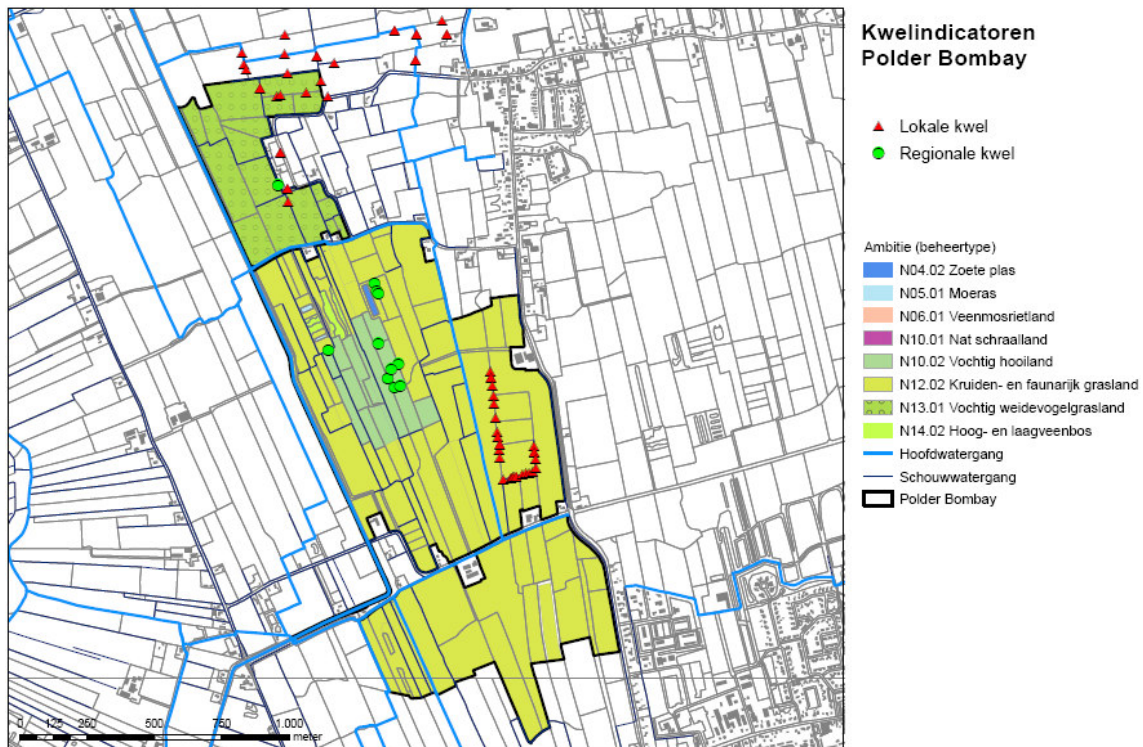
In 2000 en 2004 zijn vegetatieopnames uitgevoerd in Polder Bombay. De soorten die zijn aangetroffen zijn weergegeven in bijlage 4. In figuur 3.1 zijn van deze vegetatieopnames de kwelindicatoren weergegeven. Voor de Polder Bombay zijn Geelgroene zegge, Snavelzegge, Wateraardbei en Waterviolier indicatief voor lokale kwel. Holpijp kan duiden op zowel regionale als lokale kwel. Gezien de ligging van de opnames van Holpijp wordt deze ook in de categorie lokale kwel ingedeeld. Gewone dotterbloem, Gewone boterbloem en Scherpe zegge duiden op de aanwezigheid van aangerijkte, regionale kwel. Bij de vegetatieopnames moet gerealiseerd worden dat de gevonden soorten ook relicten kunnen zijn van tijden waarin de omstandigheden beter waren voor deze soorten.

In het kerngebied, waar op de ambitiekaart vochtig hooiland wordt beoogd, zijn in 2000 in en langs de sloten Krabbenscheer en Gewone dotterbloem aangetroffen. Dit duidt op de aanwezigheid van matig tot voedselrijk, kalkrijk grondwater (basenrijke kwel? Mogelijk ontbreekt hier de keileem en bestaat de Peelo formatie uit zand in plaats van potklei). De aanwezigheid van krabbenscheer is bovendien indicatief voor een goede waterkwaliteit (weinig fosfaatbelasting, mogelijk door ijzerrijke kwel?). In het deel met ambitie laagveenbos wordt Stijve zegge gevonden, wat duidt op vochtige, voedselrijke omstandigheden met wisselende waterstanden.

In het oostelijk deel duidt het voorkomen van Holpijp, Waterviolier en Wateraardbei op voedselarme omstandigheden en de (laterale) toestroom van meer zacht tot matig hard grondwater. Dit is grondwater dat slechts licht is aangereikt met basen, wat duidt op lokale (ondiepe) kwel. Gezien de aanwezigheid van keileem in dit deel van de polder wordt aangenomen dat hier lokale afstroming over keileem plaatsvindt.

In het weidevogelgebied zijn behalve Holpijp ook Scherpe zegge, Drijvend fonteinkruid en Zwanenbloem in de sloten aangetroffen. Dit past bij matig voedselrijke omstandigheden, waarschijnlijk aangevoerd door de inlaat van water, of ondiepe afstroming over de keileem.

In de hoofdwatgang vanaf het inlaatpunt naar het kerngebied zijn onder meer de soorten Drijvend fonteinkruid, Zwanenbloem, Holpijp en Brede waterpest aangetroffen in 2004, hetgeen wijst op de aanwezigheid van zowel een kwel, als voedselrijk water. Het voorkomen van een soort als Brede waterpest geeft echter wel aan dat het water helder is.



Figuur 3.1 Kwelindicatie in vegetatieopnames Polder Bombay (2000 en 2004) geprojecteerd over de ambitiekaart van de provincie Groningen (zie hoofdstuk 4).

3.1.2 Vegetatiekartering 2010

In 2010 is door het ecologisch onderzoeks- en adviesbureau Van der Goes en Groot een vegetatiekartering uitgevoerd in o.a. de Polder Bombay. De kartering is opgenomen in bijlage 2. De beschrijving van het gebied zoals deze is gegeven als toelichting bij de vegetatiekartering, is weergegeven in onderstaande tekst.

“Het te karteren gebied van Polder Bombay wordt gekenmerkt door aaneengesloten percelen, waarin enkele petgaten zijn gegraven, enkele vochtige bossen aanwezig zijn en over het algemeen vegetatierijke sloten aanwezig zijn. Bovendien liggen ten westen van dit kerngebied een aantal geïsoleerd liggende percelen, die ook gekarteerd moesten worden. Veel van de tussenliggende percelen zijn inmiddels ook door Staatsbosbeheer verworven, maar bestaan nog uit voedselrijke raaigrasweiden en hoefden niet gekarteerd.

Aan de relatief smalle en lange kavels, in samenhang met de vele elzensingels langs de sloten is het oude cultuurlandschap nog goed herkenbaar en zal op deze manier ook in de toekomst behouden moeten worden. De geïsoleerd liggende percelen bezitten voor een deel vegetaties met Engels raaigras, maar dan dikwijls al een enigszins verschaalde vorm met Gestreepte witbol en waar meer klei in de bodem aanwezig is ook vegetaties met Grote vossenstaart, dikwijls met Gewoon reukgras. De sloten in dit gebied bezitten een goede waterkwaliteit en worden blijkbaar nog gevoed door kwel, gezien de aanwezigheid van soorten als Holpijp, Pijlkruid, diverse fonteinkruiden en Naaldwaterbies. De gegraven petgaten in het kerngebied ontwikkelen zich maar langzaam, maar aan de randen is een rietzoom aanwezig en lokaal zijn Drijvend fonteinkruid en/of Tengse fonteinkruid aangetroffen.

De bospercelen bestaan uit elzenbos, maar de ontwikkeling is maar matig met in de ondergroei stekelvarens.

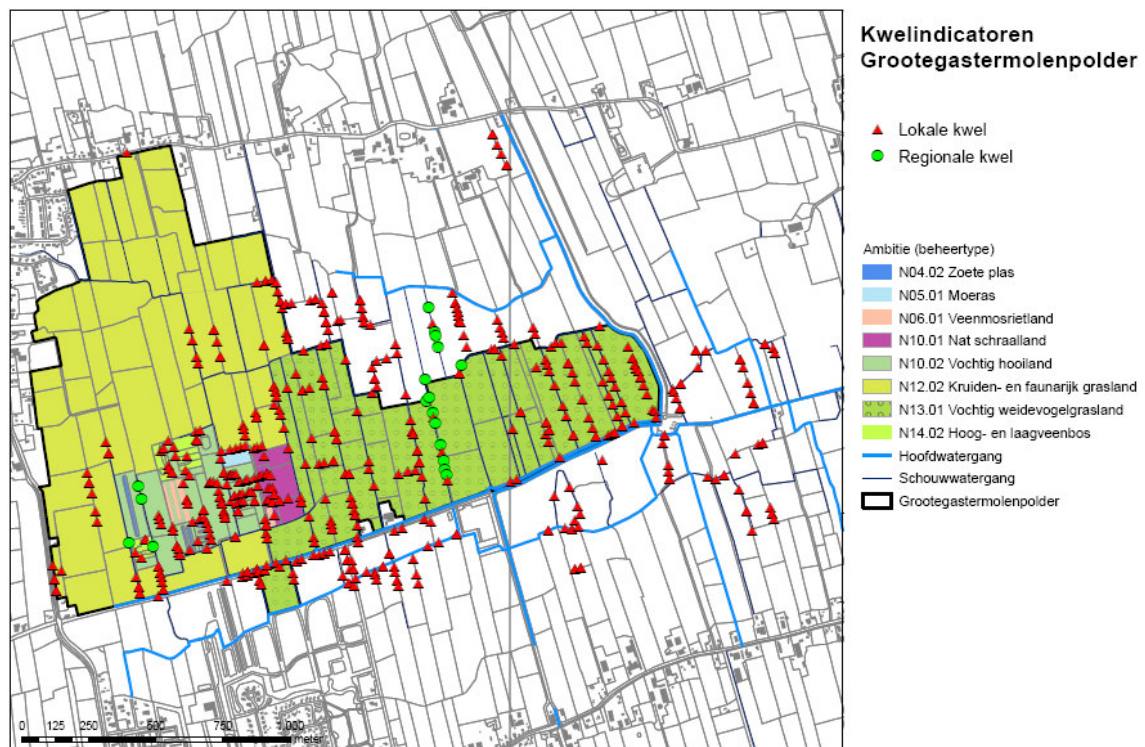
Alleen als het grondwaterpeil nog hoger komt zal zich hieruit een soortenrijk elzenbroek ontwikkelen. Blijkbaar is het bos in het verleden als vuilstort gebruikt, waardoor een natuurlijke ontwikkeling vertraagd kan worden. Storingssoorten in de vorm van ruigtekruiden komen voornamelijk voor in het kerngebied rond de meest westelijk gelegen petgaten en ten zuiden van de broekbossen. De indruk bestaat dat dit is gekomen uit de tijd, dat de petgaten gegraven zijn en bodemroering opgetreden is. Aangezien nergens sprake is van een bedekking hoger dan 5% levert dit bij een gelijkblijvend maaibeheer geen problemen op. Pitrus vormt echter een veel groter probleem, omdat dat niet alleen veel algemener verspreid optreedt, maar op diverse percelen heeft het een veel hoger aandeel in de vegetatie. Dit betreft overigens alleen het kerngebied. In 2004 in het Uitwerkingsplan is dit ook reeds gesignaleerd en wordt vermeld dat de recente maaierwerkzaamheden daarop een positieve uitwerking hebben gehad. De actuele huidige situatie is moeilijk te vergelijken met de situatie uit 2004, maar de problematiek rond de Pitrus is in ieder geval nog niet opgelost.

Het gebied is landschappelijk van grote waarde en mede door de goede waterkwaliteit en de aanwezigheid van basenrijke kwel in de sloten waardevol. Voor een verdere ontwikkeling van het gebied zou de grondwaterstand wat stabiel en zo mogelijk wat hoger mogen, maar niet zo hoog, dat kwelwater niet meer aan de oppervlakte komt. De vegetatie in de petgaten ontwikkelt zich relatief langzaam, maar nadat de ontwikkeling ingezet is, kan deze plotseling versnellen. Deze ontwikkeling dient afgewacht te worden."

3.2 Grootegastermolenpolder

3.2.1 Vegetatieopnames

In met name 2000 zijn vegetatieopnames uitgevoerd in de Grootegastermolenpolder. De soorten die zijn aangetroffen zijn weergegeven in bijlage 4. In figuur 3.2 zijn van deze vegetatieopnames de kwelindicatoren weergegeven. Voor de Grootegastermolenpolder zijn Geelgroene zegge, Snavelzegge, Tweerijige Zegge, Zompzegge, Veldrus, Wateraardbei en Waterviolier indicatief voor lokale kwel. Holpijp kan duiden op zowel regionale als lokale kwel. Gezien de ligging van de opnames van Holpijp wordt deze ook in de categorie lokale kwel ingedeeld. De Gewone boterbloem duidt op de aanwezigheid van aangerijkte, regionale kwel. Bij de vegetatieopnames moet gerealiseerd worden dat de gevonden soorten ook relictten kunnen zijn van tijden waarin de omstandigheden beter waren voor deze soorten.



Figuur 3.2 Kwelindicatie in vegetatieopnames Grootegastermolenpolder (met name 2000) geprojecteerd over de ambitiekaart van de provincie Groningen (zie hoofdstuk 4).

In het kerngebied van de Grootegastermolenpolder zijn in 2000 vooral kleine zeggenvegetaties aangetroffen. Deze soorten zijn kenmerkend voor voedselarme omstandigheden. Het gaat om Snavelzegge, Zeegroene muur, Zwarte zegge, Wataardbei, Zompzegge en Hoge cyperzegge. Met uitzondering van de laatste duiden deze soorten op de invloed van in het algemeen zacht en nutriëntenarm water door stagnatie van regenwater of door sterke horizontale toestroom van zacht water.

Het oostelijk deel met de nat schraallanddoelstelling onderscheidt zich van het westelijk deel door hoge aandeel van Wataardbei tegenover het voorkomen van Hoge cyperzegge bij de petgaten (vochtig hooiland). Hoge cyperzegge is bij uitstek een soort van de verlandingsvegetaties en komt voor onder enigszins gebufferde en voedselrijke omstandigheden.

Op de flanken wordt behalve Holpijp lokaal ook Veldrus gevonden, hetgeen duidt op de laterale toestroom van licht aangereikt grondwater. Dit bevestigt het beeld geschetst in de systeemanalyse dat hier laterale afstroming over de keileem plaatsvindt, wat door de sloten wordt weggevangen. Ook in het weidevogelgebied komen in en langs de sloten soorten van de mesotrofe kwelsituaties voor: Snavelzegge, Waterviolier en Holpijp.

3.2.2 Vegetatiekartering 2010

In 2010 is door het ecologisch onderzoeks- en adviesbureau Van der Goes en Groot een vegetatiekartering uitgevoerd in o.a. de Grootegastermolenpolder. De kartering is opgenomen in bijlage 2. De beschrijving van het gebied zoals deze is gegeven als toelichting bij de vegetatiekartering, is weergegeven in onderstaande tekst.

“De Grootegastermolenpolder heeft een zeer gevarieerde begroeiing, die op korte afstand van elkaar liggen. Hierdoor bezit vooral het zuidwestelijk gedeelte een enigszins rommelig uiterlijk. In het noorden bevinden zich enige grotere graslandpercelen, die door elzensingels langs ondiepe greppels van elkaar worden gescheiden. Het noordelijk deel van deze graslandpercelen liggen duidelijk hoger, zijn voedselrijk en dragen vegetaties met Raaigras of Grote vossenstaart. Het zuidelijk deel is veel gevarieerder met rietvelden, rietruigtes, veenmosrietland, petgaten, kleine zeggengemeenschappen en soortenrijke graslanden. Dit kleinschalige landschap maakt het gebied onoverzichtelijk en relatief moeilijk te beheren. De sloten bevatten in het lage deel diverse kwelsoorten als Holpijp, Plat-, Stomp- en Spits fonteinkruid en Brede waterpest. In enkele petgaten komt Krabbenscheer voor.

Toch is de kwel slechts lokaal aanwezig en niet al te sterk. Bovendien lijkt de aanwezige kwel vooral te bestaan uit mineralenarme, lokale kwel. Dit wordt geïllustreerd door het optreden van Pilvaren, Vlottende bies en Knolrus langs de oever van diverse petgaten, hetgeen bovendien wijst op een voedselarme, licht zure bodemsamenstelling. Ook de aanwezigheid van Veenpluis in het gebied wijst op een zwak zure, venige bodem. Ook de aanwezigheid van enkele veenmosrietlanden wijzen op relatief voedselarme, zure omstandigheden. Toch is het centrale gedeelte (waar het voetpad doorheen voert) relatief voedselrijk, omdat juist in deze percelen Liesgras als toevoeging is gekarteerd. Of dit een gevolg is van het aanleggen en ophogen van dit voetpad is moeilijk te zeggen, maar gezien de grote oppervlakte, waarop Liesgras is gekarteerd lijkt dat niet waarschijnlijk. Mogelijk heeft vergraving bij de aanleg van de plas in het centrum ook invloed gehad op de ondergrondse waterstroming.

Veenmosrietland komt slechts op een perceel voor in het westen van het gebied. Hoewel de veenmoslaag wel gesloten is, komen er behalve de Kamvaren en diverse exemplaren van het Moerasviooltje slechts weinig andere karakteristieke soorten in voor. Vooral het meest westelijke deel van het perceel met veenmosrietland lijkt te lijden onder waterstandfluctuaties, waardoor een optimale ontwikkeling hier niet mogelijk is. Het meer naar het oosten gelegen deel heeft blijkbaar een meer stabiele waterstand, omdat daar aan weerszijden van het wandelpad veenmos zich zichtbaar uitbreidt. Het wandelpad zou overigens als knuppelpad over het hele veenmosrijke gebied moeten gaan of meer naar het oosten verlegd moeten worden om vertrapping van het ontwikkelende veenmosdek te verhinderen.

Rond de kleine petgatenreeks in het zuiden ontwikkelt zich een vochtige graslandvegetatie met Gewoon reukgras, waarbij overgangen naar kleine zeggengemeenschappen met Zwarte zegge beginnen te ontwikkelen. Hiervoor is de invloed van stagnerend regenwater de waarschijnlijke oorzaak.

Pitrus komt in het gehele gebied voor, hoewel op veel plaatsen slechts met een geringe bedekking. In veel gevallen is dat niet al te desastreus, maar het geeft wel aan, dat dit een bron van zorg is in de toekomst. Vooral vanwege de relatief zure bodem en de fluctuerende waterstand kan Pitrus in korte tijd grote oppervlakte bedekken. Het lijkt dus zeer wenselijk om de waterstanden binnen het gebied in de toekomst op peil te houden.

De rietvelden om het perceel veenmosrietland zullen zich naar verwachting ook tot veenmosrietland ontwikkelen. Hoewel het aandeel Riet duidelijk nog veel te hoog is, zal dat op den duur minderen. Tijdens vorstperioden is het mogelijk om het overjarig Riet te maaien en te verwijderen om de ontwikkeling sneller te laten verlopen. Opslag van houtige gewassen moet eveneens verhinderd worden. Op en langs het verhoogde wandelpad is op diverse plaatsen in het voorjaar Muizenstaart gevonden, die hier op kale plekken in het voorjaar een geschikte tijdelijke groeiplaats heeft gevonden.”

4 Natuurambities

4.1 Streefbeeld natuur (Ontwerp natuurbeheerplan Groningen, 2010)

In het ontwerp natuurbeheerplan Groningen is onderstaande tekst opgenomen met betrekking tot het streefbeeld:

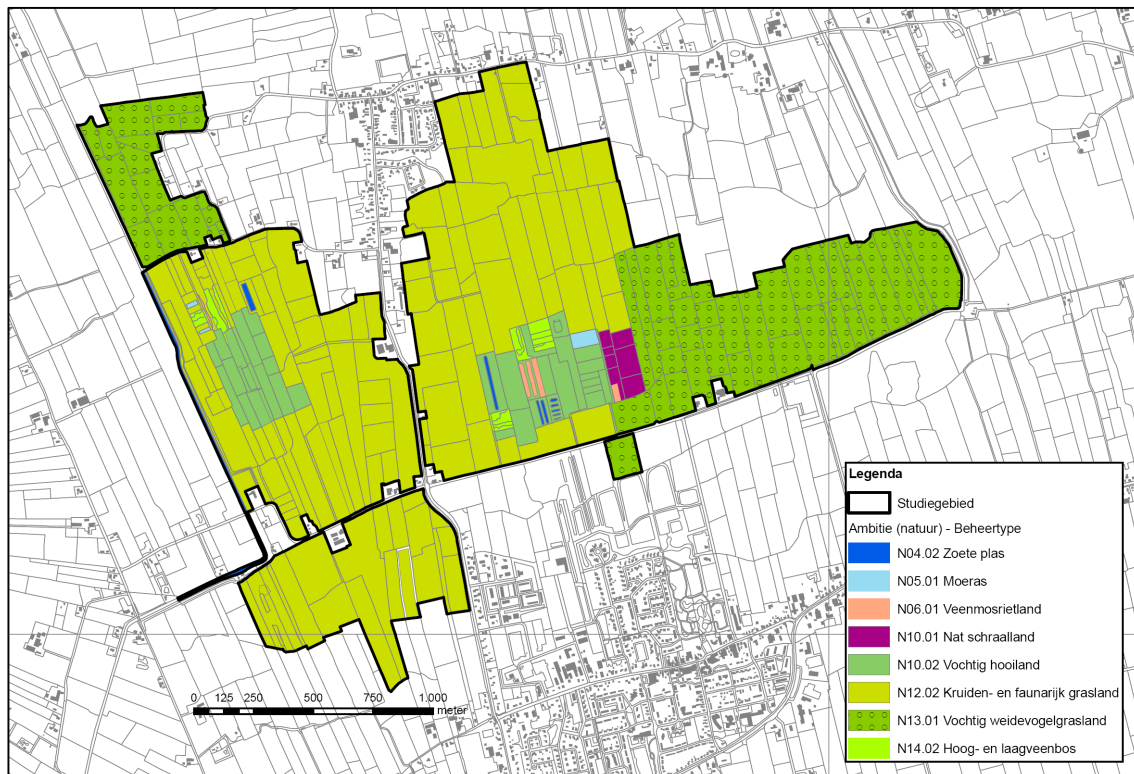
“In de open laagveengebieden wordt op plaatsen waar kwelwater in het maaiveld komt, de ontwikkeling van vochtige hooilanden nagestreefd. Deze graslanden zijn ook van betekenis voor zeer kritische weidevogels. Op plaatsen waar kwel een minder belangrijke rol speelt is het beheer vooral gericht op ontwikkeling van weidevogelpopulaties en bloemrijke graslanden. De goede weidevogelgebieden zijn in dit plan begrensd als weidevogelkerngebieden. De hier beschreven doelen worden nagestreefd in de open laagveengebieden langs het Dwarsdiep en de Matsloot, de Polders Kaleweg en De Dijken, de Grootegastermolenpolder en Polder Bombay, de Doezumermieden en delen van het Leekstermeergebied. Oude petgatencomplexen in deze gebieden worden versterkt en mogelijk uitgebreid waardoor verschillende verlandingsstadia aanwezig blijven. Zo ontstaan er lokaal extra oppervlak rietland en moeras, moerasbos, vochtige hooggraslanden en stilstaand water. Sommige van deze gebieden krijgen ook een functie voor kleinschalige waterberging. Op sommige open laagveengebieden (o.a. Driepolders) is de doelstelling vochtig weidevogelgrasland van toepassing. Gezien de ontwikkeling van de weidevogelstand is onduidelijk in hoeverre deze doelstelling ook naar de toekomst houdbaar is. Als mocht blijken dat ondanks een gerichte beheerinspanning deze doelstelling op termijn niet meer houdbaar is dan kan de doelstelling voor deze gebieden bij een toekomstige herziening van het Natuurbeheerplan zo nodig worden aangepast.”

“Op de hogere zandgronden wordt in gebieden als Hoflaan, Kornhorn, Midwolde, Landgoed de Coendersborch, Steenhuis en delen van de Grootegastermolenpolder/Bombay gestreefd naar versterking van natuur- en landschapswaarden die kenmerkend zijn voor kleinschalige gebieden, zoals bosjes, poelen, houtsingels en bloemrijke graslanden.”

4.2 Ambitiekaart

Op de ambitiekaart wordt aangegeven welke beheertypen wenselijk zijn in het gebied. Binnen een beheertype vallen meerdere natuurdoeltypen. In figuur 4.1 is de ambitiekaart voor de Grootegastermolenpolder en Polder Bombay weergegeven.

In tabel 4.1 zijn de beheertypen opgenomen die zijn vastgesteld voor de Grootegastermolenpolder en Polder Bombay. Daaraan toegevoegd is een kolom met natuurdoeltypen die binnen het beheertype vallen en in dit gebied van toepassing kunnen zijn. De natuurdoeltypen zijn toegevoegd om vast te kunnen stellen aan welke hydrologische randvoorwaarden moet worden voldaan. In het waternoodinstrumentarium is dit namelijk per natuurdoeltype weergegeven. De indeling in natuurdoeltypen is gedaan op basis door de provincie aangegeven definiëring en op basis van systeemkennis.



Figuur 4.1 Ambitiekaart

Tabel 4.1 Vastgestelde beheertypen Grootegastmolenpolder en Bombay

Beheertype	Natuurdoeltype
N04.02 Zoete plas	3.17 Geïsoleerde meander en petgat, subtype petgat (b)
N05.01 Moeras	3.24 Moeras, subtypes: waterriet en biezten (c), grote zeggenmoeras (e) en drijftil (b))
N06.01 Veenmosrietland	3.28 Veenmosrietland, met als successie: 3.42 Natte heide, subtype moerasheide (c)
N10.01 Nat schraalland	3.29 Nat schraalgrasland, subtypes kleine zeggengrasland (a) en blauwgrasland (c)
N10.02 Vochtig hooiland	3.31 Dotterbloemgrasland
N12.02 Kruiden- en faunairijk grasland	3.38 Matig voedselrijk grasland, subtype kamgrasweide (b) en 3.32, subtype nat matig voedselrijk weidevogelgrasland (c)
N13.01 Vochtig weidevogelgrasland	(voorheen geen natuurdoeltype)
N14.02 Hoog- en laagveenbos	3.62 Laagveenbos en 3.55 Wilgenstruweel

4.3 Hydrologische randvoorwaarden

De instandhouding / ontwikkeling van natuur hangt onder andere af van de hydrologische randvoorwaarden. De hydrologische randvoorwaarden worden gevormd door de hoogte van de optredende grondwaterstanden, kwel- of wegzijgingssituatie en waterkwaliteit en de fluctuatie in deze variabelen.

Voor de natuurdoeltypen is veel informatie bekend over wat de optimale hydrologische randvoorwaarden zijn en binnen welke range deze mogen komen. De beheertypen bestaan uit meerdere natuurdoeltypen en hebben daarom ook een breder spectrum aan hydrologische randvoorwaarden. In bijlage 5 is per beheertype/natuurdoeltype de hydrologische randvoorwaarden weergegeven.

De meeste natuurdoeltypen vereisen grondwatertrap I. Vochtig hooiland en een deel van het natte schraalland kan ook uit de voeten met grondwatertrap II. Voor kruiden- en faunairijk grasland geldt dat grondwatertrap II of hoger goede hydrologische omstandigheden bieden.

Naast de grondwaterstand is de zuurgraad en de voedselrijkdom erg belangrijk voor de ontwikkeling van de juiste natuurdoelen. Zo kan bijvoorbeeld veenmosrietland zich alleen ontwikkelen op een plek waar een regenwaterlens aanwezig is, wat zorgt voor zure, voedselarme omstandigheden.

Voor weidevogels is vooral de vochttoestand in het voorjaar van belang. Voor de ontwikkeling van kuikens is in de periode half mei/juni een grondwaterstand van ca 25-45 cm onder maaiveld optimaal (Weidevogels en peilbeheer, LNV 2009).

Weidevogels en dan met name de kritische soorten, stellen hoge eisen aan hun vestigings-voedsel-, broed- en kuikenbiotoop. Belangrijk is variatie in graslandstructuur en maaipatroon, beweiden, bemesten en natte en droge omstandigheden. Onderdelen die onder de weidevogelpakketten van Subsidieregeling agrarisch natuurbeheer vallen zijn (bron: weidevogelmozaïekbeheer in Noord-Nederland, resultaten 2006, agrarisch natuur- en landschapsbeheer Boerennatuur in samenwerking met Altenburg & Wymenga):

- Rustperiode: dit betreft een rustperiode in de agrarische werkzaamheden waarin niet beweiden, gemaaid of andere bewerkingen uitgevoerd, ook geen gewasbeschermingsmaatregelen. Deze periode loopt minimaal van 1 april tot 23 mei en maximaal van 1 april tot 22 juni.
- Vluchtheuvels: dit zijn stroken van minimaal 0,1 ha groot die minimaal twee weken later gemaaid/beweiden worden dan de rest van het perceel om zo bescherming aan nesten, kuikens en volwassen vogels te kunnen bieden.
- Bonte weiderand: dit is een strook grasland van 1-5 m breed langs de rand van een perceel, waar door middel van verschralling een botanische doelstelling wordt nagestreefd. Deze rand dient tevens als foerageer- en vluchtstrook voor weidevogels.
- Plasdras: tussen de periode 15 februari tot 15 april (of 15 mei) moeten delen van een perceel 5-20 cm onder water staan. In deze gebieden kunnen de dieren overnachten en vooral foerageren.

5 Onderbouwing maatregelen van huidige situatie naar Ambitie

In hoofdstuk 3 is omschreven wat de huidige situatie is in het gebied op basis van waarnemingen van vegetaties. In het voorgaande hoofdstuk 4 is vervolgens omschreven welke natuurambities er gelden in het gebied, en aan welke voorwaarden moet worden voldaan om dit te bewerkstelligen. De laatste stap is het samenstellen van een maatregelenpakket waarmee vanuit de huidige toestand kan toe worden gewerkt naar de ambities.

In dit hoofdstuk is in concrete maatregelen uitgewerkt hoe dit bewerkstelligd kan worden. Randvoorwaarde is dat er alleen maatregelen op de percelen in eigendom (zie § 2.8) genomen kunnen worden. De maatregelen zijn weergegeven in de maatregelenkaarten die zijn opgenomen in bijlage 5.

5.1 Algemeen

In de ambitiekaart zijn met name natte natuurdoelen opgenomen. Het gebied is wel redelijk nat te noemen, maar de grondwaterstand zakt in de zomer weg, waardoor het toch te droog is voor een volledig goede ontwikkeling van natte natuurdoelen. Daar waar de meeste natuurdoeltypen vragen om grondwatertrap I, treedt er (door de wegzakkende grondwaterstanden) in het gebied in de huidige situatie grondwatertrap II en III op. Het is dus gewenst dat het gebied vernat.

In het vernatten van een gebied schuilen echter twee gevaren:

1. Door verhoging van de waterstand in de sloot slaat de kwel om in wegzijging. In dit gebied is dit een reëel gevaar. Er worden nu met name in de sloot(randen) kwel indicatoren aangetroffen. De kwelflux (van met name lokale kwel) is niet sterk genoeg om in het maaiveld te komen.
2. Interne eutrofiering. Wanneer de waterstand continu hoog wordt gehouden wordt fosfaat gemobiliseerd en komt beschikbaar voor de planten. Dit zorgt voor problemen op percelen waar de fosfaatgehalten hoog zijn, daar waar in het verleden nog is bemest. Pas al er weer zuurstof in de bodem kan komen kan er weer fosfaat gebonden worden aan ijzeroxiden die zich dan vormen.

Op basis van de beschikbare gegevens is niet uit te sluiten dat op enkele plaatsen in het gebied diepe kwel voorkomt. Een noemenswaardige kwelflux vanuit het diepe grondwater is echter alleen mogelijk daar waar “gaten” in de Peelo formatie zitten (deze bestaat niet alleen uit potklei, maar soms ook uit fijn zand) en keileem ontbreekt. De grootste kans hierop lijkt in de kern van de polder Bombay, waar ook indicatoren zijn aangetroffen voor regionale kwel (zie hoofdstuk 3). Daar waar de kans op diepe kwel zich voordoet is het extra belangrijk deze niet middels te hoge oppervlaktewaterpeilen weg te drukken.

Mogelijk heeft in het verre verleden in de lage delen van het onderzoeksgebied basenaanrijking plaatsgevonden door ondiepe afstroming over de keileem vanaf de hogere delen buiten het gebied. In de huidige situatie in met name Polder Bombay bevinden zich op de flanken hoofdwatertgangen/boezemwatertgangen, waarvan de bodem waarschijnlijk tot in de keileem snijdt. Hierdoor wordt deze toevoer van basen “afgesneden”.

Het nemen van maatregelen is dan ook een zoeken naar evenwicht. In onderstaande twee paragrafen wordt per deelgebiedje omschreven wat de knelpunten zijn, welke maatregelen er getroffen moeten worden en wat het verwachte effect van deze maatregelen is.

5.2 Polder Bombay

In zijn algemeenheid kan over de Polder Bombay gezegd worden dat in de kern van de polder de watergangen in de diepere zandlaag snijden en hier in de winter kwel aanwezig is. Dit zie je aan de roodbruine kleur van het water, en de aanwezige kwelindicatoren. De kwel komt echter naar alle waarschijnlijkheid niet aan de oppervlakte. In de zomer is de grondwaterstand in deze zandlaag echter te laag om een kwelflux te genereren, en vindt er wegzijging plaats.

Het grondwatersysteem is aan alle zijden van het gebied doorsneden door watergangen. Daardoor zijn er weinig mogelijkheden om het systeem echt te herstellen (herstellen houdt in dit gebied in: de grondwaterstand in de zandondergrond verhogen, met name in de zomer). Om in droge perioden de (grond)waterstand op peil te houden moet water ingelaten worden. Hierdoor wordt er wel voedselrijker water ingelaten.

Weidevogelgebied (1)

In het noorden van het gebied met een weidevogelambitie is de grondwaterstand aan de lage kant, GWT III en V. De grondwaterstand kan verhoogd worden door de sloten om te vormen naar greppels. Een peilverhoging is hier ook mogelijk, wanneer basenaanrijking kan plaatsvinden door inlaat van oppervlaktewater. Diepe kwel lijkt hier niet aannemelijk gezien de wat hogere ligging en het voorkomen van keileem. De bovenste 1 á 1,5 m bestaat hier uit klei op veen op gyttja. Door deze laag minder te ontwateren kan hier meer water worden vastgehouden.

Rondom de woningen wordt geadviseerd de sloten met het huidige profiel te handhaven. Hiermee wordt voorkomen dat er de huispercelen te nat worden.

Kerngebied (2)

Om het bestaande Elzenbroekbos door te ontwikkelen tot een soortenrijk Elzenbroekbos is een verhoging van de grondwaterstand nodig van GWT II naar I. De grondwaterstand is nu wisselend. Vereiste is een stabielere grondwaterstand op een wat hoger niveau. De maaiveldhoogte van het Elzenbroekbos heeft een maaiveldhoogte van NAP -1,05 tot -0,40 m, gemiddeld ca NAP -0,80 m. De benodigde grondwaterstand voor Elzenbroekbos is: GHG inundatie en GLG < 40 cm - mv. De huidige grondwaterstand in droge periodes zakt naar ca NAP -1,30 m. Alleen in de allerlaagste delen van het Elzenbroekbos is hiermee in de huidige situatie nog een voldoende hoge grondwaterstand.

De laagste grondwaterstand kan beïnvloed worden door het oppervlakte waterpeil in het kerngebied te verhogen. Geadviseerd wordt om in droge periodes water in te laten en het peil te handhaven op een hoogte van ca NAP -0,90 m, bij een hogere waterstand inunderen er grote delen, dit is in de zomer niet wenselijk. Voor het verhogen van het waterpeil zijn een drietal stuwtjes voorzien (geadviseerd wordt regelbare stuwen toe te passen), en een aantal dammen. De keerzijde van het inlaten van (voedselrijk) water in combinatie met hogere grondwaterstanden is de verwachting dat dit zal leiden tot verdere uitbreiding van Pitrus. Dit zal met beheer ondervangen moeten worden. Ook ligt een deel van het maaiveld in de ambitie Elzenbroekbos te hoog voor een optimale ontwikkeling.

Er is weinig bekend over de sterke van de kwel (§ 3.1.1), waardoor moeilijk te zeggen wat het effect is van het opzetten van het waterpeil. Er moet voorkomen worden dat kwelwater niet meer aan de oppervlakte komt. Daarom wordt geadviseerd goed te monitoren.

De vegetatie in de petgaten ontwikkelt zich relatief langzaam, maar er wordt verwacht dat dit ook zonder maatregelen op den duur wel gaat lukken (§ 3.1.1). Wanneer de vegetatie uiteindelijk tot ontwikkeling komt en de petgaten gaan verlanden, dan ontstaat door middel van succesie veenmosrietland. Echter veenmosrietland is regenwaterafhankelijk (zure, voedselarme omstandigheden). Het water dat nu is aangewezen voor de ontwikkeling van veenmosrietland staat over de volle lengte in contact met oppervlaktewater. Voor een goede ontwikkeling dient dit afgesloten te zijn van voedselrijk oppervlaktewater. Er wordt dan ook niet verwacht dat deze ambitie op deze locatie gehaald kan worden.

Vochtig hooiland (3)

In dit gebied duidt de aanwezige vegetatie in de sloten op matig tot voedselrijk en kalkrijk water (basenrijke kwel). De aanwezigheid van Krabbenscheer is bovendien indicatief voor een goede waterkwaliteit (weinig fosfaatbelasting). Geadviseerd wordt om deze watergangen middels een lange aanvoerweg van water te voorzien, om de kwaliteit zo goed mogelijk te houden.

Petgaten (4)

Binnen de ambitie vochtig hooiland worden er nieuwe petgaten gegraven. Dit volgt uit de eerdere plannen voor de basisinrichting van het SBB-terrein. De petgaten kunnen op den duur weer verlanden. Deze zijn echter niet in de ambitiekaart opgenomen. Vooral wanneer de petgaten tot in de zandondergrond worden uitgegraven zal dit leiden tot een flinke fluctuatie in het waterpeil in het petgat (wanneer er geen oppervlaktewater wordt aangevoerd), verbinding met het overige oppervlaktewatersysteem is hierdoor wenselijk.

Kruiden en faunairijk grasland (5)

De grondwatertoestand in dit gebied is goed voor de ontwikkeling van kruiden- en faunairijk grasland. In de sloten vindt lokale kwel plaats. Van een flankensysteem met droogvallende sloten, zoals in de Grootegastmolenpolder, is in Polder Bombay geen sprake. Het hoogteverschil is geringer en het systeem is meer doorsneden. In dit gebied maatregelen treffen voor het kerngebied is daarmee niet effectief. In dit gedeelte zijn dan ook geen hydrologische maatregelen nodig om het kerngebied te versterken.

Om de ambitie te verwezenlijken is op veel percelen nog wel verschralling nodig om de raaigrasland om te vormen tot bv witbolgrasland en vossestaartgrasland. Het deel ten oosten van de hoofdwaterring is niet in eigendom.

Ten zuiden weg Bombay (6)

Het gebied ten zuiden van de weg de Bombay is in particulier eigendom, hier kunnen geen maatregelen genomen worden. Om hier te kunnen komen tot de ambitie is op veel percelen nog verschralling nodig om te komen van raaigrasland tot bv witbolgrasland en vossestaartgrasland.

5.3 Grootegastmolenpolder

Het grondwatersysteem van de Grootegastmolenpolder is minder doorsneden dan die van Polder Bombay, en meer lokaal van karakter. Het kan onderverdeeld worden in de flanken (Grootegast en Lutjegast) met een dunne laag zand op keileem en een geul in het kerngebied. Door de aanwezigheid van opeenstapelende slechtdoorlatende lagen is de uitwisseling van grondwater met de omgeving van het gebied gering. Het probleem van de te lage grondwaterstanden in het gebied wordt met name veroorzaakt door te snelle afvoer uit het gebied.

In de projectgroep is de mogelijkheid tot aanvoer van water besproken. Er kan water uit de boezemwatergang bij Grootegast, via het peilgebiedje NAP -1,1/-1,3 m in het gebied ingelaten worden. Echter: gezien de kwaliteit van dit water, de aanwezigheid van een riooloverstort en de plaats van inlaat (vlak bij het kerngebied) wordt geadviseerd dit niet te doen. In de westzijde van het Kerngebied kan aan de hand van de vegetatiegegevens geconcludeerd worden dat hier zich veel regenwaterafhankelijke vegetatie aan het ontwikkelen is, tevens is het hier minder voedselrijk dan in Polder Bombay. Inlaat met boezemwater, in combinatie met het opzetten van het peil zou in het gebied leiden tot een grote kans op mobilisatie van fosfaat, mede door de aanwezigheid van veen in de ondergrond en het gebruik van bemesting. Het bestaande probleem wordt daarmee vervangen door een nieuw probleem.

Stichting Dotterbloem (1)

Op de flanken wordt voorgesteld om de sloten om te vormen tot greppels (zie gebied 2). De Stichting Dotterbloem heeft echter aangegeven de huidige sloten te willen handhaven, en het water langer vast te houden door het oppennen van de waterstand. Dit is voor het gedeelte ten zuiden van de afvoerroute van Lutjegast ingevuld door dammen te voorzien, en een uitlaatpunt middels een stuwte. In droge perioden zullen deze sloten wel droogvallen, door een gebrek aan wateraanvoer.

De percelen ten noorden van de afvoerroute worden niet voorzien van dammetjes of stuwtjes, omdat dit deel lager ligt, en daarmee al beïnvloed wordt door de nieuw te plaatsen stuw in het kerngebied (zie gebied 3). Verder verhogen van de waterstand is hier niet aan te bevelen, de afvoerfunctie van de lage gebieden langs de kern Lutjegast moet gewaarborgd blijven. Verder is er de wens om in het laagst gelegen perceel bij Lutjegast een plas te graven. Beseft moet worden dat in droge periodes de waterstand (door gebrek aan wateraanvoer) zal wegzakken. Hiermee dient rekening gehouden te worden bij de aanleg en verwachtingen van deze plas.

Flanken (2)

In het kerngebied worden hogere grondwaterstanden gevraagd. Dit water moet bij afwezigheid van diepe kwel via lokale afstroming van grondwater in het kerngebied terecht komen. Op de flanken ligt een zandlaag van circa 1 m op een laag met keileem. In de huidige situatie wordt veel water uit deze zandlaag afgevangen en afgevoerd, voor dat dit in het kerngebied terecht komt. Door de sloten dwars op de hoogtegradiënt te dempen wordt dit voor een groot deel tegen gegaan, en kan dit grondwater lateraal afstromen richting het kerngebied. Door de sloten die met de gradiënt mee afvoeren om te vormen tot greppels wordt dit effect nog vergroot. Omdat dit droogvallende sloten zijn is dit effectiever dan het verhogen van het waterpeil. Op deze manier wordt de drainagebasis hier verhoogd.

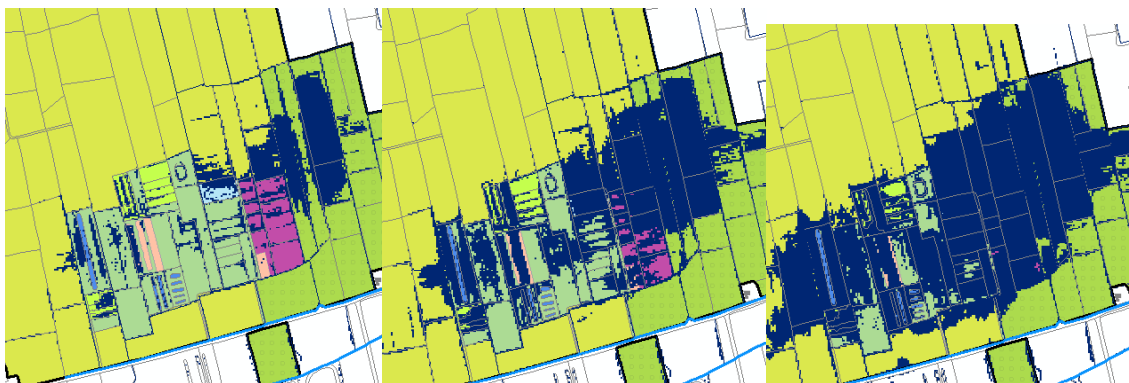
In dit gebied zijn er naast natuur ook nog andere belangen. Zo zijn er nog enkele particuliere percelen, en woningen die afwateren via het natuurgebied. Om de afwatering hier te garanderen wordt geadviseerd op de aangegeven route de huidige profielen en afvoerfunctie te behouden.

Kerngebied (2)

De effectiefste maatregelen voor het kerngebied worden genomen op de flanken. Door het dempen en omvormen van sloten naar greppels zal met name in het voorjaar / vroege zomer de aanvoer van grondwater in het kerngebied toenemen.

Daarnaast verdwijnt het water te snel uit het gebied, door de te lage streefpeilen. Dit zal zonder maatregelen te treffen in de toekomst nog sneller gaan, omdat de hoofdwatergang langs de Casper Roblesdijk benedenstrooms van het natuurgebied wordt verbeterd. Om het water langer vast te houden is een stuw voorzien. Er dient echter voorzichtig omgegaan te worden met het verhogen van de waterpeilen in het kerngebied. Daarom dient er een regelbare stuw geplaatst te worden (geen WB21 stuw met knijpconstructie).

Met het vaststellen van het wenspeil dient rekening gehouden te worden met de opstuwung in het gebied. Een waterstand van bijvoorbeeld NAP -1,10 m bij de stuw (zoals in het plan voor de basisinrichting is voorgesteld), zal in neerslagsituaties in het kerngebied een waterstand opleveren die waarschijnlijk nog ca 20 cm hoger kan uitkomen. Dit leidt tot inundatie van grote delen van het kerngebied (in de zomer zal door gebrek van wateraanvoer de waterstand wel wegzakken), zie figuur 5.1. In het kerngebied groeien regenwaterafhankelijke vegetaties, inundatie vanuit het oppervlaktewater, wat redelijk voedselrijk zal zijn, schaadt de ontwikkeling van veenmosrietland en moerasheide.



Inundatie bij waterstand NAP -1,10 m, NAP -1,00 m, NAP -0,90 m.

Ook is er de bedreiging van interne eutrofiering (§ 5.1). Deze bedreiging is hier reëel, aangezien er al indicaties zijn gevonden voor voedselrijke omstandigheden, zowel in de percelen (§ 3.2) als in de watergangen (§2.7.1). De natuurdoelen die worden nagestreefd vereisen echter een lage voedselrijkdom. Een soort zoals Pitrus houdt wel van voedselrijke omstandigheden en zal zich hierdoor kunnen uitbreiden.

Er wordt geadviseerd om de waterstand bij de stuw op maximaal NAP -1,20 m te handhaven en dit combineren met monitoring van de waterstanden in het kerngebied. Bij hogere waterstanden is de kans te groot op inundatie van in delen van het gebied waar dit niet gewenst is. Door te monitoren kan de regelbare stuw indien noodzakelijk snel aangepast worden.

De woningen op de kruising van de Casper Roblesdijk en de Wieren en de percelen ten noorden daarvan (welke niet in eigendom zijn) kunnen door de peilverhoging in de hoofdwatgang van de Casper Roblesdijk niet meer goed afwateren. Deze strook dient losgekoppeld te worden. De technische realisering hiervan is in het kader van dit onderzoek nog niet uitgewerkt.

Petgaten (4)

Binnen de ambitie vochtig hooiland worden er nieuwe petgaten gegraven. Dit volgt uit de eerdere plannen voor de basisinrichting van het SBB-terrein. De petgaten kunnen op den duur weer verlanden. Deze zijn echter niet in de ambitiekaart opgenomen.

Weidevogelgebied (5)

In dit gebied is het maaiveld het laagst van de hele polder. Door het opzetten van het waterpeil zal een deel van dit gebied bij neerslagaanbod inunderen. Dit is gunstig voor weidevogels. Naast de nieuwe stuw kan er voor het op peil houden van dit deel de reeds door Staatsbosbeheer geplaatste stuw gebruikt worden.

Weidevogelgebied (6)

In het oosten van de Grootegastermolenpolder ligt een gebied met weidevogelambitie. Dit deel is echter grotendeels niet in eigendom, er kunnen hier dan ook geen maatregelen genomen worden.

De grondwaterstand is hier aan de lage kant, GWT III en V. De potentie die er is om dit gebied te vernatten ligt in het vergroten van de toestroom van grondwater vanaf de flank aan de noordzijde van het gebied. Hier bevindt zich nu een west-oost gelegen hoofdwatgang (De Rikkerda-tocht) die het water afvangt van de flank en vervolgens afvoert. Dit water komt dan niet meer in het dal terecht. Door het dempen van deze sloot zou dit flink verbeterd kunnen worden.

5.4 Aanbevelingen

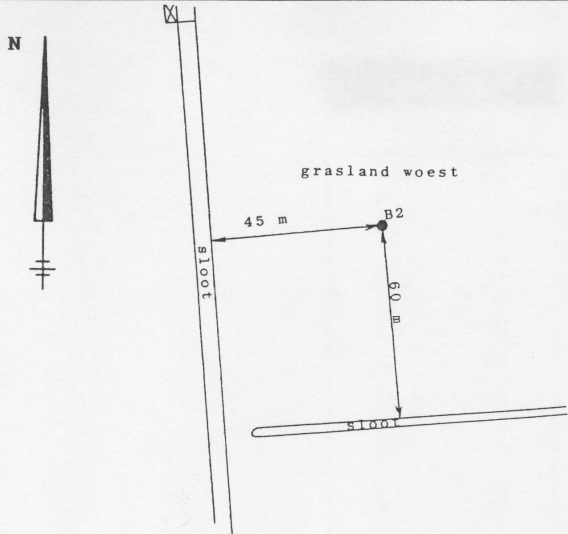
Naar aanleiding van het gedane onderzoek zijn er een aantal zaken aan te bevelen:

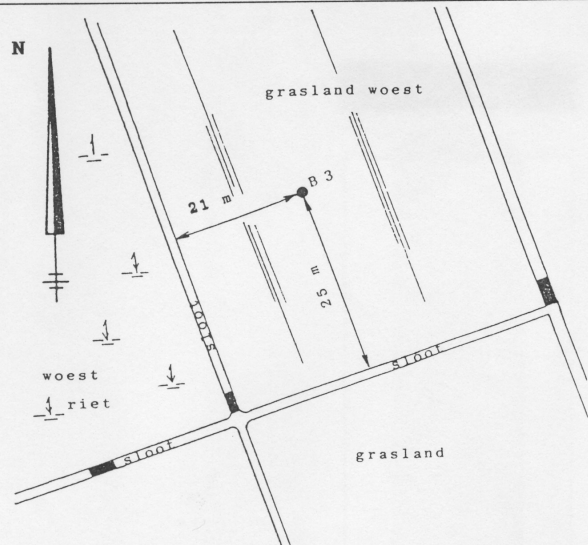
- Er dient gerealiseerd te worden dat adviezen die uit dit onderzoek naar voren komen soms op basis van beperkte informatie zijn gegeven. Daarom wordt met klem geadviseerd om goed te monitoren (grondwaterstanden, oppervlaktewaterstanden en ontwikkeling van vegetatie) wat er in het gebied gebeurt na uitvoeren van de maatregelen en indien nodig snel aanpassingen te doen. Ook is het daarbij goed om bijvoorbeeld het vasthouden van water of het opzetten van het peil geleidelijk te doen, om zo te voorkomen dat er onherstelbare schade ontstaat.
- Richt meer waterkwaliteitsmeetpunten in. Zeker in het de watgang met Krabbescheer in Polder Bombay en in de watgang met afvoer vanuit de percelen ten noorden van het kerngebied in de Grootegastermolenpolder. In Polder Bombay kan daarmee beter gevolgd worden wat het effect is van inlaat van water en peilverhoging. In de Grootegastermolenpolder is meer inzicht wenselijk van de kwaliteit van water, omdat dit water bij het vasthouden ervan weer in het kerngebied terecht komt.
- Voer vaste evaluatiemomenten in, waar op basis van de monitoringsgegevens het effect van de maatregelen wordt bepaald. Waar nodig kan aan de hand van deze evaluatie bijgestuurd worden in bijvoorbeeld waterpeilen of inlaathoeveelheden.

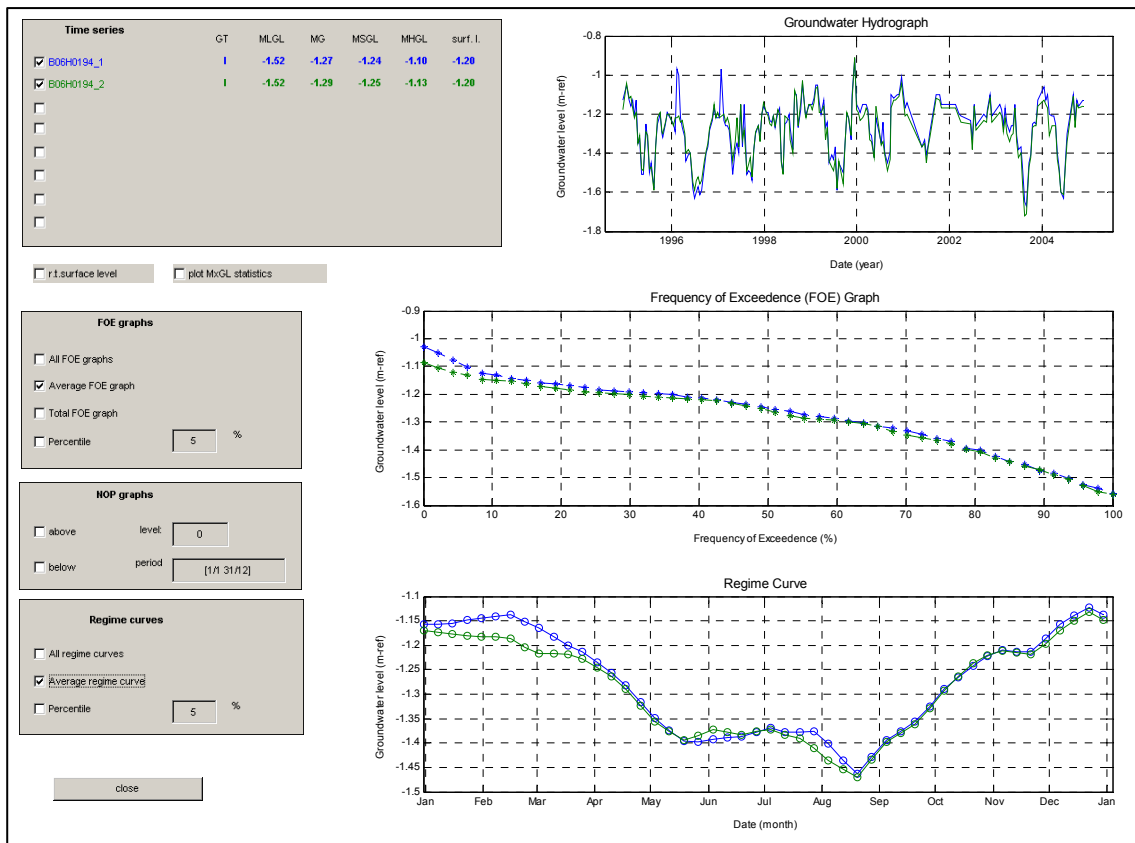
Bijlage 1

Grondwatergegevens

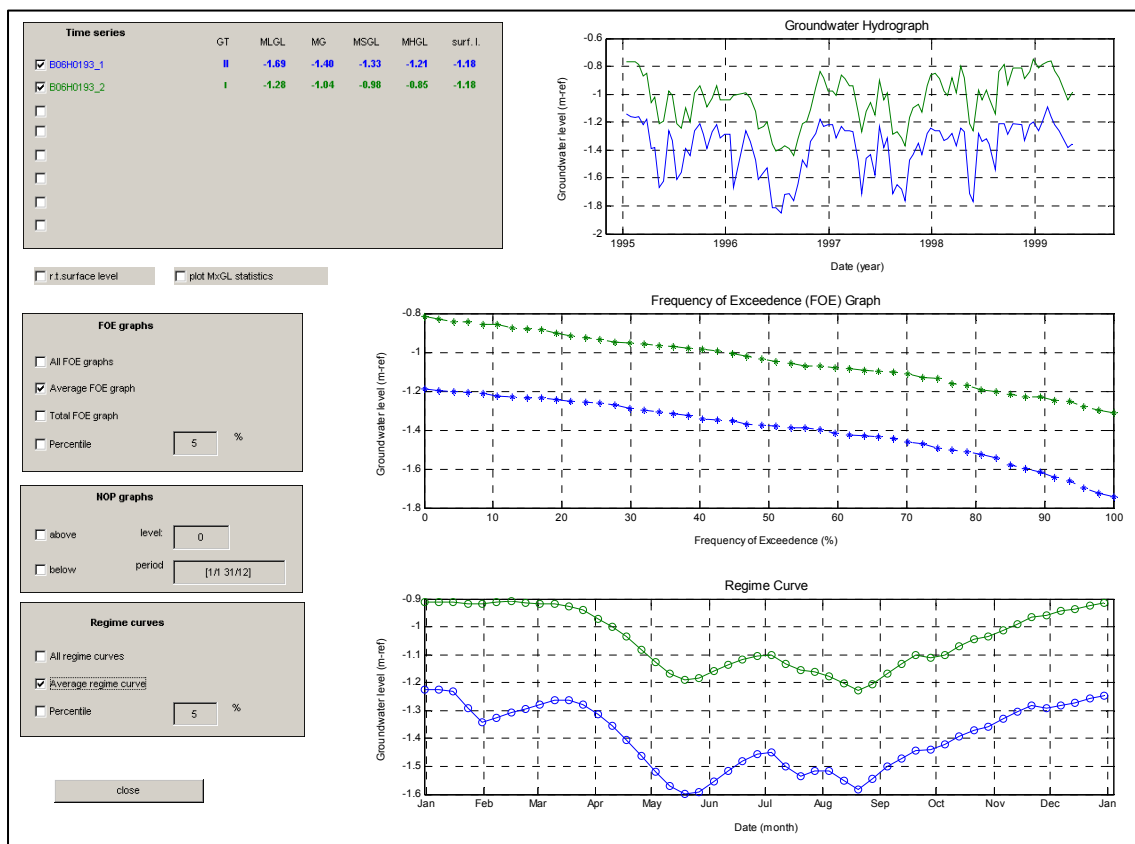
TNO GRONDWATER EN GEO-ENERGIE INRICHTING HYDROLOGISCH MEETNET STAATSBOSBEHEER		Hydrokode : 71.1521.02 Objectnaam: Mieden															
		Aanduiding: B 1															
		Provincie: Groningen Gemeente : Grootegast Kaartblad: 6 H															
		Datum : febr. '94 Ingericht : Tetteroo Boorsysteem: Puls Cult.toest.: grasland															
		Lokatie coördinaten: X = 214.340 Y = 582.440															
		MV.hoogte NAP: -0.98 m															
		<table> <tr> <th>Meetp. (NAP)</th><th>Diepte (-MV.)</th><th>Diepte (NAP)</th></tr> <tr> <td>a: -0.39</td><td>-2.71</td><td>-3.69</td></tr> <tr> <td>b:</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>c:</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>d:</td><td></td><td></td></tr> </table>	Meetp. (NAP)	Diepte (-MV.)	Diepte (NAP)	a: -0.39	-2.71	-3.69	b:			c:			d:		
Meetp. (NAP)	Diepte (-MV.)	Diepte (NAP)															
a: -0.39	-2.71	-3.69															
b:																	
c:																	
d:																	
BESCHRIJVING GRONDLAGEN IN METERS MIN MAAIVELD																	
0.00 - 0.20 KLEI grijs doorworteld 0.20 - 0.50 VEEN 0.50 - 1.10 ZAND fijn met veenresten 1.10 - 2.00 ZAND matig grof 2.00 - 2.50 ZAND matig fijn leemhoudend 2.50 - 3.20 LEEM fijn matig zandig 3.20 - 4.50 ZAND grof met leemstukjes en grindsteentjes 4.50 - 6.40 LEEM met stenen 6.40 - 11.00 KLEI (potklei)		Filter: van 2.21 tot 2.71m-mv van tot m-mv van tot m-mv van tot m-mv															
* OPMERKING op twee verschillende lokaties geboord en hier eveneens potklei aangetroffen		Klei afdichting: van 0.00 tot 2.00m-mv van tot m-mv van tot m-mv van tot m-mv															
		Filtertype: HDPE dubbelwandig															
		Stijgbuis: HDPE dikwandig															
		Afwerking : aluminium beschermkoker Afsluiting: inbusbout 6 mm															
		Bijzonderheden: filter afgepompt															

TNO GRONDWATER EN GEO-ENERGIE INRICHTING HYDROLOGISCH MEETNET STAATSBOSBEHEER		Hydrokode :71.1521.02 Objectnaam:Mieden		
		Aanduiding:B 2		
		Provincie:Groningen Gemeente :Grootegast Kaartblad:6 H		
		Datum :febr. '94 Ingericht :Tetteroo Boorsysteem:Puls Cult.toest.:grasland		
		Lokatie coördinaten: X = 214.300 Y = 582.620		
		MV.hoogte NAP:-1.18 m		
		Meetp. (NAP)	Diepte (-MV.)	Diepte (NAP)
		a:-0.36	-2.88	-4.06
		b:-0.39	-12.11	-13.29
BESCHRIJVING GRONDLAGEN IN METERS MIN MAAIVELD		c:		
0.00 - 0.20 VEEN vet		d:		
0.20 - 0.50 VEEN		Filter: van 2.38tot 2.88m-mv van 11.61tot12.11m-mv van tot m-mv van tot m-mv		
0.50 - 0.80 ZAND geel fijn				
0.80 - 1.50 ZAND grijs fijn				
1.50 - 2.00 ZAND bruin matig grof				
2.00 - 2.50 ZAND bruin matig grof				
2.50 - 3.00 ZAND bruin matig grof		Klei afdichting: van 0.00 tot 2.00m-mv van 3.00 tot11.00m-mv van tot m-mv van tot m-mv		
3.00 - 4.00 ZAND grijs met steentjes				
4.00 - 4.30 ZAND grijs fijn scherp				
4.30 - 5.00 ZAND matig grof met grindsteentjes				
5.00 - 6.40 ZAND matig grof met grindsteentjes				
6.40 - 7.40 KLEI grijs		Filtertype: HDPE dubbelwandig Stijgbuis: HDPE dikwandig		
7.40 - 9.50 ZAND grijs fijn slibhoudend				
9.50 - 10.00 ZAND met stenen				
10.00 - 10.50 ZAND geel fijn				
10.50 - 12.50 ZAND geel matig fijn				
		Afwerking :aluminium beschermkoker Afsluiting: inbusbout 8 mm		
		Bijzonderheden: filters afgepompt		

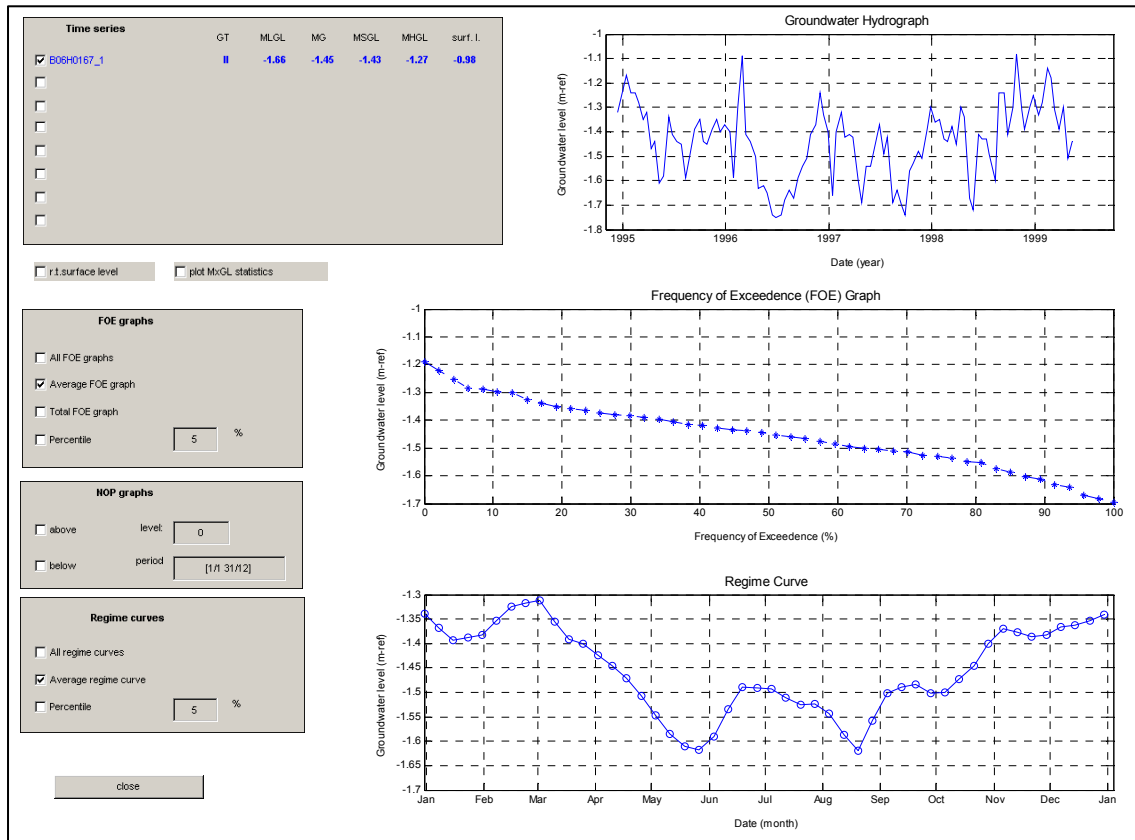
TNO GRONDWATER EN GEO-ENERGIE INRICHTING HYDROLOGISCH MEETNET STAATSBOSBEHEER		Hydrokode:71.1521.02 Objectnaam:Mieden		
		Aanduiding:B 3		
		Provincie:Groningen Gemeente :Grootegast Kaartblad:6 H		
		Datum :febr. '94 Ingericht :Tetteroo Boorsysteem:Puls Cult.toest.:grasland		
		Lokatie coördinaten: X = 213.850 Y = 582.275		
		MV.hoogte NAP:-1.20 m		
BESCHRIJVING GRONDLAGEN IN METERS MIN MAAVELD 0.00 - 0.20 KLEI doorworteld 0.20 - 0.80 VEEN 0.80 - 1.70 KLEI grijs 1.70 - 2.70 ZAND matig grof met grind 2.70 - 4.10 KLEI sterk zandig 4.10 - 5.25 ZAND fijn leemhoudend met grind- steentjes 5.25 - 7.00 ZAND fijn leemhoudend 7.00 - 8.00 ZAND matig grof 8.00 - 9.00 ZAND grof		Meetp. (NAP)	Diepte (-MV.)	Diepte (NAP)
		a:-0.35	-2.50	-3.70
		b:-0.39	-9.04	-10.24
		c:		
		d:		
		Filter: van 2.00 tot 2.50m-mv van 8.54 tot 9.04m-mv van tot m-mv van tot m-mv		
		Klei afdichting: van 0.00 tot 2.00m-mv van 2.50 tot 8.00m-mv van tot m-mv van tot m-mv		
		Filtertype: HDPE dubbelwandig Stijgbuis: HDPE dikwandig		
		Afwerking :aluminium beschermkoker Afsluiting: inbusbout 8 mm		
		Bijzonderheden: filters afgepompt		



Figuur B1.4 Peilbuis B06H0194 (zie filterstelling en maaiveldhoogte bij boring B3)



Figuur B1.5 Peilbuis B06H0193 (zie filterstelling en maaiveldhoogte bij boring B2)



Figuur B1.6 Peilbuis B06H0167 (zie filterstelling en maaiveldhoogte bij boring B3)



Figuur B1.7 Peilbuizen B06H0195, B06H0198 en B06H0198 (Polder Bombay, filterdieptes op 1,5 tot 2 m - mv). Maaiveldhoogte respectievelijk: NAP -0,57; -0,62 en -0,66 m.

Bijlage 2

MIPWA

B2.1 Schematisatie bodemopbouw

De schematische opbouw van de ondergrond in MIPWA is weergegeven in tabel B2.1.

Tabel B2.1 Schematische opbouw (modelwaardes binnen studiegebied)

laag	formatie		waarde
1	WVP	Keileem	kD = 5-20 m ² /d
	SDL		c = 10-600 dagen
2	WVP		kD = 2-40 m ² /d
	SDL		afwezig
3	WVP		kD = 2-50 m ² /d
	SDL		c = afwezig tot 23.000 dagen
4	WVP	Peeloklei 2	kD = 200-500 m ² /d
	SDL		c = afwezig tot 10.000 dagen
5	WVP		kD = 150-550 m ² /d
	SDL		afwezig
6	WVP	Peize complex	kD = 300-1550 m ² /d
	SDL		c = 1100-2400 dagen
7	WVP		kD = 30-3000 m ² /d
	SDL		

Wanneer de schematische bodemopbouw wordt vergeleken met de bevindingen uit de systeemanalyse (hoofdstuk 2), dan vallen een aantal dingen op:

- Weerstand keileem en klei/veenlagen in 1 laag (terwijl hier zand tussen zit)
- Waterdoorlatendheid zandlagen overschat (op flanken)
- Weerstand Peelo mogelijk zeer overschat (samenstelling niet bekend in plangebied)
- Weerstand keileem onderschat (op basis van waarden Bakker, 1984)

Tabel 2.1 Weerstand keileem (volgens Bakker, 1984)

Dikte (meters)	Weerstand (dagen)
0,5	20
1	100
2	400
4	1200
6	2000

B2.2 Calibratie

Het model dient dus grondig aangepast en gecalibreerd te worden, daar voor is benodigd:

- Betrouwbare meetreeksen
- Peilbuizen
- Filters boven en onder scheidende lagen (keileem, Peelo)
- Vegetatiegegevens met kwelindicatoren
- Diepe boringen in het gebied
- Bodemhoogtes tertiaire watersysteem
- Afvoergegevens

Er is slechts beschikbaar:

- Beperkt aantal peilbuizen, met onduidelijke filterstelling, niet boven en onder doorlopende scheidende lagen
- Beperkt aantal diepe boringen aan rand gebied

B2.3 Conclusies MIPWA

Op basis van voorafgaande constatering kan geconcludeerd worden dat:

Lokale kwel via de deels onverzadigde zone over keileem niet goed in beeld gebracht kan worden omdat MIPWA dit niet goed kan berekenen.

Kwel via het geulsysteem kan niet betrouwbaar berekend worden met MIPWA, omdat de ondergrond hier zeer variabel is, en er te weinig dieper boorgegevens beschikbaar zijn om dit goed in het model te zetten.

Diepe kwel door de Peelo formatie is onzeker omdat er onvoldoende boringen zijn van de samenstelling (klei of zand) van deze laag en er geen informatie is over potentiaalverschil (peilbuizen) om het model te calibreren.

Na overleg met de projectgroep is daarom besloten geen verdere berekeningen te maken met het MIPWA-model. Er zitten te veel onzekerheden in het model om betrouwbare uitspraken te kunnen doen op basis de modelresultaten. Het aanpassen van het model zou een onevenredige (meet)inspanning kosten, waarna nog steeds tegen modelbeperkingen aan wordt gelopen.

Bijlage 3

Waterkwaliteitsmetingen



Waarnemingspakket: OWA_ALGEMENE STOFFEN

Meetnet: MEETPUNTEN GROOTEGAST

Meetpunt: 4116		Van Starckenborghkanaal; Wal Eibersburen																	
	Parameter	BZV5	CHLFA	CI	FE0a	GELDHD	N	NH3	NH4	NKj	NO2	NO3	O2	O2	P	pH	PO4	T	ZICHT
	Eenheid	mg/l	ug/l	mg/l	ug/l	mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	%	mg/l	mg/l	DIMSLT	mg/l	oC	m
Datum	Hoedanigheid	O2	NVT	NVT	NVT	NVT	N	N	N	N	N	N	NVT	NVT	P	NVT	P	NVT	NVT
17-1-2000	2001278	2,60		61,60		49,00	7,45	0,00	0,90	3,50	0,04	3,91	85,00	11,40	0,21	7,60	0,06	3,50	0,40
14-2-2000	2001285	1,00		53,10		44,00	7,40	0,00	0,58	3,40	0,06	3,94	87,00	11,10	0,36	7,60	0,07	4,50	0,35
16-3-2000	2001292	3,10		47,70		40,00	6,66	0,00	0,35	3,20	0,07	3,39	84,00	10,30	0,44	7,50	0,12	7,50	0,30
10-4-2000	2001299	2,20	7,00	40,00		39,90	6,34	< 0,01	0,10	2,90	0,04	3,40	86,00	10,10	0,25	7,80	0,04	8,50	0,20
8-5-2000	2001306	1,30	6,00	73,00		50,00	3,92	< 0,01	0,10	1,90	0,04	2,00	83,00	8,10	0,07	7,80	0,04	16,50	0,30
20-6-2000	2001313	1,20	8,00	72,00		52,00	3,40	< 0,01	0,20	2,10	0,05	1,20	73,00	6,30	0,17	7,60	0,11	22,50	0,50
19-7-2000	2001320	1,40	10,00	67,00		50,00	3,10	< 0,01	< 0,10	2,10	0,01	1,00	84,00	8,30	0,20	7,80	0,06	16,50	0,25
14-8-2000	2001327	1,10	< 2,00	97,00		59,00	2,50	< 0,01	0,10	1,60	0,02	0,90	76,00	6,90	0,18	7,80	0,09	21,00	0,35
11-9-2000	2001341	1,00	9,00	96,00		57,00	2,00	< 0,01	0,10	1,50	0,02	0,46	76,00	7,30	0,16	7,80	0,09	18,00	0,50
10-10-2000	2001334	2,20		77,00		50,00	2,30	< 0,01	0,10	1,80	0,04	0,45	90,00	9,50	0,17	7,60	0,05	11,50	0,40
13-11-2000	2001348	1,90		78,00		55,00	5,10	< 0,01	0,40	3,00	0,06	2,00	88,00	10,40	0,37	7,50	0,12	7,50	0,30
4-12-2000	2001355	1,90		48,00		42,00	5,80	< 0,01	0,50	3,10	0,06	2,60	77,00	9,10	0,32	7,40	0,11	7,50	0,40
9-1-2001	2004575	3,00		22,00		27,00	6,90	< 0,01	0,70	3,80	0,04	3,10	70,00	9,00	0,36	7,00	0,10	4,50	0,35
7-2-2001	2004929	3,00		33,00		29,00	6,30	< 0,01	0,80	3,60	0,03	2,70	84,00	10,60	0,33	7,10	0,08	5,00	0,30
13-3-2001	2004930	2,00		65,00		47,00	6,10	< 0,01	0,40	3,20	0,06	2,80	92,00	10,80	0,28	7,80	0,11	7,50	0,40
3-4-2001	2004931	2,00	37,00	66,00	25,00	48,00	6,00	< 0,01	0,10	3,10	0,10	2,80	101,00	11,60	0,23	7,90	< 0,05	9,50	0,40
2-5-2001	2004932	2,00	33,00	65,00	24,00	49,00	4,70	< 0,01	< 0,10	2,70	0,08	1,90	93,00	9,80	0,28	7,70	< 0,05	12,50	0,15
6-6-2001	2004933	1,00	13,00	59,00	7,00	48,00	4,00	< 0,01	< 0,10	2,60	0,11	1,30	83,00	8,10	0,27	7,80	0,06	17,00	0,25
3-7-2001	2004934	2,00	21,00	78,00	7,00	52,00	3,40	< 0,01	0,20	2,70	0,07	0,62	72,00	6,40	0,37	7,80	0,08	22,00	0,25
1-8-2001	2004935	1,00	9,00	93,00	9,00	57,00	2,40	< 0,01	0,20	2,00	0,07	0,38	73,00	6,40	0,24	7,70	< 0,05	23,00	0,25
3-9-2001	2004936	1,00	86,00	86,00	6,00	51,00	2,50	< 0,01	< 0,10	2,40	0,03	0,10	88,00	8,20	0,23	7,90	< 0,05	19,50	0,15
3-10-2001	2004937	2,00		28,00		26,00	4,30	< 0,01	0,60	3,20	0,08	0,98	66,00	6,50	0,46	7,20	0,12	15,50	0,10
6-11-2001	2004938	2,00		61,00		44,00	4,80	< 0,01	0,40	3,10	0,07	1,60	81,00	8,90	0,36	7,70	0,09	10,50	0,15
4-12-2001	2007940	2,00		42,00		37,00	5,60	< 0,01	0,80	3,70	0,06	1,80	57,00	6,60	0,36	7,60	0,13	8,00	0,25
7-1-2002	2008430	2,00		60,00		42,00	5,20	< 0,01	0,70	2,90	0,06	2,20	76,00	11,00	0,23	6,80	0,08	1,50	0,40
4-2-2002	2008971	2,00		54,00		40,00	5,70	< 0,01	0,70	3,20	0,07	2,40	88,00	10,60	0,30	8,00	0,12	7,50	0,15
5-3-2002	2008975	2,00		16,00		20,00	4,80	< 0,01	0,50	3,00	0,05	1,70	75,00	9,30	0,37	7,70	0,06	6,50	0,15
3-4-2002	2008979	2,00	20,00	57,00	< 4,00	43,00	5,20	< 0,01	0,20	2,70	0,17	2,30	89,00	9,90	0,23	7,70	0,07	10,50	0,25
2-5-2002	2008983	3,00	19,00	91,00	7,00	54,00	4,10	< 0,01	0,30	2,50	0,07	1,50	88,00	9,60	0,22	7,80	0,07	10,50	0,35
4-6-2002	2008987	2,00	34,00	60,00	5,00	43,00	3,30	< 0,01	< 0,10	2,30	0,02	1,00	99,00	9,30	0,23	8,10	0,06	18,50	0,40
2-7-2002	2008991	1,00	< 2,00	65,00	16,00	44,00	3,40	< 0,01	0,10	2,40	0,15	0,84	79,00	7,50	0,24	7,90	0,06	17,50	0,20
30-7-2002	2008995	2,00	18,00	75,00	< 4,00	50,00	7,80	< 0,01	0,10	2,00	0,14	0,82	75,00	6,50	0,21	7,50	0,06	22,50	0,40
2-9-2002	2008999	2,00	15,00	74,00	< 4,00	48,00	2,80	< 0,01	< 0,10	1,90	0,02	0,84	78,00	7,70	0,21	7,60	< 0,05	19,50	0,40
1-10-2002	2009003	3,00		85,00		50,00	2,60	< 0,01	0,20	2,40	0,02	0,23	46,00	4,80	0,21	7,20	< 0,05	14,00	0,30
5-11-2002	2009007	2,00		49,00		38,00	3,50	< 0,01	0,50	2,50	0,05	0,96	65,00	7,90	0,25	7,50	0,07	8,00	> 0,40
26-11-2002	2009011	4,00		96,00		59,00	4,30	< 0,01	0,70	2,90	0,06	1,30	72,00	8,90	0,25	7,30	0,06	6,00	0,35
15-1-2003	2012676	3,00		64,00		49,00	5,20	< 0,01	1,10	3,40	0,05	1,70	75,00	10,30	0,30	7,20	< 0,05	2,50	0,20
12-2-2003	2013125	2,00		55,00		42,00	5,20	< 0,01	0,80	2,80	0,04	2,40	81,00	11,60	0,24	7,40	0,07	2,00	0,40
12-3-2003	2013129	3,00		55,00		45,00	5,60	< 0,01	0,70	3,40	0,06	2,10	89,00	10,60	0,29	7,90	0,05	8,00	0,15
9-4-2003	2013133	2,00	27,00	110,00	7,00	63,00	4,70	< 0,01	0,20	2,30	0,06	2,30	94,00	11,20	0,20	7,90	< 0,05	8,00	0,30
14-5-2003	2013137	5,00	33,00	107,00	8,00	61,00	3,90	< 0,01	0,10	2,80	0,39	0,69	89,00	9,00	0,16	7,70			

Waarnemingspakket: OWA_ALGEMENE STOFFEN

Meetnet: MEETPUNTEN GROOTEGAST

27-11-2006	MO0611177	1,00		70,00		48,00	3,60	< 0,01	0,30	2,40	0,04	1,20	80,00	9,40	0,22	7,30	0,06	8,50	0,30
10-1-2007	MO0700210	2,00		64,00		47,00	5,30	< 0,01	0,30	2,80	0,06	2,40	98,00	11,40	0,30	7,90	0,08	9,50	
7-2-2007	MO0701170	2,00		58,00		45,00	5,30	< 0,01	0,20	2,60	0,02	2,70	87,00	11,20	0,28	7,60	0,07	4,50	0,35
6-3-2007	MO0702056	2,00		30,00		33,00	5,50	< 0,01	0,30	3,00	0,04	2,50	89,00	10,50	0,28	7,50	0,06	7,50	0,25
3-4-2007	MO702926	2,00	10,00	54,00	8,00	43,00	5,20	< 0,01	< 0,10	2,50	0,04	2,70	90,00	10,10	0,25	7,70	0,07	10,50	
2-5-2007	MO703930	4,00	11,00	50,00	10,00	45,00	4,80	< 0,01	0,10	3,10	0,04	1,70	93,00	8,90	0,18	7,70	0,03	17,50	
6-6-2007	MO704891	2,00	11,00	72,00	8,00	52,00	3,00	< 0,01	0,20	2,20	0,05	0,75	67,00	6,20	0,16	7,60	0,06	19,50	
4-7-2007	MO705904	4,00	42,00	71,00	12,00	49,00	2,40	< 0,01	< 0,10	2,00	0,02	0,36	93,00	8,80	0,25	7,70	0,04	17,50	
31-7-2007	MO706765	2,00	13,00	47,00	9,00	38,00	3,20	< 0,01	0,10	2,60	0,07	0,53	69,00	6,40	0,24	7,50	0,06	18,50	0,30
4-9-2007	MO707820	< 1,00	7,00	64,00	8,00	45,00	2,70	< 0,01	< 0,10	1,90	< 0,01	0,80	75,00	7,20	0,19	7,80	0,05	17,50	0,25
3-10-2007	MO708923	3,00		24,00		25,00	4,50	< 0,01	0,30	3,40	0,07	0,97	46,00	4,90	0,45	7,20	0,14	12,50	0,25
31-10-2007	MO710022	< 1,00		78,00		51,00	3,00	< 0,01	0,10	2,20	0,02	0,77	79,00	9,10	0,17	7,60	0,03	10,00	0,40
27-11-2007	MO710920	1,00		66,00		46,00	3,40	< 0,01	0,20	2,30	0,03	1,10	88,00	11,30	0,27	7,60	0,05	5,50	
8-1-2008	MO800208	2,00		89,00		62,00	4,40	< 0,01	0,40	2,50	0,02	1,90	95,00	12,70	0,27	8,40	0,09	3,00	0,35
5-2-2008	MO801056	1,00		53,00		46,00	4,40	< 0,01	0,30	2,40	0,03	2,00	92,00	12,00	0,19	7,80	0,08	4,00	0,25
4-3-2008	MO801879	3,00		65,00		55,00	4,90	< 0,01	0,20	2,70	0,04	2,20	105,00	12,90	0,31	8,20	0,09	6,50	0,25
31-3-2008	MO802641	2,00	19,00	53,00	8,00	48,00	4,50	< 0,01	0,10	2,50	0,03	1,90	102,00	12,20	0,23	8,20	0,05	7,50	0,35
28-4-2008	MO803680	3,00		91,00	14,00	68,00	3,50	< 0,01	< 0,10	2,00	0,02	1,50	100,00	10,30	0,30	8,10	0,03	14,00	
2-6-2008	MO804651	1,00	7,00	76,00	10,00	61,00	3,20	< 0,01	0,10	2,00	0,05	1,20	83,00	7,60	0,15	8,00	0,04	19,50	0,30
2-7-2008	MO805814	2,00	33,00	88,00	9,00	66,00	1,90	< 0,01	< 0,10	1,70	0,01	0,27	103,00	9,10	0,10	8,00	0,02	22,00	0,35
18-8-2008	MO807365	1,00	11,00	84,00	7,00	58,00	2,10	< 0,01	0,10	1,60	0,03	0,42	76,00	7,10	0,14	7,50	0,05	19,00	0,50
9-9-2008	MO808260	2,00	5,00	101,00	< 4,00	59,00	2,20	< 0,01	< 0,10	1,50	0,04	0,71	96,00	9,10	0,09	7,70	0,06	18,50	
1-10-2008	MO809122	< 1,00		97,00		67,00	2,20	< 0,01	< 0,10	1,40	0,03	0,74	110,00	11,20	0,13	7,40	0,07	14,50	0,30
4-11-2008	MO810393	2,00		63,00		55,00	2,90	< 0,01	0,20	1,80	0,04	1,10	89,00	10,40	0,20	7,60	0,08	8,50	0,20
1-12-2008	MO811484	1,00		61,00		54,00	3,40	< 0,01	0,30	2,00	0,04	1,40	86,00	11,00	0,18	8,00	0,08	5,00	0,40
13-1-2009	MO900340	2,00		84,00		64,00	4,10	< 0,01	0,30	2,10	0,02	2,00	87,00	12,30	0,15	7,50	0,04	1,00	0,35
10-2-2009	MO901431	2,00		84,00		63,00	4,50	< 0,01	0,50	2,50	0,02	1,90	103,00	14,60	0,26	7,50	0,06	1,00	
10-3-2009	MO902488	2,00		56,00		50,00	4,30	< 0,01	0,30	2,30	0,03	2,00	91,00	11,20	0,18	7,50	0,05	6,00	
6-4-2009	MO903521	1,00	18,00	54,00	10,00	49,00	4,30	< 0,01	< 0,10	2,30	0,04	2,00	90,00	10,30	0,16	7,80	0,04	10,00	0,40
13-5-2009	MO904666	3,00	6,00	72,00	7,00	60,00	3,60	< 0,01	< 0,10	2,40	0,04	1,30	92,00	9,20	0,12	7,70	0,04	15,00	
8-6-2009	MO905614	< 1,00	7,00	93,00	6,00	65,00	2,70	< 0,01	< 0,10	1,70	0,01	0,93	80,00	7,60	0,12	7,50	0,05	16,50	0,60
9-7-2009	MO906926	< 1,00	10,00	97,00	10,00	67,00	1,80	< 0,01	0,10	1,60	0,02	0,16	78,00	6,90	0,11	7,90	0,04	21,50	0,60
13-8-2009	MO908184	< 1,00	10,00	100,00	10,00	66,00	1,80	< 0,01	< 0,10	1,50	0,02	0,26	83,00	7,40	0,10	7,80	0,05	21,00	
7-9-2009	MO909101	1,00	10,00	115,00	9,00	70,00	1,70	< 0,01	< 0,10	1,30	0,02	0,38	94,00	9,10	0,11	7,90	0,08	17,00	0,45
8-10-2009	MO910335	1,00		119,00		71,00	1,50	< 0,01	< 0,10	1,20	0,01	0,36	89,00	9,20	0,08	8,00	0,03	13,50	
9-11-2009	MO911384	< 1,00		125,00		75,00	1,80	< 0,01	0,10	1,10	0,01	0,75	84,00	9,60	0,07	7,60	0,04	9,00	0,60
2-12-2009	MO912221	2,00		63,00		54,00	3,10	< 0,01	0,40	1,90	0,05	1,10	85,00	10,50	0,15	7,30	0,05	6,00	0,45
6-1-2010	M1000107	1,00		66,00		57,00	4,10	< 0,01	0,50	2,20	0,04	1,90	93,00	13,60	0,17	7,20	0,05	0,00	
3-2-2010	M1000980	2,00		72,00		59,00	4,90	< 0,01	0,80	2,60	0,05	2,30	75,00	10,90	0,17	6,80	0,06	0,00	
4-3-2010	M1001844	3,00		60,00		51,00	4,80	< 0,01	0,70	2,50	0,04	2,20	94,00	12,50	0,20	7,10	0,06	3,50	0,40
7-4-2010	M1003017	2,00	20,00	63,00	13,00	52,00	4,90	< 0,01	0,10	2,30	0,04	2,60	91,00	10,30	0,18	7,80	0,04	9,50	
6-5-2010	M1004071	2,00	14,00	63,00	12,00	56,00	3,40	< 0,01	0,20	2,00	0,03	1,40	97,00	10,30	0,16	7,80	0,03	13,00	0,20
3-6-2010	M1005012	1,00	9,00	83,00	8,00	63,00	2,50	< 0,01	< 0,10	1,60	0,02	0,98	97,00	9,20	0,10	7,70	0,04	18,00	0,45
5-7-2010	M1006138	< 1,00	20,00	99,00	10,00	69,00	1,30	< 0,01	< 0,10	1,20	< 0,01	0,04	85,00	7,30	0,07	8,10	0,02	23,50	
5-8-2010	M1007289	< 1,00	17,00	105,00	11,00	68,00	1,40	< 0,01	0,10	1,30	0,01	0,11	83,00	7,50	0,09	7,70	0,03	20,00	
7-9-2010	M1008378	< 1,00	16,00	94,00	9,00	62,00	1,50	< 0,01	< 0,10	1,30	0,01	0,19	84,00	8,30	0,08	7,90	0,02	15,50	0,60
3-11-2010	M1010556	1,00		72,00		53,00	2,90	< 0,01	0,20	1,80	0,04	1,00	93,00	10,40	0,11	7,80	0,04	10,00	
5-1-2011	M1100099	2,00		111,00		71,00	3,90	< 0,01	0,60	2,50	0,04	1,40	52,00	7,50	0,45	6,90	0,03	0,00	
Gemiddelde		1,93	22,76	77,32	9,98	53,21	3,80	0,01	0,29	2,39	0,04	1,33	84,08	9,30	0,22	7,66	0,06	11,98	0,33

Meetpunt: 4152

Parameter

Eenheid

Hoedanigheid

Monster



CHLVFa

CI

FEOfa

GELDDHD

N

NH3

NH4

NKJ

NO2

NO3

O2

O2

P

pH

PO4

T

ZICHT

mg/l

mg/l

ug/l

mS/m

mg/l

mg/l

mg/l

mg/l

mg/l

mg/l

%

mg/l

mg/l

DIMSLS

mg/l

oC

m

NVT

NVT

NVT

NVT

N

N

N

N

N

N

NVT

NVT

P

P

P

NVT

NVT

9-1-2001	2004564	2,00		17,00		24,00	6,10	< 0,01	0,70	4,20	0,03	1,90	51,00	6,60	0,47	6,70	0,24	4,00	0,50
7-2-2001	2004758	2,00		16,00		18,00	4,70	< 0,01	0,40	2,90	0,03	1,80	84,00	10,20	0,27	6,90	0,12	6,00	0,40
13-3-2001	2004774	4,00		31,00		35,00	3,80	< 0,01	0,10	3,10	0,01	0,67	87,00	10,40	0,20	7,30	< 0,05	6,50	0,60
3-4-2001	2004790	7,00	105,00	25,00	19,00	30,00	3,60	< 0,01	< 0,10	3,30	0,10	0,17	113,00	12,40	0,18	7,30	< 0,05	11,00	0,45
4-5-2001	2004806	9,00	145,00	32,00	14,00	33,00	3,70	< 0,01	< 0,10	3,70	0,04	< 0,03	81,00	8,90	0,26	7,40	< 0,05	11,00	0,50
6-6-2001	2004822	3,00	26,00	60,00	< 4,00	43,00	2,20	< 0,01	< 0,10	2,20	0,04	< 0,03	110,00	11,20	0,10	8,20	< 0,05	15,50	1,10
3-7-2001	2004838	2,00	7,00	85,00	< 4,00	49,00	2,10	< 0,01	0,10	2,00	0,02	0,06	90,00	8,50	0,11	8,00	< 0,05	19,00	> 1,10
1-8-2001	2004854	1,00	11,00	178,00	< 4,00	85,00	1,30	< 0,01	0,10	1,20	0,08	< 0,03	58,00	5,40	0,12	7,40	< 0,05	19,50	0,75
3-9-2001	2004870	2,00	5,00	163,00	< 4,00	80,00	2,80	< 0,01	1,10	2,30	0,10	0,42	36,00	3,50	0,05	7,20	< 0,05	17,00	> 0,45
3-10-2001	2004886	3,00		36,00		32,00	5,60	< 0,01	1,20	4,70	0,08	0,87	18,00	1,80	0,75	6,70	0,23	14,50	0,35
6-11-2001	2004902	3,00		43,00		45,00	5,30	< 0,01	1,40	5,10	0,04	0,18	61,00	7,00	0,71	7,40	0,34	9,00	0,25</

Waarnemingspakket: OWA_ALGEMENE STOFFEN

Meetnet: MEETPUNTEN GROOTEGAST

15-9-2008	M0808459	1,00	3,00	29,00	< 4,00	35,00	3,20	< 0,01	< 0,10	3,20	0,02	< 0,03	52,00	5,30	0,26	7,60	0,22	14,00	0,60
31-10-2008	M0810268	2,00		36,00		46,00	3,60	< 0,01	0,40	3,20	0,03	0,42	51,00	6,60	0,47	7,10	0,21	4,50	0,35
10-11-2008	M0810640	2,00		39,00		50,00	3,30	< 0,01	0,60	3,00	0,03	0,29	86,00	10,20	0,49	7,80	0,19	8,00	0,25
1-12-2008	M0811467	1,00		35,00		47,00	3,20	< 0,01	0,50	2,60	0,02	0,57	50,00	6,50	0,35	6,90	0,15	5,00	0,40
5-1-2011	M1100097	2,00		40,00		51,00	4,60	< 0,01	1,10	3,60	0,07	0,96	14,00	2,10	0,53	6,60	0,24	0,00	
Gemiddelde		2,84	30,17	52,86	8,50	45,16	3,38	0,01	0,43	2,90	0,04	0,46	74,92	8,32	0,32	7,39	0,14	10,66	0,51

Meetpunt: 4501

Petgat zuid Grootegastermolenpolder

Datum	Parameter Eenheid Hoedanigheid Monster		BZV5	CHLFa	CI	FE0a	GELDHD	N	NH3	NH4	NKj	NO2	NO3	O2	O2	P	pH	PO4	T	ZICHT
			mg/l	ug/l	mg/l	ug/l	mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	%	mg/l	mg/l	DIMSLS	mg/l	oC	m
			O2	NVT	NVT	NVT	NVT	N	N	N	N	N	N	NVT	NVT	P	NVT	P	NVT	NVT
6-8-2001	2007082		7,00	63,00	18,00	31,00	11,00	3,00	< 0,01	< 0,10	3,00	0,01	< 0,03	95,00	8,90	0,15	6,90	< 0,05	18,50	0,15
27-9-2001	2007089		5,00	40,00	18,00	7,00	14,00	3,10	< 0,01	< 0,10	3,10	0,02	< 0,03	75,00	7,80	0,30	6,80	0,07	13,50	0,40
23-10-2001	2007096		3,00	29,00	16,00	30,00	14,00	2,80	< 0,01	0,10	2,80	0,04	< 0,03	65,00	7,00	0,16	7,20	< 0,05	12,00	0,55
14-11-2001	2007075		2,00	< 2,00	13,00	5,00	12,00	2,70	< 0,01	0,20	2,60	0,06	0,06	87,00	11,00	0,15	7,10	0,06	6,00	> 0,50
12-1-2005	MO0500213		1,00		15,00		12,00	2,10	< 0,01	< 0,10	1,70	< 0,01	0,41	95,00	11,40	0,11	7,10	< 0,05	7,50	
8-2-2005	MO0501052		3,00		12,00		14,00	1,60	< 0,01	< 0,10	1,60	< 0,01	< 0,03	105,00	13,50	0,06	6,10	< 0,05	4,50	
8-3-2005	MO0501867		4,00		11,00		12,00	2,10	< 0,01	0,10	2,00	< 0,01	0,14	82,00	12,00	0,14	5,60	< 0,05	1,00	
5-4-2005	MO0502702		2,00	14,00	14,00	11,00	12,00	1,80	< 0,01	< 0,10	1,80	< 0,01	< 0,03	88,00	9,40	0,14	7,50	< 0,05	13,00	0,35
2-5-2005	MO0503476		7,00	92,00	13,00	13,00	20,00	3,10	< 0,01	< 0,10	3,10	< 0,01	< 0,03	168,00	15,30	0,16	8,10	< 0,05	19,50	0,55
7-6-2005	MO0504512		13,00	72,00	15,00	38,00	11,00	2,40	< 0,01	< 0,10	2,40	0,01	< 0,03	98,00	10,50	0,18	7,40	< 0,05	13,00	0,40
5-7-2005	MO0505409		5,00	28,00	13,00	13,00	13,00	1,70	< 0,01	< 0,10	1,70	< 0,01	< 0,03	111,00	10,00	0,09	7,10	< 0,05	20,00	> 0,35
2-8-2005	MO0506370		3,00	18,00	14,00	11,00	12,00	2,10	< 0,01	0,20	2,00	< 0,01	0,05	90,00	8,70	0,12	6,10	< 0,05	17,50	> 0,40
5-9-2005	MO0507216		1,00	9,00	15,00	6,00	11,00	2,40	< 0,01	< 0,10	2,40	< 0,01	0,04	79,00	7,40	0,18	7,00	< 0,05	19,00	> 0,35
4-10-2005	MO0508058		3,00		12,00		12,00	1,70	< 0,01	0,20	1,70	< 0,01	< 0,03	95,00	10,30	0,08	6,50	< 0,05	11,50	
1-11-2005	MO0508935		2,00		11,00		12,00	2,60	< 0,01	< 0,10	2,50	< 0,01	0,07	99,00	10,30	0,09	6,00	< 0,05	13,50	> 0,25
29-11-2005	MO0509789		2,00		10,00		11,00	2,90	< 0,01	< 0,10	2,90	< 0,01	< 0,03	96,00	12,40	0,07	5,90	< 0,01	4,00	> 0,30
Gemiddelde			3,94	36,70	13,75	16,50	12,69	2,38	0,01	0,12	2,33	0,02	0,07	95,50	10,37	0,14	6,78	0,05	12,13	0,38

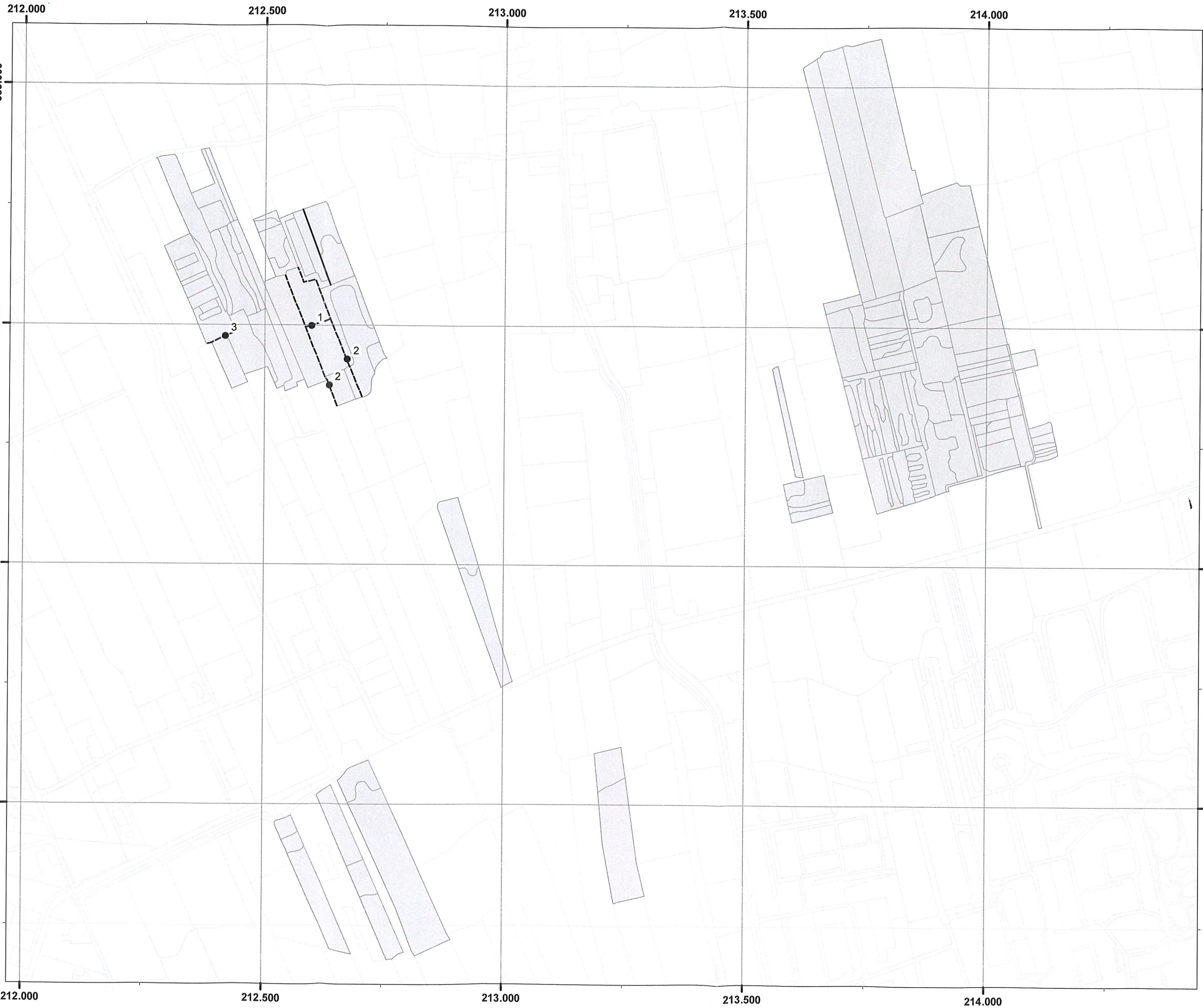
Meetpunt: 4173

v Starkenb.kan. eff Gaarkeuken; Gaarkeuken

Datum	Parameter Eenheid Hoedanigheid Monster		BZV5	CHLFa	CI	FE0a	GELDHD	N	NH3	NH4	NKj	NO2	NO3	O2	O2	P	pH	PO4	T	ZICHT
			mg/l	ug/l	mg/l	ug/l	mS/m	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	%	mg/l	mg/l	DIMSLS	mg/l	oC	m
			O2	NVT	NVT	NVT	NVT	N	N	N	N	N	N	NVT	NVT	P	NVT	P	NVT	NVT
9-1-2001	2004570		3,00		45,00		36,00	7,60	< 0,01	1,00	4,60	0,04	3,00	70,00	9,00	0,45	7,10	0,12	4,50	0,35
7-2-2001	2004764		2,00		55,00		38,00	6,30	< 0,01	0,90	3,70	0,03	2,60	82,00	10,40	0,28	7,10	0,08	4,50	0,30
13-3-2001	2004780		2,00		99,00		60,00	6,30	< 0,01	0,50	3,60	0,04	2,70	91,00	10,80	0,31	7,70	0,05	7,00	0,35
3-4-2001	2004796		2,00	15,00	98,00	12,00	58,00	5,90	< 0,01	0,40	2,90	0,18	2,80	90,00	10,40	0,22	7,70	< 0,05	9,00	0,35
4-5-2001	2004812		2,00	34,00	94,00	13,00	57,00	4,50	< 0,01	0,10	2,30	0,10	2,10	85,00	9,10	0,24	7,80	< 0,05	12,50	0,25
6-6-2001	2004828		1,00	16,00	87,00	< 4,00	56,00	4,20	< 0,01	< 0,10	2,50	0,32	1,40	85,00	8,30	0,22	7,90	< 0,05	16,50	0,35
3-7-2001	2004844		2,00	21,00	79,00	7,00	53,00	3,70	< 0,01	0,20	3,00	0,06	0,67	65,00	5,70	0,35	7,80	< 0,05	22,00	0,20
1-8-2001	2004860		1,00	14,00	89,00	12,00	56,00	2,40	< 0,01	0,10	1,90	0,08	0,39	77,00	6,70	0,22	7,80	< 0,05	22,50	0,25
3-9-2001	2004876		2,00	56,00	101,00	5,00	56,00	2,20	< 0,01	0,10	2,10	0,03	1,10	84,00	7,70	0,23	7,90	< 0,05	19,50	0,15
3-10-2001	2004892		2,00		42,00		33,00	4,60	< 0,01	0,60	3,20	0,12	1,30	69,00	6,90	0,41	7,20	0,13	15,50	0,35
6-11-2001	2004908		2,00		94,00		56,00	5,40	< 0,01	0,30	3,10	0,09	2,20	80,00	8,80	0,36	7,70	0,07	10,50	0,15
4-12-2001	2004924		2,00		84,00		54,00	5,50	< 0,01	1,00	3,70	0,04	1,80	60,00	7,10	0,57	7,30	0,10	8,50	0,30
Gemiddelde			1,92	26,00	80,58	8,83	51,08	4,88	0,01	0,44	3,05	0,09	1,76	78,17	8,41	0,32	7,58	0,07	12,71	0,28

Bijlage 4

Vegetatiegegevens



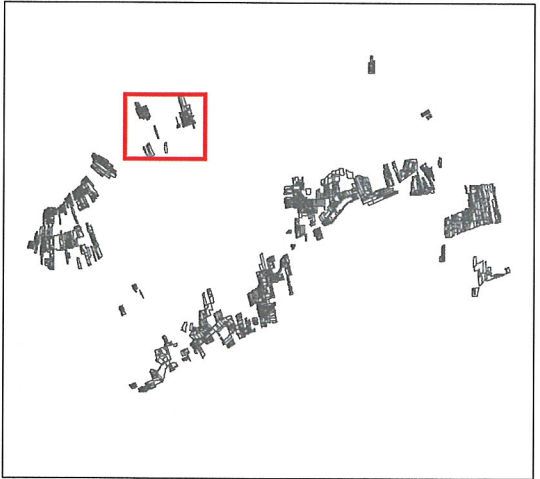
Grote boterbloem
Ranunculus lingua

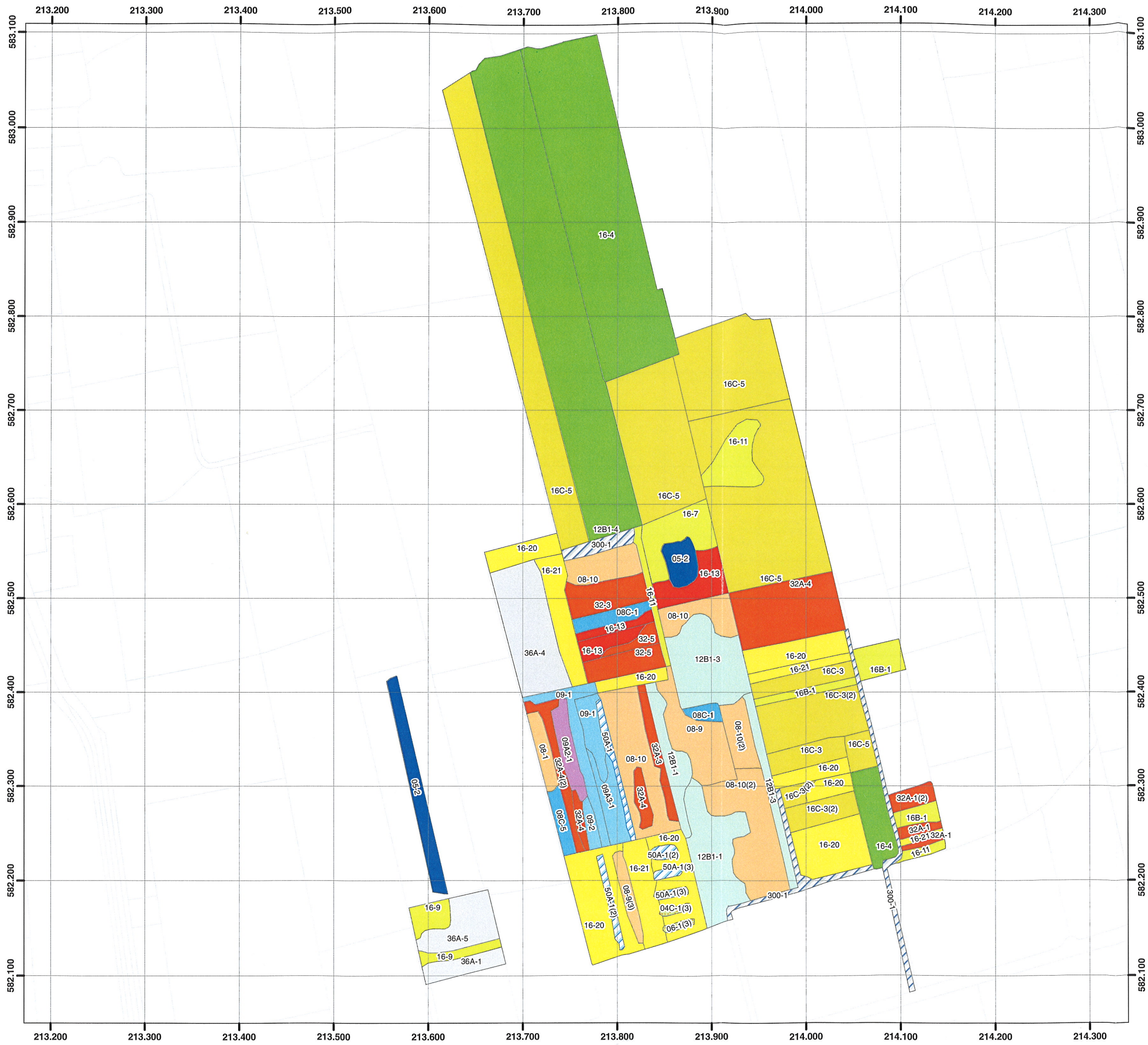
		Overheersend (d-a)
		Algemeen (f)
		Weinig algemeen (o)
		Zeldzaam (r-s)

• Exacte vindplaats met aantalklasse-label:
1 = 1 tot 3
2 = 3 tot 10
3 = 10 tot 100
4 = 100 tot 1000
5 = meer dan 1000



1:7.860 Tussen de Gast
Polder Bombay & Grootegastmolenpolder



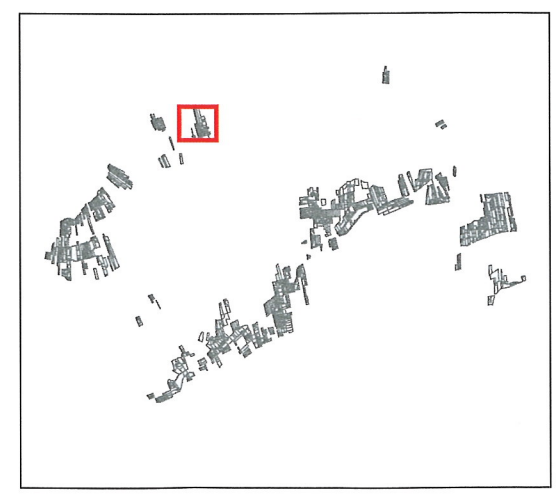


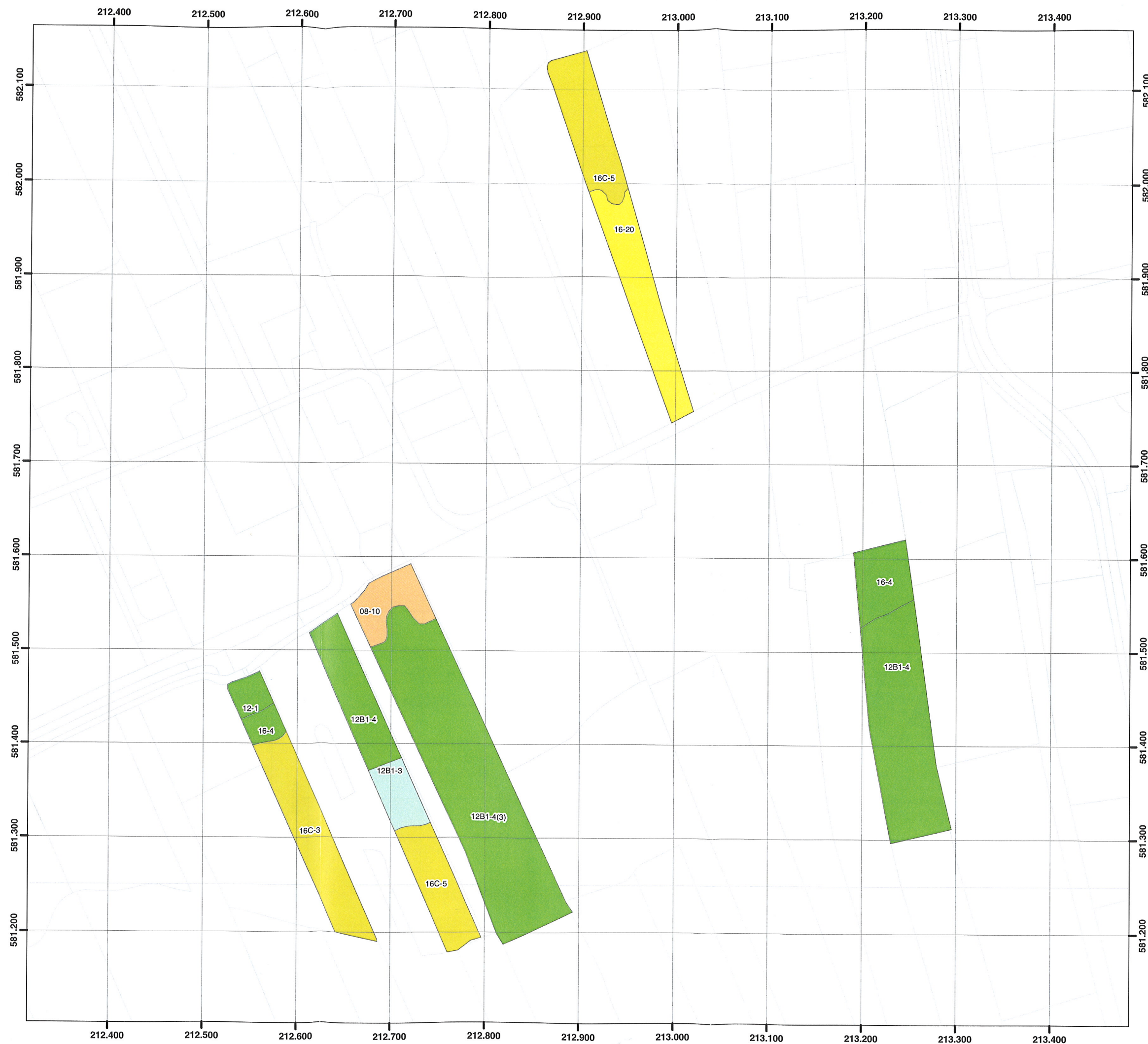
Vegetatiekaart 1:5000

- Vegetatieloos water
- WATERvegetatie
- Grote zeggevegetatie
- Kleine zeggevegetatie
- Overstromingsgrasland
- Dotterbloemhooiland
- Vochtig schraalland
- Witbolgrasland
- Raaigrasvegetatie
- Vossenstaartgrasland
- Kamgrasweiden
- Droog grasland
- Riet- en helofytenvegetaties
- Rietruigte
- Ruige graslanden en braamstruweel
- Veenmosrietland
- Grauwe wilgstruweel
- Wilgenstruweel
- Berkenbroekbos
- Elzenbroekbos
- Overige bossen
- Pioniervegatie van voedselarme bodem
- Kale veenbodem
- Akker
- Niet gekarteerd



Tussen de Gasten
Grootegastermolenpolder

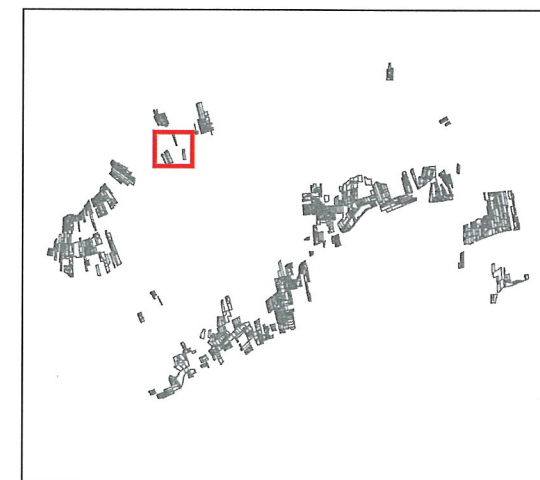




Vegetatiekaart 1:5000

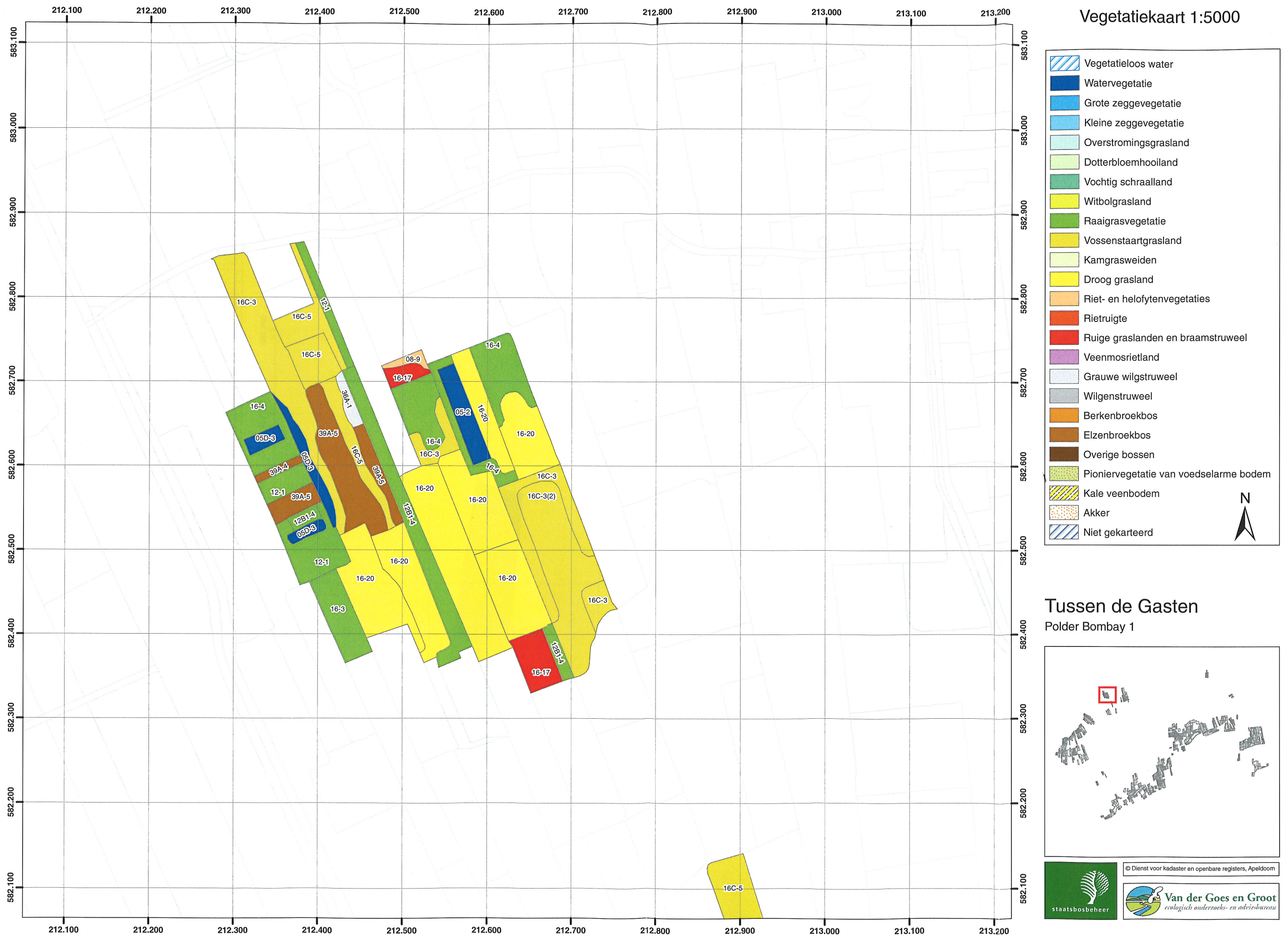


Tussen de Gasten Polder Bombay 2

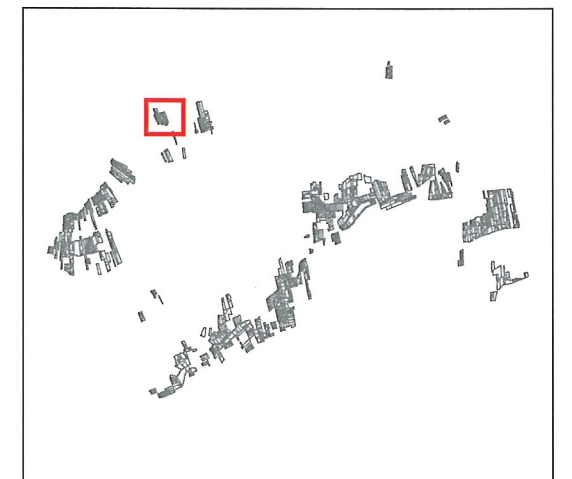


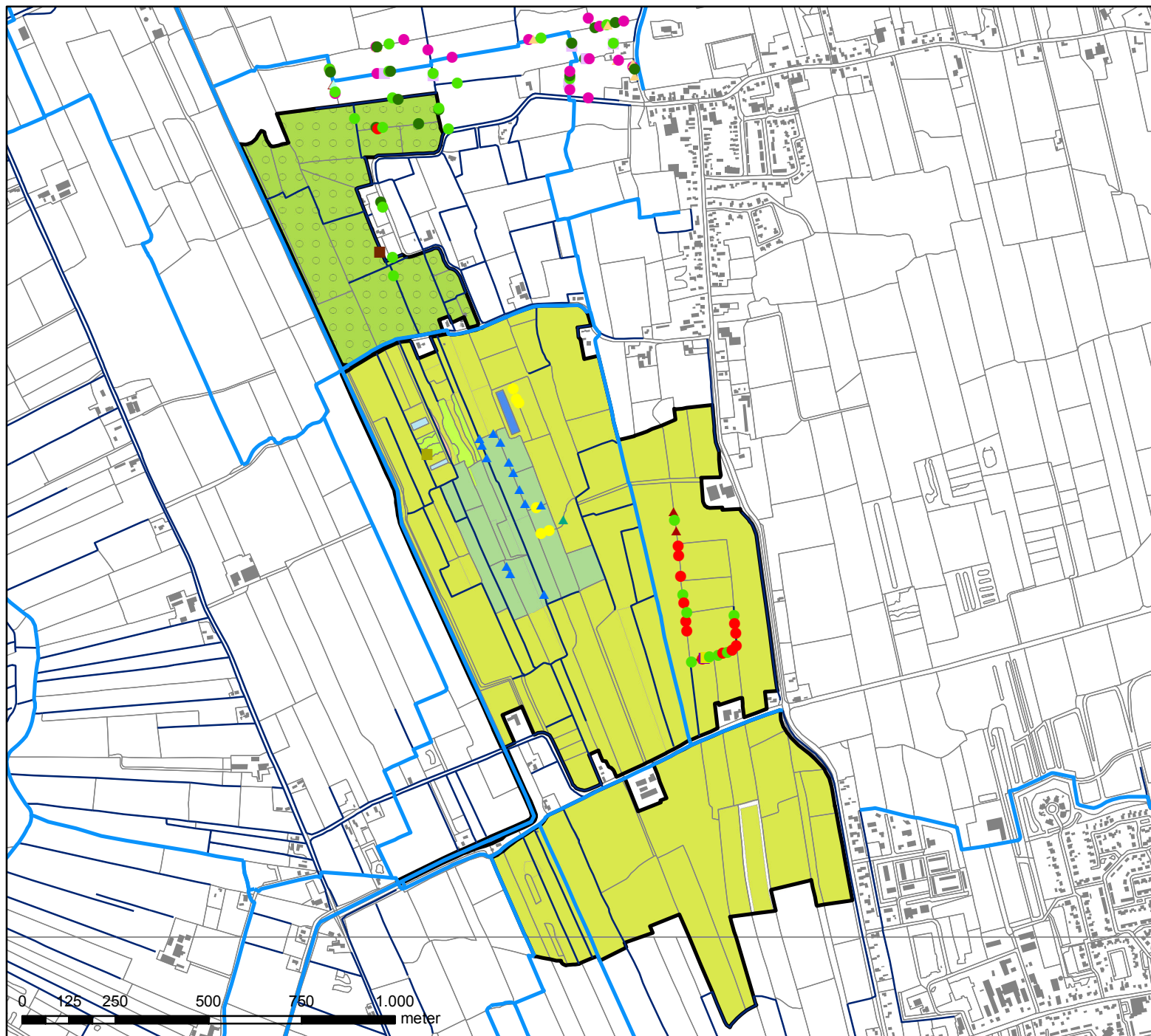
© Dienst voor kadaster en openbare registers, Apeldoorn





Polder Bombay 1





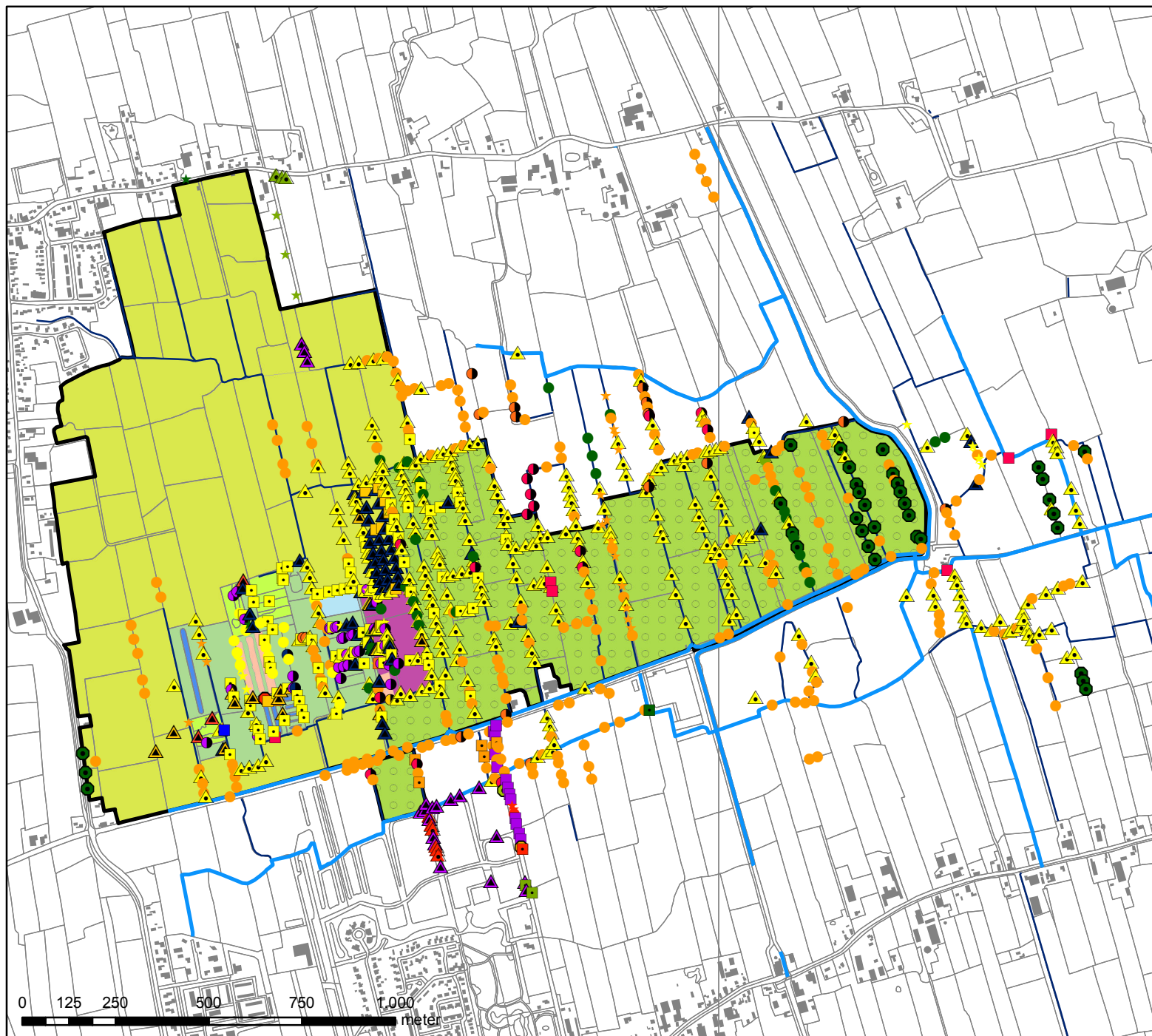
Vegetatieopnames ten zuiden van oost/west watergang (tussen N12.02 en N13.01) uit 2000, ten noorden van deze watergang uit 2004.

Vegetatieopname

- ▲ Brede waterpest
- ▲ Dauwnetel
- Drijvend fonteinkruid
- Geelgroene zegge
- Gewone dotterbloem
- Holpijp
- ▲ Krabbenscheer
- ▲ Noorse en Gewone veen
- Pijptorkruid
- Scherpe zegge
- Snavelzegge
- Stijve zegge
- ▲ Wateraardbei
- Waterviolier
- Zeegroene muur
- Zwanenbloem

Ambitie (beheertype)

- N04.02 Zoete plas
- N05.01 Moeras
- N06.01 Veenmosrietland
- N10.01 Nat schraalland
- N10.02 Vochtig hooiland
- N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland
- N13.01 Vochtig weidevogelgrasland
- N14.02 Hoog- en laagveenbos
- Hoofdwatergang
- Schouwwatergang
- Polder Bombay



Vegetatieopnames hoofdzakelijk uit 2000

- | | |
|-----------------------|------------------------|
| ★ Geelgroene zegge | ▲ Plat fonteinkruid |
| ★ Geveugeld helmkruid | ■ Rode waterereprijs |
| ★ Gewone waternavel | ■ Slanke waterweegbree |
| ★ Grote boterbloem | ■ Snavelzegge |
| ★ Grote ratelaar | ■ Spits fonteinkruid |
| ● Grote watereppe | ■ Steenanjer |
| ● Heen | ● Stijve zegge |
| ● Hoge cyperzegge | ● Tweerijige zegge |
| ● Holpijp | ● Veldrus |
| ● Jakobskruid s.l. | ● Wateraardbei |
| ■ Kamgras | ● Waterscheerling |
| ■ Kamvaren | ● Waterviolier |
| ■ Krabbenscheer | ● Wilde bertram |
| ■ Mattenbies | ● Wilde cichorei |
| ■ Moerasvaren | ● Witte waterkers |
| ▲ Moerasviooltje | ▲ Zeegroene muur |
| ▲ Moeraszegge | ▲ Zompzegge |
| ▲ Pijptorkruid | ▲ Zwanenbloem |
| ▲ Pilvaren | ▲ Zwarte zegge |

Ambitie (beheertype)

- | |
|---|
| ■ N04.02 Zoete plas |
| ■ N05.01 Moeras |
| ■ N06.01 Veenmosrietland |
| ■ N10.01 Nat schraalland |
| ■ N10.02 Vochtig hooiland |
| ■ N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland |
| ■ N13.01 Vochtig weidevogelgrasland |
| ■ N14.02 Hoog- en laagveenbos |
| — Hoofdwatgang |
| — Schouwwatgang |
| ■ Grootegastermolenpolder |

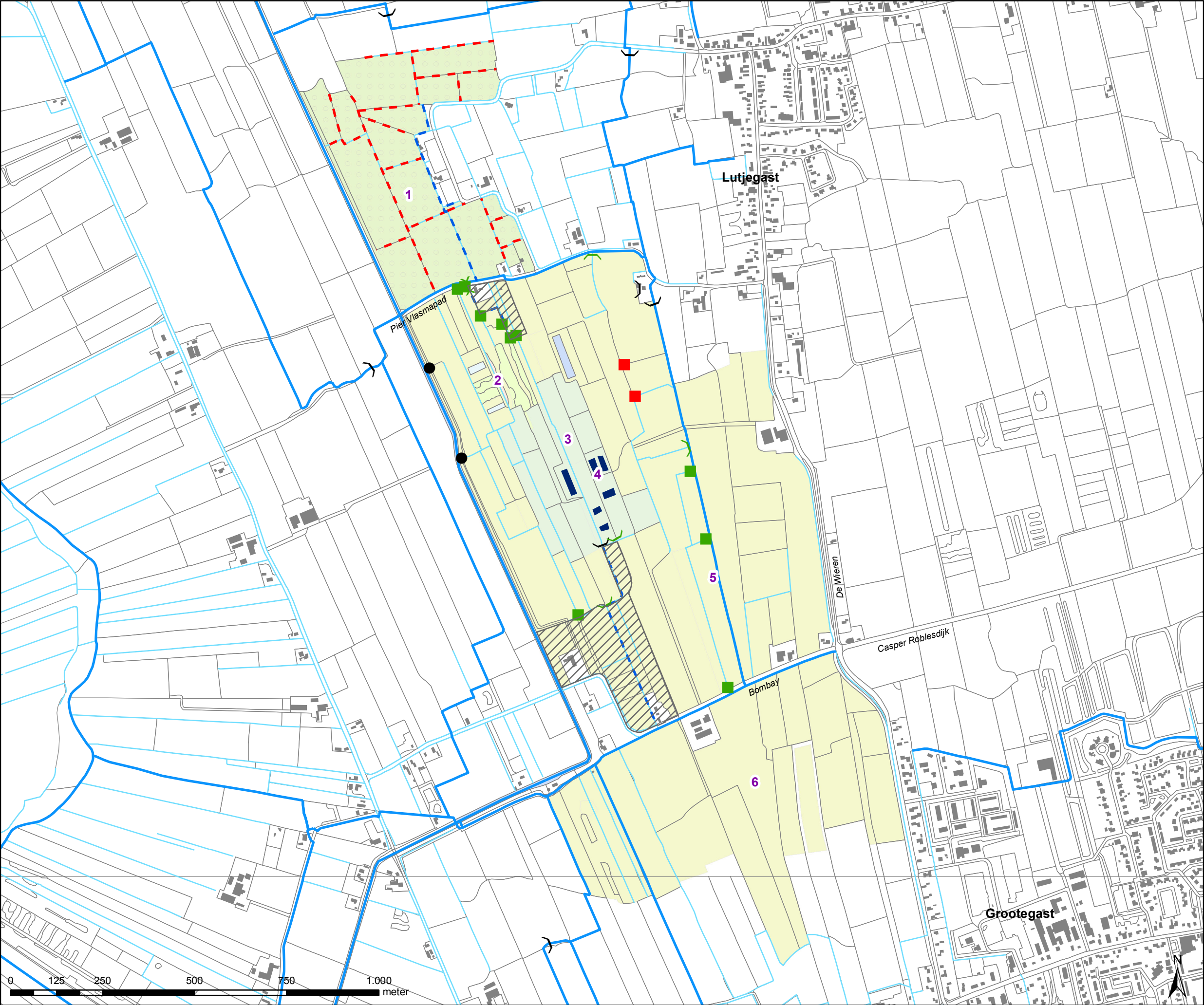
Bijlage 5

Hydrologische randvoorwaarden verschillende natuurdoeltypen

Beheertype	ndt	Vochttoestand*				kritische (cm -mv)		Zuurgraad**	Voedselrijkdom**	Herkomst water**
		GVG	GLG	GWT		GVG	GLG			
N04.02 Zoete plas	3.17	<-20	0-20	-		<0	<50	neutraal	voedselarm	regen- en/of grondwater
N05.01 Moeras	3.24b, c	-45--5	<25	I		-100-20	<60	zwak zuur tot neutraal	zwak tot matig voedselrijk	regen- en grond- en vooral oppervlaktewater
	3.24e					-5-15	<30	zwak zuur tot neutraal	zwak tot matig voedselrijk	vooral grondwater en oppervlaktewater
N06.01 Veenmosrietland	3.28	0-10	<15	I		-5-20	<50	zuur tot matig zuur	voedselarm	regen- en in mindere mate grondwater
en moerasheide	3.42c	0-15	<25	I		-15-20	<60	zuur (tot matig zuur)	voedselarm tot matig voedselrijk	regenwaterlens
N10.01 Nat schraalland	3.29a	-10-15	<30	I		-15-40	-	zuur tot matig zuur	voedselarm tot zwak voedselrijk	regen- en vooral grondwater, evt opp. water
	3.29c	0-30	-	I of II		-10-50	-	matig tot zwak zuur	voedselarm tot zwak voedselrijk	regen- en vooral grondwater, evt opp. water
N10.02 Vochtig hooiland	3.31	5-30	<60	I of II		>15	-	matig zuur tot neutraal	voedselarm tot matig voedselrijk	regen- en vooral grondwater, evt opp. water
N12.02 Kruiden- en faunairijk grasland	3.38b	>20	-	II of droger		-25-50	>0	zwak zuur	zwak voedselrijk	regen- en vooral grondwater, evt opp. water
	3.32c	-15-35	>30	II of droger		voor weidevogels		zwak zuur tot neutraal	zwak tot matig voedselrijk	regen- en vooral grond- en oppervlaktewater
N13.01 Vochtig weidevogelgrasland	3.62	-20-15	25-45***	II		-40-25	<70	matig zuur tot neutraal	zwak tot matig voedselrijk	regen- en vooral grondwater
N14.02 Hoog- en laagveenbos	3.55	-5-25	<40	I		-15-40	<70	matig zuur tot neutraal	zwak tot matig voedselrijk	regen- grond- en oppervlaktewater
* Watermood		boven maaiveld								
** Handboekboek natuurdoeltypen		beneden maaiveld								
*** In mei/juni		gemeend								

Bijlage 6

Maatregelenkaarten



Maatregelenkaart Polder Bombay

Legenda

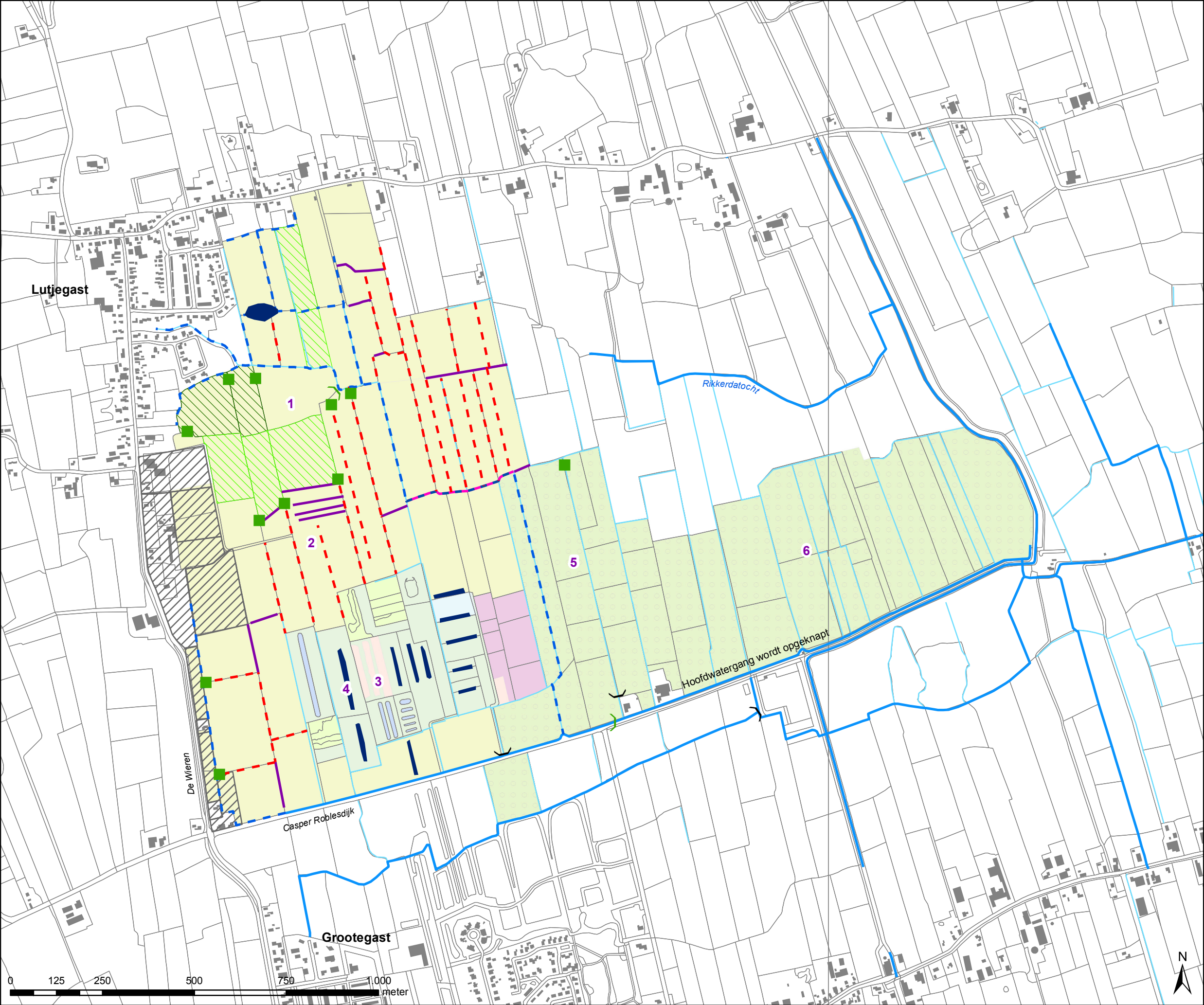
- 1 Nummer maatregelengebied
- Bestaande inlaat
- Te realiseren dam
- Handhaven dam
- ⌒ Bestaande stuw
- Te realiseren duiker
- Te realiseren stuw
- - - Sloot, huidige afvoerfunctie handhaven
- - - Sloot omvormen tot greppel
- Bestaande hoofdwatgang
- Bestaande schouwslot
- ▨ Buiten hoog waterpeil
- Te graven petgat

Ambitie (beheertype)

- N04.02 Zoete plas
- N05.01 Moeras
- N06.01 Veenmosrietland
- N10.01 Nat schraalland
- N10.02 Vochtig hooiland
- N12.02 Kruiden- en faunairijk grasland
- N13.01 Vochtig weidevogelgrasland
- N14.02 Hoog- en laagveenbos

Get: RR - Gec: SS
Datum: 28-4-2011
Tijd: 14:46:12

Pad: C:\Data\301618\GIS\MXD\Maatregelenkaart Bombay.mxd



**Maatregelenkaart
Grootegastermolenpolder**

Legenda

- 1 Nummer maatregelengebied
- Te realiseren dam
- Bestaande stuw
- Te realiseren stuw
- Schouwsloot, huidige afvoer handhaven
- Schouwsloot, verkennen afdichten bodem
- (Schouw)sloot omvormen tot greppel
- (Schouw)sloot dempen
- Bestaande hoofdwatgang
- Bestaande schouwsloot
- Droog te houden zone
- Dotterbloem, akkerbouw
- Dotterbloem, boomgaard
- Te graven petgat/plas

Ambitie (beheertype)

- N04.02 Zoete plas
- N05.01 Moeras
- N06.01 Veenmosrietland
- N10.01 Nat schraalland
- N10.02 Vochtig hooiland
- N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland
- N13.01 Vochtig weidevogelgrasland
- N14.02 Hoog- en laagveenbos