

ECOHYDROLOGISCH ADVIES VOOR HET HERSTEL VAN HET BROEK- BOSCOMPLEX IN GROOT STOUTENBURG

MEMO, A. VAN LEERDAM, ECOHYDROLOOG, 14 MAART 2016



Doel: goed ontwikkeld mesotroof elzenbroekbos met ondergroei van onder andere elzenzegge en gele lis

Foto: Hans Boll



INHOUD

1. Inleiding	3
2. Ecohydrologische Systeemanalyse	4
2.1 het broekboscomplex in groot stoutenburg	4
2.2 grondwater	8
2.3 oppervlaktewater - waterhuishouding	11
2.4 Waterkwaliteit	15
2.5 Natuur	17
2.6 ecohydrologische systeemanalyse	18
3. Maatregelen om de verdroging te bestrijden	21
3.1 doelen vanuit beleid	21
3.2 voorgestelde maatregelen	22
3.3 effecten op grindweg/ toegangsweg aanliggende eigenaar	24
4. Literatuur	25

Allards Wateradvies

Polderdijk 32

4156 JG RUMPT

e-mail allardswateradvies@planet.nl

1. INLEIDING

Aanleiding

Op het Landgoed Stoutenburg en omgeving werken Het Utrechts Landschap (HUL) en het Waterschap Vallei en Veluwe (WVV) al enige tijd samen aan het herstel van natte natuur. Dit is nodig omdat het gebied deel uitmaakt van het Natuurnetwerk Nederland (NNN, tot voor kort EHS genoemd) en meer specifiek omdat het als (sub)topgebied verdrogingsbestrijding is aangemerkt in het gelijknamige convenant uit 2008. In dit convenant spraken Provincie Utrecht, drinkwaterbedrijven, waterbeheerders, natuurbeheerders en ook UPG en LTO af om in een beperkte lijst van *topgebieden* prioriteit te geven aan het herstel van een grond- en oppervlaktewaterregime dat past bij de natuurdoelen ter plekke¹. Topgebieden zijn daarbij de gebieden binnen Utrecht met de hoogste potenties en opgaven voor natte natuur. Stoutenburg, in het beekdal en aangrenzende laagten van de Barneveldse Beek, hoort hier uiteraard bij.

Het herstel van de natuur op en rond Stoutenburg is op hoofdlijnen al in 2004 uitgewerkt in 'Heerlijkheid Stoutenburg Inrichtingsplan' (Vista). In het verlengde hiervan zijn verschillende deelgebieden aangepakt, hun waterhuishouding inclusief. En met succes: dotterbloemhooilanden en schraalgraslanden ontwikkelen zich hier opnieuw in de goede richting. De beek is weer beter passeerbaar voor vissen en andere waterorganismen. Dit herstel moet volgens de natuur- en waterbeheerder worden doorgezet en uitgebreid.

Probleem

Op dit moment is het de beurt aan een broekboscomplex, centraal gelegen in een laagte binnen Groot Stoutenburg. Hier is in de decennia vóór 2004 nog getracht om drogere omstandigheden te bewerkstelligen (onder andere aanplant fijnspar, intensivering ontwatering, ook in de wijdere omgeving). Ondanks het beperkte succes van deze maatregelen, heeft het broekboscomplex hierdoor forse verdrogings schade opgelopen. Deze schade toont zich het duidelijkst in de aanwezigheid van veel voedselminnende ruigtekruiden en bramen in de ondergroei, die gebruik maken van de extra mineralisatie van voedingsstoffen in de bodem in combinatie met de langere perioden waarin de bodem onverzadigd is met water. Vegetatiekundig is het gebied afgegleden naar een eutroof ruigtekruiden-elzenbos (*Macrophorbio-Alnetum* in vegetatiekundige termen). Gezien de landschapsecologische positie van het broekbos zou een mesotroof of licht-oligotroof broekbostype hier beter passen (Elzenzegge-broekbos, *Carici elongatae-Alnetum* respectievelijk Gladde zegge-broekbos, *Carici laevigatae-Alnetum*). Ook de twee hooilandpercelen binnen het broekboscomplex zouden zich soortenrijker kunnen ontwikkelen wanneer de freatische grondwaterstanden opnieuw hoger komen te liggen en de kwelinvloed in de wortelzone weer groter wordt.

Voor herstel van de verdrogings schade was het aanvankelijke idee (inrichtingsplan 2004) om water uit de Juliusput, een zandwinput die wat verder naar het oosten ligt, naar het broekboscomplex te brengen. Dit idee is verlaten als een té technische en kwetsbare oplossing. In plaats daarvan wordt gekeken naar de potenties van het broekbos zelf. Hier lijkt sprake van lichte kwel, al is de lokale ecohydrologische positie van het broekbos niet 100 % duidelijk. Daardoor is er behoefte aan nader inzicht in het ecohydrologisch systeem en in de effectiviteit van het pakket aan de herstelmaatregelen dat WVV en HUL hebben opgesteld.

Doel en leeswijzer

Doel van dit memo is een nadere duiding van de verdrogingstoestand van het broekboscomplex en van de opties voor herstel. Hiertoe stellen we in hoofdstuk 2 een beknopte ecohydrologische systeemanalyse van het gebied op. In deze systeemanalyse brengen we de vele reeds verzamelde informatiebronnen en inzichten van waterschap en het UL tot een synthese, inclusief de recente analyses van de waterkwaliteit van de sloten. Ook ecologische informatie, zoals het voorkomen van 'indicatorsoorten' worden in de systeemanalyse betrokken. Op basis van het opgebouwde systeeminzicht wordt in hoofdstuk 3 het maatregelvoorstel doorgelicht, verder

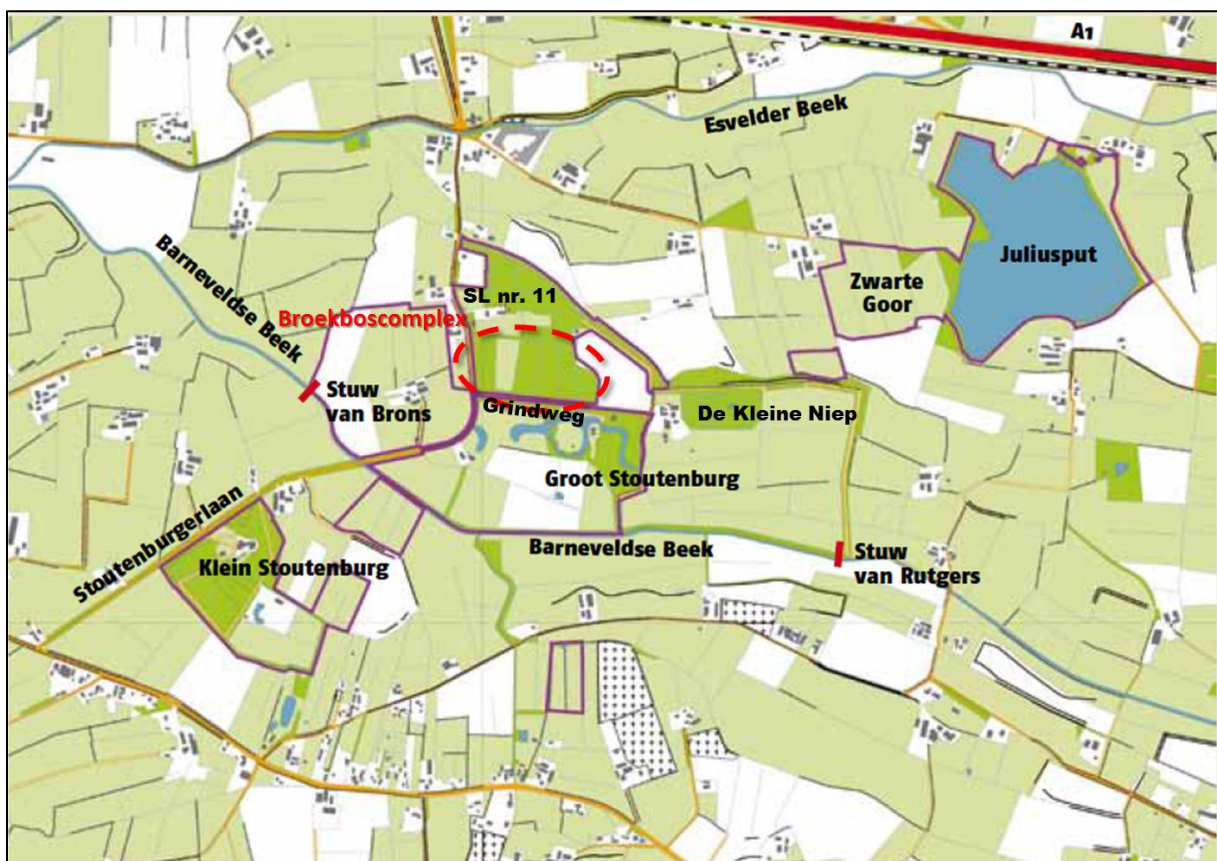
¹ Zie voor volledige tekst: <https://www.provincie-utrecht.nl/onderwerpen/alle-onderwerpen/verdroogde-gebieden/top-gebieden-1/>

uitgewerkt en onderbouwd. Bij deze onderbouwing wordt ook aandacht besteed aan effecten op de 'niet-natuur omgeving' van het broekbos, met name de te verwachten 'hydrologische uitstraling' van de ingrepen.

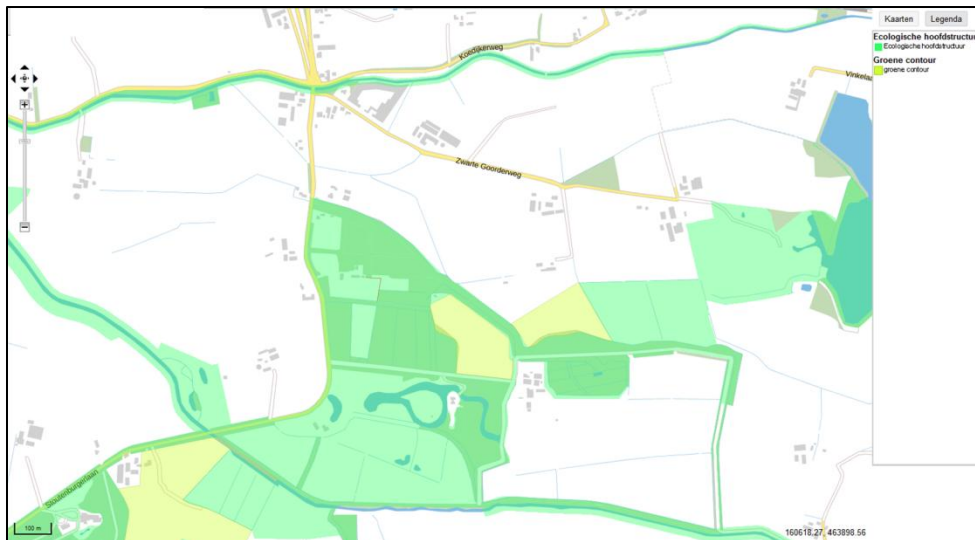
2. ECOHYDROLOGISCHE SYSTEEMANALYSE

2.1 HET BROEKBOSCOMPLEX IN GROOT STOUTENBURG

Stoutenburg is een natuurgebied in het dal van de Barneveldse Beek, bestaande uit twee landgoederen, de zandwinplas Juliusput en een aantal tussenliggende percelen. Figuur 1 geeft een overzicht van de ligging en belangrijkste toponiemen. Het gebied ligt ten zuidoosten van Amersfoort, nabij de grens met provincie Gelderland. Het gebied is onderdeel van het NatuurNetwerk Nederland (NNN), zie figuur 2. Dit impliceert dat wordt toegewerkt naar een aaneengesloten natuurgebied zoals aangegeven in figuur 2, met een milieukwaliteit die aansluit bij de natuurdoelen (zie verderop).

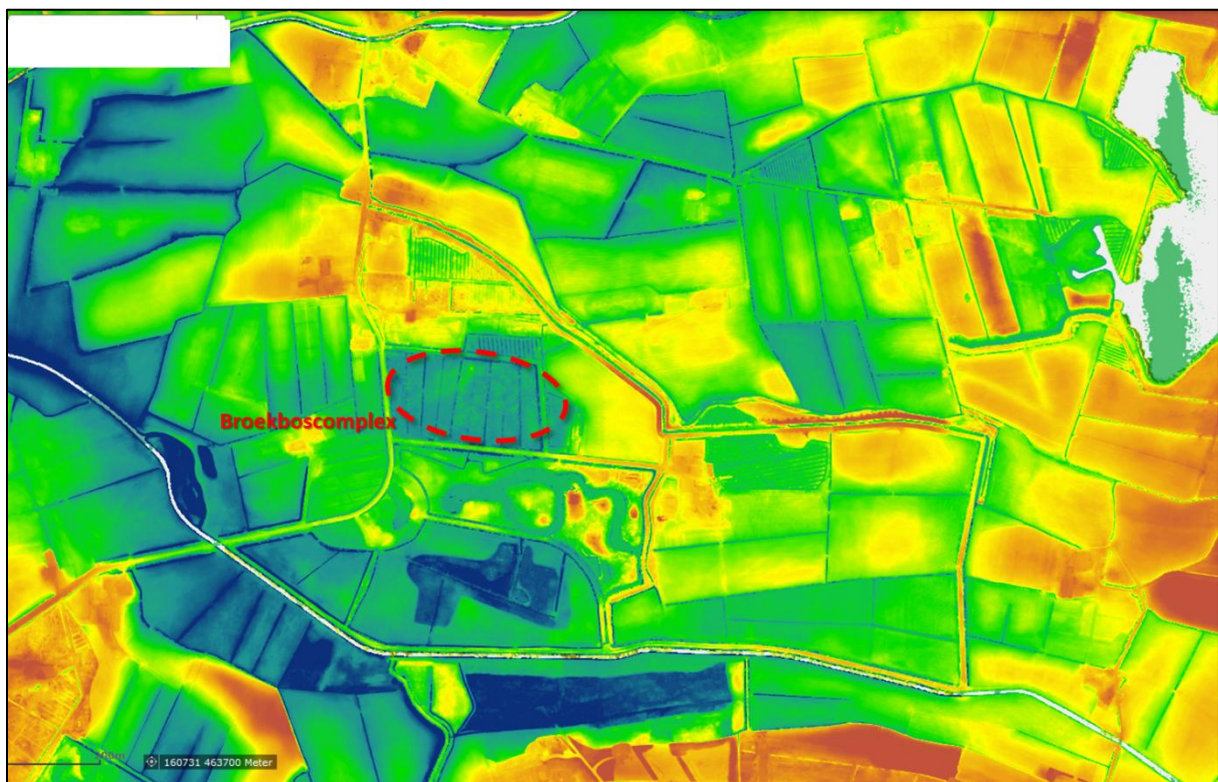


Figuur 1. Ligging van het natuurgebied Stoutenburg met de belangrijkste toponiemen. In de ellips ligt het broekboscomplex waar op dit moment getracht wordt de verdroging te bestrijden. Binnen de paarse lijnen ligt het eigendom van HUL (Gewijzigd naar: Beheerplan Utrechts Landschap, Feijen 2010). Dit is de stand 2010, inmiddels is het eigendom alweer wat uitgebreid.

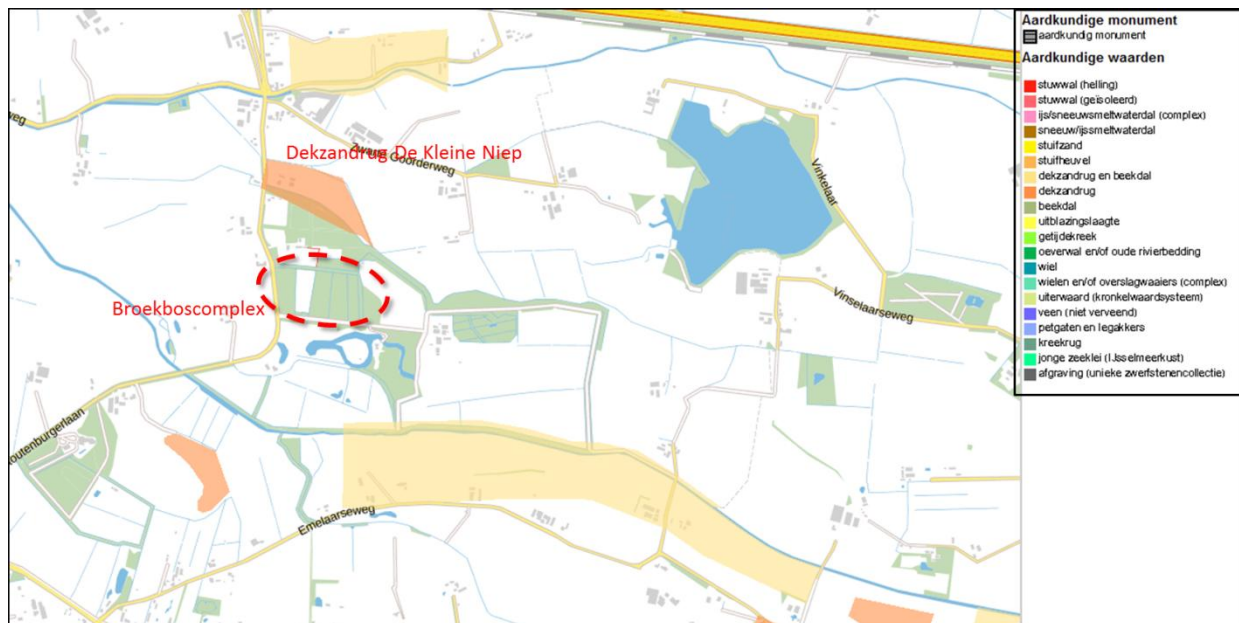


Figuur 2. Het Natuurnetwerk Nederland (EHS) rond Stoutenburg. De gele percelen behoren tot de zogenaamde 'groene contour' (Provinciale Ruimtelijke Structuurvisie Utrecht, 2013-2028) : gronden waarvoor gebiedspartners de ambitie hebben deze tot natuur te ontwikkelen, maar waarvoor op dit moment vanuit het natuurbeleid niet voldoende middelen zijn. Nu concentreert de natuuropgave zich daarom op de groene zone en dan met name op het door het Utrechts Landschap verworven gebied (= binnen de paarse lijnen in fig. 1).

Het broekboscomplex ligt in een laagte centraal in het gebied (zie fig. 3). Het gebied als geheel loopt geleidelijk af, van de sandrvlakte van de Veluwe in het oosten naar het Valleikanaal/de Eem in het westen. Binnen deze landschappelijke macrogradiënt komt lokaal veel variatie voor, in de vorm van beekdalen (Barneveldse Beek in het zuiden, Esvelderbeek in het noorden), dekzandruggen en min of meer geïsoleerde laagten zoals die van het broekboscomplex. Een deel van deze lokale structuren is als aardkundige waarde benoemd door de Provincie (figuur 4).

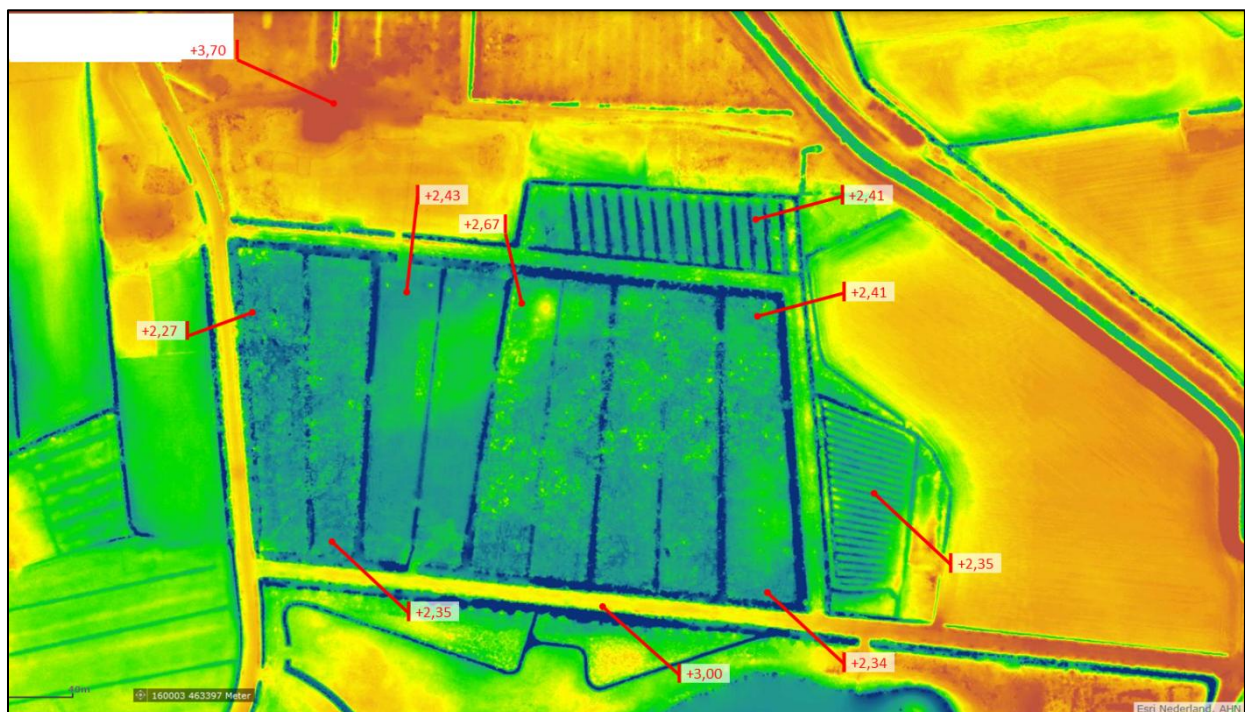


Figuur 3 Maaiveldhoogte in de wijdere omgeving van Stoutenburg. Bron: AHN2. De laagten ten zuiden van het broekbos en weerszijden van de beek, tonen een duidelijke antropogene invloed



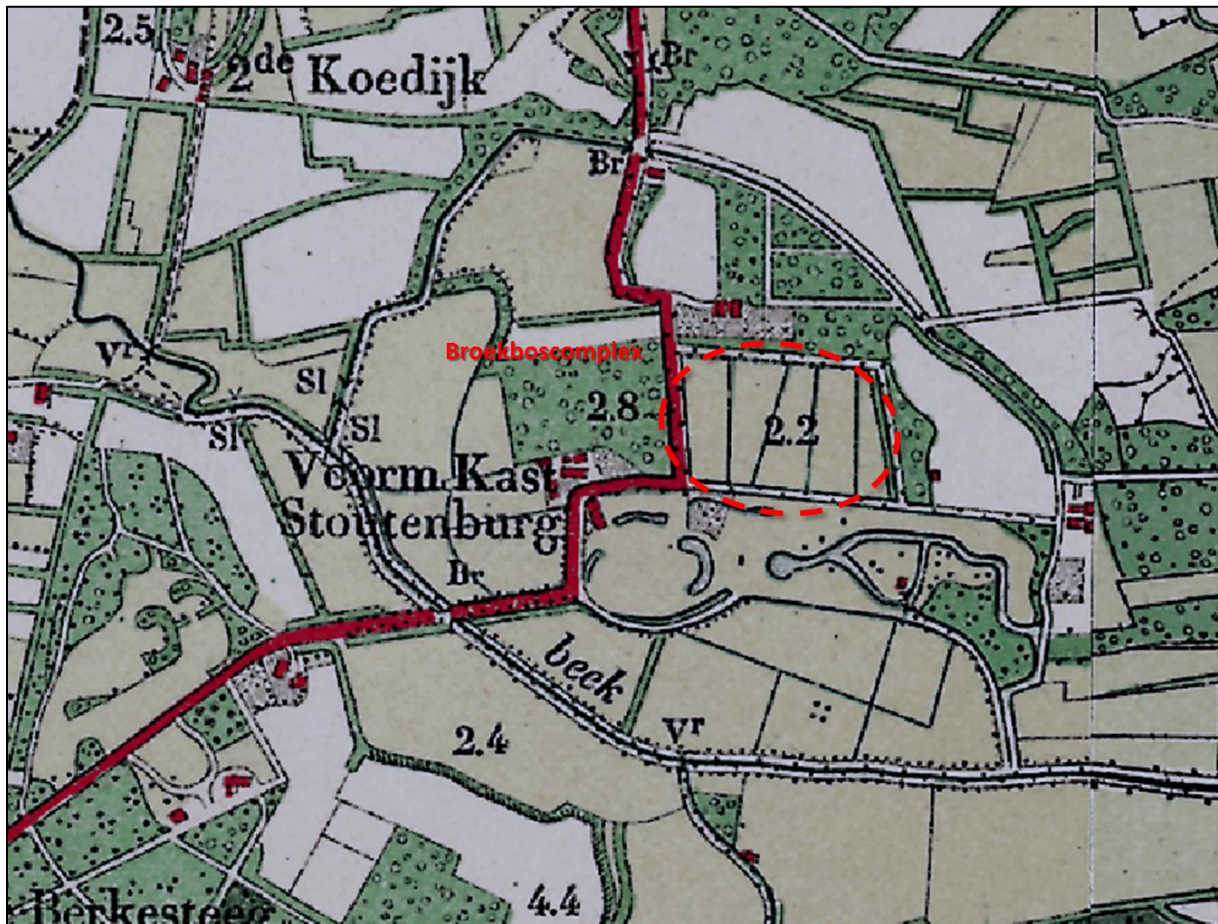
Figuur 4. Aardkundige waarden in Stoutenburg: de oranje en beige vlekken (bron: Provincie Utrecht). Eén van deze waarden betreft de dekzandrug 'de Kleine Niep' direct ten noorden van het broekboscomplex. Deze heeft naar verwachting invloed op de lokale hydrologie aan de noordrand van het studiegebied.

Inzoomend op het broekboscomplex, zien we dat de laagte zelf betrekkelijk vlak is. De bodemhoogte verloopt grotendeels tussen de +2,30 m NAP en +2,45 m NAP, met een iets hogere welving aan de noordoostkant van de 2 hooilandpercelen. Het sloten- c.q. rabattenpatroon is het meest dicht aan de oost en noordoostkant, daar waar men ook de hoogste grondwaterstijghoogte en -aanvoer verwacht (zie verderop bij 'grondwater').



Figuur 5 Maaiveldhoogteverloop in het broekboscomplex/het doelgebied van de verdrogingsbestrijding. Van verspreide punten is de absolute hoogte, in meters boven N.A.P., aangegeven. Bron: AHN2.

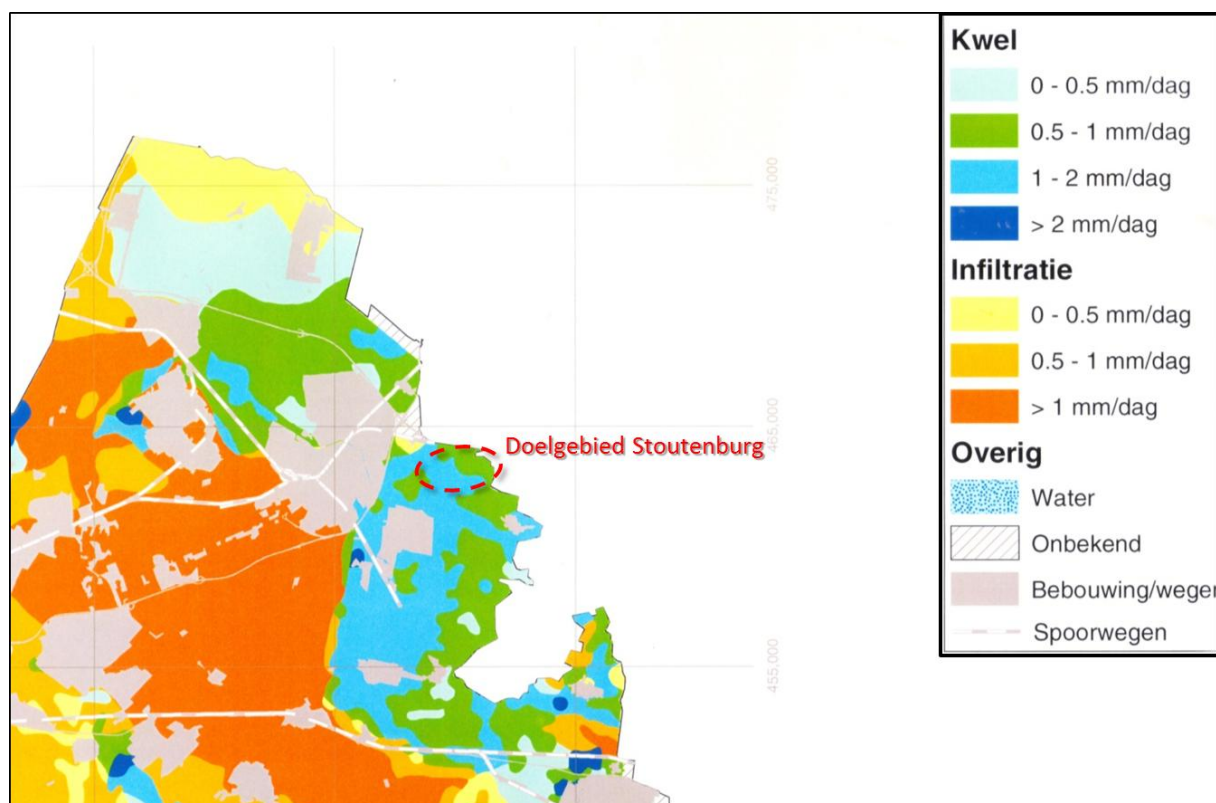
Het ontstaan van het broekboscomplex in deze laagte is landschappelijk weliswaar logisch maar toch vrij recent: rond 1900 bestond het complex nog uit hooilanden, zie fig. 6. Op de kaart van rond 1950 is de huidige verdeling zichtbaar: twee hooilandpercelen en de overige (broek)bos. Uit de analyse van historische kaarten komt tevens aftakkingen van de Barneveldse Beek naar voren, deels naar de waterpartijen van het voormalige landhuis en deels ook buitenom het landgoed als geheel. Mogelijk zijn deze watergangen mede gebruikt voor bevoeiing van de percelen in het winterhalfjaar, teneinde extra voedingsstoffen aan te voeren en de grond wat sneller te doen opwarmen. Voor het iets zuidelijker gelegen Groot Zandbrink heeft Baaijens de aanwezigheid en werking van dergelijke bevoeiingsstelsels aangeduid en onderbouwd (Baaijens, 2010). Mogelijk heeft ook het hooiland- c.q. broekboscomplex periodiek onder invloed van bevoeiingswater gestaan .



Figuur 6. Stoutenburg op de topografische kaart rond 1900, met hooilanden en ogenschijnlijk elzensingels op de plek van het broekboscomplex. De verdeling tussen bouwland en grasland komt vrij nauw overeen met de ligging van dekzandruggen zoals de Kleine Niep uit figuur 4.

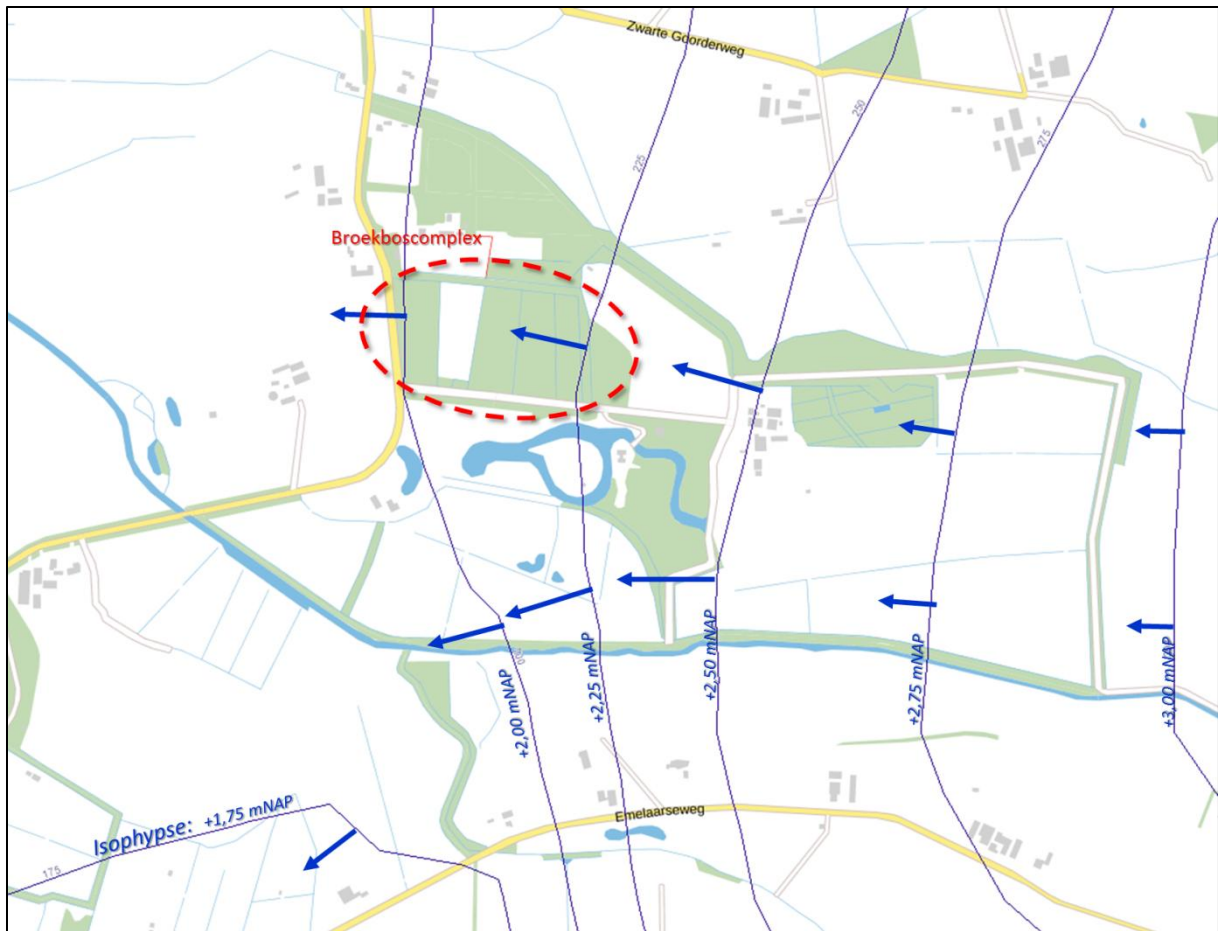
2.2 GRONDWATER

Specifieke grondwaterinformatie uit het studiegebied zelf is niet beschikbaar. Wel is er iets te zeggen over de regionale context. In het gebied lijkt gemiddeld lichte kwel op te treden, zie fig. 7. Figuur 8 geeft een indruk van het isohypsenpatroon in het 1^e watervoerende pakket. De regionale grondwaterstroming verloopt grofweg van oost naar west. Gesuperponeerd op dit regionale systeem ligt waarschijnlijk een lokaal systeem waarin lokale structuren zoals de dekzandrug in het noorden (-oosten) een rol spelen, en ook de aanwezigheid van sloten en andere ontwateringsmiddelen rondom het doelgebied. In het eerdergenoemde gebied rondom Groot Zandbrink bleken deze lokale structuren sterk bepalend voor het (tijdelijk) optreden van kwel en het precieze grondwaterstandsverloop in het natuurgebied (zie van den Broek et al., 2009).



Figuur 7. (Boven)regionale indicatie van het optreden van kwel of infiltratie. Bron: Grondwateratlas Provincie Utrecht (Aarts 2005).

Verwacht wordt dat van de wat hogere en goed doorlatende dekzandrug in het noorden en, in mindere mate, oosten, ondiep grondwater afstroomt in de richting van het doelgebied. Dit lokale afstromingsstelsel 'drijft' in het regionale grondwatersysteem eronder, met een afstroming van oost naar west. De lokale afstroming van grondwater wordt afgevangen door de sloten, in de eerste plaats door de twee dicht besloten rabattengebieden in het noorden en oosten. In het veld (eenmalig bezoek 15 januari 2016) bleek het elektrische geleidende vermogen van het slootwater juist in de noordoosthoek duidelijk hoger dan dat van regenwater (ordegrootte 250 microSiemens/cm). Dit is tevens de hoek waarin de sloten begroeid zijn met de 'kwelindicator' waterviolier (*Hottonia palustris*, met name gebonden aan water dat rijk is aan kooldioxide en arm aan chloride). Dit duidt er derhalve op dat met name in deze hoek kwel plaatsvindt van grondwater dat ondanks de lokale herkomst toch is aangerijkt met basen en CO₂.



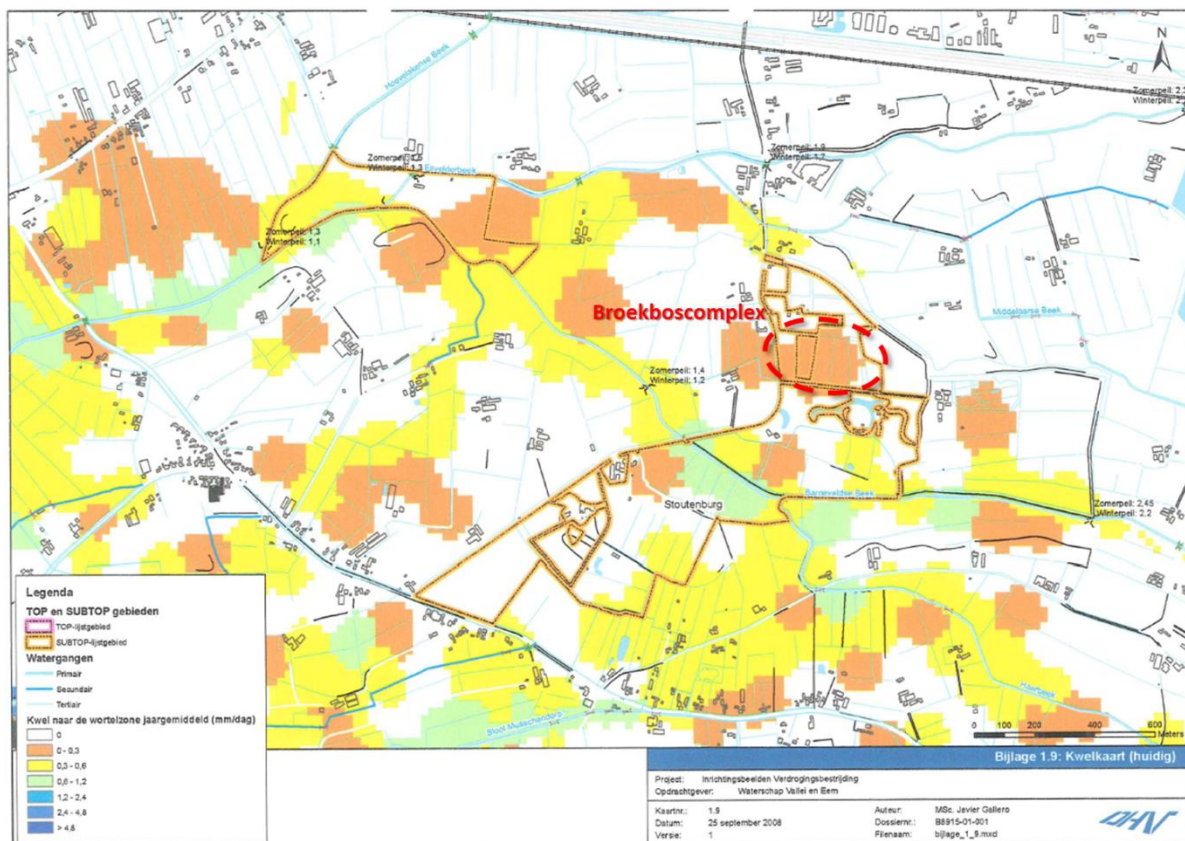
Figuur 8. Isohypsens van de gemiddelde stijghoogte in het 1^e watervoerende pakket, in meters ten opzichte van N.A.P. (Gewijzigd naar: Provincie Utrecht, 2007). Isohypsens zijn lijnen van gelijke grondwaterstijghoogte, hier weergegeven met een interval van 25 cm. De grondwaterstroming in het 1^e wvp vindt loodrecht op deze isohypsens plaats en is aangegeven met blauwe pijlen. Waar de isohypsens dicht bij elkaar liggen is de grondwaterstroming sterker (lange pijlen).

In 2008 is de grondwatersituatie in meer detail beschouwd binnen een verdrogingsbestrijdingsonderzoek door Janet Olthof en anderen van DHV. Daarbij zijn ook berekeningen uitgevoerd met een regionaal grondwatermodel, waarin aanvullend een aantal lokale kenmerken van het natuurgebied Stoutenburg zijn opgenomen (N.B. dit betreft de situatie rond 2008). Figuur 9 geeft een beeld van de kwelflux die met dit model is berekend. Figuur 10 toont de berekende gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (GVG).

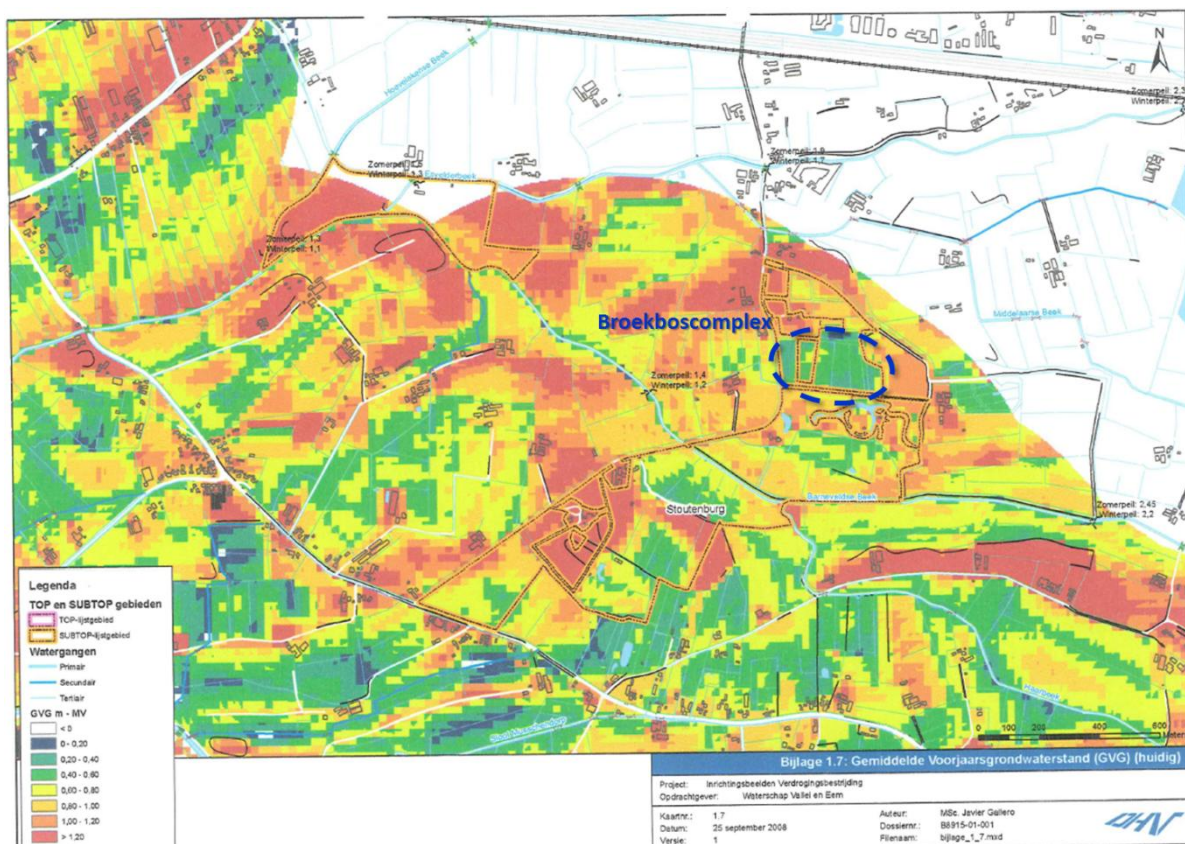
De berekende kwelflux is laag, minder dan 0,3 mm dag, maar bereikt (periodiek) wel de wortelzone. Het kwelpatroon sluit aan bij hetgeen hierboven reeds genoemd is: de dekzandrug van de Kleine Niep is een lokaal infiltratiegebied, in de laagte van het broekboscomplex overheerst (lichte) kwel.

Het freatisch vlak ligt in het voorjaar (GVG) op de meeste plekken tussen de 30 en 60 cm onder maaiveld. In de zomer (GLG) zakt dit nog zo'n 40 cm verder. In natte perioden in de winter (GHG) overheersen grondwaterstanden van zo'n 10 tot 40 cm onder maaiveld.

Voor een elzenbroekbos zijn deze waterstanden steeds wat te laag. Olthof c.s. toetsen aan de ecohydrologische kentallen van het natuurtype 'beekbegeleitend bos'. Daarvoor past ondiepe inundatie in de winter, waarbij de waterstanden ook in voorjaar en zomer minder diep wegzakken dan hier.



Figuur 9. Kwel naar de wortelzone (gemiddeld, in mm/dag) berekend in het verdrogingsbestrijdingsonderzoek van 2008.

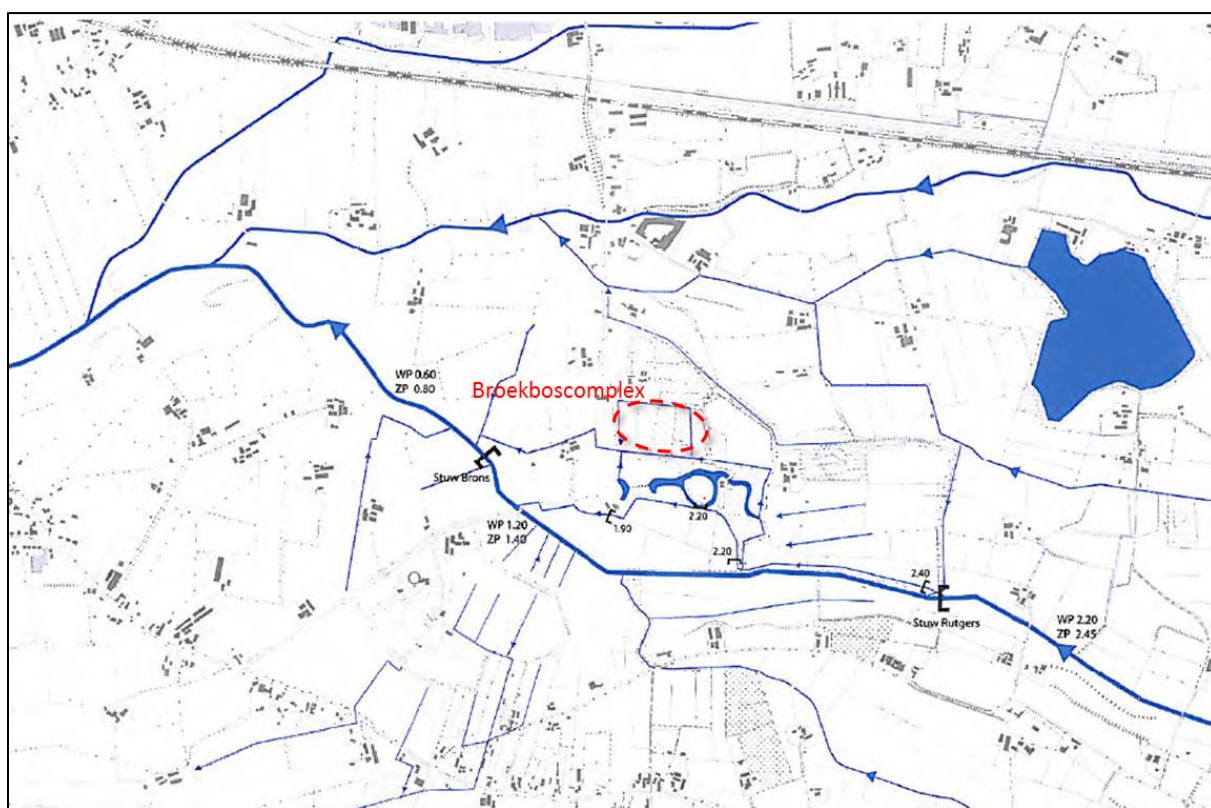


Figuur 10. Gemiddelde Voorjaarsgrondwaterstand (in m – maaiveld) berekend in het verdrogingsbestrijdingsonderzoek van 2008.

2.3 OPPERVLAKTEWATER - WATERHUISHOUDING

De oppervlaktewaterhuishouding in Stoutenburg wordt gedomineerd door de Barneveldse Beek, centraal in het gebied gelegen. Op deze beek sluiten kleinere watergangen aan, zoals de ontwateringssloten in het broekboscomplex en (de voeding van) de vijverpartijen bij het landhuis Groot Stoutenburg (zie figuur 11).

De Barneveldse Beek is de drainagebasis voor het gebied maar kan ook water aanvoeren, wanneer de beek voldoende voeding heeft uit het bovenstroomse gebied. De peilen in de Barneveldse Beek worden gereguleerd door het Waterschap Vallei en Veluwe. De manier waarop dit gebeurt, is vastgelegd in het Peilenplan Landelijk Gebied (Bolman et al. 2012). Het peilenplan geeft inzicht in de streefpeilen van de stuwen in het landelijke gebied van Waterschap Vallei en Veluwe. Figuur 12 geeft een overzicht van de streefpeilen in het hart van het natuurgebied. Hier zijn vooral de stuw Rutgers aan de oostkant en de stuw Brons aan de westkant van belang. In figuur 13 is een wat meer vlakdekkend en regionaal beeld gegeven van de waterstanden in de beek, die door deze streefpeilen ontstaan bij maatgevende afvoer. Hierin is dus rekening gehouden met het verhang in de beek.

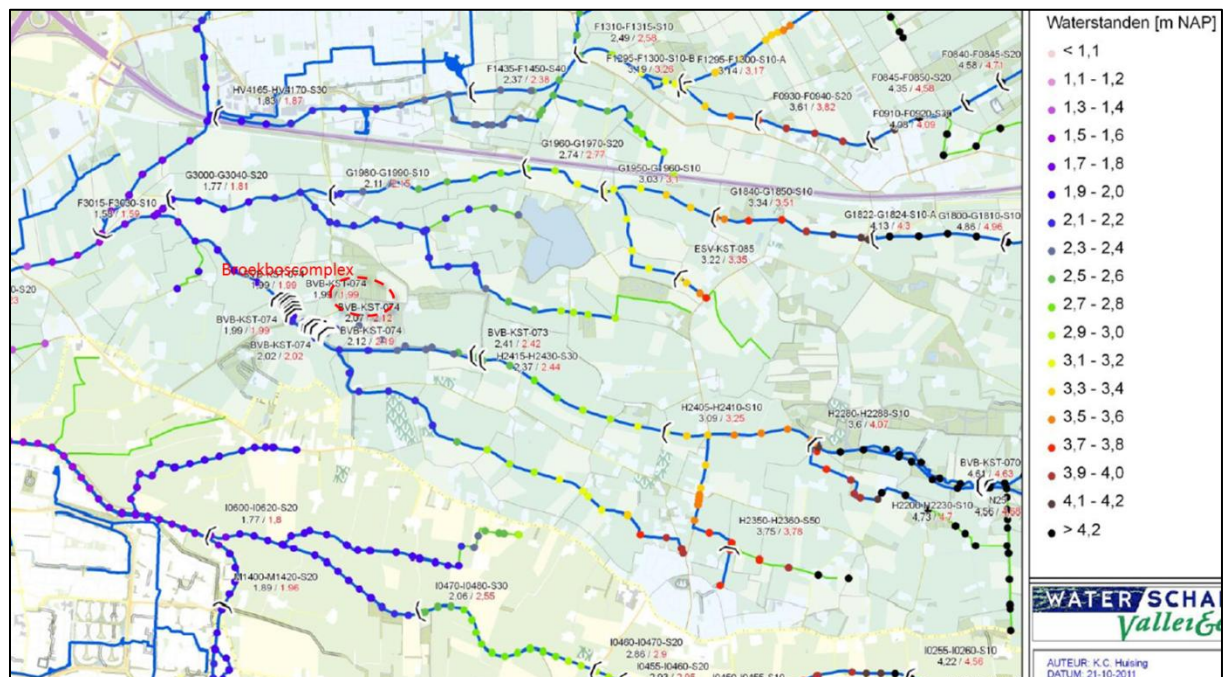


Figuur 11. Detailwaterhuishouding in 2004 volgens het Inrichtingsplan Heerlijkheid Stoutenburg (Vista 2004). In hetzelfde plan is ook een maatregelkaart voor de waterhuishouding opgenomen. Deze is voor een deel uitgevoerd, maar op andere onderdelen juist weer niet. En voorbeeld van dat laatste is de waterverbinding van het broekboscomplex met de Juliusput, waarvan in de praktijk is afgezien. Om deze reden wordt de maatregelenkaart uit 2004 hier niet weergegeven. Bovenstaande kaart is vanwege genoemde aanpassingen echter ook niet helemaal up to date. Voor de streefpeilen geven figuur 12 en 13 de goede informatie. Figuur 14 geeft aanvullende informatie over de detailwaterhuishouding bij het broekboscomplex.



Figuur 12. Streefpeilen bij de stuwen Brons en Rutgers (bron: Peilenplan, Bolman et al. 2012).

Bij stuw Brons wordt jaarrond een streefpeil van +1,4 m NAP gehanteerd. Dit betekent dat het winterpeil nu 20 cm hoger ligt dan in 2004, waarschijnlijk met het oog op de natuurfunctie van Stoutenburg: hiermee is ook de drainagebasis van het hele gebied 20 cm omhoog gekomen. Bovenstrooms van stuw Rutgers ligt ook en vooral veel landbouwgebied: hier is het zomerpeil +2,45 m NAP en het winterpeil +2,2 m NAP. De watergang die water aanvoert naar de vijverpartijen van Groot Stoutenburg, begint direct bovenstrooms van stuw Rutgers. Dit maakt het mogelijk dat de vijverpartijen en andere watergangen binnen het landgoed/natuurgebied een wat hoger waterpeil hebben dan de Barneveldse beek 'op dezelfde hoogte'. In figuur 11 is dit ook zichtbaar.



Figuur 13. Waterpeilen (zomer) bij maatgevende afvoer van het stroomgebied Barneveldse beek – deel West. Bron: Bolman et al. 2012. In werkelijkheid kunnen de waterpeilen lager zijn wanneer er weinig afvoer is uit het oostelijke gebied (lange droge perioden).

Bovengenoemde stuwpeilen leiden (zie o.a. figuur 13) tot waterpeilen tussen de +2,05 en +2,45 m NAP in het hart van het landgoed, direct ten zuiden van het broekboscomplex, De wintersituatie heeft iets lagere standen, ordegrootte 1 à 2 decimeter (zie Bolman et al. 2012).

Het broekboscomplex staat niet in direct contact met de wateraanvoer uit de beek: het is een min of meer geïsoleerd gebied, dat in westelijke richting afwatert naar het landbouwgebied. De waterpeilen in het broekboscomplex liggen daarbij wat hoger dan de vijverpartijen ten zuiden van de grindweg (zuidgrens broekboscomplex), in ieder geval in de wintersituatie. In het broekboscomplex blijken bij het veldbezoek begin januari twee stuwen aanwezig (noordwest- en zuidwesthoek), zie figuur 14. De (weg)sloot direct langs de Stoutenburgerlaan staat op een laag peil: mogelijk stroomt deze af naar een (landbouw)watergang die pas benedenstrooms van stuw Brons aantakt op de beek en daardoor een laag peil heeft. In de dwarssloten rondom het broekboscomplex staat zowel aan de noord- als zuidkant een stuw. Beide zijn regelbaar met balkjes, maar staan niet op dezelfde hoogte. Over de noordelijke stroomt wat water af. Het waterpeil in de dwarssloten en daarmee in het broekboscomplex is enkele decimeters hoger dan in de wegsloot.

Het plaatsen van de stuwen lijkt voort te komen uit het verdrogingsbestrijdingsonderzoek van DHV uit 2008. Dit beval aan om in de wintersituatie extra water vast te houden door aanleg en verhoging van stuwen tot een peil van +2,5 m NAP. De overwegingen hierbij zijn weergegeven in onderstaand intermezzo.



Figuur 14. Detailwaterhuishouding zoals aangetroffen bij veldbezoek 15 januari 2016. De stuwen zijn regelbaar. Peilschalen ontbreken, zodat hun actuele kruinhoogte niet af te lezen was. De sloten in de 2 'rabattenbossen' (noord en oost) lijken via duikers gekoppeld aan die van het broekboscomplex. De sloot rondom het weiland van Stoutenburgerlaan 11, het huis ten N van het broekboscomplex, lijkt een apart systeem dat ergens aantakt op de wegsloot.

Intermezzo: peilopzet in broekboscomplex aanbevolen in verdrogingsbestrijdingsonderzoek (DHV 2008)

Effecten mogelijke maatregelen Stoutenburg	
Maatregel	Het verhogen van de stuw in het noord oostelijk gelegen bos ter hoogte van de Stoutenburgerlaan van 2,30 m+NAP naar 2,5 m+NAP in Groot Stoutenburg om de grondwaterstanden te verhogen.
+	Door het opzetten van het oppervlaktewaterpeil zal de grondwaterstand stijgen. Door het stuwpeil ca. 20 cm te verhogen zal er naar verwachting 3 ha bosgemeenschap van bron en beek voldoen aan de randvoorwaarden van de voorjaarsgrondwaterstand.
-	De maatregel zal weinig tot geen effect hebben op de GLG doordat het water dan al te diep weggezakt is.
-	Door het op kleine schaal verhogen van de grondwaterstanden kan de kweldruk in het gebied afnemen en zal de invloed van regenwater toenemen. Door een natuurlijke peilfluctuatie toe te laten, door in de loop van het voorjaar en in de zomer lage waterpeilen te hebben, wordt de kwel niet weggedrukt en dit daarmee is het negatieve effect opgelost.
-	Het verhogen van de grondwaterstanden in oud bos dient in kleine stapjes (ca. 1 cm. per maand) te gebeuren, doordat oud bos minder flexibel is en zich minder snel aanpast aan grondwaterstanden. Hierdoor is het effect pas op langere termijn zichtbaar. Door het zo uit te voeren wordt het negatieve punt opgelost.
?	Geen beschikbare gegevens van de bodemkwaliteit en de grondwaterkwaliteit, waardoor niet ingeschat kan worden of de aanwezige kwel van voldoende kwaliteit is en wat de effecten van grondwaterstandverhoging is op mogelijk aanwezige fosfaten in de bodem. Ten aanzien van verzuuring mag het bos in de winter best een tijd blank staan omdat de mobilisatie van fosfaat temperatuurafhankelijk is en de vegetatie dan toch geen voedingsstoffen opneemt. In het voorjaar dient er voor gezorgd te worden dat het water kan wegvloeien en de bodem kan uitdrogen zodat de fosfaten worden vastgelegd aan ijzer en kwelwater niet meer wordt weggedrukt.
?	Het is niet bekend hoe de doorstroming in de verschillende seizoenen in het gebied is. Als bekend is hoe het water door de hoofdwatgangen en de greppels stromen, kunnen detailmaatregelen uitgewerkt worden.
?	Modelonzekerheden. In het gebied zijn geen peilbuizen aanwezig waardoor een vergelijking van de berekende GVG, GLG en GHG kaarten met de metingen uit de peilbuizen voor het ondiepe grondwater in het gebied niet mogelijk is.

In de nabije toekomst vinden er binnen Stoutenburg nog maatregelen plaats aan de Barneveldse Beek (zie intermezzo hieronder). Deze maatregelen zijn gericht op doelstellingen van de KRW, die vooral gaan over de levensgemeenschap in het water en de oever van de beek. Naar verwachting hebben deze maatregelen geen consequenties voor waterpeilen in de omgeving van het broekboscomplex.

Intermezzo: KRW-maatregelen aan Barneveldse Beek in 2016

Wij hebben onze bijdrage geleverd aan de Europese KRW doelen door ons deel van de opgave te realiseren.	We voeren alle maatregelen uit van het stroomgebiedsbeheersplan 2016-2021 waar wij genoemd zijn als uitvoerende partij.	2016: Herinrichting Modderbeek (ws o14)	d&h
		2016: Herinrichting Barneveldse beek (Stoutenburg) (ws o14)	d&h
		2016: Herinrichting Lunterse Beek monding Valleikanaal (ws o14)	d&h
		2016: Heiligenbergerbeek, Geen Maanweg (ws o14)	d&h
		2016: Herinrichting Valleikanaal Valleipark Leusden (ws o14)	d&h

Uit: Voorjaarsnota 2016-2021, Waterschap Vallei en Veluwe

2.4 WATERKWALITEIT

De waterkwaliteit in Groot Stoutenburg komt tot stand onder invloed van 3 waterbronnen: neerslagwater, grondwater en de Barneveldse Beek. Daarnaast zijn er natuurlijk belastingen op het watersysteem vanuit bv. het landgebruik en lozingen, maar deze zijn goeddeels weggenomen sinds het gebied als natuurgebied beheerd wordt.

De Barneveldse Beek heeft naar verhouding ionenrijk water, met een elektrische geleidbaarheid (EGV) die doorgaans tussen de 700 en 400 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ligt (Cornelisse, 2003). Dit komt onder andere voor rekening van sulfaat en chloride afkomstig uit belastingen in het bovenstroomse gebied. Neerslagwater is arm aan ionen (EGV 50-100 $\mu\text{S}/\text{cm}$) terwijl grondwater wat meer is aangerijkt met mineralen uit de bodem, zoals calcium, silicium, ijzer of magnesium (EGV vaak 250 – 450 $\mu\text{S}/\text{cm}$).

In mei 2014 zijn eenmalig waterkwaliteitsmonsters verzameld, verspreid over de sloten in en om het broekboscomplex. De resultaten zijn verwerkt in figuur 15.

De duiding van de meetresultaten is voor een groot deel al in de figuur opgenomen (teksten in rood en cursief). Allereerst valt op dat het Barneveldse Beek niet doordringt tot het broekboscomplex (te zien aan EGV, chloride- en sulfaatgehalten): hier overheersen gebiedseigen neerslag- en kwelwater.

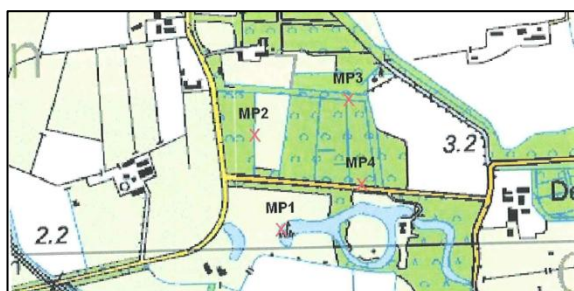
Kwelwater is het duidelijkst zichtbaar in de oostelijke punten: 4, 5 maar ook 3. Het toont zich – zie de donkerblauwe cirkeltjes - in een wat hogere geleidbaarheid (EGV) in combinatie met een kalkgehalte dat relatief hoog is ten opzichte van andere ionen zoals chloride en natrium. Op grond van het hoge relatieve kalkgehalte worden deze watertypen 'lithoclien' genoemd ('grondwaterachtig', zie van Wirdum, 1991). Behalve kalk kunnen ook andere bodemmineralen zoals ijzer of magnesium verhoogd zijn, maar dat is afhankelijk van het bodemsediment ter plekke en lijkt in het studiegebied niet het geval.

Neerslag valt overal en zit dus ook in alle watermonsters. Het domineert op plekken waar neerslag stagneert en weinig grondwatervoeding optreedt. Monsterpunt 1 is hiervan een voorbeeld, wat zichtbaar is in (zie lichtblauwe cirkels) een duidelijk lagere EGV en kalkconcentratie.

In monsterpunt 2, aan de westrand van het gebied nabij de afwatering, is het duidelijkst belasting door vervuiliingsbronnen zichtbaar. Hier zijn de nutriënten-gehalten verhoogd (zie rode cirkels). Deze zijn mogelijk afkomstig van (het weiland van) Stoutenburgerlaan 11. Het kan ook een restant zijn van de periode waarin er nog geen stuw stond op de overgang naar de Stoutenburgerlaan, waardoor hier wellicht af en toe weg- en landbouwwater toestroomde.

Al met al zijn de waterkwaliteiten in het broekboscomplex in hydrologische zin goed: gebiedseigen en weinig belast door vervuiliingsbronnen. Dat de fosfaatgehalten niet erg laag zijn, hangt er waarschijnlijk mee samen dat de sloten een geringe oppervlakte en volume hebben in combinatie met een aanzienlijke ophoping van bladmateriaal en betrekkelijk weinig doorstroming/verversing. Stellig zal ook de mineralisatie in het verdroogde broekbos voor extra voedingsstoffen zorgen, waarvan een deel via neerslag in de sloot terecht komt.

De biologische waterkwaliteit in de sloten is matig, wat direct samenhangt met de hierboven genoemde factoren. Grontmij onderzocht in 2007 3 sloten binnen het broekboscomplex, zie figuur 16. Alle hadden een kroosdek, een geringe waterdiepte en waren nagenoeg zuurstofloos. Dit is wat men mag verwachten van kleine ondiepe sloten binnen een bosgebied en is verder niet verontrustend: voor weelderige waterecosystemen is dit niet de plek en ook niet de juiste omvang en diepte van het water. Monsterpunt 1 van de Grontmij ligt in een vijver van het vroegere landgoed: dit monsterpunt is ecologisch beter ontwikkeld (want groter, dieper, beter lichtklimaat) maar toont hydrochemisch duidelijk de directe invloed van de Barneveldse Beek, onder andere in een EGV die bijna 2,5 keer hoger ligt dan in het broekboscomplex. Het water van de zuidzijde van de grindweg moet derhalve niet ooit worden verbonden met dat van het broekboscomplex ten noorden van de grindweg.



Tabel 3.2.1 Resultaten van de chemische bemonstering in Stoutenburg, 2007. Analyse door Omegam.

Monsterpunt		1	2	3	4
Monsterdatum		28-aug-07	28-aug-07	28-aug-07	28-aug-07
Zuurgraad (pH)		8,1	6,4	6,5	6,7
geleidbaarheid	mS/m	52,1	18,9	21,3	21,5
meettemperatuur	°C	23,3	23,1	23,1	22,3
opgelost fosfaat als P	mg P/l	0,19	0,45	0,34	0,16
nitraat als N	mg N/l	0,47	<0,05	<0,05	<0,05
nitriet als N	mg N/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
kjeldahl-stikstof	mg N/l	3,6	5,4	7,4	3,1
zuurstof	mg/l	12,8	0,4	<0,2	0,4

Figuur 16. Bemonstering van de chemische en biologische waterkwaliteit door Grontmij in 2007. De macrofaunamonsters geven geen duidelijke indicatie, met uitzondering van het feit dat MP2 af en toe droog lijkt te vallen.

Ook de waterbodem is onderzocht. In 2006 is al door Budde geconstateerd dat de slootbodems slibklasse 0 herbergen, waardoor vrijkomend slib vrij gebruikt kan worden. In 2014 zijn door Niebeek Milieumanagement opnieuw monsters verzameld, die vervolgens door Omegam geanalyseerd zijn. Ook hieruit komen geen bijzondere waarden/ anomalieën naar voren. Ecohydrologisch geven deze monsters geen aanvullende informatie.

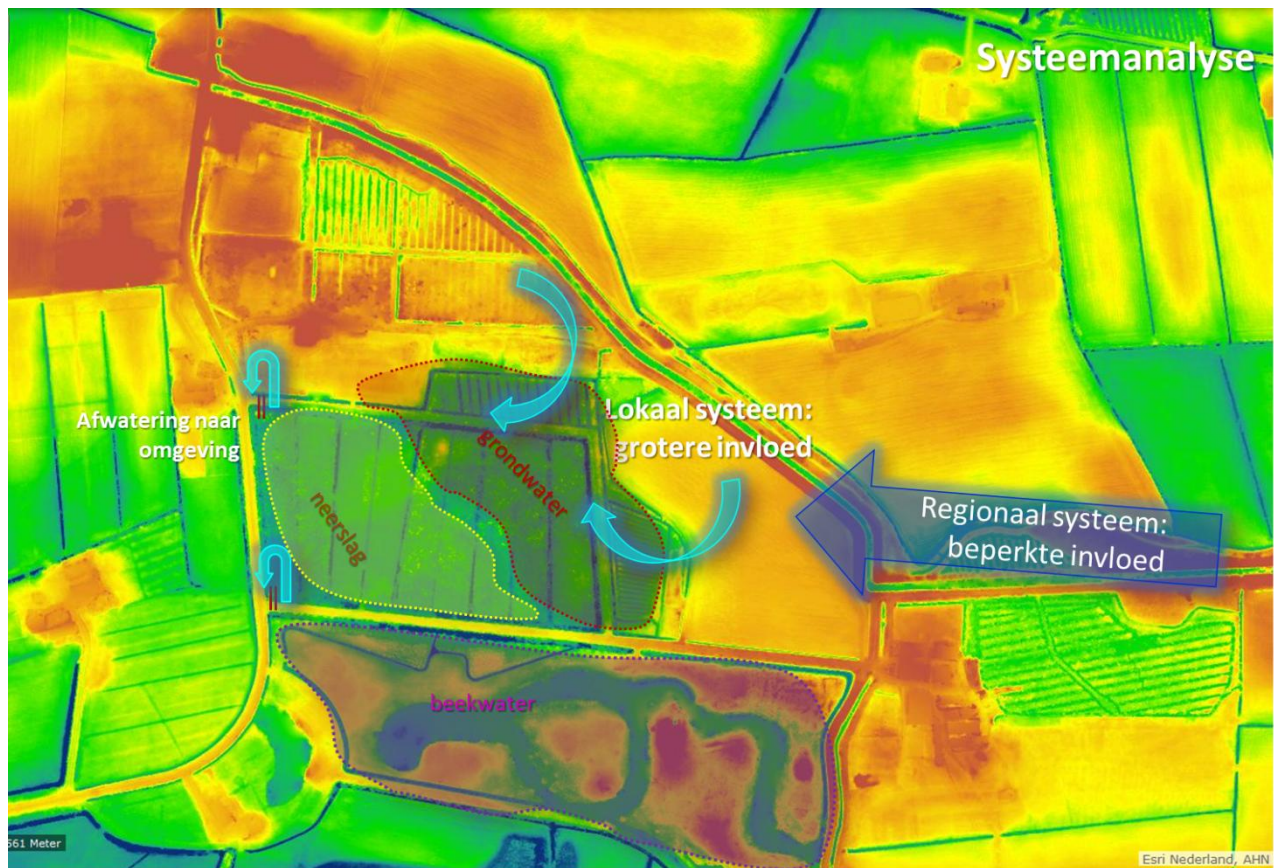
2.5 NATUUR

Het broekboscomplex draagt nog de tekenen van het vroegere particuliere gebruik, zoals de aanwezigheid van fijnsparren en de prachtframboos. Door de verdroging is de ondergroei op veel plekken ruig, met veel braam, riet en brede stekelvaren. Op andere plekken groeien echter ook nog wel degelijk echte elzenbroekbos-soorten zoals elzenzegge, ijle zegge, zwarte bes, gele lis en bosbies. De herstelpotentie is dus nog volop aanwezig. Aan de oostkant gaat het broekbos over in een stuk rabattenbos, met onder andere veel beuk. Hier staan in de ondergroei 'oud bosplanten' als dalkruid, lelietje der dalen en gewone salomonszegel. Op de kaart uit 1900 (zie fig. 6) is dit deel ook al als bos aangegeven.

Het hooiland is op dit moment nog vrij ruig en niet erg soortenrijk ontwikkeld, waarschijnlijk mede doordat het verschalend beheer nog maar kort wordt toegepast en de gemineraliseerde voedingsstoffen nog niet heeft kunnen wegnemen.

De flora van het broekboscomplex en de hooilandpercelen is in 2012 geïnventariseerd door de KNNV afdeling Amersfoort, met nadruk op schaarse en bijzondere soorten (zie figuur 17). Behalve de soorten in deze figuur vonden zij in een sloot ook een bijzondere ranonkelachtige, mogelijk de adderwortel-boterbloem (*Ranunculus ophioglossifolius*). Dit is een mediterrane soort, die al eerder adventief opdook in Engeland en Zweden en beschermd is in Frankrijk.

Het verspreidingspatroon van kwelindicerende plantensoorten lijkt een zwaartepunt te hebben in het noord-oostkwadrant van het gebied.



Figuur 18. Ecohydrologische systeemanalyse: sturende waterstromen + de zone waarin ze de meeste invloed hebben. (ondergrond: AHN.nl)

In essentie kunnen 3 typen maatregelen daar bij helpen:

1. Verhogen van de slootbodem, zodat minder toestromend grondwater wordt 'afgevangen'. Hierdoor komt een groter deel van het toestromend grondwater in de wortelzone van het broekboscomplex terecht.
2. Bevorderen van de infiltratie van neerslagwater in de dekzandrug.
Dit kan door hier watergangen of andere drainagemiddelen minder intensief of met een hoger waterpeil te beheren. Deze drainagemiddelen lijken ook aanwezig –zie fig. 18. Dit gebied is echter landbouwgebied en niet in eigendom van het Utrechts Landschap. Voor (sub)topgebieden is het niet mogelijk externe maatregelen af te dwingen.
3. Stimuleren van de oppervlakkige afvoer (+ subsurface flow) van regenwater uit de natuurpercelen.
Door het instandhouden van ondiepe greppels kan een deel van de gevallen neerslag gemakkelijk afvloeien naar de sloot, zodat stagnatie en sterke infiltratie binnen het kwellend deel van het natuurgebied voorkomen wordt.
Dit is vooral een flankerende, kleine maatregel.

Op basis van deze overweging wordt in het volgende hoofdstuk het maatregelpakket beschouwd.

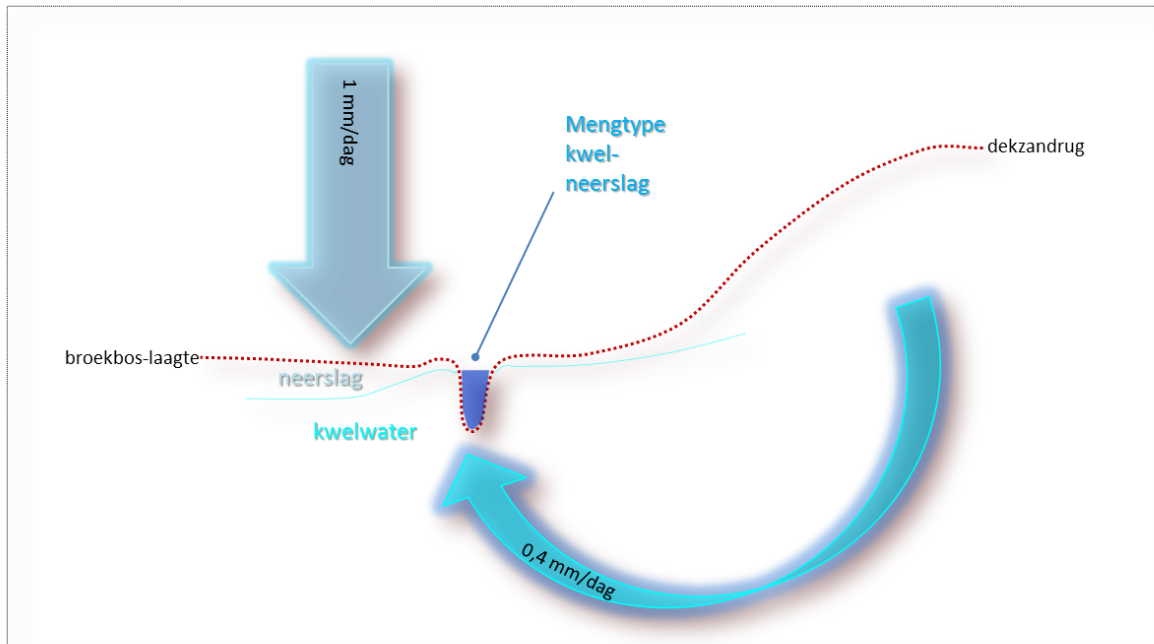


Fig. 19 Schematische dwarsdoorsnede van de afstroming van grondwater uit een dekzandrug, in wisselwerking met de aanwezigheid van drainerende sloten in het broekboscomplex en met de neerslag aldaar.

Beheertype	Eemland	Gelderse Vallei *)	werkwijze voor te ontwikkelen natuur: 1 eerste prioriteit; indien niet realiseerbaar dan: 2 tweede prioriteit; indien niet realiseerbaar dan: 3 derde prioriteit	
			werkwijze voor bestaande natuur: omvorming mogelijk naar type met hogere prioriteit 1* voor botanische doelen alleen op historische akkerlocaties 1** alleen in weidevogelkerngebieden *) = inclusief de flanken van de Heuvelrug	
02.01 rivier				
04.01 kranswierwater				
05.01 moeras	2	2		
06.01 veenmosrietland en moerasheide				
06.02 trilveen (via laagveenontwikkelingsreeks)				
06.04 vochtige heide		1		
06.05 zwakgebufferd ven		1		
06.06 zuur ven of hoogveenven		2		
07.01 droge heide		2		
07.02 zandverstuiving				
10.01 nat schraalland	1	1		
10.02 vochtig hooiland	2	2		
11.01 droge schraalgraslanden		2		
12.02 kruiden- en faunairijk grasland	3	3		
12.03 glanshaverhooiland	2			
12.05 kruiden- en faunairijke akker		1*		
13.01 vochtig weidevogelgrasland	1**			
14.01 rivier- en beekbegeleidend bos	3	3		
14.02 hoog- en laagveenbos				
14.03 haagbeuken- en essenbos				
15.02 dennen-, eiken- en beukenbos	3	3		

Figuur 21. Ambitietabel: prioritaire natuurbeheertypen per Utrechts deelgebied. Stoutenburg behoort tot het deelgebied Gelderse Vallei. Zowel het beekbegeleidend bos als, vooral, het nat schraalland zijn prioritaire typen. De ambitiekaart hoeft daarom niet wezenlijk anders te zijn dan de beheertypekaart.

Omdat de natuurdoelen niet wezenlijk veranderd blijken sinds de studie in 2008 (DHV), is ook die toetsing van het AGOR² aan de randvoorwaarden van de natuurbeheertypen nog voor een belangrijk deel geldig. Toen werd geconstateerd dat GVG maar ook GLG en GHG te laag liggen, in de orde van enkele decimeters. Ook werd gesuggereerd waar mogelijk de kwelinvloed te verhogen. Een eerste maatregel die is voorgesteld, en later ook uitgevoerd, is het opstuwen van de sloten in het broekboscomplex gedurende de winter. Deze maatregel heeft als complicatie dat de kwel in de winter wat meer wordt weggedrukt. Dit kan voor een belangrijk deel onder-
vangen door de stuwstanden in het zomerhalfjaar weer te verlagen: zie de kanttekeningen in het intermezzo in paragraaf 2.3.

3.2 VOORGESTELDE MAATREGELEN

Door Manon van de Vliert en Markus Feijen is voor het broekboscomplex een maatregelkaart opgesteld: zie fig. 22. Daarbij is de volgende toelichting gegeven: 'Na analyse van de water- en slibkwaliteit van de sloten zijn we tot het plan gekomen om de sloot rondom het bos te baggeren en te verondiepen met schoon zand. Eigenlijk zouden deze maatregelen afgelopen september/oktober uitgevoerd worden. De uitvoering in het veld is echter lastig'.

² Actueel grond- en oppervlaktewaterregiem

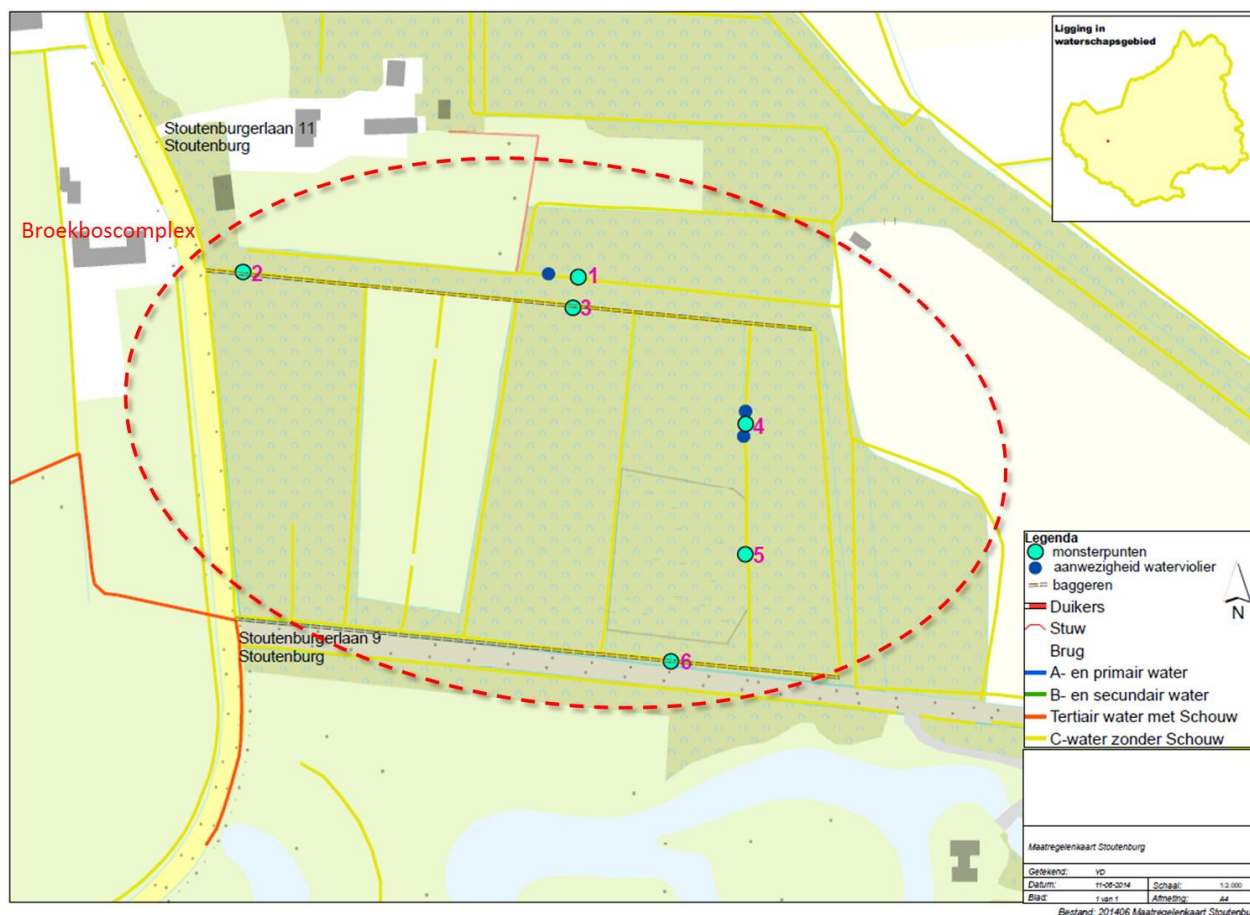


Fig. 22 Maatregelkaart 2015 voor het broekboscomplex in Stoutenburg, te lezen met de toelichting erboven (bron: WVV).

Second opinion

De ecohydrologische systeemanalyse in figuur 18 en 19 ondersteunt de gekozen maatregelen. Aan het einde van de systeemanalyse zijn 3 mogelijke maatregelen benoemd.

De eerste en belangrijkste maatregel is het verondiepen van de watergangen, dit is met name relevant in:

- De sloten of sloottrajecten die diep insnijden in de deklaag;
- De sloten in het oosten / noorden waar de kwel waarschijnlijk het sterkst / de grondwaterstijghoogte het hoogst is.

Aanbevolen wordt de slootbodemp met schoon zand te verhogen, bijvoorbeeld met 30 cm. De precieze dikte van de opgebrachte laag is mede afhankelijk van de waterdiepte die ontstaat nadat er eerst gebaggerd wordt. Het is van belang om bij de zomer-stuwstand (ordegrootte +2,5 m NAP, misschien wat lager in natte zomers) tenminste 20 à 30 cm (potentiële) waterdiepte over te houden, zodanig dat er een afwateringsstelsel werkzaam blijft in verband met de stuurbaarheid en vanwege maatregel 3. Dus de sloten in de noord- en oosthoek opvullen tot ca. +2,0 m NAP à +2,1 m NAP.

De verondieping van deze sloten leidt niet tot een beter ontwikkelde slootgemeenschap: daarvoor is de resterende waterdiepte te gering (snelle opwarming, weinig ruimte voor verticale structuur, etc.). Maar de huidige sloten zijn ook al matig ontwikkeld en men moet kiezen. Mogelijk dat de oevervegetatie wel kan profiteren van het glooiender oeverareaal. Schoning blijft daardoor wel nodig: helofyten zullen des te sneller de sloot ingroeien.

Een aandachtspunt bij het verondiepen is de aanwezigheid van de vermoedelijke addertong-boterbloem: deze

groeiplaats ligt in een sloot en gaat bij baggeren en zand inbrengen waarschijnlijk verloren wanneer hier geen speciale aandacht wordt besteed. Het is op voorhand moeilijk in te schatten hoeveel waarde men moet hechten aan een dergelijke adventieve groeiplaats (vestiging uit tuinafval, mede vanwege aanwezigheid tongvaren in andere slootkant?)

In de zuidsloot heeft de maatregel verondiepen minder effect vanwege het vermoedelijke ontbreken van kwel in deze zone. Bovendien is de uitvoering van deze maatregel hier lastig. Daarom wordt voor de zuidsloot aanbevolen om deze ook in het oosten af te dammen. Afwatering is daardoor alleen mogelijk bij de stuw aan de westkant. Door deze stuw in te stellen op een hoogte van +2,55 m NAP wordt een drainerende invloed op het broekboscomplex voorkomen. Het geïsoleerde slootpand kan zeer extensief worden onderhouden, zodanig dat alleen een minimale afvoermogelijkheid voor neerslagwater resteert. Dit geldt ook voor de perceelsloten die aansluiten op de zuidsloot.

De tweede maatregel, het verminderen van de drainage in de dekzandrug, is eveneens belangrijk maar niet uitvoerbaar op dit moment. Dit vereist dat de groene contour alhier wordt omgezet in verwerving van natuurgronden en/of dat de grondeigenaar vrijwillig meewerkt aan het hydrologisch herstel. Geen van beide zijn op dit moment aan de orde. Wel is het vanuit het topgebiedenbeleid belangrijk dat het waterschap probeert te voorkomen dat de hydrologische situatie rond de dekzandrug verslechtert. Het laatste zou kunnen optreden door ontwikkelingen die de infiltratie van neerslagwater verminderen (bv. verstening, intensivering afvoer) of toename van de onttrekking van beregeningswater uit het lokale grondwatersysteem. Het waterschap is daarbij uiteraard gebonden aan haar eigen zeggenschap en beleidregels.

De derde maatregel is een flankerende: behoud of herstel van een (zeer)ondiep greppelstelsel voor de afvoer van overtollig regenwater. Binnen het broekbos en hooiland lijkt dit nog aanwezig, in ieder geval in de vorm van ondiepe perceelsloten. Mogelijk kan het bos in aanvulling daarop worden doorkruist teneinde afvoerloze depressies etc. te voorzien van een ondiep greppeltje in de richting van de sloot.

De som van deze aanvullingen en opmerkingen is neergeslagen in figuur 23: aanbevolen maatregelen. Aanbevolen wordt deze als basis te gebruiken voor de technische uitwerking van de herstelmaatregelen.

3.3 EFFECTEN OP GRINDWEG/ TOEGANGSWEG AANLIGGENDE EIGENAAR

Bovengenoemde maatregelen hebben geen noemenswaardige invloed op de omliggende 'niet-natuurgronden' (zie ook figuur 10): de verhoging van de grondwaterstanden en kwelinvloed is hydrologisch beperkt en richt zich ruimtelijk op het lage vlakke broekbosgebied.

Aan de noordkant ligt het woonhuis hier al wat verder van af en ligt tevens al flink hoger (voet dekzandrug). Bovendien is deze zone waterhuishoudkundig verbonden met de wegsloot van de Stoutenburgerlaan.

Aan de zuidkant ligt alleen natuurgebied, met uitzondering van de grindweg zelf (leidt naar boerderij de Kleine Niep, water verder naar het oosten). Ter plekke van de grindweg worden de oppervlaktewaterstanden niet of nauwelijks verhoogd, zodat de drooglegging van de weg intact blijft. De stijghoogte van het grondwater kan ter plekke iets stijgen, maar dit effect zal niet optreden in het noorden en oosten van het gebied.

De grindweg ligt aan de zuidrand, juist relatief ver van de zone waarin zich de kwel concentreert. Bovendien heeft de grindweg ook aan de zuidkant een wegsloot, binnen het deelsysteem dat gevoed wordt vanuit de Barneveldse Beek. Hier verandert niets. Oftewel: de ontwatering van het weglichaam blijft dezelfde.

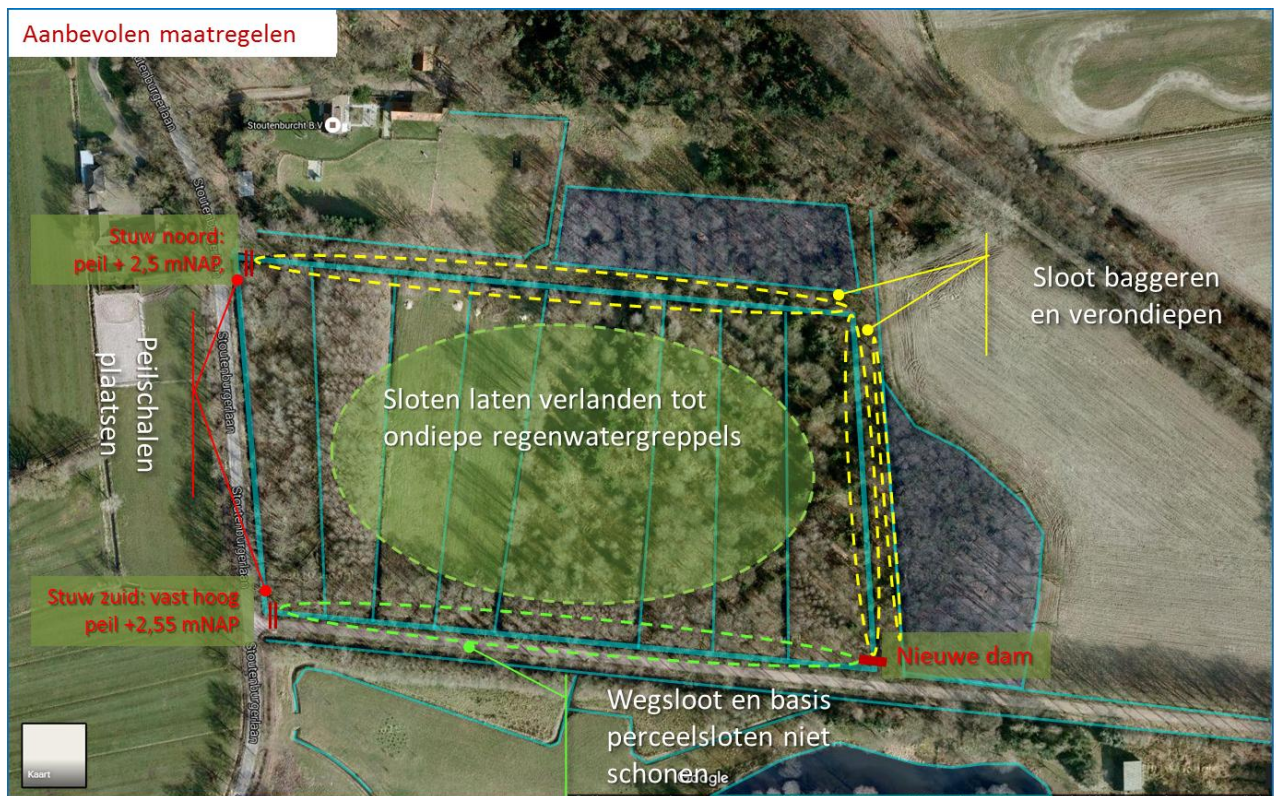


Fig. 23 Aanbevolen maatregelen op basis van dit onderzoek, in het verlengde van het eerdere maatregelpakket (figuur 22).

4. LITERATUUR

Aarts, F, 2005. Grondwateratlas Provincie Utrecht. Utrecht.

Baeijens, G.J., 2010. Enkele historisch-geografische en landschapsoecologische notities over Groot Zandbrink. Ruinen.

Bakker, C, 2012. Stoutenburg, verslag_platform_groen_erfgoed_buitenplaatsen

Bolman, A, B. Dijkstra, C. Huising & M. Nieuwenhuis, 2012. Peilenplan Landelijk gebied Waterschap Vallei en Eem. Leusden.

Broek, T. van den, F. Smolders, M. Emke, J. de Wit, G.J. Baeijens, 2009. Ecohydrologisch herstelplan Groot Zandbrink. Rotterdam.

Budde, H, 2006. Waterbodemonderzoek Stoutenburg. Elst

Cornelisse, 2003. Waterkwaliteitsgegevens van Barneveldse Beek en Middelaarse Beek 2000-2002.

DHV 2008. Verdrogingsbestrijding Stoutenburg: Verkenning huidige situatie, mogelijke maatregelen en knelpunten. Amersfoort

Feijen, M, 2010. Beheerplan Stoutenburg en Bloedaal, HUL, 2010-2020

- Grontmij, 2007. Waterkwaliteit en macrofauna van 4 meetpunten op Stoutenburg. De Bilt.
- KNNV, 2012. Verslag vegetatieonderzoek Moerasbosjes Landgoed Stoutenburg Weilanden Emelaarseweg. Amersfoort
- Omegam, 2014. Analysegegevens waterbodems Stoutenburg voor Niebeek Milieumanagement. Amsterdam.
- Provincie Utrecht 2007. Hydrologische basisinformatie, ontsloten via geoviewer. Utrecht.
- Provincie Utrecht zonder jaar. Aardkundige waarden + toelichting, ontsloten via geoviewer. Utrecht.
- Provincie Utrecht 2015. Natuurbeheerplan 2016. Utrecht.
- Vallei en Veluwe, waterschap. 2015. Voorjaarsnota 2016-2021. Apeldoorn
- Vliert-Scholte, M. van de, M. Feijen, 2015. Maatregelenkaart broekboscomplex Stoutenburg. Leusden.
- Vista, 2004. Heerlijkheid Stoutenburg: inrichtingsplan. Amsterdam
- Wirdum, G. van, 1991. Vegetation and hydrology of floating rich-fens. Dissertatie Univ. Van Amsterdam.