



GGOR Strabrechtse Heide en Sang en Goorkens

Waterschap De Dommel &
Waterschap Aa en Maas

29 oktober 2012

Definitief rapport

9X3117

HASKONING NEDERLAND B.V.
WATER

Boschveldweg 21
Postbus 525
5201 AM 's-Hertogenbosch
+31 (0)73 687 41 11 Telefoon
+31 (0)73 612 07 76 Fax
info@den-bosch.royalhaskoning.com E-mail
www.royalhaskoning.com Internet
Arnhem 09122561 KvK

Documenttitel GGOR Strabrechtse Heide en Sang en
Goorkens

Verkorte documenttitel GGOR Strabrechtse Heide/Sang en
Goorkens

Status Definitief rapport

Datum 29 oktober 2012

Projectnaam GGOR Strabrechtse Heide en Sang en
Goorkens


Projectnummer 9X3117

Opdrachtgever Waterschap De Dommel &
Waterschap Aa en Maas
de heer M. van den Broek


Referentie 9X3117/R00001/904236/DenB

Auteur(s) H. Vermue MSc.

Collegiale toets ir. J.A.P.H. Vermulst

Datum/paraaf 29-10-12..... 

Vrijgegeven door ir. A.P. van den Berg

Datum/paraaf 29.10./12..... 

INHOUDSOPGAVE

	Blz.	
1	INLEIDING	1
1.1	Achtergrond	1
1.2	Aanleiding	1
1.3	Doelstellingen	2
1.4	Leeswijzer	2
2	GEBIEDSBESCHRIJVING	4
2.1	Ligging	4
2.2	Bodem	5
2.3	Reliëf, waterlopen en vennen	6
2.4	Geologische opbouw	10
2.5	Hydrologisch systeem	11
2.6	Natuurdoelen	12
2.6.1	Natuurdoeltypen, beheertypen en ambitietypen	12
2.6.2	Natura2000-doelen	13
3	GRONDWATERMODEL	15
3.1	Opzet van het grondwatermodel	15
3.1.1	Algemeen	15
3.1.2	Modelgebied, modelgrid en randvoorwaarden	15
3.1.3	Temporele schematisatie	16
3.1.4	Geohydrologische schematisatie	16
3.1.5	Oppervlaktewater en drainage	18
3.1.6	Grondwateronttrekkingen	18
3.1.7	Grondwateraanvulling	19
3.2	Ijking en toetsing van het grondwatermodel	20
3.2.1	Stationaire ijking	20
3.2.2	Tijdsafhankelijke ijking	23
3.3	Vergelijking uitkomsten grondwatermodel met Iteratio	30
4	ACTUELE SITUATIE EN KNELPUNTEN	33
4.1	Actuele grond- en oppervlaktewaterregime	33
4.2	Vergelijking AGOR - OGOR natuur	34
4.3	Vergelijking AGOR - OGOR landbouw	36
5	VERKENNENDE BEREKENINGEN EN SAMENGESTELDE SCENARIO'S	38
5.1	Algemeen	38
5.2	Verkennde berekeningen	38
5.2.1	Overzicht doorgerekende maatregelen	38
5.2.2	Berekende hydrologische effecten per maatregel	38
5.3	Syntheseslag	48
5.4	Samengestelde scenario's	50
5.4.1	Inleiding	50
5.4.2	Samengesteld scenario 1	50
5.4.3	Samengesteld scenario 2	52

5.4.4	Effecten samengestelde scenario's voor de vennen in de Strabrechtse Heide	55
6	INTEGRAAL MAATREGELENPAKKET STRABRECHTSE HEIDE EN SANG EN GOORKENS	58
6.1	Toelichting integrale maatregelenpakket	58
6.2	Veranderingen van GHG, GVG, GLG en kwel	60
6.3	Effecten op kwel in de wortelzone	61
6.4	Veranderingen in de herkomst van de kwel	63
6.5	Betrouwbaarheid van de berekende effecten	63
6.6	Effecten doelrealisatie natuur	66
6.7	Effecten doelrealisatie landbouw	66
6.8	Effecten integraal maatregelenpakket voor de vennen in de Strabrechtse Heide	67
7	GGOR-VOORKEURSSCENARIO	70
7.1	Inleiding	70
7.2	Maatregelenpakket	70
7.3	Veranderingen van GHG, GVG, GLG en kwel	71
7.4	Effecten doelrealisatie natuur	72
7.5	Effecten doelrealisatie landbouw	72
7.6	Effecten GGOR-voorkeursscenario voor de vennen in de Strabrechtse Heide	73
7.7	Monitoring	75
8	LANGETERMIJNVISIE VOOR DE STRABRECHTSE HEIDE EN DE PEELRIJT	76
8.1	Waterkwaliteit	76
8.2	Doelstellingen voor de lange termijn	76
8.3	Maatregelen ter verbetering van de waterkwaliteit	77
9	CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	79
9.1	Conclusies	79
9.2	Aanbevelingen	81
10	REFERENTIES	82

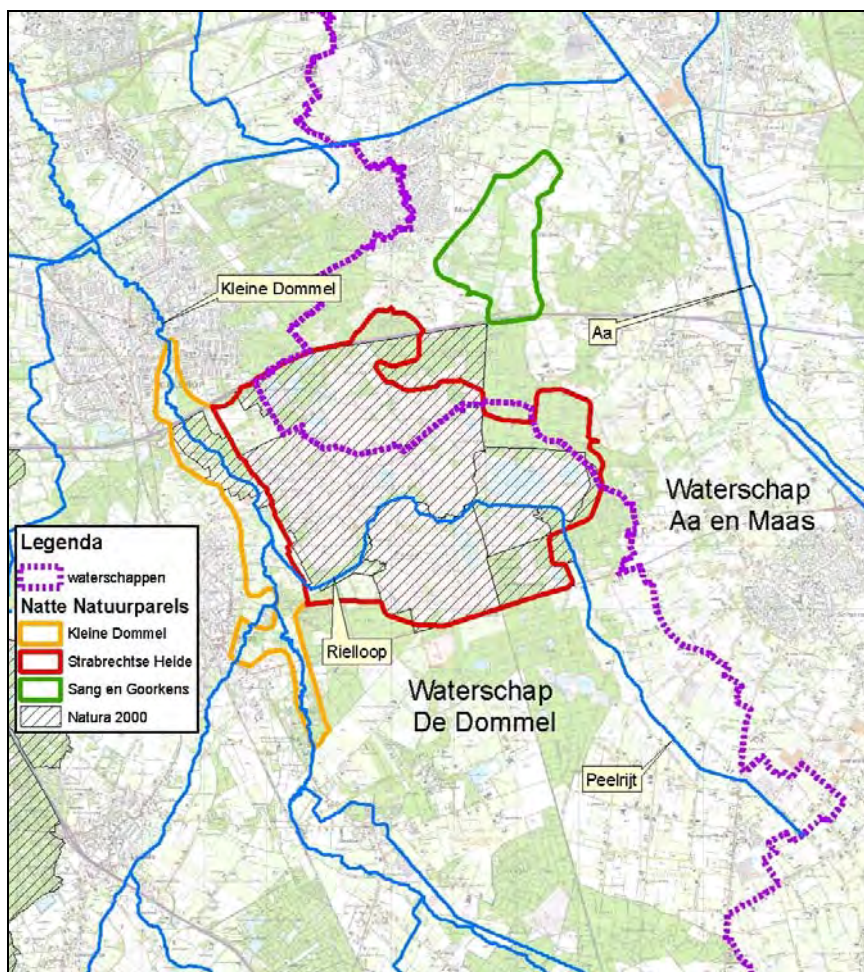
BIJLAGEN

1. Natuurdoeltypenkaart Strabrechtse Heide en Sang en Goorkens
2. Basisgegevens grondwatermodel
3. Tijdstijghoogtelijnen tijdsafhankelijke ijking grondwatermodel
4. Verschillen tussen (gemiddeld) berekende en gemeten grondwaterstand of stijghoogte per meetpunt en verklaring verschillen
5. Actueel grond- en oppervlaktewaterregime en doelrealisatie natuur en landbouw in de huidige situatie
6. Effecten verkennende berekeningen
7. Effecten samengestelde scenario's
8. Karakterisering 10 vennen binnen Strabrechtse Heide
9. Kaarten integraal maatregelenpakket
10. Kaarten GGOR-voorkeursscenario Strabrechtse Heide

1 INLEIDING

1.1 Achtergrond

De Strabrechtse Heide is het grootste aaneengesloten heidegebied van Noord-Brabant en bestaat uit een omvangrijke dekzandrug met aan de westzijde het dal van de Kleine Dommel en aan de oostzijde het dal van de Peelrijt. De Peelrijt gaat over in de Witte Loop, die het gebied van oost naar west doorsnijdt. Het gebied van Sang en Goorkens ligt ten noordoosten van de Strabrechtse Heide. De beide natuurgebieden liggen ten zuidoosten van Eindhoven, tussen de plaatsen Heeze, Geldrop, Mierlo, Helmond en Someren, zie figuur 1.1.



Figuur 1.1: Overzichtskaart natte natuurparels Strabrechtse Heide en Sang en Goorkens

1.2 Aanleiding

De gebieden Strabrechtse Heide en Sang en Goorkens zijn door de provincie aangemerkt als natte natuurparel. Direct ten westen van de Strabrechtse Heide ligt het dal van de Kleine Dommel, dat eveneens is aangemerkt als natte natuurparel. Een groot deel van de Strabrechtse Heide is aangewezen als Natura2000-gebied.

Dit betekent dat in Europees verband is afgesproken dat voor een aantal habitattypen en soorten instandhoudingsdoelen en uitbreidingsdoelen zijn geformuleerd (zie par. 2.6.2 tabel 2.2). Deze doelen zijn leidend voor de inrichting en beheer van dit gebied.

In het verdrag van Cork is afgesproken om de verdroging van de natte natuurparels aan te pakken door middel van waterhuishoudkundige maatregelen binnen de contour van de natte natuurparel. Uitstralingseffecten naar het omliggende landbouwgebied zijn mogelijk met een uitstraling van maximaal 500 m rond de natte natuurparel, maar nadelige effecten dienen te worden gemitigeerd of financieel te worden gecompenseerd. De uitvoering moet in 2012 gerealiseerd zijn.

De waterschappen De Dommel en Aa en Maas hebben besloten om het GGOR voor de gebieden Strabrechtse Heide en Sang en Goorkens gebundeld uit te werken. Het GGOR voor het gebied Kleine Dommel wordt separaat uitgewerkt. Wel biedt de voorliggende GGOR-studie een solide basis voor het GGOR voor de Kleine Dommel. Momenteel is de Dienst Landelijk Gebied (DLG) bezig met het opstellen van het beheerplan Natura2000. Ook hiervoor levert de voorliggende GGOR-studie de nodige hydrologische inzichten.

1.3 Doelstellingen

Doelstellingen van de GGOR-studie waren:

1. Het opzetten, uitwerken en ijken van een grondwatermodel ter onderbouwing van de GGOR-studie.
2. Het (met het grondwatermodel) analyseren van het actuele grond- en oppervlaktewaterregime (AGOR) en de knelpunten in de waterhuishouding voor de natuur.
3. Met het model uitvoeren van een scenario-analyse om te komen tot een pakket GGOR-maatregelen.
4. Vaststellen van een GGOR-maatregelenpakket voor de natte natuurparels Strabrechtse Heide en Sang en Goorkens.
5. Het berekenen van de grondwatereffecten en de doelrealisatie natuur en landbouw als gevolg van het GGOR-maatregelenpakket.

1.4 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 van deze rapportage volgt een gebiedsbeschrijving. Onder meer wordt ingegaan op ligging, bodem, het hydrologische systeem en de natuurdoelen van het gebied.

Hoofdstuk 3 gaat in op de opzet en ijking van het grondwatermodel.

In hoofdstuk 4 wordt ingegaan op de actuele situatie en de verschillen tussen de actuele toestand en de optimale situatie. Eerst wordt het actuele grond- en oppervlaktewaterregime beschreven, vervolgens wordt ingegaan op de knelpunten in het grond- en oppervlaktewaterregime voor natuur en landbouw.

Hoofdstuk 5 behandelt de verkennende berekeningen en een tweetal samengestelde scenario's. Deze zijn doorgerekend en geanalyseerd om inzicht te verkrijgen in de effectiviteit van afzonderlijke maatregelen en de wisselwerking tussen maatregelen onderling.

In hoofdstuk 6 wordt een integraal maatregelenscenario gepresenteerd, dat is gebaseerd op de samengestelde scenario's 1 en 2. Dit integrale maatregelenscenario is uitgewerkt voor de gebieden Strabrechtse Heide en Sang en Goorkens. Specifiek voor het integrale maatregelenscenario zijn de effecten bepaald op kwel in de wortelzone, zijn de veranderingen in de herkomst van de kwel geanalyseerd en is een betrouwbaarheidsanalyse uitgevoerd op de berekende effecten.

In hoofdstuk 7 wordt het GGOR-voorkeursscenario gepresenteerd. Eerst volgt een toelichting op het maatregelenpakket, vervolgens worden de berekende effecten op het grondwaterregime (GHG, GVG, GLG en kwel) en de consequenties voor de doelrealisatie natuur en landbouw gepresenteerd en toegelicht. Het GGOR-voorkeursscenario heeft alleen betrekking op het gebied Strabrechtse Heide. Het GGOR voor Sang en Goorkens is vastgelegd in een aparte rapportage (Hydrologisch achtergronddocument Sang en Goorkens, Royal Haskoning, 2010). Delen van dit achtergronddocument komen terug in de voorliggende rapportage.

In hoofdstuk 8 volgt een lange termijnvisie voor de Strabrechtse Heide en de Peelrijt.

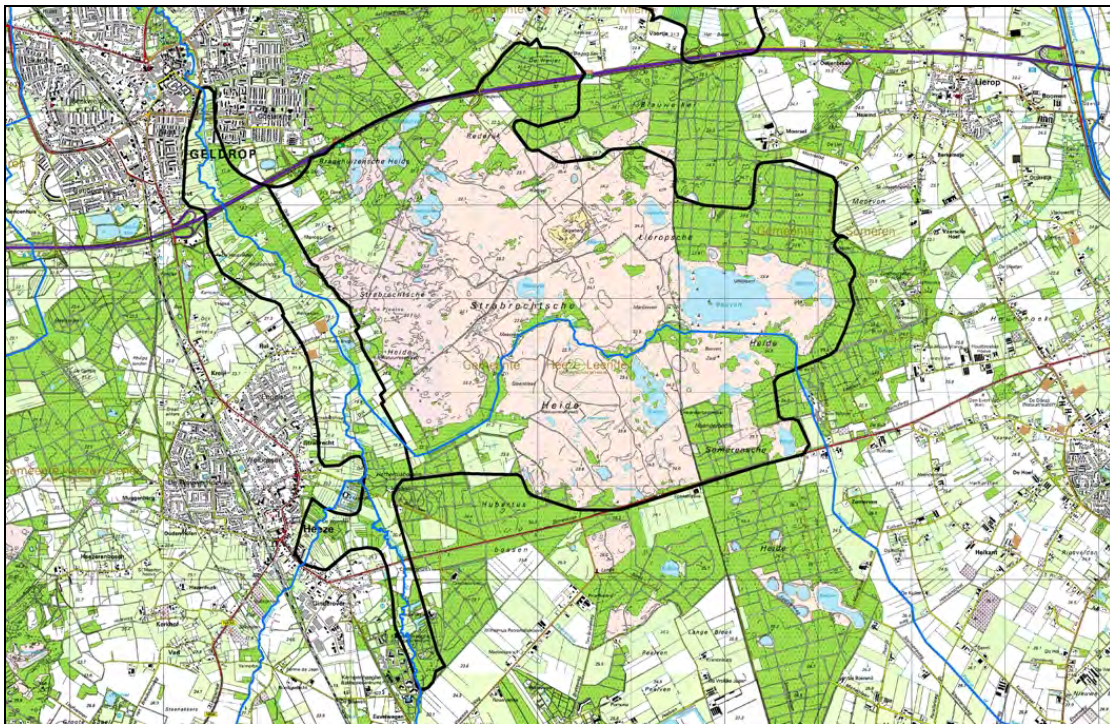
Tot slot volgen in hoofdstuk 9 de conclusies en aanbevelingen.

2 GEBIEDSBESCHRIJVING

2.1 Ligging

Strabrechtse Heide

De Strabrechtse Heide is gelegen tussen de plaatsen Heeze, Geldrop, Mierlo, Helmond en Someren, zie figuur 2.1. Het is een groot aaneengesloten heidegebied, dat aan de noord- oost- en zuidzijde wordt begrensd door uitgestrekte naaldbossen (Braakhuizense Heide in het noorden, Somerense Heide aan de zuidoostzijde). Ten zuidwesten van de Strabrechtse Heide liggen de Herbertusbossen, bestaande uit hoog opgaande loof- en naaldbossen. Dit landgoed maakte vroeger deel uit van kasteel Heeze en is nu in bezit van Brabants Landschap. Aan de westzijde gaat de Strabrechtse Heide in een relatief ongestoorde gradiënt over in het dal van de Kleine Dommel.

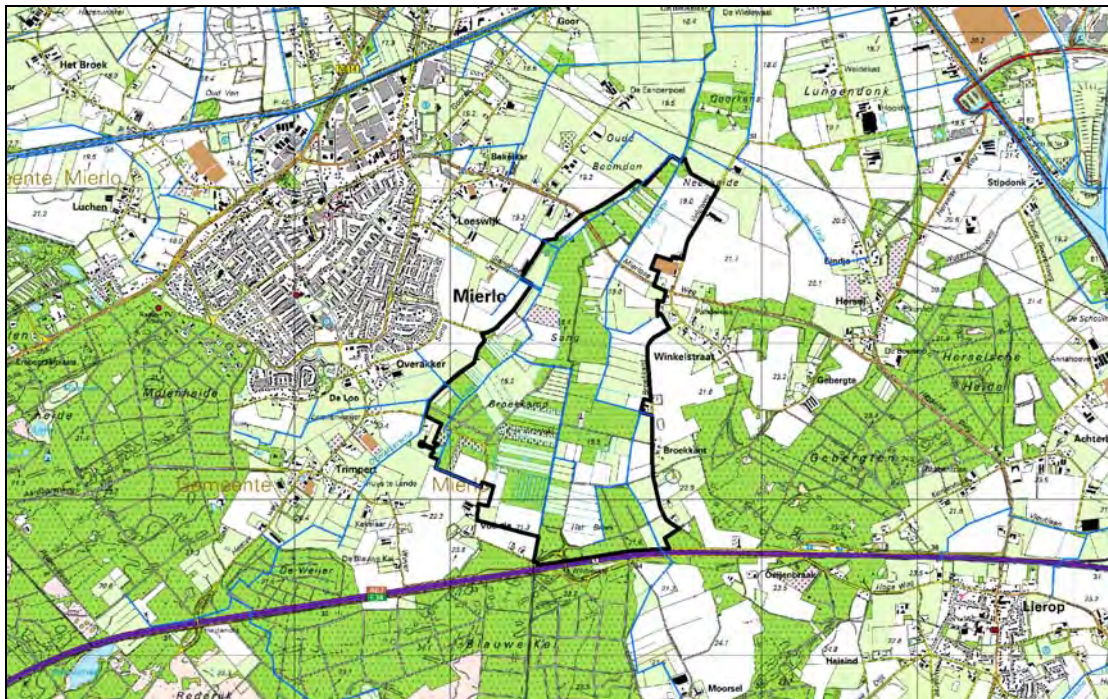


Figuur 2.1: Overzichtkaart Strabrechtse Heide

Ten noordoosten van de Strabrechtse Heide ligt het Meerven, een voormalig ven dat door middel van een onderbemaling en een intensief drainagesysteem is omgevormd naar een landbouwgebied. Een vergelijkbare situatie doet zich voor ten zuiden van de Strabrechtse Heide, ter plaatse van het Peelven.

Sang en Goorkens

Het gebied Sang en Goorkens ligt ten oosten van het dorp Mierlo, zie figuur 2.2. Het ligt binnen de gemeenten Geldrop-Mierlo, Someren en Heeze-Leende en maakt deel uit van het beheersgebied van het Waterschap Aa en Maas. Het bestaande natuurgebied bestaat uit de deelgebieden (van noord naar zuid) Goorkens, 't Sang, Broekkamp, Het Broek en omgeving 't Voortje.



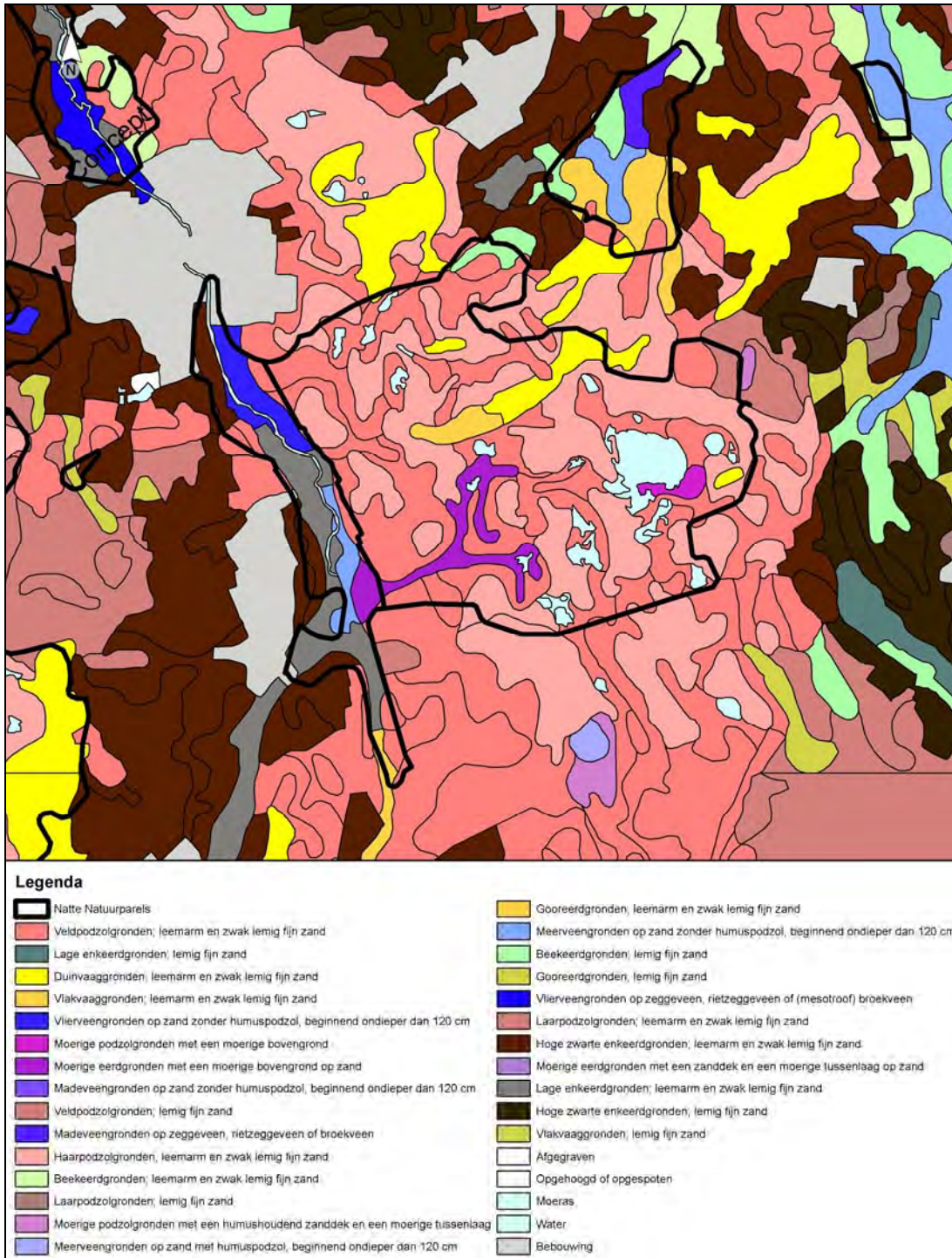
Figuur 2.2: Overzichtkaart Sang en Goorkens

2.2 Bodem

De bodemtypen in de Strabrechtse Heide en Sang en Goorkens zijn weergegeven in figuur 2.3.

De hogere delen van het heidegebied van de Strabrechtse Heide bestaan uit haarpodzolgronden en duinvaaggronden. In de laagste delen, nabij het Beuven en de Witte Loop komen veldpodzolen en moerige eerdgronden voor. Op de overgangsgebieden tussen hoog en laag worden over het algemeen veldpodzolen aangetroffen.

In de beekdalen binnen het gebied Sang en Goorkens (Overakkersche Loop, Vleutloop en Goorloop) komen beekveengronden, gooreerdgronden, madeveengronden en meerveengronden voor. De flanken worden gevormd door oude akkercomplexen. Hier worden voornamelijk enkeerdgronden aangetroffen.

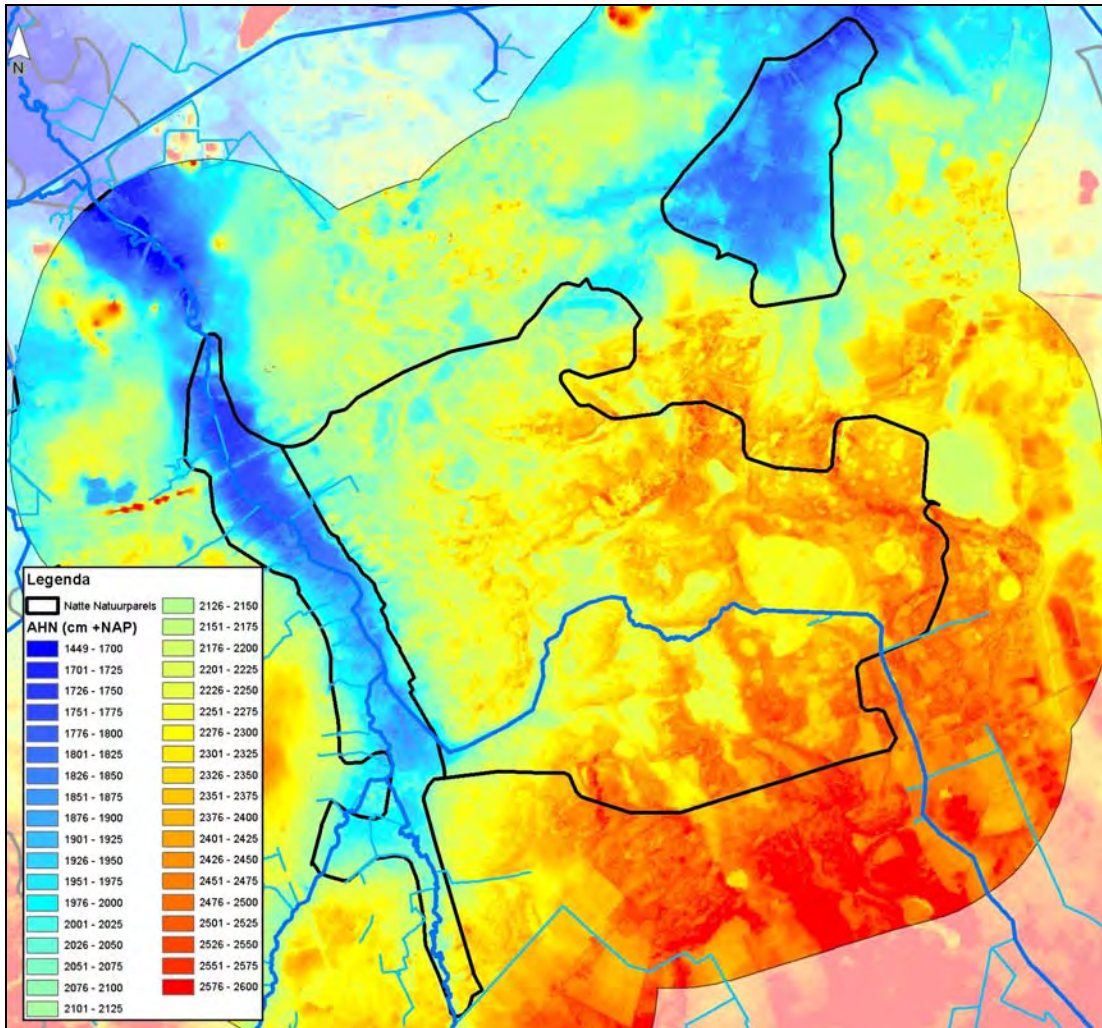


Figuur 2.3: Bodemtypen in Strabrechtse Heide en Sang en Goorkens

2.3 Reliëf, waterlopen en vennen

Reliëf

Het verloop van de maaiveldhoogte van de omgeving Strabrechtse Heide en Sang en Goorkens is weergegeven in figuur 2.4.



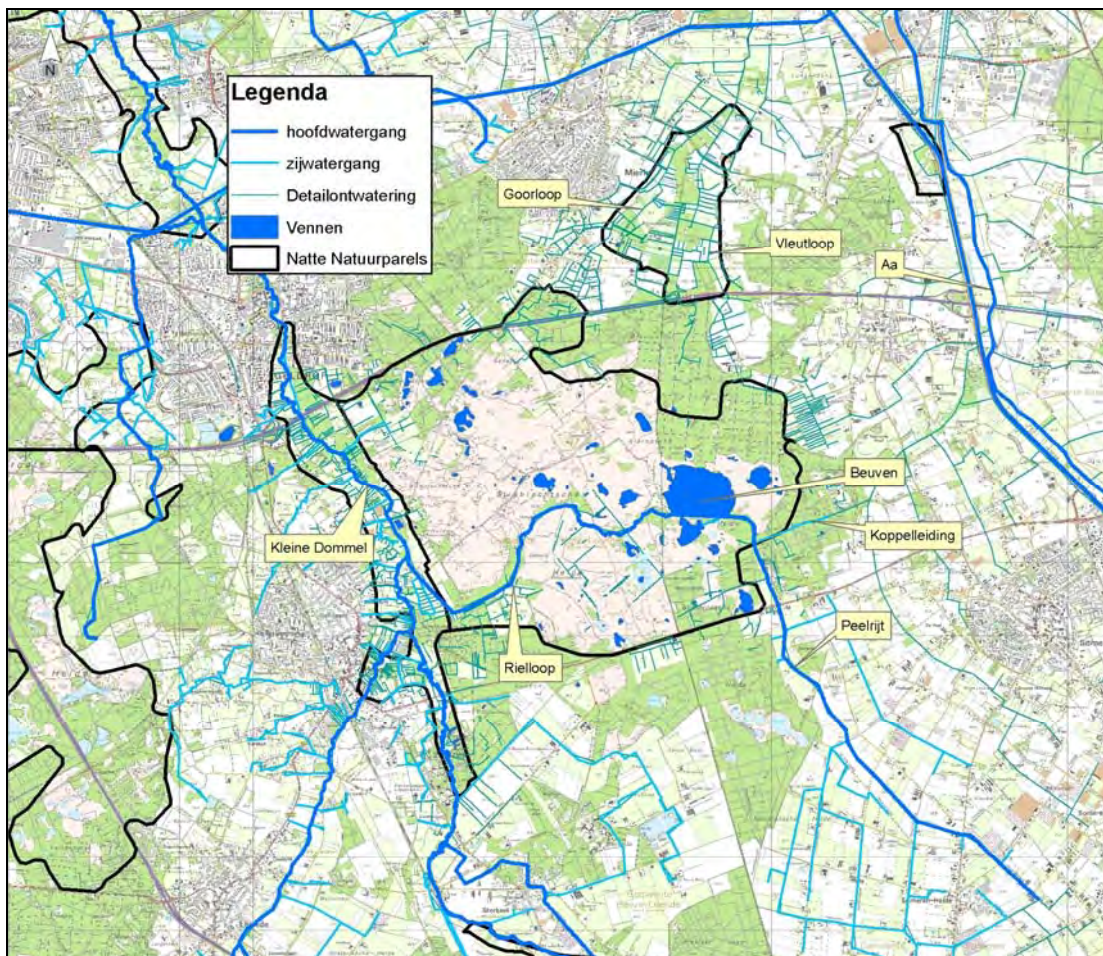
Figuur 2.4: Maaiveldhoogten Strabrechtse Heide en Sang en Goorkens

Globaal gezien loopt het gebied af van zuidoost naar noordwest, van ongeveer NAP + 24 m aan de zuidzijde van de Strabrechtse Heide naar ruim NAP +20 m direct ten noorden van de Strabrechtse Heide. Binnen het heidegebied komen hoogteverschillen voor van 1 à 2 m. Het gebied vertoont daarnaast duidelijke insnijdingen van beekdalen. Het dal van de Kleine Dommel ligt direct ten westen van de Strabrechtse Heide en heeft een insnijding van ca. 3 m. Het dal van de Aa ligt ongeveer 4 kilometer ten oosten van de heide en heeft een insnijding van ongeveer 2 m.

De hoger gelegen gebieden rondom Sang en Goorkens liggen op een hoogte van ruim NAP + 20 m. De laagste delen liggen ongeveer 2,5 meter lager, op NAP + 18 m.

Waterlopen

Naast de Kleine Dommel aan de westzijde en de Aa ongeveer 4 kilometer ten oosten van de Strabrechtse Heide, loopt de Aa direct ten oosten van de Strabrechtse Heide, zie figuur 2.5. Tegenwoordig loopt deze van het landbouwgebied ten zuiden van Someren tot aan de Aa bij Lierop, maar vroeger was het slechts een kort zijbeekje van de Aa. De huidige bovenloop was toen een natte laagte zonder afwatering.



Figuur 2.5: Waterlopen en vennen

Op oude landkaarten uit de 18^{de} en 19^{de} eeuw is af te leiden, dat het bovenstroomse gebied van de huidige Peelrijt bestond uit hoogveen en natte heides. Het gebied was zeer nat en voedselarm. Het regenwater stagneerde ter plaatse en het overtollige regenwater werd vermoedelijk alleen vertraagd via slenken en laagten afgevoerd. Het enige drainerende beekdal in dit gebied was de Kleine Aa, zodat een deel van de afvoer daarop gericht moet zijn geweest. Een goed beeld van de toenmalige afvoersituatie is echter niet te construeren, omdat het reliëf door vervening en ontginning sterk veranderd is.

Ten behoeve van vervening en later ook ontginning moest water wel versneld worden afgevoerd. Daartoe zijn waterlopen gegraven, waartoe ook de Peelrijt behoort. Het afvoersysteem van de Peelrijt is dus kunstmatig.

Thans is de Peelrijt in een verdiepte watergang geconcentreerd, die bovendien nog maar beperkt uitstroomt in de Witte Loop en voor het overgrote deel naar de Aa is afgeleid. Vanuit het landbouwgebied ten zuiden van Someren, ongeveer midden tussen de Kleine Dommel en de Aa, stroomt de Peelrijt in noordelijke richting in de richting van het Beuven. Vlak voordat de Peelrijt het open heidegebied en het Beuven bereikt, wordt het overgrote deel van de afvoer afgetakt middels een koppelleiding in de richting van de Aa. Alleen in geval van extreem hoogwater stroomt Peelrijtwater via het tracé door het Beuven in de richting van de Kleine Dommel. Het tracé door het Beuven is aan weerszijden omgeven door kaden. Hierdoor is het oorspronkelijke Beuven opgedeeld in een groot noordelijk deel en een kleiner zuidelijk deel. Voorbij het Beuven gaat de Peelrijt over in de Witte Loop.

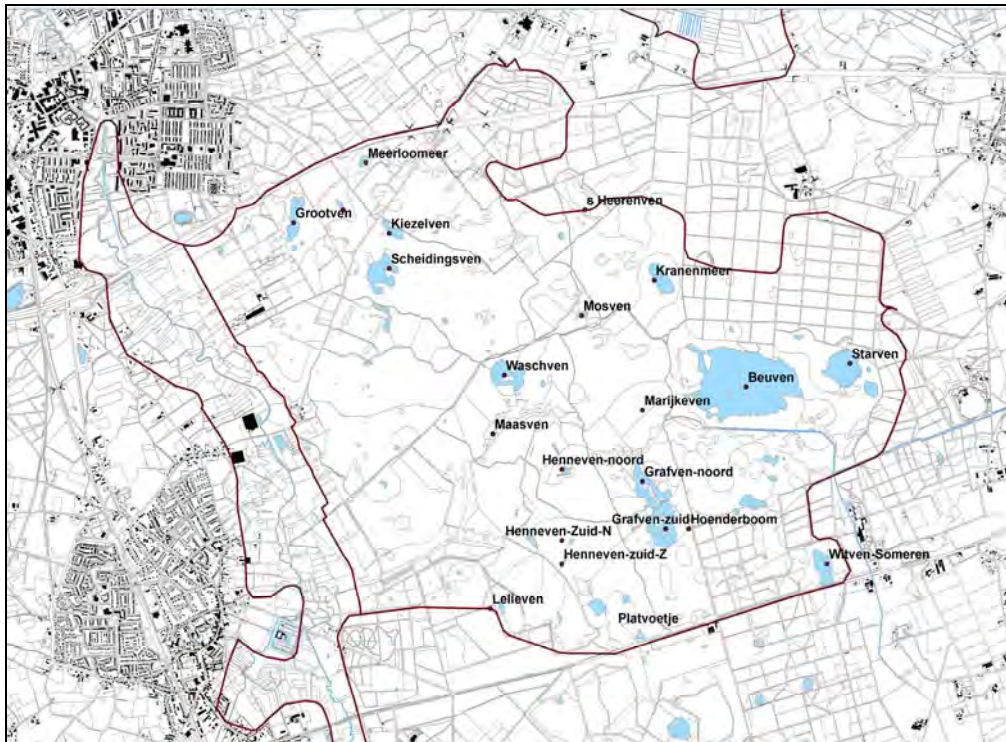
Sang en Goorkens bestaat uit een beekdallandschap met broekbossen en graslanden. Door het gebied lopen twee beken, die samenkomen in de beek de Goorloop. Door het westelijke deel van het gebied stroomt de Kasteelse of Overakkersche Loop en door het oostelijke deel de Vleutloop. De beken omsluiten de kern van het natuurgebied.

Vennen

De Strabrechtse Heide bestaat grotendeels uit dekzanden met een afwisseling van ruggen en laagtes en behoort van nature tot een groter infiltratiesysteem. Door ondiep voorkomen van leemlagen stagneert echter de afvoer van regenwater naar de ondergrond, waardoor natte heides en vennen zijn ontstaan, die zuur tot zwak gebufferd zijn. Kenmerkend voor dit unieke systeem zijn voedselarme omstandigheden.

Ten behoeve van het herstel Beuven is in overeenstemming met beide waterschappen, De Dommel en Aa, de Peelrijt omgeleid naar de Kleine Aa. De uitvoering heeft in 1986 plaatsgehad. Het huidige Peelrijtgebied is ontgonnen, ontwaterd en nog steeds te zwaar bemest. De MTR-norm vanuit landbouw is volstrekt onvoldoende om als uitgangspunt te dienen voor de doorvoer van water op de Strabrechtse Heide. Het ortho-fosfaatgehalte van 5 $\mu\text{mol/l}$ is zeer eutroof en 10 keer zo hoog als is toegestaan. De alkaliteit betreft de waterkwaliteit van hard water en voldoet niet aan de eisen van de zure en zwak gebufferde venmilieus. Bovendien vormen de hogere afvoeren de grootste bedreiging, omdat dan de grootste vervuiling meekomt. Naast het oplossen van verdroging is voor de buffering van de vennen herstel van de aanvoer van grondwater vanuit de dekzandruggen van belang.

Naast het Beuven komen op Strabrechtse heide de volgende vennen voor: Scheidingsven, Waschven, Mosven, Kranenmeer, Beuven, het Rondvenneke, Maasven, Steenbleek, Henneven, Grafven, Witven, 's-Heerenven en Starven. Op de aangrenzende Braakhuizense heide liggen het Rootven, het Meerlomeer, het Kiezelveen en het Slootjesven. Op de aangrenzende heide van de Herbertusbossen ligt het ven het Platvoetje. Figuur 2.6 geeft de ligging van de verschillende vennen op de Strabrechtse Heide weer.



Figuur 2.6: Ligging vennen Strabrechtse Heide

2.4 Geologische opbouw

De ondiepe ondergrond bestaat uit de afzettingen van Boxtel/Beegden met een dikte van ongeveer 15 tot 20 m. Deze afzettingen bestaan over het algemeen uit een zeer variabele afwisseling van fijne zanden met inschakelingen van leem en hier en daar veen. De doorlatendheid is eveneens zeer variabel, maar over het algemeen zal deze niet bijzonder groot zijn. De horizontale doorlatendheid van de afzettingen van Boxtel is door de sterke gelaagdheid veel groter dan de verticale. Het doorlaatvermogen van het gehele pakket bedraagt 20 à 50 m²/d. De verticale weerstand heeft een sterke ruimtelijke variatie, maar bedraagt gemiddeld over het gehele gebied circa 700 dagen.

Onder de afzettingen van Boxtel bevinden zich de grove zanden van de formatie van Sterksel. Dit eerste watervoerende pakket heeft een dikte van 50 à 60 m en heeft een doorlaatvermogen van 2000 à 2500 m²/d.

Nog dieper bevindt zich een aantal scheidende lagen, onder meer gevormd door de formatie van Waalre. De totale weerstand van deze scheidende lagen bedraagt 7000 tot 13000 dagen.

Hieronder bevinden zich verschillende diepere watervoerende pakketten, met een totaal doorlaatvermogen van 1300 à 2500 m²/d.

2.5 Hydrologisch systeem

Het natuurlijke systeem

In de oorspronkelijke situatie maakte de Strabrechtse Heide deel uit van een veel groter aaneengesloten heidegebied, bestaande uit een (door de maaiveldshoogte bepaalde) afwisseling van droge heide, natte heide en vennen. Het heidegebied bestond behalve uit de huidige Strabrechtse Heide ook uit de Somersche Heide, het huidige landbouwgebied tussen Someren en de Strabrechtse Heide en het huidige landbouwgebied ten zuiden van Someren (Someren-heide) en het landbouwgebied van het Peelven (tussen Sterksel en de Strabrechtse Heide). Het was een vrijwel afvoerloos gebied met infiltratie naar het dal van de Kleine Dommel in het westen en de Aa in het oosten. Afvoer vanuit het heidegebied vond alleen plaats via een aantal kleine zijbeekjes van de Kleine Dommel (Witte Loop) en de Aa (Kleine Aa) en via oppervlakkige afstroming tussen verschillende laagtes en vennen.

Hydrologische veranderingen

In de loop der tijd hebben zich ingrijpende veranderingen voorgedaan in het hydrologische systeem:

- Ontginning en diepere ontwatering van delen van het oorspronkelijke heidegebied. Het grootste deel van de Somersche Heide is ontgonnen en ontwaterd door het gegraven waterlopenstelsel van de Peelrijt en de Kleine Aa. Het Meerven en het omliggende oorspronkelijke heidegebied ten oosten van de Strabrechtse Heide zijn ontwaterd door middel van een onderbemaling en een intensief slotenstelsel dat afwatert op de Kleine Aa. Het Peelven en het oorspronkelijke omliggende heidegebied zijn ontwaterd door een stelsel van gegraven watergangen richting de Kleine Dommel. Deze ingrepen tezamen hebben grondwaterstandsverlagingen veroorzaakt in de orde van 1,5 m.
- Aanleg van bossen. De oorspronkelijke vegetatie van het heidegebied bestond naar schatting uit 30% vennen en natte laagtes, 30% natte heide en 40% droge heide (Bot et al., 2000). In de huidige situatie is het centrale heidegebied van de Strabrechtse Heide vrijwel volledig omgeven door naaldbos. Dit naaldbos heeft een aanzienlijk hogere verdamping dan de oorspronkelijke heidevegetatie, waardoor de grondwateraanvulling – en daarmee de grondwaterstroming in de richting van de beekdalen van de Kleine Dommel en de Aa – is afgenomen.
- Afkoppeling van de Peelrijt. Vanwege de slechte waterkwaliteit was instroom van de Peelrijt in het Beuven niet meer gewenst en is de afvoer grotendeels afgekoppeld naar de Kleine Aa. De reden van de aanvoer van Peelrijtwater was destijds de aanvoer van bufferstoffen om de effecten van zure neerslag op het vensysteem tegen te gaan. Door de succesvolle reductie van de zure neerslag bleek dit later minder noodzakelijk, zodat er de laatste jaren geen geringe hoeveelheid landbouwwater meer wordt ingelaten vanuit de Peelrijt. De effecten van de aanvoer van veel extra voedingstoffen zijn ongewenst.
- Permanente grondwateronttrekkingen. In de omgeving van de Strabrechtse Heide bevindt zich een aantal diepe drinkwateronttrekkingen: pompstations Someren, Helmond, Groote Heide en Aalsterweg.

Alle bovengenoemde hydrologische veranderingen hebben ter plaatse van de Strabrechtse Heide geresulteerd in een grondwaterstandsverlaging van naar schatting 35 cm (Bot et al., 2000).

2.6 Natuurdoelen

2.6.1 Natuurdoeltypen, beheertypen en ambitietypen

Uit de provinciale natuurdoelenkaart komt naar voren dat in de natte natuurparel verschillende grondwaterafhankelijke natuurdoeltypen worden nagestreefd (zie bijlage 1). Inmiddels heeft de provincie in haar beleid de natuurdoeltypen vervangen door beheertypen. Deze omzetting vond plaats nadat voor de Strabrechtse Heide het Optimale Grond- en Oppervlaktewaterregime (OGOR) was bepaald. Dit OGOR is dan ook gebaseerd op de natuurdoeltypen.

Voor het centrale heidegebied wordt een afwisseling van Droge heide, Vochtige heide en Natte heide nagestreefd. Een strook langs de Witte Loop heeft het natuurdoeltype Beuken-Eikenbos gekregen. Verder benedenstrooms richting het dal van de Kleine Dommel wordt nabij de Rielloop (het verlengde van de Witte Loop) Elzenbroekbos nagestreefd. Vrijwel het volledige areaal aan naaldbossen rondom het centrale heidegebied heeft het natuurdoeltype Droog Eiken-Berkenbos gekregen.

In de nattere delen van Sang en Goorkens wordt een afwisseling van Vochtig schraalland, Elzenbroekbos en Berkenbroekbos nagestreefd. Op de hogere delen vormen Vochtig en Droog Bloemrijk grasland het natuurdoeltype.

Voor alle provinciale natuurdoeltypen zijn hydrologische randvoorwaarden opgesteld die de optimale situatie beschrijven voor de Gemiddelde Voorjaarsgrondwaterstand (GVG), Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG), kwel en inundatie (Royal Haskoning & TNO, 2005). Deze hydrologische randvoorwaarden gelden als uitgangspunt voor het herstel van verdroogde gebieden en worden gebruikt in het programma Waternood voor het berekenen van de doelrealisatie voor natuur. Gedurende het project ontstonden twijfels ten aanzien van de hydrologische randvoorwaarden voor de natuurdoeltypen natte, vochtige en droge heide. Onder meer bleek voor vochtige heide geen minimale waarde te zijn vastgesteld voor de GVG. Voor deze typen zijn de hydrologische randvoorwaarden van Waternood herzien aan de hand van de Ecologische Vereisten Habitattypen (KWR, 2009).

De randvoorwaarden voor de natuurdoeltypen binnen het projectgebied zijn weergegeven in tabel 2.1. Per type is tevens aangegeven of de hydrologische randvoorwaarden zijn gebaseerd op Waternood dan wel de Ecologische Vereisten.

Tabel 2.1: Hydrologische randvoorwaarden gebruikt voor toetsing natuurdoeltypen Strabrechtse Heide en Sang en Goorkens (Royal Haskoning & TNO, 2005; KWR, 2009)

Natuurdoeltype	GVG (in cm -mv)	GLG (in cm -mv)	Kwelafhankelijk	Gebaseerd op:
Berken-Eikenbos (d)	≥83	gwo		Waterlood
Berken-Eikenbos (v)	40 – 60			Waterlood
Berken-Eikenbos (v)/Berkenbroekbos	21 – 40			Waterlood
Elzenbroekbos	-8 – 9	40	Ja	Waterlood
Berkenbroekbos/Elzenbroekbos	-5 - 15	<50	Ja	Waterlood
Berkenbroekbos	-3 - 20	0 – 40		Waterlood
Vochtig schraalland	7 – 25	40 – 80	Ja	Waterlood
Vochtig schraalland/Bloemrijk grasland	13 – 31	80 – 120	Ja	Waterlood
Bloemrijk grasland (v)	18 - 42	80 – 100		Waterlood
Natte heide	-5 – 25	≤100		Ecologische vereisten
Vochtige heide	25 – 40	gwo		Ecologische vereisten
Droge heide	> 40	gwo		Ecologische vereisten

(v) = vochtig (d) = droog gwo = grondwateronafhankelijk

2.6.2 Natura2000-doelen

Een deel van het natuurgebied Strabrechtse Heide is aangewezen als Natura2000-gebied (zie figuur 1.1). De doelen vanuit de Europese Vogelrichtlijn en de Europese Habitatrichtlijn zijn samengevoegd in het Ontwerp-Aanwijzingsbesluit voor het Natura2000-gebied Strabrechtse Heide & Beuven.

Beschermde habitats

In de onderstaande tabel 2.2 zijn de habitattypen weergegeven met hun doelstelling, zoals opgenomen in het Ontwerp-Aanwijzingsbesluit. De belangrijkste wateropgaven voor het Natura2000-gebied zijn de areaaluitbreiding en kwaliteitsverbetering van (zeer) zwakgebufferde vennen en de (areaal)instandhouding en kwaliteitsverbetering van zwakgebufferde vennen, vochtige heide en alluviale bossen.

Tabel 2.2: Natura2000-doelstellingen habitattypen Strabrechtse Heide & Beuven

Habitattype	Doelstelling t.a.v. oppervlakte	Doelstelling t.a.v. kwaliteit	Wateropgave
H2310 – Psammofiele heide met Calluna en Genista	Instandhouding	Instandhouding	geen
H2330 – Open grasland met Corynephorus en Agrotis-soorten op landduinen	Uitbreiding	Verbetering	geen
H3110 – Zeer zwakgebufferde vennen	Uitbreiding	Verbetering	grondwater/ oppervlaktewater
H3130 – Zwakgebufferde vennen	Instandhouding	Verbetering	grondwater/ oppervlaktewater
H3160 – Dystrofe natuurlijke poelen en meren	Instandhouding	Instandhouding	oppervlaktewater
N4010 – Noord-Atlantische vochtige heide met Erica tetralix	Instandhouding	Verbetering	grondwater
H91E0 – Bossen op alluviale grond met Alnus glutinosa en Fraxinus excelsior	Instandhouding	Verbetering	grondwater/ oppervlaktewater

Beschermde soorten

Drijvende waterweegbree (H1831)

Drijvende waterweegbree is al lange tijd bekend uit het Beuven. Er lijkt hier een duurzame populatie aanwezig te zijn. Verder is de soort ook in de Witte Loop aangetroffen. Doel is behoud van de omvang en de kwaliteit van de biotoop, om de bestaande populatie te behouden.

Vogels

Op basis van de Vogelrichtlijn vormen Strabrechtse Heide & Beuven een beschermd leefgebied voor Roerdomp, Woudaap en Kraanvogel.

3 GRONDWATERMODEL

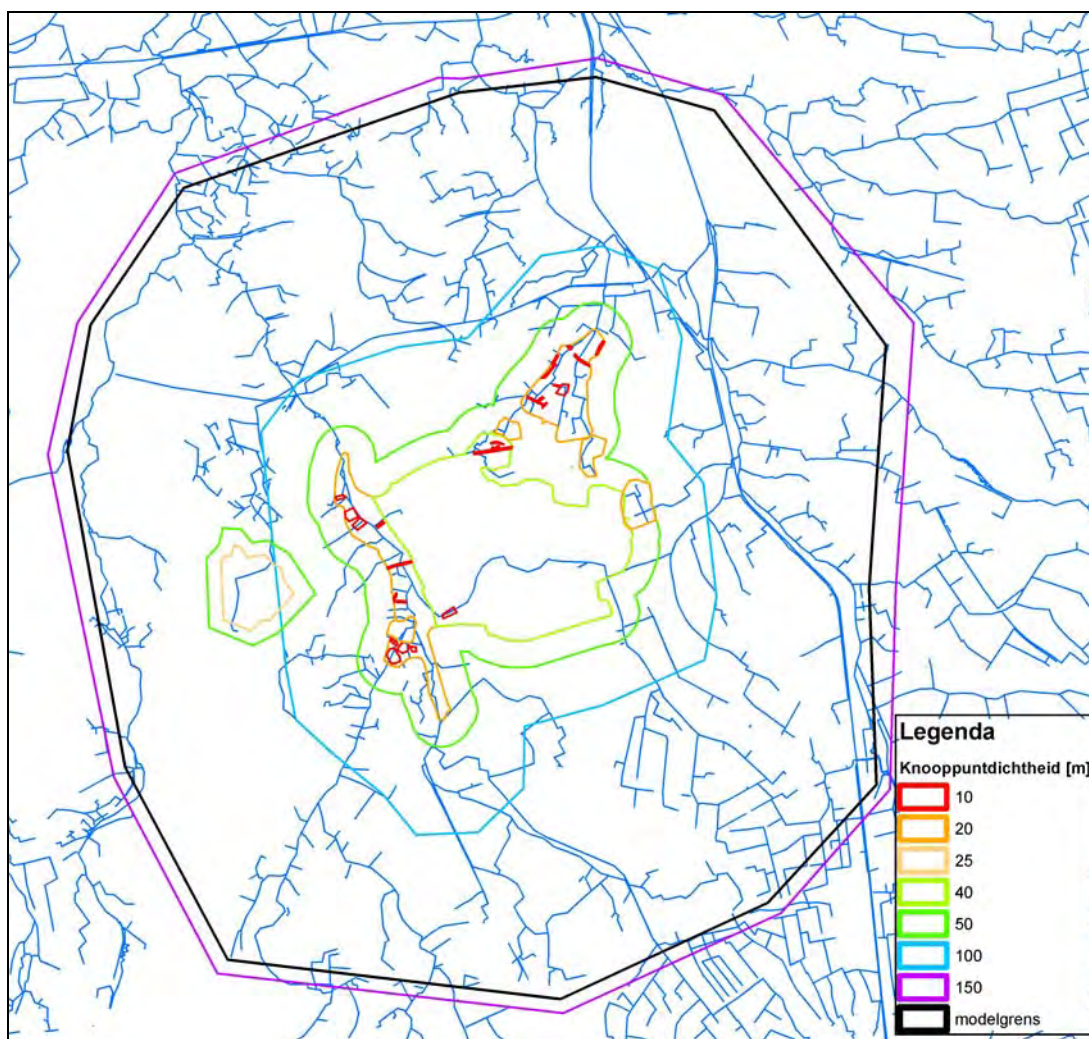
3.1 Opzet van het grondwatermodel

3.1.1 Algemeen

Het grondwatermodel voor de Strabrechtse Heide en Sang en Goorkens is een deelmodel dat gebaseerd is op het regionale model van Aa en Maas (Royal Haskoning, 2008). Dit model is gebaseerd op REGIS-2.

3.1.2 Modelgebied, modelgrid en randvoorwaarden

Het modelgebied is weergegeven in figuur 3.1. Het deelmodel is ter plaatse van de aandachtsgebieden sterk verfijnd ten opzichte van de regionale modellen. De maximale knooppuntsafstand in de aandachtsgebieden bedraagt 25 meter. Naar de modelgrenzen neemt de knooppuntsafstand toe tot 150 meter.



Figuur 3.1: Modelgebied en modelgrid

De modelbegrenzingsen zijn zodanig gekozen dat de randvoorwaarden van het model de rekenresultaten in de aandachtsgebieden niet beïnvloeden. De modelranden zijn “open” en hiervoor zijn vaste grondwaterstanden/stijghoogten gehanteerd, overgenomen uit het regionale grondwatermodel voor het waterschap Aa en Maas.

3.1.3 Temporele schematisatie

Het grondwatermodel rekent tijdsafhankelijk met een tijdstap van één decade¹. Van alle invoerparameters wordt alleen de grondwateraanvulling (zie § 3.1.7) tijdsafhankelijk per decade gevarieerd. De grondwateronttrekkingen zijn in het model ingevoerd als langjarig gemiddelde.

3.1.4 Geohydrologische schematisatie

Voor de opbouw van de ondergrond is voor Noord-Brabant gebruik gemaakt van de meest recente informatie (REGIS II) zoals beschikbaar op de website van TNO. Voor Limburg is deze REGIS informatie opgevraagd bij de provincie Limburg.

In tabel 3.1 is de opbouw van de ondergrond geschematiseerd weergegeven. De grijs gemarkeerde lagen in de tabel zijn slecht doorlatende lagen, de andere lagen zijn goed watervoerende lagen. In totaal zijn 13 modellagen gedefinieerd. De eerste 5 modellagen beschrijven de ondiepe ondergrond (deklaag).

Voor de diepere ondergrond is er voor gekozen om het geohydrologisch model van REGIS voor de provincie Noord-Brabant te hanteren (Van gidslaag naar hydrogeologische eenheid, REGIS II, TNO, NITG 05-038 B, 2005). Voor de ondiepere ondergrond (deklaag) zijn de gekarteerde individuele hydrogeologische eenheden van de Formatie van Boxtel en de Formatie van Beegden als individuele eenheid in de hydrologische databank opgenomen.

De deklaag is opgebouwd uit zandige afzettingen en kleiige, leemhoudende en veenafzettingen van de Formaties van Boxtel en Beegden (modellagen 2,3,4,5 Bxz.). De stroming van water binnen de deklaag bepaalt de hoogte van de grondwaterstand. Binnen de Centrale Slenk wordt die stroming sterk beïnvloed door de aanwezigheid van in dikte variërende leemhoudende laagjes, die zelden een aaneengesloten pakket vormen en op verschillende diepten worden aangetroffen. Vanwege dit vlekkerige patroon zijn de exacte ligging, grenzen en dikte vaak onbekend waardoor de in deze studie berekende grondwaterstanden lokaal kunnen afwijken van gemeten grondwaterstanden.

Het eerste watervoerend pakket wordt gevormd door de goed doorlatende sedimenten (grind grof zand) van de Formaties van voornamelijk Kreftenheye en Sterksel. De eerste scheidende laag bestaat uit de matig/slecht doorlatende sedimenten van de Formatie van Stramproy/Waalre.

¹ Bij benadering 10 dagen; een maand is opgedeeld in drie decaden, waarvan de eerste twee gelijk aan 10 dagen en de derde gelijk aan het resterende aantal dagen in de betreffende maand (8, 9, 10 of 11).

Tabel 3.1: Geologische indeling: REGIS schematisatie Centrale slenk

Model-laag	REGIS II	Hydrogeologische eenheid /formatie naam)
1	Deklaag	Holocene afzettingen
	Deklaag	Holocene afzettingen
2	Deklaag	Boxtel (Bxz1)
	Deklaag	Boxtel (Bxk1)
3	Deklaag	Boxtel (Bxz2)
	Deklaag	Boxtel (Bxk2)
4	Deklaag	Boxtel (Bxz3)
5	Deklaag	Beegden (Bez1)
	Deklaag	Beegden (Berok1, bek1)
6	WVP1a	Beegden (Bez2)
7	WVP1a	Urk/Kreftenheye/Sterksel
	SDL1a	Stramproy/Waalre
8	WVP1b	Peize/Waalre (PZWAz3)
	SDL1b	Waalre (Wak2)
9	WVP2a	Peize/Waalre (PZWAz4)
	SDL2a	Peize/ Waalre/Maassluis
10	WVP2b	Maassluis/Kiezeloëliet
	SDL2b	Kiezeloëliet (Klk1)
11	WVP3a	Kiezeloëliet (Klz2)
	SDL3a	Kiezeloëliet (Klk2)
12	WVP3b	Kiezeloëliet (Klz3)
	SDL3b	Kiezeloëliet (Klk3)
13	WVP3c	Kiezeloëliet/Oosterhout (Klz4/OOz1)
	Basis	Oosterhout/Breda

Vanwege de goede doorlatendheid en het continue karakter speelt het eerste watervoerend pakket voor de regionale stroming van het grondwater een zeer belangrijke rol. Het pakket is immers de intermediair tussen het diepe grondwater en de ondiepe ondergrond waar de interactie met het oppervlaktewater en natuurgebieden centraal staat.

De watervoerende pakketten en scheidende lagen zijn geparameteriseerd met horizontale en verticale doorlatendheden. In het model wordt immers gerekend met kD-waarden (transmissiviteiten) voor watervoerende pakketten en c-waarden (hydraulische weerstand) voor scheidende lagen.

De hydraulische weerstand van de ondiepe ondergrond is voor het regionale model afgeleid van de "Landelijke karakterisatie topsysteem" (TNO-NITG, 2002). Deze karakterisatie is gebaseerd op de ondiepe en matig diepe boringen uit het DINO-boringen archief, waarbij de informatie uit de boringen is gegeneraliseerd tot een schatting van de verticale weerstand op een schaal van 250 bij 250 m. In het aandachtsgebied is er gekozen om alle aanwezige boorbeschrijvingen te gebruiken en aan de hand van de dikte van de weerstandsbiedende lagen een weerstand in te schatten om een hoger detailniveau te bereiken.

Gemiddeld over het modelgebied bedraagt de weerstand circa 1000 dagen, variërend van ongeveer 500 dagen in het zuidelijk deel van de Strabrechtse Heide tot ongeveer 1500 dagen in het noordelijk deel van de Strabrechtse Heide, zie ook kaart 1 in bijlage 2.

Het doorlaatvermogen (transmissiviteit) van het eerste watervoerende pakket is weergegeven in kaart 2 van bijlage 2. Over het modelgebied varieert de kD-waarde tussen ongeveer 2500 m²/d in het zuidoosten tot ongeveer 3500 m²/d in het noordwesten.

3.1.5 Oppervlaktewater en drainage

Het grootste deel van de watergangen is in het model geschematiseerd als lijnelement. De ligging en peilen van de beken en grotere watergangen zijn afgeleid uit de legger. Specifiek voor de Strabrechtse Heide heeft in de zomer van 2009 een inventarisatie plaatsgevonden van de ligging en drooglegging van alle aanwezige detailontwatering. Buiten de Strabrechtse Heide zijn ook alle overige, in het Top10-vectorbestand opgenomen sloten en greppels als lijnelement in het model opgenomen. De drooglegging van deze overige watergangen is gebaseerd op vuistregels. In kaart 3 in bijlage 2 zijn alle in het model opgenomen watergangen weergegeven, inclusief drooglegging (in m – maaiveld).

Voorafgaand aan de opzet van het grondwatermodel heeft tevens een inmeting plaatsgevonden van de bodemdiepte van de vennen binnen de Strabrechtse Heide. De resultaten van deze inventarisatie zijn opgenomen in kaart 4 van bijlage 2.

3.1.6 Grondwateronttrekkingen

Alle permanente drink- en industriewateronttrekkingen zijn opgenomen in het grondwatermodel. In tabel 3.2 zijn alle drink- en industriewateronttrekkingen binnen het modelgebied opgenomen. In de tabel zijn ook de modellaag of lagen weergegeven waaruit wordt onttrokken, alsmede de winhoeveelheid (gemiddelde over de periode 1997 t/m 2005).

De belangrijkste grondwateronttrekkingen in het gebied zijn de pompstations Aalsterweg (ruim 10 miljoen m³ per jaar), Groote Heide (ruim 7 miljoen m³ per jaar), Helmond (ca. 5 miljoen m³ per jaar) en Someren (ca. 3,5 miljoen m³ per jaar).

Tabel 3.2: Overzicht drink- en industriewateronttrekkingen modelgebied Strabrechtse Heide

Onttrekking	Plaats	Modellaag	Grootte [m³/jaar]
Pompstation Helmond	Helmond	7-9,13	4.800.000
Robur	Helmond	5,7	70.000
Koolen Conserven	Mierlo	5,7	20.000
Pompstation Groote Heide	Heeze	5,7	7.200.000
Pompstation Someren	Someren	12, 13	3.500.000
MVI Someren	Someren	13	30.000
Philips Lighting	Maarheeze	5, 7	170.000
Frisdranken Winters B.V.	Maarheeze	5, 7	380.000
Pompstation Aalsterweg	Eindhoven	13	10.200.000
Transport Beton Eindhoven	Eindhoven	7,11 – 13	20.000
Deli HTL Tabak Maatschappij	Eindhoven	7	70.000
Campina	Eindhoven	5, 7	640.000
Schellens	Eindhoven	5, 7	50.000
Natuurzwembad Eindhoven	Eindhoven	5	20.000
Heuvelgalerie (koude-warmteopslag)	Eindhoven	5, 7	180.000
TU Eindhoven	Eindhoven	5, 7	1.500.000
Maxima Medisch Centrum	Eindhoven	5, 7	230.000
Architectenbureau Van den Pauwert	Eindhoven	5, 7	30.000

De grondwateronttrekkingen ten behoeve van beregening zijn niet standaard opgenomen in het grondwatermodel. Het effect van beregeningsonttrekkingen op het grondwaterregime is namelijk niet structureel. Wel zijn scenarioberekeningen uitgevoerd waar expliciet het effect is berekend van beregening in een jaar met een droge respectievelijk natte zomer (zie hoofdstuk 5).

3.1.7 Grondwateraanvulling

De periode 1997 tot en met 2005 is gehanteerd als representatief zijnde voor een hydrologisch gemiddelde situatie. Voor deze periode is de grondwateraanvulling berekend met het programma FLUZO op basis van:

- neerslaggegevens (dagwaarden) station Someren (de jaarlijkse neerslaghoeveelheid in Someren is gemiddeld voor het modelgebied);
- verdampingsgegevens station Eindhoven (referentie-gewasverdamping volgens Makkink, dagwaarden);
- bodemtype (ondergrond en bovengrond codering volgens de Staringreeks);
- landgebruik op basis van LGN4;
- de dikte van de onverzadigde zone (wordt tijdsafhankelijk bepaald).

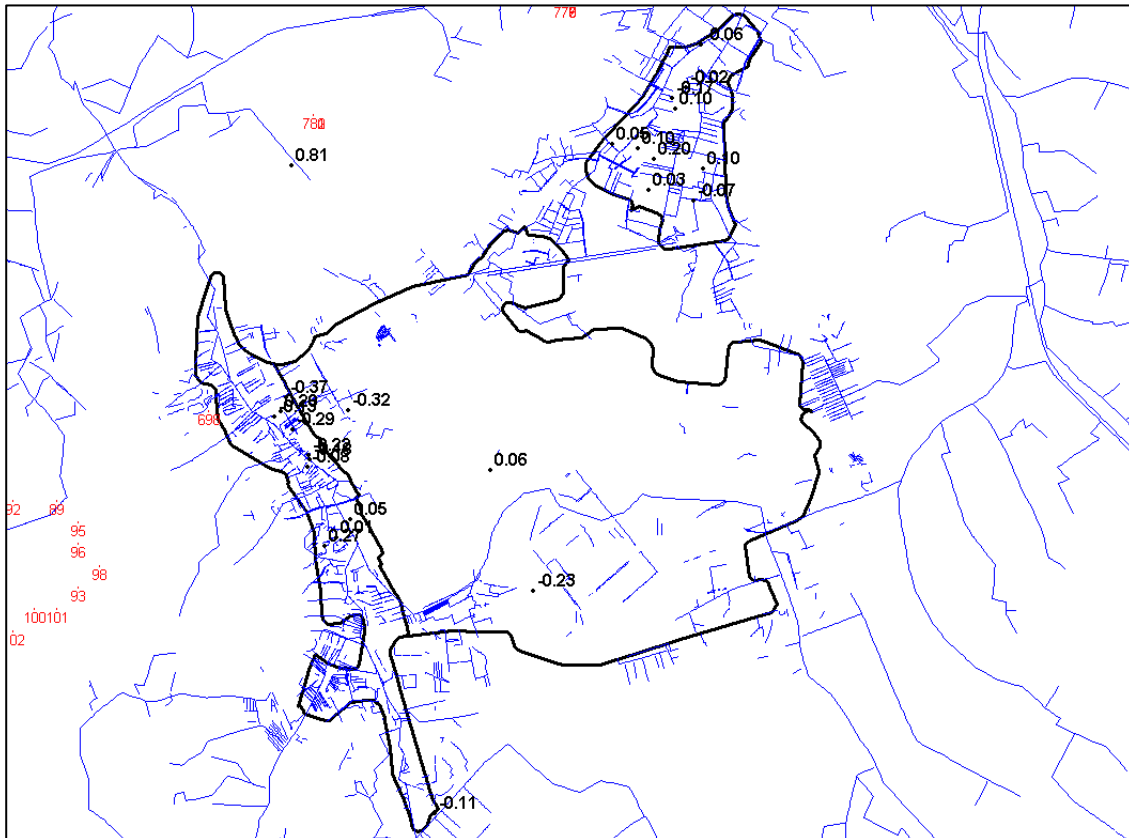
Voor een beschrijving van de onverzadigde zone module FLUZO wordt verwezen naar de documentatie van TRISHELL (<http://www.triwaco.com/NL/onverzadigdezone.htm>).

De gemiddelde grondwateraanvulling over de periode 1997 t/m 2005 voor het gehele modelgebied is weergegeven in kaart 5 van bijlage 2. Deze varieert van ongeveer 0,3 mm/d in het naaldbosgebied rondom de Strabrechtse Heide tot circa 0,8 mm/d in de drogere delen van het centrale heidegebied.

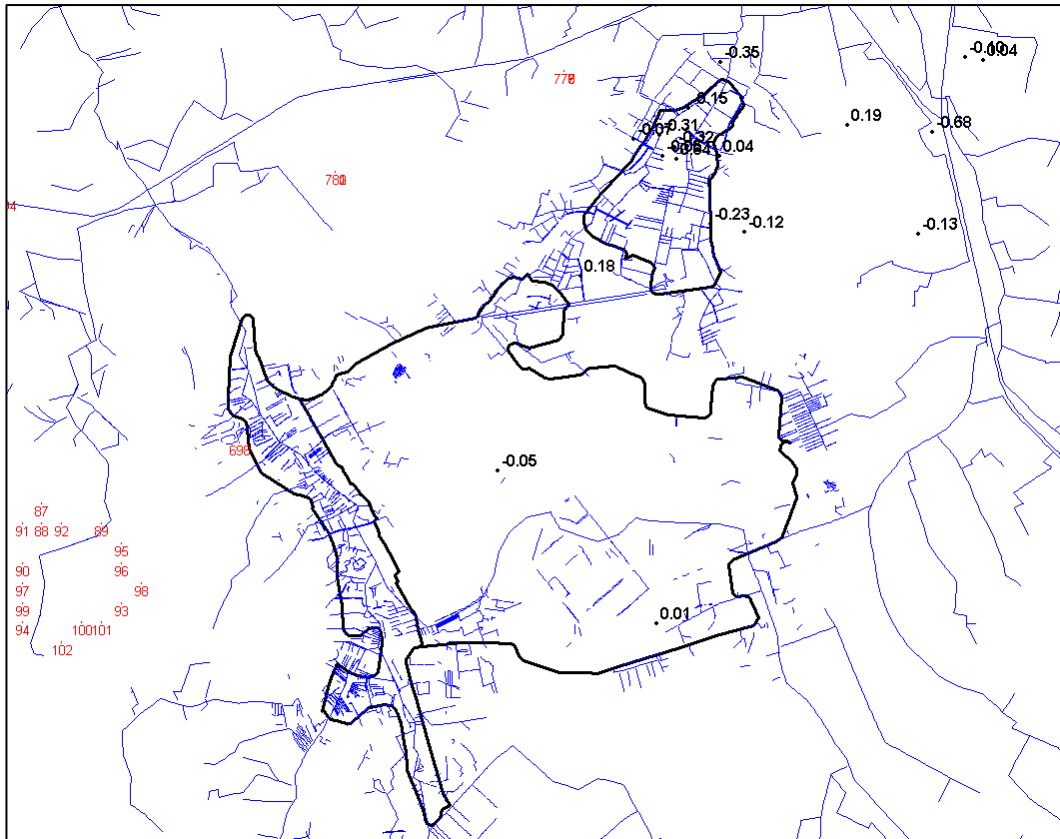
3.2 IJking en toetsing van het grondwatermodel

3.2.1 Stationaire ijking

De stationaire ijking is gebaseerd op de langjarig gemiddelde situatie voor de periode 1989 tot en met 2005. Voor alle beschikbare peilbuizen is de stationair berekende grondwaterstand of stijghoogte vergeleken met het langjarig gemiddelde van de metingen. In de figuren 3.2 t/m 3.4 zijn de resultaten voor de eerste drie modellen gegeven.



Figuur 3.2: Afwijkingen tussen gemeten en berekende grondwaterstand in modellaag 1 (in meter, positief betekent dat de grondwaterstand te hoog wordt berekend)

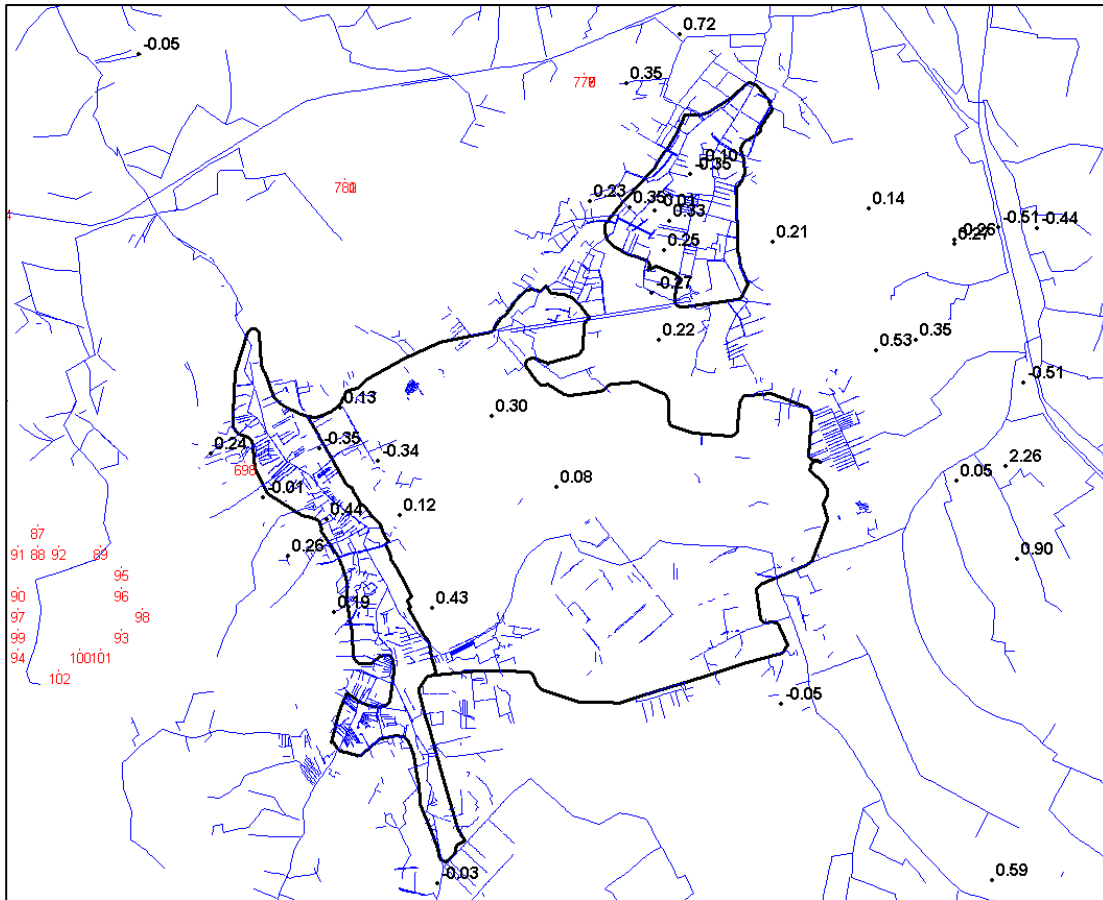


Figuur 3.3: Afwijkingen tussen gemeten en berekende stijghoogte modellaag 2 (in meter, positief betekent dat de stijghoogte te hoog wordt berekend)

Over het algemeen zijn verschillen tussen de stationair berekende grondwaterstand en de gemeten gemiddelde grondwaterstand klein (afwijkingen minder dan 20 cm). Lokaal komen enkele grotere afwijkingen voor.

Per modellaag is het aantal peilbuizen betrekkelijk gering. Binnen de natte natuurparel Strabrechtse Heide komen twee peilbuizen voor met een filter in de eerste modellaag, vier peilbuizen in de tweede modellaag en zes peilbuizen in de derde modellaag. Dit legt zijn beperkingen op aan de betrouwbaarheid van de berekende freatische grondwaterstanden. Overigens zijn de stijghoogteverschillen tussen de modellagen 1, 2 en 3 beperkt, gemiddeld 5 à 10 cm. Het ijkingsresultaat van modellaag 3 is dus eveneens representatief voor de modellagen 1 en 2 en vice versa. Binnen Sang en Goorkens zijn aanzienlijk meer peilbuizen beschikbaar, waardoor de betrouwbaarheid van de freatische grondwaterstanden hier groter zal zijn.

Het merendeel van de gebruikte freatische peilfilters bevindt zich niet ter hoogte van het freatisch vlak, maar enkele meters eronder, veelal op 5 meter beneden maaiveld. Tussen het freatisch vlak en het peilfilter op 5 meter beneden maaiveld bevinden zich vaak één of meerdere leemlaagjes, waardoor (in een infiltratiesysteem zoals de Strabrechtse Heide) de werkelijke freatische grondwaterstand structureel iets hoger zal liggen dan de gemeten stijghoogte op 5 meter diepte. Omdat het grondwatermodel geijkt is aan de metingen op 5 meter diepte, zullen de freatische grondwaterstanden met het model iets te laag worden berekend.



Figuur 3.4: Afwijkingen tussen gemeten en berekende stijghoogte modellaag 3 (in meter, positief betekent dat de stijghoogte te hoog wordt berekend)

De meest gevoelige parameters in het grondwatermodel zijn de hydraulische weerstanden van de deklaag en de ligging en peilen van alle beken, watergangen en sloten in het gebied. De ligging en peilen van het aanwezige oppervlaktewater zijn zo goed mogelijk ingeschat op basis van de beschikbare gegevens. Voorafgaand aan de modellering heeft bovendien nog een uitgebreide inventarisatie plaatsgevonden van alle detailontwatering binnen de begrenzing van de Strabrechtse Heide, zie § 3.1.5.

Om de grondwaterstanden op het centrale heidegebied van de Strabrechtse Heide zo goed mogelijk te reproduceren heeft een optimalisatie plaatsgevonden van de weerstand van de deklaag (bodemweerstand van modellen 1 t/m 3). Deze optimalisatieslag bestond uit de volgende stappen:

1. Als eerste stap is de weerstand van modellen 1 t/m 3 zo goed mogelijk ingeschat op basis van de gegevens uit REGIS-2 en de Landelijke Kartering Topsysteem (zie ook § 3.1.4).
2. Vervolgens zijn alle boringen opgevraagd uit DINO. Op basis van de boorbeschrijvingen is per modellaag de hydraulische weerstand opnieuw bepaald.

Dit is gedaan door de dikte van de leemlagen in de boorbeschrijvingen te

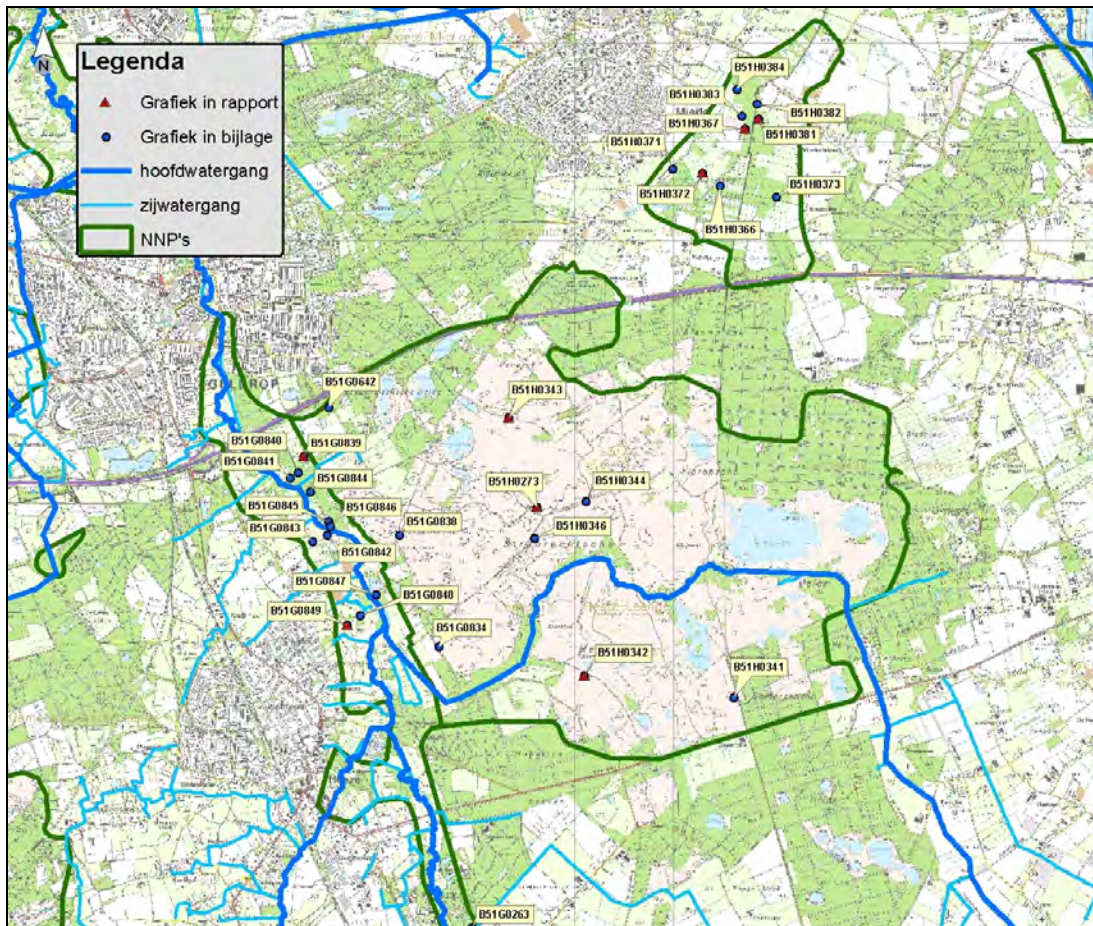
vermenigvuldigen met een specifieke hydraulische weerstand (hydraulische weerstand per m dikte van de leemlaag).

3. Na stap 2 werden de grondwaterstanden op het centrale heidegebied van de Strabrechtse Heide structureel te laag berekend. De weerstanden op het centrale heidegebied zijn daarom opgevoerd. Dit is gedaan door de specifieke hydraulische weerstand (hydraulische weerstand per m dikte van de leemlaag) lineair te laten toenemen met de diepte. Immers, naarmate een laag dieper ligt is de bovenbelasting en de daarmee opgetreden consolidatie (samendrukking) groter. Gevolg is een hogere weerstand naarmate de leemlaag dieper ligt. Deze aanname is eveneens gedaan in eerdere modelstudies, bijvoorbeeld Grondwaterbeheer Midden-Nederland (IWACO, 1992). De hydraulische weerstand van modellaag 3 is dus verder verhoogd dan die van modellaag 1.

In de andere twee deelgebieden (Dal Kleine Dommel en Sang en Goorkens) worden de grondwaterstanden met name bepaald door de aanwezigheid van oppervlaktewater, de oppervlaktewaterpeilen en de maaiveldhoogten. Voor deze deelgebieden heeft met name controle plaatsgevonden van de basisgegevens: stuwhoogten, maaiveldhoogten en de aanwezigheid van waterlopen en onderbemalingen. Er hebben vrijwel geen aanpassingen plaatsgevonden aan de basisgegevens. Het grootste deel van de grotere afwijkingen tussen berekende en gemeten grondwaterstanden en stijghoogten (groter dan 20 cm) is te verklaren uit verschillen tussen de maaiveldhoogte uit het AHN versus de maaiveldhoogte die per peilbuis is opgegeven in DINO. In alle gevallen is uitgegaan van de AHN-maaiveldhoogte.

3.2.2 Tijdsafhankelijke ijking

Met het grondwatermodel is ook een lange periode (1989-2005) tijdsafhankelijk doorgerekend op basis van werkelijk gemeten neerslag en potentiële verdamping. Voor alle beschikbare meetpunten (zie figuur 3.5) is het berekende verloop vergeleken met het gemeten verloop van grondwaterstanden of stijghoogten. Grafieken met de gemeten en berekende tijdstijghoogtelijnen voor alle meetpunten zijn opgenomen in bijlage 3 van dit rapport.



Figuur 3.5: Meetpunten gebruikt t.b.v. de tijdsafhankelijke toetsing van het grondwatermodel

In bijlage 4 is een tabel opgenomen met daarin per meetpunt de afwijking tussen de gemiddelde gemeten en berekende grondwaterstand. Daarbij is uitgegaan van de periode 1997 t/m 2005, de periode waarover tevens de GHG, GVG en GLG zijn bepaald. In geval van afwijkingen groter dan het ijkingscriterium (+/- 20 cm afwijking tussen berekend en gemeten) is in de tabel een verklaring opgenomen.

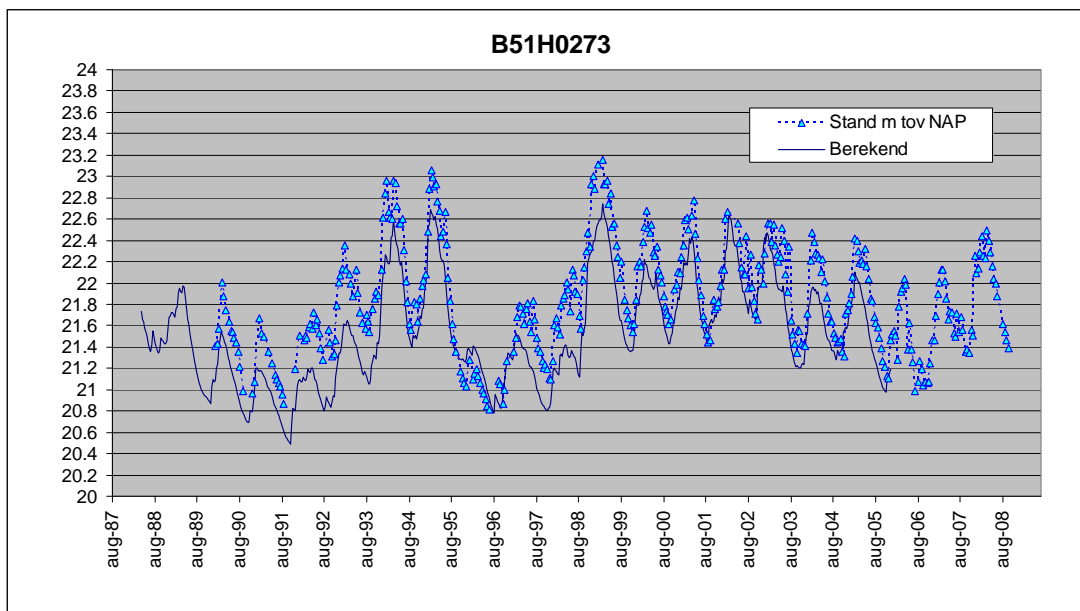
Over het algemeen wordt het gemeten verloop van de grondwaterstand goed gesimuleerd. De hoogte van de berekende pieken in de winter en het uitzakken in de zomer komen goed overeen met het gemeten verloop. Onderstaand volgt voor de deelgebieden 'Centraal heidegebied', 'Sang en Goorkens' en 'Dal Kleine Dommel' een nadere beschrijving van de ijkingsresultaten.

Centrale heidegebied Strabrechtse Heide

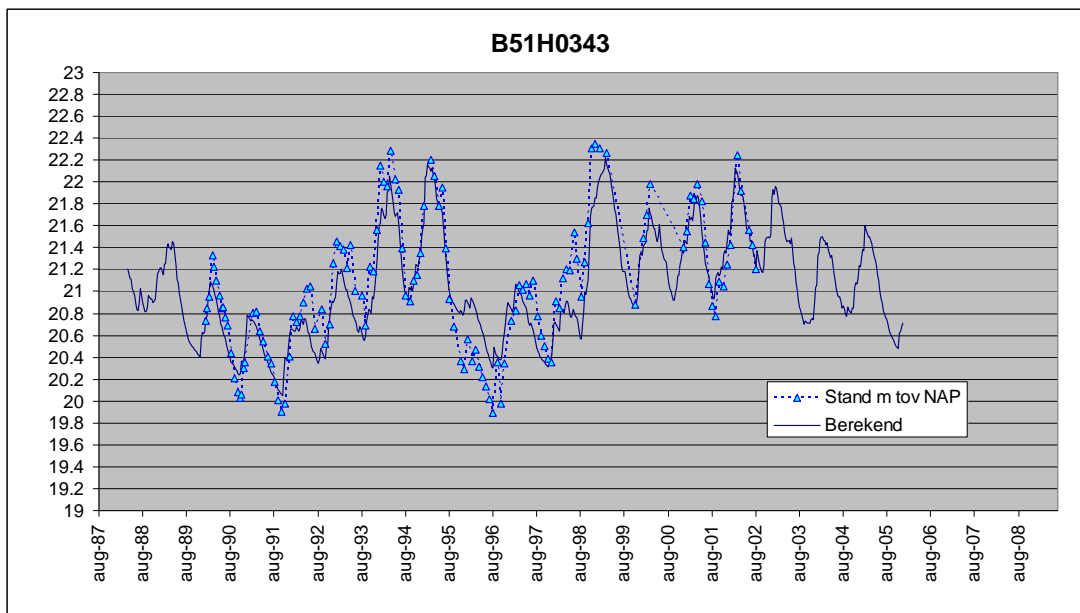
Na optimalisatie (m.n. verhoging) van de hydraulische weerstand van de ondiepe scheidende lagen (modellagen 1 t/m 3) worden de grondwaterstanden en stijghoogten voor de meeste peilbuizen goed gereproduceerd. Voorbeelden hiervan zijn opgenomen in figuren 3.6 en 3.7 (peilbuizen B51H0273 en B51H0343).

In het zuidelijk deel van het heidegebied worden de grondwaterstanden en stijghoogten in een tweetal meetpunten nog te laag berekend.

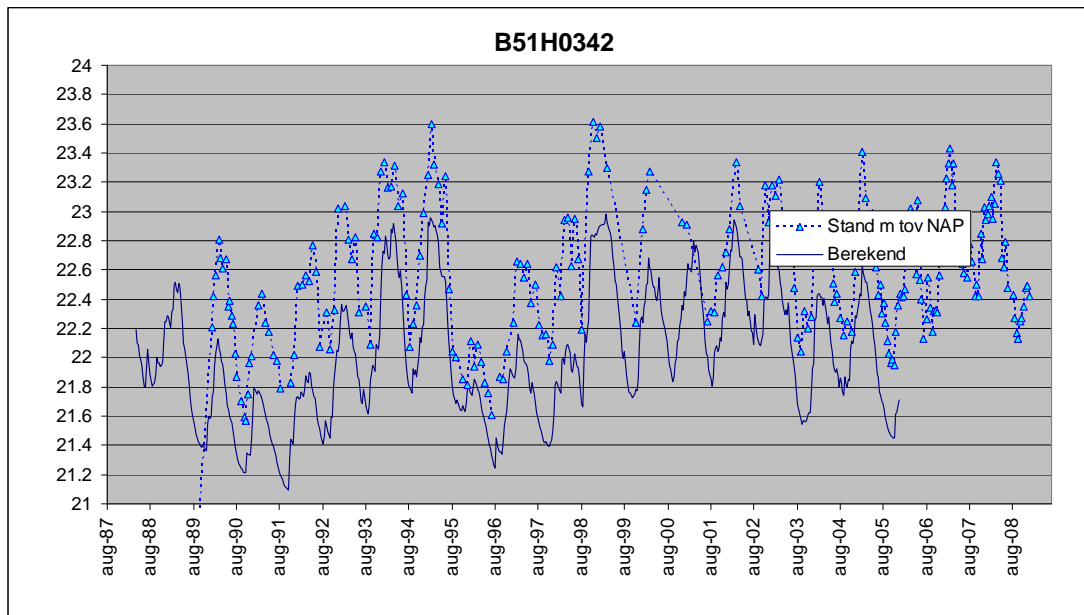
Voorbeeld hiervan is peilbuis B51H0342 in figuur 3.8. Mogelijk is hier de weerstand van de ondiepe scheidende lagen in het model nog te laag ingeschat.



Figuur 3.6: Vergelijking meting (lichtblauw, driehoekjes) en berekening (donkerblauw), meetpunt B51H0273



Figuur 3.7: Vergelijking meting (lichtblauw, driehoekjes) en berekening (donkerblauw), meetpunt B51H0343

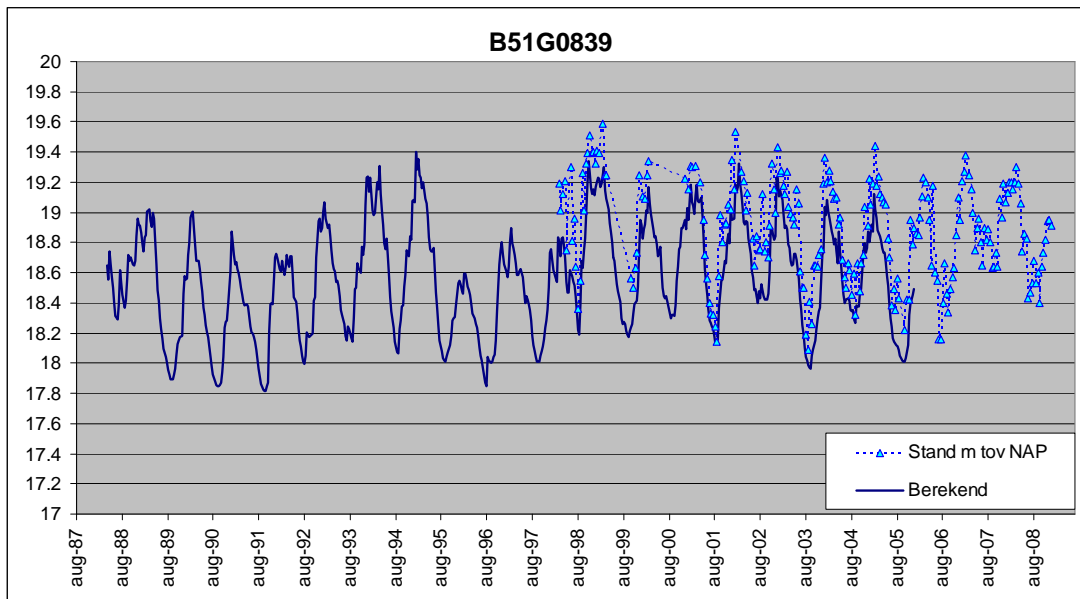


Figuur 3.8: Vergelijking meting (lichtblauw, driehoekjes) en berekening (donkerblauw), meetpunt B51H0342

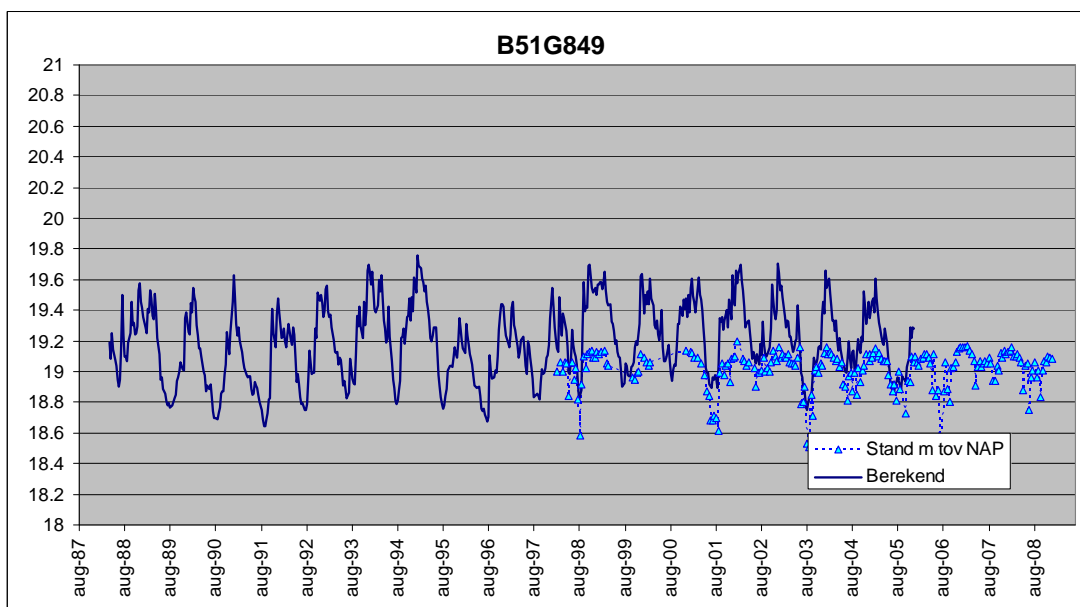
Dal Kleine Dommel

Voor de meeste peilbuizen worden de gemeten grondwaterstanden en stijghoogten met het model goed gereproduceerd. Voorbeeld hiervan is het meetpunt B51G0839 (figuur 3.9).

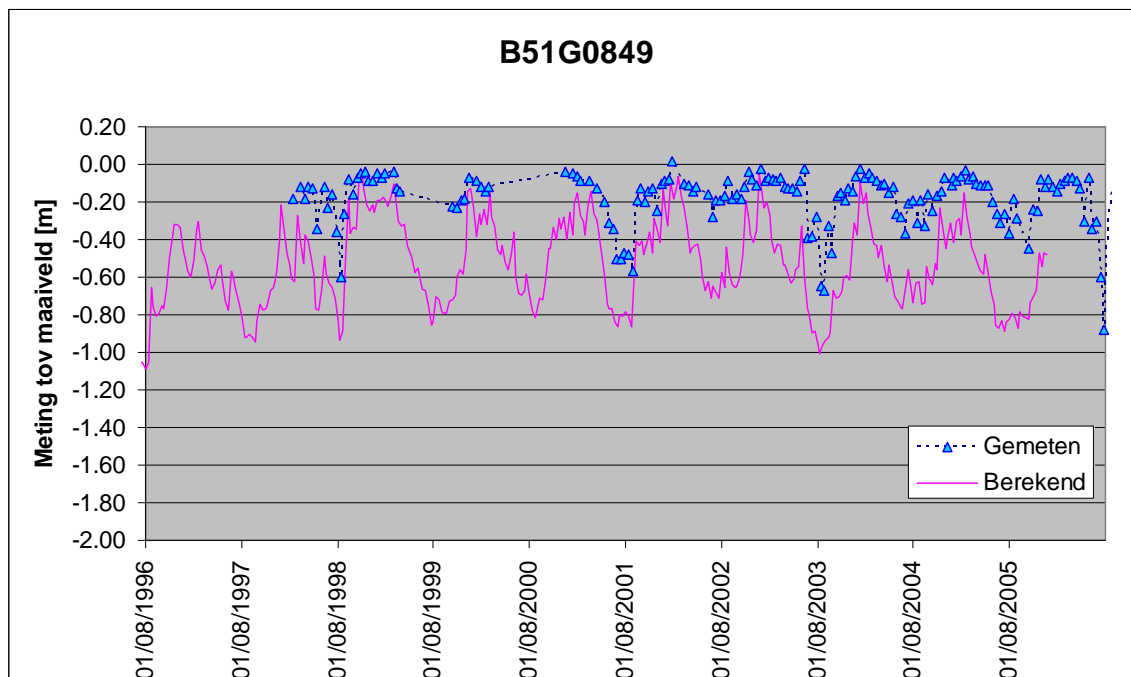
Enkele peilbuizen laten echter een structurele afwijking zien. Voorbeeld hiervan is B51G0849 in figuur 3.10. De GHG en GVG worden hier structureel met 50 à 60 cm te hoog berekend. Uit nadere analyse blijkt dat de afwijkingen in de GHG en GVG zijn te verklaren uit verschillen tussen de maaiveldhoogte uit AHN en de maaiveldhoogte die voor de peilbuis is opgenomen in DINO; de AHN-hoogte ligt ruimschoots hoger dan de maaiveldhoogte in DINO, waardoor de grondwaterstand in het model verder kan stijgen (in het model wordt uitgegaan van de AHN-maaiveldhoogte). De berekende GHG en GVG ten opzichte van maaiveld komen wel redelijk overeen met de gemeten grondwaterstanden ten opzichte van maaiveld, tenminste als voor de berekende waarden wordt uitgegaan van de AHN-hoogten en voor de gemeten waarden van de maaiveldhoogte uit DINO. Figuur 3.11 laat dit zien, wederom voor peilbuis B51G0849. De GLG wordt ten opzichte van maaiveld te laag berekend. Omdat de effecten op doelrealisatie voor natuur en landbouw worden bepaald op basis van grondwaterstanden ten opzichte van maaiveld (GHG, GVG en GLG) hebben de verschillen tussen AHN-hoogten en maaiveldhoogten in DINO geen grote gevolgen voor de berekende effecten op natuur en landbouw.



Figuur 3.9: Vergelijking meting (lichtblauw, driehoekjes) en berekening (donkerblauw), meetpunt B51G0839



Figuur 3.10: Vergelijking meting (lichtblauw, driehoekjes) en berekening (donkerblauw), meetpunt B51G849

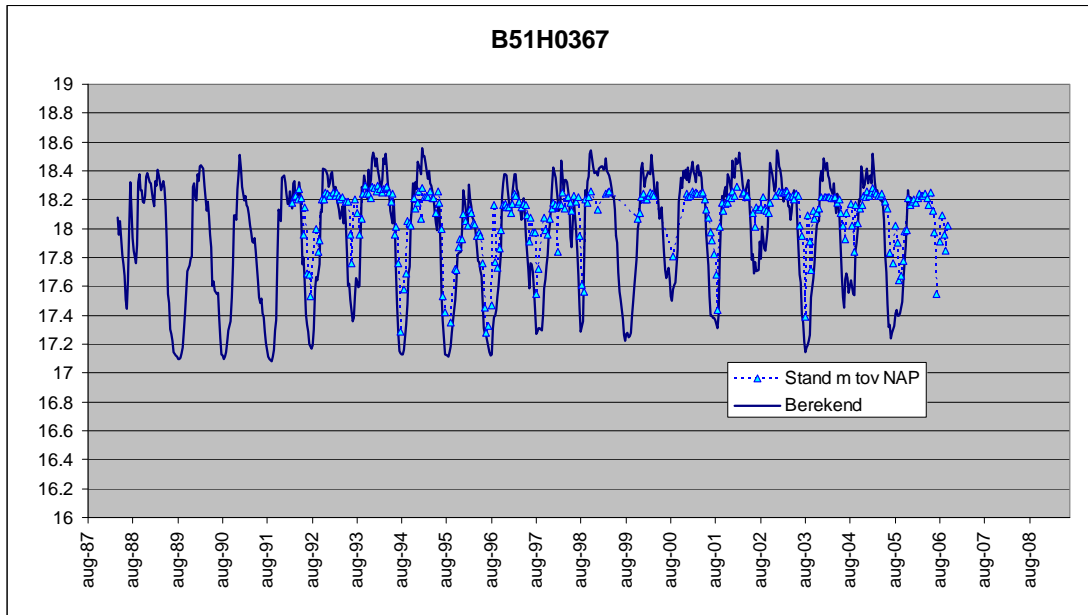


Figuur 3.11: Vergelijking gemeten grondwaterstanden (in m t.o.v. maaiveld uit DINO) en berekende grondwaterstanden (in m t.o.v. AHN-maaiveldhoogte)

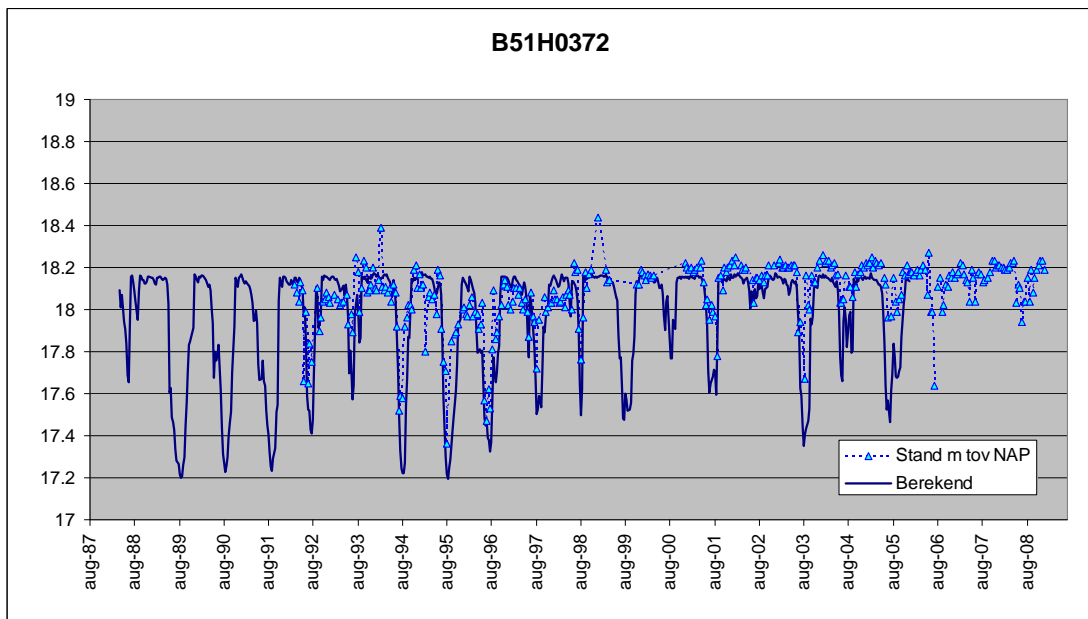
Sang en Goorkens

Voor de meeste peilbuizen worden de gemeten grondwaterstanden en stijghoogten met het model goed gereproduceerd. Voorbeelden hiervan zijn de meetpunten B51H0367 en B51H0372 (figuren 3.12 en 3.13).

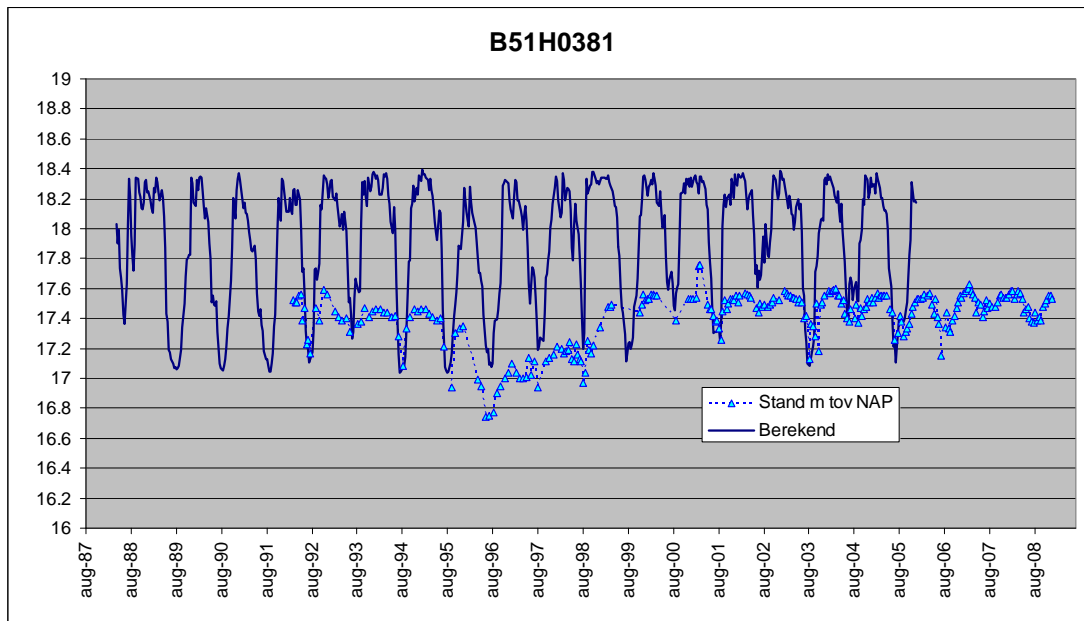
Enkele peilbuizen laten echter een structurele afwijking zien. Voorbeeld hiervan is B51H0381 in figuur 3.14. Uit nadere analyse blijkt dat deze afwijkingen zijn te verklaren uit verschillen tussen de maaiveldhoogte uit AHN en de maaiveldhoogte die voor de peilbuis is opgenomen in DINO. In alle gevallen is in het model uitgegaan van de AHN-maaiveldhoogte. Zoals eerder aangegeven onder 'Dal Kleine Dommel' komen de berekende grondwaterstanden ten opzichte van maaiveld komen wel goed overeen met de gemeten grondwaterstanden ten opzichte van maaiveld (als voor de berekende waarden wordt uitgegaan van de AHN-hoogten en voor de gemeten waarden van de maaiveldhoogte uit DINO).



Figuur 3.12: Vergelijking meting (lichtblauw, driehoekjes) en berekening (donkerblauw), meetpunt B51H0367



Figuur 3.13: Vergelijking meting (lichtblauw, driehoekjes) en berekening (donkerblauw), meetpunt B51H0372

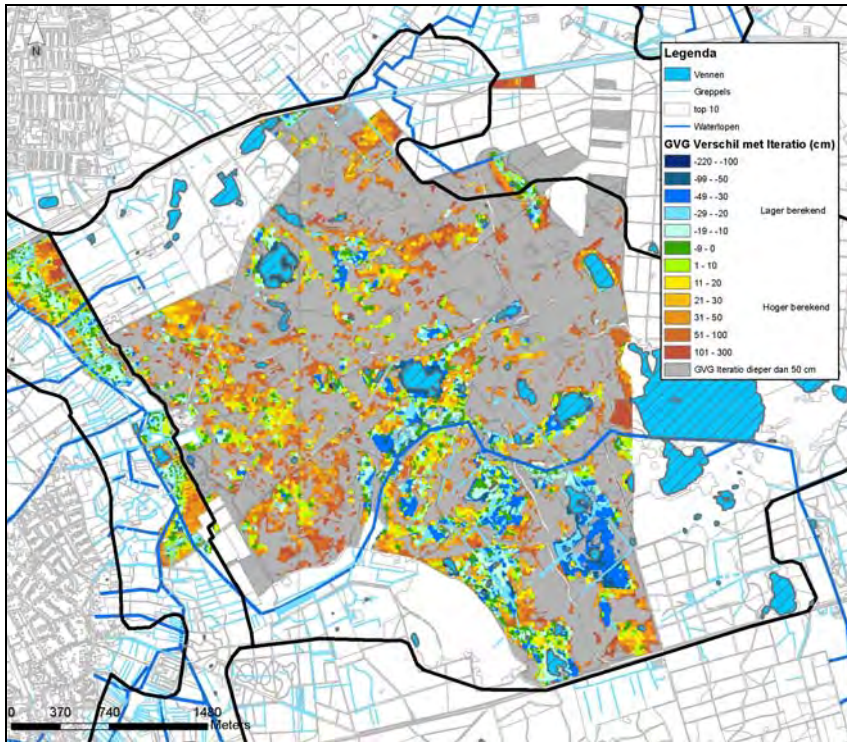


Figuur 3.14: Vergelijking meting (lichtblauw, driehoekjes) en berekening (donkerblauw), meetpunt B51H0381

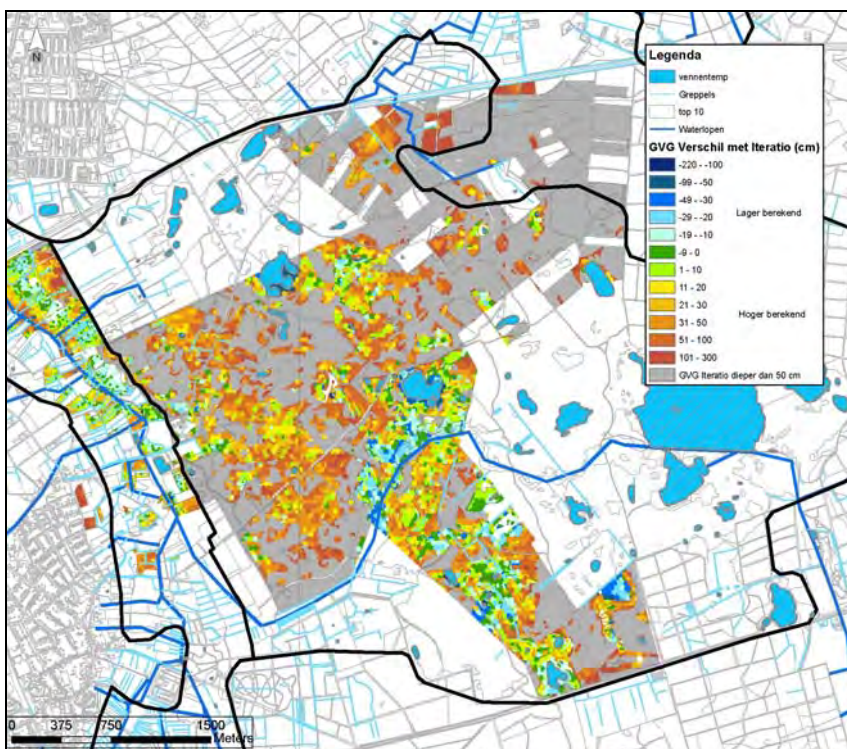
3.3 Vergelijking uitkomsten grondwatermodel met Iteratio

Aanvullend op de stationaire en tijdsafhankelijke ijking is de met het model berekende GVG vergeleken met de GVG afgeleid uit vegetatiekarteringen.

In het programma Iteratio zijn relaties verwerkt tussen vegetatietypen enerzijds en abiotische factoren, zoals GVG en kwel, anderzijds. Op basis van deze relaties kunnen met Iteratio resultaten van vegetatiekarteringen worden vertaald naar hydrologische variabelen. Specifiek voor de Strabrechtse Heide zijn vegetatiekarteringen uit 1992 en 2002 vertaald naar GVG-kaarten. Vervolgens zijn deze GVG-kaarten vergeleken met de GVG-kaarten berekend met het grondwatermodel. De resultaten van deze vergelijkingen zijn weergegeven in figuren 3.15 en 3.16.



Figuur 3.15: Verschillen tussen de model berekende GVG en de GVG bepaald m.b.v. Iteratio op basis van de vegetatiekartering uit 1992



Figuur 3.16: Verschillen tussen de model berekende GVG en de GVG bepaald m.b.v. Iteratio op basis van de vegetatiekartering uit 2002

Figuren 3.15 en 3.16 laten lokaal flinke verschillen zien tussen de GVG berekend met het grondwatermodel en de GVG bepaald m.b.v. Iteratio. Dit is niet vreemd, omdat het twee verschillende benaderingen betreft: een numeriek grondwatermodel gebaseerd op geologische, bodemkundige en meteorologische basisgegevens en peilbuisgegevens en een rekenmodel (Iteratio) waarin een vertaling wordt gemaakt van vegetatiekarteringen naar abiotische parameters, zoals de GVG. Omdat het twee verschillende benaderingen betreft, is op voorhand niet te bepalen welke benadering juist is en welke niet. Concreet zijn de gevonden verschillen te verklaren uit:

- Het feit dat de freatische grondwaterstanden, waaraan het grondwatermodel is gekoppeld, in het algemeen zijn gemeten in filters op ongeveer 5 meter beneden maaiveld. Door storende lagen in de bovenste 5 meter van de deklaag ligt de 'echte' grondwaterstand, die feitelijk bepalend is voor de vegetatie, aanzienlijk hoger. Met het grondwatermodel berekenen we niet de 'echte' grondwaterstand maar de stijghoogte op 5 meter diepte. Dit fenomeen is eerder aangeduid als 'numerieke verdroging' (van der Gaast et al., 2008).
- Iteratio legt de link tussen het voorkomen van vegetatietypen en de GVG. Voor natte vegetaties, die alleen gedijen bij een GVG dicht onder maaiveld is deze relatie behoorlijk eenduidig. Naarmate de GVG dieper komt te liggen (voor vochtige en droge vegetatietypen) wordt het vochthoudend vermogen van de bodem steeds belangrijker voor de vegetatie en wordt de relatie met de GVG minder eenduidig.
- Iteratio gaat uit van een verband tussen het voorkomen van een vegetatie en de grondwaterstand. Dit kan een freatische grondwaterspiegel zijn, maar ook een schijnspiegel (een grondwatervlak boven een lokale slecht doorlatende laag). Met het grondwatermodel wordt alleen de freatische grondwaterspiegel berekend. Een deel van de natte heidevegetaties, die door het grondwatermodel niet als zodanig worden 'herkend', kunnen het gevolg zijn van schijngrondwaterspiegels.
- Met name de gekarteerde heidevegetatie komt voor bij lagere grondwaterstanden dan het 'norm' grondwaterregime dat is opgenomen in Iteratio. De heidevegetatie staat mogelijk onder druk en voor een duurzame instandhouding zijn waarschijnlijk hogere grondwaterstanden nodig.

4 ACTUELE SITUATIE EN KNELPUNTEN

4.1 Actuele grond- en oppervlaktewaterregime

Grondwaterstanden en kwel

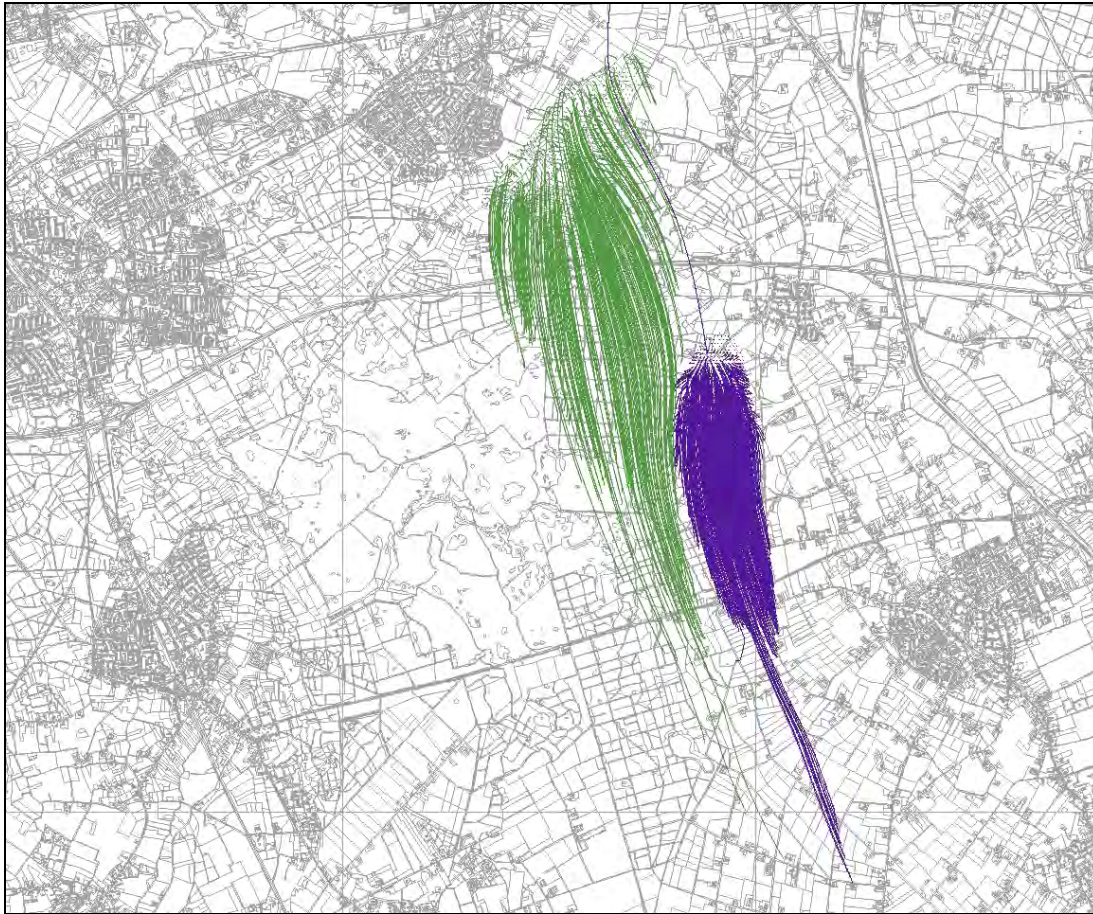
Op basis van de tijdsafhankelijke berekeningen voor de huidige situatie voor de jaren 1997 tot en met 2005 zijn de GHG, GVG en GLG (gemiddeld hoogste, voorjaars- en laagste grondwaterstand) voor de huidige situatie bepaald. Tevens is de jaargemiddelde kwel bepaald.

Kaarten met het actuele grond- en oppervlaktewaterregime (AGOR) zijn opgenomen in bijlage 5. De GHG, GVG en GLG zijn weergegeven in kaarten 1 tot en met 3, de jaargemiddelde kwel is gepresenteerd in kaart 4 en de voorjaarskwel is gepresenteerd in kaart 5. Opvallend is dat de voorjaarskwel (kaart 5) over een veel groter oppervlak voorkomt dan de jaargemiddelde kwel (kaart 4). Dit komt omdat in het voorjaar de regionale opbolling van het grondwater (het hoogteverschil tussen de grondwaterstanden in de hogere zandruggen en de laagtes) maximaal is en de grondwateraanvulling ongeveer gelijk is aan nul (omslagpunt van neerslagoverschot naar verdampingoverschot). Hierdoor vangen de laagtes in het heidegebied kwel af.

Herkomst van de kwel

Om de herkomst van de kwel in de aandachtsgebieden te bepalen is een aantal stroombaanberekeningen uitgevoerd.

Sterke kwel treedt op in de stroomdalen van de Goorloop en de Vleutloop binnen de natte natuurparel Sang en Goorkens en in de onderbemaling het Meerven direct ten oosten van de Strabrechtse Heide. Met het grondwatermodel zijn stroombaanberekeningen uitgevoerd, waarbij vanuit de modelknopen met kwel in Sang en Goorkens en het Meerven de herkomst van het grondwater is teruggetraceerd. De resultaten van deze berekening zijn weergegeven in figuur 4.1. De figuur laat zien dat de kwel in Sang en Goorkens afkomstig is van het oostelijk deel van de Strabrechtse Heide en de Somersche Heide. De kwel in het Meerven is afkomstig van een gebied ten oosten en zuidoosten van de Somersche Heide.

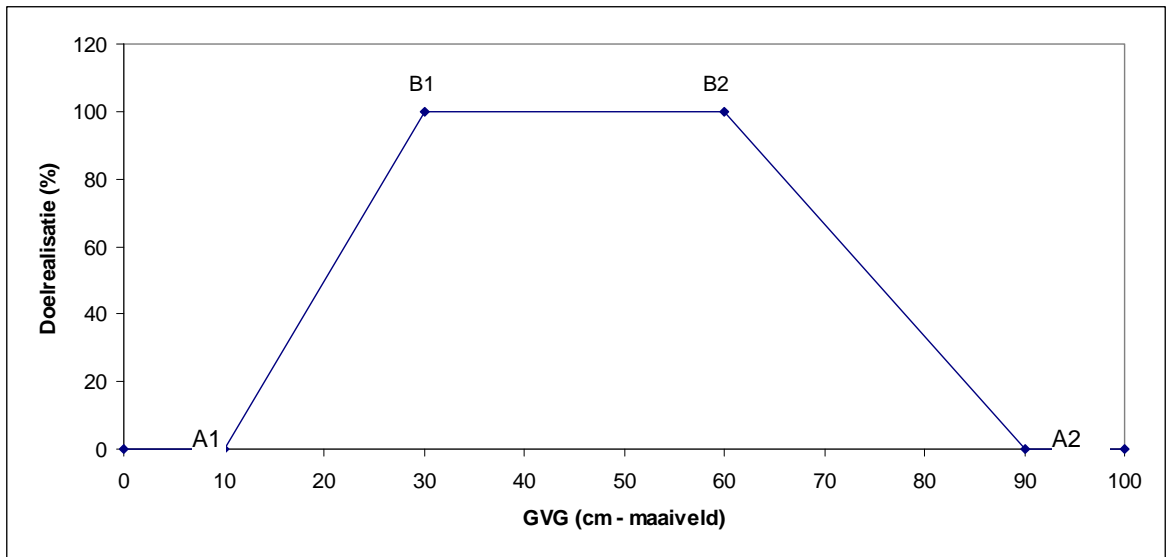


Figuur 4.1: Berekening herkomst kwelwater in Sang en Goorkens (groen) en onderbemaling het Meerven (paars)

4.2 Vergelijking AGOR - OGOR natuur

Binnen de begrenzingen van de natte natuurparels Strabrechtse Heide, Sang en Goorkens en Kleine Dommel is een vertaling gemaakt van de natuurdoeltypen (zie bijlage 1) naar een optimale waarde voor GVG, GLG en kwel. Daarbij is uitgegaan van de waarden die hiervoor zijn opgenomen in het programma Waterlood (zie ook tabel 2.1). In Waterlood is per natuurdoeltype de relatie vastgelegd tussen de GVG, GLG en kwel enerzijds en de doelrealisatie anderzijds. Deze relaties zijn trapeziumvormig, zie figuur 4.2.

De doelrealisatie is de mate waarin het grondwaterregime beantwoordt aan de eisen die worden gesteld vanuit de functie. Bij 100% doelrealisatie wordt optimaal voldaan aan de hydrologische randvoorwaarden en vormt de waterhuishouding geen beletsel voor optimale ontwikkeling van de functie (bijvoorbeeld maximale ontwikkeling van een vegetatietype of maximale gewasopbrengst). Bij 0% doelrealisatie wordt totaal niet voldaan aan de eisen die de functie stelt aan het watersysteem en bij een doelrealisatie tussen 0 en 100% is sprake van suboptimale omstandigheden.



Figuur 4.2: Voorbeeld-relatie tussen GVG en doelrealisatie natuur

Tussen de waarden B1 en B2 is de doelrealisatie 100%, d.w.z. dat de GVG geen enkel beletsel vormt voor de ontwikkeling van het natuurdoeltype. Tussen A1 en B1 en B2 en A2 varieert de doelrealisatie tussen 0 en 100%. Bij een GVG-waarde hoger dan A1 en dieper dan A2 kan het natuurdoeltype zich niet ontwikkelen en is de berekende doelrealisatie 0%.

De berekende doelrealisatie natuur voor de huidige situatie is weergegeven in kaart 5 van bijlage 5.

In de huidige situatie wordt voor slechts een beperkt deel van de Strabrechtse Heide een hoge doelrealisatie voor natuur berekend. Voor een groot deel van het areaal droge heide en een beperkt deel van het areaal vochtige heide is de doelrealisatie laag omdat de grondwaterstanden (m.n. GVG) te hoog zijn. Deze delen zijn gemarkeerd met een arcering en vormen feitelijk geen knelpunt. De nattere omstandigheden bieden juist kansen voor het ontwikkelen van nattere natuurdoeltypen: vochtige heide in plaats van droge heide, natte heide in plaats van vochtige heide, vochtig bloemrijk grasland in plaats van droog bloemrijk grasland, et cetera. Voor het grootste deel van het areaal vochtige heide en natte heide blijft de doelrealisatie achter vanwege te lage grondwaterstanden (m.n. GVG).

In de huidige situatie wordt vooral in het centrale deel van Sang en Goorkens een hoge doelrealisatie voor natuur behaald. De totale doelrealisatie is hier 60 tot 100%.

Langs de randen van het gebied is de doelrealisatie over het algemeen lager. Hier komen ook grotere gebieden voor met een doelrealisatie van minder dan 20%.

De berekende totale doelrealisatie natuur is opgebouwd uit deelscores voor de variabelen GVG, GLG, kwel en (eventueel) droogtestress. De totaalscore wordt berekend door vermenigvuldiging van alle deelscores (zie onderstaand kader). In kaarten 6 en 7 van bijlage 5 zijn de deelscores voor doelrealisatie voor achtereenvolgens GVG en kwel weergegeven.

De doelrealisatie voor natuur wordt gedefinieerd als product van verschillende termen:

$$\text{Doelrealisatie natuur} = \text{Doelrealisatie Kwel} * \text{Doelrealisatie GVG} * \text{Doelrealisatie GLG}$$

Kaarten 6 en 7 in bijlage 5 laten zien dat de knelpunten in de Strabrechtse Heide voornamelijk worden veroorzaakt door een te lage GVG. Dit is het geval voor een aanzienlijk deel van de arealen vochtige en natte heide. Knelpunten als gevolg van kwel komen slechts lokaal voor in de directe nabijheid van de Witte Loop/Rielloop.

Voor Sang en Goorkens geldt dat vooral in het centrale deel wordt voldaan aan de eisen ten aanzien van GVG. Aan de randen van het gebied wordt in het algemeen niet voldaan. Voor een groot deel van de percelen waarop kwelafhankelijke natuurdoeltypen zijn geprojecteerd wordt een doelrealisatie van meer dan 80% berekend. Hier lijkt de hoeveelheid kwel dus te voldoen. Knelpunten komen met name voor in het zuiden en noorden van het gebied.

In kaart 8 van bijlage 5 is het verschil tussen de berekende GVG en de optimale GVG weergegeven (doelgat GVG). De optimale GVG is hierbij gedefinieerd als de GVG tussen de B1 en B2 waarden uit Waterlood. Dit is de GVG waarbij 100% doelrealisatie gescoord wordt, zie figuur 4.1.

Kaart 8 laat zien dat in de delen van de Strabrechtse Heide met natuurdoeltype droge heide de GVG veelal te hoog ligt. Dit biedt kansen voor de ontwikkeling van vochtige in plaats van droge heide. Het areaal met doeltype vochtige en natte heide heeft veelal een GVG die te laag ligt. De belangrijkste oorzaak van dit verschijnsel is het globale schaalniveau van de natuurdoeltypenkaart (schaal 1:50.000). De effecten van microreliëf op de standplaatsomstandigheden komen op dit schaalniveau onvoldoende tot uitdrukking.

In het centrale deel van Sang en Goorkens voldoet de GVG in het algemeen aan de normen vanuit het natuurdoeltype. In de randzones ligt de GVG veelal te laag.

4.3 Vergelijking AGOR - OGOR landbouw

De berekende doelrealisatie voor landbouw is weergegeven in kaart 9 van bijlage 5. Rondom de natte natuurparels Strabrechtse Heide en Sang en Goorkens varieert de doelrealisatie over het algemeen tussen de 70 en 100%. Plaatselijk is de doelrealisatie laag (minder dan 50%).

Dit is met name het geval ten noorden van Sang en Goorkens, delen van het dal van de Kleine Dommel en delen van het stroomgebied van de Kleine Aa.

In het centrale, natte deel van de natte natuurparel Sang en Goorkens is de berekende doelrealisatie voor landbouw laag (minder dan 50%). Op de hoger gelegen gronden binnen de natte natuurparel (met name de flanken van het beekdal) varieert de doelrealisatie tussen de 70 en 100%.

5 VERKENNENDE BEREKENINGEN EN SAMENGESTELDE SCENARIO'S

5.1 Algemeen

Om te bepalen welke maatregelen effectief zijn voor het realiseren van het gewenste grond- en oppervlaktewaterregime zijn met het grondwatermodel verkennende berekeningen uitgevoerd. Op basis van de resultaten van de verkennende berekeningen heeft een syntheseslag plaatsgevonden, waarin met name is gekeken naar de effectiviteit van combinaties van maatregelen. Op basis van de syntheseslag is een tweetal samengestelde scenario's vastgesteld, die vervolgens de basis vormden voor het GGOR-scenario voor Strabrechtse Heide.

Voor Sang en Goorkens is eerder al een GGOR-scenario vastgesteld in het kader van het Definitief Ontwerp Wilg Inrichtingsplan Sang en Goorkens (DLG, 2010). Voor een nadere toelichting op de maatregelen wordt tevens verwezen naar de rapportage beekherstel Sang en Goorkens (Waterschap Aa en Maas, 2010).

De resultaten van de verkennende berekeningen zijn toegelicht in § 5.2. In § 5.3 volgt de syntheseslag. De resultaten van de samengestelde scenario's worden gepresenteerd in § 5.4.

5.2 Verkennende berekeningen

5.2.1 Overzicht doorgerekende maatregelen

De volgende 8 verkennende berekeningen zijn uitgevoerd:

1. Berekening stopzetten in het gehele modelgebied.
2. Stopzetten van alle drink- en industriewaterwinningen.
3. Peilopzet Kleine Dommel.
4. Ongedaan maken van onderbemalingen.
5. Verondiepen en dempen van waterlopen binnen de begrenzing van de natte natuurparels en het N2000-gebied.
6. Omzetten van bos naar heide.
7. Peelrijtwater laten infiltreren op de Somersche Heide.
8. Gecombineerd pakket van maatregelen.

5.2.2 Berekenende hydrologische effecten per maatregel

1. Berekening stopzetten in het gehele modelgebied

Dit scenario is doorgerekend voor twee situaties: 2003 (5% droog jaar) en 2007 (relatief natte zomer). In het model voor de huidige situatie zijn de berekeningen niet opgenomen. De effecten van berekening zijn in beeld gebracht door voor het scenario de berekeningen wel in het model te brengen (op basis van pompcapaciteit en draaiuren) en de verschillen te berekenen.

De berekening is in het model gebracht op basis van de locaties van de inrichtingen (combinatie van pomp en één of meerdere putten), pompcapaciteit en geregistreerde draaiuren. De totale onttrekkingshoeveelheid pompinrichting is in het model toegekend aan de vier droogste decaden (in de maanden mei t/m augustus) in het betreffende jaar.

De resultaten van dit scenario zijn gepresenteerd in kaarten 1 en 2 van bijlage 6 met achtereenvolgens de verandering van de GLG in het droge jaar 2003 en de verandering van de GLG in het relatief natte jaar 2007.

De beregeningen hebben weinig invloed op het gebied van de Strabrechtse Heide. In de zeer droge zomer van 2003 worden er op de Strabrechtse Heide nagenoeg geen effecten berekend (zie kaart 1 in bijlage 6). Rondom de concentraties van beregeningsputten worden wel verlagingen tot 10-15 cm berekend voor de GLG. De effecten strekken zich echter niet uit tot op de Strabrechtse Heide. De verlagingen worden in de erop volgende winter weer vrijwel volledig ongedaan gemaakt; de berekende verlagingen van de voorjaarsgrondwaterstand in 2004 zijn verwaarloosbaar. In het geval van een relatief natte zomer, 2007, zijn de berekende effecten te verwaarlozen (zie kaart 2 in bijlage 6).

De hydrologische effectiviteit van het beperken of stopzetten van beregeningen is binnen de begrenzingen van de natuurgebieden zeer gering en bovendien beperkt tot de situatie van een droge zomer.

2. Stopzetten van alle drink- en industriewaterwinningen

In deze berekening zijn alle drink- en industriewaterwinningen in het modelgebied (zie tabel 3.2) stopgezet. De berekende effecten op de GHG, GVG en GLG zijn gepresenteerd in kaarten 3, 4 en 5 van bijlage 6. Kaarten 6 en 7 geven de berekende veranderingen weer in de jaargemiddelde kwel en de voorjaarskwel.

Als gevolg van het uitzetten van alle winningen in het modelgebied worden in het aandachtsgebied beperkte effecten berekend. Er zijn vooral effecten zichtbaar langs de westrand van het modelgebied waar enkele grote winningen gelegen zijn. Ook in de noordoosthoek van het model zijn effecten zichtbaar als gevolg van grote drinkwaterwinningen. Op de Strabrechtse Heide worden geen grote effecten berekend. De berekende effecten zijn beperkt tot een toename van 5 cm of minder.

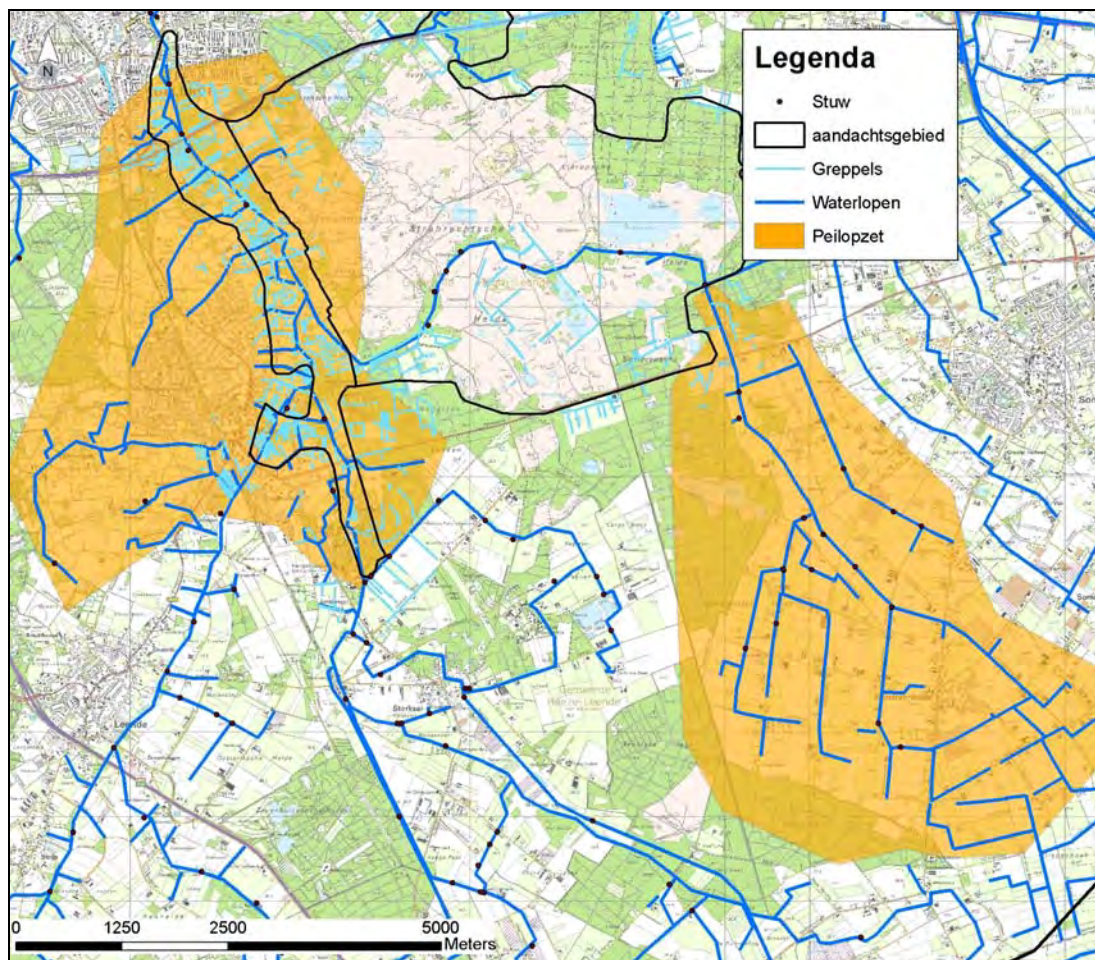
Door het stopzetten van de winningen neemt de kwel in de beekdalen toe. Zowel de jaargemiddelde kwel als de voorjaarskwel neemt toe met 0,2 à 0,5 mm/dag. De kwel neemt hoofdzakelijk toe in gebieden die in de huidige situatie al onder invloed staan van kwel en de toename bedraagt ongeveer 10% van de kwel die in de huidige situatie al aanwezig is. Essentiële veranderingen in de grondwatersamenstelling in de wortelzone zijn daardoor niet te verwachten.

Samenvattend kan worden vastgesteld dat de hydrologische effectiviteit van deze ingreep binnen de natte natuurgebieden Strabrechtse Heide en Sang en Goorkens gering is.

3. Peilopzet Kleine Dommel en Peelrijt

In deze berekening is gedurende het hele jaar uitgegaan van een peilopzet op de Kleine Dommel van 0,5 m. In figuur 5.1 is het traject weergegeven waarover deze peilopzet in het model is doorgevoerd. De berekening is uitgevoerd voor de gehele periode 1988 t/m 2005.

De resultaten zijn gepresenteerd in kaarten 8 t/m 12 van bijlage 6; achtereenvolgens de veranderingen van de GHG, GVG, GLG, jaargemiddelde kwel en voorjaarskwel.



Figuur 5.1: Trajecten met peilopzet + 0,5 m

De peilopzet in de Kleine Dommel resulteert in lokale grondwaterstandsstijgingen aan weerszijden van de Kleine Dommel. De peilopzet in de Peelrijt leidt tot effecten in het gebied ten zuidoosten van de Strabrechtse Heide. Voor de Strabrechtse Heide zelf zijn de effecten marginaal.

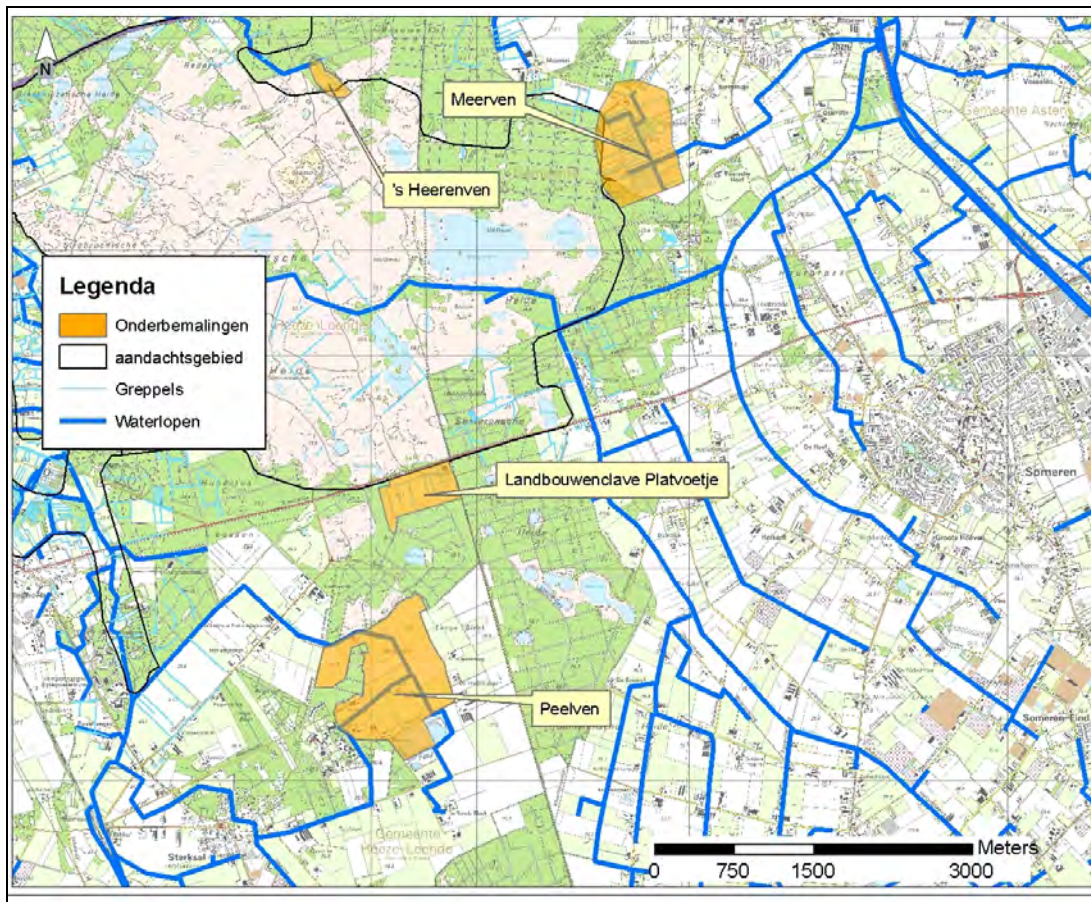
Voor zowel de GHG en GVG situatie zijn de effecten in de Kleine Dommel beperkt, aangezien dit in de huidige situatie al een zeer nat gebied is. Voor de Peelrijt zijn de effecten in dat geval wat prominenter al blijft het ook hier relatief lokaal. In de GLG-situatie zijn de effecten voor de Kleine Dommel duidelijker, voor de Peelrijt vindt er alleen in het benedenstroomse deel echt vernatting plaats. De Peelrijt heeft slechts een beperkte drainerende werking waardoor er voor de bovenstroomse delen van deze waterloop weinig effecten waarneembaar zijn.

De Kleine Dommel is een relatief diep ingesneden dal. Een halve meter peilopzet heeft tot gevolg heeft dat er lokaal grote vernatting plaatsvindt. Aanliggende detailontwatering wordt niet altijd beïnvloed door de peilopzet wat aangeeft dat er ter plaatse een groot verhang is. Deze aanliggende detailontwatering heeft dus een onveranderd drainerend effect en gaat door de peilopzet intensiever draineren. Dit wordt duidelijk in de toegenomen kwelintensiteit ter plaatse van de wat hoger gelegen drainage. Hierdoor worden de effecten voor de Strabrechtse Heide zelf gedempt. Ook is berekend wat de effecten zijn op de voorjaarskwel en hoe dit zich verhoudt tot de berekende kwel in de huidige situatie. Hieruit blijkt dat er een significante toename van kwel is aan de beide randen van de Kleine Dommel. Met name aan de ooststrand is dit interessant aangezien dit schoon kwelwater zal zijn afkomstig van de Strabrechtse Heide of van diepere pakketten. Het effect van de maatregel op de voorjaarskwel is in de orde 0.5 – 5 mm/dag. Deze toename is ook significant ten opzichte van de al aanwezige voorjaarskwel. De toename in kwel is in de orde van 10-50% ten opzichte van de kwel die wordt berekend in de huidige situatie. Dit kan dus gunstige voorwaarden scheppen voor het ontwikkelen van natuurdoeltypen in het dal van de Kleine Dommel.

De effecten voor de Strabrechtse Heide zijn gering, omdat de grondwaterstandsverhogingen door de peilverhoging in de Kleine Dommel teniet gedaan worden door de sloten en greppels op de flanken van het dal van de Kleine Dommel. Een versterkend effect is te verwachten als de peilverhoging in de Kleine Dommel wordt gecombineerd met verondiepen of dempen van de sloten en greppels op de oostflank van het dal van de Kleine Dommel. In dat geval is niet alleen een kweltoename in de schraallanden aan de oostflank van de Kleine Dommel te verwachten, maar ook een grondwaterstandsstijging in het westelijk deel van de Strabrechtse Heide.

4. Ongedaan maken van onderbemalingen

Met deze berekening is het effect onderzocht van het ongedaan maken van de onderbemalingen Meerven, Peelven, de landbouwenclave ten zuiden van het Platvoetje (= vennetje) en het 's-Heerenven (zie figuur 5.2). Voor deze gebieden wordt niet alleen de onderbemaling stopgezet, ook alle huidige ontwatering is uit het model gehaald, zodat de historische situatie als ven wordt gesimuleerd.



Figuur 5.2: Ligging onderbemalingen Meerven, Peelven, landbouwenclave ten zuiden van Platvoetje en 's-Heerenven

De berekening is uitgevoerd voor de gehele periode 1988 t/m 2005. De resultaten zijn gepresenteerd in kaarten 13 t/m 17 van bijlage 6; achtereenvolgens de veranderingen van de GHG, GVG, GLG, jaargemiddelde kwel en voorjaarskwel.

Het ongedaan maken van de onderbemalingen zorgt lokaal voor grote verhogingen van de grondwaterstanden, maar ook vlakdekkend zijn er effecten zichtbaar. Met name bij het Meerven en Peelven zijn de effecten lokaal groot. Er treden verhogingen op van lokaal meer dan een 100 cm. In de GHG- en GVG-situatie worden met het model standen boven maaiveld berekend, zowel in het Peelven als het Meerven. De effecten op de Strabrechtse Heide zijn met name in de omgeving van het Beuven zichtbaar en bedragen 5 tot 20 cm. Naar het westen toe en nabij de Witte Loop nemen de effecten geleidelijk af. Door de opheffing van de bemalingsgebieden treedt er meer kwel op in de Witte Loop, de Peelrijt en de Vleutloop (Sang en Goorkens). De effecten op de voorjaarskwel treden op nabij de vennen en Rielloop en zijn in kwantitatief opzicht betrekkelijk gering (tot ca. 0,5 mm/dag), maar kunnen voor natte heide en vennen toch significant zijn.

Aanvullend is berekend wat de effecten zijn als het Peelven als onderbemaling niet wordt verwijderd en de overige wel. De resultaten van deze aanvullende berekening zijn weergegeven in kaarten 18 t/m 22 van bijlage 6; achtereenvolgens de veranderingen van de GHG, GVG, GLG, jaargemiddelde kwel en voorjaarskwel. De aanvullende berekening laat een duidelijk andere 5 cm-contour zien op de Strabrechtse Heide. De onderbemaling van het Peelven heeft dus ook invloed binnen de begrenzing van de Strabrechtse Heide. Het onttrekken van water aan het grondwatersysteem ter plaatse van het Peelven zorgt voor verlagingen tot 10 cm op de Strabrechtse Heide. In het zuidelijke deel van de Strabrechtse heide zijn de effecten nu niet meer vlakdekkend aanwezig waar dit inclusief het Peelven nog wel het geval was.

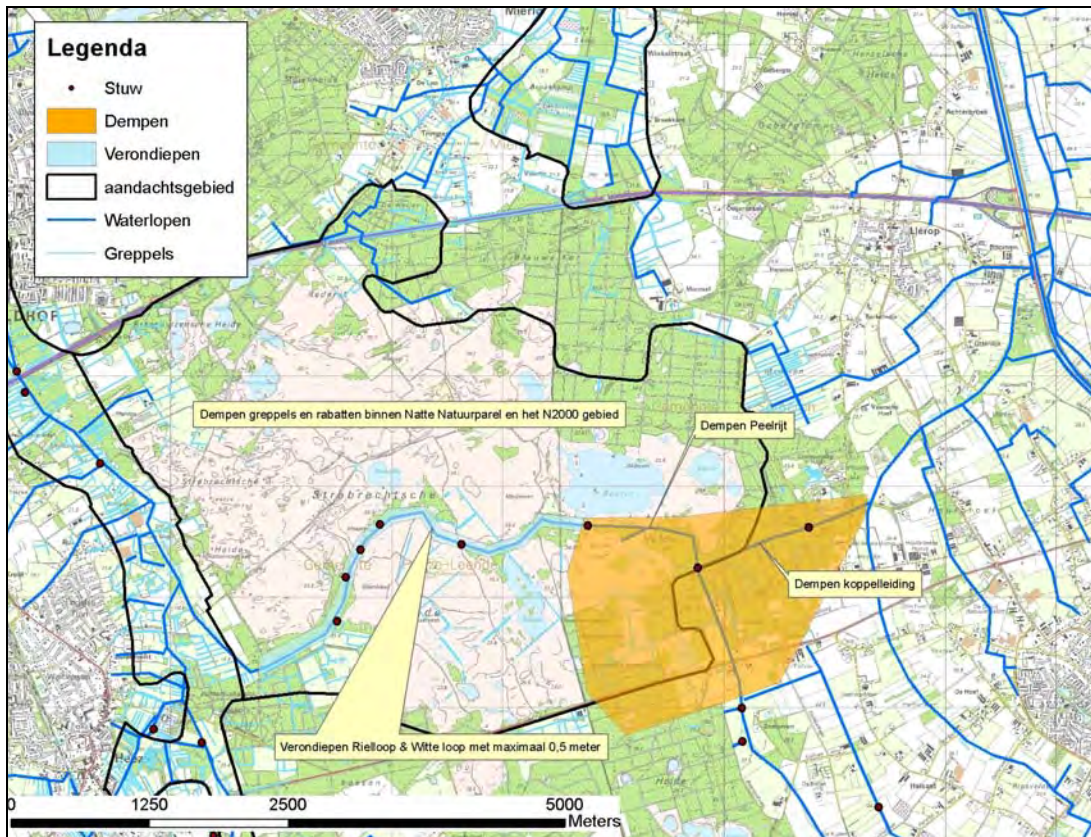
Vooraf nabij het Witven (zuidoostelijke hoek begrenzing) is het verschil in effecten van belang aangezien er hier duidelijk sprake is van een vernattingsopgave gegeven de geprojecteerde natte heide ter plaatse.

5. Verondiepen en dempen van waterlopen binnen de begrenzing van de natte natuurparels en het N2000-gebied

In deze berekening zijn de volgende maatregelen opgenomen (zie figuur 5.3).

- Dempden van alle greppels en rabatten binnen de begrenzingen van de natte natuurparels en het N2000-gebied.
- Verondiepen Witte Loop en Rielloop met maximaal 0,5 m, tot aan de stuw bij het Beuven.
- Dempden van de Koppelleiding en de Peelrijt.

De resultaten van het scenario zijn gepresenteerd in kaarten 23 t/m 27 van bijlage 6; achtereenvolgens de veranderingen van de GHG, GVG, GLG, jaargemiddelde kwel en voorjaarskwel.



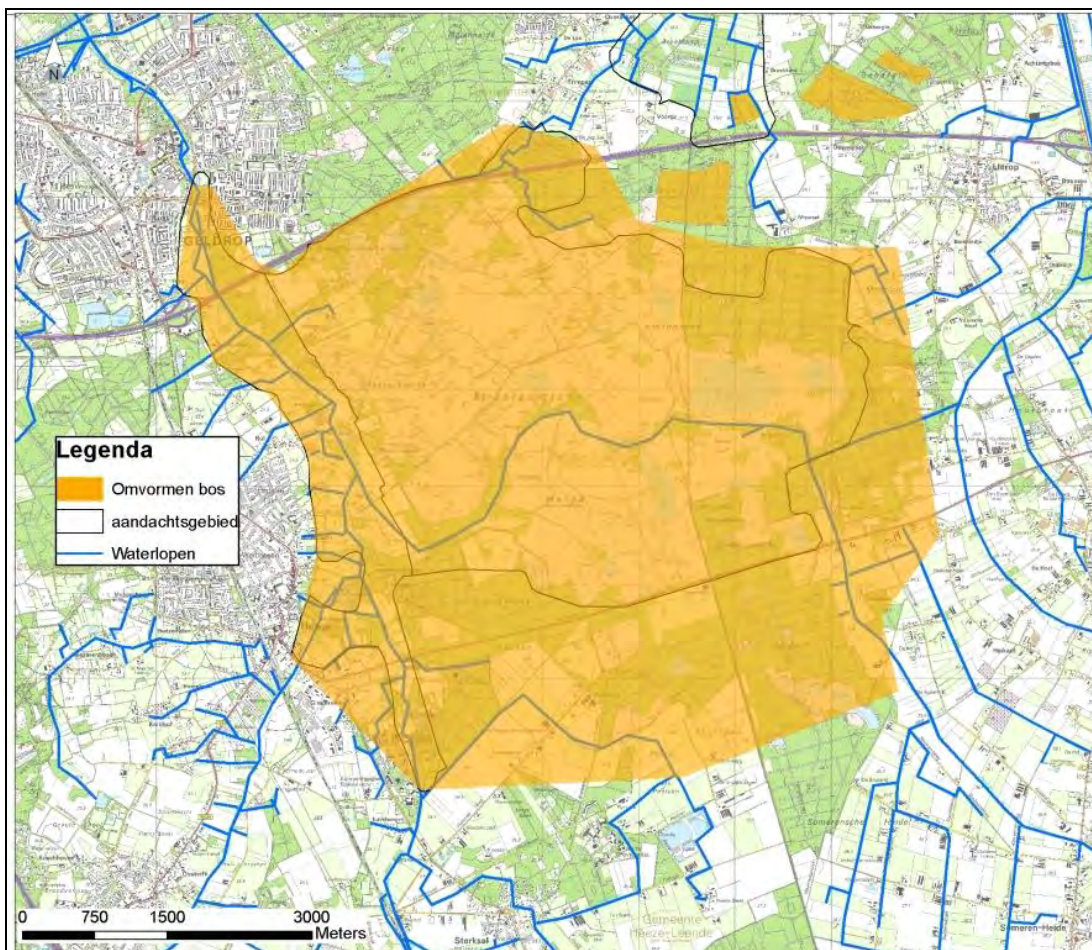
Figuur 5.3: Te verwijderen van greppels en rabatten en te verondiepen/dempen watergangen

De berekende effecten als gevolg van het dempen en verondiepen van waterlopen en greppels op de Strabrechtse Heide zelf zijn beperkt. Lokaal bij de Rielloop en Witte Loop zijn er wel grote effecten zichtbaar, deze beperken zich wel tot de laagtes van de Rielloop en Witte Loop en hebben geen vlakdekkende invloed op de Strabrechtse Heide. Voor Elzenbroekbos pakt dit scenario hier gunstig uit, maar voor vochtig schraalland/bloemrijk grasland is dit ongunstig aangezien daarvoor de GVG al te hoog was. Het dempen van de Peelrijt en koppelleiding zorgt slechts voor geringe effecten, omdat de drainerende werking van deze watergangen in de huidige situatie beperkt is.

De voorjaarskwel wordt significant beïnvloed in dit scenario, met name in de omgeving van de Rielloop zijn de effecten gunstig te noemen. Zoals eerder geconstateerd is hier een knelpunt wat betreft kwel aanwezig voor o.a. Elzenbroekbos. Dit wordt positief beïnvloed door dit scenario.

6. Omzetten van bos naar heide

Met deze berekening is het effect onderzocht van het kappen van naaldbos binnen de begrenzings van de natte natuurparels en het N2000-gebied en omzetting naar heide. De om te zetten bosgebieden zijn weergegeven in figuur 5.4.



Figuur 5.4: Om te zetten naaldbos naar heide

De resultaten van het scenario zijn gepresenteerd in kaarten 28 t/m 32 van bijlage 6; achtereenvolgens de veranderingen van de GHG, GVG, GLG, jaargemiddelde kwel en voorjaarskwel.

Het omvormen van bos naar heide blijkt een effectieve maatregel te zijn om de berekende grondwaterstanden vlakdekkend omhoog te krijgen. Ook op de Strabrechtse Heide zijn er duidelijke berekende effecten zichtbaar in de orde van 10 tot 40 cm, afhankelijk van welke maat (GxG) gekozen wordt. De berekende effecten zijn uiteraard het meest prominent daar waar de ingreep heeft plaatsgevonden en nemen af naar het midden en westen van de heide. Toch is de minimale berekende toename van de grondwaterstand op de heide in elke situatie (GxG) 10 cm. De effecten zijn met name zichtbaar langs de oostrand van de heide. Dit als gevolg van het grote areaal bos hier.

De berekende kweleffecten geven aan dat Witte loop als gevolg van de ingrepen meer kwel afvangt en de effecten in de omgeving dempt. Zowel de berekende GVG en GHG komen hier tegen maaiveld aan te staan. De voorjaarskwel neemt ook flink toe als het gevolg van deze ingreep. De kwel treedt met name op aan de randen van de vennen. Dit komt omdat de stijghoogtegradiënt in de oeverzone het grootst is. Vanwege het verschil in bergingscapaciteit hebben de grondwaterstanden rondom de vennen een grotere dynamiek dan het peil van de vennen zelf.

De voeding van berekende kwel in het voorjaar neemt dus toe als gevolg van deze maatregel. De kwel neemt ook toe daar waar knelpunten zijn (Rielloop) of waar het gewenst is (vennen).

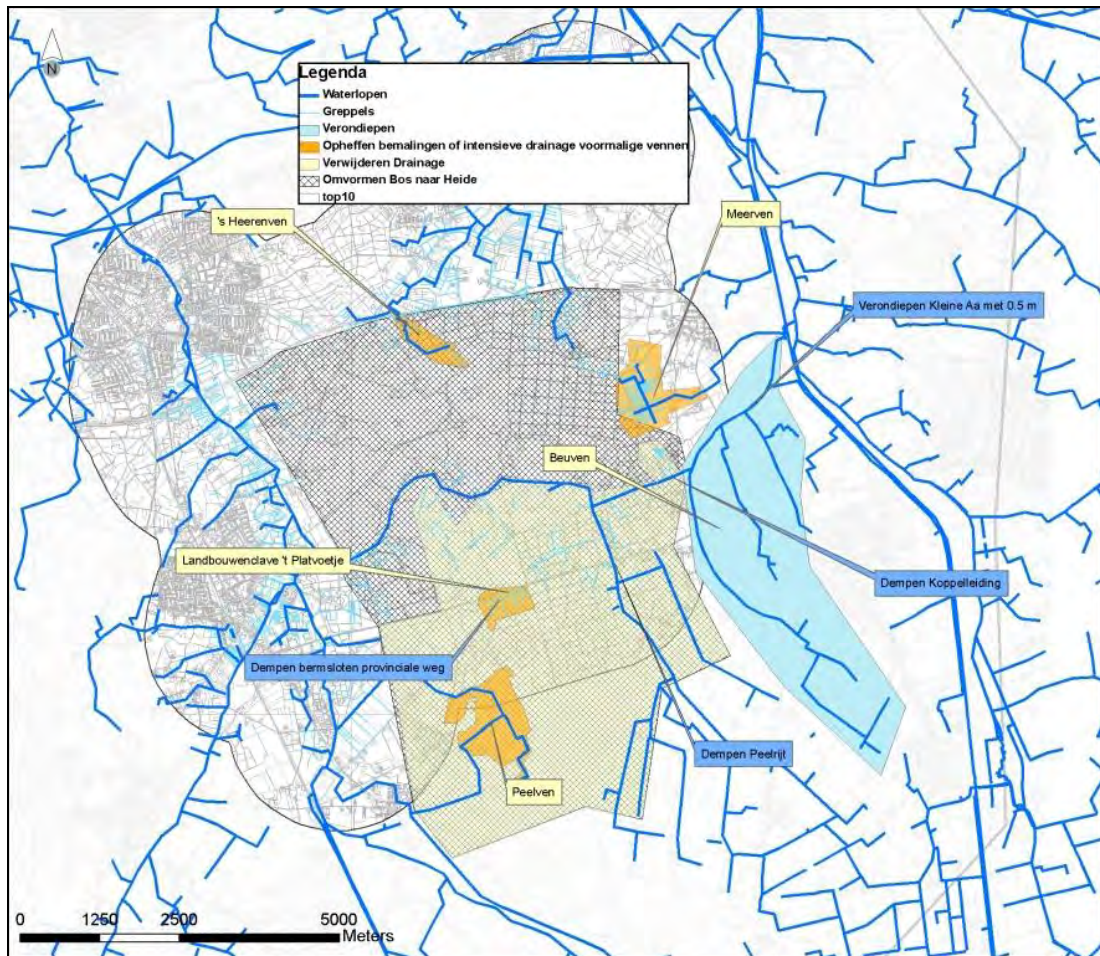
De hydrologische effectiviteit van deze maatregel is veelbelovend. Daarnaast zijn er gunstige kweleffecten als gevolg van de ingrepen. De grondwaterstandsstijgingen binnen de Strabrechtse Heide worden afgevlakt door de watergangen, sloten en greppels binnen het gebied (met name de Witte Loop). Versterking van de effecten is met name te verwachten als de omzetting van bos wordt gecombineerd met het dempen of verondiepen van watergangen en greppels binnen het gebied.

7. Peelrijtwater laten infiltreren op de Somersche Heide

Met deze berekening is het effect onderzocht van het afleiden van de Peelrijt ten zuiden van de Rijksweg en het water te laten infiltreren in een laagte op de Somersche Heide. Bij nader inzien bleek de infiltratielocatie en de wijze waarop de infiltratie is gemodelleerd niet realistisch. In aanvulling op deze verkennende berekening zijn verschillende aanvullende berekeningen uitgevoerd. Voor de effecten van het infiltreren van Peelrijtwater op de Somersche Heide wordt verwezen naar een separate rapportage hierover (Royal Haskoning, 2011).

8. Gecombineerd pakket van maatregelen

Tot slot is een gecombineerd pakket van maatregelen doorgerekend. Dit is een maximaal vernattingsscenario, waarin de maatregelen van de verkennende scenario's 3 tot en met 6 zijn gestapeld. De maatregelen zijn weergegeven in figuur 5.5.



Figuur 5.5: Gecombineerd pakket van maatregelen

Concreet zijn de volgende maatregelen doorgerekend:

- Verondiepen en/of dempen van alle waterlopen en greppels binnen de begrenzing van de natte natuurparels en het Natura2000-gebied, inclusief de Peelrijt, de Koppelleiding en de Kleine Aa.
- Grootschalige omzetting van naaldbos naar heide.
- Ongedaan maken van alle onderbemalingen in de omgeving van de Strabrechtse Heide.

De resultaten van het scenario zijn gepresenteerd in kaarten 33 t/m 37 van bijlage 6; achtereenvolgens de veranderingen van de GHG, GVG, GLG, jaargemiddelde kwel en voorjaarskwel.

De berekende effecten als gevolg van alle ingrepen die gedaan worden zijn aanzienlijk. Ter plaatse van de opgeheven bemalingen worden effecten groter dan 100 cm berekend en ook vlakdekkend op de Heide zijn de effecten in de orde van 10 – 50 cm. De grootste effecten voor de heide concentreren zich aan de oostrand, daar waar de onderbemaling van het Meerven ongedaan is gemaakt en veel bos wordt omgevormd. De combinatie van deze twee maatregelen geeft enigszins inzicht in de invloed van de bemalingsgebieden op de effecten.

Als het effect van dit scenario wordt vergeleken met het effect van het scenario omvormen bos geeft dit een aardige indruk van de dempende invloed van bijvoorbeeld het Meerven op de effecten. De uitstraling van de effecten is ook groot. Door de verondieping van de Kleine Aa stralen de effecten relatief ver uit naar het oosten. Aan de westrand beperkt de Kleine Dommel de uitstraling van de effecten.

Ook in dit scenario wordt zichtbaar dat de voeding van de vennen toeneemt in het voorjaar. Dit geldt voor zowel de zuidelijk gelegen vennen (omgeving Platvoetje, Grafven) als voor de wat meer noordelijk gelegen vennen (Scheidingsven, Waschven). In de kaart met de toename van de kwel is te zien dat de kweltoename ook significant is ten opzichte van de huidige kwel.

5.3 Syntheseslag

In tabel 5.2 zijn de resultaten van de verkennende berekeningen samengevat. Per verkennende berekening is de hydrologische effectiviteit samengevat, in de zin van effecten op grondwaterstanden (GXG) en kwel. Tevens gaat de tabel in op eventuele synergie-effecten met andere maatregelen.

Als maat voor de hydrologische effectiviteit is de grondwaterstandsverhoging op de heide aangenomen (binnen de begrenzing van de natte natuurplek Strabrechtse Heide en Sang en Goorkens). Als de grondwaterstandsverhoging, gemiddelde van GxG, kleiner of gelijk aan 1 cm is, is de ingreep als hydrologisch niet effectief beschouwd. Verder is er een inventarisatie gemaakt van de kweltoename nabij de Rielloop en/of de vennen. Als er een kweltoename is van meer dan 0,2 mm/dag met een mogelijk positief effect op kwelafhankelijke vegetatie of buffering van vennen is een positieve score toegekend. Tabel 5.1 geeft de schaalverdeling weer die is gebruikt voor het scoren van de hydrologische effectiviteit.

Tabel 5.1: Uitwerking hydrologische effectiviteit

Verhoging GxG in cm (GLG+GVG+GHG)/3	Score
Kleiner of gelijk aan 1 cm	Hydrologisch niet effectief
1-5 cm	--
5-10 cm	-
10-15 cm	0
10-20 cm	+
20-25 cm	++
Kwel	
Geen kweltoename(voorjaar) nabij vennen of waar knelpunt is gesignaleerd	0
Kweltoename (voorjaar) nabij vennen of waar knelpunt is gesignaleerd	+

Tabel 5.2: Afweging verkennende berekeningen

Verkennende berekening	Hydrologische effectiviteit binnen Strabrechtse Heide en Sang en Goorkens		Synergie-effecten
	Verhoging GxG	Kwel	
1. Berekeningen stopzetten	Niet effectief	0	Geen
2. Drink- en industriewateronttrekkingen stopzetten	--	0	Geen
3. Peilverhoging Kleine Dommel 0,5m	Niet effectief (wel binnen dal Kleine Dommel)	0 (Wel effectief binnen dal Kleine Dommel)	Grondwatereffecten in westelijk deel Strabrechtse Heide in combinatie met verondiepen/dempen sloten en greppels oostflank dal Kleine Dommel
4. Onderbemalingen ongedaan maken	++ (oostelijk deel Strabrechtse Heide)	+ (Rielloop, Witte Loop, vennen)	Versterking effecten mogelijk in combinatie met verondiepen/dempen watergangen en omzetting naaldbos naar heide
5. Verondiepen/dempen alle watergangen	++ (omgeving Rielloop en Witte Loop en noordelijk deel Strabrechtse Heide)	+ (Rielloop, Witte Loop en vennen)	Versterking effecten mogelijk in combinatie ongedaan maken onderbemalingen en omzetting naaldbos naar heide
6. Omzetting naaldbos naar heide	+ / +++ (vrijwel gehele Strabrechtse Heide)	+ (Rielloop, Witte Loop en vennen)	Versterking effecten mogelijk in combinatie ongedaan maken onderbemalingen en verondiepen/dempen watergangen.
8. Gecombineerd scenario	++	++	Versterking effecten mogelijk in combinatie met ingrepen in dal Kleine Dommel (peilverhoging en verondiepen/dempen watergangen op de oostflank van het beekdal

Op basis van de verkennende berekeningen zijn de volgende combinaties van hydrologisch effectieve en elkaar versterkende maatregelen af te leiden.

Verdrogingsbestrijding binnen de begrenzings van de natte natuurparels

- Verondiepen/dempen watergangen binnen de natte natuurparel Strabrechtse Heide.
- Omzetting van naaldbos naar loofbos binnen de natte natuurparel Strabrechtse Heide.
- Peilverhoging Kleine Dommel (eventueel te combineren met verondiepen/dempen greppels oostflank dal Kleine Dommel).
- Maatregelen binnen de natte natuurparel Sang en Goorkens, zoals opgenomen in GGOR-scenario (DLG, 2010).

Deze combinatie van maatregelen vormt de basis voor samengesteld scenario 1.

Watersysteemherstel Strabrechtse Heide en Sang en Goorkens

- Verondiepen/dempen watergangen binnen de natte natuurparel Strabrechtse Heide en delen van de Somersche Heide.
- Omzetting van naaldbos naar loofbos binnen de natte natuurparel Strabrechtse Heide én in de wijdere omgeving.
- Peilverhoging Kleine Dommel (eventueel te combineren met verondiepen/dempen greppels oostflank dal Kleine Dommel).
- Ongedaan maken onderbemalingen rondom de Strabrechtse Heide.
- Maatregelen binnen de natte natuurparel Sang en Goorkens, zoals opgenomen in GGOR-scenario (DLG, 2010).

Deze combinatie van maatregelen vormt de basis voor samengesteld scenario 2.

5.4 Samengestelde scenario's

5.4.1 Inleiding

Op basis van de synthese van de verkennende berekeningen is een tweetal samengestelde scenario's vastgesteld. Beide scenario's zijn tijdsafhankelijk doorgerekend met het grondwatermodel. Vervolgens is op basis van de berekende GHG, GVG, GLG en kwel de verandering in doelrealisatie voor natuur en landbouw berekend. Verder zijn op basis van beide samengestelde scenario's de verwachte effecten voor de belangrijkste vennen binnen de Strabrechtse Heide in beeld gebracht en beschreven.

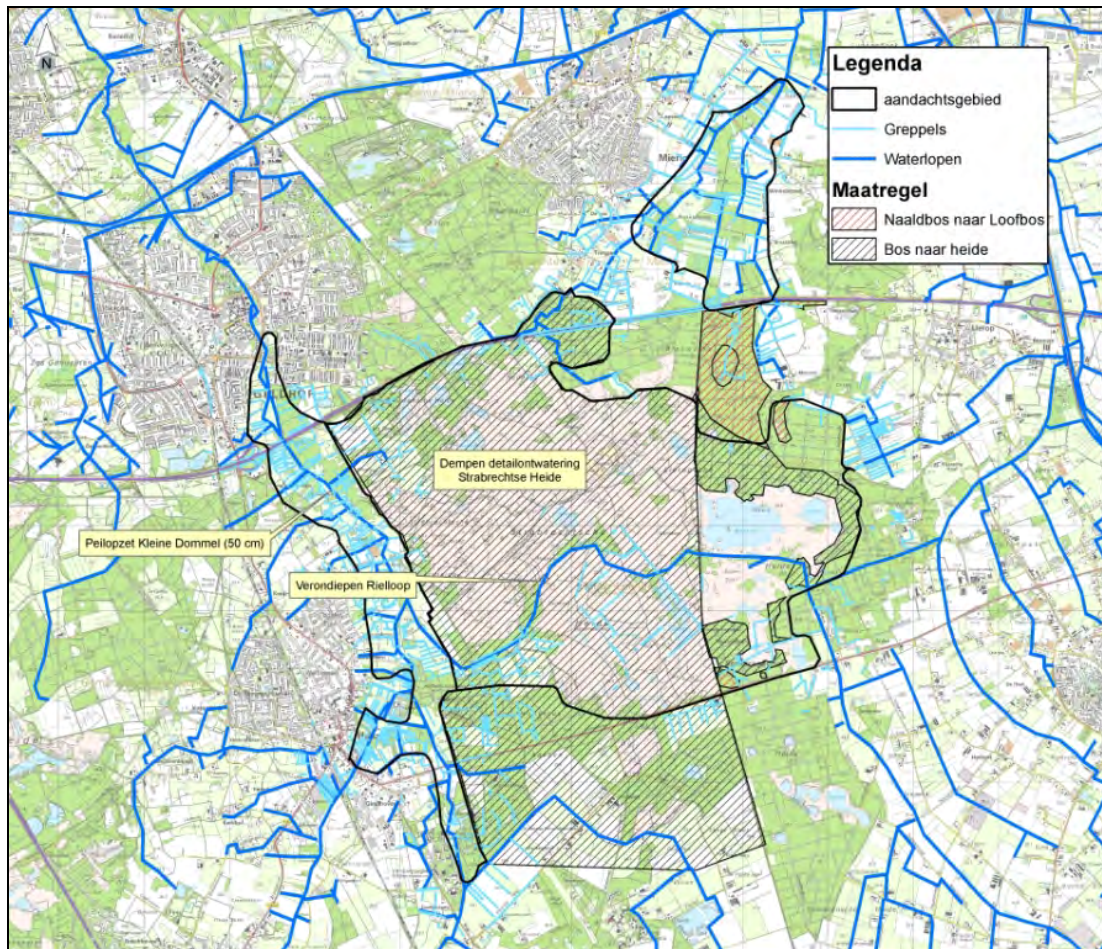
5.4.2 Samengesteld scenario 1

Beschrijving scenario

De maatregelen in samengesteld scenario 1 zijn weergegeven in figuur 5.6.

Het samengestelde scenario 1 bestaat uit de volgende maatregelen:

- Demping van alle detailontwatering in het centrale heidegebied van de Strabrechtse Heide. Peelrijt en Koppelleiding in stand houden.
- Omzetting van het volledige areaal naaldbos naar heide binnen de begrenzingen van de natte natuurparel Strabrechtse Heide en een aantal bosgebieden ten zuiden van de Strabrechtse Heide, omgeving Peelven.
- omzetting van naaldbos naar loofbos in een deelgebied ten noorden van de Strabrechtse Heide en ten zuiden van Sang en Goorkens.
- Verondiepen van de Rielloop en de Witte Loop met 0,5 m.
- Peilverhoging van de Kleine Dommel met 0,5 m, door aanpassing van het beekprofiel.



Figuur 5.6: Maatregelen samengesteld scenario 1

Hydrologische effecten

De resultaten van samengesteld scenario 1 zijn gepresenteerd in kaarten 1 t/m 5 van bijlage 7: achtereenvolgens de veranderingen van de GHG, GVG, GLG, jaargemiddelde kwel en voorjaarskwel.

De GHG en GVG stijgen over het grootste deel van de natte natuurparel met meer dan 10 cm. De sterkste stijgingen zijn te verwachten in de naaldbosgebieden ten noorden, noordoosten en zuiden van de Strabrechtse Heide, waar verhogingen van de GHG en GVG van 20 à 40 cm en plaatselijk meer dan 40 cm zijn te verwachten. De GLG stijgt nog meer dan de GHG en GVG. Ter plaatse van de naaldbosgebieden ten noorden, noordoosten en zuiden van de Strabrechtse Heide zijn op uitgebreide schaal stijgingen van 40 cm tot lokaal iets meer dan 60 cm te verwachten.

Kwilveranderingen zijn met name in het dal van de Kleine Dommel en in de directe omgeving van de Rielloop en de Witte Loop te verwachten. De verondieping van de Rielloop en de Witte Loop zorgt voor een afname van kwel naar de Rielloop en de Witte Loop. De peilverhoging van de Kleine Dommel zorgt ervoor dat aanzienlijk minder kwel wordt afgevangen door de Kleine Dommel en dat er meer kwel optreedt op de flanken van het beekdal.

De kweltoename op de flanken van het beekdal wordt deels ook veroorzaakt door de omzetting van naaldbos naar heide of loofbos, waardoor de regionale grondwaterstroming vanaf de Strabrechtse Heide naar het dal van de Kleine Dommel toeneemt.

Effecten op doelrealisatie natuur

Kaart 6 in bijlage 7 geeft de berekende effecten van samengesteld scenario 1 op de doelrealisatie natuur weer. De vernattingsmaatregelen zorgen ervoor dat delen van het centrale heidegebied met droge natuurdoeltypen (droge heide, droog bloemrijk grasland, droog eiken-berkenbos,) te nat worden voor het betreffende droge natuurdoeltype. Dit biedt kansen voor het ontwikkelen van een natter doeltype bijvoorbeeld vochtige/natte heide, vochtig bloemrijk grasland, et cetera. In kaart 6 is dit ook op deze wijze gepresenteerd.

Toenames in doelrealisatie zijn met name te verwachten voor arealen elzenbroekbos en vochtig schraalland in het dal van de Kleine Dommel en het dal van de Rielloop.

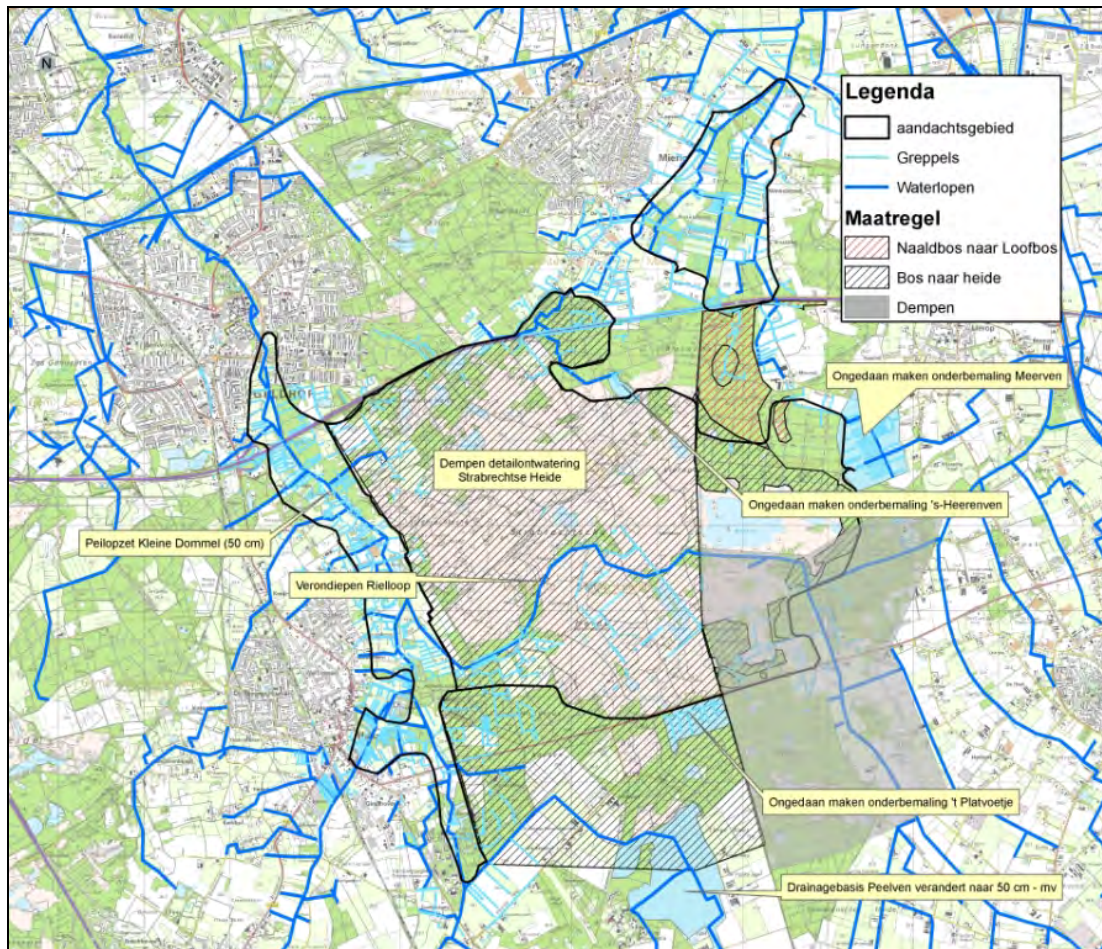
Effecten op doelrealisatie landbouw

De effecten op de doelrealisatie voor landbouw zijn weergegeven in kaart 7 van bijlage 7. Alleen de effecten op landbouw buiten de EHS zijn gepresenteerd. Ten zuiden van de Strabrechtse Heide (omgeving Peelven) en tussen de Strabrechtse Heide en Sang en Goorkens is een afname van de doelrealisatie landbouw (vernattings schade) te verwachten variërend tussen enkele procenten en meer dan 25%. Lokaal worden ook beperkte toenames van de doelrealisatie berekend. Hier is een afname van de opbrengstderving als gevolg van droogte te verwachten.

5.4.3 Samengesteld scenario 2

Beschrijving scenario

De maatregelen in samengesteld scenario 2 zijn weergegeven in figuur 5.7.



Figuur 5.7: Maatregelen samengesteld scenario 2

Het samengestelde scenario 2 bestaat uit de volgende maatregelen:

- Dempnen van alle detailontwatering in het centrale heidegebied van de Strabrechtse Heide.
- Dempnen van de Peelrijt en de Koppelleiding.
- Omzetting van het volledige areaal naaldbos naar heide binnen de begrenzings van de natte natuurparel Strabrechtse Heide en een aantal bosgebieden ten zuiden van de Strabrechtse Heide, omgeving Peelven.
- omzetting van naaldbos naar loofbos in een deelgebied ten noorden van de Strabrechtse Heide en ten zuiden van Sang en Goorkens.
- Verondiepen van de Rielloop en de Witte Loop met 0,5 m.
- Peilverhoging van de Kleine Dommel met 0,5 m, door aanpassing van het beekprofiel.
- Ongedaan maken onderbemaling en verwijderen detailontwatering Meerven.
- Ongedaan maken onderbemaling en verwijderen detailontwatering 's-Heerenven.
- Ongedaan maken onderbemaling 't Platvoetje.
- Drainagebasis Peelven verhogen naar 50 cm beneden maaiveld.

Hydrologische effecten

De resultaten van samengesteld scenario 2 zijn gepresenteerd in kaarten 8 t/m 12 van bijlage 7: achtereenvolgens de veranderingen van de GHG, GVG, GLG, jaargemiddelde kwel en voorjaarskwel.

De GHG, GVG en GLG stijgen over het grootste deel van de natte natuurparel met meer dan 10 cm. De sterkste stijgingen zijn te verwachten in de naaldbosgebieden ten noorden, noordoosten en zuiden van de Strabrechtse Heide, waar verhogingen van de GHG en GVG van 20 tot plaatselijk meer dan 60 cm zijn te verwachten. Ook het dempen van de Peelrijt, het ongedaan maken van de onderbemaling Meerven en de peilverhoging in het Peelven resulteren in aanzienlijke grondwaterstandsstijgingen. De GHG en GVG stijgen 20 tot meer dan 60 cm, de stijging van de GLG bedraagt circa 20 cm.

Kwilveranderingen zijn met name in het dal van de Kleine Dommel en in de directe omgeving van de Rielloop te verwachten. De verondieping van de Rielloop zorgt voor een afname van kwel naar de Rielloop. De peilverhoging van de Kleine Dommel zorgt ervoor dat aanzienlijk minder kwel wordt afgevangen door de Kleine Dommel en dat er meer kwel optreedt op de flanken van het beekdal. De kweltoename op de flanken van het beekdal wordt deels ook veroorzaakt door de omzetting van naaldbos naar heide of loofbos, waardoor de regionale grondwaterstroming vanaf de Strabrechtse Heide naar het dal van de Kleine Dommel toeneemt.

Het ongedaan maken van de onderbemaling Meerven en de peilverhoging in het Peelven resulteren in een afname van de kwel in de onderbemalingsgebieden zelf; de effecten op kwel binnen de Strabrechtse Heide zijn minimaal. Wel stralen de grondwaterstandsverhogingen in het Meerven uit tot binnen de natte natuurparel.

Het dempen van de Peelrijt zorgt voor een vermindering van de kwel en grondwaterstandsverhogingen, maar deze blijven beperkt tot het gebied buiten de natte natuurparel Strabrechtse Heide.

Effecten op doelrealisatie natuur

Kaart 13 in bijlage 7 geeft de berekende effecten van samengesteld scenario 2 op de doelrealisatie natuur weer. Het beeld is vergelijkbaar, maar nog uitgesprokener dan scenario 1. De vernattingsmaatregelen zorgen ervoor dat delen van het centrale heidegebied met droge natuurdoeltypen (droge heide, droog bloemrijk grasland, droog eiken-berkenbos,) te nat worden voor het betreffende droge natuurdoeltype. Dit biedt kansen voor het ontwikkelen van een natter doeltype bijvoorbeeld vochtige/natte heide, vochtig bloemrijk grasland, et cetera. In kaart 13 is dit ook op deze wijze gepresenteerd.

Toenames in doelrealisatie zijn met name te verwachten voor arealen elzenbroekbos en vochtig schraalland in het dal van de Kleine Dommel en het dal van de Rielloop.

Effecten op doelrealisatie landbouw

De effecten op de doelrealisatie voor landbouw zijn weergegeven in kaart 14 van bijlage 7. Alleen de effecten op landbouw buiten de EHS zijn gepresenteerd. Ten zuiden van de Strabrechtse Heide (omgeving Peelven) en tussen de Strabrechtse Heide en Sang en Goorkens is een afname van de doelrealisatie landbouw (vernattings schade) te verwachten variërend tussen enkele procenten en meer dan 25%. Lokaal worden ook beperkte toenames van de doelrealisatie berekend. Hier is een afname van de opbrengstderiving als gevolg van droogte te verwachten.

Ook in de omgeving van de Peelrijt, het Meerven en het Peelven is een aanzienlijke vernattings schade te verwachten.

5.4.4 Effecten samengestelde scenario's voor de vennen in de Strabrechtse Heide

In het kader van Natura2000 zijn voor de vennen op de Strabrechtse Heide en het Beuven de volgende instandhoudingsdoelen geformuleerd:

- uitbreiding oppervlakte en kwaliteitsverbetering van zeer zwak gebufferde vennen;
- behoud oppervlakte en kwaliteitsverbetering zwak gebufferde vennen;
- behoud oppervlakte zure vennen.

Voor 10 vennen binnen de Strabrechtse Heide zijn de effecten van de samengestelde scenario's op de mate van buffering bepaald.

Dienst Landelijk Gebied heeft in overleg met de terreinbeherende instanties bij 10 vennen, verspreid over het gebied, peilbuizen geplaatst. Het betrof achtereenvolgens de volgende vennen: Waschven, Marijkeven, Grafven-Noord, Grafven-zuid, Kranenmeer, Starven, Witven-Someren, Kiezelveen, Meerlomeer, Grootven en Lelieven (zie figuur 2.6 voor een overzichtkaart van de vennen). Per peilbuis is geboord tot 4,5 m beneden maaiveld. Daar waar een leemlaag voorkwam is een filter boven en onder deze leemlaag geplaatst. De peilbuizen zijn uitgerust met divers, die zijn uitgelezen voor de periode november 2009 tot en met augustus 2010.

In bijlage 8 is een karakterisering opgenomen van alle 10 onderzochte vennen. In bijlage 8 zijn per ven tevens de tijdreeksen van de gemeten peilen en stijghoogten weergegeven.

Van de 10 onderzochte vennen zijn er 8 zuur. Het is de vraag of deze vennen verzuurd zijn door een afname van grondwaterinvloed of dat ze altijd al zuur geweest zijn. In het eerste geval kan kwaliteitsverbetering worden bereikt als de grondwaterinvloed weer vergroot wordt. Voor vennen die van nature al zuur zijn, heeft het herstel van de grondwaterinvloed minder effecten. Toch kan ook hier een toename van de grondwaterinvloed nuttig zijn, omdat de vennen door zure depositie in de loop van de tijd verder verzuurd zijn.

Van de vennen en grondwaterstandsbuizen is een schatting gemaakt van de GHG. Een analyse van de peilbuizen en de venpeilen leert dat deze rond 1 april hun hoogste stand hebben. Op 1 april is de grondwaterstand én het venpeil hoger dan de geschatte GHG. Dit klopt ook met het feit dat het winterseizoen 2009-2010 natter dan gemiddeld was. Er is zowel een GHG bepaald voor het diepe grondwater als voor het ondiepe grondwater.

In veel gevallen zal alleen het ondiepe grondwater bijdragen aan de voeding van het ven omdat er een neerwaartse grondwaterstroming is. Bij het Marijkeven en het Grafven-Zuid laten de metingen een opwaartse grondwaterstroming zien. Bij het Waschven is dit gedurende een korte periode het geval.

Vervolgens zijn de resultaten van de peilbuizen vergeleken met de verandering van de GHG bij samengestelde scenario's 1 en 2. In tabel 5.3 is per ven de GHG in het diepe en ondiepe filter weergegeven en het maximale venpeil. Op basis hiervan is per ven aangegeven of in de huidige situatie sprake is van buffering of niet. Op basis van de berekende GHG-verhogingen is per scenario en per ven bepaald in hoeverre een toename van buffering is te verwachten. De analyse heeft plaatsgevonden voor de GHG-periode (natste periode in het jaar). De peilbuisresultaten in bijlage 8 laten zien dat dit voor de meeste vennen ook de periode is waarin de stijghoogten het hoogste liggen in relatie tot het venpeil (meeste kans op buffering). Het is echter denkbaar dat in enkele gevallen de meeste buffering in andere perioden is te verwachten (bijvoorbeeld najaar of voorjaar). Het is aan te bevelen om de metingen voort te zetten en de analyse op basis van een langere meetreeks uitgebreider uit te voeren.

Tabel 5.3: Effecten samengestelde scenario's 1 en 2 op buffering vennen

	GHG	GHG-ondiep	Hoogste venpeil	Karakter huidige situatie	Samengesteld scenario 1		Samengesteld scenario 2	
					d-GHG	Toename buffering?	d-GHG	Toename buffering?
Waschven	22,00	21,90	22,06	zuur	5-10	mogelijk	5-10	mogelijk
Marijkeven	22,60	22,60	22,64	gebufferd	5-20	ja	5-20	ja
Grafven-N	22,70	22,70	22,90	zuur	5-20	mogelijk	5-20	mogelijk
Grafven-Z	22,90	22,75	22,84	gebufferd	5-20	ja	5-20	ja
Kranenmeer	21,90	22,60	22,73	zuur	5-10	nee	5-20	ja
Starven	22,60	23,20	23,56	zuur	0-20	nee	0-40	ja
Witven-Someren	23,60	23,65	-	zuur	0	nee	0	nee
Kiezelven	20,80	21,20	21,76	zuur	10-40	nee	10-40	nee
Meerlomeer	20,30	20,50	20,70	zuur	10-40	ja	10-40	ja
Grootven	20,40	20,40	20,71	zuur	20-40	ja	20-40	ja
Lelieven	22,60	22,90	23,53	zuur	20-40	nee	20-40	nee

De veranderingen bij het Waschven zijn gering, zowel in scenario 1 als 2. De enige maatregel, die invloed zou kunnen hebben is het verondiepen van de Witte Loop. De mate van verondiepen is in beide scenario's gelijk.

Bij het Marijkeven zien we bij scenario 2 een uitbreiding van het gebied waar de stijging 10 – 20 cm is. Dit geeft een betere garantie dat buffering op treedt over een langere periode.

Bij Grafven-Noord neemt in scenario 2 het gebied waar een stijging van 10 – 20 cm plaatsvindt weliswaar toe. Of hiermee ook de invloed van het grondwater op het ven wordt vergroot valt niet met zekerheid te zeggen. Ook bij Grafven-Zuid neemt in scenario 2 het gebied waar een stijging van 10 – 20 cm plaats vindt toe.

In de omgeving van het Kranenmeer treedt bij scenario 2 een stijging van 20 – 40 cm op. In het Kranenmeer zelf blijft de grondwaterstijging op enkele plaatsen beperkt tot 20 cm. Het maakt het verschil tussen net geen buffering en net wel buffering. Hetzelfde zien we terug bij het Starven. Rondom het Starven een stijging tussen de 20 en 40 cm bij scenario 2. In het ven zelf treedt dit maar lokaal op, maar maakt net het verschil.

Bij Witven-Someren zijn de veranderingen dermate gering dat dit ven niet van karakter zal veranderen.

In de noordwesthoek van het gebied vormen de veranderingen rondom het 's-Heerenven het enige verschil tussen de samengestelde scenario's 1 en 2. Het Kiezelven is en blijft zuur. Bij het Meerlomeer en het Grootven kan zowel in scenario 1 als scenario 2 grondwaterinvloed optreden. Bij het Lelieven zijn de veranderingen te gering om het ven van karakter te doen veranderen.

6 INTEGRAAL MAATREGELENPAKKET STRABRECHTSE HEIDE EN SANG EN GOORKENS

6.1 Toelichting integrale maatregelenpakket

Om te komen tot het integrale pakket maatregelen voor Strabrechtse Heide en Sang en Goorkens zijn de maatregelen in de samengestelde scenario's 1 en 2 beoordeeld op hun haalbaarheid. Op basis hiervan hebben aanpassingen plaatsgevonden in oppervlaktes (bijvoorbeeld de arealen om te zetten naaldbos) en de aard van de maatregelen (bijvoorbeeld omzetting van naaldbos naar gemengd bos in plaats van heide).

Tevens is rekening gehouden met de Cork-afspraken, die gemaakt zijn in het kader van de Reconstructie. In het verdrag van Cork is afgesproken om de verdroging van de natte natuurparels aan te pakken door middel van waterhuishoudkundige maatregelen binnen de contour van de natte natuurparel. Uitstralingseffecten naar het omliggende landbouwgebied zijn mogelijk, maar nadelige effecten dienen te worden gemitigeerd of financieel te worden gecompenseerd. Hetzelfde geldt voor landbouwgronden binnen de EHS en/of de natte natuurparel, zolang deze niet zijn verworven.

In het integrale maatregelenpakket zijn dus alleen maatregelen opgenomen binnen de begrenzingen van de natte natuurparels Strabrechtse Heide en Sang en Goorkens. Buiten de begrenzingen zijn alleen maatregelen opgenomen, waarvoor draagvlak bestaat bij de grondeigenaren en/of beheerders.

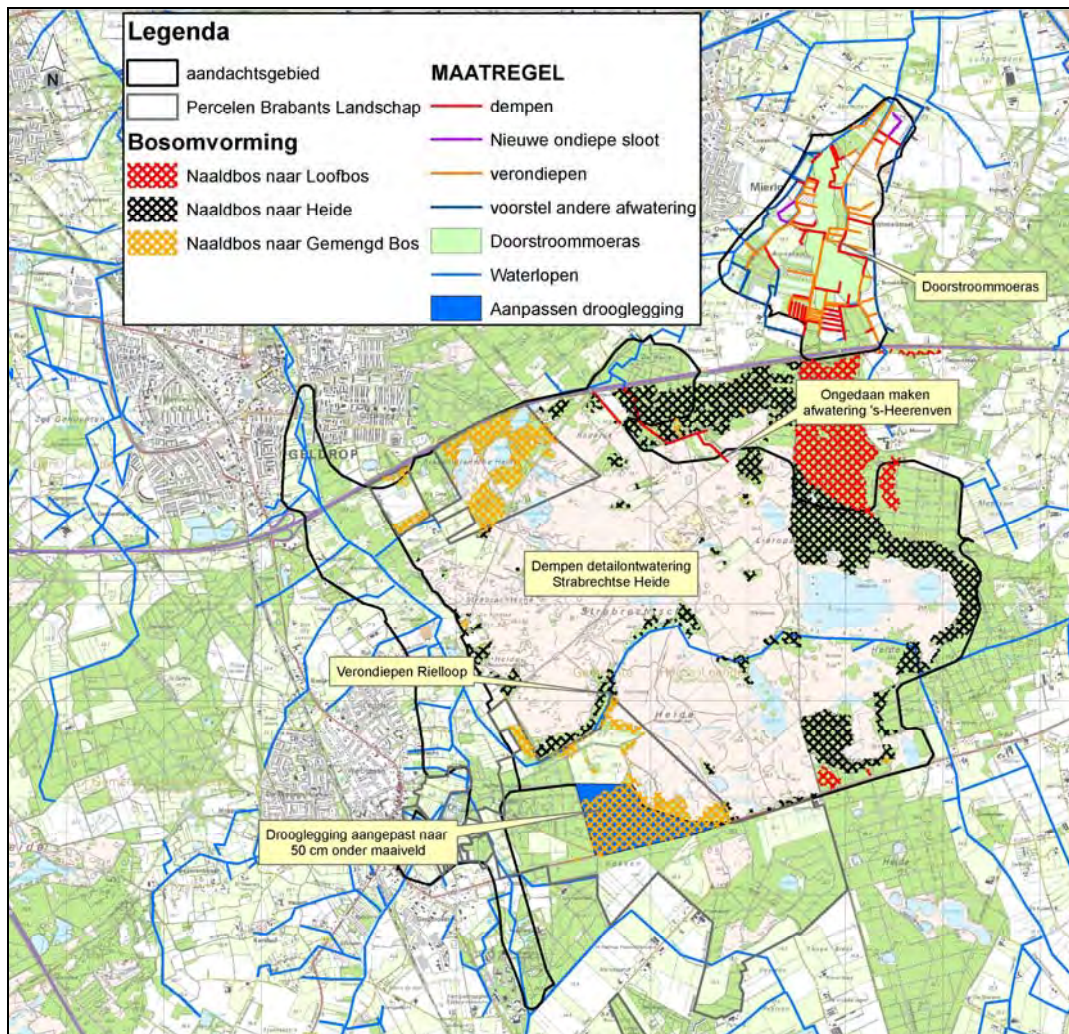
Aanvullend op de selectie van maatregelen uit de samengestelde scenario's 1 en 2 voor Strabrechtse Heide zijn de maatregelen uit het voorkeursscenario voor Sang en Goorkens opgenomen in het integrale maatregelenpakket. Dit voorkeursscenario voor Sang en Goorkens is eerder vastgesteld in het kader van het Definitief Ontwerp Wilg Inrichtingsplan Sang en Goorkens (DLG, 2010). Voor een nadere toelichting op de maatregelen wordt tevens verwezen naar de rapportage beekherstel Sang en Goorkens (Waterschap Aa en Maas, 2010).

Het integrale maatregelenpakket is weergegeven in figuur 6.1 en in kaart 1 van bijlage 9. De maatregelen voor Sang en Goorkens zijn in meer detail weergegeven in figuur 6.2.

In het integrale maatregelenpakket zijn voor de Strabrechtse Heide de volgende maatregelen opgenomen:

- Dempen van alle detailontwatering in het centrale heidegebied van de Strabrechtse Heide.
- Omzetting van naaldbos naar heide. Het betreft een aanzienlijk deel van het areaal naaldbos binnen de begrenzing van de natte natuurparel Strabrechtse Heide, aangevuld met een areaal ten noorden van de Strabrechtse Heide (zie figuur 6.1).
- Omzetting van naaldbos naar loofbos. Dit betreft een areaal tussen de Strabrechtse Heide en Sang en Goorkens (zie figuur 6.1).
- Omzetting van naaldbos naar gemengd bos. Dit betreft een deel van het naaldbosareaal dat in beheer is bij Brabants Landschap (noordwestelijk deel Strabrechtse Heide en een zone grenzend aan de Herbertusbossen, zie figuur 6.1).

- Vermindering drooglegging in de Herbertusbossen tot 50 cm beneden maaiveld.
- Verondiepen van de Rielloop en de Witte Loop met 0,5 m.
- Ongedaan maken van de afwatering van het gebied 's-Heerenven.



Figuur 6.1: integraal maatregelenpakket voor de natte natuurparels Strabrechtse Heide en Sang en Goorkens

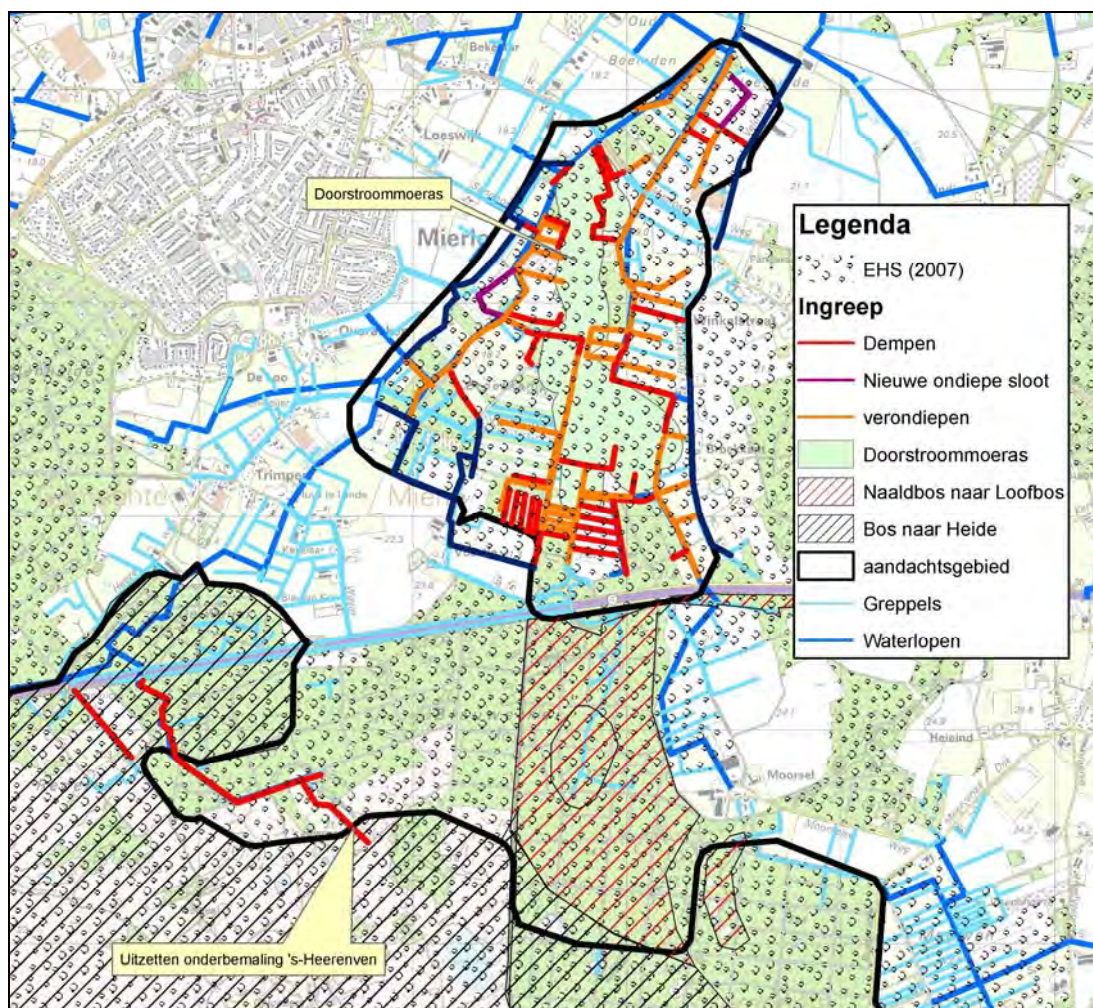
Voor Sang en Goorkens zijn de volgende maatregelen opgenomen in het integrale maatregelenpakket (zie figuur 6.2):

- herinrichting Vleutloop;
- herinrichting Goorloop;
- herinrichting Overakkersche loop;
- omvormen van percelen naaldbos naar loofbos;
- omleidingen van watergangen ten behoeve van de landbouw;
- dempen en verondiepen van detailontwatering.

De Vleutloop wordt omgevormd tot een doorstroommoeras door respectievelijk aanpassing van het bodemverhang, verondiepen en dempen van verschillende waterlopen en aanliggende greppels.

De ingrepen in de waterlopen zorgen ervoor dat het water van de Vleutloop over maaiveld door natuurlijke laagtes zal afstromen in de natte natuurparel.

Het verhang van de Vleutloop wordt bovenstrooms aangepast om de bodem aan te laten sluiten op het maaiveld en beter te laten voldoen aan de richtlijnen van een traag stromende beek. De Goorloop wordt binnen de begrenzing van de natte natuurparel Sang en Goorkens verondiept. De 's-Heerenvensche loop, die het 's-Heerenven ontwaterd, wordt gedempt. Tevens vindt op verschillende locaties omvorming van naaldbos naar loofbos plaats, met als doel om de grondwateraanvulling te vergroten.



Figuur 6.2: integraal maatregelenpakket in het deelgebied Sang en Goorkens

6.2 Veranderingen van GHG, GVG, GLG en kwel

De resultaten van het integraal maatregelenpakket zijn weergegeven in kaarten 2 t/m 6 van bijlage 9: achtereenvolgens de veranderingen van de GHG, GVG, GLG, jaargemiddelde kwel en voorjaarskwel.

Strabrechtse Heide

De GHG, GVG en GLG stijgen over het grootste deel van de natte natuurparel met meer dan 5 cm. De sterkste stijgingen zijn te verwachten in de naaldbosgebieden ten noorden, noordoosten en zuiden van de Strabrechtse Heide en een zone aan weerszijden van de Rielloop, waar verhogingen van de GHG en GVG van 20 tot plaatselijk meer dan 60 cm zijn te verwachten. In het centrale heidegebied bedragen de verhogingen van de GHG, GVG en GLG in het algemeen 5 à 10 cm.

Kwilveranderingen zijn binnen het gebied Strabrechtse Heide hoofdzakelijk in de directe omgeving van de Rielloop te verwachten. De verondieping van de Rielloop zorgt voor een afname van kwel naar de Rielloop.

Sang en Goorkens

De gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) komt door de ingrepen in de natte natuurparel, gemiddeld 20 cm omhoog. Vooral in het zuidelijke deel van de natte natuurparel waar een cluster greppels wordt gedempt en ter plaatse van het doorstroommoeras worden aanzienlijke effecten berekend (50 cm en meer). Aangezien het aandachtsgebied zo sterk oppervlaktewater gestuurd is, is dit niet verrassend. De infiltratie van het doorstroommoeras zorgt ervoor dat de GLG minder weg zakt, hetgeen voor de natuurdoeltypen een gunstig effect heeft (met name Berkenbroekbos/Elzenbroekbos). Lokaal worden ook verlagingen van de GLG berekend. Deze zijn het gevolg van nieuwe waterlopen die aangelegd worden ten behoeve van de drooglegging voor de landbouw of voor de herinrichting van het watersysteem.

Voor de gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (GVG) en de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) zijn de effecten in de natte natuurparel minder groot. Dit komt omdat de GVG en GHG in de huidige situatie al dicht onder maaiveld zitten. Grondwaterstandsstijgingen worden dan sterk afgevlakt door versterkte drainage door greppels en afstroming over maaiveld.

Buiten de beschermingszone van de natte natuurparel zijn de effecten voor de GVG en GHG juist groter. Dit komt door de omvorming van naaldbos naar loofbos. Doordat loofbos in tegenstelling tot naaldbos in de winter weinig verdampt is de grondwateraanvulling in deze periode groter. Hierdoor zal in de periode waarin de GVG en GHG voorkomen (begin voorjaar/einde winter) de effecten van de omvorming van het bos groter zijn. In de GLG periode (eind van de zomer) zijn de effecten van het omvormen van bos minder nadrukkelijk aangezien de verschillen tussen loofbos en naaldbos qua verdamping dan minder zijn.

De berekende veranderingen in kwel zijn meer gedifferentieerd. Daar waar waterlopen worden gedempt en verondiept zorgt dit voor een afname van de kwel. De kwel die wordt weggedrukt uit de waterlopen, komt in de zones tussen de waterlopen ondiep aan de oppervlakte (in greppels of aan maaiveld). Plaatselijk worden forse toenames van de kwelintensiteit berekend van 0,5 mm tot meer dan 2 mm per dag.

6.3 Effecten op kwel in de wortelzone

Kwel heeft alleen een gunstige invloed op de ontwikkeling van bepaalde kwelafhankelijke vegetaties als deze de waterkwaliteit van de wortelzone kan beïnvloeden.

In geval van diep ingesneden sloten of drains wordt het kwelwater direct afgevangen door de sloten of drains en wordt de kwaliteit van het vocht in de wortelzone niet door de diepe kwel beïnvloed. Hetzelfde is het geval als er weliswaar sprake is van kweldruk vanuit het diepere pakket, maar er te weinig sloten of greppels zijn om het neerslagwater af te voeren en de kwel door te laten dringen tot in de wortelzone. In beide situaties bouwt zich in en onder de wortelzone een zogenaamde neerslaglens op, waardoor de basenrijke kwel tot een bepaalde diepte wordt weggedrukt dan wel zijwaarts wordt afgevoerd naar diep ingesneden sloten.

Voor het berekenen van de dikte van de neerslaglens is een neerslaglensmodule ontwikkeld. Met deze neerslaglensmodule is als nabewerking op de tijdsafhankelijke berekeningen met het grondwatermodel het verloop van de dikte van de neerslaglens berekend; voor alle modelknopen is per tijdstap de dikte van de neerslaglens berekend. Deze exercitie is uitgevoerd voor de huidige situatie en het GGOR-maatregelenpakket.

Kaarten 11 en 12 in bijlage 5 geven de resultaten weer voor de huidige situatie. Op de kaarten is de tijdsduur weergegeven dat de kwel kan doordringen tot in de wortelzone. Aangenomen is dat kwel kan doordringen in de wortelzone als wordt voldaan aan de volgende drie voorwaarden:

- de kwelflux vanuit het diepere pakket is meer dan 0,1 mm/d;
- de grondwaterstand is ondieper dan 60 cm - maaiveld (bij diepere grondwaterstanden kan er onvoldoende water via capillaire opstijging in de wortelzone terecht komen);
- de dikte van de neerslaglens is minder dan 40 cm.

Als aan deze drie voorwaarden wordt voldaan is sprake van gunstige hydrologische condities voor kwelafhankelijke vegetaties. Kaart 11 in bijlage 5 geeft het aantal dagen per jaar weer dat aan deze gunstige condities wordt voldaan. Kaart 12 in bijlage 5 geeft het aantal dagen weer voor de voorjaarsperiode (maart t/m mei).

Met name in de beekdalen van de Kleine Dommel en Sang en Goorkens worden gunstige condities berekend voor kwelafhankelijke vegetaties. Op de Strabrechtse Heide wordt echter ook enkele tientallen dagen in een jaar voldaan aan de gestelde condities. De condities zijn met name gunstig rondom het Waschven, Marijkeven en het dal van de Rielloop.

Kaarten 9 en 10 in bijlage 9 geven de veranderingen in de duur van gunstige hydrologische condities voor kwelafhankelijke vegetatie weer als gevolg van het integrale maatregelenpakket, voor achtereenvolgens het gehele jaar en de voorjaarsperiode. Met name rond de vennen op de Strabrechtse Heide, de Rielloop en het dal van de Kleine Dommel neemt de tijdsduur met gunstige hydrologische condities duidelijk toe, zowel over het gehele jaar gezien als in de voorjaarsperiode. In Sang en Goorkens is het beeld meer wisselend. Op plaatsen wordt de invloed van diep grondwater sterker doordat watergangen ondieper worden gemaakt, op andere plaatsen wordt door het dempen van de detailontwatering de neerslaglens juist dikker en wordt de diepe kwel meer weggedrukt.

6.4 Veranderingen in de herkomst van de kwel

Voor een aantal locaties met belangrijke kwelafhankelijke vegetatie zijn stroombaanberekeningen uitgevoerd om het effect van het integrale maatregelenpakket op de herkomst van het grondwater te bepalen. De stroombaanberekeningen zijn uitgevoerd voor de huidige situatie en het integrale maatregelenpakket, voor de volgende locaties:

- dal van de Rielloop;
- oeverzone van het Waschven;
- oeverzone van het Grafven;
- oeverzone van het Beuven;
- oeverzone van het Beuven-zuid;
- oeverzone van het Starven;
- koppelleiding.

De resultaten van de stroombaanberekeningen zijn weergegeven in kaart 11 van bijlage 9. De roze lijnen geven de stroombanen weer voor de huidige situatie, de groene lijnen zijn de stroombanen na uitvoering van het integrale maatregelenpakket.

De herkomst van het water in de vennen verandert niet significant in het integrale maatregelenpakket ten opzichte van de huidige situatie. Zowel in de huidige situatie als na het integrale maatregelenpakket is de herkomst van het water zeer lokaal (een zone van enkele tientallen meters direct rondom de vennen). Lokaal zijn er kleine verschillen waarneembaar, bijvoorbeeld bij het Beuven.

De herkomst van het water in het dal van de Rielloop ondergaat wel een verandering. De verondieping van de Rielloop en het dempen van aanliggende detailontwatering zorgt ervoor dat er minder water opkwelt. Dit kwelwater is ook van meer lokale herkomst. Dit is vooral een gevolg van het dempen van aanliggende detailontwatering die dit water in de huidige situatie nog draineert.

Het kwelwater op de Koppelleiding is van lokale herkomst. De huidige situatie en de situatie na uitvoering van het integrale maatregelenpakket zijn vrijwel identiek.

6.5 Betrouwbaarheid van de berekende effecten

De resultaten van het grondwatermodel zijn onderworpen aan twee betrouwbaarheidsanalyses om inzicht te krijgen in de betrouwbaarheid van het berekende effect en met welke bandbreedte deze omgeven is.

Betrouwbaarheidsanalyse, waarom?

Een grondwatermodel bestaat uit een grote hoeveelheid parameters- en parameterwaarden om tot een berekening van de grondwaterstand en diepere stijghoogtes te komen. Een groot gedeelte van deze parameters kan aan de hand van fysische informatie gevuld worden, waardes die je kunt meten en verifiëren in het veld, bijvoorbeeld de maaiveldhoogte. Er is ook een aantal parameters waarvoor dit niet goed mogelijk is, bijvoorbeeld de deklaagweerstand tegen verticale of horizontale stroming. Deze parameterwaarden zijn in eerste instantie zo goed mogelijk ingeschat aan de hand van fysische informatie, zoals kengetallen voor sedimentsamenstellingen bekend vanuit boringen bijvoorbeeld. In het ijkingsproces zijn dit soort parameters bijgesteld om het berekeningsresultaat aan te laten sluiten bij de gemeten waarden.

Een aantal van dit soort parameters is uitwisselbaar waardoor je toch tot ongeveer hetzelfde ijkingsresultaat kunt komen. Er bestaat dus een veelheid aan parametersets die tot een even acceptabel ijkresultaat kunnen leiden. Door de verschillende samenstelling in parametersets is het wel mogelijk dat er een verschil in effect berekend wordt in een scenarioberekening. Dit is afhankelijk van de invulling van het scenario en de parameters die hiervoor relevant zijn. In deze exercitie is onderzocht in hoeverre het berekende effect van het integrale maatregelenpakket hierdoor beïnvloed wordt en hoe betrouwbaar het dus is.

Hoe werkt het?

Er worden parameterranges gedefinieerd voor de 'onzekere' parameters waarbinnen de parameterwaarde kan variëren. Vervolgens worden er een grote hoeveelheid berekeningen gedaan waarbij willekeurige waardes zijn gebruikt binnen de parameterranges. De berekeningsresultaten worden vervolgens afgezet tegen de metingen en gerangschikt. Hierbij is het beste resultaat de berekening die het minst afwijkt van gemeten grondwaterstanden en stijghoogtes. De berekeningen die een acceptabel model opleveren ten opzichte van metingen zijn geselecteerd. De parametersets behorende bij deze berekeningen worden gebruikt om ook het scenario mee door te rekenen. Deze berekeningen leveren vervolgens een bandbreedte op voor het berekende effect van het scenario (een maximaal en minimaal effect per knooppunt in het model). Dit geeft een inzicht in het maximale verwachte effect en minimale effect van het scenario.

In de eerste stap van de betrouwbaarheidsanalyse is een zogenaamde Monte Carlo analyse uitgevoerd. Uit vooraf opgegeven verdelingen van de parameters is een groot aantal trekkingen uitgevoerd. Elke trekking resulteert in een alternatief model (een model met een net iets andere combinatie van invoerparameters dan het basismodel).

In een tweede stap is met alle modellen de huidige situatie (stationair) doorgerekend en zijn de berekende grondwaterstanden en stijghoogten getoetst aan de gemeten waarden. Vervolgens is een selectie gemaakt van de modellen die een vergelijkbaar goed ijkingsresultaat geven als het basismodel.

Vervolgens is deze selectie (modellen die qua ijkingsresultaat vergelijkbaar zijn met het basismodel) ook doorgerekend voor het integrale maatregelenpakket (wederom stationair) waardoor per alternatief model een effectberekening beschikbaar komt.

Als laatste stap is de bandbreedte bepaald in de effectberekeningen van de verschillende alternatieve modellen. De bandbreedte is het verschil (per modelknoop) tussen het grootste en het kleinste berekende grondwatereffect.

Op basis van de berekende bandbreedte per modelknoop is een zogenaamde bandbreedtekaart gemaakt. Deze geeft inzicht in de maximale bandbreedte in berekende effecten als gevolg van de parameters, die zijn meegenomen in de betrouwbaarheidsanalyse.

Er zijn twee betrouwbaarheidsanalyses uitgevoerd.

In analyse 1 zijn de volgende parameters gevarieerd:

- doorlatendheid van de deklaag (modellaag 1 t/m 3);
- drainageweerstand van de waterlopen.

In analyse 2 zijn de volgende parameters gevarieerd:

- deklaagweerstand (modellaag 1 t/m 3);
- grondwateraanvulling.

De resultaten van analyses 1 en 2 zijn gepresenteerd in kaarten 12 en 13 van bijlage 9. Op beide kaarten is de bandbreedte in berekende effecten als gevolg van het integrale maatregelenpakket weergegeven, voor verschillende combinaties van parameterwaarden.

Analyse 1 (betrouwbaarheidsanalyse op horizontale doorlatendheid van de deklaag en drainageweerstand van de waterlopen) resulteert in een betrekkelijk geringe bandbreedte in het berekende effect van het integrale maatregelenpakket. De berekende effecten zijn dus betrouwbaar te noemen. De onzekerheid omtrent de effecten van het integrale maatregelenpakket concentreert zich rondom de waterlopen en is in de orde van maximaal 5 cm.

Voor analyse 2 (betrouwbaarheidsanalyse op deklaagweerstand en grondwateraanvulling) is de bandbreedte groter. Bovendien is sprake van een sterkere ruimtelijke variatie in de berekende bandbreedte. De Strabrechtse Heide kan, hydrologisch gezien, gekenmerkt worden als een infiltratieplateau. Dit impliceert dat de deklaagweerstand in combinatie met de grondwateraanvulling de belangrijkste factoren zijn voor de grondwaterstand in dit gebied. In het integrale maatregelenpakket wordt de grondwateraanvulling beïnvloed, dus de keuze in de parameterwaardes van deze processen hebben gevolgen op de uitkomsten. De uitkomsten van de betrouwbaarheidsanalyse laten zien dat er als gevolg van de onzekerheid in de parameterwaardes er een bandbreedte om het effect van het integrale maatregelenpakket volgt.

Nabij de om te vormen bosarealen is er een bandbreedte in de orde van 2 tot maximaal 10 cm (ten noorden en zuiden van het Beuven en rondom de Rielloop). De grootste bandbreedte is geconcentreerd rondom de onderbemaling van 's-Heerenven. Dit hangt samen met de mate van drainage van het grondwatersysteem die beïnvloed wordt door de deklaagweerstand (meer weerstand, minder drainage). Door het grote verschil in peil in het 's-Heerenven tussen de huidige situatie en het integrale maatregelenpakket, als gevolg van het uitzetten van de onderbemaling, zijn de berekende effecten gevoelig voor de plaatselijke deklaagweerstand en zorgt dit voor een grotere bandbreedte ter plaatse van de onderbemaling.

6.6 Effecten doelrealisatie natuur

Kaart 7 in bijlage 9 geeft de berekende effecten van het integrale maatregelenpakket op de doelrealisatie natuur weer.

Strabrechtse Heide

De vernattingsmaatregelen zorgen ervoor dat delen van het centrale heidegebied met droge natuurdoeltypen (droge heide, droog bloemrijk grasland, droog eiken-berkenbos,) te nat worden voor het betreffende droge natuurdoeltype. Dit biedt kansen voor het ontwikkelen van een natter doeltype bijvoorbeeld vochtige/natte heide, vochtig bloemrijk grasland, et cetera. In kaart 7 is dit ook op deze wijze gepresenteerd.

Toenames in doelrealisatie (10 tot 50%) zijn met name te verwachten voor arealen elzenbroekbos en vochtig schraalland in het dal van de Rielloop en een aantal locaties met vochtige en natte heide in het centrale heidegebied.

Sang en Goorkens

Het integrale maatregelenpakket resulteert met name in het centrale en noordwestelijke deel van Sang en Goorkens in een verbetering van de doelrealisatie (toenames doelrealisatie van 10% tot meer dan 50%). Hier wordt de Vleutloop gedempt en zal een doorstroommoeras ontstaan. Voor de natuurdoeltypes Elzenbroekbos/Berkenbroekbos en Vochtig Schraalland wordt duidelijk beter voldaan aan de hydrologische randvoorwaarden dan in de huidige situatie.

Aan de flanken van het doorstroommoeras en het beekdal wordt een zeer beperkte verbetering in doelrealisatie berekend. Ook aan de flanken van het beekdal zijn natuurdoeltypes geprojecteerd die afhankelijk zijn van kwel en/of een GVG nodig hebben die dicht tegen het maaiveld zit. Vanzelfsprekend treedt er minder kwel op aan de flanken van een beekdal dan in het beekdal zelf en zit de GVG verder onder maaiveld. Hierdoor kan moeilijker aan de benodigde hydrologische randvoorwaarden worden voldaan.

Samenvattend kan worden gesteld dat het integrale maatregelenpakket voor een verbetering in de doelrealisatie zorgt in met name het laagste deel van de natte natuurparel (de beekdalvlakte). Aan de flanken van het beekdal is de vooruitgang in doelrealisatie aanzienlijk minder en blijft de doelrealisatie natuur in het algemeen onvoldoende.

Voor een uitgebreidere effectbeschrijving wordt verwezen naar het hydrologisch achtergronddocument Sang en Goorkens (Royal Haskoning, 2010).

6.7 Effecten doelrealisatie landbouw

De effecten op de doelrealisatie voor landbouw zijn weergegeven in kaart 8 van bijlage 9. Ten zuiden en oosten van de Strabrechtse Heide (omgeving Peelven en Meerven) zijn afnames van de doelrealisatie voor de landbouw (vernattingschade) te verwachten van 1 tot 5% en in enkele gevallen 5 tot 10%. In het noordwestelijke deel van de natte natuurparel Strabrechtse Heide ligt een tweetal landbouwenclaves, waar een vernattingschade van 1 tot 5% en plaatselijk meer dan 5% is te verwachten.

Ten noorden van de Strabrechtse Heide, in de omgeving van het 's-Heerenven is lokaal vernattingsschade te verwachten tussen de 1 en 5% en zeer lokaal meer dan 5%. Ook tussen de natte natuurparels Strabrechtse Heide en Sang en Goorkens is lokaal vernattingsschade te verwachten, tussen 1 en 5% en voor een beperkt aantal percelen oplopend tot 10 à 25%.

Binnen de natte natuurparel Sang en Goorkens is op grote schaal vernattingsschade te verwachten aan landbouwgronden die momenteel nog niet verworven zijn. De vernattingsschade bedraagt hier gemiddeld 10 à 25%, lokaal oplopend tot meer dan 50%.

Plaatselijk ten zuiden, oosten en noorden van de Strabrechtse Heide is eveneens afname van droogteschade te verwachten. Deze afnames liggen tussen de 1 en 5%.

Tabel 6.1 geeft de totale oppervlaktes weer met veranderingen van natschade en droogteschade weer rondom de natte natuurparels Strabrechtse Heide en Sang en Goorkens en binnen de natte natuurparel Sang en Goorkens.

Tabel 6.1: Oppervlaktes (ha) met veranderingen natschade en droogteschade rondom Strabrechtse Heide en Sang en Goorkens

	Oppervlakte (ha)	
	Buiten natte natuurparels	Binnen NNP Sang en Goorkens
Opbrengstderving door natschade 1 - 5%	39,3	15,1
Opbrengstderving door natschade 5 - 10%	7,6	8,6
Opbrengstderving door natschade > 10%	3,6	28,5
Afname opbrengstderving droogte 1 - 5%	37,2	6,3

6.8 Effecten integraal maatregelenpakket voor de vennen in de Strabrechtse Heide

In het kader van Natura2000 zijn voor de vennen op de Strabrechtse Heide en het Beuven de volgende instandhoudingsdoelen geformuleerd:

- uitbreiding oppervlakte en kwaliteitsverbetering van zeer zwak gebufferde vennen;
- behoud oppervlakte en kwaliteitsverbetering zwak gebufferde vennen;
- behoud oppervlakte zure vennen.

Voor 10 vennen binnen de Strabrechtse Heide zijn de effecten van het integrale maatregelenpakket op de mate van buffering bepaald: Waschven, Marijkeven, Grafven-Noord, Grafven-zuid, Kranenmeer, Starven, Witven-Someren, Kiezelveen, Meerlomeer, Grootven en Lelieven. Hierbij is dezelfde methode gevolgd als voor de samengestelde scenario's (zie § 5.4.4).

In bijlage 8 is een karakterisering van de onderzochte vennen opgenomen. In bijlage 8 zijn per ven tevens de tijdreeksen van de gemeten peilen en stijghoogten weergegeven.

Van de 10 onderzochte vennen zijn er 8 zuur. Het is de vraag of deze vennen verzuurd zijn door een afname van grondwaterinvloed of dat ze altijd al zuur geweest zijn.

In het eerste geval kan kwaliteitsverbetering worden bereikt als de grondwaterinvloed weer vergroot wordt. Voor vennen die van nature al zuur zijn, heeft het herstel van de grondwaterinvloed minder effecten. Toch kan ook hier een toename van de grondwaterinvloed nuttig zijn, omdat de vennen door zure depositie in de loop van de tijd verder verzuurd zijn.

Van de vennen en grondwaterstandsbuizen is een schatting gemaakt van de GHG. Vervolgens zijn de resultaten van de vennen en peilbuizen vergeleken met de verandering van de GHG als gevolg van het integrale maatregelenpakket. In tabel 6.2 is per ven de GHG in het diepe en ondiepe filter weergegeven en het maximale venpeil. Op basis hiervan is per ven aangegeven of in de huidige situatie sprake is van buffering of niet. Op basis van de berekende GHG-verhogingen ten gevolge van het integrale maatregelenpakket is per ven bepaald in hoeverre een toename van buffering is te verwachten.

De analyse heeft plaatsgevonden voor de GHG-periode (natste periode in het jaar). De peilbuisresultaten in bijlage 8 laten zien dat dit voor de meeste vennen ook de periode is waarin de stijghoogten het hoogste liggen in relatie tot het venpeil (meeste kans op buffering). Het is echter denkbaar dat in enkele gevallen de meeste buffering in andere perioden is te verwachten (bijvoorbeeld najaar of voorjaar). Het is aan te bevelen om de metingen voort te zetten en de analyse op basis van een langere meetreeks uitgebreider uit te voeren.

Tabel 6.2: Effecten integraal maatregelenpakket op buffering vennen

	GHG	GHG-ondiep	Hoogste venpeil	Karakter huidige situatie	GGOR-scenario	
					d-GHG	Toename buffering ?
Waschven	22,00	21,90	22,06	zuur	5-10	mogelijk
Marijkeven	22,60	22,60	22,64	gebufferd	5-20	ja
Grafven-N	22,70	22,70	22,90	zuur	5-10	nee
Grafven-Z	22,90	22,75	22,84	gebufferd	5-10	ja
Kranenmeer	21,90	22,60	22,73	zuur	10-20	nee
Starven	22,60	23,20	23,56	zuur	10-20	nee
Witven-Someren	23,60	23,65	-	zuur	0	nee
Kiezelven	20,80	21,20	21,76	zuur	10-40	nee
Meerlomeer	20,30	20,50	20,70	zuur	10-40	ja
Grootven	20,40	20,40	20,71	zuur	20-40	ja
Lelieven	22,60	22,90	23,53	zuur	20-40	nee

De veranderingen bij het Waschven als gevolg van het integraal maatregelenpakket zijn gering, de GHG stijgt met 5 à 10 cm. Mogelijk resulteert dit in een toename van de buffering van het ven.

Bij het Marijkeven leidt het integraal maatregelenpakket tot een GHG-stijging van 10 à 20 cm. Het ven heeft in de huidige situatie al een gebufferde waterkwaliteit. De GHG-stijging geeft een betere garantie dat buffering op treedt over een langere periode.

Bij Grafven-Noord is als gevolg van het integraal maatregelenpakket een stijging van 5 à 10 cm te verwachten. Dit leidt niet tot een toename van de buffering. Ook bij het Grafven-Zuid is een stijging van 5 à 10 cm te verwachten. Het Grafven-zuid heeft in de huidige situatie al een gebufferde waterkwaliteit. Ook hierin zal niets veranderen.

In de omgeving van het Kranenmeer treedt met het integrale maatregelenpakket een stijging van 10 à 20 cm op. Een toename van de buffering is niet te verwachten. Hetzelfde zien we terug bij het Starven. Ook hier een stijging van 10 à 20 cm en geen toename van buffering.

Bij Witven-Someren zijn de veranderingen dermate gering dat dit ven niet van karakter zal veranderen.

In de noordwesthoek van het gebied zijn GHG-stijgingen van 10 à 40 cm te verwachten. Hierdoor is zowel voor het Meerlomeer als het Grootven een toename van buffering te verwachten. Het Kiezelveen en het Lelieven veranderen niet van karakter en blijven zuur.

7 GGOR-VOORKEURSSCENARIO

7.1 Inleiding

Op basis van de resultaten van het integraal maatregelenpakket voor Strabrechtse Heide en Sang en Goorkens heeft een discussie plaatsgevonden tussen Waterschap de Dommel, Waterschap Aa en Maas, de gemeente Someren en Staatsbosbeheer. Deze discussie heeft geresulteerd in een GGOR-voorkeursscenario voor het gebied Strabrechtse Heide. Voor het westelijke deel van de Strabrechtse Heide komt het GGOR-voorkeursscenario grotendeels overeen met het integrale maatregelenpakket. Aan de oostelijke zijde van de Strabrechtse Heide, op grondgebied van de gemeente Someren, zijn ten opzichte van het integrale maatregelenpakket de bosvormingsmaatregelen sterk aangepast.

Het GGOR-voorkeursscenario heeft alleen betrekking op de natte natuurparel Strabrechtse Heide. Het GGOR voor Sang en Goorkens is vastgelegd in een aparte rapportage (Hydrologisch achtergronddocument Sang en Goorkens, Royal Haskoning, 2010). Op basis van het GGOR-voorkeursscenario voor Sang en Goorkens heeft Waterschap Aa en Maas een pakket no-regret GGOR maatregelen vastgesteld, die op korte termijn zullen worden uitgevoerd (Royal Haskoning, 2012).

In dit hoofdstuk volgt eerst een toelichting op de maatregelen in het GGOR-voorkeursscenario voor Strabrechtse Heide (§ 7.2). Vervolgens worden de berekende veranderingen van de GHG, GVG, GLG en kwel beschreven (§ 7.3), de veranderingen in de doelrealisatie natuur (§ 7.4), de veranderingen in doelrealisatie landbouw (§ 7.5) en de effecten van het GGOR-voorkeursscenario voor de vennen in de Strabrechtse Heide (§ 7.6). Tot slot wordt kort ingegaan op aanvullende monitoringsacties in het kader van het GGOR Strabrechtse Heide (§ 7.7).

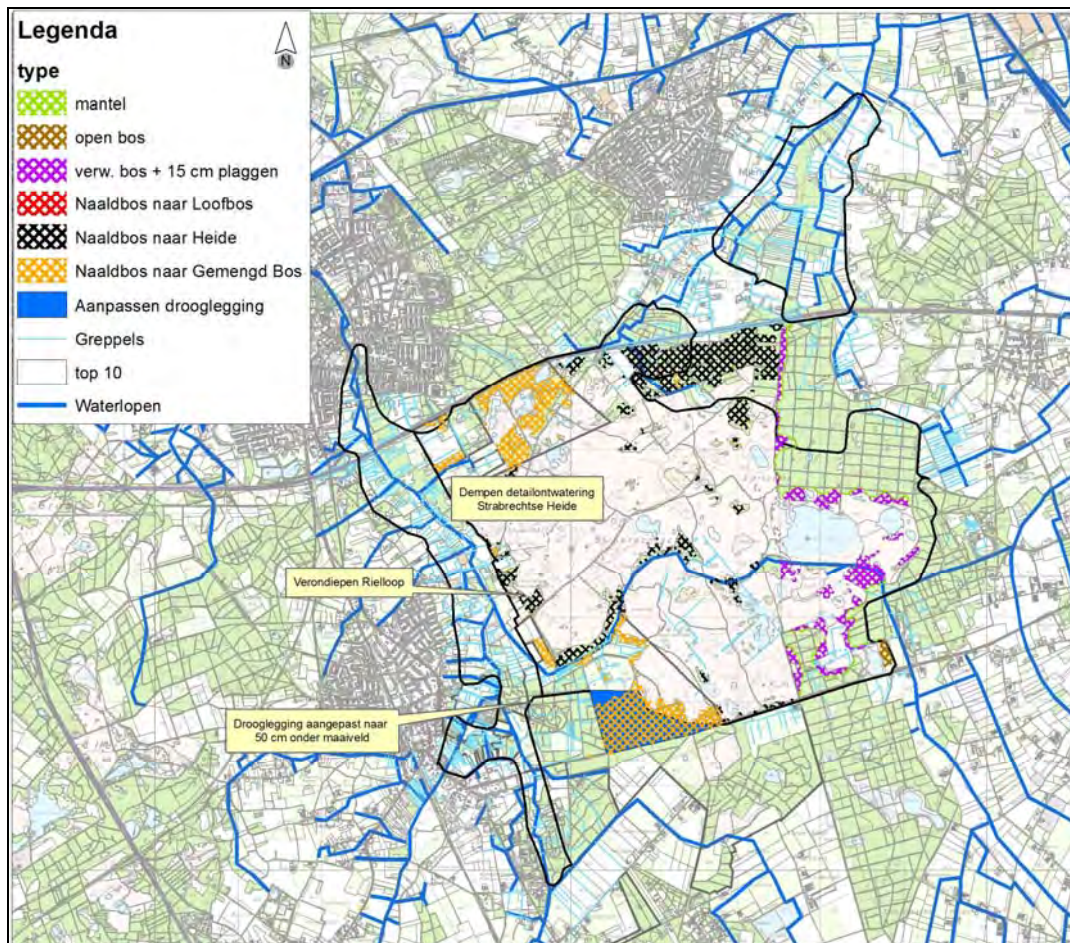
7.2 Maatregelenpakket

Het maatregelenpakket van het GGOR-voorkeursscenario voor de Strabrechtse Heide is weergegeven in figuur 7.1 en in kaart 1 van bijlage 10.

In het GGOR-voorkeursscenario zijn voor de Strabrechtse Heide de volgende maatregelen opgenomen (zie figuur 7.1):

- Dempen van alle detailontwatering in het centrale heidegebied van de Strabrechtse Heide.
- Omzetting van naaldbos naar heide. Het betreft een strook naaldbos aan de noordzijde van de Strabrechtse Heide en een aantal verspreide percelen aan de zuidelijke en westelijke zijde van de Strabrechtse Heide.
- Omzetting van naaldbos naar gemengd bos. Dit betreft een deel van het naaldbosareaal dat in beheer is bij Brabants Landschap (noordwestelijk deel Strabrechtse Heide en een zone grenzend aan de Herbertusbossen).
- Verwijderen van bos en 15 cm afplaggen. Dit betreft een aantal bospercelen grenzend aan het oostelijke deel van de Strabrechtse Heide en het Beuven. Tussen de te verwijderen percelen bos en het oorspronkelijke naaldbos komt een mantel met gemengd bos (circa 75% loofbomen en 25% naaldbomen).

- Omzetting naaldbos naar een open bostype. Dit is gepland voor één bosperceel aan de zuidoostzijde van de Strabrechtse Heide. Hier wordt de bedekkingsgraad van het bos beperkt tot minder dan 50%.
- Vermindering drooglegging in de Herbertusbossen tot 50 cm beneden maaiveld.
- Verondiepen van de Rielloop en de Witte Loop met 0,5 m.



Figuur 7.1: Maatregelenpakket GGOR-voorkeursscenario Strabrechtse Heide

7.3 Veranderingen van GHG, GVG, GLG en kwel

De resultaten van het GGOR-voorkeursscenario zijn weergegeven in kaarten 2 t/m 6 van bijlage 10: achtereenvolgens de veranderingen van de GHG, GVG, GLG, jaargemiddelde kwel en voorjaarskwel.

De GHG, GVG en GLG stijgen over het grootste deel van de natte natuurparel met meer dan 5 cm. De sterkste stijgingen zijn te verwachten in de naaldbosgebieden ten noorden, noordoosten en zuiden van de Strabrechtse Heide en een zone aan weerszijden van de Rielloop, waar verhogingen van de GHG en GVG van 20 tot plaatselijk meer dan 60 cm zijn te verwachten. In het centrale heidegebied bedragen de verhogingen van de GHG, GVG en GLG in het algemeen 5 à 10 cm.

Kwilveranderingen zijn binnen het gebied Strabrechtse Heide met name in de directe omgeving van de Rielloop te verwachten. De verondieping van de Rielloop zorgt voor een afname van kwel naar de Rielloop. De omvorming van bos en het verwijderen van de detailontwatering op de Strabrechtse Heide zorgt plaatselijk in het dal van de Kleine Dommel, in de omgeving van het 's Heerenven en in Sang en Goorkens voor een toename van kwel.

7.4 Effecten doelrealisatie natuur

Kaart 7 in bijlage 10 geeft de berekende effecten van het GGOR-voorkeursscenario op de doelrealisatie natuur weer.

De vernattingsmaatregelen zorgen ervoor dat delen van het centrale heidegebied met droge natuurdoeltypen (droge heide, droog bloemrijk grasland, droog eiken-berkenbos,) te nat worden voor het betreffende droge natuurdoeltype. Dit biedt kansen voor het ontwikkelen van een natter doeltype bijvoorbeeld vochtige/natte heide, vochtig bloemrijk grasland, et cetera. In kaart 7 is dit ook op deze wijze gepresenteerd.

Toenames in doelrealisatie (10 tot 50%) zijn met name te verwachten voor arealen elzenbroekbos en vochtig schraalland in het dal van de Rielloop en een aantal locaties met vochtige en natte heide in het centrale heidegebied.

7.5 Effecten doelrealisatie landbouw

De effecten op de doelrealisatie voor landbouw zijn weergegeven in kaart 8 van bijlage 10. Ten zuiden en oosten van de Strabrechtse Heide (omgeving Peelven en Meerven) zijn afnames van de doelrealisatie voor de landbouw (vernattingschade) te verwachten van 1 tot 5% en in enkele gevallen 5 tot 10%. In het noordwestelijke deel van de natte natuurparel Strabrechtse Heide ligt een tweetal landbouwenclaves, waar een vernattingschade van 1 tot 5% en plaatselijk meer dan 5% is te verwachten. Ten noorden van de Strabrechtse Heide, in de omgeving van het 's-Heerenven is lokaal vernattingschade te verwachten tussen de 1 en 5% en zeer lokaal meer dan 5%.

Plaatselijk ten zuiden, oosten en noorden van de Strabrechtse Heide is eveneens afname van droogteschade te verwachten. Deze afnames liggen tussen de 1 en 5%.

Tabel 7.1 geeft de totale oppervlaktes weer met veranderingen van natschade en droogteschade weer buiten de contouren van de natte natuurparels Strabrechtse Heide en Sang en Goorkens.

Tabel 7.1: Oppervlaktes (ha) met veranderingen natschade en droogteschade buiten de begrenzings van de natte natuurparels Strabrechtse Heide en Sang en Goorkens

	Oppervlakte (ha)
	Buiten natte natuurparels
Opbrengstderving door natschade 1 - 5%	5,9
Opbrengstderving door natschade 5 - 10%	0,4
Opbrengstderving door natschade > 10%	0
Afname opbrengstderving droogte 1 - 5%	1,0

7.6 Effecten GGOR-voorkeursscenario voor de vennen in de Strabrechtse Heide

In het kader van Natura2000 zijn voor de vennen op de Strabrechtse Heide en het Beuven de volgende instandhoudingsdoelen geformuleerd:

- uitbreiding oppervlakte en kwaliteitsverbetering van zeer zwak gebufferde vennen;
- behoud oppervlakte en kwaliteitsverbetering zwak gebufferde vennen;
- behoud oppervlakte zure vennen.

Voor 10 vennen binnen de Strabrechtse Heide zijn de effecten van het GGOR-voorkeursscenario op de mate van buffering bepaald: Waschven, Marijkeven, Grafven-Noord, Grafven-zuid, Kranenmeer, Starven, Witven-Someren, Kiezelveen, Meerlomeer, Grootven en Lelieven. Hierbij is dezelfde methode gevolgd als voor de samengestelde scenario's (zie § 5.4.4) en het integrale maatregelenpakket (zie § 6.8).

In bijlage 8 is een karakterisering van de onderzochte vennen opgenomen. In bijlage 8 zijn per ven tevens de tijdreeksen van de gemeten peilen en stijghoogten weergegeven.

Van de 10 onderzochte vennen zijn er 8 zuur. Het is de vraag of deze vennen verzuurd zijn door een afname van grondwaterinvloed of dat ze altijd al zuur geweest zijn. In het eerste geval kan kwaliteitsverbetering worden bereikt als de grondwaterinvloed weer vergroot wordt. Voor vennen die van nature al zuur zijn, heeft het herstel van de grondwaterinvloed minder effecten. Toch kan ook hier een toename van de grondwaterinvloed nuttig zijn, omdat de vennen door zure depositie in de loop van de tijd verder verzuurd zijn.

Van de vennen en grondwaterstandsbuizen is een schatting gemaakt van de GHG. Vervolgens zijn de resultaten van de vennen en peilbuizen vergeleken met de verandering van de GHG als gevolg van het integrale maatregelenpakket. In tabel 7.2 is per ven de GHG in het diepe en ondiepe filter weergegeven en het maximale venpeil. Op basis hiervan is per ven aangegeven of in de huidige situatie sprake is van buffering of niet. Op basis van de berekende GHG-verhogingen ten gevolge van het integrale maatregelenpakket is per ven bepaald in hoeverre een toename van buffering is te verwachten.

De analyse heeft plaatsgevonden voor de GHG-periode (natste periode in het jaar). De peilbuisresultaten in bijlage 8 laten zien dat dit voor de meeste vennen ook de periode is waarin de stijghoogten het hoogste liggen in relatie tot het venpeil (meeste kans op buffering). Het is echter denkbaar dat in enkele gevallen de meeste buffering in andere perioden is te verwachten (bijvoorbeeld najaar of voorjaar).

Het is aan te bevelen om de metingen voort te zetten en de analyse op basis van een langere meetreeks uitgebreider uit te voeren.

Tabel 7.2: Effecten GGOR-voorkeursscenario op buffering vennen

	GHG	GHG-ondiep	Hoogste venpeil	Karakter huidige situatie	GGOR-scenario	
					d-GHG	Toename buffering ?
Waschven	22,00	21,90	22,06	zuur	0-5	Nee
Marijkeven	22,60	22,60	22,64	gebufferd	5-10	Ja
Grafven-N	22,70	22,70	22,90	zuur	5-10	Nee
Grafven-Z	22,90	22,75	22,84	gebufferd	5-10	Ja
Kranenmeer	21,90	22,60	22,73	zuur	5-10	nee
Starven	22,60	23,20	23,56	zuur	5-10	nee
Witven-Someren	23,60	23,65	-	zuur	5-10	nee
Kiezelveen	20,80	21,20	21,76	zuur	5-10	nee
Meerlomeer	20,30	20,50	20,70	zuur	10-20	ja
Grootven	20,40	20,40	20,71	zuur	20-40	ja
Lelieven	22,60	22,90	23,53	zuur	10-20	nee

De veranderingen bij het Waschven als gevolg van het GGOR-voorkeursscenario zijn gering, de GHG stijgt met 0 à 5 cm. Dit heeft geen toename van de buffering van het ven tot gevolg.

Bij het Marijkeven leidt het GGOR-voorkeursscenario tot een GHG-stijging van 5 à 10 cm. Het ven heeft in de huidige situatie al een gebufferde waterkwaliteit. De GHG-stijging geeft een betere garantie dat buffering op treedt over een langere periode.

Bij Grafven-Noord is als gevolg van het integraal maatregelenpakket een stijging van 5 à 10 cm te verwachten. Dit leidt niet tot een toename van de buffering. Ook bij het Grafven-Zuid is een stijging van 5 à 10 cm te verwachten. Het Grafven-zuid heeft in de huidige situatie al een gebufferde waterkwaliteit. Ook hierin zal niets veranderen.

In de omgeving van het Kranenmeer treedt met het integrale maatregelenpakket een stijging van 5 à 10 cm op. Een toename van de buffering is niet te verwachten. Hetzelfde zien we terug bij het Starven. Ook hier een stijging van 5 à 10 cm en geen toename van buffering.

Bij Witven-Someren zijn de veranderingen dermate gering dat dit ven niet van karakter zal veranderen.

In de noordwesthoek van het gebied zijn GHG-stijgingen van 10 à 40 cm te verwachten. Hierdoor is zowel voor het Meerlomeer als het Grootven een toename van buffering te verwachten. Het Kiezelveen en het Lelieven veranderen niet van karakter en blijven zuur.

7.7 Monitoring

In en rondom de gebieden Strabrechtse Heide en Sang en Goorkens is een groot aantal peilbuizen aanwezig, waarmee de effecten van de voorgestelde maatregelen kunnen worden gevolgd (zie figuren 3.2 t/m 3.4). Binnen de bosvormingspercelen dient een aantal nieuwe peilbuizen te worden geplaatst. Om de referentiesituatie te kunnen vastleggen dienen deze nieuwe buizen ruim vóór de realisatie van de maatregelen te worden geplaatst.

Na de realisatie van de maatregelen zal jaarlijks een trendanalyse worden uitgevoerd op een selectie van peilbuizen. Tevens zal de bosontwikkeling in de bosvormingspercelen worden gemonitord en gerapporteerd.

8 LANGETERMIJNVISIE VOOR DE STRABRECHTSE HEIDE EN DE PEELRIJT

8.1 Waterkwaliteit

Het Beuven is een zwakgebufferd ven met een lage concentratie aan nutriënten waaronder fosfaten en nitraten. Voor de ontginning werd het Beuven gevoed door de Peelrijt. Het Peelrijtwater was toen nog voedselarm. Na de ontginning werd het gebied ten zuiden van de Strabrechtse heide een intensief landbouwgebied. In dit gebied is in het verleden veel mest op de akkers gebracht. Deze bodems zijn nu verzadigd met o.a. stikstof en fosfaat. Deze stoffen zitten vooral gebonden aan organisch materiaal in de landbodem. Door afbraak van organisch stof én het wisselen van grondwaterstanden komen de voedingsstoffen beschikbaar in het grondwater. Het aangerijkte grondwater treedt vervolgens uit naar het oppervlaktewater. Daarnaast kan fosfaat en stikstof door afspoeling van landbouwgronden in het oppervlaktewater komen. Hierdoor bevat het water uit de Peelrijt hoge concentraties stikstof en fosfaat. De akkers worden nog steeds bemest met stikstof en fosfaat uit dierlijke meststoffen. Dit is echter minder dan wat in het verleden toegestaan was. In de periode voor 1996 (het jaar dat de Mineralen aangiftesysteem (MINAS) ingevoerd is) waren er geen gebruiksnormen van toepassing van mest op landbouwpercelen. Vanuit de landelijke wetgeving wordt steeds meer beleid gemaakt om te komen tot een evenwichtsbemesting. De grote hoeveelheden toegepaste stikstof en fosfaat uit het verleden zullen gedurende een lange tijd nog een belasting geven naar het oppervlaktewater.

In 1986 is de Koppelleiding gegraven zodat het water van de Peelrijt met een slechte waterkwaliteit niet meer het Beuven in stroomt, maar afgeleid wordt naar de Kleine Aa. Door het graven van de Koppelleiding werd voorkomen dat nutriëntrijk water de waterkwaliteit van het Beuven zou verslechteren. Door een opschoonactie van het Beuven is de waterkwaliteit fors beter geworden.

8.2 Doelstellingen voor de lange termijn

Het waterschap streeft naar systeemherstel van de Peelrijt en het gebied van de Strabrechtse Heide. Hiervoor zijn 2 randvoorwaarden:

- De Witte Loop wordt geen doorvoersloot meer van water, maar het water wordt via natuurlijke laagtes aan de oppervlakte afgevoerd.
- De waterkwaliteit is op orde en voldoet aan de eisen die het gebied daar aan stelt.

Vanuit de visie van het waterschap is het wenselijk om het water van de Peelrijt zoveel mogelijk ten goede laten komen aan de verdrogingsbestrijding op de Strabrechtse Heide. Het water van de Peelrijt kan hierbij via de Witte Loop bijvoorbeeld in laagten in het gebied infiltreren en deels afgevoerd worden naar de Kleine Dommel. De waterkwaliteit moet dan wel aan de waterkwaliteitseisen voldoen voor de Witte Loop en het aangrenzend natuurgebied. Vanuit het GGOR is het wenselijk om de Witte Loop te verondiepen zodat deze minder draineert. Zolang de waterkwaliteit van de Peelrijt niet voldoende is, is het niet wenselijk dat het water van de Peelrijt via de laagtes van de Witte Loop wordt afgevoerd.

Vanuit de doelstellingen de KaderRichtlijn Water (KRW) wordt door het waterschap gestreefd naar voldoende waterkwaliteit, zodat het water dan ten goede kan komen aan de verdrogingsbestrijding van de Strabrechtse Heide. Mogelijk kunnen dan oude vennen worden hersteld of kunnen bestaande vennen in omvang toenemen. Het overtollig afstromend water moet vanuit het Beuven via laagtes in het gebied afgevoerd worden zodat er meer water op de Strabrechtse heide kan infiltreren. Het overtollig afstromend water van het Beuven kan gebruikt worden voor peilverhoging van het Marijkeven. Bij een verbeterde maar niet optimale waterkwaliteit van het Peelrijtwater kunnen pilots worden uitgevoerd om Peelrijtwater in rabatten en laagten ten zuiden van Beuven-Zuid te infiltreren. De planten in de rabatten en de laagten kunnen dan normstellend voor de waterkwaliteit van de Peelrijt worden. Dit wil zeggen dat de kwaliteit van het Peelrijtwater voldoende is om infiltratie voor langere tijd mogelijk te maken. Bij het bereiken van de juiste waterkwaliteit van de Peelrijt kan de koppelleiding gedempt worden, of dusdanig aangepast worden dat alleen de piekafvoeren vanuit de Peelrijt door de koppelleiding worden afgevoerd, dit om overlast in het bovenstroomse landelijk gebied te voorkomen.

Het agrarisch landgebruik bovenstrooms van de Strabrechtse Heide zal o.a. ontwateringsnormen geven die mede bepalend zijn welke oplossingen op lange termijn met de Koppelleiding mogelijk zijn. Zodra de ontwateringsnormen worden aangepast of het debiet van de Peelrijt dusdanig afneemt dat bij piekafvoeren geen Peelrijtwater rechtstreeks in de Witte Loop terecht kan komen, kan de watergang tussen Beuven-Noord en Beuven-Zuid verwijderd worden. De basisafvoer kan dan door de aangepaste Witte Loop bestaande uit een vrij stroomprofiel met natte laagten stromen. Het is bekend dat de laagten van de Witte Loop een geringere afvoercapaciteit hebben dan de Peelrijt. Dit houdt in dat bij een piekafvoer een groot gebied benedenstrooms van het Beuven zal worden bevoeid en oude slenken weer hun historische stroombed gaan volgen.

8.3 Maatregelen ter verbetering van de waterkwaliteit

Mestbeleid

Het landelijke mestbeleid is er op gericht om op termijn een evenwichtsbemesting te krijgen. Dit houdt in dat er evenveel mineralen aangevoerd worden als dat er door de plant opgenomen kunnen worden. Hierdoor zal de belasting van nutriënten naar het oppervlaktewater in de toekomst afnemen. Door de hoge voorraad nutriënten in de bodem is de verwachting dat de komende decennia de waterkwaliteit nog niet gaat voldoen aan de eisen en pas op dat moment kan het water weer via de Witte Loop afgevoerd worden.

Natuurvriendelijke oevers

Door de aanleg van natuurvriendelijke oevers wordt een bijdrage geleverd aan de verbetering van de waterkwaliteit. De aanwezige planten nemen voedingsstoffen uit het water op en deze worden in de planten vastgelegd. Door deze te maaien en af te voeren worden de voedingsstoffen uit het water verwijderd. Daarbij functioneren verbrede oevers als een buffer voor afspoelend water; biogeochemische processen in de oeverzone helpen bijvoorbeeld fosfaat vast te leggen en verwijdering van nitraat door denitrificerende bodembacteriën.

Pilot nutriëntenstuw

Er is een pilot voor een nutriëntenstuw in een zijtak van de Peelrijt in voorbereiding. Een nutriëntenstuw is een plaats waar door middel van ijzerrijke grond in de watergang fosfaat uit het oppervlaktewater gebonden wordt. Het water wordt door ondergrondse drainagebuizen geleid om het oppervlaktewater maximaal in contact te brengen met de grond. Indien dit goed werkt kan dit op meerdere plaatsen toegepast worden. In dit systeem wordt geen verbetering voor stikstof bereikt.

Waterkwaliteitsprojecten

Het waterschap heeft in het verleden met ZLTO samengewerkt om vooral de afspoeling van agrarische erven en landbouwpercelen te verminderen. Het waterschap zal in de toekomst blijven investeren in deze samenwerkingsprojecten.

Riolering

De gemeente heeft alle panden in het buitengebied van Someren aangesloten op drukriolering. Er zijn geen panden in het buitengebied die direct op het oppervlaktewater lozen.

9 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

9.1 Conclusies

Knelpunten in het huidige grond- en oppervlaktewaterregime

- Over grote delen van de Strabrechtse Heide voldoet het huidige grondwaterregime niet voor het beoogde natuurdoeltype.
- Voor een groot deel van het areaal droge heide en een beperkt deel van het areaal vochtige heide is de doelrealisatie laag omdat de grondwaterstanden (m.n. GVG) te hoog zijn. Feitelijk zijn dit geen knelpunten; de nattere omstandigheden bieden juist kansen voor het ontwikkelen van nattere natuurdoeltypen: vochtige heide in plaats van droge heide, natte heide in plaats van vochtige heide, et cetera.
- Voor het grootste deel van het areaal vochtige heide en natte heide blijft de doelrealisatie achter vanwege te lage grondwaterstanden.
- In het centrale deel van de natte natuurparel Sang en Goorkens liggen de grondwaterstanden in het algemeen hoog genoeg voor de natuurdoeltypen.
- De grotere waterlopen door de natte natuurparel Sang en Goorkens vangen een groot deel van de kwel af. Hierdoor komt de kwel onvoldoende beschikbaar voor de natte, grondwaterafhankelijke vegetatie binnen de natte natuurparel. In de directe omgeving van de grotere waterlopen liggen ook de grondwaterstanden te laag voor de beoogde natuurdoeltypen.
- Op de flanken van Sang en Goorkens (westelijke, oostelijke en noordelijke deel van de natte natuurparel) liggen de grondwaterstanden aanzienlijk te laag voor de beoogde natuurdoeltypen. Ook is er te weinig kwel. De doelrealisatie voor de natte natuurdoeltypen is hier onvoldoende.

Effectiviteit van maatregelen

- Vooral het omvormen van bos heeft positieve effecten op het grondwaterregime van de Strabrechtse Heide. Het verminderen van de ontwatering op de heide is eveneens een effectieve maatregel. Door de Rielloop en de Witte Loop te verondiepen is er in het westen van het gebied vernatting te bereiken.
- Het ongedaan maken van de onderbemalingen is in hydrologisch opzicht ook een effectieve maatregel. De kosten voor de maatregel zijn echter hoog. Bovendien is de maatregel zeer lastig te realiseren omdat de gronden nog niet verworven zijn en omdat zowel het Peelven als het Meerven geen deel uit maken van de Ecologische Hoofdstructuur.
- Peilverhoging van de Kleine Dommel leidt tot een toename van kwel in het dal van de Kleine Dommel, maar heeft (zonder aanvullende maatregelen in de detailontwatering op de oostflank van het dal van de Kleine Dommel) nauwelijks invloed op het grondwaterregime van de Strabrechtse Heide.
- Het verondiepen/omleggen van waterlopen en het (her)meanderen van de grotere waterlopen zijn de meest effectieve maatregelen om het grondwaterregime van Sang en Goorkens weer op orde te krijgen. De doelrealisatie wordt bij beide maatregelen vooral in het noordelijke deel van de natte natuurparel sterk verhoogd. In de rest van de natte natuurparel wordt het soms plaatselijk te nat voor de wat drogere doeltypen. Hier is wellicht een iets natter type te realiseren.
- Het stopzetten van de drink- en industriewaterwinningen en het stopzetten van de beregeningsonttrekkingen hebben nauwelijks effect op de grondwaterstanden en de kwel binnen de natte natuurparels Strabrechtse Heide en Sang en Goorkens.

- Het infiltreren van Peelrijtwater op de Somersche Heide heeft nauwelijks vernatting tot gevolg in de Strabrechtse Heide. Omdat ter plaatse van de infiltratievoorziening een permanente plas-dras-situatie met oppervlaktewater van een slechte kwaliteit ontstaat, is het bovendien geen gewenste maatregel.

GGOR-scenario

- Voor de Strabrechtse Heide en Sang en Goorkens is een GGOR-maatregelenpakket samengesteld binnen de uitgangspunten van de Cork-afspraken, die zijn gemaakt in het kader van de Reconstructie. In principe zijn alleen maatregelen opgenomen binnen de begrenzingen van de natte natuurparels. Buiten de begrenzingen zijn alleen maatregelen opgenomen, waarvoor draagvlak bestaat bij de grondeigenaren en/of beheerders. Nadelige uitstralingseffecten naar het omliggende landbouwgebied zullen worden gemitigeerd of financieel gecompenseerd. Hetzelfde geldt voor landbouwgronden binnen de EHS en/of de natte natuurparel, zolang deze niet zijn verworven.
- Voor de Strabrechtse Heide zijn in het GGOR-voorkeursscenario de volgende maatregelen opgenomen:
 - verwijderen van detailontwatering in het heidegebied van de Strabrechtse Heide;
 - omvormen van naaldbos naar heide of gemengd of open bos;
 - verwijderen van bos in combinatie met afplaggen;
 - verondiepen van de Rielloop en de Witte Loop met circa 50 cm;
 - beperken van de drooglegging van de Herbertusbossen tot 0,5 m beneden maaiveld.
- De GGOR-maatregelen voor Sang en Goorkens zijn eerder vastgesteld in het kader van het Definitief Ontwerp Wilg Inrichtingsplan en bestonden uit:
 - herinrichting van de Vleutloop en omvorming tot een doorstroommoeras;
 - herinrichting van de Goorloop;
 - herinrichting van de Overakkersche loop;
 - omvormen van percelen naaldbos naar loofbos;
 - omleidingen van watergangen ten behoeve van de landbouw;
 - dempen en verondiepen van detailontwatering.

Effecten van het GGOR-scenario

- Het GGOR-scenario zorgt ervoor dat delen van de Strabrechtse Heide met droge natuurdoeltypen (droge heide, droog bloemrijk grasland, droog eiken-berkenbos,) te nat worden voor het betreffende droge natuurdoeltype. Dit biedt kansen voor het ontwikkelen van een natter doeltype bijvoorbeeld vochtige/natte heide, vochtig bloemrijk grasland, et cetera.
- Toenames in doelrealisatie zijn met name te verwachten voor arealen elzenbroekbos en vochtig schraalland in het dal van de Rielloop en een aantal locaties met vochtige en natte heide in het centrale heidegebied.
- Positieve effecten zijn te verwachten voor de natte natuur in de beekdalen van Sang en Goorkens. Hier worden de hydrologische omstandigheden gunstiger voor de ontwikkeling van Elzen- en Berkenbroekbossen en Vochtige Schraallanden.
- Op de flanken van de beekdalen in Sang en Goorkens worden de hydrologische randvoorwaarden voor de geprojecteerde natuurdoeltypes niet gehaald. Dit wordt met name veroorzaakt door het oplopen van het maaiveldniveau ter plaatse.

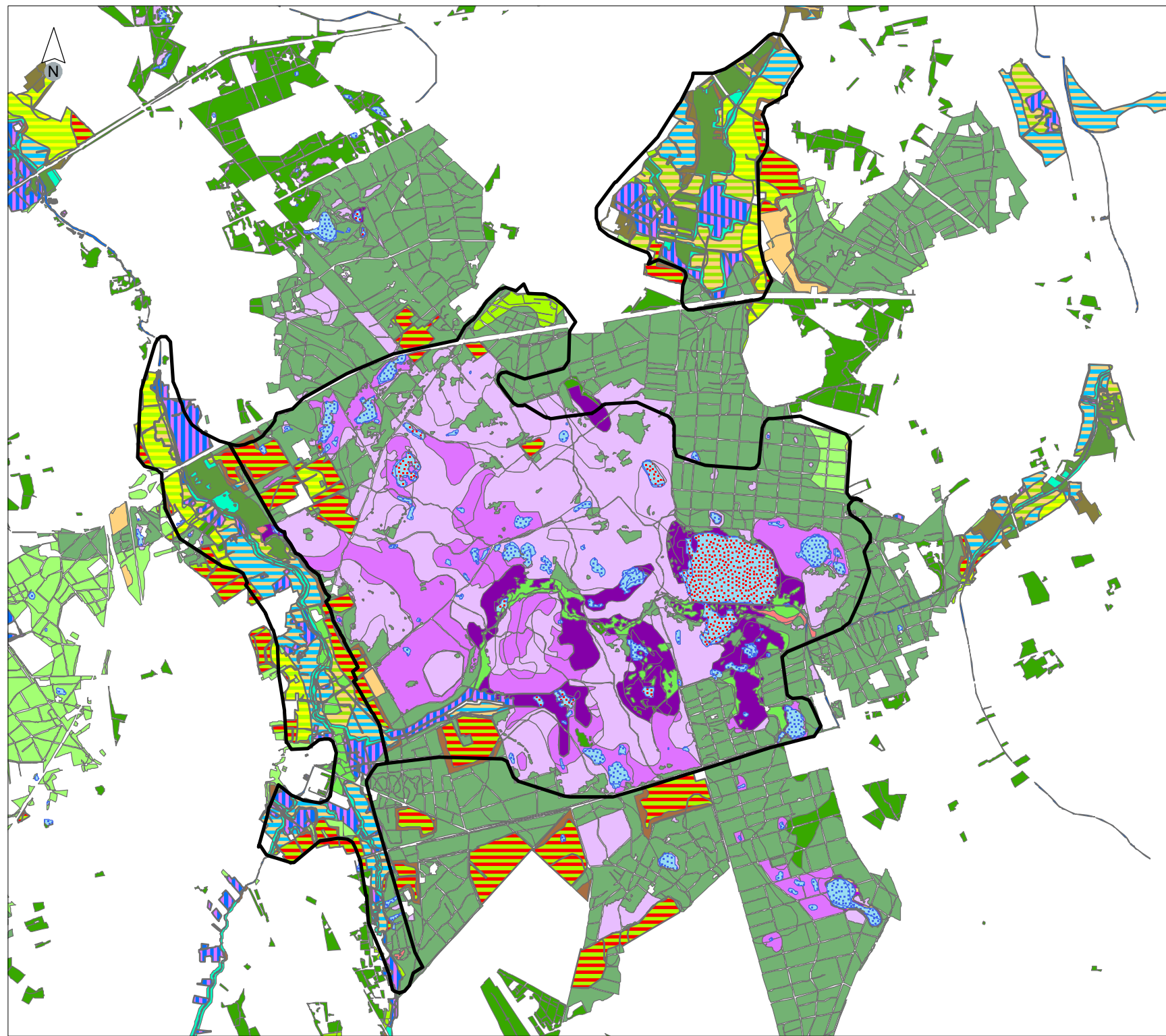
- Het GGOR-scenario heeft gunstige effecten tot gevolg voor de vennen op de Strabrechtse Heide. Voor minimaal 4 van de 10 onderzochte vennen resulteert de vernatting in een versterkte buffering van de waterkwaliteit van de vennen.
- Ten zuiden en oosten van de Strabrechtse Heide (omgeving Peelven en Meerven), ten noorden van de Strabrechtse Heide, tussen de Strabrechtse Heide en Sang en Goorkens en in een tweetal landbouwenclaves binnen de natte natuurparel Strabrechtse Heide is een afname van de doelrealisatie landbouw (vernattingschade) te verwachten van in het algemeen tussen de 1 en 5%, plaatselijk 5 tot 10%.
- Binnen de natte natuurparel Sang en Goorkens is op grote schaal vernattingschade te verwachten aan landbouwgronden die momenteel nog niet verworven zijn. De vernattingschade bedraagt hier gemiddeld 10 à 25%, lokaal oplopend tot meer dan 50%.
- Lokaal worden ook beperkte toenames van de doelrealisatie landbouw berekend. Hier is een afname van de opbrengstderving als gevolg van droogte te verwachten (tussen 1 en 5%).

9.2 Aanbevelingen

- In het GGOR zijn –conform de Cork-afspraken die zijn gemaakt in het kader van de Reconstructie- alleen waterhuishoudkundige maatregelen binnen de begrenzings van de natte natuurparels opgenomen, aangevuld met een beperkt aantal maatregelen buiten de begrenzings, waarvoor draagvlak bestond bij de eigenaren/ beheerders. Verder herstel van de natte natuur is te bereiken door maatregelen buiten de begrenzing van de natte natuurparels, met name het ongedaan maken of aanpassen van de onderbemalingen rondom de Strabrechtse Heide (onder meer Meerven en Peelven). Het is aan te bevelen om deze maatregelen nader te onderzoeken en eventueel op te nemen in het beheerplan Natura2000.
- De analyse van effecten op de buffering van vennen heeft plaatsgevonden voor de GHG-periode (natste periode in het jaar). Voor de meeste vennen is dit ook de periode waarin de stijghoogten het hoogste liggen in relatie tot het venpeil (meeste kans op buffering). Het is echter denkbaar dat in enkele gevallen de meeste buffering in andere perioden is te verwachten (bijvoorbeeld najaar of voorjaar). Het is aan te bevelen om de metingen voort te zetten en de analyse op basis van een langere meetreeks uitgebreider uit te voeren. Tevens is aan te bevelen om de analyse ook uit te voeren voor het Beuven.
- Uitgaande van het GGOR-scenario zijn de effecten op landbouwopbrengsten in en rond de natte natuurparels gekwantificeerd. Aanbevolen wordt om in de voorbereiding van het projectplan mogelijke mitigerende maatregelen voor de vernattingschade uit te werken.

- Bossenbroek, Ph. en J.G. Streefkerk, 1994. Mogelijke verbeteringen voor het waterbeheer in het reservaat 'Sang en Goorkens'. Staatsbosbeheer, juni 1994.
- Bot, A.P., J. Holtland & J. Streefkerk, 2000. Hydrologische verkenning Strabrechtse Heide. In opdracht van Staatsbosbeheer. 11 september 2000.
- Dienst Landelijk Gebied, 2010. Definitief ontwerp Wilg Inrichtingsplan. Integraal Gebiedsprogramma Sang en Goorkens. Tilburg, maart 2010.
- Gaast, J. van der, H. Vroon & H. Massop, 2008. Oorzaak en gevolg van numerieke verdroging. H2O nr. 5/2008, pp. 51-56.
- IWACO, 1992. Grondwaterbeheer Midden-Nederland.
- KWR, 2009. Ecologische vereisten habitattypen. KWR-rapport 09.018, februari 2009.
- Royal Haskoning & TNO, 2005. OGOR Natuur in Noord-Brabant. Hydrologische randvoorwaarden voor natuurdoeltypen in Noord-Brabant. In opdracht van de provincie Noord-Brabant.
- Royal Haskoning, 2008. Hydrologische modellering GGOR Groote Peel en De Bult. Royal Haskoning-rapport 9T1278/R00005/501386/AH/DenB, 9 juni 2008.
- Royal Haskoning, 2010. Hydrologisch achtergronddocument Sang en Goorkens. Royal Haskoning-rapport 9V0965.F0/R00002/501329/BW/DenB, 8 oktober 2010.
- Royal Haskoning, 2011. Aanvullende berekeningen Peelrijt. Mogelijkheden voor extra grondwateraanvulling door wateraanvoer. Royal Haskoning-rapport 9V6181.C0/R00001/902829/AH/DenB, 8 april 2011.
- Royal Haskoning, 2012. Hydrologische effectberekening aanpassing waterhuishouding Sang en Goorkens. Royal Haskoning notitie 9x3117A0/N00003/904236/BW/DenB, 16 mei 2012.
- TNO-NITG, 2002. Landsdekkende karakterisatie topsysteem 1:250.000. TNO-report nr. NITG 02-176-B. Utrecht.
- Waterschap Aa en Maas, 2010. Rapport Beekherstel Sang & Goorkens.

Bijlage 1
Natuurdoeltypenkaart Strabrechtse Heide en
Sang en Goorkens



Legenda

aandachtsgebied

Natuurdoeltypen

- Beek/Rivier/Waterloop met natuurvriendelijke oevers
- Berken-Eikenbos (d)
- Berken-Eikenbos (v)
- Berken-Eikenbos (v)/Berkenbroekbos
- Berken-Eikenbos (v)/Beuken-Eikenbos (v)
- Berkenbroekbos/Elzenbroekbos
- Beuken-Eikenbos (d)
- Beuken-Eikenbos (v)
- Beuken-Eikenbos (v)/Eiken-Haagbeukenbos
- Beuken-Eikenbos (v)/Eiken-Haagbeukenbos/Vogelkers-Essenbos
- Bloemrijk grasland (d)
- Bloemrijk grasland (v)
- Braam/Doornstruweel
- Droge heide
- Droog/Heischraal grasland
- Elzenbroekbos
- Gagelstruweel
- Moeras
- Multifunctioneel bos
- Natte heide
- Natuurlijke laaglandbeek
- Reservaatsakker
- Ven (ongebufferd)
- Ven (ongebufferd-gebufferd)
- Vochtig heischraal grasland
- Vochtig schraalland
- Vochtig schraalland/Bloemrijk grasland
- Vochtige heide

Titel:
Natuurdoeltypen

Project:
 GGOR Strabrechtse Heide & Sang en Goorkens

Opdrachtgever:
 Waterschap de Dommel & Waterschap Aa en Maas

Datum: 18 januari 2011 **Schaal:** 1:50000

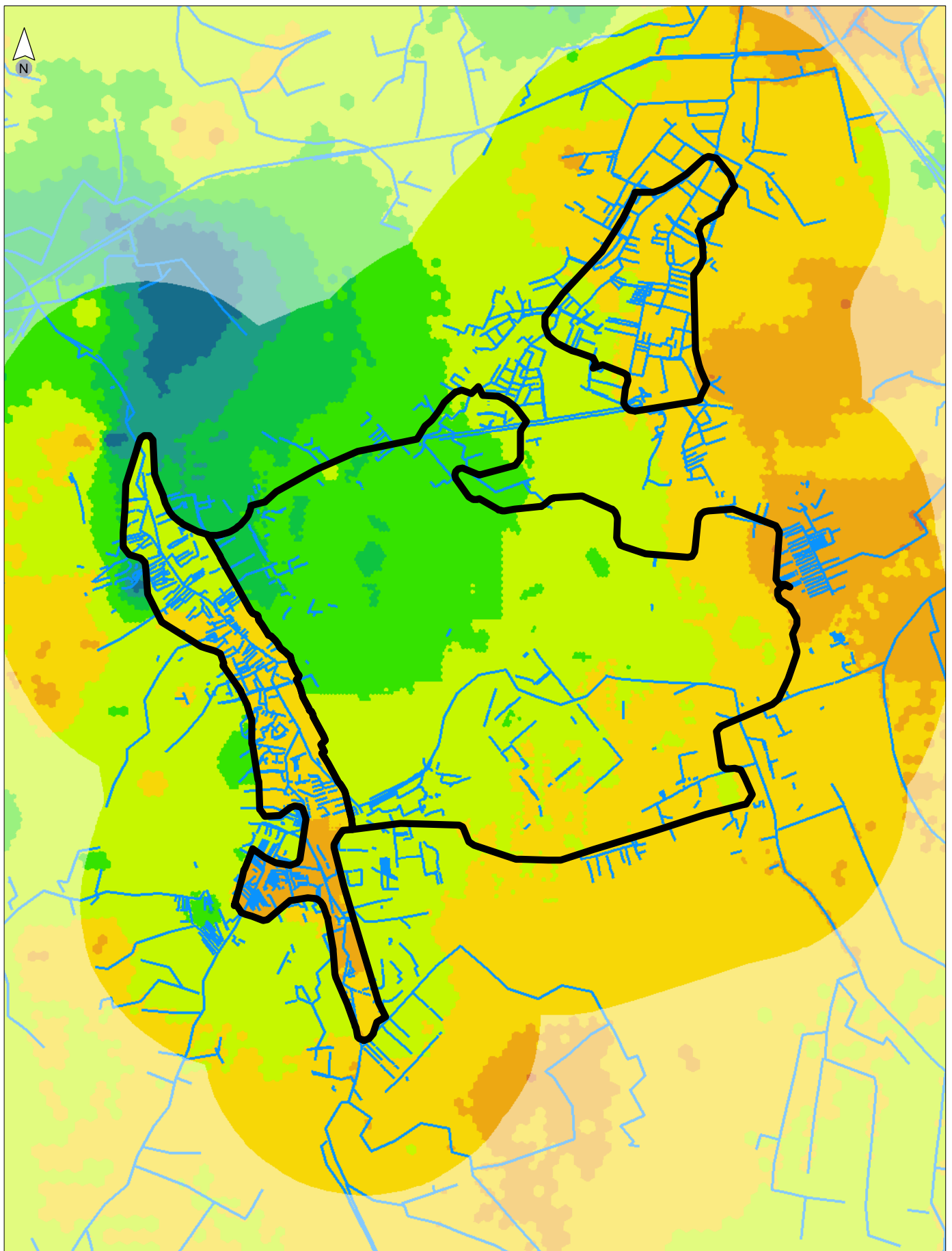
Figuur:
 1



Bijlage 2











Basisgegevens grondwatermodel

- Kaart 1: Totale verticale weerstand deklaag (na ijking)
- Kaart 2: kD-waarde eerste watervoerende pakket
- Kaart 3: Beken, grotere watergangen en sloten en drooglegging
- Kaart 4: Resultaten inmetingen venbodems
- Kaart 5: Gemiddelde grondwateraanvulling 1997 t/m 2005



Legenda

Weerstand deklaag (dagen)

	< 100		2000 - 3000
	100 - 200		3000 - 4000
	200 - 500		4000 - 5000
	500 - 1000		5000 - 10000
	1000 - 2000		> 10000

Titel:
Totale verticale weerstand deklaag (na ijking)

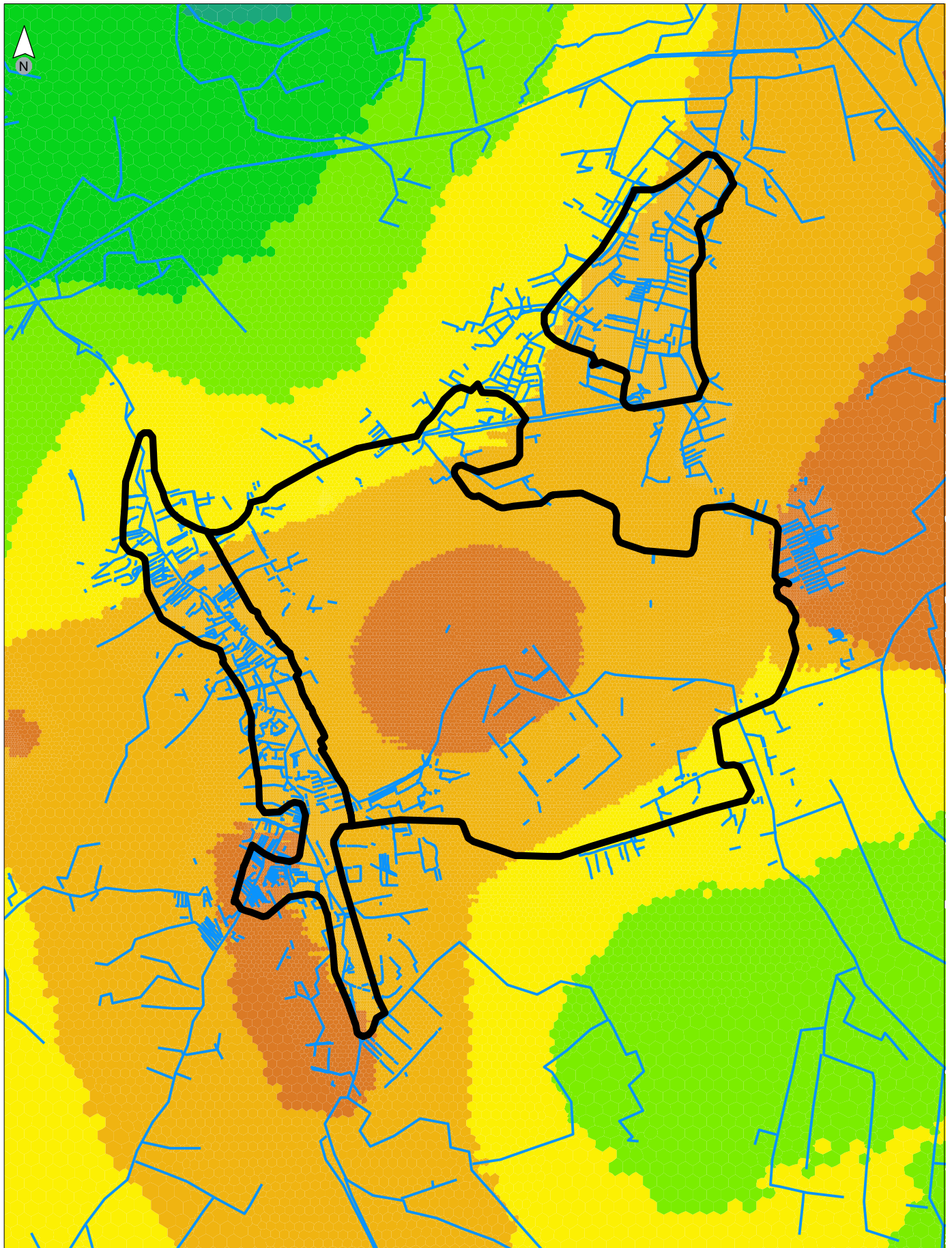
Project:
GGOR Studie Strabrechtse Heide & Sang en Goorkens
Opdrachtgever:
Waterschap de Dommel & Aa en Maas

Datum:
18 januari 2011

Schaal:
1:55000

Figuur:
1





Legenda

Transmissiviteit [m²/dag]

- 1500 - 1750
- 1750 - 2000
- 2000 - 2250
- 2250 - 2500
- 2500 - 2750
- 2750 - 3000
- 3000 - 3250
- 3250 - 35000
- 3500 - 3750

Titel:
kD-waarde eerste watervoerende pakket

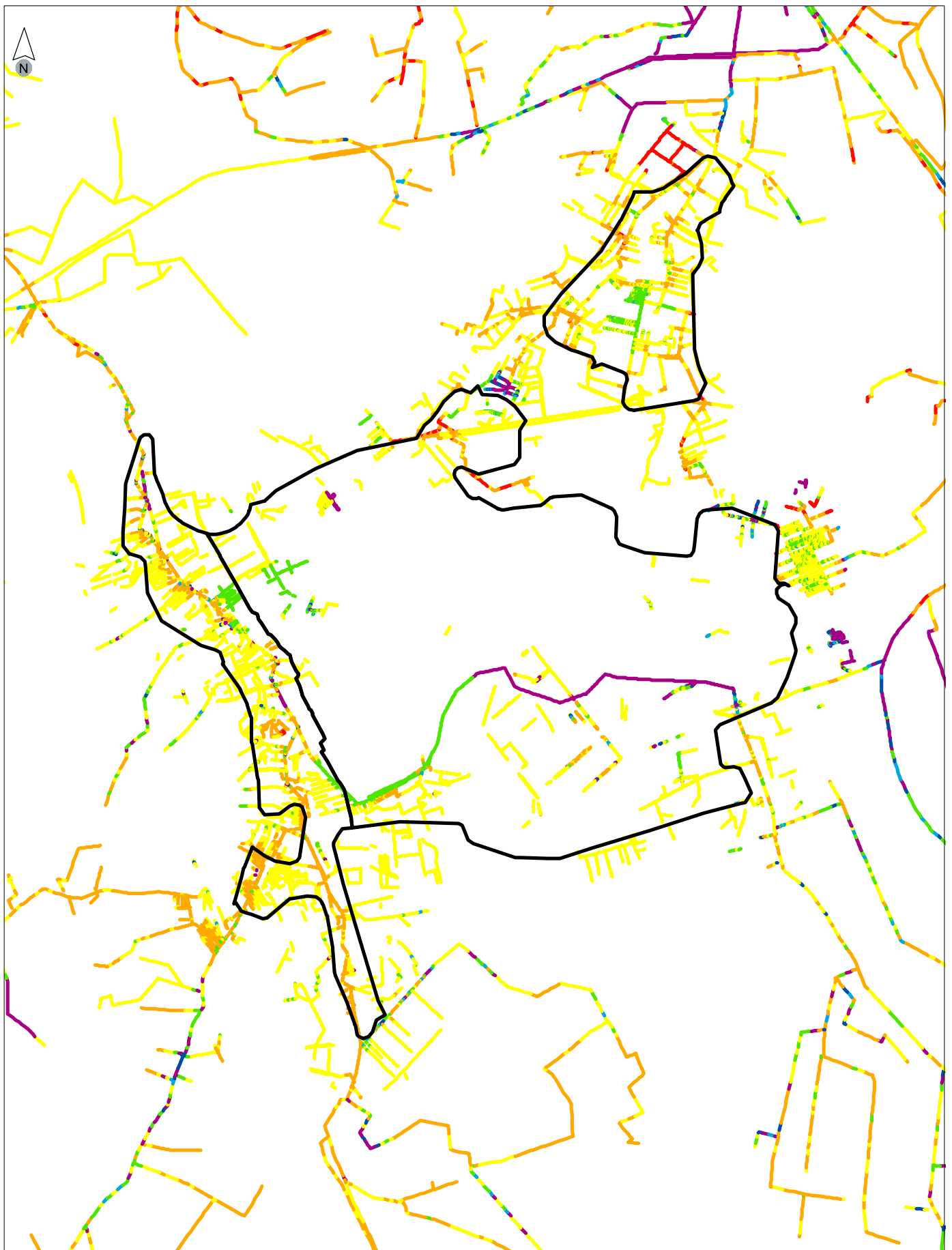
Project:
GGOR Studie Strabrechtse Heide & Sang en Goorkens
Opdrachtgever:
Waterschap de Dommel & Aa en Maas

Datum:
18 januari 2011

Schaal:
1:55000

Figuur:
2





Legenda

Peil t.o.v. maaiveld [m - mv]

- Boven maaiveld
- 0-0.1
- 0.1-0.2
- 0.2-0.5
- 0.5 - 1
- 1 - 1.5
- > 1.5

Titel:

beken, grotere watergangen en sloten en drooglegging

Project:

GGOR Studie Strabrechtse Heide & Sang en Goorkens

Opdrachtgever:

Waterschap de Dommel & Aa en Maas

Datum:

18 januari 2011

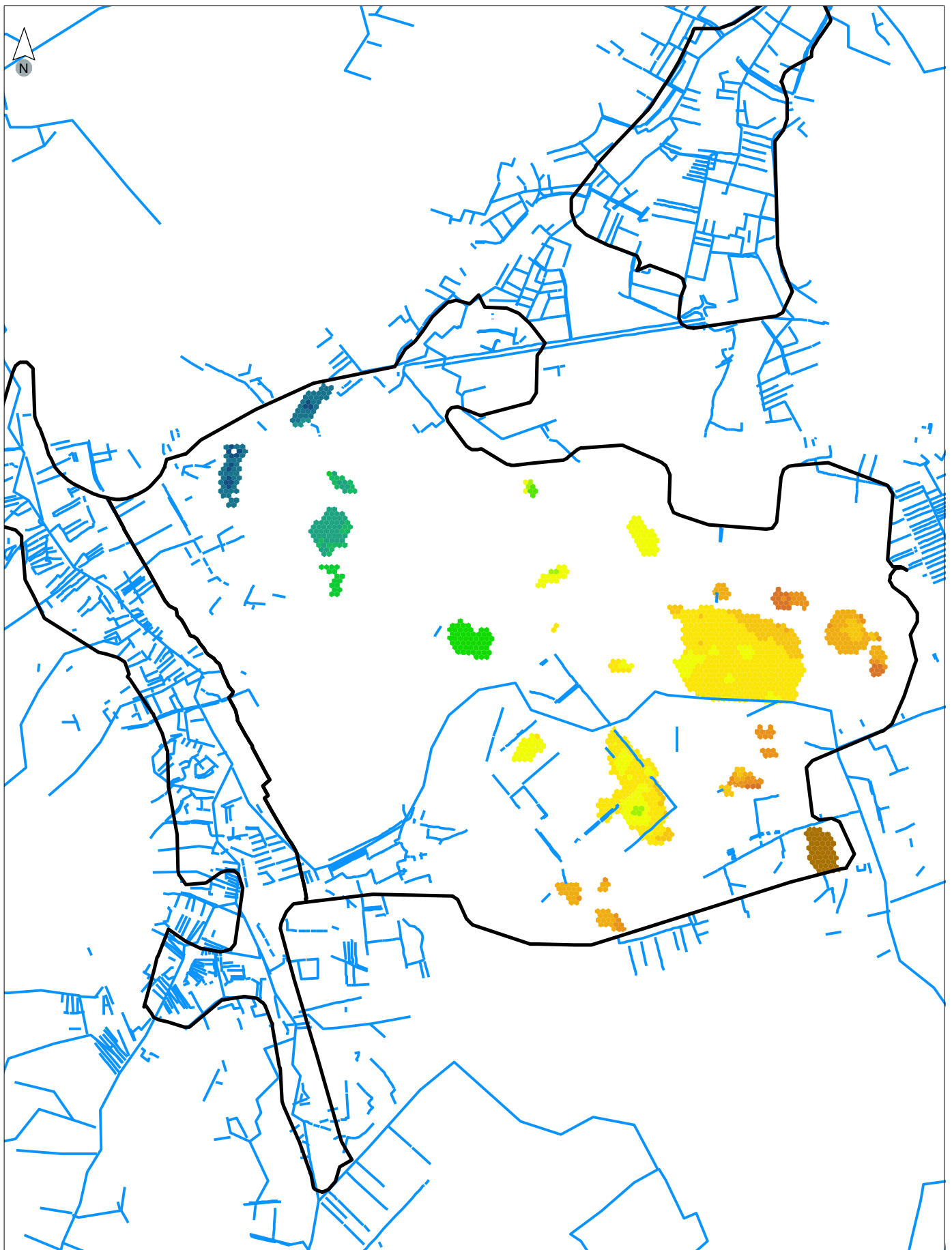
Schaal:

1:55000

Figuur:

3





Legenda

venbodem [m +NAP]	
< 20	21.75 - 22.00
20.00 - 20.25	22.00 - 22.25
20.25 - 20.50	22.25 - 22.50
20.50 - 20.75	22.50 - 22.75
20.75 - 21.00	22.75 - 23.00
21.00 - 21.25	23.00 - 23.25
21.25 - 21.50	23.25 - 23.50
21.50 - 21.75	23.50 - 23.75
	23.75 - 24.00

Titel:
resultaten inmetingen venbodems

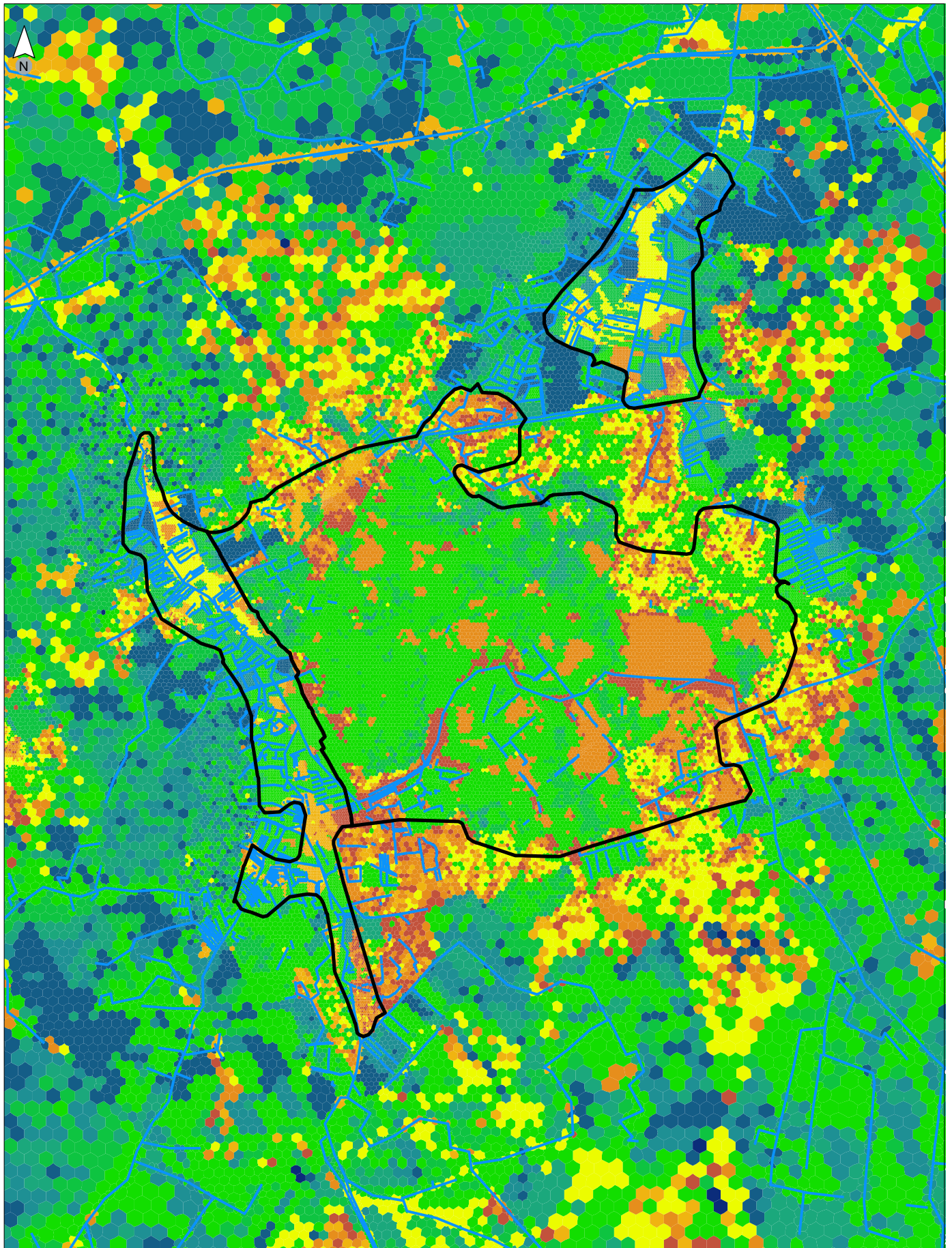
Project:
GGOR Studie Strabrechtse Heide & Sang en Goorkens
Opdrachtgever:
Waterschap de Dommel & Aa en Maas

Datum:
18 januari 2011

Schaal:
1:40000

Figuur:
4





Legenda

Grondwateraanvulling [mm/dag]	
	< 0 (Netto verdamping)
	0.1
	0.2
	0.3
	0.4
	0.5
	0.6
	0.7
	0.8
	0.9
	1.0
	1.0 - 1.5
	1.5 - 2.0

Titel:
gemiddelde grondwateraanvulling
1997 t/m 2005

Project:
GGOR Studie Strabrechtse Heide &
Sang en Goorkens
Opdrachtgever:
Waterschap de Dommel &
Aa en Maas

Datum:
18 januari 2011

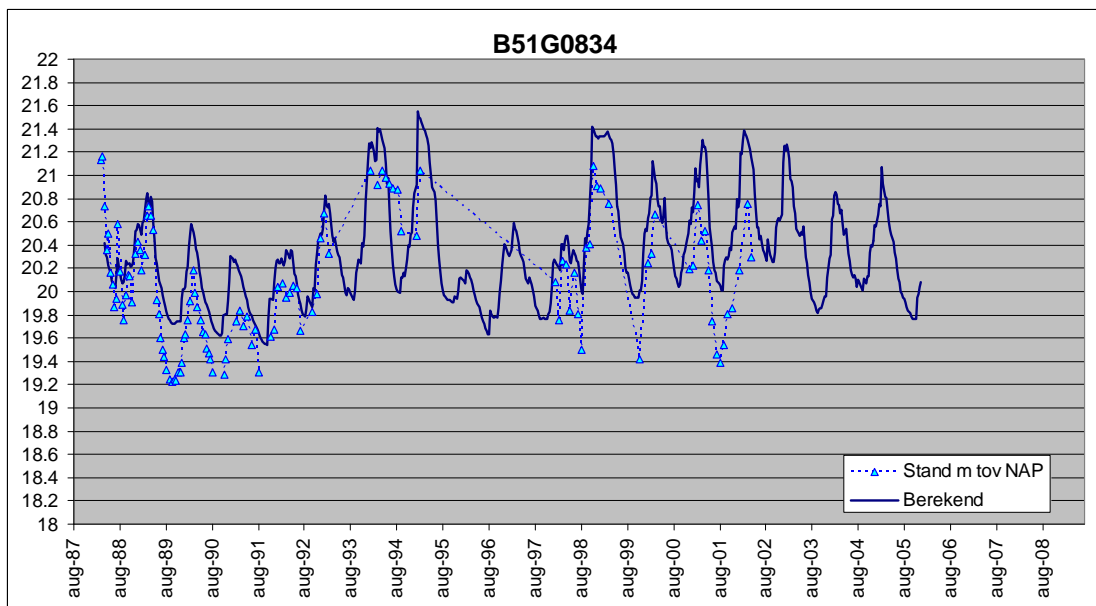
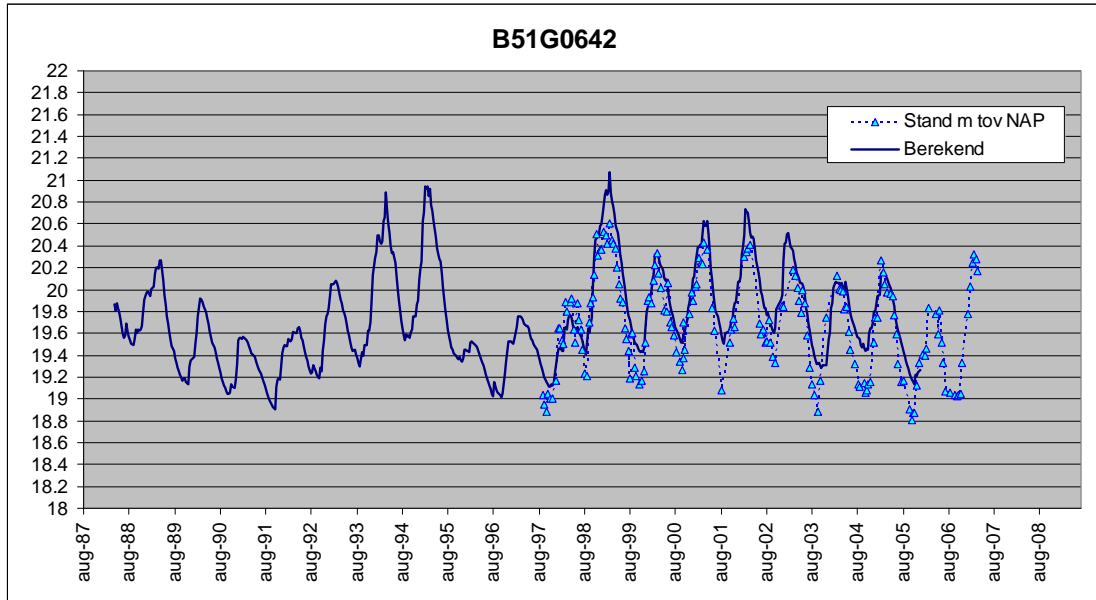
Schaal:
1:55000

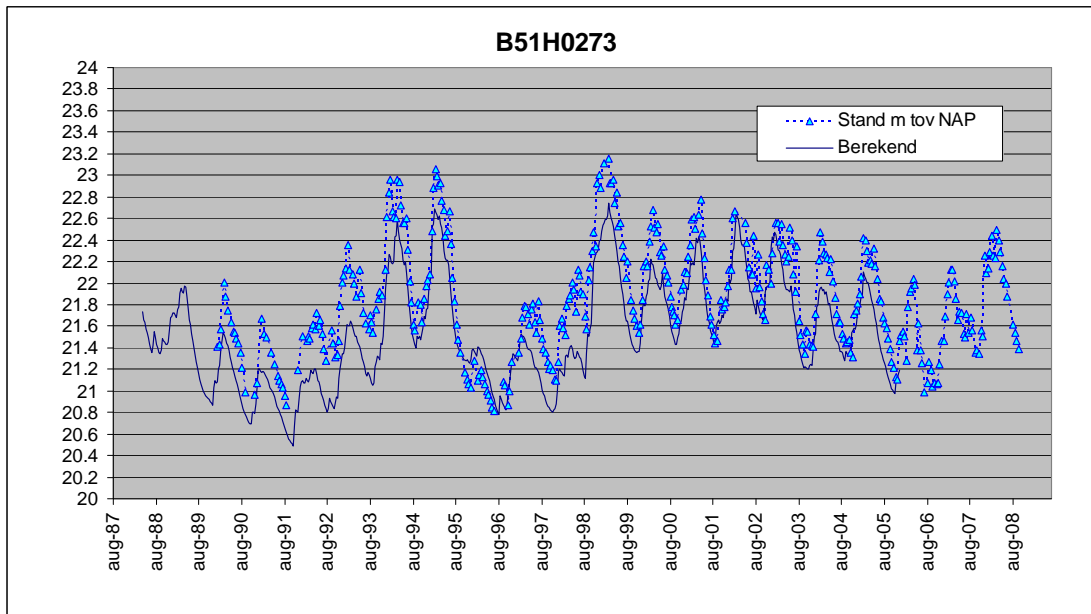
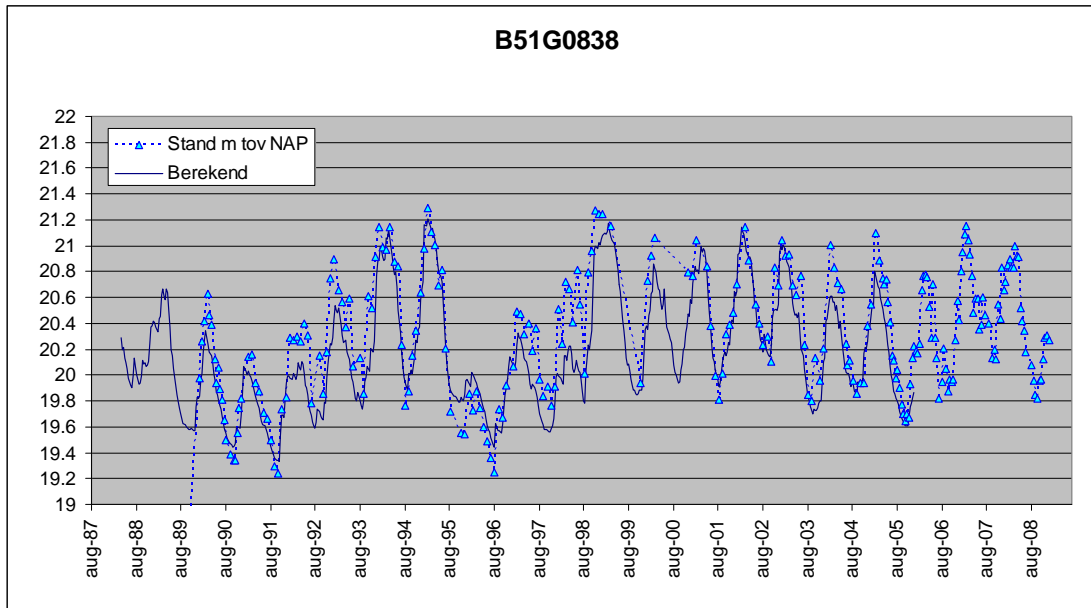
Figuur:
5



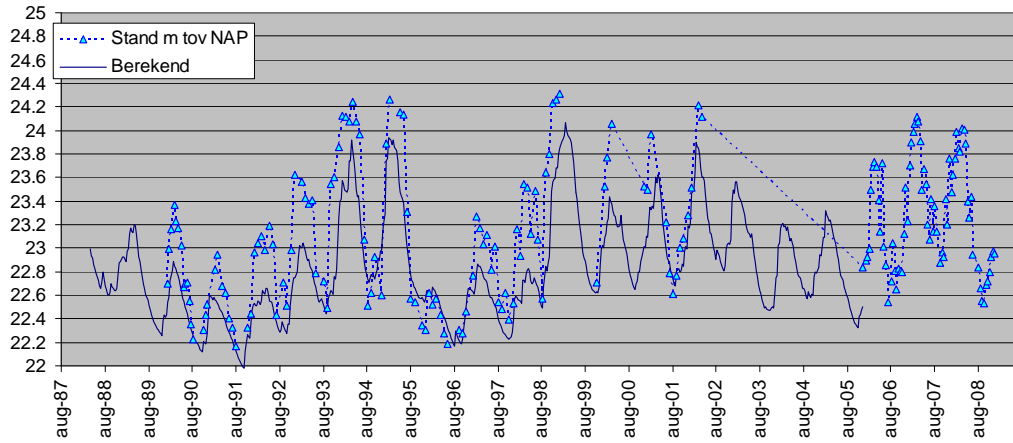
Bijlage 3
Tijdstijghoogtelijnen tijdsafhankelijke ijking
grondwatermodel

Centrale heidegebied Strabrechtse Heide

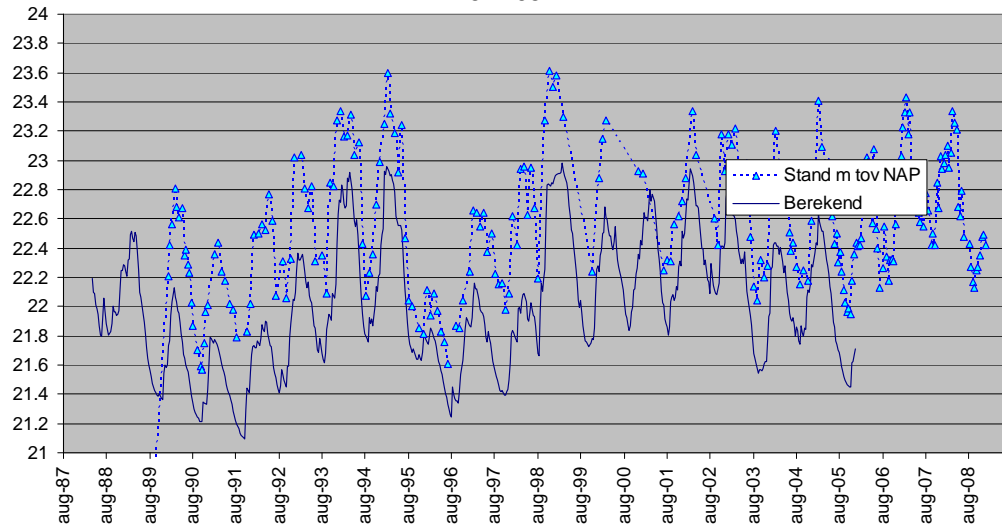


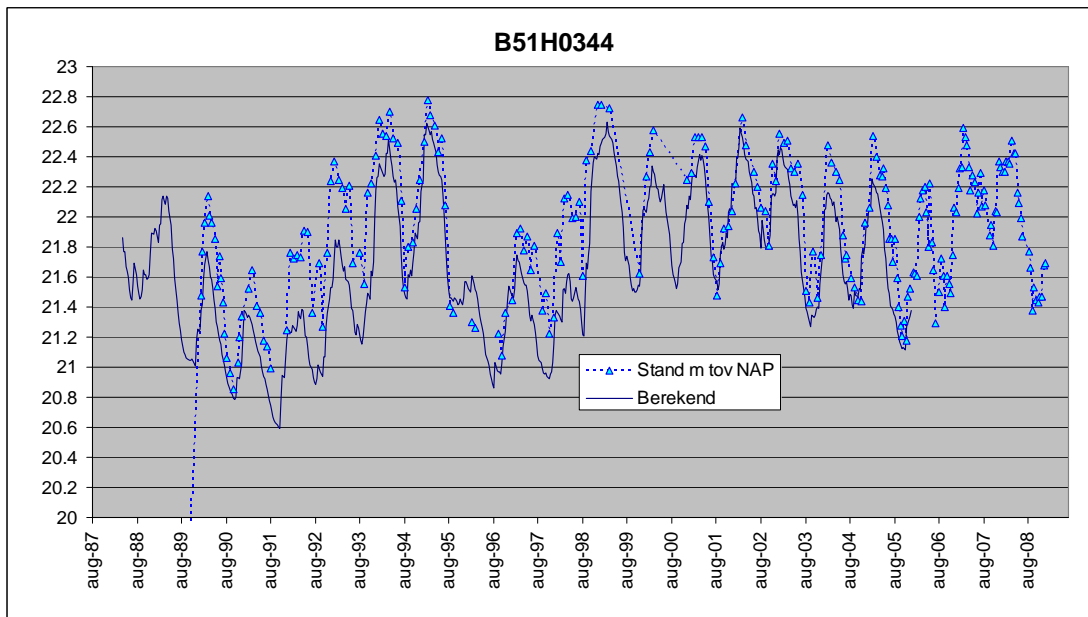
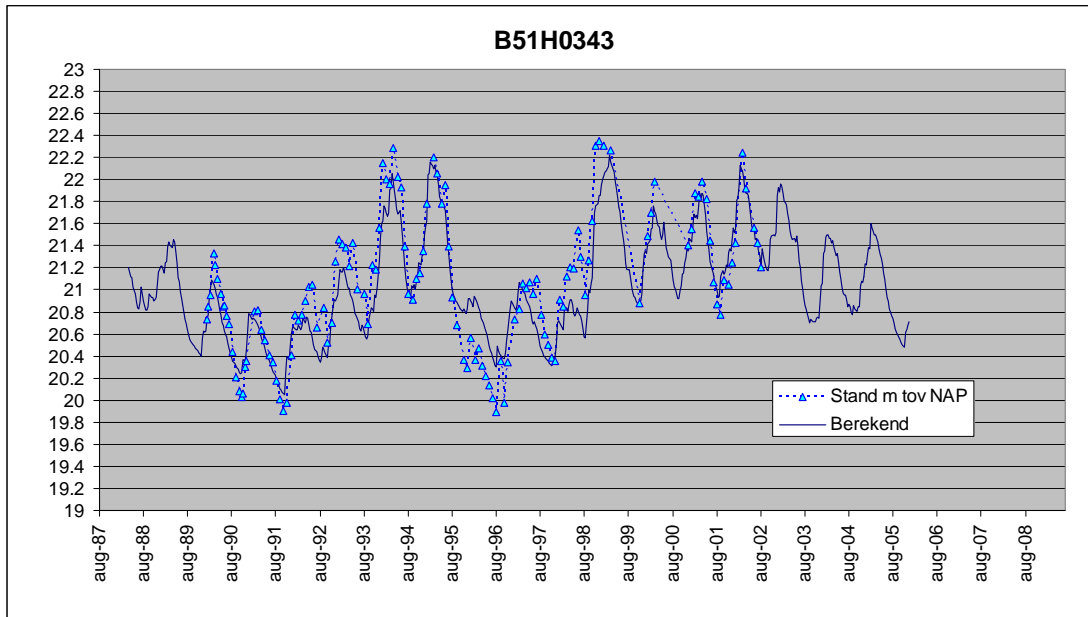


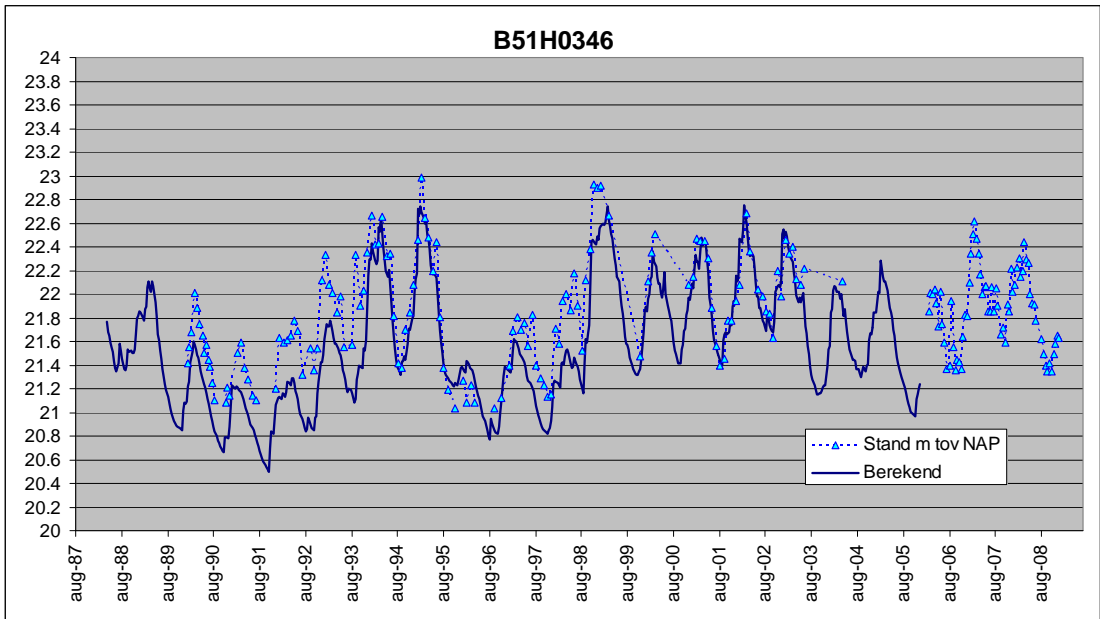
B51H0341



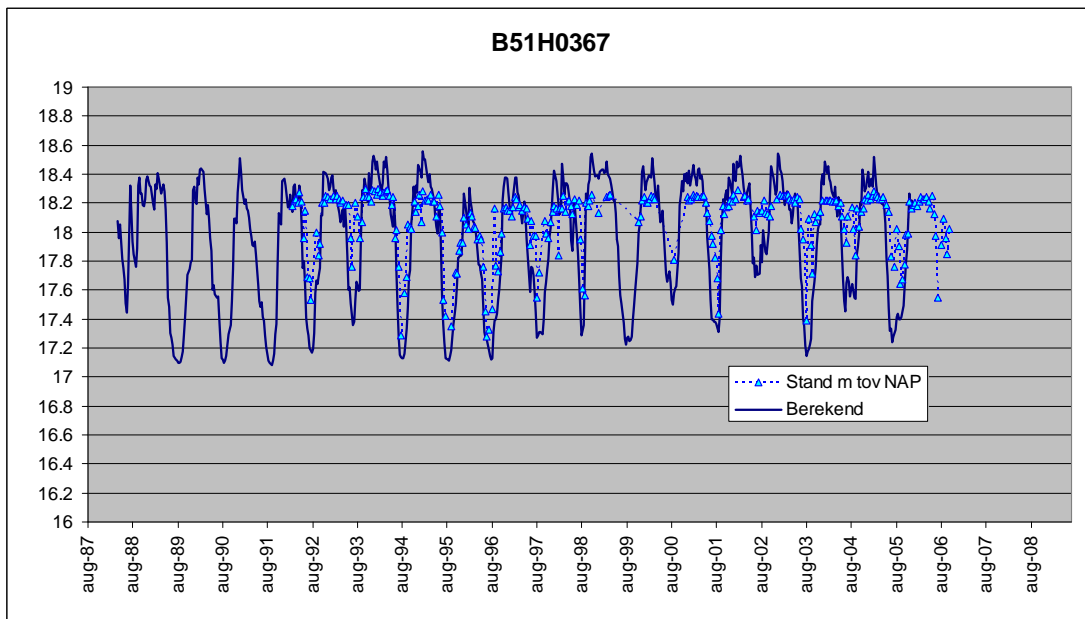
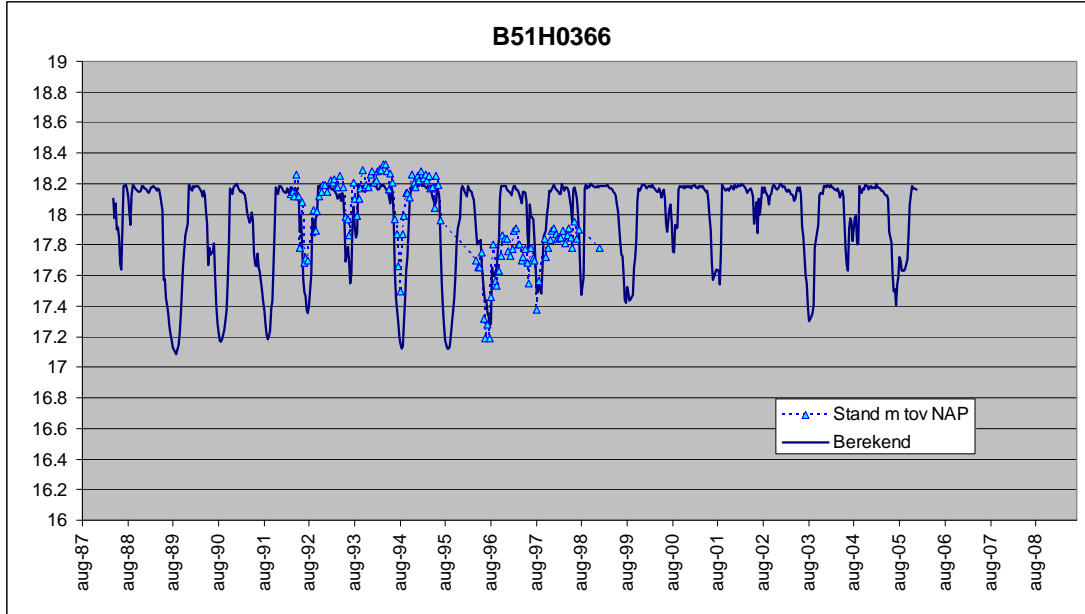
B51H0342

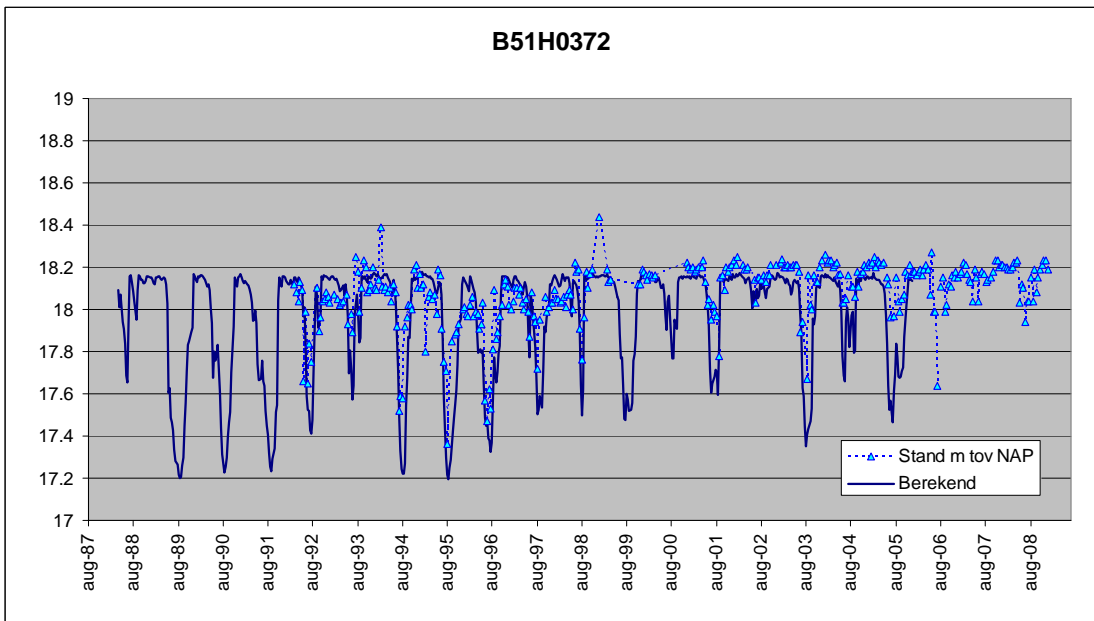
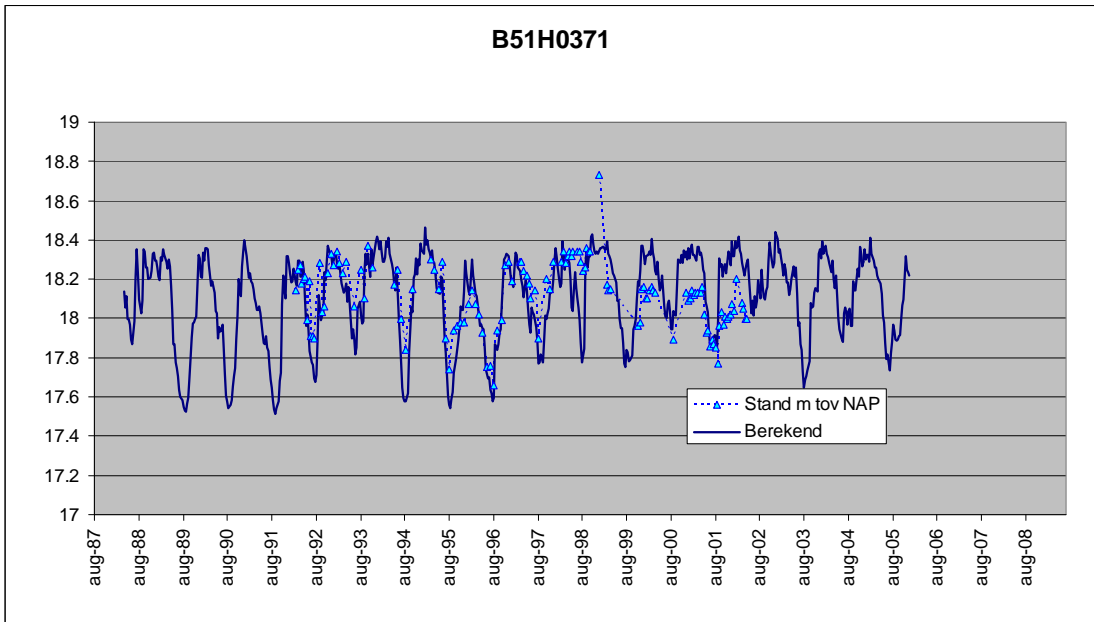


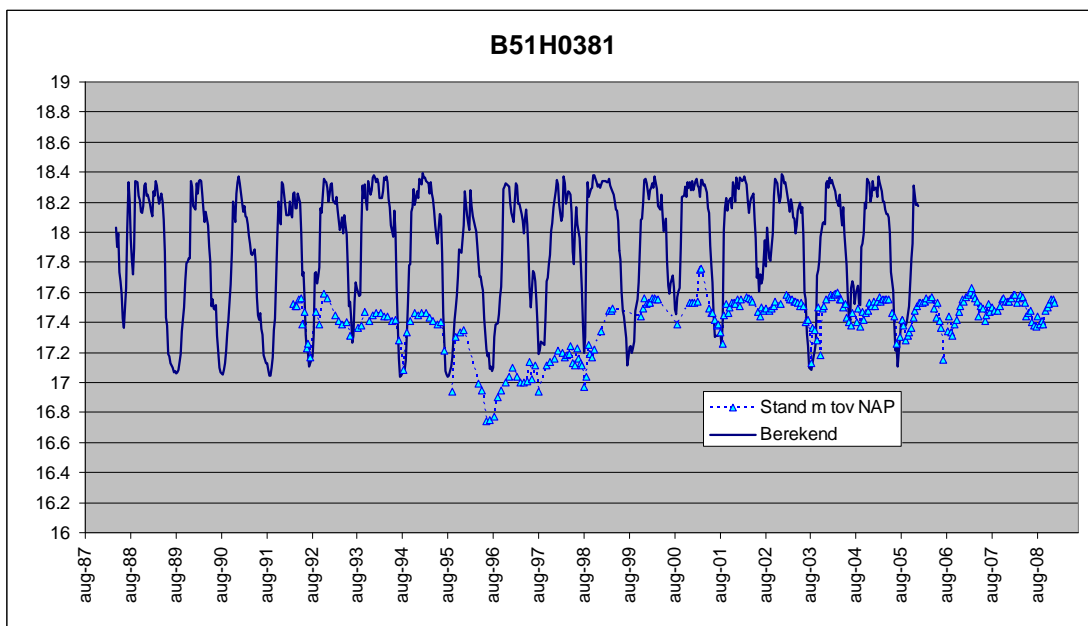
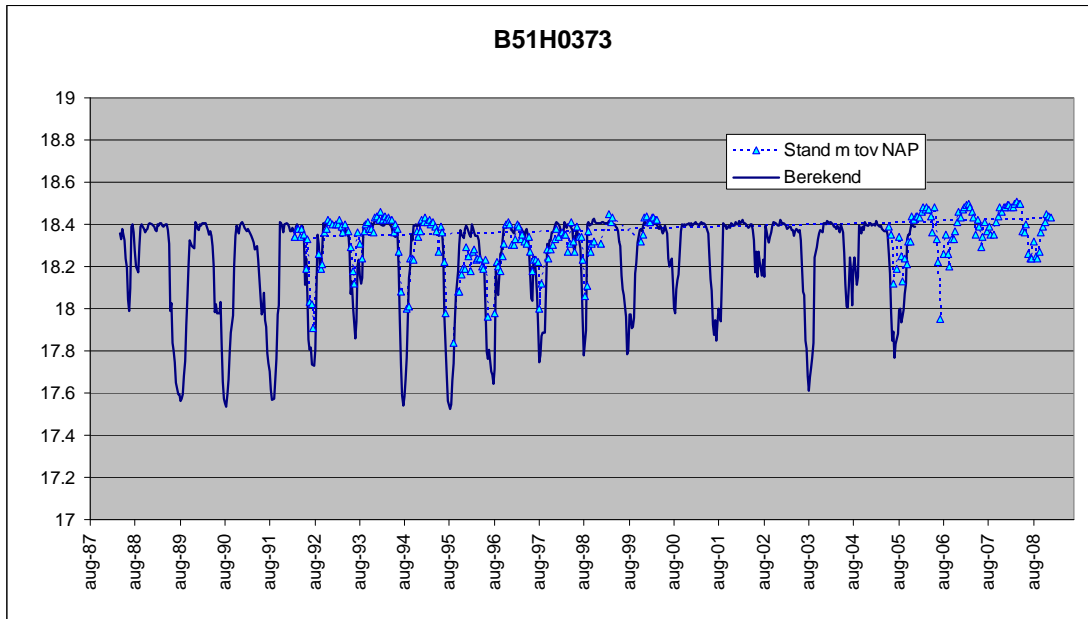


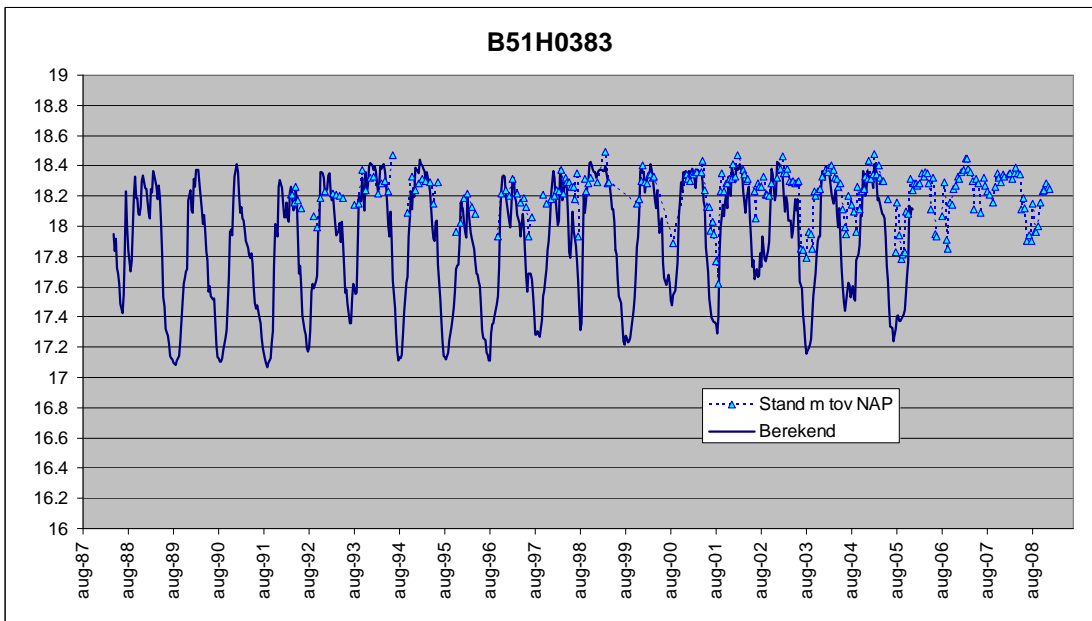
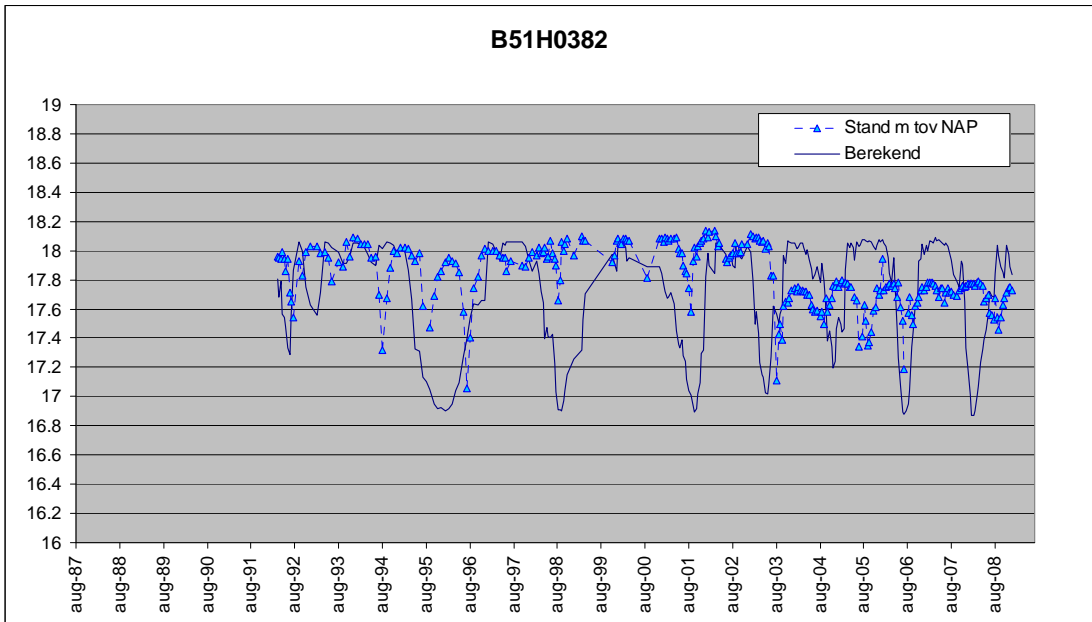


Sang en Goorkens

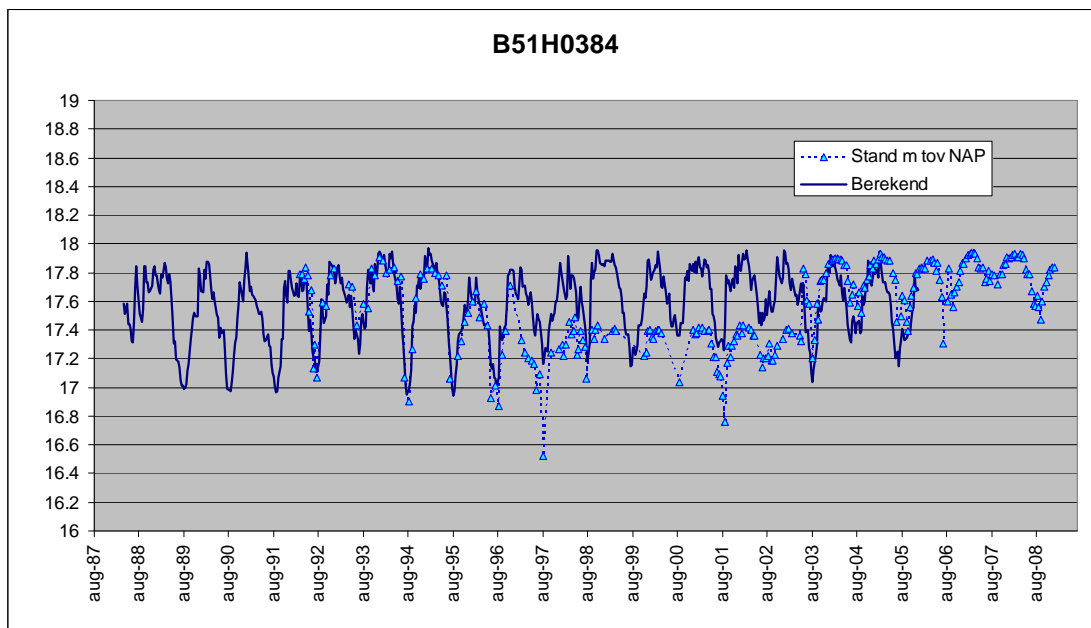




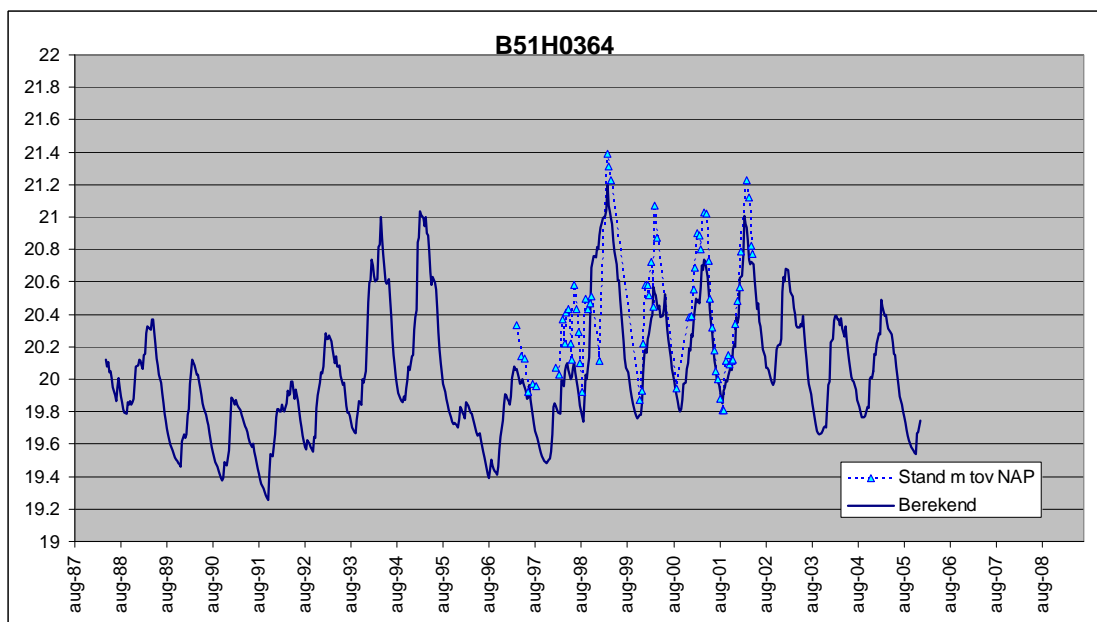
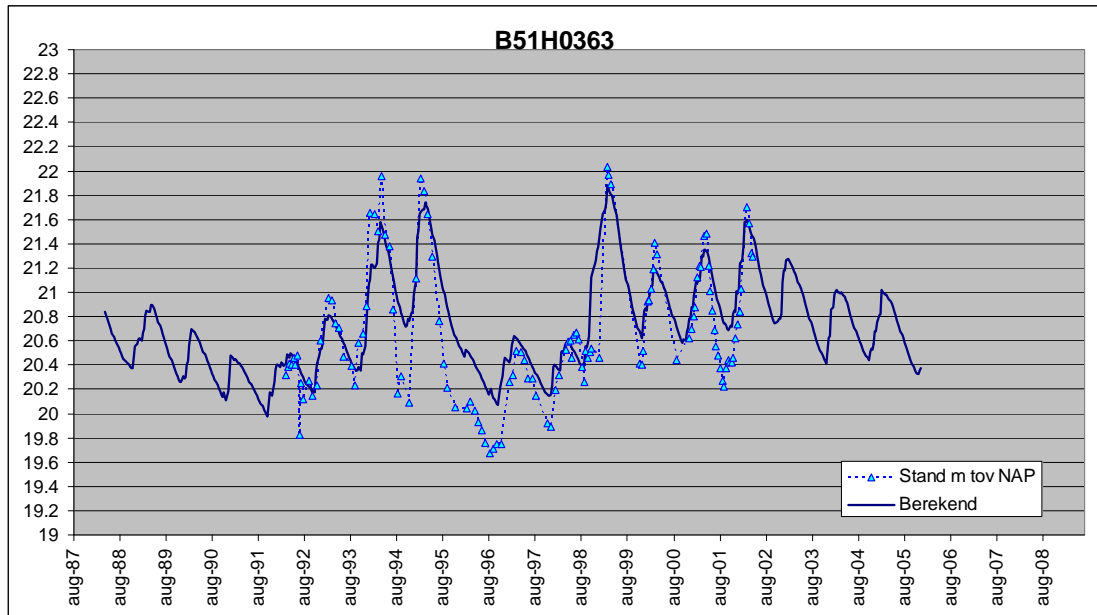




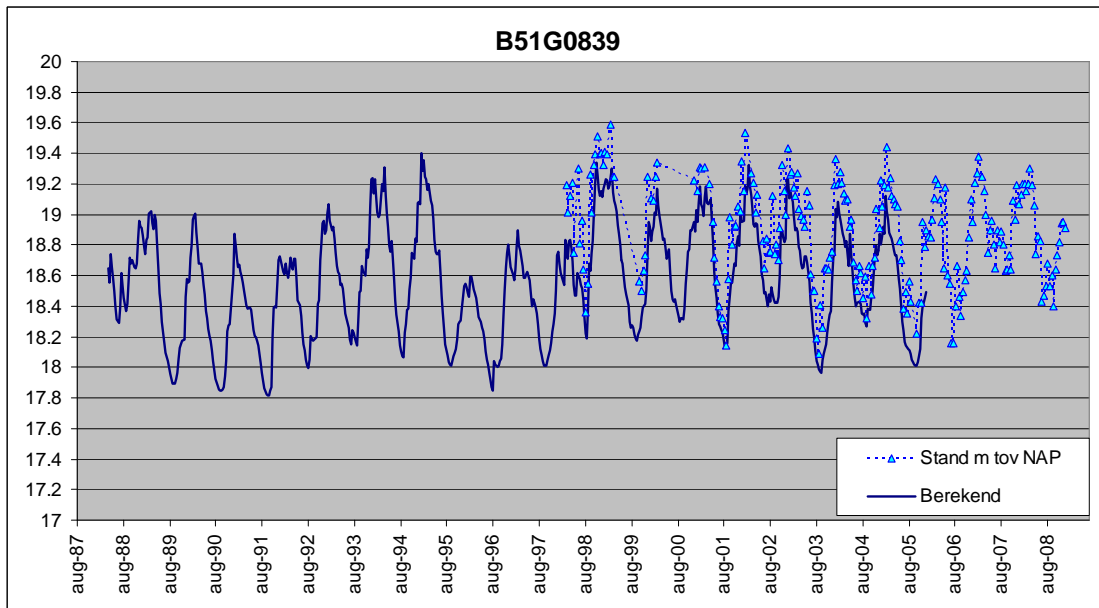
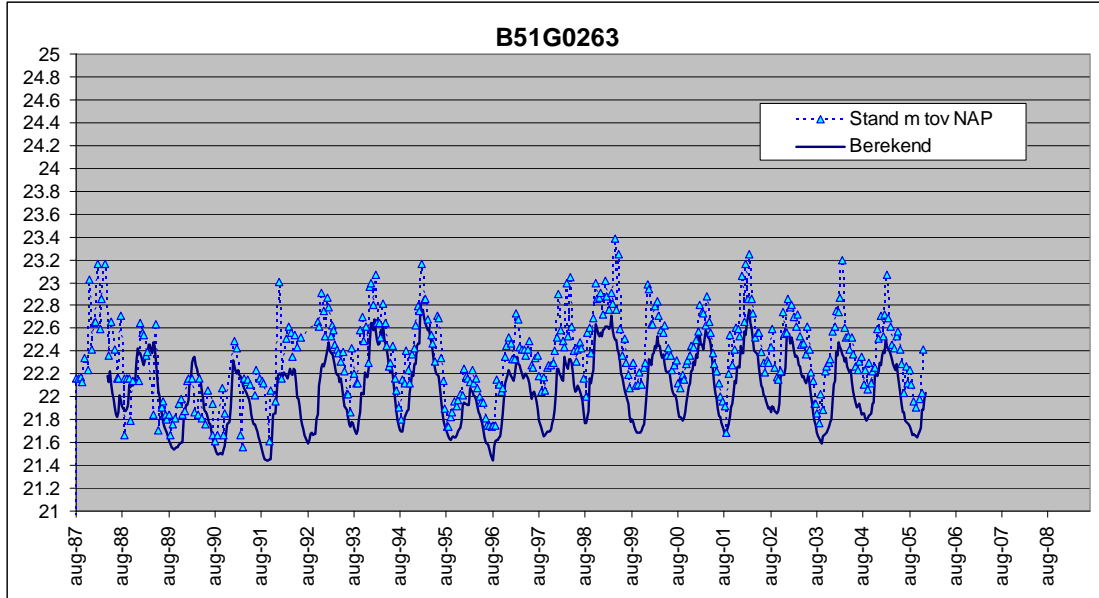
B51H0384

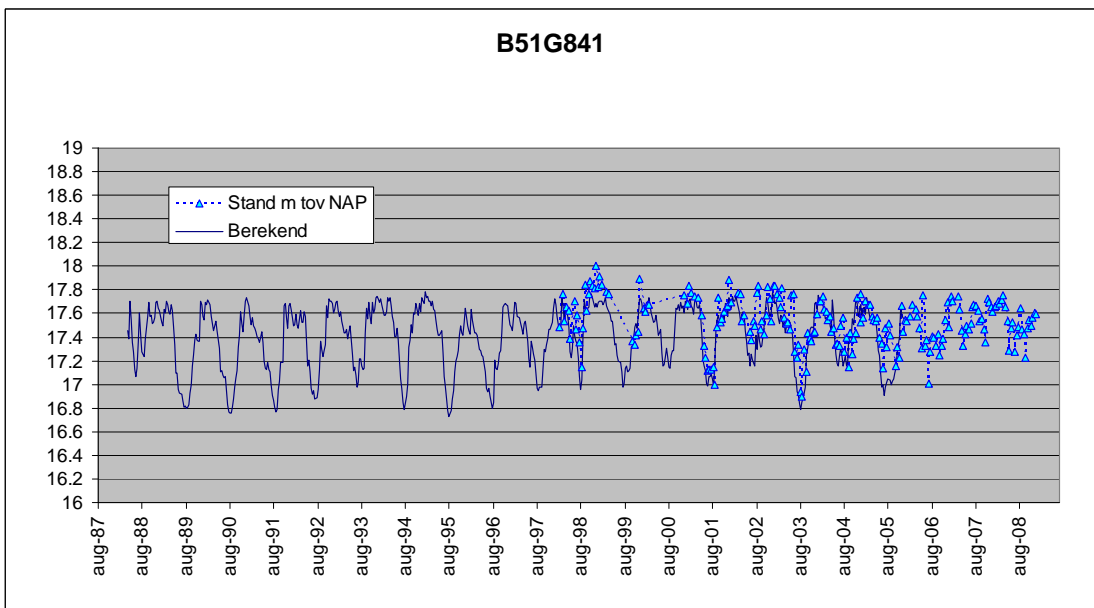
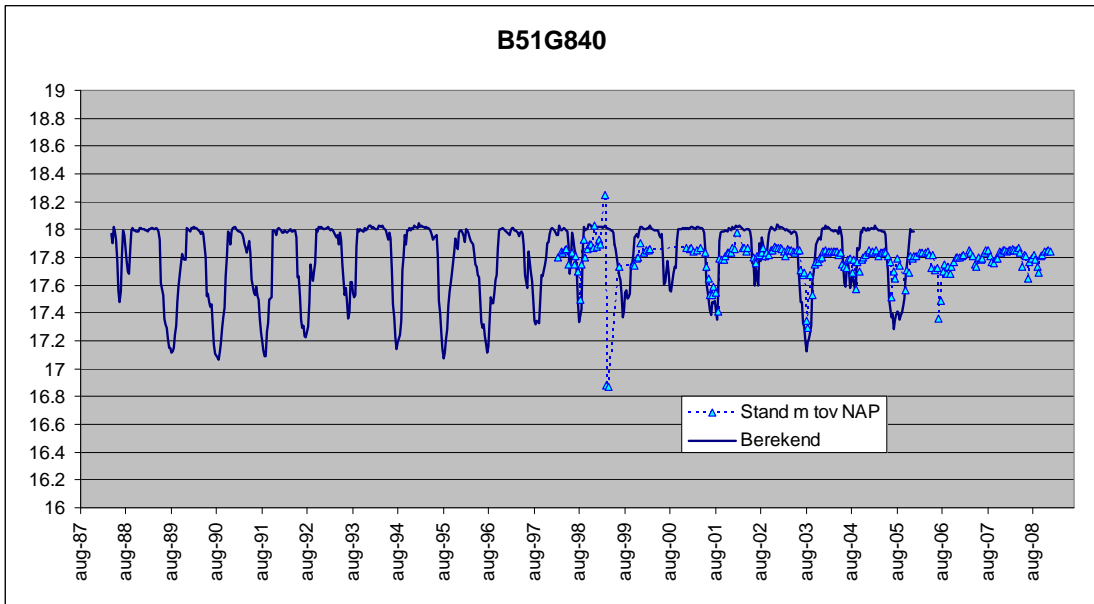


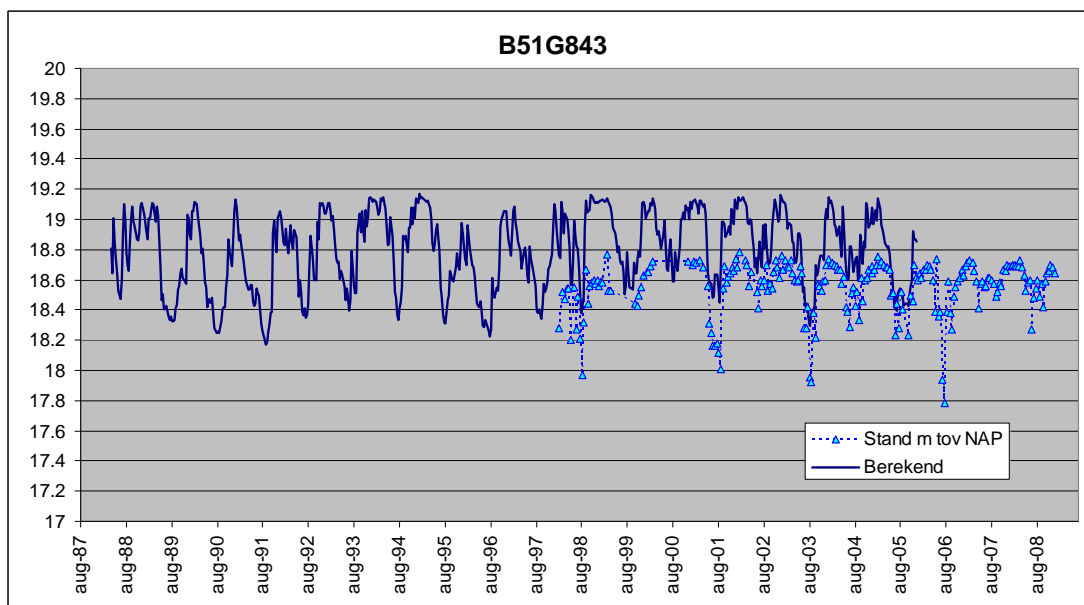
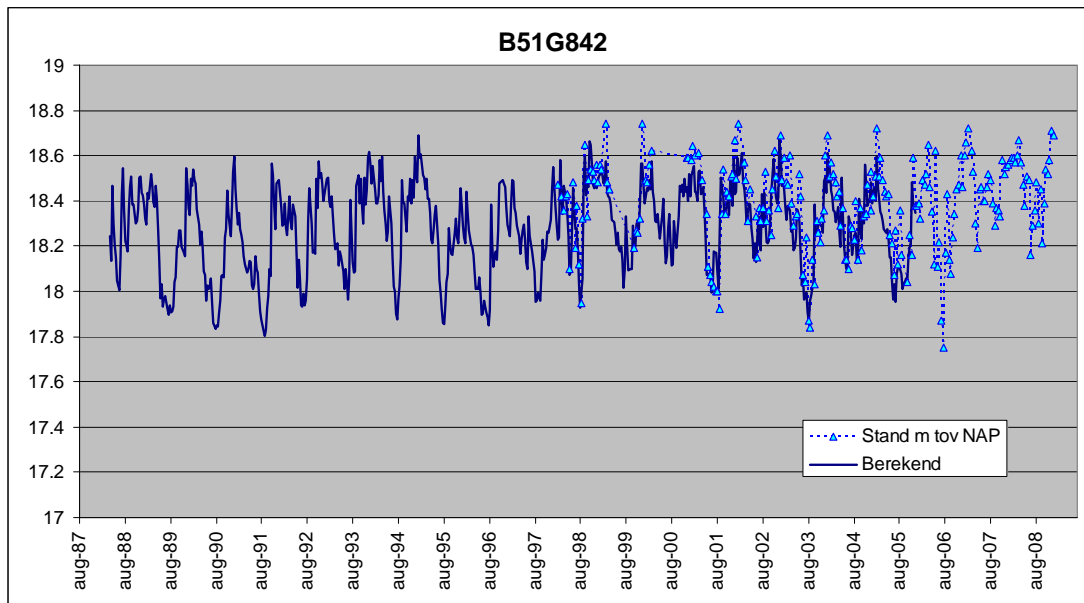
Tussen Strabrechtse Heide en Sang en Goorkens

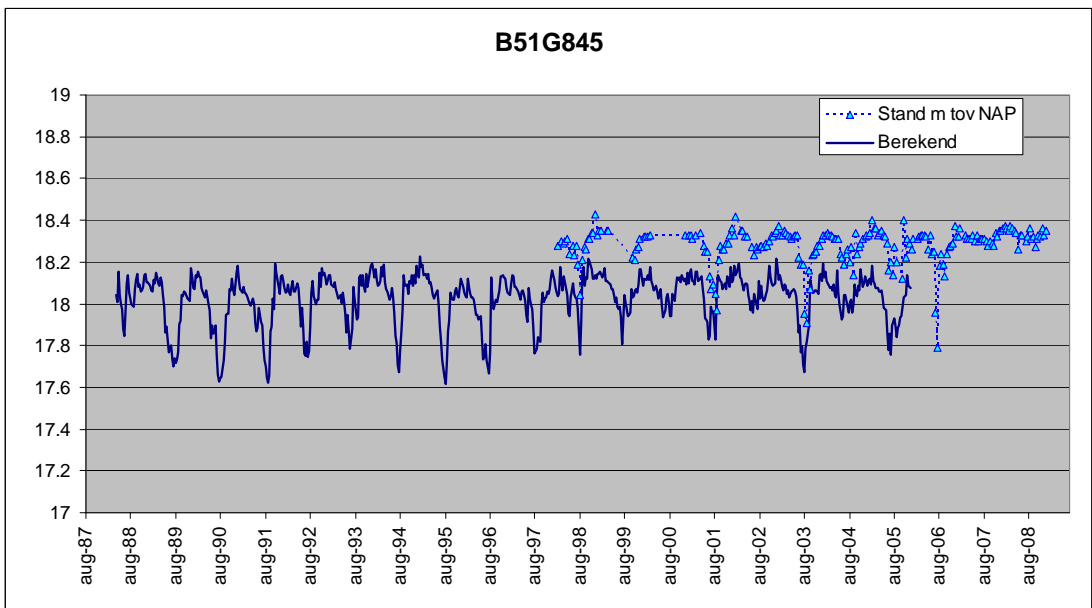
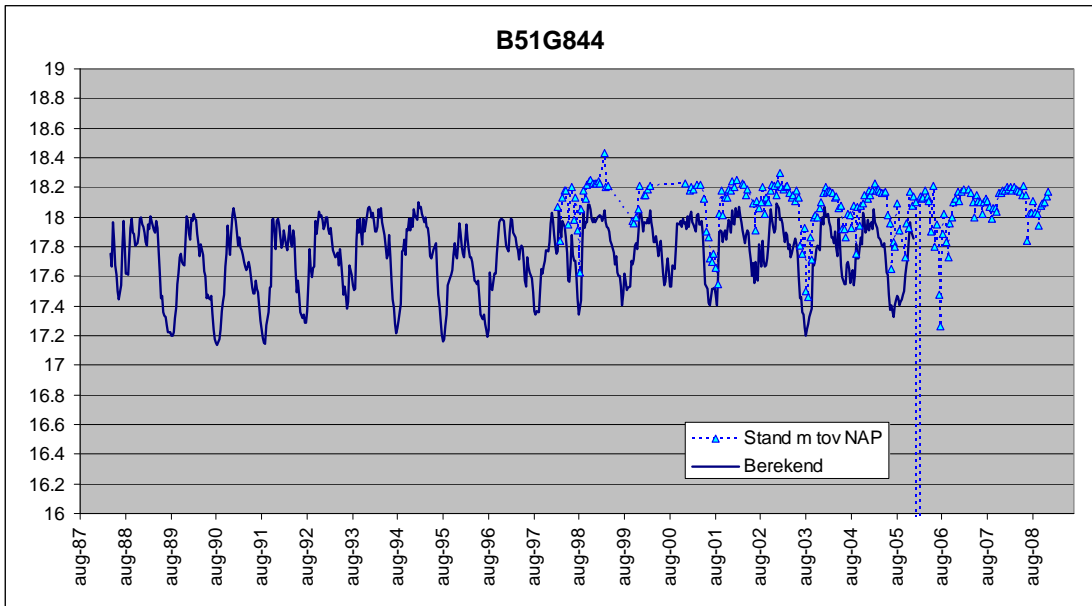


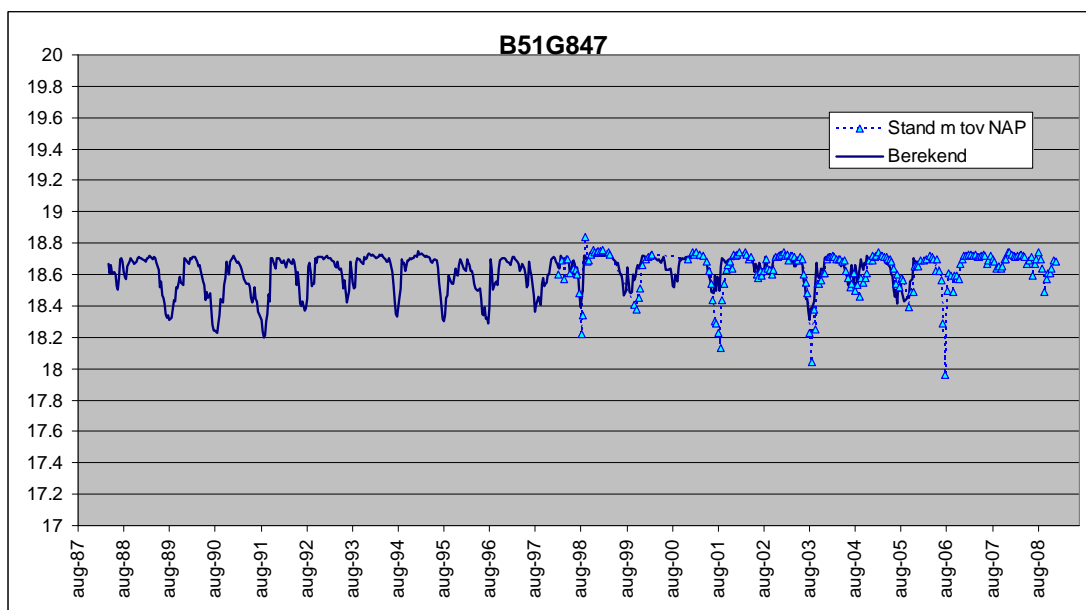
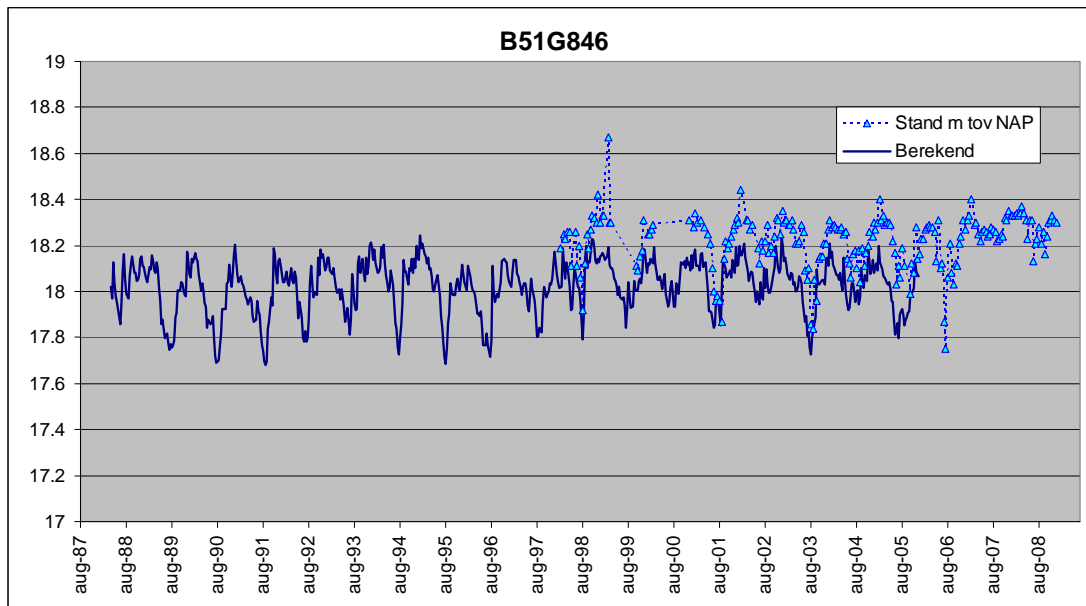
Dal Kleine Dommel

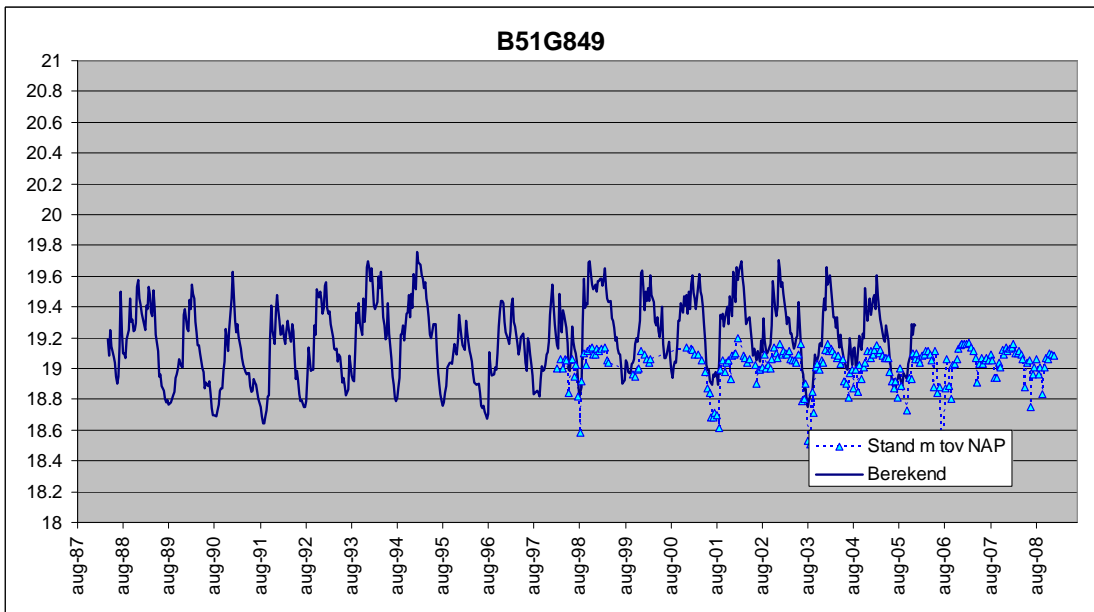
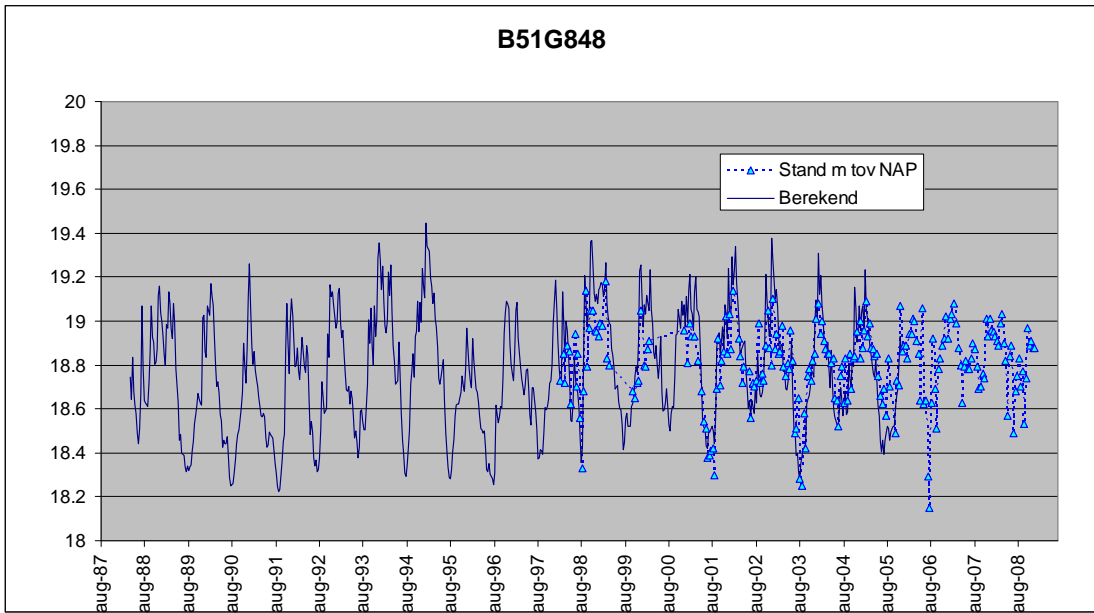












Bijlage 4
**Verschillen tussen (gemiddeld) berekende en gemeten
grondwaterstand of stijghoogte per meetpunt en verklaring
verschillen**

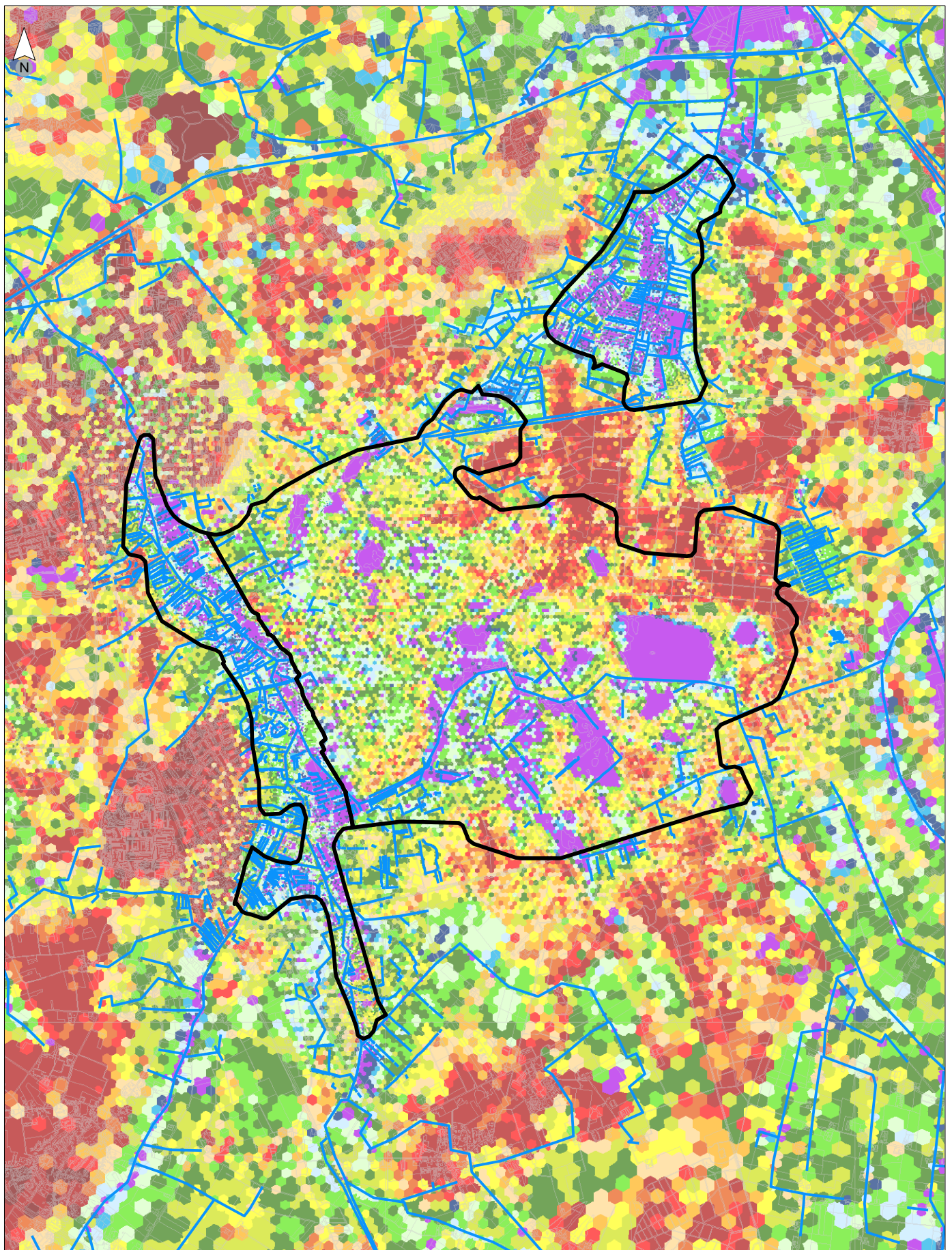
Peilbuis	Afwijking tussen berekende en gemeten gws (cm)	Verklaring afwijkingen > 20 cm
Deelgebied Strabrechtse Heide (centrale heidegebied)		
B51G0838	-1	-
B51H0273	-19	-
B51H0341	-24	Mogelijk wordt de weerstand onderschat, uit REGIS komt een dikkere scheidende laag naar voren dan uit de gebruikte boringen. Er zijn weinig boringen in dit gedeelte beschikbaar en het kan dus zijn, dat er meer scheidend materiaal aanwezig is dan door middel van de gebruikte interpolatietechniek en de boringen naar voren komt.
B51H0342	-48	Mogelijk wordt de weerstand onderschat, uit REGIS komt een dikkere scheidende laag naar voren dan uit de gebruikte boringen. Er zijn weinig boringen in dit gedeelte beschikbaar en het kan dus zijn, dat er meer scheidend materiaal aanwezig is dan door middel van de gebruikte interpolatietechniek en de boringen naar voren komt.
B51H0343	-3	-
B51G0834	27	Het model berekent te hoge grondwaterstanden, een directe aanleiding hiervoor is niet gevonden.
B51H0344	-14	-
B51H0346	-25	Er missen metingen gedurende verschillende zomers, waardoor er uit de metingen een te hoge gemiddelde grondwaterstand komt.
Deelgebied Sang en Goorkens		
B51H0366	23	Er lijkt een aanpassing in het peilbeheer gedaan te zijn gedurende de rekenperiode. Deze verandering zit niet in het model, waardoor er een overschatting van de grondwaterstanden plaatsvindt.
B51H0367	-10	-
B51H0371	2	-
B51H0372	-10	-
B51H0373	-4	-
B51H0381	55	Maaiveldverschil tussen AHN en DinoLoket
B51H0382	-10	-
B51H0383	-28	In de zomer worden te lage grondwaterstanden berekend. De Goorloop zou qua peil (17.3 m +NAP) te laag ingeschat kunnen zijn in de zomer, waardoor deze te sterk draineert. Een andere optie is dat de weerstand onder het gebied te hoog is waardoor er te weinig water opkwelt.
B51H0384	16	-

Peilbuis	Afwijking tussen berekende en gemeten gws (cm)	Verklaring afwijkingen > 20 cm
<i>Deelgebied Dal Kleine Dommel</i>		
B51G0263	-34	Zuidelijk gelegen, mogelijk onderschatting weerstand door interpolatietechniek.
B51G0839	-29	Er zijn enkel in de winter van 2000 metingen gedaan, waardoor de lage waterstanden in de zomer niet meegenomen worden in het gemiddelde. Het gemiddelde van de berekening komt daardoor lager uit.
B51G0840	6	-
B51G0841	-10	-
B51G0842	-7	-
B51G0843	30	Maaiveldverschil tussen AHN en DinoLoket
B51G0844	-30	Maaiveldverschil tussen AHN en DinoLoket
B51G0845	-23	Maaiveldverschil tussen AHN en DinoLoket
B51G0846	-17	-
B51G0847	2	-
B51G0848	1	-
B51G0849	23	Maaiveldverschil tussen AHN en DinoLoket
B51G0642	15	-

Bijlage 5
















Actueel grond- en oppervlaktewaterregime en doelrealisatie natuur en landbouw in de huidige situatie

- Kaart 1: GHG huidige situatie
- Kaart 2: GVG huidige situatie
- Kaart 3: GLG huidige situatie
- Kaart 4: Jaargemiddelde kwel huidige situatie
- Kaart 5: Voorjaarskwel huidige situatie
- Kaart 6: Doelrealisatie natuur, huidige situatie
- Kaart 7: Doelrealisatie natuur, deelscore GVG, huidige situatie
- Kaart 8: Doelrealisatie natuur, deelscore kwel, huidige situatie
- Kaart 9: Doelgat GVG
- Kaart 10: Doelrealisatie landbouw
- Kaart 11: Tijdsduur gunstige hydrologische condities voor kwelafhankelijke vegetatie (jaarrond)
- Kaart 12: Tijdsduur gunstige hydrologische condities voor kwelafhankelijke vegetatie (voorjaarsperiode)



Legenda

GHG [cm - mv]

	boven maaiveld		80 - 100
	0 - 5		100 - 120
	5 - 10		120 - 140
	10 - 20		140 - 160
	20 - 40		160 - 180
	40 - 60		180 - 200
	60 - 80		200 - 500
			> 500

Titel:
GHG huidige situatie

Project:
GGOR Studie Strabrechtse Heide &
Sang en Goorkens

Opdrachtgever:
Waterschap de Dommel &
Aa en Maas

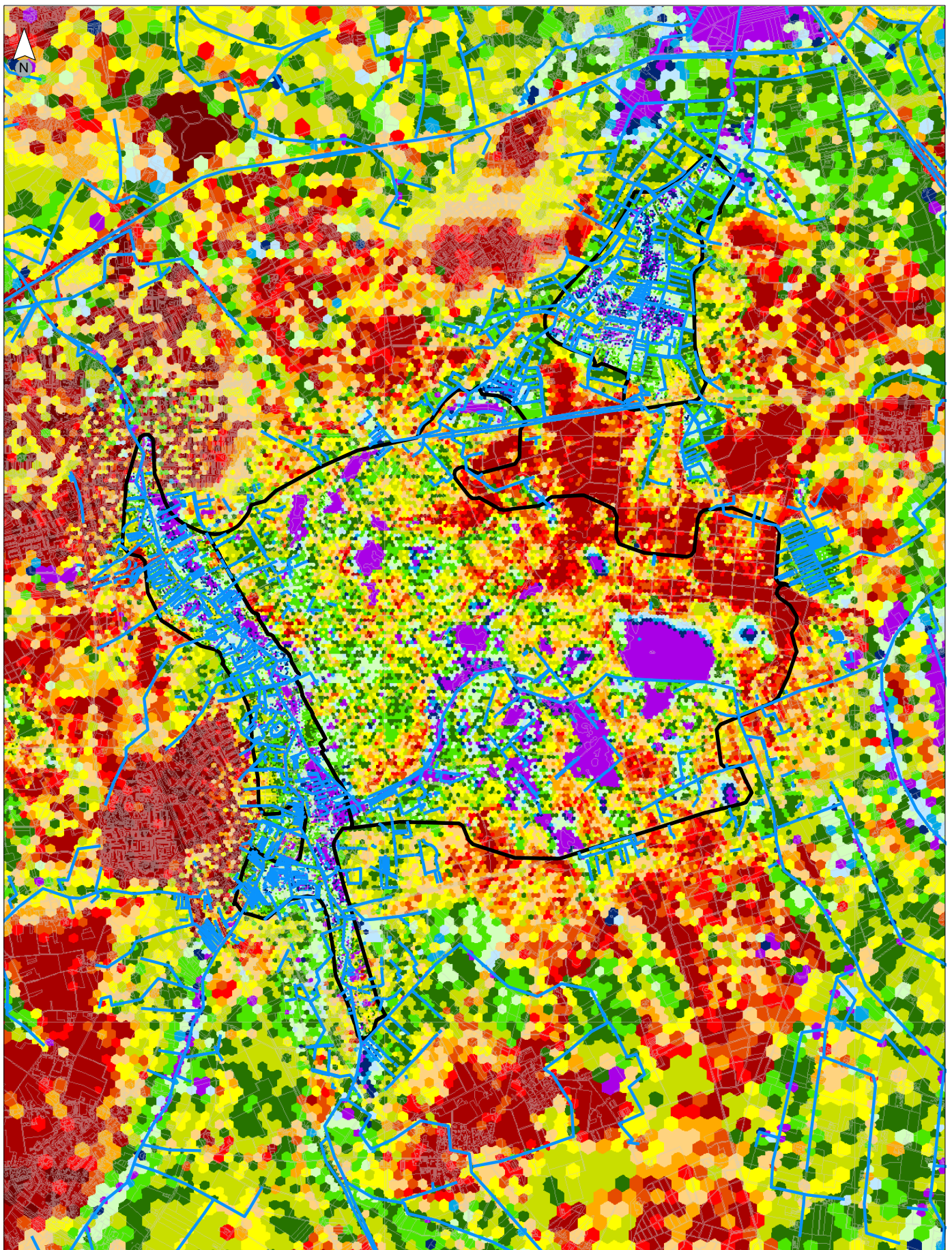
Datum:
27 april 2011

Schaal (A4):
1:55,000

Bijlage:
5

Figuur:
1





Legenda

GVG [cm-mv]

boven maaiveld	80 - 100
0 - 5	100 - 120
5 - 10	120 - 140
10 - 20	140 - 160
20 - 40	160 - 180
40 - 60	180 - 200
60 - 80	200 - 500
	> 500

Titel:
GVG huidige situatie

Project:
GGOR Studie Strabrechtse Heide &
Sang en Goorkens

Opdrachtgever:
Waterschap de Dommel &
Aa en Maas

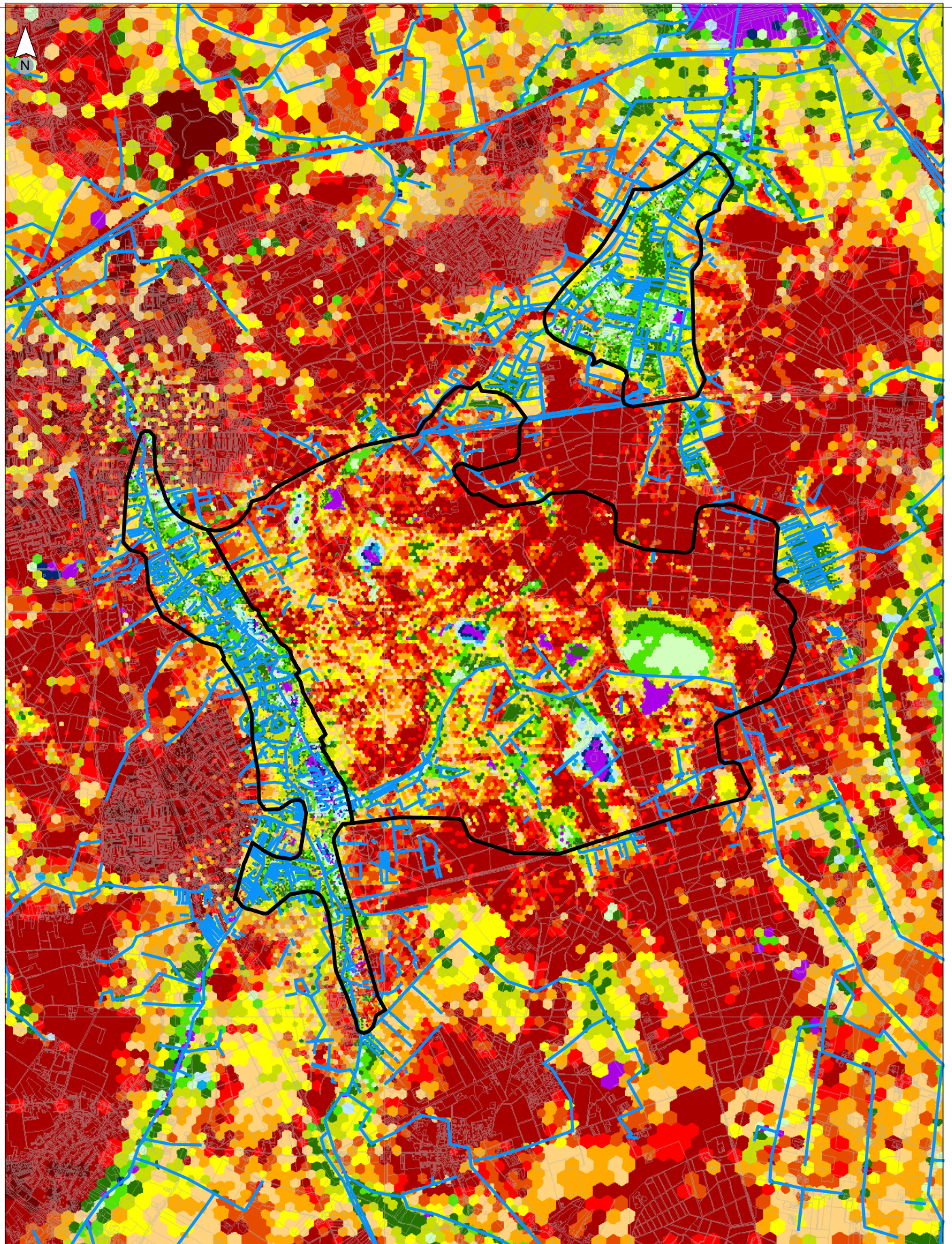
Datum:
27 april 2011

Schaal (A4):
1:55,000

Bijlage:
5
















Figuur:
2





Legenda

GLG [cm - mv]

	boven maaiveld		80 - 100
	0 - 5		100 - 120
	5 - 10		120 - 140
	10 - 20		140 - 160
	20 - 40		160 - 180
	40 - 60		180 - 200
	60 - 80		200 - 500
			> 500

Titel:
GLG huidige situatie

Project:
GGOR Studie Strabrechtse Heide & Sang en Goorkens

Opdrachtgever:
Waterschap de Dommel & Aa en Maas

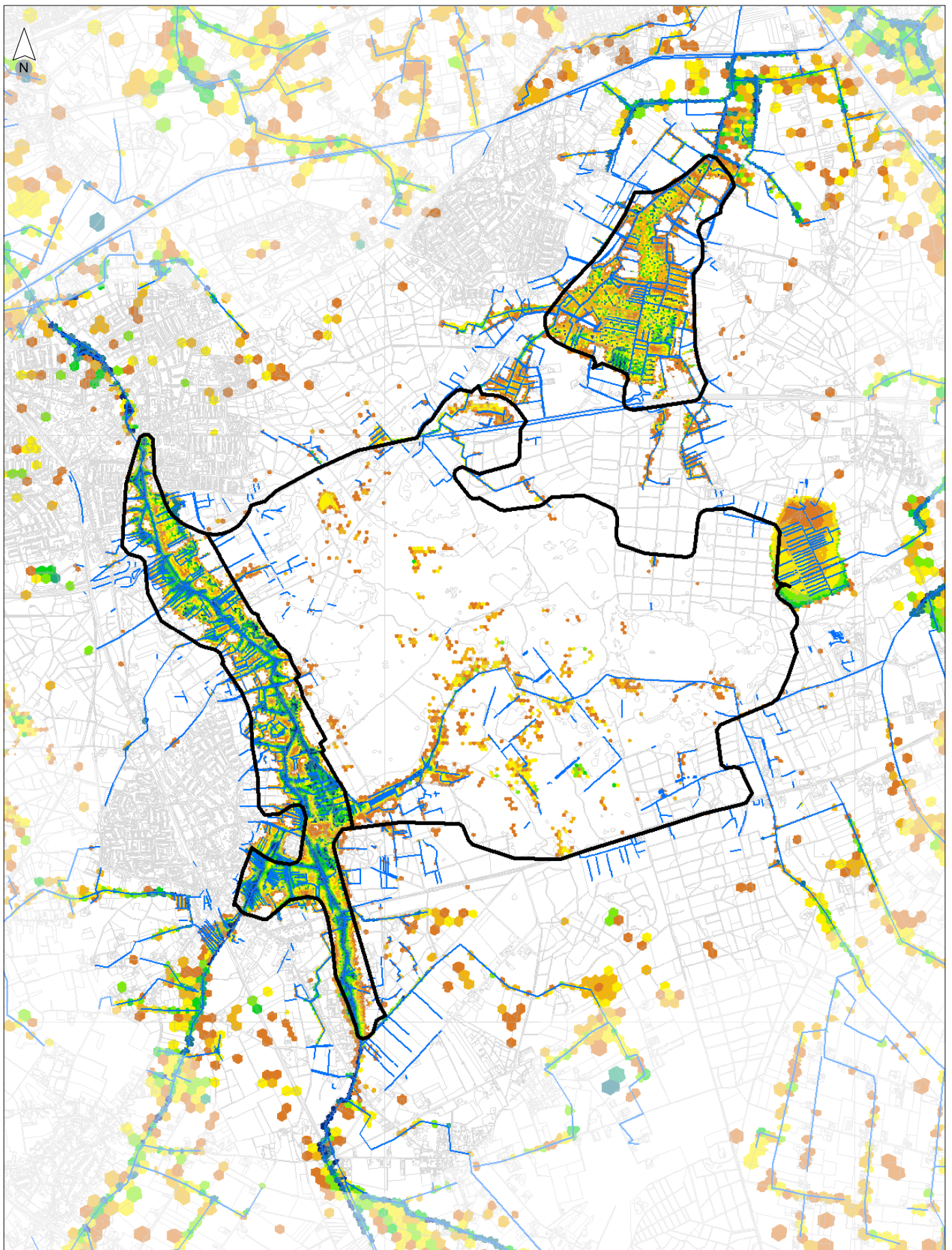
Datum:
27 april 2011

Schaal (A4):
1:55,000

Bijlage:
5

Figuur:
3





Legenda

aandachtsgebied **kwel (mm/dag)**
— Waterlopen

	< 0.2
	0.2 - 0.5
	0.5 - 1
	1 - 2
	2 - 3
	3 - 4
	4 - 5
	5 - 10
	> 10

Titel:
 Jaargemiddelde kwel huidige situatie

Project:
 GGOR Studie Strabrechtse Heide & Sang en Goorkens

Opdrachtgever:
 Waterschap de Dommel & Aa en Maas

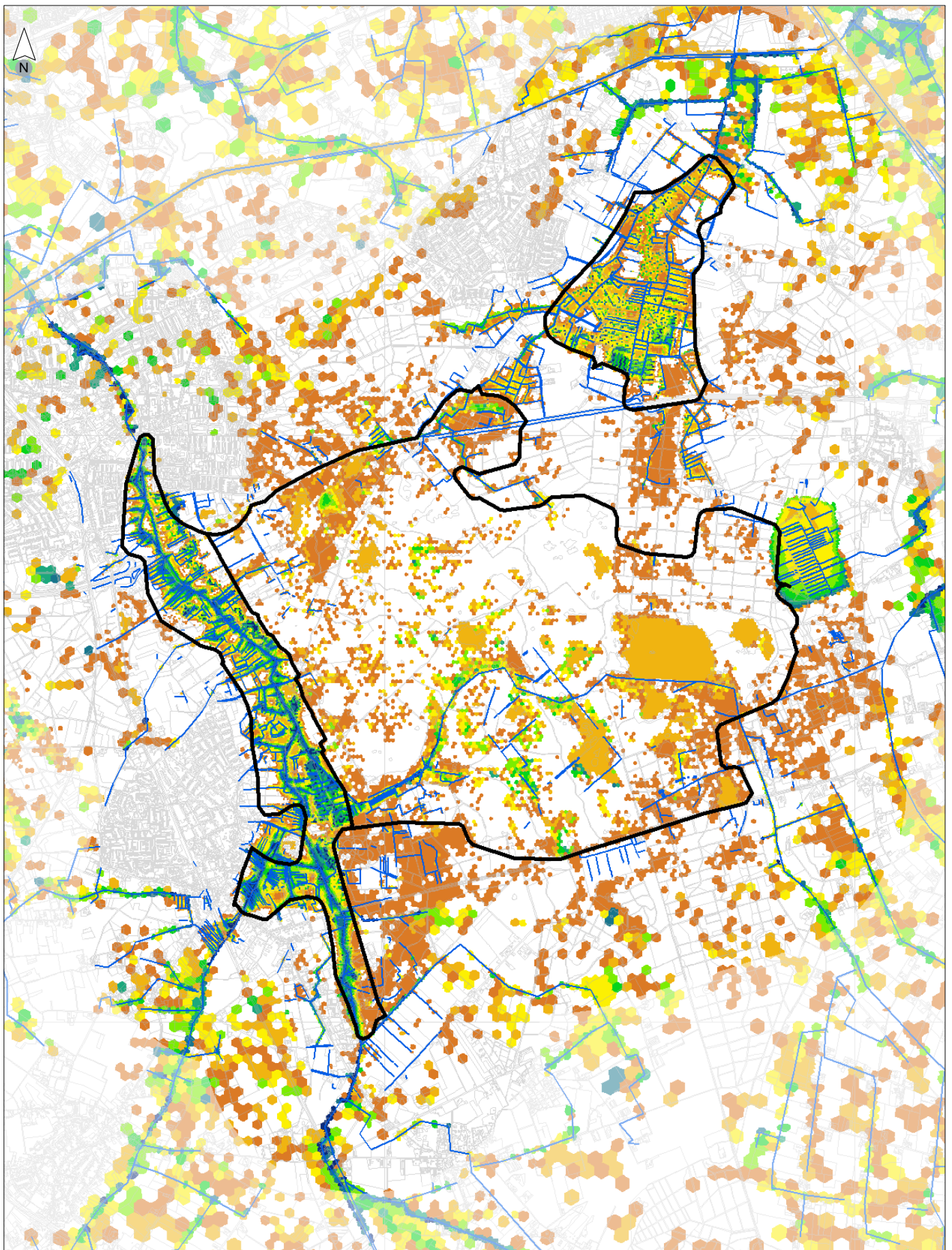
Datum:
 27-april-2011

Bijlage:
 5

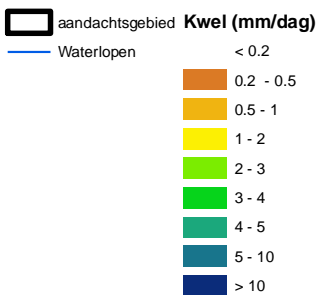
Figuur:
 4

ROYAL HASKONING
HASKONING NEDERLAND IS A COMPANY OF ROYAL HASKONING

Schaal (A4):
 1:55,000



Legenda



Titel:
Voorjaarskwel huidige situatie

Project:
GGOR Studie Strabrechtse Heide & Sang en Goorkens

Opdrachtgever:
Waterschap de Dommel & Aa en Maas

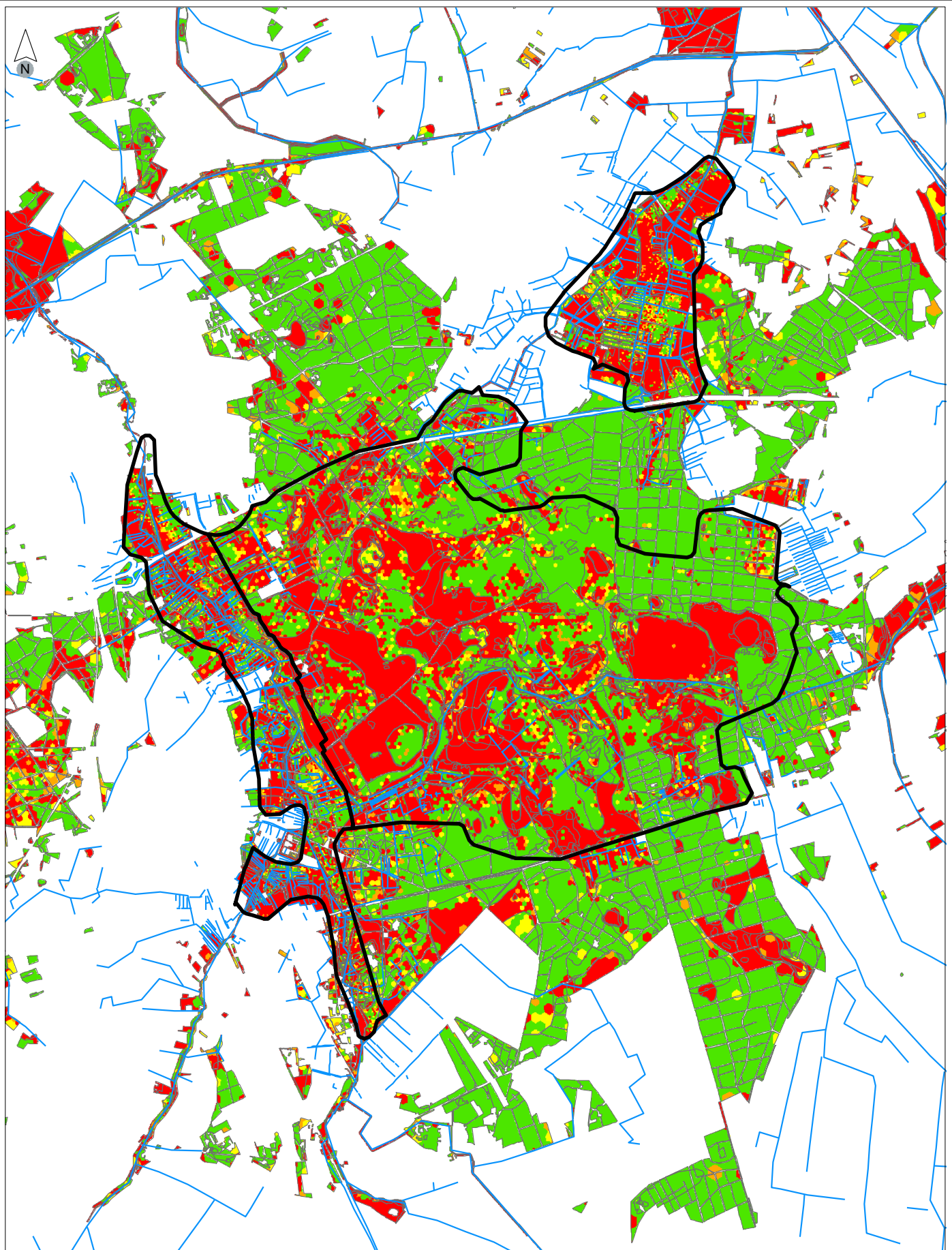
Datum:
27 april 2011

Schaal (A4):
1:55,000

Bijlage:
5

Figuur:
5





Legenda

- aandachtsgebied
- Waterlopen

Doelrealisatie Natuur (%)

- < 50 %
- 50 - 70 %
- 70 - 90 %
- > 90 %

Titel:
Doelrealisatie Natuur voor de huidige situatie

Project:
GGOR Studie Strabrechtse Heide & Sang en Goorkens

Opdrachtgever:
Waterschap de Dommel & Aa en Maas

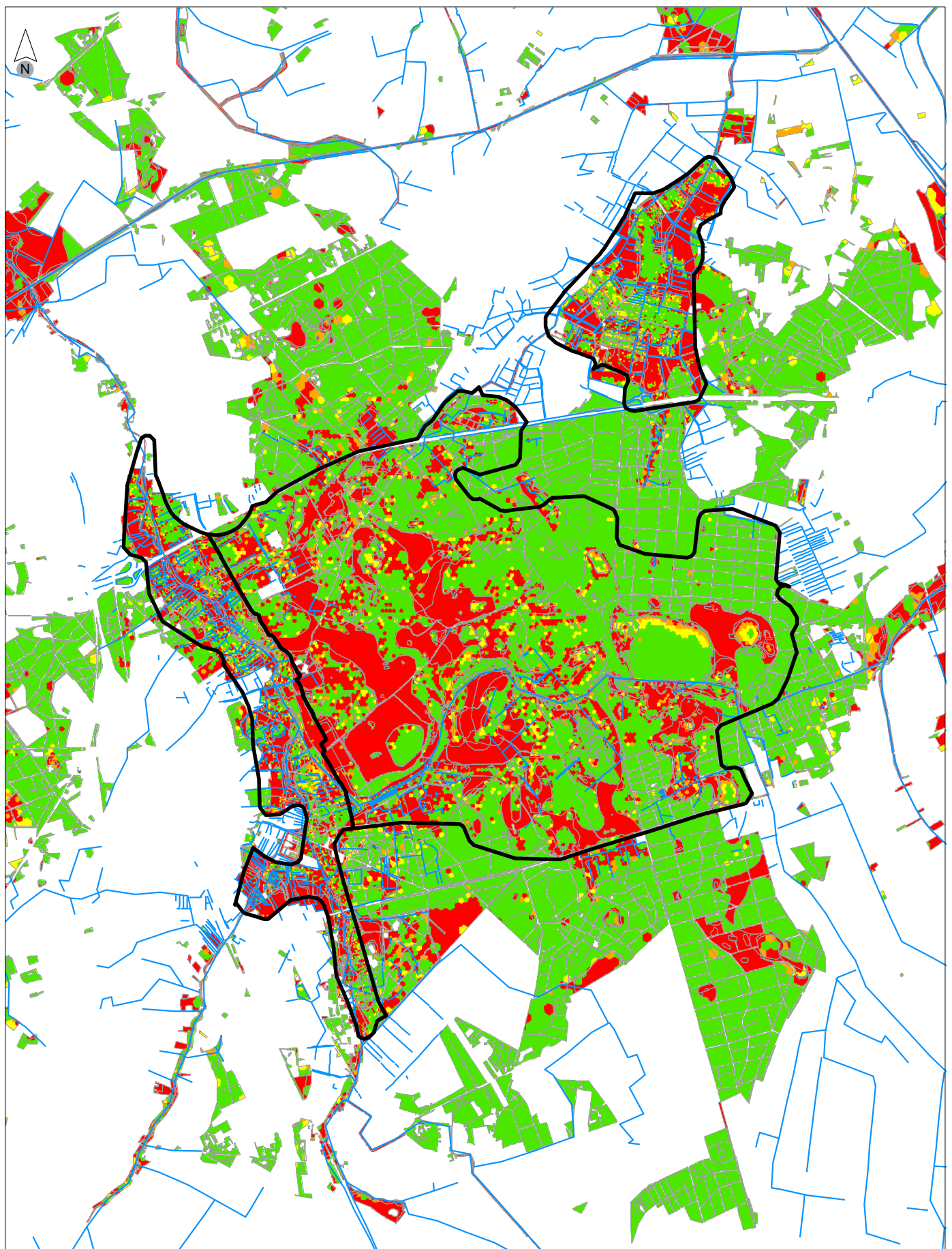
Datum:
27 april 2011

Schaal (A4):
1:55,000

Bijlage:
5

Figuur:
6





Legenda

- aandachtsgebied
- Waterlopen

Doelrealisatie Natuur GVG (%)

- < 50 %
- 50 - 70 %
- 70 - 90 %
- > 90 %

Titel:
Doelrealisatie Natuur, deelscore
GVG, huidige situatie

Project:
GGOR Studie Strabrechtse Heide &
Sang en Goorkens

Opdrachtgever:
Waterschap de Dommel &
Aa en Maas

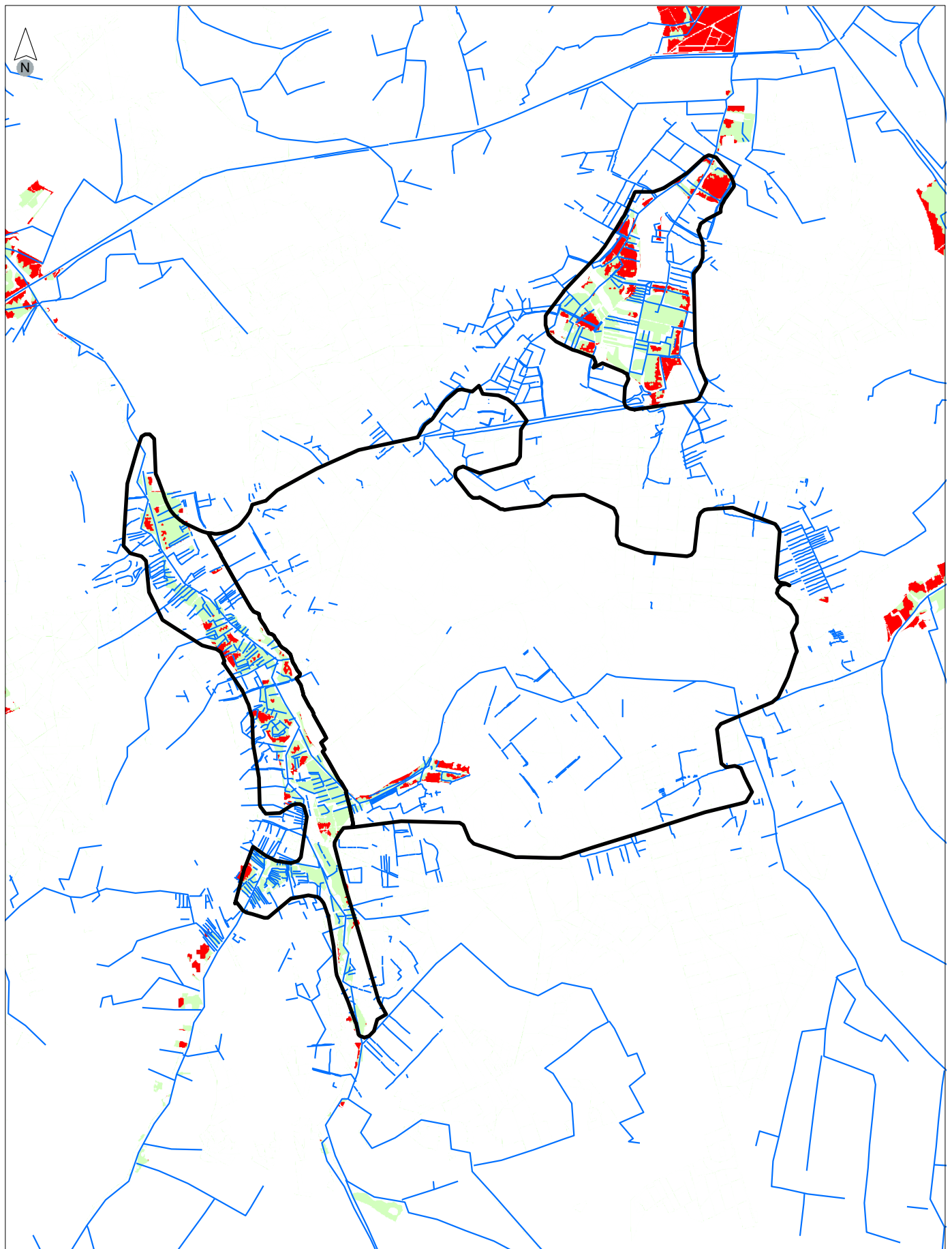
Datum:
27 april 2011

Schaal (A4):
1:55,000

Bijlage:
5

Figuur:
7





Legenda

Kwelintensiteit:

- Voldoet niet
- Voldoet
- aandachtsgebied
- Waterlopen

Titel:
doelrealisatie natuur, deelscore
kwel, huidige situatie

Project:
GGOR Studie Strabrechtse Heide &
Sang en Goorkens

Opdrachtgever:
Waterschap de Dommel &
Aa en Maas

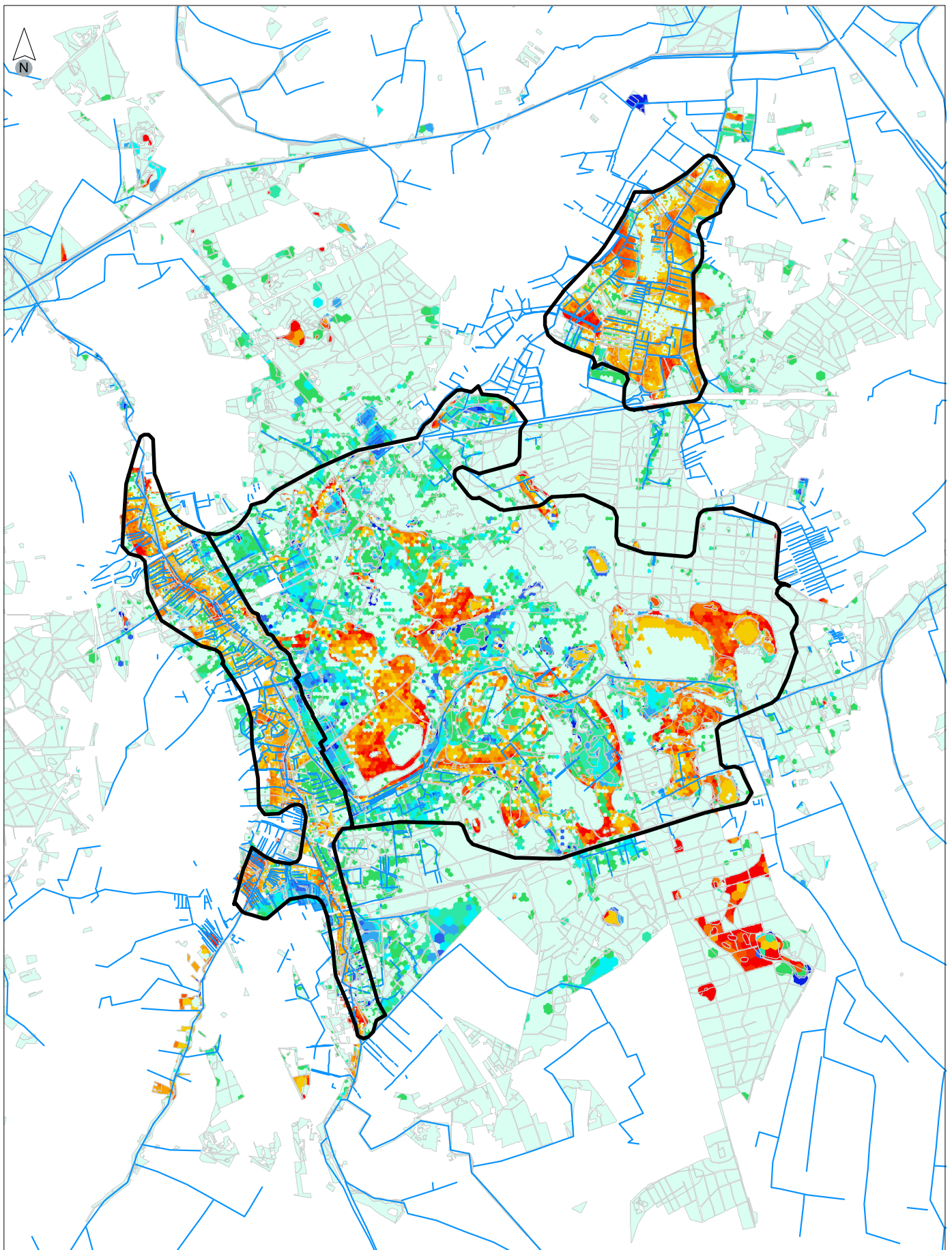
Datum:
18 januari 2011

Schaal (A4):
1:55,000

Bijlage:
5

Figuur:
8





Legenda

aandachtsgebied	GVG te hoog (cm)	GVG te laag (cm)
Waterloopen	Voldoet	< -100
	0 - 20	-100 - -80
	20 - 40	-80 - -60
	40 - 60	-60 - -40
	60 - 80	-40 - -20
	80 - 100	-20 - 0
	> 100	voldoet

Titel:
Doelgat GVG

Project:
GGOR Studie Strabrechtse Heide &
Sang en Goorkens

Opdrachtgever:
Waterschap de Dommel &
Aa en Maas

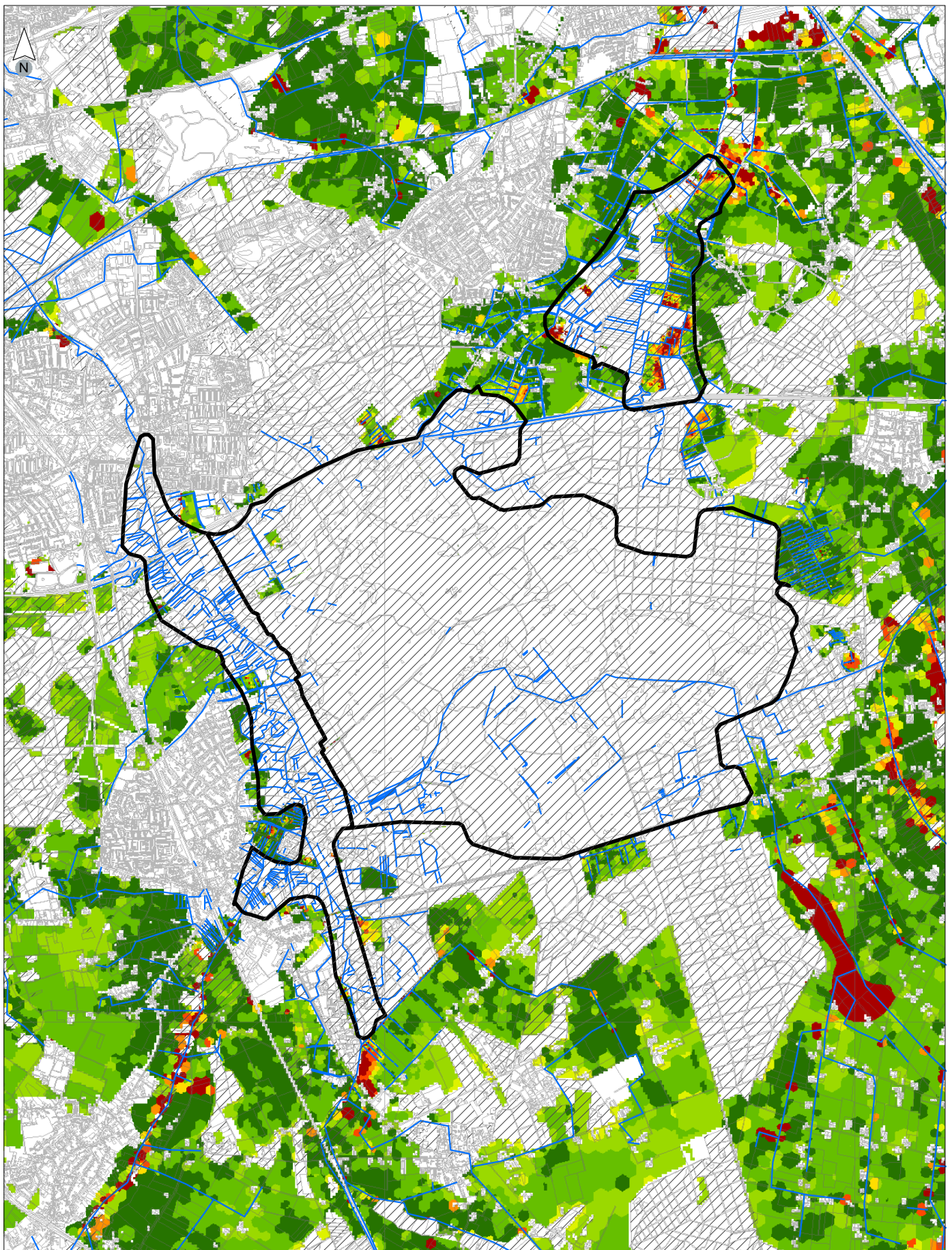
Datum:
27 april 2011

Schaal (A4):
1:55,000












Bijlage:
5

Figuur:
9





Legenda

 EHS (2007)	Doelrealisatie Landbouw (%)
 aandachtsgebied	 < 30
 Waterlopen	 30.1 - 40
	 40.1 - 50
	 50.1 - 60
	 60.1 - 70
	 70.1 - 80
	 80.1 - 90
	 90.1 - 100

Titel:
Doelrealisatie Landbouw

Project:
GGOR Studie Strabrechtse Heide &
Sang en Goorkens

Opdrachtgever:
Waterschap de Dommel &
Aa en Maas

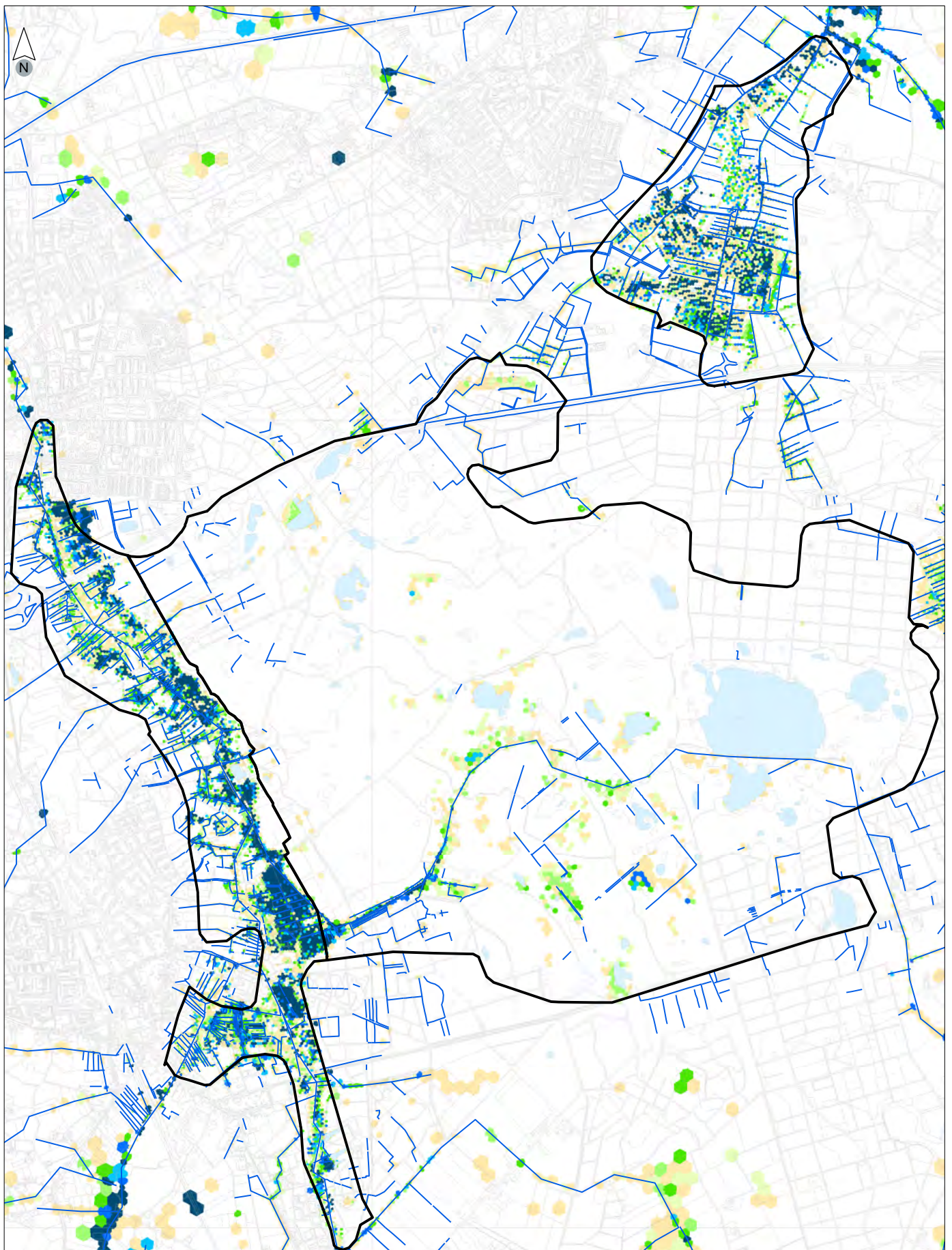
Datum:
27 april 2011

Schaal (A4):
1:55,000

Bijlage:
5

Figuur:
10





Legenda

- aandachtsgebied
- Waterlopen
- Ven

Voldaan aan alle criteria* (d/jr)

- < 50
- 50 - 100
- 100 - 150
- 150 - 200
- 200 - 250
- 250 - 300
- 300 - 365

* Criteria:
 - GVG < 60 cm-mv
 - neerslaglens < 40 cm
 - kwel > 0,1mm/dag
 - periode januari t/m december

Titel:
 Potentiële locaties kwelafhankelijke
 vegetatie huidige situatie (jaar)

Project:
 GGOR Studie Strabrechtse Heide &
 Sang en Goorkens
Opdrachtgever:
 Waterschap de Dommel &
 Aa en Maas

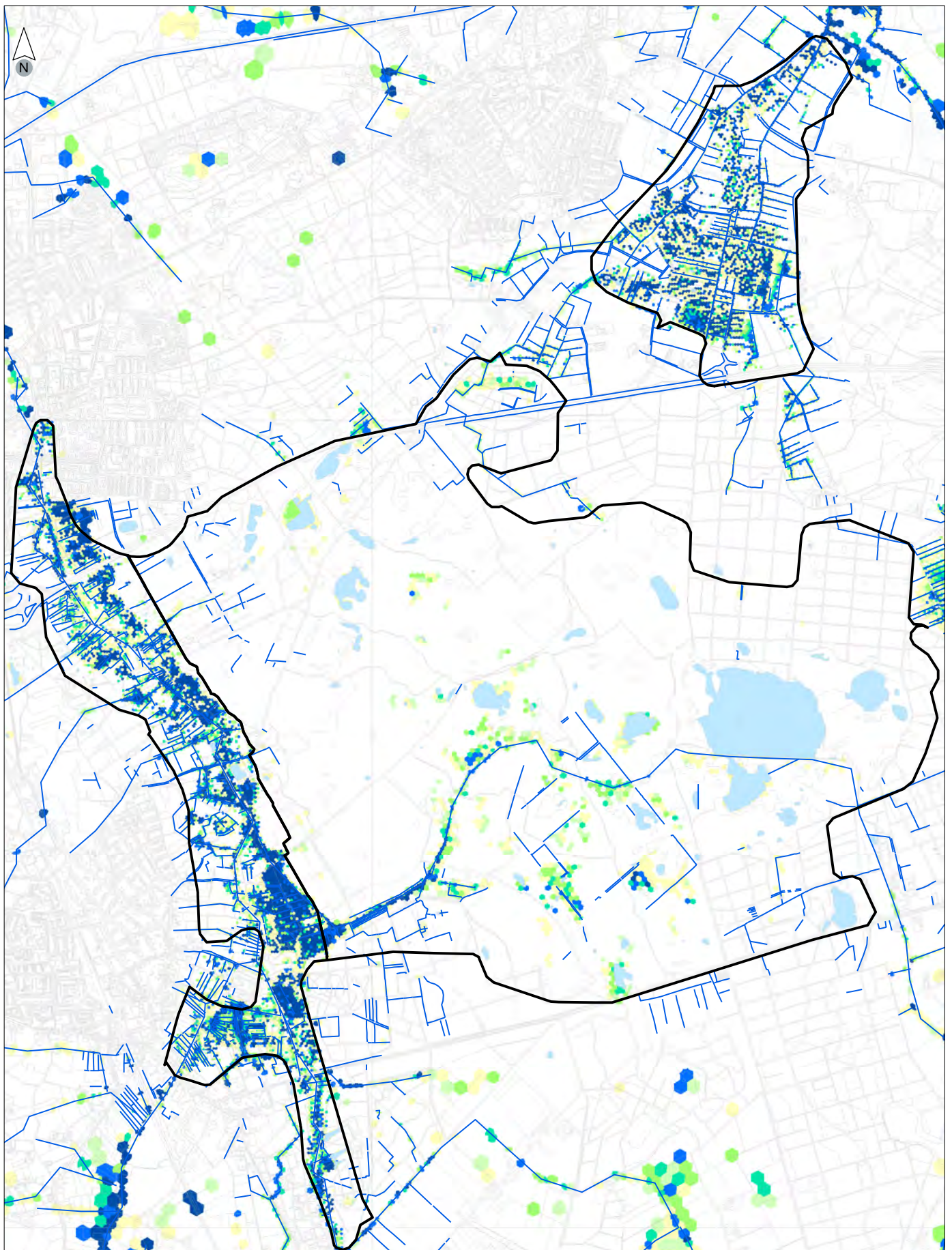
Datum:
 17 juni 2011

Schaal (A4):
 1:40,000

Bijlage:
 5

Figuur:
 11





Legenda

- aandachtsgebied
- Waterlopen
- + Ven

Voldaan aan alle criteria* (d/jr)

- < 10
- 11 - 20
- 21 - 40
- 41 - 60
- 61 - 80
- > 80

- * Criteria:
- GVG < 60 cm-mv
 - neerslagens < 40 cm
 - kwel > 0,1 mm/dag
 - period maart t/m mei

Titel:
Potentiële locaties kwelafhankelijke
vegetatie huidige situatie - voorjaar

Project:
GGOR Studie Strabrechtse Heide &
Sang en Goorkens
Opdrachtgever:
Waterschap de Dommel &
Aa en Maas

Datum:
16 juni 2011

Schaal (A4):
1:40,000

Bijlage:
5

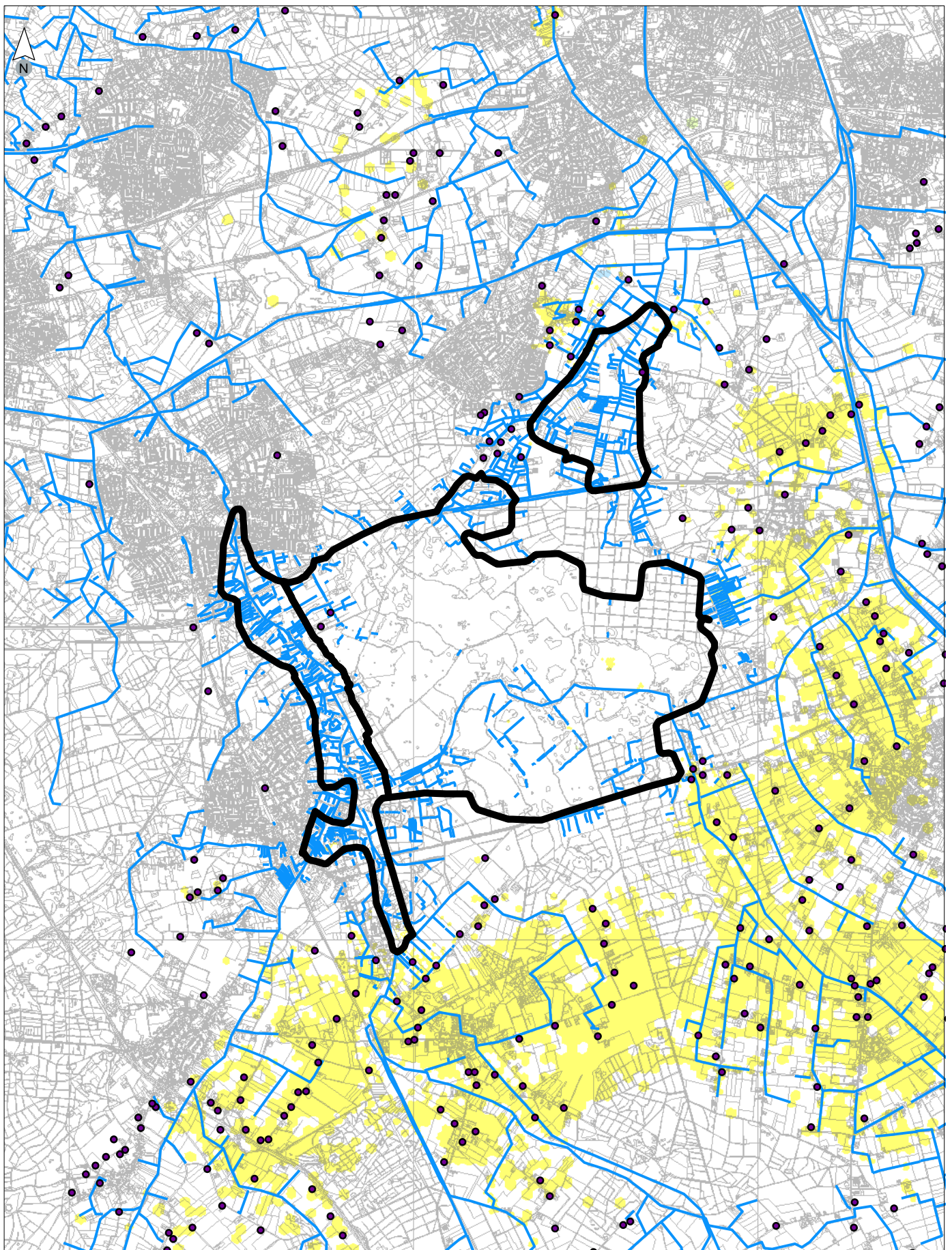
Figuur:
12



Bijlage 6

Effecten verkennende berekeningen

- Kaart 1: Effecten stopzetten berekening op de GLG, relatief droog jaar 2003
- Kaart 2: Effecten stopzetten berekening op de GLG, relatief nat jaar 2007
- Kaart 3: Effecten stopzetten alle drink- en industriewaterwinningen op de GHG
- Kaart 4: Effecten stopzetten alle drink- en industriewaterwinningen op de GVG
- Kaart 5: Effecten stopzetten alle drink- en industriewaterwinningen op de GLG
- Kaart 6: Effecten stopzetten drink- en industriewaterwinningen op jaargemiddelde kwel
- Kaart 7: Effecten stopzetten alle drink- en industriewaterwinningen op de voorjaarskwel
- Kaart 8: Effecten peilopzet Kleine Dommel en Peelrijt op de GHG
- Kaart 9: Effecten peilopzet Kleine Dommel en Peelrijt op de GVG
- Kaart 10: Effecten peilopzet Kleine Dommel en Peelrijt op de GLG
- Kaart 11: Effecten peilopzet Kleine Dommel en Peelrijt op jaargemiddelde kwel
- Kaart 12: Effecten peilopzet Kleine Dommel en Peelrijt op de voorjaarskwel
- Kaart 13: Effecten stopzetten onderbemalingen op de GHG
- Kaart 14: Effecten stopzetten onderbemalingen op de GVG
- Kaart 15: Effecten stopzetten onderbemalingen op de GLG
- Kaart 16: Effecten stopzetten onderbemalingen op jaargemiddelde kwel
- Kaart 17: Effecten stopzetten onderbemalingen op de voorjaarskwel
- Kaart 18: Effecten stopzetten onderbemalingen excl. Peelven op de GHG
- Kaart 19: Effecten stopzetten onderbemalingen excl. Peelven op de GVG
- Kaart 20: Effecten stopzetten onderbemalingen excl. Peelven op de GLG
- Kaart 21: Effecten stopzetten onderbemalingen excl. Peelven op jaargemiddelde kwel
- Kaart 22: Effecten stopzetten onderbemalingen excl. Peelven op de voorjaarskwel
- Kaart 23: Effecten verondiepen en dempen waterlopen op de GHG
- Kaart 24: Effecten verondiepen en dempen waterlopen op de GVG
- Kaart 25: Effecten verondiepen en dempen waterlopen op de GLG
- Kaart 26: Effecten verondiepen en dempen waterlopen op jaargemiddelde kwel
- Kaart 27: Effecten verondiepen en dempen waterlopen op de voorjaarskwel
- Kaart 28: Effecten omzetting naaldbos naar heide op de GHG
- Kaart 29: Effecten omzetting naaldbos naar heide op de GVG
- Kaart 30: Effecten omzetting naaldbos naar heide op de GLG
- Kaart 31: Effecten omzetting naaldbos naar heide op jaargemiddelde kwel
- Kaart 32: Effecten omzetting naaldbos naar heide op de voorjaarskwel
- Kaart 33: Effecten gecombineerd scenario op de GHG
- Kaart 34: Effecten gecombineerd scenario op de GVG
- Kaart 35: Effecten gecombineerd scenario op de GLG
- Kaart 36: Effecten gecombineerd scenario op jaargemiddelde kwel
- Kaart 37: Effecten gecombineerd scenario op de voorjaarskwel

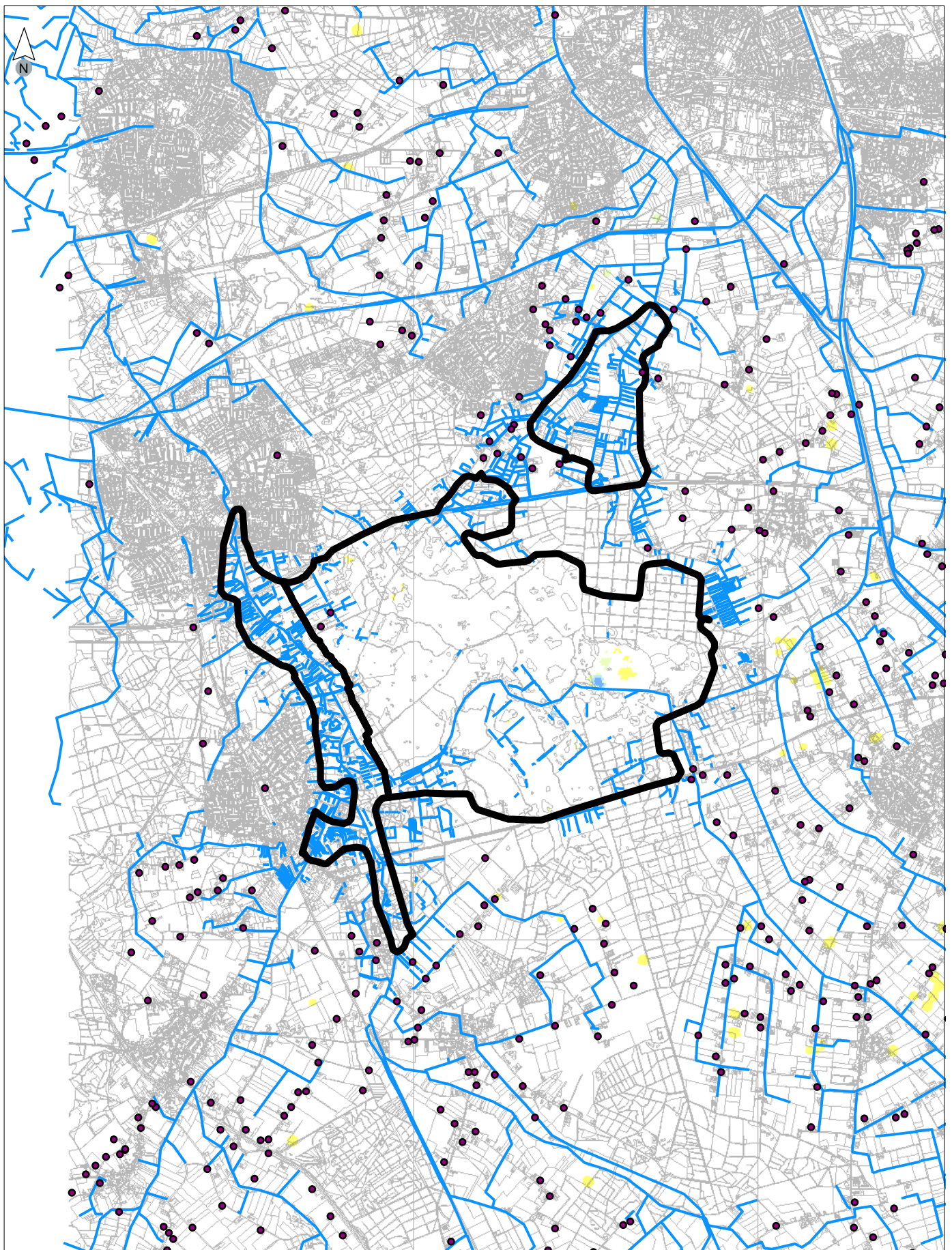


Legenda

- Beregeningsputten
- ▭ aandachtsgebied
- Waterlopen
- TOP10

Verschil in GLG [cm]	↑ Verdroging
> 20 cm	
10 - 20 cm	
5 - 10 cm	
< 5 cm verandering	
5 - 10 cm	
10 - 20 cm	
20 - 40 cm	
40 - 60 cm	
60 - 80 cm	
80 - 100 cm	
> 100 cm	↓ Verwatting

Titel: Effecten stopzetten berekening op de GLG, relatief droog jaar 2003		Bijlage: 6	Figuur: 1
Project: GGOR Studie Strabrechtse Heide & Sang en Goorkens Opdrachtgever: Waterschap de Dommel & Aa en Maas			
Datum: 18 januari 2011	Schaal: 1:75,000		



Legenda

- Beregeningsputten 2007
- ▭ aandachtsgebied
- Waterloopen
- TOP10

Vershil in GLG [cm]	
> 20 cm	Verhoging ↑
10 - 20 cm	
5 - 10 cm	
< 5 cm verandering	
5 - 10 cm	Vernatting ↓
10 - 20 cm	
20 - 40 cm	
40 - 60 cm	
60 - 80 cm	
80 - 100 cm	
> 100 cm	

Titel:
Effecten stopzetten berekening op de GLG, relatief nat jaar 2007

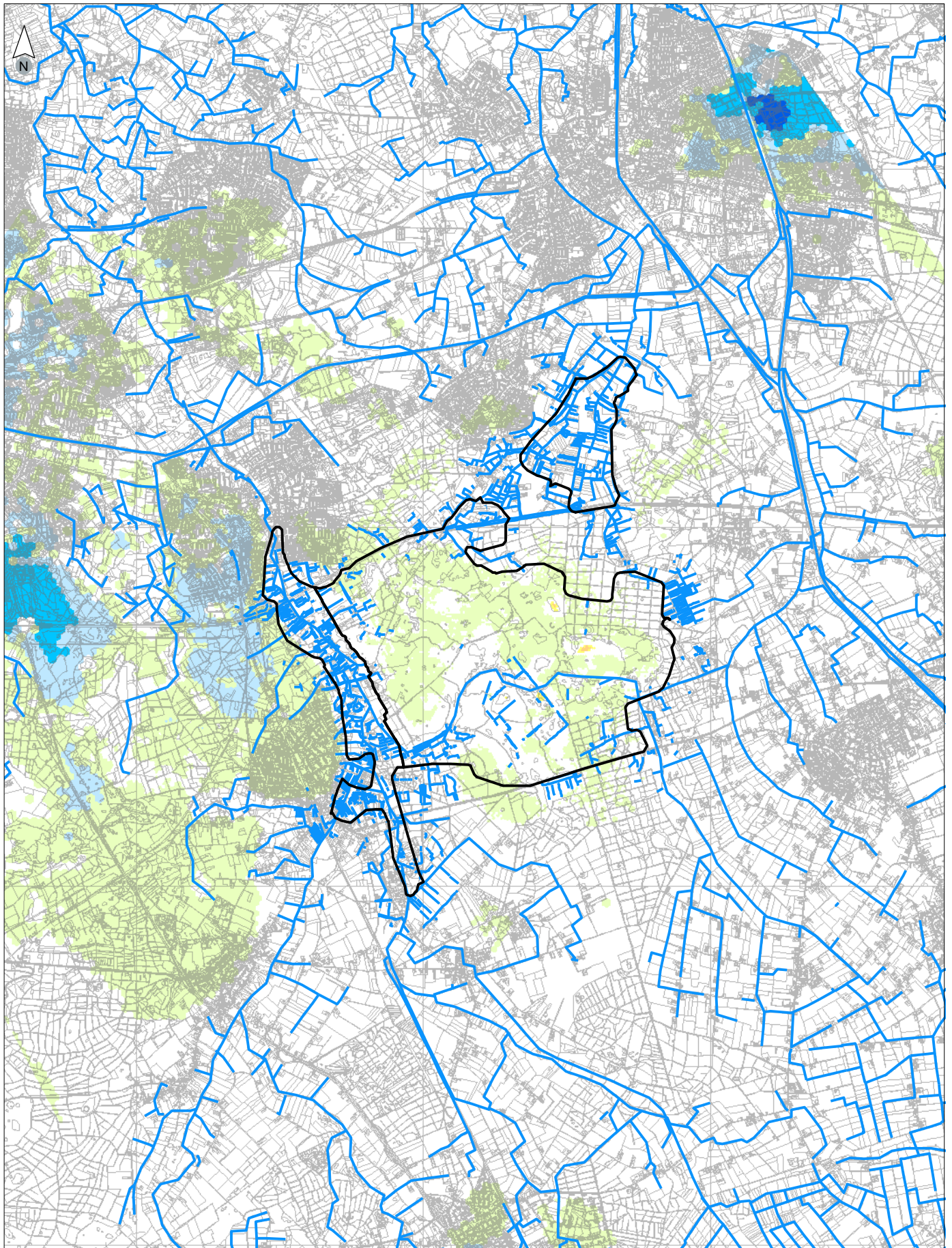
Project:
GGOR Studie Strabrechtse Heide & Sang en Goorkens

Opdrachtgever:
Waterschap de Dommel & Aa en Maas

Datum:
18 januari 2011

Schaal:
1:75,000

Bijlage: 6	Figuur: 2
----------------------	---------------------



Legenda

- Waterlopen
- aandachtsgebied
- TOP10

Verschil in GHG [cm]

- > 100
- 80 - 100
- 60 - 80
- 40 - 60
- 20 - 40
- 10 - 20
- 5 - 10
- < 5 cm verandering
- 5 - 10
- 10 - 20
- > 20

↑
Vernatting

↓
Verdroging

Titel:
Effecten stopzetten alle drink- en
industriewaterwinningen op de GHG

Project:
GGOR Studie Strabrechtse Heide &
Sang en Goorkens

Opdrachtgever:
Waterschap de Dommel &
Aa en Maas

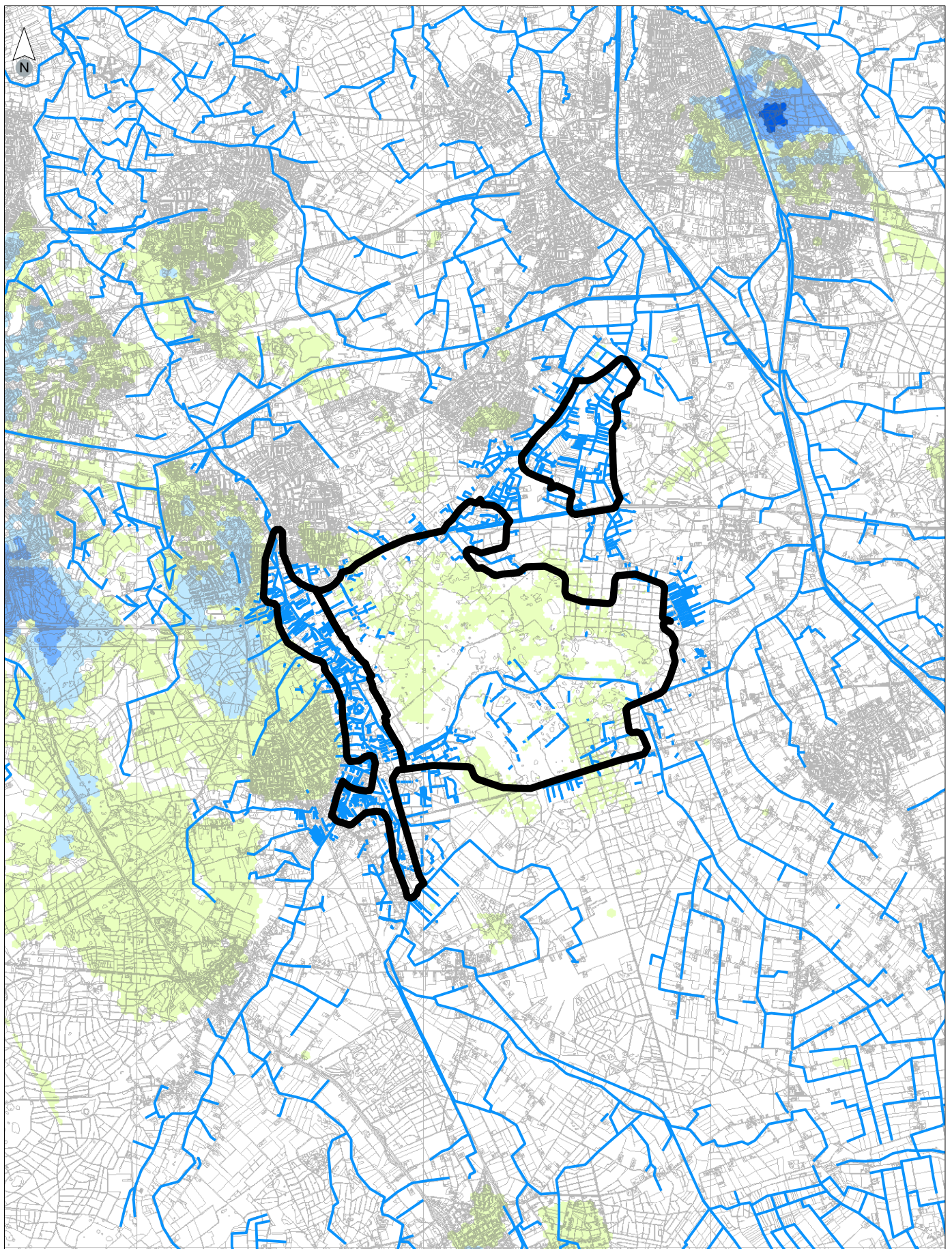
Datum:
21 april 2011

Schaal:
1:90,000

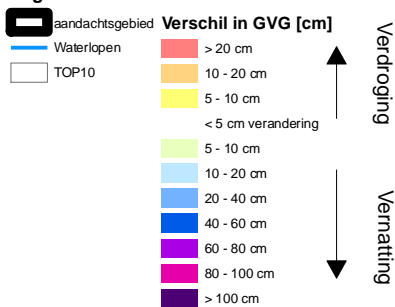
Bijlage:
6

Figuur:
3





Legenda



Titel:
Effecten stopzetten alle drink- en
industriewaterwinningen op de GVG

Project:
GGOR Studie Strabrechtse Heide &
Sang en Goorkens
Opdrachtgever:
Waterschap de Dommel &
Aa en Maas

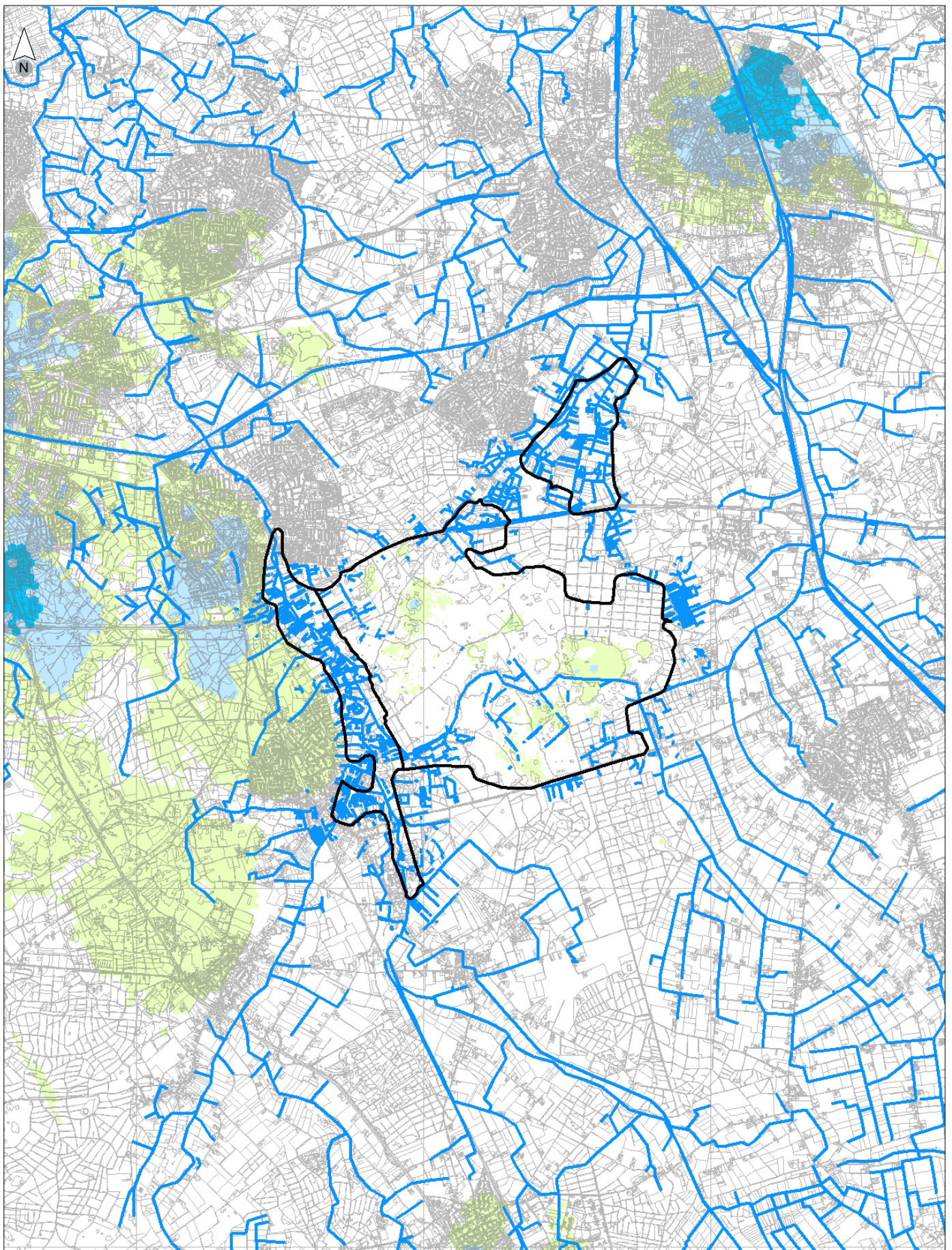
Datum:
18 januari 2011

Schaal:
1:90,000

Bijlage:
6

Figuur:
4





Legenda

- Waterlopen
- aandachtsgebied
- TOP10

Vershil in GLG [cm]

- > 100
- 80 - 100
- 60 - 80
- 40 - 60
- 20 - 40
- 10 - 20
- 5 - 10
- < 5 cm verandering
- 5 - 10
- 10 - 20
- > 20

↑
Vernatting

↓
Verdroging

Titel:

Effecten stopzetten alle drink- en industriewaterwinningen op de GLG

Project:

GGOR Studie Strabrechtse Heide & Sang en Goorkens

Opdrachtgever:

Waterschap de Dommel & Aa en Maas

Datum:

21 april 2011

Schaal:

1:90,000

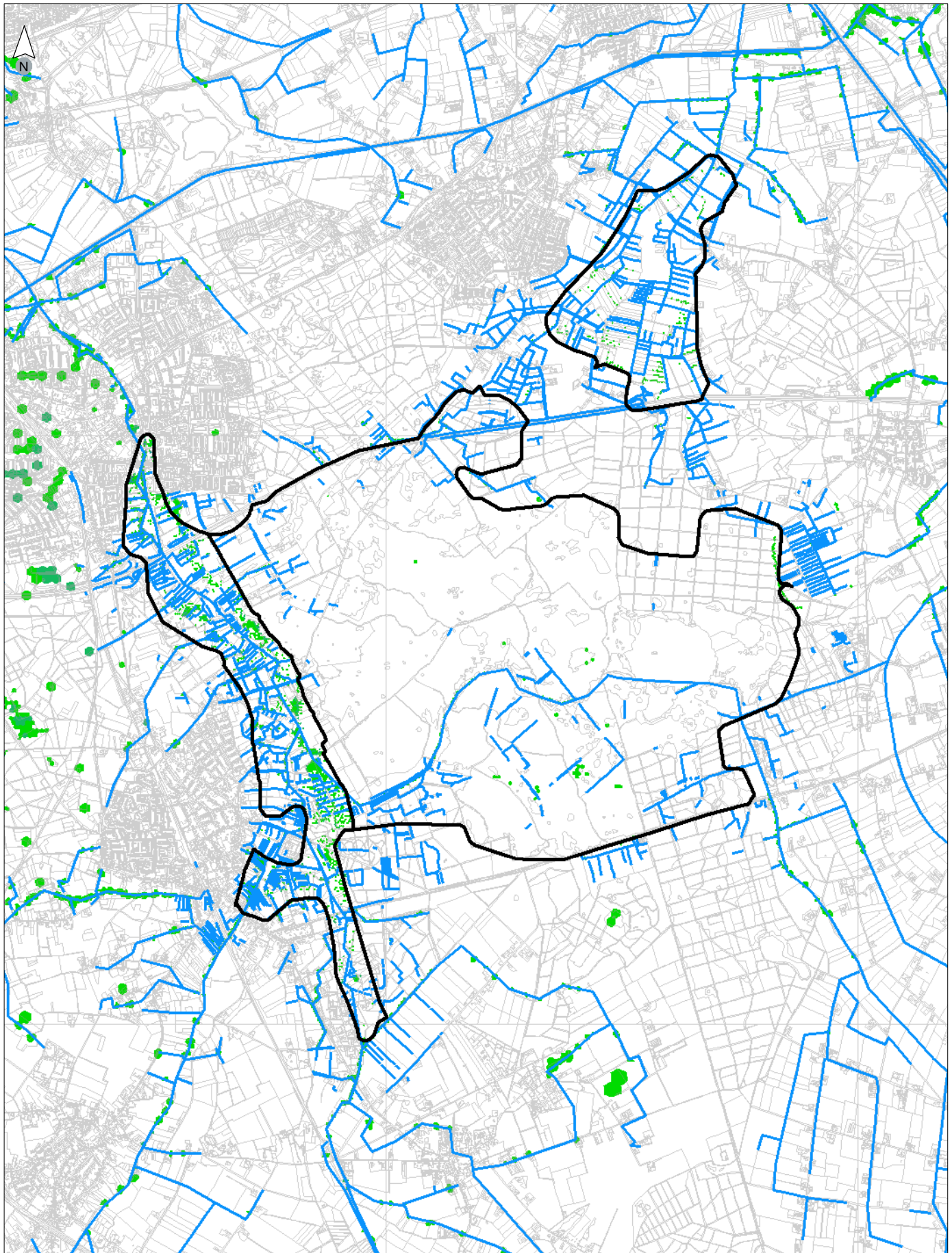
Bijlage:

6

Figuur:

5

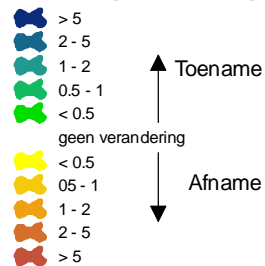




Legenda

Waterlopen
 aandachtsgebied

Verandering kwel (mm/dag)



Titel:
 Effect op jaargemiddelde kwel
 stopzetten alle drink- en
 industriewaterwinningen

Project:
 GGOR Studie Strabrechtse Heide &
 Sang en Goorkens
Opdrachtgever:
 Waterschap de Dommel &
 Aa en Maas

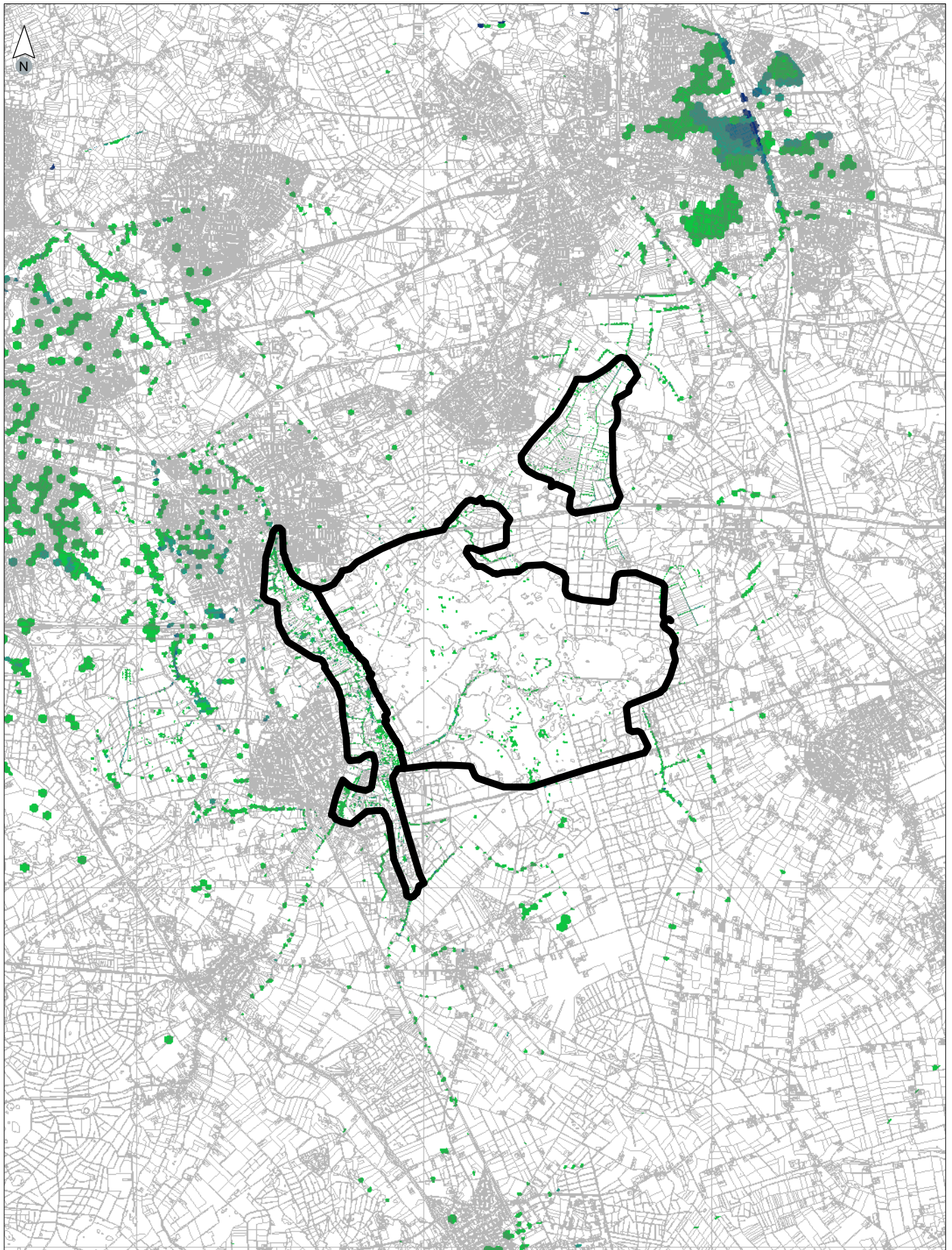
Datum:
 21 april 2011

Schaal:
 1:55,000

Bijlage:
 6

Figuur:
 6





Legenda

- aandachtsgebied
- TOP10

Verskil in voorjaarskwel [mm/dag]

- < -5.0
- 5.0 -- -2.0
- 2.0 -- -1.0
- 1.0 -- -0.5
- 0.4 -- -0.2
- 0.2 - 0.2
- 0.3 - 0.5
- 0.6 - 1.0
- 1.0 - 2.0
- 2.0 - 5.0

Titel:
Effecten stopzetten alle drink- en
industriewaterwinningen op de
voorjaarskwel

Project:
GGOR Studie Strabrechtse Heide &
Sang en Goorkens
Opdrachtgever:
Waterschap de Dommel &
Aa en Maas

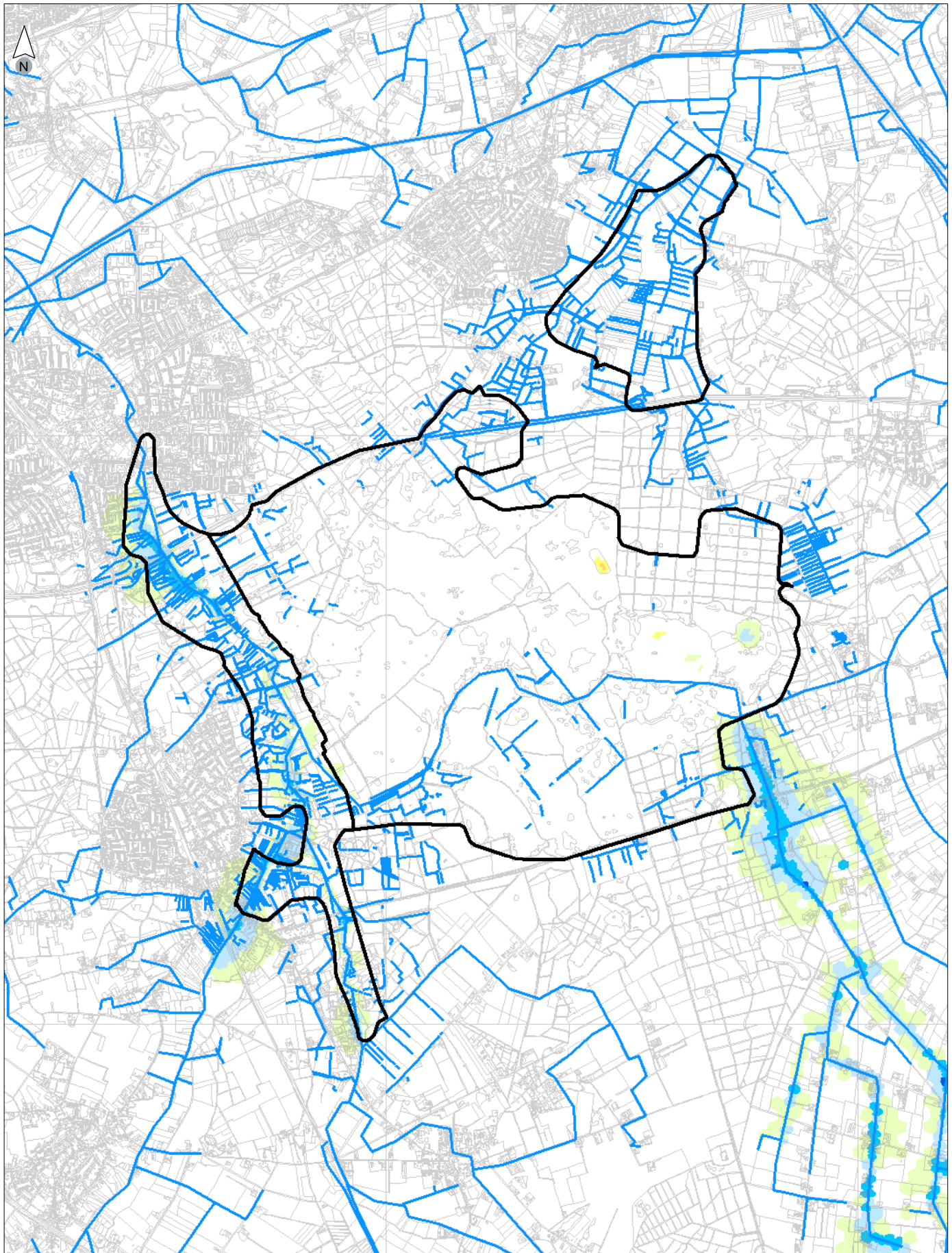
Datum:
18 januari 2011

Schaal:
1:90,000

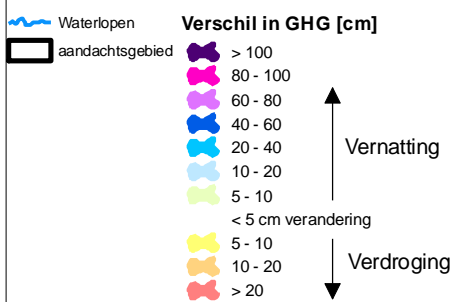
Bijlage:
6

Figuur:
7





Legenda



Titel:
Effecten peilopzet Kleine Dommel en Peelrijt op de GHG

Project:
GGOR Studie Strabrechtse Heide & Sang en Goorkens

Opdrachtgever:
Waterschap de Dommel & Aa en Maas

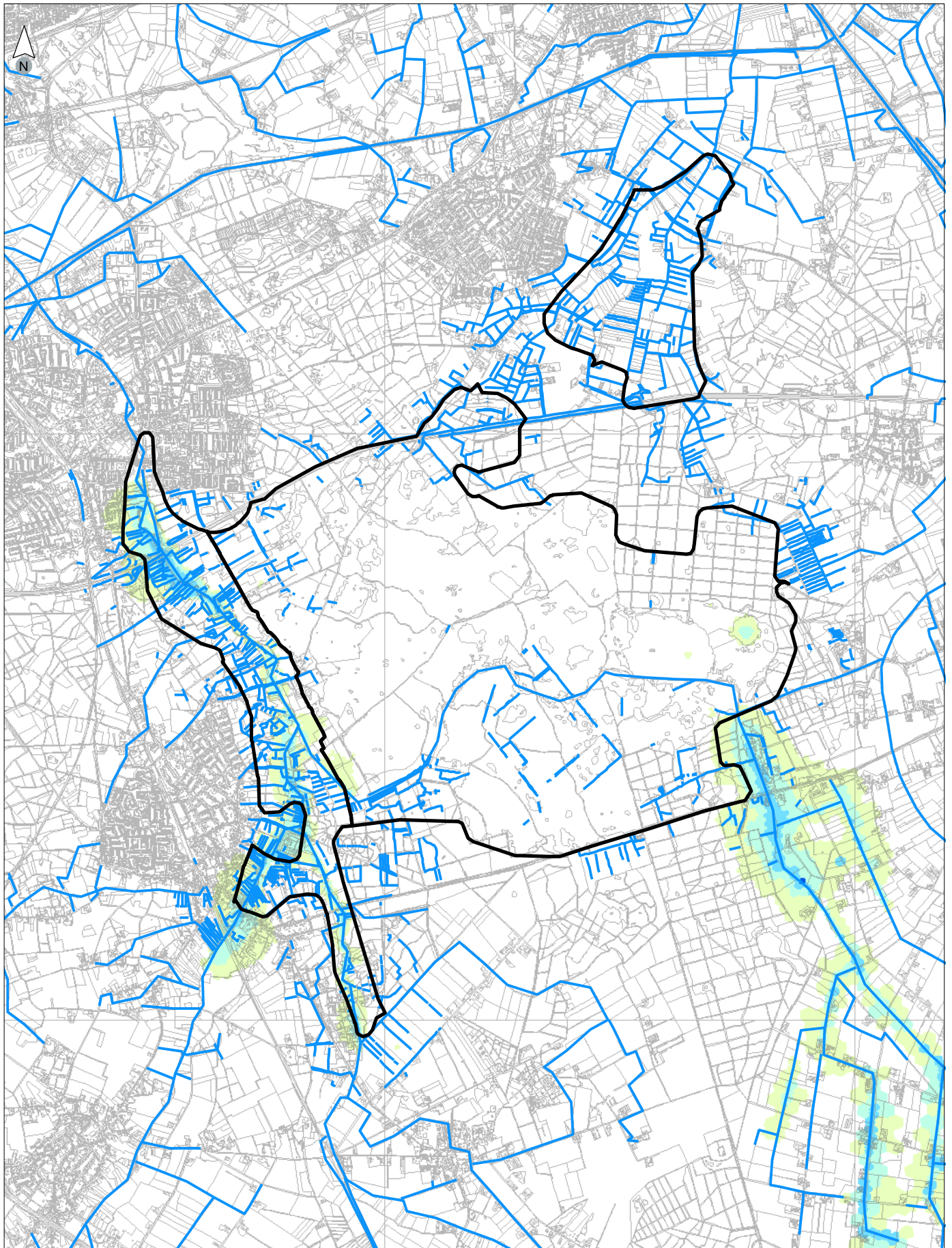
Datum:
21 april 2011

Schaal:
1:55,000

Bijlage:
6

Figuur:
8





Legenda

aandachtsgebied	Vershil in GVG [cm]	
Waterlopen	> 20 cm	↑ Verhoging
TOP10	10 - 20 cm	
	5 - 10 cm	↓ Vernatting
	< 5 cm verandering	
	5 - 10 cm	
	10 - 20 cm	
	20 - 40 cm	
	40 - 60 cm	
	60 - 80 cm	

Titel:
Effecten peilopzet Kleine Dommel en
Peelrijt op de GVG

Project:
GGOR Studie Strabrechtse Heide &
Sang en Goorkens
Opdrachtgever:
Waterschap de Dommel &
Aa en Maas

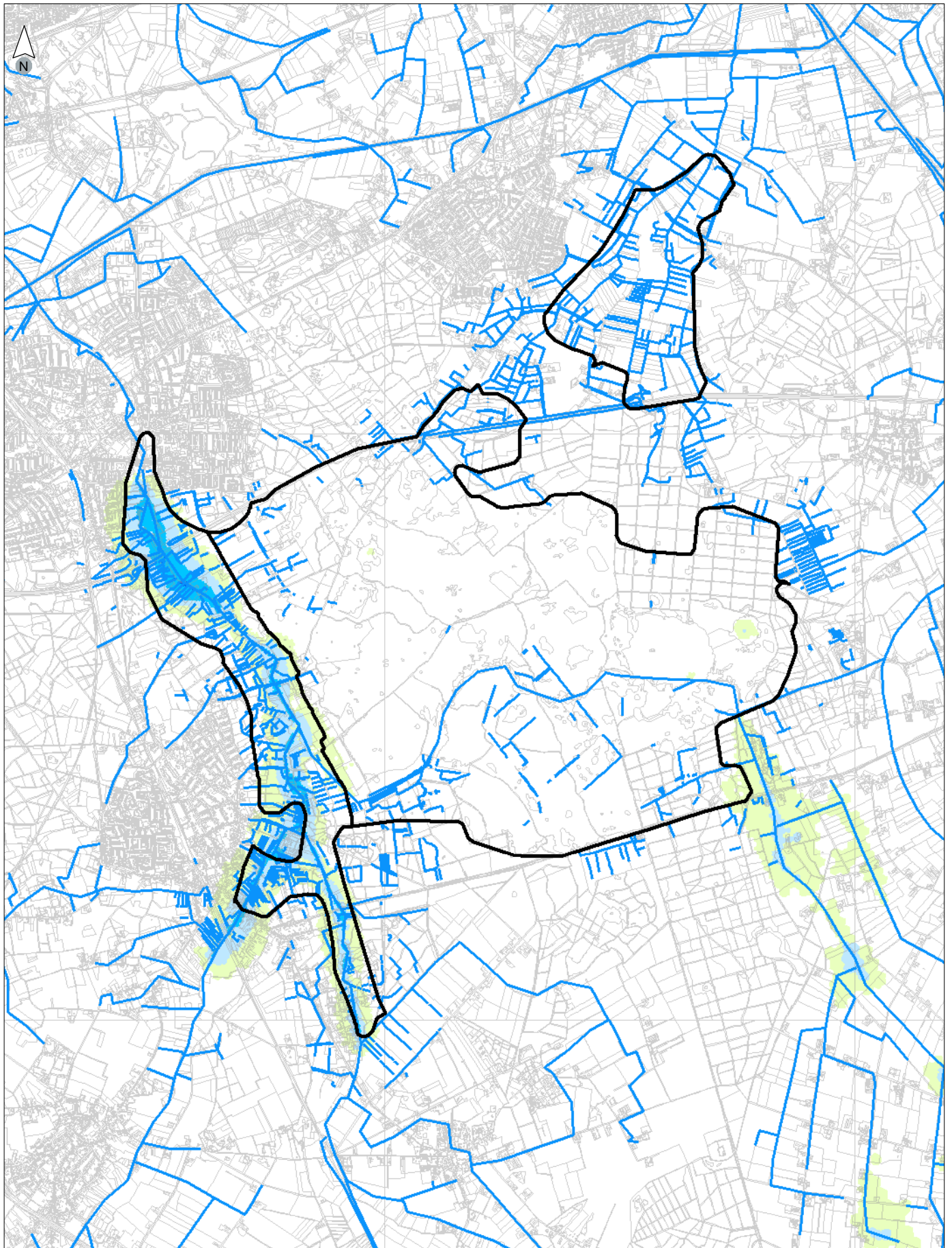
Datum:
18 januari 2011

Schaal:
1:55,000



Bijlage:
6

Figuur:
9













Legenda

 Waterlopen
 aandachtsgebied

Verschil in GLG [cm]

 > 100
 80 - 100
 60 - 80
 40 - 60
 20 - 40
 10 - 20
 5 - 10
 < 5 cm verandering

↑
Vernatting

↓
Verdroging

 5 - 10
 10 - 20
 > 20

Titel:
 Effecten peilopzet Kleine Dommel en
 Peelrijt op de GLG

Project:
 GGOR Studie Strabrechtse Heide &
 Sang en Goorkens

Opdrachtgever:
 Waterschap de Dommel &
 Aa en Maas

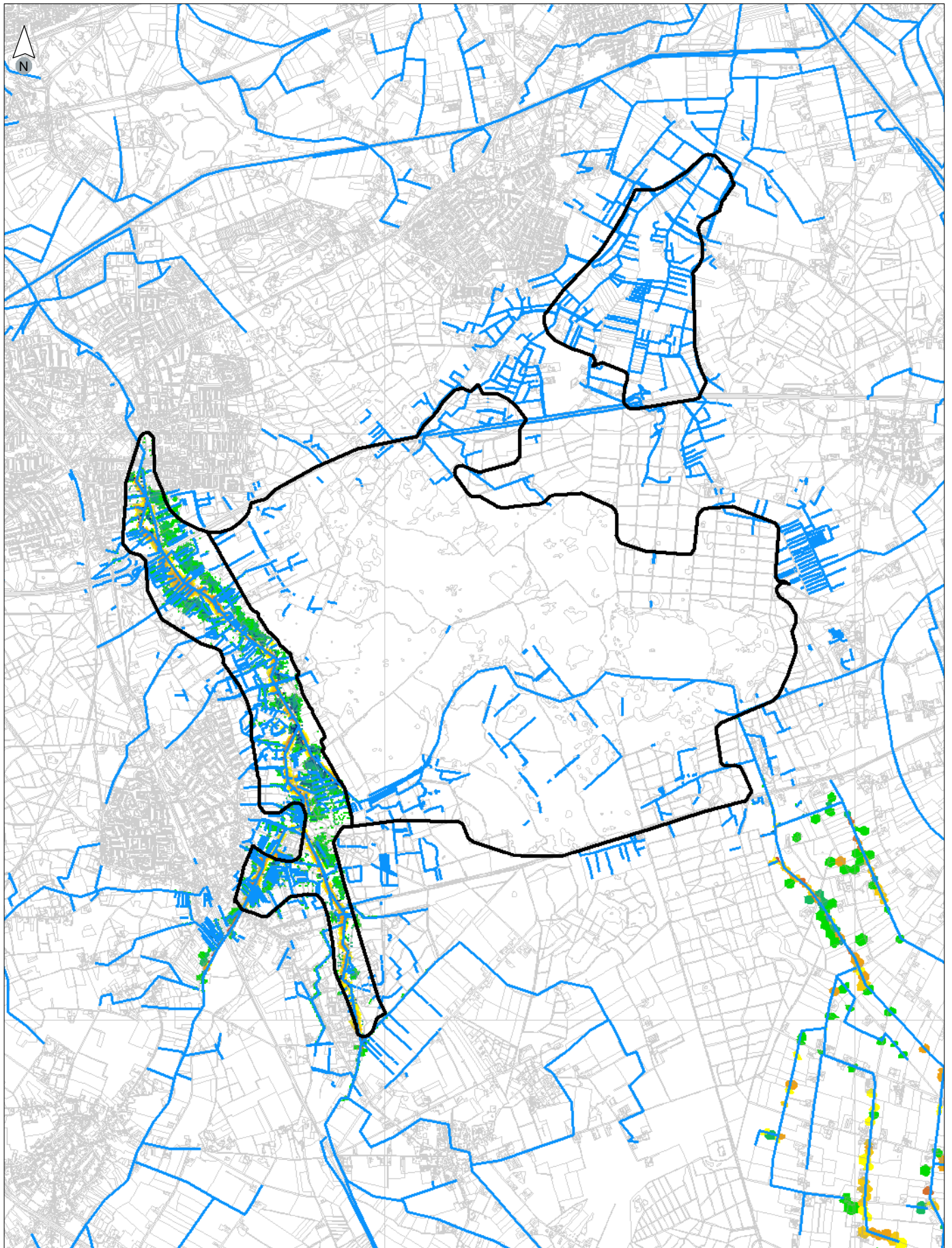
Datum:
 21 april 2011

Schaal:
 1:55,000

Bijlage:
 6

Figuur:
 10

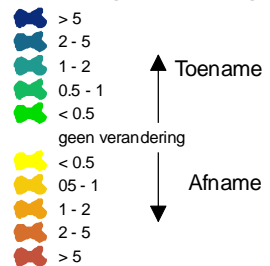




Legenda

Waterlopen
 aandachtsgebied

Verandering kwel (mm/dag)



Titel:
 Effect op jaargemiddelde kwel
 peilopzet Kleine Dommel en Peelrijt

Project:
 GGOR Studie Strabrechtse Heide &
 Sang en Goorkens

Opdrachtgever:
 Waterschap de Dommel &
 Aa en Maas

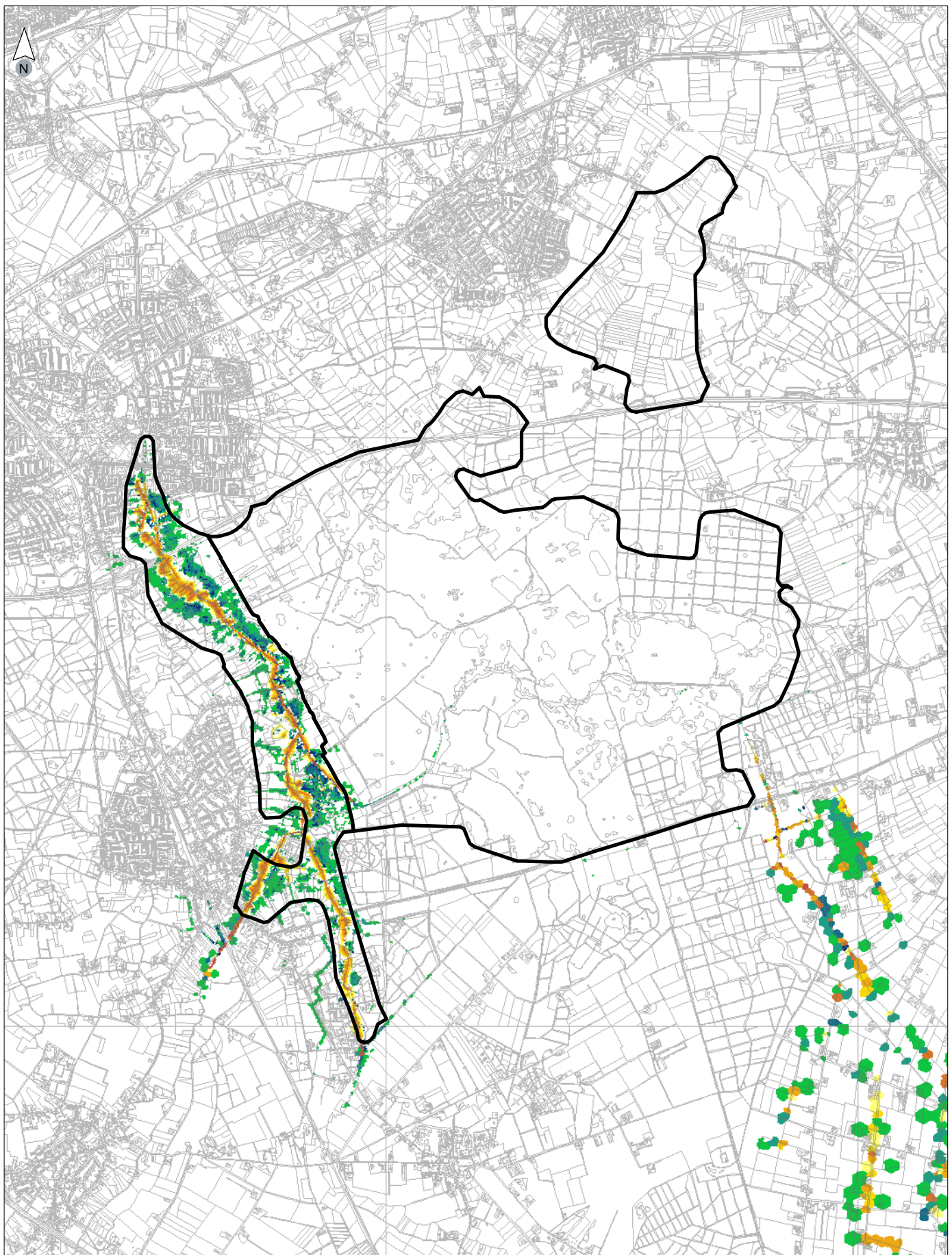
Datum:
 21 april 2011

Schaal:
 1:55,000

Bijlage:
 6

Figuur:
 11















Legenda

 aandachtsgebied
 TOP10

Verskil in voorjaarskwel [mm/dag]

 <math>< -5.0</math>
 -5.0 --2.0
 -2.0 --1.0
 -1.0 --0.5
 -0.4 --0.2
 -0.2 -0.2
 0.3 - 0.5
 0.6 - 1.0
 1.0 - 2.0
 2.0 - 5.0

Titel:
 Effecten peilopzet Kleine Dommel en
 Peelrijt op de voorjaarskwel

Project:
 GGOR Studie Strabrechtse Heide &
 Sang en Goorkens
 Opdrachtgever:
 Waterschap de Dommel &
 Aa en Maas

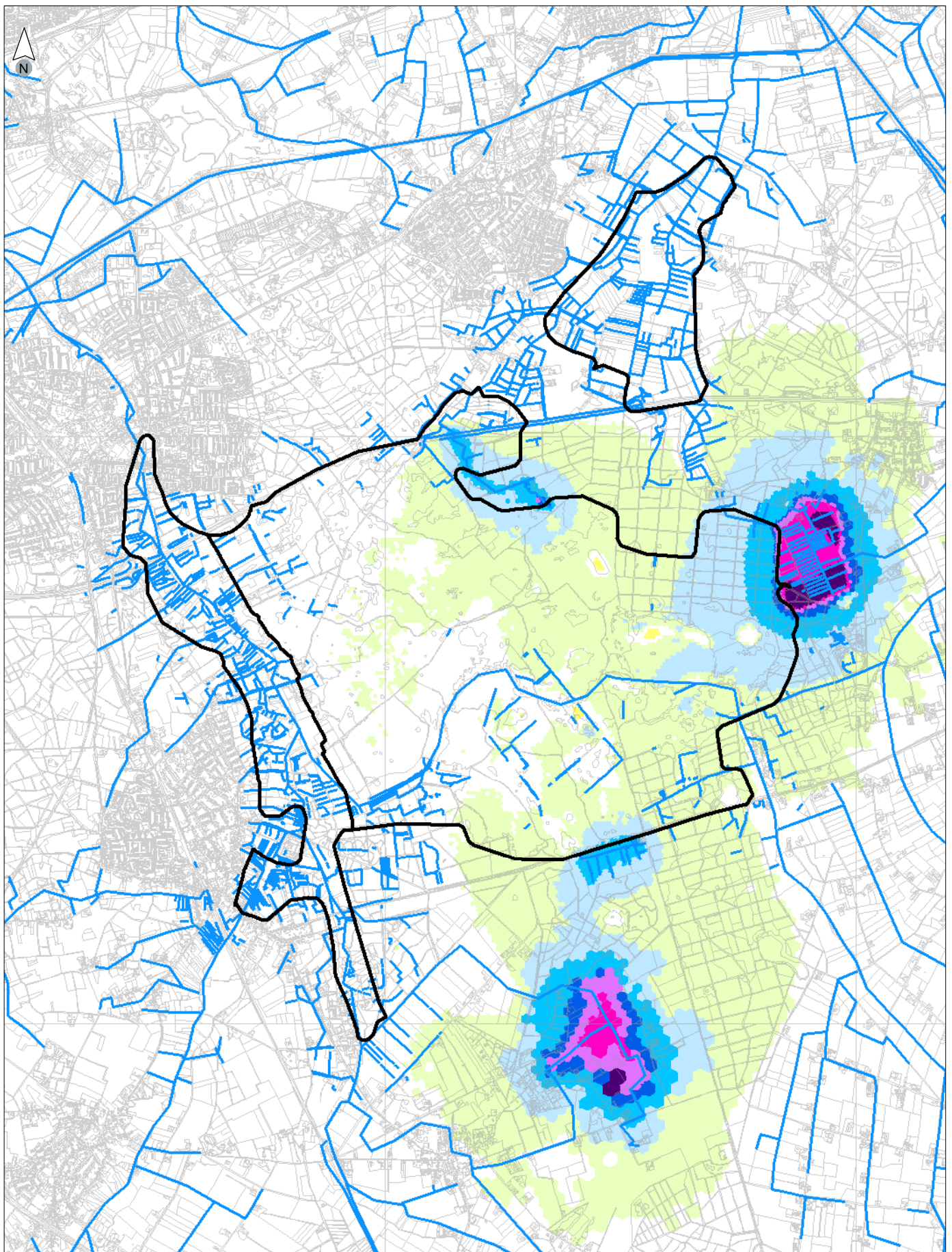
Datum:
 18 januari 2011

Schaal:
 1:55,000

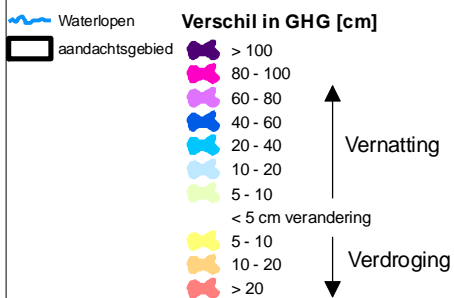
Bijlage:
 6

Figuur:
 12





Legenda



Titel:
Effect stopzetten onderbemalingen
op de GHG

Project:
GGOR Studie Strabrechtse Heide &
Sang en Goorkens

Opdrachtgever:
Waterschap de Dommel &
Aa en Maas

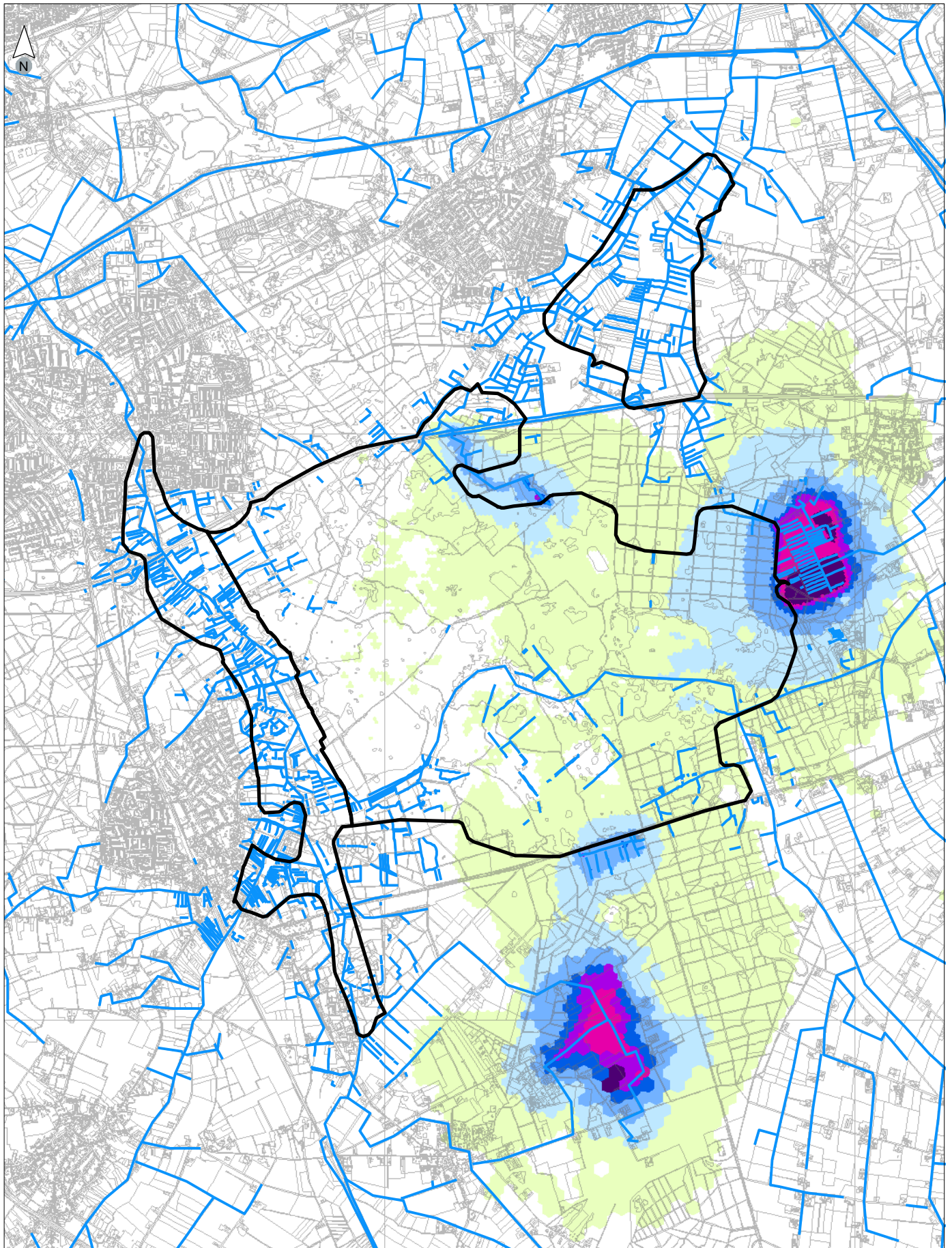
Datum:
21 april 2011

Schaal:
1:55,000

Bijlage:
6

Figuur:
13





Legenda

aandachtsgebied	Vershil in GVG [cm]	↑ Verdroging
Waterlopen	> 20 cm	
TOP10	10 - 20 cm	↓ Verzanding
	5 - 10 cm	
	< 5 cm verandering	
	5 - 10 cm	
	10 - 20 cm	
	20 - 40 cm	
	40 - 60 cm	
	60 - 80 cm	
	80 - 100 cm	
	> 100 cm	

Titel:
Effect stopzetten onderbemalingen op de GVG

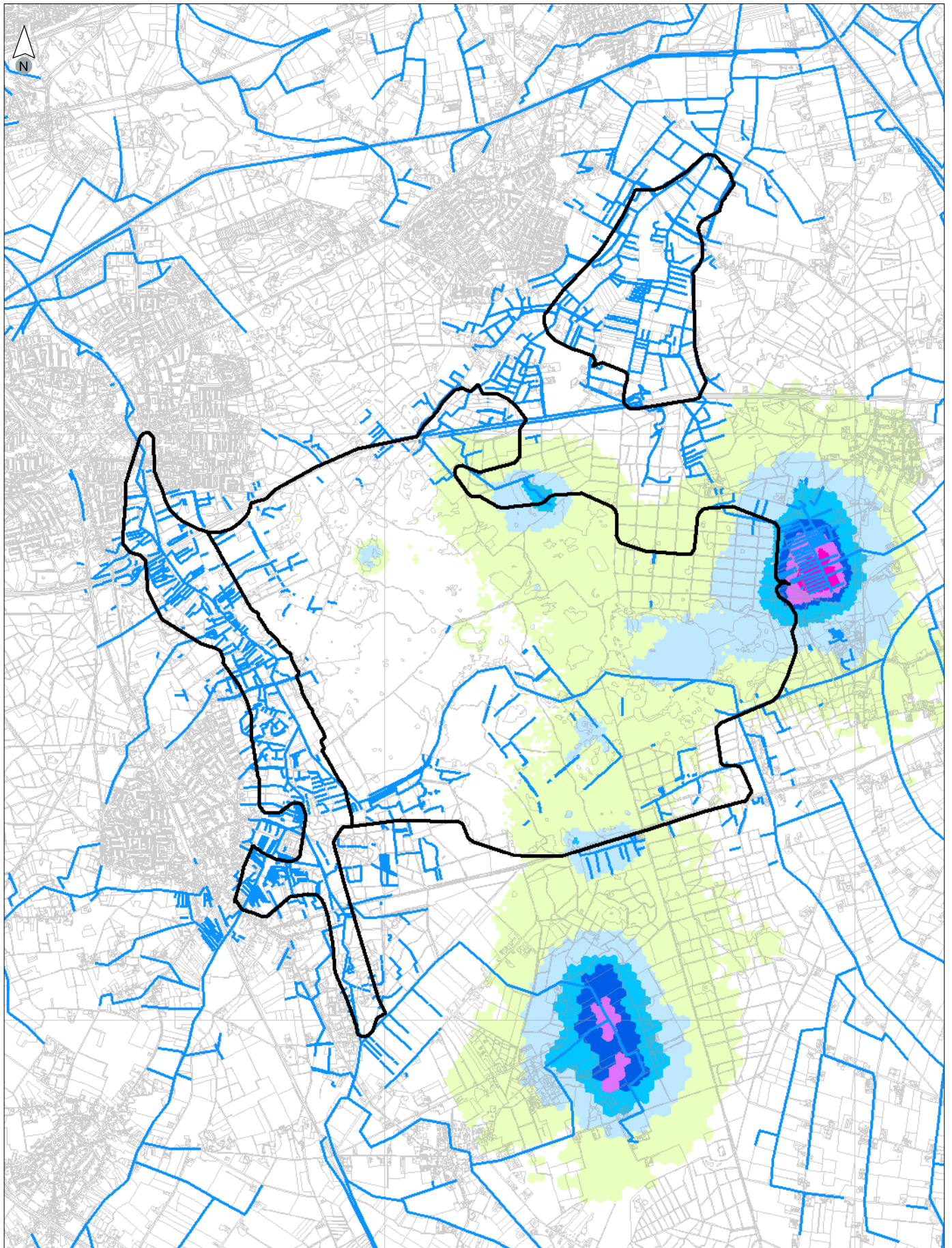
Project:
GGOR Studie Strabrechtse Heide & Sang en Goorkens

Opdrachtgever:
Waterschap de Dommel & Aa en Maas

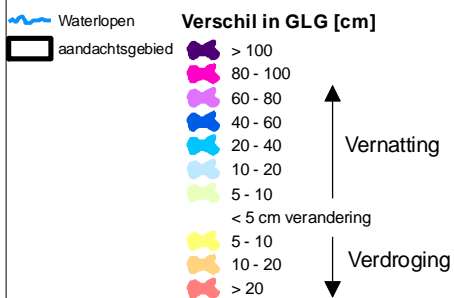
Datum:
18 januari 2011

Schaal:
1:55,000

Bijlage: 6	Figuur: 14



Legenda



Titel:
stopzetten onderbemalingen
op de GLG

Project:
GGOR Studie Strabrechtse Heide &
Sang en Goorkens

Opdrachtgever:
Waterschap de Dommel &
Aa en Maas

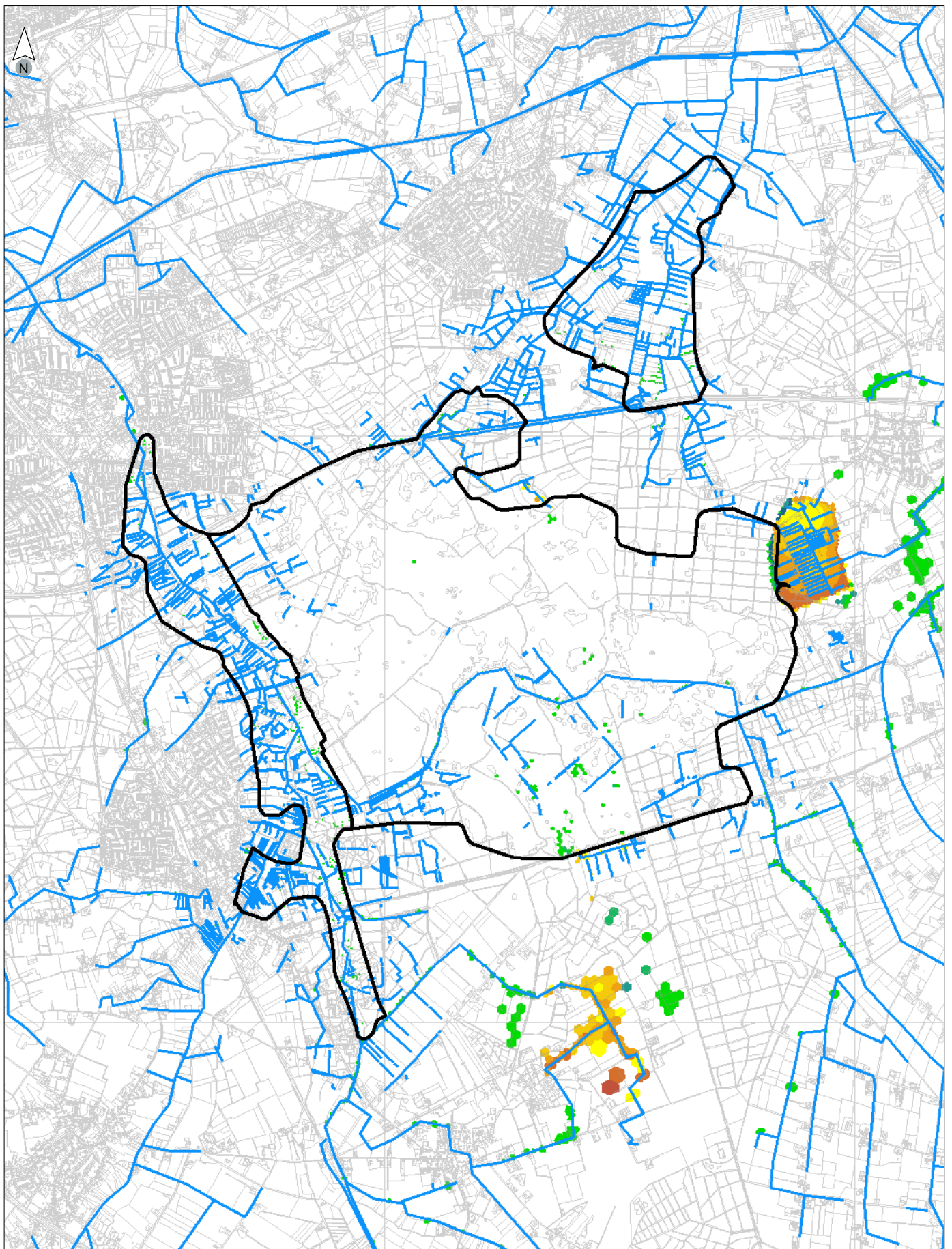
Datum:
21 april 2011

Schaal:
1:55,000

Bijlage:
6

Figuur:
15

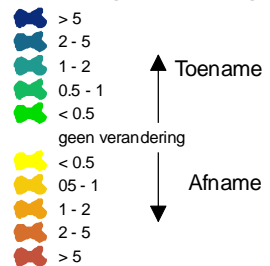




Legenda

Waterlopen
aandachtsgebied

Verandering kwel (mm/dag)



Titel:
Effect op jaargemiddelde kwel
stopzetten onderbemalingen

Project:
GGOR Studie Strabrechtse Heide &
Sang en Goorkens

Opdrachtgever:
Waterschap de Dommel &
Aa en Maas

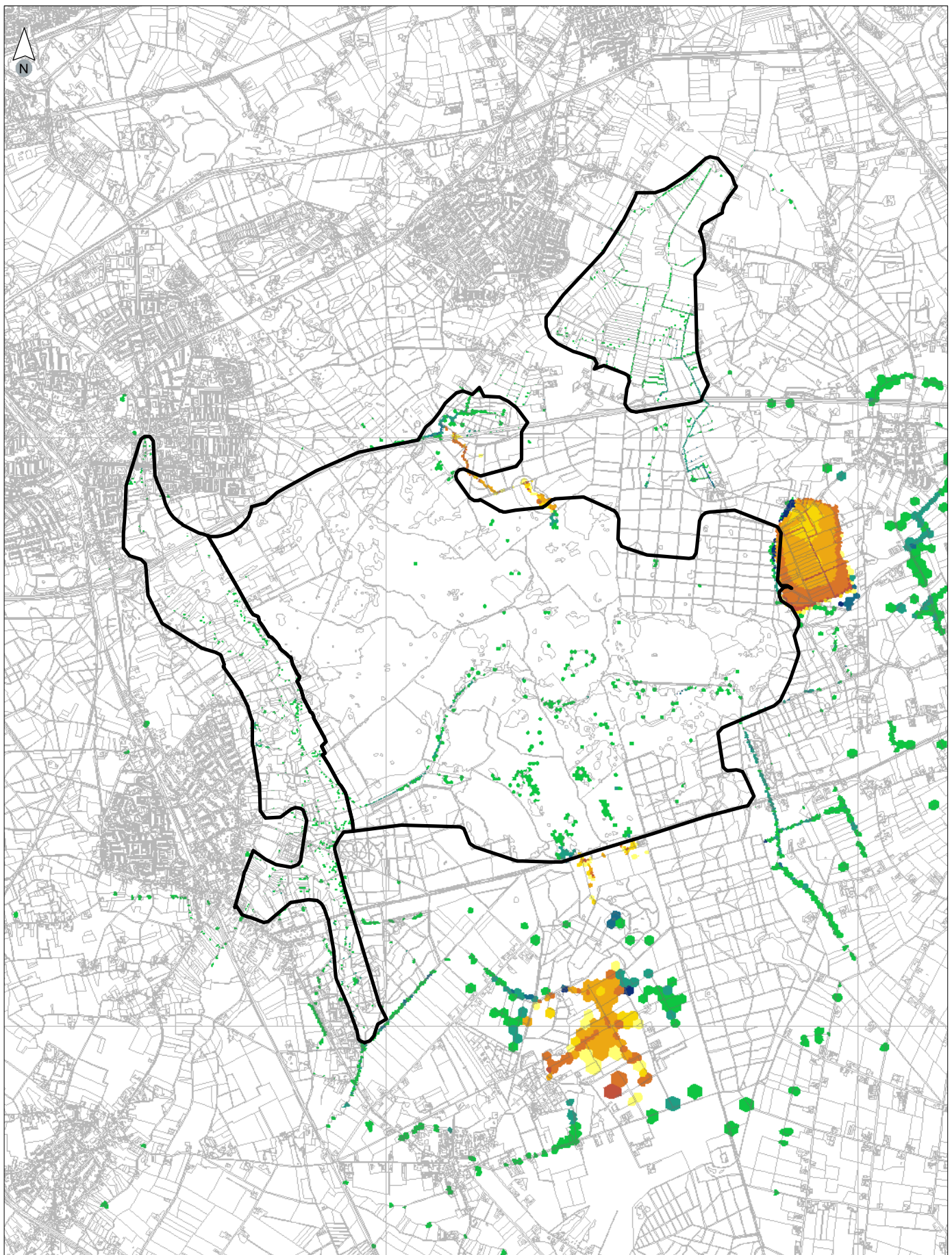
Datum:
21 april 2011

Schaal:
1:55,000

Bijlage:
6

Figuur:
16





Legenda

- aandachtsgebied
- TOP10

Vershil in voorjaarskwel [mm/dag]

- < -5.0
- 5.0 - -2.0
- 2.0 - -1.0
- 1.0 - -0.5
- 0.4 - -0.2
- 0.2 - 0.2
- 0.3 - 0.5
- 0.6 - 1.0
- 1.0 - 2.0
- 2.0 - 5.0

Titel:
Effecten stopzetten
onderbemalingen op de
voorjaarskwel

Project:
GGOR Studie Strabrechtse Heide &
Sang en Goorkens
Opdrachtgever:
Waterschap de Dommel &
Aa en Maas

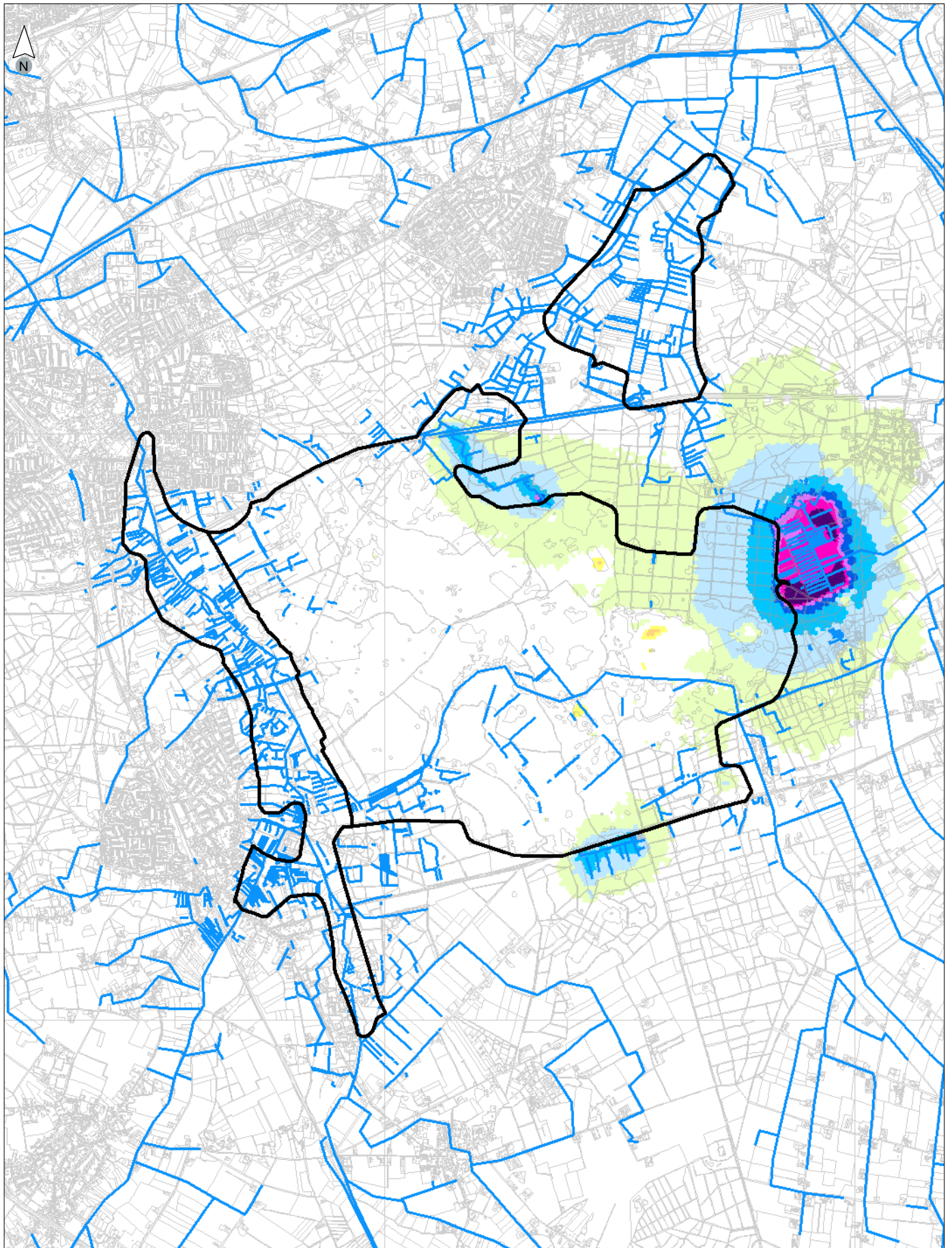
Datum:
18 januari 2011

Schaal:
1:55,000

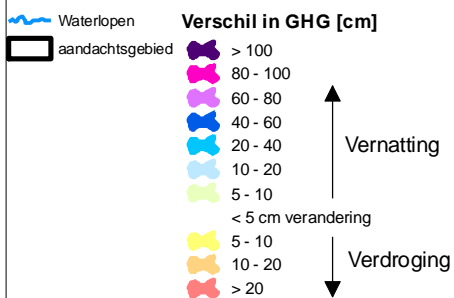
Bijlage:
6

Figuur:
17





Legenda



Titel:
Effect op de GHG stopzettingen
onderbemalingen excl. Peelven

Project:
GGOR Studie Strabrechtse Heide &
Sang en Goorkens

Opdrachtgever:
Waterschap de Dommel &
Aa en Maas

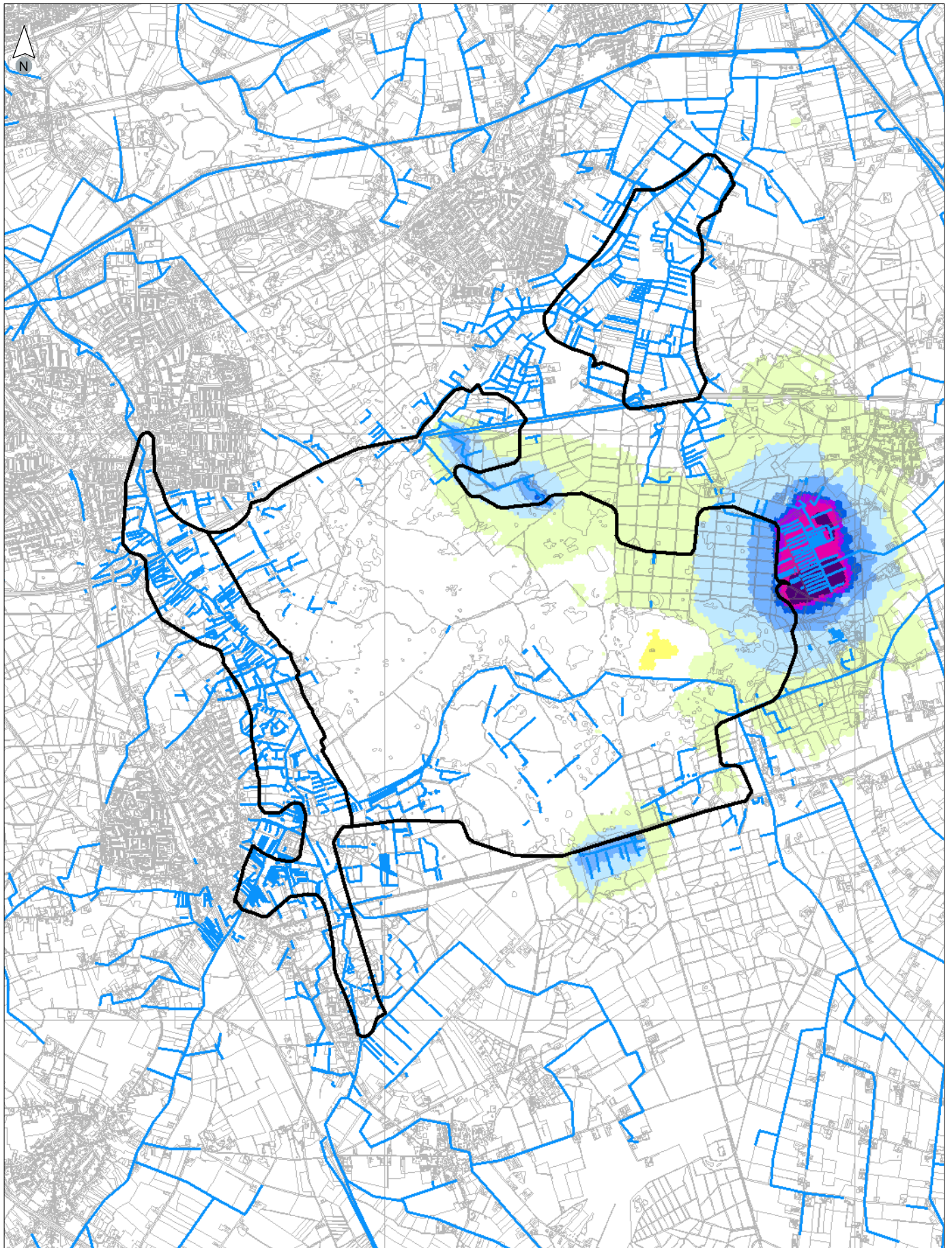
Datum:
21 april 2011

Schaal:
1:55,000

Bijlage:
6

Figuur:
18





Legenda

aandachtsgebied	Vershil in GVG [cm]	
Waterlopen	> 20 cm	↑ Daling
TOP10	10 - 20 cm	
	5 - 10 cm	↓ Stijging
	< 5 cm verandering	
	5 - 10 cm	
	10 - 20 cm	
	20 - 40 cm	
	40 - 60 cm	
	60 - 80 cm	
	80 - 100 cm	
	> 100 cm	

Titel:
Effect op de GVG stopzettingen
onderbemalingen excl. Peelven

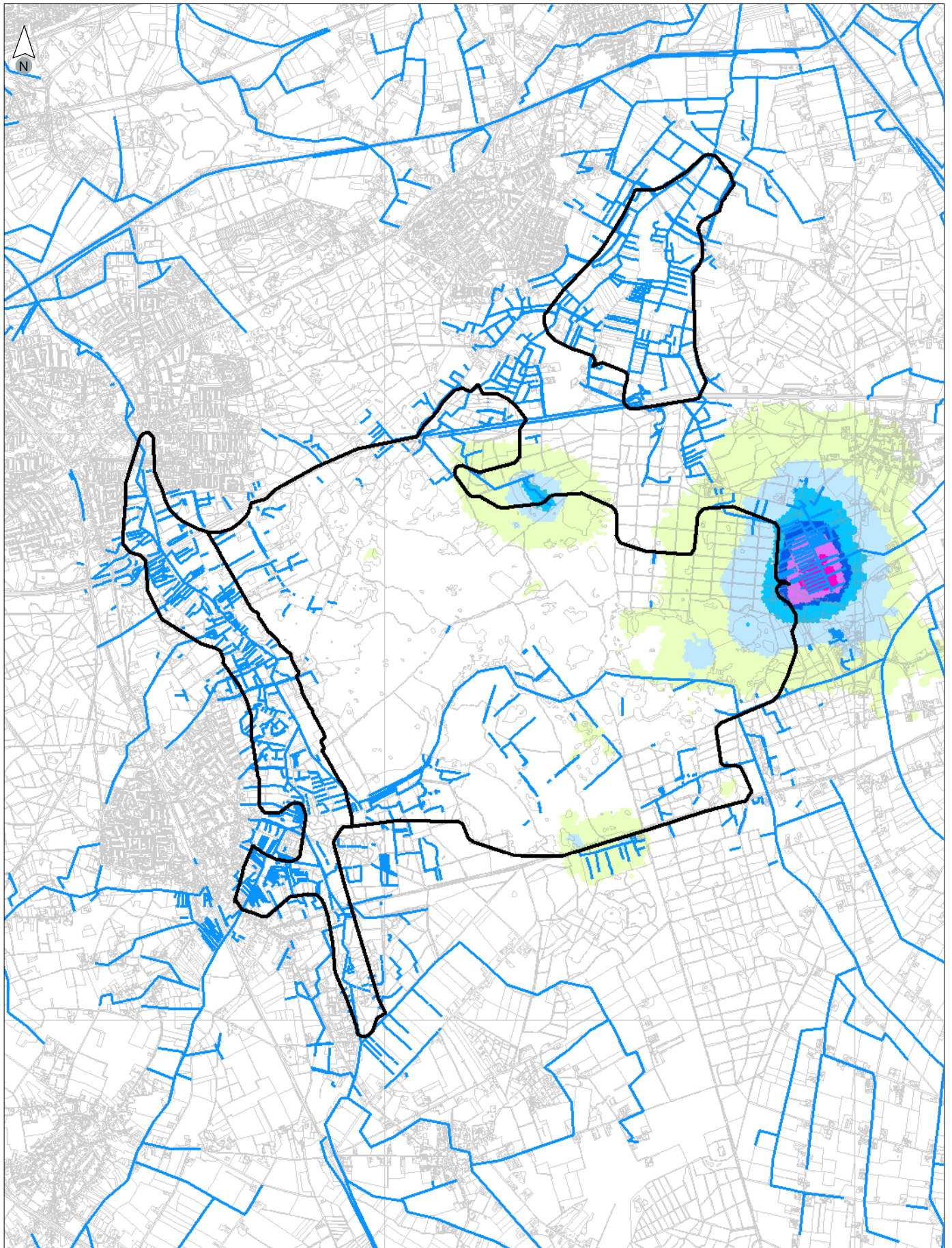
Project:
GGOR Studie Strabrechtse Heide &
Sang en Goorkens

Opdrachtgever:
Waterschap de Dommel &
Aa en Maas

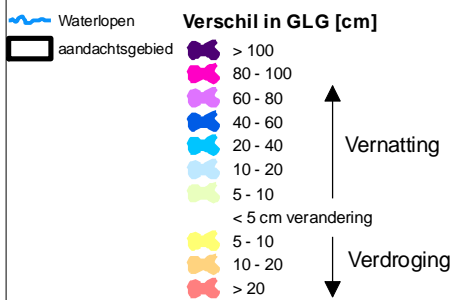
Datum:
18 januari 2011

Schaal:
1:55,000

Bijlage 6	Figuur: 19



Legenda



Titel:
Effect op de GLG stopzettingen
onderbemalingen excl. Peelven

Project:
GGOR Studie Strabrechtse Heide &
Sang en Goorkens

Opdrachtgever:
Waterschap de Dommel &
Aa en Maas

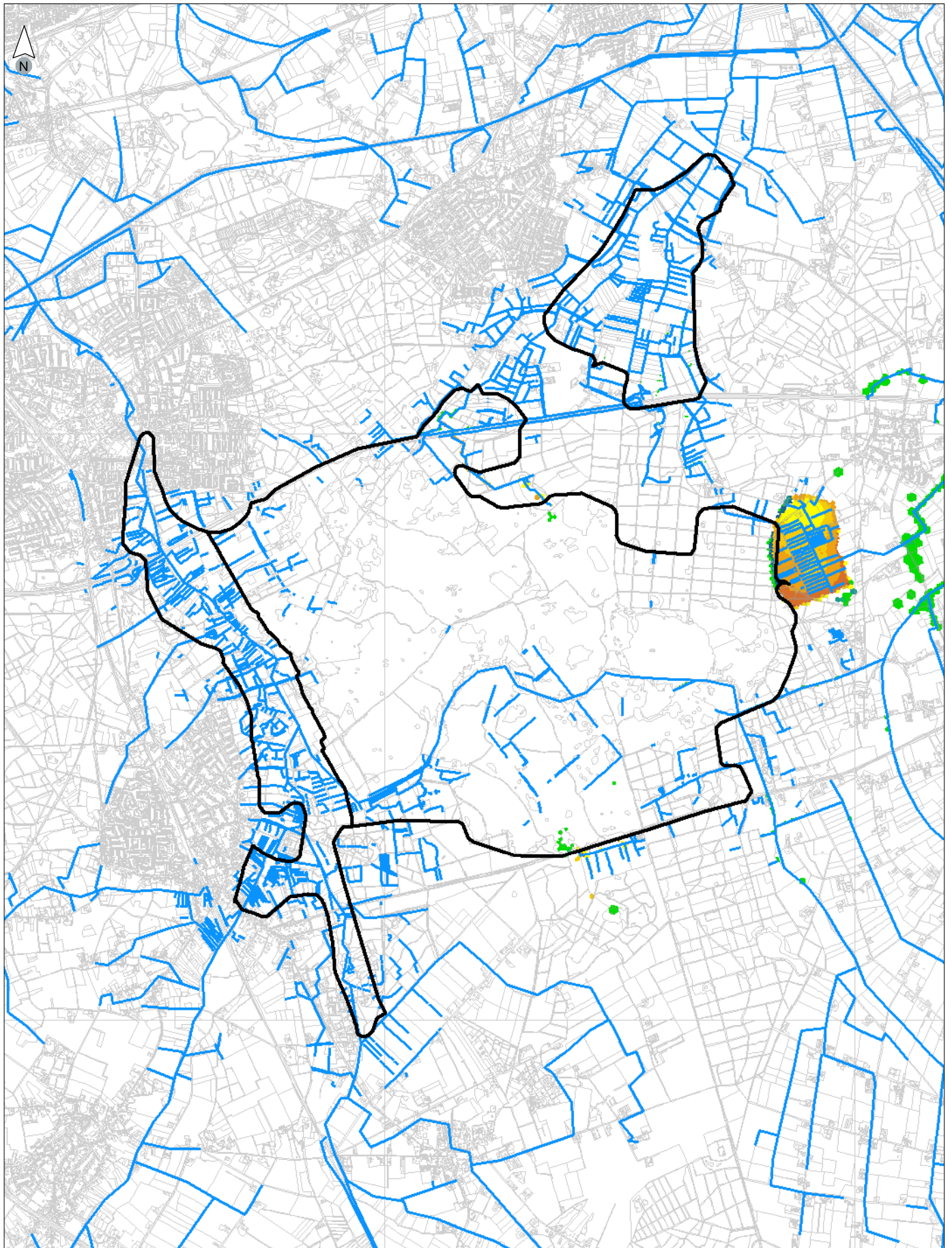
Datum:
21 april 2011

Schaal:
1:55,000

Bijlage:
6

Figuur:
20

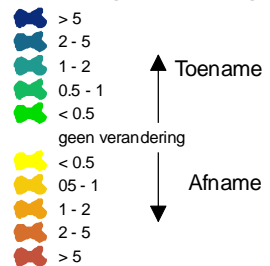




Legenda

Waterlopen
 aandachtsgebied

Verandering kwel (mm/dag)



Titel:
 Effect op jaargemiddelde kwel stop-
 zetten onderbemalingen excl. Peelven

Project:
 GGOR Studie Strabrechtse Heide &
 Sang en Goorkens

Opdrachtgever:
 Waterschap de Dommel &
 Aa en Maas

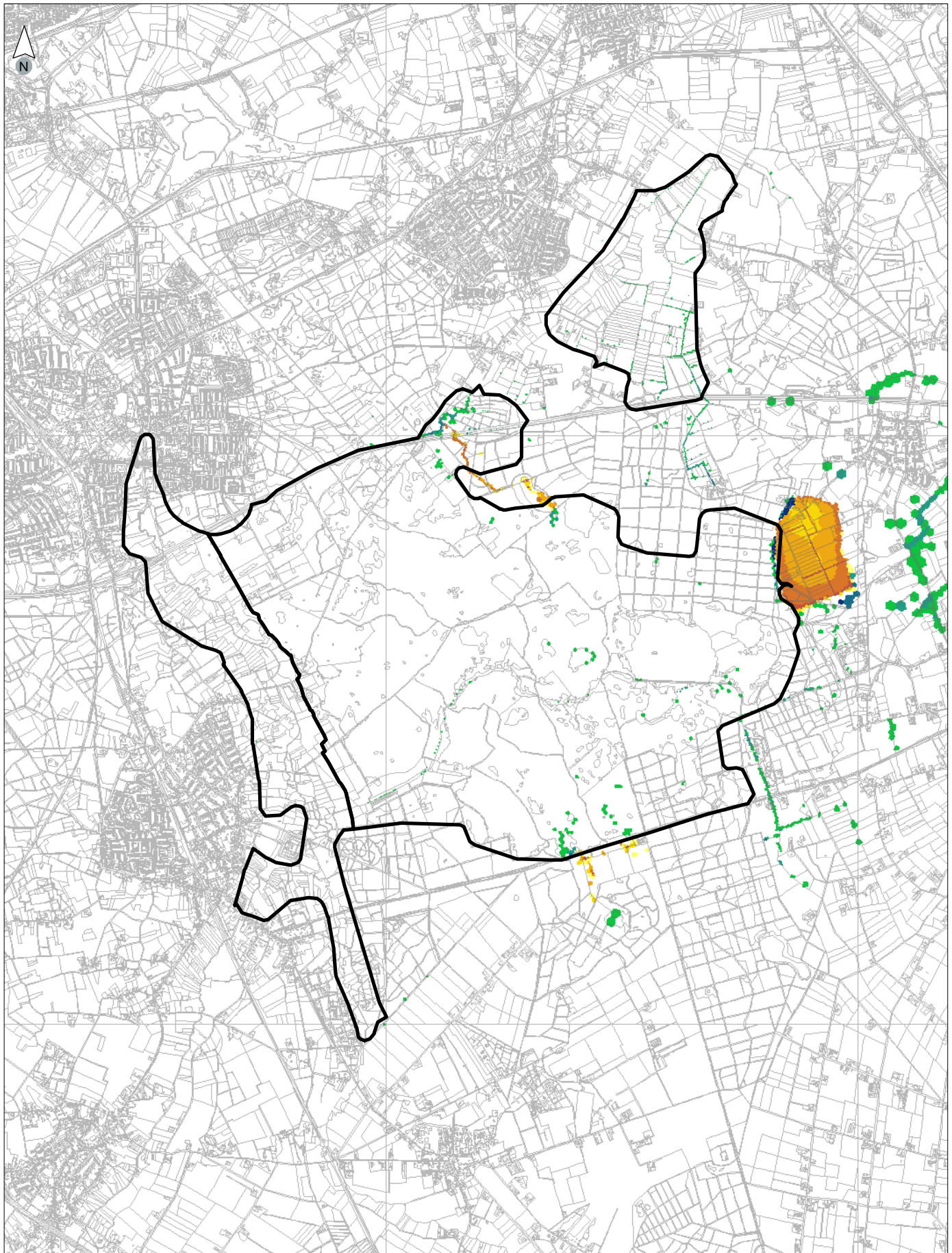
Datum:
 21 april 2011

Schaal:
 1:55,000

Bijlage:
 6

Figuur:
 21





Legenda

aanda chtsgebied
 TOP10

Verschil in voorjaarskwel [mm/dag]

< -5.0
 -5.0 - -2.0
 -2.0 - -1.0
 -1.0 - -0.5
 -0.4 - -0.2
 -0.2 - 0.2
 0.3 - 0.5
 0.6 - 1.0
 1.0 - 2.0
 2.0 - 5.0

Daling
 Stijging

Titel:
 Effecten stopzetten onderbemalingen
 excl. Peelven op de voorjaarskwel

Project:
 GGOR Studie Strabrechtse Heide &
 Sang en Goorkens
 Opdrachtgever:
 Waterschap de Dommel &
 Aa en Maas

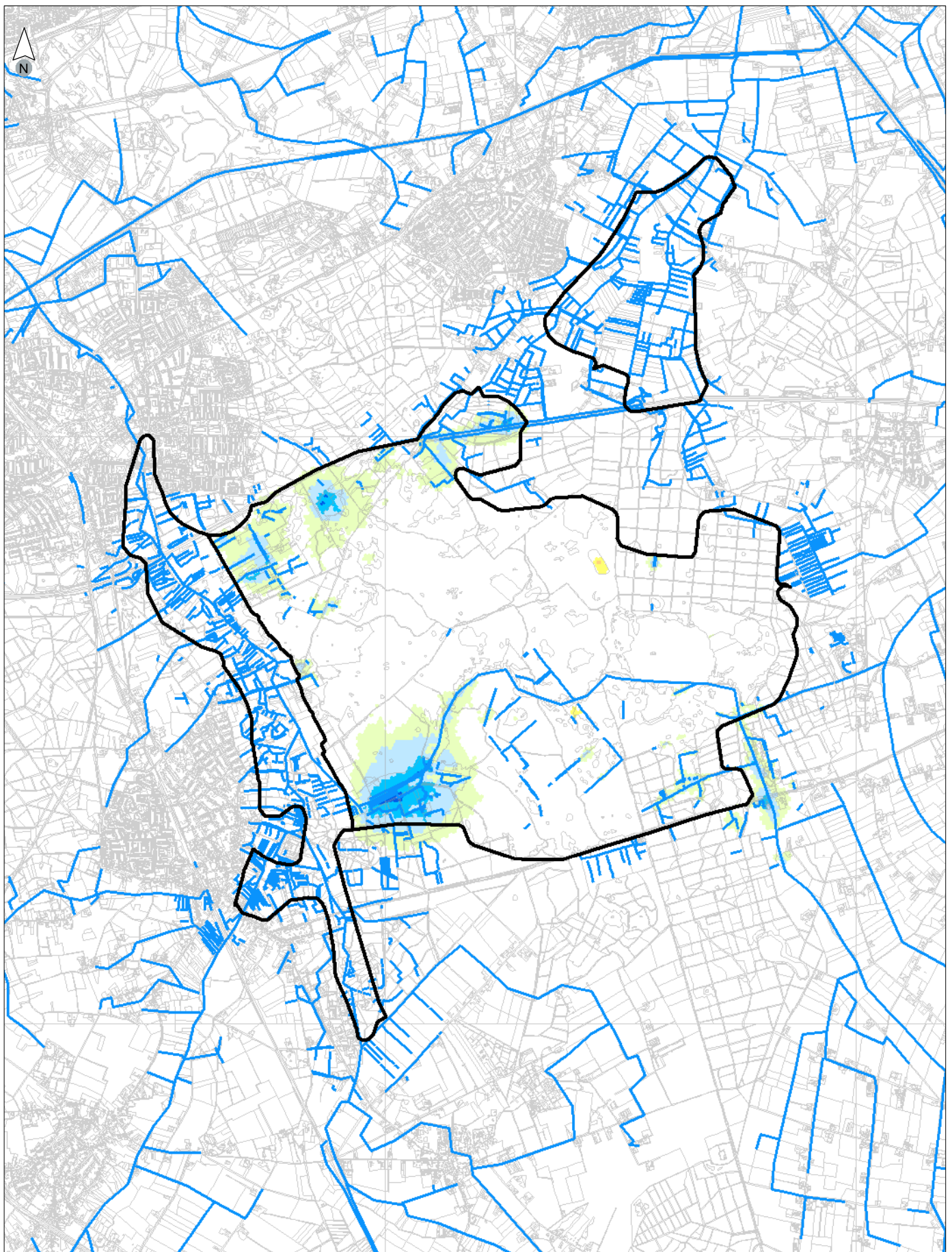
Datum:
 18 januari 2011

Schaal:
 1:55,000

Bijlage:
 6

Figuur:
 22





Legenda

Waterlopen
 aandachtsgebied

Verskil in GHG [cm]

- > 100
- 80 - 100
- 60 - 80
- 40 - 60
- 20 - 40
- 10 - 20
- 5 - 10
- < 5 cm verandering

↑
 Vernatting

↓
 Verdroging

- 5 - 10
- 10 - 20
- > 20

Titel:
 Effecten verondiepen en dempen
 waterlopen op de GHG

Project:
 GGOR Studie Strabrechtse Heide &
 Sang en Goorkens

Opdrachtgever:
 Waterschap de Dommel &
 Aa en Maas

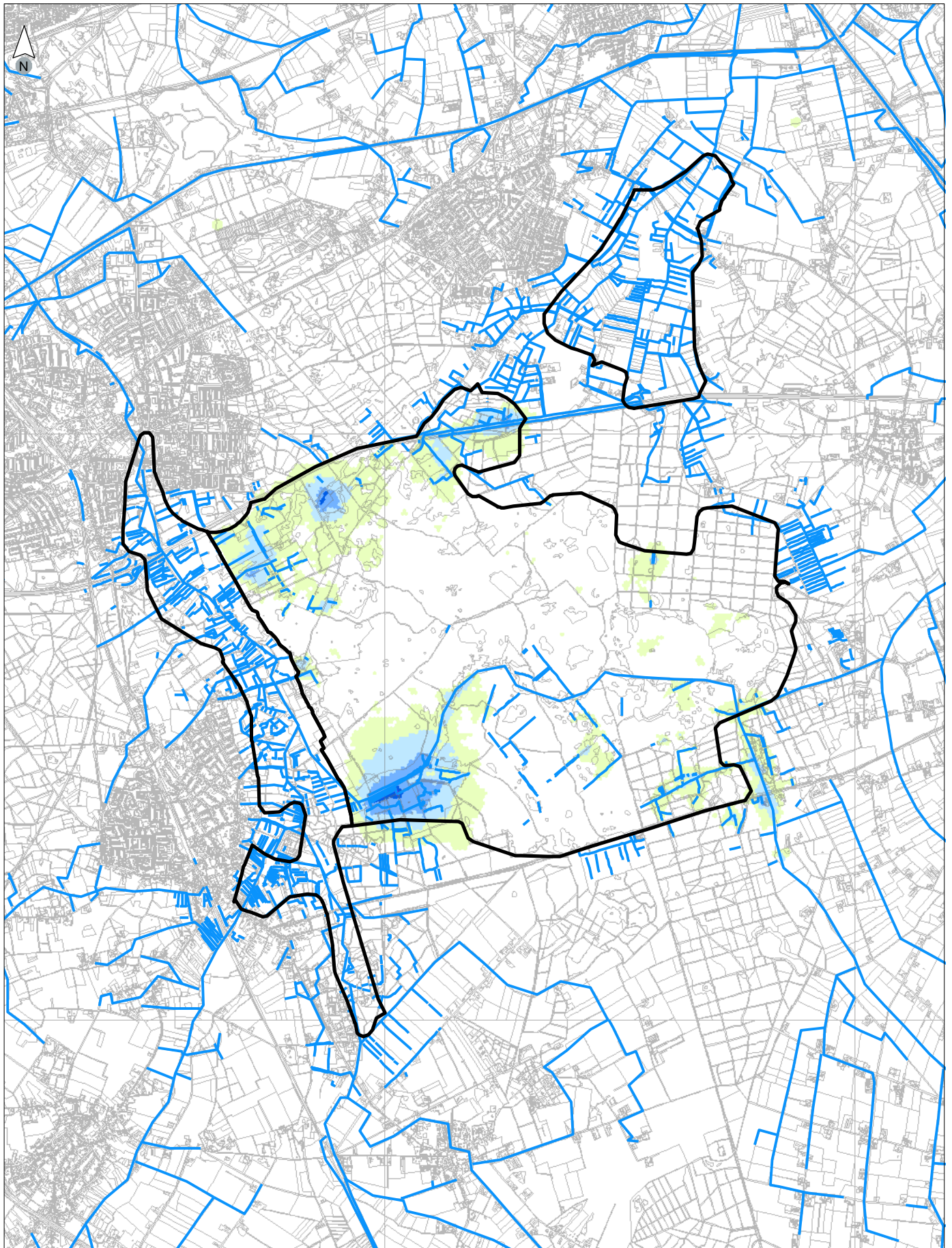
Datum:
 21 april 2011

Schaal:
 1:55,000

Bijlage:
 6

Figuur:
 23





Legenda

aandachtsgebied	Verskil in GVG [cm]
Waterlopen	> 20 cm
TOP10	10 - 20 cm
	5 - 10 cm
	< 5 cm verandering
	5 - 10 cm
	10 - 20 cm
	20 - 40 cm
	40 - 60 cm
	60 - 80 cm
	80 - 100 cm
	> 100 cm

Titel:
Effecten verondiepen en dempen
waterlopen op de GVG

Project:
GGOR Studie Strabrechtse Heide &
Sang en Goorkens
Opdrachtgever:
Waterschap de Dommel &
Aa en Maas

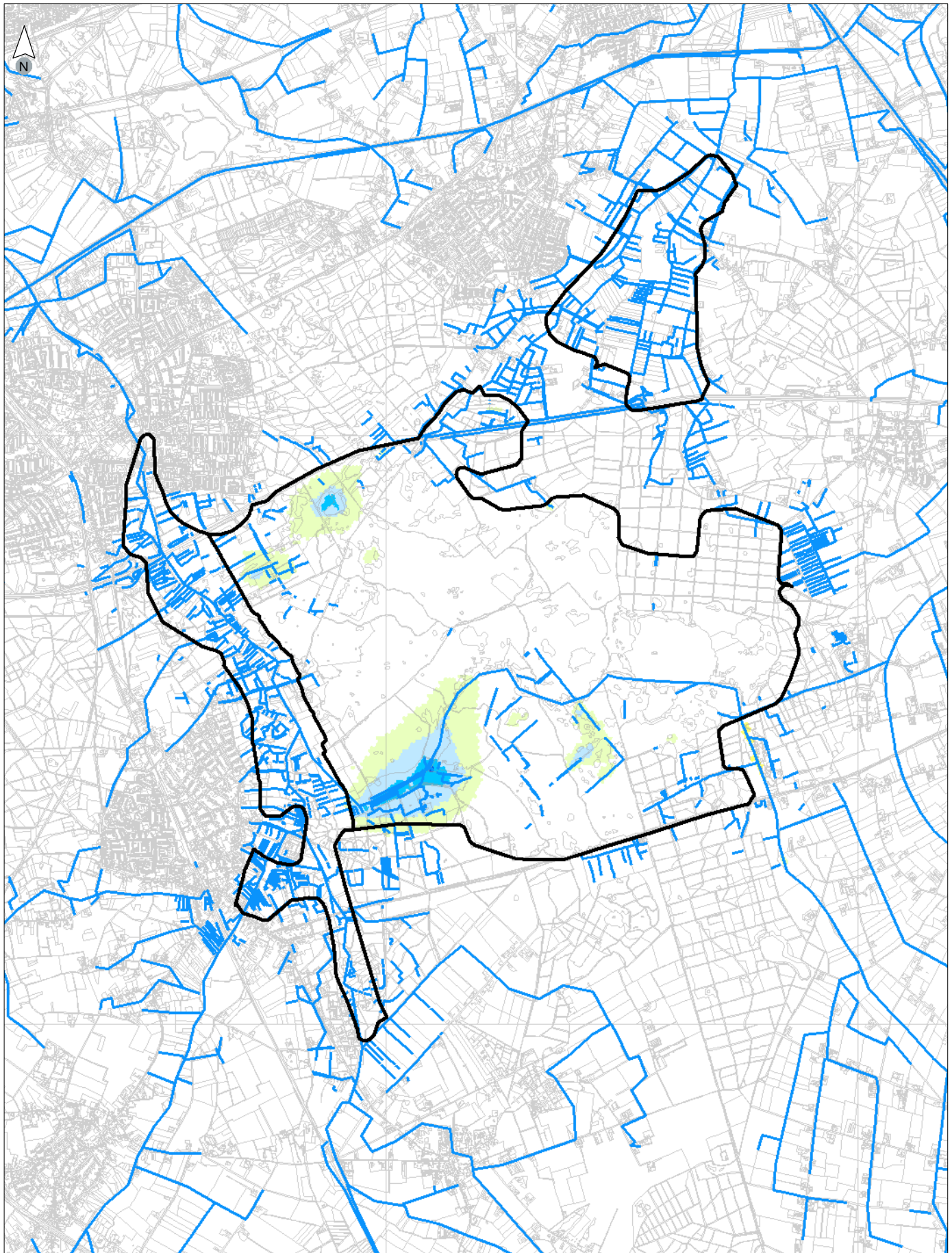
Datum:
18 januari 2011

Schaal:
1:55,000

Bijlage:
6

Figuur:
24





Legenda

Waterlopen
 aandachtsgebied

Verskil in GLG [cm]

- > 100
- 80 - 100
- 60 - 80
- 40 - 60
- 20 - 40
- 10 - 20
- 5 - 10
- < 5 cm verandering

↑
Vernatting

↓
Verdroging

- 5 - 10
- 10 - 20
- > 20

Titel:
Effecten verondiepen en dempen
waterlopen op de GLG

Project:
GGOR Studie Strabrechtse Heide &
Sang en Goorkens

Opdrachtgever:
Waterschap de Dommel &
Aa en Maas

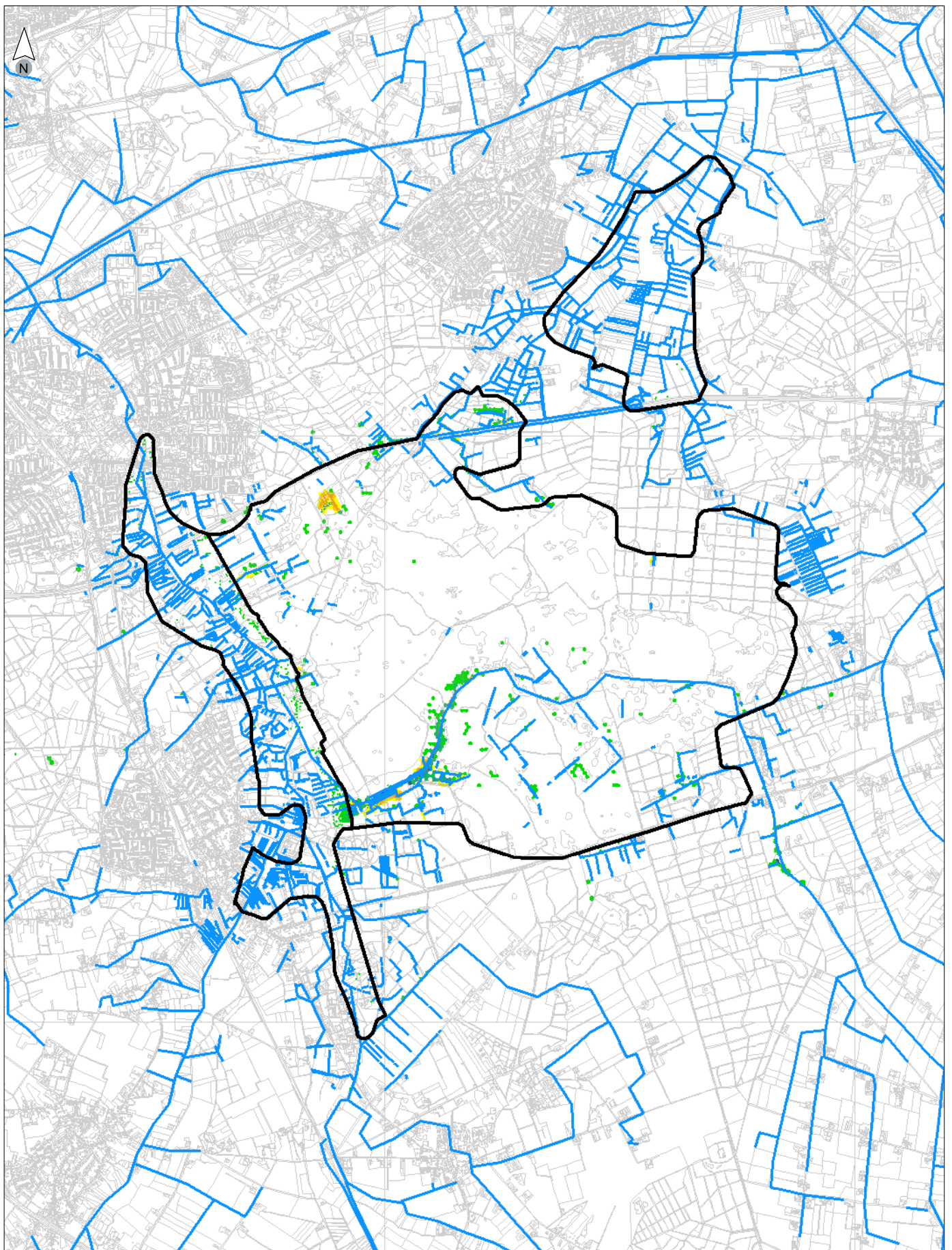
Datum:
21 april 2011

Schaal:
1:55,000

Bijlage:
6

Figuur:
25

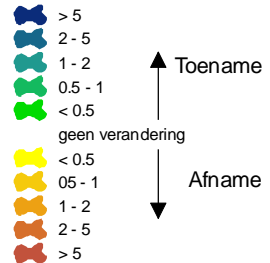




Legenda

Waterlopen
 aandachtsgebied

Verandering kwel (mm/dag)



Titel:
 Effect op jaargemiddelde kwel
 verondiepen en dempen waterlopen

Project:
 GGOR Studie Strabrechtse Heide &
 Sang en Goorkens

Opdrachtgever:
 Waterschap de Dommel &
 Aa en Maas

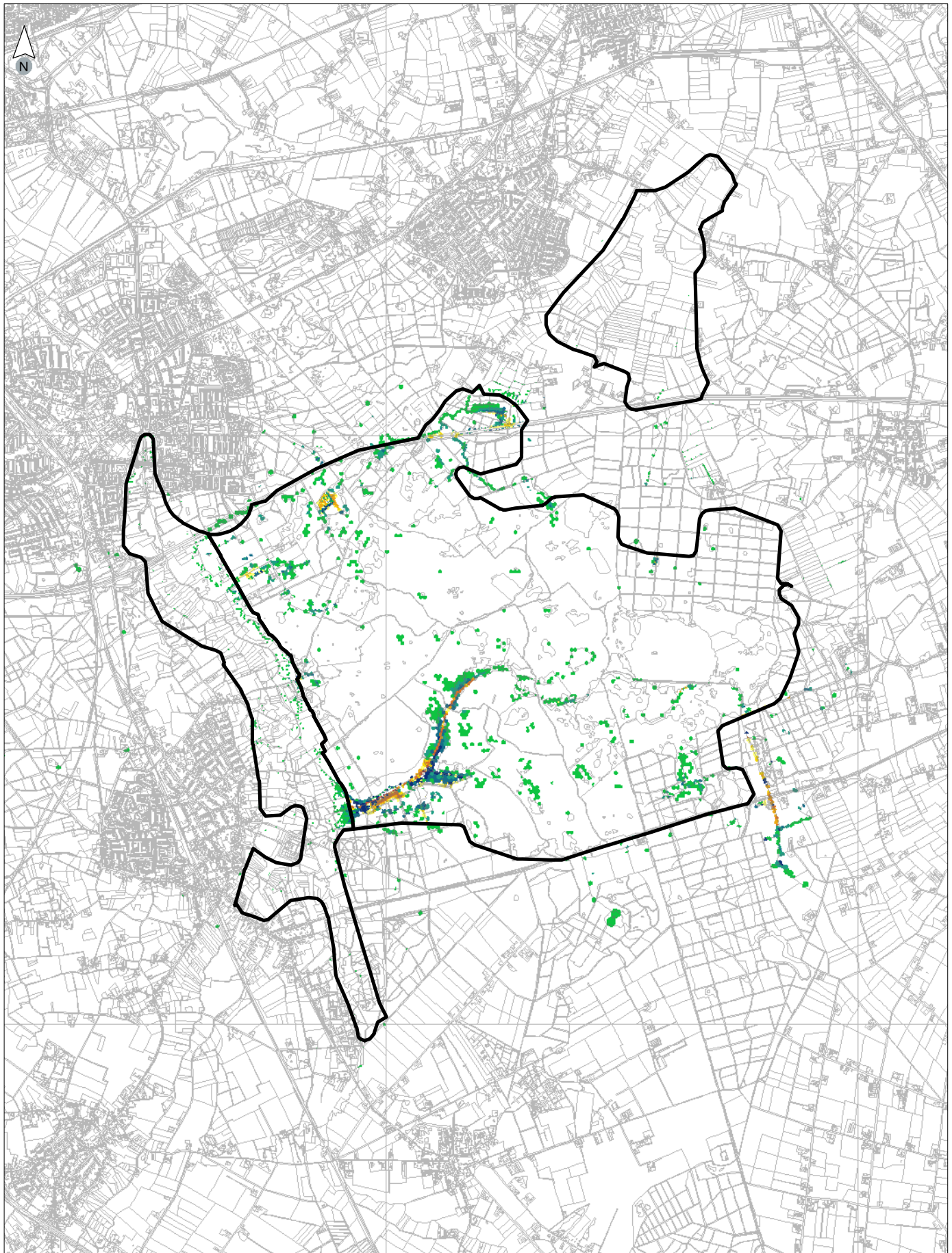
Datum:
 21 april 2011

Schaal:
 1:55,000

Bijlage:
 6

Figuur:
 26















Legenda

-  aandachtsgebied
-  TOP10

Verschil in voorjaarskwel [mm/dag]

-  < -5.0
-  -5.0 - -2.0
-  -2.0 - -1.0
-  -1.0 - -0.5
-  -0.4 - -0.2
-  -0.2 - 0.2
-  0.3 - 0.5
-  0.6 - 1.0
-  1.0 - 2.0
-  2.0 - 5.0

Titel:
Effecten verondiepen en dempen
waterlopen op de voorjaarskwel

Project:
GGOR Studie Strabrechtse Heide &
Sang en Goorkens
Opdrachtgever:
Waterschap de Dommel &
Aa en Maas

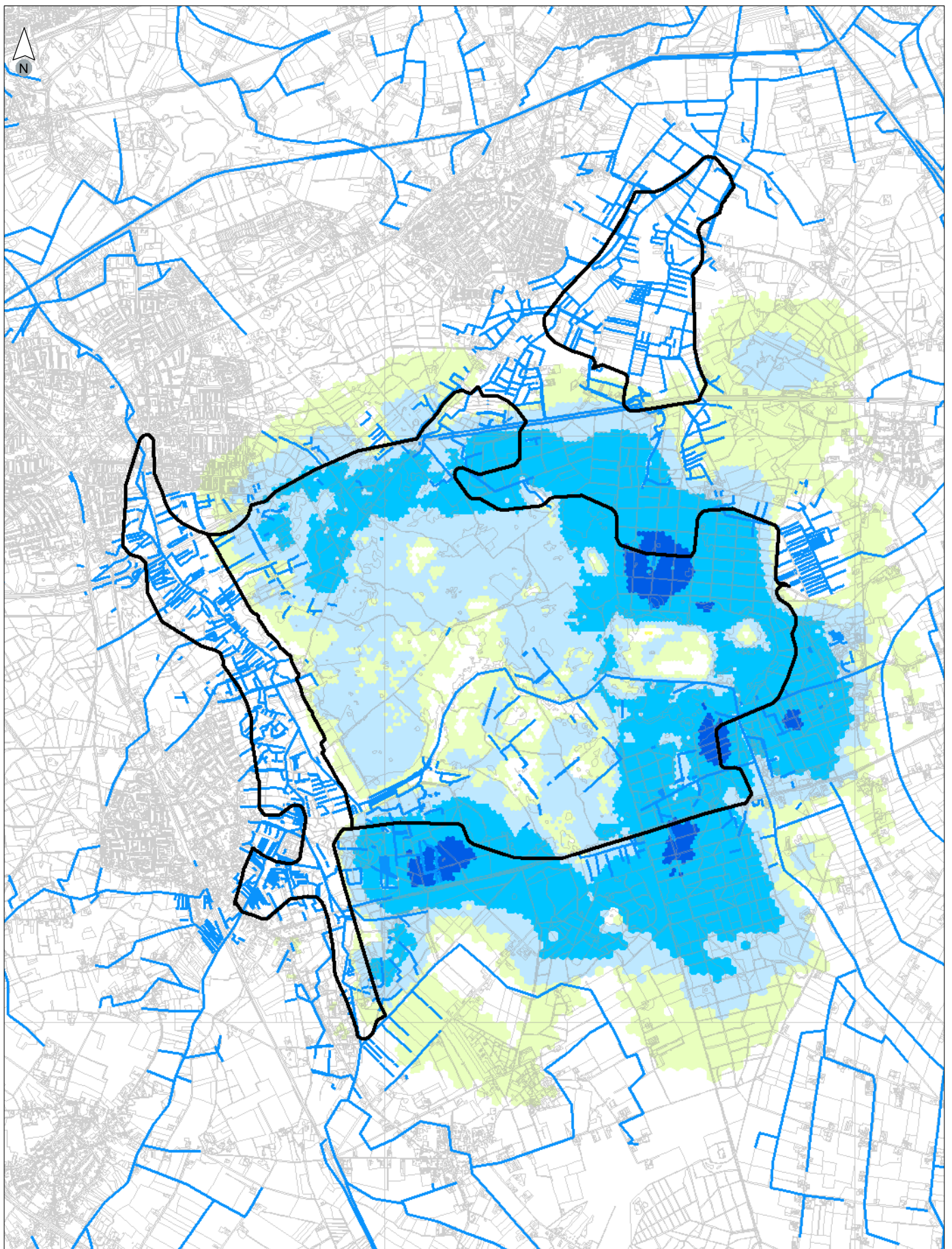
Datum:
18 januari 2011

Schaal:
1:55,000

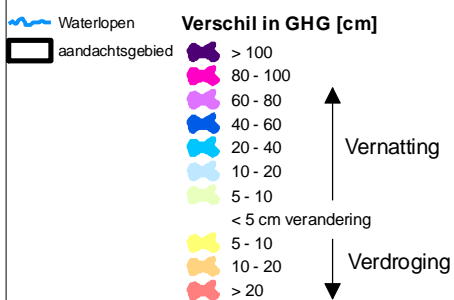
Bijlage:
6

Figuur:
27





Legenda



Titel:
Effecten omzetting naaldbos naar
heide op de GHG

Project:
GGOR Studie Strabrechtse Heide &
Sang en Goorkens

Opdrachtgever:
Waterschap de Dommel &
Aa en Maas

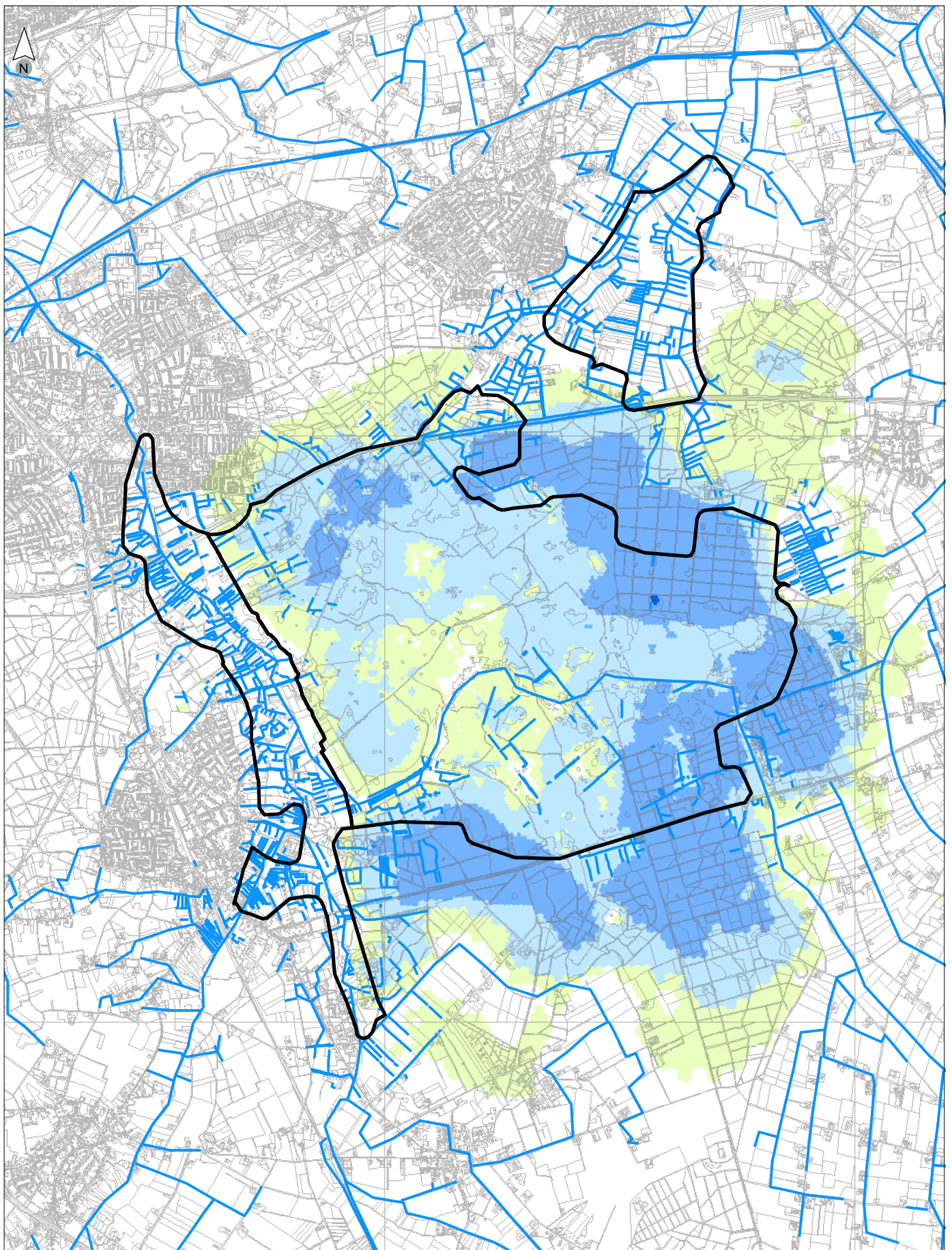
Datum:
21 april 2011

Schaal:
1:55,000

Bijlage:
6

Figuur:
28





Legenda

aandachtsgebied	Vershil in GVG [cm]	↑ Verdrogting
Waterlopen	> 20 cm	
TOP10	10 - 20 cm	↓ Vernatting
	5 - 10 cm	
	< 5 cm verandering	
	5 - 10 cm	
	10 - 20 cm	
	20 - 40 cm	
	40 - 60 cm	
	60 - 80 cm	
	80 - 100 cm	
	> 100 cm	

Titel:
Effecten omzetting naaldbos naar heide op de GVG

Project:
GGOR Studie Strabrechtse Heide & Sang en Goorkens

Opdrachtgever:
Waterschap de Dommel & Aa en Maas

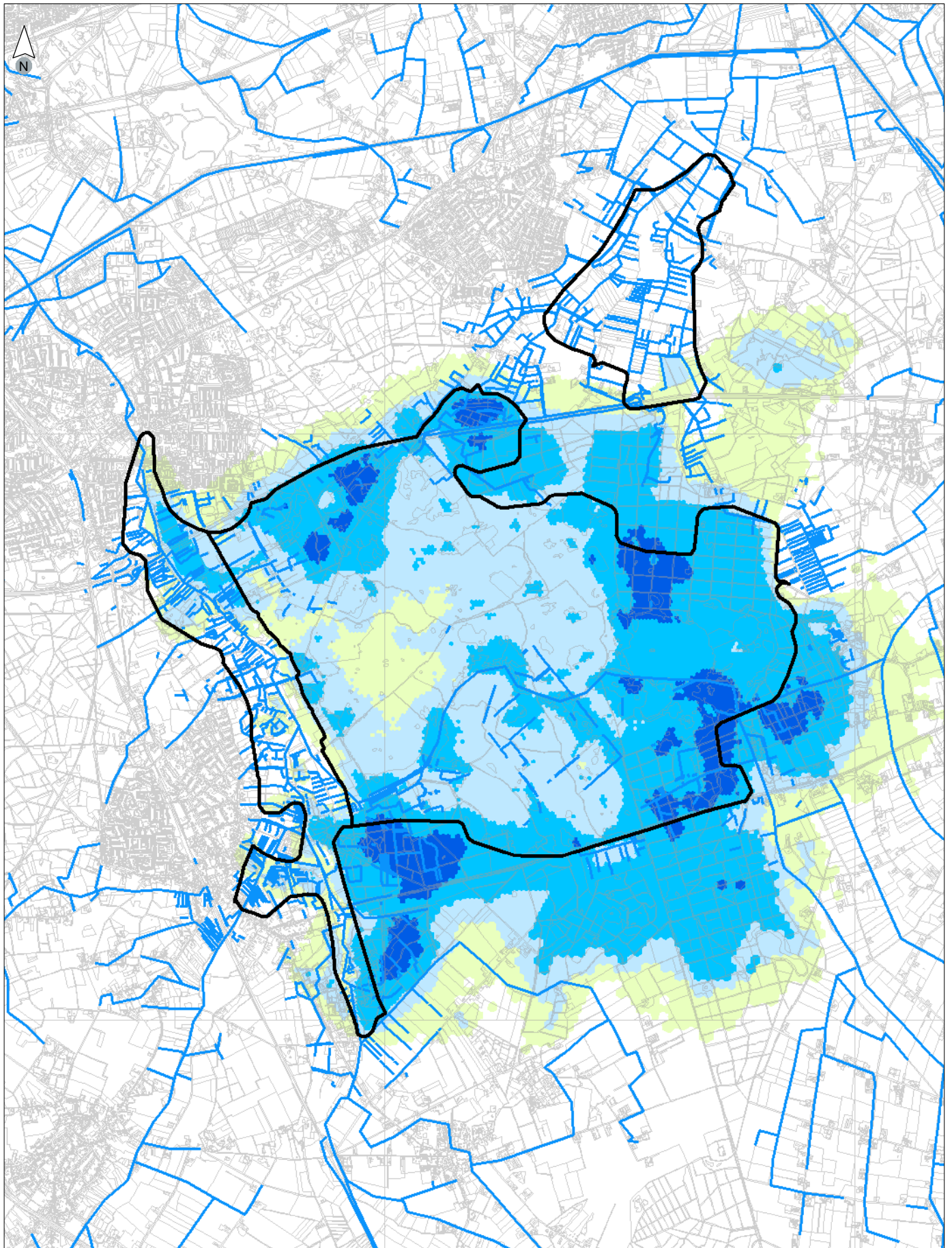
Datum:
18 januari 2011

Schaal:
1:55,000

Bijlage:
6

Figuur:
29





Legenda

Waterlopen
 aandachtsgebied

Verskil in GLG [cm]

> 100
 80 - 100
 60 - 80
 40 - 60
 20 - 40
 10 - 20
 5 - 10
 < 5 cm verandering

↑
 Vernatting

5 - 10
 10 - 20
 > 20
 ↓
 Verdroging

Titel:
 Effecten omzetting naaldbos naar
 heide op de GLG

Project:
 GGOR Studie Strabrechtse Heide &
 Sang en Goorkens

Opdrachtgever:
 Waterschap de Dommel &
 Aa en Maas

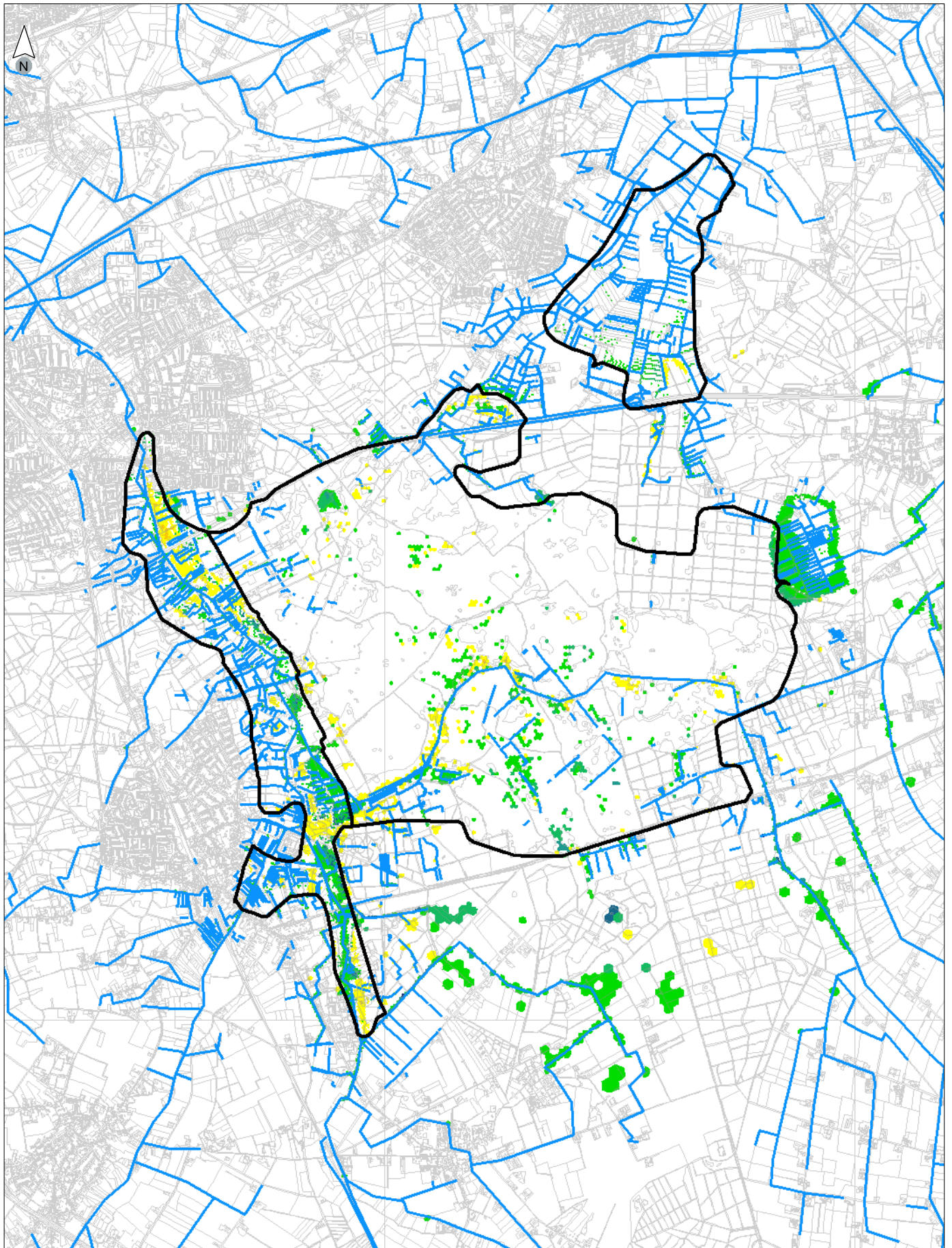
Datum:
 21 april 2011

Schaal:
 1:55,000

Bijlage:
 6

Figuur:
 30

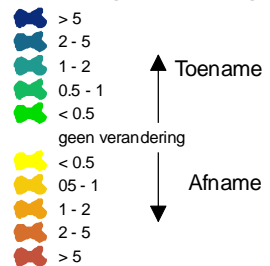




Legenda

Waterlopen
 aandachtsgebied

Verandering kwel (mm/dag)



Titel:
 Effect op jaargemiddelde kwel
 omzetting naaldbos naar heide

Project:
 GGOR Studie Strabrechtse Heide &
 Sang en Goorkens

Opdrachtgever:
 Waterschap de Dommel &
 Aa en Maas

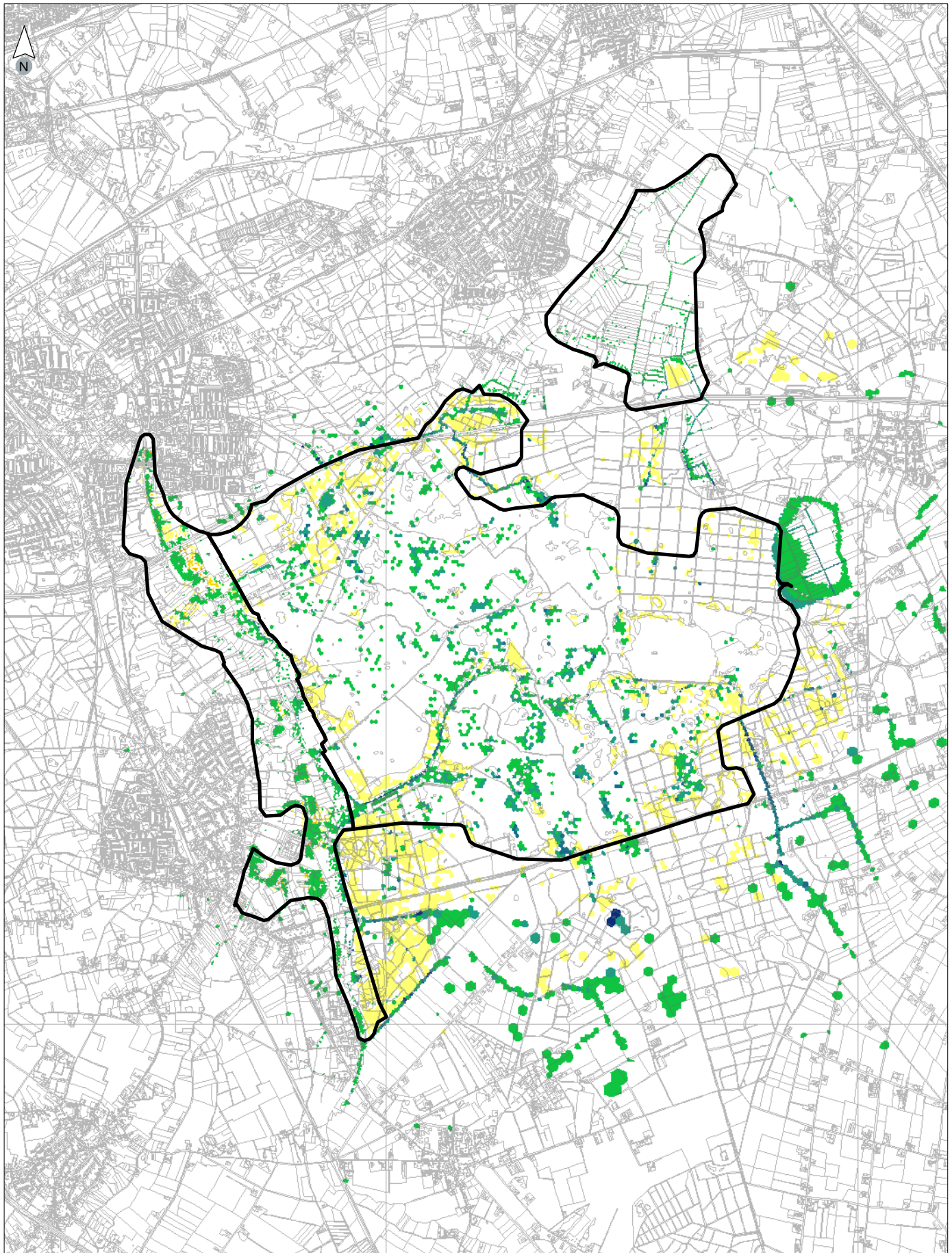
Datum:
 21 april 2011

Schaal:
 1:55,000

Bijlage:
 6

Figuur:
 31





Legenda

- aandachtsgebied
- TOP10

Verschil in voorjaarskwel [mm/dag]

- < -5.0
- 5.0 - -2.0
- 2.0 - -1.0
- 1.0 - -0.5
- 0.4 - -0.2
- 0.2 - 0.2
- 0.3 - 0.5
- 0.6 - 1.0
- 1.0 - 2.0
- 2.0 - 5.0

Titel:

Effecten omzetting naaldbos naar heide op de voorjaarskwel

Project:

GGOR Studie Strabrechtse Heide & Sang en Goorkens

Opdrachtgever:

Waterschap de Dommel & Aa en Maas

Datum:

18 januari 2011

Schaal:

1:55,000

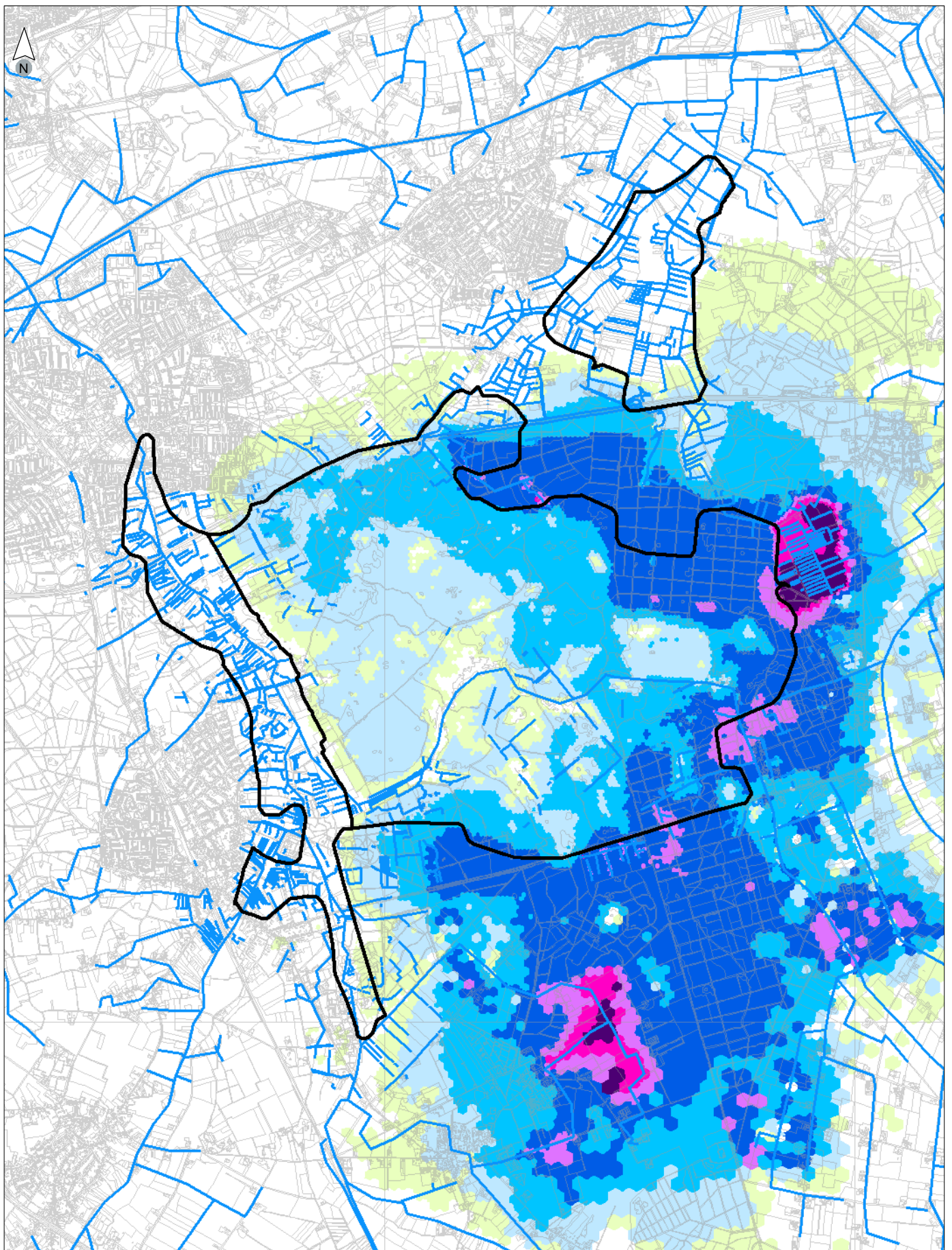
Bijlage:

6

Figuur:

32





Legenda

Waterlopen
 aandachtsgebied

Verskil in GHG [cm]

- > 100
- 80 - 100
- 60 - 80
- 40 - 60
- 20 - 40
- 10 - 20
- 5 - 10
- < 5 cm verandering

↑
 Vernatting

↓
 Verdroging

- 5 - 10
- 10 - 20
- > 20

Titel:
 Effecten gecombineerd scenario
 op de GHG

Project:
 GGOR Studie Strabrechtse Heide &
 Sang en Goorkens

Opdrachtgever:
 Waterschap de Dommel &
 Aa en Maas

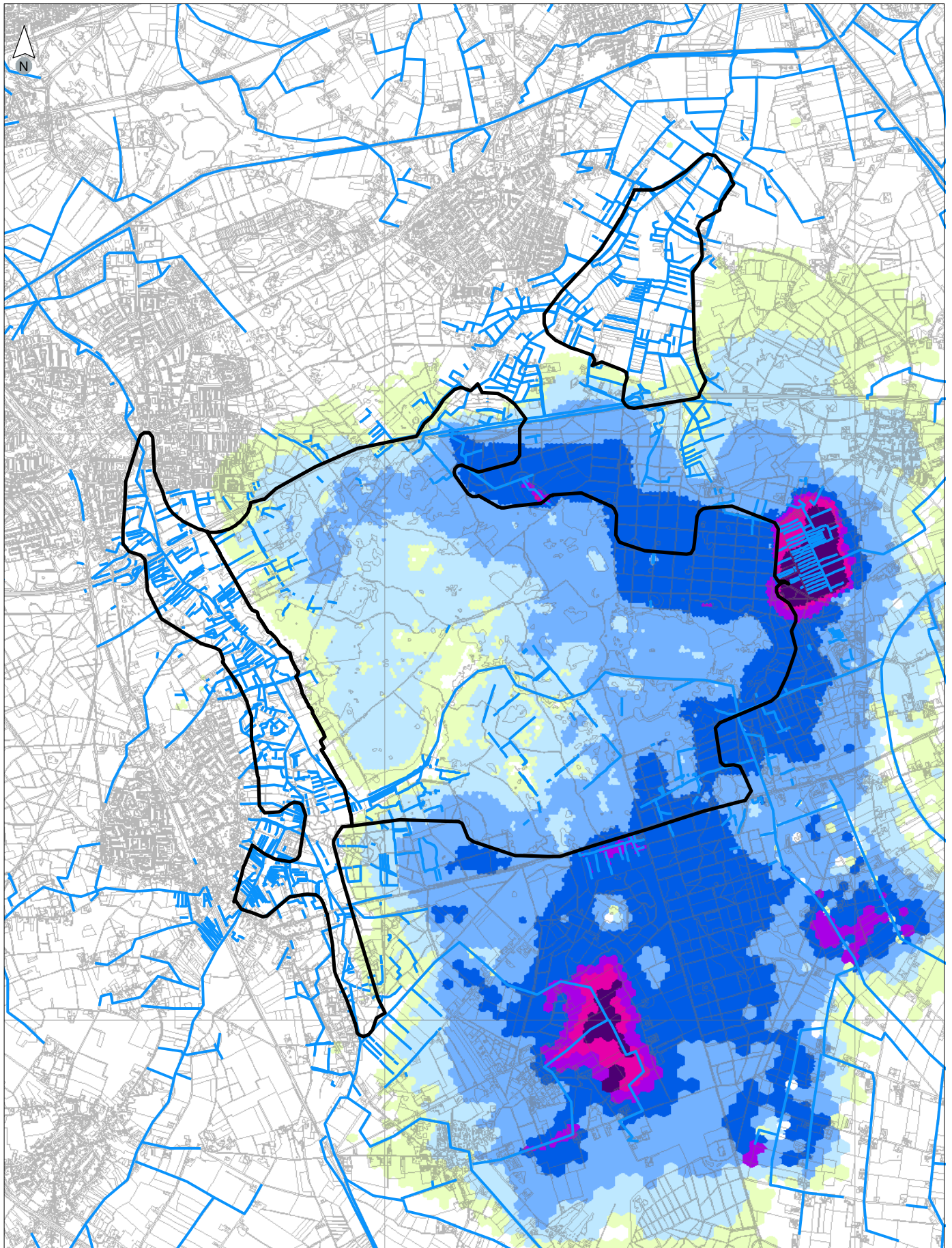
Datum:
 21 april 2011

Schaal:
 1:55,000

Bijlage:
 6

Figuur:
 33





Legenda

aandachtsgebied	Verskil in GVG [cm]
Waterlopen	> 20 cm
TOP10	10 - 20 cm
	5 - 10 cm
	< 5 cm verandering
	5 - 10 cm
	10 - 20 cm
	20 - 40 cm
	40 - 60 cm
	60 - 80 cm
	80 - 100 cm
	> 100 cm

Titel:
Effecten gecombineerd scenario op de GVG

Project:
GGOR Studie Strabrechtse Heide & Sang en Goorkens

Opdrachtgever:
Waterschap de Dommel & Aa en Maas

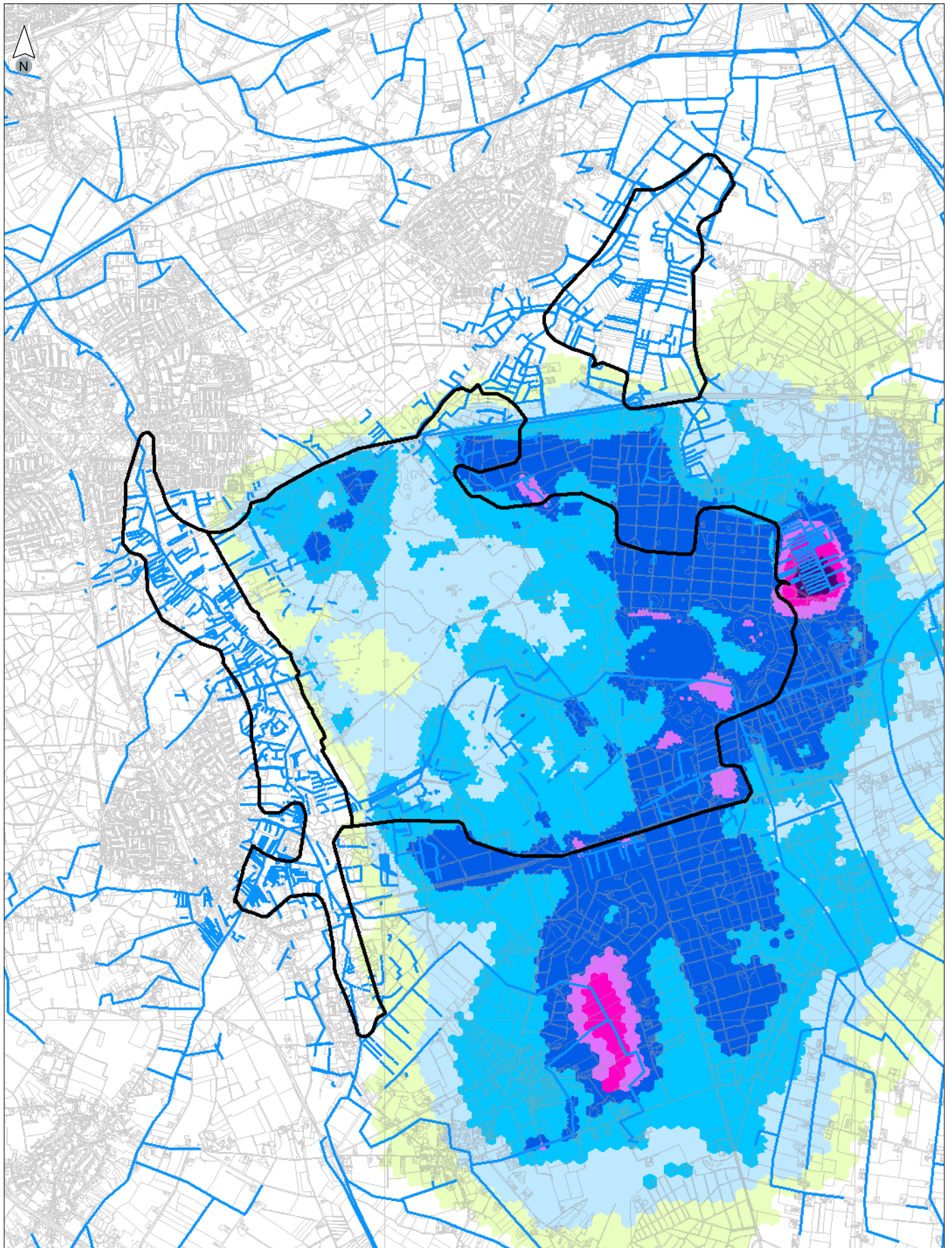
Datum:
18 januari 2011

Schaal:
1:55,000

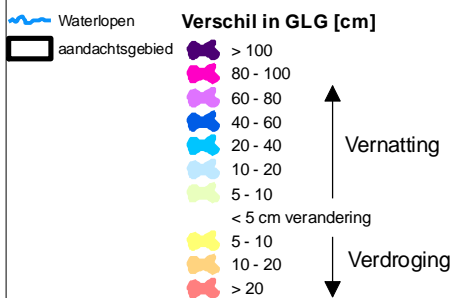
Bijlage:
6

Figuur:
34





Legenda



Titel:
Effecten gecombineerd scenario op de GLG

Project:
GGOR Studie Strabrechtse Heide & Sang en Goorkens

Opdrachtgever:
Waterschap de Dommel & Aa en Maas

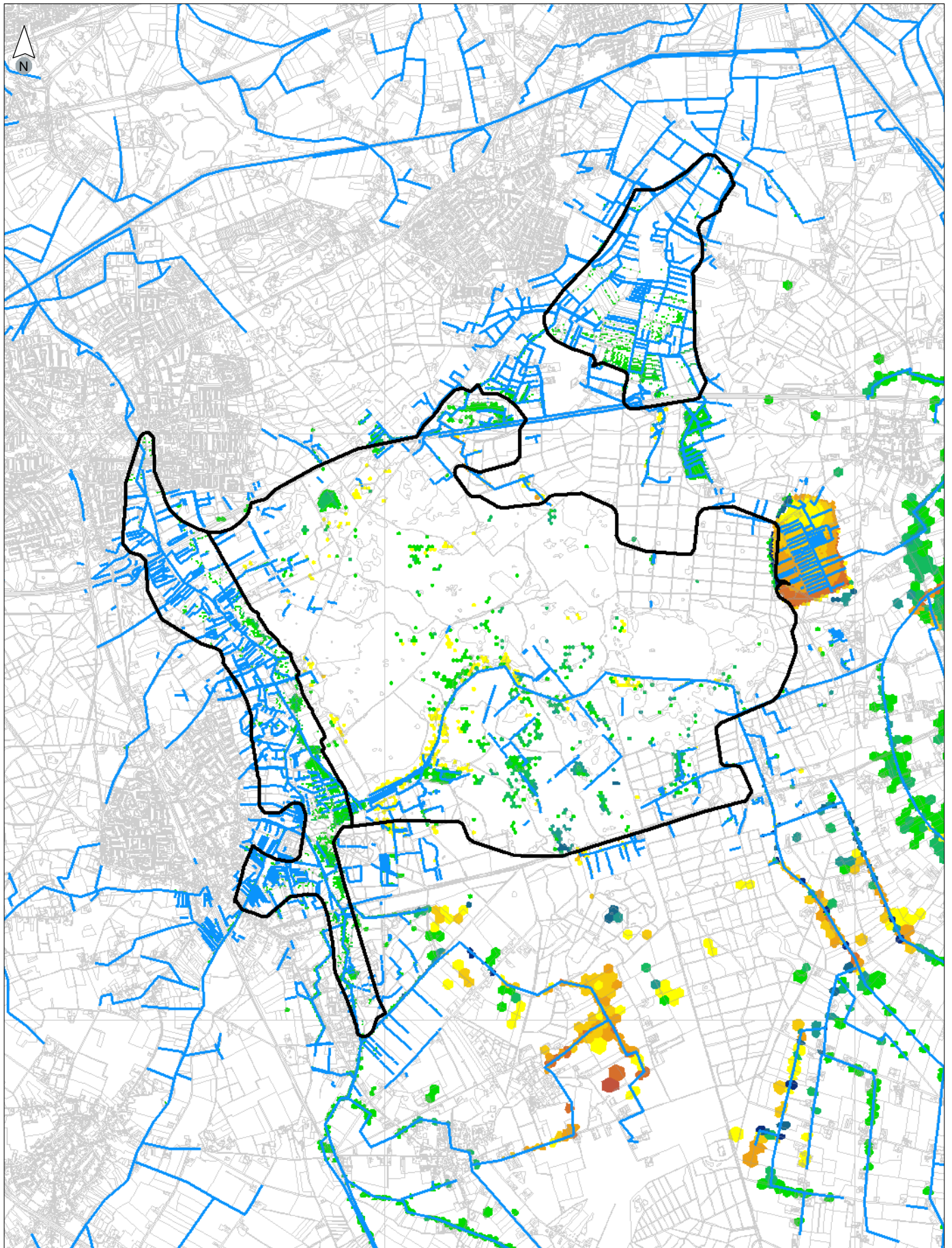
Datum:
21 april 2011

Schaal:
1:55,000

Bijlage:
6

Figuur:
35

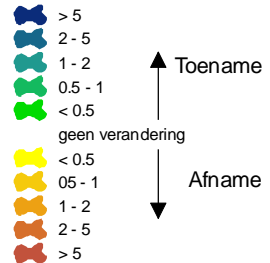




Legenda

Waterlopen
 aandachtsgebied

Verandering kwel (mm/dag)



Titel:
 Effect op jaargemiddelde kwel
 gecombineerd scenario

Project:
 GGOR Studie Strabrechtse Heide &
 Sang en Goorkens

Opdrachtgever:
 Waterschap de Dommel &
 Aa en Maas

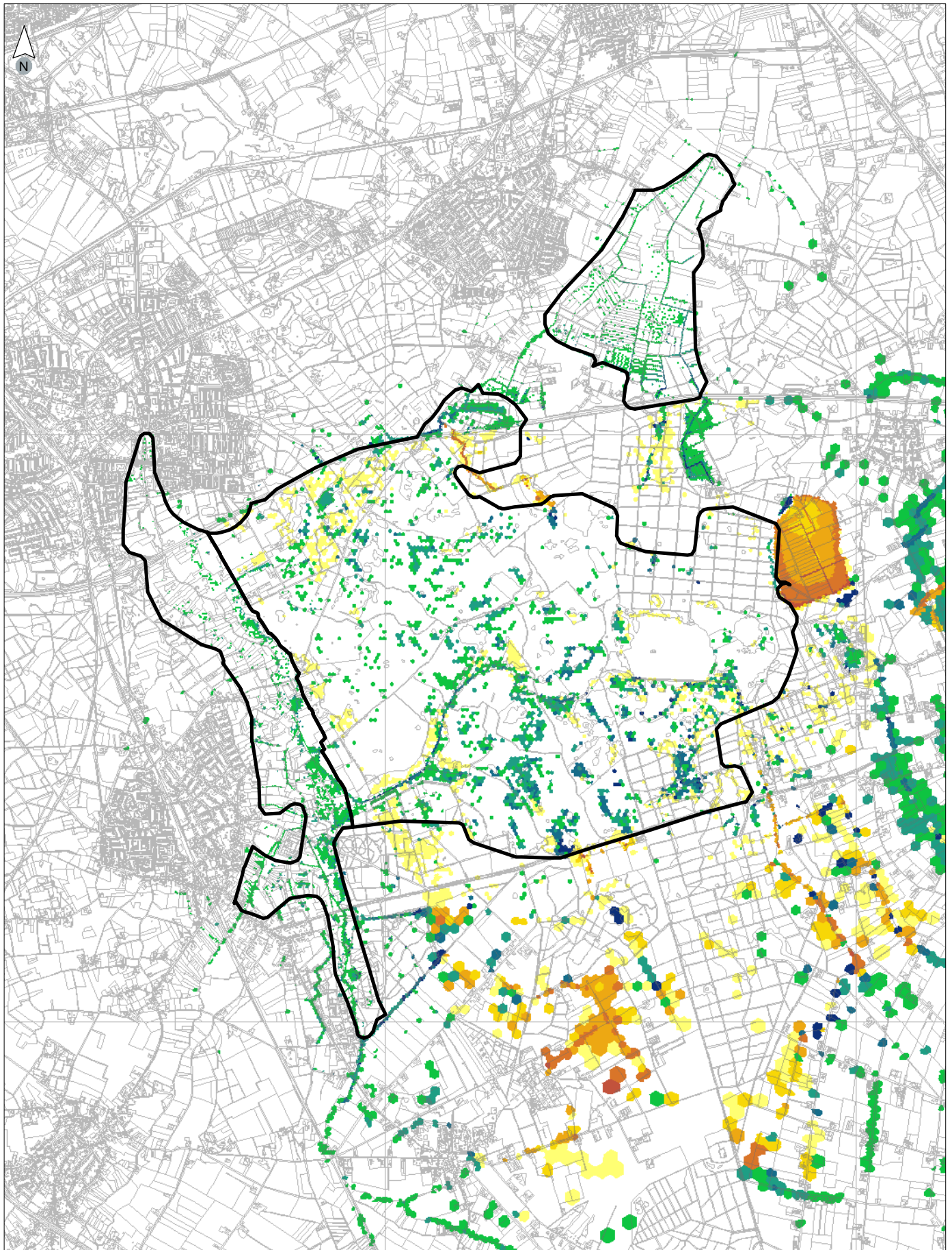
Datum:
 21 april 2011

Schaal:
 1:55,000

Bijlage:
 6

Figuur:
 36





Legenda

aandachtsgebied
 TOP10

Vershil in voorjaarskvel [mm/dag]

< -5.0
 -5.0 -- -2.0
 -2.0 -- -1.0
 -1.0 -- -0.5
 -0.4 -- -0.2
 -0.2 - 0.2
 0.3 - 0.5
 0.6 - 1.0
 1.0 - 2.0
 2.0 - 5.0

Titel:
 Effecten gecombineerd scenario
 op de voorjaarskvel

Project:
 GGOR Studie Strabrechtse Heide &
 Sang en Goorkens
 Opdrachtgever:
 Waterschap de Dommel &
 Aa en Maas

Datum:
 18 januari 2011

Schaal:
 1:55,000

Bijlage:
 6

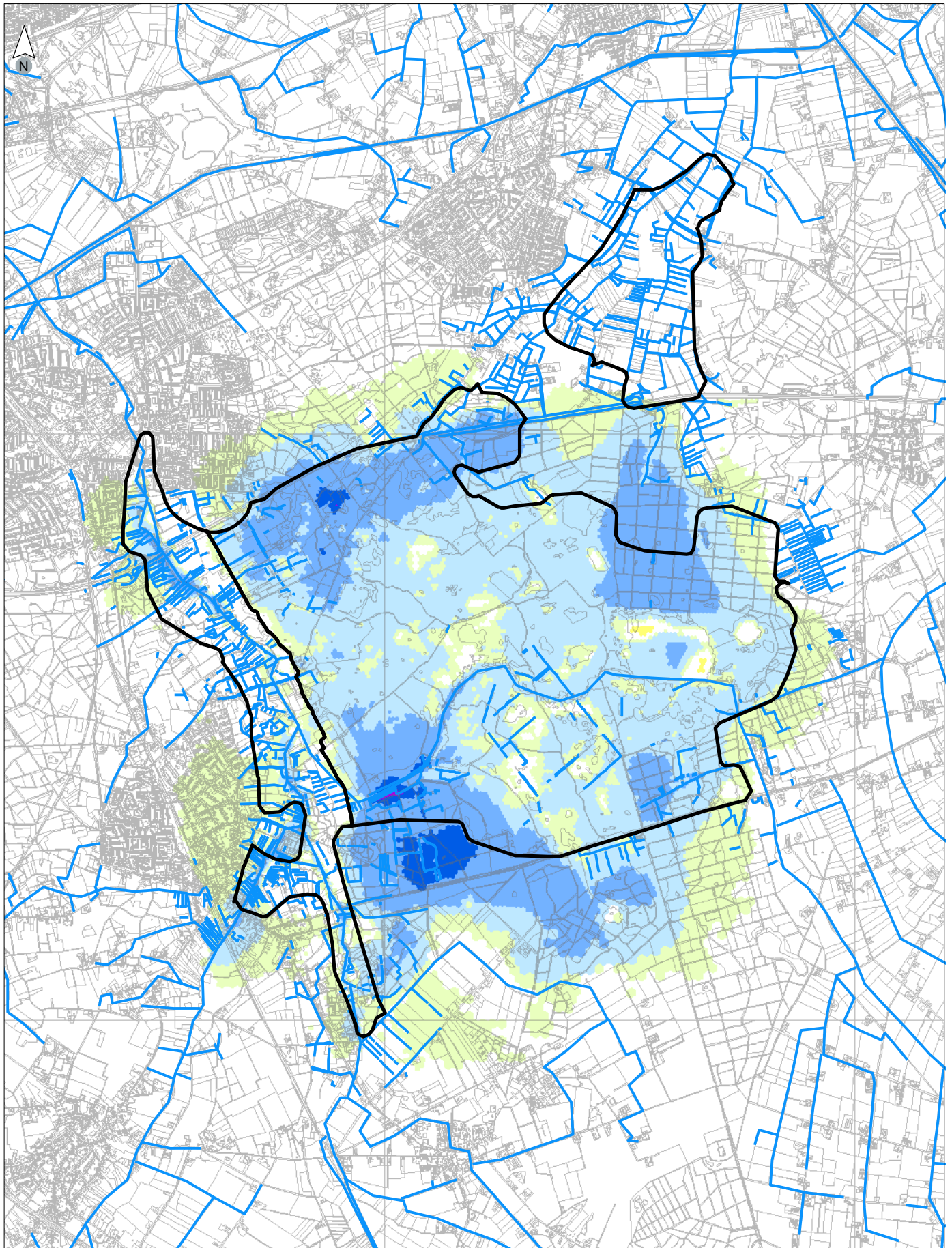
Figuur:
 37
















Bijlage 7

Effecten samengestelde scenario's

- Kaart 1: Effecten samengesteld scenario 1 op GHG
- Kaart 2: Effecten samengesteld scenario 1 op GVG
- Kaart 3: Effecten samengesteld scenario 1 op GLG
- Kaart 4: Effecten samengesteld scenario 1 op jaargemiddelde kwel
- Kaart 5: Effecten samengesteld scenario 1 op voorjaarskwel
- Kaart 6: Effecten samengesteld scenario 1 op doelrealisatie natuur
- Kaart 7: Effecten samengesteld scenario 1 op doelrealisatie landbouw
- Kaart 8: Effecten samengesteld scenario 2 op GHG
- Kaart 9: Effecten samengesteld scenario 2 op GVG
- Kaart 10: Effecten samengesteld scenario 2 op GLG
- Kaart 11: Effecten samengesteld scenario 2 op jaargemiddelde kwel
- Kaart 12: Effecten samengesteld scenario 2 op voorjaarskwel
- Kaart 13: Effecten samengesteld scenario 2 op doelrealisatie natuur
- Kaart 14: Effecten samengesteld scenario 2 op doelrealisatie landbouw



Legenda

	aandachtsgebied	Vershil in GHG [cm]
	Waterlopen	 > 20 cm
	TOP10	 10 - 20 cm
		 5 - 10 cm
		 < 5 cm verandering
		 5 - 10 cm
		 10 - 20 cm
		 20 - 40 cm
		 40 - 60 cm
		 60 - 80 cm
		 > 100 cm

↑ Afname
↓ Toename

Titel:
Effecten samengesteld scenario 1 op GHG

Project:
GGOR Studie Strabrechtse Heide & Sang en Goorkens
Opdrachtgever:
Waterschap de Dommel & Aa en Maas

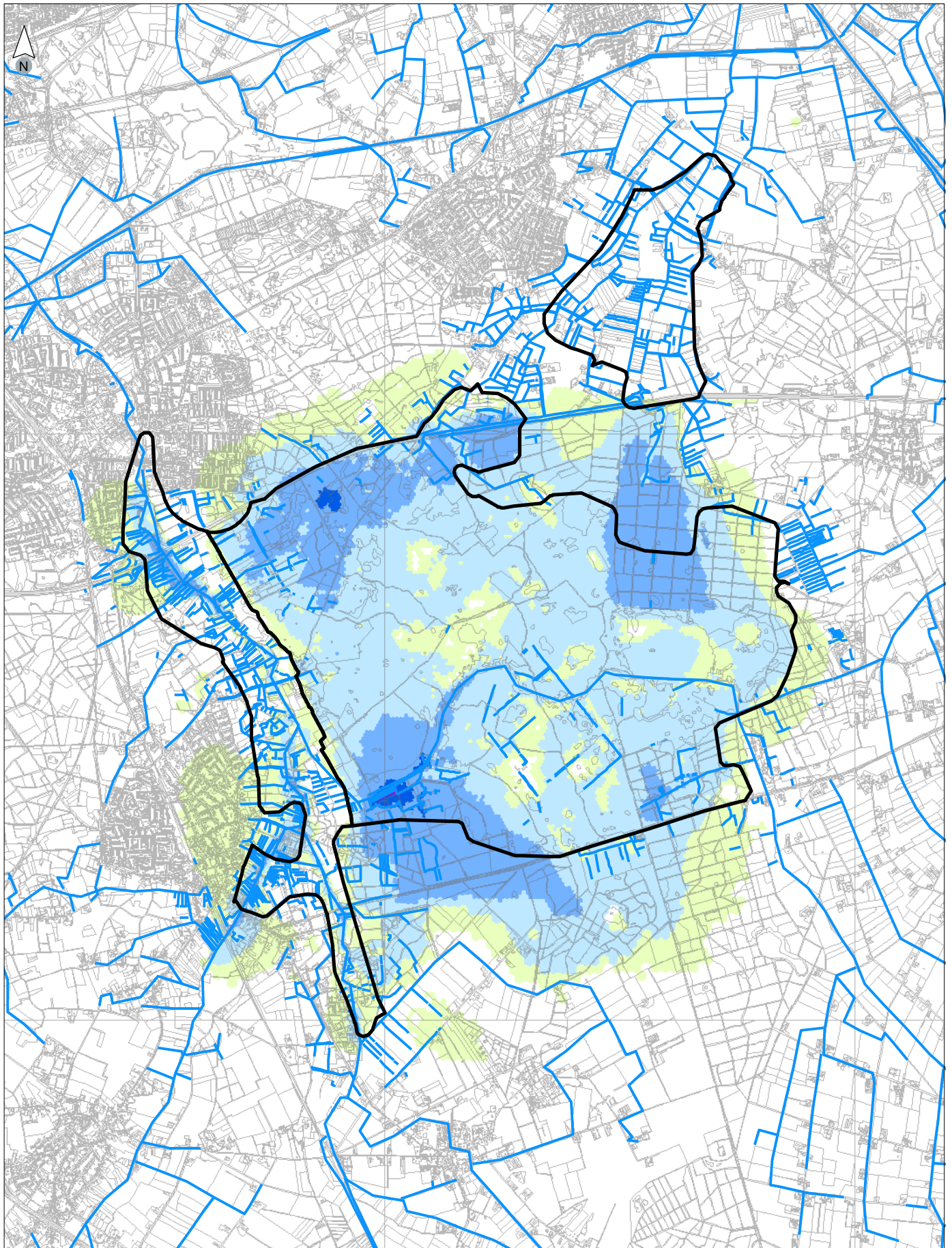
Datum:
18 januari 2011

Schaal:
1:55,000

Bijlage
7

Figuur:
1





Legenda

aandachtsgebied	Vershil in GVG [cm]
Waterlopen	> 20 cm
TOP10	10 - 20 cm
	5 - 10 cm
	< 5 cm verandering
	5 - 10 cm
	10 - 20 cm
	20 - 40 cm
	40 - 60 cm
	60 - 80 cm
	80 - 100 cm
	> 100 cm

Afname

Toename

Titel:
Vershil in GVG tussen
samengesteld scenario 1
en huidige situatie

Project:
GGOR Studie Strabrechtse Heide &
Sang en Goorkens
Opdrachtgever:
Waterschap de Dommel &
Aa en Maas

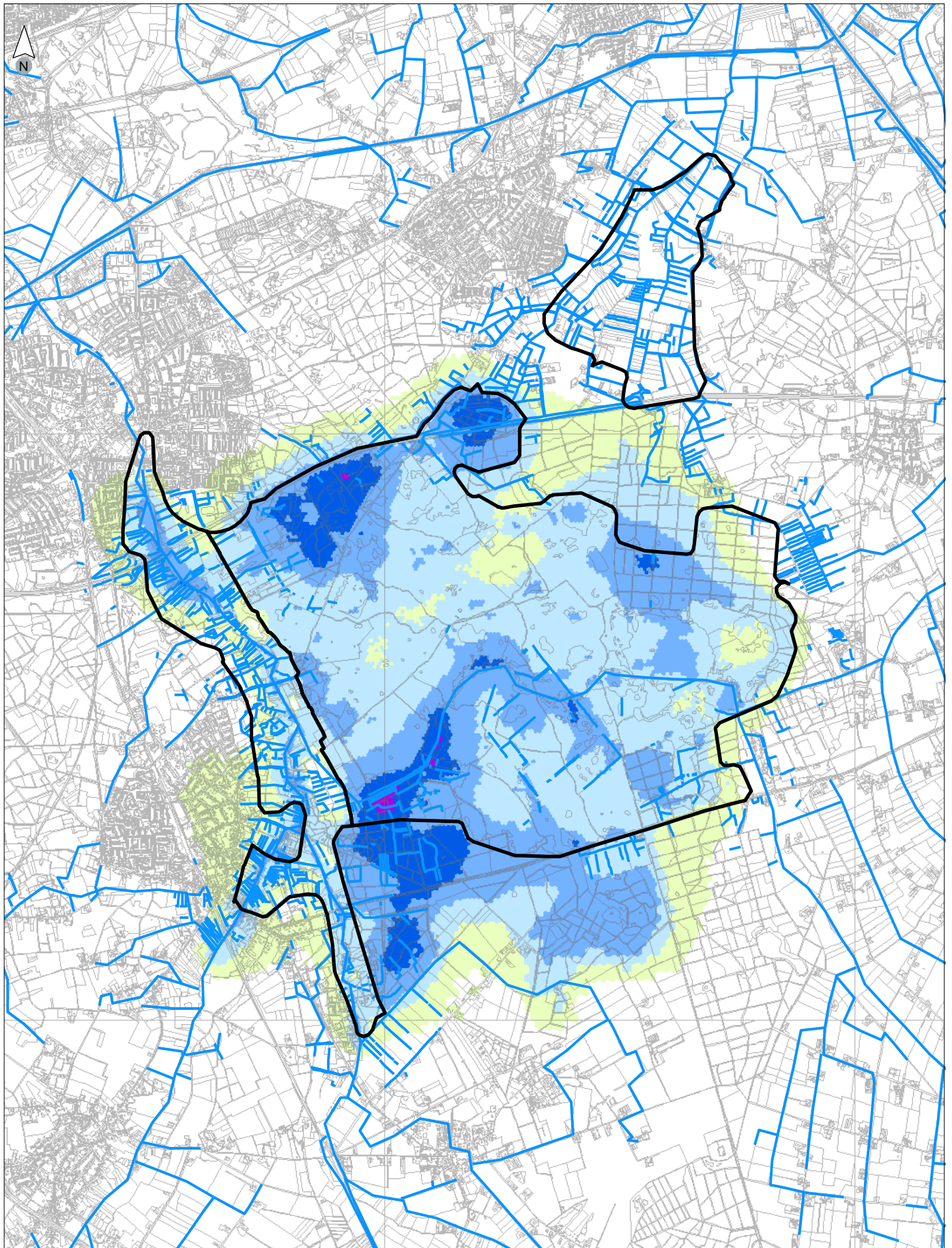
Datum:
18 januari 2011

Schaal:
1:55,000

Bijlage
7

Figuur:
2





Legenda

aandachtsgebied	Vershil in GLG [cm]
Waterlopen	> 20 cm
TOP10	10 - 20 cm
	5 - 10 cm
	< 5 cm verandering
	5 - 10 cm
	10 - 20 cm
	20 - 40 cm
	40 - 60 cm
	60 - 80 cm
	80 - 100 cm
	> 100 cm

↑
Afname

↓
Toename

Titel:
Effecten samengesteld scenario 1 op GLG

Project:
GGOR Studie Strabrechtse Heide & Sang en Goorkens
Opdrachtgever:
Waterschap de Dommel & Aa en Maas

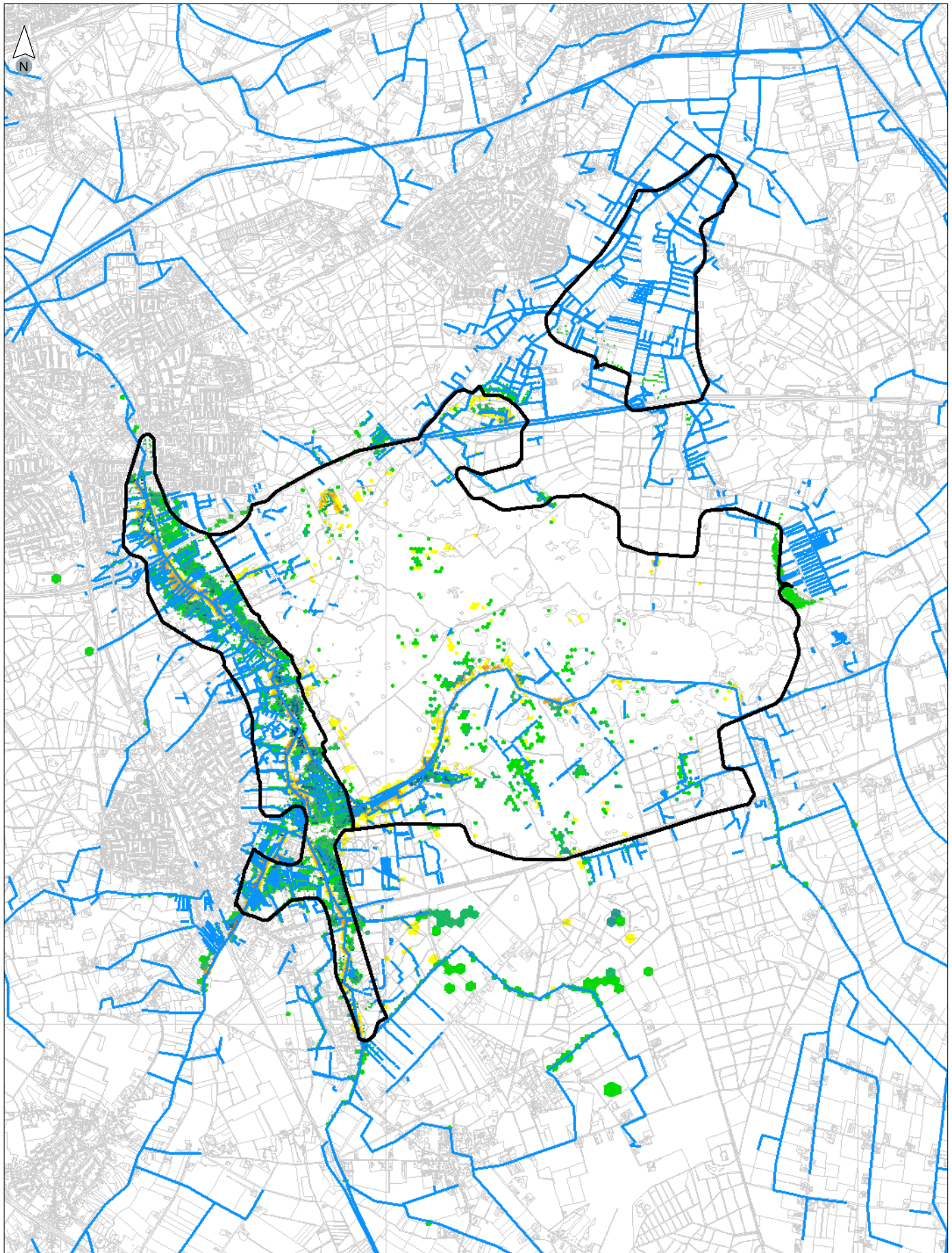
Datum:
18 januari 2011

Schaal:
1:55,000

Bijlage:
7

Figuur:
3

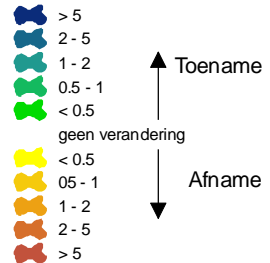




Legenda

Waterlopen
aandachtsgebied

Verandering kwel (mm/dag)



Titel:
Effect op jaargemiddelde kwel
Samengesteld scenario 1

Project:
GGOR Studie Strabrechtse Heide &
Sang en Goorkens
Opdrachtgever:
Waterschap de Dommel &
Aa en Maas

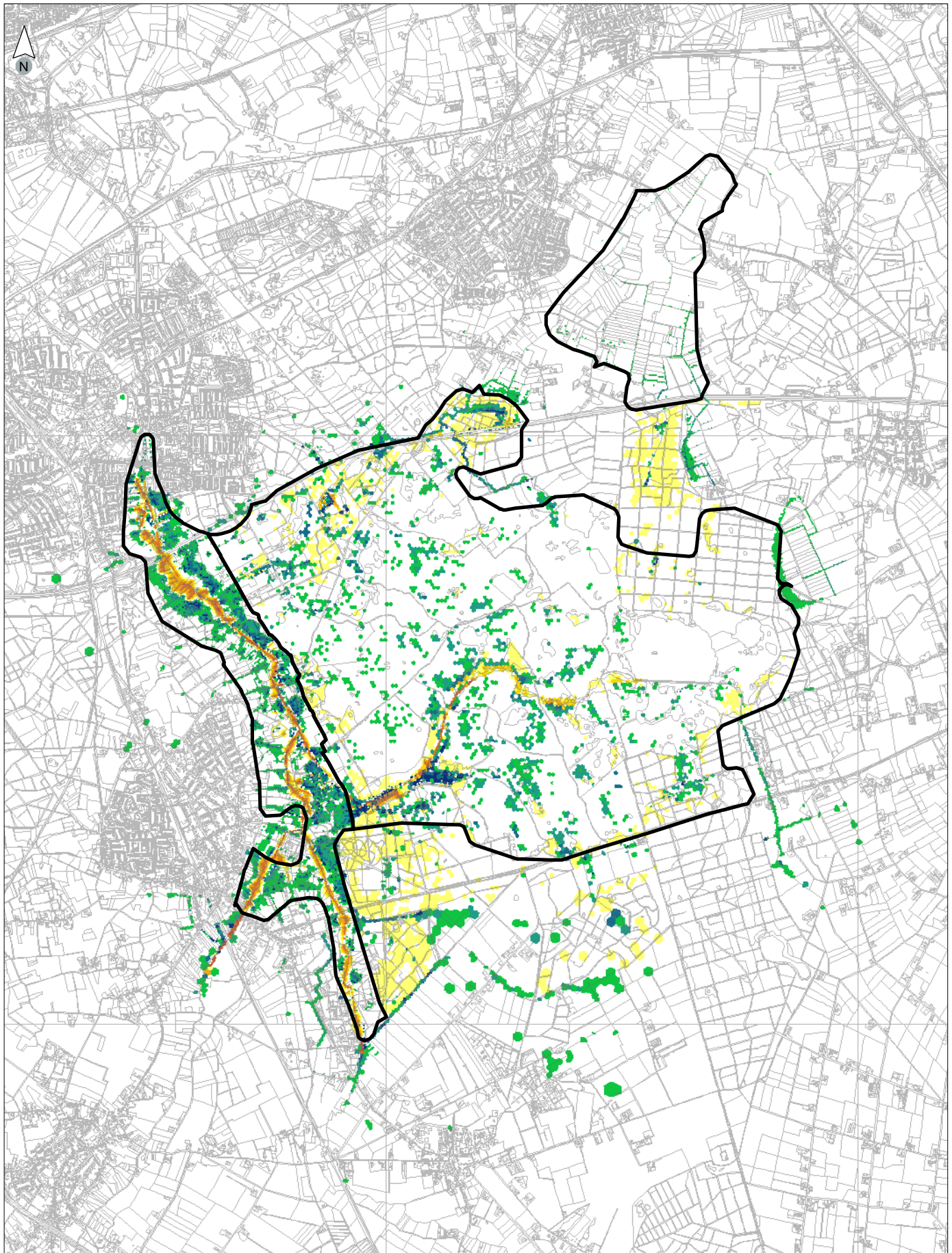
Datum:
21 april 2011

Schaal:
1:55,000

Bijlage:
7

Figuur:
4















Legenda

-  aandachtsgedebied
-  TOP10

Verschil in voorjaarskwel [mm/dag]

-  < -5.0
-  -5.0 - -2.0
-  -2.0 - -1.0
-  -1.0 - -0.5
-  -0.4 - -0.2
-  -0.2 - 0.2
-  0.3 - 0.5
-  0.6 - 1.0
-  1.0 - 2.0
-  2.0 - 5.0

Titel:
Effecten samengesteld scenario 1
op voorjaarskwel

Project:
GGOR Studie Strabrechtse Heide &
Sang en Goorkens

Opdrachtgever:
Waterschap de Dommel &
Aa en Maas

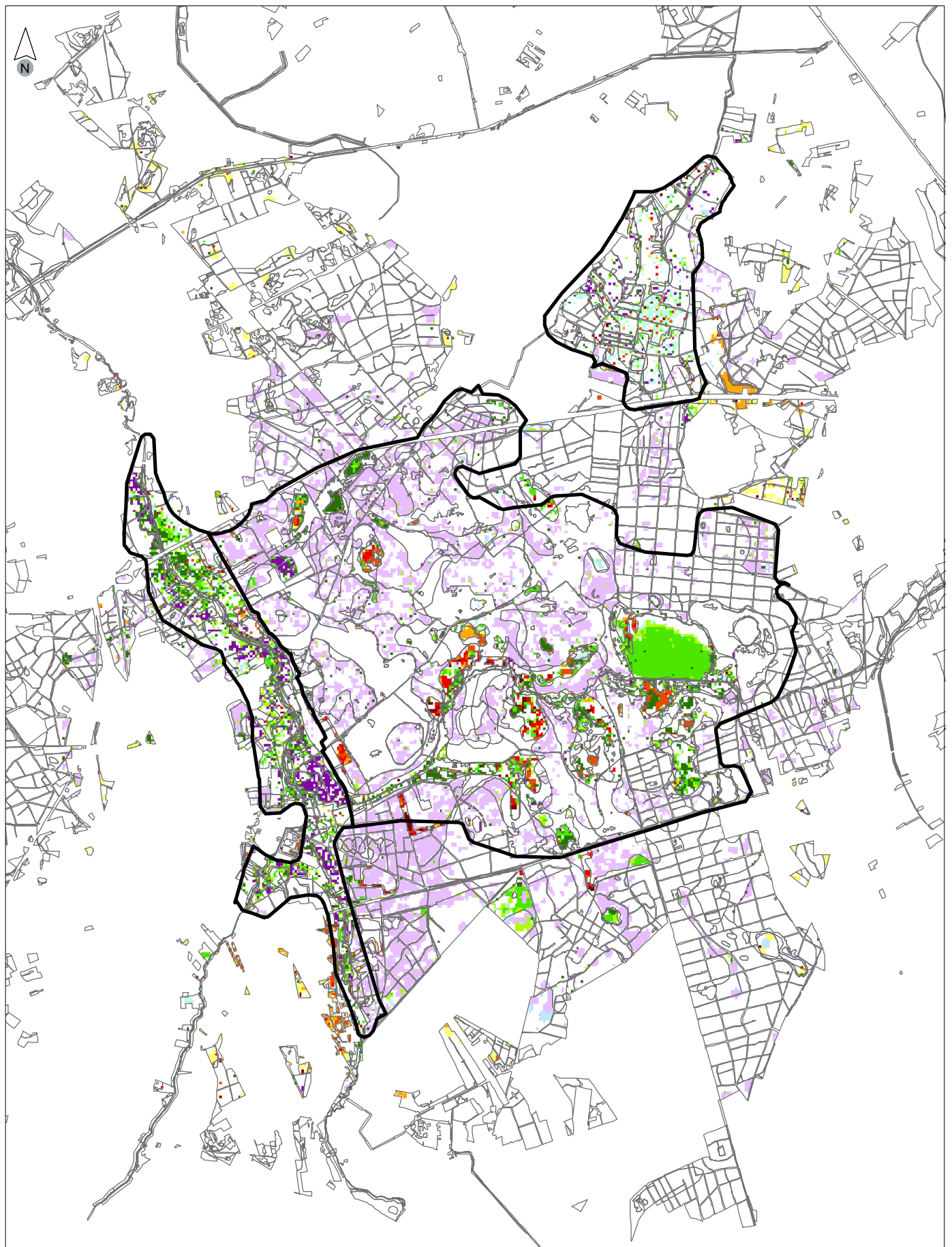
Datum:
18 januari 2011

Schaal:
1:55,000

Bijlage:
7

Figuur:
5





Legenda

aandachtsgebied	Doelrealisatie Natuur (%)
Potentie voor vochtig type	> 50
Potentie voor nat type	25 - 50
	10 - 25
	5 - 10
	1 - 5
	Geen verandering
	1 - 5
	5 - 10
	10 - 25
	25 - 50
	> 50

Titel:
Effecten samengesteld scenario 1 op doelrealisatie natuur

Project:
GGOR Studie Strabrechtse Heide & Sang en Goorkens
Opdrachtgever:
Waterschap de Dommel & Aa en Maas

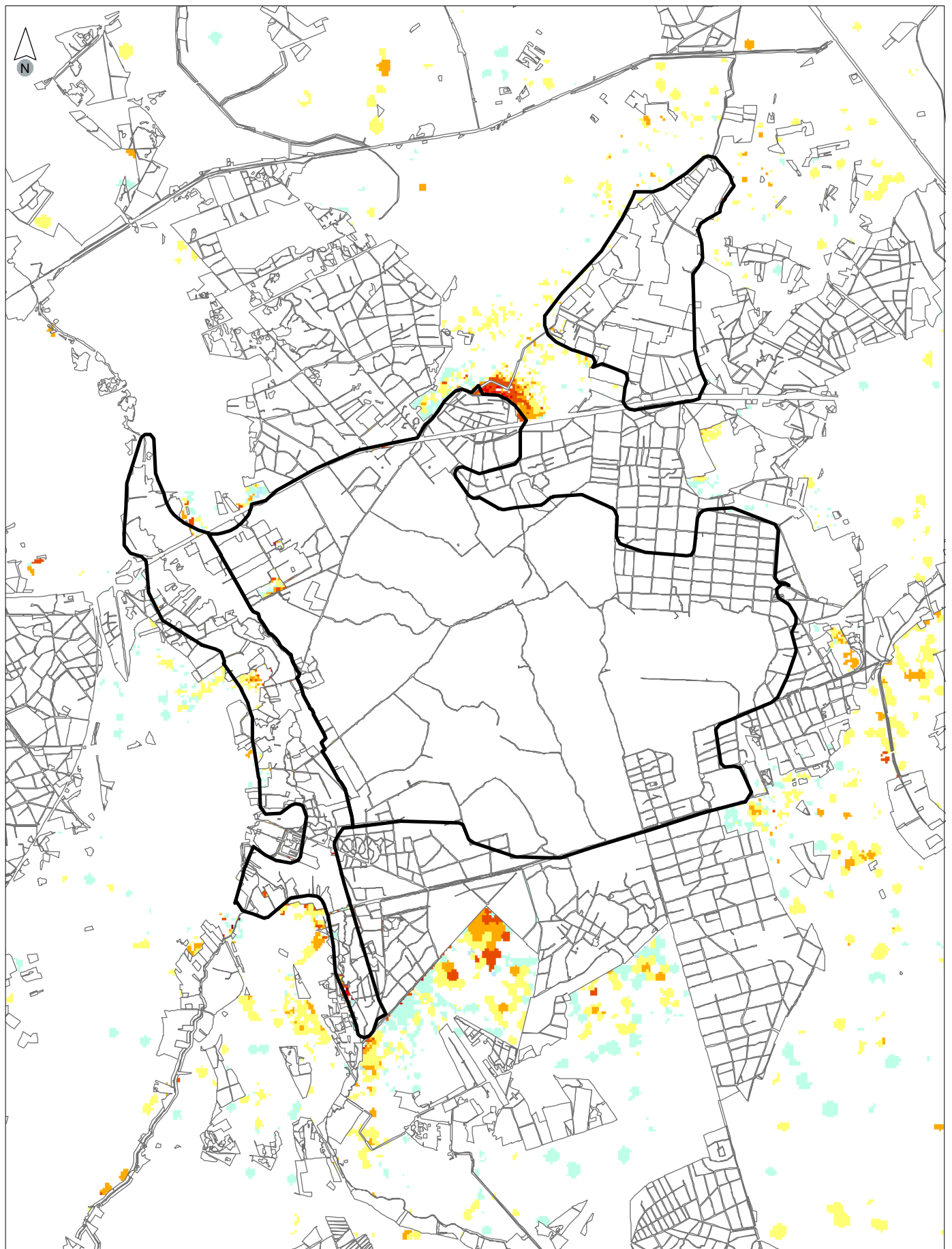
Datum:
18 januari 2011

Schaal:
1:55,000

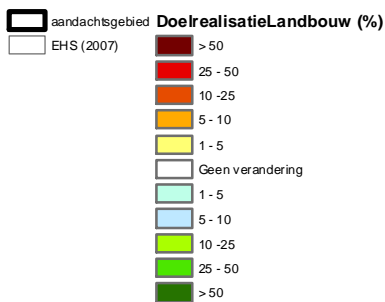
Bijlage:
7

Figuur:
6





Legenda



Titel:
Effecten samengesteld scenario 1
op doelrealisatie landbouw

Project:
GGOR Studie Strabrechtse Heide &
Sang en Goorkens
Opdrachtgever:
Waterschap de Dommel &
Aa en Maas

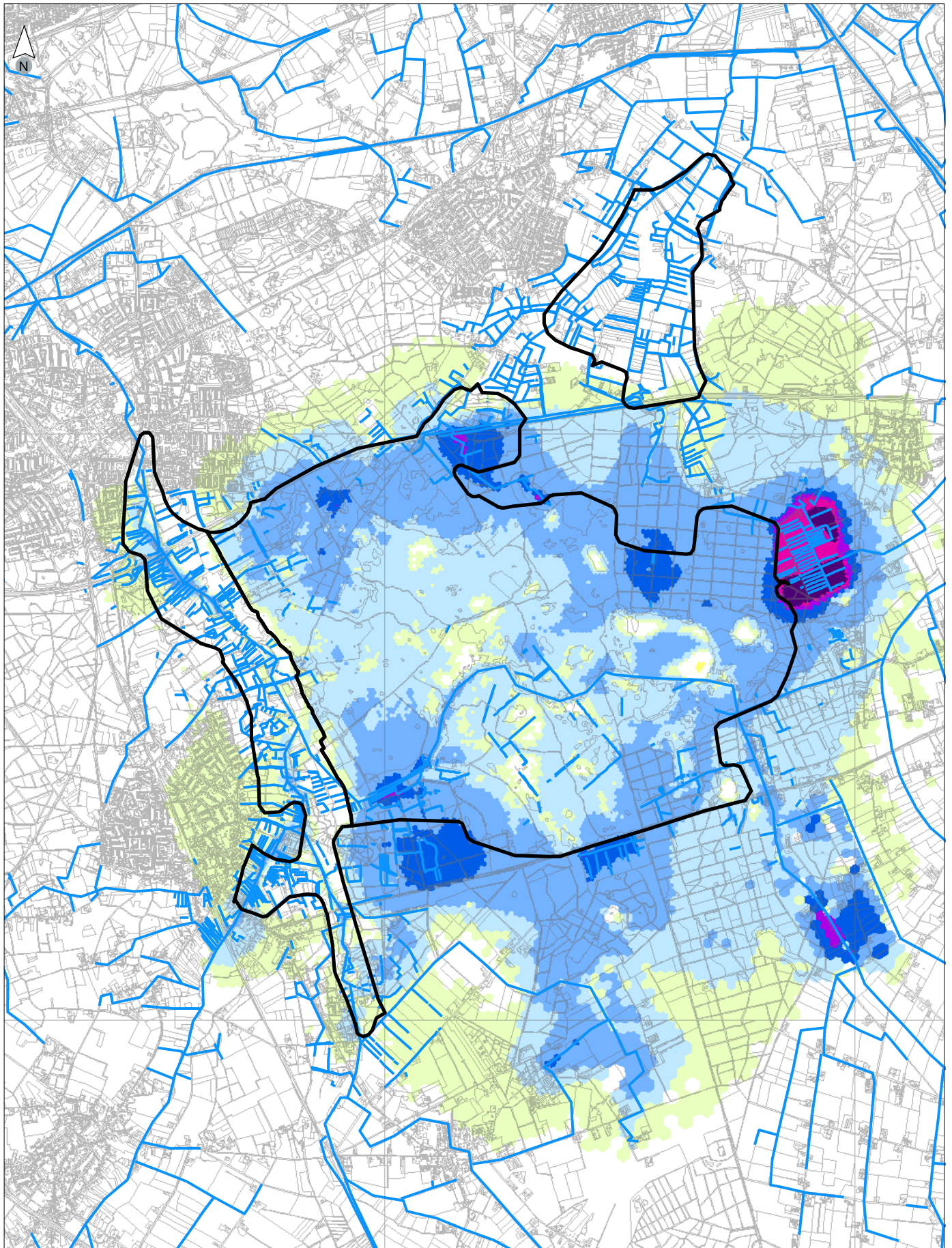
Datum:
18 januari 2011

Schaal:
1:55,000

Bijlage:
7

Figuur:
7





Legenda

aandachtsgebied	Vershil in GHG [cm]
Waterlopen	> 20 cm
TOP10	10 - 20 cm
	5 - 10 cm
	< 5 cm verandering
	5 - 10 cm
	10 - 20 cm
	20 - 40 cm
	40 - 60 cm
	60 - 80 cm
	80 - 100 cm
	> 100 cm

↑ Afname
↓ Toename

Titel:
Effecten samengesteld scenario 2 op GHG

Project:
GGOR Studie Strabrechtse Heide & Sang en Goorkens
Opdrachtgever:
Waterschap de Dommel & Aa en Maas

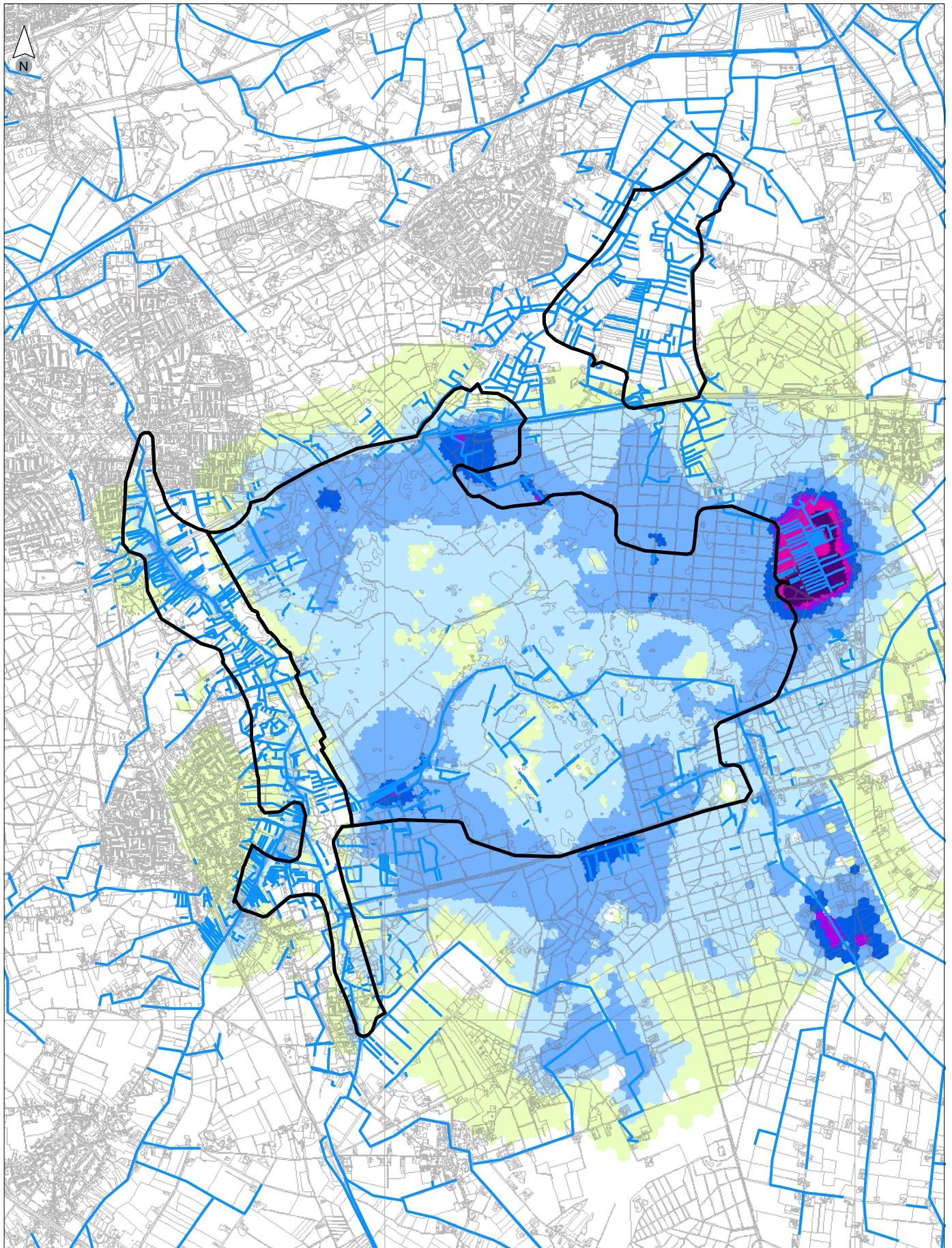
Datum:
18 januari 2011

Schaal:
1:55,000

Bijlage:
7

Figuur:
8





Legenda

- | | |
|-----------------|----------------------------|
| aandachtsgebied | Vershil in GVG [cm] |
| Waterlopen | > 20 cm |
| TOP10 | 10 - 20 cm |
| | 5 - 10 cm |
| | < 5 cm verandering |
| | 5 - 10 cm |
| | 10 - 20 cm |
| | 20 - 40 cm |
| | 40 - 60 cm |
| | 60 - 80 cm |
| | 80 - 100 cm |
| | > 100 cm |

↑ Afname
↓ Toename

Titel:
Effecten samengesteld scenario 2 op GVG

Project:
GGOR Studie Strabrechtse Heide & Sang en Goorkens
Opdrachtgever:
Waterschap de Dommel & Aa en Maas

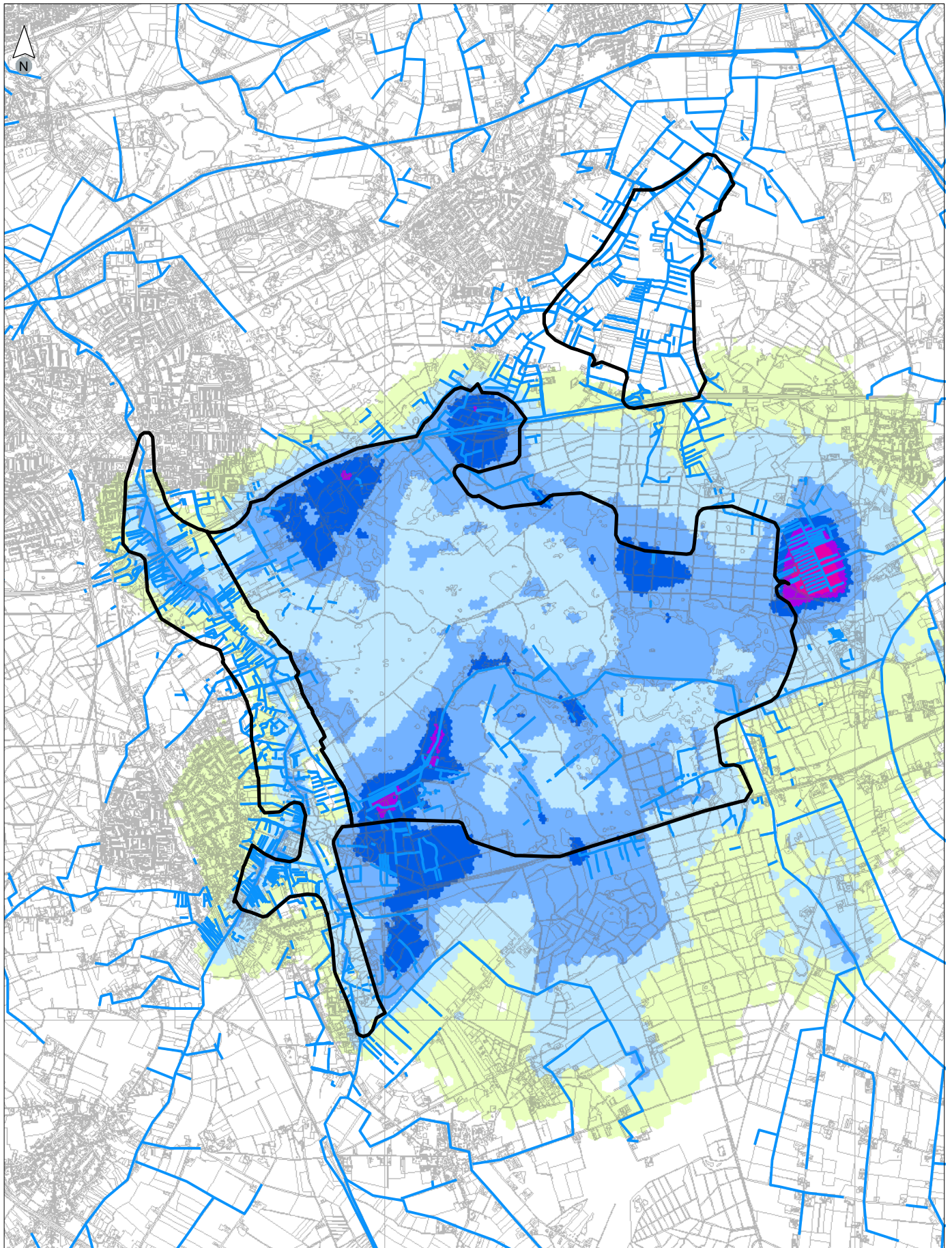
Datum:
18 januari 2011

Schaal:
1:55,000

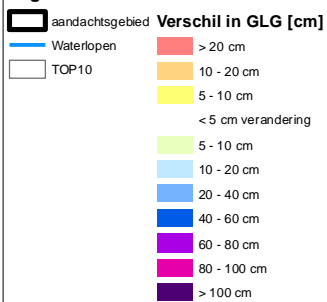
Bijlage:
7

Figuur:
9





Legenda



↑
Afname

↓
Toename

Titel:
Effecten samengesteld scenario 2
op GLG

Project:
GGOR Studie Strabrechtse Heide &
Sang en Goorkens
Opdrachtgever:
Waterschap de Dommel &
Aa en Maas

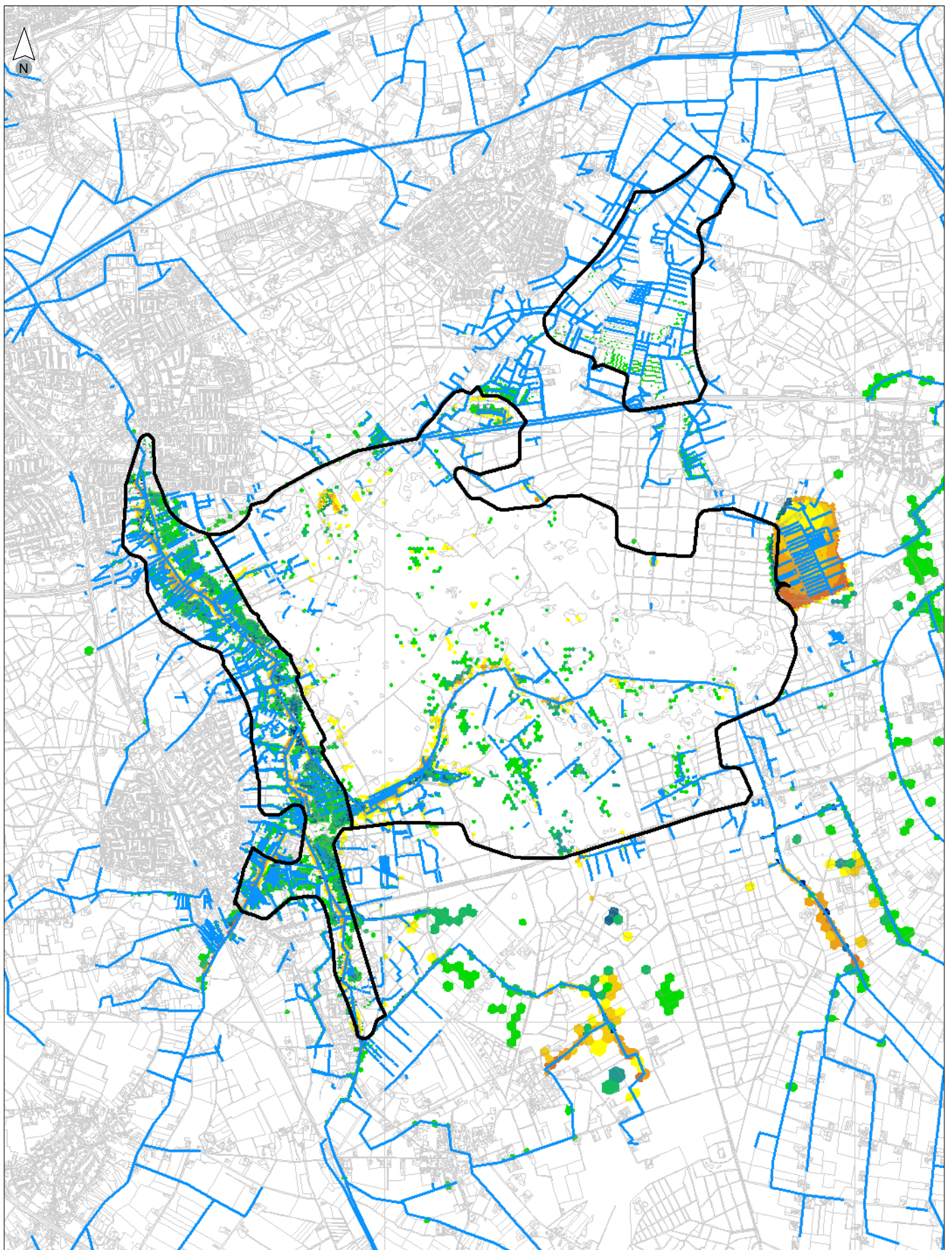
Datum:
18 januari 2011

Schaal:
1:55,000

Bijlage:
7

Figuur:
10

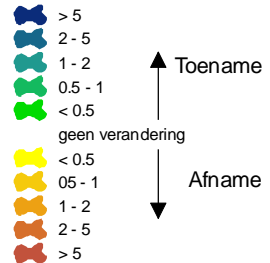




Legenda

Waterlopen
 aandachtsgebied

Verandering kwel (mm/dag)



Titel:
 Effect op jaargemiddelde kwel
 samengesteld scenario 2

Project:
 GGOR Studie Strabrechtse Heide &
 Sang en Goorkens
 Opdrachtgever:
 Waterschap de Dommel &
 Aa en Maas

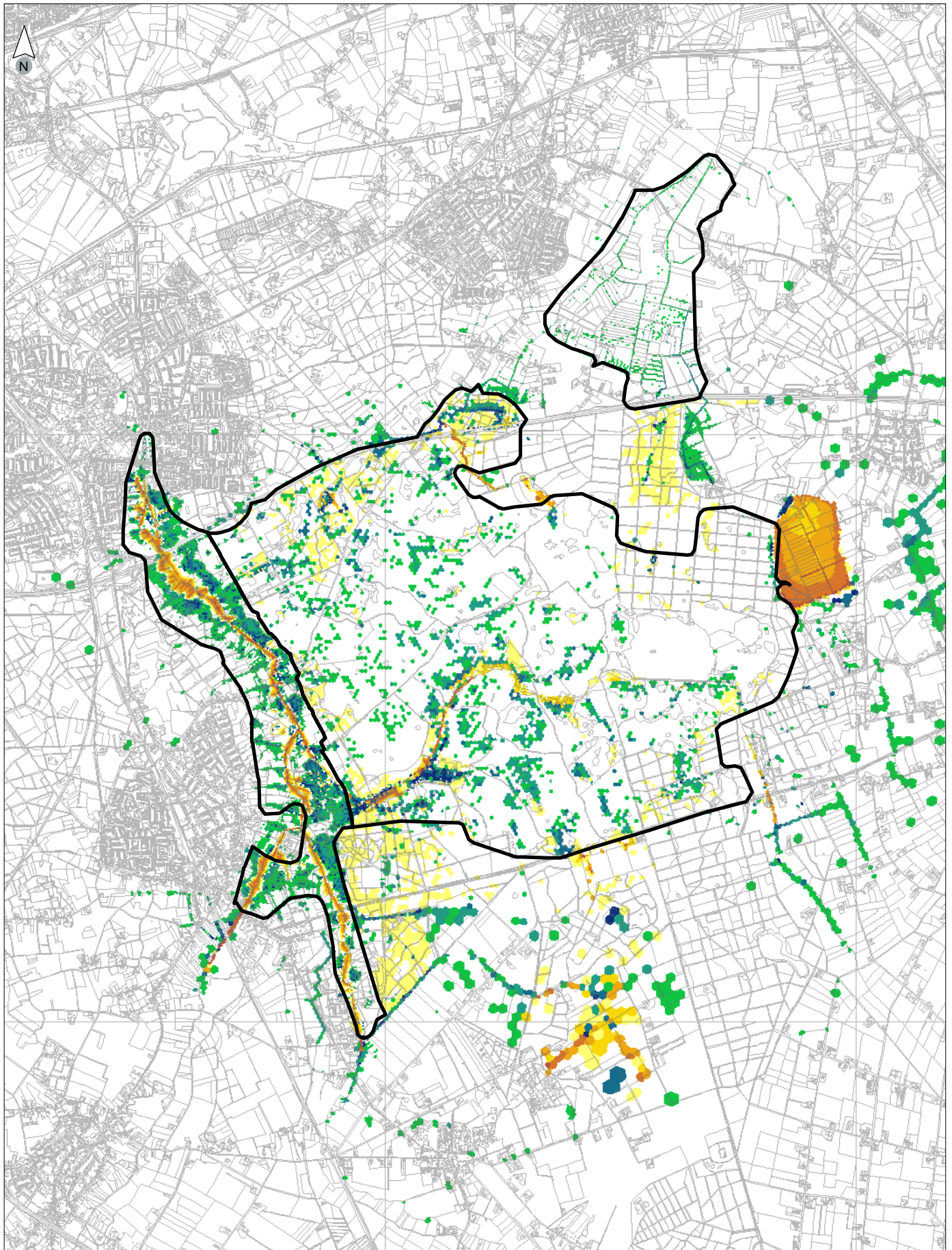
Datum:
 21 april 2011

Schaal:
 1:55,000

Bijlage:
 7

Figuur:
 11





Legenda

- aandachtsgedebied
- TOP10

Verschil in voorjaarskwel [mm/dag]

- < -5.0
- 5.0 -- -2.0
- 2.0 -- -1.0
- 1.0 -- -0.5
- 0.4 -- -0.2
- 0.2 - 0.2
- 0.3 - 0.5
- 0.6 - 1.0
- 1.0 - 2.0
- 2.0 - 5.0



Afname

Toename

Titel:
Effecten samengesteld scenario 2
op voorjaarskwel

Project:
GGOR Studie Strabrechtse Heide &
Sang en Goorkens
Opdrachtgever:
Waterschap de Dommel &
Aa en Maas

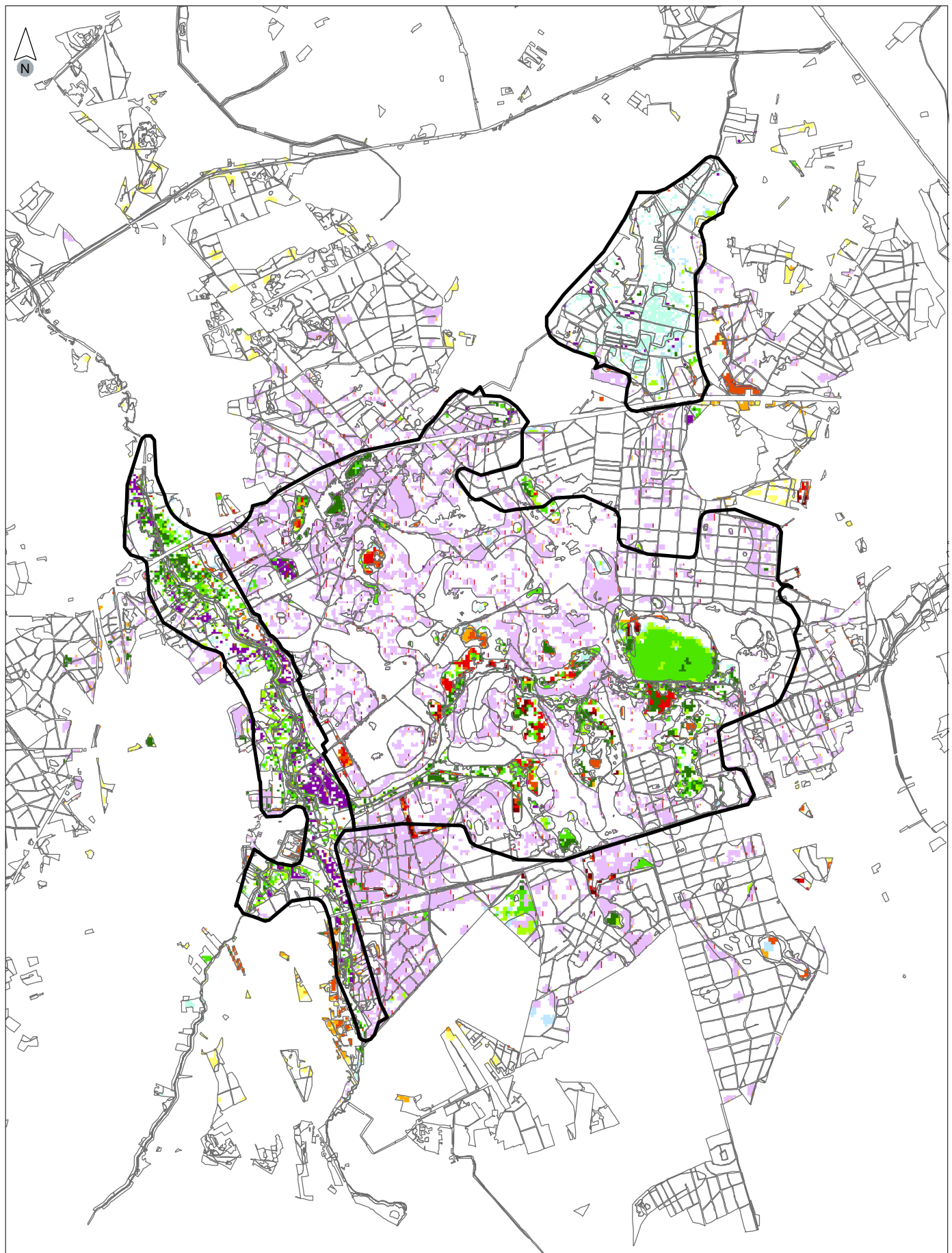
Datum:
18 januari 2011

Schaal:
1:55,000















Bijlage:
7

Figuur:
12





Legenda

 aandachtsgebied	 > 50
 Potentie voor vochtig type	 25 - 50
 Potentie voor nat type	 10 - 25
	 5 - 10
	 1 - 5
	 Geen verandering
	 1 - 5
	 5 - 10
	 10 - 25
	 25 - 50
	 > 50

Titel:

Effecten samengesteld scenario 2
op doelrealisatie natuur

Project:

GGOR Studie Strabrechtse Heide &
Sang en Goorkens

Opdrachtgever:

Waterschap de Dommel &
Aa en Maas

Datum:

18 januari 2011

Schaal:

1:55,000

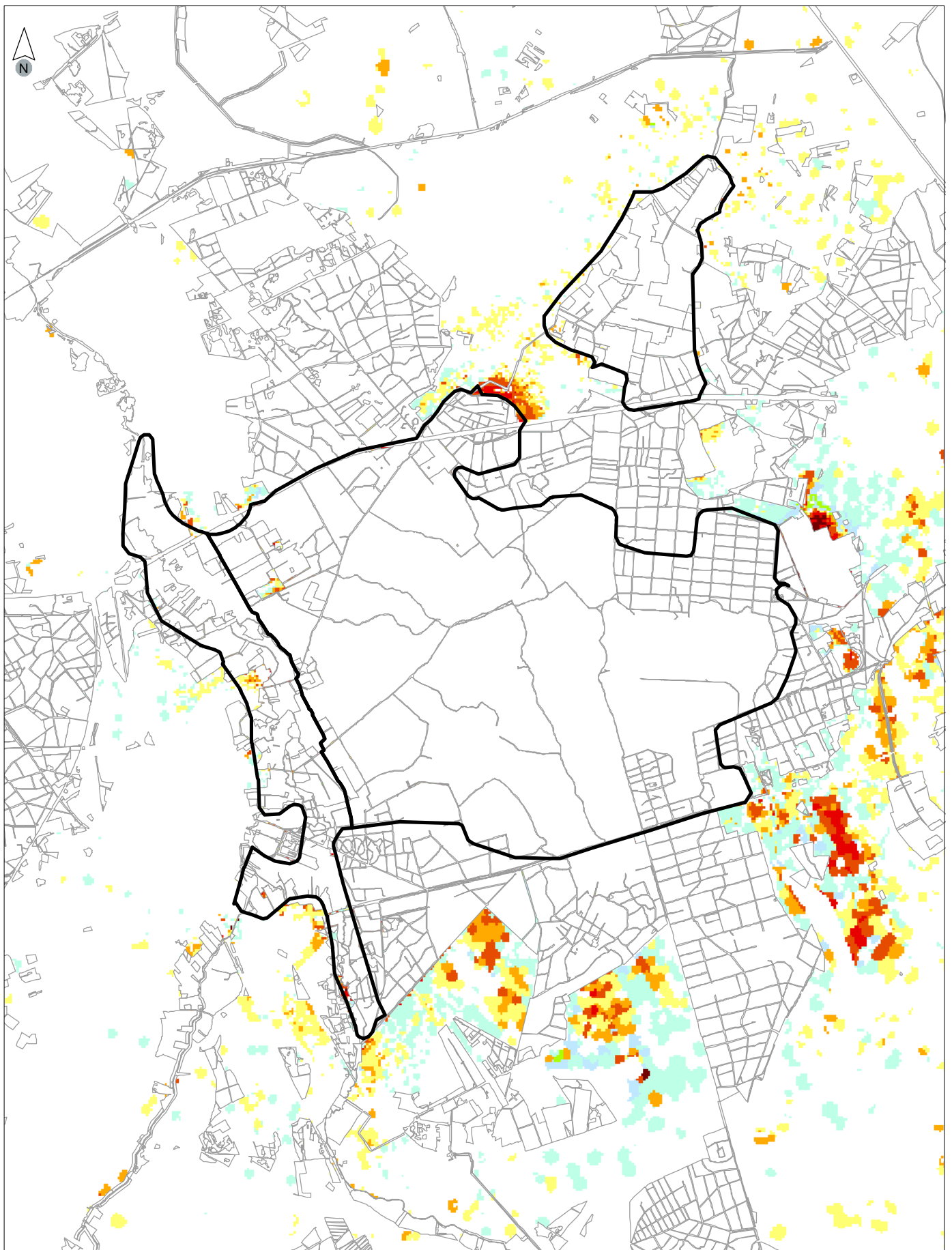
Bijlage

7

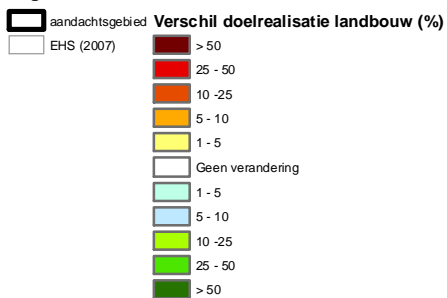
Figuur:

13





Legenda



Titel:
Effecten samengesteld scenario 2 op doelrealisatie landbouw

Project:
GGOR Studie Strabrechtse Heide & Sang en Goorkens
Opdrachtgever:
Waterschap de Dommel & Aa en Maas

Datum:
18 januari 2011

Schaal:
1:55,000

Bijlage:
7

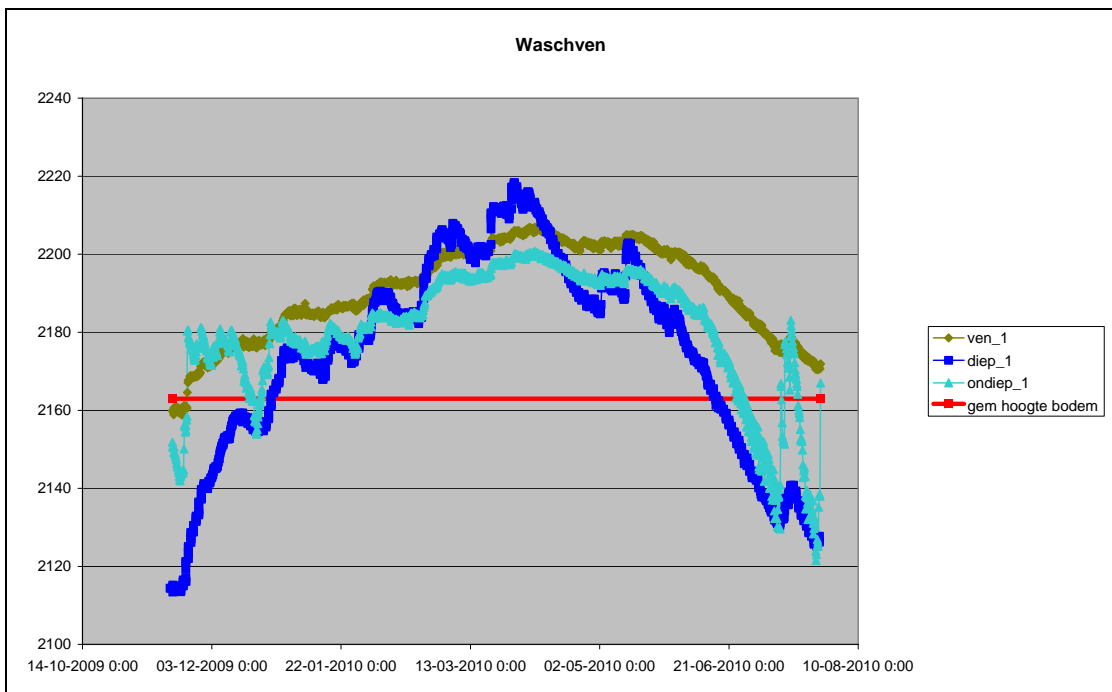
Figuur:
14



Bijlage 8
Karakterisering 10 vennen binnen Strabrechtse Heide

Waschven

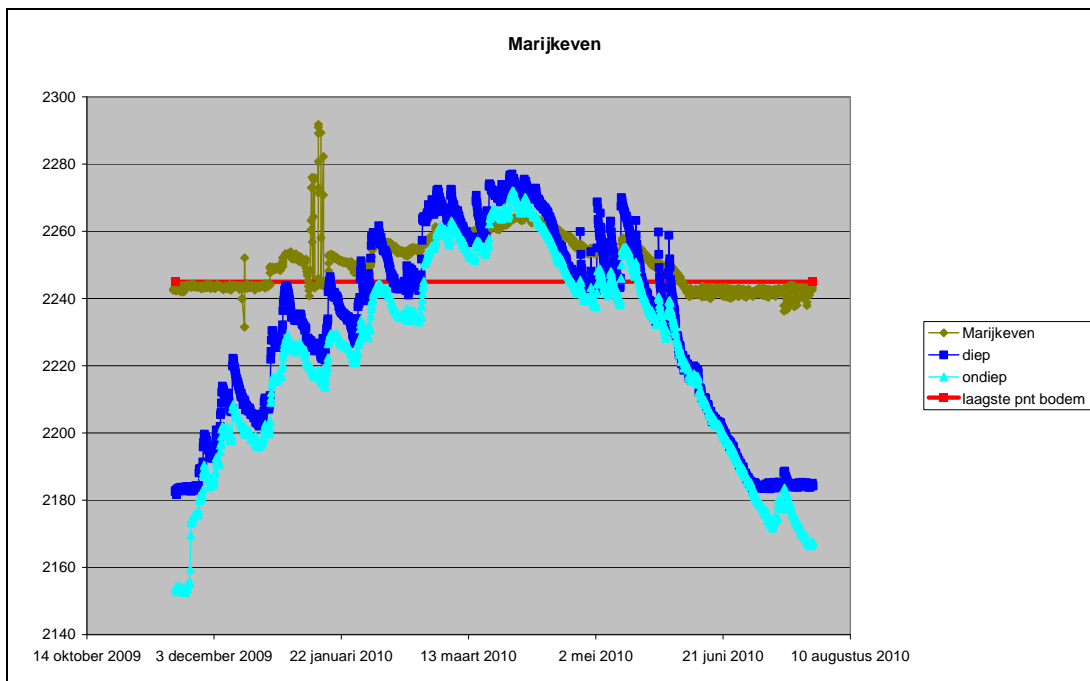
Onder het Waschven zit op 2.60 m beneden maaiveld een leemlaag van 50 cm dik. Op 4.20 m beneden maaiveld zit weer een leemlaag tot het einde van de boring. Tussen deze twee leemlagen zit het diepe filter; de bovenkant van het filter zit op 3.00 m beneden maaiveld. De bovenkant van het ondiepe filter zit op 70 cm beneden maaiveld. Aan het begin van de meetreeks is de stijghoogte van het ondiepe filter hoger dan het venpeil. Er kan dan gebufferd water het ven instromen. Tot begin februari is de stijghoogte van het ondiepe grondwater hoger dan de stijghoogte van het diepe grondwater. Er treedt een neerwaartse grondwaterstroming vanuit het ondiepe naar het diepe grondwater op. Tussen februari en half april treedt er een opwaartse stroming op en is de stijghoogte van het diepe grondwater hoger dan het venpeil. Het ven is een zuur ven en zal voornamelijk grondwater gevoed zijn. Mogelijk treedt nog enige laterale afstroming op over een leemlaagje van 10 cm dat boven het ondiepe filter zit.



Marijkeven

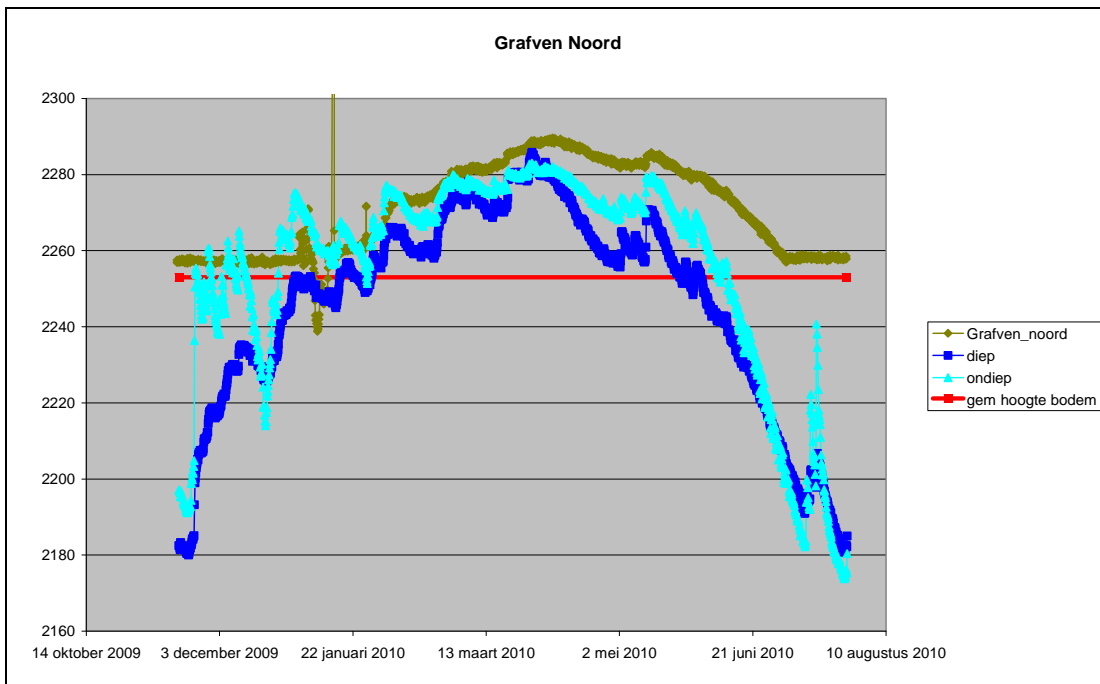
Onder het Marijkeven zit op 1.80 m beneden maaiveld een leemlaag van 30 cm dik. Op 3.90 m beneden maaiveld zit een kleilaag tot het einde van de boring. De bovenkant van het diepe filter zit op 3.05 m beneden maaiveld, de bovenkant van het ondiepe filter zit op 60 cm beneden maaiveld.

Het Marijkeven wordt pas eind december watervoerend en staat begin juni weer droog. De hele periode treedt er stroming van het diepe naar het ondiepe grondwater op. Aanvankelijk zal het ven regenwater gevoed zijn. Van begin februari tot half april zal er ook gebufferd water vanuit het ondiepe grondwater in het ven stromen. Incidenteel treedt dit nog een aantal keren op tot eind mei. Het Marijkeven is een gebufferd ven. Bij terreinbezoek werd oeverkruid aangetroffen, een indicatie dat er buffering plaatsvindt. Blijkbaar is een korte periode van grondwatertoestroming net genoeg.



Grafven-Noord

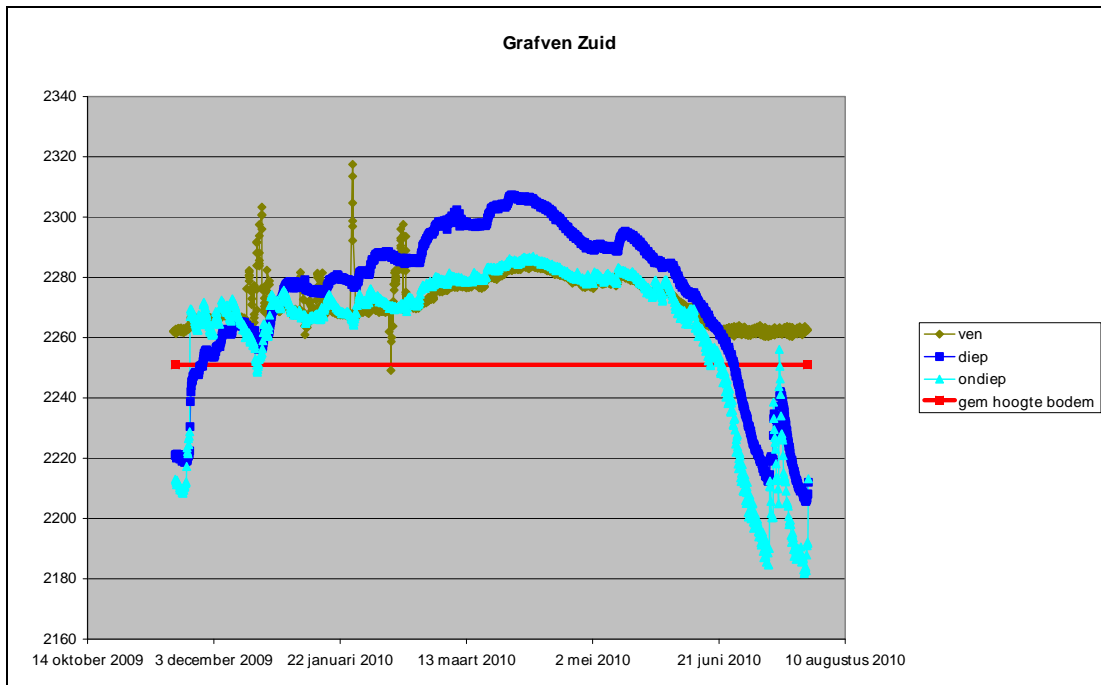
Onder het Grafven-Noord bevindt zich, afgezien van een dun leemlaagje van 5 cm dik op 1.30 m beneden maaiveld, geen leem. De bovenkant van het diepe filter zit op 3.20 m beneden maaiveld, de bovenkant van het ondiepe filter op 40 cm beneden maaiveld. In het begin stroomt er af en toe ondiep water het ven in. Het ven is een zuur ven, overwegend regenwater gevoed. Er treedt overwegend een stroming in neerwaartse richting op.



Grafven-Zuid

Onder het Grafven-Zuid bevinden zich twee leemlaagjes: één van 10 cm dik met de bovenkant op 1.30 m beneden maaiveld en één van 30 cm dik met de bovenkant op 2.80 m beneden maaiveld. De bovenkant van het diepe filter zit op 3.20 m beneden maaiveld, de bovenkant van het ondiepe filter op 20 cm beneden maaiveld.

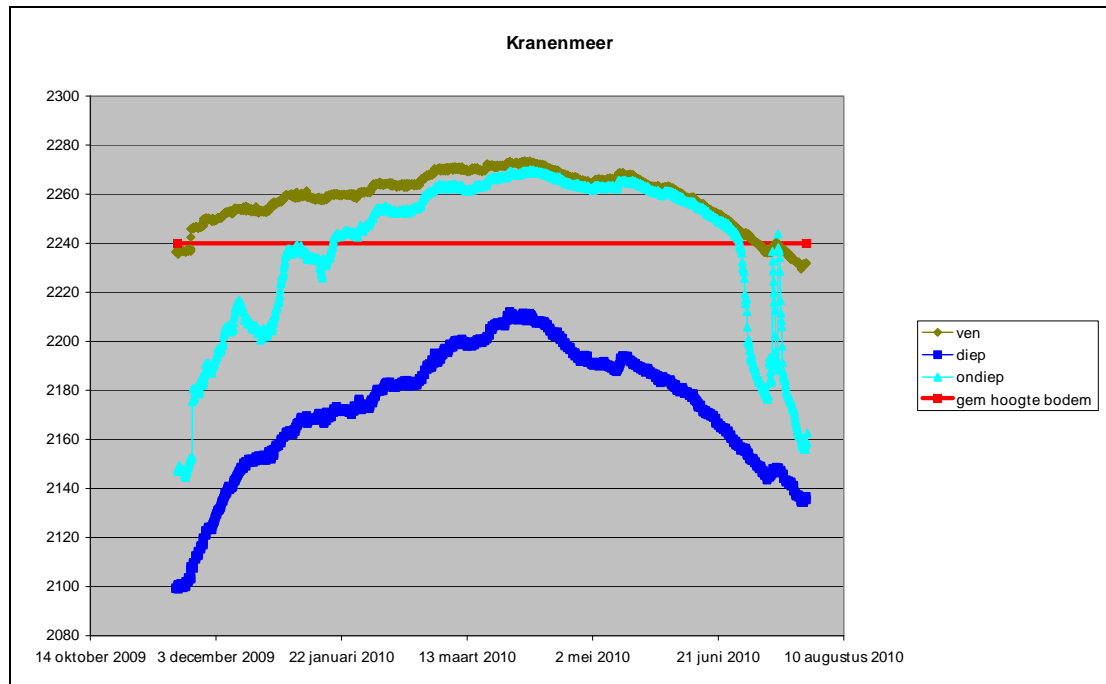
Tot half december treedt er een stroming van het ondiepe grondwater naar het diepe grondwater op. Daarna is de stijghoogte van het diepe grondwater hoger dan de stijghoogte van het ondiepe grondwater en hoger dan het venpeil. Dit duurt tot eind juni. Ook de stijghoogte van het ondiepe grondwater is tot begin juni hoger dan het venpeil. Behalve voeding door neerslag stroomt er ook gebufferd grondwater toe. Dit vinden we terug in de aangetroffen flora. Grafven-Zuid is een gebufferd ven.



Kranenmeer

Onder het Kranenmeer bevindt zich op 3.50 m beneden maaiveld een leemlaag tot het einde van de boring. De bovenkant van het diepe filter zit op 3.40 beneden maaiveld. Het diepe filter zit grotendeels in de leemlaag. De bovenkant van het ondiepe filter zit op 60 cm beneden maaiveld.

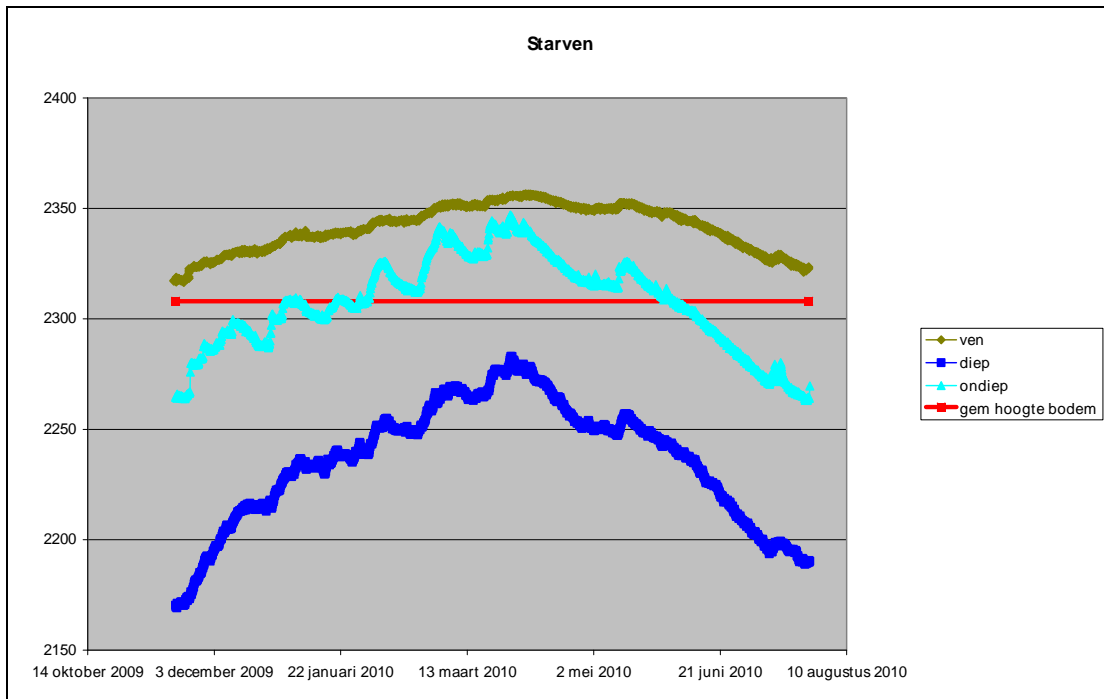
De hele periode is de stijghoogte van het ondiepe grondwater lager dan het venpeil. Het Kranenmeer is een zuur ven, regenwater gevoed. De grondwaterstroming is van het ondiepe grondwater naar het diepe grondwater.



Starven

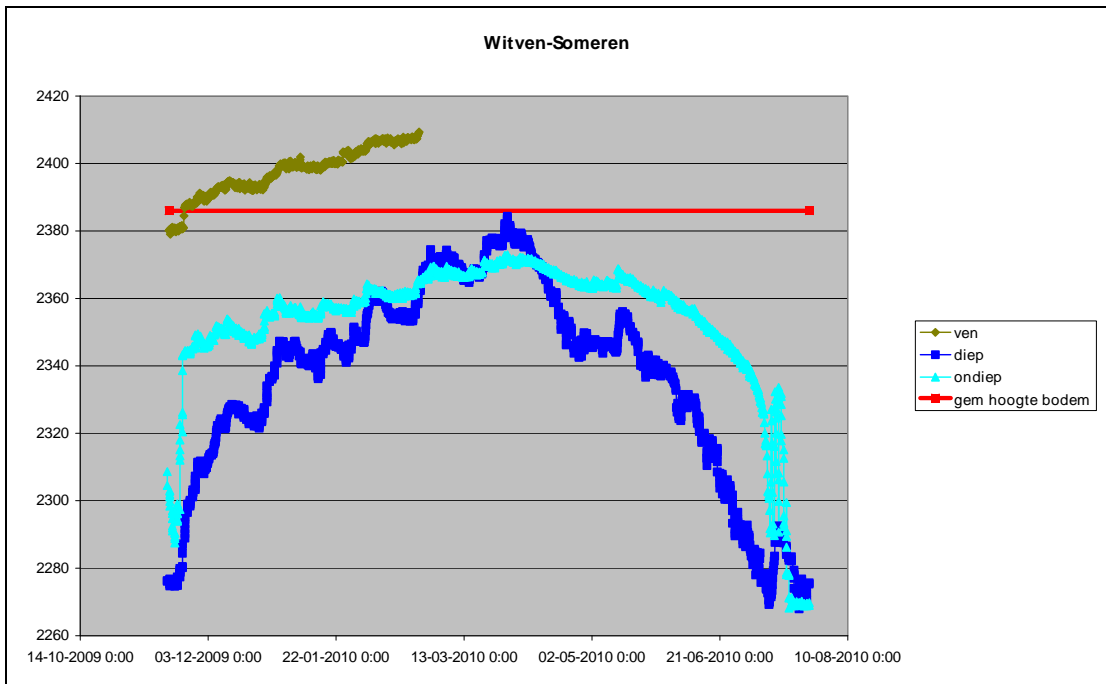
Onder het Starven bevindt zich op 2.60 m beneden maaiveld een leemlaag van 30 cm dik. Op 1.80 m beneden maaiveld zit nog en leemlaag van 5 cm dik. De bovenkant van het diepe filter zit op 2.90 m beneden maaiveld, de bovenkant van het ondiepe filter zit op 60 cm beneden maaiveld.

De hele periode is de stijghoogte van het ondiepe grondwater lager dan het venpeil. Het Starven is een zuur ven, regenwater gevoed. De grondwaterstroming is van het ondiepe grondwater naar het diepe grondwater.



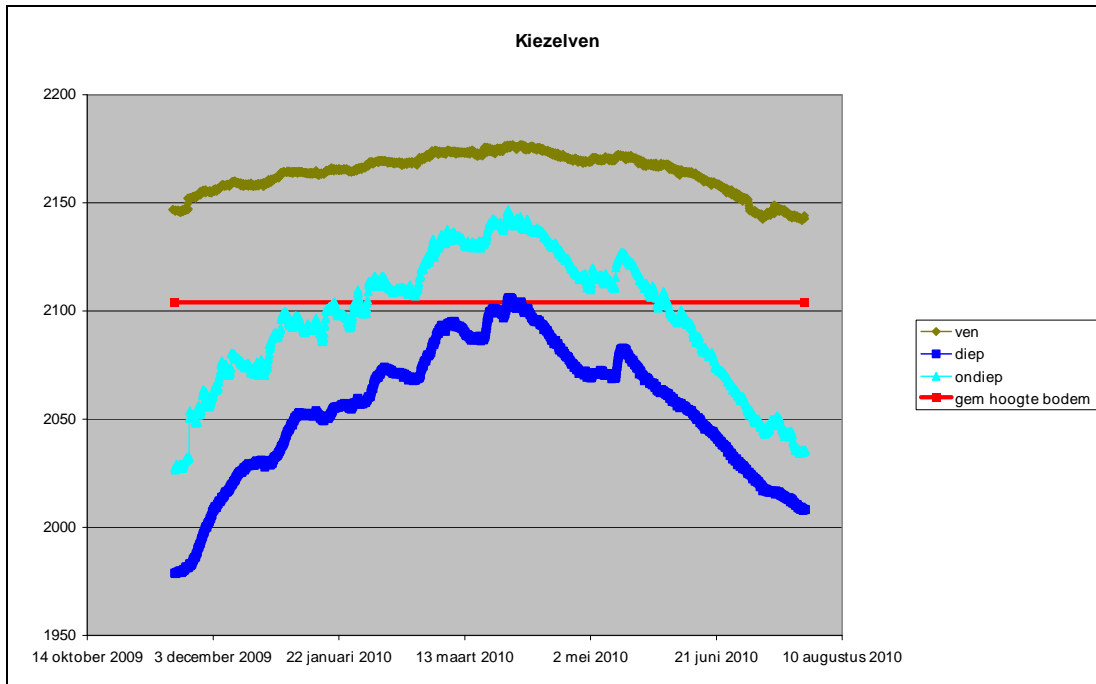
Witven-Someren

Onder het Witven-Someren bevinden zich meerdere leemlagen. Op 1.50 m beneden maaiveld bevindt zich een dunne laag van 10 cm dik. Op 2.30 m beneden maaiveld bevindt zich een laag van 30 cm dik en op 3.80 m beneden maaiveld tot aan het eind van de boring bevindt zich leem. Het diepe filter zit met de bovenkant op 2.80 m beneden maaiveld, het ondiepe filter bevindt zich op 30 cm beneden maaiveld. De stijghoogte van het ondiepe filter bevindt zich de hele periode onder de venbodem. De grondwaterstroming is behalve de periode eind februari – begin april neerwaarts gericht. Het Witven-Someren is een zuur ven, regenwater gevoed.



Kiezelven

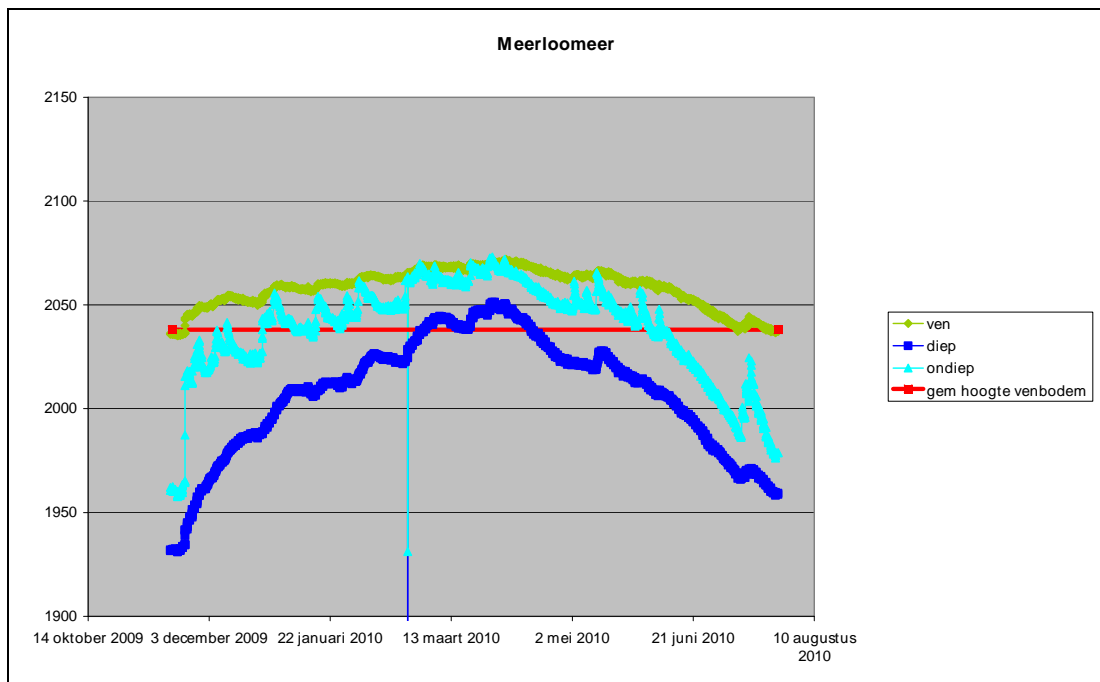
Onder het Kiezelven vinden we een leemlaag van 30 cm dik op 2.30 m beneden maaiveld. De bovenkant van het diepe filter bevindt zich op 3.10 m beneden maaiveld, de bovenkant van het diepe filter bevindt zich op 60 cm beneden maaiveld. De stijghoogte van het ondiepe grondwater is de hele periode lager dan het venpeil. Het Kiezelven is een zuur ven, regenwater gevoed. Wat opvalt is de geringe fluctuatie van het venpeil. De grondwaterstroming is neerwaarts gericht.



Meerlomeer

Onder het Meerlomeer treffen we meerdere leemlagen aan. Twee van 5 cm dik bevinden zich op 50 cm beneden maaiveld en 1.70 m beneden maaiveld. Een laag van 30 cm dik bevindt zich op 2.80 m beneden maaiveld. De bovenkant van het diepe filter bevindt zich op 3.30 m beneden maaiveld, de bovenkant van het ondiepe filter bevindt zich op 70 cm beneden maaiveld.

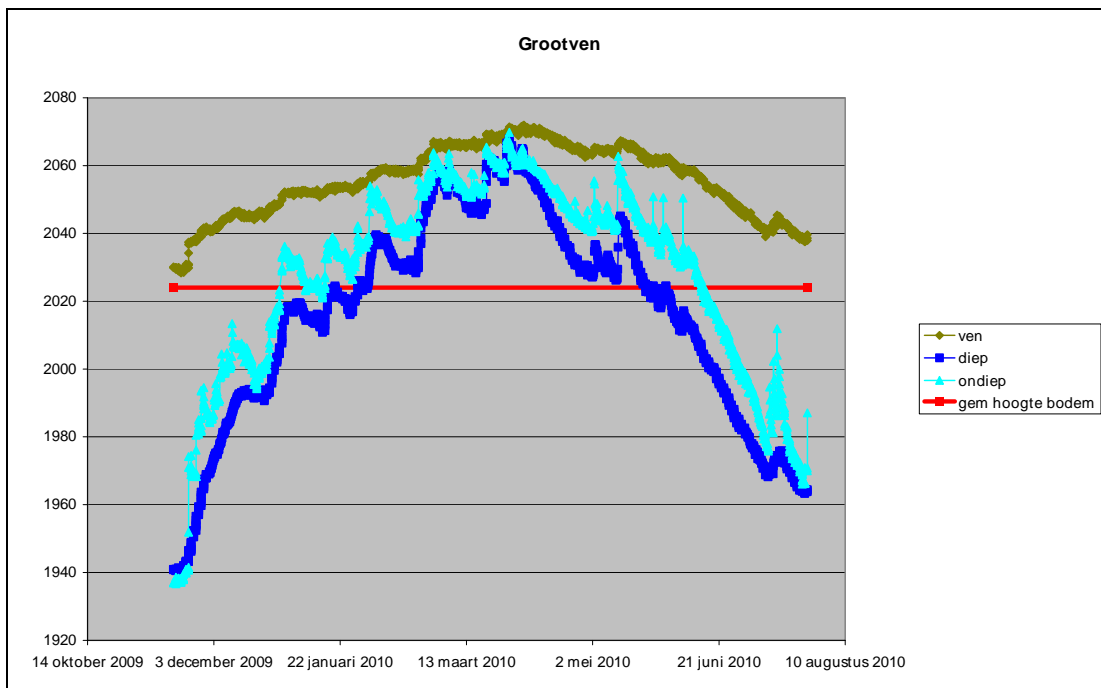
Zeer incidenteel is de stijghoogte van het ondiepe grondwater hoger dan het venpeil. Op deze momenten kan er even aanrijking met grondwater optreden. Het ven zal hoofdzakelijk regenwater gevoed zijn. Het Meerlomeer is een zuur ven.



Grootven

Onder het Grootven bevinden zich geen scheidende lagen. De bovenkant van het diepe filter bevindt zich op 3.00 m beneden maaiveld, de bovenkant van het ondiepe filter bevindt zich op 70 cm beneden maaiveld.

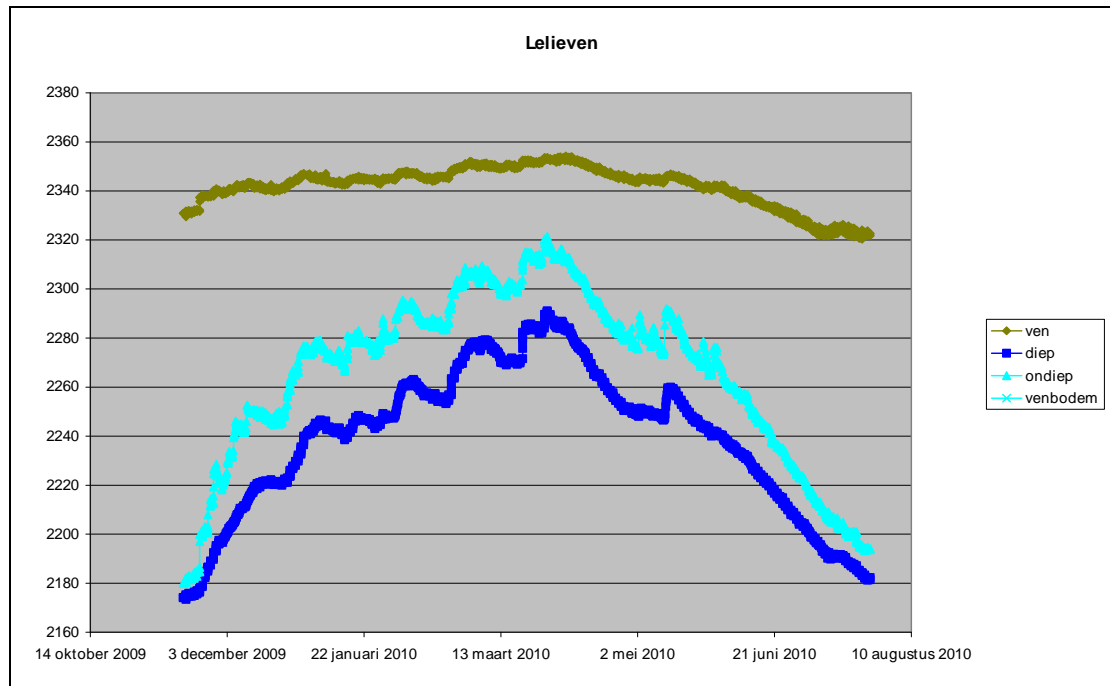
De hele meetperiode ligt de stijghoogte van het ondiepe grondwater lager dan het venpeil. Het Grootven is een zuur ven, regenwater gevoed. De stroming is de hele periode neerwaarts gericht.



Lelieven

Op 15 cm bevindt zich een laag veen van 45 cm dik. Op 1.70 beneden maaiveld bevindt zich een leemlaag van 40 cm dik. De bovenkant van het diepe filter bevindt zich op 3.30 m beneden maaiveld, de bovenkant van het ondiepe filter bevindt zich op 1.00 m beneden maaiveld.

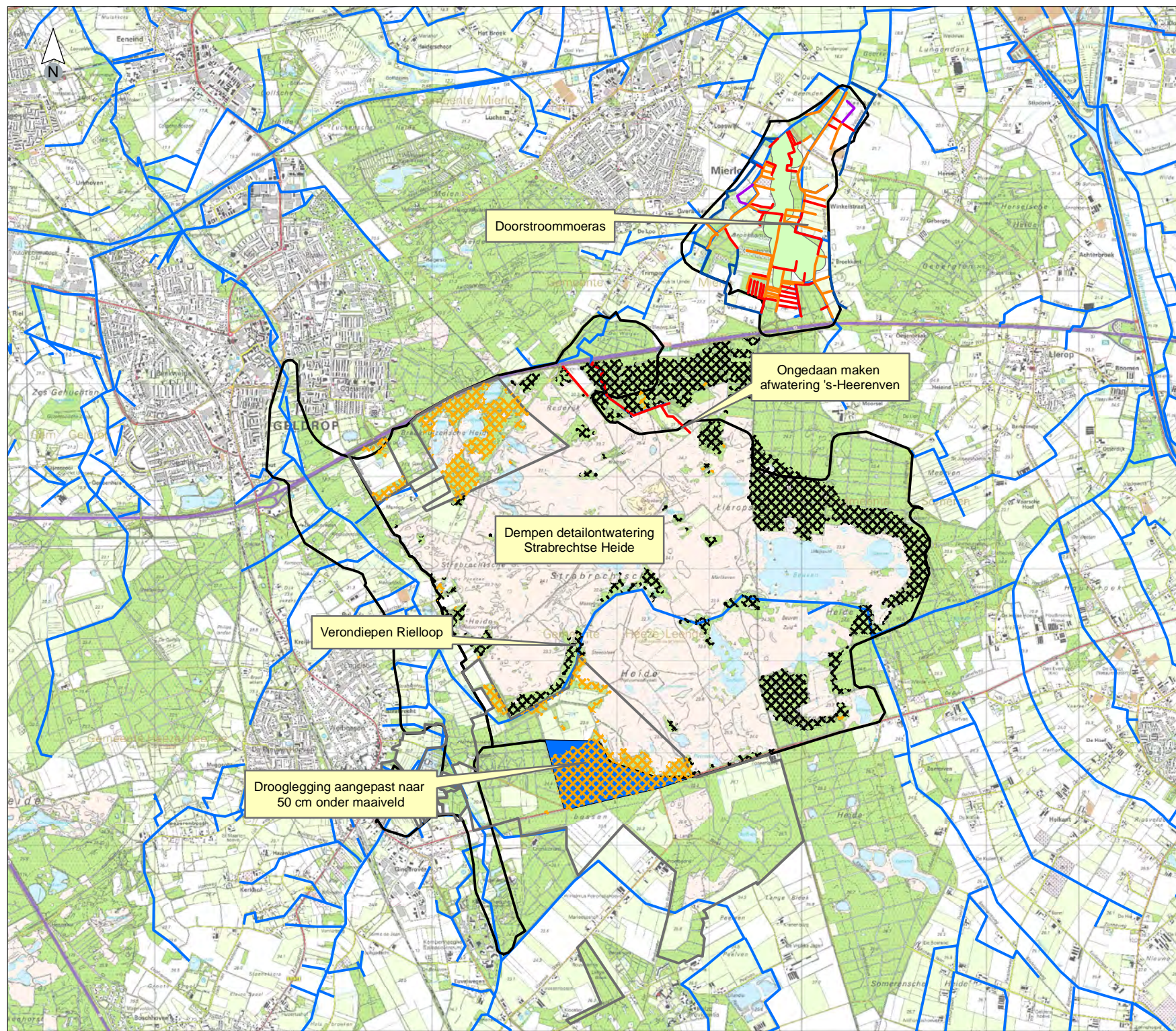
De bodemhoogte van het Lelieven is niet ingemeten. De stijghoogte van het ondiepe grondwater is lager dan het venpeil. Er treedt een neerwaartse stroming op. Het Lelieven is een zuur ven, regenwater gevoed.














Bijlage 9

Kaarten integraal maatregelenpakket

- Kaart 1: Overzicht integraal maatregelenpakket
- Kaart 2: Effecten integraal maatregelenpakket op GHG
- Kaart 3: Effecten integraal maatregelenpakket op GVG
- Kaart 4: Effecten integraal maatregelenpakket op GLG
- Kaart 5: Effecten integraal maatregelenpakket op jaargemiddelde kwel
- Kaart 6: Effecten integraal maatregelenpakket op voorjaarskwel
- Kaart 7: Effecten integraal maatregelenpakket op doelrealisatie natuur
- Kaart 8: Effecten integraal maatregelenpakket op doelrealisatie landbouw
- Kaart 9: Verandering tijdsduur gunstige hydrologische condities voor kwelafhankelijke vegetatie (gehele jaar)
- Kaart 10: Verandering tijdsduur gunstige hydrologische condities voor kwelafhankelijke vegetatie (voorjaarsperiode)
- Kaart 11: Effecten integraal maatregelenpakket op herkomst kwelwater
- Kaart 12: Betrouwbaarheidsanalyse 1, effecten integraal maatregelenpakket
- Kaart 13: Betrouwbaarheidsanalyse 2, effecten integraal maatregelenpakket



Legenda

-  aandachtsgebied
- Bosomvorming**
-  Naaldbos naar Heide
-  Naaldbos naar Gemengd Bos
-  PercelenBL
- MAATREGEL**
-  dempen
-  Nieuwe ondiepe sloot
-  verondiepen
-  voorstel andere afwatering
-  Doorstroommoeras
-  Waterlopen
-  Aanpassen drooglegging

Titel:
Overzicht integraal maatregelenpakket

Project:
Hydrologische modellering
Strabrechtse Heide en
Sang & Goorkens

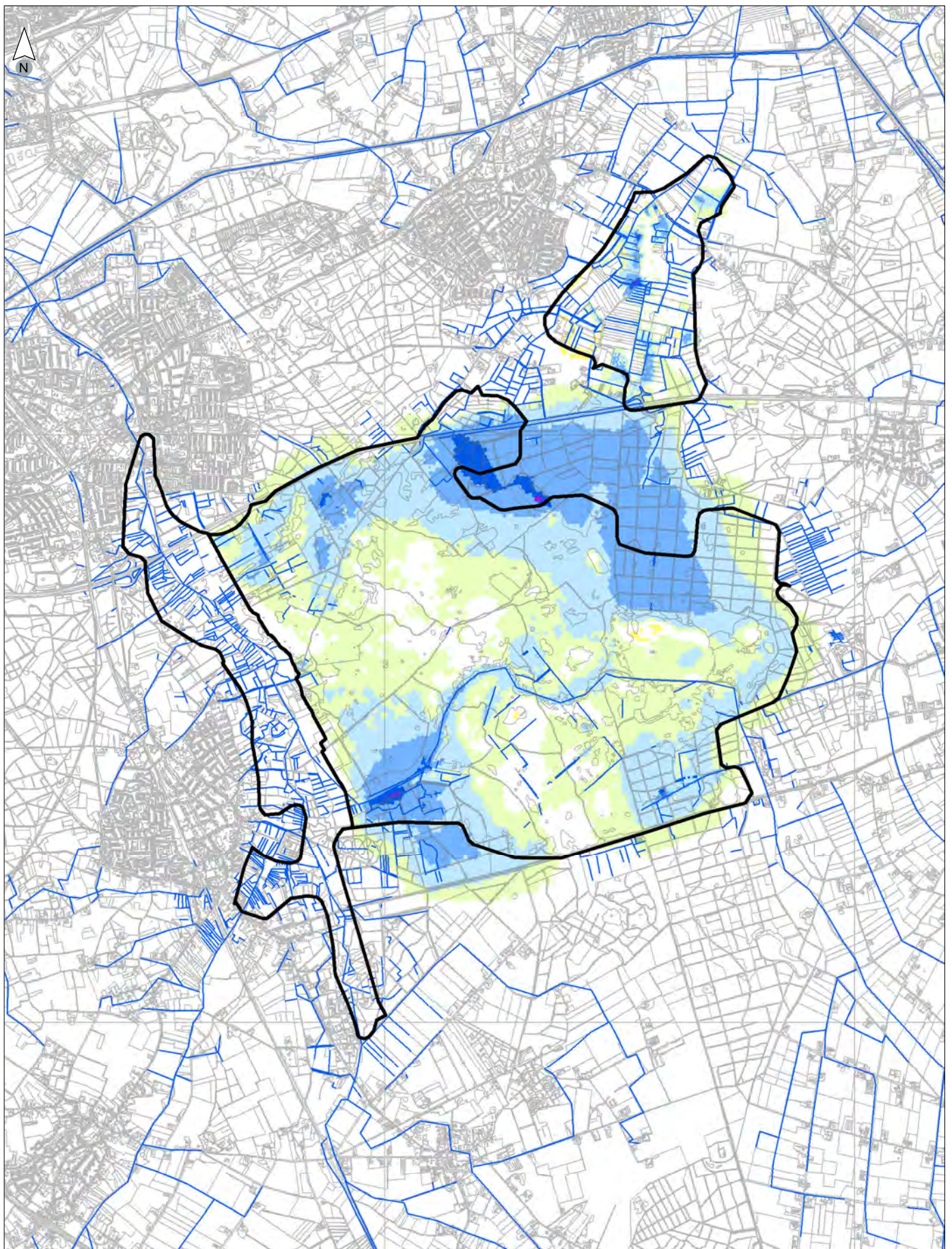
Opdrachtgever:
Waterschap de Dommel &
Waterschap Aa en Maas

Datum:
8-aug-2012

Schaal (A4):
1:55000

Bijlage:
9

Figuur:
1



Legenda

aandachtsgebied	Vershil in GHG [cm]
Waterlopen	> 20 cm
TOP10	10 - 20 cm
Filter	5 - 10 cm
	< 5 cm verandering
	5 - 10 cm
	10 - 20 cm
	20 - 40 cm
	40 - 60 cm
	60 - 80 cm
	80 - 100 cm
	> 100 cm

↑ Afname
↓ Toename

Titel:
Effecten integraal maatregelenpakket op GHG

Project:
GGOR Studie Strabrechtse Heide & Sang en Goorkens
Opdrachtgever:
Waterschap de Dommel & Aa en Maas

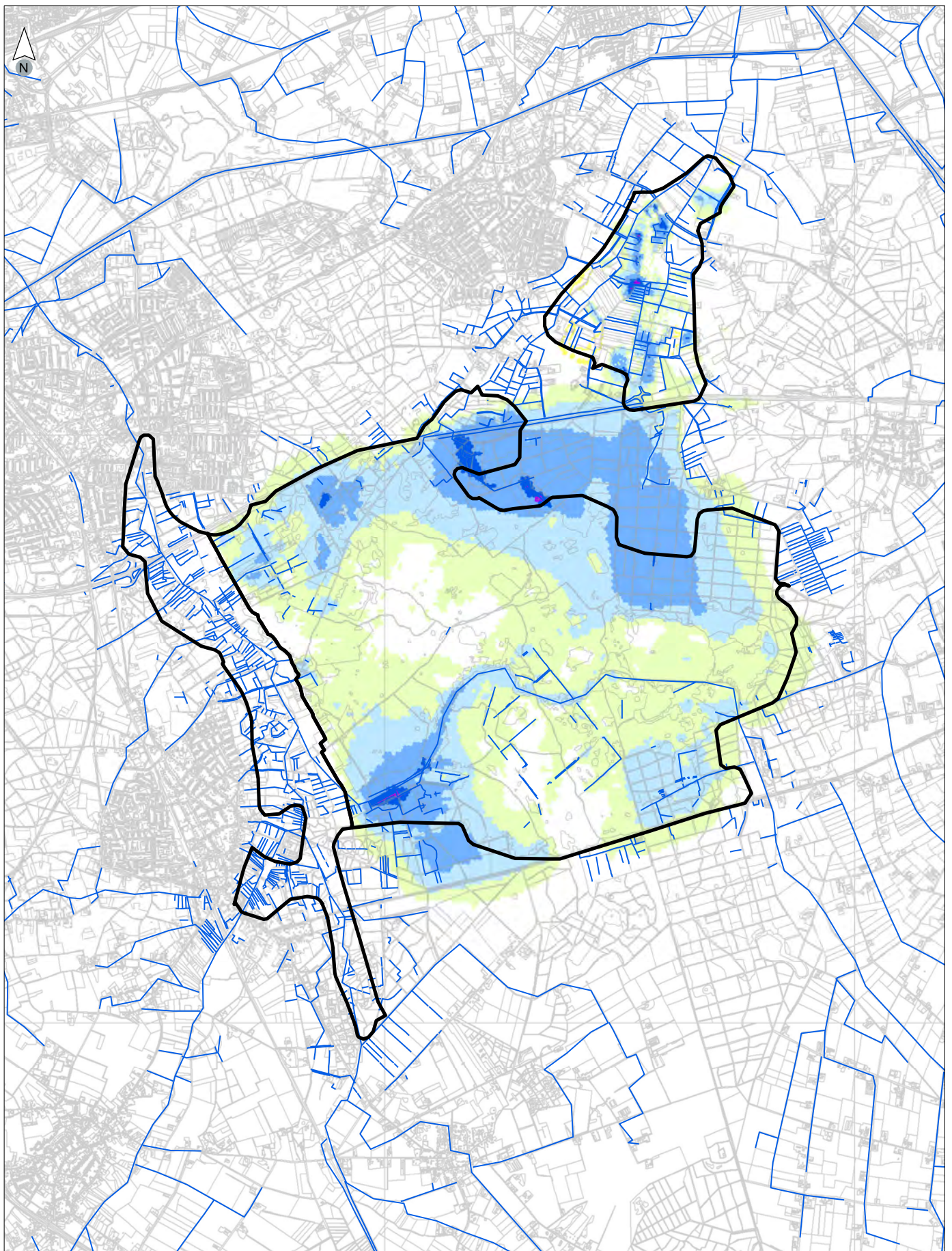
Datum:
8-aug-2012

Schaal (A4):
1:55,000

Bijlage:
9

Figuur:
2





Legenda

aandachtsgebied	Vershil in GVG [cm]	
Waterlopen	> 20 cm	↑ Afname
TOP10	10 - 20 cm	
	5 - 10 cm	↓ Toename
	< 5 cm verandering	
	5 - 10 cm	
	10 - 20 cm	
	20 - 40 cm	
	40 - 60 cm	
	60 - 80 cm	
	80 - 100 cm	
	> 100 cm	

Titel:
Effecten integraal maatregelenpakket op GVG

Project:
GGOR Studie Strabrechtse Heide & Sang en Goorkens
Opdrachtgever:
Waterschap de Dommel & Aa en Maas

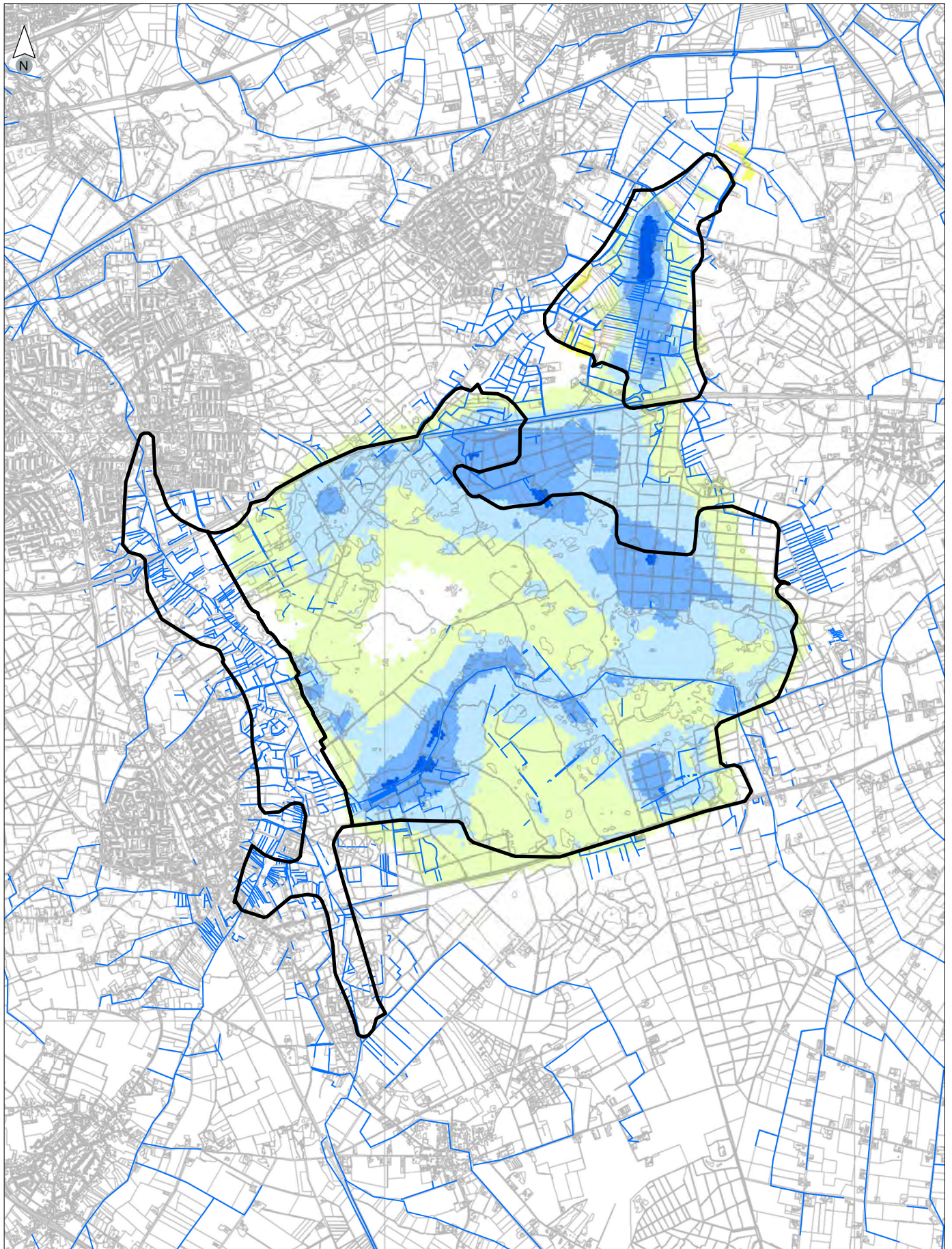
Datum:
8-aug-2012

Schaal (A4):
1:55,000

Bijlage:
9

Figuur:
3





Legenda

aandachtsgebied	Vershil in GLG [cm]
Waterlopen	> 20 cm
TOP10	10 - 20 cm
	5 - 10 cm
	< 5 cm verandering
	5 - 10 cm
	10 - 20 cm
	20 - 40 cm
	40 - 60 cm
	60 - 80 cm
	80 - 100 cm
	> 100 cm

↑ Afname
↓ Toename

Titel:
Effecten integraal maatregelenpakket op GLG

Project:
GGOR Studie Strabrechtse Heide & Sang en Goorkens
Opdrachtgever:
Waterschap de Dommel & Aa en Maas

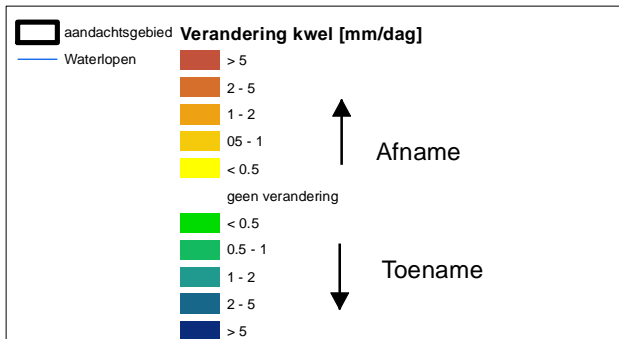
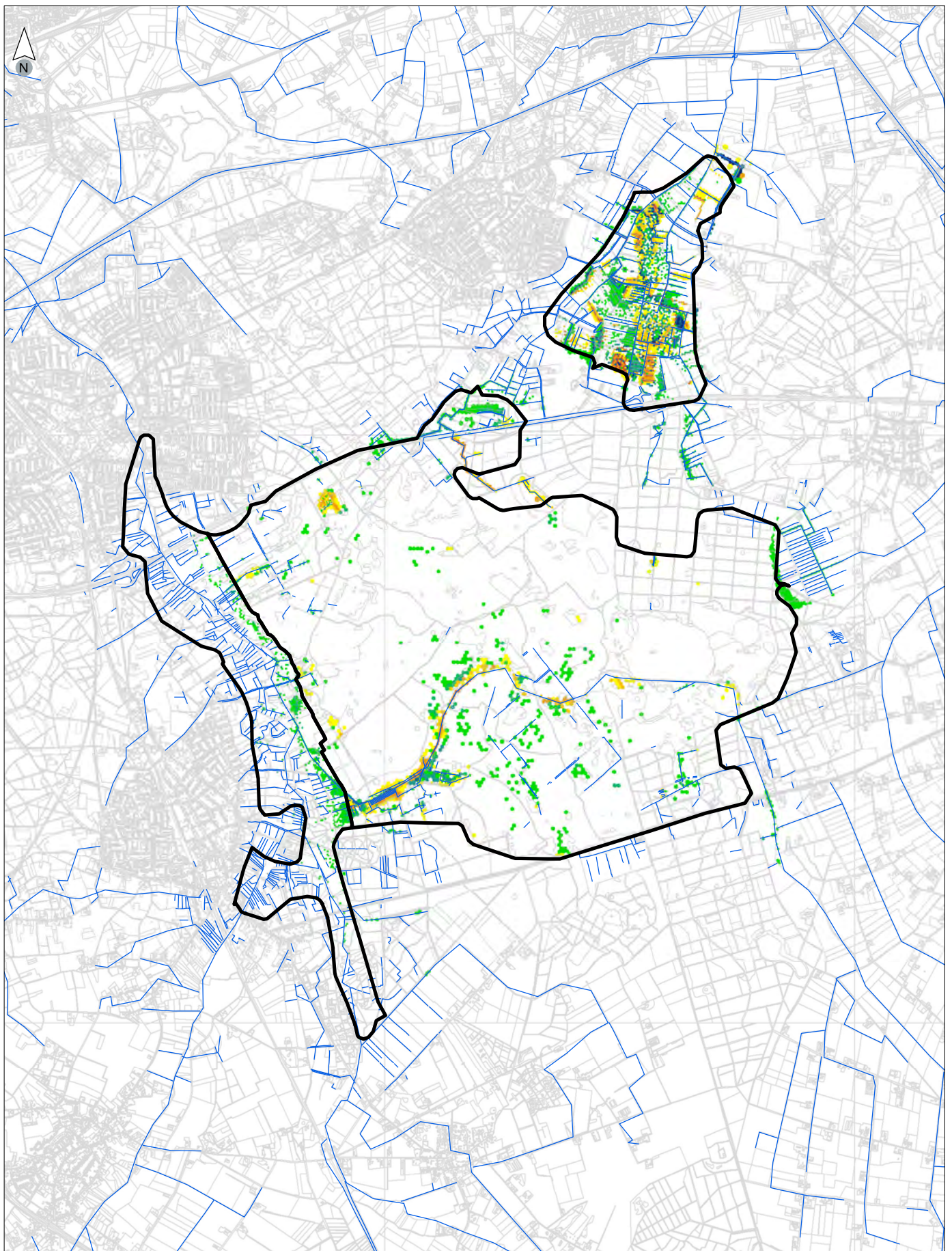
Datum:
8-aug-2012

Schaal (A4):
1:55,000

Bijlage:
9

Figuur:
4





Titel:
 Effecten integraal maatregelenpakket
 op jaargemiddelde kwel

Project:
 GGOR Studie Strabrechtse Heide &
 Sang en Goorkens

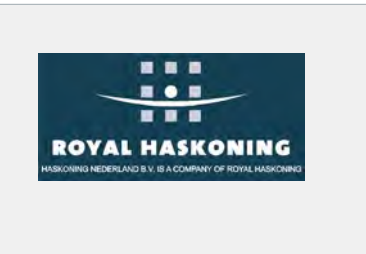
Opdrachtgever:
 Waterschap de Dommel &
 Aa en Maas

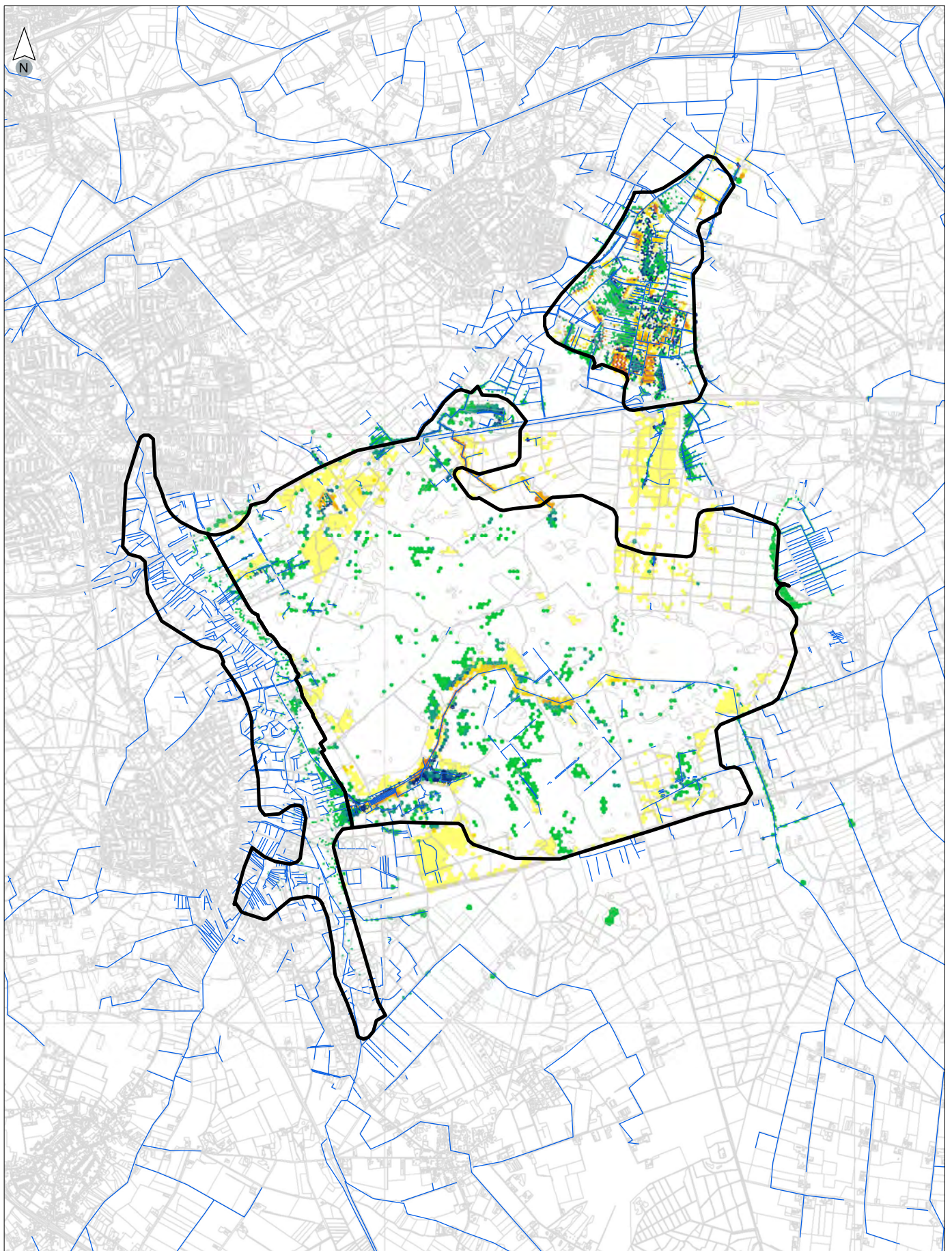
Datum:
 8-aug-2012

Schaal (A4):
 1:55,000

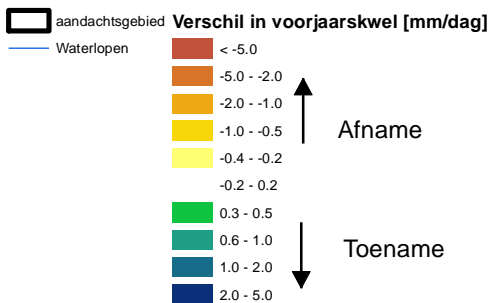
Bijlage:
 9

Figuur:
 5





Legenda



Titel:
Effecten integraal-maatregelenpakket
op voorjaarskwel

Project:
GGOR Studie Strabrechtse Heide &
Sang en Goorkens
Opdrachtgever:
Waterschap de Dommel &
Aa en Maas

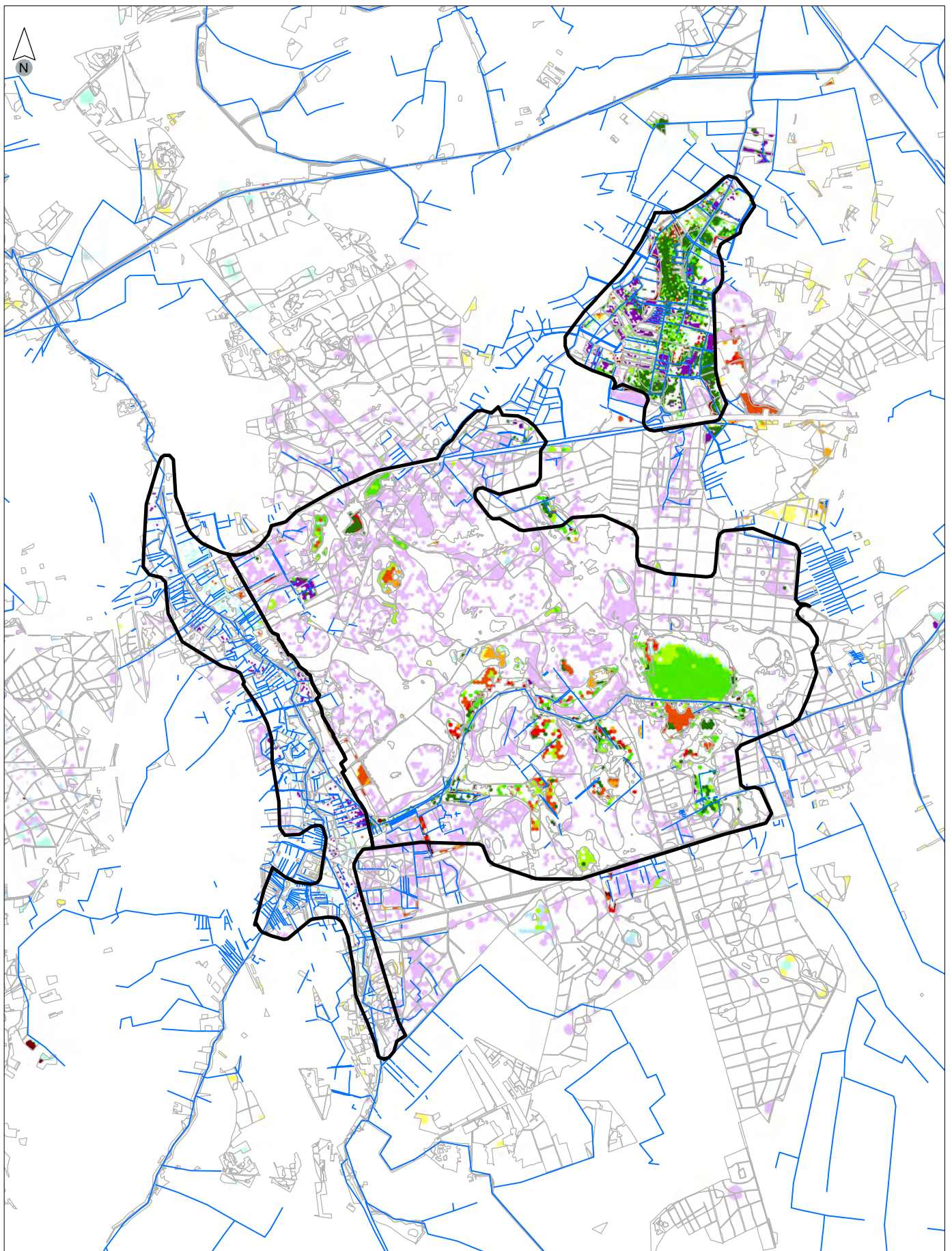
Datum:
8-aug-2012

Schaal (A4):
1:55,000
















Bijlage:
9

Figuur:
6





Legenda

	Potentie voor vochtig type	Verschild doelrealisatie Natuur (%)
	Potentie voor nat type	 > 50
	aandachtsgebied	 25 - 50
	Waterlopen	 10 - 25
		 5 - 10
		 1 - 5
		 Geen verandering
		 1 - 5
		 5 - 10
		 10 - 25
		 25 - 50
		 > 50

Titel:
Effecten integraal maatregelenpakket
op doelrealisatie natuur

Project:
GGOR Studie Strabrechtse Heide &
Sang en Goorkens
Opdrachtgever:
Waterschap de Dommel &
Aa en Maas

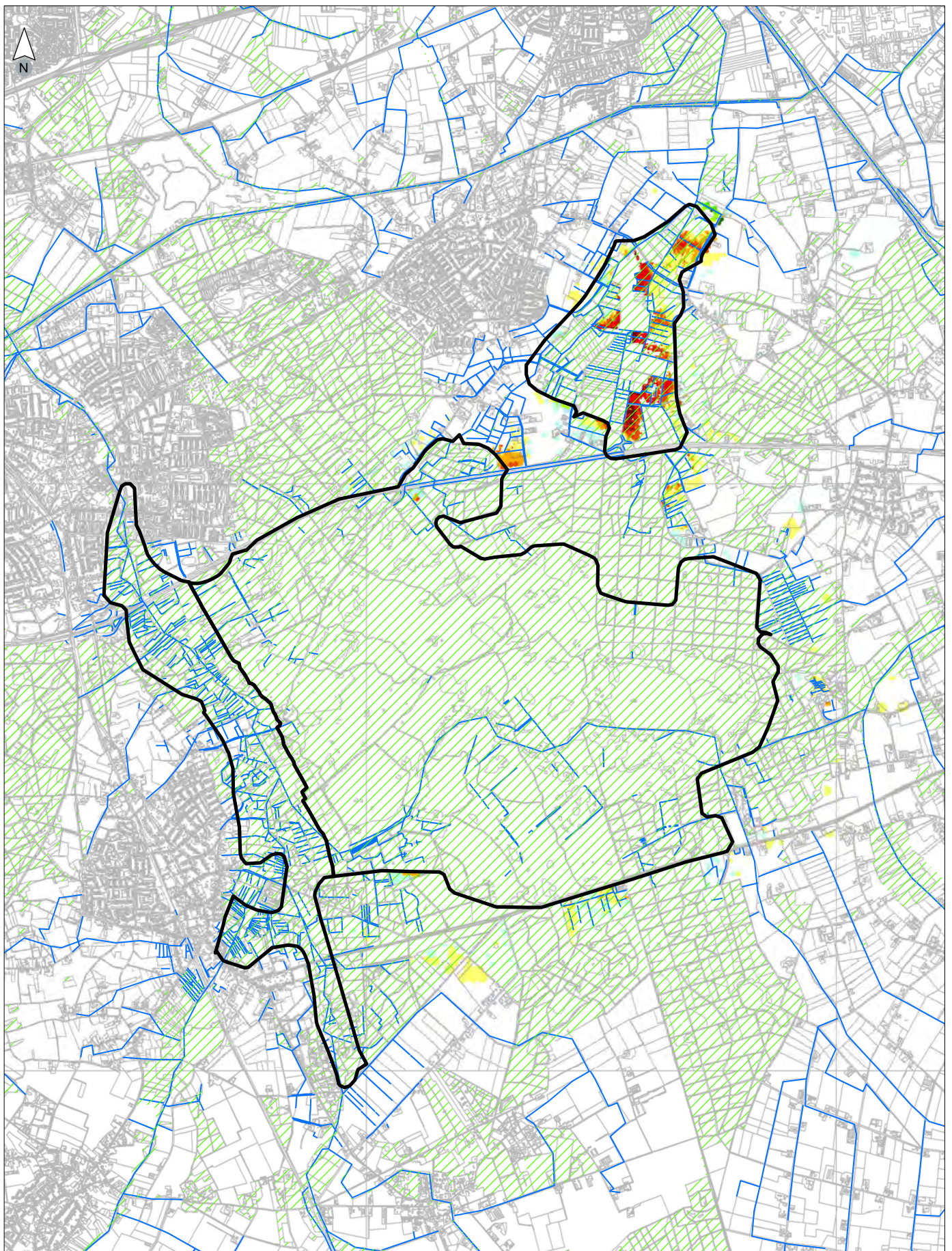
Datum:
8-aug-2012

Schaal (A4):
1:55,000

Figuur:
9

Figuur:
7





Legenda

aandachtsgebied	Vershil doelrealisatie Landbouw (%)
EHS (2007)	> 50
Waterlopen	25 - 50
	10 - 25
	5 - 10
	1 - 5
	Geen verandering
	1 - 5
	5 - 10
	10 - 25
	25 - 50
	> 50

Titel:
Effecten integraal maatregelenpakket
op doelrealisatie landbouw

Project:
GGOR Studie Strabrechtse Heide &
Sang en Goorkens

Opdrachtgever:
Waterschap de Dommel &
Aa en Maas

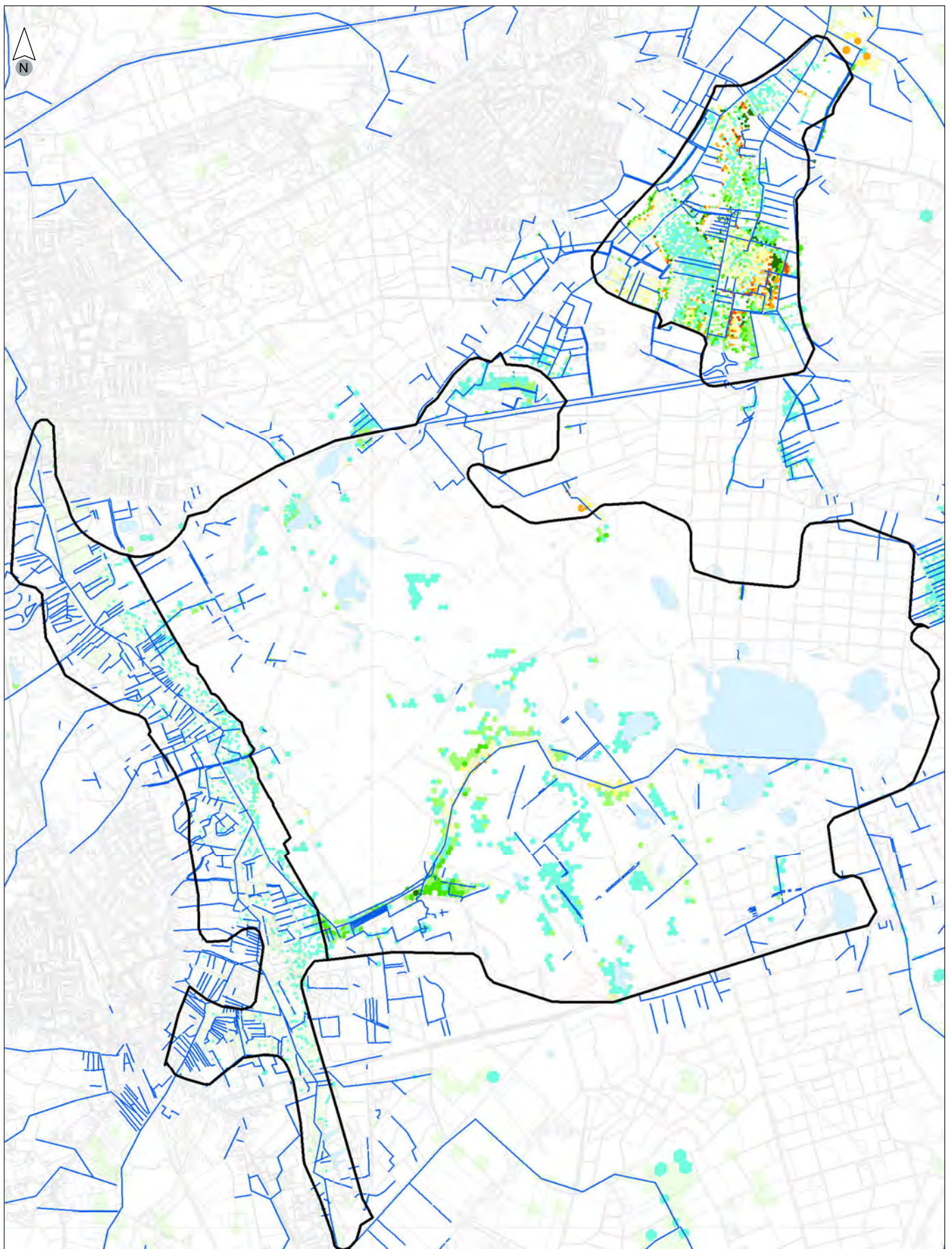
Datum:
8-aug-2012

Schaal (A4):
1:55,000

Figuur:
9

Figuur:
8





Legenda

- aandachtsgebied
- Waterlopen
- Ven

Verandering (dagen) duur optimale kwel omstandigheden

Afname	Toename
> 200	< 50
100 - 200	50 - 100
50 - 100	100 - 200
< 50	> 200
+10/-10 dagen	

* *Criteria optimale kwel-omstandigheden:*
 - GVG < 60 cm-mv
 - neerslaglens < 40 cm
 - kwel > 0,1 mm/dag
 - periode januari-december

Titel:
 Potentiële locaties kwelafhankelijke vegetatie integraal maatregelenpakket

Project:
 GGOR Studie Strabrechtse Heide & Sang en Goorkens

Opdrachtgever:
 Waterschap de Dommel & Aa en Maas

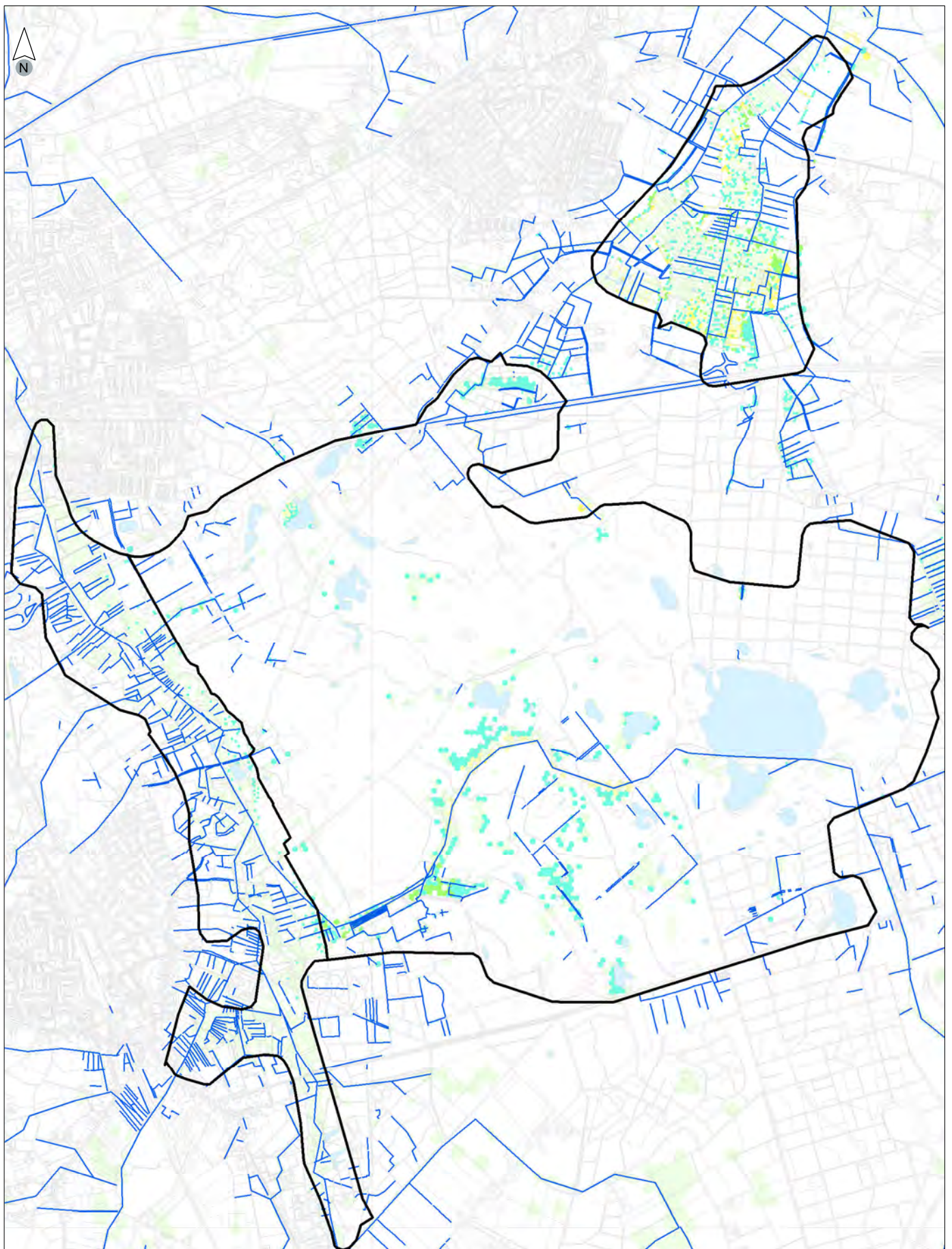
Datum:
 8-aug-2012

Schaal (A4):
 1:40,000

Bijlage:
 9

Figuur:
 9





Legenda

- aandachtsgebied
- Waterlopen
- Ven

Verandering (dagen) duur optimale kwel omstandigheden

Afname	Toename
> 200	< 50
100 - 200	50 - 100
50 - 100	100 - 200
< 50	> 200
+10/-10 dagen	

* *Criteria optimale kwel-omstandigheden:*
 - GVG < 60 cm-mv
 - neerslaglens < 40 cm
 - kwel > 0,1 mm/dag
 - periode maart t/m mei

Titel:
 Potentiële locaties kwelafhankelijke vegetatie integraal maatregelenpakket

Project:
 GGOR Studie Strabrechtse Heide & Sang en Goorkens

Opdrachtgever:
 Waterschap de Dommel & Aa en Maas

Datum:
 8-aug-2012

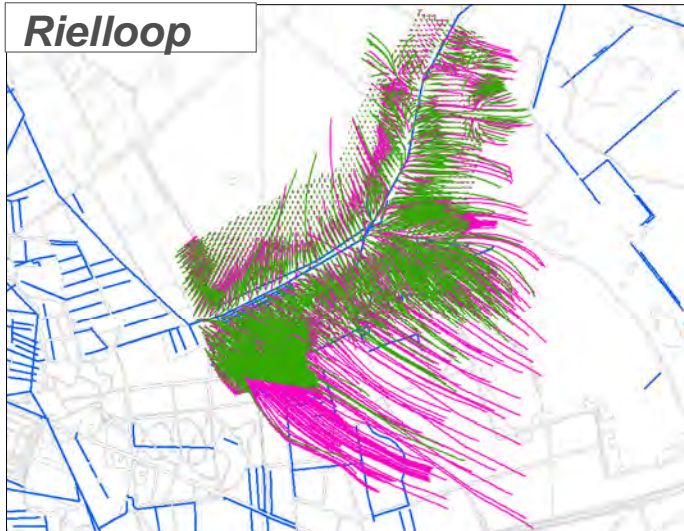
Schaal (A4):
 1:40,000

Bijlage:
 9

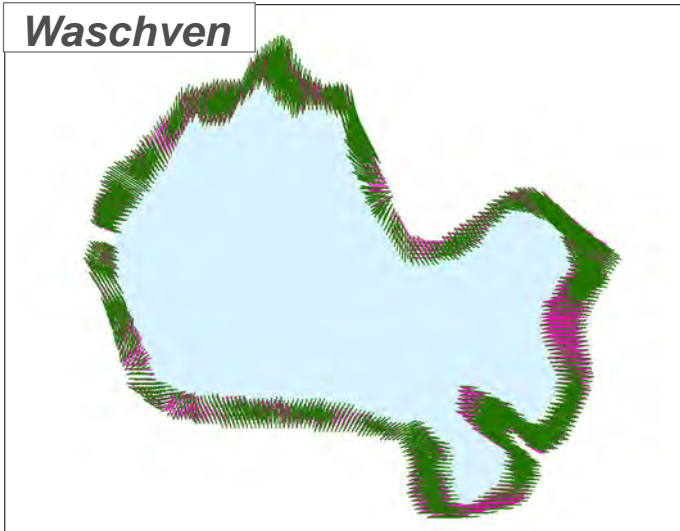
Figuur:
 10



Rielloop



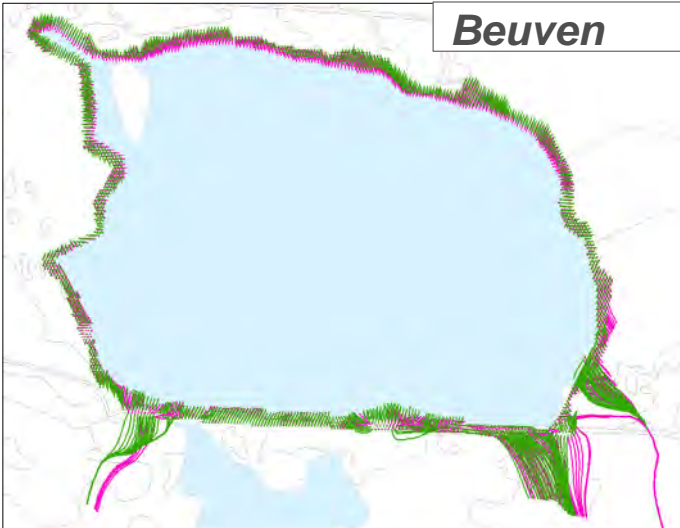
Waschven



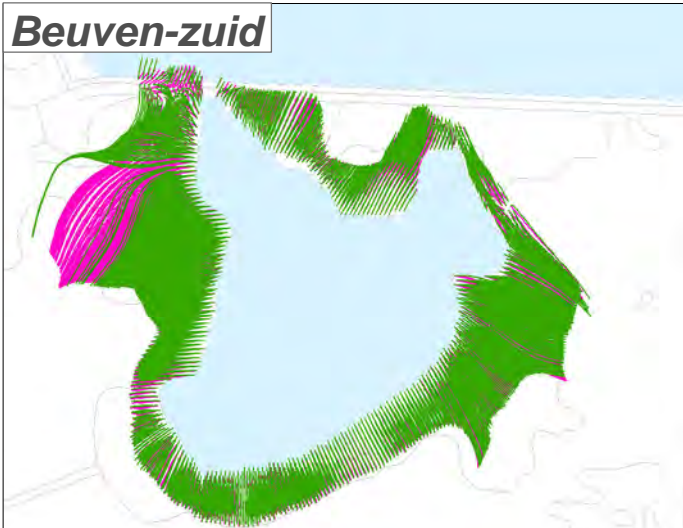
Grafven



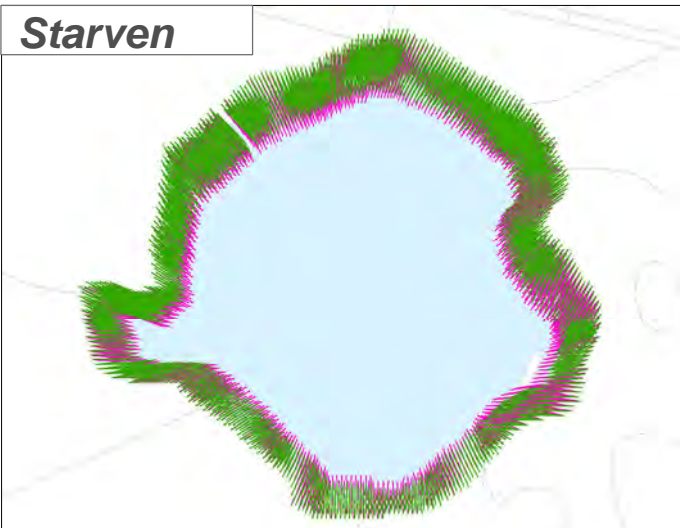
Beuven



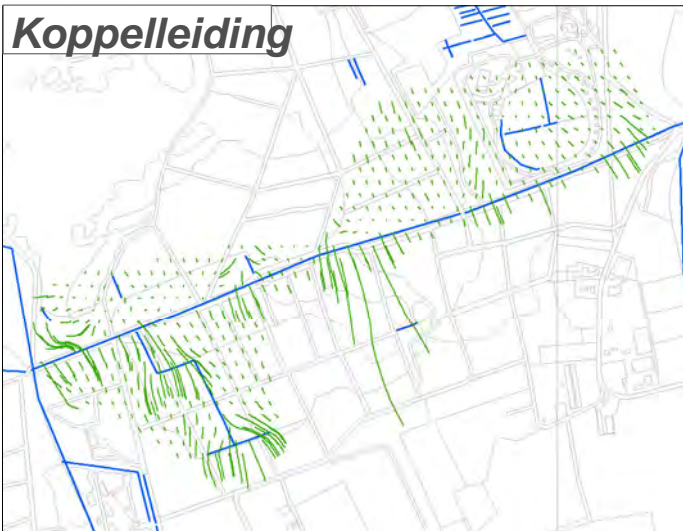
Beuven-zuid



Starven



Koppelleiding



Legenda

- Stroombanen GGOR Ven
- Stroombanen huidig TOP10

*stroombanen GGOR zijn over stroombanen huidig gezet.
Indien stroombanen gelijk zijn, zijn alleen stroombanen GGOR zichtbaar.*

Titel:
Stroombanen huidig
integraal maatregelenpakket

Bijlage:
9

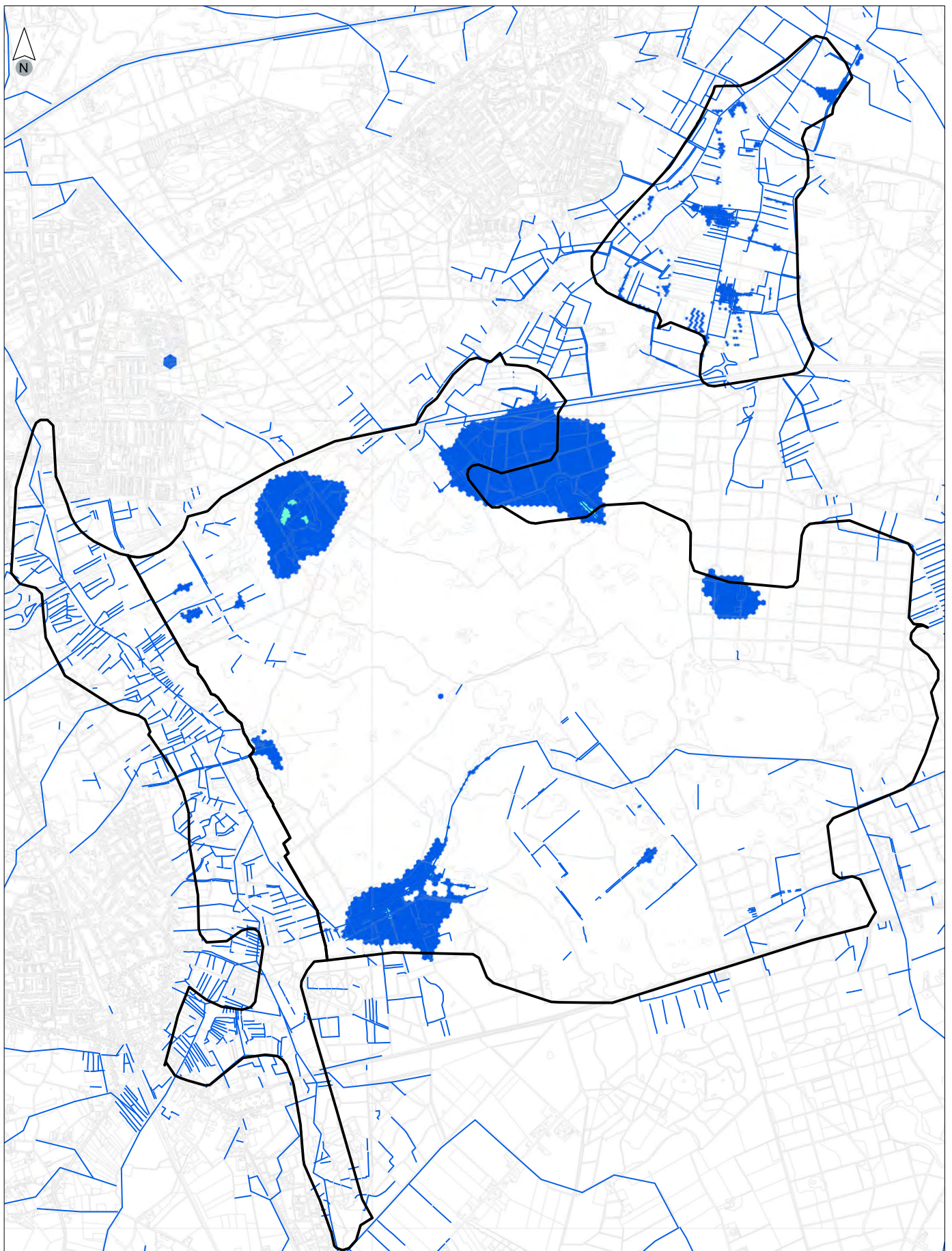
Figuur:
11

Project:
GGOR Studie Strabrechtse Heide &
Sang en Goorkens
Opdrachtgever:
Waterschap de Dommel &
Aa en Maas

Datum:
8-aug-2012

Schaal (A4):





Legenda

- aandachtsgebied
- Waterlopen

Bandbreedte [cm]

- < 2 cm
- 2 - 5
- 5 - 10
- 10 - 15
- 15 - 20
- 20 - 35

Titel:
Betrouwbaarheidsanalyse 1 effecten
integraal maatregelenpakket

Project:
GGOR Studie Strabrechtse Heide &
Sang en Goorkens
Opdrachtgever:
Waterschap de Dommel &
Aa en Maas

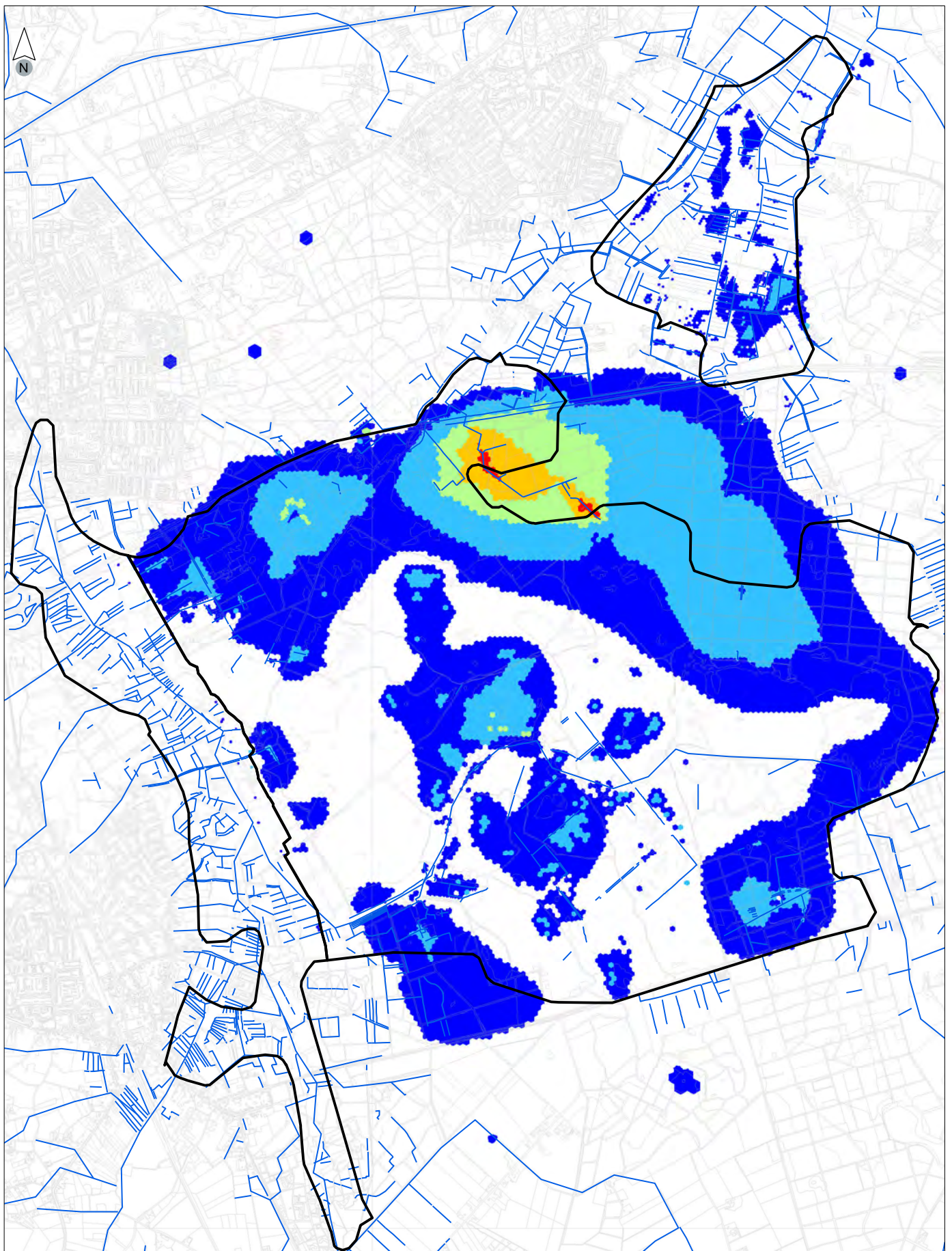
Datum:
8-aug-2012

Schaal (A4):
1:40,000



Bijlage:
9

Figuur:
12









Legenda

-  aandachtsgebied
-  Waterlopen

Bandbreedte [cm]

-  20 - 35
-  15 - 20
-  10 - 15
-  5 - 10
-  2 - 5

Titel:
Betrouwbaarheidanalyse 2 effecten
integraal maatregelenpakket

Project:
GGOR Studie Strabrechtse Heide &
Sang en Goorkens
Opdrachtgever:
Waterschap de Dommel &
Aa en Maas

Datum:
8-aug-2012

Schaal (A4):
1:40,000

Bijlage:
9

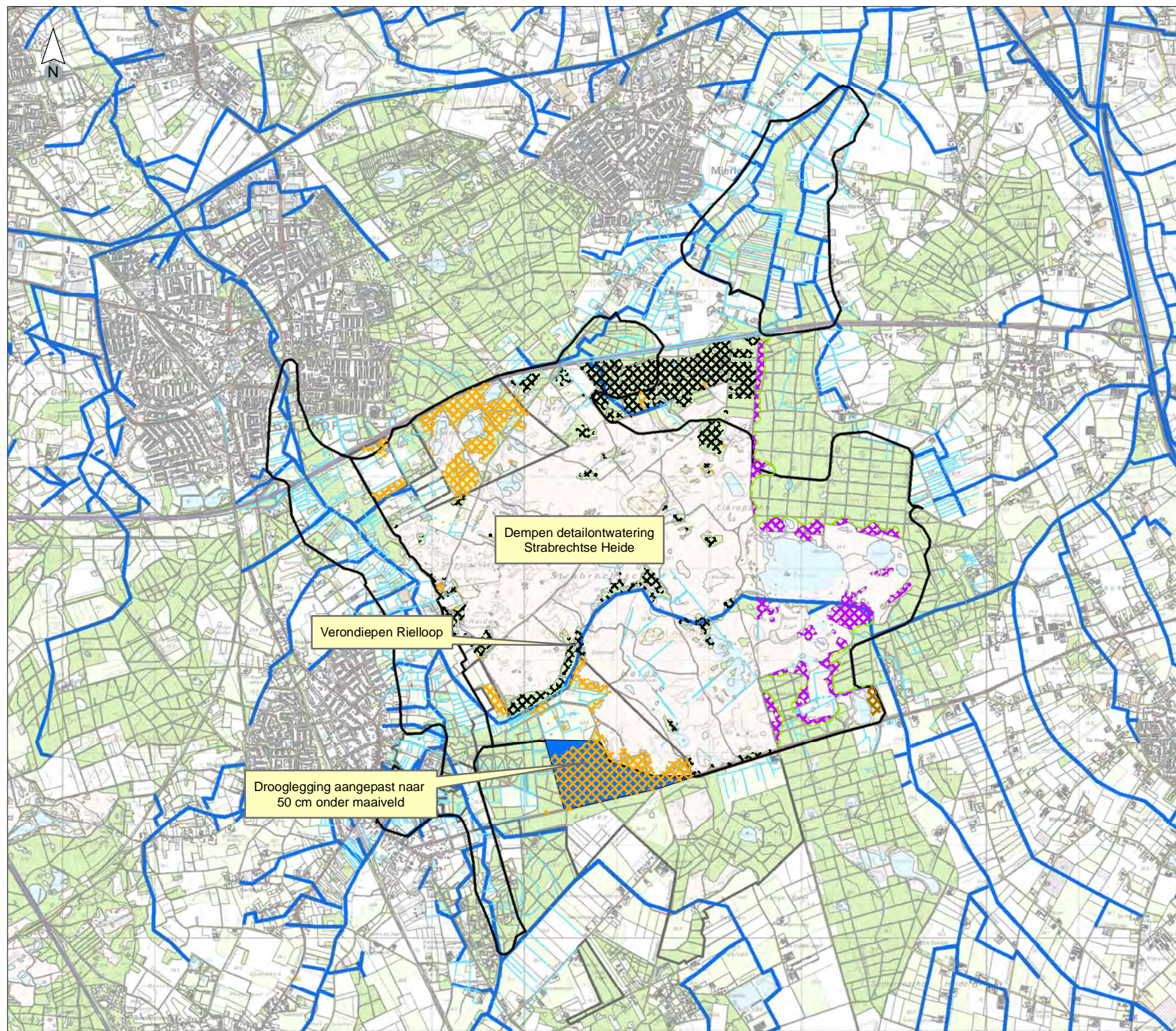
Figuur:
13



Bijlage 10

Kaarten GGOR Voorkeursscenario

- Kaart 1: Overzicht maatregelenpakket GGOR Voorkeursscenario
- Kaart 2: Effecten GGOR Voorkeursscenario op GHG
- Kaart 3: Effecten GGOR Voorkeursscenario op GVG
- Kaart 4: Effecten GGOR Voorkeursscenario op GLG
- Kaart 5: Effecten GGOR Voorkeursscenario op jaargemiddelde kwel
- Kaart 6: Effecten GGOR Voorkeursscenario op voorjaarskwel
- Kaart 7: Effecten GGOR Voorkeursscenario op doelrealisatie natuur
- Kaart 8: Effecten GGOR Voorkeursscenario op doelrealisatie landbouw



Legenda

type

-  mantel
-  open bos
-  verw. bos + 15 cm plaggen
-  Naaldbos naar Loofbos
-  Naaldbos naar Heide
-  Naaldbos naar Gemengd Bos
-  Aanpassen drooglegging
-  Greppeles
-  top 10
-  Waterlopen

Titel:

Overzicht GGOR voorkeursscenario

Project:

GGOR studie Strabrechtse Heide & Sang en Goorkens

Opdrachtgever:

Waterschap de Dommel

Datum:

8-aug-2012

Schaal (A4):

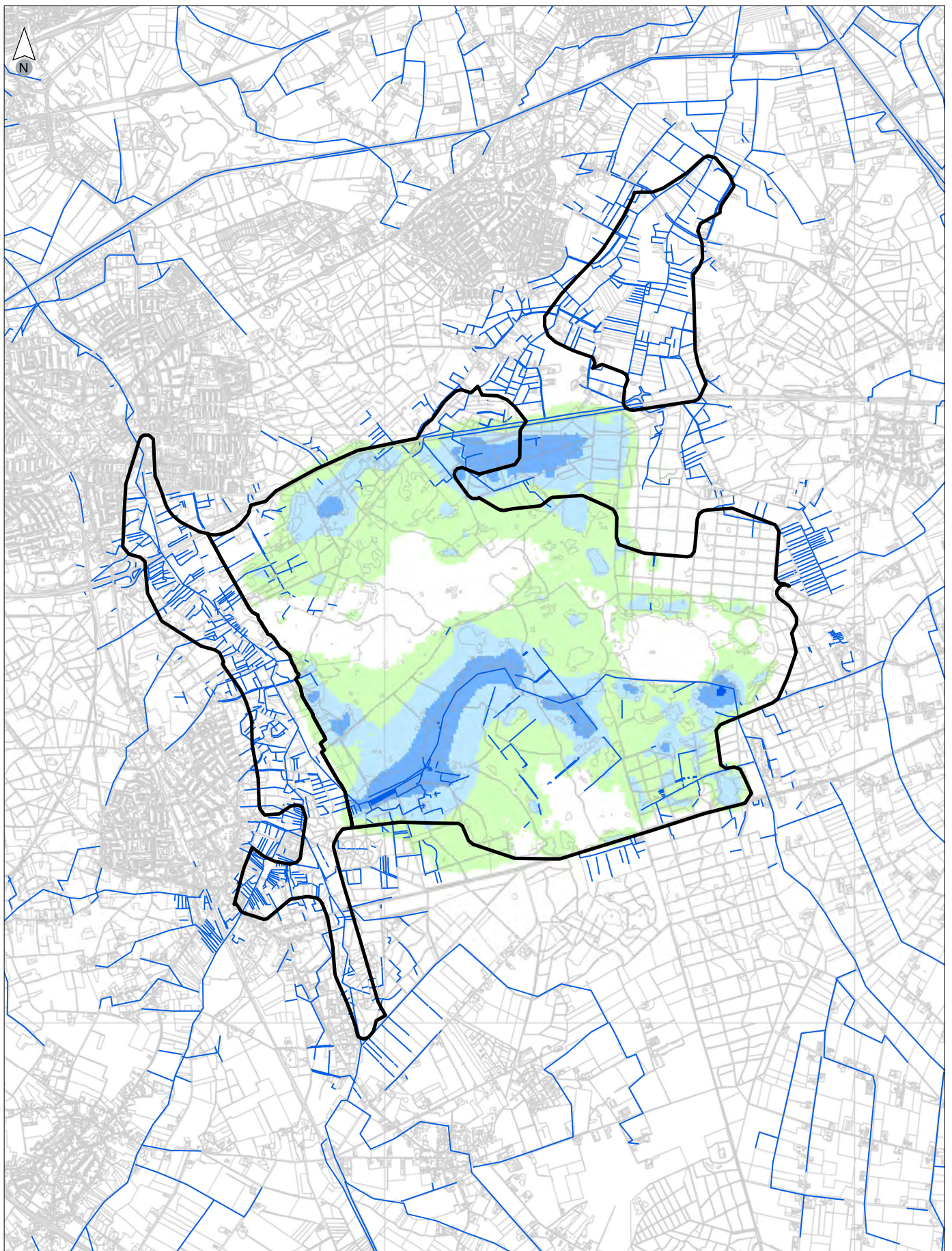
1:55000

Bijlage:















10

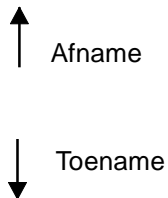
Figuur:

1



Legenda

-  aandachtsgebied
 -  Waterlopen
 -  TOP10
- | Verschil in GxG [cm] | |
|---|--------------------|
|  | > 20 cm |
|  | 10 - 20 cm |
|  | 5 - 10 cm |
|  | < 5 cm verandering |
|  | 5 - 10 cm |
|  | 10 - 20 cm |
|  | 20 - 40 cm |
|  | 40 - 60 cm |
|  | 60 - 80 cm |
|  | 80 - 100 cm |
|  | > 100 cm |



Titel:
Effecten GGOR-voorkeursscenario
op GLG

Project:
GGOR Studie Strabrechtse Heide &
Sang en Goorkens
Opdrachtgever:
Waterschap de Dommel &
Aa en Maas

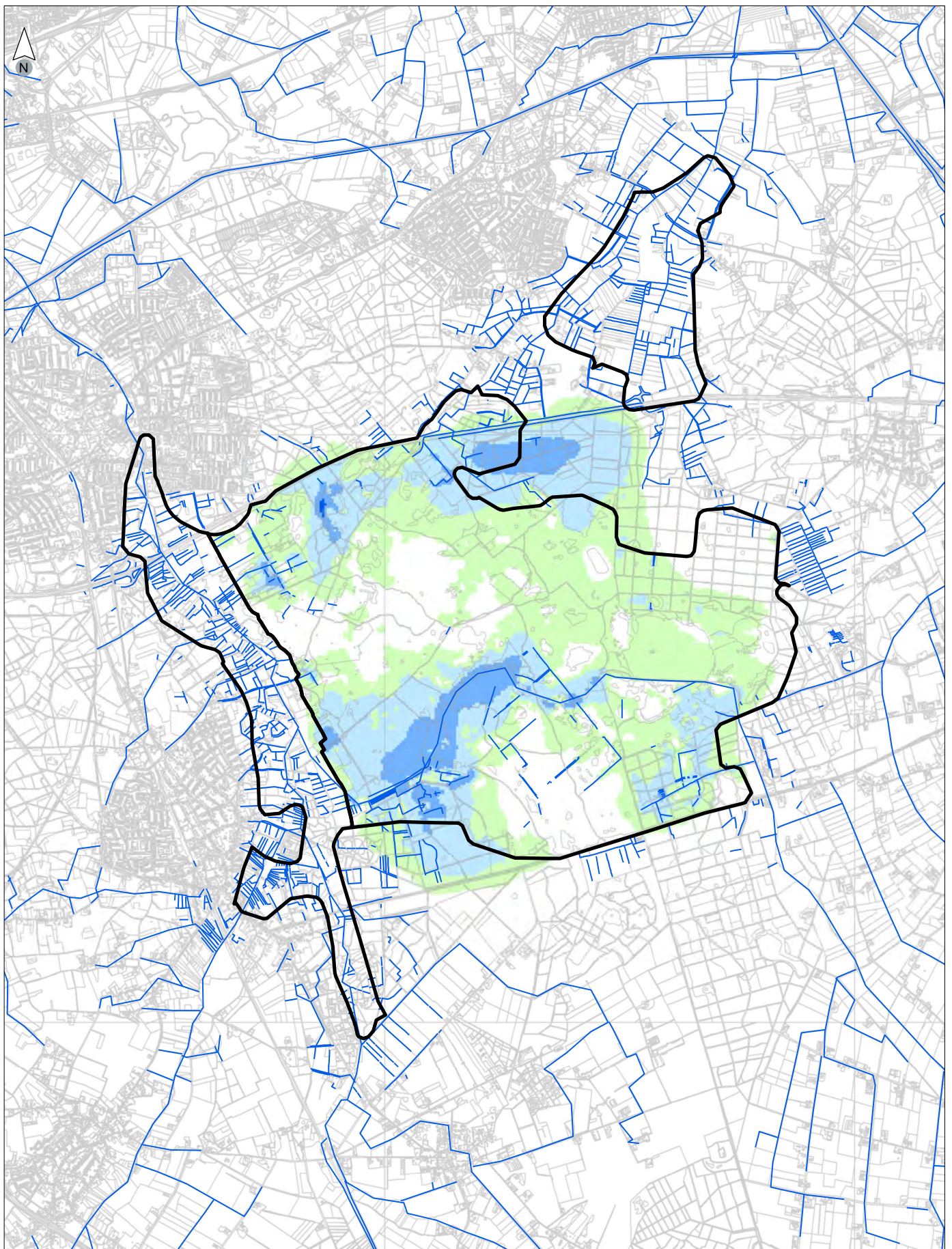
Datum:
8-aug-2012

Schaal (A4):
1:55,000

Bijlage:
10

Figuur:
2





Legenda

aandachtsgebied	Vershil in GxG [cm]	
Waterlopen	> 20 cm	↑ Afname
TOP10	10 - 20 cm	
	5 - 10 cm	
	< 5 cm verandering	
	5 - 10 cm	↓ Toename
	10 - 20 cm	
	20 - 40 cm	
	40 - 60 cm	
	60 - 80 cm	
	80 - 100 cm	
	> 100 cm	

Titel:
Effecten GGOR voorkeursscenario op GHG

Project:
GGOR Studie Strabrechtse Heide & Sang en Goorkens
Opdrachtgever:
Waterschap de Dommel & Aa en Maas

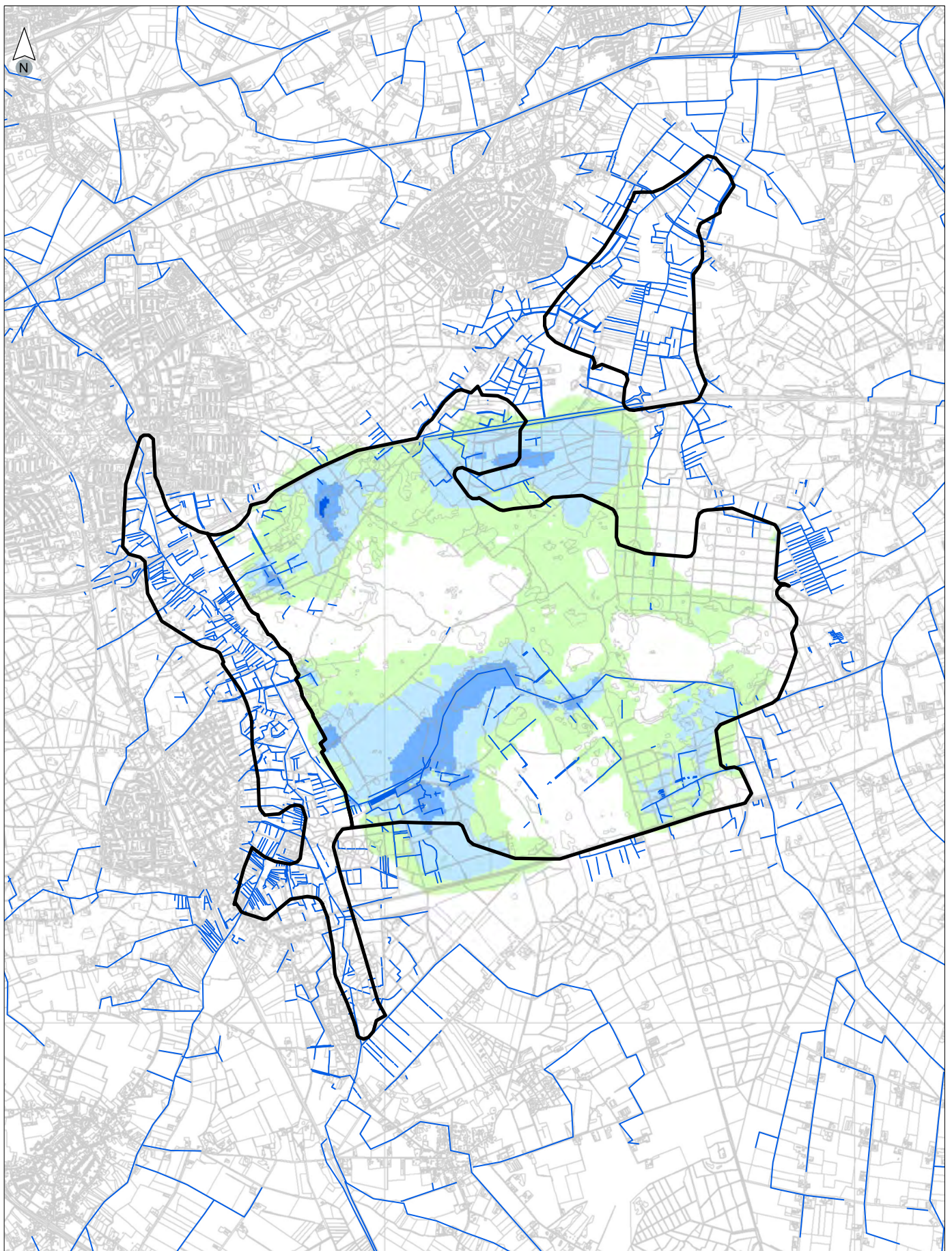
Datum:
8-aug-2012

Schaal (A4):
1:55,000

Bijlage:
10

Figuur:
3





Legenda

- aandachtsgebied
 - Waterlopen
 - TOP10
- | Verschil in GxG [cm] | > 20 cm |
|----------------------|--------------------|
| | 10 - 20 cm |
| | 5 - 10 cm |
| | < 5 cm verandering |
| | 5 - 10 cm |
| | 10 - 20 cm |
| | 20 - 40 cm |
| | 40 - 60 cm |
| | 60 - 80 cm |
| | 80 - 100 cm |
| | > 100 cm |

↑ Afname
↓ Toename

Titel:
Effecten GGOR voorkeursscenario op GVG

Project:
GGOR Studie Strabrechtse Heide & Sang en Goorkens
Opdrachtgever:
Waterschap de Dommel & Aa en Maas

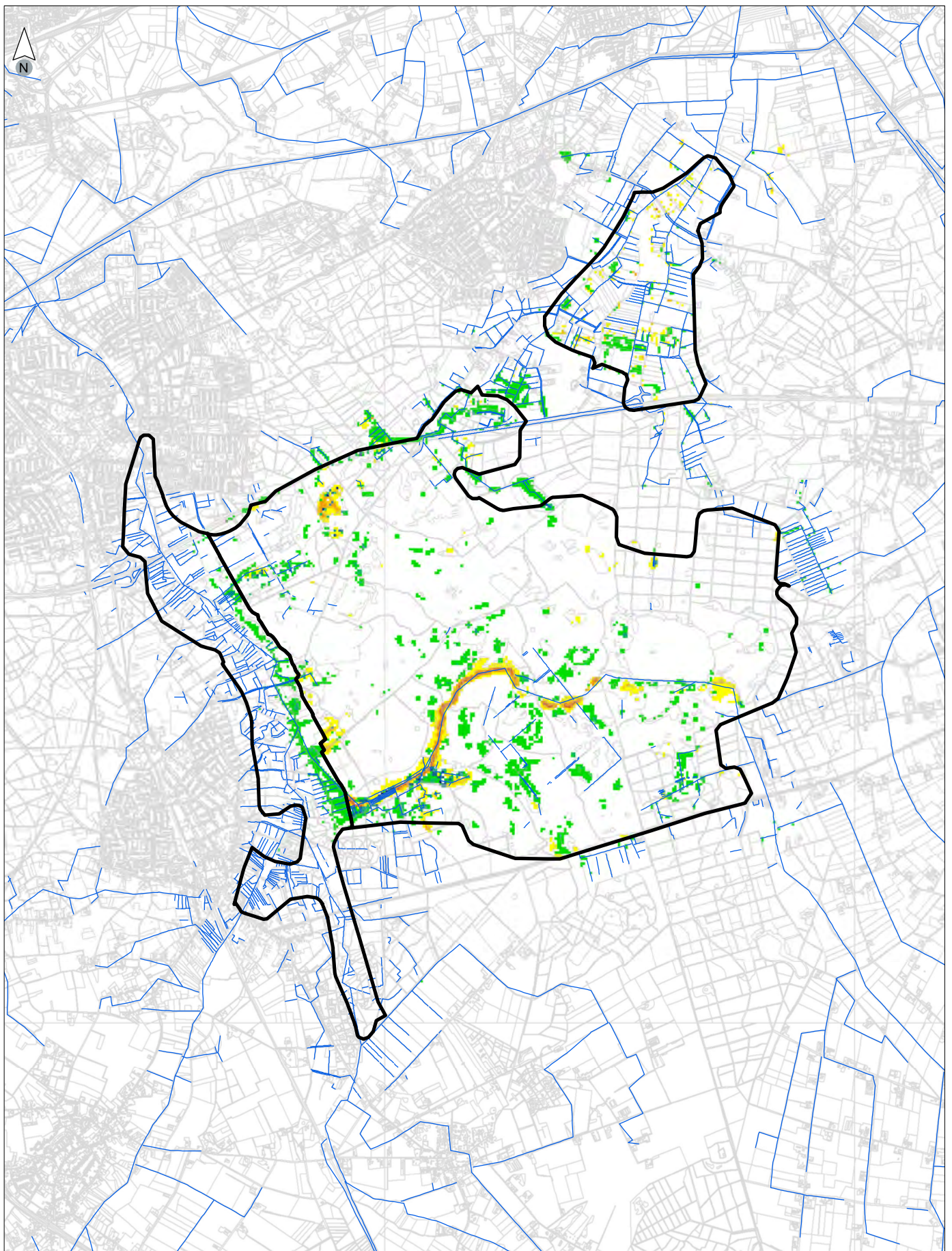
Datum:
8-aug-2012

Schaal (A4):
1:55,000

Bijlage:
10

Figuur:
4





aandachtsgebied **Verandering kwel [mm/dag]**

— Waterlopen



↑ Afname

↓ Toename

Titel:
 Effecten GGOR voorkeursscenario
 op jaargemiddelde kwel

Project:
 GGOR Studie Strabrechtse Heide &
 Sang en Goorkens
 Opdrachtgever:
 Waterschap de Dommel &
 Aa en Maas

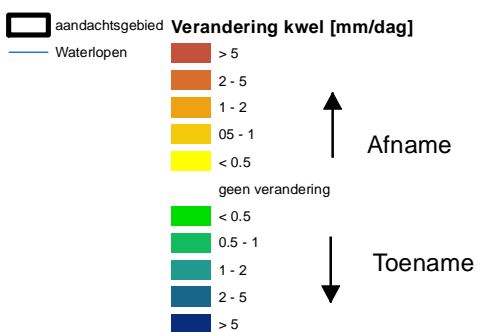
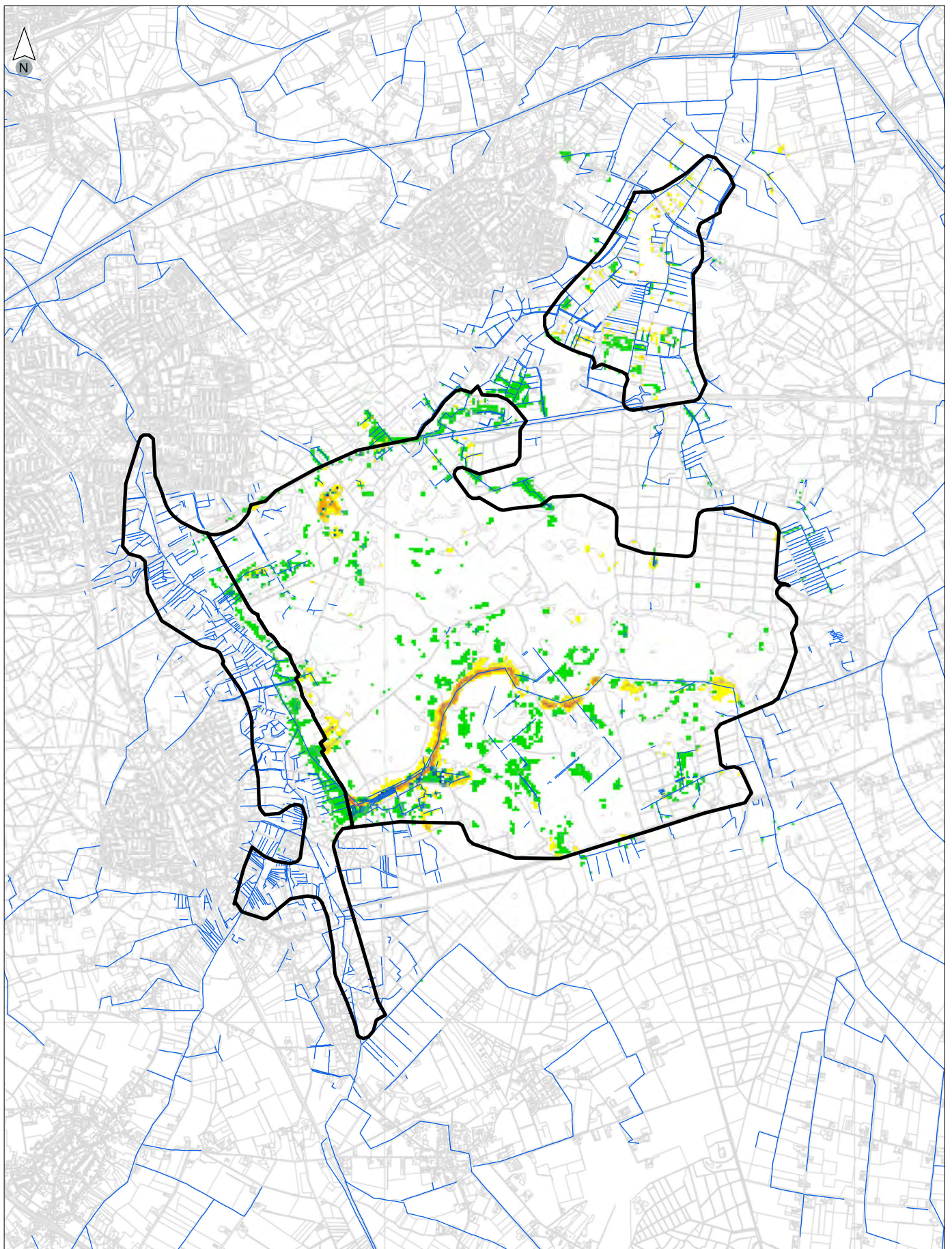
Datum:
 8-aug-2012

Schaal (A4):
 1:55,000

Bijlage:
 10

Figuur:
 5





Titel:
Effecten GGOR voorkeursscenario
op jaargemiddelde kwel

Project:
GGOR Studie Strabrechtse Heide &
Sang en Goorkens
Opdrachtgever:
Waterschap de Dommel &
Aa en Maas

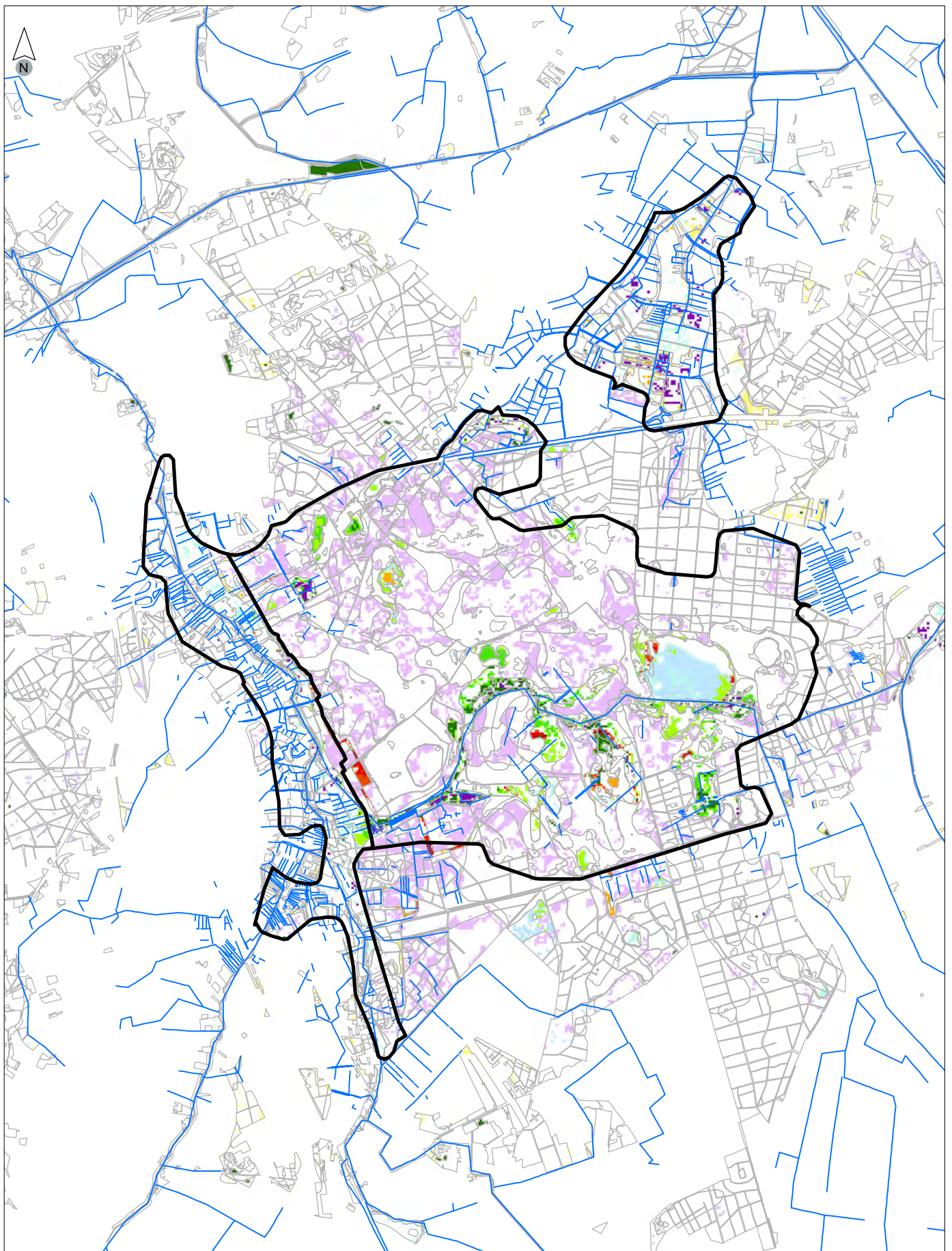
Datum:
8-aug-2012

Schaal (A4):
1:55,000

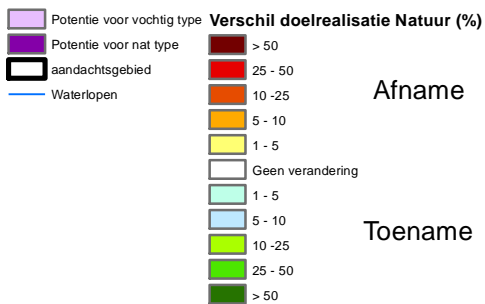
Bijlage:
10

Figuur:
6





Legenda



Afname

Toename

Titel:
Effecten GGOR voorkeursscenario op doelrealisatie natuur

Project:
GGOR Studie Strabrechtse Heide & Sang en Goorkens
Opdrachtgever:
Waterschap de Dommel & Aa en Maas

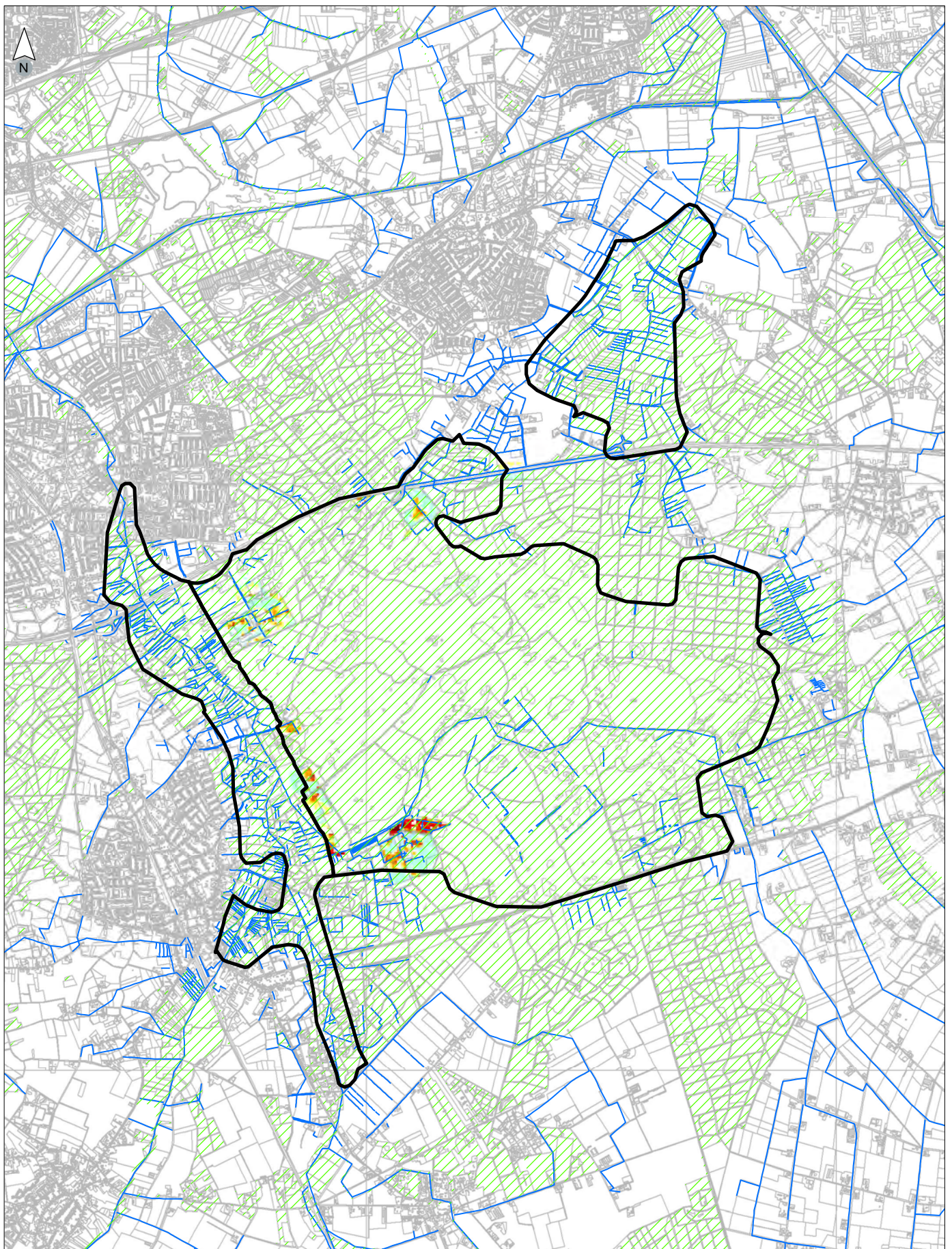
Datum:
8-aug-2012

Schaal (A4):
1:55,000

Bijlage:
10

Figuur:
7





Legenda

aandachtsgebied	Verskil doelrealisatie Landbouw (%)
EHS (2007)	> 50
Waterlopen	25 - 50
	10 - 25
	5 - 10
	1 - 5
	Geen verandering
	1 - 5
	5 - 10
	10 - 25
	25 - 50
	> 50

Titel:
Effecten GGOR voorkeursscenario
op doelrealisatie landbouw

Project:
GGOR Studie Strabrechtse Heide &
Sang en Goorkens

Opdrachtgever:
Waterschap de Dommel &
Aa en Maas

Datum:
8-aug-2012

Schaal (A4):
1:55,000

Bijlage:
10

Figuur:
8

