

Rapport

Hydrologische effectstudie Natura2000 maatregelen Weerterbos

Hydrologische effectstudie van Natura2000-maatregelen

Klant: Provincie Limburg

Referentie: BG2735-RHD-ZZ-XX-RP-Z-0001

Status: S0/P01.01

Datum: 28 januari 2021

Titel document: Hydrologische effectstudie Natura2000 maatregelen Weerterbos

Ondertitel:
Referentie: BG2735-RHD-ZZ-XX-RP-Z-0001
Status: P01.01/S0
Datum: 28 januari 2021
Projectnaam: BG2735
Projectnummer: BG2735
Auteur(s): Hank Vermulst en Anouk Horn

Opgesteld door: Hank Vermulst en Anouk Horn

Gecontroleerd door: Anouk Horn

Datum/paraaf:

Goedgekeurd door: Paul Aalders

Datum/paraaf:

Classificatie

Projectgerelateerd



Disclaimer

Niets uit deze specificaties/drukwerk mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van HaskoningDHV Nederland B.V.; noch mogen zij zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor andere doeleinden dan waarvoor zij zijn vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor deze specificaties/drukwerk ten opzichte van anderen dan de personen door wie zij in opdracht is gegeven en zoals deze zijn vastgesteld in het kader van deze Opdracht. Het geïntegreerde QHSE-managementsysteem van HaskoningDHV Nederland B.V. is gecertificeerd volgens ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 en ISO 45001:2018.

Inhoud

1	Inleiding	1
2	Gebiedsbeschrijving	2
3	Grondwatermodel	5
3.1	Opzet en begrenzing grondwatermodel	5
3.2	Kalibratie	7
3.2.1	Weerstand van de formatie Boxtel	7
3.2.2	Weerstand in de waterlopen	8
3.2.3	Meteorologische data	8
3.2.4	Detailontwatering	9
3.2.5	Bodemclassificering	10
3.2.6	Resultaat van de kalibratie	12
4	Huidige situatie	17
4.1	Algemeen	17
4.2	Recent uitgevoerde maatregelen NLP	17
4.3	Ambitiekaart Weerterbossen en omgeving	20
4.4	Grondwaterregime	21
4.5	Doelbereik natte natuur en landbouw in de huidige situatie	26
5	Scenario's	34
5.1	Algemeen	34
5.2	Scenario 1: Volledige realisatie NLP-maatregelen	34
5.2.1	NLP maatregelen	34
5.2.2	Effect op het grondwaterregime	38
5.2.3	Effecten op doelrealisatie natuur	47
5.2.4	Effect op doelrealisatie landbouw	52
5.3	Scenario 2: aangepast scenario	55
5.3.1	Maatregelen scenario 2	55
5.3.2	Effect op grondwaterregime	56
5.3.3	Effect op natuur	69
5.3.4	Effect op landbouw	77
6	Conclusies	82
7	Referenties	88

1. Inleiding

Het natuurgebied Weerterbossen vormt onderdeel van het Natura2000-gebied Weerter- en Budelerbergen en Ringselvennen. Gedurende de eerste beheerplanperiode (2015-2021) dienen voor het gebied de hydrologische herstelmaatregelen te zijn uitgewerkt. Voorliggend onderzoek heeft als doel de hydrologische maatregelen zodanig uit te werken dat alle betrokken partijen voldoende inzicht krijgen in de dimensionering van de maatregelen en de effecten daarvan. Hierbij gaat het enerzijds om het behalen van de hydrologische randvoorwaarden voor de natuur en anderzijds om de hydrologische effecten hiervan op de andere functies in en rond het gebied.

De resultaten zijn ook bedoeld om input te leveren voor bestekken en eventuele leggerwijzigingen.

Het onderzoek bestond uit de volgende stappen:

- Opzetten en aanvullend kalibreren van een detail-grondwatermodel voor het gebied Weerterbossen en omgeving.
- Doorrekenen en analyseren van de huidige situatie (Actueel Grond- en Oppervlaktewaterregime ofwel AGOR), inclusief de maatregelen vanuit NLP (Nieuw Limburgs Peil), die reeds zijn gerealiseerd. Met het grondwatermodel is het grondwaterregime in de huidige situatie berekend. Tevens zijn de opbrengstdervingen voor de landbouw bepaald als gevolg van wateroverlast en droogte, alsmede de doelrealisatie natuur.
- Doorrekenen en analyseren van de situatie, waarin alle NLP-maatregelen zijn gerealiseerd (scenario 1). Voor dit scenario zijn met het grondwatermodel de effecten op het grondwaterregime berekend en zijn de opbrengstdervingen voor de landbouw en de doelrealisatie voor natuur bepaald.
- Met het model doorrekenen van een aangepast scenario (scenario 2), wat de basis vormt voor het maatregelenpakket voor de eerste beheerplanperiode. Voor scenario 2 zijn eveneens de grondwatereffecten berekend met het grondwatermodel en zijn de opbrengstdervingen voor de landbouw en de doelrealisatie voor natuur bepaald.

In deze rapportage volgt eerst in hoofdstuk 2 een verdere beschrijving van het gebied Weerterbossen.

In hoofdstuk 3 wordt de opzet en kalibratie van het grondwatermodel voor Weerterbossen gepresenteerd en toegelicht.

Hoofdstuk 4 gaat in op de huidige situatie. Eerst volgt een toelichting op de maatregelen, die de laatste jaren zijn gerealiseerd als uitwerking van NLP (Nieuw Limburgs Peil). Daarna presenteren we de berekende actuele grondwatersituatie en het doelbereik voor landbouw en natte natuur in de huidige situatie.

De berekeningen en analyse van beide scenario's volgen in hoofdstuk 5. Voor scenario 1 (volledige realisatie NLP-maatregelen) en scenario 2 (aangepast scenario met maatregelenpakket eerste beheerplanperiode) presenteren we de berekende effecten op het grondwaterregime en de effecten op het doelbereik voor landbouw en natuur.

Tot slot volgen in hoofdstuk 6 de conclusies.

2. Gebiedsbeschrijving

Figuur 2-1 geeft het Natura2000-gebied Weerter- en Budelerbergen en Ringselven weer. Het gebied is globaal te verdelen in drie deelgebieden: Weerterbossen in het noorden, Weerter- en Budelerbergen in het centrale deel en Ringselven en Kruispeel in het zuiden.



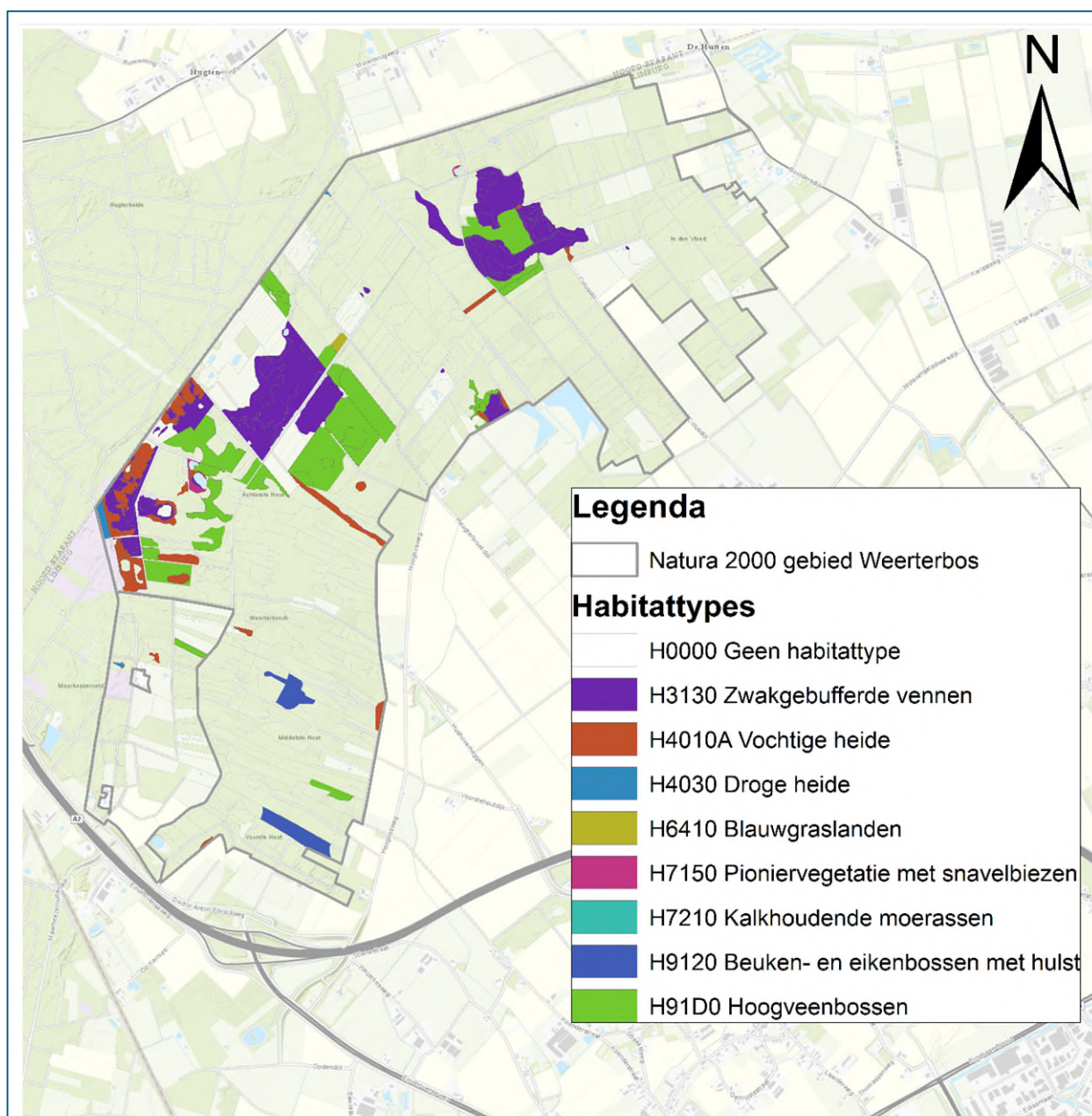
Figuur 2-1: Overzicht Natura2000-gebied Weerter- en Budelerbergen en Ringselven

Het Weerterbos ligt in het noordelijk deel van het Natura2000-gebied, in de Roerdalslenk. De bodem bestaat in het centrale deel uit leemgronden en lemige zandgronden. In het centrale deel van het Weerterbos komen dalvormige depressies en laagten voor, die lokaal opgevuld zijn met venige en moerige lagen. Een aantal van de dalvormige depressies in het Weerterbos zijn pingoruïnes (restant van een pingo; een ijslens gevormd in de laatste ijstijd), die in Zuid-Nederland heel zeldzaam zijn.

Ecohydrologisch gezien zit het Weerterbos heel complex in elkaar, met name door de aanwezigheid van leemlagen, die voorkomen op verschillende dieptes en ook sterk variëren in dikte. Het gebied wordt doorsneden door diverse afwateringsgreppels, rabatten en lossingen, waarvan de Oude Graaf de belangrijkste is.

Het Weeterbos vormt van oorsprong de bovenloop van het beekstelsel van de Aa. Gedurende het Holocene was er in dit gebied sprake van veenvorming. Eeuwenlange turfwinning en de daaraan gekoppelde ontwatering zorgden ervoor dat het veen grotendeels is verdwenen en plaatselijk open water kon ontstaan. Vroeger bestond het Weeterbos uit vochtige bossen en moerassen, omgeven door heide en moeras. In het begin van de twintigste eeuw is het gebied beplant met populieren, naaldbos en overig loofbos. Vanwege de hoge grondwaterstanden is veel bos aangeplant op een rabattenstelsel. In de hogere delen van de Weeterbossen liggen droge heiderestanten, graslanden, Berken-Zomereikenbos en een restant van een goed ontwikkeld Wintereiken-Beukenbos.

Figuur 2-2 geeft voor het deelgebied Weeterbossen de (Natura2000-) habitattypenkaart weer.



Figuur 2-2: Habitattypenkaart Natura2000-gebied Weeterbossen

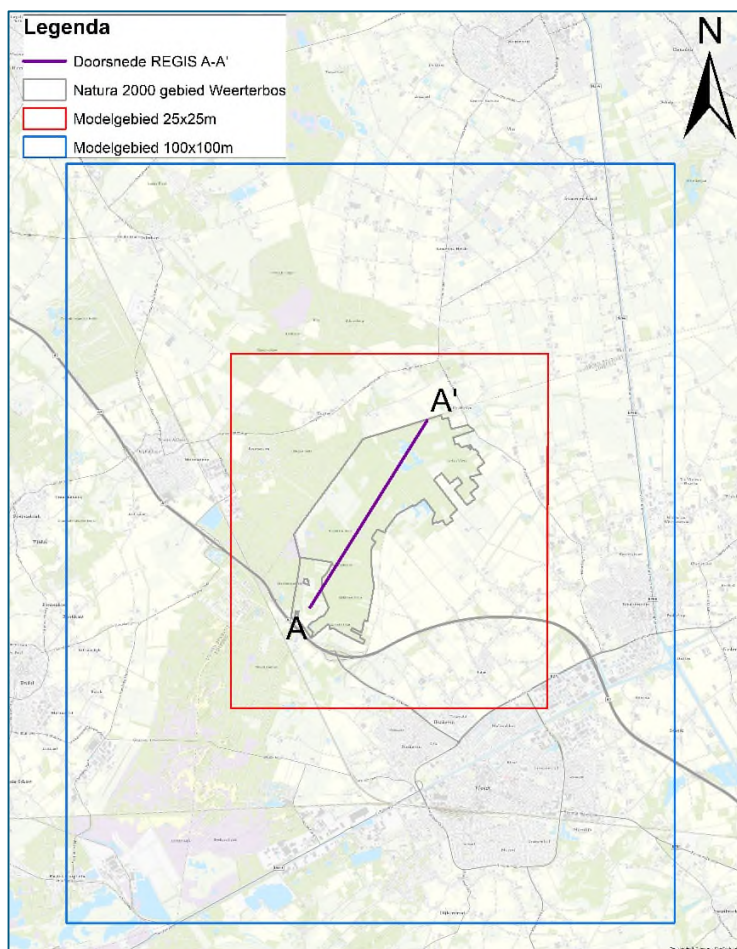
In het centrale, lagere deel van de Weerterbossen, komen aan weerszijden van de Oude Graaf Hoogveenbossen voor (H91D0). Verder komt een relatief grote oppervlakte aan Zwakgebufferde vennen voor (H3130). Grenzend aan de zwakgebufferde vennen komt lokaal Vochtige heide voor (H4010A). In het centrale, lager gelegen deel van de Weerterbossen komen op een enkele plek ook Blauwgrasland (H6410) en Pioniersvegetatie met Snavelbiezen (H7150) voor. In de drogere delen van het gebied komen lokaal Droge heide (H4030) en Beuken- en eikenbossen met hultst (H9120) voor.

3. Grondwatermodel

3.1. Opzet en begrenzing grondwatermodel

Basis voor het grondwatermodel dat in het kader van deze studie is opgezet voor Weerterbossen is het regionale grondwatermodel IBRAHYM2.1N is gebruikt als basis voor deze modelstudie. Dit model is eerder stationair gekalibreerd en door Waterschap Limburg omgebouwd naar een tijdsafhankelijk model. Het regionale model wordt tijdsafhankelijk doorgerekend voor de periode van 1994 tot en met 2006, waarbij de jaren 1994 tot en met 1996 dienen als inspeelperiode.

Voor deze studie is vanuit het regionale IBRAHYM2.1N model een detailmodellering opgezet, bestaande uit een ruim begrensde uitsnedemodel met een gridgrootte van 100x100 m en een verfijnd model direct rond de Weerterbossen met een gridgrootte van 25x25 m. Figuur 3-1 geeft de modelgebieden van het ruim begrensde model en het verfijnde model weer.



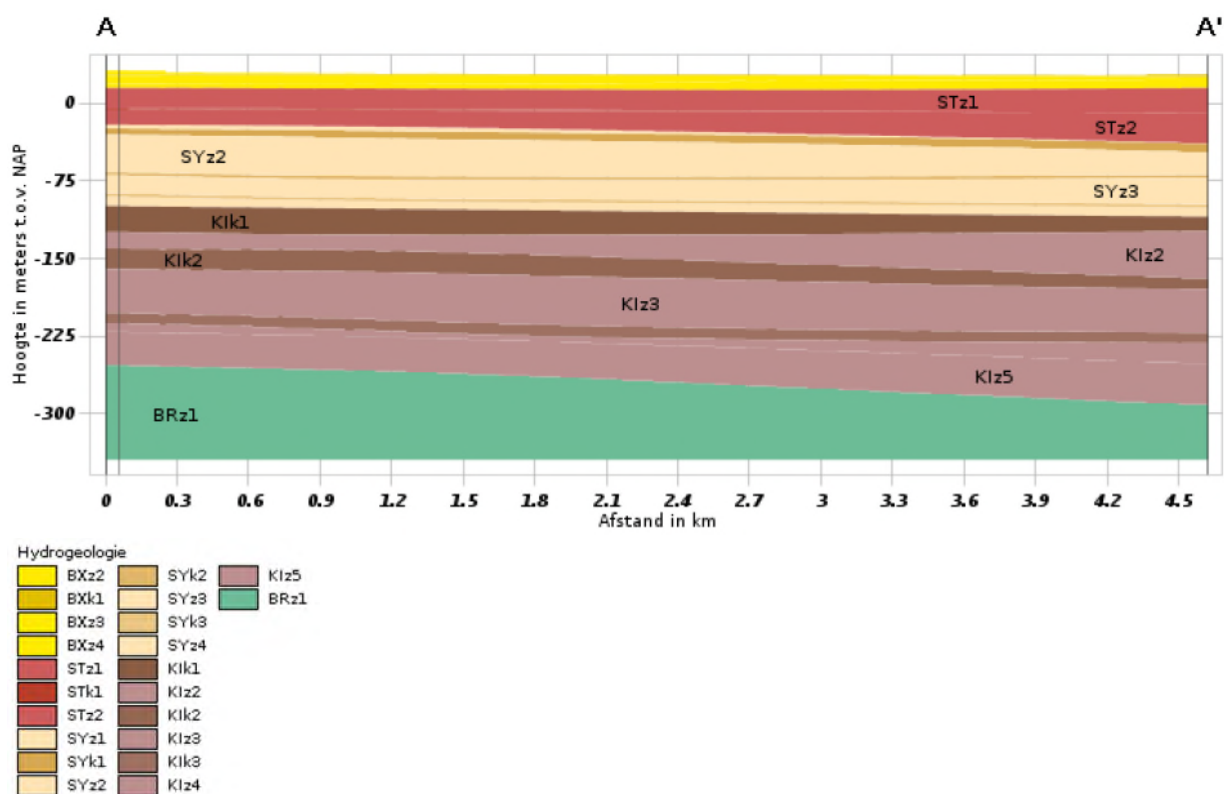
Figuur 3-1: Begrenzings ruim begrensde model (blauw) op 100x100 m grid en het verfijnde model (rood) op 25x25 m grid

De RD-coördinaten van het ruim begrensde model en het verfijnde model zijn weergegeven in Tabel 3-1. Het ruim begrensde model is 10 km bij 13 km; het verfijnde model heeft een omvang van 4 x 5 km².

Tabel 3-1: RD-coördinaten modelgebieden

Coördinaten	Modelgebied (100x100m)	Modelgebied (25x25m)
X-min	170000	173250
X-max	180000	177500
Y-min	361000	365250
Y-max	374000	370250

De verticale schematisatie van de detailmodellering omvat 19 modellagen en is gebaseerd op REGISII v2.1. Figuur 3-2 geeft de opbouw van de modellagen op de doorsnede A-A' weer. De ligging van de doorsnede is weergegeven in Figuur 3-1.



Figuur 3-2: Verticale lagschematisatie detailmodellering conform REGISII v2.1. Doorsnede A-A', zie ligging in Figuur 3-1

De deklaag wordt gevormd door de Formatie van Bortel (BXz1, BXk1, BXz3 en BXz4 in Figuur 3-2). Deze formatie is opgebouwd uit fijne zanden, afgewisseld met leemlagen. De ligging en dikte van deze leemlagen varieert lokaal sterk.

Onder de Formatie van Bortel liggen de Formaties van Sterksel (ST) en Stramproy (SY). Deze bestaan uit grofzandige en grindhoudende Pleistocene rivierafzettingen en vormen tezamen het eerste watervoerende pakket. Nog dieper, vanaf een niveau van ongeveer 85 tot 100 m onder NAP, ligt de Kiezeloöliet-formatie (KI). De bovenzijde van deze formatie wordt gevormd door Kiezeloölietklei 1 (KIk1, bitie

vroeger ook aangeduid als de Bovenste Brunssumklei). Daaronder ligt een zandpakket (Klz2) en daaronder weer een kleilaag, de Kiezeloölietklei 2 (Klk2, vroeger ook aangeduid als de Onderste Brunssumklei). Zowel Kiezeloölietklei 1 als 2 bestaan uit een dikke laag samengedrukte klei met daarin ook bruinkoolvoorkomens en hebben een zeer hoge hydraulische weerstand in de orde van 50.000 tot meer dan 100.000 dagen. Onder de Kiezeloölietklei 2 liggen nog enkele klei- en zandlagen, die eveneens tot de Kiezeloölietformatie behoren. Nog dieper, op een niveau van ongeveer 250 m onder NAP, ligt de zeer slecht doorlatende Formatie van Breda, bestaande uit sterk samengedrukte, silthoudende mariene zanden. De Formatie van Breda wordt beschouwd als de hydrologische basis.

3.2. Kalibratie

Het grondwatermodel voor Weerterbossen is stationair en tijdsafhankelijk gekalibreerd. De stationaire kalibratie was erop gericht om de afwijkingen tussen de (langjarig) gemiddelde grondwaterstanden en stijghoogten te minimaliseren. In de tijdsafhankelijke kalibratie is gefocust op het goed simuleren van de gemiddeld hoogste en laagste grondwaterstand (GHG en GLG) en het tijdverloop van de gemeten grondwaterstanden en stijghoogten ter plaatse van de peilbuizen.

In het niet gekalibreerde uitsnedemodel zijn de berekende grondwaterstanden over het algemeen lager dan de gemeten waarden. Om de berekende grondwaterstanden en stijghoogten beter in overeenstemming te brengen met de metingen, zijn in het kader van de kalibratie aanpassingen doorgevoerd in de volgende modelinvoerparameters:

1. Verticale weerstand van de Formatie van Boxtel;
2. In- en uittreeweerstand van de waterlopen;
3. Meteorologische data;
4. Modelparameters detailontwatering;
5. Bodemclassificering aanpassen.

3.2.1. Weerstand van de formatie Boxtel

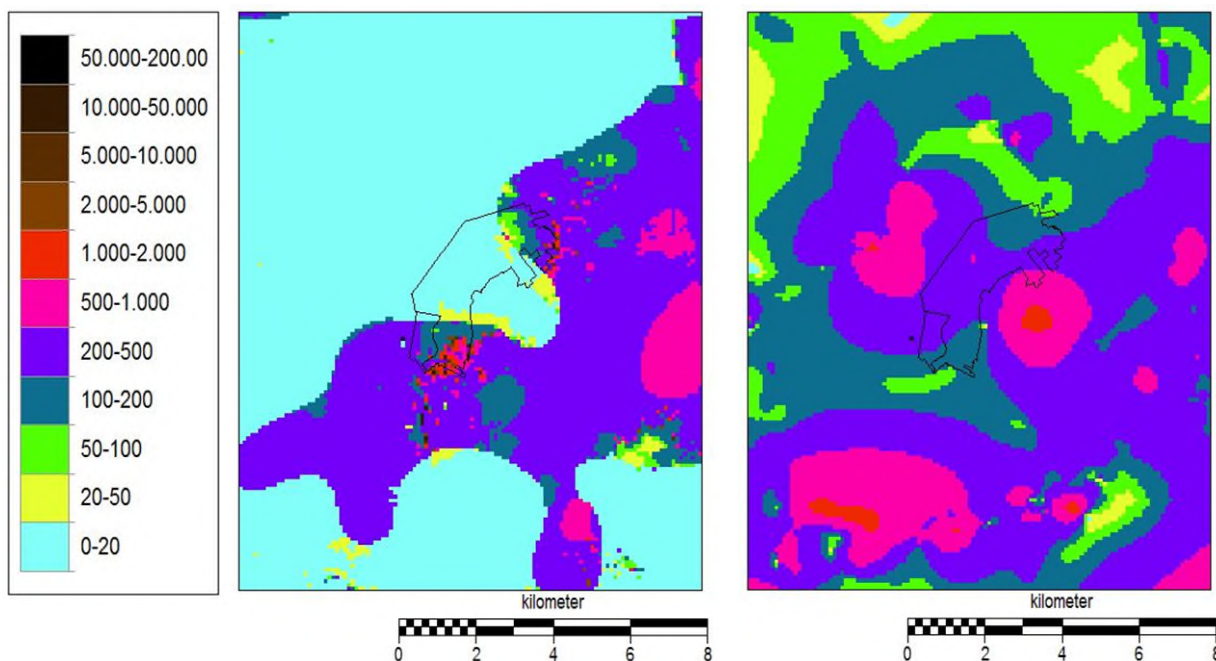
De Formatie van Boxtel is geschematiseerd met de modellagen 1 tot en met 4. In de Formatie van Boxtel komen op verschillende locaties en dieptes klei/leemlenzen voor, die een grote invloed hebben op de lokale ondiepe grondwaterstanden. Het is lastig in beeld te brengen waar deze precies liggen en om de omvang van deze lenzen te bepalen. De volgende gegevensbronnen geven informatie over de Formatie van Boxtel en in het bijzonder de ligging en weerstand van de leemlenzen:

- REGISII v2.1: het lagenmodel van IBRAHYM2.1N en het uitsnedemodel is hierop gebaseerd.
- GeoTOP: tijdens de kalibratie was GeoTOP nog niet volledig beschikbaar in Limburg.
- Boorprofielen – DINOloket: Interpolatie van de DINOloket peilbuizen is uitgevoerd voor het Brabant model. Deze interpolatie is ook uitgevoerd voor het gebied rondom het Weerterbos.

Figuur 3-3 geeft de vergelijking weer tussen de weerstand van modellagen 1 t/m 4 (Formatie van Boxtel) in IBRAHYM2.1N en de weerstand in dezelfde lagen in het Brabantmodel. In het IBRAHYM2.1N model (en daarmee de niet gekalibreerde versie van het uitsnedemodel) is weinig tot geen weerstand aanwezig in het Weerterbos. In het centrale deel van het Weerterbos ligt de weerstand tussen de 0 en 20 dagen. Alleen aan de noordoostzijde en zuidzijde van het Weerterbos geeft REGISII v2.1 een hogere weerstand, tot ongeveer 200 dagen. Het Brabantmodel, dat gebaseerd is op interpretatie van boorbeschrijvingen van ondiepe boringen, geeft voor het gehele Weerterbos een hogere weerstand. In het centrale deel bedraagt deze 200 tot 500 dagen, aan de noordoostzijde en zuidzijde ligt de weerstand veelal tussen de 100 en

200 dagen. Direct ten oosten van het Weerterbos ligt in het aangrenzende landbouwgebied de weerstand nog hoger, tussen 500 en meer dan 1000 dagen.

Als eerste stap in de kalibratie van het grondwatermodel voor Weerterbos is de verticale weerstand van de Boxtel-formatie vervangen door die van het Brabantmodel. Voor modellagen 1 tot en met 4 zijn uit het Brabantmodel de verticale weerstanden overgenomen, alsmede de boven- en onderkanten van de modellagen (zogenoemde Tops en Bots). Deze aanpassing leidt in en rondom het Weerterbos tot hogere freatische grondwaterstanden.



Weerstand Ibrahym 2.1N modellagen 1-4 Weerstand Brabant modellagen 1-4

Figuur 1-3: Vergelijking totale weerstand Formatie van Boxtel in IBRAHYM2.1N (links) en het Brabantmodel (rechts)

3.2.2. Weerstand in de waterlopen

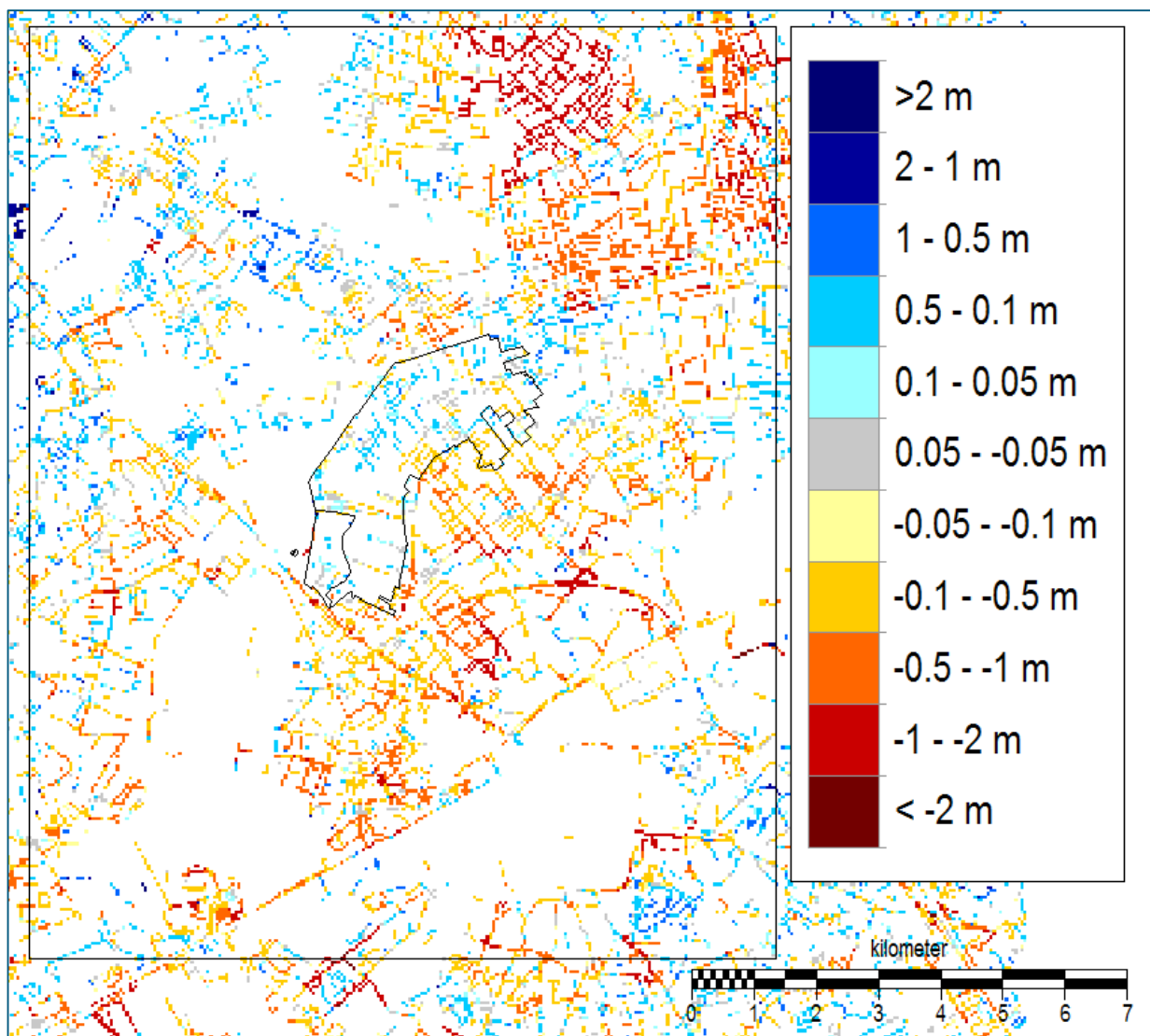
Voor zowel de primaire als de secundaire waterlopen in het modelgebied zijn de in- en uittreeweerstanden ten opzichte van het initiële uitsnedemodel verhoogd met een factor 2. De weerstanden van de kanalen bij Weert en Nederweert zijn niet aangepast. Verhoging van de in- en uittreeweerstand zorgt ervoor dat het freatische grondwater moeilijker draineert naar de watergangen en resulteert in verhoging van de freatische grondwaterstanden. Een nog hogere vermenigvuldigingsfactor zou nog verdere verbetering van de modelresultaten geven, maar deze is niet als realistisch beschouwd.

3.2.3. Meteorologische data

De neerslaggegevens in het IBRAHYM2.1N model zijn gebaseerd op radarbeelden en geven ten opzichte van ruimtelijk geïnterpoleerde neerslagstationdata een lichte onderschatting. Om deze reden is in het grondwatermodel Weerterbos gebruik gemaakt van de neerslaggrasters voor de KNMI-klimaatscenario's, die zijn gemaakt door interpolatie van de neerslagmetingen van de KNMI-neerslagstations.

3.2.4. Detailontwatering

De peilen in de secundaire waterlopen zijn opnieuw bepaald, gebruikmakend van het meest actuele maaiveldhoogtebestand: AHN2. Voor alle gridcellen, waar binnen het grondwatermodel Weerterbos secundaire waterlopen zijn geschematiseerd, is de laagste maaiveldhoogte bepaald van alle 0,5 x 0,5 m gridcellen binnen de model-gridcel van 25 x 25 m. Deze laagste maaiveldhoogte geeft een extra schatting van het peil van de secundaire watergangen. Het secundaire peil bepaald op basis van de laagste maaiveldhoogte uit AHN2 is vergeleken met het secundaire peil zoals opgenomen in IBRAHYM2.1N. Figuur 3-4 geeft de verschillen weer. Geel, oranje en rood zijn de secundaire watergangen waar de analyse op basis van AHN2 een lager peil geeft dan dat in IBRAHYM2.1N. Voor de blauw weergegeven secundaire watergangen geeft de analyse op basis van AHN2 een hoger peil dan dat in IBRAHYM2.1N. In het grondwatermodel voor Weerterbos zijn alleen de secundaire peilen aangepast als het peil op basis van AHN2 hoger ligt (blauw in Figuur 3-4); in dat geval is het secundaire peil op basis van AHN2 toegekend. In alle andere gevallen (geel, oranje en rood in Figuur 3-4) is het secundaire peil vanuit IBRAHYM2.1N aangehouden.



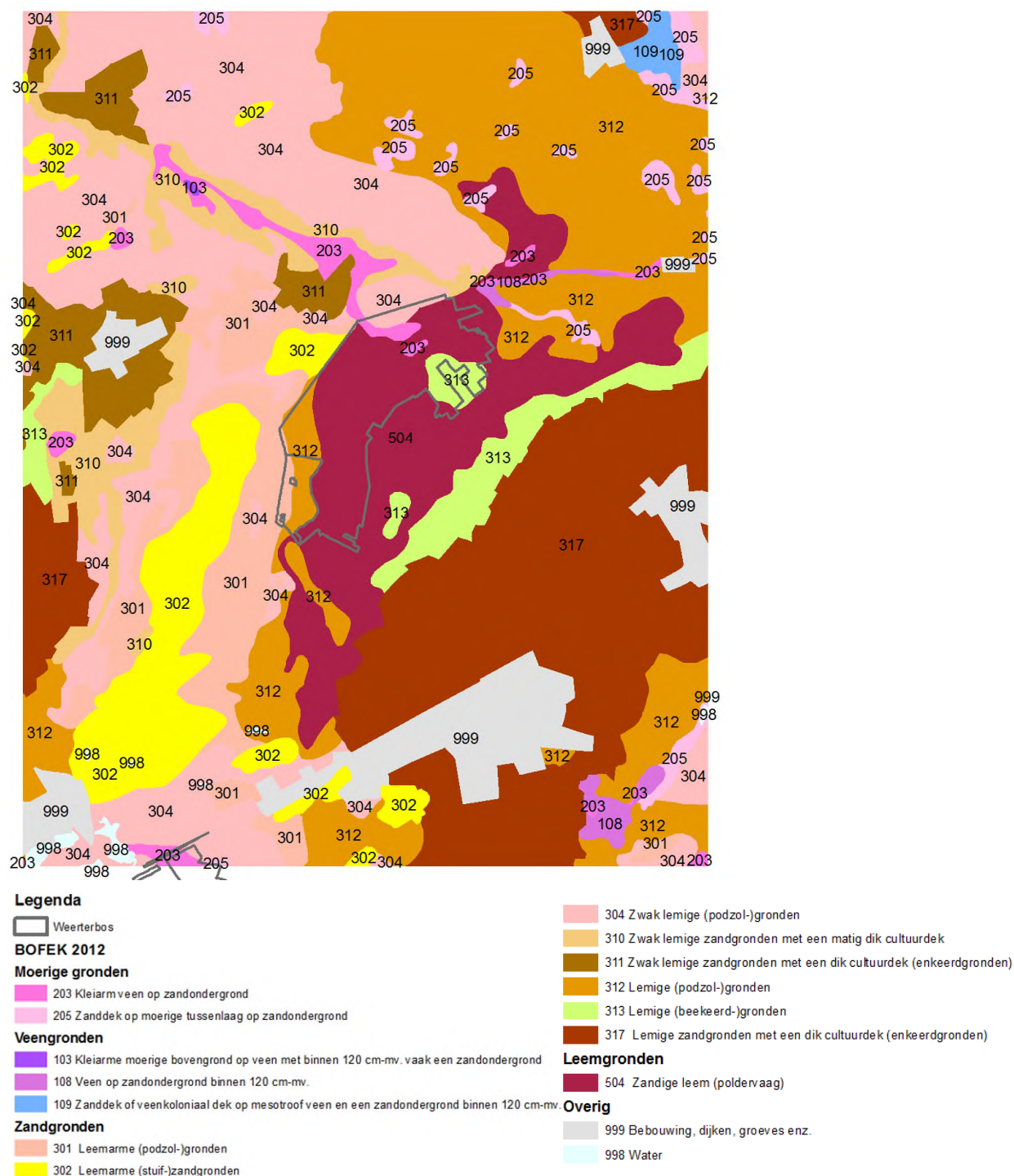
Figuur 3-4: Verschil tussen secundaire peilen uit IBRAHYM2.1N en de secundaire peilen bepaald op basis van AHN2. Blauw: peil op basis van AHN2 ligt hoger dan IBRAHYM2.1N. Geel, oranje, rood: secundaire peilen bepaald op basis van AHN2 liggen lager dan IBRAHYM2.1N (voor deze watergangen is het secundaire peil uit IBRAHYM2.1N aangehouden)

Figuur 3-4 laat zien dat vooral binnen het Weerterbos aanpassing van de secundaire peilen heeft plaatsgevonden. Ten opzichte van IBRAHYM2.1N zijn de secundaire peilen hier lokaal verhoogd met 5 tot maximaal 50 cm.

3.2.5. Bodemclassificering

In het niet-stationaire model worden de grondwateraanvulling en de freatische bergingscoëfficiënt bepaald met MetaSWAP. Eén van de parameters die in MetaSWAP gebruikt wordt voor het berekenen van de grondwateraanvulling en de freatische berging, is de bodemfysische eenheid (BOFEK-code). Figuur 3-5 geeft de ruimtelijke verdeling weer van de BOFEK-codes in en rondom het Weerterbos. De BOFEK-code is bepalend voor de relatie tussen drukhoogte en vochtgehalte (zogenoemde pF-relatie) en die tussen de drukhoogte en de verticale doorlatendheid (zogenoemde k-h relatie) en is daardoor mede

bepalend voor de berekening van de grondwateraanvulling en freatische berging en daarmee voor de berekende jaarlijkse dynamiek van de grondwaterstanden. Zandigere gronden laten gedurende de zomerperiode meer uitzakking zien dan meer lemige of kleiige bodems.



Figuur 3-5: BOFEK-codes in en rondom Weerterbos

In het IBRAHYM2.1N model en het initiële uitsnedemodel voor Weerterbos zakt de grondwaterstand in de zomer te diep weg. Na een gevoeligheidsanalyse is gebleken dat de verandering van BOFEK-code 504 (zandige leem, poldervaaggrond) naar BOFEK-code 506 (Zandige leem met grof zand in de ondergrond) een realistische aanpassing is, die zorgt voor minder uitzakking van de grondwaterstand in de zomermaanden. De aanpassing van de BOFEK-code heeft met name uitwerking op de GLG.

3.2.6. Resultaat van de kalibratie

Figuur 3-6 geeft de afwijkingen weer van het initiële uitsnedemodel voor Weerterbos, voorafgaand aan de kalibratie. Figuur 3-7 geeft de afwijkingen weer van het Weerterbos model, na kalibratie.

In beide figuren zijn de berekende grondwaterstanden en stijghoogten weergegeven en per peilbuis en -filter de afwijking tussen de berekende grondwaterstand of stijghoogte en de gemeten waarden. In de figuren is onderscheid gemaakt naar achtereenvolgens de gemiddelde grondwaterstand (GG), de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG). Per parameter zijn de freatische grondwaterstanden weergegeven (modellaag 1) en de stijghoogten in modellaag 4 (eerste watervoerend pakket, Formatie van Sterksel).

Figuur 3-6 laat zien dat het initiële model de grondwaterstanden en stijghoogten structureel te laag berekent. Dit geldt zowel voor de freatische grondwaterstanden (modellaag 1) als de stijghoogten in het eerste watervoerende pakket (modellaag 4) en zowel voor de GG als de GHG als de GLG. Voor de GG en de GHG worden de freatische grondwaterstanden en stijghoogten in het eerste watervoerende pakket in het algemeen 50 cm tot meer dan één meter te laag berekend. In de GLG-situatie liggen de afwijkingen voor de freatische grondwaterstanden tussen 20 cm en iets meer dan één meter en tussen 20 en 50 cm voor de stijghoogten in het eerste watervoerende pakket.

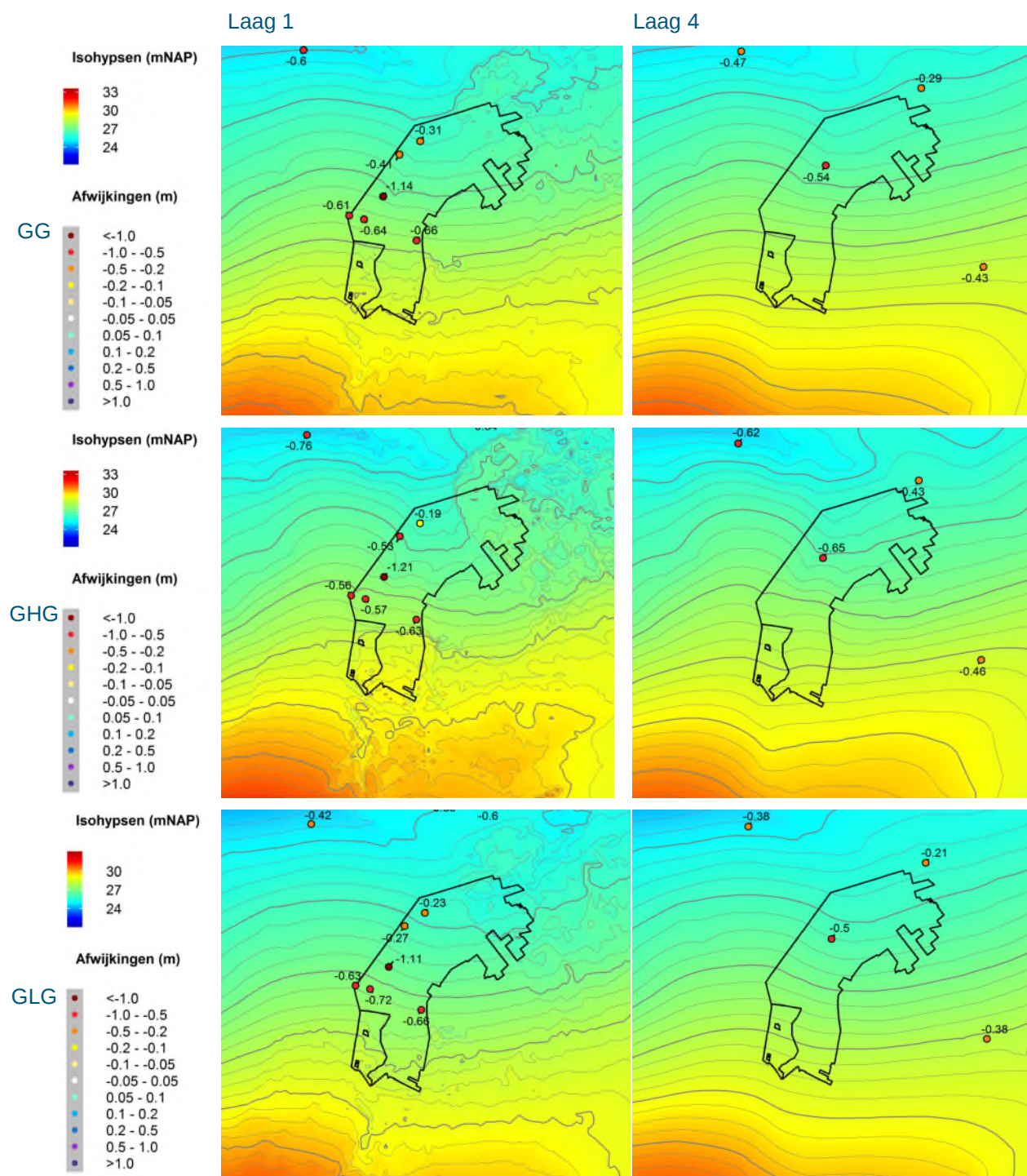
Figuur 3-7 laat zien dat de kalibratie van het grondwatermodel voor Weerterbossen heeft gezorgd voor een aanzienlijke verbetering van het simulatieresultaat.

Voor de gemiddelde grondwaterstand (GG) varieert de afwijking van de freatische grondwaterstanden (modellaag 1) van enkele centimeters in het noordelijk deel van het modelgebied tot 20 à 40 cm in het zuidelijk deel van het modelgebied. De afwijkingen in de stijghoogten in het eerste watervoerende pakket liggen na de kalibratie tussen enkele centimeters tot maximaal iets meer dan 20 cm. Voorafgaand aan de kalibratie bedroegen de afwijkingen voor de GG-situatie 50 cm tot meer dan één meter. De kalibratie heeft dus gezorgd voor een aanzienlijk betere simulatie van de gemeten grondwaterstanden en stijghoogten.

Voor de GHG-situatie is het resultaat sterk vergelijkbaar met de GG-situatie. De afwijking van de freatische grondwaterstanden (modellaag 1) variëren van enkele centimeters in het noordelijk deel van het modelgebied tot 20 à 40 cm in het zuidelijk deel van het modelgebied. De afwijkingen in de stijghoogten in het eerste watervoerende pakket liggen na de kalibratie tussen enkele centimeters tot maximaal bijna 30 cm. Voorafgaand aan de kalibratie bedroegen de afwijkingen voor de GHG-situatie 50 cm tot meer dan één meter. De kalibratie heeft ook voor de GHG-situatie dus gezorgd voor een aanzienlijk betere simulatie van de gemeten grondwaterstanden en stijghoogten.

Voor de GLG-situatie varieert de afwijking van de freatische grondwaterstanden (modellaag 1) van enkele centimeters in het noordelijk deel van het modelgebied tot 30 à 50 cm in het zuidelijk deel van het modelgebied. De afwijkingen in de stijghoogten in het eerste watervoerende pakket liggen na de kalibratie tussen enkele centimeters tot maximaal iets meer dan 20 cm. Voorafgaand aan de kalibratie

bedroegen de afwijkingen voor de GLG-situatie 20 cm tot meer dan één meter voor de freatische grondwaterstanden en 20 tot 50 cm voor de stijghoogten in het eerste watervoerende pakket. De kalibratie heeft ook voor de GLG-situatie dus gezorgd voor een aanzienlijk betere simulatie van gemeten grondwaterstanden en stijghoogten.



*Figuur 3-6: Afwijkingen tussen berekende en gemeten grondwaterstanden en stijghoogten, initiële grondwatermodel
Weerterbossen, voorafgaand aan kalibratie*

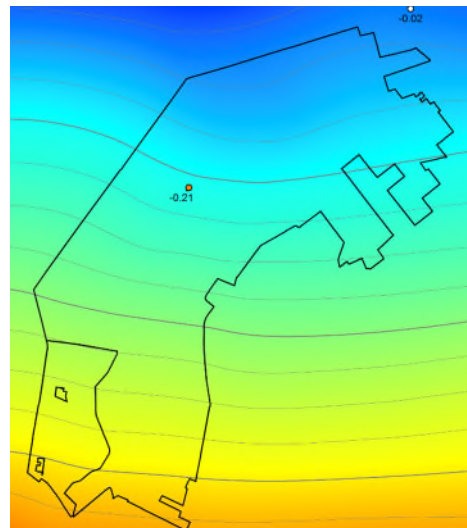
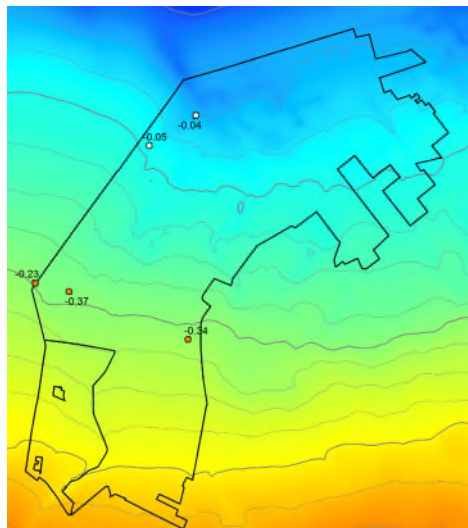
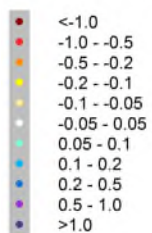
Laag 1

Laag 4

GG Isohypsens (mNAP)



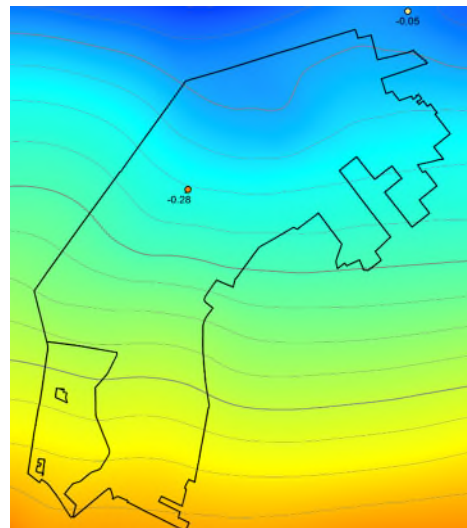
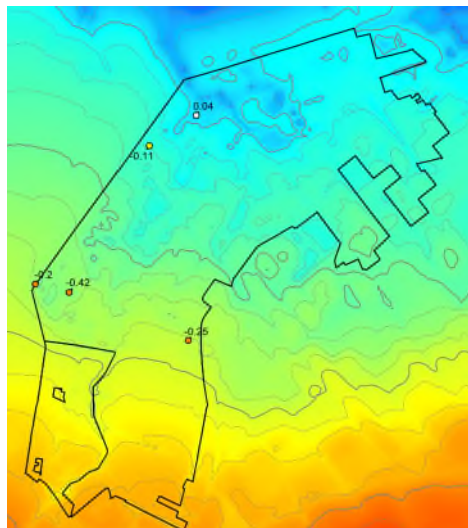
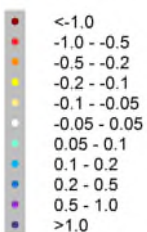
Afwijkingen (m)



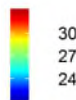
GHG Isohypsens (mNAP)



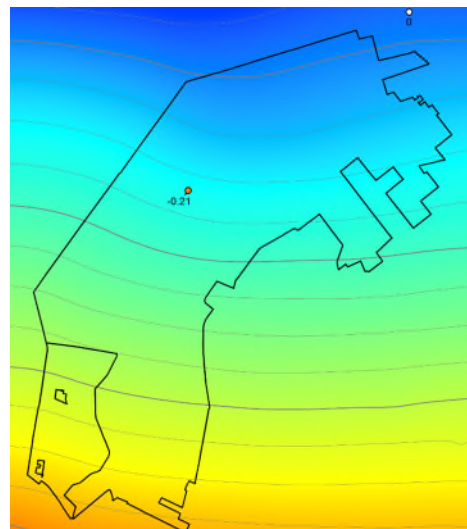
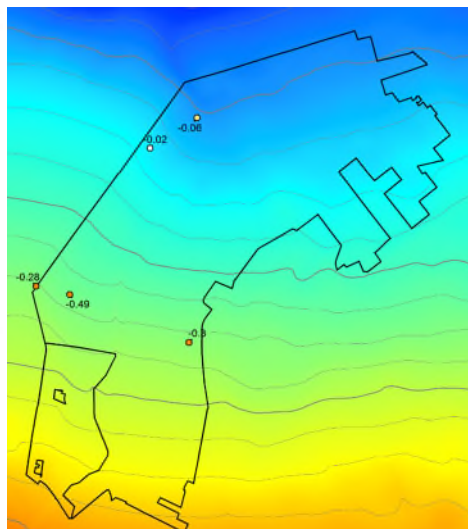
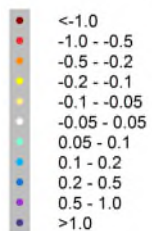
Afwijkingen (m)



GLG Isohypsens (mNAP)

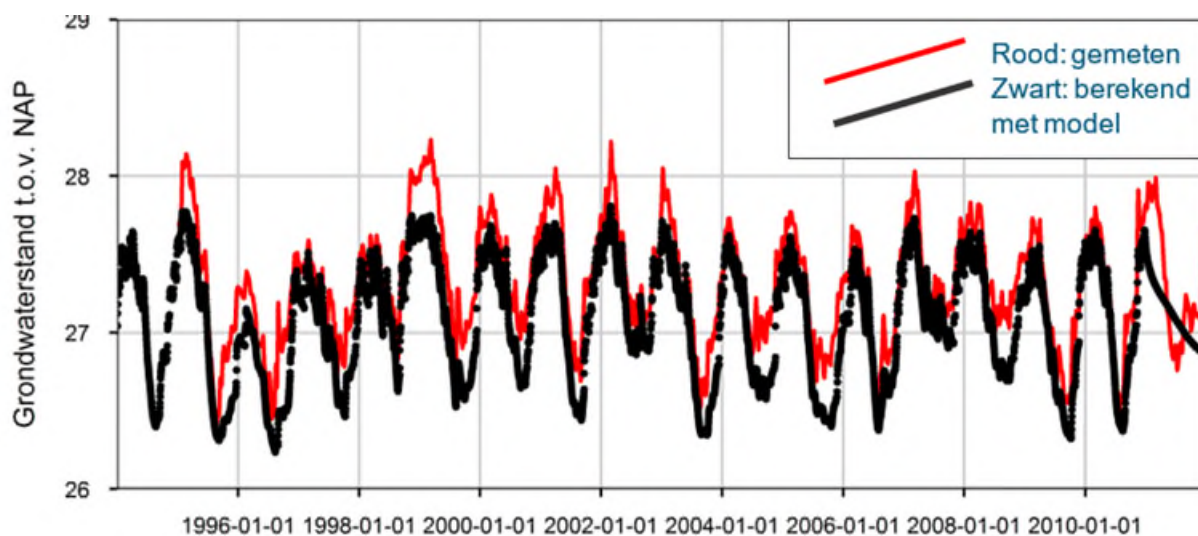


Afwijkingen (m)



Figuur 3-7: Afwijkingen tussen berekende en gemeten grondwaterstanden en stijghoogten, grondwatermodel Weerterbossen, na kalibratie

In het centrale deel van het Weerterbos ligt peilbuis BF57F0063, met een filter in het eerste watervoerende pakket. Het is de enige peilbuis in het eerste watervoerende pakket binnen de begrenzing van de Weerterbossen, zie Figuur 3-7. Figuur 3-8 hieronder geeft voor deze peilbuis het berekende en gemeten tijdverloop weer van de stijghoogte in het eerste watervoerende pakket. De jaarlijkse dynamiek van de gemeten stijghoogten worden met het gekalibreerde model zeer goed gereproduceerd. Er is nog wel steeds een lichte onderschatting van de GHG en een lichte overschatting van het uitzakken van de GLG. Dit is ook in lijn met de resterende structurele afwijking van de GG, GHG en GLG ten opzichte van de metingen van 21 tot 28 cm (lager berekend dan de metingen).



Figuur 3-8: Berekende en gemeten tijdstijghoogtelijn peilbuis BF57F0063, filter in eerste watervoerend pakket.

4. Huidige situatie

4.1. Algemeen

Dit hoofdstuk gaat in op het grondwaterregime en de mate van doelbereik voor natuur en landbouw in de huidige situatie. Eerst volgt in paragraaf 4.2 een toelichting op de maatregelen, die de laatste jaren zijn gerealiseerd als uitwerking van NLP (Nieuw Limburgs Peil). Paragraaf 4.3 gaat in op de ambitiekaart voor Weerterbos en omgeving. Deze geeft een beeld van de huidige status van de gebieden en de ambities met betrekking tot grondverwerving ten behoeve van natuur. In paragraaf 4.4 presenteren we het berekende grondwaterregime voor de huidige situatie (actueel grondwaterregime). Paragraaf 4.5 gaat in op het berekende doelbereik voor de natte natuur en de landbouw in en rondom het Weerterbos.

4.2. Recent uitgevoerde maatregelen NLP

De afgelopen jaren is een deel van de in het kader van NLP geplande maatregelen in en rondom het Weerterbos uitgevoerd. Omdat deze maatregelen nog niet zijn verwerkt in het IBRAHYM2.1N model, is het voor deze effectstudie nodig om de reeds uitgevoerde NLP-maatregelen alsnog op te nemen in de schematisatie van het grondwatermodel Weerterbos. Op basis van informatie van Waterschap Limburg, de Provincie Limburg en Stichting Limburgs Landschap zijn de volgende, reeds gerealiseerde maatregelen verwerkt in het grondwatermodel Weerterbos:

- Afplaggen (aanpassing in maaiveld en verwijderen van waterlopen ter plaatse);
- Gedempte waterlopen (aangeleverd Jan Simons waterschap Limburg);
- Retentiebekken Laarderheide.

Deze reeds uitgevoerde maatregelen zijn op kaart weergegeven in Figuur 4-1. Een nadere toelichting op de afzonderlijke maatregelen volgt hieronder.

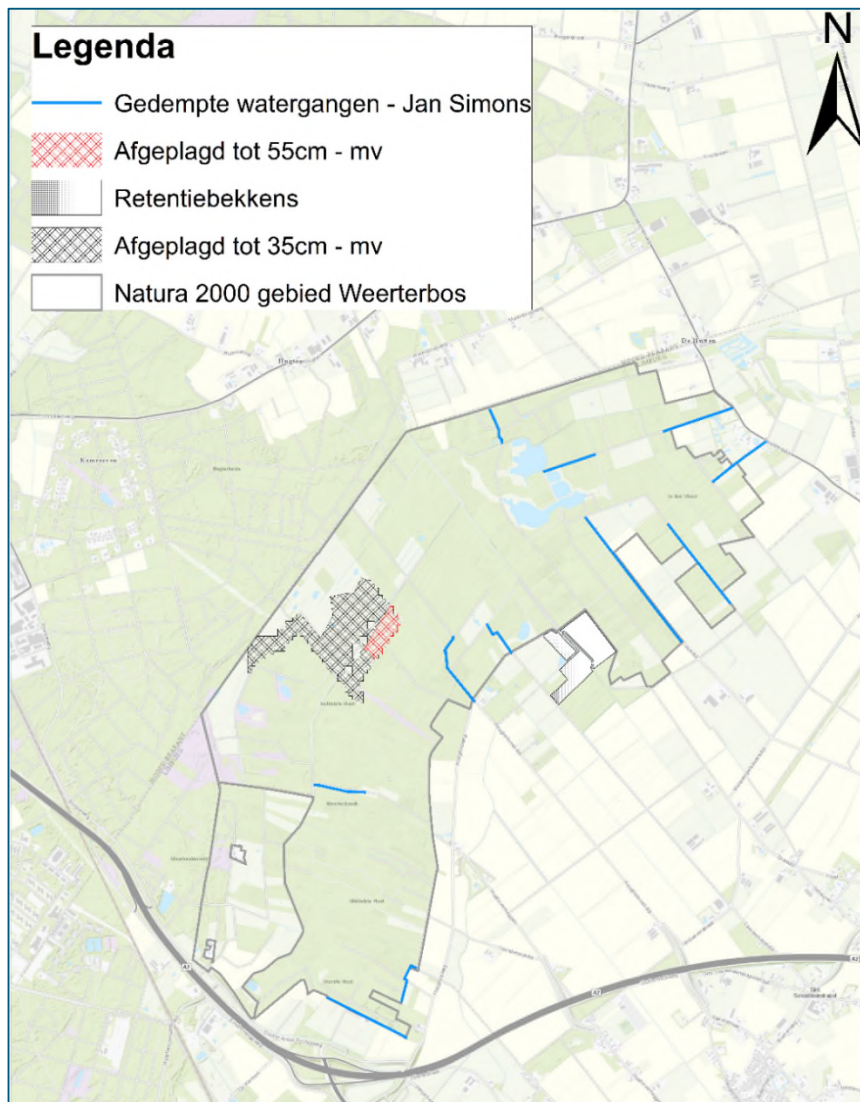
Afplaggen

Verschillende percelen binnen in het natuurgebied zijn de laatste decennia in gebruik geweest als landbouwgrond. Voor dit landbouwkundige gebruik is bemesting toegepast, waardoor de bodem is verrijkt met extra nutriënten. De toplaag is te voedselrijk geworden voor de beoogde natuurontwikkeling. Verschraling is in principe mogelijk door het uitmijnen van nutriënten; stopzetten van bemesting en afvoeren van biomassa (en nutriënten) door begrazing of maaien en afvoeren. Dit uitmijnen duurt lang. Om de gewenste ontwikkeling van voedselarme vegetaties versneld tot stand te laten komen, is ervoor gekozen om de voedselrijke toplaag van deze percelen af te graven. Aan de hand van luchtfoto's is vastgesteld welke percelen de laatste 10 jaar zijn afgeplagd. Op basis van verschillende versies van het AHN-bestand is ook bepaald hoeveel afgraving is gerealiseerd.

Figuur 4-1 laat zien dat over een groot gebied een maaiveldverlaging is gerealiseerd van 35 cm. Over een kleiner areaal is ook dieper afgeplagd, tot 55 cm – maaiveld. Dit betekent ook dat alle detailontwatering en waterlopen uit het afgeplagd gebied verwijderd zijn. Het afgeplagde gebied watert niet af op de naast gelegen waterloop, in dit geval de Oude Graaf. Er staat een stuw, maar deze is volgens Provincie Limburg nooit gebruikt om het afgeplagde gebied te laten afwateren.

Gedempte waterlopen

Door Waterschap Limburg is een bestand aangeleverd met daarin de tertiaire watergangen (kavelsloten en greppels) die gedempt zijn als uitwerking van de NLP-maatregelen (E-mail van J. Simons Waterschap Limburg d.d. 19 december 2018). Figuur 4-1 geeft de gedempte tertiaire watergangen weer.

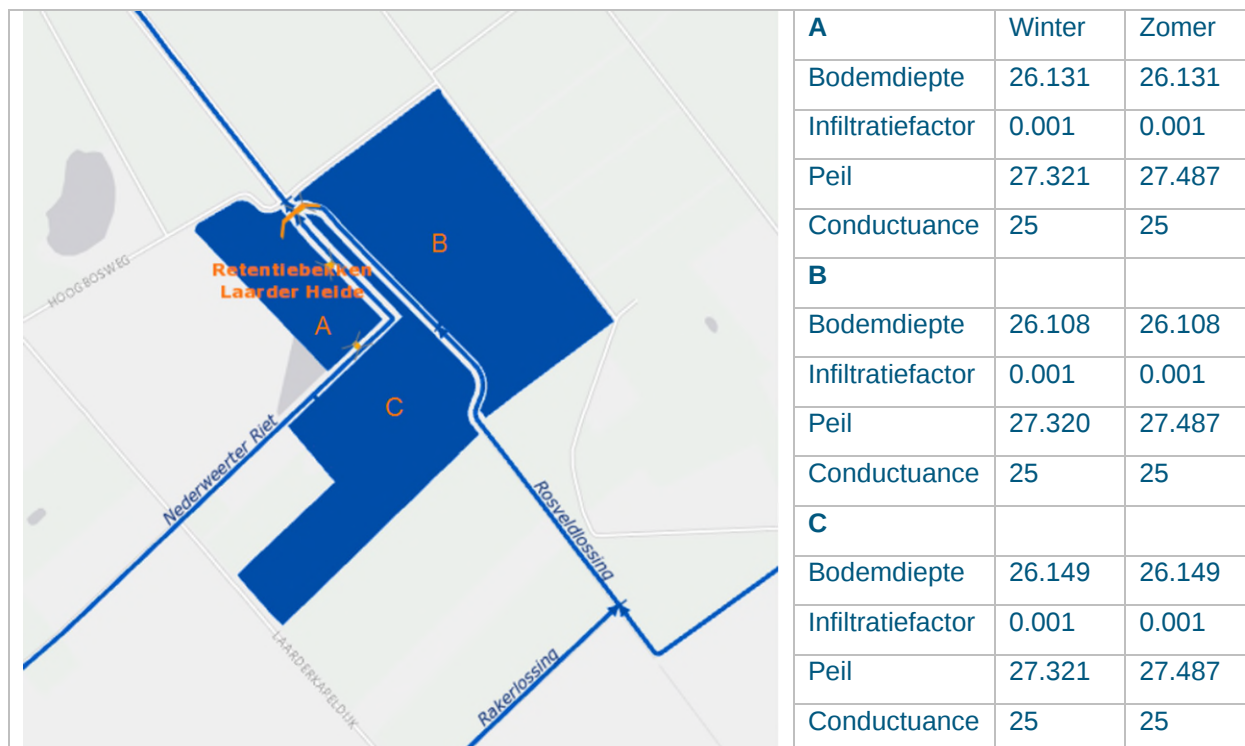


Figuur 4-1: Reeds uitgevoerde NLP-maatregelen in en rondom het Weerterbos

Retentiebekkens

Net buiten het Natura 2000-gebied Weerterbos zijn retentiebekkens aangelegd om het water bovenstrooms van het natuurgebied beter vast te houden. De retentiebekkens bestaan uit 3 afzonderlijke compartimenten, zie Figuur 4-2. Ze stromen in de winter vol en lopen in de zomer langzaam leeg en kunnen in principe droogvallen. Het peil van de individuele retentiebekkens is gekoppeld aan het peil in de waterloop op de locatie waar het retentiebekken afwatert in de waterloop. Voor het modelleren van de

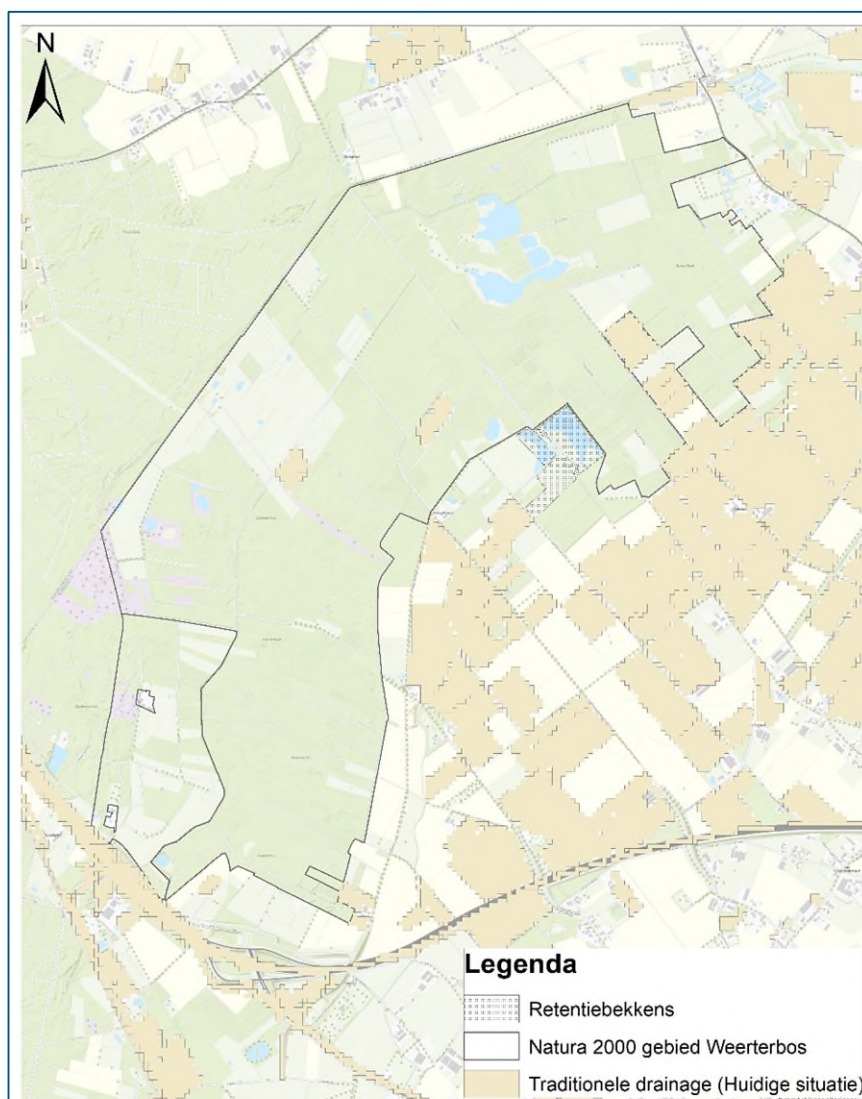
In Figuur 4-2 zijn per compartiment tevens het bodemniveau, het streefpeil, de infiltratiefactor en de conductance weergegeven. In het grondwatermodel is uitgegaan van een lage infiltratiefactor om het vol- en leeg lopen van de retentiebekken te modelleren.



Figuur 4-2: Overzicht retentiebekkens ten zuidoosten van Natura2000-gebied Weerterbossen

Stand van zaken drainage

In de Keur van het waterschap is opgenomen dat de bestaande, traditionele perceelsdrainages uiterlijk in het voormalig beheergebied van Peel en Maasvallei op 1-1-2018 zijn omgebouwd naar peilgestuurde drainage. Deze maatregel is doorgerekend in het NLP-scenario. Figuur 4-3 geeft voor de agrarische gebieden rondom Weerterbos de percelen weer met buisdrainage en tevens de vorm van de buisdrainage in de huidige situatie. De figuur laat zien dat in de huidige situatie voornamelijk traditionele drainage voorkomt en de omzetting naar peilgestuurde drainage nog niet is gebeurd.



Figuur 4-3: Ligging perceelsdrainage en type buisdrainage (traditioneel of peilgestuurd)

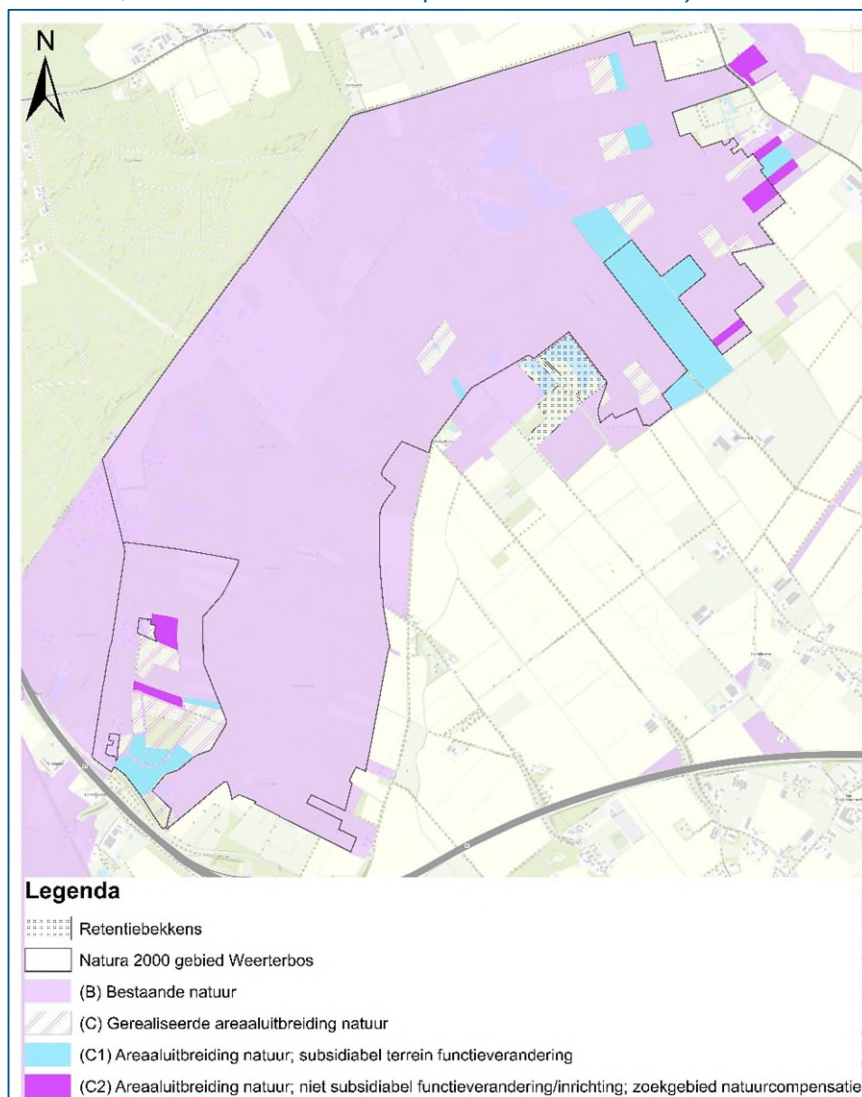
4.3. Ambitiekaart Weerterbossen en omgeving

Figuur 4-4 geeft de ambitiekaart weer voor de Weerterbossen en omgeving. De kaart geeft het areaal bestaande natuur weer (legenda-eenheid B) en de tot dusver gerealiseerde areaaluitbreiding natuur (legenda-eenheid C). In de effectberekeningen voor de huidige situatie is voor deze twee categorieën uitgegaan van de functie natuur.

Verder zijn in de kaart de verwachte areaaluitbreidingen van natuur weergegeven:

- C1- Areaaluitbreiding natuur, subsidiabele terrein functieverandering (onder meer de landbouwenclave Colusdijk);
- C2- Areaaluitbreiding natuur, niet subsidiabele functieverandering / inrichting; zoekgebied natuurcompensatie.

In de effectberekeningen voor de scenario's (zie hoofdstuk 5) zijn ook deze twee categorieën gebieden beoordeeld op basis van de functie natuur (d.w.z. geen berekening natschade of droogteschade landbouw, eventueel wel effecten op doelrealisatie natuur).



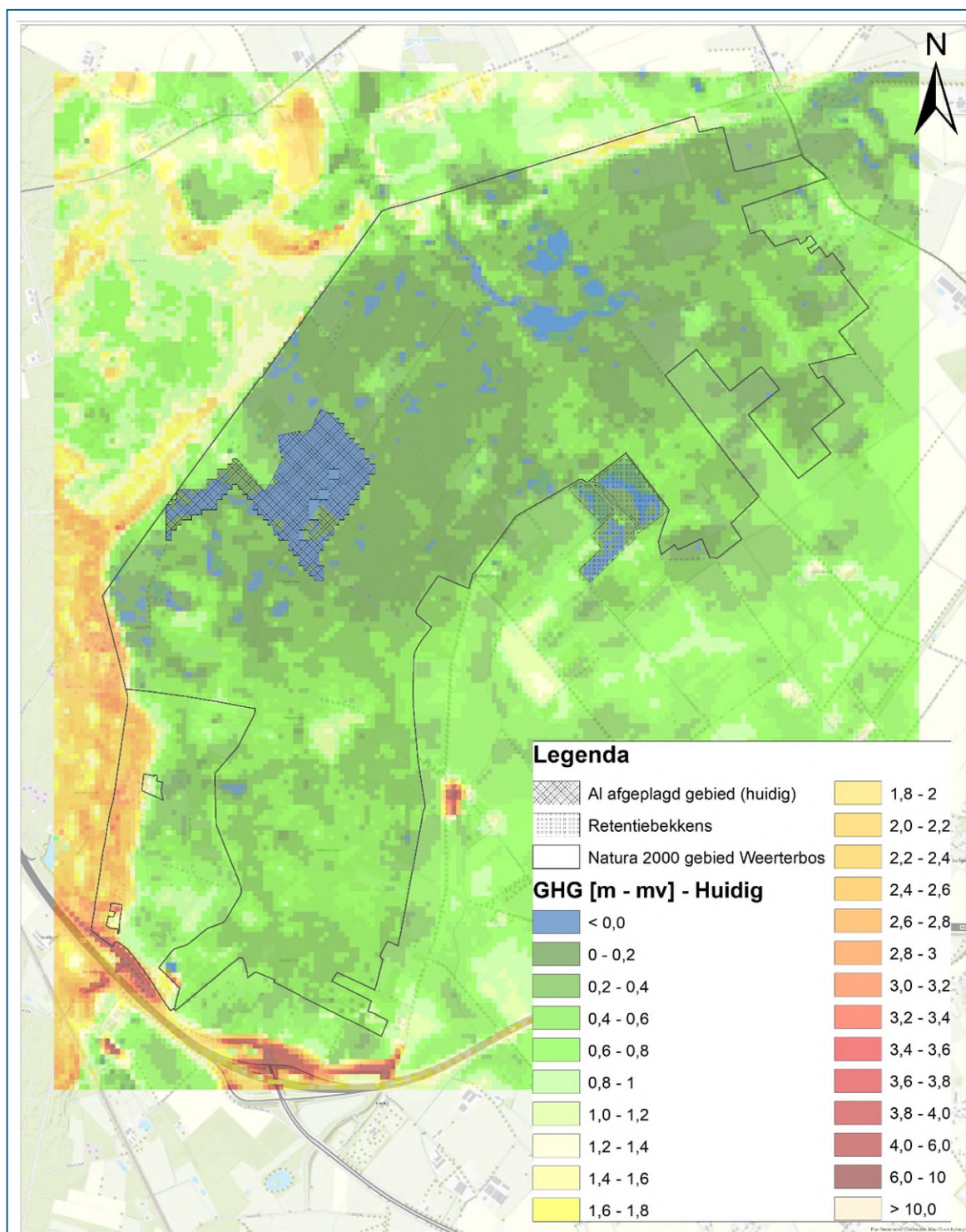
Figuur 4-4: Ambitiekaart voor Weerterbossen en omgeving

4.4. Grondwaterregime

Met het gekalibreerde grondwatermodel voor de Weerterbossen is de huidige situatie doorgerekend. Er is een tijdsafhankelijke berekening uitgevoerd, uitgaande van de neerslag en verdamping van de jaren 1994 tot 2006. De jaren 1994 tot en met 1996 zijn gebruikt als inspeelperiode. Op basis van de rekenuitkomsten van de periode 1997 tot en met 2005 zijn de GHG, GVG en GLG bepaald.

Figuren 4-5, 4-6 en 4-7 geven voor de huidige situatie de berekende Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG), de Gemiddelde Voorjaarsgrondwaterstand (GVG) en Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) weer.

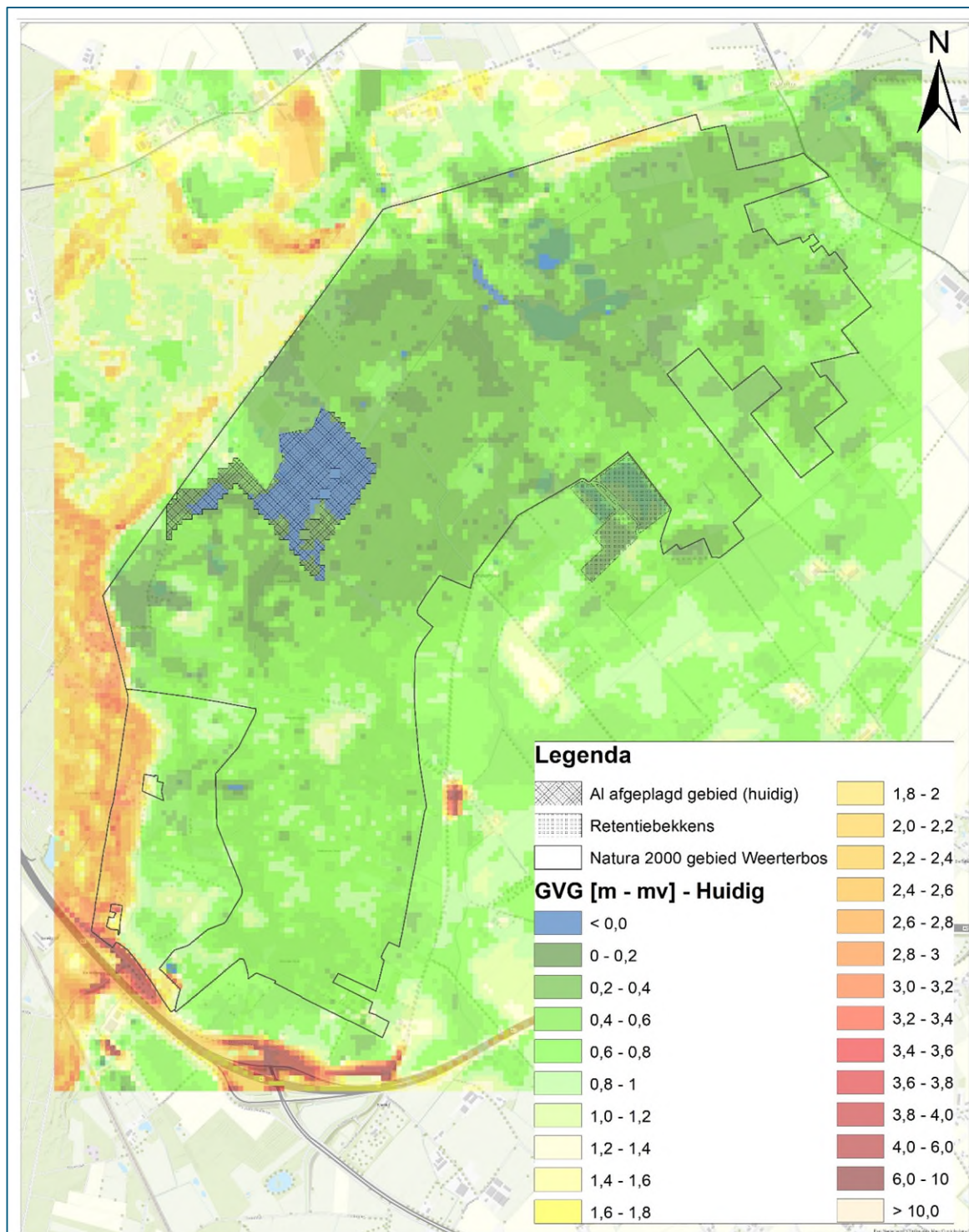
De GHG (zie Figuur 4-5) varieert van aan of boven maaiveld in het centrale deel van de Weerterbossen tot 60 à 80 cm onder maaiveld in de droogste delen van het Natura2000-gebied. Deze droogste delen liggen vooral in het zuidelijke en het (noord)oostelijke deel van het gebied. In de retentiebekkens en het afgeplagde, voormalige ven binnen de Weerterbossen ligt de GHG in de huidige situatie enkele decimeters boven maaiveld. In het landbouwgebied ten zuidoosten van de Weerterbossen varieert de GHG van 0-20 cm onder maaiveld in de natste delen (meestal grenzend aan het Natura2000-gebied) tot meer dan 1 meter onder maaiveld in de droogste delen.



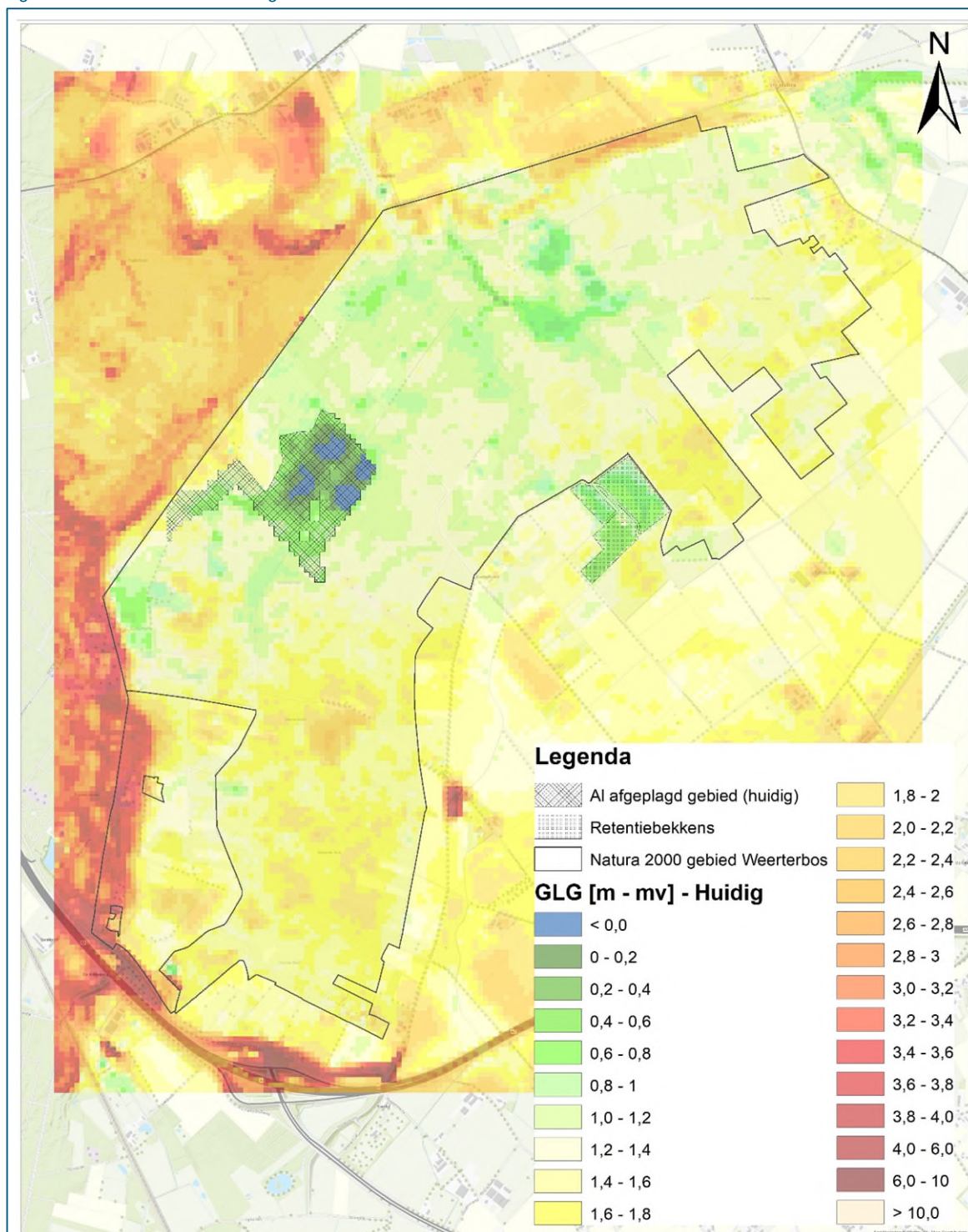
Figuur 4-5: Berekende GHG huidige situatie

De GVG (zie Figuur 4-6) varieert tussen 0 en 60 cm onder maaiveld in het centrale deel van de Weerterbossen tot 60 à 100 cm onder maaiveld in de droogste delen van het Natura2000-gebied. Deze droogste delen liggen vooral in het zuidelijke en het (noord)oostelijke deel van het gebied. In de

retentiebekkens en het afgeplagde, voormalige ven binnen de Weerterbossen ligt de GVG in de huidige situatie enkele decimeters boven maaiveld. In het landbouwgebied ten zuidoosten van de Weerterbossen varieert de GVG van 0-40 cm onder maaiveld in de natste delen (meestal grenzend aan het Natura2000-gebied) tot meer dan 1,20 meter onder maaiveld in de droogste delen.



Figuur 4-6: Berekende GVG huidige situatie



Figuur 4-7: Berekende GLG huidige situatie

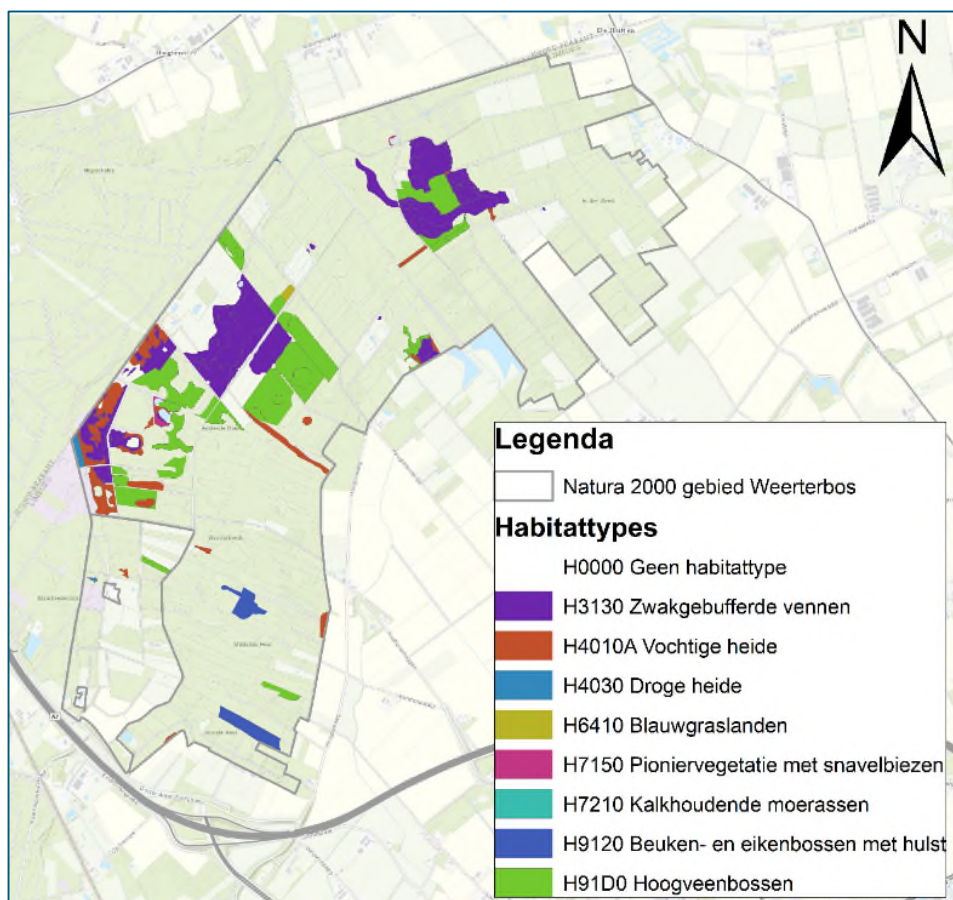
De GLG (zie Figuur 4-7) varieert van ongeveer 40 cm onder maaiveld in het centrale deel van de Weerterbossen tot meer dan 1,5 m onder maaiveld in de droogste delen van het Natura2000-gebied. Deze droogste delen liggen vooral in het zuidelijke en het (noord)oostelijke deel van het gebied. In het

afgeplagde, voormalige ven binnen de Weerterbossen ligt de GLG in de huidige situatie aan maaiveld tot maximaal enkele decimeters onder maaiveld. In de retentiebekkens ligt de GLG veelal tussen de 40 en 80 cm onder maaiveld. In het landbouwgebied ten zuidoosten van de Weerterbossen varieert de GLG van 80-100 cm onder maaiveld in de natste delen (meestal grenzend aan het Natura2000-gebied) tot meer dan 2 meter onder maaiveld in de droogste delen.

4.5. Doelbereik natte natuur en landbouw in de huidige situatie

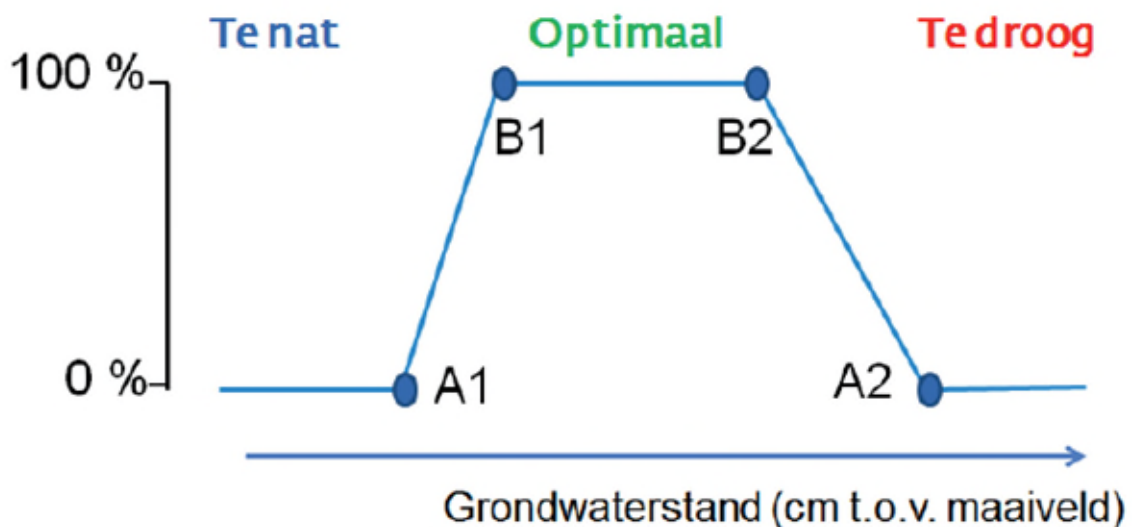
De grondwaterstanden hebben invloed op natuur en op landbouw. De gewenste grondwaterstanden voor natuur zijn afhankelijk van het habitattype dat wordt nagestreefd en de eisen die dit habitattype stelt aan het grondwaterregime: Gemiddelde Voorjaarsgrondwaterstand (GVG), GLG en/of kwel. De habitattypekaart van het Natura2000-gebied Weerterbossen is weergegeven in Figuur 2-2 en hieronder (in kleiner formaat) in Figuur 4-8.

In het centrale, lagere deel van de Weerterbossen, komen aan weerszijden van de Oude Graaf Hoogveenbossen voor (H91D0). Verder komt een relatief grote oppervlakte aan Zwakgebufferde vennen voor (H3130). Grenzend aan de zwakgebufferde vennen komt lokaal Vochtige heide voor (H4010A). In het centrale, lager gelegen deel van de Weerterbossen komen op een enkele plek ook Blauwgrasland (H6410) en Pioniersvegetatie met Snavelbiezen (H7150) voor. In de drogere delen van het gebied komen lokaal Droge heide (H4030) en Beuken- en eikenbossen met hulst (H9120) voor.



Figuur 4-8: Habitattypekaart Natura2000-gebied Weerterbossen

Voor de analyse van natuur is Waterwijzer Natuur (STOWA, 2018) gebruikt en is het doelbereik voor de natte natuur berekend in de vorm van de doelrealisaties voor wat betreft GVG en GLG. De doelrealisatie staat voor het percentage waarin wordt voldaan aan de eisen die het toegekende habitatype stelt aan de GVG resp. GLG. Per habitatype is de relatie tussen GVG/GLG en het percentage doelrealisatie vastgelegd in een geknikte lineaire curve. Figuur 4-9 geeft een voorbeeld van een dergelijke curve.



Figuur 4-9: Doelrealisatiecurve (bron: STOWA, 2018. Handleiding Waterwijzer Natuur)

In de doelrealisatiecurves voor natte natuur zijn de volgende 4 knikpunten onderscheiden:

- A1: grondwaterstand waarboven het habitatype zich niet kan ontwikkelen omdat het te nat is (doelrealisatie 0%).
- B1: hoogste grondwaterstand waarbij het habitatype zich optimaal kan ontwikkelen (doelrealisatie 100%).
- B2: laagste grondwaterstand waarbij het habitatype zich optimaal kan ontwikkelen (doelrealisatie 100%).
- A2: grondwaterstand waaronder het habitatype zich niet kan ontwikkelen omdat het te droog is (doelrealisatie 0%).

Bij een grondwaterstand tussen B1 en B2 kan het habitatype zich optimaal ontwikkelen. Tussen A1 en B1 is de ontwikkeling suboptimaal, omdat het te nat is. Tussen B2 en A2 is de ontwikkeling suboptimaal, omdat het te droog is.

De doelrealisatie kan op verschillende manieren worden uitgedrukt: als percentage doelrealisatie of in de vorm van het doelgat. Het percentage doelrealisatie is het percentage zoals dit is weergegeven in de voorbeeldfiguur 4-9: 100% in geval van volledige doelrealisatie, 0% in geval van geen doelrealisatie en tussen 0 en 100% in geval van suboptimale omstandigheden. Het doelgat is het aantal centimeters dat de grondwaterstand (GVG of GLG) buiten het optimale bereik ligt. Tussen B1 en B2 is het doelgat 0 cm, bij grondwaterstanden hoger dan B1 wordt het doelgat positief (GVG of GLG ligt hoger dan het optimale bereik) en bij grondwaterstanden lager dan B2 wordt het doelgat negatief (GVG of GLG ligt lager dan het

optimale bereik). In deze studie presenteren we het doelbereik voor de natte natuur steeds in de vorm van het doelgat voor GVG en GLG, ter plaatse van de grondwaterafhankelijke habitattypen.

De knikpunten behorende bij de habitattypen die voorkomen binnen het Weerterbos, zijn weergegeven in Tabel 4-1. De waardes 999 en -999 geven aan dat er geen begrenzing is voor resp. te droog en te nat. Bij een -999 waarde mag het grondwater stijgen tot aan het maaiveld. Bij een 999 waarde, kan de grondwaterstand diep wegzakken zonder dat dat negatief voor het habitatype is.

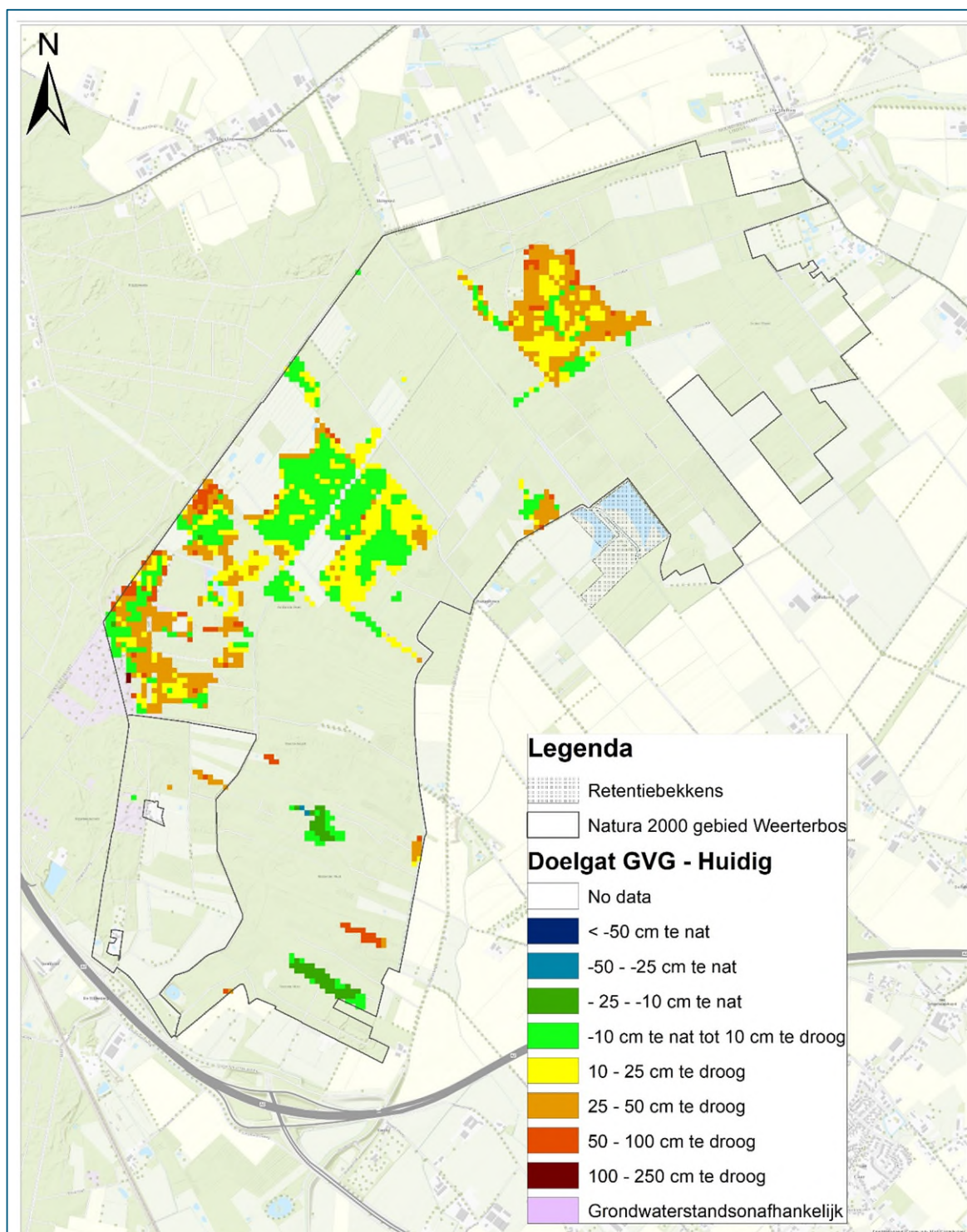
Tabel 4-1: Knikpunten in de doelrealisatiecurves zoals gebruikt in Waterwijzer Natuur

Habitatype	GLG				GVG			
	A1	B1	B2	A2	A1	B1	B2	A2
H3130 Zwakgebufferde vennen	-999	-999	19	80	-100	-49	-18	0
H4010A Vochtige heide	0	0	0	0	-10	5	29	50
H4030 Droge heide	0	0	0	0	50	70	999	999
H6410 Blauwgraslanden	0	0	0	0	-15	-4	18	40
H7150 Pioniersvegetatie met snavelbiezen	-999	-999	20	50	-100	-70	-20	0
H7210 Kalkhoudende moerassen	0	0	0	0	30	69	999	999
H9120 Beuken- en eikenbossen met hulst	-999	-999	45	60	-10	0	15	30
H91D0 Hoogveenbossen	-999	-999	19	80	-100	-49	-18	0

Voor landbouw geldt dat de dynamiek tussen de GHG en GLG belangrijk is omdat de gewassen niet te veel of te weinig vocht en zuurstof vereisen. Bij de analyse van de landbouw wordt gebruik gemaakt van Waternood Landbouw. Er is gekeken naar de totale schade die de landbouwpercelen ondervinden. Dit is de som van de natschade, droogteschade en indirecte schade.

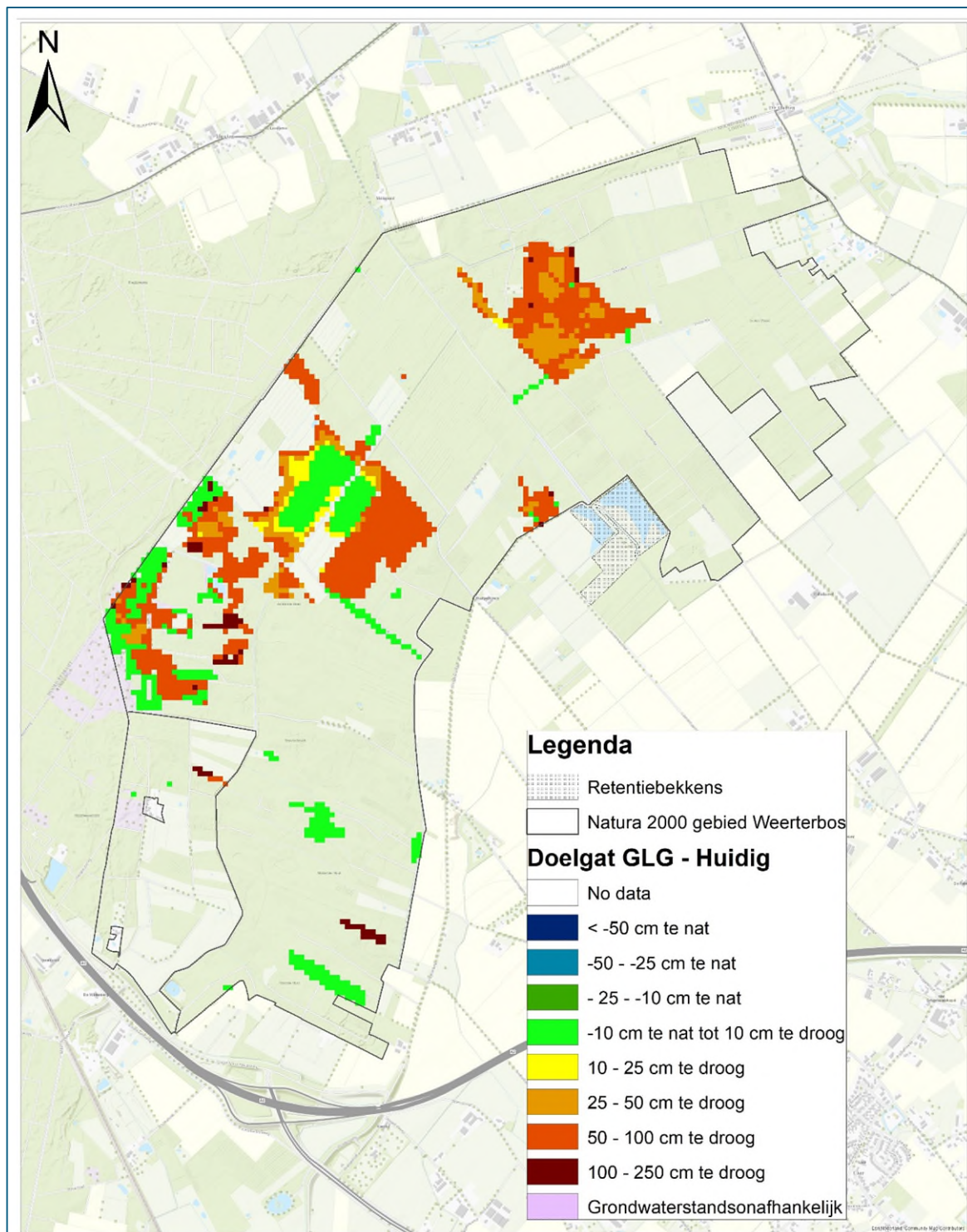
Figuren 4-10 en 4-11 geven voor de huidige situatie het berekende doelgat GVG en GLG weer.

Rondom het centraal in het Weerterbos gelegen, reeds uitgegraven voormalige ven is het doelgat GVG in de huidige situatie betrekkelijk gering, variërend van 0 tot 25 cm. In de verder naar het zuidwesten gelegen habitattypen is het berekende doelgat GVG aanzienlijk groter, veelal tussen 25 en 100 cm (te droog). Hetzelfde geldt voor het cluster met habitattypen Hoogveenbos en Zwakgebufferd ven verder naar het noordoosten; ook hier is de GVG in de huidige situatie structureel 25 tot 100 cm te droog.



Figuur 4-10: Berekend doelgat GVG huidige situatie

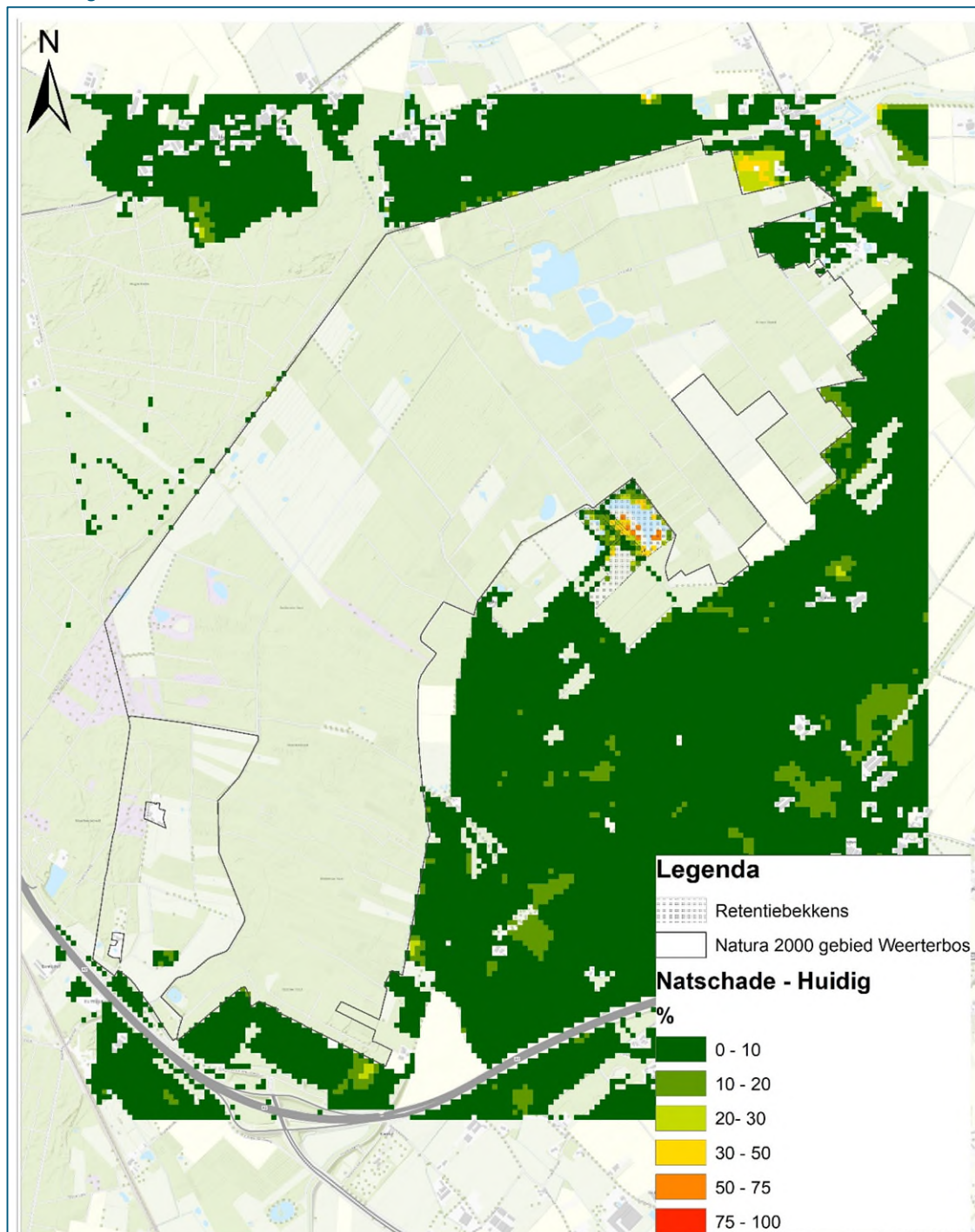
Figuur 4-11 laat zien dat de GLG in de huidige situatie over het algemeen veel te laag ligt. In grote delen van het gebied bedraagt het berekende doelgat GLG 50 cm tot meer dan één meter. Alleen in het reeds afgegraven areaal Zwakgebufferd ven wordt grotendeels voldaan aan de eisen ten aanzien van de GLG. Hetzelfde geldt voor de habitattypen Vochtige heide en Beuken en eikenbossen met hultst.



Figuur 4-11: Berekend doelgat GLG huidige situatie

Figuur 4-12 geeft voor de huidige situatie de berekende natschade van de landbouw weer. Dit is het percentage opbrengstderving als gevolg van wateroverlast. De opbrengstderving is het percentage ten opzichte van de maximaal haalbare gewasopbrengst, dat niet tot ontwikkeling komt door te hoge grondwaterstanden. In het grootste deel van het gebied is de natschade betrekkelijk gering, minder dan 10%. Lokaal ligt de natschade iets hoger, tussen 10 en 20%. Hogere opbrengstdervingen worden berekend ter plaatse van de retentiebekkens. Deze zijn echter niet reëel meer, omdat de

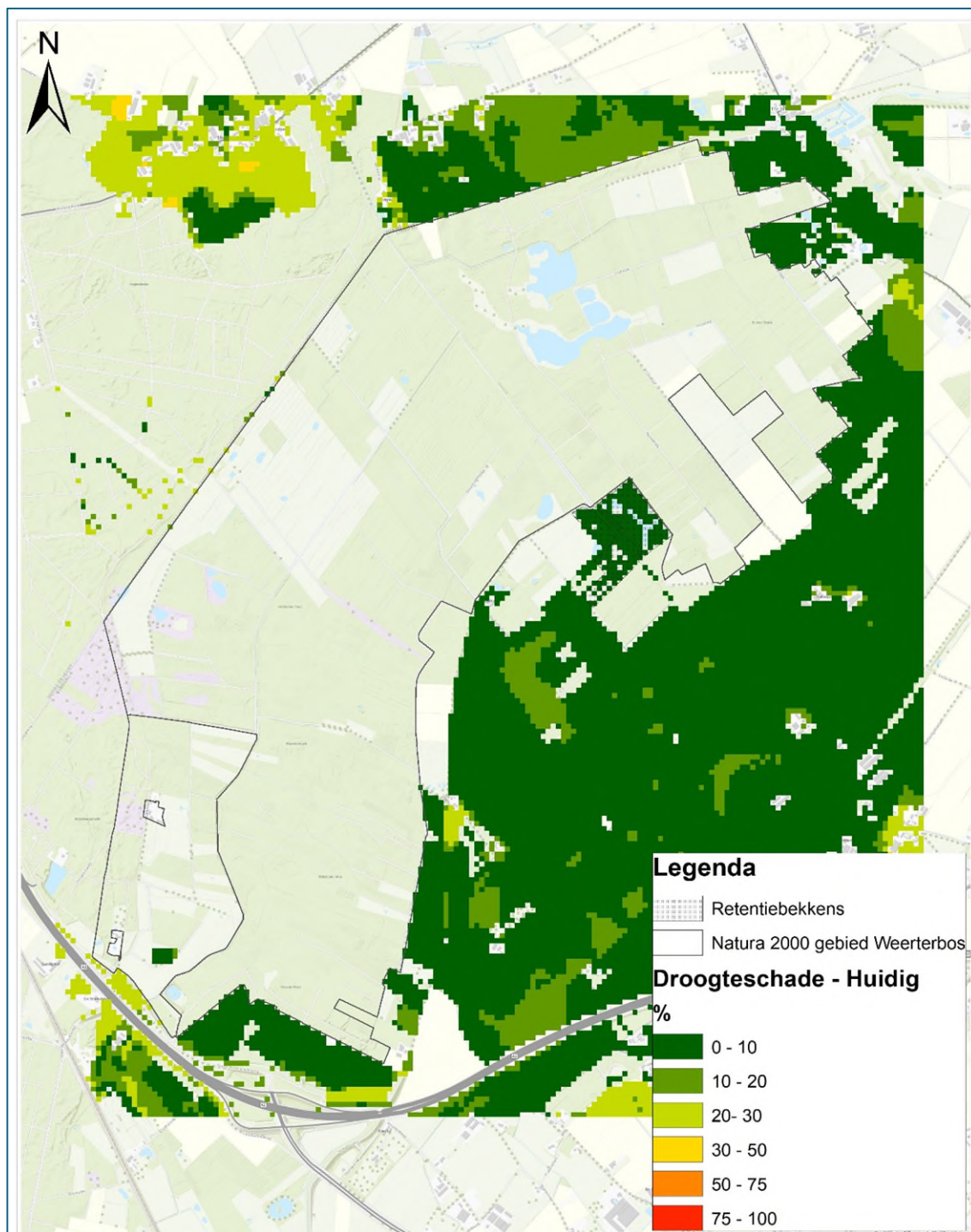
schadeberekening is gebaseerd op het voormalige landbouwkundige gebruik en niet op de nieuwe inrichting als retentiebekken.



Figuur 4-12: Natschade landbouw (% opbrengstderving als gevolg van wateroverlast) in de huidige situatie

Figuur 4-13 geeft voor de huidige situatie de berekende droogteschade van de landbouw weer. Dit is het percentage opbrengstderving als gevolg van droogte. De opbrengstderving is het percentage ten opzichte van de maximaal haalbare gewasopbrengst, dat niet tot ontwikkeling komt door te lage grondwaterstanden. In het grootste deel van het agrarische gebied grenzend aan de Weerterbossen, is

de droogteschade betrekkelijk gering, minder dan 10%. Lokaal ligt de droogteschade iets hoger, tussen 10 en 20%. Hogere opbrengstdervingen van 20% en meer worden verder naar het zuidoosten berekend, op enkele kilometers afstand van de zuidoostelijke grens van het Natura2000-gebied.



Figuur 4-13: Droogteschade landbouw (% opbrengstderving als gevolg van droogte) in de huidige situatie

5. Scenario's

5.1. Algemeen

Dit hoofdstuk beschrijft de analyse van de volgende twee scenario's:

- Scenario 1: volledige realisatie NLP-maatregelen;
- Scenario 2: Aangepast scenario met maatregelenpakket eerste beheerplanperiode.

Scenario 2 is in overleg met de projectgroep samengesteld op basis van de resultaten van scenario 1, met name voor wat betreft de doelrealisaties natuur en landbouw.

Paragraaf 5.2 gaat in op scenario 1 (volledige realisatie NLP-maatregelen). Paragraaf 5.3 gaat in op scenario 2 (aangepast scenario met maatregelenpakket eerste beheerplanperiode). Voor beide scenario's volgt eerst een beschrijving van de maatregelen. Vervolgens presenteren we de effecten op het grondwaterregime, de doelrealisatie natuur en de doelrealisatie landbouw.

5.2. Scenario 1: Volledige realisatie NLP-maatregelen

5.2.1. NLP maatregelen

In 2010 is het zogenaamde Nieuw Limburgs Peil (NLP) vastgesteld (Waterschap Peel en Maasvallei, 2010). In het kader van NLP is voor het beheergebied van het voormalige Waterschap Peel en Maasvallei het Gewenst Grond- en Oppervlaktewaterregime (GGOR) en zijn de waterhuishoudkundige maatregelen uitgewerkt en vastgesteld, die noodzakelijk werden geacht om dit GGOR te kunnen realiseren. Een deel van deze NLP-maatregelen is reeds gerealiseerd en zijn in deze studie meegenomen in de doorrekening en analyse van de huidige situatie (zie hoofdstuk 4).

In scenario 1 van deze studie zijn de effecten doorgerekend en geanalyseerd van de nog niet uitgevoerde NLP-maatregelen.

Het gaat om de volgende nog niet gerealiseerde NLP-maatregelen, die tevens zijn weergegeven in Figuur 5-1:

- Afplaggen

Aanvullend op het gebied dat in de huidige situatie reeds is afgeplagd (zie Figuur 4-1) zijn in scenario 1 de overige, conform het NLP-maatregelenpakket af te plaggen locaties opgenomen. Voor deze gebieden is uitgegaan van 35 cm maaiveldverlaging en verwijderen van alle ontwatering (geel gearceerde gebieden in Figuur 5-1).

- Dempen van waterlopen

Aanvullend op de in de huidige situatie reeds gedempte watergangen (zie Figuur 4-1) zijn in scenario 1 de overige, conform het NLP-maatregelenpakket te dempen watergangen gedempt. Deze zijn als rode lijnen weergegeven in Figuur 5-1.

- Dempen van greppels en rabatten

Binnen de begrenzing van het natuurgebied Weerterbossen worden alle aanwezige greppels en rabatten gedempt en/of afgedamd, dit om oppervlakkige drainage vanuit het natuurgebied zoveel mogelijk te voorkomen. Zie zwarte arcering in Figuur 5-1.

- Gemaal in Nieuwelossing

In de huidige situatie vindt de afwatering van de landbouwenclave Colusdijk plaats via de Nieuwelossing naar het noordwesten, in de richting van de Oude Graaf. In het NLP-scenario wordt de Oude Graaf verondiept, waardoor afwatering in noordwestelijke richting niet meer mogelijk is. Om de afwatering van de landbouwenclave te borgen, wordt de afwatering via de Nieuwelossing omgekeerd, naar het zuidoosten. Aan de zuidoostelijke begrenzing van het Natura2000-gebied wordt een nieuw gemaal geplaatst, waarmee het water vanuit de Nieuwelossing naar de Rosveldlossing wordt verpompt. De nieuwe waterpeilen in de Nieuwelossing worden op 26.9 m NAP gehouden. Dit is het peil dat de waterloop in de huidige situatie heeft. De secundaire waterloop die op de plek van het gemaal ligt wordt uit het model gehaald.

- Omzetten traditionele drainage naar peilgestuurde drainage

In het NLP-maatregelenpakket wordt alle traditionele drainage vervangen door peilgestuurde drainage. Figuur 5-2 geeft de ligging van de peilgestuurde drainages weer.

- Drainageniveau

Voor de peilgestuurde drainage wordt in het winterhalfjaar uitgegaan van een peil van 80 cm -maai veld en een drainageweerstand van 21 dagen en in het zomerhalfjaar van een peil van 50 cm -maai veld en een drainageweerstand van 10 dagen. Deze parameterwaarden komen overeen met de grondwatermodellering die is uitgevoerd in het kader van de Limburgse Integrale Watersysteemanalyse (LIWA, Waterschap Limburg en Provincie Limburg, 2020).

- Peilbeheer voorzichtig

Dit type peilbeheer is in NLP voorgesteld voor landbouwgebieden die in de huidige situatie reeds gevoelig zijn voor wateroverlast. Voor deze gebieden is jaarrond uitgegaan van een drainageniveau van 70 cm -maai veld en een drainageweerstand van 21 dagen. Peilbeheer voorzichtig is in het NLP-scenario toegepast in een langgerekte zone grenzend aan de zuidoostelijke rand van de Weerterbossen, zie Figuur 5-1.

- Nieuwe peilen

Voor het NLP-scenario zijn kleinere aanpassingen in de waterlopen in een SOBEK doorgerekend. SOBEK rekent nieuwe waterlooppeilen uit, die ingevoerd zijn in het grondwatermodel. Daarbij is op sommige plekken ook de ligging van de waterlopen veranderd, zoals bijvoorbeeld bij de herinrichting van de Vloedlossing. Het SOBEK-model is aangeleverd door Waterschap Limburg.

- Verondiepen waterlopen

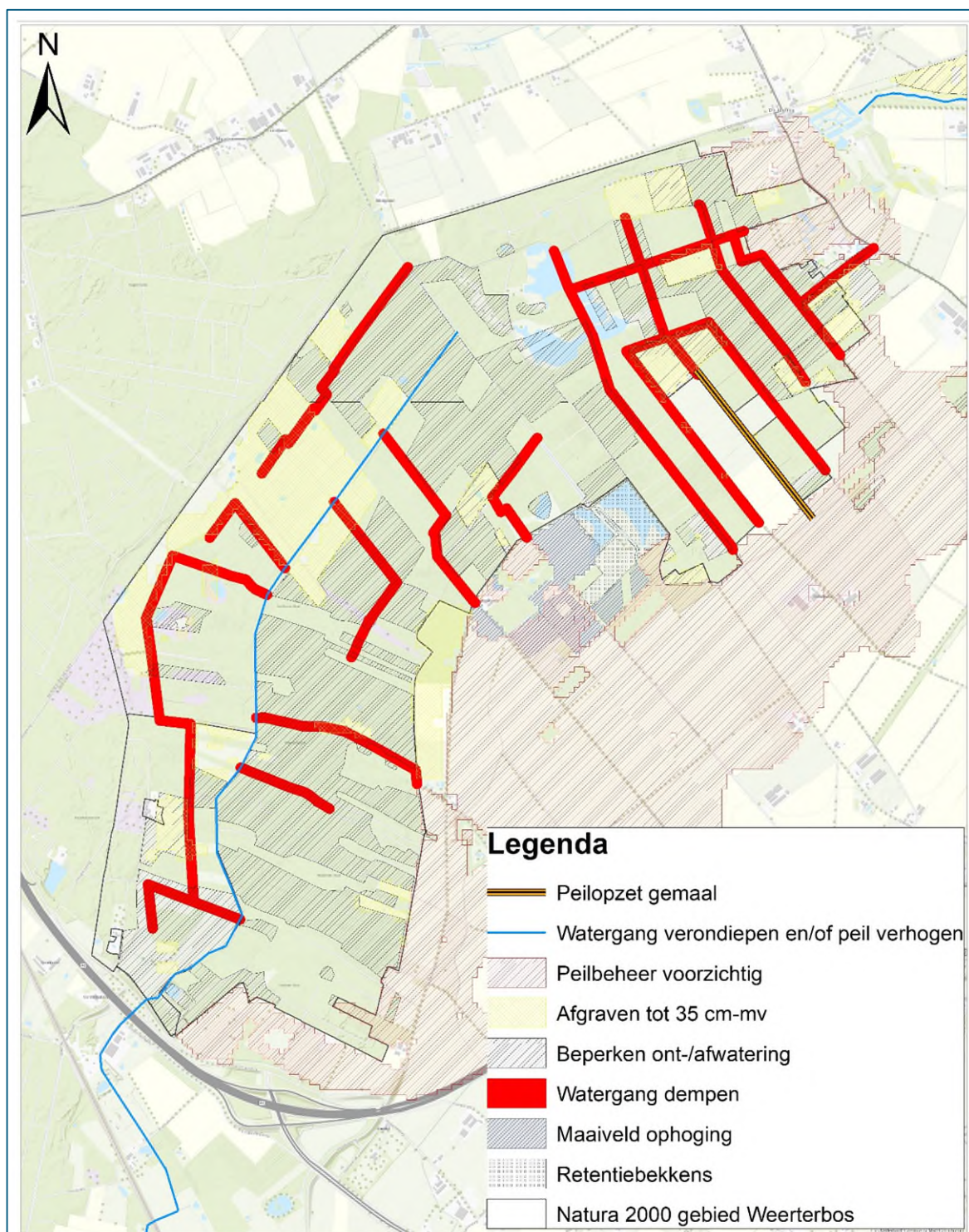
De waterlopen Kievietsloop en de Oude Graaf worden in het NLP-scenario sterk verondiept. Dit betekent dat niet alleen het peil vanuit SOBEK, maar ook de infiltratiefactor en bodemweerstand van de beken aangepast dienen te worden. De infiltratiefactor wordt 0.001 (ipv 0.3) en de bodemweerstand wordt verdubbeld tov de huidige situatie voor zowel zomer- als wintersituatie.

- Retentiebekkens

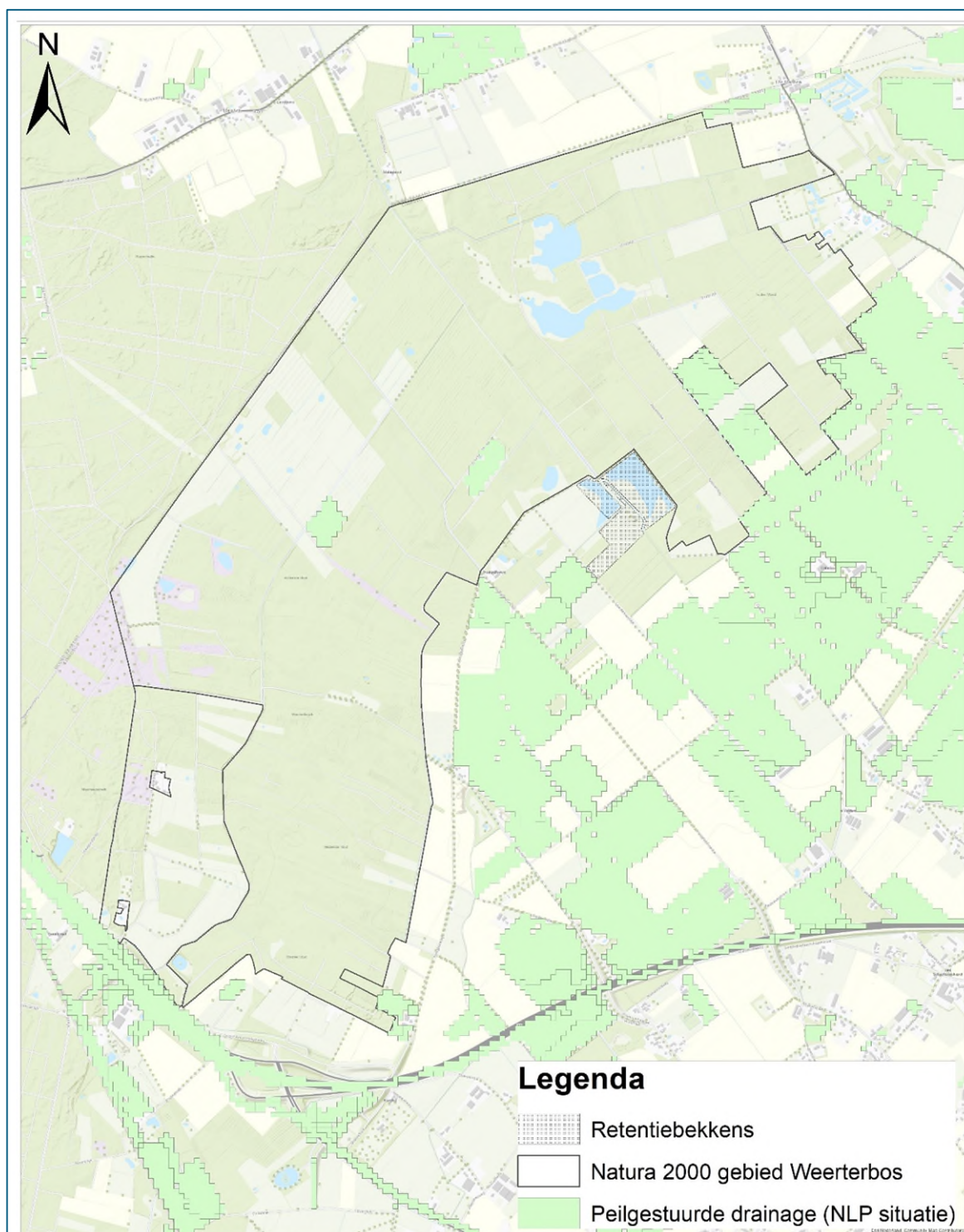
Aangezien het peil in de naastgelegen waterloop van peil verandert door het inbrengen van het SOBEK model, verandert ook het afwateringsniveau van de retentiebekkens (zie onderstaande Tabel 5-1).

Tabel 5-1: Peilen in retentiebekkens in NLP-scenario

Retentiebekken	Winterpeil [m NAP]	Zomer [m NAP]
A	27.543 (+0.222)	27.492 (+0.005)
B	27.542 (+0.221)	27.492 (+0.005)
C	27.543 (+0.222)	27.492 (+0.005)



Figuur 5-1: Overzicht maatregelen scenario 1, NLP-maatregelen Weerterbos

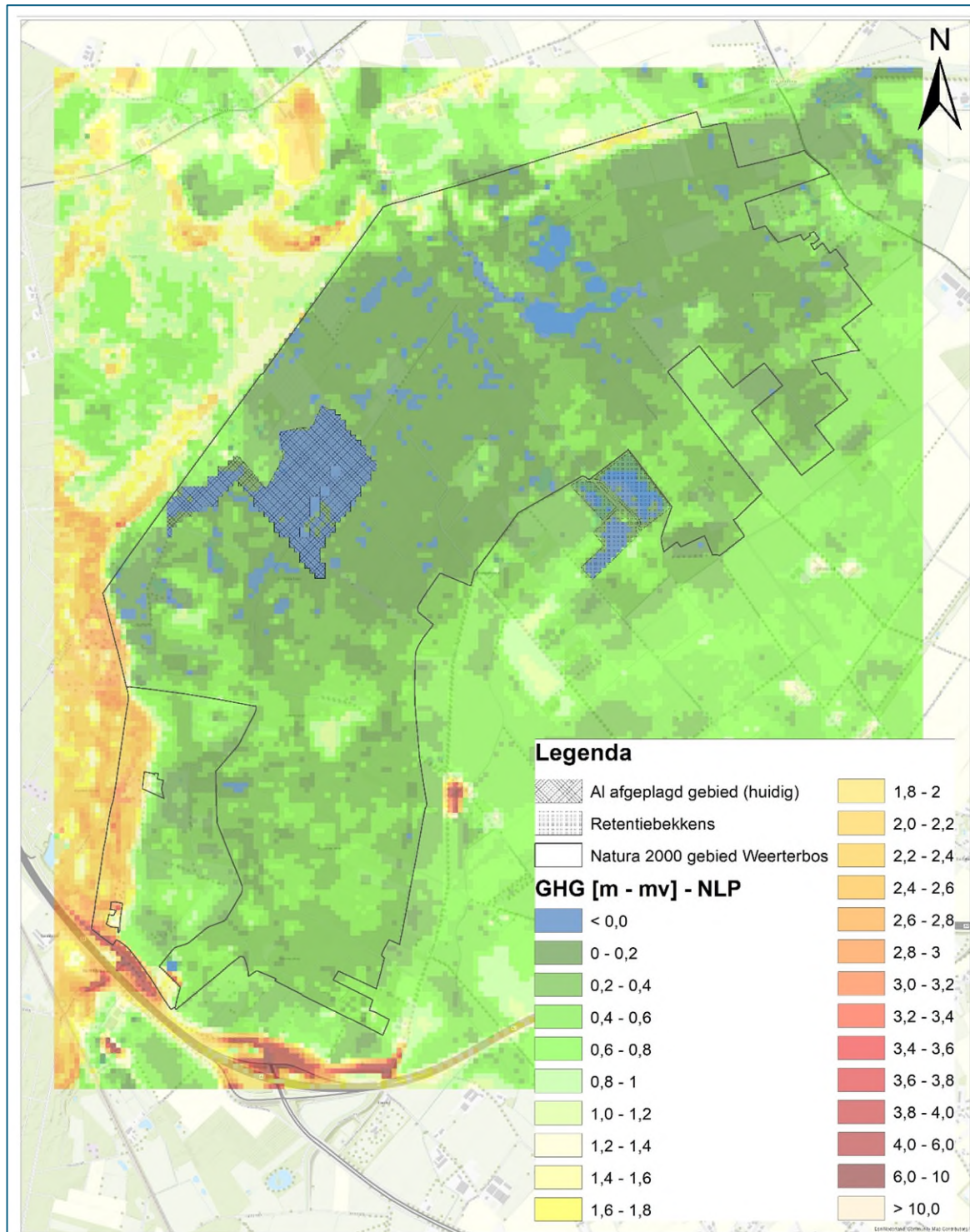


Figuur 5-2: Overzicht peilgestuurde drainages scenario 1, NLP-maatregelen Weerterbos

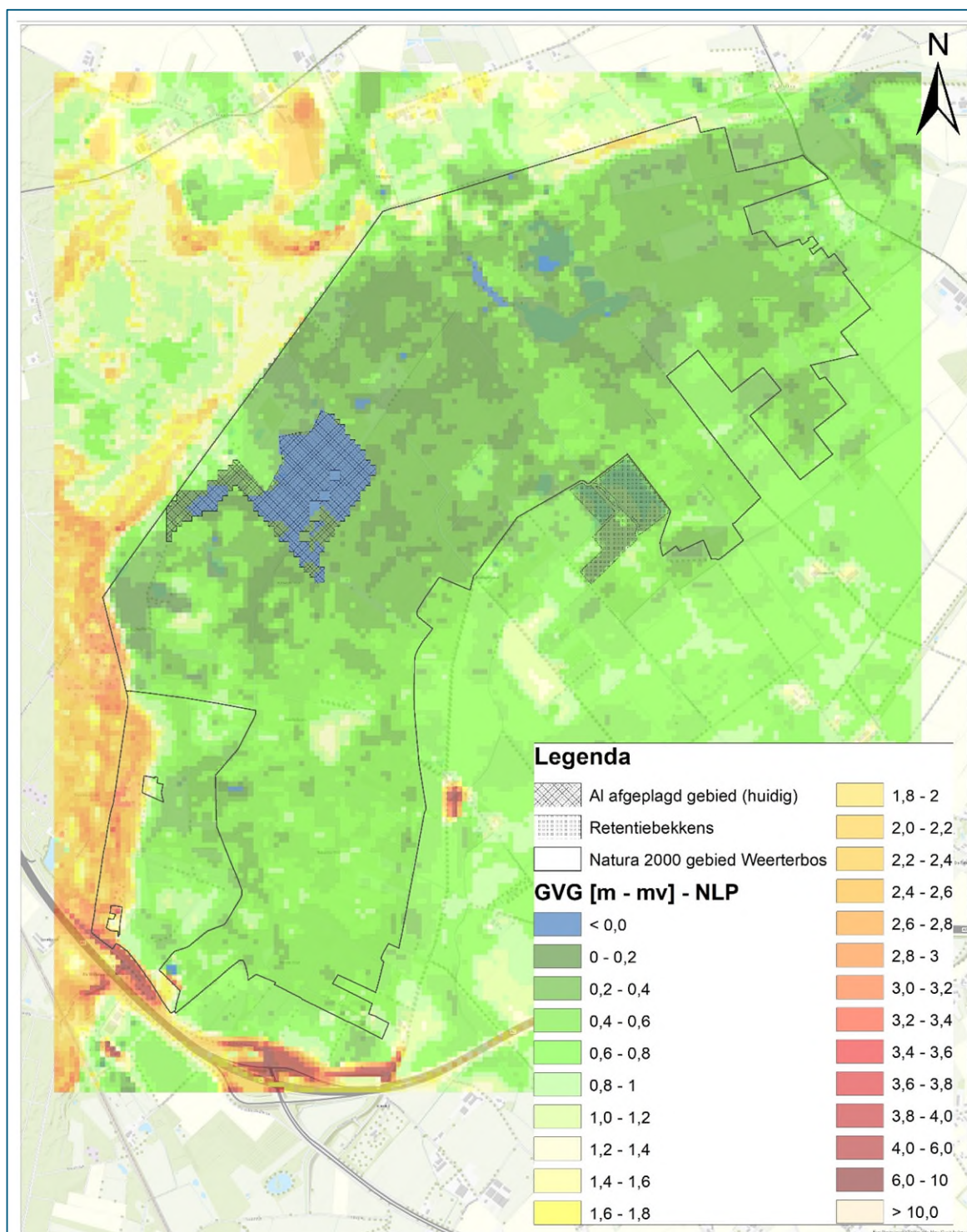
5.2.2. Effect op het grondwaterregime

De resultaten van de grondwatereffectberekeningen voor scenario 1, NLP-maatregelen, zijn weergegeven in Figuren 5-3 tot en met 5-8. Figuren 5-3, 5-4 en 5-5 geven de berekende GHG, GVG en

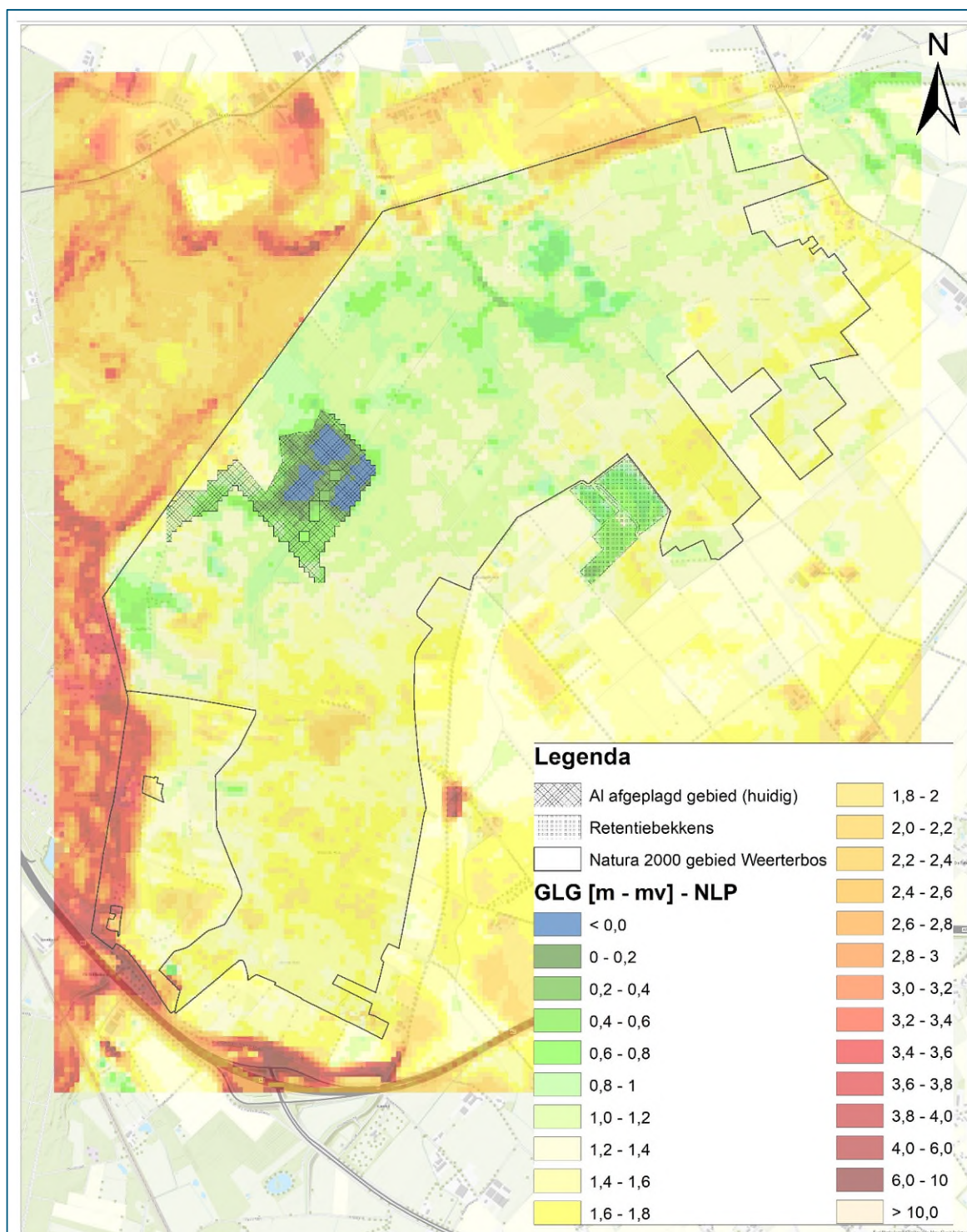
GLG weer na realisatie van scenario 1 (NLP-maatregelen). Figuren 5-6, 5-7 en 5-8 geven de berekende effecten van het scenario NLP-maatregelen op achtereenvolgens de GHG, GVG en GLG weer.



Figuur 5-3: Berekende GHG na realisatie scenario 1, NLP-maatregelen



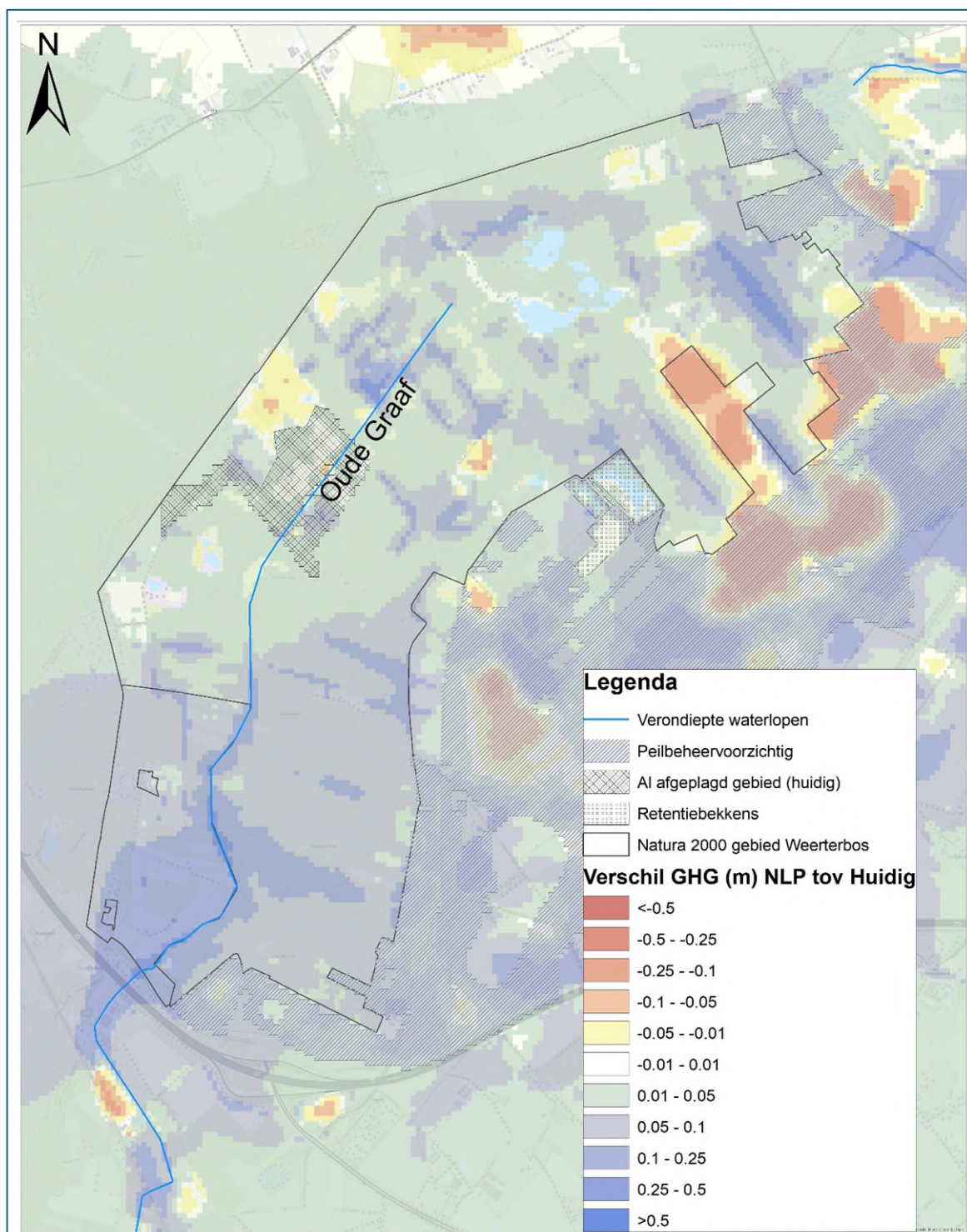
Figuur 5-4: Berekende GVG na realisatie scenario 1, NLP-maatregelen



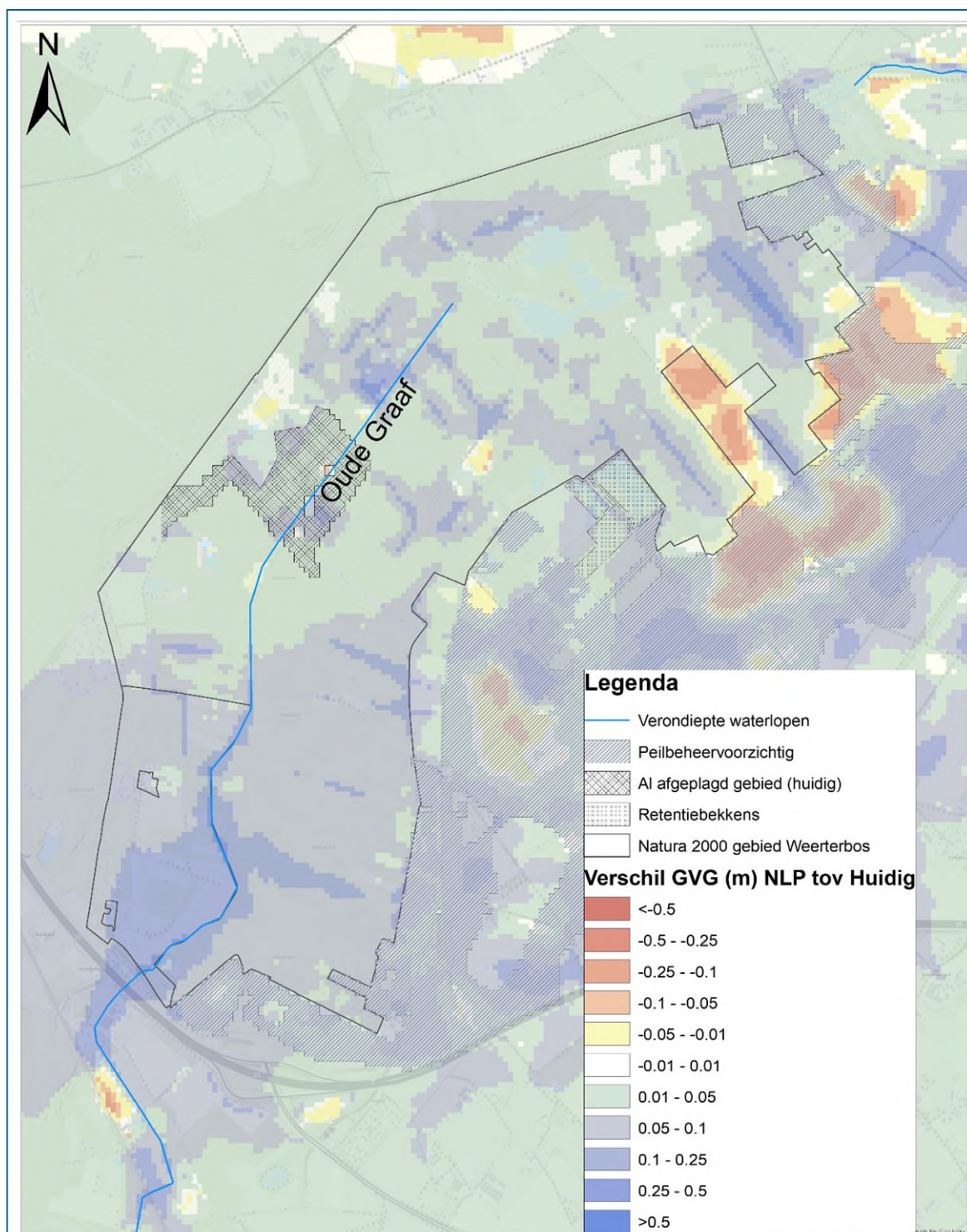
Figuur 5-5: Berekende GLG na realisatie scenario 1, NLP-maatregelen

Scenario 1, NLP-maatregelen, leidt op de meeste plaatsen in en rondom de Weerterbossen tot verhogingen van de GHG (Figuur 5-6). Lokaal worden echter ook verlagingen van de GHG berekend:

- Het afplaggen van percelen leidt tot verlagingen van de GHG.
- De aanpassing (omkering) van de afwateringsrichting van de Nieuwelossing leidt tot enige verlaging van de GHG in de landbouwenclave Colusdijk.
- In het gebied “peilbeheer voorzichtig” zijn enkele percelen waar verlaging van de GHG wordt berekend, dit ondanks dat het drainageniveau gedurende de winterperiode hoger wordt dan in geval van de traditionele drainage (70 cm -maaiveld bij peilbeheer voorzichtig vs. 100 cm – maaiveld bij traditionele drainage). De lokale GHG-verlagingen zijn het gevolg van de hogere drainage-intensiteit van de peilgestuurde drainage; voor peilgestuurde drainage is uitgegaan van een drainageweerstand van 21 dagen vs. een drainageweerstand van 78 dagen voor traditionele drainage.
-



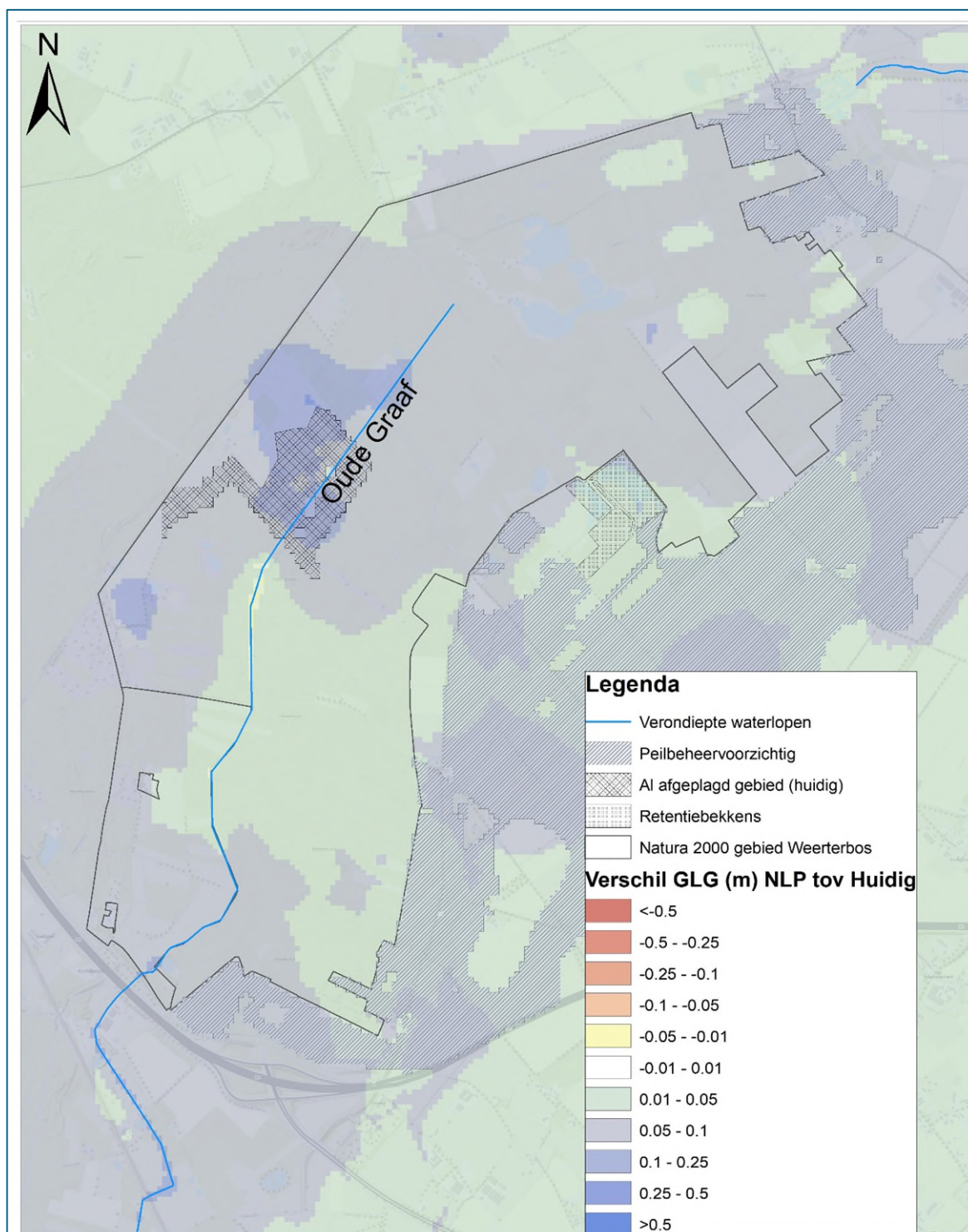
Figuur 5-6: Berekende verandering GHG als gevolg van scenario 1, NLP-maatregelen (ten opzichte van huidige situatie)



Figuur 5-7: Berekende verandering GVG als gevolg van scenario 1, NLP-maatregelen (ten opzichte van huidige situatie)

De effecten van scenario 1, NLP-maatregelen, op de GVG komen sterk overeen met die van de GHG. Op de meeste plaatsen in en rondom de Weerterbossen leidt scenario 1 tot verhogingen van de GVG. Lokaal worden echter ook verlagingen van de GVG berekend:

- Het afplaggen van percelen leidt tot verlagingen van de GVG.
- De aanpassing (omkering) van de afwateringsrichting van de Nieuwelossing leidt tot GVG-verlaging in de landbouwenclave Colusdijk.
- In het gebied “peilbeheer voorzichtig” zijn enkele percelen waar verlaging van de GVG wordt berekend, dit ondanks dat het drainageniveau gedurende de winterperiode hoger wordt dan in geval van de traditionele drainage (70 cm -maaiveld bij peilbeheer voorzichtig vs. 100 cm – maaiveld bij traditionele drainage). De lokale GVG-verlagingen zijn het gevolg van de hogere drainage-intensiteit van de peilgestuurde drainage; voor peilgestuurde drainage is uitgegaan van een drainageweerstand van 21 dagen vs. een drainageweerstand van 78 dagen voor traditionele drainage.



Figuur 5-8: Berekende verandering GLG als gevolg van scenario 1, NLP-maatregelen (ten opzichte van huidige situatie)

De NLP maatregelen leiden vrijwel overal in en rondom de Weerterbossen tot verhogingen van de GLG:

- In de zomermaanden leidt “peilbeheer voorzichtig” tot vernatting, omdat de drainageniveaus dan hoger liggen dan die van de traditionele drainage (70 cm -maaiveld bij peilgestuurde drainage conform peilbeheer voorzichtig versus 100 cm -maaiveld bij traditionele drainage). Daardoor is in de

zone met “peilbeheer voorzichtig” vrijwel overal een stijging van de GLG te verwachten van 5 tot 25 cm.

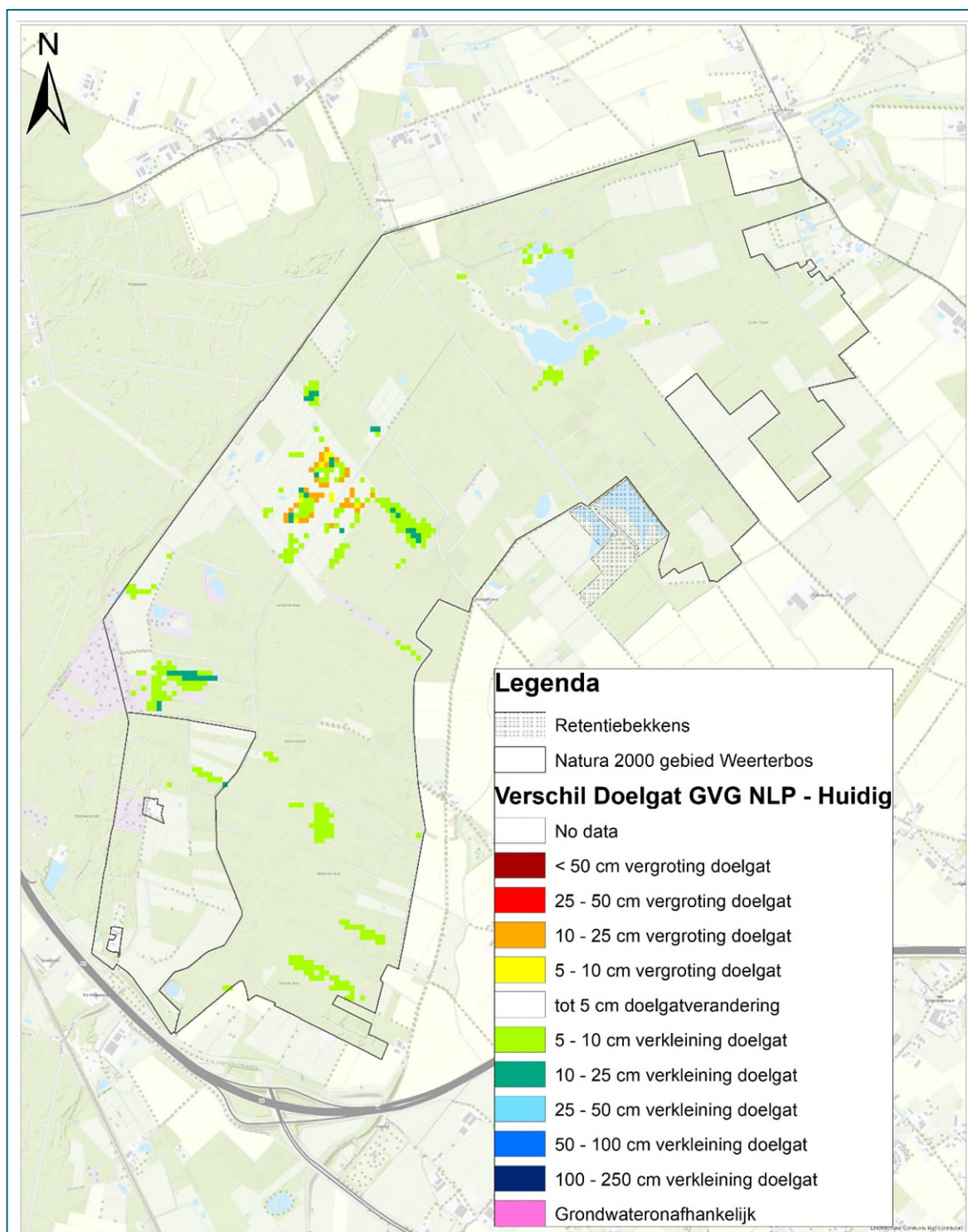
- Met name in de grotere afgeplagde gebieden wordt verhoging van de GLG berekend. Dit komt doordat in deze gebieden in de wintersituatie plasvorming ontstaat. Hierdoor wordt gedurende het winterhalfjaar meer water geborgen (boven maaiveld is de berging 100%, onder maaiveld maximaal 35 à 40%). Dit zorgt er vervolgens voor dat de grondwaterstanden gedurende de zomerperiode minder snel en minder ver uitzakken, met als resultaat een hogere GLG. In de kleinere afgeplagde gebieden is dit effect niet of nauwelijks zichtbaar.

5.2.3. Effecten op doelrealisatie natuur

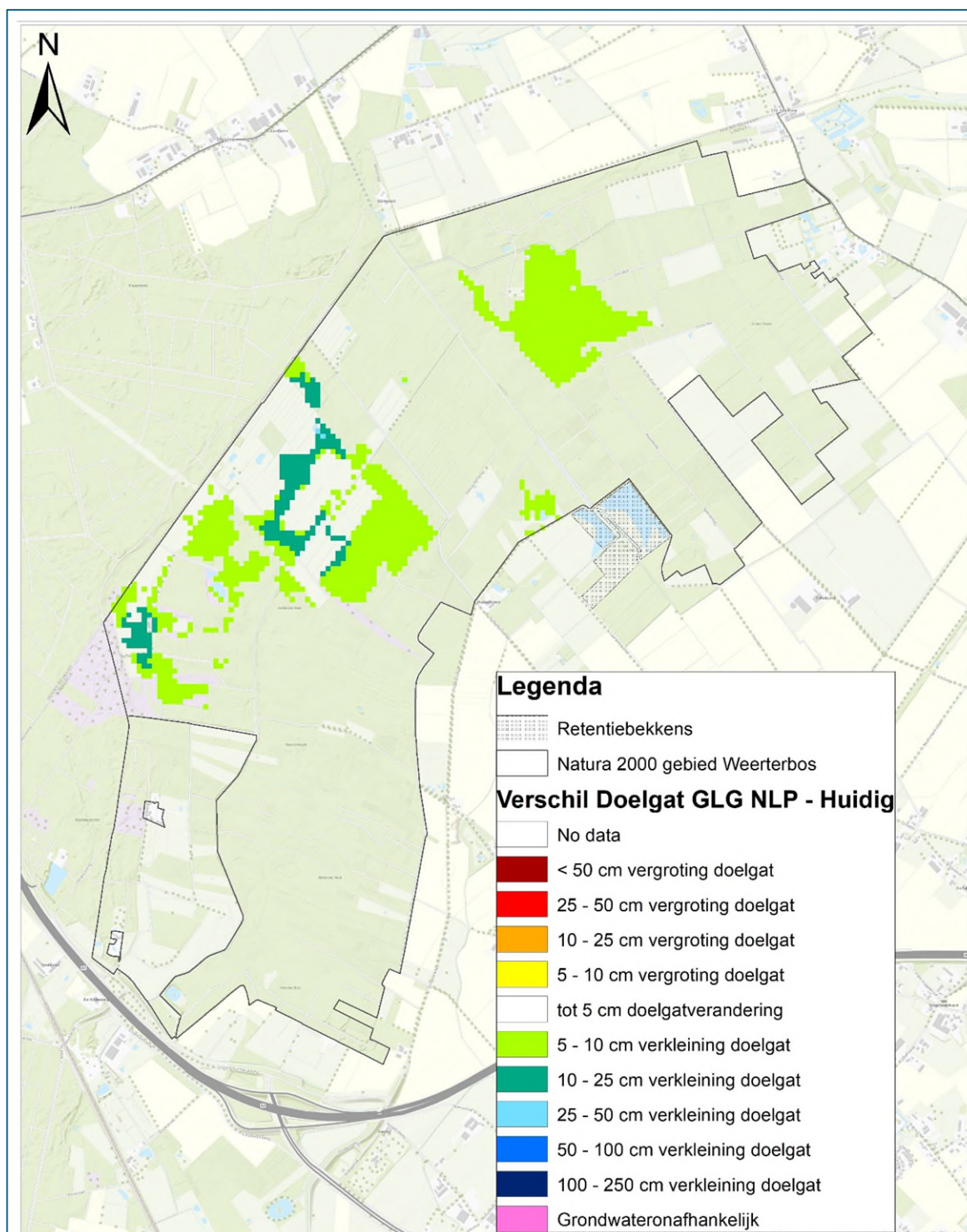
Figuren 5-9 en 5-10 geven de berekende verandering van het doelgat GVG respectievelijk GLG weer, als gevolg van scenario 1, NLP-maatregelen, ten opzichte van de huidige situatie.

Figuur 5-9 laat zien dat door scenario 1 voor de meeste habitattypes een afname van het doelgat GVG wordt berekend. In het algemeen tussen de 5 en 10 cm, lokaal ook 10 tot 25 cm.

Het doelgat GLG (zie Figuur 5-10) neemt ter plaatse van de grondwaterafhankelijke habitattypen in het Weerterbos overal af, met minimaal 5 tot 10 cm en lokaal, met name rond het reeds afgegraven Zwakgebufferd ven, 10 tot 25 cm.



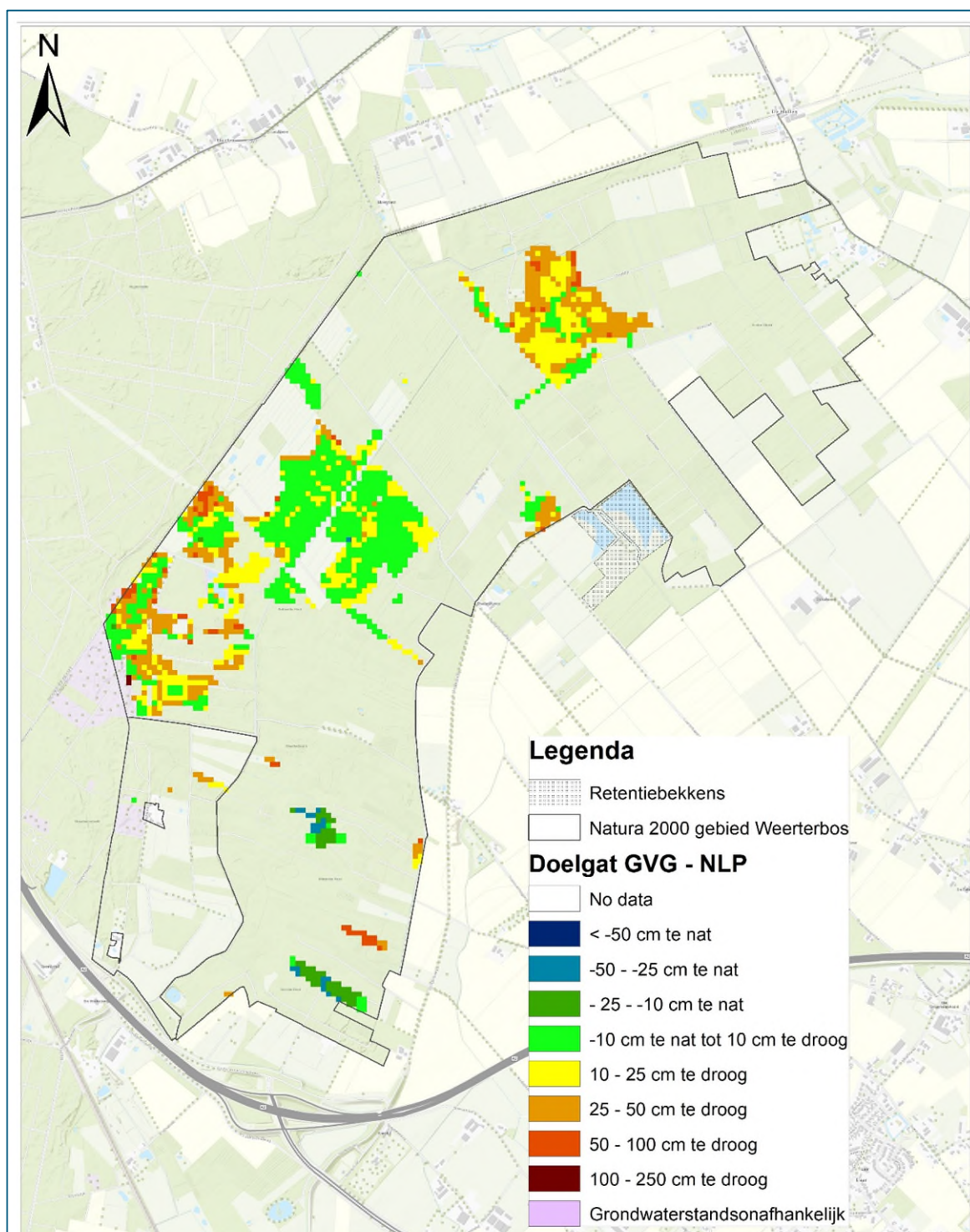
Figuur 5-9: Berekende verandering doelgat GVG als gevolg van scenario 1, NLP-maatregelen (ten opzichte van huidige situatie)



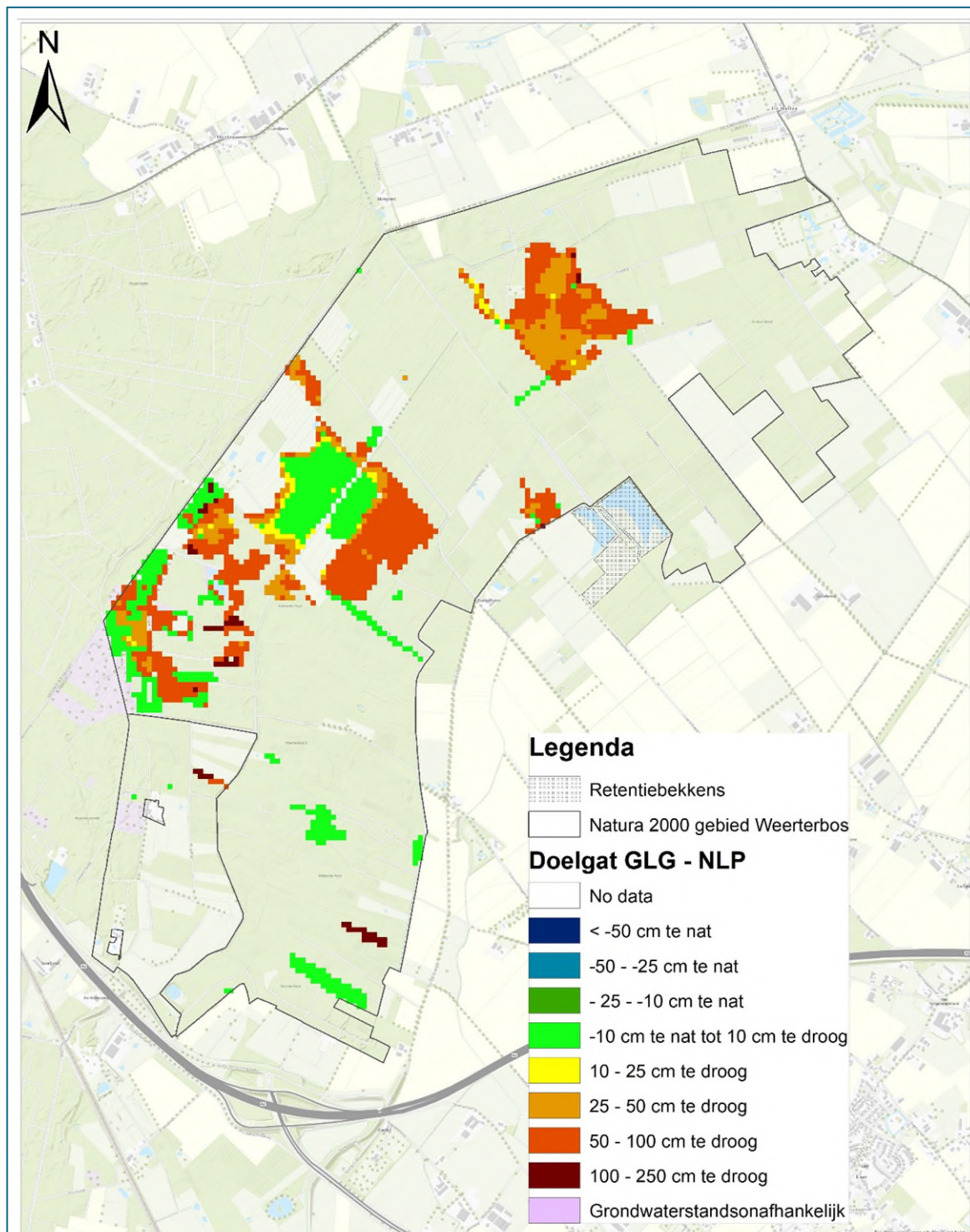
Figuur 5-10: Berekende verandering doelgat GLG als gevolg van scenario 1, NLP-maatregelen (ten opzichte van huidige situatie)

Figuren 5-11 en 5-12 geven het berekende doelgat GVG respectievelijk GLG weer, na realisatie van scenario 1, NLP-maatregelen. In het centrale deel van het Weerterbos, in en rondom het reeds afgegraven Zwakgebufferd ven, voldoet de GVG grotendeels aan de eisen die de habitattypen stellen.

Het doelgat GVG ligt hier grotendeels tussen -10 en +10 cm en lokaal tussen 10 en 25 cm. In de verder naar het zuidwesten gelegen habitattypen is het berekende doelgat GVG na scenario 1 nog aanzienlijk groter, veelal tussen 25 en 50 cm (te droog). Hetzelfde geldt voor het cluster met habitattypen Hoogveenbos en Zwakgebufferd ven verder naar het noordoosten; ook hier is de GVG na scenario 1 nog structureel te droog, veelal tussen de 10 en 50 cm.



Figuur 5-11: Berekend doelgat GVG na realisatie van scenario 1, NLP-maatregelen



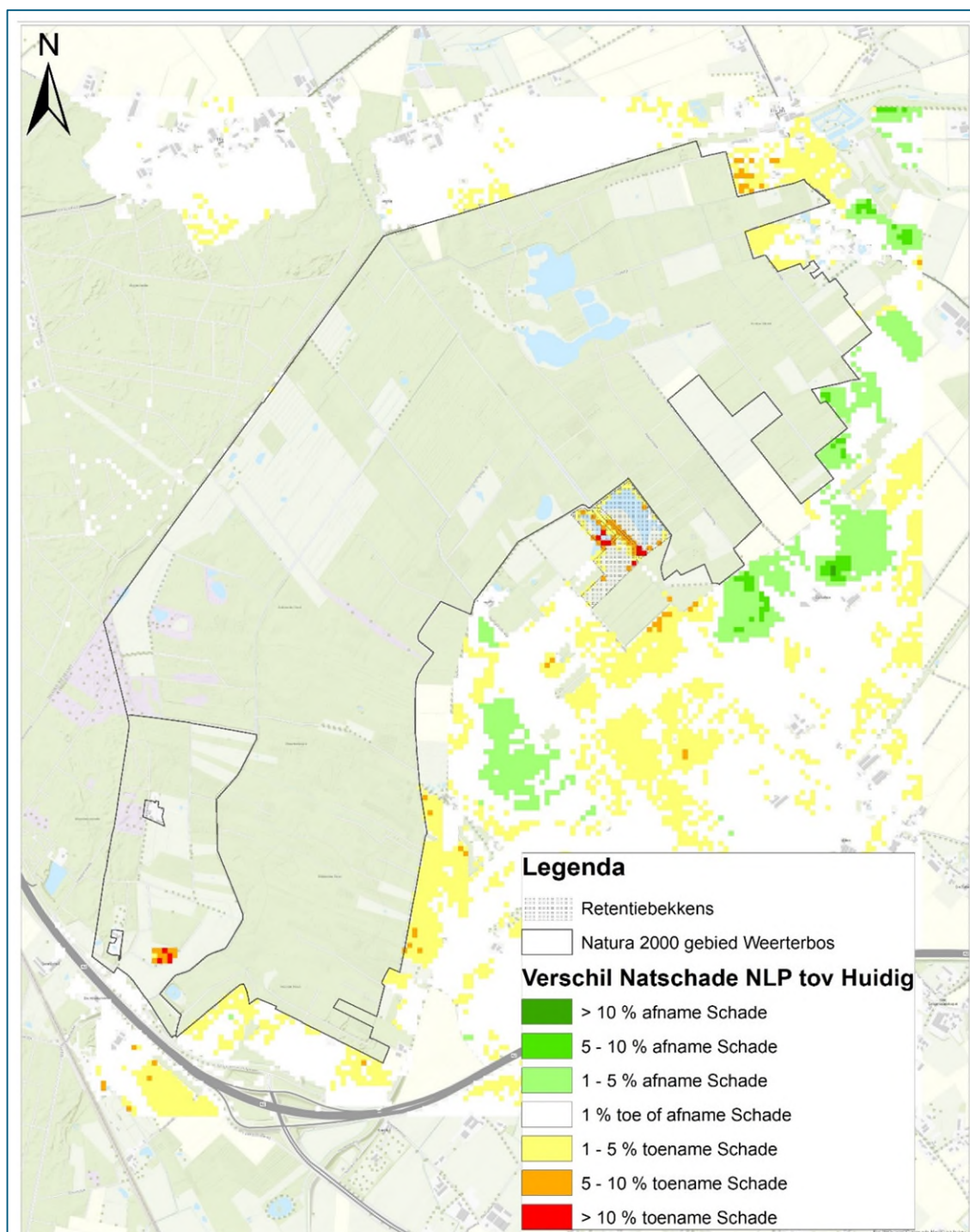
Figuur

5-12: Berekend doelgat GLG na realisatie van scenario 1, NLP-maatregelen

Na scenario 1 ligt de GLG over het algemeen nog veel te laag. In grote delen van het gebied bedraagt het berekende doelgat GLG 25 cm tot één meter. Alleen in het reeds afgegraven areaal Zwakgebufferd ven wordt grotendeels voldaan aan de eisen ten aanzien van de GLG. Hetzelfde geldt voor de habitattypen Vochtige heide en Beuken en eikenbossen met hulst.

5.2.4. Effect op doelrealisatie landbouw

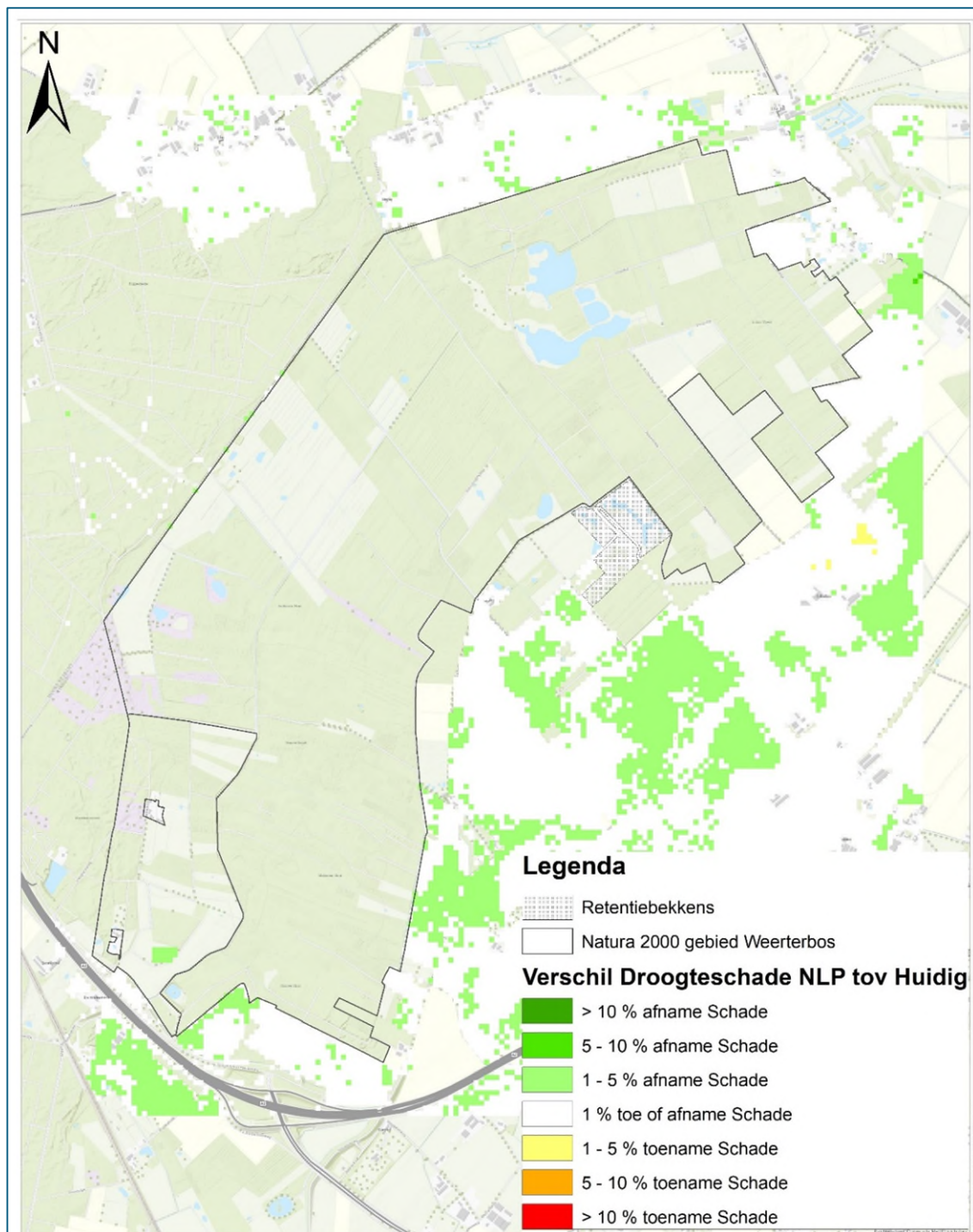
Figuren 5-13 en 5-14 geven de berekende veranderingen van de doelrealisatie landbouw weer.



Figuur 5-13: Berekende verandering natschade landbouw als gevolg van scenario 1, NLP-maatregelen (t.o.v. huidige situatie)

Figuur 5-13 laat zien dat door scenario 1 de natschade lokaal toeneemt. De toenames zijn over het algemeen gering, minder dan 5%. Lokaal in het agrarische gebied ten zuidoosten van het Weerterbos worden toenames van de natschade berekend tussen 5 en 10%. Op enkele plekken wordt ook afname van de natschade berekend (meestal tussen 1 en 5%, lokaal ook 5 tot meer dan 10%). Deze afnames zijn het gevolg van de lokale verlagingen van de GHG in het agrarische gebied ten zuidoosten van de

Weerterbossen. Deze worden veroorzaakt doordat de peilgestuurde drainage lokaal een hogere intensiteit heeft dan de traditionele drainage in de huidige situatie (zie ook paragraaf 5.2.2).



Figuur 5-14: Berekende verandering droogteschade landbouw als gevolg van scenario 1, NLP-maatregelen (t.o.v.huidige situatie)

De droogteschade neemt door scenario 1 lokaal af, zie Figuur 5-14. De afnames zijn over het algemeen gering, minder dan 5%.

5.3. Scenario 2: aangepast scenario

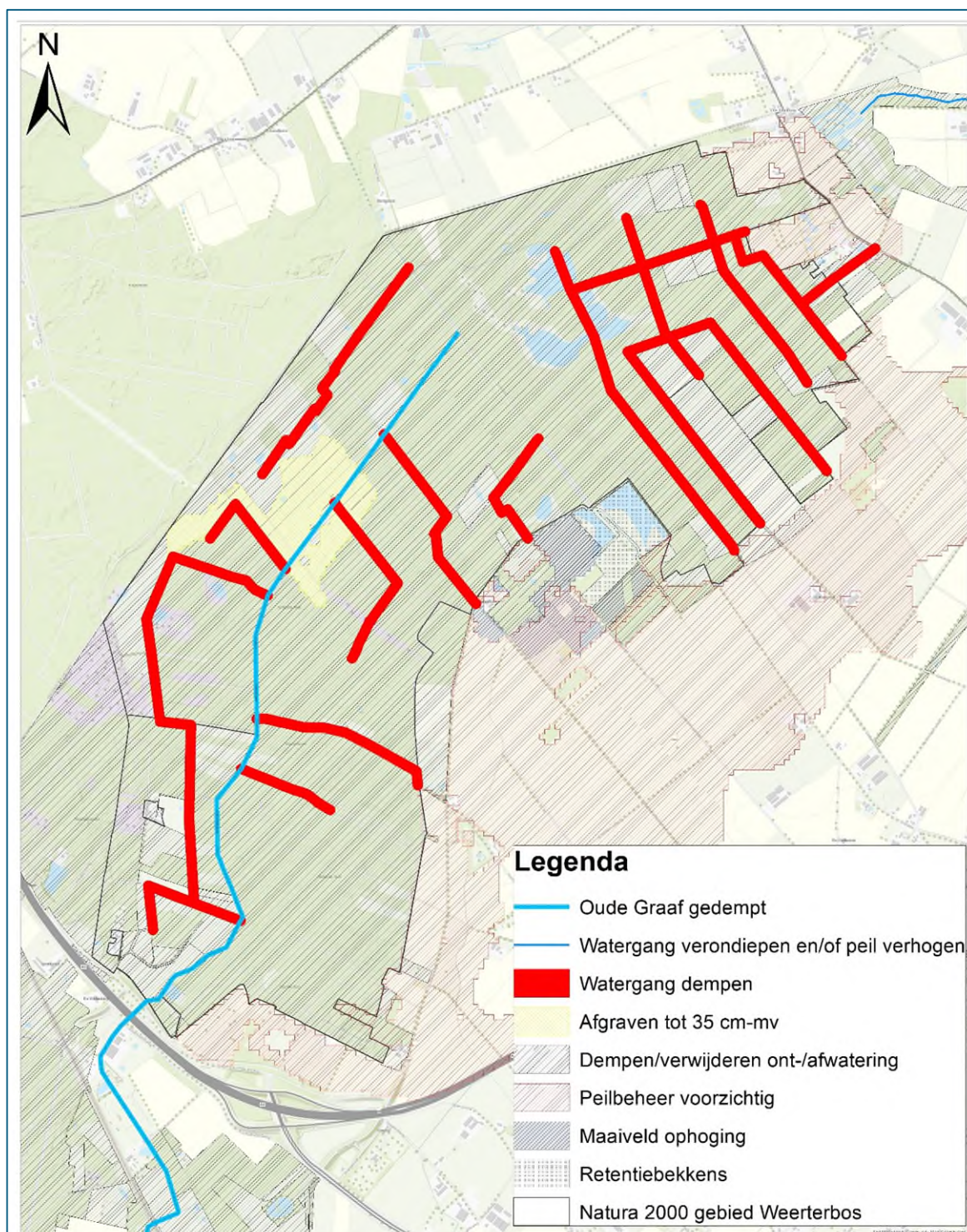
5.3.1. Maatregelen scenario 2

Op basis van de uitkomsten van scenario 1, NLP is een aangepast scenario geformuleerd, met als doel om te komen tot een beter doelbereik voor de grondwaterafhankelijke Natura2000-habitattypen. Dit aangepaste scenario 2 vormt de basis voor een maatregelenpakket dat is uit te voeren in de eerste beheerplanperiode.

Ten opzichte van scenario 1 (NLP) zijn in scenario 2 (aangepast scenario) de volgende wijzigingen en aanvullingen doorgevoerd:

- Geen extra ontgravingen ten opzichte van de huidige situatie. Alleen de bestaande ontgraving zoals reeds uitgevoerd in de huidige situatie (zie hoofdstuk 4) zit in scenario 2.
- De Oude Graaf wordt volledig gedempt in plaats van verondiept.
- Alle detailontwatering in het Weerterbos wordt gedempt en verwijderd.
- De landbouwenclave Colusdijk wordt volledig omgezet naar natuur. Aanvullend wordt ook alle ont- en afwatering verwijderd, inclusief de Nieuwelossing. De onderbemaling van deze Nieuwelossing kan eveneens achterwege blijven.

De maatregelen van scenario 2 zijn weergegeven in Figuur 5-15.

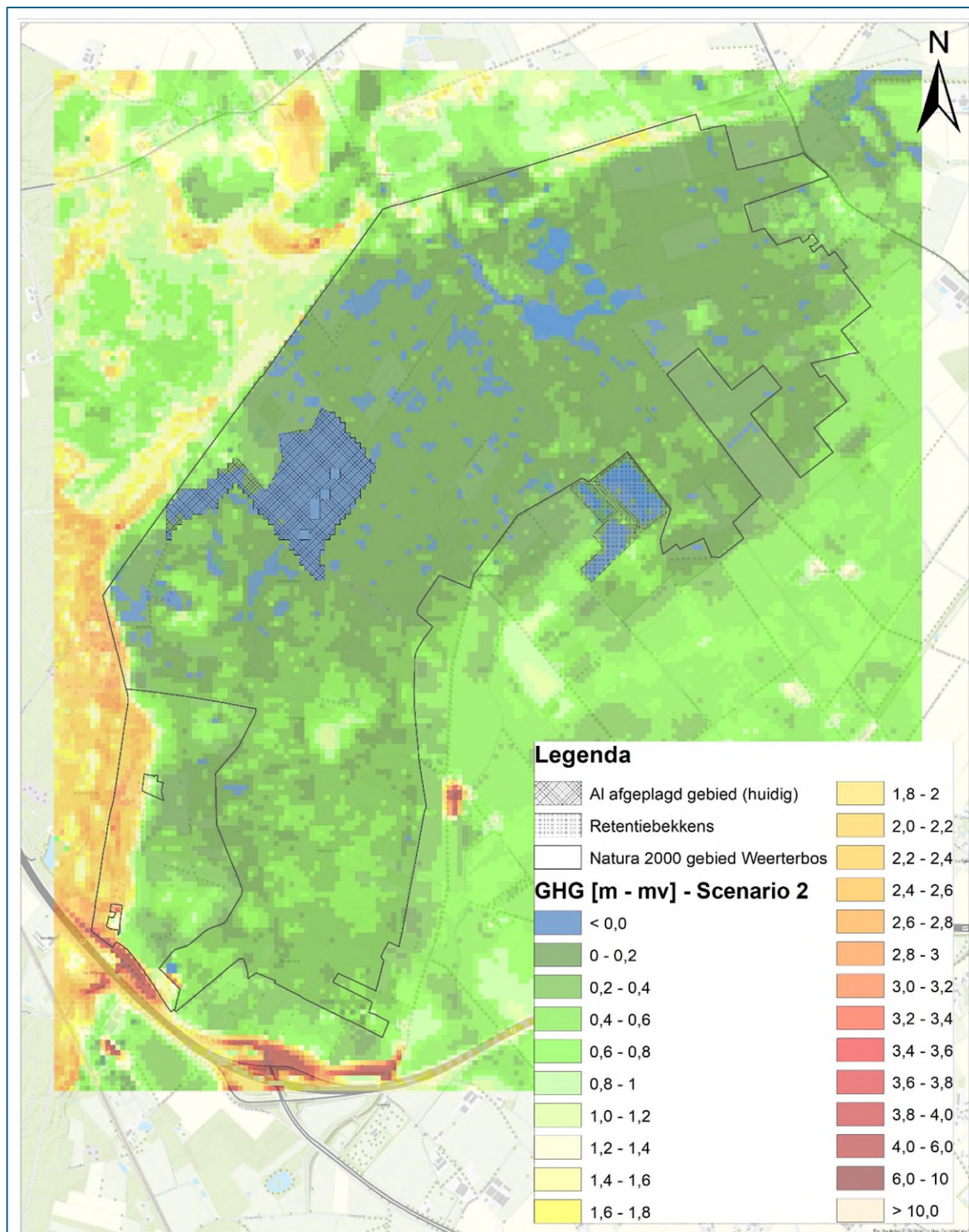


Figuur 5-15: Maatregelen scenario 2

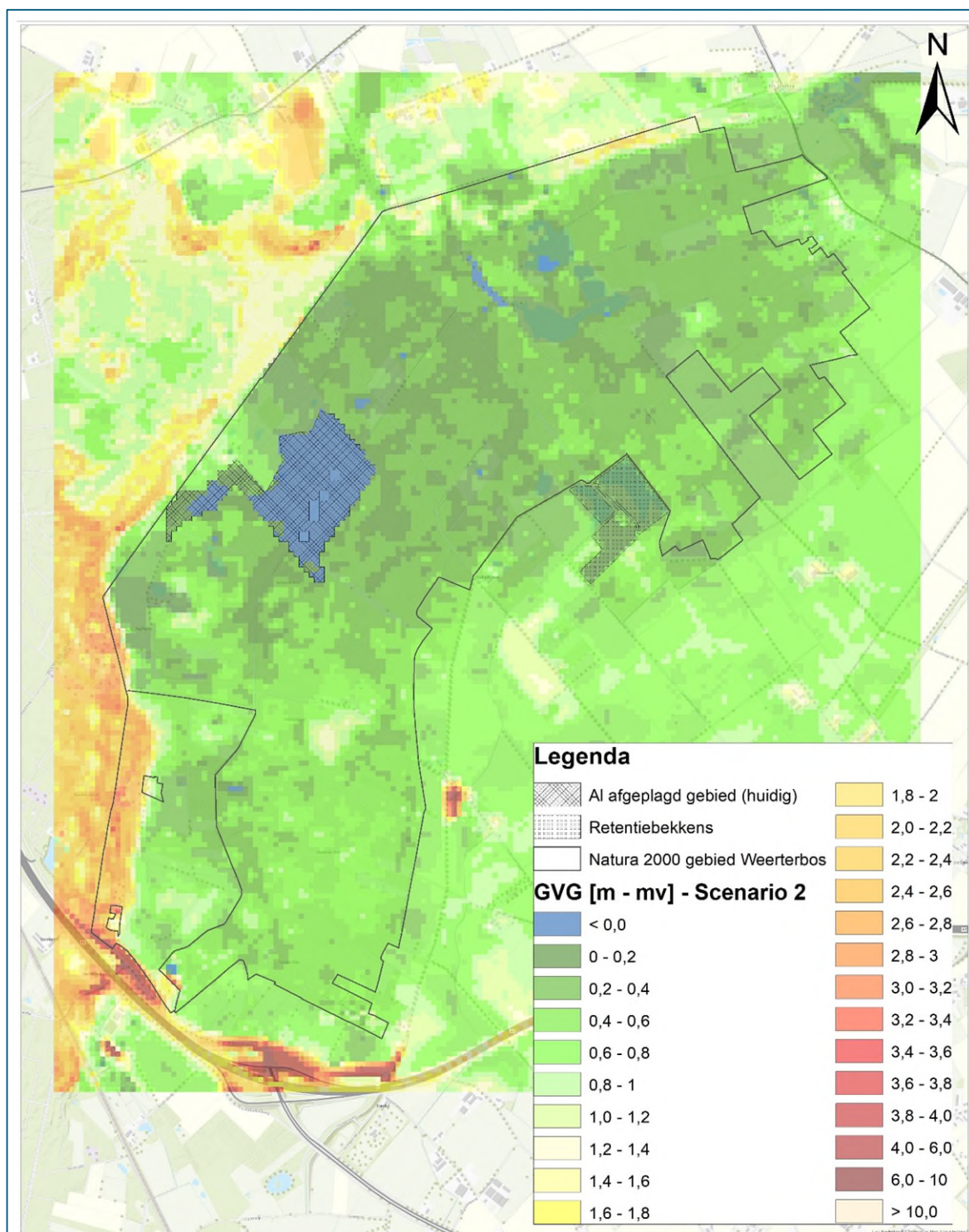
5.3.2. Effect op grondwaterregime

De resultaten van de grondwatereffectberekeningen voor scenario 2, aangepast scenario, zijn weergegeven in Figuren 5-16 tot en met 5-24. Figuren 5-16, 5-17 en 5-18 geven de berekende GHG,

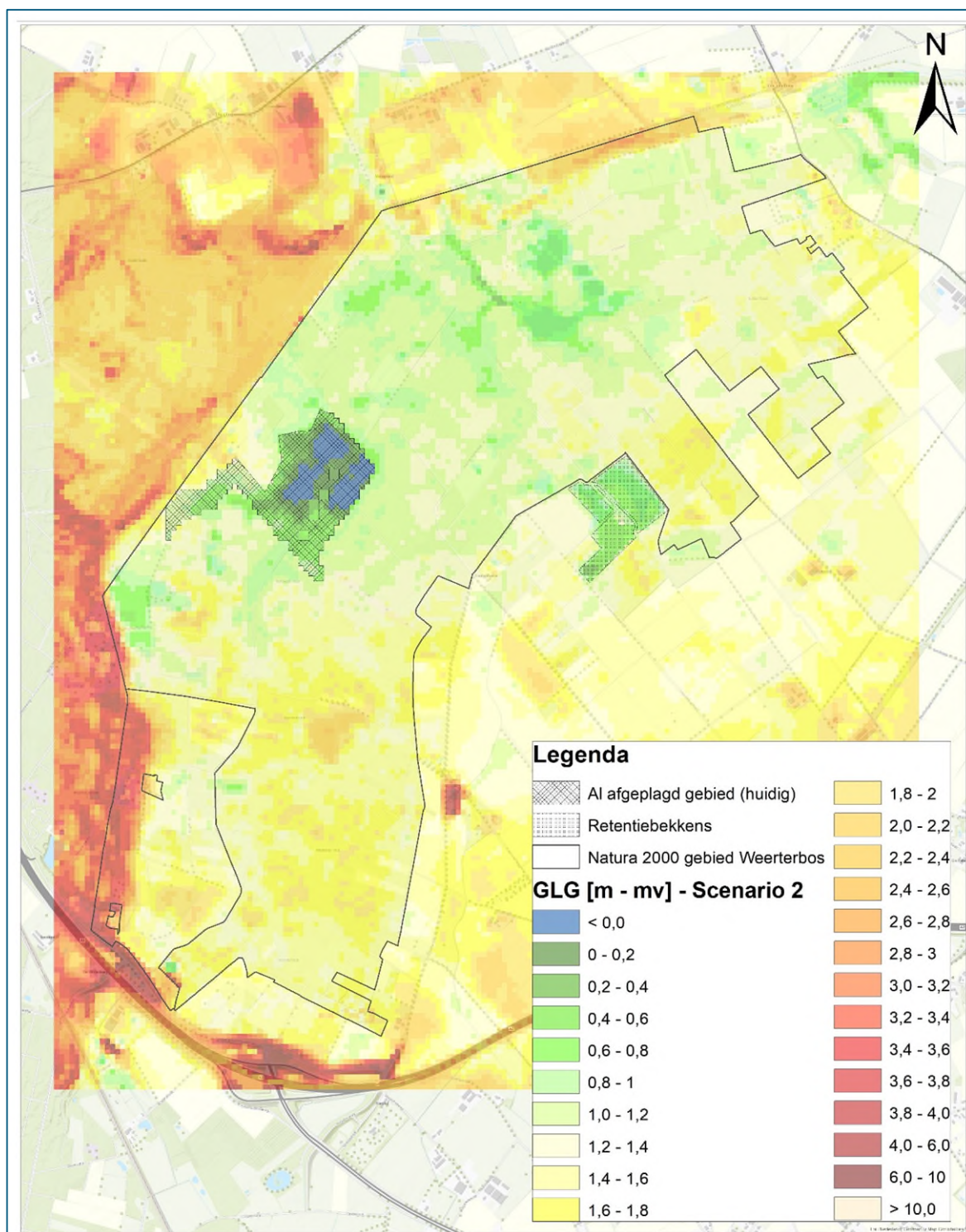
GVG en GLG weer na realisatie van scenario 2 (aangepast scenario). Figuren 5-19, 5-20 en 5-21 geven de berekende effecten van scenario 2 (aangepast scenario) op achtereenvolgens de GHG, GVG en GLG weer, ten opzichte van de huidige situatie. De veranderingen van de GHG, GVG en GLG van scenario 2 (aangepast scenario) ten opzichte van scenario 1 (NLP-maatregelen) zijn weergegeven in figuren 5-22, 5-23 en 5-24.



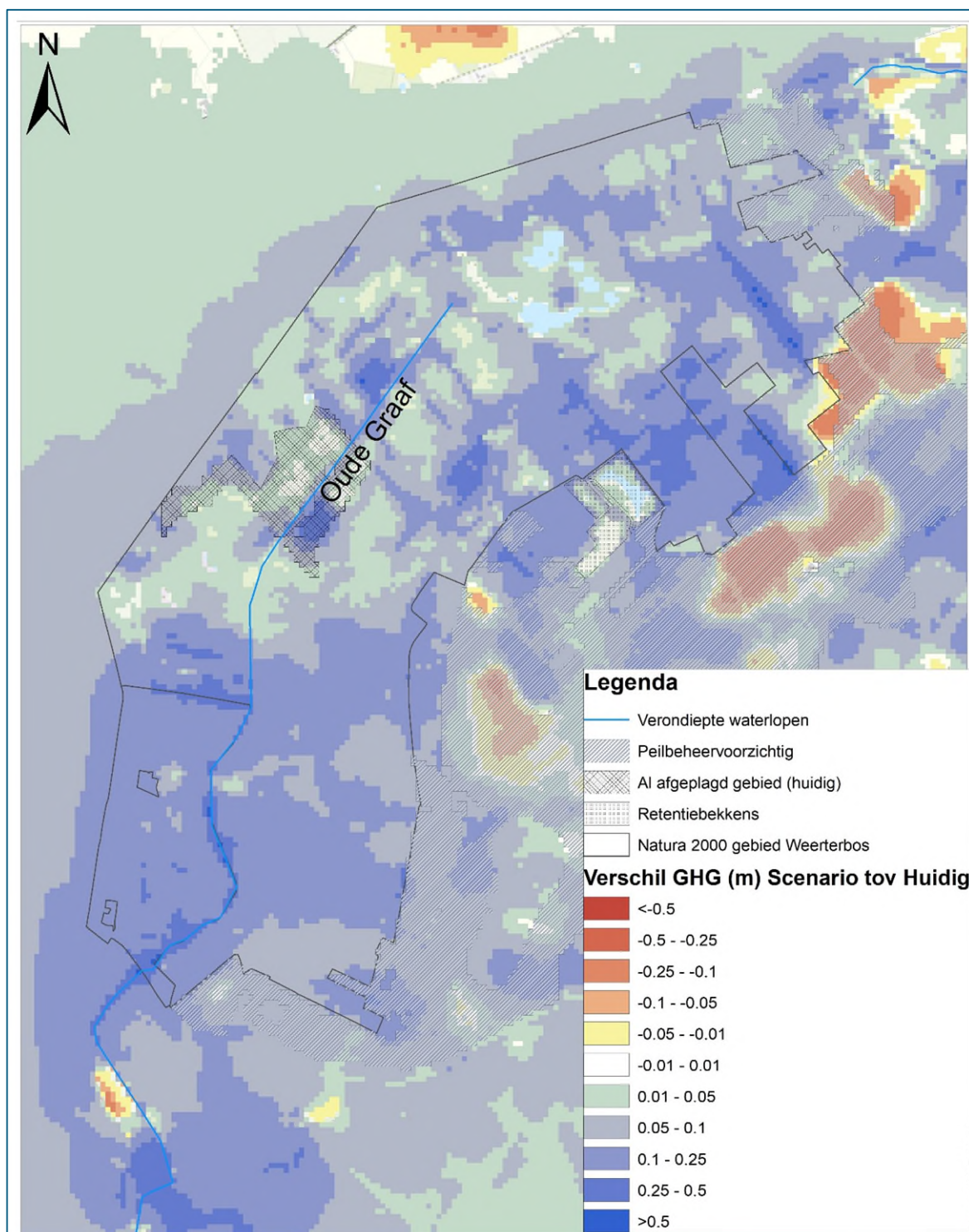
Figuur 5-16: Berekende GHG na realisatie scenario 2, aangepast scenario



Figuur 5-17: Berekende GVG na realisatie scenario 2, aangepast scenario



Figuur 5-18: Berekende GLG na realisatie scenario 2, aangepast scenario



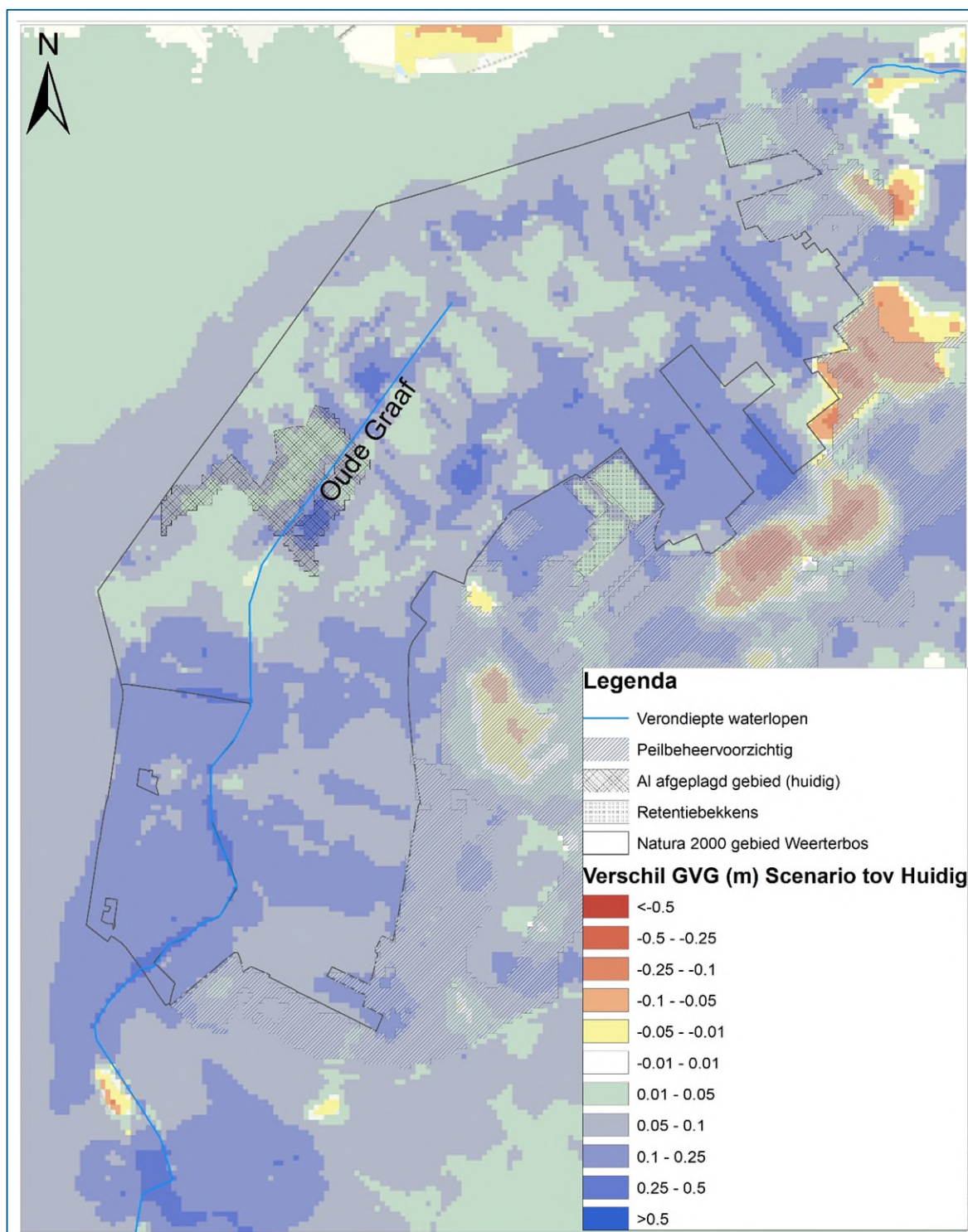
Figuur 5-19: Berekende verandering GHG als gevolg van scenario 2, aangepast scenario, ten opzichte van huidige situatie

Scenario 2, aangepast scenario, leidt ten opzichte van de huidige situatie op de meeste plaatsen in en rondom de Weerterbossen tot verhogingen van de GHG. De sterkste verhogingen worden berekend in het zuidelijk deel van de Weerterbossen. Met name het dempen van de Oude Graaf, het achterwege laten van de geplande ontgravingen en het dempen van alle detailontwatering zorgt hier voor GHG-stijgingen van 10 cm tot lokaal meer dan 50 cm. Ook in het noordoostelijk deel van de Weerterbossen worden relatief sterke GHG-verhogingen berekend, van 10 cm tot lokaal meer dan 50 cm. Dit komt met name door het omzetten van landbouw naar natuur en het verwijderen van alle ont- en afwatering in de landbouwenclave Colusdijk. De GHG-stijgingen in het centrale deel van de Weerterbossen zijn geringer; gemiddeld 5 tot 10 cm.

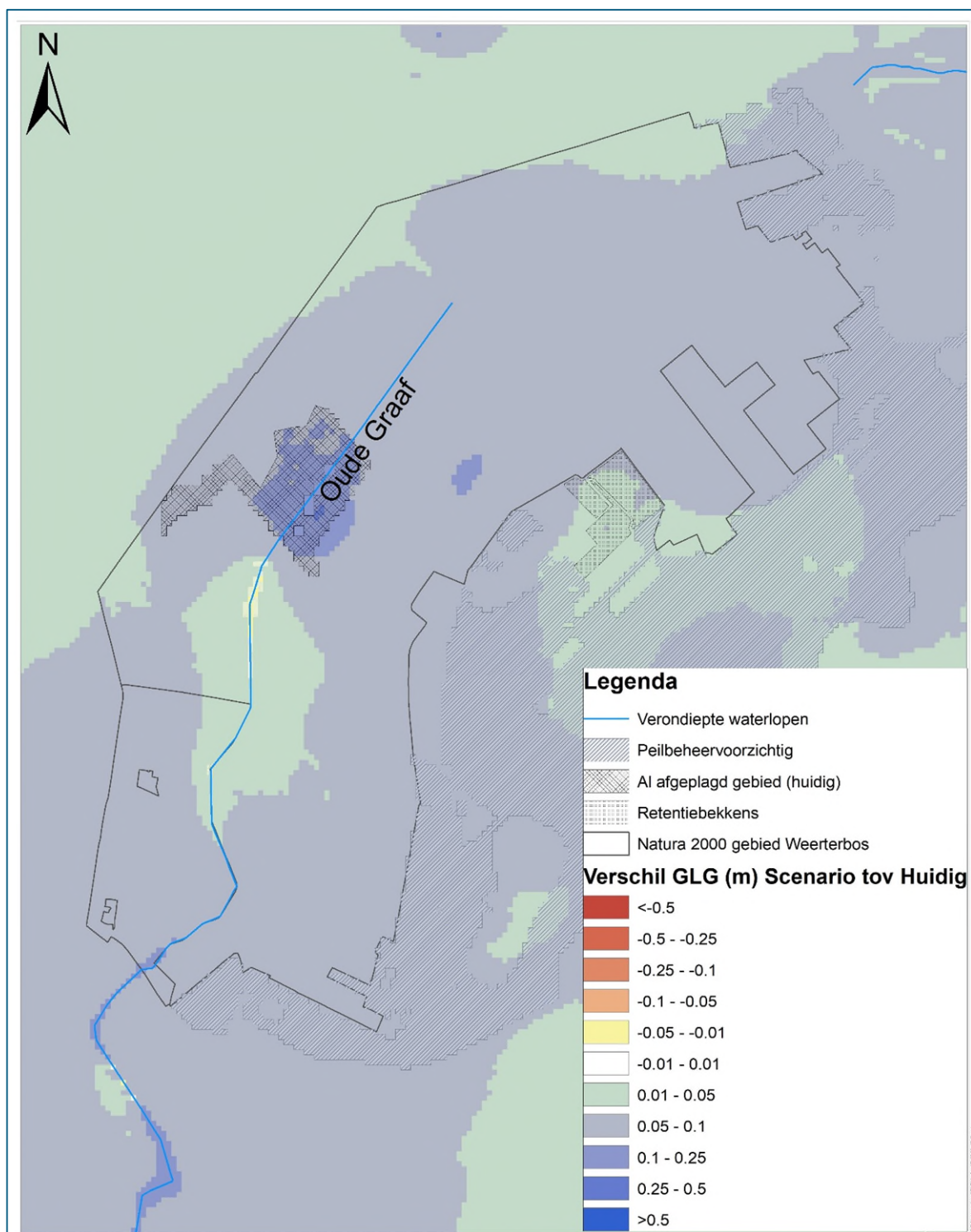
In het landbouwgebied ten zuidoosten van de Weerterbossen zijn vooral GHG-verhogingen te verwachten, veelal van 5 tot 10 cm en lokaal iets meer. Lokaal worden hier ook verlagingen van de GHG berekend. Deze GHG-verlagingen zijn het gevolg van de hogere drainage-intensiteit van de peilgestuurde drainage (ten opzichte van traditionele drainage); voor peilgestuurde drainage is uitgegaan van een drainageweerstand van 21 dagen vs. een drainageweerstand van 78 dagen voor traditionele drainage.

De effecten van scenario 2 (aangepast scenario) ten opzichte van de huidige situatie op de GVG zijn sterk vergelijkbaar met die van de GHG:

- Sterke verhogingen van 10 tot lokaal meer dan 50 cm in het zuidelijk deel van de Weerterbossen, als gevolg van het volledig dempen van de Oude Graaf, het achterwege laten van de geplande ontgravingen en het dempen van alle detailontwatering.
- Sterke verhogingen van 10 tot lokaal meer dan 50 cm in het noordoostelijk deel van de Weerterbossen, als gevolg van de omzetting van landbouw naar natuur in de landbouwenclave Colusdijk.
- Relatief minder sterke stijging van de GVG in het centrale deel van Weerterbossen.
- Vooral GVG-verhogingen in het landbouwgebied ten zuiden van de Weerterbossen, veelal van 5 tot 10 cm en lokaal iets meer. Lokaal worden hier ook GVG-verlagingen berekend, omdat de drainage-intensiteit van de peilgestuurde drainage hoger is dan die van de traditionele drainage.

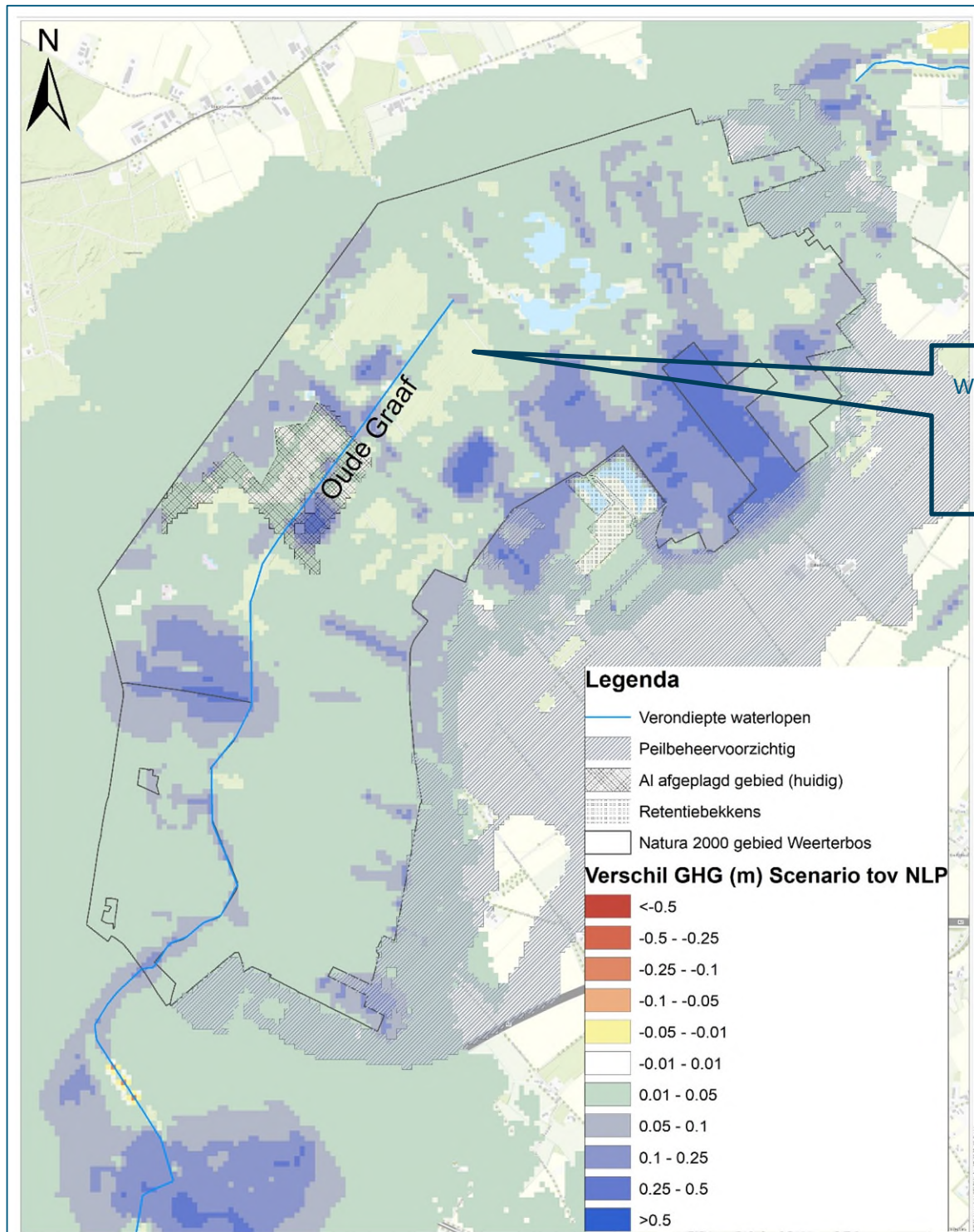


Figuur 5-20: Berekende verandering GVG als gevolg van scenario 2, aangepast scenario, ten opzichte van huidige situatie



Figuur 5-21: Berekende verandering GLG als gevolg van scenario 2, aangepast scenario, ten opzichte van huidige situatie

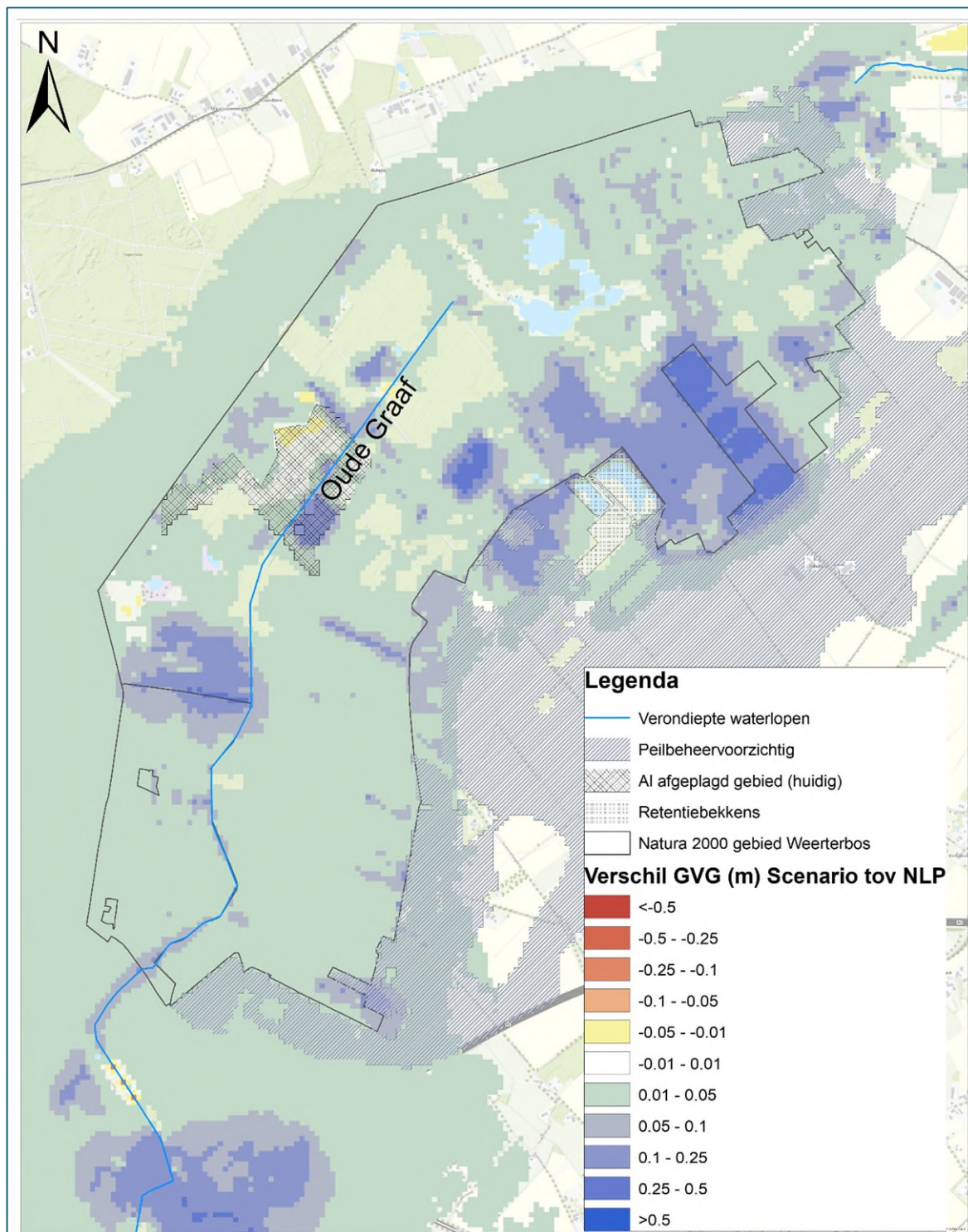
De GLG-effecten van scenario 2 ten opzichte van de huidige situatie zijn relatief eenduidig. Vrijwel overal wordt een GLG-stijging berekend van 5 tot 10 cm. Lokaal iets meer, 10 tot 25 cm en lokaal ook iets minder, 1 tot 5 cm.



Figuur 5-22: Berekende verandering GHG als gevolg van scenario 2, aangepast scenario, t.o.v. scenario 1, NLP-maatregelen

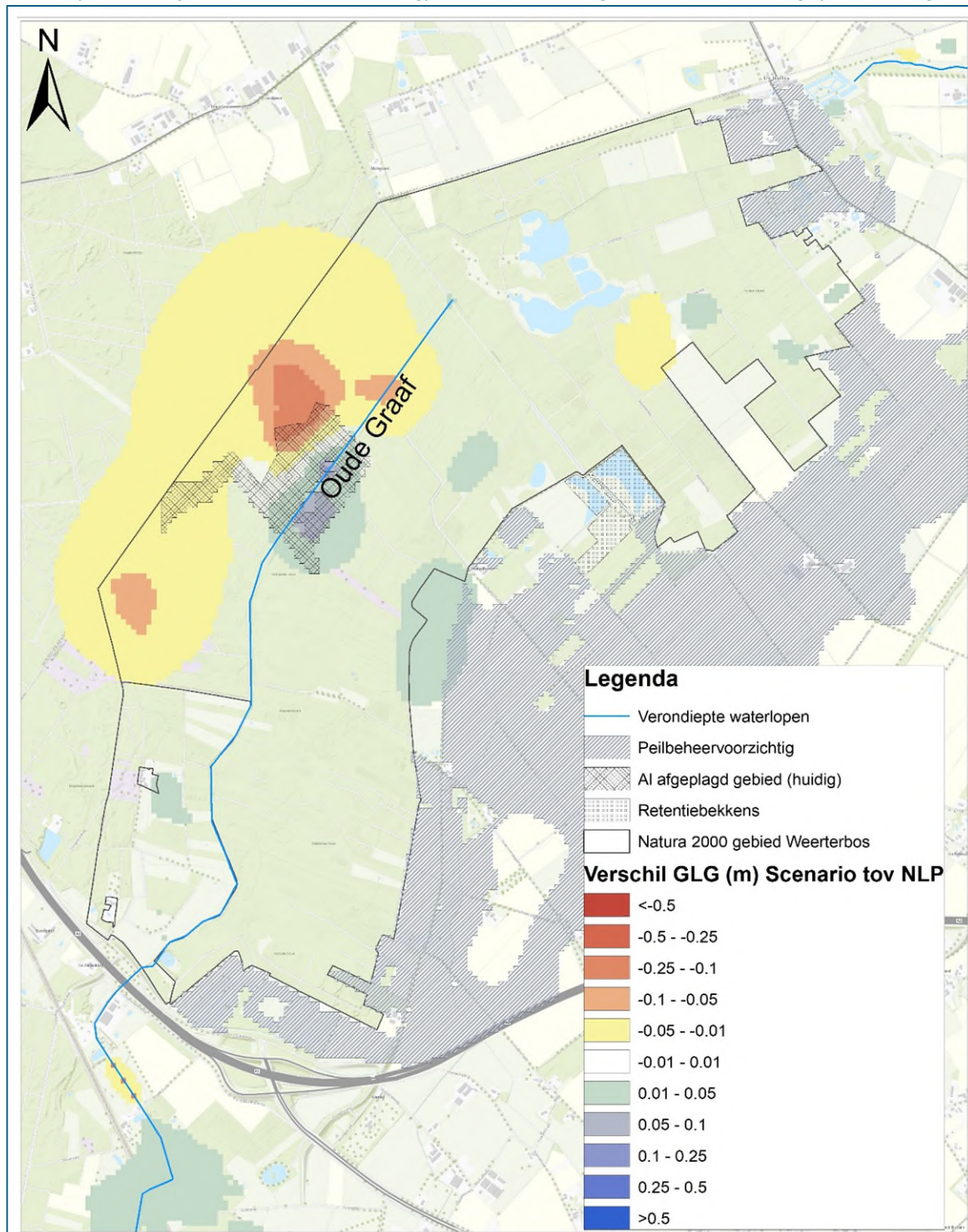
Figuur 5-22 geeft de GHG-veranderingen van scenario 2 (aangepast scenario) weer ten opzichte van scenario 1 (NLP-maatregelen). Vrijwel overall leidt scenario 2 tot extra stijging van de GHG. De sterkste stijgingen zijn het gevolg van het volledig dempen van de Oude Graaf (in plaats van verondieping), de

omzetting van de landbouwenclave Colusdijk naar natuur (inclusief verwijdering van alle af- en ontwatering) en het achterwege laten van eerder geplande ontgravingen.



Figuur 5-23: Berekende verandering GVG als gevolg van scenario 2, aangepast scenario, t.o.v. scenario 1, NLP-maatregelen

Figuur 5-23 geeft de GVG-veranderingen van scenario 2 (aangepast scenario) weer ten opzichte van scenario 1 (NLP-maatregelen). De effecten op de GVG zijn vergelijkbaar met die van de GHG. Vrijwel overal worden GVG-stijgingen berekend. De sterkste stijgingen zijn het gevolg van het volledig dempen van de Oude Graaf (in plaats van verondieping), de omzetting van de landbouwenclave Colusdijk naar natuur (incl. verwijderen af- en ontwatering) en het achterwege laten van eerder geplande ontgravingen.

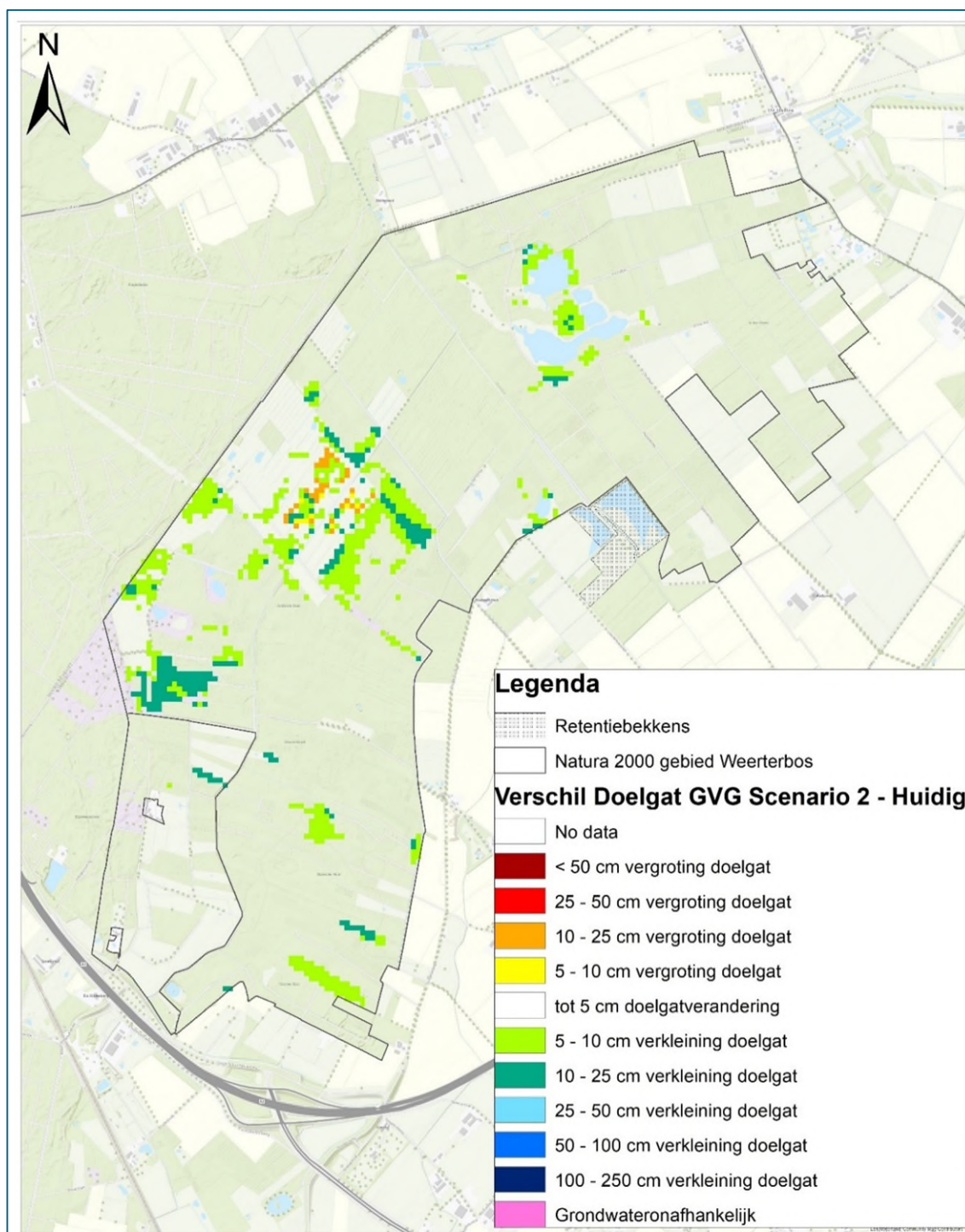


Figuur 5-24: Berekende verandering GLG als gevolg van scenario 2, aangepast scenario, t.o.v. scenario 1, NLP-maatregelen

Figuur 5-24 geeft de GLG-veranderingen van aangepast scenario 2 weer t.o.v. scenario 1 (NLP). Over het grootste deel van de Weerterbossen zijn GLG-stijgingen te verwachten. Deze zijn echter gering, in het algemeen 1 tot 5 cm en lokaal 5 tot 10 cm. Het dempen van de Oude Graaf en andere watergangen heeft veel minder effect op de GLG dan op de GHG en de GVG. Lokaal zorgt scenario 2 ook voor verlagingen van de GLG ten opzichte van scenario 1. Deze zijn het gevolg van het achterwege laten van een deel van de geplande ontgravingen. In scenario 1 zorgen de geplande ontgravingen voor extra berging van water in de winterperiode, waardoor de GLG minder ver uitzakt. Het achterwege laten van de ontgraving zorgt ervoor dat de GLG weer even ver uitzakt als in de huidige situatie.

5.3.3. Effect op natuur

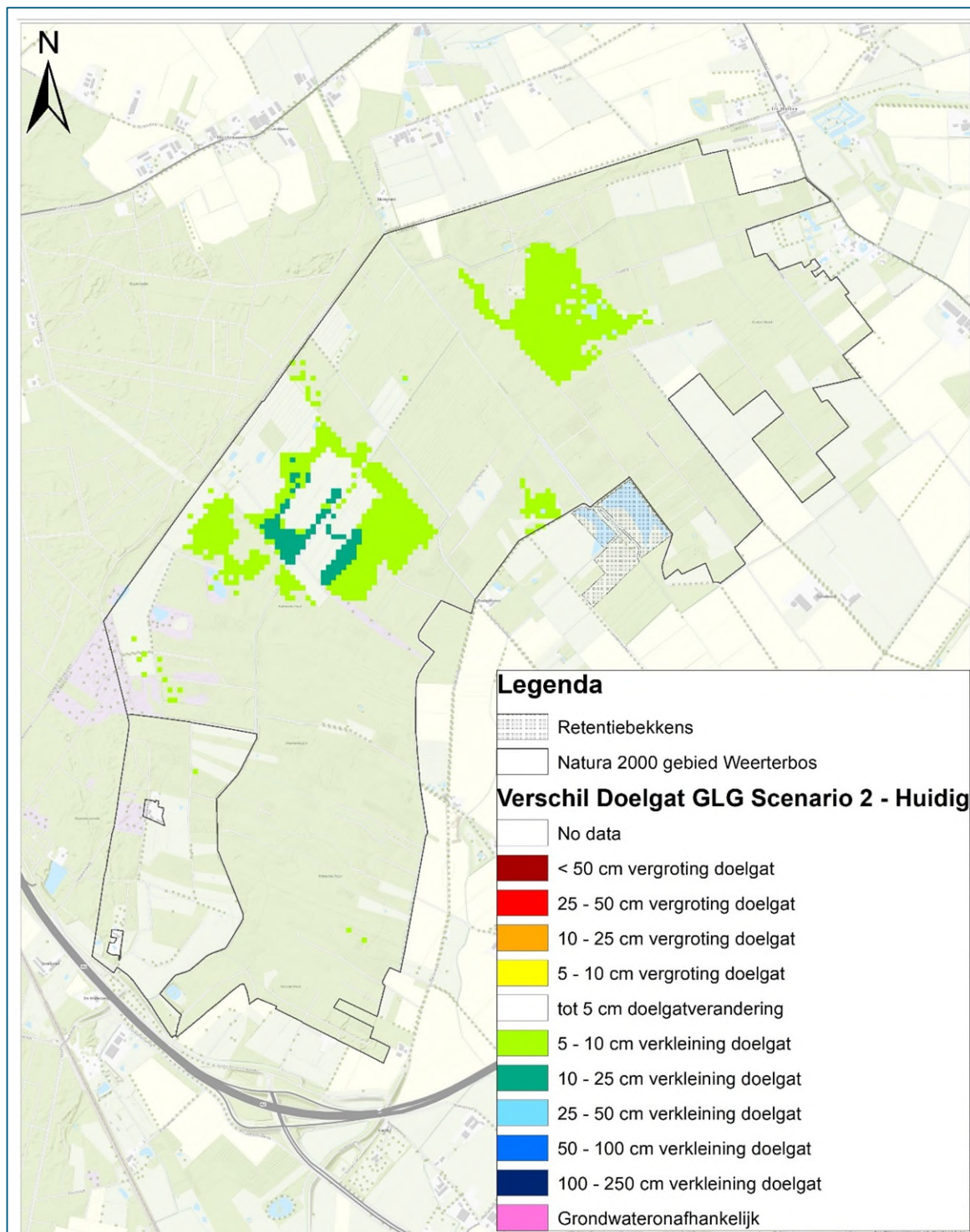
Figuren 5-25 en 5-26 geven de berekende verandering van het doelgat GVG respectievelijk GLG weer, als gevolg van scenario 2, aangepast scenario, ten opzichte van de huidige situatie.



Figuur 5-25: Berekende verandering doelgat GVG als gevolg van scenario 2, aangepast scenario (ten opzichte van huidige situatie)

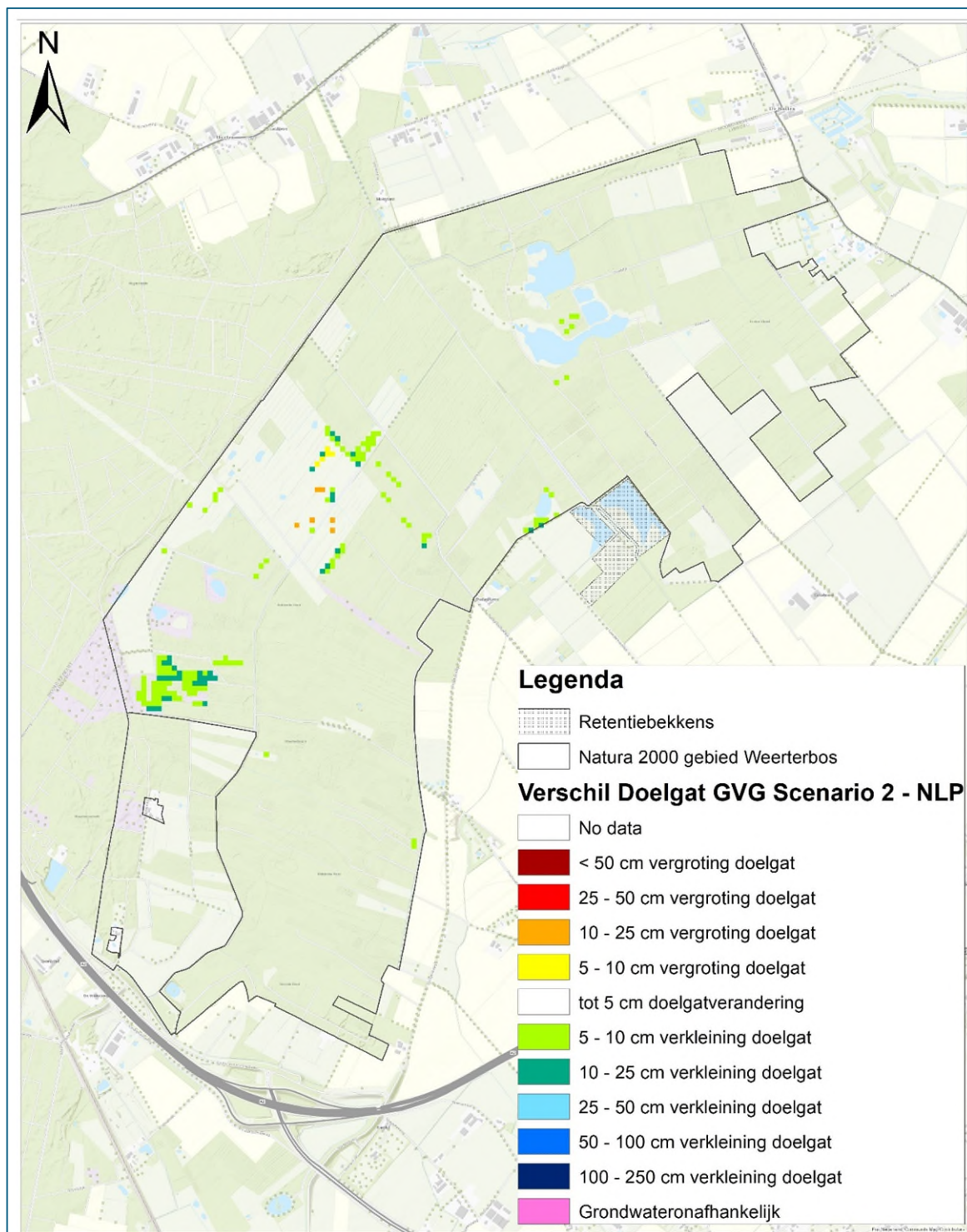
Figuur 5-25 laat zien dat door scenario 2 voor de meeste habitattypes een afname van het doelgat GVG wordt berekend. In het algemeen tussen de 5 en 10 cm, lokaal ook 10 tot 25 cm. Het doelgat GLG (zie Figuur 5-26) neemt ter plaatse van de grondwaterafhankelijke habitattypen in het Weerterbos overall af,

met minimaal 5 tot 10 cm en lokaal, met name rond het reeds afgegraven Zwakgebufferd ven, 10 tot 25 cm.

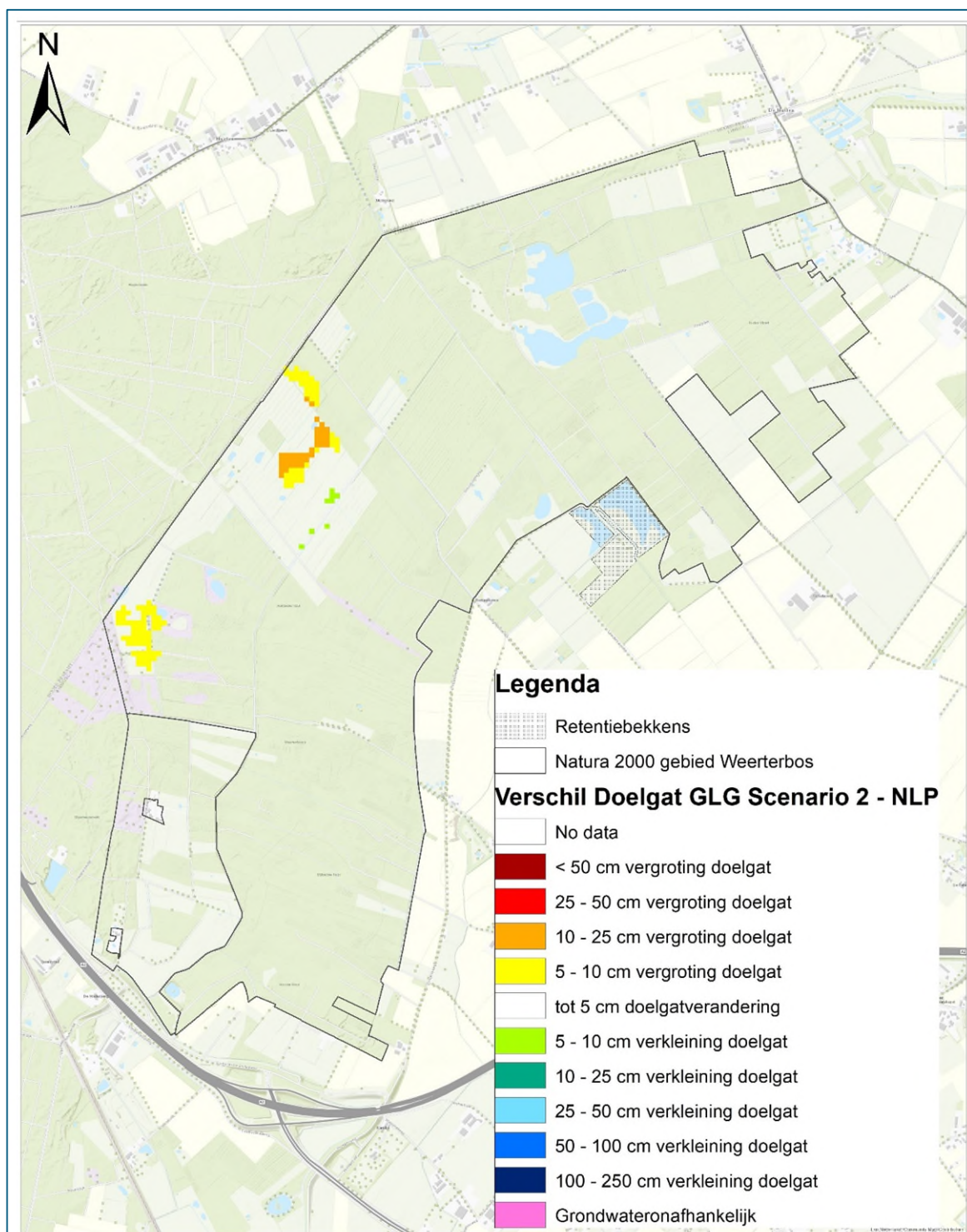


Figuur 5-26: Berekende verandering doelgat GLG als gevolg van scenario 2, aangepast scenario (ten opzichte van huidige situatie)

Figuren 5-27 en 5-28 geven de berekende verandering van het doelgat GVG respectievelijk GLG weer, als gevolg van scenario 2, aangepast scenario, ten opzichte van scenario 1, NLP-maatregelen.



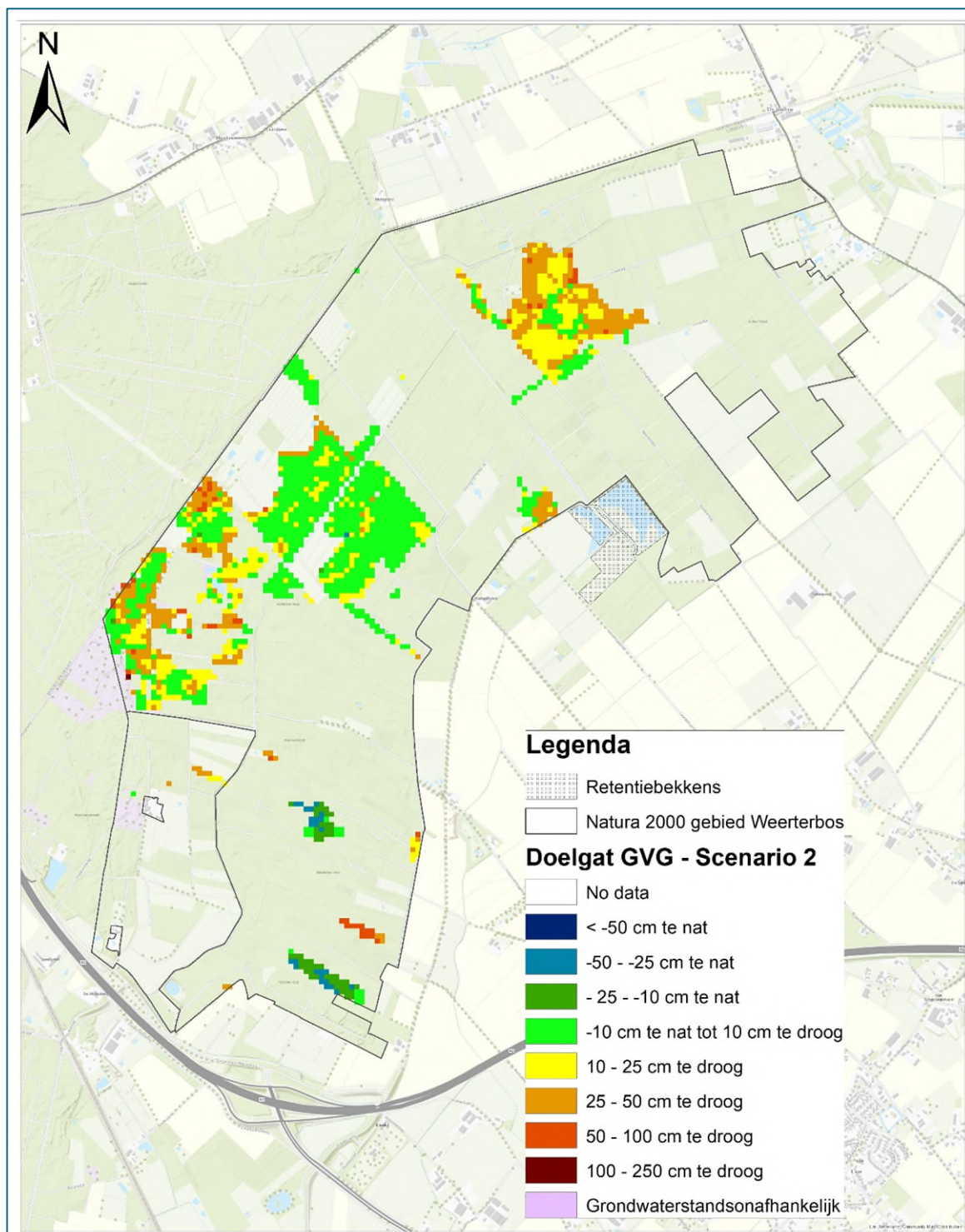
Figuur 5-27: Berekende verandering doelgat GVG als gevolg van scenario 2, aangepast scenario (ten opzichte scenario 1, NLP)



Figuur 5-28: Berekende verandering doelgat GLG als gevolg van scenario 2, aangepast scenario (ten opzichte scenario 1, NLP)

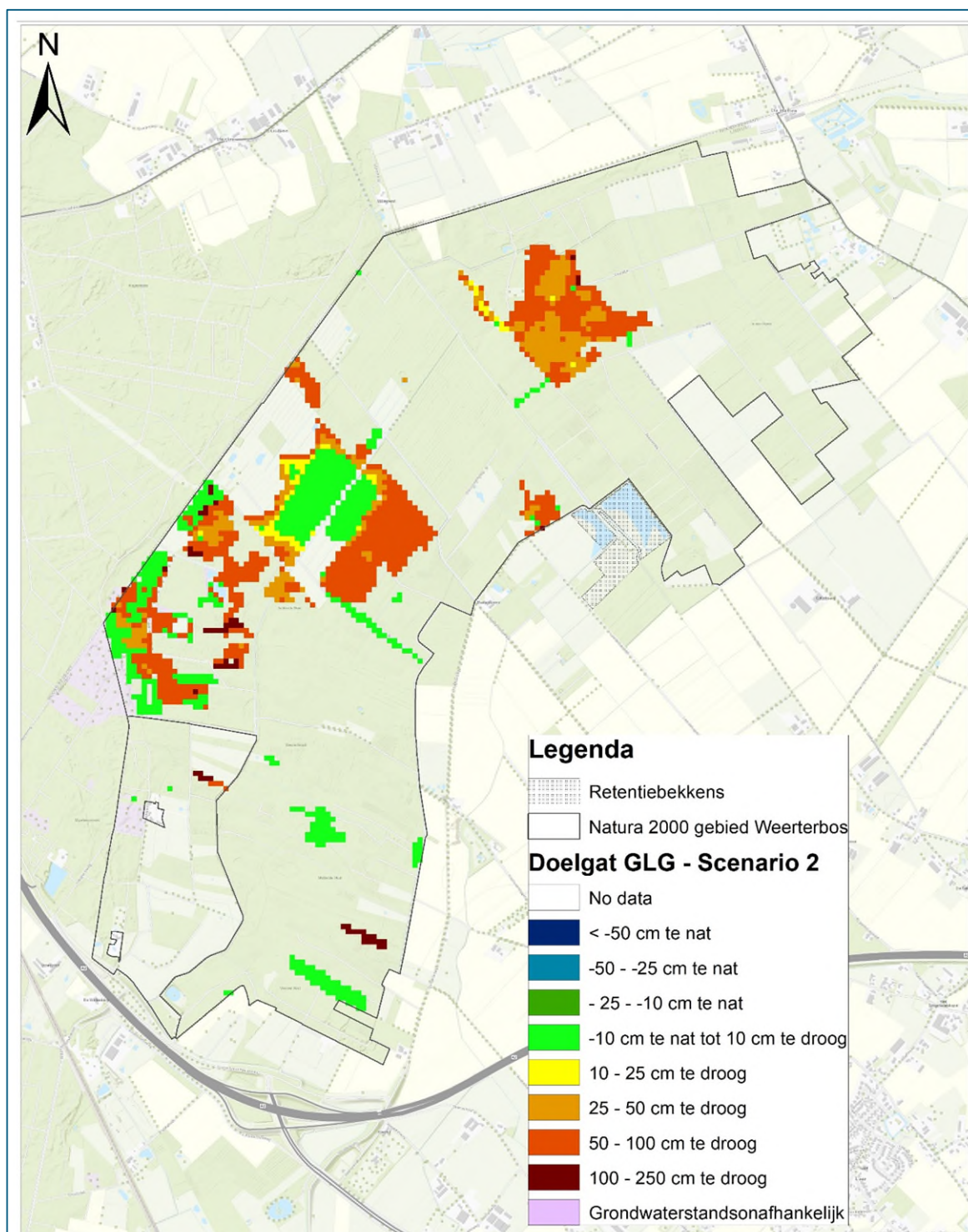
Scenario 2 (aangepast scenario) zorgt ten opzichte van scenario 1 (NLP) lokaal voor enige afname van het doelgat GVG. Afnames van het doelgat GVG van 5 tot 25 cm zijn vooral te verwachten in het zuidelijk deel van het gebied. Als gevolg van scenario 2 (aangepast scenario) neemt het doelgat GLG ten opzichte

van scenario 1 (NLP) lokaal juist iets toe. Toenames van het doelgat GLG zijn met name te verwachten op locaties waar eerder geplande afgravingen achterwege blijven. Dit zorgt ter plaatse voor enige verlaging van de GLG, zie paragraaf 5.3.2.



Figuur 5-29: Berekend doelgat GVG na realisatie van scenario 2, aangepast scenario

Figuur 5-29 geeft het berekende doelgat GVG weer, na realisatie van scenario 2. In het centrale deel van het Weerterbos, in en rondom het reeds afgegraven Zwakgebufferd ven, voldoet de GVG grotendeels aan de eisen die de habitattypen stellen. Het doelgat GVG ligt hier grotendeels tussen -10 en +10 cm en zeer lokaal tussen 10 en 25 cm. In de verder naar het zuidwesten gelegen habitattypen varieert het berekende doelgat GVG na scenario 2 tussen -10 en +10 cm (GVG voldoet) en 10 tot 50 cm (te droog). Ten opzichte van scenario 1 zorgt scenario 2 hier voor een aanzienlijke verkleining van het doelgat GVG. Voor het cluster met habitattypen Hoogveenbos en Zwakgebufferd ven verder naar het noordoosten is de GVG na scenario 2 nog structureel te droog, veelal tussen de 10 en 50 cm.

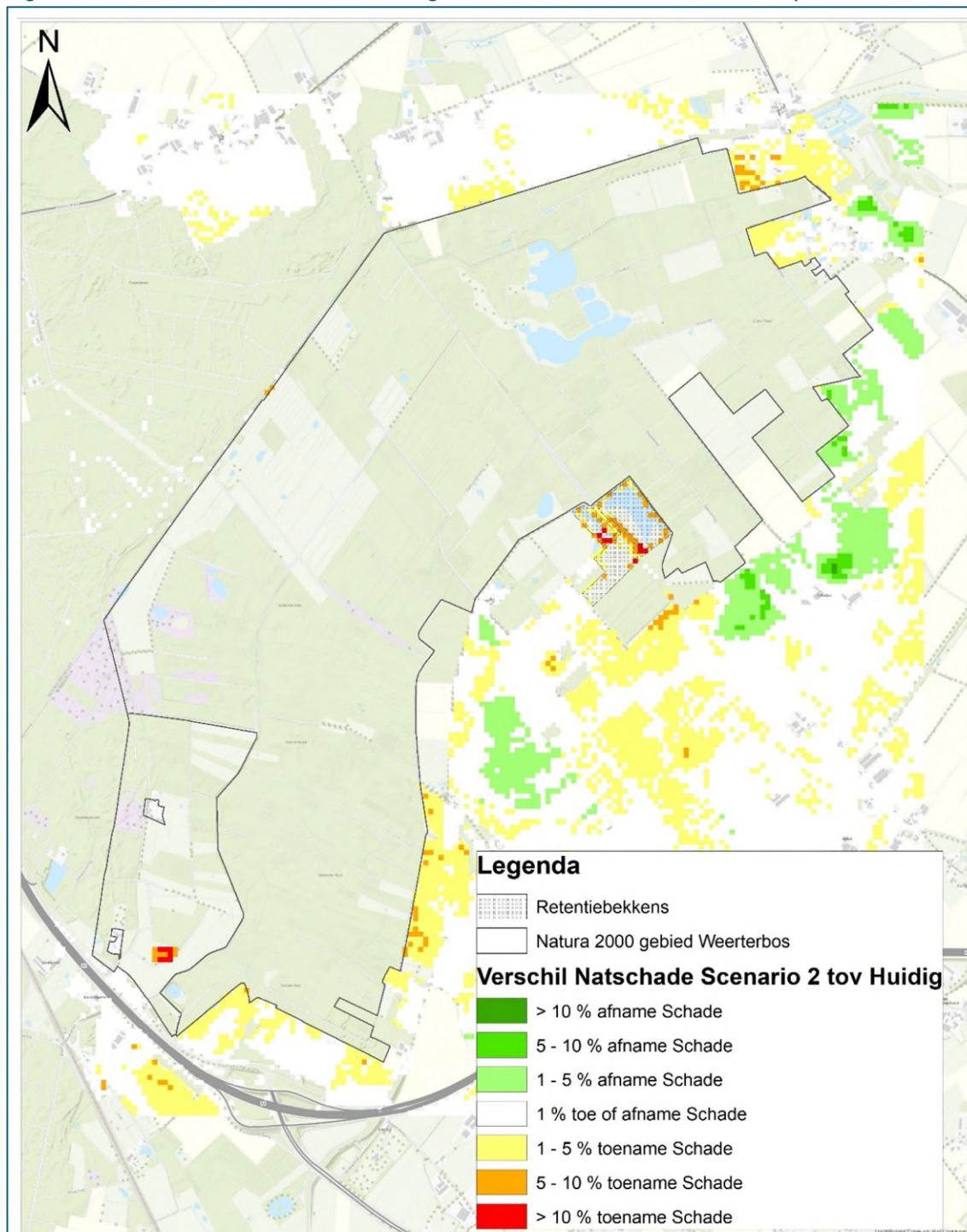


Figuur 5-30: Berekend doelgat GLG na realisatie van scenario 2, aangepast scenario

Figuur 5-30 geeft het doelgat GLG na scenario 2 weer. De GLG ligt over het algemeen veel te laag. In grote delen van het gebied bedraagt het doelgat GLG 25 tot 100 cm. Alleen in het afgegraven ven wordt grotendeels voldaan aan de eisen t.a.v. de GLG. Hetzelfde geldt voor de habitattypen Vochtige heide en Beuken en eikenbossen met hultst. Voor de GLG vormt scenario 2 geen verbetering t.o.v. scenario 1.

5.3.4. Effect op landbouw

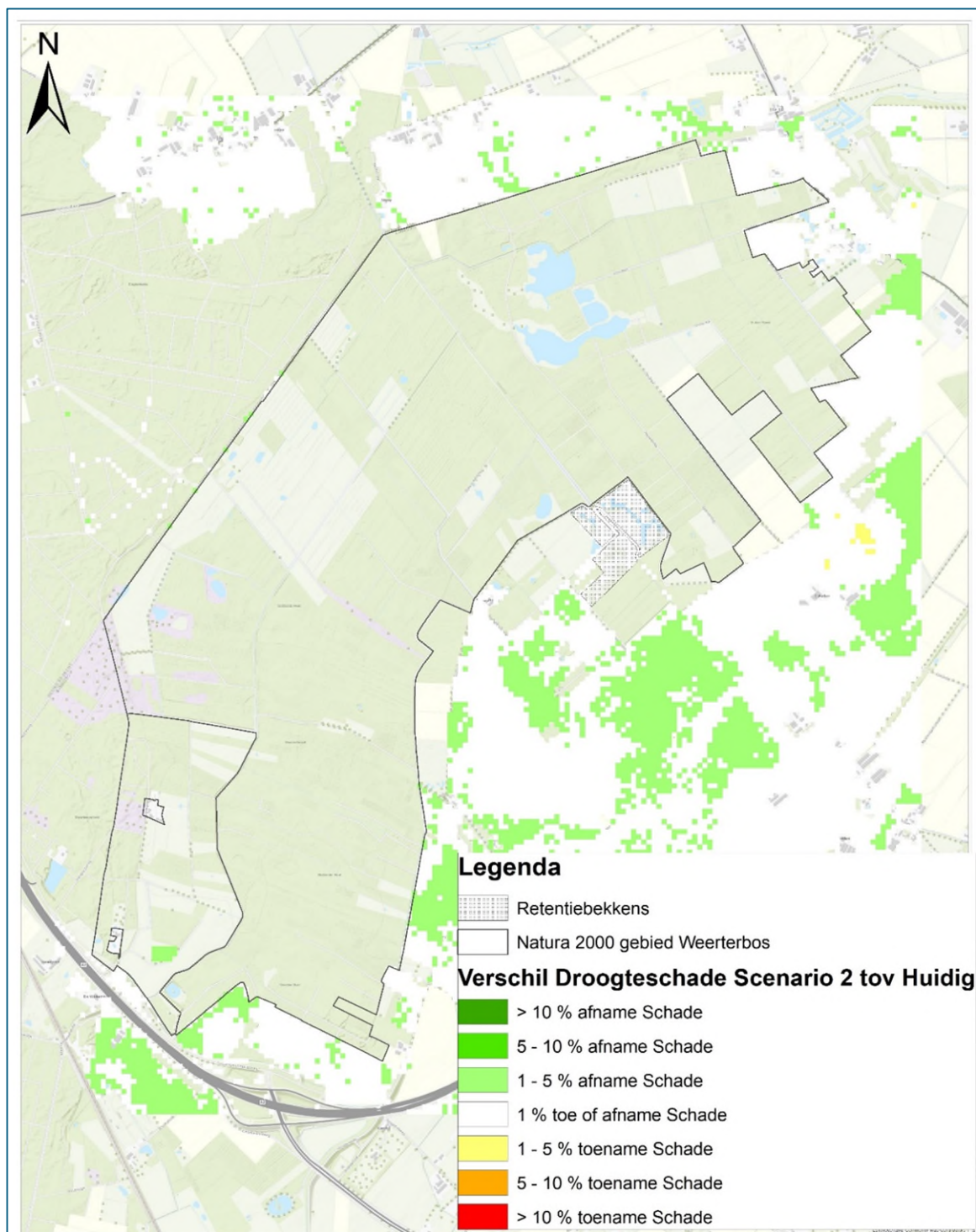
Figuren 5-31 en 5-32 tonen de veranderingen van de doelrealisatie landbouw (scenario 2 t.o.v. huidig).



Figuur 5-31: Berekende verandering natschade landbouw als gevolg van scenario 2, aangepast scenario (t.o.v. huidige situatie)

Figuur 5-31 laat zien dat door scenario 2 de natschade lokaal toeneemt (veelal 1 tot 5%). Lokaal in het agrarische gebied ten zuidoosten van het Weerterbos worden toenames van de natschade berekend tussen 5 en 10%. Op enkele plekken wordt ook afname van de natschade berekend (veelal 1 tot 5%,

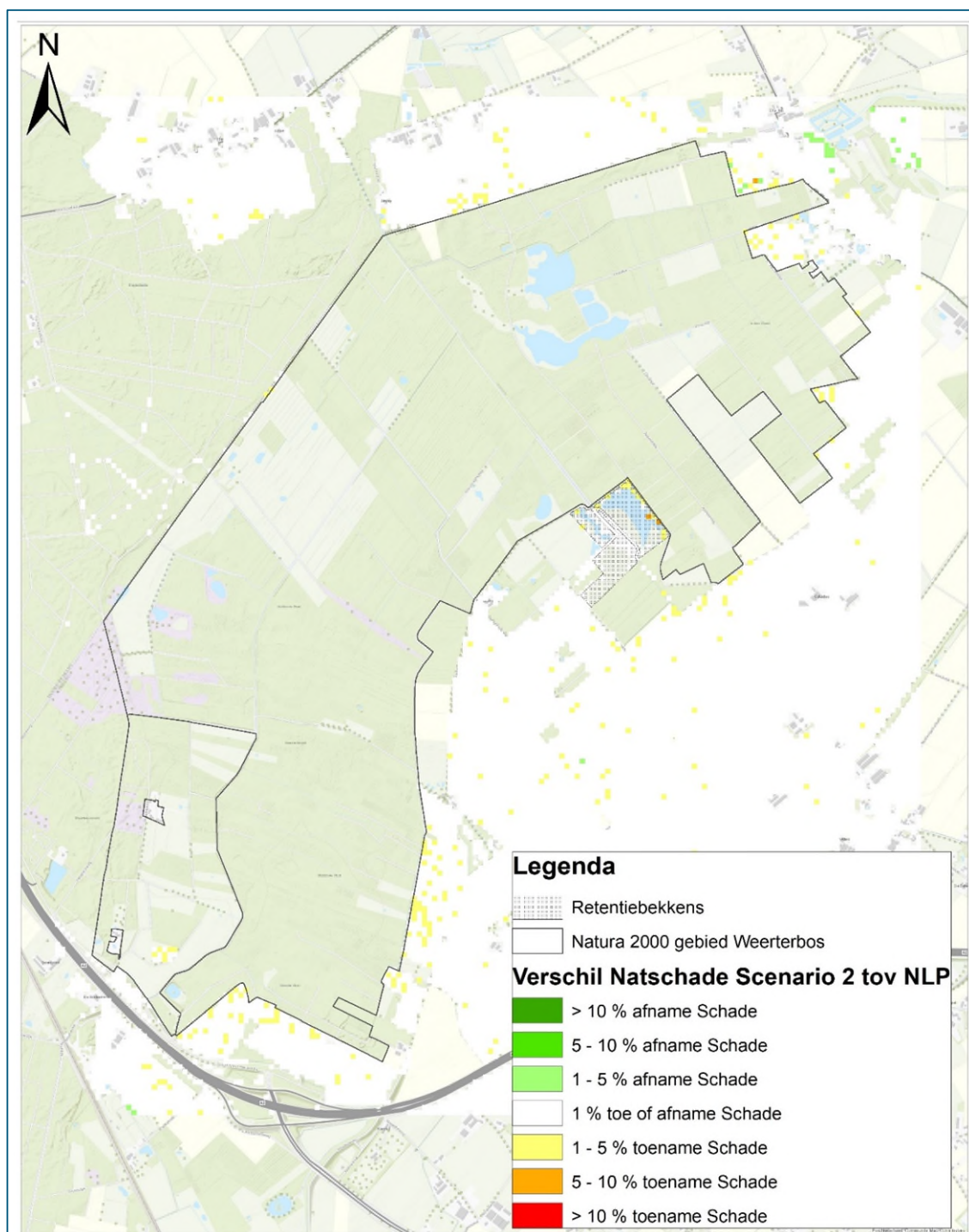
lokaal 5 tot meer dan 10%). Deze zijn het gevolg van de lokale GHG-verlagingen in het agrarische gebied ten zuidoosten van de Weerterbossen. Deze worden veroorzaakt doordat de peilgestuurde drainage lokaal een hogere intensiteit heeft dan de traditionele drainage in de huidige situatie (zie paragraaf 5.3.2).



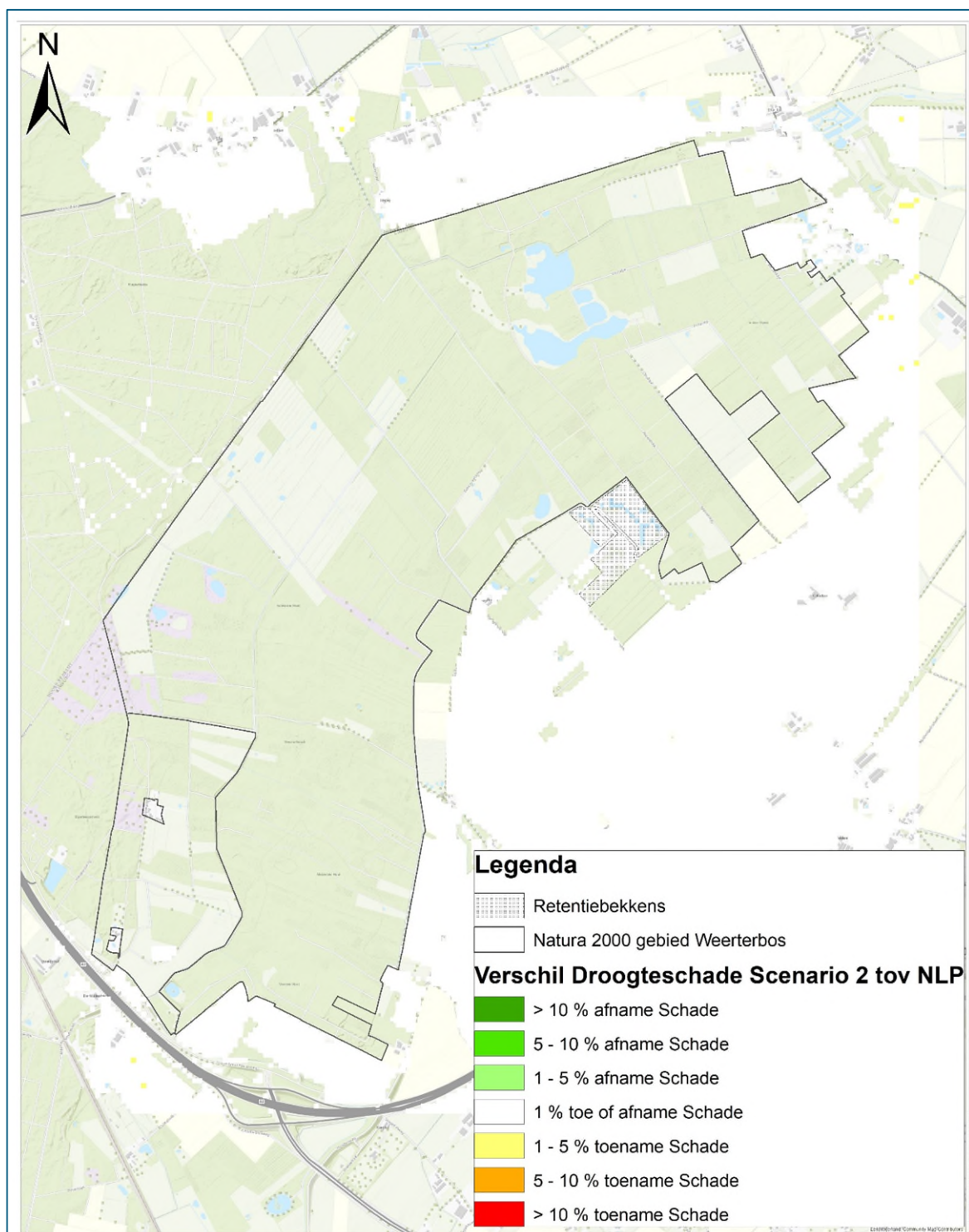
Figuur 5-32: Berekende verandering droogteschade landbouw als gevolg van scenario 2, aangepast scenario (t.o.v. huidige situatie)

De droogteschade neemt door scenario 2 lokaal af, zie Figuur 5-32. De afnames zijn over het algemeen gering, minder dan 5%.

Figuren 5-33 en 5-34 geven de berekende veranderingen van de doelrealisatie landbouw weer van het aangepaste scenario 2 ten opzichte van scenario 1 (NLP). De veranderingen in natschade ten opzichte van scenario 1 (Figuur 5-33) zijn zeer gering. Lokaal zorgt scenario 2 voor iets meer natschade dan scenario 1. Het gaat om lokale toenames van slechts één of twee procent.



Figuur 5-33: Berekende verandering natschade landbouw als gevolg van aangepast scenario 2 (t.o.v. scenario 1, NLP-maatregelen)
 Figuur 5-34 laat zien dat de droogteschade door scenario 2 vrijwel overeenkomt met die als gevolg van scenario 1.



Figuur 5-34: Berekende verandering droogteschade landbouw als gevolg van aangepast scenario 2 (t.o.v. scenario 1, NLP-maatregelen)

6. Conclusies

De doelstellingen van het hydrologisch onderzoek Weerterbossen waren:

- a. Opzetten en aanvullend kalibreren van een detail-grondwatermodel voor het gebied Weerterbossen en omgeving.
- b. Analyseren van de huidige situatie (AGOR), inclusief de reeds gerealiseerde NLP-maatregelen.
- c. Analyseren van een tweetal scenario's:
 - Scenario 1, waarin alle NLP-maatregelen zijn gerealiseerd;
 - Scenario 2, aangepast scenario, wat de basis vormt voor het maatregelenpakket voor de eerste beheerplanperiode Natura2000.

Ten aanzien van deze drie doelstellingen kunnen de volgende conclusies worden geformuleerd.

a. Opzet en kalibratie detail-grondwatermodel Weerterbossen

1. Vanuit het regionale IBRAHYM-v2.1N model is voor het gebied Weerterbossen een detail-grondwatermodel opgezet:
 - Bestaande uit een ruim begrensd uitsnedemodel met een gridgrootte van 100x100 m en een verfijnd model direct rond de Weerterbossen met een gridgrootte van 25x25 m.
 - Met een geohydrologische lagschematisatie bestaande uit 19 modellagen, gebaseerd op REGISII v2.1.
2. Het detail-grondwatermodel is stationair en tijdsafhankelijk gekalibreerd, waarbij optimalisatieslagen zijn doorgevoerd in de volgende modelinvoerparameters:
 - Verticale weerstand van de Formatie van Bortel;
 - In- en uittreeweerstand van de waterlopen;
 - Meteorologische data;
 - Modelparameters detailontwatering;
 - Bodemclassificering aanpassen.
3. Het initiële model berekende de grondwaterstanden en stijghoogten structureel te laag. Dit betrof zowel de freatische grondwaterstanden (modellaag 1) als de stijghoogten in het eerste watervoerende pakket (modellaag 4) en zowel de gemiddelde grondwaterstand (GG), de GHG als de GLG.
4. Na kalibratie zijn de structurele afwijkingen in de GG, GHG en GLG verdwenen. De absolute afwijkingen zijn ten opzichte van het initiële model aanzienlijk verkleind:
 - Na kalibratie zijn de afwijkingen van de GG enkele centimeters in het noordelijk deel van het modelgebied tot 20 à 40 cm in het zuidelijk deel van het modelgebied. In het initiële model bedroegen de afwijkingen 50 cm tot meer dan één meter.
 - Na kalibratie zijn de afwijkingen van de GHG enkele centimeters in het noordelijk deel van het modelgebied tot 20 à 40 cm in het zuidelijk deel van het modelgebied. In het initiële model bedroegen de afwijkingen 50 cm tot meer dan één meter.
 - Na kalibratie zijn de afwijkingen van de GLG enkele centimeters in het noordelijk deel van het modelgebied tot 30 à 50 cm in het zuidelijk deel van het modelgebied. In het initiële model bedroegen de afwijkingen 20 cm tot meer dan één meter.

5. In overleg met de projectgroep is geconcludeerd dat het detail-grondwatermodel voldoende betrouwbaar is voor de onderbouwing van de effecten van herstelmaatregelen in het kader van Natura2000.

b. Analyse huidige situatie (AGOR)

1. Met het gekalibreerde detail-grondwatermodel voor de Weerterbossen is de huidige situatie tijdsafhankelijk doorgerekend. Het berekende grondwaterregime voor de huidige situatie is als volgt:
 - De GHG varieert van aan of boven maaiveld in het centrale deel van de Weerterbossen (retentiebekkens en reeds afgeplagd voormalig ven) tot 60 à 80 cm onder maaiveld in de droogste delen van het Natura2000-gebied. In het landbouwgebied ten zuidoosten van de Weerterbossen varieert de GHG van 0-20 cm onder maaiveld in de natste delen (veelal grenzend aan het Natura2000-gebied) tot meer dan 1 meter onder maaiveld in de droogste delen.
 - De GVG varieert tussen 0 en 60 cm onder maaiveld in het centrale, natste deel van de Weerterbossen en tussen 60 en 100 cm onder maaiveld in de droogste delen van het Natura2000-gebied. In het landbouwgebied ten zuidoosten van de Weerterbossen varieert de GVG van 0-40 cm onder maaiveld in de natste delen tot meer dan 1,20 meter onder maaiveld in de droogste delen.
 - De GLG varieert van ongeveer 40 cm onder maaiveld in het centrale deel van de Weerterbossen tot meer dan 1,5 m onder maaiveld in de droogste delen van het Natura2000-gebied. In het landbouwgebied ten zuidoosten van de Weerterbossen varieert de GLG van 80-100 cm onder maaiveld in de natste delen (meestal grenzend aan het Natura2000-gebied) tot meer dan 2 meter onder maaiveld in de droogste delen.
2. T.a.v. het ecologisch doelbereik in de huidige situatie kan het volgende worden geconcludeerd:
 - Rondom het centraal in het Weerterbos gelegen, reeds uitgegraven voormalige ven is het doelgat GVG in de huidige situatie betrekkelijk gering, variërend van 0 tot 25 cm. In de verder naar het zuidwesten gelegen habitattypen is het berekende doelgat GVG aanzienlijk groter, veelal tussen 25 en 100 cm (te droog). Hetzelfde geldt voor het cluster met habitattypen Hoogveenbos en Zwakgebufferd ven verder naar het noordoosten; ook hier is de GVG in de huidige situatie structureel 25 tot 100 cm te droog.
 - De GLG ligt in de huidige situatie over het algemeen veel te laag. In grote delen van het gebied bedraagt het berekende doelgat GLG 50 cm tot meer dan één meter. Alleen in het reeds afgegraven areaal ven wordt grotendeels voldaan aan de eisen ten aanzien van de GLG. Hetzelfde geldt voor de habitattypen Vochtige heide en Beuken en eikenbossen met hulst.
3. T.a.v. het doelbereik voor de landbouw in de huidige situatie kan het volgende worden geconcludeerd:
 - De natschade is in het grootste deel van het gebied betrekkelijk gering, minder dan 10%. Lokaal ligt de natschade iets hoger, tussen 10 en 20%.
 - De droogteschade is in het grootste deel van het agrarische gebied ten zuidoosten van de Weerterbossen gering, minder dan 10%. Lokaal ligt de droogteschade iets hoger, tussen 10 en 20%. Hogere opbrengstdervingen van 20% en meer worden verder naar het zuidoosten berekend, op enkele kilometers afstand van de zuidoostelijke grens van het Natura2000-gebied.

c. Analyse scenario's

Scenario 1 – NLP

1. In scenario 1 zijn de effecten geanalyseerd van de volgende, nog niet uitgevoerde NLP-maatregelen:
 - *Afplaggen*. Aanvullend op het gebied dat in de huidige situatie reeds is afgeplagd zijn de overige, conform het NLP-maatregelenpakket af te plagen locaties opgenomen. Voor deze gebieden is uitgegaan van 35 cm maaiveldverlaging en verwijderen van alle ontwatering.

- *Dempen van waterlopen.* Aanvullend op de in de huidige situatie reeds gedempte watergangen zijn de overige, conform het NLP-maatregelenpakket te dempen watergangen gedempt.
 - *Dempen van greppels en rabatten.* Binnen de begrenzing van het natuurgebied Weerterbossen zijn alle aanwezige greppels en rabatten gedempt en/of afgedamd.
 - *Gemaal in Nieuwelossing.* Om de afwatering van de landbouwenclave Colusdijk te borgen, wordt de afwatering via de Nieuwelossing omgekeerd naar het zuidoosten. Aan de zuidoostelijke begrenzing van het Natura2000-gebied wordt een nieuw gemaal geplaatst, waarmee het water vanuit de Nieuwelossing naar de Rosveldlossing wordt verpompt.
 - *Omzetten traditionele drainage naar peilgestuurde drainage.* Alle traditionele drainage rond de Weerterbossen is vervangen door peilgestuurde drainage. Voor de peilgestuurde drainage is uitgegaan van een peil van 80 cm -maaveld in de winter en 50 cm -maaveld in de zomer.
 - *Peilbeheer voorzichtig.* Dit type peilbeheer is (conform NLP) voorgesteld voor landbouwgebieden die in de huidige situatie reeds gevoelig zijn voor wateroverlast. Voor deze gebieden is jaarrond uitgegaan van een drainageniveau van 70 cm -maaveld.
 - *Verondiepen waterlopen.* De waterlopen Kievietloop en de Oude Graaf zijn sterk verondiept.
2. Veranderingen in het grondwaterregime:
- Op de meeste plaatsen in en rondom de Weerterbossen zijn verhogingen van de GHG en de GVG te verwachten. Alleen ter plaatse van af te pluggen percelen, de landbouwenclave Colusdijk en enkele percelen buiten het Natura2000-gebied met "peilbeheer voorzichtig" worden verlagingen van de GVG berekend.
 - Vrijwel overal in en rondom de Weerterbossen zijn verhogingen van de GLG te verwachten, ook in de percelen met "peilbeheer voorzichtig" en de nog af te pluggen gebieden.
3. Ecologisch doelbereik:
- Voor de meeste habitattypes leidt scenario 1 tot een afname van het doelgat GVG; in het algemeen tussen de 5 en 10 cm, lokaal ook 10 tot 25 cm.
 - Na realisatie van de maatregelen uit scenario 1 voldoet de GVG grotendeels aan de eisen die de habitattypen stellen. Dit geldt in ieder geval voor het centrale deel van het Weerterbos, rondom het reeds afgegraven ven. In het zuidwestelijke en noordoostelijke deel van de Weerterbossen is na scenario 1 nog steeds sprake van een doelgat GVG (tussen 10 en 50 cm te laag).
 - Het doelgat GLG neemt ter plaatse van de grondwaterafhankelijke habitattypen in het Weerterbos overal af, met minimaal 5 tot 10 cm en lokaal, rond het reeds afgegraven ven, 10 tot 25 cm.
 - Na scenario 1 ligt de GLG over het algemeen nog veel te laag. In grote delen van het gebied bedraagt het berekende doelgat GLG 25 cm tot één meter. Alleen in het reeds afgegraven areaal Zwakgebufferd ven wordt grotendeels voldaan aan de eisen ten aanzien van de GLG. Hetzelfde geldt voor de habitattypen Vochtige heide en Beuken en eikenbossen met hulst.
4. Doelbereik landbouw:
- De natschade neemt lokaal toe. De toenames zijn over het algemeen gering, minder dan 5%. Lokaal in het agrarische gebied ten zuidoosten van het Weerterbos worden toenames van de natschade berekend tussen 5 en 10%. Op enkele plekken wordt ook beperkte afname van de natschade berekend (meestal tussen 1 en 5%, lokaal ook 5 tot meer dan 10%).
 - De droogteschade neemt lokaal af. De afnames zijn beperkt, in het algemeen minder dan 5%.

Scenario 2 – aangepast scenario

5. Scenario 2 is een aangepast scenario, met als doel om te komen tot een beter doelbereik voor de grondwaterafhankelijke Natura2000-habitattypen. Scenario 2 vormt de basis voor een maatregelenpakket dat is uit te voeren in de eerste beheerplanperiode. Ten opzichte van scenario 1 zijn in het aangepaste scenario 2 de volgende wijzigingen en aanvullingen doorgevoerd:
 - Geen extra ontgravingen ten opzichte van de huidige situatie. Alleen de bestaande ontgraving zoals reeds uitgevoerd in de huidige situatie is opgenomen in scenario 2.
 - De Oude Graaf wordt volledig gedempt in plaats van verondiept.
 - Alle detailontwatering in het Weerterbos wordt gedempt en verwijderd.
 - De landbouwenclave Coludijk wordt volledig omgezet naar natuur. Aanvullend wordt ook alle ont- en afwatering verwijderd, inclusief de Nieuwelossing. De onderbemaling van deze Nieuwelossing kan eveneens achterwege blijven.
6. Veranderingen in het grondwaterregime:
 - Scenario 2 leidt ten opzichte van de huidige situatie op de meeste plaatsen in en rondom de Weerterbossen tot verhogingen van de GHG en GVG. De sterkste verhogingen worden berekend in het zuidelijk en noordoostelijk deel van de Weerterbossen (10 tot lokaal meer dan 50 cm). De stijgingen van de GHG en GVG in het centrale deel van de Weerterbossen zijn geringer; gemiddeld 5 tot 10 cm. In het landbouwgebied ten zuidoosten van de Weerterbossen zijn over het algemeen verhogingen van de GHG en GVG te verwachten, veelal van 5 tot 10 cm.
 - Ten opzichte van scenario 1 zorgt scenario 2 vrijwel overal voor een extra GHG- en GVG-stijging, met name door het volledig dempen van de Oude Graaf, de omzetting van de landbouwenclave Coludijk naar natuur en het achterwege laten van eerder in NLP geplande ontgravingen.
 - Scenario 2 leidt ten opzichte van de huidige situatie vrijwel overal tot een GLG-stijging van 5 tot 10 cm; lokaal iets meer, 10 tot 25 cm, en lokaal ook iets minder, 1 tot 5 cm.
 - Ten opzichte van scenario 1 zorgt scenario 2 voor het grootste deel van het gebied voor extra stijging van de GLG. Deze is echter beperkt, in het algemeen 1 tot 5 cm en lokaal 5 tot 10 cm. Lokaal zorgt scenario 2 ook voor verlagingen van de GLG ten opzichte van scenario 1. Deze zijn het gevolg van het achterwege laten van een deel van de geplande ontgravingen.
7. Ecologisch doelbereik:
 - Scenario 2 resulteert voor de meeste habitattypes in een afname van het doelgat GVG, in het algemeen tussen de 5 en 10 cm, lokaal ook 10 tot 25 cm.
 - Na realisatie van de maatregelen uit scenario 2 voldoet de GVG grotendeels aan de eisen die de habitattypen stellen. Dit geldt in ieder geval voor het centrale deel van het Weerterbos, in en rondom het reeds afgegraven Zwakgebufferd ven. In de verder naar het zuidwesten gelegen habitattypen varieert het berekende doelgat GVG na scenario 2 tussen -10 en +10 cm (GVG voldoet) en 10 tot 50 cm (te droog); dit is een aanzienlijke verbetering ten opzichte van scenario 1. In het noordoostelijke deel van de Weerterbossen is na scenario 2 nog steeds sprake van een doelgat GVG (tussen 10 en 50 cm te laag).
 - Het doelgat GLG neemt ten opzichte van de huidige situatie overal af, met minimaal 5 tot 10 cm en lokaal, met name rond het reeds afgegraven ven, 10 tot 25 cm.
 - Na scenario 2 ligt de GLG over het algemeen nog veel te laag. In grote delen van het gebied bedraagt het berekende doelgat GLG 25 cm tot één meter. Alleen in het reeds afgegraven areaal Zwakgebufferd ven wordt grotendeels voldaan aan de eisen ten aanzien van de GLG. Hetzelfde geldt voor de habitattypen Vochtige heide en Beuken en eikenbossen met hulst. Voor de GLG vormt scenario 2 geen verbetering t.o.v. scenario 1.

8. Doelbereik landbouw:

- De natschade neemt lokaal toe. De toenames zijn over het algemeen gering, minder dan 5%. Lokaal in het agrarische gebied ten zuidoosten van het Weerterbos worden toenames van de natschade berekend tussen 5 en 10%. Op enkele plekken wordt ook beperkte afname van de natschade berekend (meestal tussen 1 en 5%, lokaal ook 5 tot meer dan 10%).
- Lokaal zorgt scenario 2 voor iets meer natschade dan scenario 1. Het gaat om lokale toenames van slechts één of twee procent.
- De droogteschade neemt door scenario 2 lokaal af. De afnames zijn over het algemeen gering, minder dan 5%. Deze effecten komen vrijwel overeen met scenario 1.

7. Referenties

- Hauw, K. van der, 2018. Aanpassingen en kalibratie stationair model IBRAHYM 2.1. Noord- en Midden-Limburg. Rapport SWNL0221931. Sweco, 5 maart 2018.
- Provincie Limburg, 2017. Natura2000 gebiedsanalyse voor de Programmatische Aanpak Stikstof (PAS). Weerter- en Budelerbergen en Ringselven (138). Provincie Limburg, januari 2017.
- STOWA, 2018. De Waterwijzer Natuur. Instrumentarium voor kwantificeren van effecten van waterbeheer en klimaat op terrestrische natuur. STOWA-rapport 2018-44.
- Waterschap Peel en Maasvallei, 2010. Eindrapport Nieuw Limburgs Peil. Vastgesteld door Dagelijks Bestuur d.d. 2 juni 2010; vastgesteld door Algemeen Bestuur d.d. 6 oktober 2010.