



Hydrologisch onderzoek gebiedsontwikkeling Appelscha Hoog

Gemeente Ooststellingwerf

16 mei 2013

Rapport

9X5759.23

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.
PLANNING & STRATEGY

Chopinlaan 12
Postbus 8064
9702 KB Groningen
+31 50 521 42 14 Telefoon
+31 50 526 14 53 Fax
info@groningen.royalhaskoning.com E-mail
www.royalhaskoningdhv.com Internet
Amersfoort 56515154 KvK

Documenttitel Hydrologisch onderzoek
gebiedsontwikkeling Appelscha Hoog

Status Rapport

Datum 16 mei 2013

Projectnummer 9X5759.23

Opdrachtgever Gemeente Ooststellingwerf

Referentie 9X5759.23/R00006/RDRE/LM/Gron

Auteur(s) ir. M.J.M. van Houten

Collegiale toets

en vrijgave door ing. R.H. Drewes

Datum/paraaf 16/05/2013 

INHOUDSOPGAVE

	Blz.
1 INLEIDING	1
1.1 Algemeen	1
1.2 Doel	2
1.3 Leeswijzer	2
2 HUIDIGE SITUATIE	3
2.1 Ligging en maaiveld	3
2.2 Geohydrologie	3
2.2.1 Regionale bodemopbouw	3
2.2.2 Lokale bodemopbouw	4
2.2.3 Lokale grondwaterstand	5
2.3 Oppervlaktewater	5
3 GRONDWATERSTANDSVERANDERINGEN	6
3.1 Huidige situatie	6
3.2 Toekomstige situatie	7
3.3 Aanlegfase recreatieplas	11
4 AFGELEIDE EFFECTEN	12
4.1 Landbouw	12
4.2 Natuur	13
4.3 Bebouwing en infrastructuur	13
4.4 Overigen	14
4.5 Regionale context	14
5 ONTWERP GRONDWATERMEETNET	15
6 HYDROLOGISCHE ONTWERPEISEN RECREATIEPLAS	16
7 CONCLUSIE & AANBEVELINGEN	18

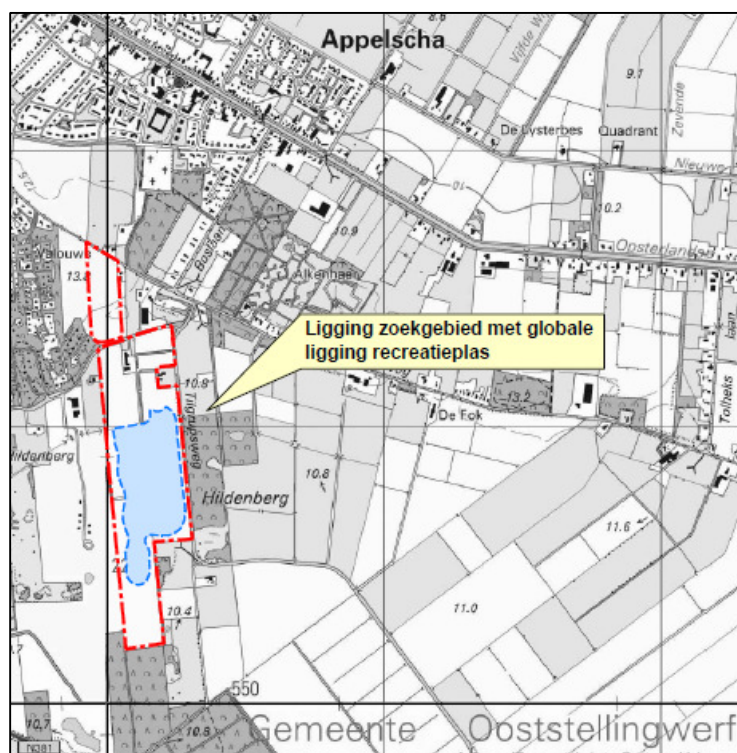
BIJLAGEN

1. Overzicht figuren

1 INLEIDING

1.1 Algemeen

De gemeente Ooststellingwerf is voornemens een recreatieplas aan te leggen binnen de gebiedsontwikkeling Appelscha Hoog. Dit plangebied ligt ten zuiden van Appelscha (zie figuur 1.1).



Figuur 1.1 Ligging plangebied Appelscha Hoog

De aanleg van de recreatieplas heeft invloed op de grondwaterstanden in de omgeving en daarmee mogelijk op de aspecten natuur, landbouw, bebouwing en infrastructuur. Het onderzoek is een nadere uitwerking van het 'Hydrologisch onderzoek recreatieplas Appelscha'¹ dat in opdracht van Appelscha Outdoor is uitgevoerd.

Vorbereidend op dit hydrologisch onderzoek is een variantenstudie uitgevoerd om inzicht te krijgen in de dimensies van de toekomstige recreatieplas². Daarnaast is een gebiedsvisie opgesteld waarin invulling gegeven is aan de ligging van de recreatieplas en het omliggende plangebied³. De resultaten van de variantenstudie en de gebiedsvisie zijn betrokken bij dit hydrologisch onderzoek.

¹ Hydrologisch onderzoek recreatieplas Appelscha Royal Haskoning, 9V8859/N00001/WTER/Gron, d.d. 19 april 2010.

² Variantenstudie Appelscha Hoog, Royal Haskoning, 9X5372/R00003/RDRE/Gron d.d. 9 januari 2013.

³ Gebiedsvisie Appelscha Hoog (concept), Royal Haskoning, 9X5759.03/R00001/RDRE/Gron d.d. 25 oktober 2012.

1.2 Doel

Het onderzoek heeft als doel de effecten van de aanleg van de recreatieplas naar de omgeving in beeld te brengen. Hierbij worden de effecten op natuur, landbouw, bebouwing en infrastructuur beschouwd.

Voorliggend onderzoek kan als bijlage bij vergunningsaanvragen, te volgen procedures of bij overige voorbereidende werkzaamheden worden gebruikt. Voorbeelden zijn:

- Plan-MER.
- Ontgrondingsvergunning, Watervergunning en Watertoets.
- Het bepalen van ontwerpeisen aan de recreatieplas.

1.3 Leeswijzer

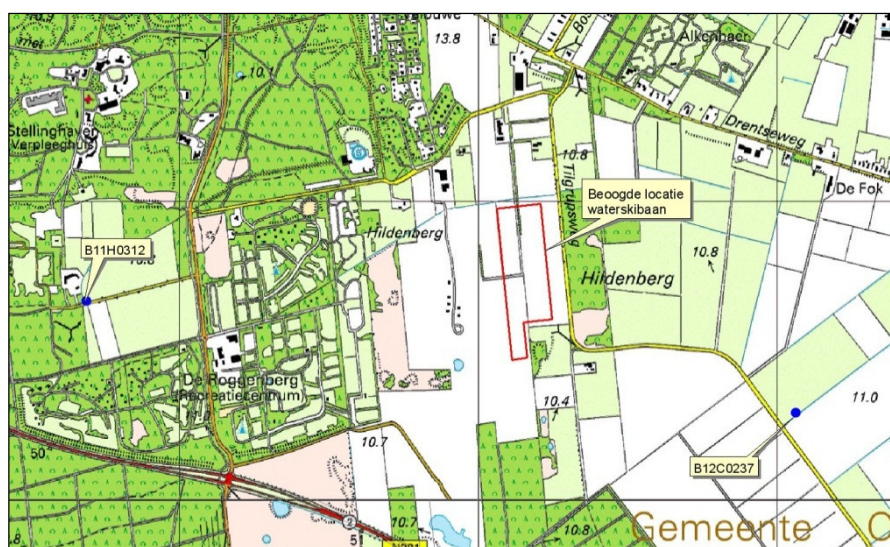
De rapportage is als volgt opgebouwd. Hoofdstuk 2 geeft een beschrijving van de huidige situatie. In hoofdstuk 3 worden berekeningsresultaten weergegeven. Hoofdstuk 4 gaat in op de effecten voor natuur, landbouw en bebouwing/infrastructuur. In hoofdstuk 5 wordt een uitwerking voor monitoringsmeetnet gegeven en hoofdstuk 6 gaat in op de aandachtspunten van het te handhaven peil voor de toekomst. Hoofdstuk 7 sluit af met conclusies en aanbevelingen.

2 HUIDIGE SITUATIE

Dit hoofdstuk geeft een beschrijving van de huidige (geo)hydrologische situatie.

2.1 Ligging en maaiveld

Het plangebied ligt ten zuiden van het dorp Appelscha. Appelscha ligt in het zuidwesten van de provincie Fryslân tegen de grens met Drenthe. Hydrologisch gezien behoort Appelscha tot het Drentsch Plateau. Het Drentsch Plateau is een geologische eenheid, een 'hoogvlakte', zwak naar het westen afhellend. Het plateau wordt gekenmerkt als een keileemgebied met een dunne bedekking van zand en veen en het strekt zich uit van Coevorden tot Groningen en van Emmen tot Steenwijk. Ondiep voorkomende keileem is sterk bepalend voor de grondwaterstand in dit gebied.



Figuur 2.1 Ligging plangebied

Appelscha ligt voor Friese begrippen hoog (circa NAP +10 m). De hoogte ter plaatse van het plangebied is circa NAP +11 m. Het plangebied ligt tussen verschillende landgebruikfuncties. Dit zijn natuur (Drents-Friese Woud), recreatie (recreatiepark, golfbaan), bebouwing (dorp Appelscha) en landbouw.

2.2 Geohydrologie

2.2.1 Regionale bodemopbouw

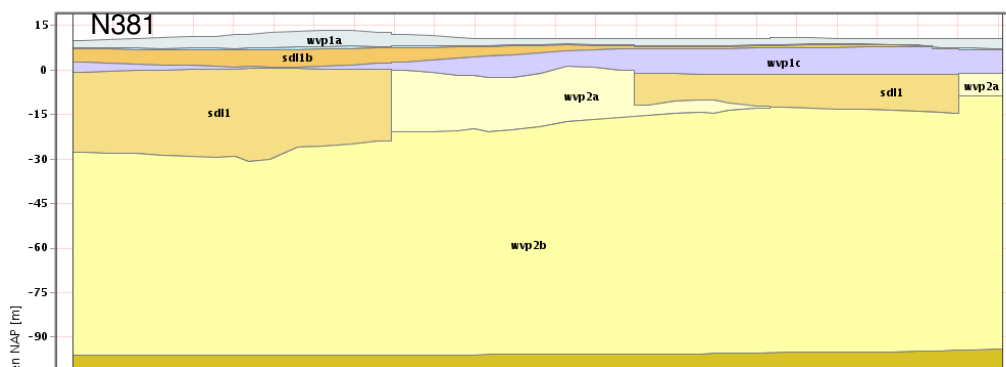
De regionale bodemopbouw is afgeleid uit REGIS en staat schematisch weergegeven in tabel 2.1. In het gebied is er sprake van een freatisch pakket met een dikte van circa 3 tot 4 m. Het freatische pakket en het 1^e watervoerende pakket worden van elkaar gescheiden door een slechtdoorlatende laag bestaande uit keileem, behorende tot de formatie van Drenthe. De dikte van deze laag varieert regionaal van 2 tot meer dan 10 m.

Tabel 2.1 Schematische weergave regionale bodemopbouw

Schematisatie	Formatie	Regis codering
Freatisch pakket	Zand (Twente)	Wvp1a
1 ^e Scheidende laag	Keileem (Drenthe)	Sdl1b
1 ^e Watervoerend pakket	Zand (Peelo)	Wvp1c
2 ^e Scheidende laag*	Potklei (Peelo)	Sdl1
2 ^e Watervoerend pakket	Zand	Wvp2a + 2b.

* lokaal afwezig

Het 1^e watervoerend pakket en het 2^e watervoerende pakket worden daar waar potklei aanwezig is in de ondergrond van elkaar gescheiden. Deze potklei heeft een zeer grillig voorkomen en heeft daar waar aanwezig een dikte oplopend tot circa 30 m. Op basis van de regionale informatie is de potklei ter plaatse van het plangebied zelf afwezig, maar net ten noorden is deze wel aanwezig. De geohydrologische basis en daarmee de onderkant van het 2^e watervoerend pakket bevindt zich op circa 120 m-mv. De bodemopbouw staat in onderstaande figuur schematisch weergegeven. De gebruikte codes voor de verschillende bodemlagen corresponderen met de Regis codes zoals ook vermeld in tabel 2.1.


Figuur 2.2 Schematische weergave bodemopbouw in noord-zuid richting

2.2.2 Lokale bodemopbouw

De lokale bodemopbouw is in beeld gebracht op basis van DINO gegevens, aangevuld met sonderingen en boringen afkomstig van het aanvullend bodemonderzoek uitgevoerd in het kader van de genoemde variantenstudie.

Binnen het plangebied is in 1965 een grondboring uitgevoerd (B12C0020). Deze boring is 20 m diep en geeft aan dat de bovenste 3,70 m bestaat uit voornamelijk matig fijn zand met op 0,20 m beneden maaiveld een zwarte veenlaag van 0,20 m dik. Op 3,70 m beneden maaiveld bevindt zich een 2,5 m dikke keileemlaag. Onder de leemlaag bevindt zich circa 3 m matig fijn zand en daaronder bevindt zich op 10 m beneden maaiveld weer een weerstandsbiedende kleilaag van 2 m dikte. Onder deze kleilaag wordt tot aan het einde van de boring matig fijn zand aangetroffen, in grofheid toenemend met de diepte tot matig grof zand.

Ten behoeve van dit project zijn 23 sonderingen variërend in diepte van 10 tot 24 m diepte en 3 handboringen tot circa 8 m diep geplaatst. De boringen bevestigen dat er gebiedsdekkend sprake is van een keileemlaag met dikte variërend van 1,0 tot circa 2,5 m op een diepte van circa 3 à 4 m-mv. In het zuidelijke deel van de recreatieplas wordt het keileem vlak onder maaiveld aangetroffen. In drie sonderingen in het noordelijk deel van het plangebied wordt potklei aangetroffen op een diepte van circa 9 tot 10 m-mv met een dikte variërend van enkele meters tot 8 meter. Het voorkomen in het noordelijk gebied komt goed overeen met het regionale beeld van de verbreiding van de potklei.

2.2.3 Lokale grondwaterstand

Er zijn geen meerjarige gegevens van de grondwaterstanden in het plangebied beschikbaar. Wel zijn er gegevens beschikbaar van peilbuis B12C0237 op circa 1000 m ten zuidoosten van de beoogde plas gelegen en van peilbuis B11H0312, op circa 1400 m ten westen van de plas gelegen. Peilbuis B12C0237 geeft een gemiddelde grondwaterstand van 2 m beneden maaiveld en buis B11H0312 geeft een gemiddelde grondwaterstand van 1,55 m beneden maaiveld.

Tijdens het veldwerk in april 2012 zijn de grondwaterstanden eveneens in beeld gebracht. Deze bevonden zich op circa 1,5 m-mv en bevestigen daarmee het bovenstaande beeld. Hoewel het een eenmalige meting betreft komt de gemeten waarde ook goed overeen met de door het grondwatermodel berekende grondwaterstanden.

2.3 Oppervlaktewater

Het oppervlaktewatersysteem wordt vooral gekenmerkt door greppels om het overtollige, op de keileem stagnerende regenwater, snel af te kunnen voeren. Er is geen sprake van wateraanvoer. Het plangebied watert in oostelijke richting af en ligt in binnen een peilvak waar een peil van 9,4 m NAP in de zomer en 9,2 m NAP in de winter wordt nagestreefd.

In het watergebiedsplan Appelscha e.o. is af te leiden dat het peil wijzigt als gevolg van de aanleg van een geplaatste stuw naar 9,7 m NAP (bron concept Watergebiedsplan Appelscha e.o.).

3 GRONDWATERSTANDSVERANDERINGEN

De effecten van de aanleg van de recreatieplas zijn doorgerekend met het grondwatermodel MIPWA. Met hetzelfde model is het 'Hydrologisch onderzoek recreatieplas Appelscha' in 2010 uitgevoerd. Het model is ook ingezet ten behoeve van het opstellen van de planMER Oude Willem. Hiertoe is door Royal Haskoning in 2010 het model nader geijkt, zie kader. In het voortraject zijn diverse varianten (omvang plas/aanlegdiepten) doorgerekend.

Deze rapportage beschrijft de berekeningsresultaten en effecten van de definitieve aanlegvariant. Het gaat hierbij om de vormgeving van de recreatieplas en de aanlegdiepte van 10 m-mv. Hierbij zal de keileemlaag worden verwijderd.

Uitgevoerde modelaanpassingen ten opzichte van oorspronkelijk MIPWA model

Het grondwatermodel dat is ingezet ten behoeve van het bepalen van grondwaterstandseffecten van de plas betreft een sterk verbeterde versie van het oorspronkelijke MIPWA model. In 2010 heeft Royal Haskoning MIPWA in het Drentse Friese Wold en directe omgeving van het Drents Friese Wold sterk verbeterd (Memo 6-1-2011, beschrijving werkzaamheden modeluitbreiding). Dit geldt ook voor de omgeving van de plas. De verbeteringen zijn o.a. gericht op het goed in het model brengen van de potklei en het omliggende oppervlaktewatersysteem. De volgende aanpassingen hebben plaatsgevonden:

- Aanpassingen verbreiding en weerstand scheidende lagen
- Verbetering oppervlaktewatersysteem

Aanpassingen verbreiding en weerstand scheidende lagen

De weerstand van de ondiepe keileem en het veen is aangepast op basis van de volgende informatie:

- Geïnterviewde keileem en keileem- en veendiktes uit boringen (Dino-loket)
- Weerstand van geleidelaag o.b.v. gemeten grondwaterstanden en expert judgement

De aanpassingen van de verbreiding van de potklei is tot stand gekomen op basis van:

- Diepe boringen (Dino loket)
- Potkleiverbreiding uit Triwaco model

Verbetering oppervlaktewatersysteem

Het oppervlaktewatersysteem in het model is aangepast op basis van de volgende gegevens:

- Inventarisatie slootbodemoogtes en peilen door middel van een AHN2 analyse
- Veldbezoek

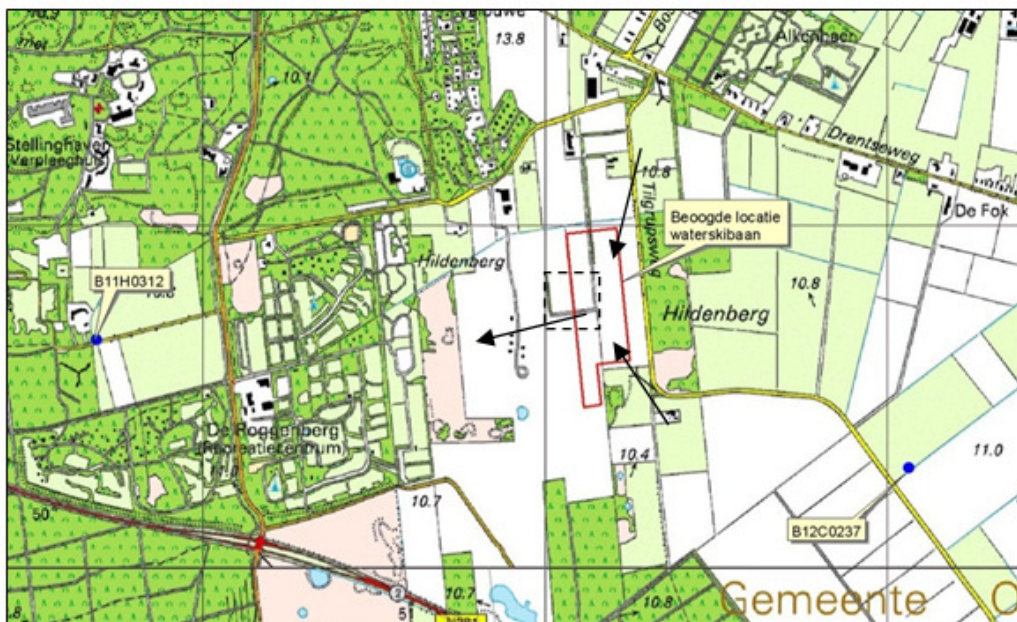
De modelschematisaties komt goed overeen met de aangetoonde bodemopbouw tijdens de voorbereidende bodemonderzoeken binnen het plangebied zijn uitgevoerd.

3.1 Huidige situatie

Met behulp van MIPWA zijn de grondwaterstanden en diepe stijghoogtes in de huidige situatie berekend. De kaarten staan weergegeven in bijlage 1.

De berekende GHG ter plaatse van het gebied bevindt zich op circa 1,5 m-mv waarbij de grondwaterstand in het noordelijk deel van het plangebied ondieper wordt berekend dan in het zuidelijk deel van het plangebied (kaart 1.1). De GVG geeft een vergelijkbaar beeld (kaart 1.2). Uit de modelberekeningen volgt dat de GLG dieper dan 2 m-mv kan uit zakken (kaart 1.3).

De kaarten 1.4 tot en 1.7 geven de GxG's ten opzichte van NAP weer. Uit de isohypsen is op te maken dat de stromingsrichting van het grondwater westelijk gericht is vanuit de plangebied beredeneerd. Het grondwater stroomt vanuit noordelijke en zuidelijke richting naar richting het plangebied. In onderstaande figuur is dit schematisch weergegeven.



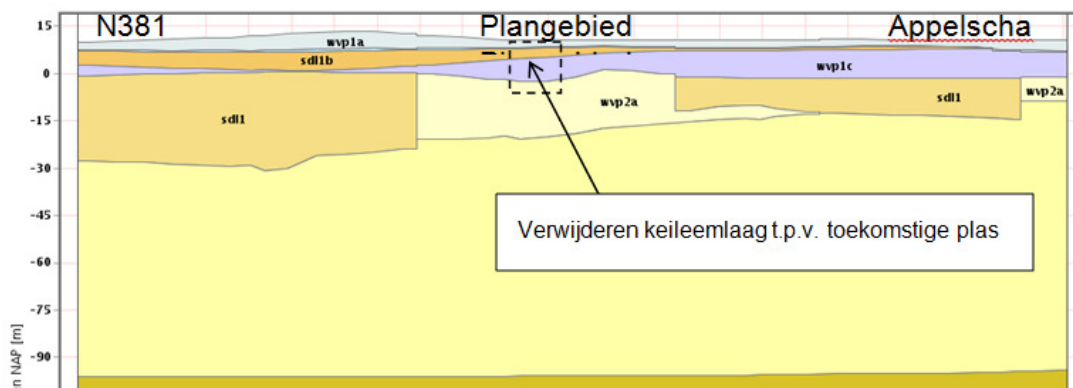
Figuur 3.1 Schematische weergave stromingsrichting grondwater

In de kaarten 1.8 en 1.9 staan de berekende grondwaterstand en stijghoogte van het 1^e en 2^e watervoerend pakket weergegeven. De stromingsrichting in het 1^e watervoerend pakket is overwegend westelijk gericht. Ten noorden van het plangebied wordt deze beïnvloed door de aanwezigheid van potklei die het 1^e en 2^e watervoerend pakket van elkaar scheidt. De stromingsrichting in het 2^e watervoerend pakket is westelijk gericht.

Op kaart 1.7 staat de berekende kwel- en infiltratie weergegeven. Het gebied is een overwegend infiltratiegebied. De infiltratie bedraagt ca. 1 tot 2 mm/dag.

3.2 Toekomstige situatie

In de toekomstige situatie wordt de plas aangelegd met een diepte van ca. 10 m-mv. Dit betekent dat de keileemlaag die het freatische pakket en het 1^e watervoerend pakket van elkaar scheidt wordt verwijderd. De toekomstige situatie staat schematisch weergegeven in figuur 3.2.



Figuur 3.2 Schematische weergave bodemopbouw en toekomstige situatie in noord-zuid richting

De uitgevoerde modelaanpassingen staan beschreven in het bijgevoegde kader. In de berekeningen is er vanuit gegaan dat het oppervlaktewaterpeil in de toekomstige situatie fluctueert. De fluctuatie vindt plaats onder invloed van neerslag en verdamping. De plas wordt niet gekoppeld aan het bestaande oppervlaktewatersysteem, waardoor er geen aan of afvoer plaatsvindt via watergangen.

MODELSCHEMATISATIE

Voor het modelleren van de recreatieplas zijn in het MIPWA model tot 10 m-mv parameters aangepast van grond naar open water. Het gaat om de volgende parameters:

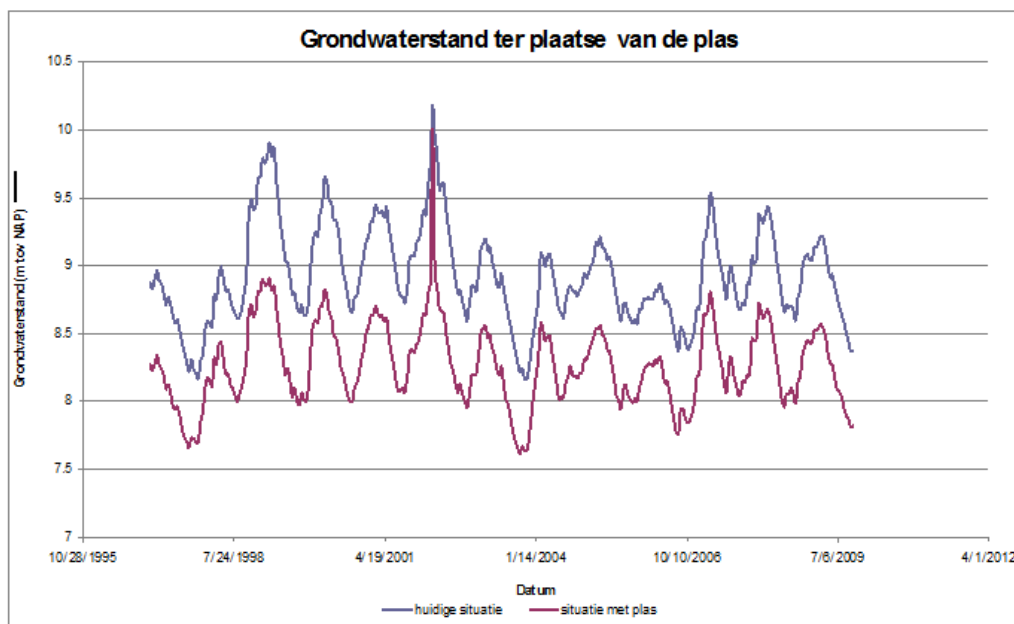
- Landgebruik.
- Nat oppervlak (waterlopen).
- Wortelzone gewas.
- Doorlaatvermogen van 1e, 2e en 3e watervoerenpakket.
- Weerstand van de 1e en 2e (keileem) scheidende laag.

De modelparameters landgebruik, nat oppervlak van waterlopen en de dikte van de wortelzone wijzigen, omdat er door de aanleg van de waterplas een ander landgebruik ontstaat, geen sprake meer is van een wortelzone ter plaatse van de waterplas (water is geen gewas) en het natte oppervlak toeneemt vanwege het ontstaan van open water.

Watervoerende pakketten en scheidende lagen zijn hydrologische parameters voor het schematiseren van de ondergrond. Watervoerende pakketten bestaan over het algemeen uit zand of grind en scheidende lagen bestaan over het algemeen als weerstandsbiedende lagen voor water als klei, veen of leem. De aanleg van de plas heeft gevolgen voor de waarden van deze parameters doordat er grond wordt afgegraven en er open water ontstaat.

Uit de berekeningsresultaten volgt dat de aanleg voornamelijk effect heeft op de ondiepe grondwaterstanden. De grondwaterstand verandert doordat er sprake is van een toename van de verdamping en het verwijderen van de keileemlaag. De waterstand in de plas stelt zich daarmee gelijk aan de stijghoogte van het 1^e watervoerend pakket in, waardoor deze niet of nauwelijks wijzigt. De stijghoogte in het 1^e watervoerende pakket verandert niet doordat de verdamping over een relatief klein oppervlak zeer beperkt is in verhouding tot het doorlaatvermogen van het watervoerende pakket. Dit grote doorlaatvermogen zorgt voor voldoende toestroom van diep grondwater. Netto gebeurt er daarmee niets.

Hieronder wordt een nadere beschrijving gegeven van de berekeningsresultaten. In de kaarten 2.1 tot en 2.4 (bijlage 1) staan de berekende GxG's ten opzichte van maaiveld weergegeven. In de kaarten 3.1 tot en met 3.5 in bijlage 1 staan de veranderingen van de GxG's ruimtelijk weergegeven. In figuur 3.3 staat de berekende grondwaterstand voor en na aanleg van de plas (= plaspeil) weergegeven.



Figuur 3.3 Berekende grondwaterstandsverloop voor en na aanleg recreatieplas*

Uit de figuur 3.3 is op te maken dat het berekende plaspeil gemiddeld circa 65 cm lager ligt dan de huidige grondwaterstand. De kaarten met de ruimtelijke effecten laten zien dat de verlaging van zowel de GHG, GVG en GLG vooral ten noorden van de plas optreedt. Hier wordt tot op een afstand van circa 500 m nog een verlaging van 5 cm berekend. In zuidelijke richting strekken de effecten zich uit tot circa 150 m. Daarnaast wordt nabij een ven in het Drents Friese Wold een op zich zelf staande verlaging van de GLG berekend van circa 5 cm (kaart 3.3).

Dit berekende effect is niet direct te verklaren. Uit eerder onderzoek in het gebied blijkt dat dergelijke vennen niet altijd goed gemodelleerd kunnen worden met MIPWA. Daarom is een nadere analyse uitgevoerd van de mogelijke effecten bij dit ven. Hiertoe is op 7 februari 2013 contact geweest met Dienst Landelijk Gebied, die de vennen in het Drents Friese Wold in eerdere studies nader in beeld heeft gebracht. Voor een inschatting van de (mogelijke) effecten bij het ven zijn de volgende overwegingen van belang.

- Het is opvallend dat in de MIPWA berekeningen de freatische grondwaterstanden in het gebied tussen de recreatieplas en het ven niet wijzingen.
- Ter plaatse van het ven komt met vrij grote zekerheid een laag keileem van tenminste ongeveer 1 m dik voor. Potklei zit er waarschijnlijk niet. Het verschil in stijghoogte tussen het diepe en ondiepe grondwater is ongeveer 1 m. Er is dus duidelijk sprake van slecht doorlatende lagen bij het ven.
- Het venpeil is volgens de analyse van DLG NAP +10.15 m; de venbodem ligt geschat op NAP +9.15 m. De GHG in de directe omgeving zou NAP +10.10 m zijn en de GLG NAP +9.10 m, terwijl de regionale stijghoogte NAP +8.35 m zou zijn.

De regionale stijghoogte ligt dus ruimschoots ($> 1\text{ m}$) lager dan de freatische grondwaterstand. Dat wijst op de aanwezigheid van slecht doorlatende lagen en weinig of geen invloed van het diepe naar het ondiepe grondwater. De waterstand in het ven ligt redelijk in de buurt van de freatische grondwaterstand in de omgeving. Aannemelijk is dat de waterstand van het ven de freatische grondwaterstand in de directe omgeving weerspiegelt.

Gezien de bovenstaande informatie over de aanwezigheid van slecht doorlatende lagen en de lokale hydrologie kan geconcludeerd worden dat er geen reden is om aan te nemen dat er ter plaatse van het ven wel sprake is van een hydrologisch effect en in het gebied tussen het ven en de recreatieplas niet. Op basis van deze informatie kan worden geconcludeerd, dat het berekende effect niet juist is en dat er geen hydrologisch effect wordt verwacht ter plaatse van dit ven.

De aanwezigheid van keileem is sterk bepalend voor de grondwaterstand. Keileem is een weerstandsbiedende laag voor grondwater wat resulteert in hogere grondwaterstanden ten opzichte van vergelijkbare gebieden zonder keileem, door stagnatie van het infiltrerende regenwater.

Op kaarten 2.5 tot en 2.7, bijlage 1 is de stromingsrichting van de grondwaterstand over het keileem weergegeven na inrichting in het gebied. De stromingsrichting verandert alleen ter plaatse van de plas door de aanleg ervan. De grondwaterstroming direct rond de plas richt zich direct naar de plas vanuit noord, zuid en oostzijde. De stroming blijft vanuit de plas in westelijke richting. Uit de met MIPWA uitgevoerde berekening volgt dat het stromingspatroon niet lijkt te wijzigen in het Drents Friese Wold.

Het verwijderen van de keileemlaag leidt er toe dat het plaspeil vrijwel gelijk wordt aan de stijghoogte van het 1^e watervoerend pakket. Dit betekent dat de stijghoogte in het eerste watervoerend pakket nauwelijks verandert. Alleen aan de noord- en de zuidzijde vindt een geringe wijziging plaats (kaart 3.5, bijlage 2) als gevolg van het nivelleren van het plaspeil, hiermee verandert de stromingsrichting niet. Met het doorsnijden van de keileemlaag verdwijnt de kwel- en infiltratie vanuit het freatisch pakket naar het 1^e watervoerend pakket. De verandering van de kwel- en infiltratie vinden alleen plaats binnen de begrenzing van de plas.

De isohypsen van het 1^e en 2^e watervoerend pakket staan weergegeven op kaarten 2.8 en 2.9. De aanleg van de plas heeft geen invloed op de stijghoogte van het 2^e watervoerend pakket (kaart 3.6, bijlage 1). Daarmee wordt de stromingsrichting in de omgeving niet beïnvloed (o.a. Drents Friese Wold en Oude Willem).

In de effectberekening heeft met name het doorsnijden van een scheidende laag effect. Een verschil in aanlegdiepte van de plas (bijvoorbeeld 15 m-mv in plaats van 10 m-mv), zal niet leiden tot duidelijk verschillende effecten. De verdieping vindt plaats in een groot watervoerend pakket met dikte van circa 100 m en een groot doorlaatvermogen. De toestroming vanuit dit watervoerend pakket zal door het grote doorlaatvermogen niet wijzigen waardoor er geen verlaging van de grondwaterstand plaatsvindt.

3.3 Aanlegfase recreatieplas

De uitvoeringswijze van de aanleg van de recreatieplas kan invloed hebben op de hydrologische effecten naar de omgeving. De plaats van de ontwatering van het ontgraven zand is belangrijk. Als het depot direct bij de toekomstige plas ligt, zal vrijkomende water terugstromen naar de plas en is sprake van minimale belasting. Daarbij ontstaat tijdelijk een niet-evenwichtssituatie door het ontgraven van grond en het weer toestromen van grondwater. Dit leidt tot een geringer extra verlaging ten opzichte van de berekende verlaging na aanlegfase.

Aan de hand van een eenvoudige berekening is het effect bepaald van de te verwachten verlaging bovenop de berekende effecten van de situatie na aanleg. Hier zijn de volgende uitgangspunten en formule voor gehanteerd:

- Oppervlakte plas: 10 ha;
- Ontgravingsvolume per dag: 2.500 m³;
- Porositeit: 0,15 - 0,33.

Verlaging = $\frac{[\text{ontgravingsvolume}] \times [1 - \text{porositeit}]}{\text{oppervlakte plas}}$

Bij een porositeit van 0,15 is de toestroming naar het weggegraven volume 2125 m³ dat 2,1 cm verlaging van de waterstand in de recreatieplas geeft. Bij een porositeit van 0,33 is de toestroming 1675 m³ dat 1,7 cm verlaging geeft.

Uit de berekening blijkt een extra tijdelijk effect ter plaatse van de plas van enkele centimeters, waar reeds een verlaging van ordegrootte 60 cm wordt berekend. Verhoudingsgewijs is dit effect zeer beperkt en zal niet leiden tot een grotere uitstraling van de grondwaterstandsveranderingen ten opzichte van de situatie na aanleg en daarmee niet uitstralen naar het N2000 gebied.

Als het ontgraven zand met een transportleiding naar een locatie elders wordt geperst, zal veel water uit de omgeving van de toekomstige plas worden onttrokken. Er ontstaat een soort van grondwaterbemaling. Als voor deze uitvoeringswijze wordt gekozen, zal met een extra leiding het gebiedseigen water weer terug naar de plas worden geleid (retourleiding). Deze effecten van deze laatste uitvoeringswijze zijn niet onderzocht.

4 AFGELEIDE EFFECTEN

4.1 Landbouw

De verandering van de grondwaterstand heeft mogelijk effect op de landbouw in het omliggende gebied. Op de landgebruikskaart (5.1) is af te leiden dat de landbouw in de omgeving voornamelijk akkerbouw betreft. De effecten op landbouw zijn in beeld gebracht door de verandering in doelrealisatie te bepalen. De doelrealisatie is een maatlat die aangeeft in welke mate de grondwaterstanden (goed) zijn afgestemd op de functie landbouw (zie ook kader).

Als referentie situatie is de in Watergebiedsplan Appelscha e.o. berekende doelrealisatie voor de huidige situatie gehanteerd. Op basis van de berekende verandering in de GxG's zijn de gebruikte GxG kaarten van Appelscha aangepast en is bepaald wat de toekomstige doelrealisatie is.

In de huidige situatie is een doelrealisatie berekend van 70-80% ter plaatse van het plangebied van de plas en meer dan 80% in de omgeving (kaart 4.1, bijlage 1). Dit betekent dat in de huidige situatie omstandigheden in de omgeving van de toekomstige plas goed zijn afgestemd op het grondgebruik landbouw. De berekende droogteschade en natschade bedragen minder dan 10% en tussen de 10 en 20% in de directe omgeving van het plangebied (kaarten 4.2 en 4.3, bijlage 1). Op enkele percelen aan de zuidoostzijde van het plangebied en ten westen van het plangebied wordt een droogteschade berekend van 20 tot 30%. Dit zijn in de huidige situatie al erg droge omstandigheden.

Wat is doelrealisatie?

Doelrealisatie is de maat om te meten of de grondwaterstanden goed zijn afgestemd op het grondgebruik.

Doelrealisatie voor de functie landbouw is de mate waarin de optimale gewasopbrengst wordt bereikt. Deze mate wordt uitgedrukt in een percentage. Hierbij is 100% de maximale (theoretische) gewasopbrengst waarbij geen enkele sprake is van nat- en droogteschade. Deze doelrealisatie wordt alleen in theorie bereikt onder optimale hydrologische en bodemkundige omstandigheden. Indien de omstandigheden droger zijn wordt er gesproken van droogteschade uitgedrukt in een percentage. Voor nattere omstandigheden wordt dit uitgedrukt een percentage natschade. De doelrealisatie wordt daarmee als volgt berekend.

$$\text{Doelrealisatie landbouw} = 100\% - (\% \text{ natschade}) - (\% \text{ droogteschade})$$

In de praktijk is onder goede veldomstandigheden een doelrealisatie van 80% of meer te halen.

Wetterskip Fryslân beoordeelt de doelrealisatie van zowel landbouw als volgt:

- als de doelrealisatie kleiner is dan 70%, is sprake van een knelpunt en wordt onderzocht of de doelrealisatie kan worden verbeterd;
- als de doelrealisatie tussen 70 en 80% ligt, wordt onderzocht of de doelrealisatie met relatief eenvoudige maatregelen kan worden verbeterd;
- als de doelrealisatie 80% of meer is, voldoen de grondwaterstanden voor het betreffende grondgebruik. Het actuele peilbeheer is dan het Gewenste peilbeheer.

De doelrealisaties voor landbouw en natuur worden berekend met computermodellen. De resultaten worden daarna gecontroleerd en aangevuld door mensen met kennis van het gebied.

De veranderingen van de grondwaterstand leiden in de toekomst tot een verandering van de droogte en de natschade en daarmee de totale doelrealisatie. Een verlaging van de grondwaterstand betekent dat de omstandigheden enigszins droger worden en daarmee de gewasopbrengst als gevolg van drogere omstandigheden afnemen, wat leidt tot een toename van de droogteschade met enkele procenten.

De berekende droogte en natschade in de situatie na aanleg van de plas staan weergegeven op kaarten 4.4 tot en met 4.6 (in bijlage 1). Uit de kaarten is af te leiden dat in de directe omgeving van de plas de droogteschade en de natschade minder dan 10% en tussen de 10 en 20% bedraagt. De percelen die in de huidige situatie al aanzienlijke droogteschade hebben, vallen na aanleg van de plas in de dezelfde categorie van 20-30% (zuidoosten en ten westen van de plas). De omvang van deze categorie neemt ten noorden van de plas toe.

De verandering van de doelrealisatie, droogte en natschade staat op de kaarten (4.7 t/m 4.9, bijlage 1). De verlaging van de grondwaterstand heeft een toename van enkele procenten van de droogteschade tot gevolg in de directe omgeving van de plas tot maximaal 250 m uit de toekomstige plas. De verandering van de droogteschade betreft overwegend enkele procenten (1 tot 5%), dit verklaart waarom het droogteschadebeeld beperkt verandert.

4.2 Natuur

Effect grondwaterstandsverandering Natura-2000 gebied.

Het invloedsgebied waar grondwaterstandsverlaging optreedt, ligt grotendeels buiten het Natura 2000-gebied. Echter uit de berekeningen blijkt dat de GLG nabij één van de vennen (deelgebied Hildenberg) 1 tot 5 centimeter zal dalen. Dit kan negatieve gevolgen hebben voor het habitatype H3130 Zwakgebufferde vennen en de omliggende Vochtige heiden (H4010A). Op basis van een nadere analyse van de zeer lokale geohydrologie van het ven (o.a. bodemopbouw en grondwaterstanden) door DLG volgde dat het berekende effect in de praktijk niet te verwachten valt.

In Boswachterij Appelscha (ten noorden van de N381) liggen natuurwaarden (H3150 Zure vennen en H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen) die afhankelijk zijn van lokale hydrologische systemen. Om de mogelijke gevolgen voor deze systemen in beeld te brengen is een eerste verkenning met MIPWA uitgevoerd, om mogelijke veranderingen in stromingsrichtingen te bepalen. Hieruit blijkt dat de grondwaterstromingen ter plaatse niet veranderen. Het is echter moeilijk om veranderingen in dergelijke lokale hydrologische systemen in beeld te brengen met het regionale model MIPWA.

4.3 Bebouwing en infrastructuur

Effecten op bebouwing en infrastructuur kunnen mogelijk optreden als gevolg van zettingen. In deze stap is op basis van de gegevens van de bodemopbouw en berekende grondwaterstandsveranderingen kwalitatief beoordeeld of zettingen te verwachten zijn. Zettingen kunnen optreden indien de grondwaterstandveranderingen plaats vinden in een zettingsgevoelige bodemlaag (bijvoorbeeld veen).

Binnen de huidige contouren van het de grondwaterstandverlaging bevinden zich de volgende wegen en bebouwing:

- *Wegen:*
 - Hildenberg (25 tot 50 cm verlaging).
 - Tilgrupsweg (max 60 cm verlaging).
 - Drentse weg (5 tot 10 cm verlaging).
- *Bebouwing:*
 - Aan- en inliggende bedrijven plangebied (Tilgrupsweg en Hildenberg) (ca.50-60 cm verlaging).
 - Recreatiewoningen langs de Valouw (5 tot 10 cm verlaging).
 - Aanliggend recreatiepark/golfbaan Hildenberg (5 tot 25 cm verlaging).

Uit de boringen en sonderingen in het plangebied volgt dat tot 3 m-mv zich zand in de ondergrond bevindt. De grondwaterstandsverlaging vindt plaats binnen dit zandpakket. Zand is niet zettingsgevoelig, waardoor geen zettingen te verwachten zijn

4.4 Overigen

De grondwaterstandsverlaging strekt zich uit tot de tuinen van omliggende bewoners. De grondwaterstandsverlaging kan leiden tot drogere tuinen. De effecten zijn zeer afhankelijk van de inrichting van de tuin en het seizoen (droge/natte zomer). Mogelijk zal in droge tijden eerder moeten worden gesproeid (kraanwater).

De effecten strekken zich ook uit naar de golfbaan. Golfbanen zijn bij de aanleg voorzien van drainage. De verlaging van de grondwaterstand betekent dat minder water moet worden afgevoerd in natte tijden. In droge tijden zal mogelijk eerder moet worden gesproeid (kraanwater).

4.5 Regionale context

Nabij het plangebied Appelscha Hoog vinden ook andere ontwikkelingen plaats, namelijk de Waterwinning Terwisscha en de natuurontwikkeling Oude Willem. Deze ontwikkelingen maken onderdeel uit van de Ontwikkelagenda Appelscha. Deze ontwikkelingen beïnvloeden elkaar hydrologisch niet. Wel spelen zelfde thema's zoals verdroging en natuur bij ieder afzonderlijke ontwikkeling een rol. Tussen de genoemde ontwikkelingen bestaat wel een maatschappelijke relatie. In de Ontwikkelagenda is/wordt hier door betrokken partijen richting gegeven.

5 ONTWERP GRONDWATERMEETNET

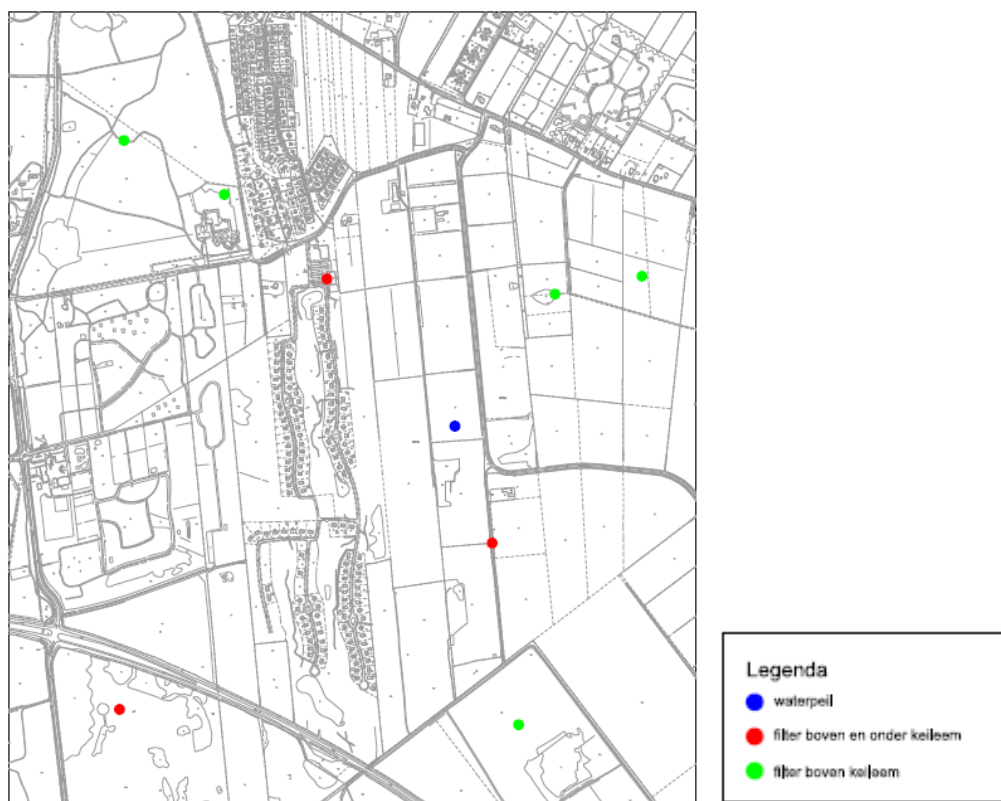
Om de huidige situatie nu zo goed mogelijk in beeld te brengen en de eventuele toekomstige effecten te kunnen monitoren is een grondwatermeetnet ontwerp opgesteld. In dit ontwerp is beoordeeld welke peilbuizen in de huidige situatie beschikbaar zijn en waar aanvulling noodzakelijk is. Het grondwatermeetnet heeft twee doelstellingen:

- Vastleggen van de grondwaterstanden in en direct buiten het plangebied.
- Meetgegevens verzamelen om de grondwatermodellering te verifiëren.

Het grondwatermeetnet is zodanig ingericht dat het verloop van de (veranderingen van de) grondwaterstand kunnen worden gemonitord door middel van raaien. Hierbij is gekozen voor 3 raaien. Twee raaien richting het Drents Friese Wold (noordelijke en zuidelijke richting) en een raai richting het oostelijk gelegen bos en landbouwgebied.

Voorgesteld wordt de stijghoogte boven het keileem (filter van 2 tot 3 m-mv) te plaatsen (rode en groen stippen) en te voorzien van divers (dataloggers) die periodiek kunnen worden uitgelezen. Daarnaast wordt op 3 locaties voorgesteld om ook de stijghoogte onder de keileem (filter van 4 tot 5 m-mv) te monitoren (rode stip) en een meetpunt dat het plas van de waterpeil meet (blauwe stip). Voor alle meetpunten wordt een meetfrequentie van 1x per dag voorgesteld.

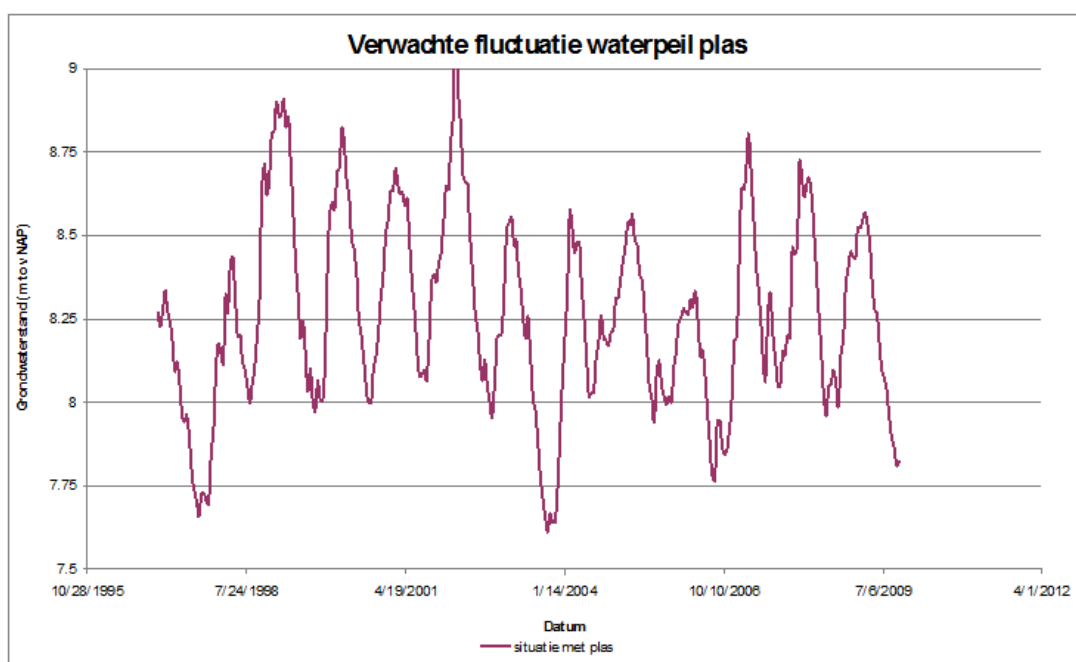
In onderstaande figuur staat het voorstel weergegeven. De bestaande peilbuizen liggen te ver van het plangebied om te kunnen gebruiken om de effecten te monitoren.



Figuur 5.1 **Ontwerp monitoringsmeetnet grondwater**

6 HYDROLOGISCHE ONTWERPEISEN RECREATIEPLAS

Na aanleg van de recreatieplas is het toekomstige waterpeil belangrijk. De toekomstige fluctuatie van het waterpeil in de plas brengt een aantal praktische punten met zich mee, die in de uitwerking van belang zijn. In onderstaande figuur staat de verwachte fluctuatie* weergegeven.

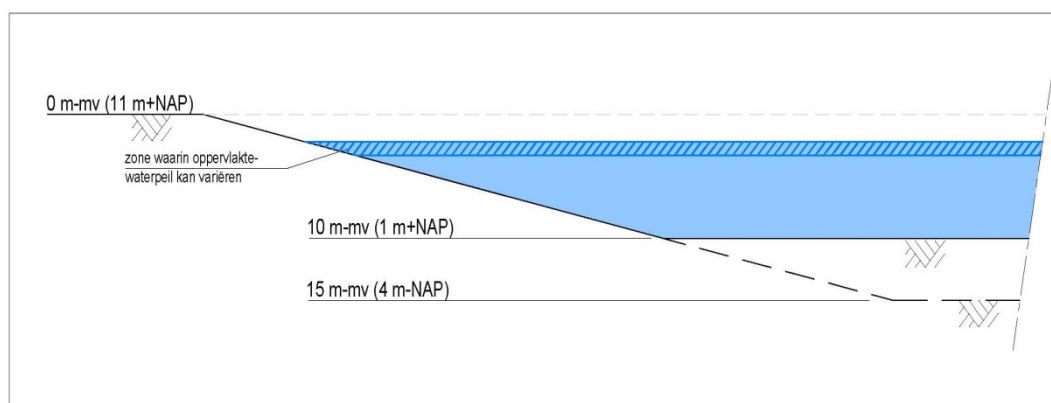


Figuur 6.1 Berekende fluctuatie toekomstig waterpeil*

Deze fluctuatie betekent dat bij de inrichting van het gebied rekening moet worden gehouden met een variatie van circa 1 m in het peil van de plas. Dit heeft effect op de volgende aspecten:

Recreatiestrand

Door de fluctuatie van het waterpeil staat in de winter het peil hoger dan in de zomer en varieert in droge en natte jaren. Door te kiezen voor een steiler talud over het deel van de oever waar deze fluctuatie in waterpeil plaatsvindt, neemt de oppervlakte van de oever waar dit effect optreedt af (zie onderstaande figuur).



Figuur 6.2 Dwarsdoorsnee talud met variatie waterpeil

Ontwerp van waterskivoorzieningen

De fluctuatie van de waterspiegel heeft effect op de waterskivoorzieningen. Mogelijk op de lengte van de kabels en ook de startplaats dient zo te worden ontworpen dat starten in het water mogelijk is, gedurende het seizoen. Dit kan worden bewerkstelligd door bijvoorbeeld een steiger die kan meebewegen met variërend waterplaspeil

Waterkwaliteit

Voor de toekomstige recreatiefunctie van de plas is het belangrijk dat de waterkwaliteit voldoet. Deze kwaliteit is van veel factoren afhankelijk. Hieronder zijn enkele inzichten gegeven waar bijvoorbeeld in de ontwerpfase rekening mee kan worden gehouden.

Bij nieuw plassen met een zandondergrond, is in het begin de waterkwaliteit erg goed, maar is er nog vrij weinig leven (zoals waterplanten en dieren) aanwezig.

Hoe de waterkwaliteit zich vervolgens ontwikkelt in de tijd, is afhankelijk van een aantal factoren:

- Initiële waterkwaliteit, hoe is de samenstelling van het aanwezige grondwater dat na aanleg van de plas oppervlaktewater wordt.
- Stroming binnen plas (voorkomen stilstaand water), stroming van water in de plas kan ontstaan wind.
- Nutriëntenbelasting, door hoge belasting komt er (te) veel voedsel in het water waardoor bijvoorbeeld algen gaan groeien.
- Temperatuur, als de plas te ondiep wordt aangelegd zal het water in de zomerperiode opwarmen. Bij hoge watertemperatuur groeien bijvoorbeeld algen gemakkelijker. Om dit te voorkomen zal de plas met voldoende diepte aangelegd moeten worden.

Voor de oevers en de ondiepe delen van de plas worden de volgende aandachtspunten genoemd:

- Voor goede ontwikkeling van vegetatie moet het talud niet te steil zijn. Voor bijvoorbeeld rietontwikkeling moet de oever af en toe droogvallen zodat zaden kunnen kiemen. In wateren dieper dan 0,75 meter is de ontwikkeling van kroosdekken zeer onwaarschijnlijk.
- Voor de biodiversiteit is de aanwezigheid van zowel diepe als ondiepe delen van belang met geleidelijke gradiënten. Vissen hebben bijvoorbeeld zowel ondiep als diep water (winter) nodig.
- Voor water- en oevervegetatie zijn de volgende factoren belangrijk:
 - aanwezigheid van zaadbank;
 - voldoende doorzicht;
 - rustige gebieden waar vegetatie zich kan ontwikkelen;
 - beheer van de oevers.

7 CONCLUSIE & AANBEVELINGEN

Als onderdeel van de ontwikkeling van Appelscha Hoog wordt een recreatieplas aangelegd. De recreatieplas heeft invloed op de grondwaterstanden in de omgeving en daarmee mogelijk op de aspecten natuur, landbouw, bebouwing en infrastructuur. Om deze effecten in beeld te brengen is voorliggend hydrologisch onderzoek uitgevoerd.

Grondwaterstandsveranderingen

Uit de berekening en resultaten volgt dat de aanleg voornamelijk effect heeft op de ondiepe grondwaterstanden. De grondwaterstand verandert doordat er sprake is van een toename van de verdamping en het verwijderen van de keileemlaag. De waterstand in de plas stelt zich daarmee gelijk aan de stijghoogte van het 1^e watervoerend pakket, waardoor deze niet of nauwelijks wijzigt. De verandering van de grondwaterstand straalt tot maximaal 500 m uit.

Landbouw

In de huidige situatie is een doelrealisatie berekend van 70-80% ter plaatse van het plangebied van de plas en meer dan 80% in de omgeving van de plas. Dit betekent dat, in de huidige situatie, de omstandigheden in de omgeving van de toekomstige plas goed zijn afgestemd op het grondgebruik landbouw. Als norm hiervoor wordt een doelrealisatie van meer dan 80% gehanteerd.

De veranderingen van de grondwaterstand leiden in de toekomst tot een verandering van de doelrealisatie als gevolg van een toename van droogteschade. De huidige droogteschade in de omgeving van de plas varieert van de droogteschade van 10% tot maximaal 30%. Deze droogteschade neemt toe als gevolg van lagere grondwaterstanden in de omgeving. Ook na aanleg van de plas varieert de droogteschade van 10% tot maximaal 30%. De verandering van de droogteschade bedraagt enkele procenten. Er wordt over een oppervlak van circa 32 ha een toename van de droogteschade van 1-5 % berekend. Over een oppervlak van ca. 2 ha bedraagt de toename meer dan 5%. De mate verandering van de doelrealisatie als gevolg van de grondwaterstandsverlaging straalt uit tot op enkele locaties maximaal ca. 250 m vanuit de toekomstige plas.

Natuur

Effect grondwaterstandsverandering Natura-2000 gebied.

Het invloedsgebied waar grondwaterstandsverlaging optreedt, ligt grotendeels buiten het Natura 2000-gebied. Echter uit de berekeningen blijkt dat de GLG nabij één van de vennen (deelgebied Hildenberg) 1 tot 5 centimeter zal dalen. Op basis van een nadere analyse van de zeer lokale geohydrologie van het ven (o.a. bodemopbouw en grondwaterstanden) door DLG volgde dat het berekende effect in de praktijk niet te verwachten valt.

In Boswachterij Appelscha (ten noorden van de N381) liggen natuurwaarden (H3150 Zure vennen en H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen) die afhankelijk zijn van lokale hydrologische systemen. Om de mogelijke gevolgen voor deze systemen in beeld te brengen is een eerste verkenning met MIPWA uitgevoerd, om mogelijke veranderingen in stromingsrichtingen te bepalen. Hieruit blijkt dat de grondwaterstromingen ter plaatse niet veranderen.

Effecten op bebouwing en infrastructuur

Uit de boringen en sonderingen in het plangebied volgt dat tot 3 m-mv zich zand in de ondergrond bevindt. De grondwaterstandsverlaging vindt plaats binnen dit zandpakket. Zand is niet zettingsgevoelig, waardoor geen zettingen zijn te verwachten.

Overigen

De aanleg heeft een verdrogend effect op tuinen waardoor mogelijk eerder sproeien noodzakelijk is. Voor de golfbaan geldt dat de afvoer via drainage in natte tijden minder wordt. In droge tijden zal eerder moeten worden gespreid.

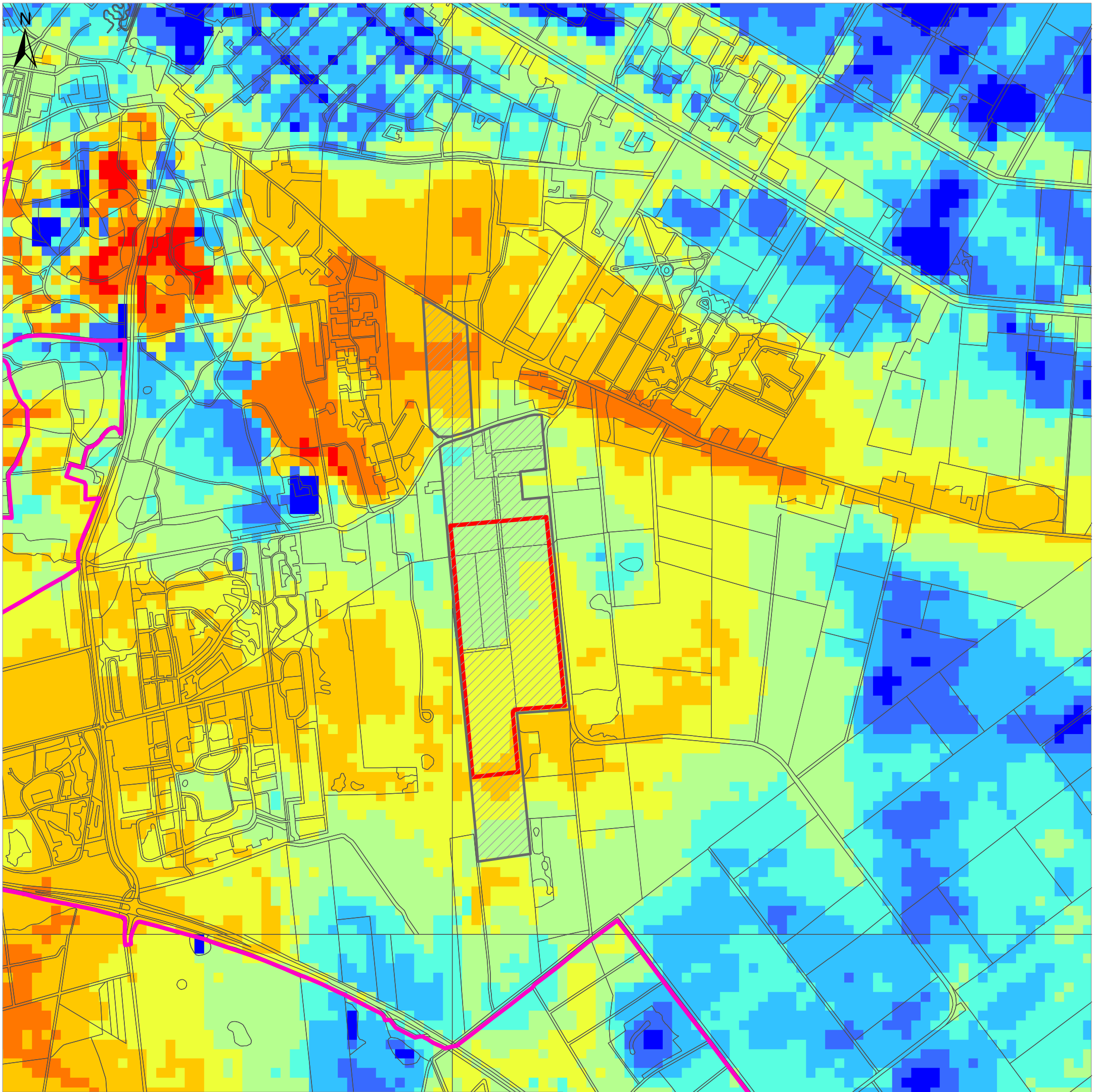
Aanbevelingen

- Om de effecten te kunnen blijven monitoren wordt aanbevolen om een meetnet in te richten. In deze rapportage is een eerste ontwerp voor het meetnet opgenomen.
- De fluctuatie van oppervlaktewaterpeil heeft invloed op de toekomstige inrichting van het gebied. Dit rapport geeft een aantal handreikingen ten aanzien van het strand, oevers en beschoeiingen en een eventuele waterskivoorziening. Deze aspecten dienen mee te worden genomen in de verdere planuitwerking.
- De civieltechnische uitvoeringswijze van de aanleg recreatieplas kan invloed hebben op de hydrologie in en rond het plangebied. Aanbevolen wordt hier nader onderzoek naar te verrichten. Voorkomen moet worden dat het bedrijf die de plas straks gaat aanleggen een werkwijze hanteert, die meer hydrologische effecten veroorzaakt dan binnen dit onderzoek is beoordeeld.
- Met het grondwatermodel zijn zogenaamde superpositie berekeningen uitgevoerd. Dit betekent dat met model de verwachte veranderingen in de grondwaterstand zijn berekend. Het model is voor het plangebied zelf niet geijkt. Op basis van metingen in het veld lijken de grondwaterstanden redelijk overeen te komen met de berekende standen. Geadviseerd wordt om de uitkomsten van het model te verifiëren met meetgegevens uit het in te richten meetnet.

Bijlage 1

Overzicht figuren

1.1	Huidige situatie	Gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG)
1.2	Huidige situatie	Gemiddelde voorjaars grondwaterstand (GVG)
1.3	Huidige situatie	Gemiddelde laagste grondwaterstand (GLG)
1.4	Huidige situatie	Gemiddelde grondwaterstand (GG)
1.5	Huidige situatie	Gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG t.o.v. mNAP)
1.6	Huidige situatie	Gemiddelde voorjaars grondwaterstand (GVG t.o.v. mNAP)
1.7	Huidige situatie	Gemiddelde laagste grondwaterstand (GLG t.o.v. mNAP)
1.8	Huidige situatie	Gemiddelde stijghoogte watervoerend pakket 1
1.9	Huidige situatie	Gemiddelde stijghoogte watervoerend pakket 2
1.10	Huidige situatie	Kwel en infiltratie
2.1	Recreatieplas	Gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG)
2.2	Recreatieplas	Gemiddelde voorjaars grondwaterstand (GVG)
2.3	Recreatieplas	Gemiddelde laagste grondwaterstand (GLG)
2.4	Recreatieplas	Gemiddelde grondwaterstand (GG)
2.5	Recreatieplas	Gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG t.o.v. mNAP)
2.6	Recreatieplas	Gemiddelde voorjaars grondwaterstand (GVG t.o.v. mNAP)
2.7	Recreatieplas	Gemiddelde laagste grondwaterstand (GLG t.o.v. mNAP)
2.8	Recreatieplas	Gemiddelde stijghoogte watervoerend pakket 1
2.9	Recreatieplas	Gemiddelde stijghoogte watervoerend pakket 2
2.10	Recreatieplas	Kwel en infiltratie
3.1	Recreatieplas	Verandering gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG)
3.2	Recreatieplas	Verandering gemiddelde voorjaars grondwaterstand (GVG)
3.3	Recreatieplas	Verandering gemiddelde laagste grondwaterstand (GLG)
3.4	Recreatieplas	Verandering gemiddelde grondwaterstand (GG)
3.5	Recreatieplas	Verandering gemiddelde stijghoogte watervoerend pakket 1
3.6	Recreatieplas	Verandering gemiddelde stijghoogte watervoerend pakket 2
3.7	Recreatieplas	Verandering kwel en infiltratie
4.1	Huidige situatie	Doelrealisatie landbouw
4.2	Huidige situatie	Droogteschade landbouw
4.3	Huidige situatie	Natschade landbouw
4.4	Recreatieplas	Doelrealisatie landbouw
4.5	Recreatieplas	Droogteschade landbouw
4.6	Recreatieplas	Natschade landbouw
4.7	Recreatieplas	Verandering doelrealisatie landbouw
4.8	Recreatieplas	Verandering droogteschade landbouw
4.9	Recreatieplas	Verandering natschade landbouw
5.1	Huidige situatie	Landgebruikskaat



Legenda

GHG

cm -mv

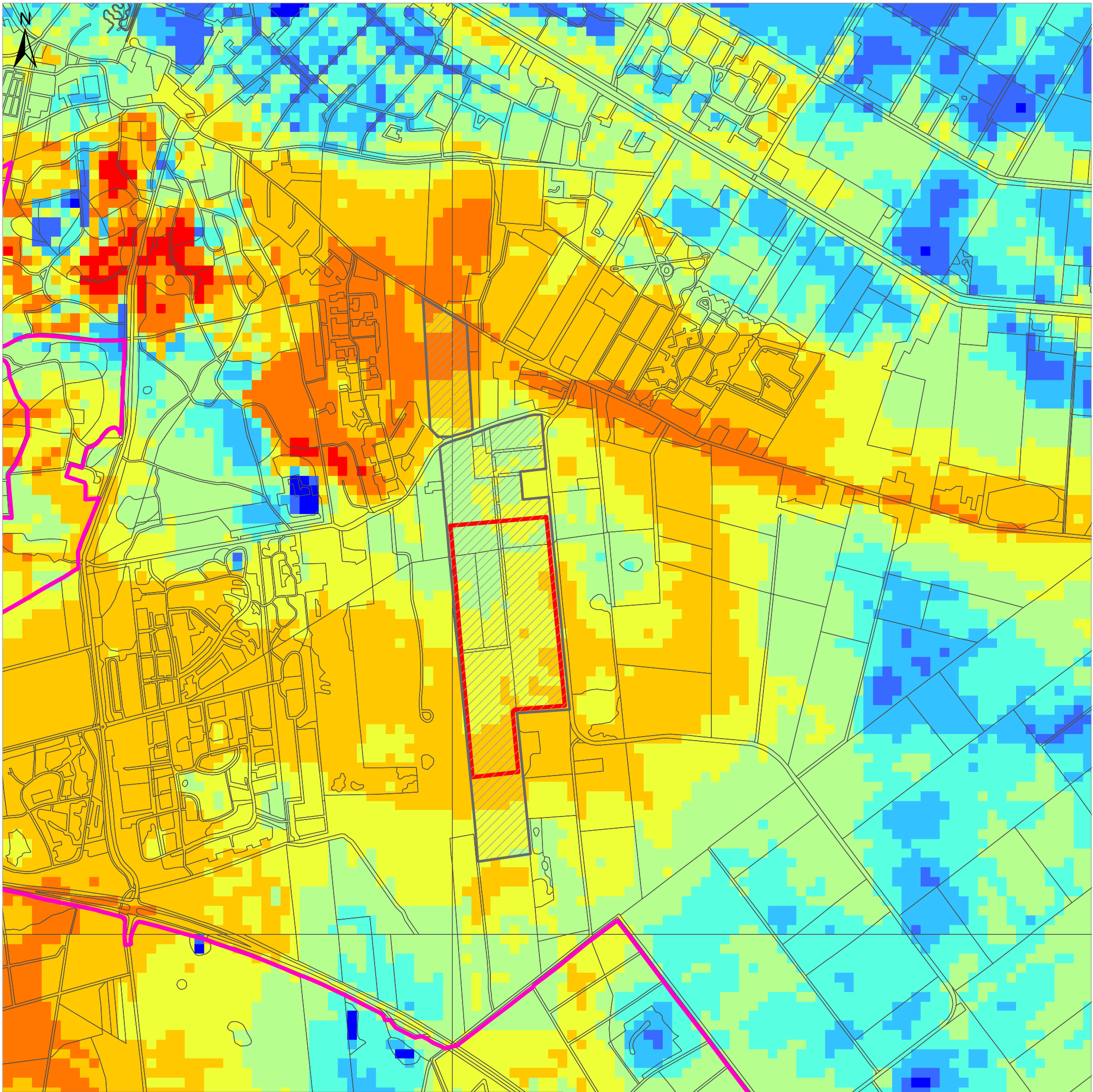
	< 25
	25 - 50
	50 - 75
	75 - 100
	100 - 150
	150 - 200
	200 - 300
	300 - 500
	> 500

	grens plangebied
	maximaal oppervlak recreatieplas
	grens N2000 gebied



Titel Huidige situatie Gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG)		Figuur 1.1	
Project Gebiedsontwikkeling Appelscha Hoog		Gecontroleerd door CheckedBy	Volgnummer 1
Opdrachtgever gemeente Ooststellingwerf			
Datum 8-11-2012	Schaal 1:10000		

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together



Legenda

GVG

cm -mv

- < 25
- 25 - 50
- 50 - 75
- 75 - 100
- 100 - 150
- 150 - 200
- 200 - 300
- 300 - 500
- >500

- grens plangebied
- maximaal oppervlak recreatieplas
- grens N2000 gebied

Titel
Huidige situatie
Gemiddelde voorjaars grondwaterstand (GVG)

Project
Gebiedsontwikkeling Appelscha Hoog

Opdrachtgever
gemeente Ooststellingwerf

Datum
8-11-2012

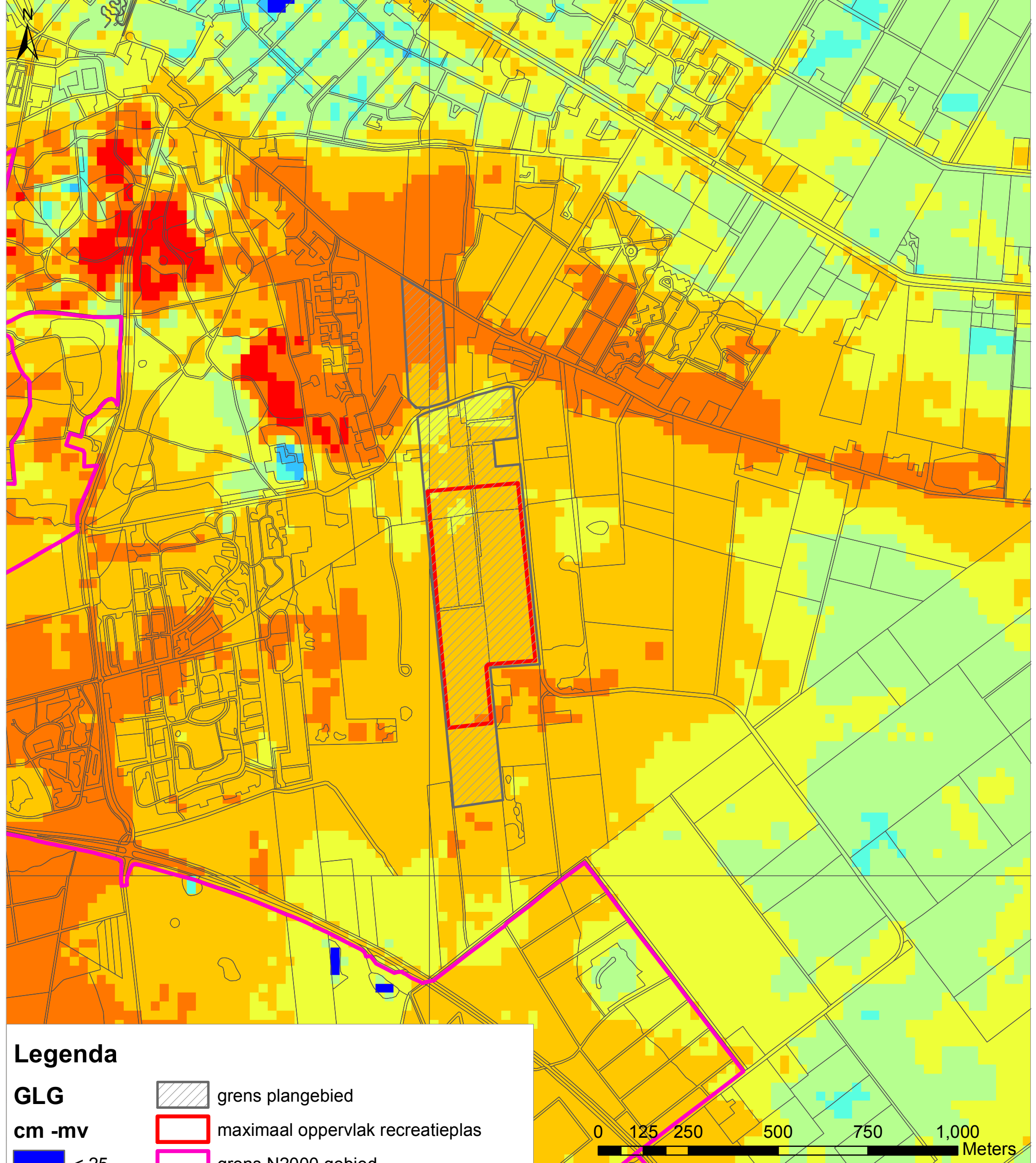
Schaal
1:10000

Figuur
1.2

Gecontroleerd door
CheckedBy

Volgnummer
1





Legenda

GLG

cm -mv

< 25

25 - 50

50 - 75

75 - 100

100 - 150

150 - 200

200 - 300

300 - 500

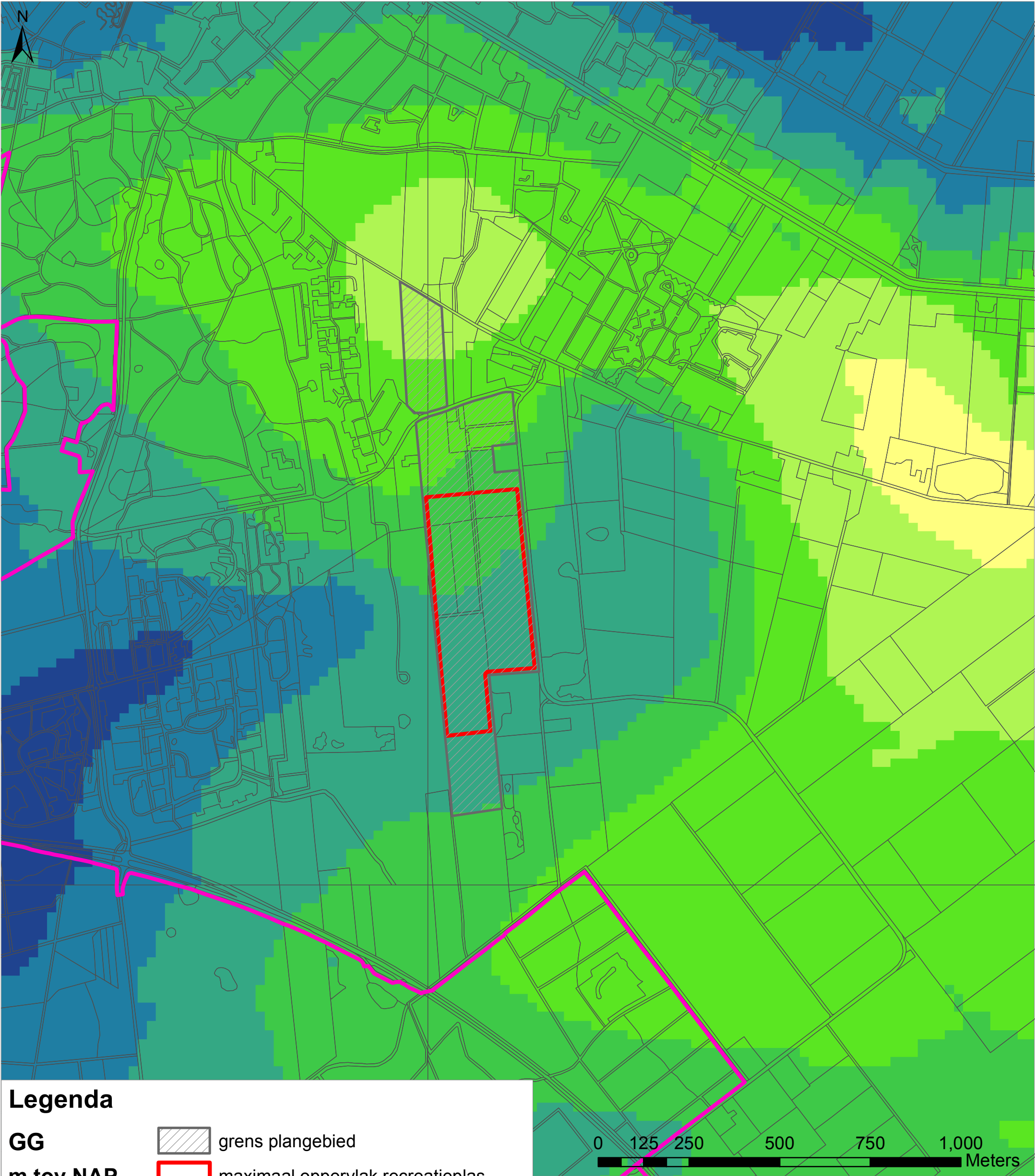
>500

grens plangebied

maximaal oppervlak recreatieplas

grens N2000 gebied

<i>Titel</i> Huidige situatie Gemiddelde laagste grondwaterstand (GLG)		<i>Figuur</i> 1.3	
<i>Project</i> Gebiedsontwikkeling Appelscha Hoog		<i>Gecontroleerd door</i> CheckedBy	<i>Volgnummer</i> 1
<i>Opdrachtgever</i> gemeente Ooststellingwerf			
<i>Datum</i> 8-11-2012	<i>Schaal</i> 1:10000	 Royal HaskoningDHV Enhancing Society Together	



Legenda

GG

m tov NAP

7.0 - 7.5

7.5 - 8.0

8.0 - 8.5

8.5 - 9.0

9.0 - 9.5

9.5 - 10.0

10.0 - 10.5

10.5 - 11.0

grens plangebied

maximaal oppervlak recreatieplas

grens N2000 gebied

Titel

Huidige situatie

Gemiddelde grondwaterstand (GG)

Project

Gebiedsontwikkeling Appelscha Hoog

Opdrachtgever

gemeente Ooststellingwerf

Datum

7-11-2012

Schaal

1:10000

Figuur

1.4

Gecontroleerd door

Volgnummer

CheckedBy

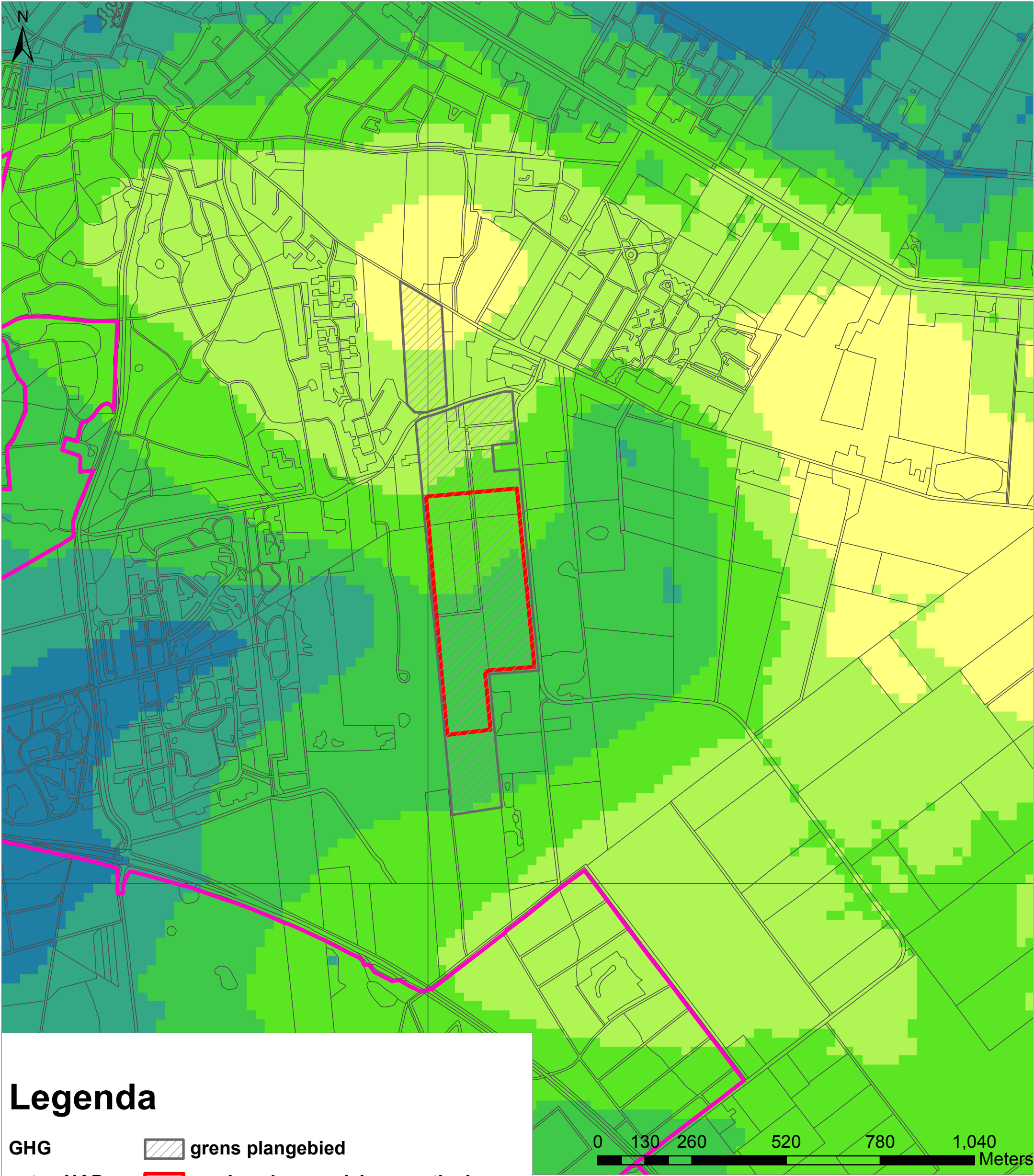
1



Royal HaskoningDHV

Enhancing Society Together

Pad: I:\9X5372\Technical_Data\GIS\MXD\waarden\1.4 huidige GG.mxd



Legenda

- GHG

m tov NAP

7.0 - 7.5

7.5 - 8.0

8.0 - 8.5

8.5 - 9.0

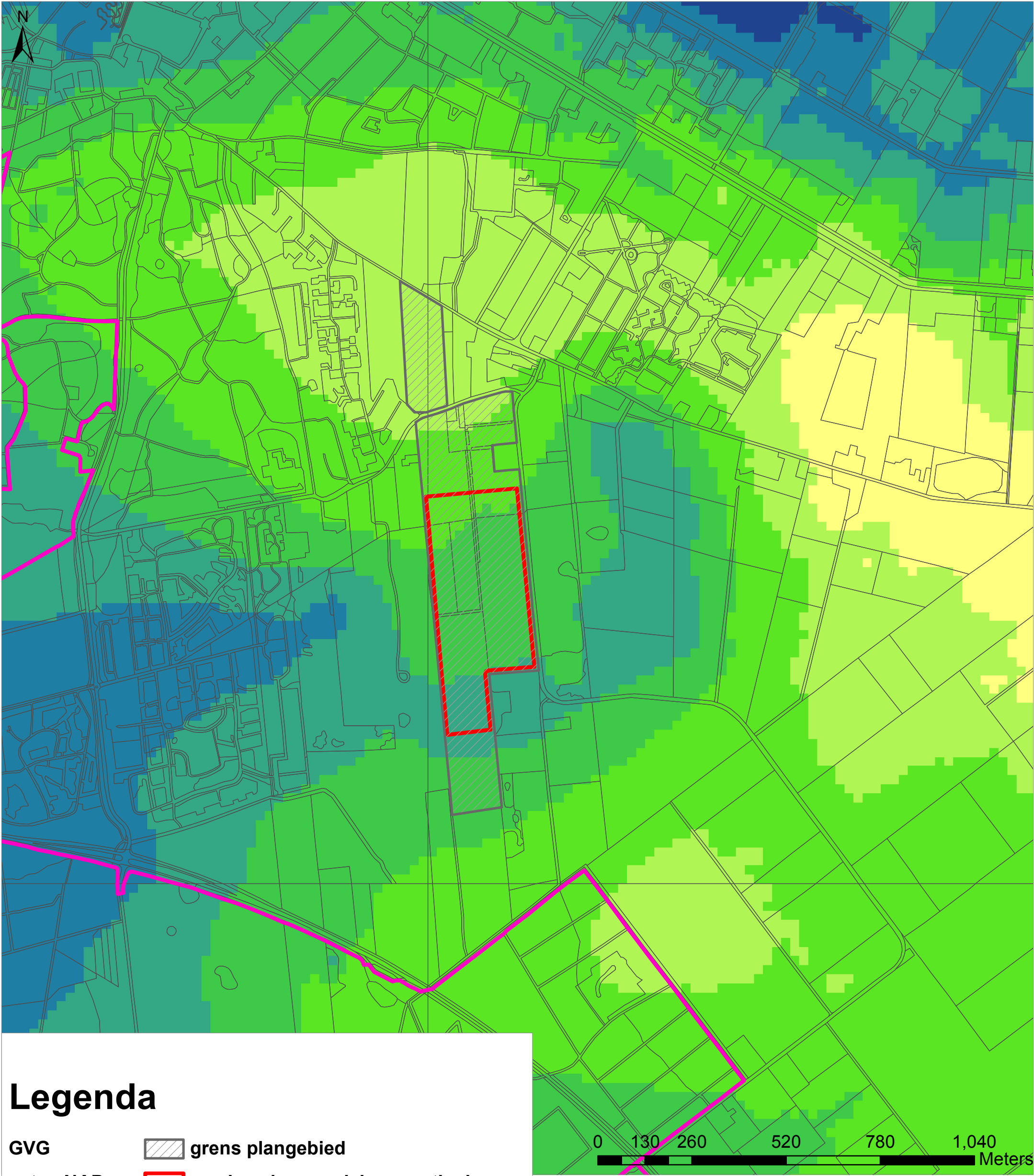
9.0 - 9.5

9.5 - 10.0

10.0 - 10.5

10.5 - 11.0
- grens plangebied
- maximaal oppervlak recreatieplas
- grens N2000 gebied

Titel Huidige situatie Gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG m tov NAP)	
Project Gebiedsontwikkeling Appelscha Hoog	
Opdrachtgever gemeente Ooststellingwerf	
Datum 28-11-2012	Schaal 1:10000
Figuur 1.5 Gecontroleerd door CheckedBy Volgnummer 1	
Royal HaskoningDHV Enhancing Society Together	



Legenda

- GVG

m tov NAP

7.0 - 7.5

7.5 - 8.0

8.0 - 8.5

8.5 - 9.0

9.0 - 9.5

9.5 - 10.0

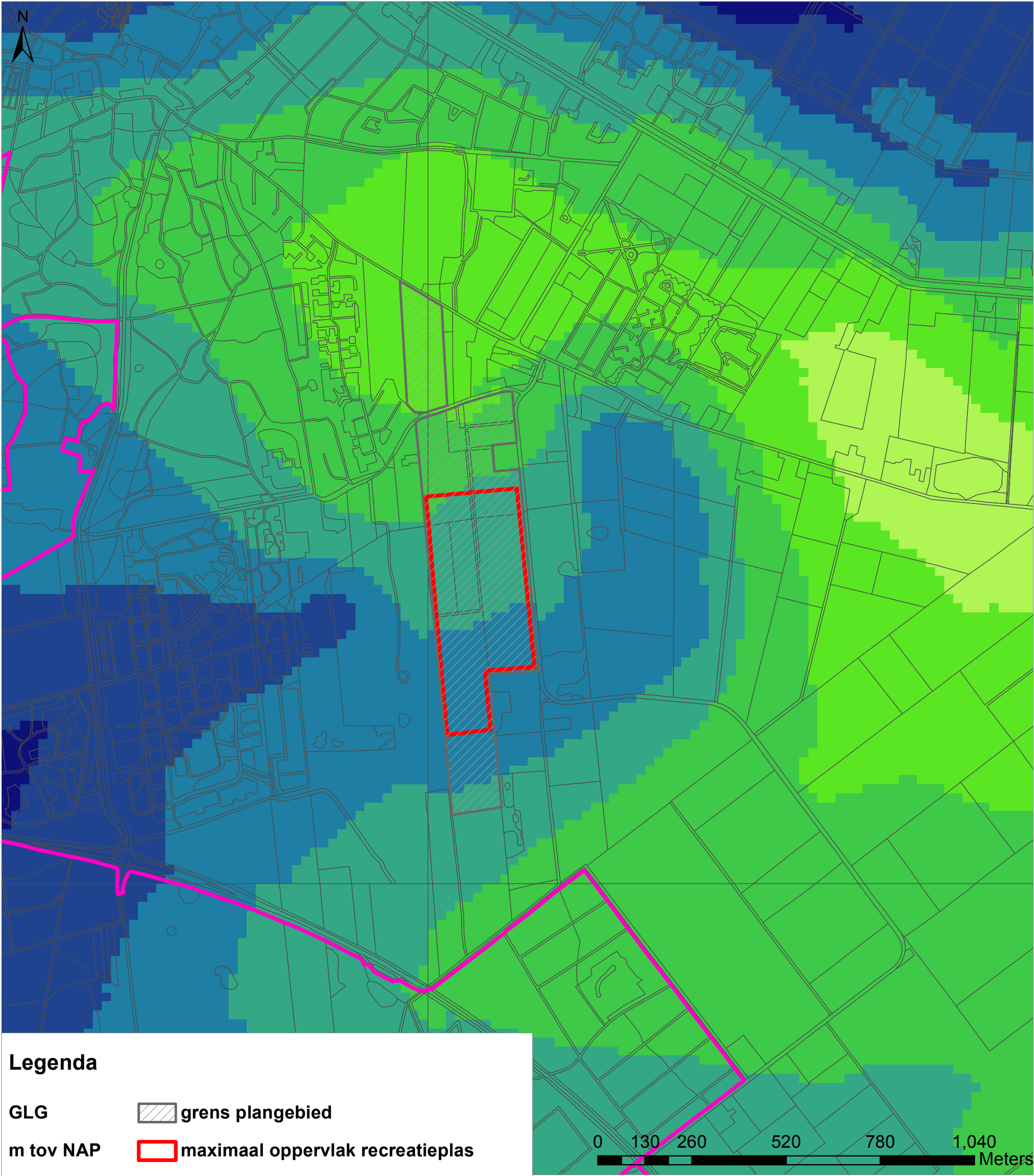
10.0 - 10.5

10.5 - 11.0
- grens plangebied

maximaal oppervlak recreatieplas

grens N2000 gebied

Titel Huidige situatie Gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (GVG m tov NAP)		Figuur 1.6	
Project Gebiedsontwikkeling Appelscha Hoog		Gecontroleerd door CheckedBy	Volgnummer 1
Opdrachtgever gemeente Ooststellingwerf		 Royal HaskoningDHV Enhancing Society Together	
Datum 28-11-2012	Schaal 1:10000		



Legenda

- GLG

m tov NAP

7.0 - 7.5

7.5 - 8.0

8.0 - 8.5

8.5 - 9.0

9.0 - 9.5

9.5 - 10.0

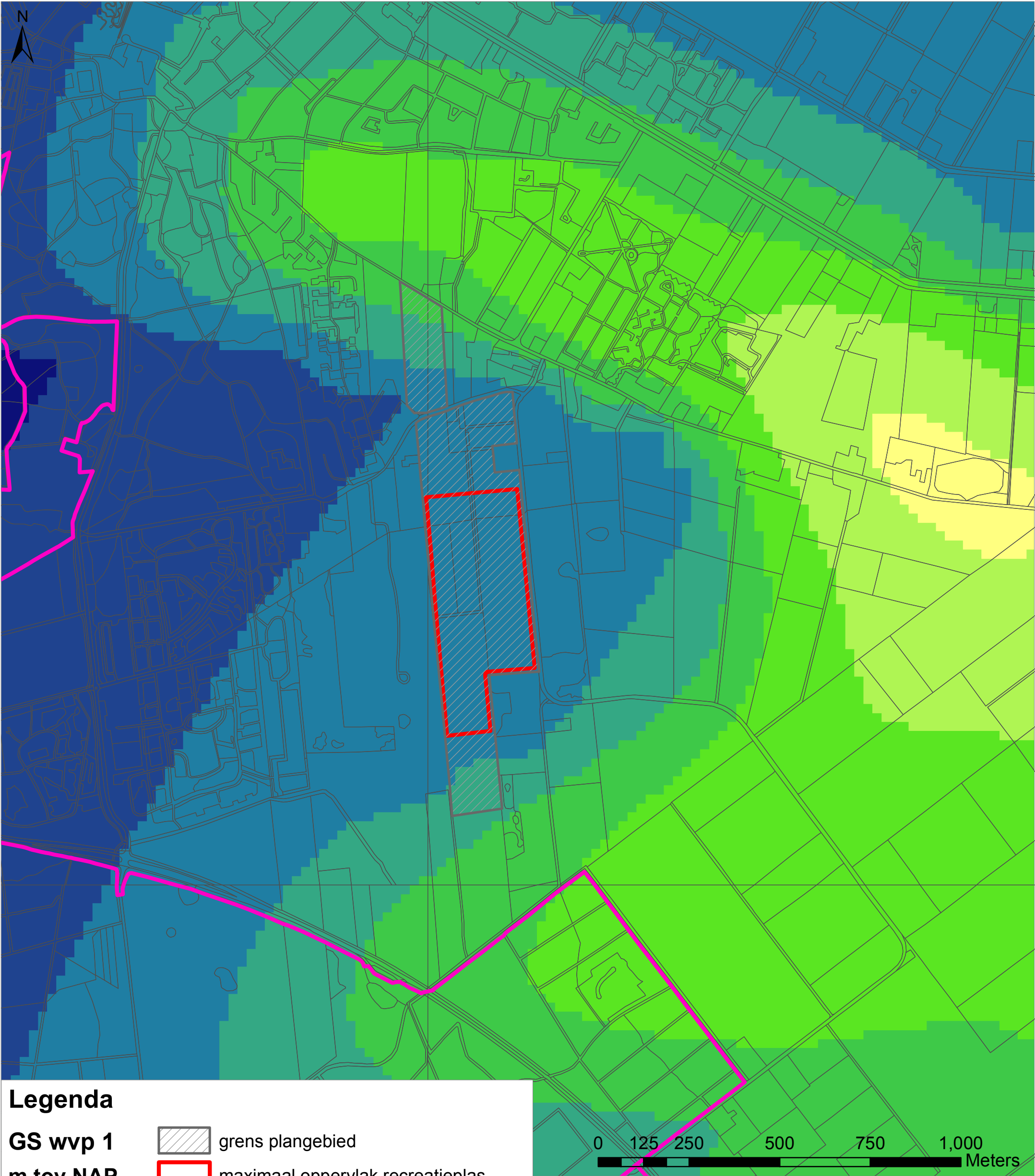
10.0 -10.5

10.5 -11.0
- grens plangebied
- maximaal oppervlak recreatieplas
- grens N2000 gebied

Titel Huidige situatie Gemiddelde laagste grondwaterstand (GLG m tov NAP)		Figuur 1.7	
Project Gebiedsontwikkeling Appelscha Hoog		Gecontroleerd door CheckedBy	Volgnummer 1
Opdrachtgever gemeente Ooststellingwerf			
Datum 28-11-2012	Schaal 1:10000		

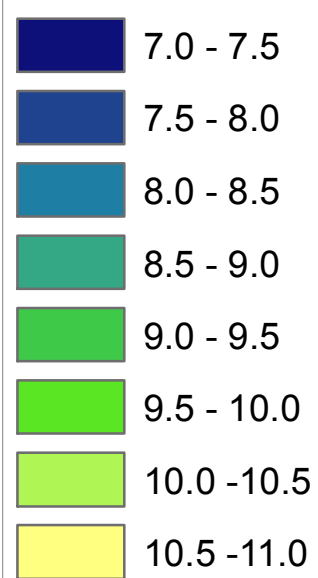


**Royal
HaskoningDHV**
Enhancing Society Together



Legenda

GS wvp 1 m tov NAP



- | | |
|--|----------------------------------|
| | grens plangebied |
| | maximaal oppervlak recreatieplas |
| | grens N2000 gebied |

Titel
Huidige situatie
Gemiddelde stijghoogte watervoerend pakket 1

Project
Gebiedsontwikkeling Appelscha Hoog

Opdrachtgever
gemeente Ooststellingwerf

Datum
28-11-2012

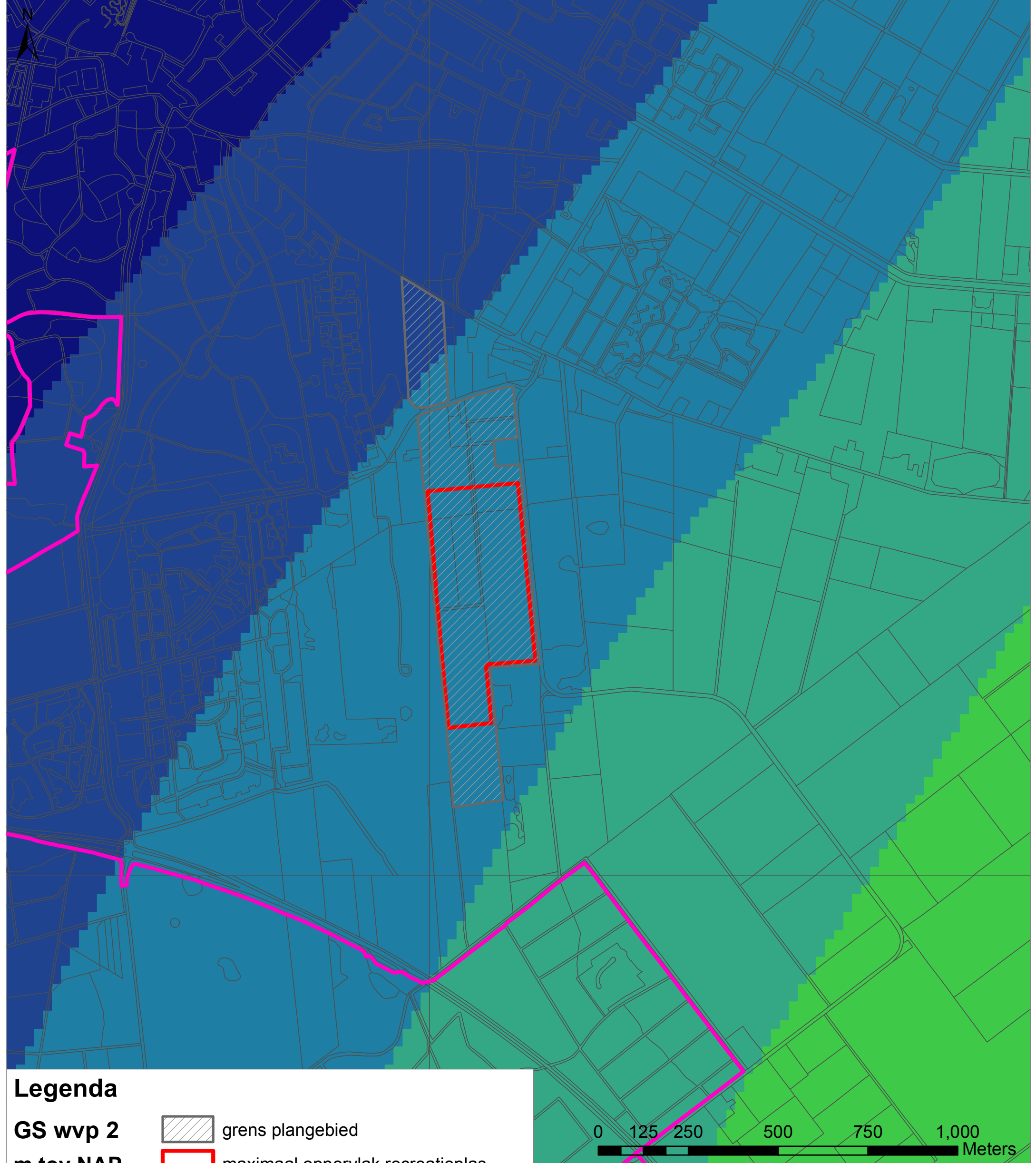
Schaal
1:10000

Figuur
1.8

Gecontroleerd door
CheckedBy

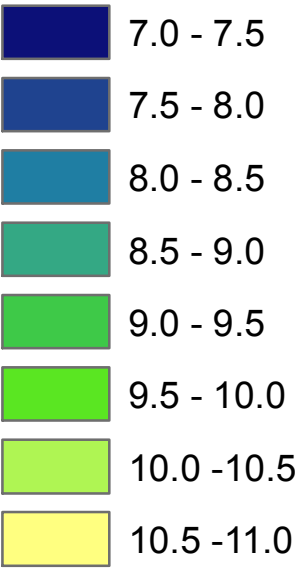
Volgnummer
1





Legenda

GS wvp 2
m tov NAP



- grens plangebied
- maximaal oppervlak recreatieplas
- grens N2000 gebied

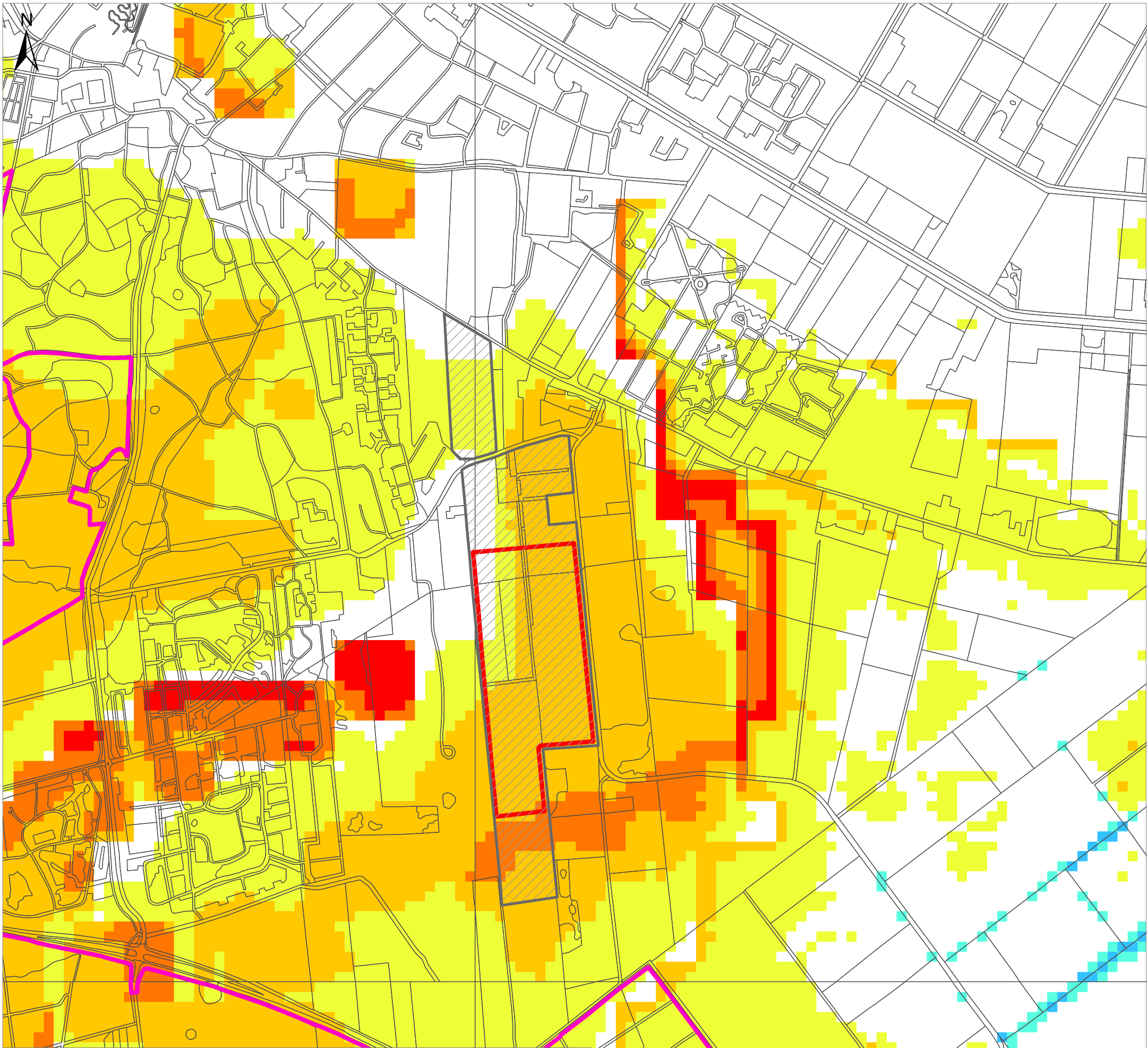
<i>Titel</i> Huidige situatie Gemiddelde stijghoogte watervoerend pakket 2	
<i>Project</i> Gebiedsontwikkeling Appelscha Hoog	
<i>Opdrachtgever</i> gemeente Ooststellingwerf	
<i>Datum</i> 28-11-2012	<i>Schaal</i> 1:10000

Figuur
1.9

Gecontroleerd door
CheckedBy

Volgnummer
1

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together



Legenda

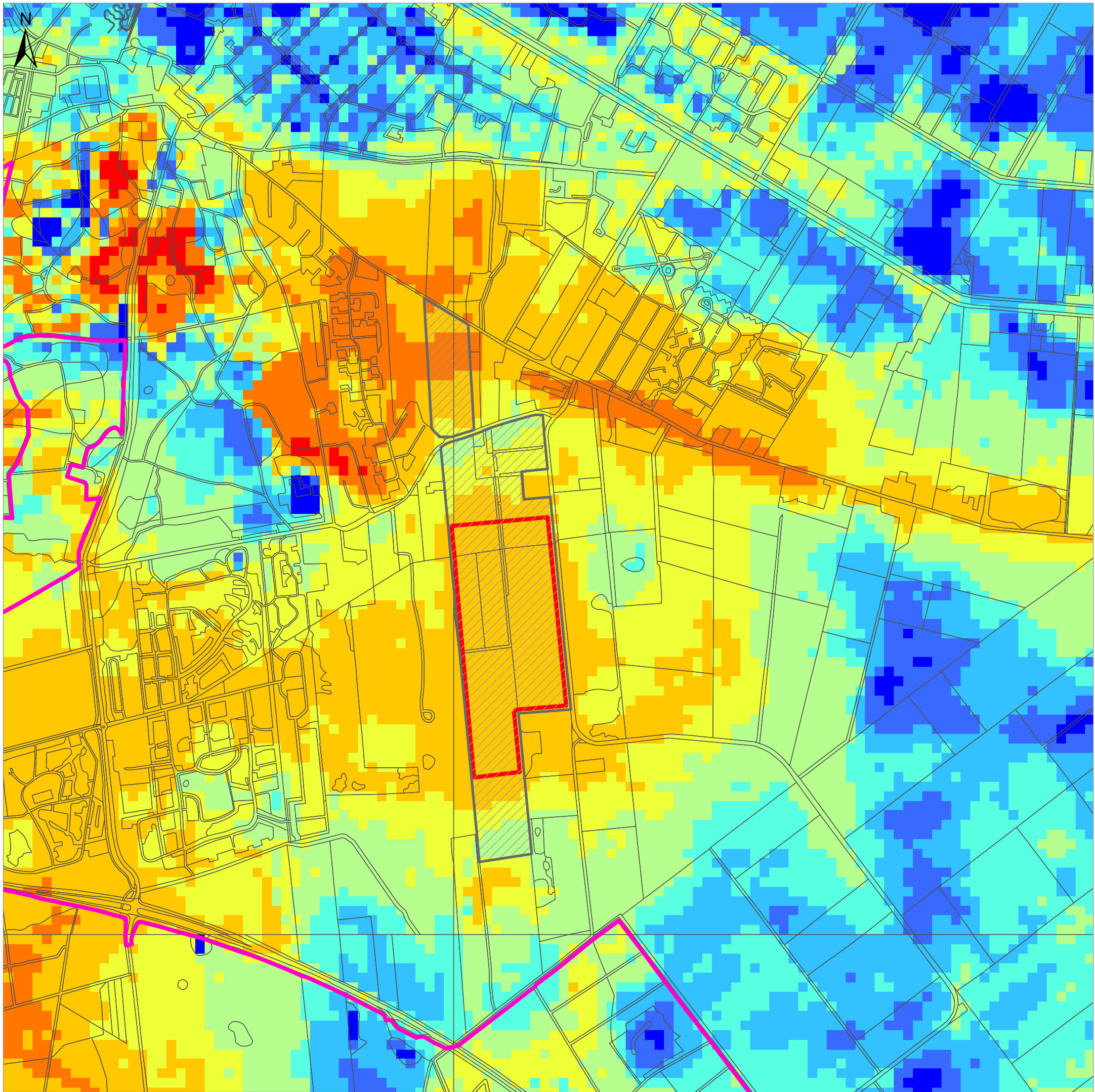
-  grens plangebied
-  maximaal oppervlak recreatieplas
-  grens N2000 gebied

**kwel en infiltratie over de keileemlaag
mm/dag**

-  > 4 infiltratie
-  2 - 4
-  1 - 2
-  0.5 - 1
-  geen kwel geen infiltratie
-  0.5 - 1 kwel
-  1 - 2
-  2 - 4
-  <4

<i>Titel</i> Huidige situatie kwel en infiltratie	
<i>Project</i> Gebiedsontwikkeling Appelscha Hoog	
<i>Opdrachtgever</i> gemeente Ooststellingwerf	
<i>Datum</i> 28-11-2012	<i>Schaal</i> 1:10000

<i>Figuur</i> 1.10	
<i>Gecontroleerd door</i> CheckedBy	<i>Volgnummer</i> 1
 Royal HaskoningDHV Enhancing Society Together	



Legenda

GHG

cm -mv

< 25

25 - 50

50 - 75

75 - 100

100 - 150

150 - 200

200 - 300

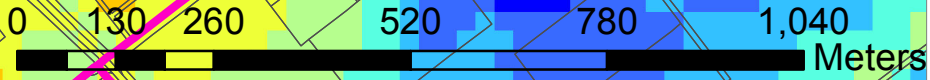
300 - 500

>500

grens plangebied

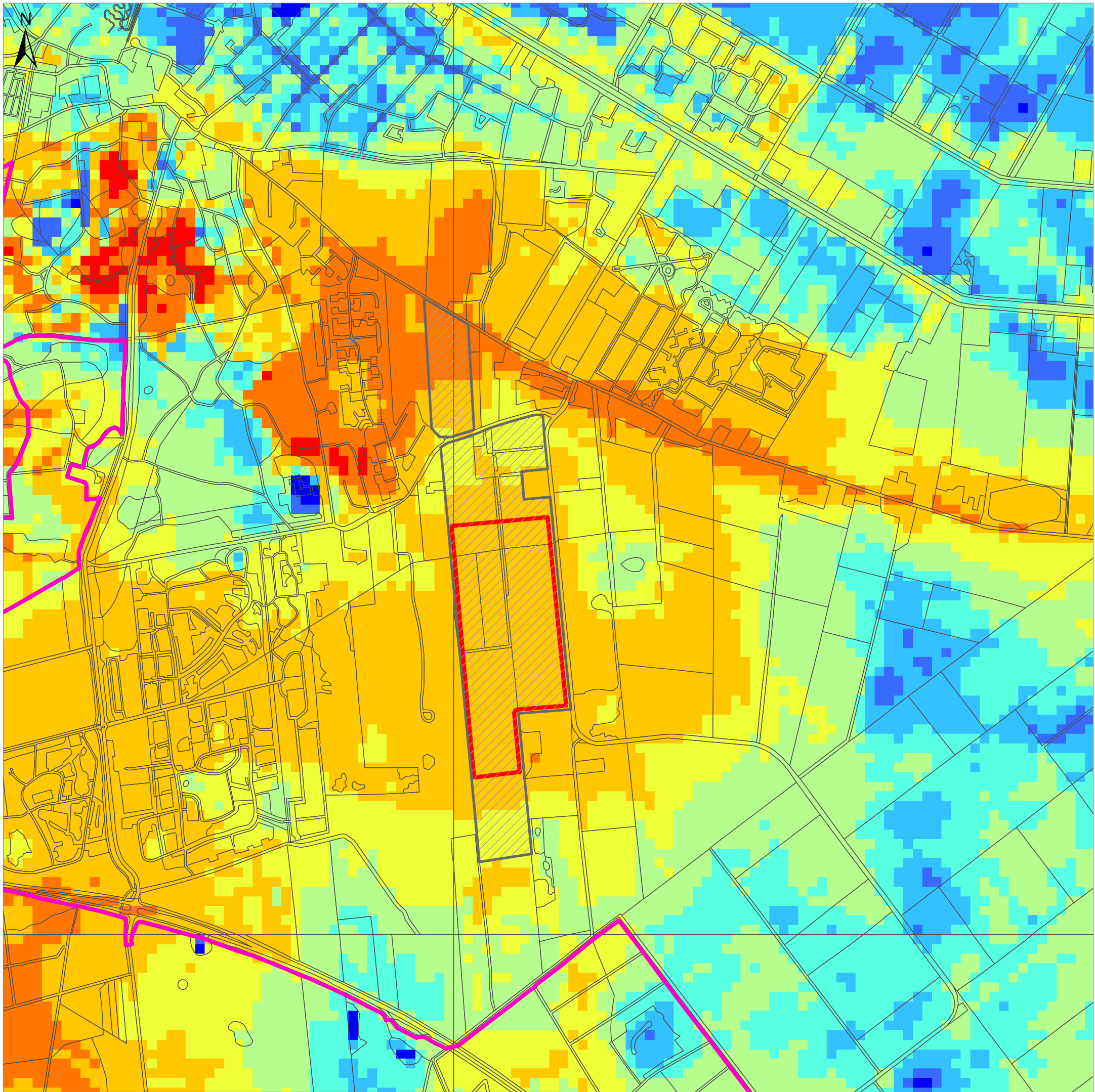
maximaal oppervlak recreatieplas

grens N2000 gebied



Titel Recreatieplas Gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG)		Figuur 2.1	
Project Gebiedsontwikkeling Appelscha Hoog		Gecontroleerd door CheckedBy	Volgnummer 1
Opdrachtgever gemeente Ooststellingwerf			
Datum 28-11-2012	Schaal 1:10000		

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together



Legenda

- GVG

cm -mv

< 25

25 -50

50 - 75

75 - 100

100 - 150

150 - 200

200 - 300

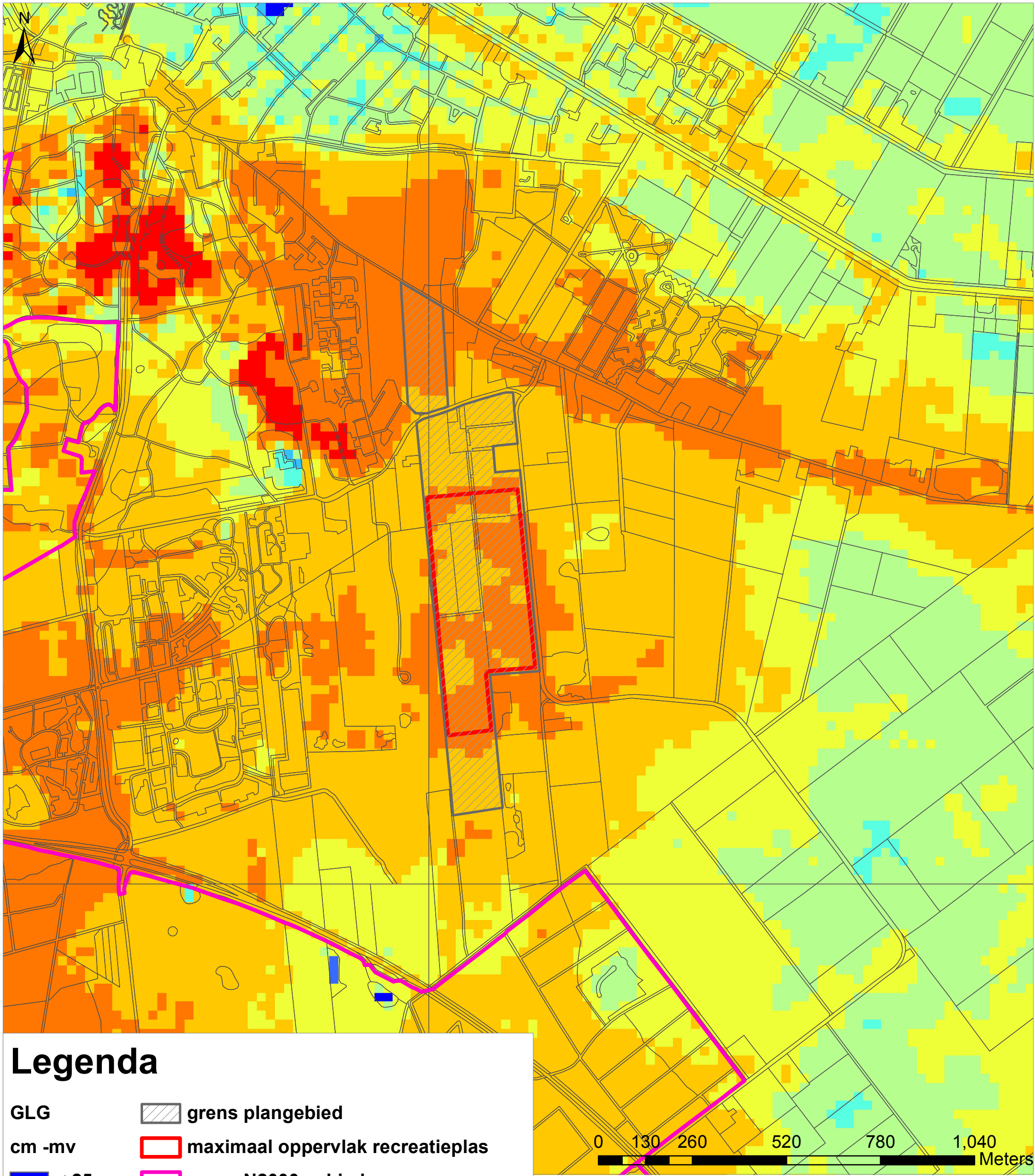
300 - 500

>500

grens plangebied

maximaal oppervlak recreatieplas

grens N2000 gebied
- 0 130 260 520 780 1,040 Meters
- Titel**
Recreatieplas
Gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (GVG)
- Project**
Gebiedsontwikkeling Appelscha Hoog
- Opdrachtgever**
gemeente Ooststellingwerf
- Datum**
8-11-2012
- Schaal**
1:10000
- Figuur**
2.2
- Gecontroleerd door**
CheckedBy
- Volgnummer**
1
-
- Pad: I:\9X5372\Technical_Data\GIS\MXD\waarden\1.1 huidige GHG.mxd



Legenda

- GLG

cm -mv

< 25

25 -50

50 - 75

75 - 100

100 - 150

150 - 200

200 - 300

300 - 500

>500
- grens plangebied

maximaal oppervlak recreatieplas

grens N2000 gebied

Titel
Recreatieplas
Gemiddelde laagste grondwaterstand (GLG)

Project
Gebiedsontwikkeling Appelscha Hoog

Opdrachtgever
gemeente Ooststellingwerf

Datum
8-11-2012

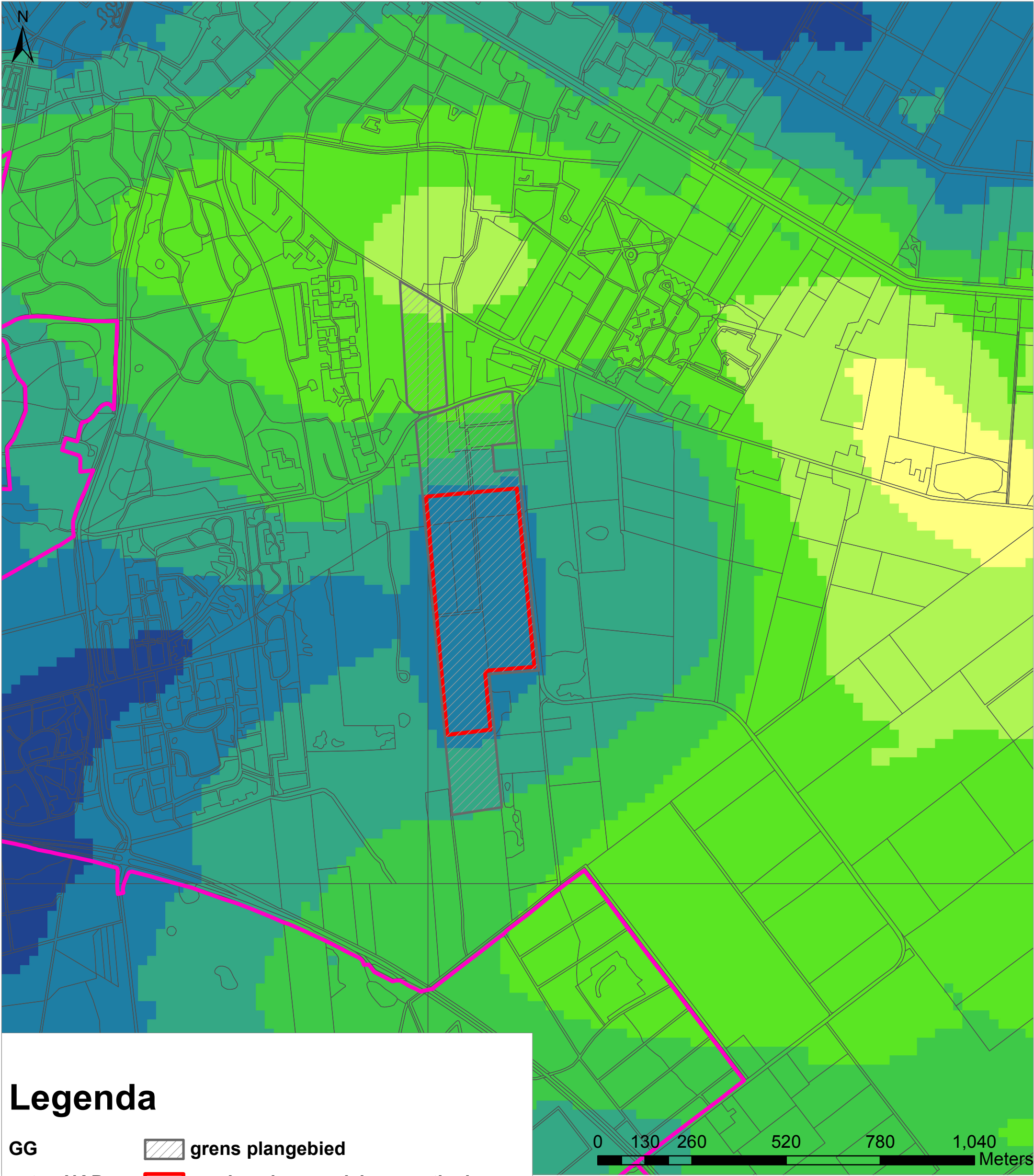
Schaal
1:10000

Figuur
2.3

Gecontroleerd door
CheckedBy

Volgnummer
1





Legenda

- GG

m tov NAP

7.0 - 7.5

7.5 - 8.0

8.0 - 8.5

8.5 - 9.0

9.0 - 9.5

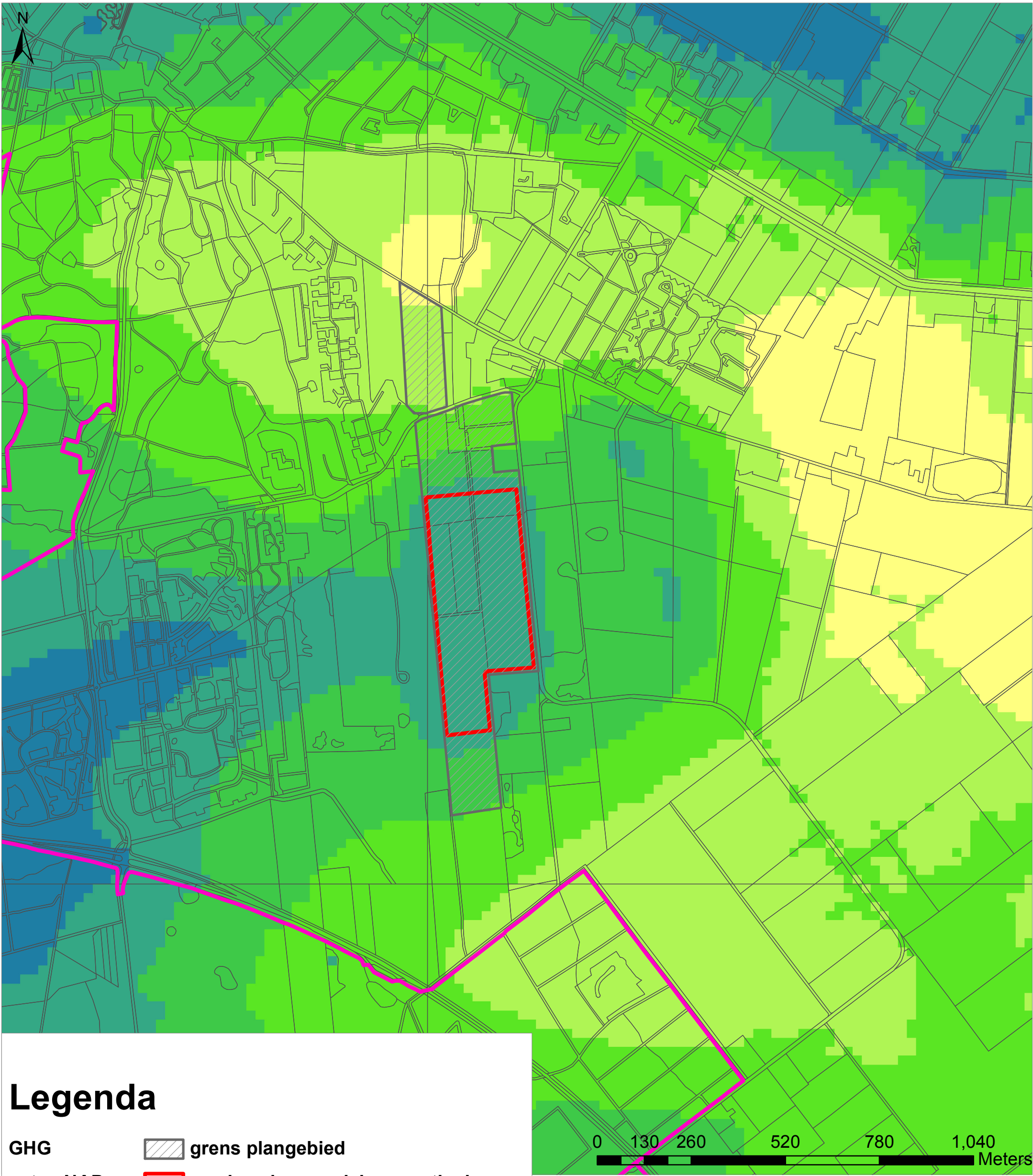
9.5 - 10.0

10.0 - 10.5

10.5 - 11.0
- grens plangebied
- maximaal oppervlak recreatieplas
- grens N2000 gebied

<i>Titel</i> Recreatieplas Gemiddelde grondwaterstand (GG m tov NAP)	
<i>Project</i> Gebiedsontwikkeling Appelscha Hoog	
<i>Opdrachtgever</i> gemeente Ooststellingwerf	
<i>Datum</i> 28-11-2012	<i>Schaal</i> 1:10000

<i>Figuur</i> 2.4	
<i>Gecontroleerd door</i> CheckedBy	<i>Volgnummer</i> 1
 Royal HaskoningDHV Enhancing Society Together	



Legenda

- GHG

m tov NAP

7.0 - 7.5

7.5 - 8.0

8.0 - 8.5

8.5 - 9.0

9.0 - 9.5

9.5 - 10.0

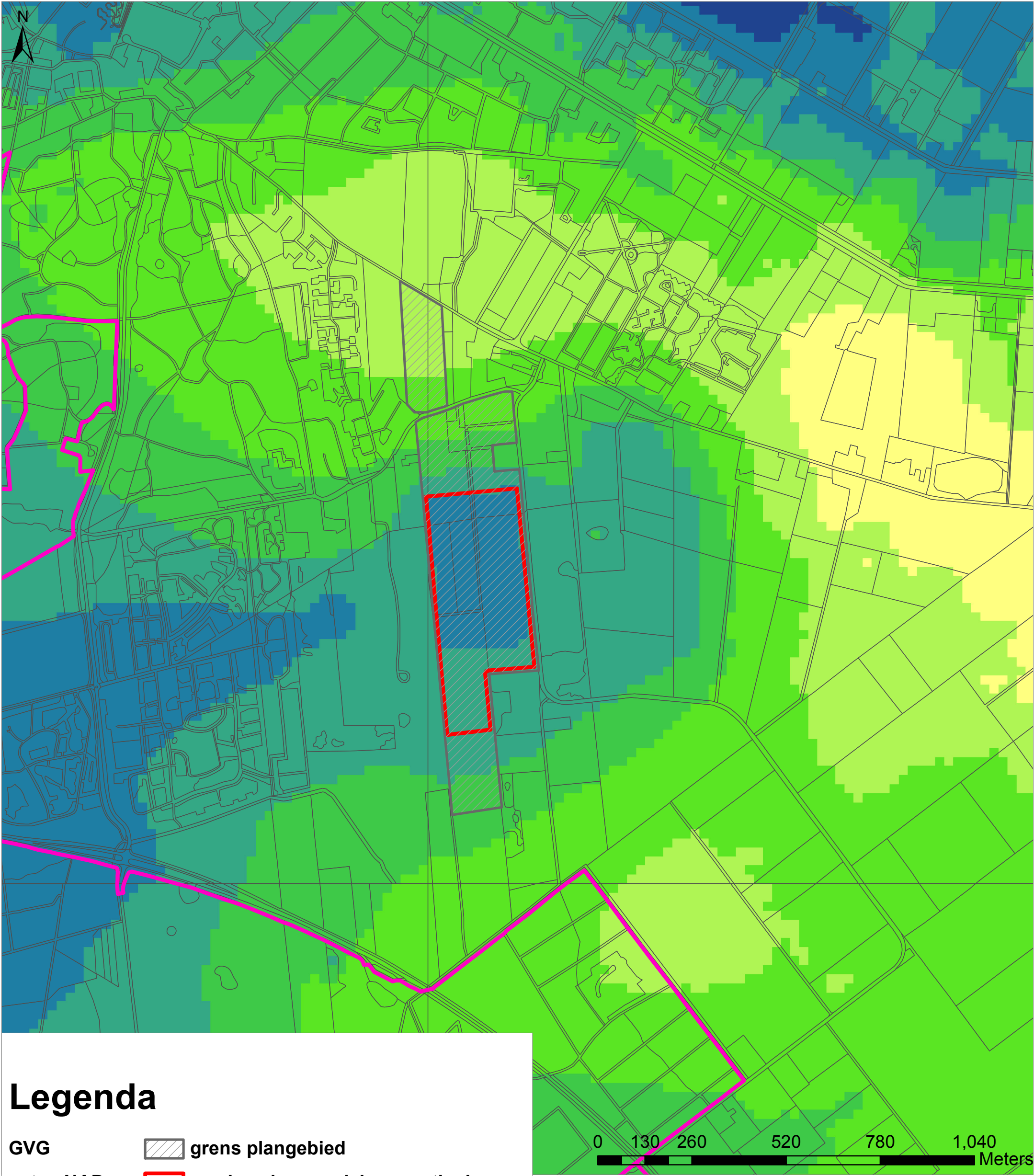
10.0 - 10.5

10.5 - 11.0
- grens plangebied

maximaal oppervlak recreatieplas

grens N2000 gebied

Titel Recreatieplas Gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG m tov NAP)		Figuur 2.5	
Project Gebiedsontwikkeling Appelscha Hoog		Gecontroleerd door CheckedBy	Volgnummer 1
Opdrachtgever gemeente Ooststellingwerf		 Royal HaskoningDHV Enhancing Society Together	
Datum 28-11-2012	Schaal 1:10000		



Legenda

- GVG

m tov NAP

7.0 - 7.5

7.5 - 8.0

8.0 - 8.5

8.5 - 9.0

9.0 - 9.5

9.5 - 10.0

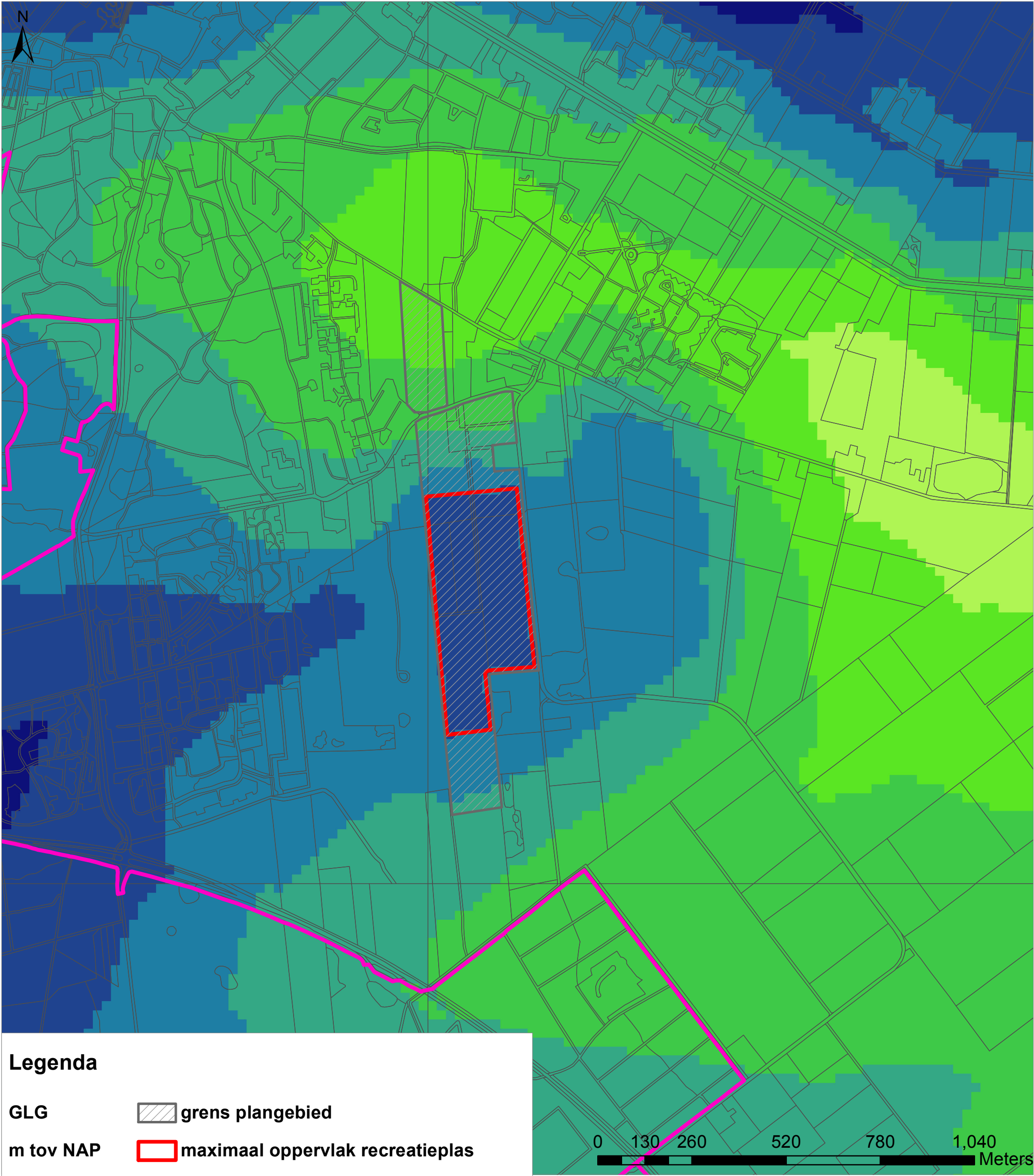
10.0 - 10.5

10.5 - 11.0
- grens plangebied

maximaal oppervlak recreatieplas

grens N2000 gebied

Titel Recreatieplas Gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (GVG m tov NAP)		Figuur 2.6	
Project Gebiedsontwikkeling Appelscha Hoog		Gecontroleerd door CheckedBy	Volgnummer 1
Opdrachtgever gemeente Ooststellingwerf		 Royal HaskoningDHV Enhancing Society Together	
Datum 28-11-2012	Schaal 1:10000		



Legenda

- GLG

m tov NAP

7.0 - 7.5

7.5 - 8.0

8.0 - 8.5

8.5 - 9.0

9.0 - 9.5

9.5 - 10.0

10.0 -10.5

10.5 -11.0
- grens plangebied
- maximaal oppervlak recreatieplas
- grens N2000 gebied

Titel

Recreatieplas

Gemiddelde laagste grondwaterstand

(GLG m tov NAP)

Project

Gebiedsontwikkeling Appelscha Hoog

Opdrachtgever

gemeente Ooststellingwerf

Datum

28-11-2012

Schaal

1:10000

Figuur

2.7

Gecontroleerd door

Volgnummer

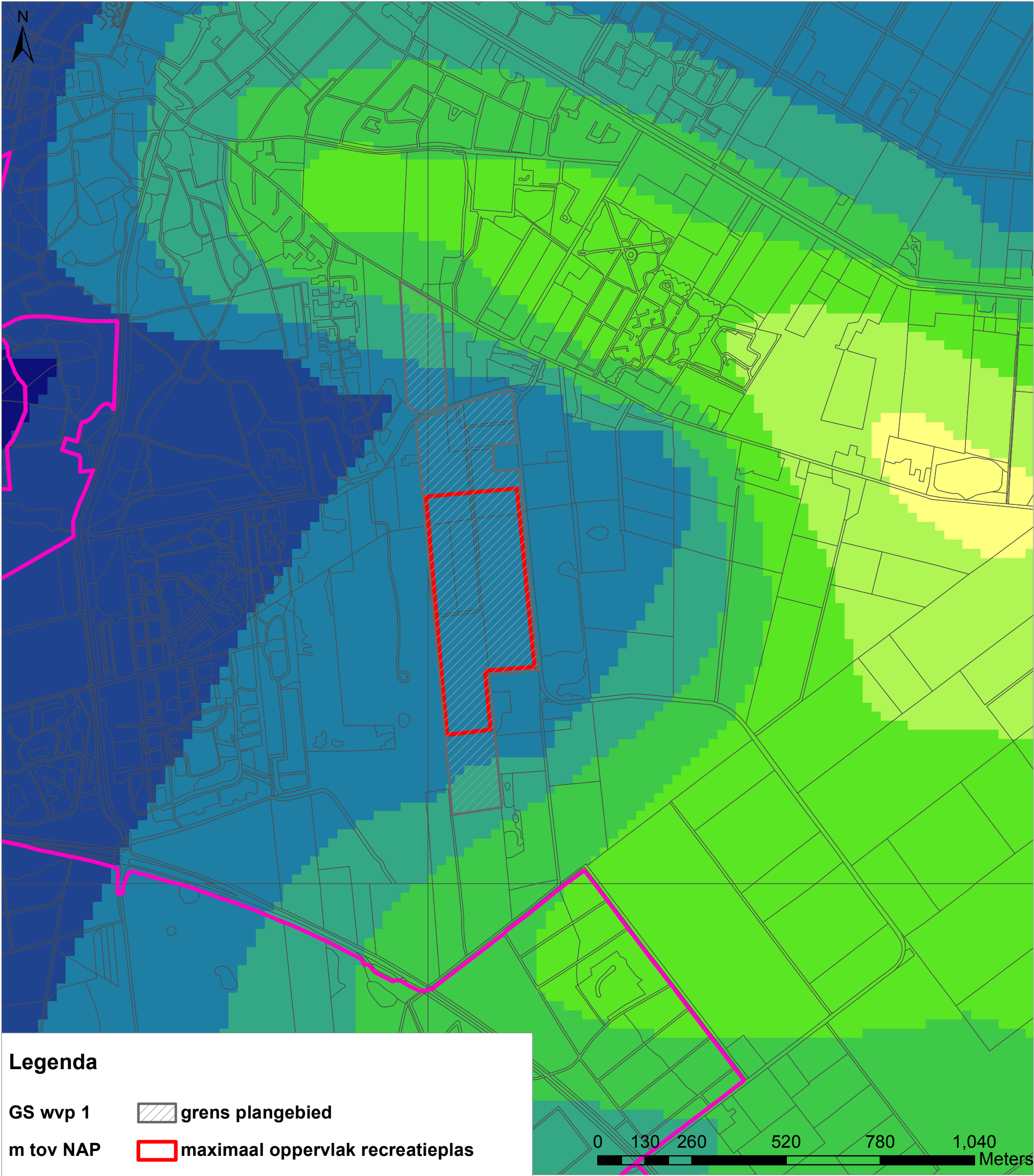
CheckedBy

1



Royal HaskoningDHV

Enhancing Society Together



Legenda

- GS wvp 1**  **grens plangebied**
- m tov NAP**  **maximaal oppervlak recreatieplas**
-  **7.0 - 7.5**  **grens N2000 gebied**
-  **7.5 - 8.0**
-  **8.0 - 8.5**
-  **8.5 - 9.0**
-  **9.0 - 9.5**
-  **9.5 - 10.0**
-  **10.0 -10.5**
-  **10.5 -11.0**

Titel
Recreatieplas
Gemiddelde stijghoogte watervoerend pakket 1

Project
Gebiedsontwikkeling Appelscha Hoog

Opdrachtgever
gemeente Ooststellingwerf

Datum
28-11-2012

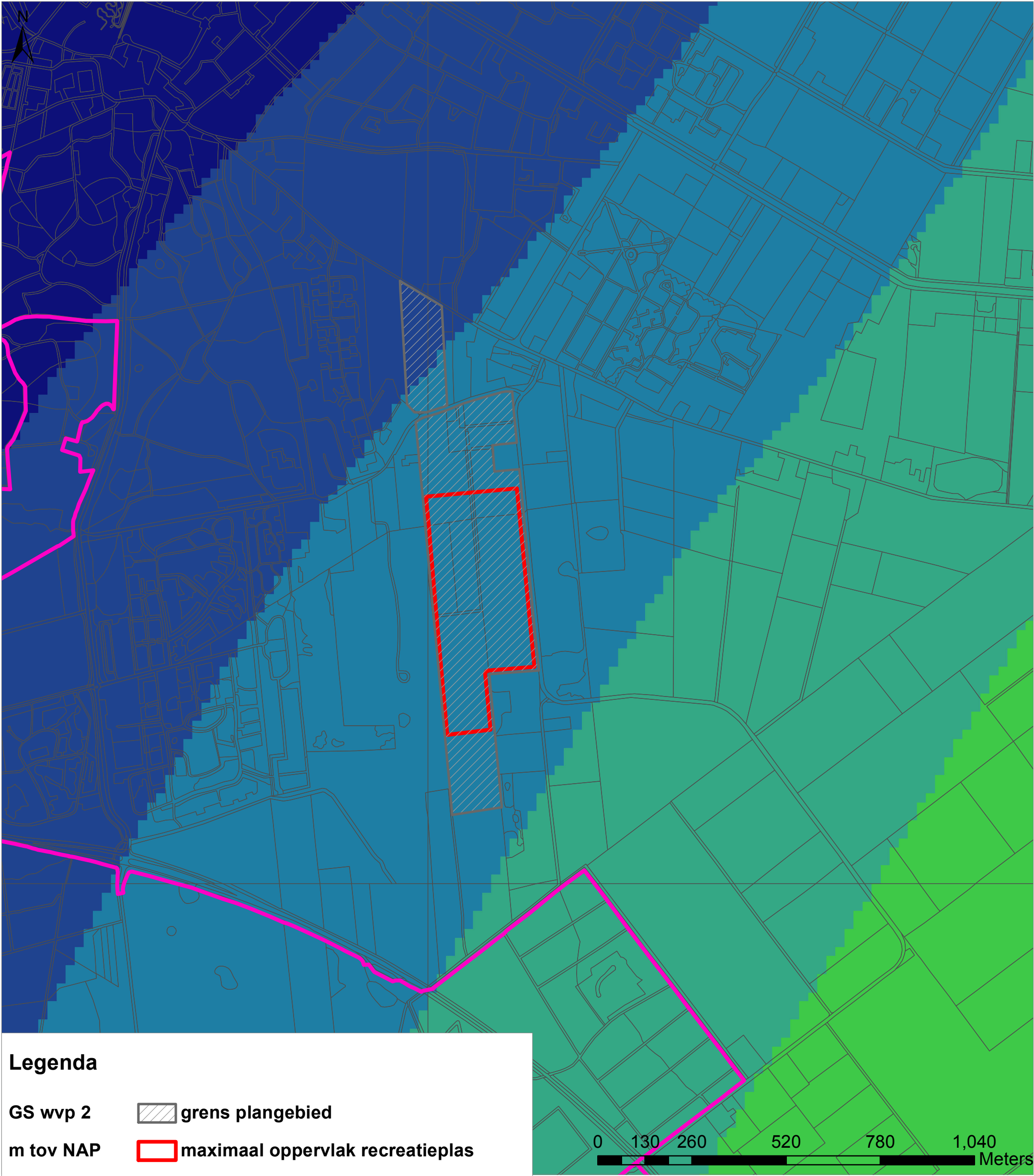
Schaal
1:10000

Figuur
2.8

Gecontroleerd door
CheckedBy

Volgnummer
1





Legenda

- GS wvp 2

m tov NAP

7.0 - 7.5

7.5 - 8.0

8.0 - 8.5

8.5 - 9.0

9.0 - 9.5

9.5 - 10.0

10.0 -10.5

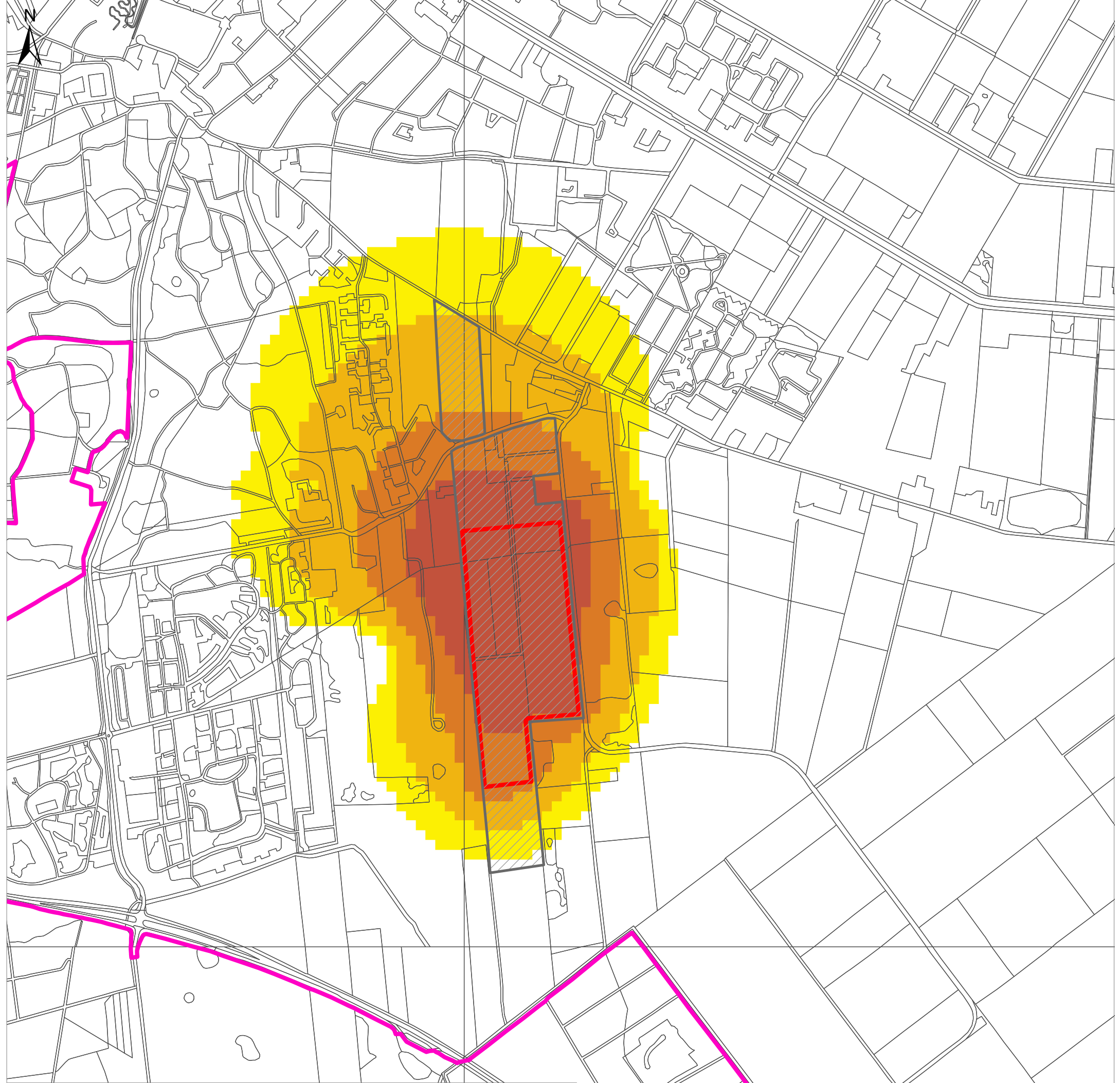
10.5 -11.0
- grens plangebied

maximaal oppervlak recreatieplas

grens N2000 gebied

<i>Titel</i> Recreatieplas Gemiddelde stijghoogte watervoerend pakket 2	
<i>Project</i> Gebiedsontwikkeling Appelscha Hoog	
<i>Opdrachtgever</i> gemeente Ooststellingwerf	
<i>Datum</i> 28-11-2012	<i>Schaal</i> 1:10000

<i>Figuur</i> 2.9	
<i>Gecontroleerd door</i> CheckedBy	<i>Volgnummer</i> 1
 Royal HaskoningDHV Enhancing Society Together	

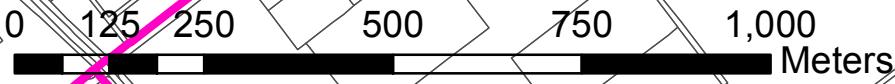


Legenda

-  grens plangebied
-  maximaal oppervlak recreatieplas
-  grens N2000 gebied

Verschil GHG

- cm
-  -100 - -50
 -  -50 - -25
 -  -25 - -10
 -  -10 - -5
 -  -5 - 5
 -  5 - 10
 -  10 - 25



Titel
Situatie met recreatieplas
Verandering gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG)

Project
Gebiedsontwikkeling Appelscha Hoog

Opdrachtgever
gemeente Ooststellingwerf

Datum
7-11-2012

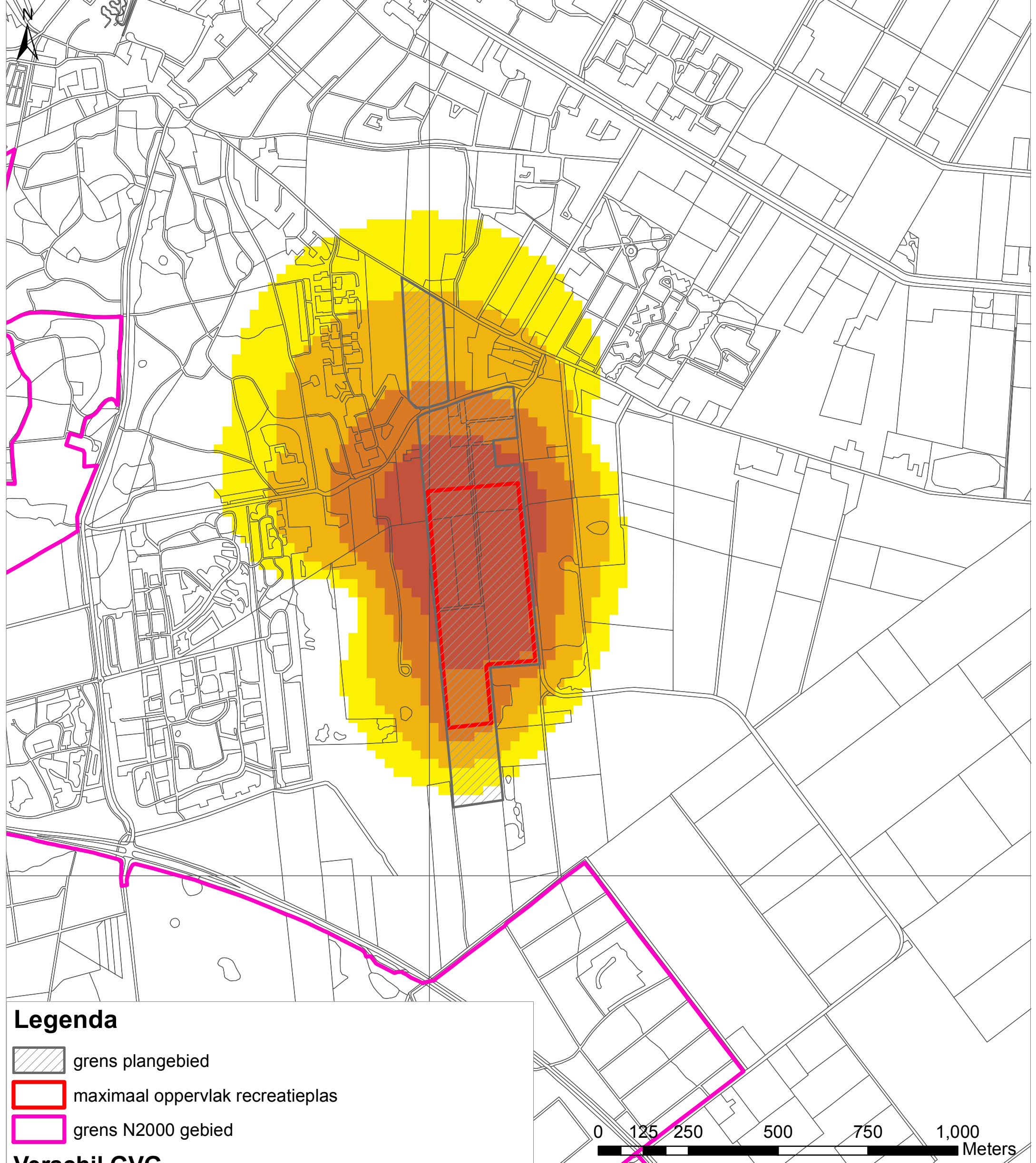
Schaal
1:10000

Figuur
3.1

Gecontroleerd door
CheckedBy

Volgnummer
1





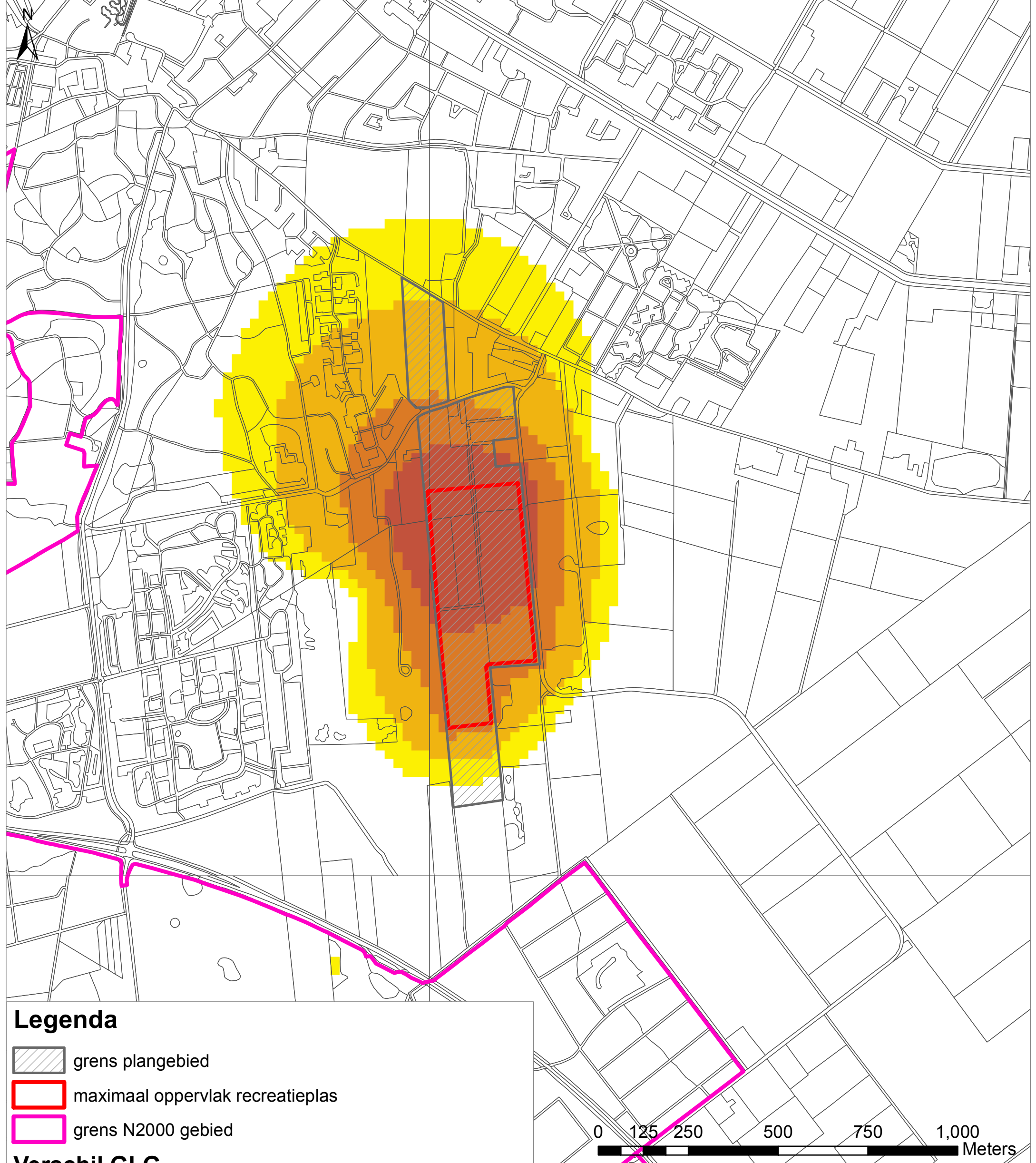
Legenda

-  grens plangebied
-  maximaal oppervlak recreatieplas
-  grens N2000 gebied

Verschil GVG

- cm**
-  -100 - -50
 -  -50 - -25
 -  -25 - -10
 -  -10 - -5
 -  -5 - 5
 -  5 - 10
 -  10 - 25

<i>Titel</i> Situatie met recreatieplas Verandering gemiddelde voorjaars grondwaterstand (GVG)		<i>Figuur</i> 3.2	
<i>Project</i> Gebiedsontwikkeling Appelscha Hoog		<i>Gecontroleerd door</i> CheckedBy	<i>Volgnummer</i> 1
<i>Opdrachtgever</i> gemeente Ooststellingwerf			
<i>Datum</i> 7-11-2012	<i>Schaal</i> 1:10000		



Legenda

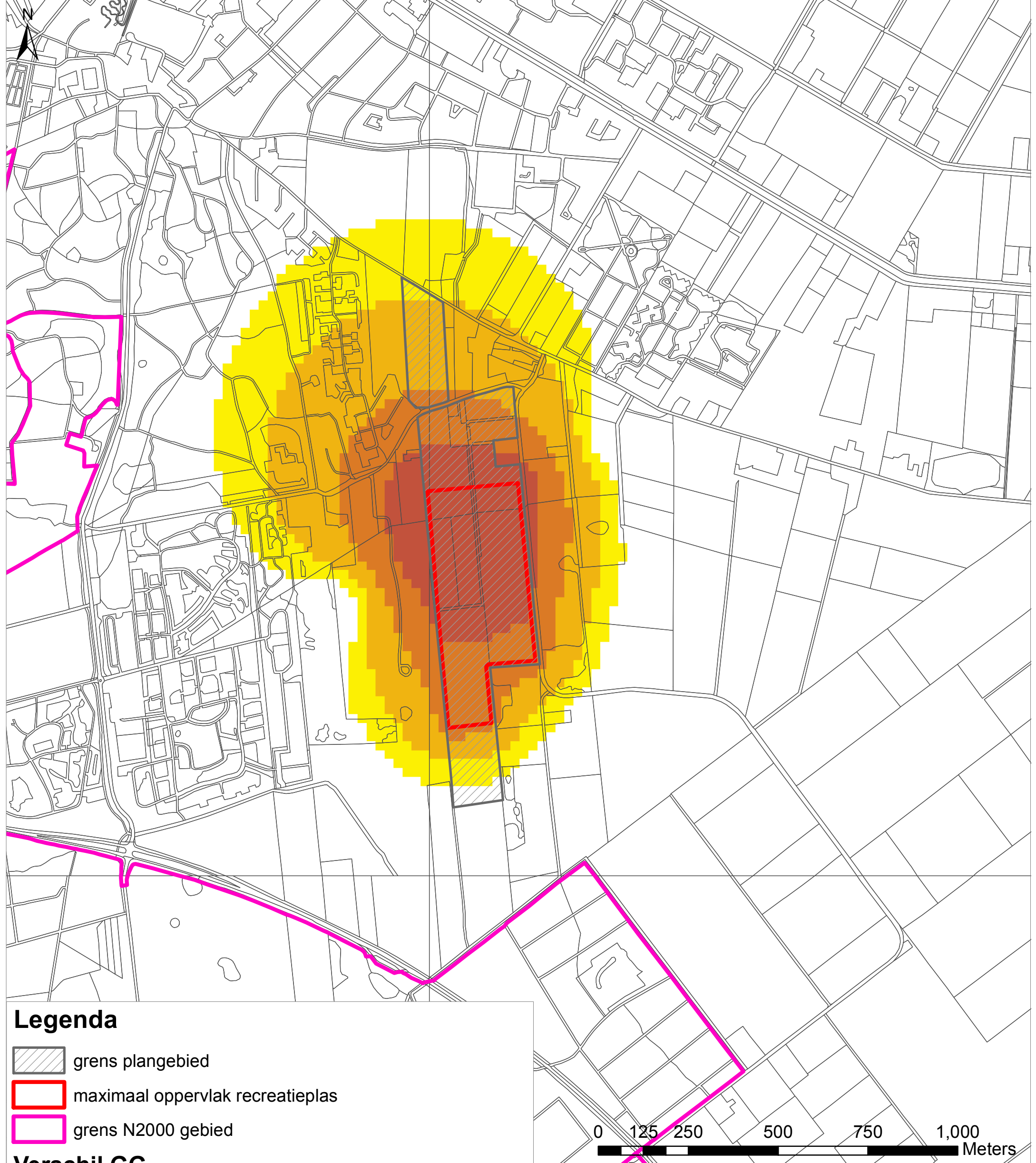
-  grens plangebied
-  maximaal oppervlak recreatieplas
-  grens N2000 gebied

Verschil GLG

- cm**
-  -100 - -50
 -  -50 - -25
 -  -25 - -10
 -  -10 - -5
 -  -5 - 5
 -  5 - 10
 -  10 - 25

Titel Situatie met recreatieplas Verandering gemiddelde laagste grondwaterstand (GLG)	
Project Gebiedsontwikkeling Appelscha Hoog	
Opdrachtgever gemeente Ooststellingwerf	
Datum 7-11-2012	Schaal 1:10000

Figuur 3.3	
Gecontroleerd door CheckedBy	Volgnummer 1
 Royal HaskoningDHV Enhancing Society Together	



Legenda

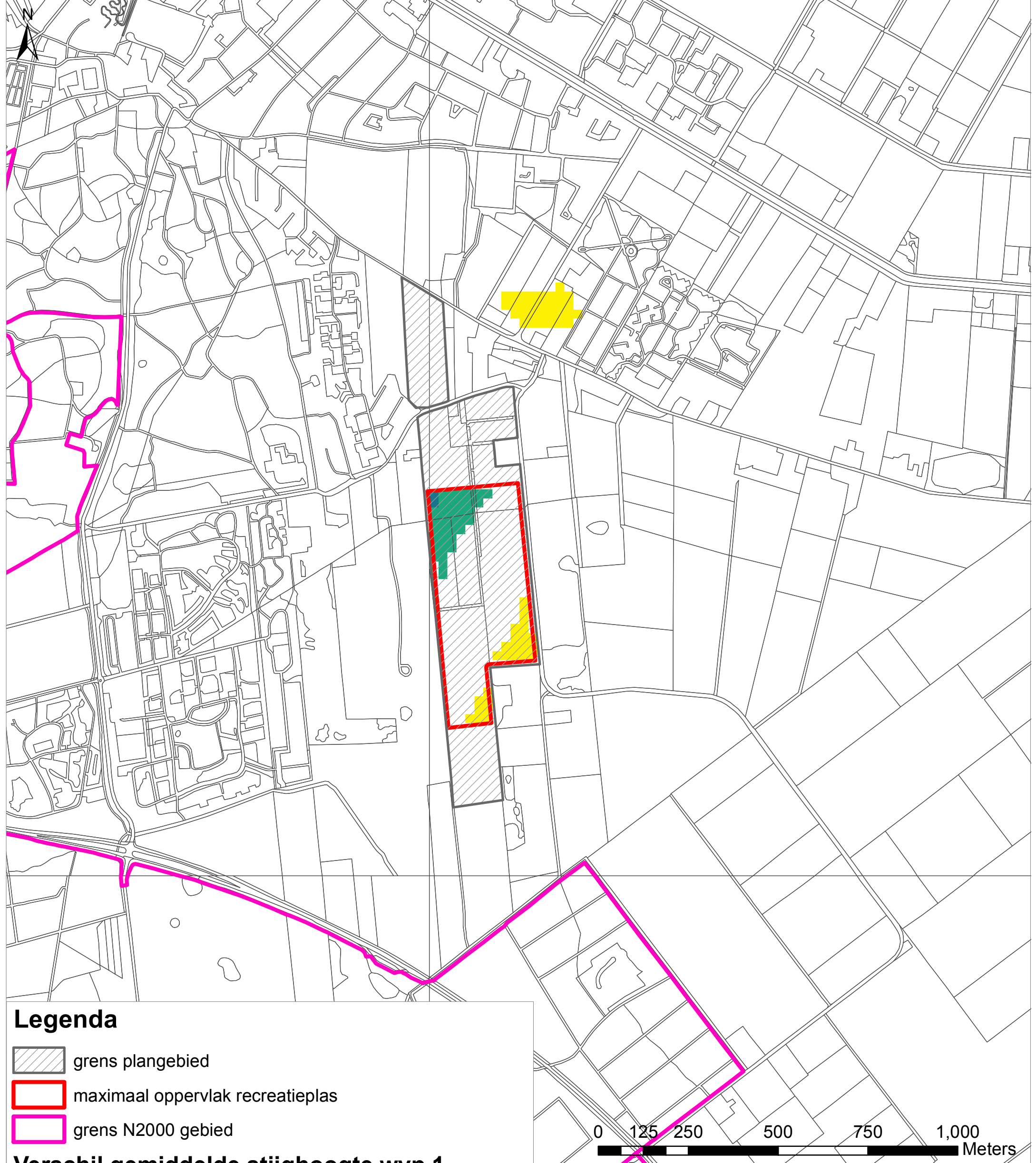
-  grens plangebied
-  maximaal oppervlak recreatieplas
-  grens N2000 gebied

Verschil GG

- cm**
-  -100 - -50
 -  -50 - -25
 -  -25 - -10
 -  -10 - -5
 -  -5 - 5
 -  5 - 10
 -  10 - 25

Titel Situatie met recreatieplas Verandering gemiddelde grondwaterstand (GG)	
Project Gebiedsontwikkeling Appelscha Hoog	
Opdrachtgever gemeente Ooststellingwerf	
Datum 7-11-2012	Schaal 1:10000

Figuur 3.4	
Gecontroleerd door CheckedBy	Volgnummer 1
 Royal HaskoningDHV Enhancing Society Together	



Legenda

-  grens plangebied
-  maximaal oppervlak recreatieplas
-  grens N2000 gebied

**Verschil gemiddelde stijghoogte wvp 1
cm**

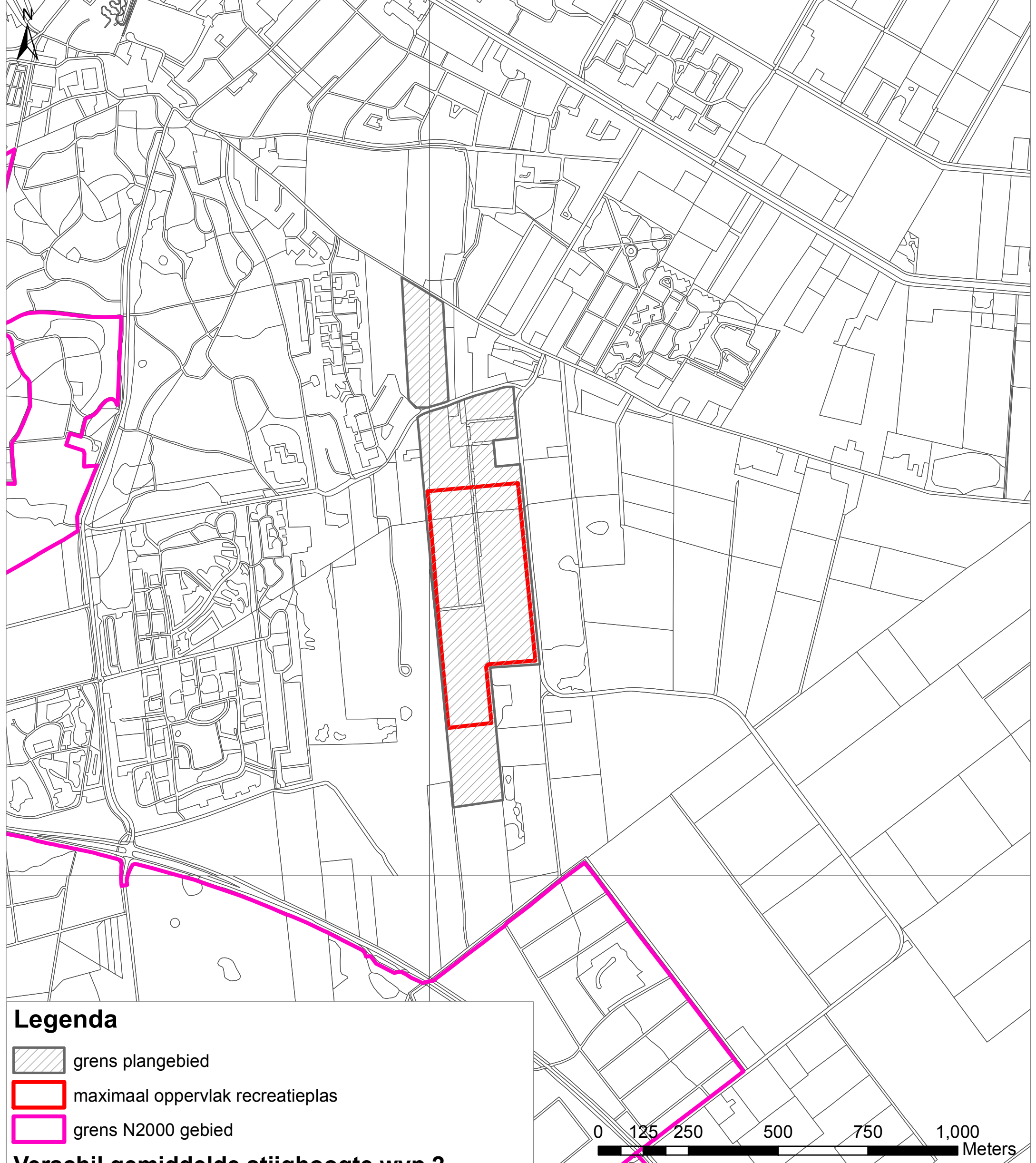
-  -100 - -50
-  -50 - -25
-  -25 - -10
-  -10 - -5
-  -5 - 5
-  5 - 10
-  10 - 25

<i>Titel</i> Situatie met recreatieplas Verandering gemiddelde stijghoogte watervoerend pakket 1	
<i>Project</i> Gebiedsontwikkeling Appelscha Hoog	
<i>Opdrachtgever</i> gemeente Ooststellingwerf	
<i>Datum</i> 28-11-2012	<i>Schaal</i> 1:10000

<i>Figuur</i> 3.5	
<i>Gecontroleerd door</i> CheckedBy	<i>Volgnummer</i> 1



**Royal
HaskoningDHV**
Enhancing Society Together



Legenda

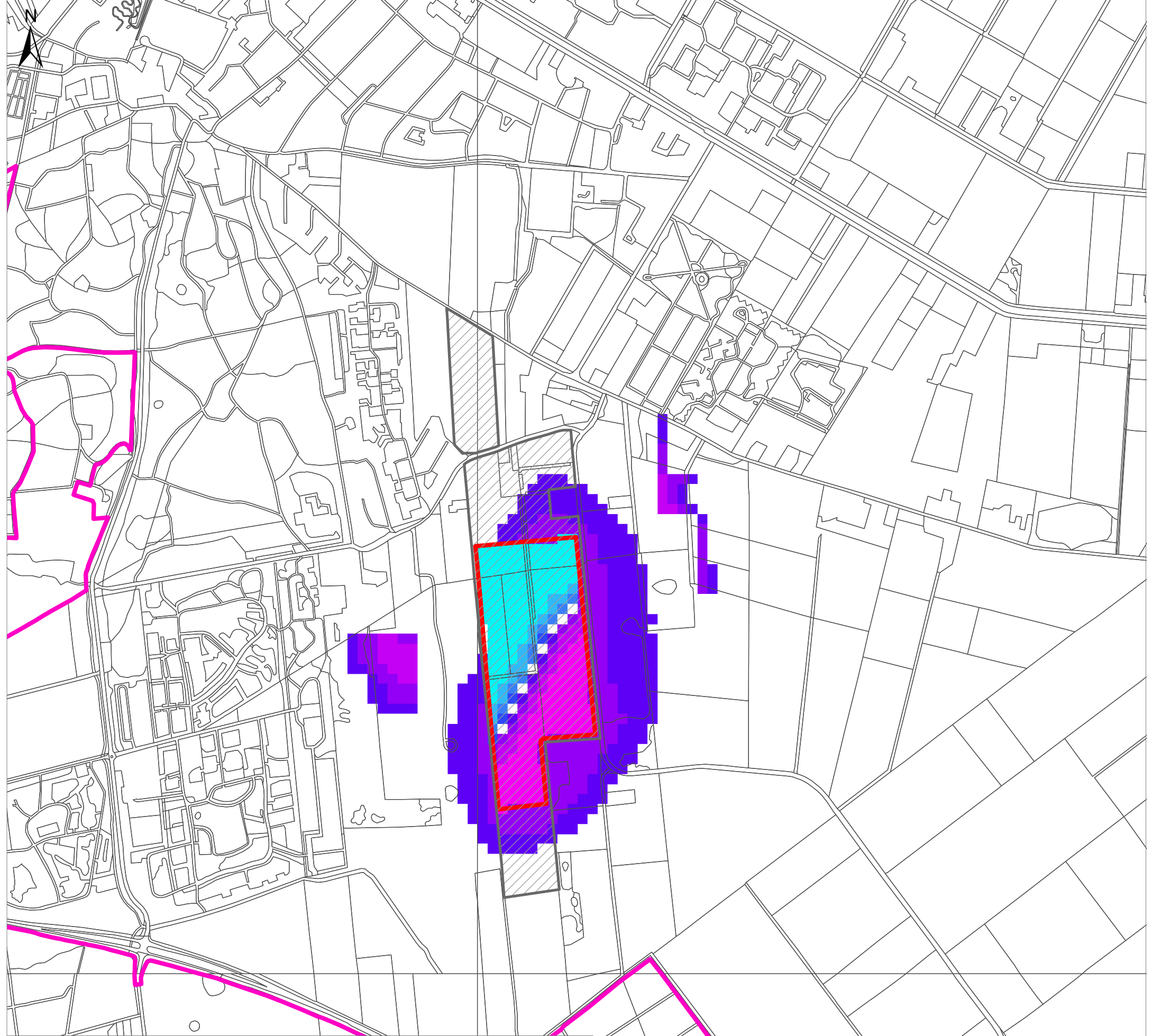
- grens plangebied
- maximaal oppervlak recreatieplas
- grens N2000 gebied

Verschil gemiddelde stijghoogte wvp 2
cm

- 100 - -50
- 50 - -25
- 25 - -10
- 10 - -5
- 5 - 5
- 5 - 10
- 10 - 25



Titel Situatie met recreatieplas Verandering gemiddelde stijghoogte watervoerend pakket 2		Figuur 3.6	
Project Gebiedsontwikkeling Appelscha Hoog		Gecontroleerd door CheckedBy	Volgnummer 1
Opdrachtgever gemeente Ooststellingwerf			
Datum 28-11-2012	Schaal 1:10000		

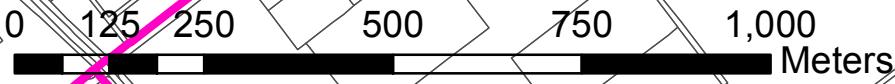


Legenda

-  grens plangebied
-  maximaal oppervlak recreatieplas
-  grens N2000 gebied

**Verschil kwel en infiltratie over de keileemlaag
mm/dag**

-  < -4
-  -4 - -2
-  -2 - -1
-  -1 - -0.5
-  geen verandering kwel en infiltratie
-  0.5 - 1
-  1 - 2
-  2 - 4
-  >4



Titel
Situatie met recreatieplas
Verandering kwel en infiltratie

Project
Gebiedsontwikkeling Appelscha Hoog

Opdrachtgever
gemeente Ooststellingwerf

Datum
28-11-2012

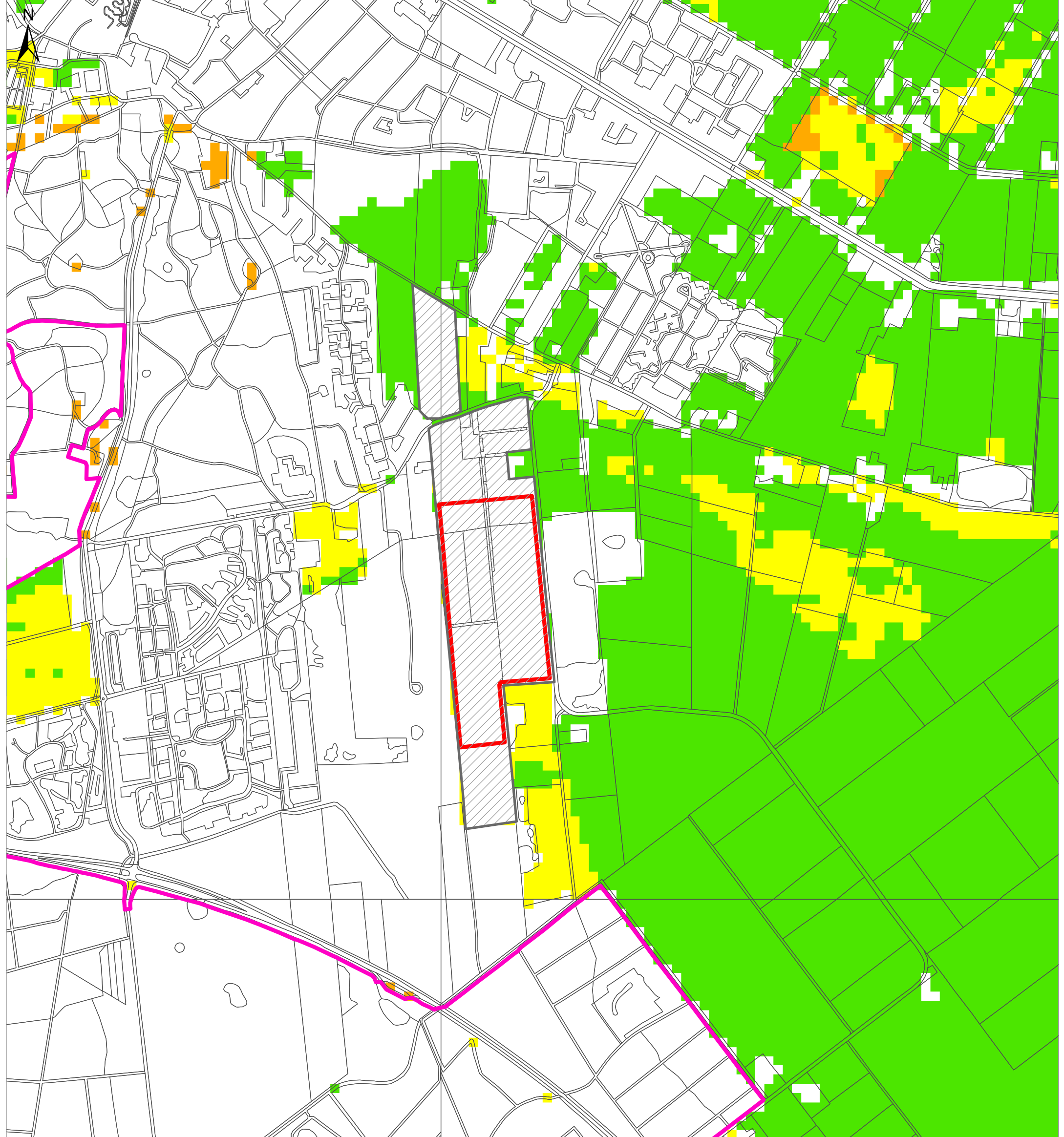
Schaal
1:10000

Figuur
3.7

Gecontroleerd door
CheckedBy

Volgnummer
1





Legenda

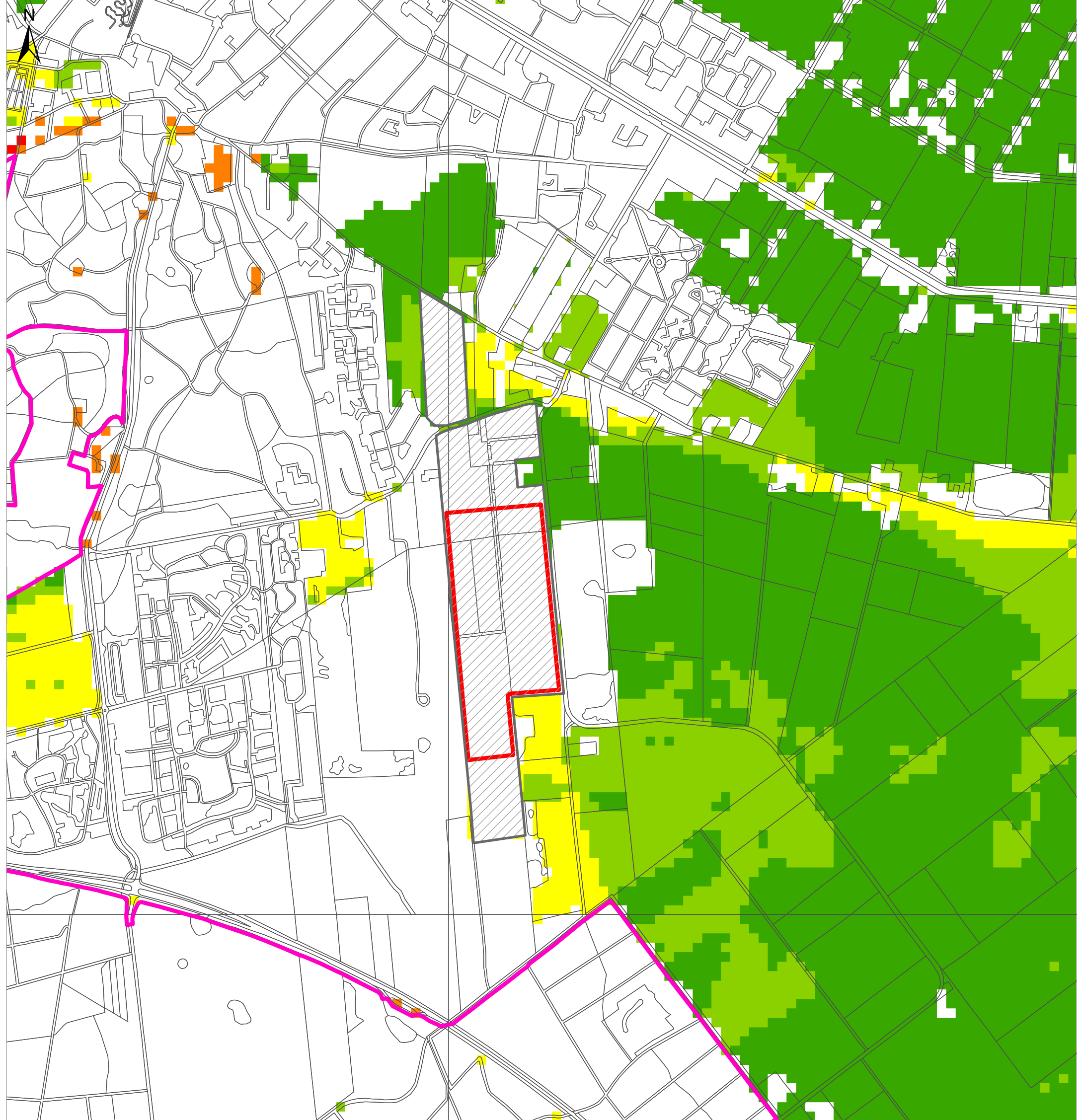
- grens plangebied
- maximaal oppervlak recreatieplas
- grens N2000 gebied

Doelrealisatie landbouw

- %**
- < 40
 - 40 - 70
 - 70 - 80
 - 80 - 100

Titel Huidige situatie Doelrealisatie landbouw		Figuur 4.1	
Project Gebiedsontwikkeling Appelscha Hoog		Gecontroleerd door CheckedBy	Volgnummer 1
Opdrachtgever gemeente Ooststellingwerf			
Datum 28-11-2012	Schaal 1:10000		

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

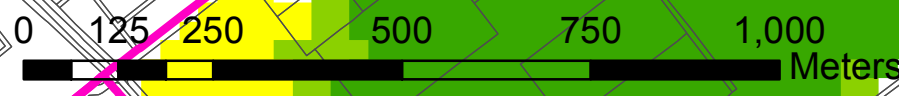


Legenda

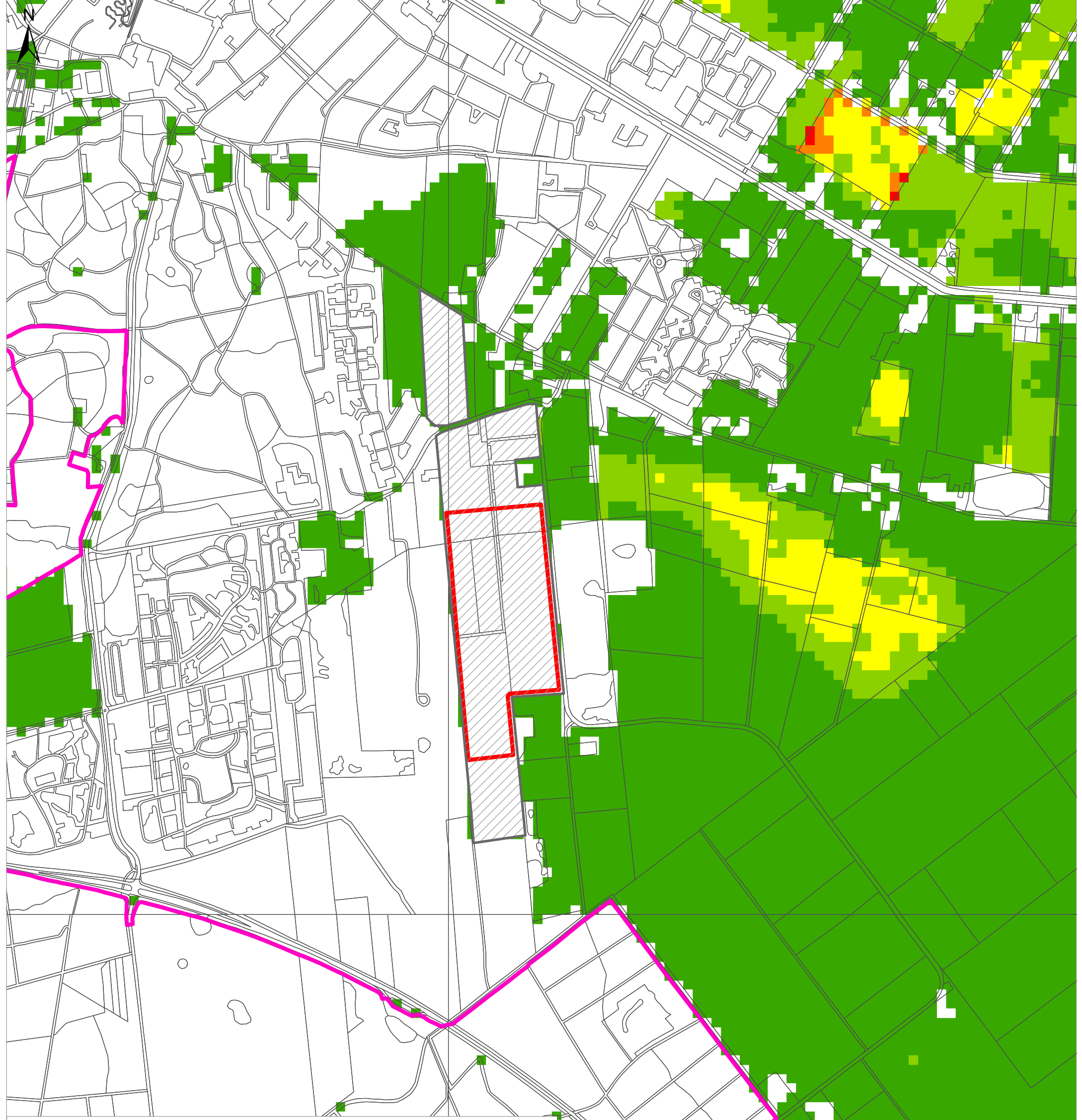
-  grens plangebied
-  maximaal oppervlak recreatieplas
-  grens N2000 gebied

Droogteschade landbouw

- %**
-  0 - 10
 -  10 - 20
 -  20 - 30
 -  30 - 40
 -  > 40



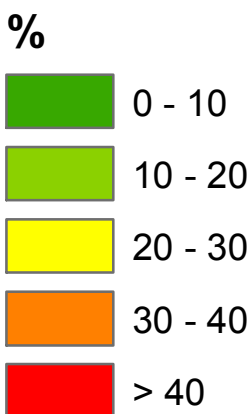
Titel Huidige situatie Droogteschade landbouw		Figuur 4.2	
Project Gebiedsontwikkeling Appelscha Hoog		Gecontroleerd door CheckedBy	Volgnummer 1
Opdrachtgever gemeente Ooststellingwerf		 Royal HaskoningDHV Enhancing Society Together	
Datum 29-1-2013	Schaal 1:10000		



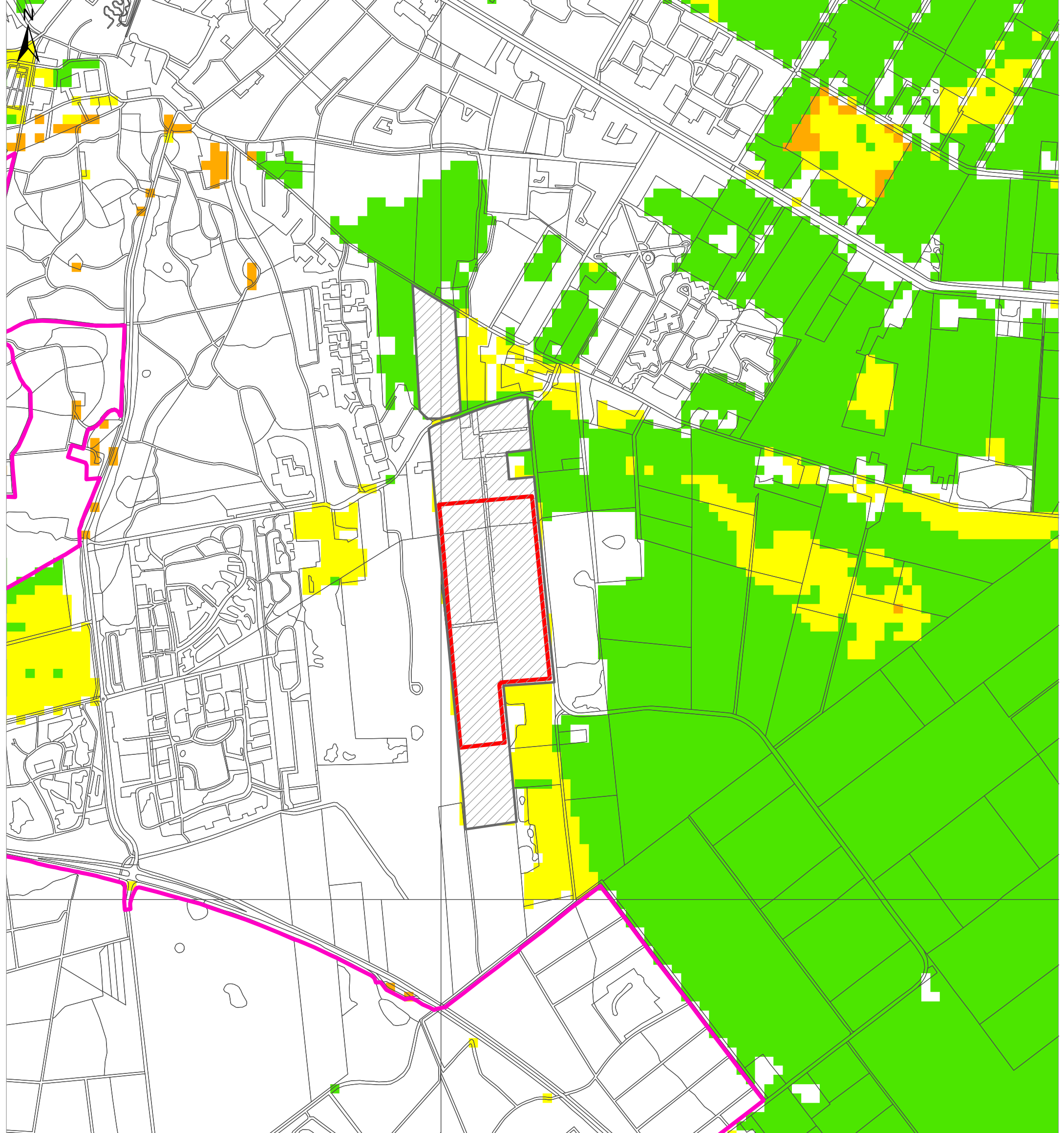
Legenda

-  grens plangebied
-  maximaal oppervlak recreatieplas
-  grens N2000 gebied

Natschade landbouw



Titel Huidige situatie Natschade landbouw		Figuur 4.3	
Project Gebiedsontwikkeling Appelscha Hoog		Gecontroleerd door CheckedBy	Volgnummer 1
Opdrachtgever gemeente Ooststellingwerf			
Datum 28-11-2012	Schaal 1:10000		
			



Legenda

grens plangebied

maximaal oppervlak recreatieplas

grens N2000 gebied

Doelrealisatie landbouw

%

< 40

40 - 70

70 - 80

80 - 100

01252505007501,000

Meters

Titel

Situatie met recreatieplas

Doelrealisatie landbouw

Project

Gebiedsontwikkeling Appelscha Hoog

Opdrachtgever

gemeente Ooststellingwerf

Datum

28-11-2012

Schaal

1:10000

Figuur

4.4

Gecontroleerd door

Volgnummer

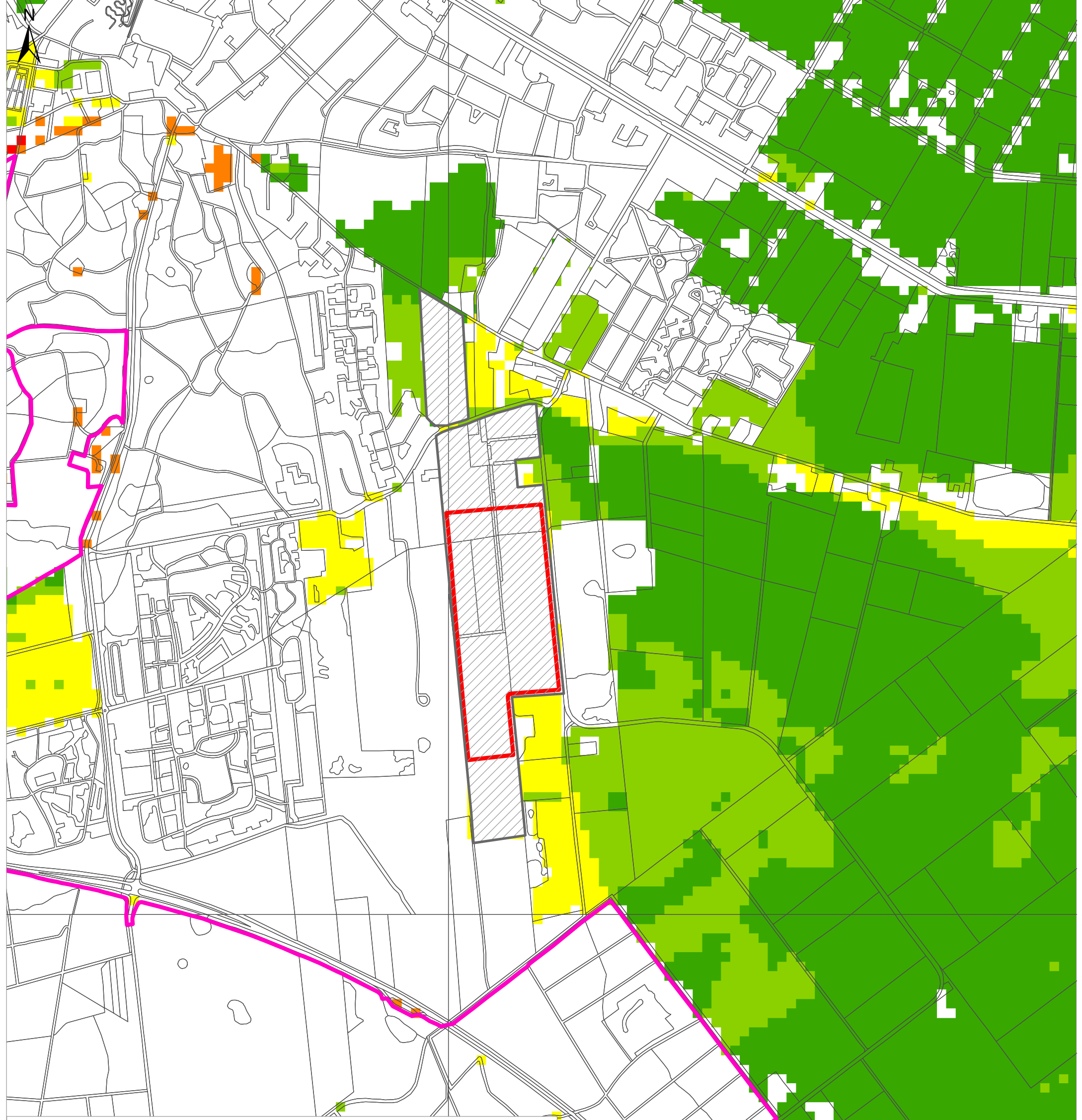
CheckedBy

1

Royal HaskoningDHV

Enhancing Society Together

Pad: I:\9X5372\Technical_Data\GIS\MXD\waarden\4.4_plas_doelrealisatie_landbouw.mxd

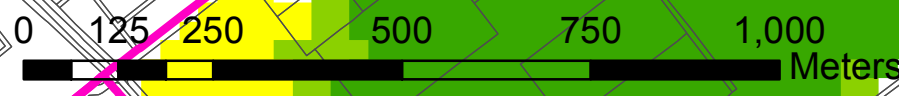


Legenda

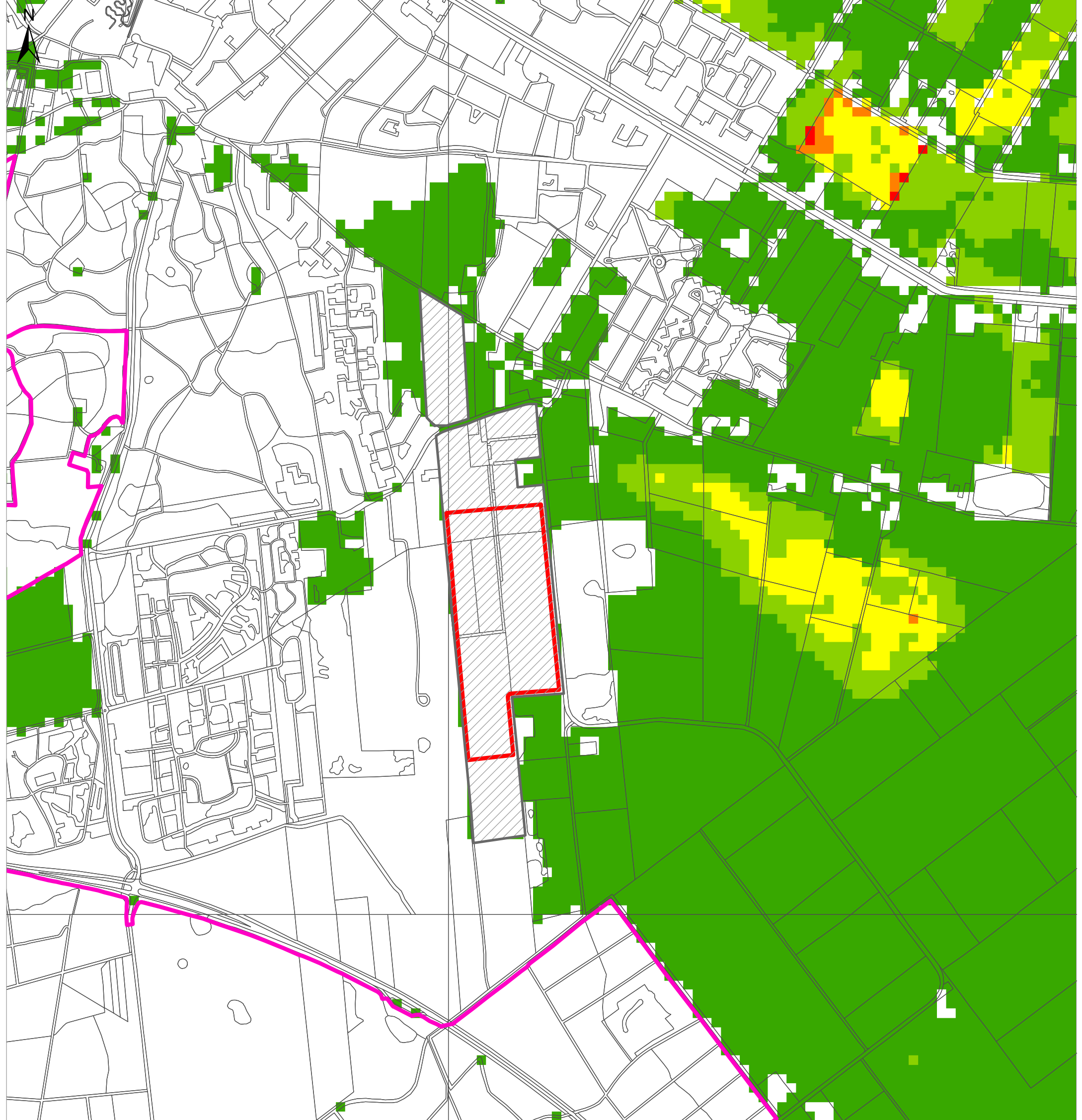
-  grens plangebied
-  maximaal oppervlak recreatieplas
-  grens N2000 gebied

Droogteschade landbouw

- %**
-  0 - 10
 -  10 - 20
 -  20 - 30
 -  30 - 40
 -  > 40



Titel Situatie met recreatieplas Droogteschade landbouw		Figuur 4.5	
Project Gebiedsontwikkeling Appelscha Hoog		Gecontroleerd door CheckedBy	Volgnummer 1
Opdrachtgever gemeente Ooststellingwerf		 Royal HaskoningDHV <i>Enhancing Society Together</i>	
Datum 29-1-2013	Schaal 1:10000		



Legenda

-  grens plangebied
-  maximaal oppervlak recreatieplas
-  grens N2000 gebied

Natschade landbouw

- %
-  0 - 10
 -  10 - 20
 -  20 - 30
 -  30 - 40
 -  > 40

Titel
Situatie met recreatieplas
Natschade landbouw

Project
Gebiedsontwikkeling Appelscha Hoog

Opdrachtgever
gemeente Ooststellingwerf

Datum
28-11-2012

Schaal
1:10000

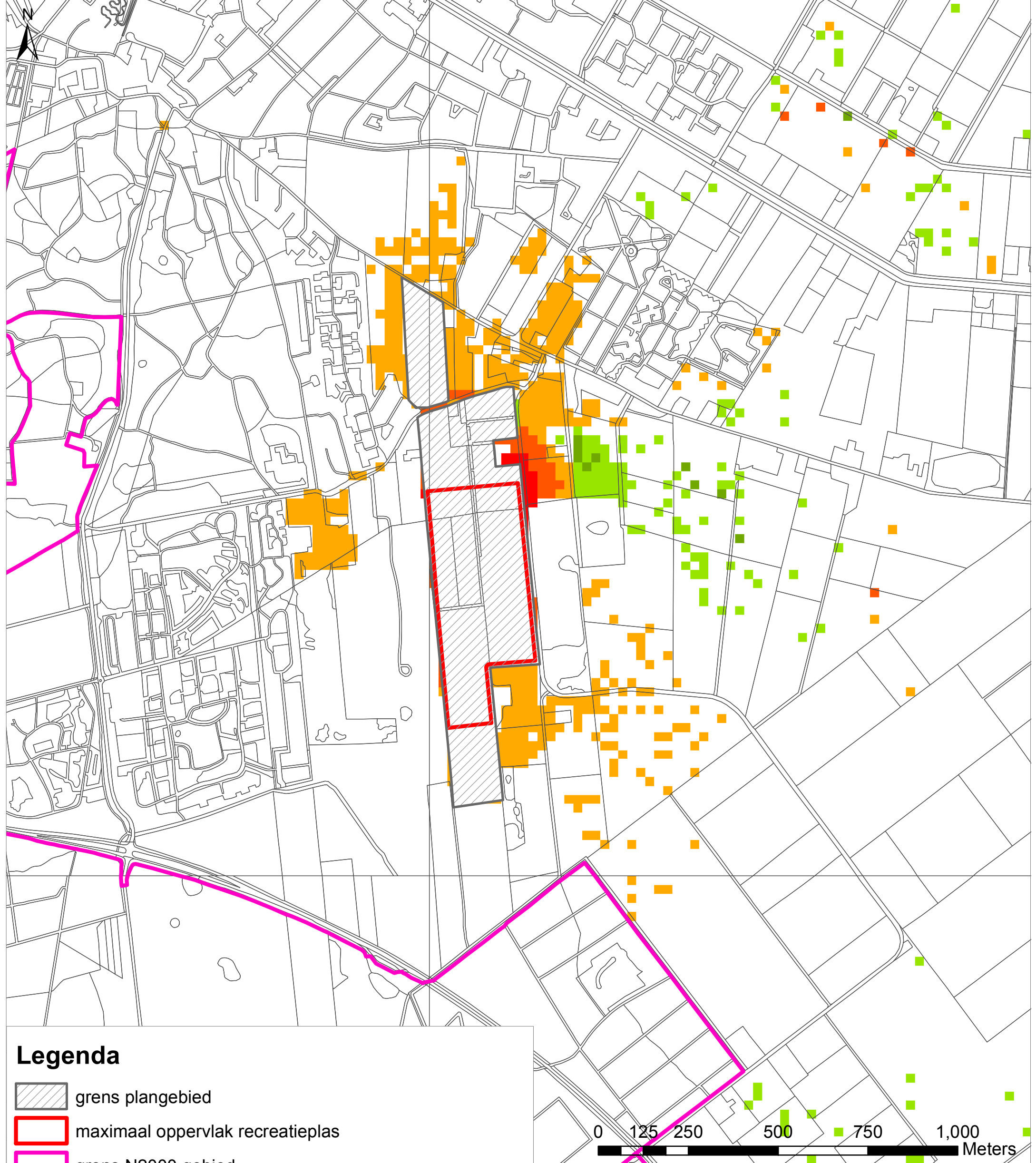
Figuur
4.6

Gecontroleerd door
CheckedBy

Volgnummer
1



Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together



Legenda

- grens plangebied
- maximaal oppervlak recreatieplas
- grens N2000 gebied

Verandering doelrealisatie landbouw

%	
	-1 - 1
	-100 - -50
	-50 - -30
	-30 - -20
	-20 - -10
	-10 - -5
	-5 - -1
	1 - 5
	5 - 10
	10 - 20
	20 - 30
	30 - 50
	50 - 100

Titel
Situatie met recreatieplas
Verandering doelrealisatie landbouw

Project
Gebiedsontwikkeling Appelscha Hoog

Opdrachtgever
gemeente Ooststellingwerf

Figuur
4.7

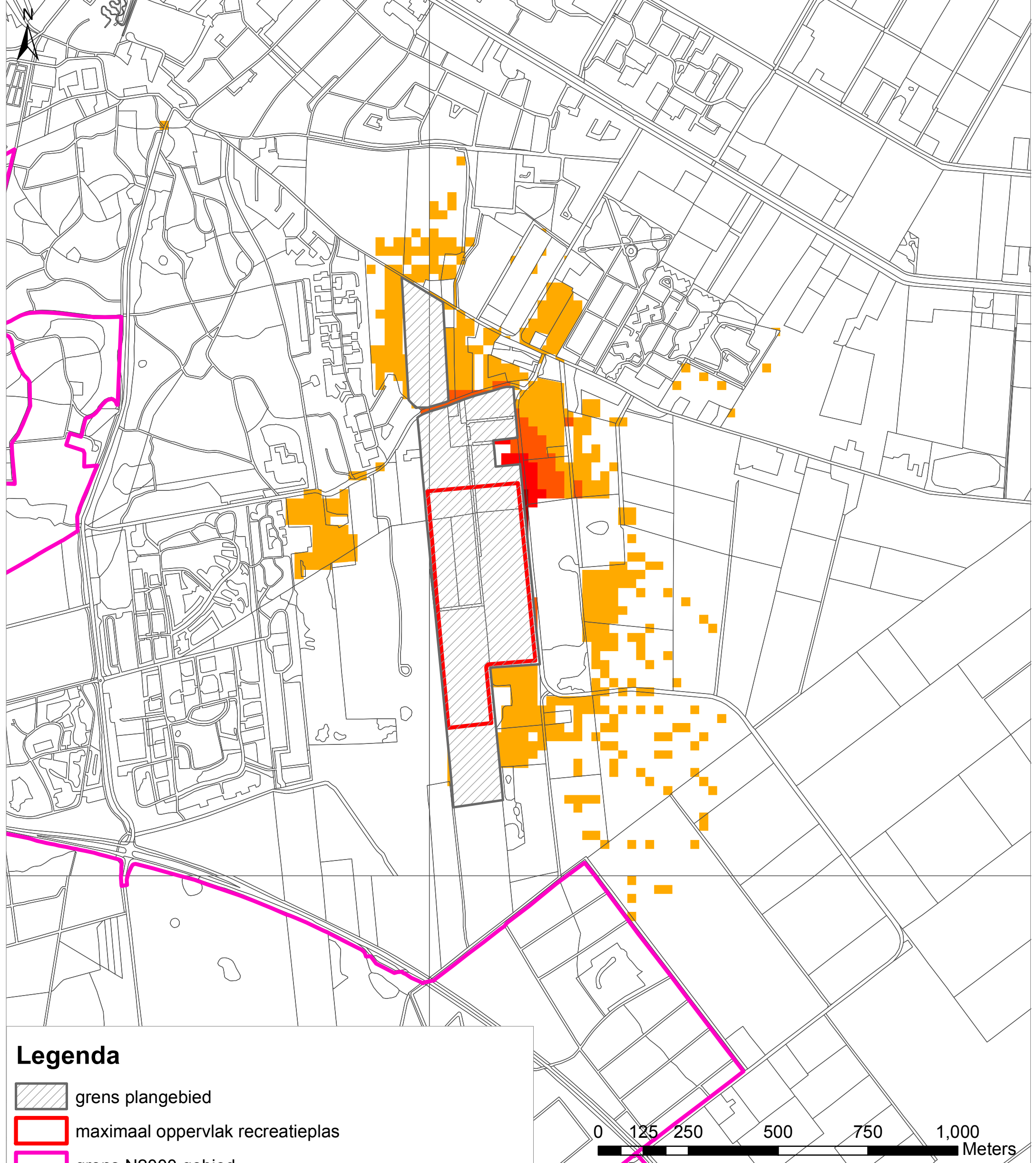
Gecontroleerd door
CheckedBy

Volgnummer
1

Datum
28-11-2012

Schaal
1:10000

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

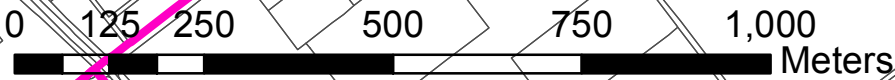


Legenda

- grens plangebied
- maximaal oppervlak recreatieplas
- grens N2000 gebied

Verandering droogteschade landbouw

%			
			-1 - 1
	-100 - -50		1 - 5
	-50 - -30		5 - 10
	-30 - -20		10 - 20
	-20 - -10		20 - 30
	-10 - -5		30 - 50
	-5 - -1		50 - 100



Titel
Situatie met recreatieplas
Verandering droogteschade landbouw

Project
Gebiedsontwikkeling Appelscha Hoog

Opdrachtgever
gemeente Ooststellingwerf

Datum
29-1-2013

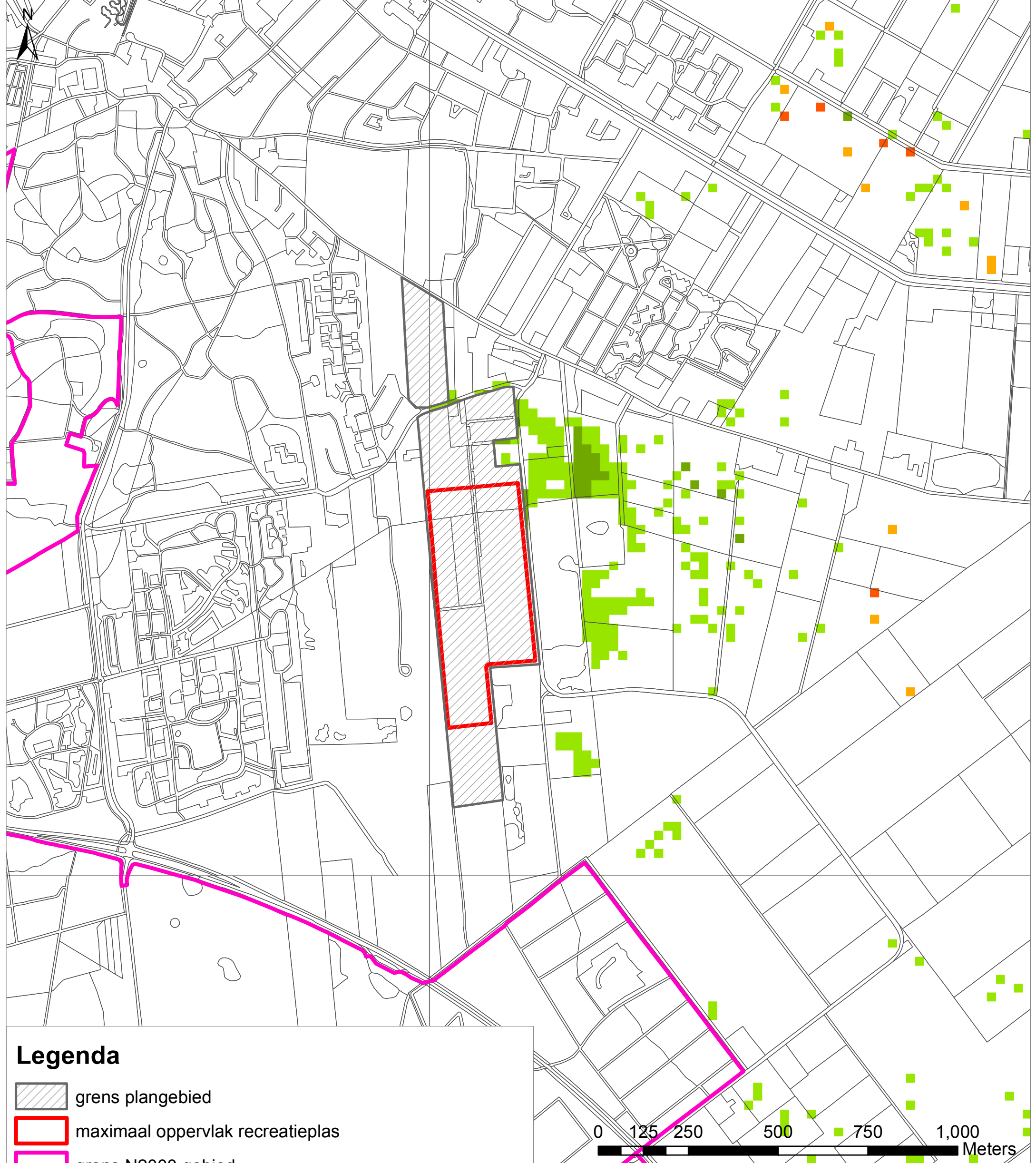
Schaal
1:10000

Figuur
4.8

Gecontroleerd door
CheckedBy

Volgnummer
1



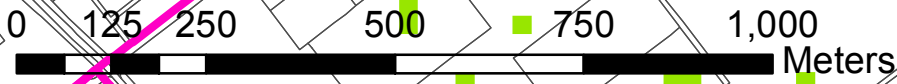


Legenda

- grens plangebied
- maximaal oppervlak recreatieplas
- grens N2000 gebied

Verandering natschade landbouw

%		-1 - 1
	-100 - -50	1 - 5
	-50 - -30	5 - 10
	-30 - -20	10 - 20
	-20 - -10	20 - 30
	-10 - -5	30 - 50
	-5 - -1	50 - 100



Titel
Situatie met recreatieplas
Verandering natschade landbouw

Project
Gebiedsontwikkeling Appelscha Hoog

Opdrachtgever
gemeente Ooststellingwerf

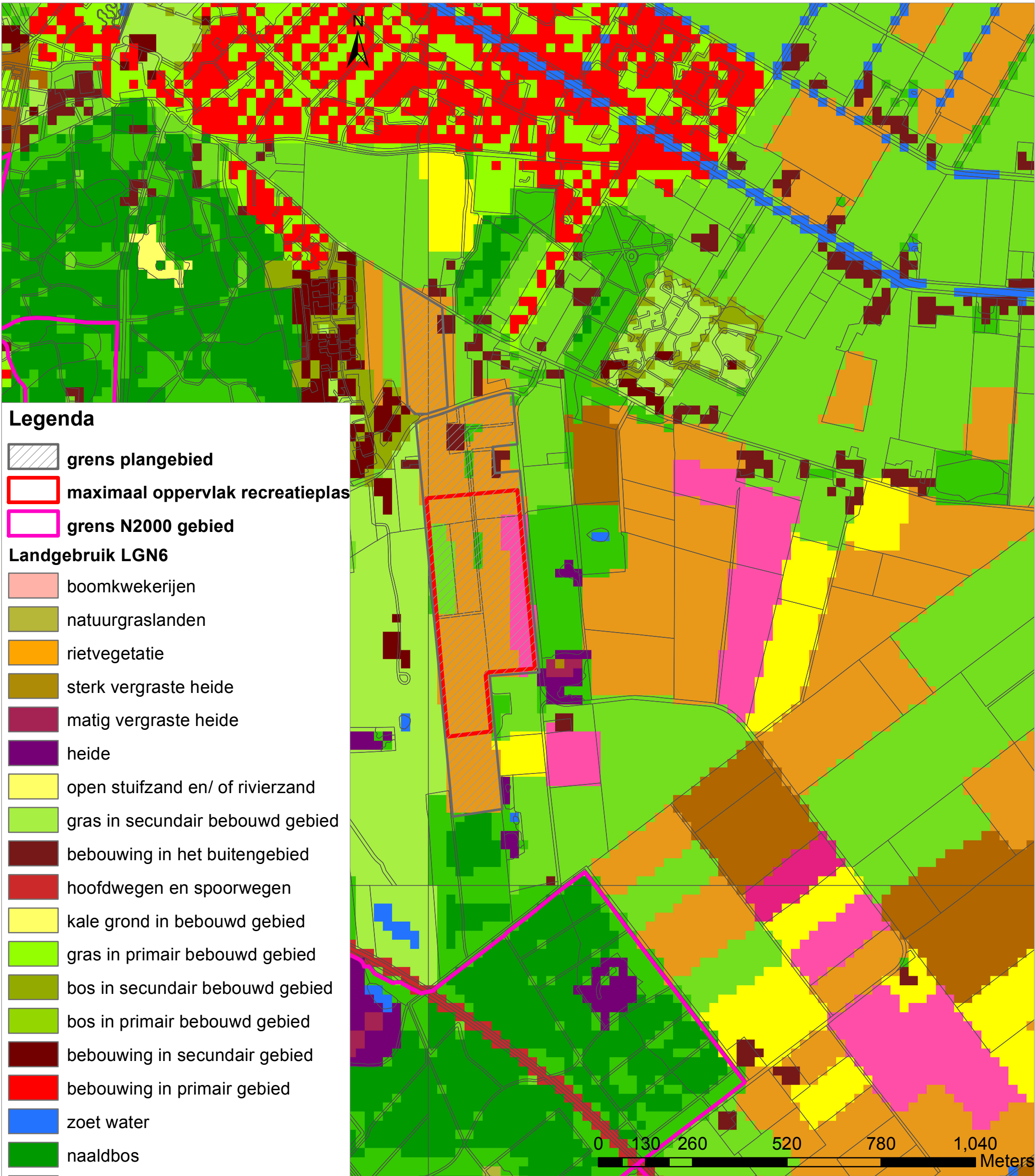
Datum
28-11-2012

Schaal
1:10000

Figuur
4.9

Gecontroleerd door CheckedBy	Volgnummer 1
--	------------------------

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together



Legenda



grens plangebied



maximaal oppervlak recreatieplas



grens N2000 gebied

Landgebruik LGN6



boomkwekerijen



natuurgraslanden



rietvegetatie



sterk vergraste heide



matig vergraste heide



heide



open stuifzand en/ of rivierzand



gras in secundair bebouwd gebied



bebouwing in het buitengebied



hoofdwegen en spoorwegen



kale grond in bebouwd gebied



gras in primair bebouwd gebied



bos in secundair bebouwd gebied



bos in primair bebouwd gebied



bebouwing in secundair gebied



bebouwing in primair gebied



zoet water



naaldbos



loofbos



bloembollen



boomgaarden



overige landbouwgewassen



granen



bieten



aardappelen



mais



agrarisch gras

Titel
Huidige situatie
Landgebruikskaat

Project
Gebiedsontwikkeling Appelscha Hoog

Opdrachtgever
gemeente Ooststellingwerf

Datum
28-11-2012

Schaal
1:10000

Figuur
5.1

Gecontroleerd door
CheckedBy

Volgnummer
1



Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together