

Grondwateronderzoek Het Jagershuis Wehl



B A D V S
b o d e m & w a t e r

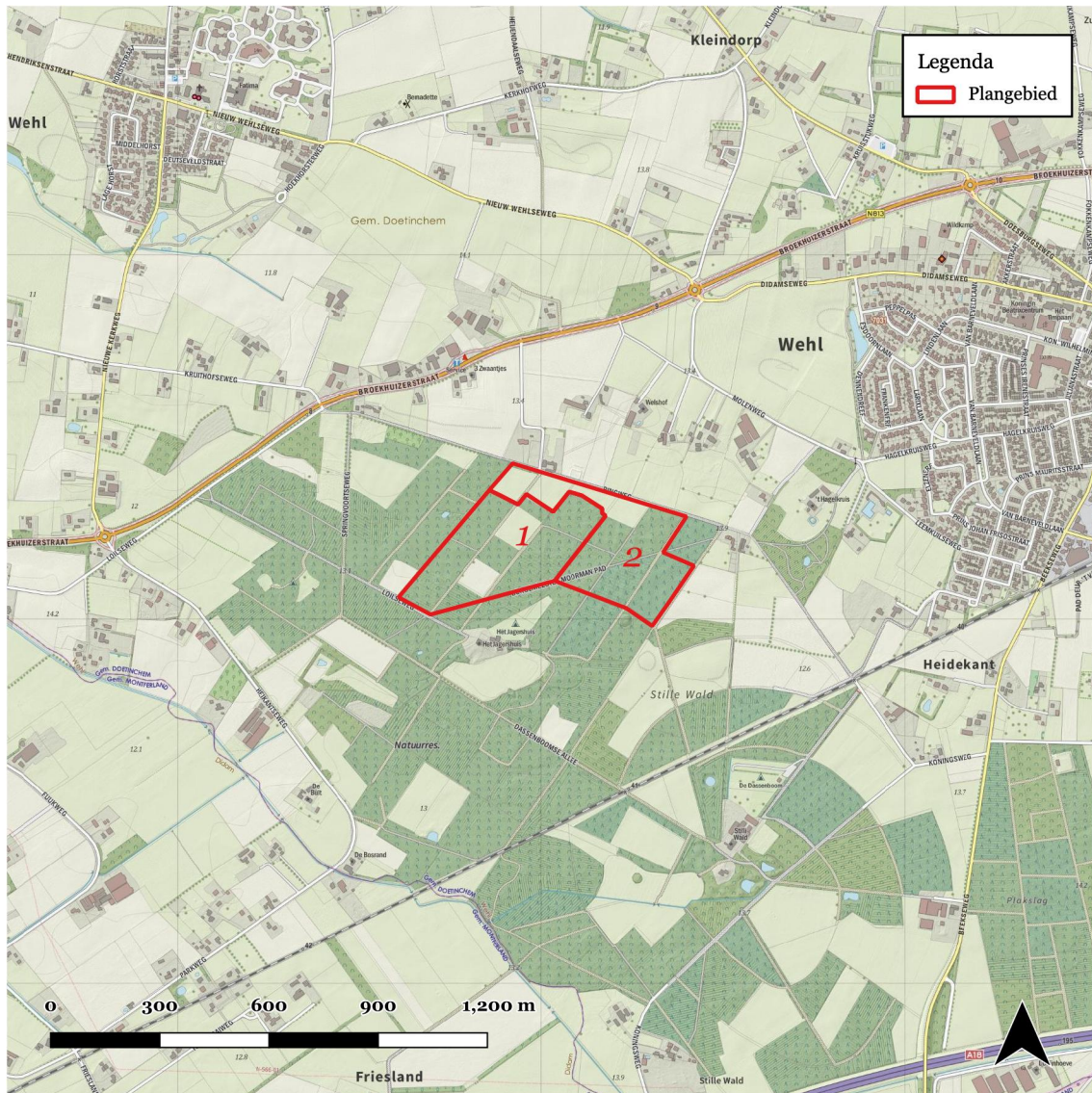
Colofon

Titel:	Grondwateronderzoek Het Jagershuis Wehl
Opdrachtgever:	Landgoed Het Jagershuis B.V. Loilseweg 3 7031 HA Wehl
Uitgebracht door:	Badus Bodem & Water Van Sallandthof 36 6701 JG Wageningen
Datum:	28 februari 2023
Status:	definitief
Auteur:	ir. Joris Schaap (Badus Bodem & Water)
Kaartmateriaal:	Badus Bodem & Water, Landelijke Voorziening Beeldmateriaal / PDOK
Foto voorkant:	Het opgeboorde bodemprofiel van boring 2. De bodem is in kolommen van 50 cm neergelegd, van links naar rechts. Links bovenin is de dunne humushoudende bovengrond (zwart) te zien, roestverschijnselen tussen 90 en 210 cm-mv geven een indicatie van de grondwaterdynamiek.

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	1
Hoofdstuk 1 Inleiding	2
1.1 Aanleiding	2
1.2 Doel	3
1.3 Werkwijze en uitgangspunten	3
Hoofdstuk 2 Onderzoek.....	4
2.1 Hoogteligging	4
2.2 Peilbuizen	4
2.3 Veldonderzoek	5
Hoofdstuk 3 Resultaten	6
3.1 Peilbuis	6
3.2 GHG op puntniveau	6
3.3 GHG op kaartniveau.....	7
Conclusie en aanbevelingen	9
Referenties	10

Hoofdstuk 1 Inleiding



Figuur 1. Het zoekgebied ligt ten westen van Wehl en is opgedeeld in twee deelgebieden.

1.1 Aanleiding

Landgoed Het Jagershuis B.V. te Wehl wil de mogelijkheden voor natuurbegraven verkennen op het terrein van het landgoed. Namens Het Jagershuis heeft de heer Speulman van Heidehof in 2021 aan Badus Bodem & Water gevraagd of het landgoed voldoet aan de ontwateringseisen voor natuurbegraven. Badus Bodem & Water heeft dit onderzocht en in een onderzoeksrapport uitgegeven (Badus, 2021). Begin 2023 gaf de heer Calkhoven van Natuurbegraafplaatsen van Waarde namens Het Jagershuis opdracht voor een aanpassing van de grafhoogtes. Daarmee zijn de ontwateringseisen in onderhavig rapport (licht) gewijzigd. De ontwateringseis zijn in 2023 omschreven als een Gemiddelde Hoogste Grondwaterstand (GHG) van 120 cm-mv voor wade-begravingen en 135 cm-mv voor kist-begravingen, op basis van grafhoogtes van respectievelijk 25 en 40 cm. Badus Bodem & Water voerde bodem- en grondwateronderzoek uit om de huidige grondwaterdynamiek en ontwatering vast te stellen. Het plangebied is weergegeven in figuur 1.

1.2 Doel

Het doel van het onderzoek is om vast te stellen waar de GHG in het plangebied dieper is dan de ontwateringseisen van 120 en 135 cm-mv.

1.3 Werkwijze en uitgangspunten

Opdrachtgever heeft het plangebied van 20 ha opgedeeld in 2 deelgebieden. Deelgebied 1 van 10,5 ha heeft een lage verwachting voor geschiktheid voor natuurbegraven. Deelgebied 2 van 9,5 ha heeft vanwege de hogere ligging een hogere verwachting voor natuurbegraven en is op verzoek intensiever gekarteerd dan deelgebied 1.

De GHG is in het plangebied gekarteerd op basis van de nationale bodemclassificatie van Bakker en Schelling (1989), volgens de richtlijnen en voorschriften voor bodemgeografisch onderzoek (Ten Cate et al., 1995). Aan de hydromorfe kenmerken van de bodem en boorgatmetingen is bepaald wat de gemiddeld hoogste- en laagste grondwaterstanden zijn (GHG en GLG).

Hydromorfe kenmerken in de bodem zijn ontstaan door bodemprocessen als gevolg van grondwaterschommelingen. De diepte en wisseling van met lucht gevulde bodemporiën en waterverzadigde poriën laten (kleur)kenmerken achter in de bodem die het gevolg zijn van oxidatie- en reductie-omstandigheden. Deze roestverschijnselen zijn een indicatie voor de grondwaterdynamiek, aangegeven met de GHG en de GLG.

Ontwateringseisen begraafplaatsen

In het Besluit op de Lijkbezorging (4 december 1997), die voorschriften noemt ter uitvoering op de Wet op de Lijkbezorging, staan bepalingen opgenomen voor de inrichting van graven, waaronder eisen voor de ontwatering. In artikel 5 staat het volgende:

1. De afstand tussen de graven onderling bedraagt ten minste dertig centimeter.
2. Boven de kist of het omhulsel bevindt zich een laag grond van ten minste vijfenzeftig centimeter.
3. Ten hoogste drie lijken mogen boven elkaar worden begraven, mits boven elke kist of ander omhulsel een laag grond van ten minste dertig centimeter dikte wordt aangebracht, die bij een volgende begraafing niet mag worden geroerd. Ten aanzien van de bovenste kist of het bovenste omhulsel is het tweede lid van toepassing.
4. De graven bevinden zich ten minste dertig centimeter boven het niveau van de gemiddeld hoogste grondwaterstand.
5. Het derde en vierde lid zijn niet van toepassing op bestaande graven.
6. Dit artikel is niet van toepassing op grafkelders.

De minimale ontwateringseis is dus een optelsom van de laag grond boven de kist of omhulsel (minimaal 65 cm), het aantal lijken, de hoogte van de kist(en) of omhulsel(s) en de afstand tussen de onderkant van het graf en de GHG (minimaal 30 cm).

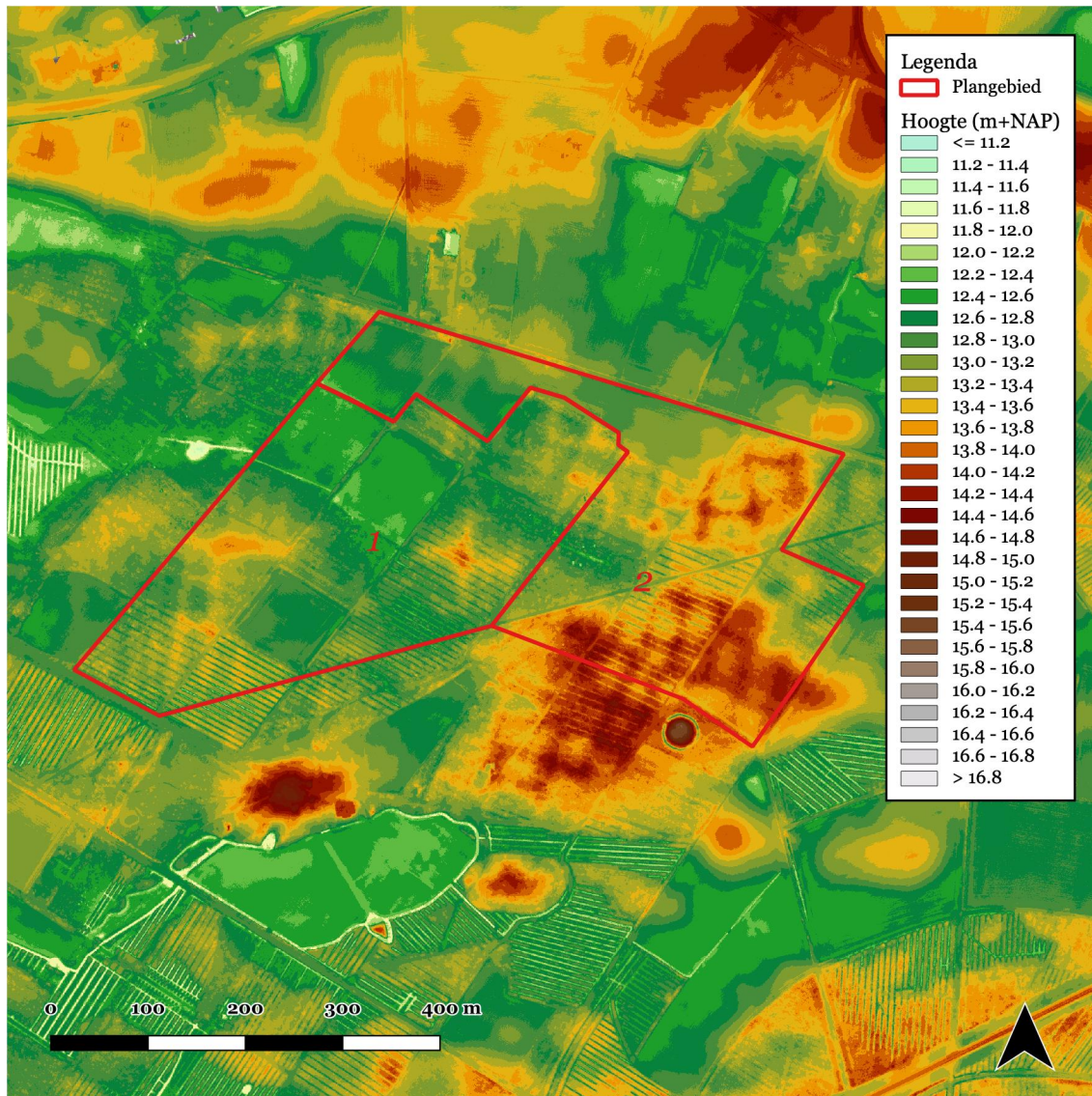
Opdrachtgever heeft de wens om volgende natuurbegravingen mogelijk te maken:

- wade-begravingen met een hoogte van 25 cm
- kist-begravingen met een hoogte van 40 cm

Uitgaande van enkele laags-begravingen, komt dit neer op de volgende uitgangspunten voor de ontwateringseisen:

- minimale GHG van 120 cm-mv voor wade-begravingen (65 + 25 + 30 cm)
- minimale GHG van 135 cm-mv voor kist-begravingen (65 + 40 + 30 cm)

Hoofdstuk 2 Onderzoek



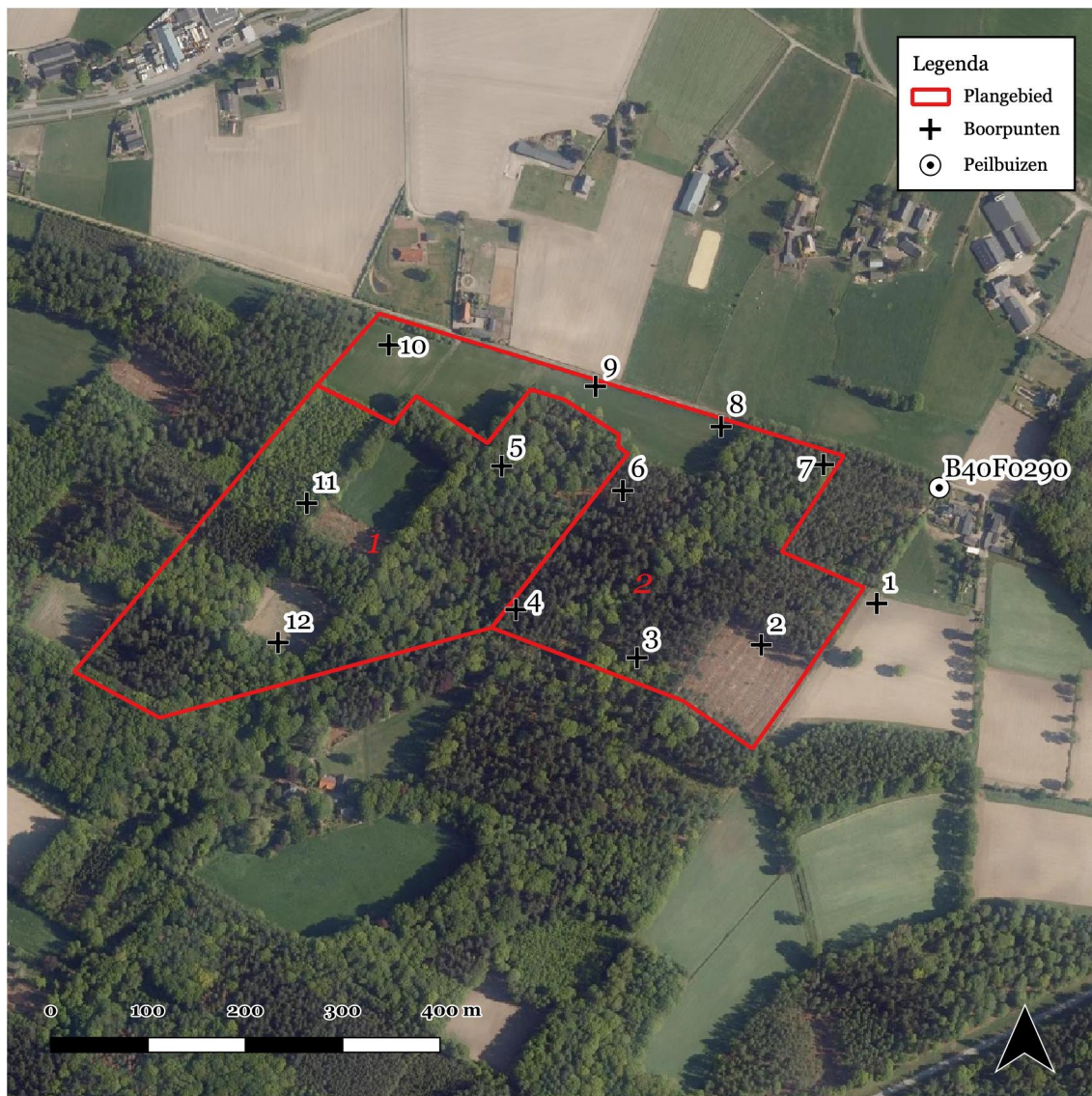
Figuur 2. De maaiveldhoogtekaart van het plangebied op basis van Actueel Hoogtebestand Nederland 3 (AHN3).

2.1 Hoogteligging

Op de maaiveldhoogtekaart van figuur 2 is te zien dat het terrein van het plangebied uit lage delen en hoge koppen bestaat, variërend van 12,0 tot 14,5 m+NAP. De lage delen zijn weilanden, het hogere deel van het landgoed bestaat uit bosbouw. Opvallend is het micro-reliëf in het plangebied. De smalle evenwijdige greppels zijn aangelegde rabatten uit de 19^e eeuw waarmee het bos beter ontwaterd werd. De grovere vierkante structuren op de hoge koppen van deelgebied 2 en het westen van deelgebied 1 zijn zogenaamde Celtic Fields uit de Midden-Bronstijd (Lamers, 2020). Celtic-Fields zijn complexen landbouwgrond die bestaan uit een aaneengesloten systeem van kleine akkertjes. Deze onderlinge akkertjes worden van elkaar gescheiden door kleine zandige wallen. Deels zijn de Celtic Fields doorsneden bij het graven van de rabatten.

2.2 Peilbuizen

In de nationale database van de ondergrond staan alle peilbuizen in Nederland geregistreerd (www.dinoloket.nl). In deze database is één peilbuis geregistreerd met een recente meetreeks in of in de buurt van het plangebied. Deze peilbuis staat net buiten het plangebied op de plek waar het Burgemeester Moorman Pad op de Ringweg uitkomt (zie figuur 3).



Figuur 3. Kaart van de locaties van boorpunten en peilbuizen.

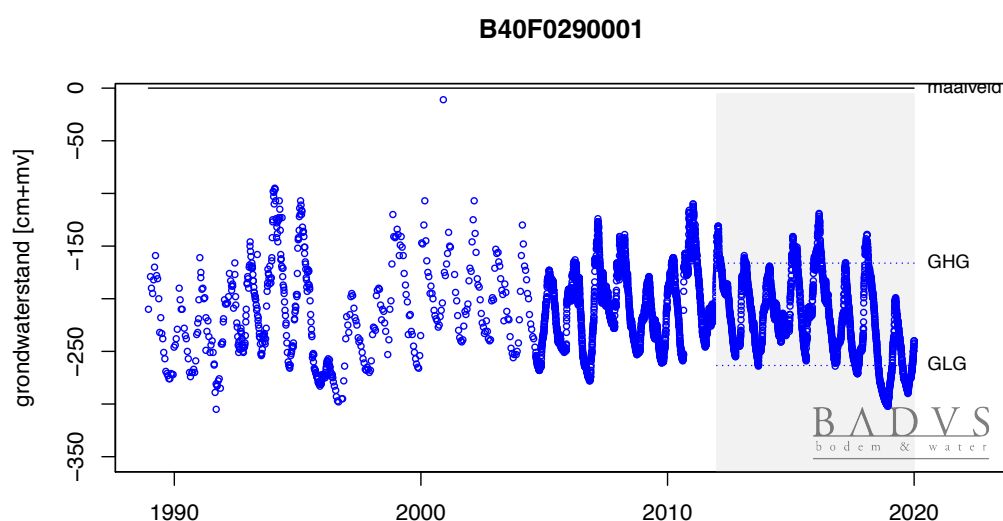
2.3 Veldonderzoek

Op 4 augustus 2021 heeft ir. Joris Schaap van Badus Bodem & Water het veldonderzoek uitgevoerd. Daarvoor zijn 12 boorprofielen opgenomen, verdeeld over deelgebied 1 en 2 (zie figuur 3). De boordichtheid van deelgebied 1 is 3,5 boring/ha, van deelgebied 2 is dat 1,1 boring/ha. Om bij het grondwater te komen zijn de boringen tot 260 cm-mv gezet, dieper dan de bodemrichtlijn noodzakelijk is. Hierdoor was het mogelijk om het grondwater te bereiken, boorgatmetingen te doen en de betrouwbaarheid van het onderzoek te vergroten.

Hoofdstuk 3 Resultaten

3.1 Peilbuis

De maaiveldhoogte van peilbuis B40F0290 is 13,63 m+NAP en de peilbuis heeft twee filters met een diepte van 8 en 33 m-mv. Voor het grondwateronderzoek is alleen het bovenste grondwater in het eerste filter relevant. De meetreeks van dit filter is met minimaal 8 jaar metingen lang genoeg voor een officiële vaststelling van de GHG (en de GLG). De meetreeks van het filter is enerzijds gebruikt voor de vaststelling van de GHG aan de rand van het gebied en anderzijds ter ijkking van de boorgatmetingen en GHG-inschattingen uit de bodemprofielen. Figuur 4 geeft de meetreeks van peilbuisfilter B40F0290_001 weer. De GHG en GLG zijn van de laatste 8 jaar berekend en bedragen respectievelijk 166 en 263 cm-mv. De GHG en GLG variëren dus binnen een meter. Grondwaterstanden kunnen extremer zijn dan de GHG en GLG, de grondwaterstand op deze locatie varieert maximaal tussen circa 100 en 300 cm-mv.



Figuur 4. Meetreeks van de grondwaterstand in peilbuisfilter B40F0290_001.

3.2 GHG op puntniveau

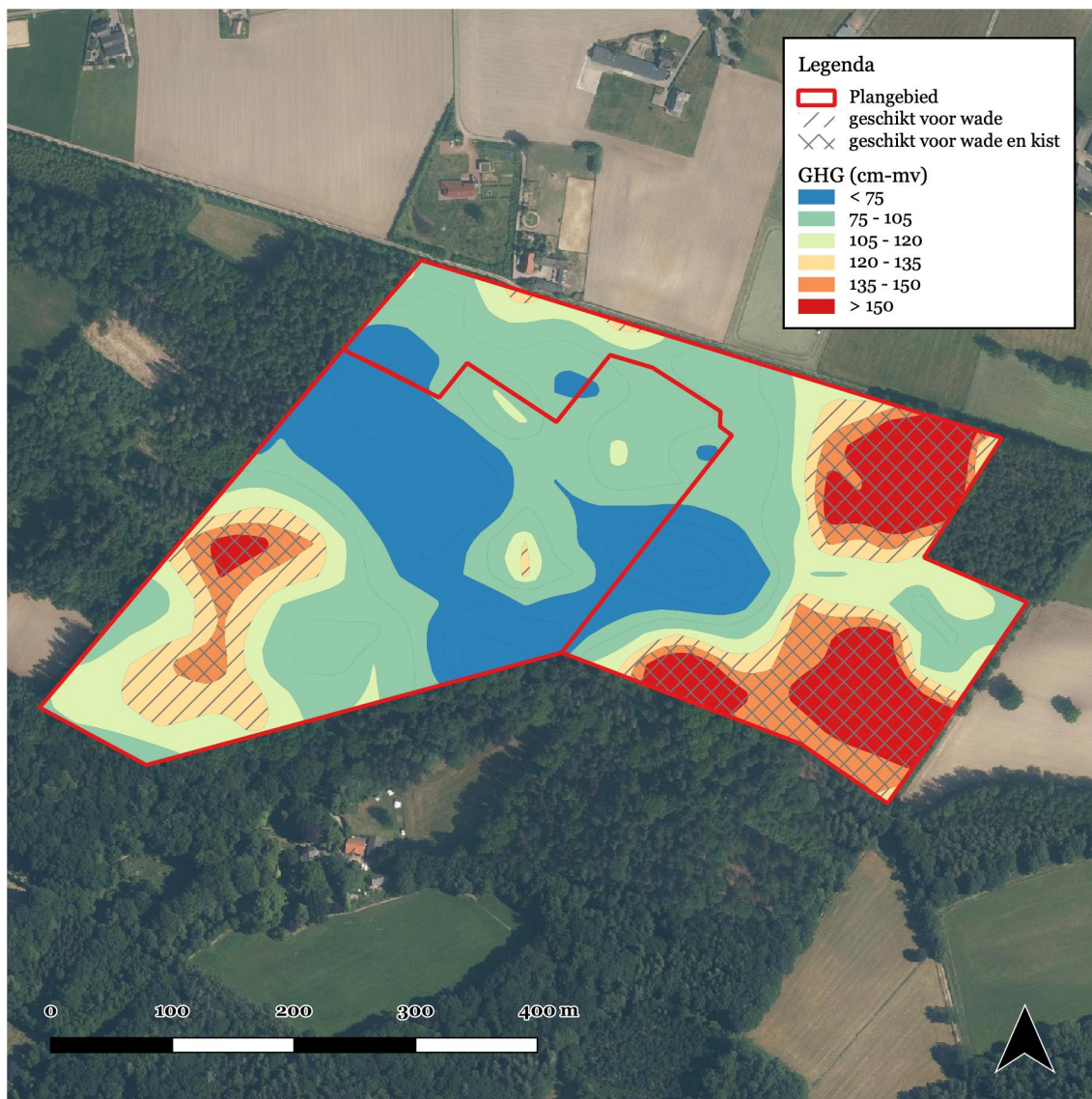
Tabel 1 geeft de resultaten van het bodem- en grondwateronderzoek weer. De bodemcodes (Bod_50) komen overeen met de officiële bodemcodes van de landelijke bodemkaarten op schaal 1:50.000. Het bodemgebruik in het plangebied varieert van loofbos (BL), naaldbos (BN), gemengd bos (BX) tot grasland (GR) in de lagere delen. Boring 1 ligt net buiten het plangebied in een maïsakker (AM). Zoals in de tabel te zien is, varieert de GHG tussen 60 en 170 cm-mv. Met de boorstrategie is bewust gekozen om rond de ontwateringseis van 120 - 135 cm-mv te karteren, om de GHG zo goed mogelijk rond deze eis in beeld te brengen.

Tabel 1. De resultaten van het bodem- en grondwateronderzoek: bodemcode (Bod_50), bodemgebruik (Bod_geb), boorgatmeting (GWS), GHG en GLG in cm-mv.

ID	X	Y	HOOGTE	DATUM	BOD_50	BOD_GEB	GWS	GHG	GLG
1	210432	441130	12.46	04-08-2021	pZn21	AM	120	60	150
2	210314	441087	13.63	04-08-2021	Zb21	BN	215	130	230
3	210186	441074	14.17	04-08-2021	Hd21	BN	255	170	270
4	210062	441124	13.13	04-08-2021	Hn21	BN	175	70	190
5	210047	441271	12.77	04-08-2021	Hn23g	BL	160	80	180
6	210172	441246	13.42	04-08-2021	Hn23	BN	190	90	200
7	210378	441272	13.21	04-08-2021	Hn21	BX	195	130	220
8	210273	441311	13.14	04-08-2021	tZd23	GR	195	120	220
9	210144	441353	12.90	04-08-2021	tZd23t	GR	175	80	200
10	209931	441395	12.70	04-08-2021	tZd23	GR	170	80	190
11	209847	441233	12.71	04-08-2021	Hn21	BX	160	80	180
12	209817	441090	12.80	04-08-2021	cHn23g	GR	160	90	180

3.3 GHG op kaartniveau

De GHG-resultaten op puntniveau in cm+NAP (inclusief de peilbuis) zijn geïnterpoleerd naar een ruimtelijk beeld via de IDW-methode (Inverse Distance Weighted interpolatie). Vervolgens is deze GHG-kaart afgetrokken van de maaiveldhoogtekaart om een GHG-kaart in cm-mv te produceren. Figuur 5 geeft de GHG-verdeling in cm-mv van het plangebied weer. Zoals in de kaart is te zien, voldoet een deel van het gebied aan de ontwateringseis van 120 cm-mv voor wade-begravingen. De goed ontwaterde gronden liggen op de hoge zandkoppen in het westen en oosten van het plangebied. Hierbij moet worden opgemerkt dat de resultaten in deelgebied 2 een hoge mate van betrouwbaarheid hebben vanwege de goede boordichtheid van 1,1 boring/ha, de resultaten in deelgebied 1 zijn minder zeker omdat hier minder boorpunten liggen. Op de hoge zandkop in het westen is geen boring verricht, dus de betrouwbaarheid van de GHG-kaart is hier lager. In totaal voldoet 5,5 ha aan de ontwateringseis van 120 cm-mv voor wade-begravingen. Binnen dit gebied voldoet 3,7 ha aan de ontwateringseis van 135 cm-mv voor kistbegravingen (zie figuur 5).



Figuur 5. GHG-kaart op basis van interpolatie van GHG-punten van de boringen en peilbuis B40F0290. In de kaart is ook aangegeven waar de ontwateringseisen voldoen voor wade-begravingen (GHG > 120 cm-mv) en kist-begravingen (GHG > 135 cm-mv).

Conclusie en aanbevelingen

Het grondwateronderzoek wijst uit dat in totaal 5,5 ha van het plangebied van 20 ha voldoet aan de ontwateringseis van 120 cm-mv voor natuurbegraven met wades. Daarvan is 3,7 ha ook geschikt voor kist-begravingen (zie figuur 5). De geschikte locaties liggen op de hoge zandkoppen in het oostelijk deel van het plangebied. In het westelijk deel is ook een deel geschikt, maar vanwege de beperkte boordichtheid is de betrouwbaarheid van de GHG-kaart hier gering. Indien dit deelgebied ook in aanmerking komt voor natuurbegraven, verdient het aanbeveling dit deelgebied met een aantal boringen uit te breiden, om zodoende een even grote GHG-nauwkeurigheid als in het oostelijk deel te krijgen.

Referenties

Badus, 2021. Grondwateronderzoek Het Jagershuis Wehl. Badus Bodem & Water, 20 augustus 2021.

Bakker, H.J. de en J. Schelling, 1989. Systeem van Bodemclassificatie voor Nederland; de hogere niveaus. Tweede gewijzigde druk, bewerkt door D.J. Brus en C. van Wallenburg. PUDOC, Wageningen.

Cate, J.A.M. ten, A.F. van Holst, H. Kleijer en J. Stolp, 1995. Handleiding bodemgeografisch onderzoek. Richtlijnen en Voorschriften. Technisch Document 19A, B, C en D. DLO-Staring Centrum, Wageningen.

Lamers, L., 2020. Vegetatie van het Wehlse Bos. Stichting Vrienden van het Wehlse Bos en Landschap, 12 maart 2020.