

Archeologisch bureauonderzoek

**Dijkversterking IJsselmeer, Lemmer
Gemeente De Friese Meren**

IDDS Archeologie rapport 1626

Colofon

| | |
|-----------------|--------------------|
| Projectnummer | 41160114/60332 |
| In opdracht van | Witteveen+Bos |
| Auteur | dr. A.W.E. Wilbers |
| Redactie | drs. S. Moerman |
| Versie | 1.3 |
| Status | Definitief |

Autorisatie

| | | | |
|------------------|-------------------|------------|--|
| P.A. van den Bos | Senior Archeoloog | 20-02-2014 | |
|------------------|-------------------|------------|--|

Goedkeuring

| | | | |
|--------------|-------------------|------------|--|
| S. de Bruijn | Provincie Fryslân | 20-03-2014 | |
|--------------|-------------------|------------|--|

© IDDS Archeologie
Noordwijk, februari 2014
ISSN 2212-9650

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veelevoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

SAMENVATTING:

Uit het bureauonderzoek blijkt dat het plangebied bestaat uit een dijk die waarschijnlijk is aangelegd in de 13^e eeuw en is gelegen op een pleistoceen stuwwallen- en dekzandlandschap dat bedekt is met een veen- en kleidek. Op basis hiervan kunnen in het plangebied verschillende archeologische niveaus voorkomen uit verschillende archeologische perioden. Onder en naast de dijk betreft het een archeologisch niveau in en op de top van de pleistocene afzettingen. Dit niveau wordt verwacht op ongeveer 0,0 tot -4,0 m NAP, ofwel 0,0 tot 4,0 m onder maaiveld. De resten uit dit niveau kunnen dateren uit de Steentijd tot en met de Bronstijd.

Grote delen van het pleistocene dekzandlandschap zijn in het plangebied bedekt met een dik pakket veen en klei. Het veen is ontstaan tussen de Bronstijd en de Late Middeleeuwen en het kleidek is afgezet bij overstromingen door de Zuiderzee in de Late Middeleeuwen en Nieuwe tijd. Dit pakket ligt naast de dijk aan het maaiveld en heeft een lage verwachting voor archeologische resten uit de IJzertijd tot en met de Middeleeuwen.

Het dijklichaam zelf heeft door de provincie Fryslân geen archeologische verwachtingswaarde opgelegd gekregen. Uit het bureauonderzoek blijkt dat deze dijk waarschijnlijk is aangelegd in de 13^e eeuw, ongeveer gelijktijdig met de stuw van Tacozijl. Van dijken met een dergelijke ouderdom is bekend dat deze zijn opgebouwd in verschillende fases. Bij graafwerkzaamheden bij Tacozijl bleek dit ook door de vondst van puinophogingen uit de 18^e eeuw in het dijklichaam. De Zeedijk vormt aldus een archeologische waarde uit de Late Middeleeuwen en Nieuwe tijd, die bedreigd wordt door ophoging en gedeeltelijke afgraving.

Geadviseerd wordt om in het plangebied een vervolgonderzoek uit te laten voeren en wel voor die gebieden waar een redelijke of hoge verwachting geldt voor de aanwezigheid van archeologische resten en deze ook bedreigd worden. Op basis van de adviezen van de provincie Fryslân moet een archeologisch vervolgonderzoek in eerste instantie bestaan uit een booronderzoek.

INHOUDSOPGAVE:

| | |
|---|-----------|
| ADMINISTRATIEVE GEGEVENS VAN HET PLANGEBIED..... | 4 |
| 1. INLEIDING | 5 |
| 1.1. Aanleiding | 5 |
| 1.2. Doel- en vraagstelling van het onderzoek..... | 5 |
| 1.3. Ligging van het plan- en onderzoeksgebied | 5 |
| 1.4. Werkwijze | 5 |
| 2. GEOMORFOLOGIE EN BODEM | 7 |
| 2.1. Ontstaansgeschiedenis landschap | 7 |
| 2.2. AHN, geomorfologische kaart en bodemkaart..... | 8 |
| 2.3. Boringen en sonderingen | 9 |
| 3. ARCHEOLOGISCHE EN (BOUW)HISTORISCHE INFORMATIE | 11 |
| 3.1. Archeologische en ondergrondse bouwhistorische waarden | 11 |
| 3.2. Historische situatie en mogelijke verstoringen..... | 13 |
| 3.3. Huidig landgebruik en geplande ingrepen | 13 |
| 4. CONCLUSIE EN VERWACHTINGSMODEL | 15 |
| 5. AANBEVELINGEN | 16 |
| 5.1. Betrouwbaarheid | 17 |
| GERAADPLEEGDE BRONNEN | 18 |
| VERKLARENDE WOORDENLIJST | 19 |
| LIJST VAN AFKORTINGEN | 20 |
| BIJLAGEN | |
| 1. Topografische kaart | |
| 2. Archis-informatie | |
| 3. Plangebied met DINO-gegevens | |
| 4. Periodentabel | |
| 5. Lithologisch profiel | |
| 6. Plankaarten en doorsneden | |
| 7. Advieskaart vervolgonderzoek | |

Administratieve gegevens van het plangebied

| | |
|---|---|
| <i>Onderzoeksmeldingsnummer</i> | 60332 |
| <i>Toponiem</i> | Dijkversterking IJsselmeer |
| <i>Plaats</i> | Lemmer |
| <i>Gemeente</i> | De Friese Meren |
| <i>Provincie</i> | Fryslân |
| <i>Kaartblad</i> | 15E |
| <i>Coördinaten</i> <i>Centrum</i> <i>Hoekpunten</i> | 171.475 / 541.375 169.483 / 541.135 (NW) 170.488 / 540.407 (ZW) 172.757 / 541.863 (NO) 173.526 / 541.055 (ZO) |
| <i>Oppervlakte</i> | 324.180 m ² |
| <i>Onderzoekskader</i> | Omgevingsvergunning ter aanpassing van de Zeedijk (IJsselmeer) Tussen Nijemirdum en Lemmer |
| <i>Uitvoerder</i> | IDDS Archeologie Contactpersoon: drs. A.W.E. Wilbers Postbus 126 2200 AC Noordwijk (ZH) Tel: 071-4028586 E-mail: awilbers@idds.nl |
| <i>Bevoegde overheid</i> | Provincie Fryslân Contactpersoon: mevr. S. de Bruijn Postbus 20120 8900 HM Leeuwarden Tel: 058-2925924 E-mail: s.de.bruijn@fryslan.nl |
| <i>Gemeente</i> | Gemeente De Friese meren Ruimtelijke Ordening Contactpersoon: dhr. G. Zaal Postbus 101 8500 AC Joure Tel: 140514 E-mail: g.zaal@defriesemeren.nl |
| <i>Beheer en plaats van documentatie</i> | Noordelijk Archeologisch Depot Nieuweweg 76 9364 PE Nuis Tel: 0594-644000 E-mail: nad.nuis@drenthe.nl |
| <i>Uitvoeringsperiode onderzoek</i> | februari 2014 |

1. Inleiding

1.1. Aanleiding

In opdracht van Witteveen+Bos heeft IDDS Archeologie in februari 2014 een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd voor de Zeedijk bij Nijemirdum, Sondel en Lemmer, gemeente De Friese Meren. De aanleiding voor dit onderzoek is de geplande versterking van een deel van de IJsselmeerdijk. Details over de geplande ingrepen zijn opgenomen in paragraaf 3.3. De diepte van de bodemverstoring die hierdoor optreedt is zeer variabel en reikt maximaal tot ongeveer 1,2 tot 1,5 m onder maaiveld. De kans bestaat dat eventueel aanwezige archeologische waarden door de geplande ingrepen verstoord dan wel vernietigd zullen worden.

1.2. Doel- en vraagstelling van het onderzoek

Het doel van het bureauonderzoek is het opstellen van een gespecificeerde verwachting voor het plangebied. Dit gebeurt aan de hand van bestaande bronnen over bekende en verwachte archeologische waarden binnen het plangebied. Op basis van de resultaten van het onderzoek worden aanbevelingen gedaan over eventueel behoud of vervolgonderzoek.

Het bureauonderzoek is uitgevoerd conform de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA), versie 3.3 (Centraal College van Deskundigen 2013) en de provinciale eisen.

Voor de in dit rapport gebruikte geologische en archeologische tijdsaanduidingen wordt verwezen naar bijlage 4. Afkortingen en enkele vaktermen worden achterin dit rapport uitgelegd (zie lijst van afkortingen en begrippen).

1.3. Ligging van het plan- en onderzoeksgebied

De ligging van het (her) in te richten gebied, ofwel het plangebied, is weergegeven in Bijlage 1. Het plangebied begint in het zuidwesten bij de Zandvaart (Sânfeart) achter het huis Heaburgen 42 te Nijemirdum. Het plangebied betreft de Zeedijk waarvan het middelste deel gelegen is in Sondel. Het noordelijke deel van de Zeedijk is bestraat en heeft in het westen de naam Sondelerdyk en naar het oosten de Plattedijk. Het plangebied eindigt bij huis Plattedijk 65 te Lemmer. De lengte van het plangebied is ongeveer 5,5 km en het plangebied heeft een oppervlakte van ongeveer 32,4 ha. De exacte ligging en contouren van het plangebied zijn nader weergegeven in Bijlage 3 en Figuur 1.

Om tot een gespecificeerde verwachting voor het plangebied te komen, is niet alleen gekeken naar bekende gegevens over het plangebied zelf maar ook naar de omgeving. Voor het totale onderzochte gebied, oftewel het onderzoeksgebied, is als begrenzing een straal van 500 m rondom het plangebied gekozen. De straal van 500 m is arbitrair maar gekozen omdat landschappen op grotere afstand waarschijnlijk geen relatie meer hebben met het plangebied.

1.4. Werkwijze

Bij het bureauonderzoek zijn gegevens verzameld over bekende of verwachte archeologische en bouwhistorische waarden binnen het onderzoeksgebied. Er is gebruik gemaakt van informatie uit de onderstaande lijst. Deze gegevens zijn aangevuld met relevante informatie uit beschikbare achtergrondliteratuur (zie literatuurlijst).

Archeologie en bouwhistorie

- Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden (IKAW)
- Cultuurhistorische Waardenkaart (FAMKE) van de provincie Fryslân
- Archeologisch Informatie Systeem (Archis II) van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE)
- Verschillende websites over de dijk, de Tacozijl en de omliggende wegen en dorpen (zie bronnenoverzicht)

Bodemkaarten, geomorfologische kaarten en hoogtekaarten

- Bodemkaart zoals opgenomen in ARCHIS II (Alterra 2005)
- Geomorfologische kaart (Alterra 2005)
- Actueel Hoogtebestand van Nederland (ahn.geodan.nl)

Historische kaarten

Aanvullende historische informatie is verkregen uit via watwaswaar.nl beschikbaar historisch kaartmateriaal, waaronder:

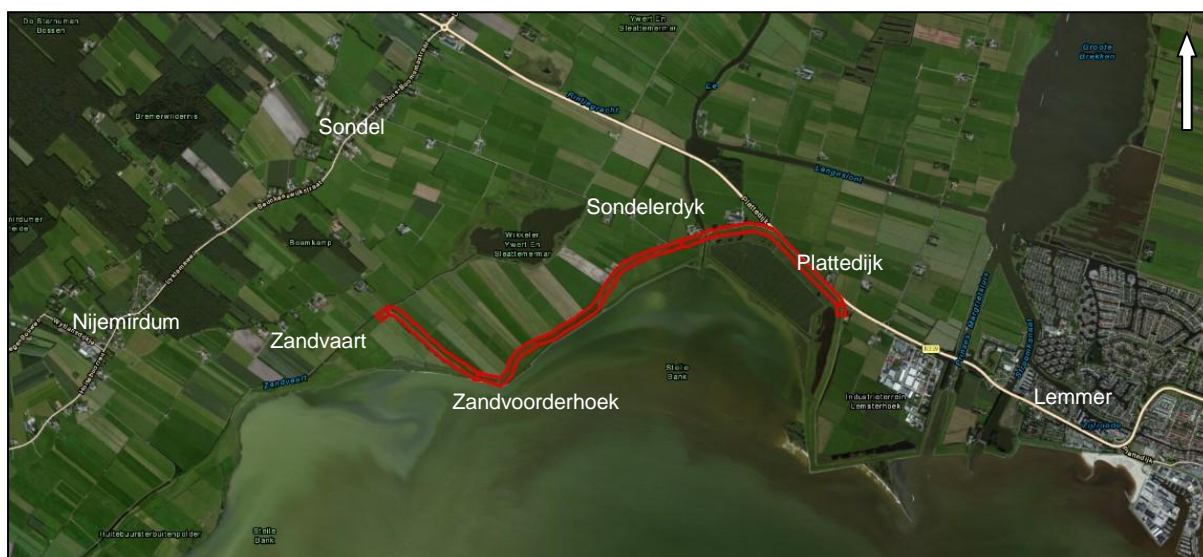
- Het kadastrale minuutplan uit het begin van de 19^e eeuw
- Diverse topografische kaarten uit het einde van de 19^e eeuw en de 20^e eeuw

Heemkundekringen en amateurarcheologen

Hiervoor is gebruik gemaakt van verschillende websites (zie geraadpleegde bronnen)

Overige informatie

Voorafgaand aan het project is telefonisch contact opgenomen met de gemeente De Friese Meren en met de provinciaal archeoloog van Fryslân. Verder zijn deze gegevens aangevuld met informatie uit onderzoeksrapporten en achtergrondliteratuur (zie literatuurlijst).



Figuur 1 Het plangebied (rood omlijnd) op een luchtfoto uit ongeveer 2012 (bron: Bing Maps).

2. Geomorfologie en bodem

2.1. Ontstaansgeschiedenis landschap

Het plangebied ligt in het Friese veengebied. De basis van dit landschap is gevormd in de laatste twee ijstijden (Saalien, 238.000 tot 128.000 jaar geleden en Weichselien, 116.000 tot 11.500 jaar geleden). In het Saalien was het plangebied bedekt door het landijs. Direct ten (noord)westen van het plangebied is door het landijs een stuwwal gevormd door de opstuwning van oudere rivierafzettingen van de formatie van Urk en van grondmorene (keileem) van de Formatie van Drenthe. Deze stuwwal van Gaasterland is daarna door het ijs overreden en daarbij is keileem afgezet op en rondom de stuwwal (Geosites 2014; DINOLoket 2014). Keileem bestaat uit een mengsel van klei, zand en stenen, dat zeer sterk is samengedrukt door het gewicht van het landijs en heeft meestal een rode, donkergrijze of lichtgrijze kleur (Berendsen 2004). Gedurende het Weichselien kwam het landijs niet tot in Nederland, maar was het zo koud en het landschap zo droog en kaal dat zand gemakkelijk kon worden weggeblazen door de wind. In deze periode is in vrijwel heel Nederland een dik pakket dekzand afgezet, zo ook in het plangebied, waar vooral langs de flank van de stuwwal een dik pakket dekzand ontstond (Formatie van Boxtel).

Toen aan het begin van het Holoceen (vanaf 11.500 jaar geleden, ongeveer 9000 voor Chr.) het klimaat warmer werd en er weer vegetatie voorkwam, werd het dekzand vastgelegd. Het plangebied lag in deze periode in een dekzandvlakte die doorsneden werd door een beekdal (Vos *et al.* 2011). Deze beek (waarschijnlijk de voorloper van de Ee) ontwaterde de naastgelegen stuwwallen in zuidwestelijke richting. Vanaf ongeveer 4000 voor Chr. (het Midden Neolithicum) ontstond in de laag gelegen terreindelen (bijvoorbeeld dobben¹ en beekdalen) veen als gevolg van hoge grondwaterstanden. Dit veen bestond in eerste instantie uit rietveen en later uit bosveen. In de Bronstijd is het hele plangebied bedekt met veen en ontstond ook hoogveen dat uiteindelijk ook grotendeels de stuwwal bedekte. De veengroei duurde voort tot het einde van de Vroege Middeleeuwen en het begin van de Late Middeleeuwen, toen het gebied ontgonnen werd voor de landbouw. In die periode ontstond ook de Zuiderzee waardoor het veen ten zuiden van het plangebied snel afkalfde.

De kustlijn van de Zuiderzee komt in de Late Middeleeuwen steeds dichterbij het plangebied te liggen. Dit wordt mede veroorzaakt doordat het veen inklinkt als gevolg van de ontginning en ontwatering (historiegaasterland 2014). Het maaiveld komt zo laag te liggen dat het veen verscheidende malen overstromd wordt bij stormen op de Zuiderzee en er op het veen een pakket klei wordt afgezet. De kleilaag is het grootst in de monding van de Ee waar het water verder kon



Figuur 2 Historische kaart uit ongeveer 1830-1850. Duidelijk zichtbaar is een aantal stukken van de zeedijk die rondom een wiel liggen.

¹ afvoerloze laagten, vaak gevuld met water.

binnendringen. Als reactie op de overstromingen worden in de 13^e eeuw de Zeedijk en de Tacozijl (de stuw in de Ee) aangelegd. Daarna breekt deze dijk nog een enkele keer door, wat zichtbaar is aan de hand van enkele wielen op historische kaarten (Figuur 2).

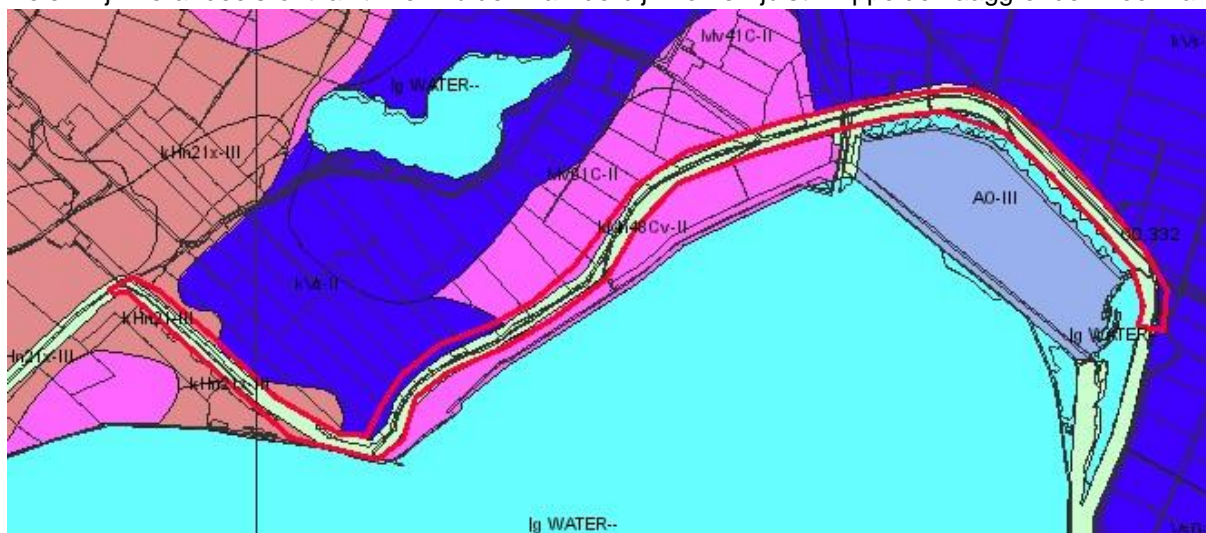
Het verschuiven van de kustlijn van de Zuiderzee heeft in de Late Middeleeuwen en Nieuwe tijd ook tot gevolg dat de stuwwal van Gaasterland door de golven wordt geërodeerd. Hierbij ontstaat de zogenaamde Rode Klif, een hoge steilrand waar door de stroming in de Zuiderzee zand wordt geërodeerd en vervoerd in (noord)oostelijke richting (Geosites 2014). Door het verplaatste zand ontstaan twee zogenaamde haakwallen in de Zuiderzee: de Steile bank bij Oudemirdum en de Zandvoorterhoek in de zuidelijke punt van het plangebied. Haakwallen zijn zandbanken die ontstaan onder water in de luwte van een obstakel (meestal een landtong) en als zodanig een inham in de kust grotendeels kunnen afsluiten.

2.2. AHN, geomorfologische kaart en bodemkaart

Het plangebied bestaat uit een dijklichaam met aan weerszijden een weidegebied. Uit het AHN blijkt dat het weidegebied ligt op een niveau van ongeveer -0,5 tot -0,3 m NAP. De kruin van de dijk varieert van ongeveer 2,5 tot 3,5 m NAP, maar ligt gemiddeld ongeveer op 3,0 m NAP en dus ruim 3,5 m boven de weilanden.

Op de geomorfologische kaart (Alterra 2005) staat het plangebied aangegeven als verschillende eenheden. Het meest westelijke deel ligt mogelijk op de rand van een lage smeltwaterheuvel. Voor de rest ligt het plangebied op eenheden ontstaan door erosie van de Zuiderzee of door overstromingen onder invloed van het getij (getij-afzettingsvlakte en vlakte van getijafzettingen). Hoewel het plangebied grotendeels bestaat uit een dijklichaam staat deze niet als dusdanig aangegeven op de geomorfologische kaart. Volgens de geomorfologische kaart ligt de dijk langs de huidige oevers van het IJsselmeer, maar deze kade is slechts ongeveer 1,0 m hoog en betreft de oeververdediging.

Op de bodemkaart (Alterra 2005 in ARCHIS II) is het plangebied aangegeven als een antropogene bodem in de vorm van een dijk (Figuur 3). In het westen doorsnijdt deze dijk veldpodzolgronden van leemarm of zwak lemig zand. Onder dit deel van de dijk komt dus waarschijnlijk nog ondiep dekzand voor. Deels komen in dit gebied ook waardveengronden voor waarbij het zand begint binnen 1,2 m onder maaiveld. Verder naar het (noord)oosten liggen ten noorden van de dijk kalkarme drechtvaaggronden. Dit zijn kleiafzettingen op een veenondergrond, ontstaan bij overstromingen van het veengebied in vooral het begin van de Late Middeleeuwen. Door de hogere ouderdom van deze kleien zijn ze al deels ontkalkt. Ten zuiden van de dijk komen juist knippoldervaaggronden voor van



Figuur 3 Uitsnede van de bodemkaart in ARCHIS II. De lichtbruine kleur in het westen zijn veldpodzolgronden (Hn21), de blauwe kleur zijn waardveengronden (kVz en kVs) en de roze kleur betreft kalkarme drechtvaaggronden (Mv61C). De rode kleur ten zuiden van de dijk betreft knippoldervaaggronden (kMn48C).

zware klei. Dit zijn jongere gronden die zijn afgezet na de aanleg van de dijk. Nog verder naar het oosten ligt de dijk op waardveengronden met binnen 1,2 m een bodem van veenmosveen. Hier is geen dekzand aanwezig binnen een diepte van 1,2 m onder maaiveld.

2.3. Boringen en sonderingen

Uit DINOLoket (2014) blijkt dat in en langs de Zeedijk (het plangebied) in het verleden een groot aantal geologische boringen en sonderingen zijn gezet. Met name de sonderingen zijn gezet op een onderlinge afstand van ongeveer 100 tot 150 m en bereiken een diepte van gemiddeld ongeveer 10 tot 15 m. Deze sonderingen zijn daarmee zeer geschikt om een beeld te verkrijgen van de bodemopbouw in en onder de dijk en de diepteligging van het pleistocene zand in het plangebied. Met behulp van de boringen en sonderingen is een globaal profiel gemaakt (Bijlage 5). Een gedetailleerd beeld kan niet worden verkregen door de beperkingen in de interpretatie van sondeergegevens en ook vanwege de grote afstand tussen de boringen en sonderingen. De enkele boring die gebruikt kon worden, reikt veelal niet diep genoeg of is niet nauwkeurig beschreven.

Uit het profiel gemaakt op basis van de gegevens uit de sonderingen en boringen (Bijlage 5) blijkt dat in het zuidwesten van het plangebied het dijklichaam is aangebracht op een zandige ondergrond. In het noorden en noordoosten ligt de dijk op een dik pakket veen. In het zuidwesten komen zandlagen voor vanaf het maaiveld, maar het pakket bestaat niet volledig uit zand. Onder de dijk komen ook een aantal leemlagen en zelfs een aantal veenpakketten voor. De leemlagen zijn waarschijnlijk een aanwijzing voor de eolische oorsprong van het zandpakket omdat het waarschijnlijk gaat om leemrijk, fijn zand. De veenpakketten tussen de zand- en leemlagen wijzen waarschijnlijk op laagtes tussen de zandduinen die vochtig waren zodat daar veen kon ontstaan. De top van het zandpakket is in het zuidwesten te vinden tussen ongeveer -1,0 en -4,0 m NAP. In het noorden en noordoosten ligt de top van het zandpakket op een niveau van ongeveer -3,0 tot -5,0 m NAP.

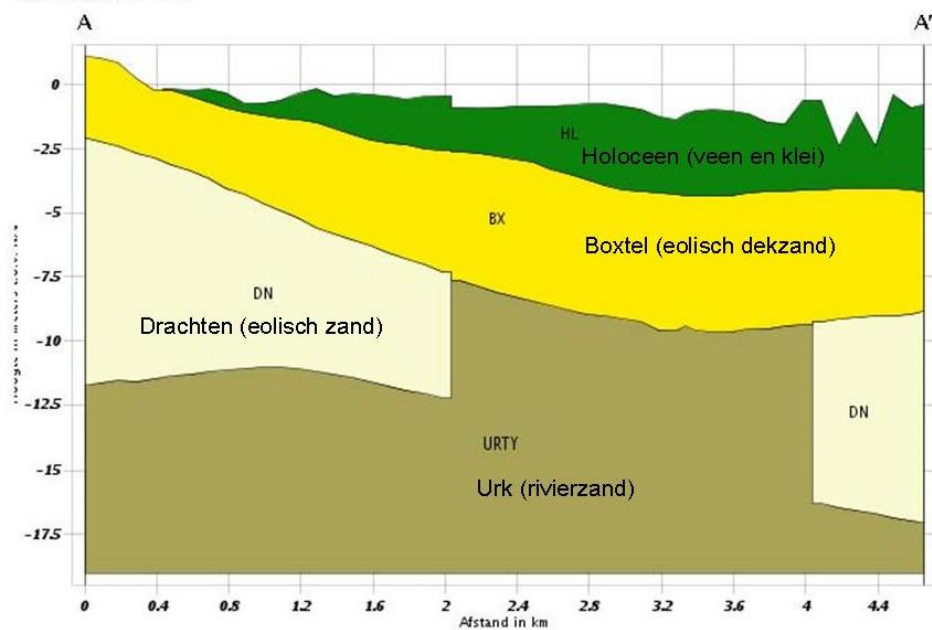
Sonderingen

Een sondering is een methode van terreinonderzoek waarbij een staaf de grond in gedrukt wordt, terwijl de indrukkraft gemeten wordt. Die kracht bestaat uit de weerstand van de grond aan de punt en langs het oppervlak van de staaf. De methode wordt vooral gebruikt voor een indicatie van de grondopbouw (diepte van de diverse weerstanden / afzettingen) en voor de bepaling van het draagvermogen voor heipalen. Aan de hand van de weerstand van de grond kan globaal worden bepaald welke sedimenten voorkomen in de bodem en op welke diepte.

In DINO-Loket kunnen ook geologische ondergrondmodellen worden verkregen. Deze worden automatisch geproduceerd op basis van de bekende geologische opbouw van Nederland. In Figuur 4 is een detail opgenomen van een dergelijk profiel dat loopt van de Zandvaart in het zuidwesten van het plangebied tot aan de Plattedijk 65 in het oosten. Uit de figuur blijkt dat het zandpakket, dat zichtbaar is in de sonderingen en boringen, bestaat uit drie verschillende geologische eenheden. Beneden ongeveer -15 m NAP betreft het zeer grove zanden die zijn afgezet door de Rijn (de Formatie van Urk) gedurende het Midden Pleistoceen (ongeveer 800.000 tot 150.000) jaar geleden. Gelijktijdig en deels op de Formatie van Urk komen eolische zanden voor van de Formatie van Drachten. Dit zijn door de wind afgezette zanden ook uit het Midden Pleistoceen. Deze Formaties uit het Midden Pleistoceen zijn bedekt door dekzand van de Formatie van Boxtel uit het Laat Pleistoceen (Weichselien). Het dekzandpakket heeft een dikte van ongeveer 2,5 tot 5,0 m en helt duidelijk af van ongeveer 1,0 m NAP in het zuidwesten naar -4,0 m NAP in het noordoosten, zoals dat ook bleek uit de sonderingen en boringen (bijlage 5).

Verticale Doorsnede DGM v1.3

Hoogte t.o.v. NAP: -19



Figuur 4 Deel van een geologisch ondergrondmodel gemaakt in DINO-Loket.

3. Archeologische en (bouw)historische informatie

3.1. Archeologische en ondergrondse bouwhistorische waarden

Binnen het plangebied zijn geen terreinen aanwezig die op de Archeologische Monumentenkaart (AMK) als waardevol staan aangegeven. Ook zijn er geen waarnemingen en vondsten gemeld en geen eerdere onderzoeken uitgevoerd. In het plangebied zijn voor zover bekend geen ondergrondse bouwhistorische waarden aanwezig.

Het plangebied ligt op de provinciale archeologische verwachtingenkaart (FAMKE) in een aantal verschillende zones. De gemeente De Friese Meren heeft geen eigen archeologische verwachtingenkaart maar maakt gebruik van de provinciale. FAMKE bestaat uit twee verwachtingenkaarten, gesplitst naar de perioden Steentijd-Bronstijd en IJertijd-Middeleeuwen. Beide kaarten hebben eigen verwachtingseenheden en daaraan gekoppeld een onderzoeksverplichting. Het plangebied is in bijlage 2 geprojecteerd op beide kaarten.

Op de kaart van de periode Steentijd-Bronstijd (bijlage 2a) doorsnijdt het plangebied de eenheden Karterend onderzoek 1 (steentijd), Karterend onderzoek 2 (steentijd), Karterend onderzoek 3 (steentijd), Quickscan en Geen onderzoek noodzakelijk. Hieronder staat de betreffende toelichting van de Provincie bij de verschillende eenheden. Daarbij is naast de onderbouwing van de verwachtingen ook de onderzoeksverplichting opgenomen omdat deze onderdeel is bij de bepaling van het advies aan het einde van dit onderzoek

- **Karterend onderzoek 1 (steentijd)**

In deze gebieden kunnen zich archeologische resten uit de steentijd vlak onder de oppervlakte bevinden, die zijn afgedekt door een dun veen- of kleidek. De conservering van eventueel aanwezige resten is nu nog goed, maar de archeologische resten zijn wel zeer kwetsbaar. De provincie beveelt daarom aan om bij ingrepen van meer dan 500 m² een karterend (boor)onderzoek uit te laten voeren, waarbij minimaal twaalf boringen per hectare worden gezet, met een minimum van twaalf boringen voor gebieden kleiner dan een hectare. De resultaten van een dergelijk karterend booronderzoek kunnen inzicht geven in de aanwezigheid van dekzandkopjes of –ruggen, waarop zich archeologische resten kunnen bevinden. Het booronderzoek dient zich vooral te richten op het micro-reliëf van het zand onder het veen- of kleidek. Mochten zich in de gebieden dekzandkoppen of –ruggen bevinden, dan bevelen wij aan een waarderend onderzoek te laten verrichten op de gevonden koppen (zie ‘advies waarderend onderzoek kopjes’). De resultaten kunnen ook uitwijzen dat de voorgenomen ingreep niet bezwaarlijk is, of met welke randvoorwaarden in het plan rekening dient te worden gehouden

- **Karterend onderzoek 2 (steentijd)**

In deze gebieden kunnen zich op enige diepte archeologische lagen bevinden uit de steentijd, die zijn afgedekt door een veen- of kleidek. Mochten zich hier archeologische resten bevinden, dan zijn deze waarschijnlijk goed van kwaliteit. De provincie beveelt daarom aan om bij ingrepen van meer dan 2500 m² een karterend (boor)onderzoek uit te laten voeren, waarbij minimaal zes boringen per hectare worden gezet, met een minimum van zes boringen voor gebieden kleiner dan een hectare. De resultaten van een dergelijk karterend booronderzoek kunnen inzicht geven in de aanwezigheid van dekzandkopjes of –ruggen, waarop zich archeologische resten kunnen bevinden. Het booronderzoek dient zich vooral te richten op de aanwezigheid van podzol en het micro-reliëf van het zand onder het veen- of kleidek. Mochten zich in de gebieden dekzandkoppen of –ruggen bevinden, dan bevelen wij aan een waarderend onderzoek te laten verrichten op de gevonden koppen (zie ‘advies waarderend onderzoek kopjes’). De resultaten kunnen ook uitwijzen dat de voorgenomen ingreep niet bezwaarlijk is, of met welke randvoorwaarden in het plan rekening dient te worden gehouden

- **Karterend onderzoek 3 (steentijd)**

In deze gebieden kunnen zich op enige diepte archeologische lagen bevinden uit de steentijd, die zijn afgedekt door een veen- of kleidek. Mochten zich hier archeologische resten

bevinden, dan zijn deze waarschijnlijk goed van kwaliteit. De provincie beveelt daarom aan om bij ingrepen van meer dan 5000 m² een karterend (boor)onderzoek uit te laten voeren, waarbij minimaal drie boringen per hectare worden gezet, met een minimum van drie boringen voor gebieden kleiner dan een hectare. De resultaten van een dergelijk karterend booronderzoek kunnen inzicht geven in de aanwezigheid en diepte van een eventueel aanwezige podzolbodem, waarin zich archeologische resten kunnen bevinden. Het booronderzoek dient zich vooral te richten op de aanwezigheid van podzol, de diepte en het reliëf van de zandlagen in de bodem. Bij aanwezigheid van een podzolbodem, bevelen wij aan het boorgrid te verdichten tot zes boringen per hectare (zie advies 'karterend onderzoek 2'). De resultaten kunnen ook uitwijzen dat de voorgenomen ingreep niet bezwaarlijk is, of met welke randvoorwaarden in het plan rekening dient te worden gehouden

- **Quickscan**

Van deze gebieden wordt vermoed dat eventuele aanwezige archeologische resten al ernstig verstoord zijn, maar dit is niet met zekerheid te zeggen. De Provincie beveelt daarom aan om bij ingrepen van meer dan 5000 m² een quickscan te verrichten. Een quickscan is een extensief booronderzoek waarmee duidelijk gemaakt wordt of het steentijd bodemarchief intact is. Bij een intact bodemarchief kan dan over worden gegaan op een karterend onderzoek 2 (6 boringen per hectare). Tevens dient te worden nagegaan of er zich bekende vuursteenvindplaatsen en dobben in het gebied bevinden. Deze locaties moeten dan vervolgens door middel van een archeologisch onderzoek worden gewaardeerd (zie advies 'waarderend onderzoek vuursteenvindplaatsen' en 'waarderend onderzoek dobben'). De resultaten kunnen ook uitwijzen dat de voorgenomen ingreep niet bezwaarlijk is, of met welke randvoorwaarden in het plan rekening dient te worden gehouden.

- **Geen onderzoek noodzakelijk**

Dit advies wordt gegeven als op basis van eerder onderzoek is gebleken dat er zich geen archeologische resten in de bodem bevinden, of wanneer de archeologische verwachting op gefundeerde gronden zeer laag is, en waar eventuele resten uit de steentijd zich vermoedelijk zodanig diep onder het maaiveld bevinden dat de kans op aantasting bij de meeste ingrepen zeer klein is.

Op de kaart van de periode IJzertijd-Middeleeuwen (bijlage 2b) doorsnijdt het plangebied de eenheden Karterend onderzoek 3 (middeleeuwen) en Geen onderzoek noodzakelijk. Hieronder staat de betreffende toelichting van de Provincie bij de verschillende eenheden:

- **Karterend onderzoek 3 (middeleeuwen)**

In deze gebieden kunnen zich archeologische resten bevinden uit de periode IJzertijd-Middeleeuwen. Het gaat hier dan met name om vroeg en vol-middeleeuwse veenontginningen. Daarbij bestaat de kans dat er zich huisterpjes uit deze tijd in het plangebied bevinden. Ook de wat oudere boerderijen kunnen archeologische sporen of resten afdekken, hoewel de veengronden eromheen al afgegraven zijn. De provincie beveelt aan om bij ingrepen van meer dan 5000 m² een historisch en karterend onderzoek te verrichten, waarbij speciale aandacht moet worden besteed aan eventuele Romeinse sporen en of Vroeg-Middeleeuwse ontginningen. Mochten er, als gevolg van het karterend archeologisch onderzoek, een of meerdere vindplaatsen worden aangetroffen, dan zal uit nader (waarderend) onderzoek moeten blijken hoe waardevol deze vindplaatsen zijn. De aard van dit waarderend (vervolg)onderzoek hangt af van het type aangetroffen vindplaats, en de strategie van onderzoek dient te worden bepaald door het desbetreffende onderzoeksbureau. Indien de vindplaats een nieuw aangetroffen terp betreft, geldt het advies: 'waarderend onderzoek op terpen'. De resultaten van het karterend onderzoek kunnen ook uitwijzen dat de voorgenomen ingreep niet bezwaarlijk is, of met welke randvoorwaarden in het plan rekening dient te worden gehouden. Mocht het plangebied een bebouwde kom betreffen, dan dient in de onderzoeksstrategie rekening te worden gehouden met recente verstoringen die zich kunnen hebben voorgedaan.

- **Geen onderzoek noodzakelijk**

Dit advies wordt gegeven als op basis van eerder onderzoek is gebleken dat er zich geen archeologische resten in de bodem bevinden, of wanneer de archeologische verwachting op

gefundeerde gronden zeer laag is, en waar eventuele resten uit de steentijd zich vermoedelijk zodanig diep onder het maaiveld bevinden dat de kans op aantasting bij de meeste ingrepen zeer klein is.

Uit ARCHIS II blijkt dat er in de omgeving van het plangebied nauwelijks eerder archeologisch onderzoek is uitgevoerd. De dichtstbijzijnde onderzoeken liggen op meer dan 500 tot 1500 m van het plangebied en worden daarom als niet relevant beschouwd. Wel is in de nabijheid van het plangebied een archeologische waarneming bekend (Waarneming 40173). Deze waarneming ligt in het IJsselmeer, ongeveer 400 m ten zuiden van Tacozijl. De waarneming heeft betrekking op de vondsten die zijn gedaan in 1953 bij het vervangen van de sluis bij Tacozijl en behoort daarom eigenlijk in het plangebied te liggen. In de beschrijving van de waarneming staat dat in de dijk puinstortingen zijn gevonden waarin puin voorkomt van afgebroken Romaanse kerken (tufsteen, kloostersteen en stukken grafsteen). Naast de puinstortingen werden ook oude paalweringen aangetroffen. Op basis van de vondsten is bepaald dat het dijklichaam bestaat uit meerdere fases, waarbij ten minste na de 18^e eeuw de laatste ophogingsfase is aangebracht.

3.2. Historische situatie en mogelijke verstoringen

Het plangebied ligt buiten de bewoningskernen van de regio, maar uit de historische gegevens van de plaatsen Oudemirdum, Nijemirdum, Sondel en Lemmer blijkt dat de regio al zeker sinds de Late Middeleeuwen bewoond is. De eerste vermeldingen van de verschillende dorpen dateren allemaal uit de 13^e of 14^e eeuw, maar sommige plaatsen waren al in de Vroege Middeleeuwen bewoond (zie bijvoorbeeld de website www.Oudemirdum.nl). In het midden van het plangebied ligt de Tacozijl, een stuw in de monding van de Ee. De stuw is gebouwd in 1290, mogelijk gelijktijdig met de Zeedijk, om de monding van de Ee te beschermen tegen overstromingen, maar tegelijkertijd de toegang voor de scheepvaart mogelijk te houden. De Ee was al eeuwen daarvoor een belangrijke vaarroute naar het noorden; mogelijk werd deze vaarroute al in de Romeinse tijd gebruikt. Pas in 1953 werd de scheepssluis verwijderd en vervangen door alleen een stuw voor het water (Informatie ontleent aan de website www.riedo.nl/tacozijl-eertijds.htm 2014). Uit informatie van de website www.riedo.nl/straatnamen.htm blijkt dat de Sondelerdijk (die ligt ten noorden van de Zeedijk) in 1725 is aangelegd als een slaperdijk om het laaggelegen achterland extra te beschermen. De Zandvaart die ligt ten noordwesten van de Zeedijk is aangelegd om zand te kunnen vervoeren dat werd gewonnen bij de Zandvoorterhoek in het zuidwesten van het plangebied.

De oudste kaarten van het plangebied op Watwaswaar.nl dateren van het begin van de 19^e eeuw (Figuur 2). Op deze kaarten is de Zeedijk duidelijk aanwezig, maar is ook zichtbaar dat het land dat nu buitendijks van de Zeedijk ligt nog niet aanwezig was. Voor een groot gedeelte lag de toenmalige Zuiderzee tegen de Zeedijk aan. Alleen het stuk van de dijk in het zuidwesten werd ook in de 19^e eeuw al geflankeerd door land. Uit het kadastrale minuutplan van begin 19^e eeuw blijkt dat de Zeedijk lag in de gemeente Balk. Het meest zuidwestelijke deel was eigendom van Onco van Swinderen en mede-eigenaren, de rest was eigendom van het dijkbestuur van de Zeven Grietenijen en de Stad Sloten (welke vergaderden in de herberg bij Tacozijl).

Uit de kaarten blijkt verder dat de gronden rondom de Zeedijk in gebruik waren en nog steeds zijn als weidegronden. Het dijklichaam is op basis van het kaartmateriaal in de 19^e en 20^e eeuw niet bebouwd, met uitzondering van de herberg bij Tacozijl. Deze herberg is in 1953 verwijderd en vervangen door nieuwe gebouwen. Over eventuele ophogingen en aanpassingen aan het dijklichaam is in dit bureauonderzoek geen informatie gevonden. Op basis van de archeologische waarneming en op basis van de geschatte ouderdom van de Zeedijk is het echter zeer aannemelijk dat het dijklichaam zal bestaan uit meerdere ophoofases.

3.3. Huidig landgebruik en geplande ingrepen

Ten tijde van het bureauonderzoek is het plangebied in gebruik als dijk. Langs de dijk komen in sommige delen parallel lopende sloten voor. Het bestaande dijklichaam zal gedeeltelijk worden verplaatst en aangepast (bijlage 6). Tussen Km 49,7 en 50,7 (het zuidwestelijke deel van de Zeedijk) zal de dijk naar het noorden worden verbreed. Daarvoor moet de bestaande dijksloot worden

gedempt en een nieuwe sloot ten noorden van de dijk worden gegraven. De uitbreiding van de dijk zal plaatsvinden door grond aan te brengen op en tegen het bestaande dijklichaam. De nieuwe sloot zal een vergelijkbare omvang en diepte krijgen als de bestaande, ongeveer 1,2 tot 1,5 m onder het omliggende maaiveld. Voor het dijkgedeelte tussen 50,7 en 53,0 km zal de dijk worden verplaatst naar het zuidoosten. Aan de noordelijke zijde zal een deel van de bestaande dijk worden afgegraven, terwijl aan de zuidoostzijde een dik pakket klei zal worden aangebracht. Aan de achterzijde van de nieuwe dijk zal, op de resten van de afgegraven dijk, een weg worden aangelegd. Ten slotte zal tussen 53,0 en 54,7 km de dijk worden verbreed in zuidelijke richting. Hier wordt niets van het dijklichaam afgegraven; er wordt slechts een pakket klei aangebracht aan de zuidzijde van de bestaande dijk.

4. Conclusie en verwachtingsmodel

Uit het bureauonderzoek blijkt dat het plangebied bestaat uit een dijk die waarschijnlijk is aangelegd in de 13^e eeuw en is gelegen op een pleistoceen stuwwallen- en dekzandlandschap dat bedekt is met een veen- en kleidek. Op basis hiervan kunnen in het plangebied verschillende archeologische niveaus voorkomen uit verschillende archeologische perioden. Onder en naast de dijk betreft het een archeologisch niveau in en op de top van de pleistocene afzettingen. Dit niveau wordt verwacht op ongeveer 0,0 tot -4,0 m NAP, ofwel 0,0 tot 4,0 m onder maaiveld. De resten uit dit niveau kunnen dateren uit de Steentijd tot en met de Bronstijd en zullen naar verwachting behoren tot de complexgroepen bewoning, begraving, economisch en ritueel. Indicatoren die gevonden kunnen worden zijn bijvoorbeeld (bewerkt) vuursteen, bot, aardewerk, maar ook sporen van haardvuren, waterputten en kuilen. Vindplaatsen uit deze periode hebben een kleine omvang maar vaak wel een redelijke vondstdichtheid. De archeologische verwachting voor de resten uit deze periode wordt door de provincie Fryslân ingedeeld in verschillende klassen op basis van de diepteligging van het dekzand. Hoe ondieper het dekzand voorkomt (gebieden met een hoge verwachting) hoe groter de kans dat eventuele archeologische resten verstoord zullen worden door de geplande ingrepen, maar ook hoe groter de kans dat deze resten reeds verstoord zijn. Hoe dieper de archeologische resten voorkomen (gebieden met een lage verwachting) hoe kleiner de kans dat er verstoringen zullen optreden en hoe hoger de verwachting dat de eventuele resten zeer goed geconserveerd zullen zijn.

Grote delen van het pleistocene dekzandlandschap zijn in het plangebied bedekt met een dik pakket veen en klei. Het veen is ontstaan tussen de Bronstijd en de Late Middeleeuwen en het kleidek is afgezet bij overstromingen door de Zuiderzee in de Late Middeleeuwen en Nieuwe tijd. Dit pakket ligt naast de dijk aan het maaiveld en heeft een lage verwachting voor archeologische resten uit de IJzertijd tot en met de Middeleeuwen. Op basis van de verwachtingen van de provincie Fryslân kunnen op het veen vindplaatsen voorkomen die te maken hebben met het gebruik van het veenlandschap voor de landbouw. Ook kunnen sporadisch (kleine) woonterpen voorkomen. Sporen van landbouwactiviteiten bestaan voornamelijk uit (perceels)greppels/sloten, ploegsporen, paalkuilen (van afrasteringen) en bijvoorbeeld kuilen. Veel van de bestaande sloten zullen reeds dateren uit de Late Middeleeuwen toen ze zijn aangelegd bij de ontginning van het gebied. Woonterpen zullen vooral voorkomen langs bijvoorbeeld de loop van de Ee. Omdat er aanwijzingen zijn dat deze loop mogelijk al in de Romeinse tijd werd gebruikt voor de scheepvaart zouden resten van bewoning dus ook uit deze periode al voor kunnen komen. Door de provincie wordt echter aangegeven dat waarschijnlijk veelvuldig erosie heeft plaatsgevonden in het mondingsgebied van de Ee en dat er daarom geen archeologische verwachting meer is in dit gebied (het ligt op FAMKE in een gebied waar geen archeolo.

Het dijklichaam zelf heeft door de provincie Fryslân geen archeologische verwachtingswaarde opgelegd gekregen. Uit het bureauonderzoek blijkt dat deze dijk waarschijnlijk is aangelegd in de 13^e eeuw, ongeveer gelijktijdig met de stuw van Tacoziyl. Van dijken met een dergelijke ouderdom is bekend dat deze zijn opgebouwd in verschillende fases. Bij graafwerkzaamheden bij Tacoziyl bleek dit ook door de vondst van puinophogingen uit de 18^e eeuw in het dijklichaam. De Zeedijk vormt aldus een archeologische waarde uit de Late Middeleeuwen en Nieuwe tijd, die bedreigd wordt door ophoging en gedeeltelijke afgraving.

5. Aanbevelingen

Aan de hand van het bureauonderzoek is geconstateerd dat er op verschillende niveaus archeologische waarden kunnen voorkomen. De verwachtingen op deze waarden lopen uiteen en door de geplande ingrepen worden de waarden niet overal in dezelfde mate bedreigd. Geadviseerd wordt om in het plangebied een vervolgonderzoek uit te laten voeren en wel voor die gebieden waar een redelijke of hoge verwachting geldt voor de aanwezigheid van archeologische resten en deze ook bedreigd worden.

Op basis van de adviezen van de provincie Fryslân moet een archeologisch vervolgonderzoek in eerste instantie bestaan uit een booronderzoek. Belangrijk bij het booronderzoek is om het paleolandschap en -reliëf goed in beeld te brengen. Op basis van het bureauonderzoek, de verwachtingen en de geplande ingrepen wordt door IDDS geadviseerd om het onderstaande veldonderzoek uit te voeren (bijlage 7):

- In het plangebied zal alleen worden gegraven in het landschap naast de dijk, ter plaatse van de nieuw aan te leggen sloot. Het betreft hier het traject van de dijk in de meest zuidwestelijke hoek van het plangebied, waar het pleistocene landschap ondiep voorkomt. De graafwerkzaamheden zullen reiken tot een diepte van ongeveer 1,2 tot 1,5 m onder het maaiveld. Geadviseerd wordt om in het tracé van de nieuwe sloot boringen te zetten van 2,0 m diep. Door de provincie is aangegeven dat op een tracé als van deze sloot boringen moeten worden gezet om de 50 m, met waar nodig (zoals zandopduikingen, podzol, houtskool of bewerkt versteen) extra boringen. De lengte van de nieuwe sloot is ongeveer 1000 m en daarom wordt geadviseerd om op dit tracé 21 boringen te zetten. Deze boringen moeten een gedetailleerd beeld geven van het micro-reliëf van het dekzandlandschap en van de verwachting op het voorkomen van archeologische resten in dit dekzand. Geadviseerd wordt om rekening te houden met ongeveer 10 extra boringen ter verduidelijking van het beeld. Omdat er in het landschap achter de dijk verder niet gegraven wordt, lijkt het ook niet noodzakelijk om langs deze zijde van de dijk nog meer boringen te zetten. De noodzaak hiervan wordt verder verminderd door het steeds dieper voorkomen van het dekzand in de noordelijke delen van het plangebied.
- In het middendeel van de Zeedijk, tussen 50,7 en 53,0 km, wordt een deel van de dijk afgegraven. Omdat deze dijk waarschijnlijk is aangelegd in de 13^e eeuw en sindsdien meermalen is opgehoogd, kunnen bij deze graafwerkzaamheden oudere delen van de dijk worden verstoord. Geadviseerd wordt daarom om met behulp van boringen voorafgaand aan de graafwerkzaamheden te bepalen hoe de dijk is opgebouwd en of er verschillende fases te herkennen zijn. Hiervoor moeten dwars over de dijk boringen worden gezet op korte afstand van elkaar. Deze boringen moeten reiken tot in de oorspronkelijke natuurlijke afzettingen. Dat betekent dat de boringen langs de randen hooguit een meter diep hoeven te zijn, maar in het midden van de dijk is deze 3,0 tot 3,5 m hoog en is een deel van het dijklichaam waarschijnlijk weggezakt in het onderliggende veenpakket. In het midden van de dijk moeten boringen daarom misschien wel reiken tot een diepte van 6,0 tot 7,0 m. De dijk heeft in het middendeel van het plangebied een breedte van ongeveer 50 m en om een goed beeld te krijgen van de opbouw moeten de boringen niet verder dan 5 m uit elkaar staan. Voor een dwarsprofiel van de dijk zijn daarom ongeveer 10 tot 12 boringen nodig. Door de provincie wordt aangegeven dat er boringen op kortere afstanden van elkaar noodzakelijk zijn als geen eenduidig beeld ontstaat tussen de boringen op 5 m van elkaar. Op basis van dit gegeven wordt geadviseerd om per dijkprofiel rekening te houden met een vijftal extra boringen. Geadviseerd wordt om een dergelijk dwarsprofiel op drie plaatsen in het middendeel vast te stellen.
- In het zuidwestelijke deel van het plangebied, 49,7 tot 50,7 km, wordt de dijk alleen verbreed. Dit deel van de dijk is waarschijnlijk anders opgebouwd dan het middendeel omdat dit deel niet direct blootstond aan de wateren van de Zuiderzee. Ook is dit deel van de dijk gefundeerd op het dekzand en dat beïnvloedt het wegzakken van het dijklichaam. Omdat aan- of in deze dijk niet gegraven wordt is er (zoals aangegeven door de provincie) geen noodzaak tot aanvullend archeologisch onderzoek door middel van boringen.

- De dijk in het noordelijke deel van het plangebied is, evenals het noordelijkste deel van het middendeel, gefundeerd op een veenpakket. De opbouw van de dijk zal in dit gebied daarom sterk vergelijkbaar zijn. Daarnaast wordt in dit deel van het plangebied niet gegraven in de bestaande dijk; deze wordt alleen verbreed door er aan de zijde van het IJsselmeer (meerzijde) een kleipakket tegenaan te leggen. Geadviseerd wordt om in dit deel van het plangebied geen dwarsraai over de dijk te boren. Er worden geen verstoringen verwacht van de bestaande situatie die een onderzoek noodzakelijk maken.
- De Zeedijk wordt in alle gevallen vooral aan de meerzijde verbreed. Voor het midden- en noordelijke deel van het plangebied geldt dat het land aan deze zijde pas na de 19^e eeuw is ontstaan en dus geen archeologische verwachting heeft. Daarnaast wordt voor deze verbreding niet gegraven. Daarom wordt geadviseerd om aan de meerzijde van de dijk geen archeologisch onderzoek uit te voeren.

Op basis van de verkregen gegevens over de geplande ingrepen en het bovenstaande advies is in bijlage 7 een kaart toegevoegd met de locatie van de voorgestelde boorpunten. In totaal betreft het 79 boringen.

NB. Bovenstaand advies is beoordeeld door de provincie Fryslân (mevr. S. de Bruijn) en de gemeente De Friese Meren (dhr. S.M. Dijkstra). De door hun gemaakte opmerkingen zijn verwerkt in het rapport en de aanbevelingen. Omdat blijkt dat voor de geplande ingrepen geen aanlegvergunning nodig is en omdat het plangebied op het bestemmingsplan niet is aangewezen als 'archeologisch waardevol gebied' is de gemeente De Friese Meren geen bevoegd gezag in dit onderzoek. Aangenomen is op grond hiervan dat het bevoegd gezag dan ligt bij de provincie Fryslân.

5.1. Betrouwbaarheid

Het uitgevoerde onderzoek is op zorgvuldige wijze verricht volgens de algemeen gebruikelijke inzichten en methoden. Het archeologisch onderzoek is erop gericht om de kans op het onverwacht aantreffen dan wel het ongezien vernietigen van archeologische waarden bij bouwwerkzaamheden in het plangebied te verkleinen. Aangezien het onderzoek is uitgevoerd door middel van een bureaustudie kan echter, op basis van de onderzoeksresultaten, de aan- of afwezigheid van eventuele archeologische waarden niet gegarandeerd worden. Wij wijzen u er graag op dat indien archeologische waarden worden aangetroffen deze conform de Monumentenwet 1988, artikel 53, bij de minister voor Onderwijs, Cultuur en Wetenschap gemeld dienen te worden. Dit kan door het invullen van het vondstmeldingsformulier op de website van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (www.cultureelerfgoed.nl) of door contact op te nemen met de InfoDesk (info@cultureelerfgoed.nl).

Geraadpleegde bronnen

ANWB, 2005: *ANWB Topografische Atlas Friesland 1:25000*, Den Haag.

Centraal College van Deskundigen, 2013: *Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie*, versie 3.3, Gouda.

Mulder, E.F.J. de/ M.C. Geluk/ I.L. Ritsema/ W.E. Westerhoff/ T.E. Wong, 2003: *De ondergrond van Nederland*, Groningen/Houten.

Vos, P.C./J. Bazelmans/H.J.T. Weerts/M.J. van der Meulen, 2011: *Atlas van Nederland in het Holoceen*. Amsterdam.

Websites

ahn.geodan.nl

watwaswaar.nl

<http://www.geosites.nl/publicaties/39>

<http://www.historiegaasterland.nl/Sites%20hist.archief%20%20HWG/Oudemirdumer%20Klif.html>

<http://www.oudemirdum.nl/index.php?page=66736481&f=1&i=66736481>

<http://www.riedo.nl/straatnamen.htm>

<http://www.riedo.nl/tacozijs-eertijds.htm>

Verklarende woordenlijst

| | |
|----------------|--|
| antropogeen | Ten gevolge van menselijk handelen (door mensen veroorzaakt/gemaakt). |
| ARCHIS-melding | Elke melding bij het centraal informatiesysteem (ARCHIS). |
| buitendijks | Gronden die aan de rivierzijde van een dijk liggen. In het buitendijkse gebied liggen de uiterwaarden. |
| dekzand | Fijnzandige afzettingen die onder periglaciale omstandigheden voornamelijk door windwerking ontstaan zijn; de dekzanden van het Weichselien vormen in grote delen van Nederland een 'dek' (Formatie van Boxtel). |
| Eemien | Interglaciaal tussen Saalien en Weichselien (resp. voorlaatste en laatste glaciaal), ca. 130.000-120.000 jaar geleden. |
| eolisch | Door de wind gevormd, afgezet. |
| fluviaal | Door rivieren gevormd, afgezet. |
| grondmorene | Het door het landijs aangevoerde en na afsmelten achtergebleven mengsel van leem, zand en stenen. De afzetting wordt vaak aangeduid als keileem. |
| Haakwal | zie <i>Spits</i> . |
| Hollandveen | Holocene formatie, ontstaan tussen 3500 en 1500 voor Chr. |
| Holoceen | Jongste geologisch tijdvak dat nog steeds voortduurt (vanaf de laatste IJstijd: ca. 8800 jaar voor Chr.). |
| humeus | Organische stoffen bevattend; bestaande uit resten van planten en dieren in de bodem. |
| in situ | Achtergebleven op exact de plaats waar de laatste gebruiker het heeft gedeponneerd, weggegooid of verloren. |
| laag | Een vervolgbare grondeenheid die op archeologische of geologische gronden als eenheid wordt onderscheiden. |
| leem | Grondsoort die wordt gekenmerkt door een samenstelling van meer dan 50% silt, minder dan 50% zand en minder dan 25% klei |
| lithologie | Wetenschap die zich bezighoudt met de beschrijving en het ontstaan van de sedimentaire gesteenten. |
| lutum | Kleideeltjes kleiner dan 0,002 mm |
| plangebied | gebied waarbinnen de realisering van de planvorming het bodemarchief kan bedreigen |
| Pleistoceen | Geologisch tijdperk dat ca. 2,3 miljoen jaar geleden begon. Gedurende deze periode waren er sterke klimaatwisselingen van gematigd warm tot zeer koud (de vier bekende IJstijden). Na de laatste IJstijd begint het Holoceen (ca. 8800 voor Chr.). |
| podzol | Bodem met een uitspoelingslaag (E-horizont) en een inspoelingslaag (B-horizont). Het proces van het uitloggen van de E-horizont en de vorming van een B-horizont door inspoeling van amorfe humus en ijzer wordt podzolering genoemd. |
| Saalien | Voorlaatste glaciaal, waarin het landijs tot in Nederland doordrong (vorming stuwwallen), ca. 200.000-130.000 jaar geleden. |
| silt | Zeer fijn sediment met grootte 0,002-0,063 mm |
| site | plaats waar in het verleden menselijke activiteit heeft plaatsgevonden. |
| spits | een langgerekte zandrug die in de richting van de algemene zeestromingen uitgroeit in de monding van een estuarium. |

| | |
|----------------|---|
| stratigrafie | Opeenvolging van lagen in de bodem. |
| stratigrafisch | De ligging der lagen betreffend. |
| stuwwal | Door de druk van het landijs in het Saalien opgedrukte rug van scheefgestelde preglaciale sedimenten. |
| vaaggronden | Minerale gronden zonder duidelijke podzol-B-horizont, zonder briklaag en zonder minerale eerdlaag. |
| vindplaats | Ruimtelijk begrensd gebied waarbinnen zich archeologische informatie bevindt. |
| Weichselien | Geologische periode (laatste ijstijd, waarin het landijs Nederland niet bereikte), ca. 120.000-10.000 jaar geleden. |


Lijst van Afkortingen

| | |
|--------|---|
| AHN | Actueel Hoogtebestand Nederland |
| AMK | Archeologische Monumenten Kaart |
| AMZ | Archeologische Monumenten Zorg |
| ARCHIS | Archeologisch Informatie Systeem |
| CHW | Cultuur-Historische Waardenkaart |
| IVO | Inventariserend Archeologisch Onderzoek |
| IKAW | Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden |
| indet | niet determineerbaar |
| KNA | Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie |
| -mv | beneden maaiveld (het landoppervlak) |
| NAP | Normaal Amsterdams Peil |
| NEN | Nederlandse Norm |
| PvE | Programma van Eisen |
| RCE | Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (voormalig RACM) |

Bijlage 1: Topografische kaart

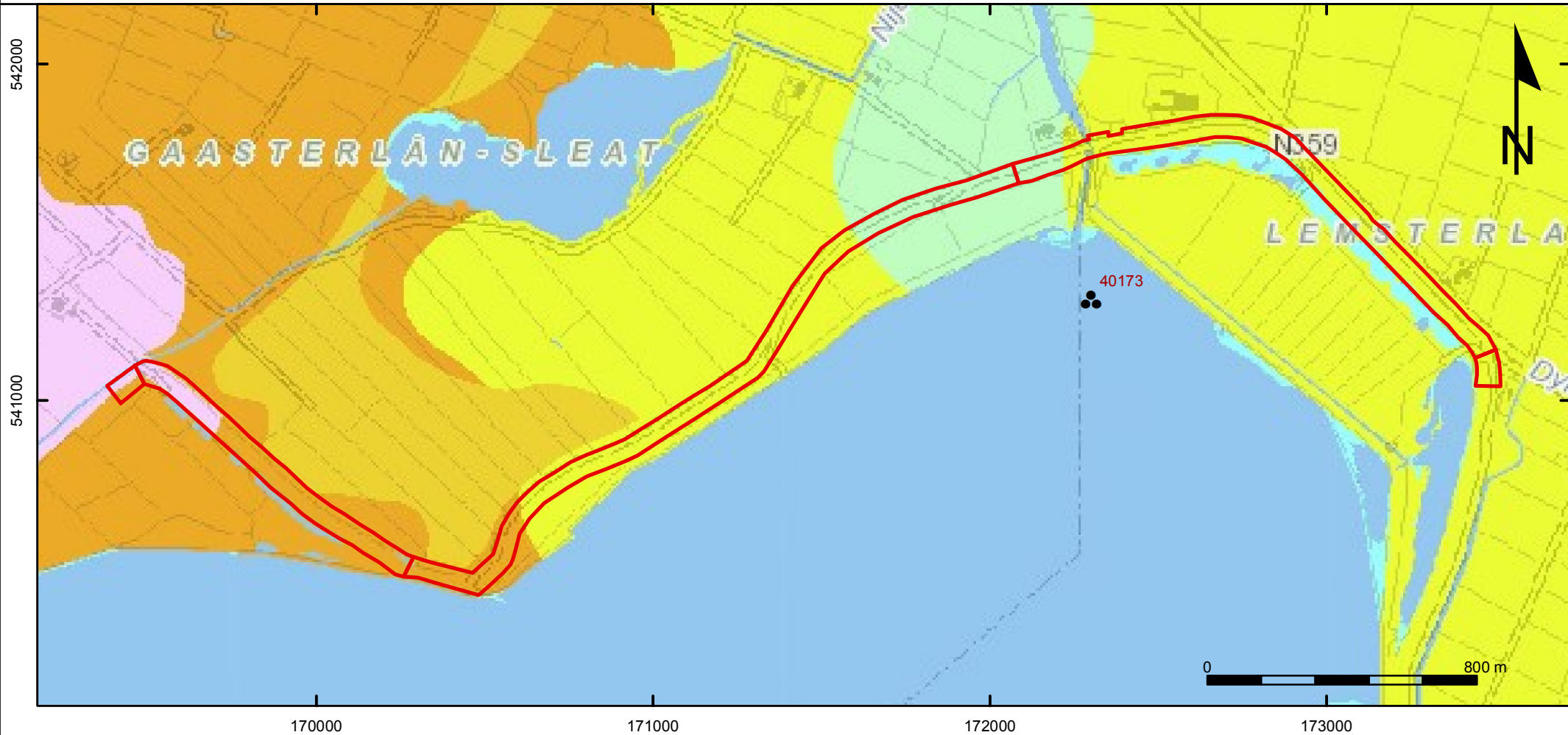


Legenda

 plangebied












Bijlage 2a: Archeologische verwachtingen FAMKE kaartlaag 1



Legenda

FAMKE kaartlaag 1







-  karterend onderzoek 1 (steentijd)
 -  karterend onderzoek 2 (steentijd)
 -  karterend onderzoek 3 (steentijd)
 -  quickscan
 -  geen onderzoek noodzakelijk
 -  water
-  plangebied
 -  Onderzoeksmeldingen
 -  Waarnemingen



Bijlage 2b: Archeologische verwachtingen FAMKE kaartlaag 2

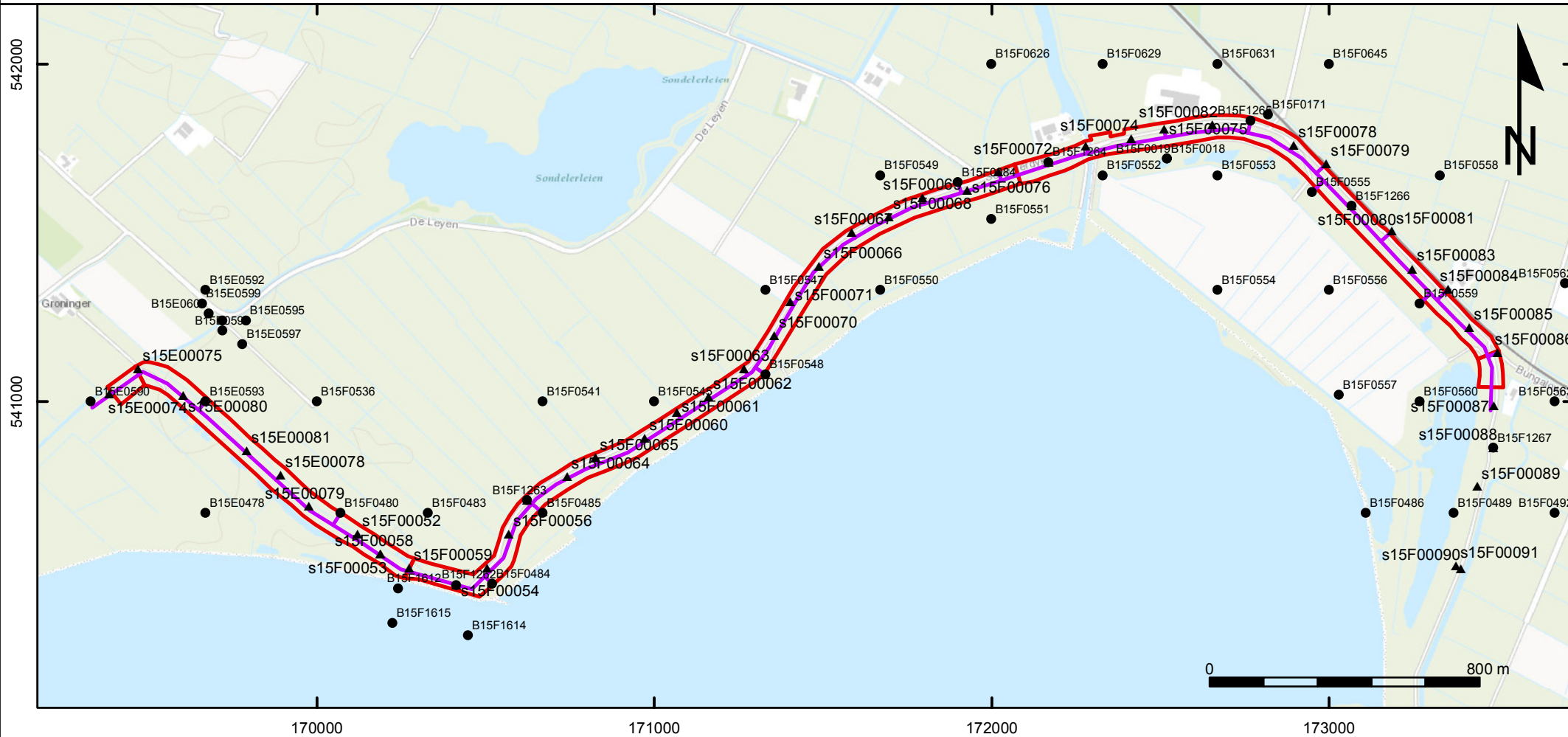


Legenda




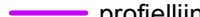
-  plangebied
-  karterend onderzoek 3 (middeleeuwen)
-  geen onderzoek noodzakelijk
-  water
-  Onderzoeksmeldingen
-  Waarnemingen



Bijlage 3: plangebied met DINO-gegevens

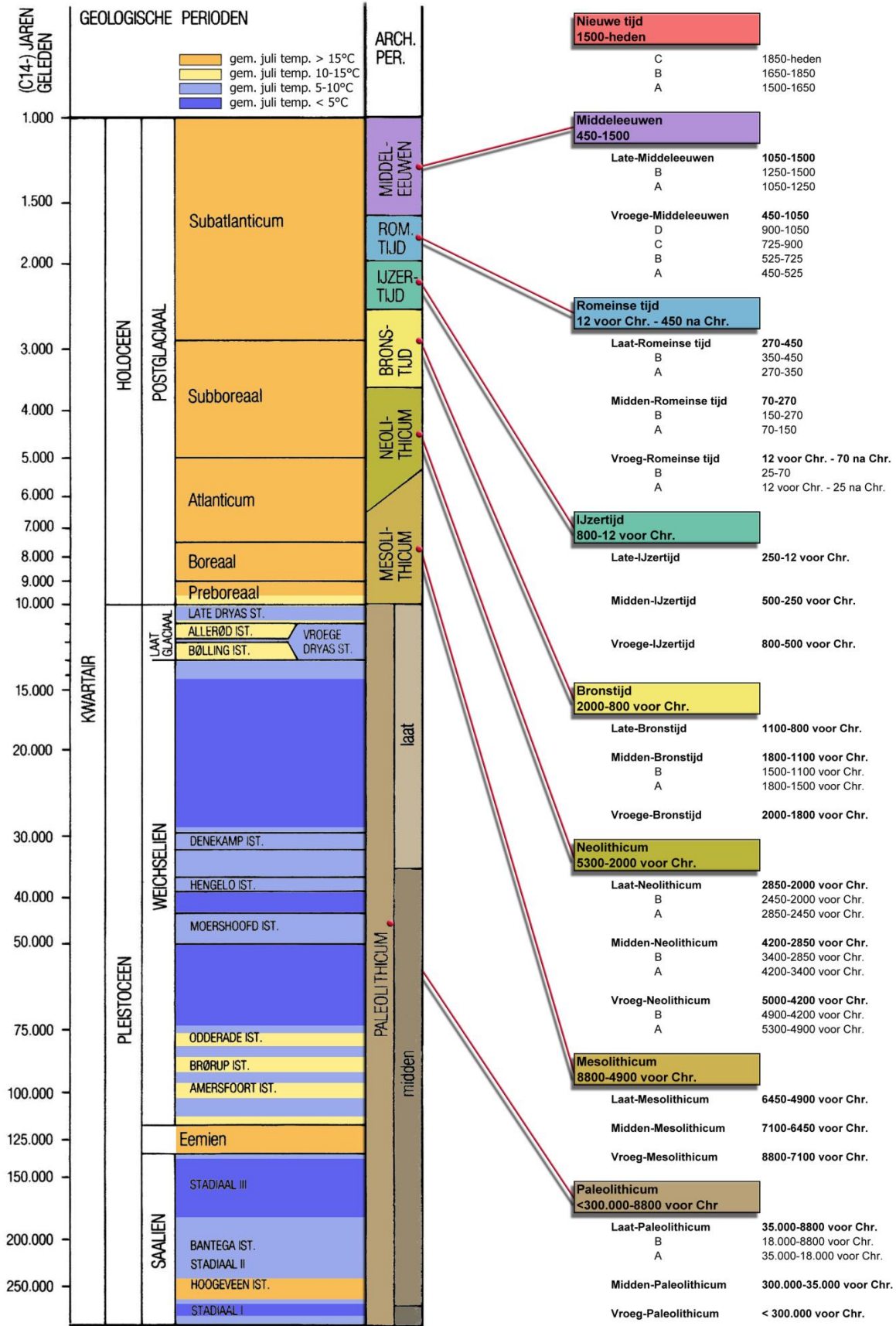


Legenda

-  plangebied
-  sonderingen
-  boringen
-  profiellijn

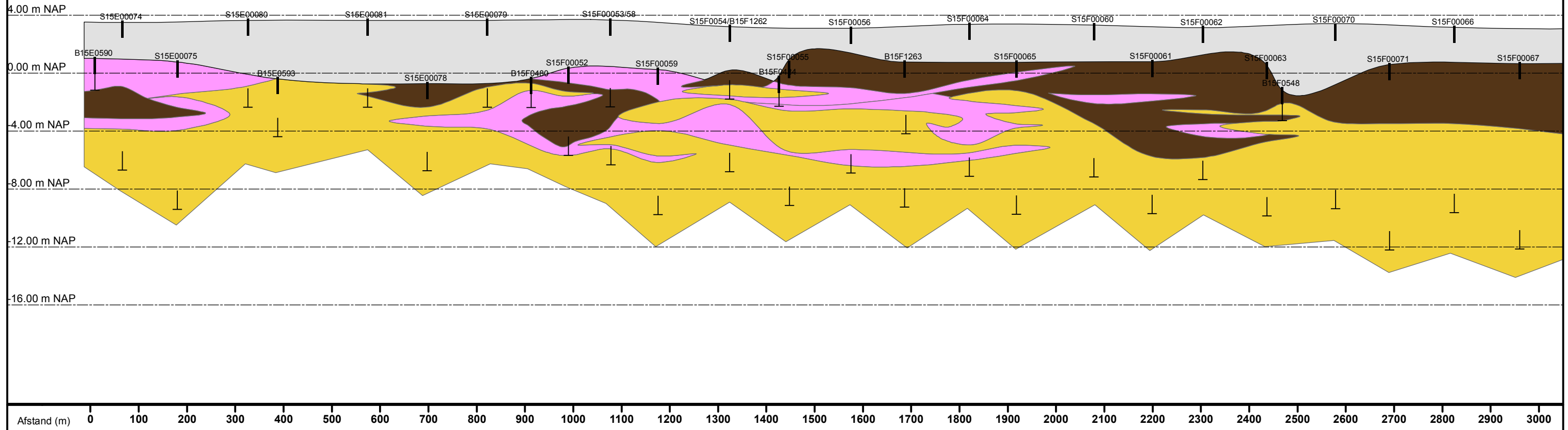


Bijlage 4: Periodentabel

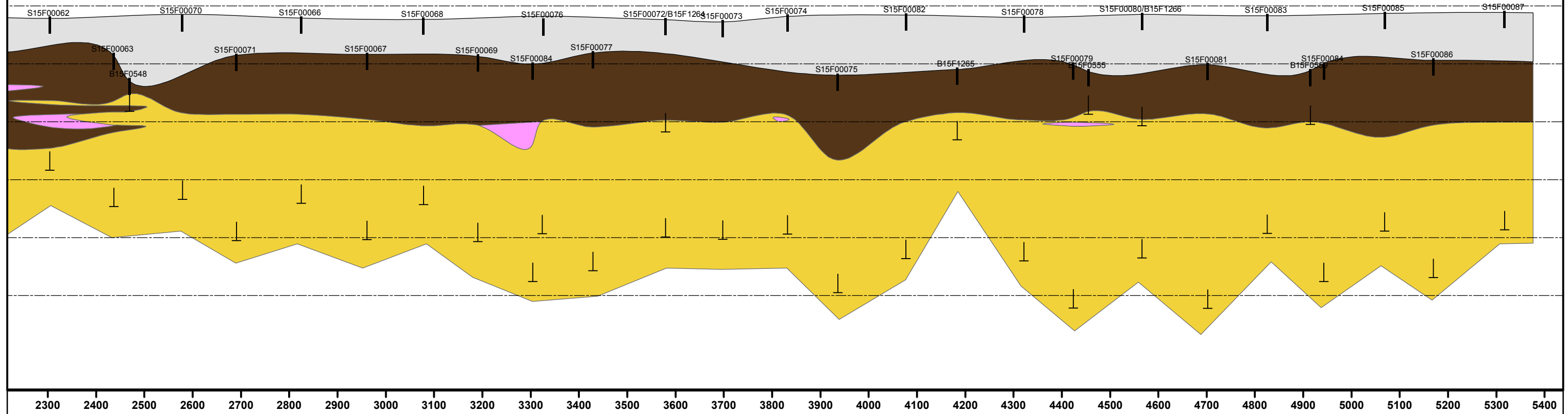


Bijlage 5: Lithologisch profiel

A



A'



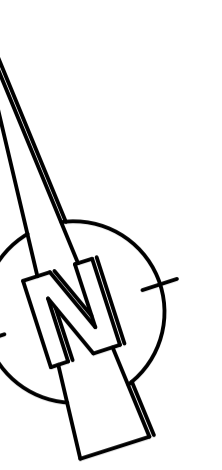
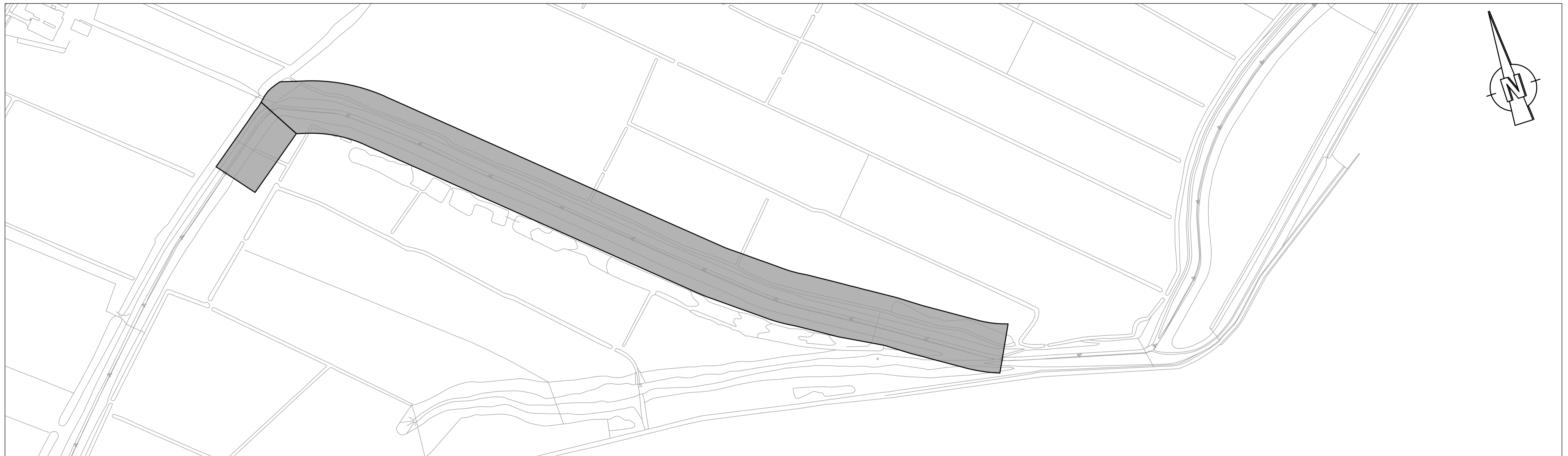
Legenda

- NAP-lijn
- | boorpunt
- ┆ Booreinde
- omschrijving
- dijk
- leem
- veen
- zand

Projectnummer:
41160114/60332

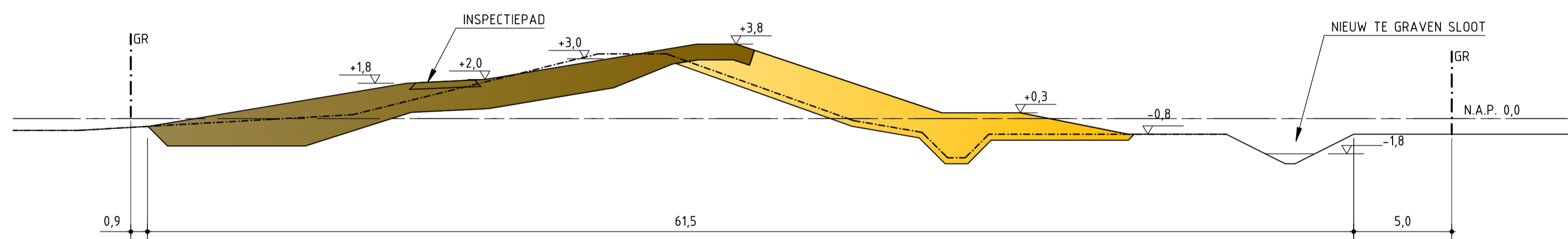
Projectnaam:
Dijkversterking IJsselmeer, Lemmer

Lithologisch profiel



RUIMTEBESLAG

SCHAAL 1:2500



ONTWERDOPDRING

SCHAAL 1:200

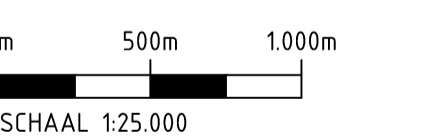
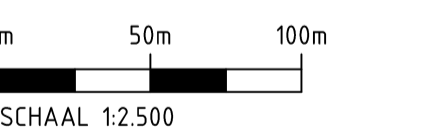
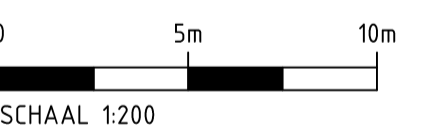


LOCATIE

SCHAAL 1:25.000

LEGENDA

- SECTIEGREN
- BESTAANDE DWARSPROFIEL
- KLEI
- GRONDAANVULLING
- RUIMTEBESLAG



OPMERKINGEN

MATEN IN METERS TENZIJ ANDERS VERMELD
HOOGTEMATEN IN METERS TEN OPZICHTE VAN N.A.P.
OVERGANG SECTIES 1 EN 2 VINDT PLAATS TUSSEN
km 50,70 EN 50,90

WETTERSKIP FRYSLÂN
DIJKVERSTERKING IJSSELMEER LEMMER

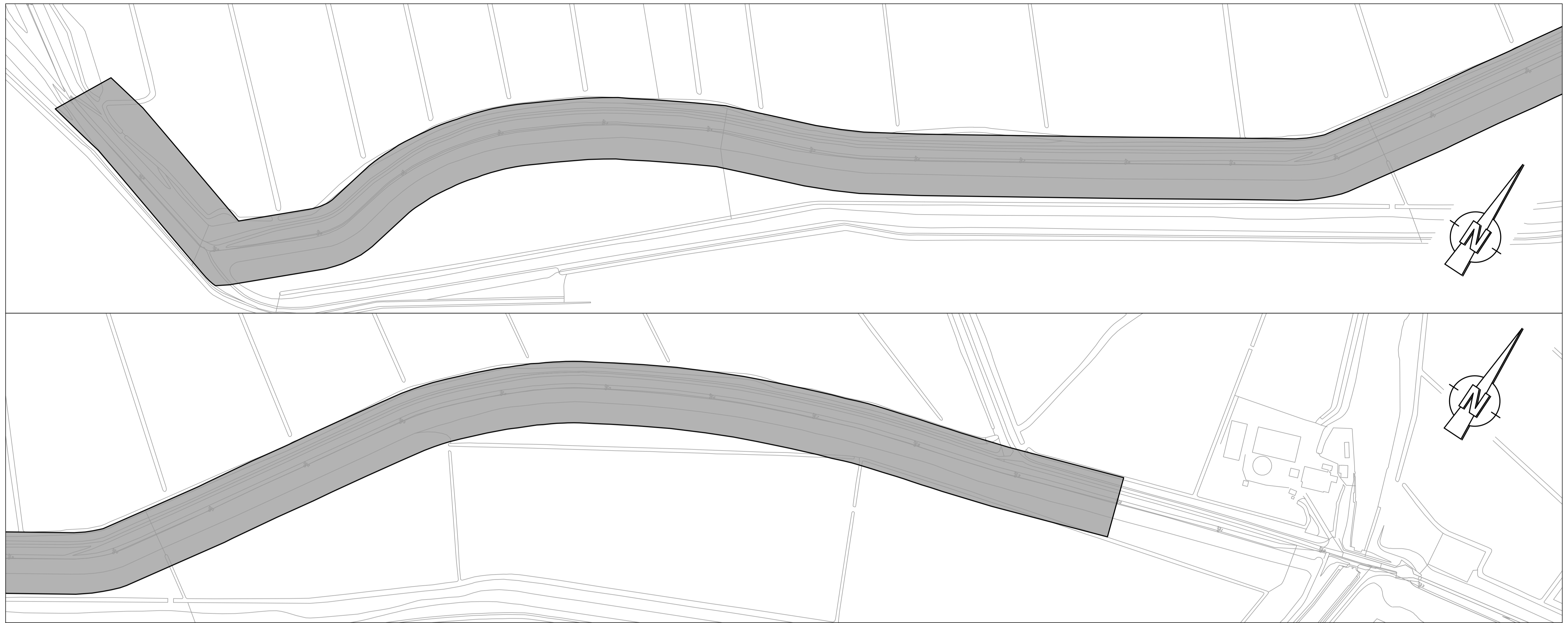
SECTIE 1 (49,70 - 50,70)
RUIMTEBESLAG EN DOORSNEDE

Witteveen Bos

Postbus 233
7400 AE Deventer
Telefoon 0570 69 79 11
Telefax 0570 69 73 44

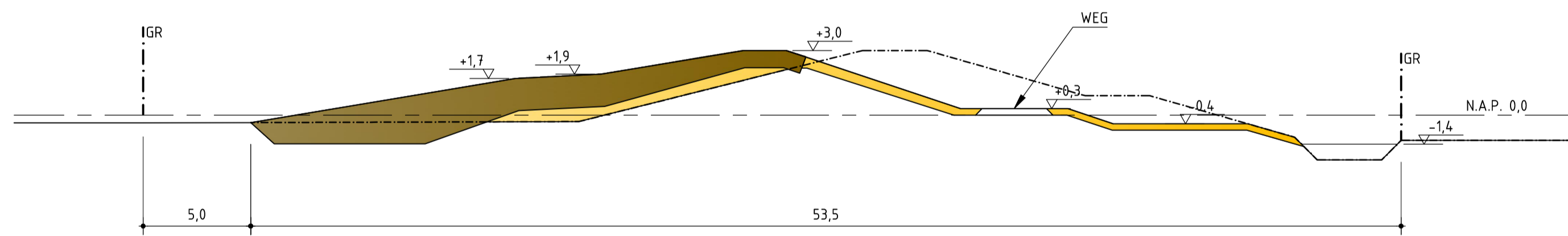
Getekend D.J. Smeenge
Gecontroleerd M. Drost
Goedgekeurd R. Bouw
Datum 06-12-2013

Schaal 1:200/1:2500/1:25000
LW289.2.2024
Formaat **A1**



RUIMTEBESLAG

SCHAAL 1:2000



ONTWERPDOORSNEDE

SCHAAL 1:200

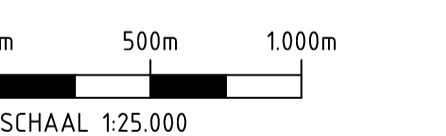
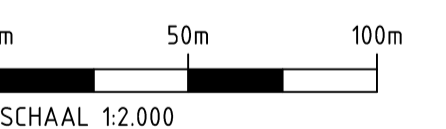
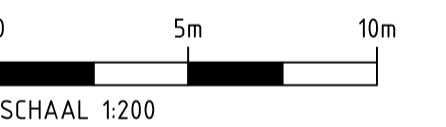


LOCATIE

SCHAAL 1:25.000

LEGENDA

- SECTIEGRENS
- BESTAANDE DWARSPROFIEL
- KLEI
- GRONDAANVULLING
- RUIMTEBESLAG



OPMERKINGEN

MATEN IN METERS TENZIJS ANDERS VERMELD
 HOOGTEMATEN IN METERS TEN OPZICHT VAN N.A.P.
 OVERGANG SECTIES 1 EN 2 VINDT PLAATS TUSSEN
 km 50,70 EN 50,90
 OVERGANG SECTIES 2 EN 3 VINDT PLAATS TUSSEN
 km 53,00 EN 53,35

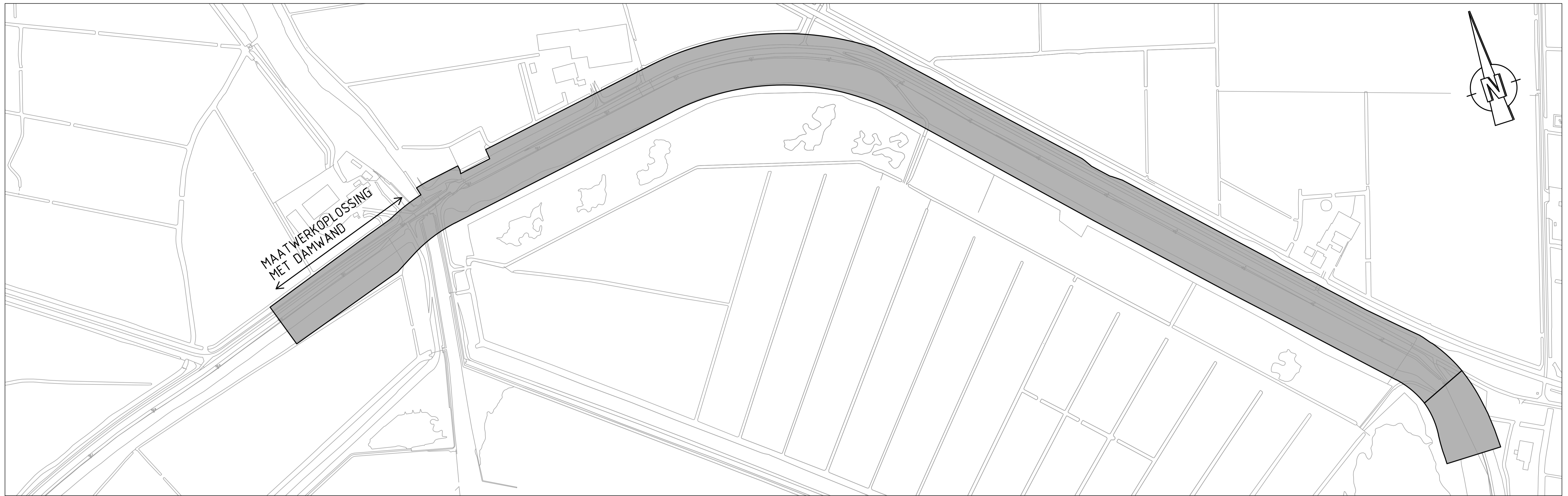
WETTERSKIP FRYSLÂN
DIJKVERSTERKING IJSSELMEER LEMMER

SECTIE 2 (50,70 - 53,00)
RUIMTEBESLAG EN DOORSNEDE

Witteveen + Bos
 Postbus 233
 7400 AE Deventer
 Telefoon 0570 69 79 11
 Telefax 0570 69 73 44

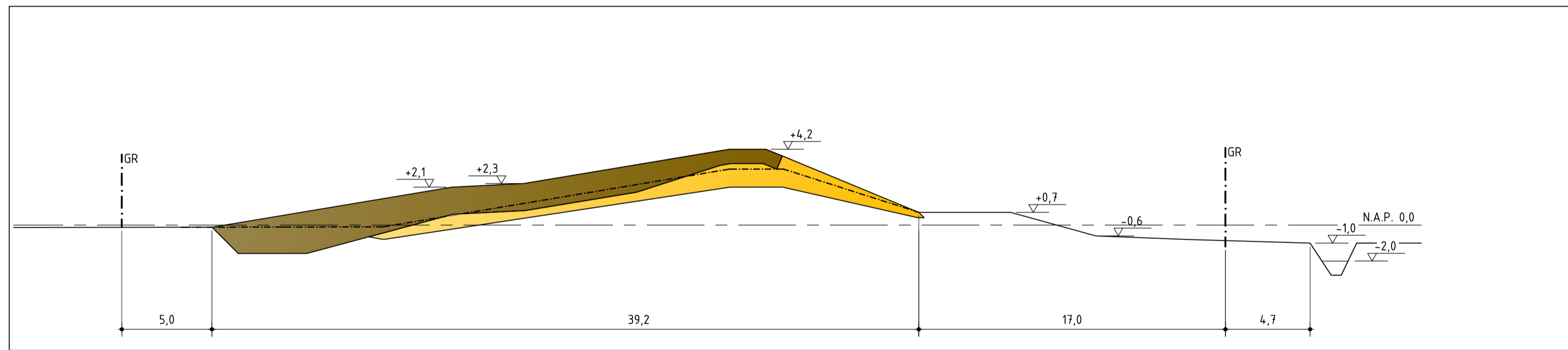
Getekend D.J. Smeenge
 Gecontroleerd M. Drost
 Goedgekeurd R. Bouw
 Datum 06-12-2013

| | |
|---------------------|----------------------|
| G | _____ |
| F | _____ |
| E | _____ |
| D | _____ |
| C | _____ |
| B | _____ |
| A | _____ |
| Wijzigingen | |
| Schaal | 1:200/1:2000/1:25000 |
| LW289.2.2027 | |
| Formaat | A1 |



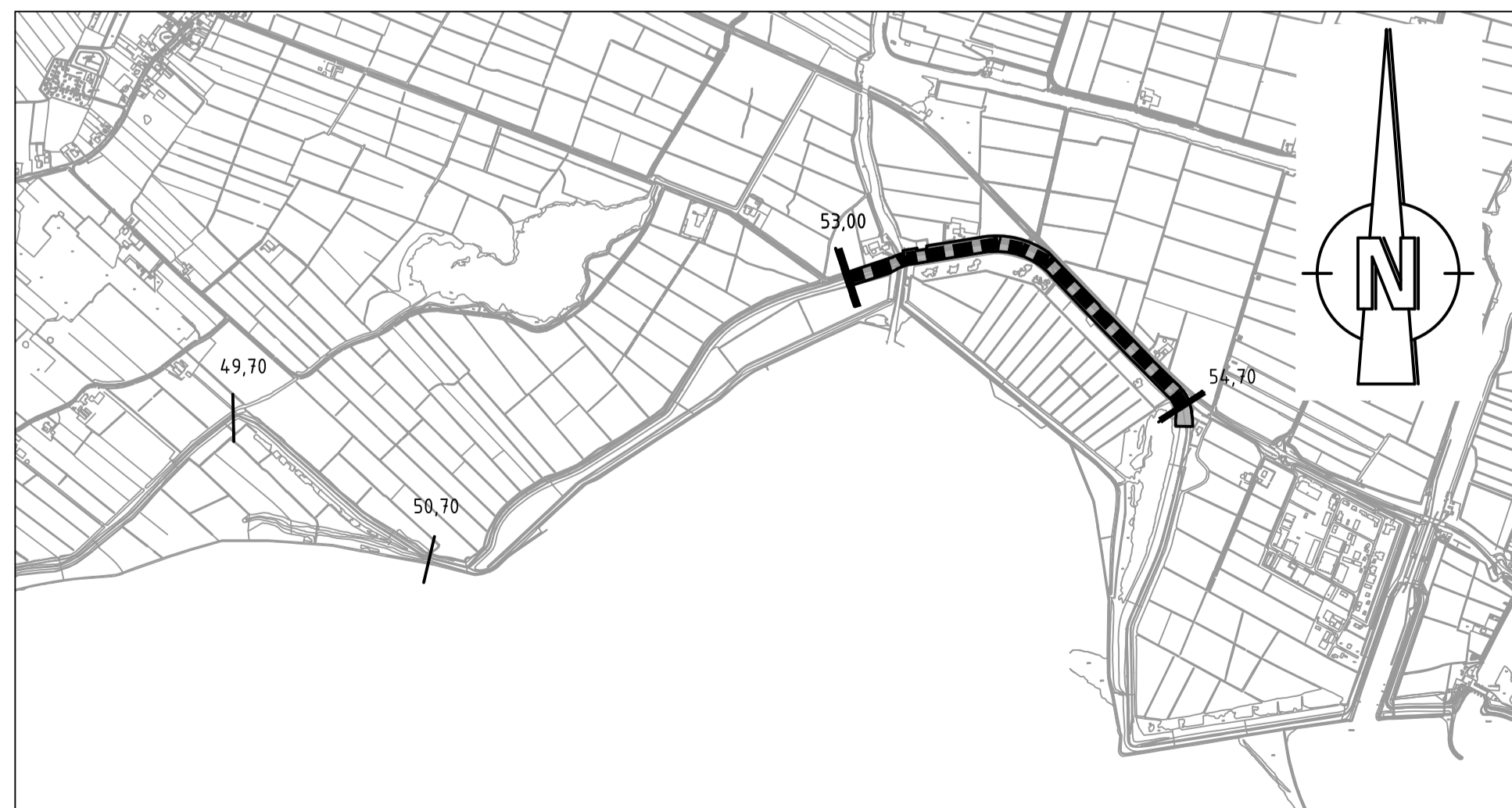
RUIMTEBESLAG

SCHAAL 1:2500



ONTWERPDOORSNEDE

SCHAAL 1:200

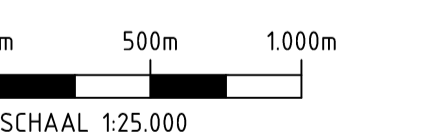
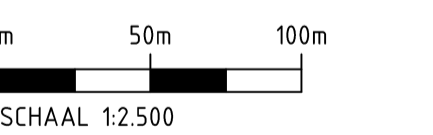
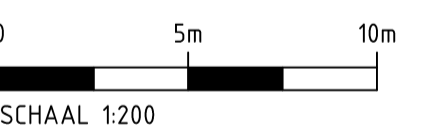


LOCATIE

SCHAAL 1:25.000

LEGENDA

- SECTIEGREN
- BESTAANDE DWARSPROFIEL
- KLEI
- GRONDAANVULLING
- RUIMTEBESLAG



OPMERKINGEN

MATEN IN METERS TENZIJ ANDERS VERMELD
HOOGTEMATEN IN METERS TEN OPZICHT VAN N.A.P.
OVERGANG SECTIES 2 EN 3 VINDT PLAATS TUSSEN
km 53,00 EN 53,35

WETTERSKIP FRYSLÂN
DIJKVERSTERKING IJSSELMEER LEMMER

SECTIE 3 (53,00 - 54,70)
RUIMTEBESLAG EN DOORSNEDE

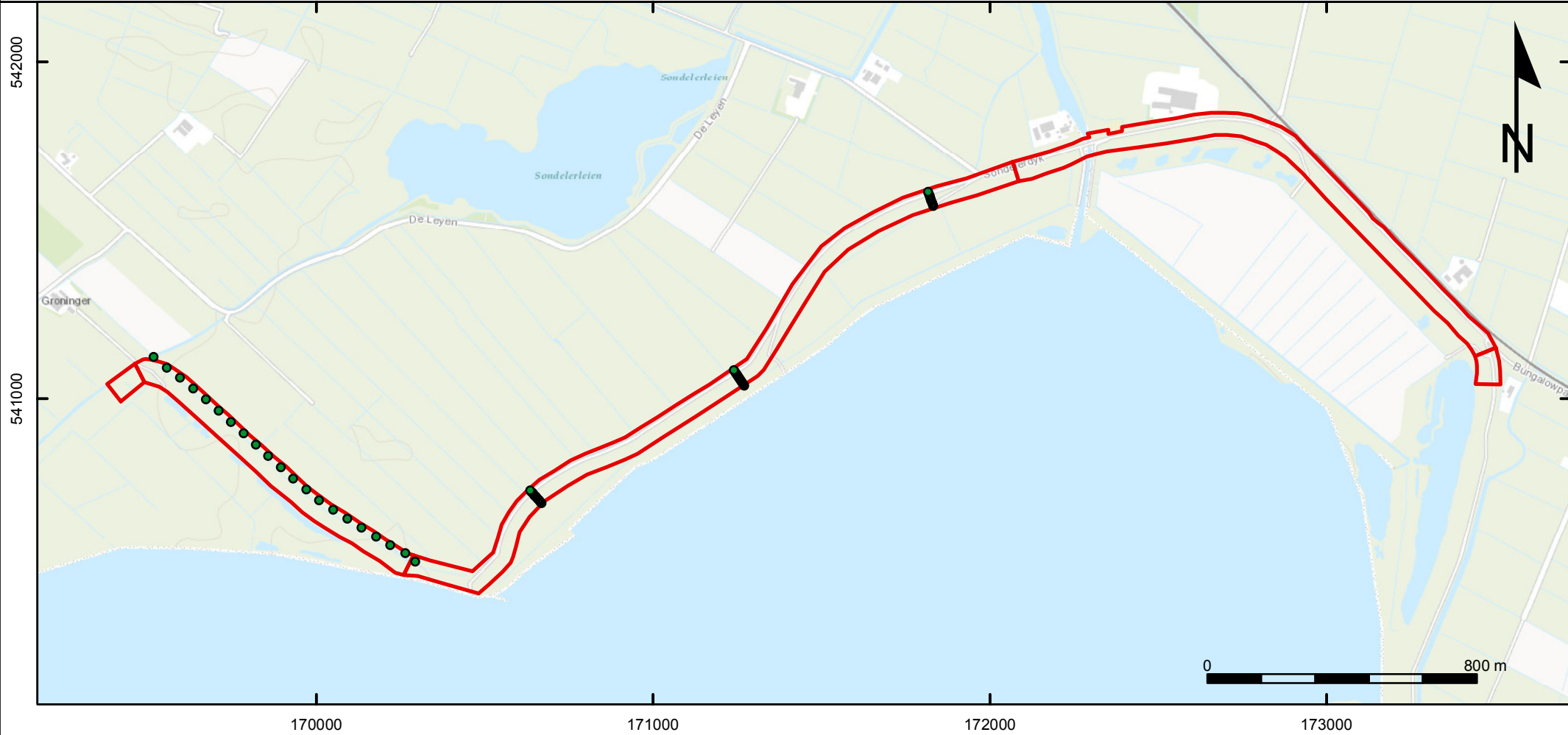
Witteveen Bos

Postbus 233
7400 AE Deventer
Telefoon 0570 69 79 11
Telefax 0570 69 73 44

Getekend D.J. Smeenge
Gecontroleerd M. Drost
Goedgekeurd R. Bouw
Datum 06-12-2013

Schaal 1:200/1:2500/1:25000
LW289.2.2025
Formaat **A1**

Bijlage 7: plangebied met geplande boringen



Legenda

- geplande boorpunten
- ▭ plangebied

