

PRAKTISCHE DENKERS

over infra, geo, archeo en milieu

**Archeologisch bureauonderzoek Oosterhorn,
bouwrijp maken van kavels nabij het
Oosterhornkanaal (Oosterhorn zuid fase 2) te
Delfzijl, gemeente Eemsdelta (GR)**

opdrachtgever	Bureau Smidt
datum	16 augustus 2022
auteur	G.J. de Roller
projectleider	C.G. Koopstra
tweedelijnscontroleur	T.N. Krol-Karsten
projectnummer	22301094
versie	1.0
status	concept
ISSN-nummer	1875-5313
MUG-publicatie	2022-75

**Protocol
4002**

4002
Normec



MUG-projectnummer	22301094
Opdrachtgever	Bureau Smidt Aarhusweg 2014 9723 JJ Groningen T: 050 762 07 74 E: info@bureauschmidt.nl
MUG-publicatie	2022-75
Bevoegd gezag	Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed Smallepad 5 3811 MG Amersfoort T: 033 421 74 21 E: - Gemeente Eemsdelta Beleidsmedewerker archeologie T: 14 0596 E: gemeente@eemsdelta.nl
Adviseur bevoegd gezag	Libau Regio archeoloog Hoge der A 5 9712 AC Groningen T: 050 312 65 45 E: info@libau.nl
Beheer en plaats documentatie	MUG Ingenieursbureau b.v.
Onderzoekmeldingsnummer	5281332100
Tekst	G.J. de Roller
Afbeeldingen	MUG Ingenieursbureau b.v., tenzij anders vermeld
Kaartmateriaal	M. Bannink
Redactie en autorisatie	T.N. Krol-Karsten
Status	concept
Goedkeuring rapport door bevoegd gezag	conceptrapport, nog voor te leggen
Datum	16 augustus 2022
ISSN	1875-5313

INHOUDSOPGAVE

Samenvatting	1
1 Inleiding	3
1.1 Aanleiding voor het onderzoek	3
1.2 Ligging van het onderzoeksgebied	3
1.3 Ontwikkelingsplannen opdrachtgever	4
1.4 Objectgegevens	4
1.5 Doel van het onderzoek	5
1.6 Gemeentelijk beleid	5
1.6.1 Facetplan Cultuurhistorie gemeente Eemsdelta bestemmingsplan	7
1.6.2 Behoudsplan ('behoud-in-situ') van archeologische waarden en verwachtingen op het bedrijventerrein Oosterhorn (gemeente Delfzijl)	8
2 Het bureauonderzoek	10
2.1 De opzet van het onderzoek	10
2.2 Huidige situatie	10
2.3 Aardwetenschappelijke situatie	10
2.4 Bekende archeologische waarden	14
2.4.1 Eerder archeologisch booronderzoek rond en binnen het onderzoeksgebied	15
2.4.2 Vondstmeldingen	20
2.5 Historische situatie en bouwhistorische waarden	21
2.6 Gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel	24
3 Conclusie en advies	26
3.1 Conclusie	26
3.2 Advies	27
Literatuur en bronnen	28

BIJLAGEN

Bijlage 1 Advieskaart

Samenvatting

Advies

De advieskaart is opgenomen in bijlage 1.

De advieskaart bij onderstaand advies is opgenomen in bijlage 1.

MUG Ingenieursbureau b.v. adviseert om:

- A. De wierde van Heveskesklooster, een beschermd archeologisch monument, te ontzien en hier geen ingrepen uitvoeren (rood op bijlage 1). Voor beschermde archeologische monumenten is de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed bevoegd gezag. Dringend advies is om hier ingrepen te vermijden. Mocht dit niet mogelijk zijn is een vergunning van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed noodzakelijk.
- B. Binnen de waarden met dubbelbestemming 'Waarde - Archeologie 2', de wierden en mogelijke wierden, een karterend booronderzoek uit te voeren. Hierbij wordt de omvang en opbouw van de wierde bepaald alsmede de dikte van de eventueel al verstoorte bodemlagen. Met deze gegevens kan de mate van intactheid en omvang van deze wierden worden bepaald. Dit geldt niet voor de reeds opgegraven zone binnen de wierde van Heveskesklooster. Daar is geen verder onderzoek noodzakelijk.
- C. Binnen de dubbelbestemming 'Waarde - Archeologie 4' een verkennend archeologisch booronderzoek uit te voeren. Bij het verkennend booronderzoek wordt de bodemopbouw en de diepte van het pleistocene zand, het dekzand, bepaald, voor zover dit binnen 3 m-mv ligt. Met deze gegevens kan beter worden ingeschat waar en op welke diepte eventuele archeologische aanwezig zijn en kan bij de inrichting met deze gegevens maatwerk, zoals ophogen, heien of bouwen op staal, worden toegepast.
- D. Binnen de zone met dubbelbestemming 'Waarde - Archeologie 4' is in een eerder stadium al op deelgebieden een verkennend booronderzoek uitgevoerd, de groene zones op bijlage 1. Hier is wel een karterend onderzoek nodig. In deze zones hoeft geen verkennend booronderzoek uitgevoerd te worden. Waar al een karterend booronderzoek is uitgevoerd is geen nader onderzoek meer nodig (donker groen met zwarte arcering op bijlage 1).
- E. De cultuurhistorische elementen met dubbelbestemming 'Waarde - Archeologie 3' in de plannen in te passen. Dit betreffen historisch wegen. Waar dit niet mogelijk is dient een opgraving uitgevoerd te worden om deze cultuurhistorische elementen te documenteren.
- F. Voor de op bijlage 1 niet ingekleurde delen van de onderzoeksgebieden en de met een zwarte arcering aangegeven gebieden is het advies hier geen nader archeologisch onderzoek uit te voeren. Voor deze gebieden geldt geen dubbelbestemming archeologie (niet ingekleurde gebieden) of er heeft in het verleden al een opgraving plaatsgevonden en is al voldoende onderzocht, of heeft een karterend booronderzoek plaatsgevonden waarbij geen archeologische waarden zijn aangetoond (zwart gearceerde gebieden).

Samenvatting onderzoek

Uit het bureauonderzoek blijkt dat voor het onderzoeksgebied op grond van de bodemkundige gegevens en vondsten in de omgeving, moet worden uitgegaan van een hoge archeologische verwachting. Deze hoge archeologische verwachting geldt voor de perioden steentijd en de ijzertijd-nieuwe tijd. Naast de archeologische resten zijn ook cultuurhistorische waarden aanwezig in de vorm van historische wegen. Deze hebben een dubbelbestemming 'Waarde - Archeologie 3'. In het westelijke deelgebied liggen twee archeologische monumenten, wierden, waarvan er één beschermd is. Daarnaast is er een terrein met dubbelbestemming 'Waarde - Archeologie 2' aanwezig dat ten noorden van het beschermde archeologisch monument van Heveskesklooster ligt. Hier heeft in de jaren '80 van de vorige eeuw een opgraving plaatsgevonden (Boersma 1988). Dit reeds opgegraven gebied is volledig onderzocht. Verder onderzoek is niet noodzakelijk. Het betreft het grootste deel van deze zone met 'Waarde - Archeologie 2', maar niet het hele gebied. Binnen het nog niet onderzochte deel is wel een karterend booronderzoek noodzakelijk indien hier ingrepen plaatsvinden.

In het oostelijke deelgebied ligt één wierde die is aangemerkt als archeologisch monument van hoge waarde en twee kleinere wierden die een dubbelbestemming 'Waarde - Archeologie 2' hebben. Deze twee kleinere wierden zijn bepaald op basis van de bodemkaart en/of de kaart van Clingeborg (Van Beek & Jans 2017). Of het daadwerkelijk wierden betreft is niet geheel zeker. Dit moet blijken uit nader onderzoek. In het oostelijke deelgebied zijn historische wegen aanwezig met een cultuurhistorische waarde. Deze hebben een dubbelbestemming 'Waarde - Archeologie 3'.

Voor een groot deel van het onderzoeksgebied geldt een dubbelbestemming 'Waarde - Archeologie 4'. Deze zone valt samen en het gebied waar, volgens de beleidskaart archeologie van de voormalige gemeente Delfzijl, dekzand binnen 3 m-mv wordt verwacht.

Voor een deel van de onderzoeksgebieden is geen dubbelbestemming archeologie van kracht en hoeft geen onderzoek te worden uitgevoerd.

De ingrepen uit de jaren '70-'80 hebben voor verstoringen gezorgd. Zo zijn maren gedempt en historische wegen verdwenen. Ook is in het oostelijke onderzoeksgebied, bebouwing uit de nieuwe tijd, die langs de wegen stond, niet meer aanwezig. Deze veranderingen kunnen geleid hebben tot verstoring van het archeologisch bodemarchief. Door middel van archeologisch onderzoek kan uitsluitsel gegeven worden of en in hoeverre eventuele archeologische resten zijn verstoord.

Binnen het onderzoeksgebied heeft al eerder archeologisch onderzoek plaatsgevonden voor de bouw van windmolens. Ook is er een oost-west tracé afgeboord en zijn er verspreid door de onderzoeksgebieden boringen gezet. Ten noorden van het beschermde archeologische monument heeft in de jaren '80 van de vorige eeuw een opgraving plaatsgevonden. Binnen de gebieden voor de windmolens en het tracé hoeft geen verkennend booronderzoek meer uitgevoerd te worden.

Men is voornemens het onderzoeksgebied op te hogen. Conform de dubbelbestemmingen in het bestemmingsplan is het ophogen van de gebieden met dubbelbestemming 'Waarde - Archeologie 3 en 4' niet toegestaan. Ophoging van het terrein zal de nog zichtbare cultuurhistorische elementen aan het oog onttrekken. Daarnaast draagt ophoging bij aan behoud '*in situ*' van archeologische waarden. Daarentegen zorgt de ophoging voor zetting in de klei- en veenlagen waardoor archeologische resten die zich daarin bevinden worden aangetast. De mate van deze zetting is onder andere afhankelijk van de diepte van het dekzand en de aan of afwezigheid van veenlagen op het dekzand. De toekomstige bebouwing maakt de (mogelijke) archeologische resten onbereikbaar en eventuele toepassing van heipalen zorgt voor aantasting van het archeologisch erfgoed op de plaats van de heipaal. In het 'Behoudsplan Archeologie' wordt gestreefd naar behoud '*in situ*' door ophoging en heien onder voorwaarden. Omdat de archeologische lagen niet meer bereikbaar zijn na bebouwing is het uitgangspunt om geen ingrepen plaats te laten vinden ter plaatse van reeds bekende vindplaatsen. Voor de categorie 'Waarde - Archeologie 1' (beschermde archeologische monumenten), 'Waarde - Archeologie 3' (historische wegen) en 'Waarde - Archeologie 2' werden is reeds een vindplaats bekend. Voor de gebieden met 'Waarde - Archeologie 4' moet nader onderzoek uitwijzen of vindplaatsen aanwezig zijn. Mocht het niet mogelijk zijn om ingrepen te vermijden dan is ophogen en heien onder voorwaarden het gunstigste alternatief voor behoud van archeologische waarden.

Het bevoegd gezag, gemeente Eemsdelta, besluit hoe verder wordt omgegaan met het archeologisch erfgoed op basis van het bovenstaande advies.

Het voorliggende onderzoek is met zorg uitgevoerd. Indien toch archeologische waarden aanwezig blijken te zijn binnen de vrijgegeven gebieden, geldt de wettelijke meldingsplicht hiervan (artikel 5.10 van de Erfgoedwet) om het documenteren van toevalsvondsten te garanderen: "Degene die anders dan bij het verrichten van opgravingen een vondst doet waarvan hij weet dan wel redelijkerwijs moet vermoeden dat het een archeologische vondst betreft, meldt dit zo spoedig mogelijk bij Onze Minister". Deze aangifte dient te gebeuren de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (vondstmelding via Archis). De melding kan ook bij de gemeente gedaan worden (zie colofon voor contactgegevens).

1 Inleiding

1.1 Aanleiding voor het onderzoek

Aanleiding tot het hier beschreven archeologische bureauonderzoek zijn de plannen voor het bouwrijp maken van twee industrieterreinen langs de weg Oosterwierum, ten zuiden van het Oosterhornkanaal te Oosterhorn, Delfzijl, in het kader van het plan Oosterhorn zuid fase 2. Door deze werkzaamheden worden mogelijk archeologische resten bedreigd. Conform de Erfgoedwet is het onderzoeksgebied eerst onderzocht op de aanwezigheid van archeologische waarden. In 2009 en 2017 zijn voor het plangebied al archeologische bureauonderzoeken uitgevoerd (Rooke 2009, Van Kruining 2017). Deze bureauonderzoeken moeten worden geactualiseerd.

Het onderzoek is uitgevoerd conform de eisen van BRL 4000, protocol 4002.¹

Tabel 1. Overzicht inzet tijd en personeel

Onderdeel onderzoek	Naam	Actor status	Datum
Opstellen bureauonderzoek	G.J. de Roller	senior KNA-prospector	1 augustus 2022 t/m 8 augustus 2022
Projectleiding	G.G. Koopstra	senior KNA-archeoloog	

1.2 Ligging van het onderzoeksgebied

Het plangebied (tevens onderzoeksgebied) ligt ten zuiden van het Oosterhornkanaal en de weg Oosterwierum, ten oosten van de Kloosterlaan en ten noorden van de N992 (Warvenweg). In het oosten wordt het gebied begrenst door een fietspad. Het onderzoeksgebied bestaat uit twee deelgebieden. Het westelijke deelgebied heeft een omvang van circa 30 ha groot. Het oostelijke deelgebied heeft een afmeting van circa 87 ha. Het gebied is momenteel in gebruik als landbouwgrond en bassin (baggerdepot). Het maaiveld in het westelijke deelgebied ligt globaal tussen de 1,2 m-NAP en 1m +NAP. Het maaiveld in het oostelijke deelgebied ligt globaal tussen de 1 m-NAP en 0,7 m-NAP.

¹ Inzage in BRL 4000 zie <https://www.sikb.nl/archeologie/richtlijnen/brl-4000>

260.193 / 592.184



262.448 / 590.054

Abbeelding 1. Uitsnede van de topografische kaart waarop het onderzoeksgebied met rode contouren is aangegeven
(Esri Nederland & Community Maps Contributors/ gegevens opdrachtgever)

1.3 Ontwikkelingsplannen opdrachtgever

Men is voornemens het plangebied bouwrijp te maken voor de verdere ontwikkeling van het industrieterrein. Hiertoe zullen de terreinen tot het gewenste bouwpeil worden opgehoogd en wordt de benodigde infrastructuur aangelegd. De exacte ophoging is nog niet bekend.

1.4 Objectgegevens

Tabel 1.2 Algemene gegevens van het onderzoeksgebied

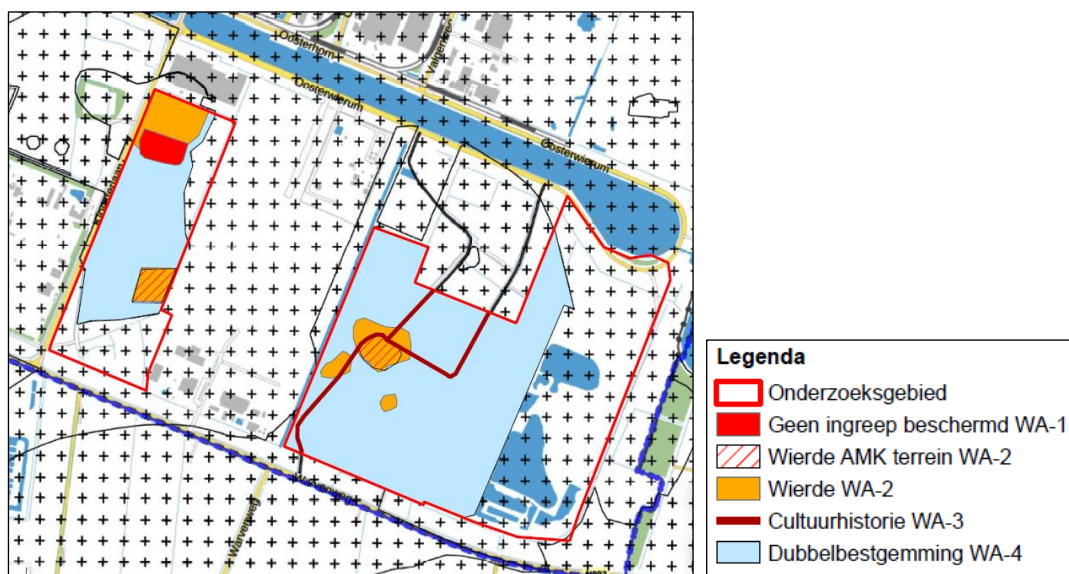
Provincie	Groningen
Gemeente	Eemsdelta
Plaats	Delfzijl
Toponiem	Oosterhorn
Coördinaten deelgebied west	NW 260.668/591.818 NO 260.926/591.709 ZO 260.622/590.806 ZW 260.295/590.932
deelgebied oost	NW 261.413/591.352 NO 262.395/591.220 ZO 262.064/590.300 ZW 261.098/590.618
Oppervlakte deelgebied west deelgebied oost	circa 30 ha circa 87 ha

1.5 Doel van het onderzoek

Het doel van dit bureauonderzoek is het opstellen van een (geactualiseerd) specifiek archeologisch verwachtingsmodel voor het onderzoeksgebied.

1.6 Gemeentelijk beleid

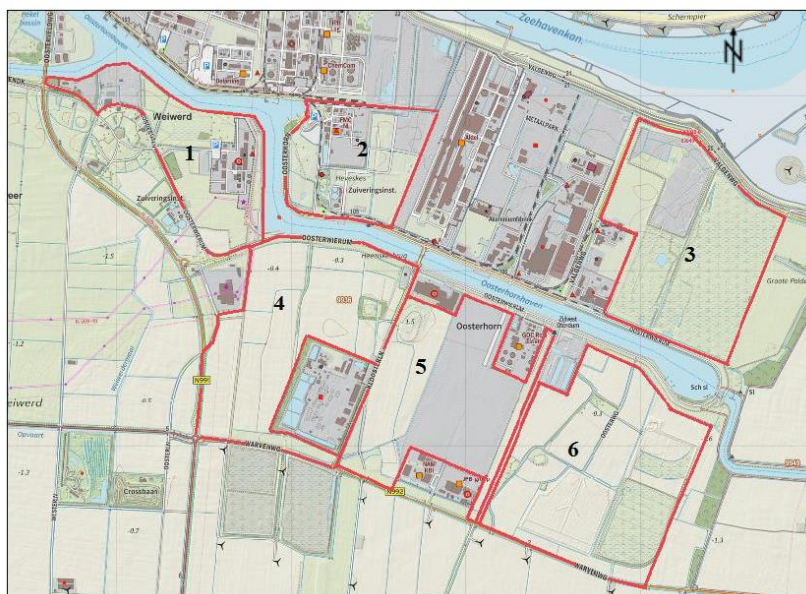
Het archeologiebeleid van gemeente Eemsdelta is vastgelegd in het facetplan 'Cultuurhistorie gemeente Eemsdelta bestemmingsplan geheel in werking' (vastgesteld 2020-11-26). Het onderzoeksgebied ligt binnen dubbelbestemmingen met 'Waarde - Archeologie 1, 2, 3 en 4' (zie afbeelding 2). Binnen deelgebied west gaat het om de dubbelbestemmingen 'Waarde - Archeologie 1, 2 en 4'. Binnen deelgebied oost gaat het om de dubbelbestemmingen 'Waarde - Archeologie 2, 3 en 4'. Voor de niet ingekleurde vlakken binnen het onderzoeksgebied geldt geen dubbelbestemming 'Waarde - Archeologie'.



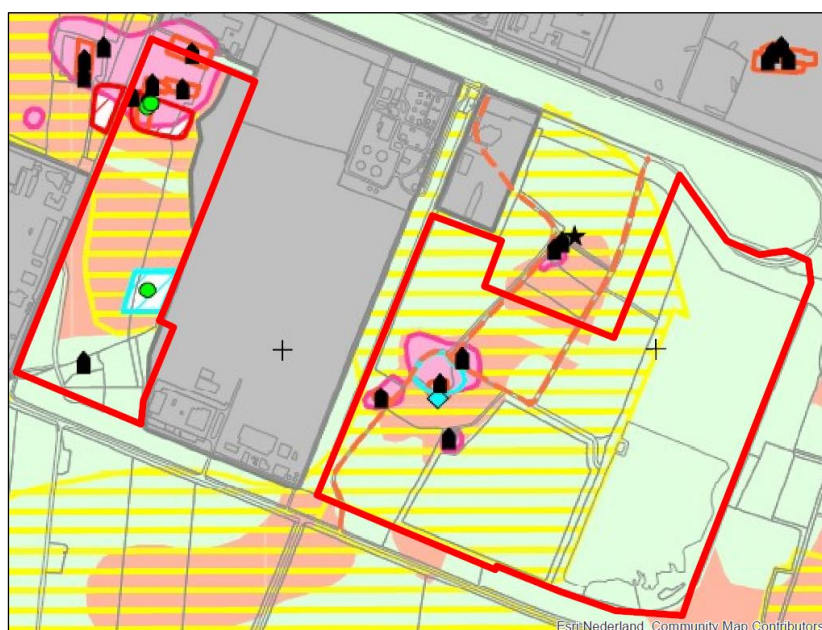
Afbeelding 2. Uitsnede van het 'Facetplan Cultuurhistorie' waarop de deelgebieden met een rood kader zijn aangegeven. De gekleurde vlakken geven de dubbelbestemmingen Waarde - Archeologie (WA) aan. De plustekens binnen de deelgebieden geven de dubbelbestemming ruimtelijke kwaliteit aan, (bronnen: Esri Nederland, <https://www.ruimtelijkeplannen.nl/>)

Behalve het bestemmingsplan is er ook een 'Behoudsplan Archeologie gemeente Delfzijl' opgesteld dat door de raad van de voormalige gemeente Delfzijl is aangenomen (Breimer 2017). Dit plan betreft het hele gebied rond de Oosterhornhaven en bestaat uit zes deelgebieden (zie afbeelding 3). Hiervan hebben de deelgebieden, in het plan zones genoemd, 5 en 6 betrekking op het in dit bureauonderzoek behandelde onderzoeksgebied. Dit plan gaat uit van een streven naar behoud *in situ* door ophoging en beperking van de diepte van het grondwerk.

Daarnaast is er een beleidskaart archeologie van de voormalige gemeente Delfzijl die grotendeels overeenkomt met het Facetplan Cultuurhistorie maar op details aanvullende informatie geeft. Het gaat hierbij om de diepte van het pleistocene zand, de aanwezigheid van een mogelijk viskenij (visvijver) en historische bebouwing (zie afbeelding 4). De historische elementen hebben op het Facetplan Cultuurhistorie geen dubbelbestemming en zijn daarom in de aanbeveling niet meegenomen.



Afbeelding 3. Overzicht van de zone's waar het 'Behoudsplan Archeologie gemeente Delfzijl' betrekking op heeft (bron: Breimer 2017, afb. 17)



vindplaatsen/terreinen	advies	dubbelbestemming
● ARCHIS-waarneming	onderzoek bij ingrepen groter dan 15 m ² binnen onderzoeksbuffer	WR-a2
■ begrenzing wierden op basis van bodemkaart en/of Clingeberg	streven naar behoud	WR-a2
■ begrenzing Rijksbeschermde AMK-terrein	bij ingrepen vergunning aanvragen bij minister OC&W (RACM)	WR-a1
■ begrenzing geregistreerd AMK-terrein	onderzoek bij ingrepen groter dan 15 m ²	WR-a2
■ boerderijplaats	onderzoek bij ingrepen groter dan 15 m ²	WR-a2
vindplaatsen van de kadastrale minuut		
■ mogelijke vijfverviskenij	cultuurhistorisch waardevol aandachtspunt	
■ overige gebouwen	cultuurhistorisch waardevol aandachtspunt	
overig		
■ hoge verwachting	onderzoek bij ingrepen groter dan 200 m ²	WR-a4
■ lage verwachting	geen onderzoek	-
■ hoge verwachting steentijd binnen 3 meter - Mv	onderzoek bij ingrepen groter dan 200 m ²	WR-a4
■ moderne woonwijken en industrieën	geen onderzoek	-
■ oude wegen	bureauonderzoek bij ingrepen > 100m ²	WR-a3

Afbeelding 4. Uitsnede van de archeologische beleidskaart van de voormalige gemeente Delfzijl waarop de deelgebieden met een rood kader zijn aangegeven (bronnen: Esri Nederland, Van Beek & Jans 2017)

1.6.1 Facetplan Cultuurhistorie gemeente Eemsdelta bestemmingsplan

Voor de in het 'Facetplan Cultuurhistorie gemeente Eemsdelta bestemmingsplan geheel in werking' opgenomen de dubbelbestemmingen is voor de 'Waarde - Archeologie 1', beschermde archeologische monumenten, de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed bevoegd gezag. Voor de overige dubbelbestemmingen 'Waarden - Archeologie' is gemeente Eemsdelta het bevoegd gezag.

De in het Facetplan Cultuurhistorie opgenomen richtlijnen voor de verschillende dubbelbestemmingen archeologie zijn als volgt:

Voor gebieden met dubbelbestemming 'Waarde - Archeologie 1' geldt:

Het is verboden zonder of in afwijking van een vergunning krachtens de Erfgoedwet een beschermd monument af te breken, te verstoren of in enig opzicht te wijzigen. Voor deze gebieden is de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed het bevoegd gezag.

Voor de dubbelbestemming 'Waarde - Archeologie 2' geldt:

Het is verboden zonder of in afwijking van een schriftelijke vergunning van burgemeester en wethouders (omgevingsvergunning voor het uitvoeren van werken, geen bouwwerk zijnde, of van werkzaamheden) de volgende werken, geen bouwwerken zijnde, of de volgende werkzaamheden uit te voeren, zulks ongeacht het bepaalde in de regels bij de andere op deze gronden van toepassing zijnde bestemming(en):

- a. Het ontgronden, afgraven, egaliseren of kilveren van gronden over een totaal aaneengesloten oppervlakte groter dan 5 m², waarbij in acht genomen de oppervlakte welke reeds eerder door voornoemde werken is bewerkt.
- b. Het woelen, mengen, diepploegen of ontginnen van gronden of een naar de aard daarmee gelijk te stellen grondbewerking dieper dan 0,4 m.
- c. Het graven of dempen van waterlopen.
- d. Het aanbrengen van systematische drainage in agrarische percelen dieper dan 0,4 m.
- e. Het graven van sleuven breder dan 0,5 m en dieper dan 1,00 m ten behoeve van het aanbrengen van ondergrondse transport-, energie-, telecommunicatieleidingen en drainage en daarmee verband houdende constructies, installaties en/of apparatuur.

Voor de dubbelbestemming 'Waarde - Archeologie 3' geldt:

Het is verboden zonder een omgevingsvergunning de volgende werken, geen bouwwerk zijnde, en werkzaamheden uit te voeren:

- a. Het ontgronden, afgraven, egaliseren of ophogen van gronden over een oppervlakte groter dan 100 m², waarbij in acht wordt genomen de oppervlakte welke reeds eerder door voornoemde werken is bewerkt.
- b. Het woelen, mengen, diepploegen of ontginnen van gronden of een naar de aard daarmee gelijk te stellen grondbewerking dieper dan 0,40 m, waarbij in acht wordt genomen de oppervlakte welke reeds eerder door voornoemde werken is bewerkt.
- c. Het graven of dempen van waterlopen.
- d. Het aanbrengen van systematische drainage in agrarische percelen dieper dan 0,4 m.
- e. Het graven van sleuven breder dan 0,50 m en dieper dan 1,00 m ten behoeve van het aanbrengen van ondergrondse transport-, energie-, telecommunicatieleidingen en drainage en daarmee verband houdende constructies, installaties en/of apparatuur.

Voor de dubbelbestemming 'Waarde - Archeologie 4' geldt:

Het is verboden zonder een omgevingsvergunning de volgende werken, geen bouwwerk zijnde, en werkzaamheden uit te voeren:

- a. Het ontgronden, afgraven, egaliseren of ophogen van gronden over een oppervlakte groter dan 200 m², waarbij in acht wordt genomen de oppervlakte welke reeds eerder door voornoemde werken is bewerkt.
- b. Het woelen, mengen, diepploegen of ontginnen van gronden of een naar de aard daarmee gelijk te stellen grondbewerking met een oppervlakte groter dan 200 m² en dieper dan 0,45 m, waarbij in acht wordt genomen de oppervlakte welke reeds eerder door voornoemde werken is bewerkt.
- c. Het graven of dempen van waterlopen.

- d. Het graven van sleuven breder dan 0,50 m en dieper dan 1,00 m ten behoeve van het aanbrengen van ondergrondse transport-, energie-, telecommunicatieleidingen en drainage en daarmee verband houdende constructies, installaties en/of apparatuur.

1.6.2 Behoudsplan ('behoud-in situ') van archeologische waarden en verwachtingen op het bedrijventerrein Oosterhorn (gemeente Delfzijl)

Dit behoudsplan uit 2017 gaat uit van behoud '*in situ*' van de archeologische waarden. Behoud '*in situ*' kan worden bereikt door de terreinen op te hogen. Onderstaand schema geeft een overzicht (zie afbeelding 5) van de voorstellen om behoud in situ mogelijk te maken. In dit schema gaat het om zone 5, in dit bureauonderzoek deelgebied west, en zone 6, in dit bureauonderzoek deelgebied oost.

Deelgebied west

Voor de wierde van Heveskesklooster, 'Waarde - Archeologie 1' stelt men ophogen voor en een beperking van de bodemingreep tot 10 cm boven het oude maaiveld. Heien is hier in dit plan niet toegestaan. Voor de gebieden met 'Waarde - Archeologie 2', de overige wierden in dit gebied, is het voorstel ophogen en een beperking van de bodemingreep tot 10 cm boven het oude maaiveld. Heien is toegestaan onder voorwaarden. Voor de gebieden met 'Waarde - Archeologie 4', de zone waar het dekzand naar verwachting hoog ligt, is het voorstel het terrein op te hogen en bodemingrepen te beperken tot 40 cm onder het oude maaiveld. Heien is toegestaan onder voorwaarden.

Deelgebied oost

Voor de 'Waarden archeologie 2 en 4' zijn de voorstellen gelijk aan die voor deze waarden in deelgebied west. Binnen dit deelgebied liggen ook twee wierden die op basis van de bodemkaart/Clingenberg zijn vastgesteld (zie afbeelding 4). Deze wierden hebben een 'Waarde - Archeologie 2'. Het is niet geheel zeker dat het hier om twee wierden gaat waardoor hier nader onderzoek noodzakelijk is. Van de 3^e wierde is bekend dat het een wierde is. Deze is als zodanig om de archeologische monumentenkaart opgenomen. Voor de cultuurhistorische elementen in dit deelgebied, wegen en waterlopen, is het advies, om indien deze door de ophoging niet meer zichtbaar zijn, een gedegen maar proportioneel onderzoek en documentatie zal worden uitgevoerd voorafgaand aan de ophoging.

De voorwaarden voor heien zijn:

- a. De noodzakelijkheid van heien moet worden aangetoond; doordat de bodem in het plangebied wordt opgehoogd (wellicht ook met zand) is niet uit te sluiten dat er voldoende mogelijkheden bestaan bepaalde gebouwen ook op staal te funderen; vanuit het oogpunt van 'behoud-in situ' heeft deze aanlegwijze de voorkeur boven het gebruik van heipalen, zolang de funderingen uiteraard niet de bufferzone of erger nog, de archeologische laag raakt.
- b. Er door de initiatiefnemer naar moet worden gestreefd om een heiplan te realiseren met zo min mogelijk heipalen; vaak zijn heiplannen standaard opgesteld en blijkt dat bij nadere bestudering de bebouwing met minder heipalen kan worden gerealiseerd.
- c. Afhankelijk van het type vindplaats wordt het type van de heipaal bepaald: grondverdringend of grondvervangend. Het lijkt erop, dat voor vindplaatsen met mogelijk aanwezige oude funderingen en hout een grondverdringende heipaal te prefereren is boven een grondvervangende heipaal. Hoogstwaarschijnlijk is het gebruik van voorgeboorde palen het minst destructief voor steentijdvindplaatsen.

Verstorings & behoudseisen	Type waarde en verwachting	Planontwikkeling mogelijk?	Ophogen	Diepte verstoring kab/leidingen/riool	Diepere verstoring toegestaan?	Bouwen toegestaan?	Heien toegestaan	Bevoegd gezag	Overige eisen***
Zones									
Zone 1 Ten oosten van Weiwerd	bufferzone wierde								
waarde archeologie 2		ja	max. 50 cm.	tot 60 cm -mv. nieuw (als 50 cm ophoging)	tot max. 5%	ja	ja, onder voorw.	delfzijl	ja
Zone 2 Heveskes en omgeving	rijksmonument wierde, AMK boerderijvindplaats historische kern verwachting								
waarde archeologie 1		beperkt*	max. 1 m.	tot 10 cm -mv. oud (+ ophoging)	nee	zeer beperkt**	nee	rijk	ja
waarde archeologie 2		beperkt*	max. 1 m.	tot 40 cm -mv. oud (+ ophoging)	nee	zeer beperkt**	nee	delfzijl	ja
waarde archeologie 2		nader onderzoek	nader onderzoek	nader onderzoek	nader onderzoek	nader onderzoek	nader onderzoek	delfzijl	nader onderzoek
waarde archeologie 3		beperkt*	max. 1 m.	tot 40 cm -mv. oud (+ ophoging)	nee	zeer beperkt**	nee	delfzijl	
waarde archeologie 4		beperkt*	max. 1 m.	tot 40 cm -mv. oud (+ ophoging)	nee	zeer beperkt**	nee	delfzijl	
Zone 3 Oterdum	alle vindplaatsen								
waarde archeologie 2		ja	ja	tot 60 cm -mv oud (+ ophoging)	tot max. 5%	ja	ja, onder voorw.	delfzijl	ja
Zone 4 Heveskesklooster West	rijksmonument wierde, RAAP vindplaatsen verwachting & oude paden								
waarde archeologie 1		beperkt	ja	tot 10 cm +mv. oud (+ ophoging)	nee	tot 10 cm +mv. oud (+ ophoging)	nee	rijk	ja
waarde archeologie 2		ja	ja	tot 10 cm +mv. oud (+ ophoging)	tot max. 5%	ja	ja, onder voorw.	delfzijl	ja
waarde archeologie 4		ja	ja	tot 40 cm -mv. oud (+ ophoging)	tot max. 5%	ja	ja, onder voorw.	delfzijl	
Zone 5 Heveskesklooster Oost	rijksmonument wierde en AMK-terrein verwachting								
waarde archeologie 1		beperkt	ja	tot 10 cm +mv. oud (+ ophoging)	nee	tot 10 cm +mv. oud (+ ophoging)	nee	rijk	ja
waarde archeologie 2		ja	ja	tot 10 cm +mv. oud (+ ophoging)	tot max. 5%	ja	ja, onder voorw.	delfzijl	ja
waarde archeologie 4		ja	ja	tot 40 cm -mv. oud (+ ophoging)	tot max. 5%	ja	ja, onder voorw.	delfzijl	
Zone 6 Oterdumerwarven	wierde en AMK-terrein verwachting & oude paden								
waarde archeologie 2		ja	ja	tot 10 cm +mv. oud (+ ophoging)	tot max. 5%	ja	ja, onder voorw.	delfzijl	ja
waarde archeologie 4		ja	ja	tot 40 cm -mv. oud (+ ophoging)	tot max. 5%	ja	ja, onder voorw.	delfzijl	
* Gronden hebben bestemming 'Groen'; deze beperkt de ontwikkelingsmogelijkheden									
** Sluit het bestemmingsplan nagenoeg geheel uit									
*** Overige eisen zijn: het gebruik van waterdoorlatende verharding en het gebruik van niet diepwortelend groen									

Afbeelding 5. Overzicht van de voorstellen tot behoud in situ van archeologisch resten (bron: Breimer 2017, pp 35)

Het behoudsplan gaat er van uit dat kan worden gesteld dat de risicofactoren 'zetting', 'perforatie door heipalen', 'aantasting door af- of vergraving' en 'verlaging van de grondwaterstand' in het plangebied geen (princiële) obstakels vormen voor 'behoud-in situ' van in de bodem aanwezige (of te verwachte) vindplaatsen in plangebied Oosterhorn.²

Voor wat betreft de zichtbare archeologische rijksmonumenten kan 'behoud-in situ' alleen worden gerealiseerd worden door ze in de planvorming uit te sparen en te separeren van de overige bouwgrond; mits wenselijk en noodzakelijk is bebouwing van deze rijksmonumenten onder strikte voorwaarden ook (nog) mogelijk. De mate waarin (afgetopte) wierden in gebruik kunnen worden genomen zonder gevaar voor afgraving of vergraving is afhankelijk van de dikte van het aan te brengen ophogingspakket.

Men geeft ook aan dat ophogen voor zetting kan zorgen in de ondergrond en dat heien schade aan archeologische lagen toebrengt waarbij deze schade binnen vuursteenvindplaatsen het grootst is

De voorstellen in dit plan komen niet overeen met de richtlijnen uit het Facetplan Cultuurhistorie. In het Facetplan Cultuurhistorie is ophogen binnen de dubbelbestemmingen 'Waarde - Archeologie 3 en 4' niet toegestaan. Binnen de dubbelbestemming 'Waarde - Archeologie 1' beslist de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed over eventuele ingrepen.

De voorgenomen ingrepen bestaan uit het ophogen van het terrein en het aanbrengen van infrastructuur. De omvang van deze ingrepen is op dit moment niet bekend. De ingrepen kunnen een bedreiging voor het archeologisch erfgoed vormen waardoor archeologisch onderzoek noodzakelijk is.

² Paragraaf 4.5

2 Het bureauonderzoek

2.1 De opzet van het onderzoek

Op basis van informatie over bekende archeologische, historische en aardkundige waarden, is de gespecificeerde, archeologische verwachting voor het onderzoeksgebied opgesteld. Hierin is beschreven of er archeologische resten aanwezig kunnen zijn in het onderzoeksgebied en wat de potentiële aard, datering en omvang hiervan is. Daarnaast is bekeken of en in welke mate de voorgenomen werkzaamheden in het onderzoeksgebied een bedreiging vormen voor het verwachte bodemarchief. Indien er van bedreiging van het bodemarchief sprake is, is geadviseerd op welke wijze hiermee in het vervolgtraject van de plannen rekening kan worden gehouden. Tabel 2.1 geeft de gehanteerde archeologische periode- en tijdsindeling.

Tabel 2.1 Vereenvoudigde archeologische tijdsschaal (bron: Brandt et al. 1992)

Periode	Van	Tot
Oude steentijd of paleolithicum	-	8800 voor Chr.
Middensteentijd of -mesolithicum	8800 voor Chr.	4900 voor Chr.
Nieuwe steentijd of neolithicum	5300 voor Chr.	2000 voor Chr.
Bronstijd	2000 voor Chr.	800 voor Chr.
IJzertijd	800 voor Chr.	12 voor Chr.
Romeinse tijd	12 voor Chr.	450 na Chr.
Vroege middeleeuwen	450 na Chr.	1050 na Chr.
Late middeleeuwen	1050 na Chr.	1500 na Chr.
Nieuwe tijd	1500 na Chr.	heden

2.2 Huidige situatie

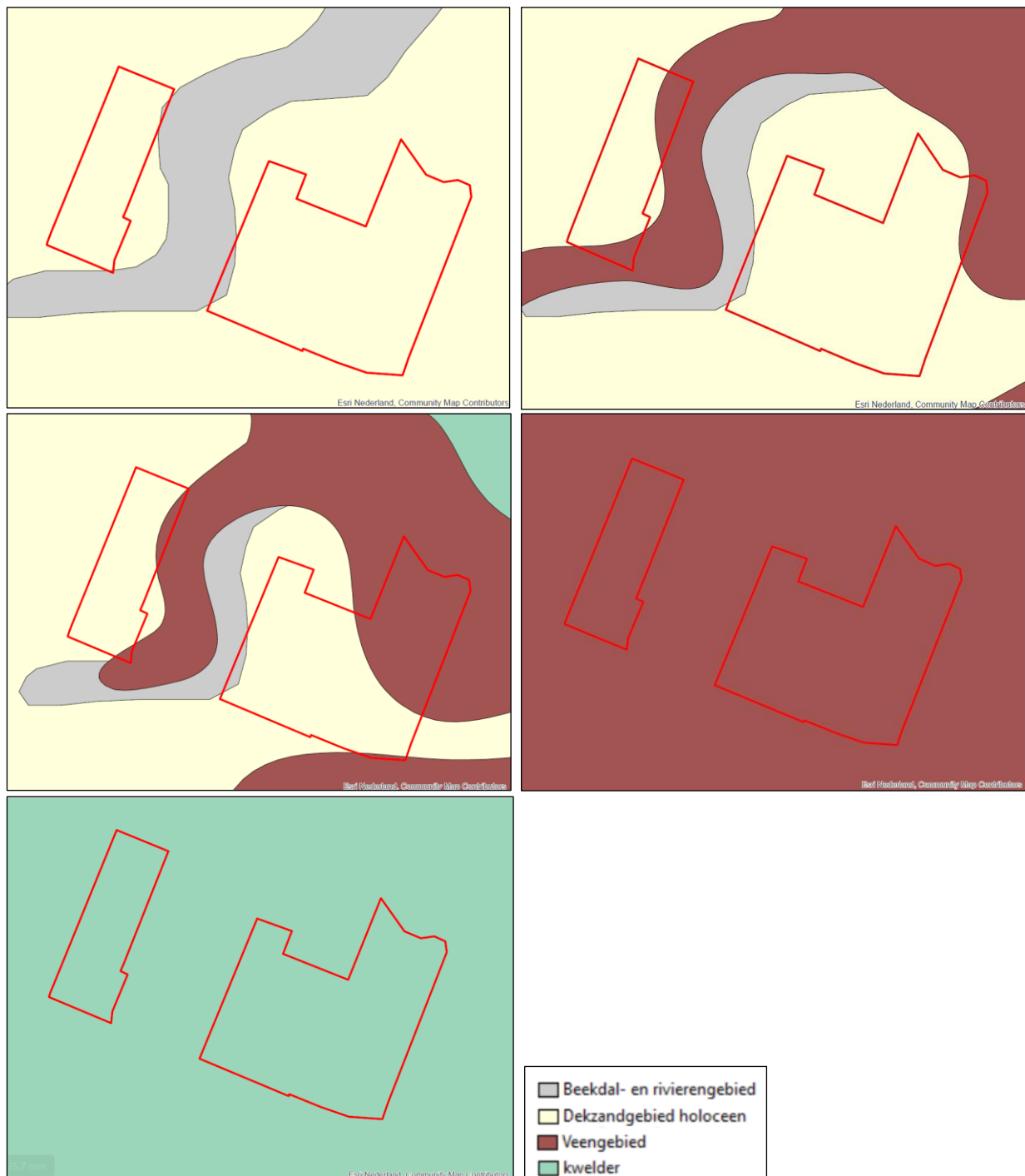
Het onderzoeksgebied is momenteel in gebruik als landbouwgrond. Door het oostelijke deelgebied lopen landbouwwegen die samenvallen met de bekende historische wegen met cultuurhistorische dubbelbestemming. Verspreid binnen de deelgebieden worden windmolens gebouwd. Deze locaties en de kabeltracés voor de windmolens zijn in het verleden al archeologische onderzocht (Van Kruining 2017, De Roller 2019). Hierbij zijn op de locaties van de windmolens geen archeologische waarden aangetroffen. De kabeltracés lopen wel door gebieden waar de bodem intact is en archeologische resten aanwezig kunnen zijn. De kabeltracés zijn echter zo smal dat hier geen archeologische waarnemingen gedaan kunnen worden. Deze gebieden zijn daarom vrijgegeven. Het gaat om relatief kleine gebieden die op de kaarten in deze tekst niet zijn aangegeven.

2.3 Aardwetenschappelijke situatie

De trefkans op archeologie wordt sterk bepaald door het type landschap. Er is altijd een relatie tussen de situering van archeologische vindplaatsen en de mogelijkheden die het landschap voor bewoning en gebruik bood, vaak samenhangend met specifieke landschapselementen. Deze relatie kan verschillen per archeologische periode en per complextype. Aan de hand van de geraadpleegde aardkundige gegevens kunnen uitspraken worden gedaan over de gebruiksmogelijkheden van het landschap door de mens in de verschillende archeologische perioden.

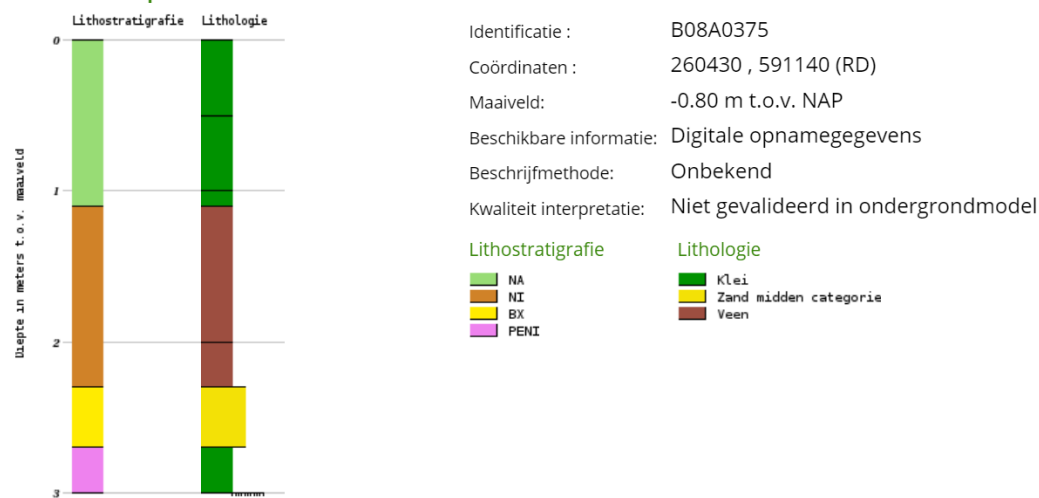
De ondergrond binnen het onderzoeksgebied bestaat uit dekzand waarvan de top rond de 2 m-mv ligt (zie afbeeldingen 6 links boven en afbeelding 7). Het dekzand is afgezet tijdens de laatste ijstijd, toen Nederland niet met landijs was bedekt. Er heerste toen een toendra klimaat met schaarse begroeiing. Door de westen winden werd zijn in oostelijke richting verplaatst vanuit de droog liggende Noordzee. Aan het einde van de ijstijd smolt het landijs. Als gevolg hiervan steeg de zeespiegel en de afwatering van het achterland stagneerde. Hierdoor vormde zich veen (zie afbeelding 6 rechtsboven), als eerste in de lagere delen van het pleistocene landschap. In de loop van de bronstijd werden in Groningen ook de zandkoppen met veen bedekt (zie afbeeldingen 6 midden). Door de voortgaande zeespiegelstijging erodeerde het veen plaatselijk en werd er vanaf de late ijzertijd klei afgezet (zie

afbeelding7). In de middeleeuwen bestond het landschap rond Delfzijl uit een veengebied. Het veen werd, ruwweg, vanaf 1200 ontgonnen met als gevolg klink en oxidatie van het veen. Hierdoor vonden regelmatig overstromingen plaats waarbij klei werd afgezet. Bij stormvloed in de 15^e eeuw braken de dijken en ontstond de Dollard (Behre 2013).

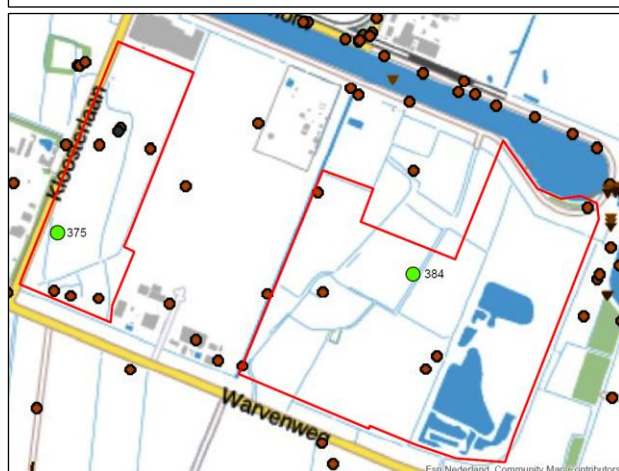
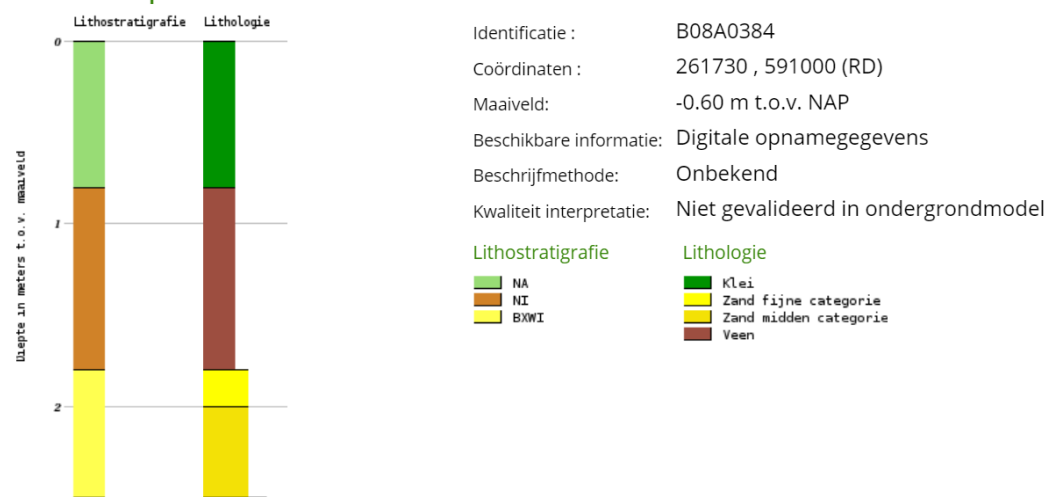


Afbeelding 6. Uitsneden van de paleogeografische kaart waarop de deelgebieden met een rood kader zijn aangegeven. Linksboven: 5550 v Chr., rechtsboven: 2850 v Chr., links; midden: 2750 v Chr., rechts; midden: 500 v Chr., linksonder: 100 n. Chr. (bron: Vos & De Vries 2013)

Boormonsterprofiel

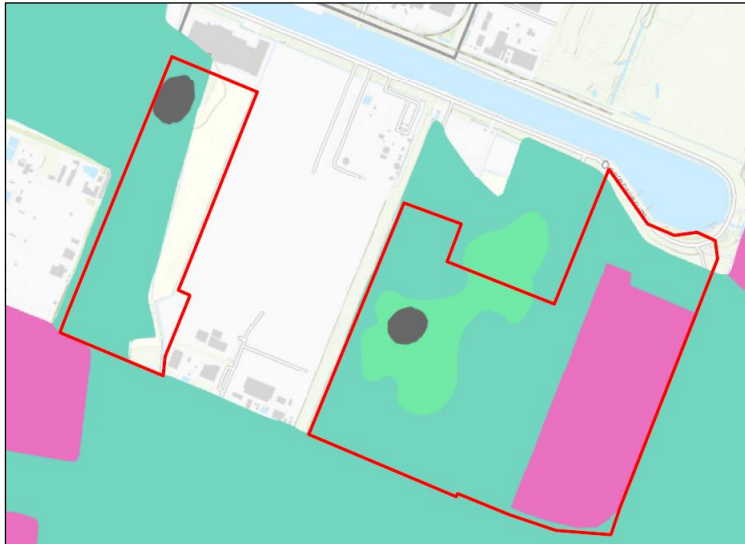


Boormonsterprofiel



Afbeelding 7. Twee boormonsterprofielen waarbij het dekzand een gele kleur heeft. Rechts zijn de locaties van de boormonsterprofielen aangegeven met een lichtgroene stip en de laatste drie nummers van het identificatienummer. Het onderzoeksgebied is aangegeven met de rode contouren (bronnen: Esri Nederland, <https://www.dinoloket.nl/>)

Op de geomorfologische kaart is het westen van het onderzoeksgebied een gedeelte niet gekarteerd (zie afbeelding 8). De ondergrond bestaat grotendeels uit een vlakte van getijafzettingen (groen op afbeelding 8). In het oostelijke deelgebied ligt een kwelderwal (lichtgroen op afbeelding 8). Ook ligt hier een opgehoogd terrein (roze op afbeelding 8). Binnen beide deelgebieden ligt een wierde (donkergrijs op afbeelding 8).



Afbeelding 8. Uitsnede van de geomorfologische kaart waarop de deelgebieden met een rood kader zijn aangegeven. Groen: vlakte van getijafzettingen, lichtgroen: kwelderwal, roze: opgehoogd terrein, donkergrijs: wierden (bronnen: Esri Nederland & Community Maps Contributors; Wageningen Environmental Research (Alterra))

Op de bodemkaart is het onderzoeksgebied bijna volledig gekarteerd. De bodem binnen het westelijke deelgebied bestaat vooral uit kalkarme drechtvaaggronden (zwartgroen op afbeelding 9). De bodem in het noordelijke deel van het westelijke deelgebied en een groot deel van het oostelijke deelgebied bestaat uit knippige poldervaaggronden (groentinten op afbeelding 9) en één van de wierden van de geomorfologische kaart is ook op deze kaart terug te zien (roze op afbeelding 9). Vaaggronden zijn relatief jonge gronden waarin nog geen duidelijke bodemvorming aanwezig is. Drechtvaaggronden hebben een dik, meer dan 40 cm, kleidek waarbij de ondergrond uit veen bestaat (Koeslag 1970, Berendsen 2005).

Op het Actueel Hoogtebestand Nederland zijn de wierden als duidelijke verhogingen in het landschap zichtbaar (zie afbeelding 10). In het zuidoosten van het westelijke deelgebied is een laagte zichtbaar die op 1,75 m-NAP ligt. De rest van het terrein ligt op circa 1,12-NAP. De wierde in het noordwesten van dit deelgebied ligt op circa 1,29 m+NAP. Ten noorden van deze wierde ligt een terrein met wat bulten. Hier heeft in de jaren '80 van de vorige eeuw een opgraving plaatsgevonden. In het oostelijke deelgebied is in het perceel dat centraal in het zuiden ligt een hogere strook zichtbaar die rond de 0 NAP ligt. De rest van het terrein ligt tussen 1,2 en 0,7 m-NAP. In het oostelijke deel zijn kaden zichtbaar waar binnen mogelijk baggerdepots liggen. De historische wegen binnen dit deelgebied liggen niet zichtbaar hoger dan het maaiveld.



Afbeelding 9. Uitsnede van de bodemkaart waarop de deelgebieden met een rode contour zijn aangegeven. De groene kleuren geven poldervaaggronden weer en zwartgroen zijn drechtaaggronden (bronnen (Esri Nederland & Community Maps Contributors; Wageningen Environmental Research (Alterra))



Afbeelding 10. Uitsnede van het Actueel Hoogtebestand Nederland waarop de deelgebieden met rode kaders zijn aangegeven (bron: <http://ahn.maps.arcgis.com/>)

2.4 Bekende archeologische waarden

Uit de gegevens in Archis3, de landelijke archeologische database van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed,³ blijkt dat er binnen het onderzoeksgebied archeologische monumentterreinen aanwezig zijn (zie afbeelding 11). Binnen het huidige onderzoeksgebied en in de directe omgeving zijn al eerder archeologisch onderzoeken uitgevoerd (zie afbeelding 12). Het gaat hierbij om grootschalig onderzoek maar ook om kleinschalige onderzoeken. Daarnaast zijn verschillende archeologische vondsten in Archis opgenomen (zie afbeelding 17).

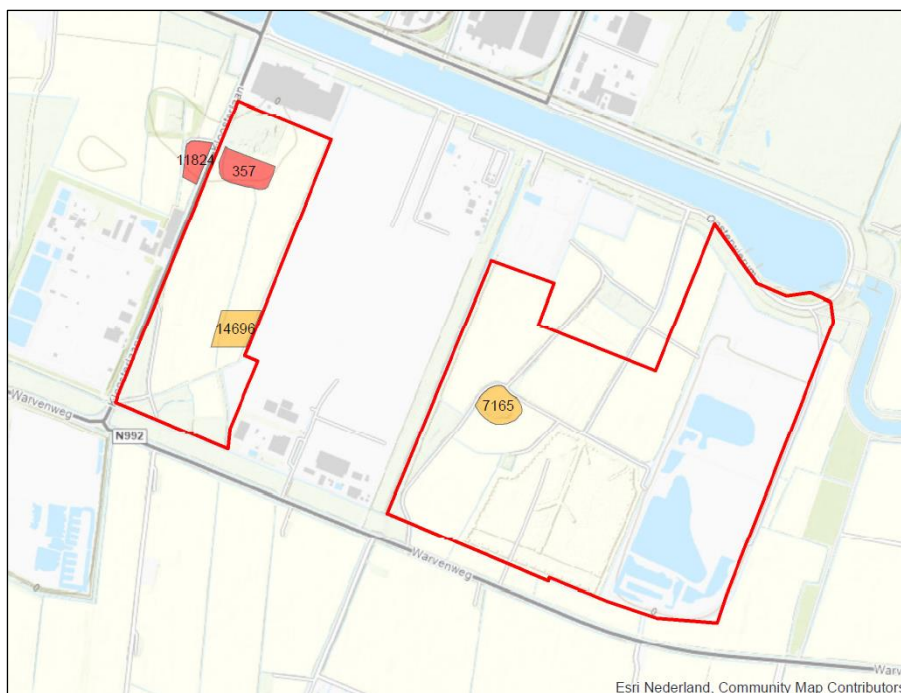
³ <https://archis.cultureelerfgoed.nl/zoekenenvinden>

Binnen het westelijke onderzoeksgebied ligt een beschermd archeologisch monument, AMK-nummer 357. Het betreft hier het niet opgegraven deel van de wierde van Heveskesklooster. Terrein bestaat uit een wierde, met een datering vanaf de vroege ijzertijd, waarin onder andere ook de overblijfselen van een Johannieter klooster liggen. Bovendien zijn er ter plaatse in de pleistocene ondergrond archeologica gevonden die wijzen op menselijke aanwezigheid in het gebied tijdens het midden- en laat-neolithicum. De belangrijkste daarvan zijn twee graven: een verlengde dolmen en een steenkist.

Het tweede archeologische monument binnen het westelijke onderzoeksgebied betreft AMK-nummer 14696. Dit is een monument van hoge archeologische waarde. Het betreft een huiswierde. Het oppervlak van de wierde bedraagt circa 20/30 bij 40/50 meter. De hoogte boven de omgeving was in 1995 maximaal 1 meter. In 1995 en in 1998 zijn vondsten gedaan, waaronder veel aardewerk uit de late ijzertijd en de vroege middeleeuwen.

Direct ten westen van het westelijke deelgebied ligt een beschermd archeologisch monument, AMK-nummer 11824 met onder andere de resten van een Johannieter klooster.

Ook binnen het oostelijke deelgebied ligt een archeologisch monument, AMK-nummer 7165. Het betreft een terrein van hoge archeologische waarde. Het is een lage maar duidelijke wierde. Ook ten westen hiervan liggen volgens Archis nog twee hoger gelegen terreingedeelten, eveneens wierden. Deze laatste twee wierden zijn op de hoogtekaart (zie afbeelding 10) niet zichtbaar.



Afbeelding 11. Uitsnede van de archeologische monumentenkaart uit Archis waarop de deelgebieden met een rode contour zijn aangegeven. Roodroze: beschermd archeologisch monumenten, geel: monument van hoge archeologische waarde (bronnen: Esri Nederland, <https://archis.cultureelerfgoed.nl/>)

2.4.1 Eerder archeologisch booronderzoek rond en binnen het onderzoeksgebied

Rond en binnen de deelgebieden hebben verschillende archeologische onderzoeken plaatsgevonden (zie afbeelding 12). De onderstaande tabel geeft een overzicht van de onderzoeksmeldingen in het onderzoeksgebied en de directe omgeving.



Afbeelding 12. Uitsnede van de kaart met onderzoeksmeldingen, blauwe vlakken, uit Archis en onderzoeksmeldingsnummer. De onderzoeksgebieden zijn met rode contouren aangegeven (bronnen: Archis3; Esri Nederland & Community Maps Contributors)

Binnen het onderzoeksgebied heeft in de jaren '80 van de vorige eeuw een opgraving plaatsgevonden (onderzoeksmeldingen 2016051100; 2091244100). Het gaat om het noordelijke deel van de wierde van Heveskesklooster dat ten noorden van het beschermde archeologische ligt (Boersma 1988, Tromp 1989). Dit opgegraven deel van de wierde heeft nu een dubbelbestemming 'Waarde - Archeologie 2'. Binnen dit opgegraven deel hoeft geen verder archeologische onderzoek plaats te vinden (zie afbeelding 13, locatie A). De exacte omvang van de opgraving is bepaald aan de hand van de opgravingsplattegrond in (Boersma 1988, fig. 2).

Binnen het onderzoeksgebied heeft eerder een archeologisch verkennend en megaboaronderzoek plaatsgevonden. Het gaat hierbij om de onderzoeksmeldingen 4034450100, 4034401100, 4740041100 (Van Kruining 2017, De Roller 2019 zie afbeelding 13, gebied B en C). Uit het verkennend boaronderzoek blijkt dat op de windmolenlocatie nabij de wierde Oterdumerwarven een zandkop aanwezig is met een podzolbodem. Deze bodem ontstaat onder invloed van het neerslagoverschot. Mineralen en humus spoelt uit de bovengrond uit en slaat op een dieper niveau neer. Hierdoor ontstaan gekleurde bodemlagen (zie afbeelding 14). Als deze bodem aanwezig is, is dit een indicatie dat de bodemopbouw is. Bij een grotendeels intact podzolbodem moet er uitgegaan worden van een hoge kans op het aantreffen van intacte archeologische resten. De hier uitgevoerde verkennende boringen zijn tot een diepte van circa 2 m-mv doorgezet. Met uitzondering van de zandkop is geen dekzand aangeboord. Tijdens het op de zandkop uitgevoerde megaboaronderzoek zijn geen archeologische indicatoren aangetroffen. Tijdens het megaboaronderzoek is ook een nieuwe tracé voor de toegangsweg naar deze windmolenlocatie onderzocht. Hierbij is op wisselende diepte dekzand aangeboord. Deze boringen zijn tot circa 2 m-mv doorgezet. Deze boordiepte is bepaald aan de hand van de voorgenomen ingreep, een wegcunet met kabelsleuf. De boringen zijn niet tot de verwachte diepte van het dekzand, 3 m-mv, doorgezet. In deze boringen zijn geen archeologische indicatoren aangetroffen. Daarom is deze locatie voor de hier geplande ingreep vrijgegeven fel groen op afbeelding 13. Op locatie C (zie afbeelding 13) is een verkennend boaronderzoek uitgevoerd. Hierbij zijn twee boringen gezet tot 4 m en 2,8 m -mv. Hierbij is geen dekzand aangetroffen en in de klei- en veenlagen zijn geen indicaties voor een vindplaats aanwezig. Daarom is deze locatie vrijgegeven.

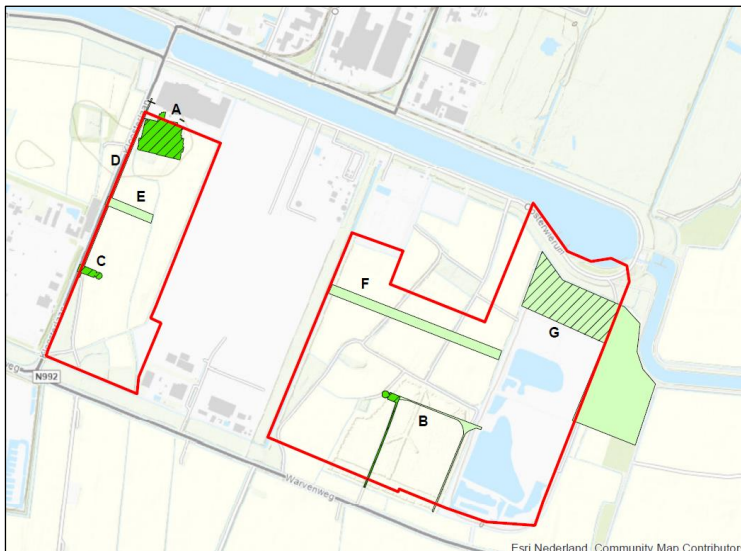
Langs de Kloosterlaan zijn verkennende boringen gezet voor een toekomstig kabelracé, onderzoeksmelding 4773966100 (De Roller 2019, De Roller 2020). Hierbij is tot circa 2 m-mv geboord. In noordelijke richting ligt het dekzand hoog. In het dekzand, ter hoogte van de wierde van Heveskesklooster is een podzolbodem aanwezig en op

het maaiveld ligt hier terpaardewerk. De kabelsleuf is vrijgegeven omdat de kabel hier met een minimale sleufbreedte wordt aangelegd waardoor geen archeologische waarnemingen gedaan kunnen worden, locatie D op afbeelding 13.

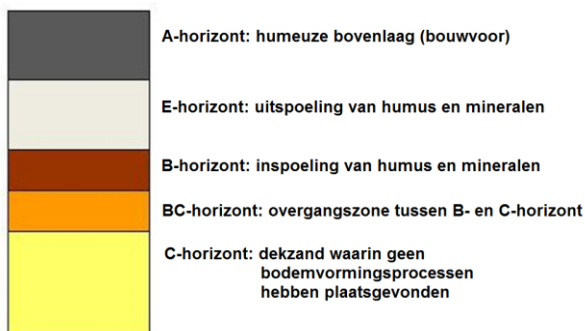
Een ander veldonderzoek is deels binnen de hier beschreven onderzoeksgebieden uitgevoerd, onderzoeksmelding 2269664100 (Koomen & Wullink 2010). Het gaat om de gebieden E, F en G op afbeelding 13. Deelgebied G ligt buiten de dubbelbestemming 'Waarde - Archeologie'. Binnen deelgebied D is tot circa 2 m-mv geboord. In de boringen is dekzand aangetroffen. In een deel van deze boringen is ook sprake van een podzolbodem. Op locatie D zijn B-horizonten aanwezig en op locatie E zijn vooral A- en of E-horizonten met B-horizonten aanwezig. De diepte van het dekzand wisselt sterk (zie afbeelding 15). Hun conclusie is:

"Het dekzand wordt afgedekt door basisveen, mariene afzettingen, een tweede veenpakket en tot slot een dunne laag jong-mariene afzettingen. Er zijn tijdens het veldonderzoek geen aanwijzingen aangetroffen voor de aanwezigheid van terpen binnen het plangebied. Gezien het grotendeels intacte bodemprofiel in het dekzand, de kans op archeologische resten uit de steentijden blijft bestaan."

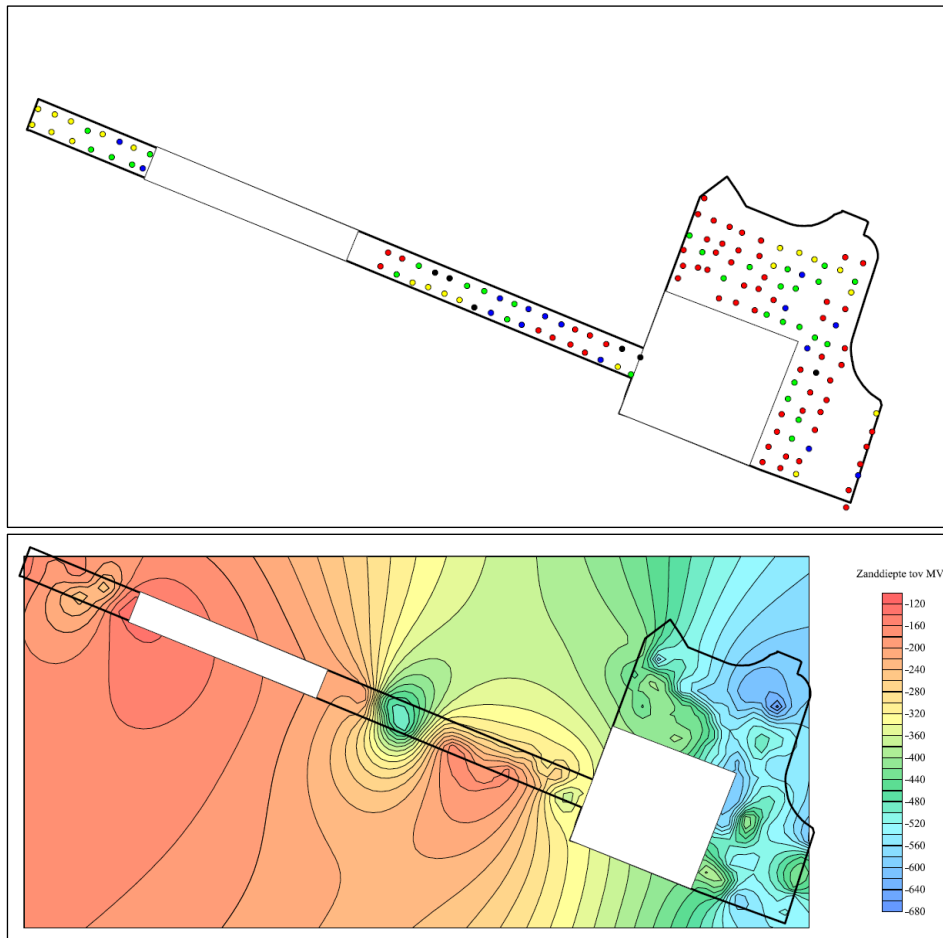
Hun aanbeveling is om indien het dekzand wordt verstoord met een mechanische Avegaboer een karterend booronderzoek uit te voeren. Deze deelgebieden zijn voor een verkennend booronderzoek vrijgegeven.



Afbeelding 13. Eerder uitgevoerd archeologisch veldwerk binnen het onderzoeksgebied, groene vlakken met letter. Advies: licht groen; geen verkennend booronderzoek, felgroen; geen verkennend en geen karterend booronderzoek, zwarte arcering; geen onderzoek (bronnen: Van Kruining 2017, De Roller 2019, 2020, Koomen & Wullink 2010, Boersma 1988).

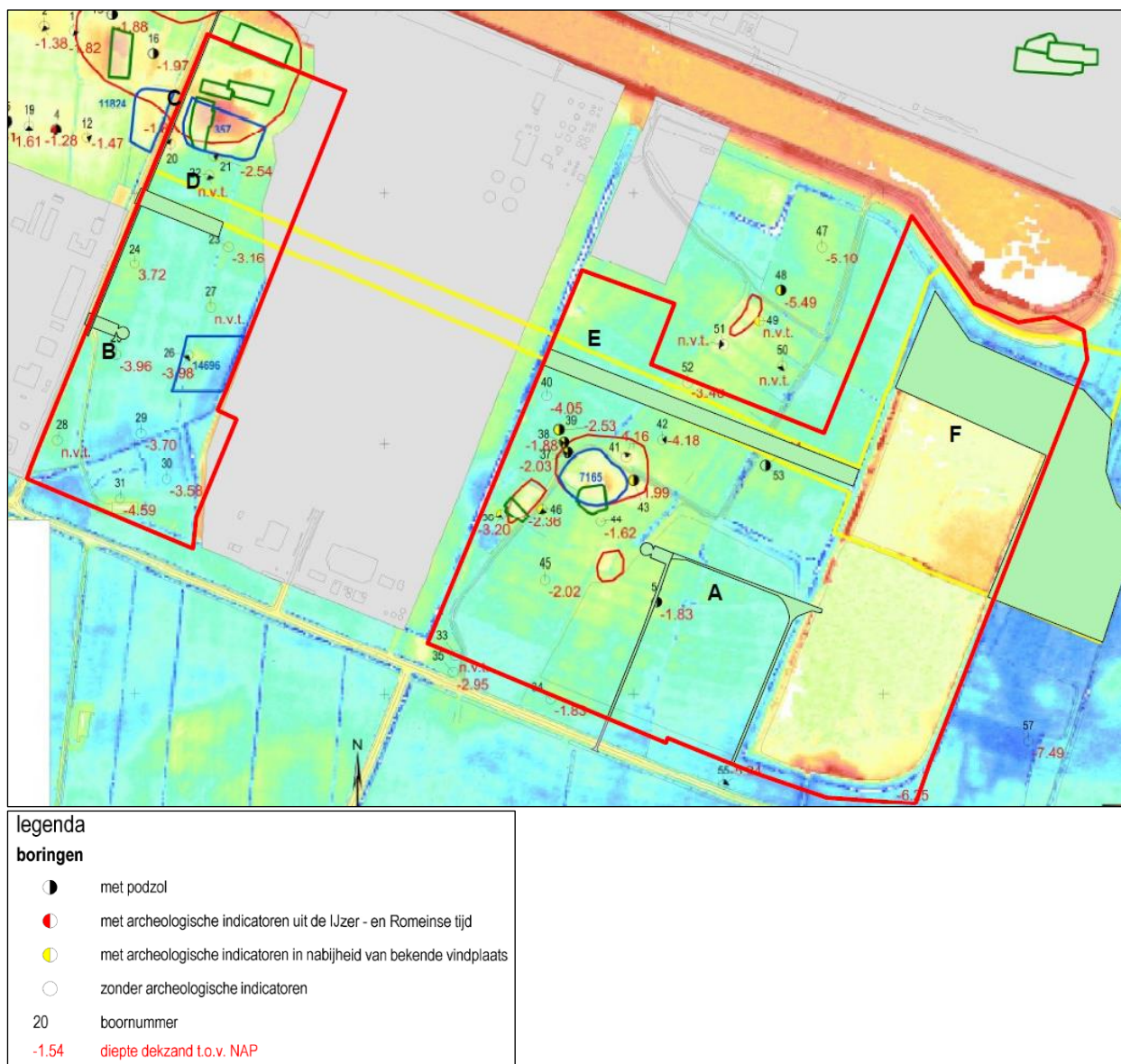


Afbeelding 14. Schematische voorstelling van een podzolbodem



Afbeelding 15. Boven: bodemhorizonten, onder: diepte van het dekzand binnen locaties D, E en F (bron: Koomen & Willink 2010, afb 12 en 13)

Ook Veenstra & Van Beek (2012) hebben boringen binnen de onderzoeksgebieden uitgevoerd (zie afbeelding 16). Het gaat hierbij om een zeer ruim boorgrid. Binnen het westelijke deelgebied zijn 12 boringen gezet op een oppervlakte van circa 21 ha, dit is één boring per 1,75 ha. Binnen het oostelijke deelgebied zijn 13 boringen gezet op een oppervlakte van circa 51 ha, dit is één boring per 4 ha. Ook uit dit onderzoek blijkt dat de top van het maaiveld sterk wisselt. Ten westen van de Kloosterlaan, buiten het hier beschreven onderzoeksgebied zijn nieuwe vindplaatsen gevonden. Het aantal boringen dat hier is gezet is niet afdoende voor een verkennend booronderzoek. Daarbij dienen, conform de KNA, zes boringen per ha gezet te worden. Op grond van dit onderzoek kan het onderzoeksgebied niet vrijgegeven worden.



Abbeelding 16. Boorpuntenkaart van RAAP waarop de andere veldonderzoeken binnen het onderzoeksgebied (rode kaders) met een groen vlak zijn aangegeven en een letter (bron: Veenstra & Van Beek 2012, figuur 2)

Tabel 2.2 Overzicht van de archeologische onderzoeksmeldingen in de directe omgeving van het onderzoeksgebied

5167496100	Recent booronderzoek waarbij een podzolbodem is aangetroffen. Er is nog geen literatuur beschikbaar.
4765136100	Booronderzoek waarbij intacte podzolbodems zijn gevonden met houtskoolspikkels (Van Beek 2020, Van Hoof 2020, Van Beek & Boekema 2020).
4627769100	Bureauonderzoek voor de kade rond de Otterdumerwarven. Er is een booronderzoek aanbevolen waarbij begeleiding noodzakelijk is bij de doorsnijding van historische wegen (Van der Mei 2018).
4678872100	Booronderzoek voor de Otterdumerwarven waarbij verspoelde bodemopbouw aanwezig is. Alleen bij de historische weg worden archeologische waarden verwacht (Boekema 2019).
2148406100	Groot tracé voor aardgasleiding waarvan voor Delfzijl geen aanbevelingen zijn gedaan (Aalbersberg et.al. 2007).
4034450100 4034401100 4034353100	Bureau-booronderzoek waarbij karterende boringen zijn aanbevolen vanwege een deels intacte podzolbodem in de dekzandondergrond (Van Kruining 2017).
2226141100	Bureauonderzoek waarbij is aanbevolen een booronderzoek uit te voeren en tevens af te zien van ophoging van kenmerkende zichtterreinen (Rooke 2009).
5194096100	Dit is een recent booronderzoek waarbij een huiswierde is gevonden. Er is nog geen literatuur beschikbaar.

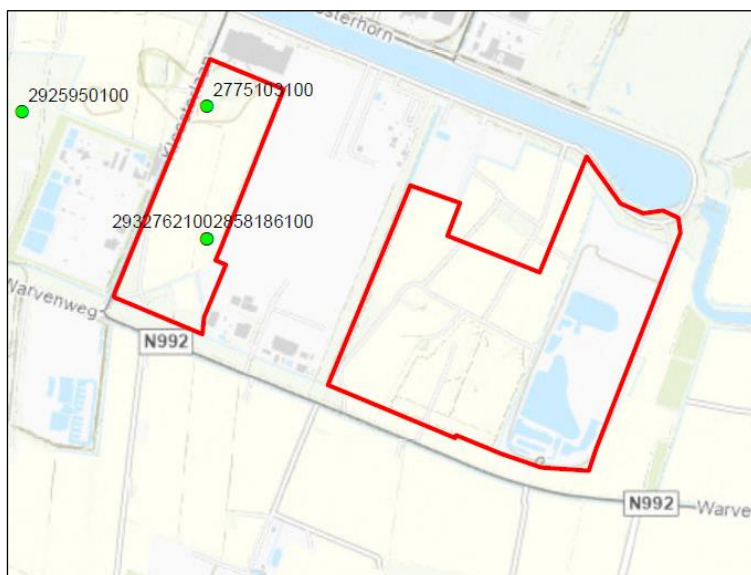
4901304100	Bureauonderzoek waarbij verkennende boringen zijn aanbevolen (Van der Heul 2020).
4009454100	Archeologische begeleiding waarbij resten uit neolithicum en ijzertijd zijn gevonden (De Roller 2017).
3994284100	Bureauonderzoek met als advies grondwerk archeologisch te begeleiden (Van der Mei 2016).
4940460100 5140076100	Betreft een recent bureau-booronderzoek en proefsleuven in Farmsum. waarbij verschillende vindplaatsen zijn aangetroffen. Er is nog geen literatuur beschikbaar.
4033632100	Bureauonderzoek met advies om als de exacte bodemverstoringen bekend zijn eventueel vervolgonderzoek te bepalen (Van der Mei 2017).
2226125100	Bureauonderzoek in verband met het voornemen terreinen op te hogen. Geen literatuur beschikbaar.
2161399100	Van dit bureauonderzoek uit 2006 zijn geen verdere gegevens beschikbaar.
2179584100	Bureauonderzoek waarin een booronderzoek is aanbevolen om pleistoceendiepte te bepalen in relatie tot de verstoringdiepte (Vissinga & Dijk 2007).
4586701100	Begeleiding bij Otterdum waar nieuwtijds resten van het voormalige dorp zijn gevonden (Mendelits 2019).

2.4.2 Vondstmeldingen

Binnen het westelijke deelgebied zijn drie vondstmeldingen in Archis opgenomen. Ten westen van dit onderzoeksgebied ligt ook één vondstmelding (zie afbeelding 17 en tabel 2.3).

Tabel 2.3 Overzicht van de archeologische vondstmeldingen in de directe omgeving van de onderzoeksgebieden

2925950100	Het betreft een overslibde vindplaats van terpenaardewerk; slechts randfragment en bodemscherf bewaard gebleven. De vindplaats is gelegen ca.500 m westelijk van Heveskesklooster. Gevonden tijdens het dichten van sloten en het leggen van draineerbuizen (Boersma 1968). Deze vondstmelding ligt 500 m ten westen van het later opgegraven deel van deze wierde (zie paragraaf 2.4.1). Hoe nauwkeurig de locatie in Archis is aangegeven is niet duidelijk, zeker aangezien de locatie met een stip is aangegeven maar het gaat over meerdere gegraven lijnelementen.
2932762100	Vondsten van ijzertijd aardewerk en een slijpsteen. Deze vondsten zijn gedaan op de wierde met monumentennummer 14696. Er is geen literatuur vermeld in Archis.
2858186100	Betreft de vondst van ijzertijd aardewerk en kogelpot op dezelfde locatie als 2932762100. Ook hiervan is geen literatuur.
2775103100	Dit betreffen de vondsten van de opgraving van het noordelijke deel van de wierde van Heveskesklooster en hoort bij de onderzoeksmeldingen 2016051100 en 2091244100.



Afbeelding 17. Uitsnede van de kaart met vondstmeldingen (groene stippen met nummer) uit Archis. De onderzoeksgebieden zijn met rode contouren aangegeven (bronnen: Archis3; Esri Nederland & Community Maps Contributors)

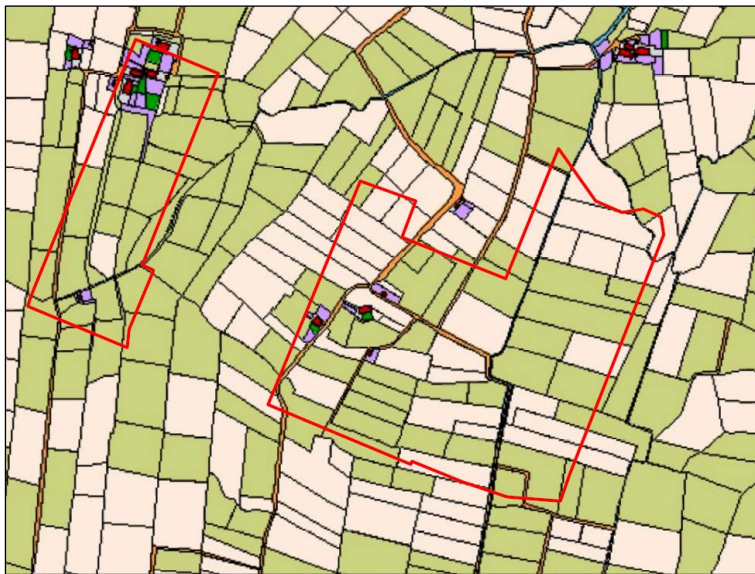
2.5 Historische situatie en bouwhistorische waarden

Op de 'Borgenkaart' van Beckering uit 1781 zijn geen details voor het onderzoeksgebied te zien (zie afbeelding 18). Van Heveskes liep een weg in noordelijke richting en iets ten oosten van het dorp liep een andere weg die Oosterwierum met de weg Farmsum-Oterdum verbond. Ten zuiden van Heveskes loopt een watergang naar Weywert om bij Delfzijl in zee uit te monden.



Afbeelding 18. Uitsnede van de 'Borgenkaart' van Beckering uit 1781. Het gebied rond Heveskes. Het onderzoeksgebied is globaal met een rode ster aangegeven
(bron: [https://nl.wikipedia.org/wiki/Theodorus_Beckeringh#/?](https://nl.wikipedia.org/wiki/Theodorus_Beckeringh#/))

Uit de kadastrale minuut van 1832 blijkt dat toen op de wierde van Heveskesklooster vier gebouwen stonden. In het zuiden van het westelijke onderzoeksgebied ligt nog een huisplaats, aangegeven als 'De Pomperij' op de kaart van rond 1900. Deze ligt aan een oude maar, de 'Kloostermaar' (zie afbeeldingen 19 en 20). Het archeologisch monumenten terrein aan de oostrand van dit onderzoeksgebied, AMK-nummer 14696 (zie afbeelding 14) is dan niet meer bebouwd en niet herkenbaar in de verkaveling. Binnen het oostelijke onderzoeksgebied liggen op de kadastrale minuut vier woningen en er liggen verschillende historische wegen (zie afbeelding 19). De weg die naar het zuidoosten loopt is de cultuurhistorische waardenkaart niet aanwezig. Ook ligt de 'Ortjesmaar' binnen het onderzoeksgebied (zie afbeelding 20).

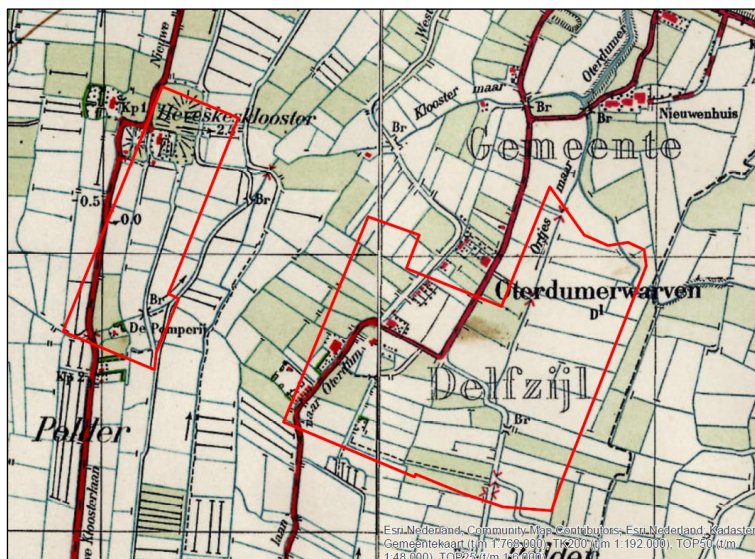


Afbeelding 19. Uitsnede van de topografische kaart uit 1832 waarop de onderzoeksgebieden met rode kaders zijn aangegeven (bronnen: Esri Nederland, <https://hisgis.fa.knaw.nl/>)

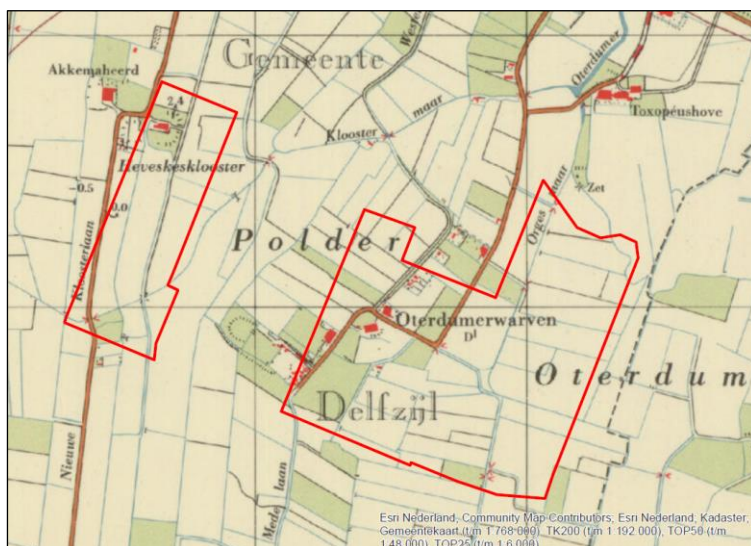


Afbeelding 20. Uitsnede van de kaart uit 1900 waarop de onderzoeksgebieden met rode kaders zijn aangegeven (bronnen: Esri Nederland, gemeente kaart)

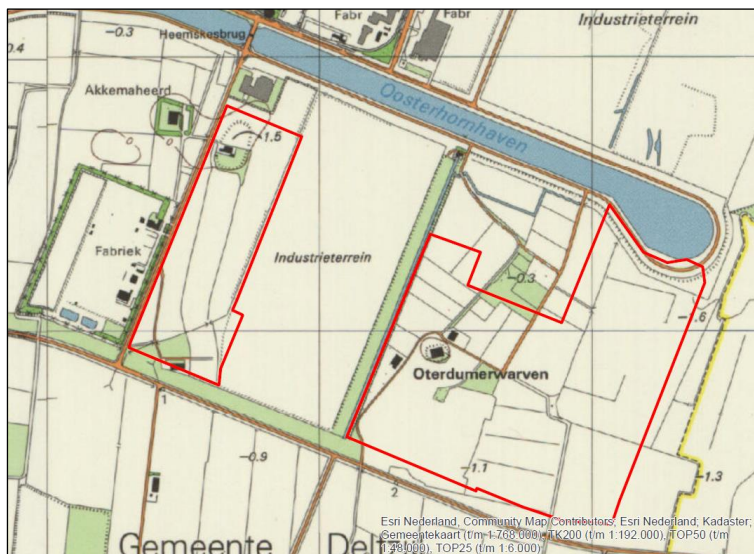
De perceellering blijft tot de jaren '50 van de vorige eeuw (vrijwel) onveranderd. De bebouwing op de wierde van Heveskesklooster neemt af terwijl die in het oostelijke onderzoeksgebied bij de Oterdumerwarven toeneemt. Er staan nu meerdere woningen langs de wegen (zie afbeelding 21). In het zuiden van het oostelijke onderzoeksgebied is een voetpad aanwezig dat met zwarte steepjes is aangegeven. Rond de jaren '60 van de vorige eeuw vindt er een ruilverkaveling plaats. Percelen worden samengevoegd, de boerderij op de wierde Heveskesklooster wordt herbouwd. De Pomperij, in het zuiden van het westelijke onderzoeksgebied is gesloopt en er is minder bebouwing bij de Oterdumerwarven (zie afbeelding 22). Een deel van de onverharde landbouwwegen is niet meer aanwezig. In de jaren '70 en '80 van de vorige eeuw verandert het landschap ingrijpend. Het industriegebied van Delfzijl wordt aangelegd. De haven van Oosterhorn wordt gegraven, sloten en historische maren worden gedempt, bebouwing verdwijnt (zie afbeelding 23). Binnen de beide onderzoeksgebieden worden percelen samengevoegd. De kleine woningen bij de Oterdumerwarven zijn verdwenen. Binnen het onderzoeksgebied zijn de ingrepen minder drastisch dan daarbuiten. Binnen het oostelijke deelgebied is een deel van de historische wegen nog aanwezig alsmede een deel van de oude perceellering.



Afbeelding 21. Uitsnede van de kaart uit 1950 waarop de deelgebieden met een rood kader zijn aangegeven
(bronnen: Esri Nederland, gemeente kaart)



Afbeelding 22. Uitsnede van de kaart uit 1965 waarop de deelgebieden met een rood kader zijn aangegeven.
(bronnen: Esri Nederland, gemeente kaart)



Afbeelding 23. Uitsnede van de kaart uit 1985 waarop de deelgebieden met een rood kader zijn aangegeven
(bronnen: Esri Nederland, gemeente kaart)

2.6 Gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel

Het onderzoeksgebied ligt binnen een gebied waar pleistocene afzettingen binnen 3 m-mv aanwezig zijn. Uit onderzoek in de omgeving van het onderzoeksgebied blijkt dat op deze pleistocene afzettingen resten aanwezig van menselijke activiteit in het neolithicum. Er kan niet uitgesloten worden dat er ook sporen aanwezig zijn uit het mesolithicum. In de loop van de bronstijd worden het onderzoeksgebied overgroeid met veen. Het gebied is dan niet meer aantrekkelijk als woonplaats voor de mens. In de kuststreken wordt vanuit natuurlijke afwateringsgeulen klei op het veen afgezet. In de ijzertijd wordt het kleigebied langs de kust weer bewoond. Eerst woont men op de kwelderwallen en oeverwallen. Doordat de zeespiegelstijging door gaat wordt men gedwongen de woonplaatsen op te hogen. Zo ontstaan de wierden die van afzonderlijke huisplaatsen tot dorpen aaneen kunnen groeien. Ook binnen het onderzoeksgebied zijn wierden aanwezig.

Westelijk deelgebied

Binnen het westelijke deelgebied zijn bewoningssporen gevonden die teruggaan tot het neolithicum. In het noorden ligt een beschermd archeologisch monument, de wierde Heveskesklooster. Ook in het oosten van dit deelgebied ligt een archeologisch monument van grote waarde. In het zuiden ligt een historische huisplaats en door dit onderzoeksgebied liep de 'Kloostermuur' en verschillende historische wegen. De historische wegen en de muur zijn niet opgenomen op het Facetplan Cultuurhistorie. Ten noorden van het beschermde archeologisch monument heeft een opgraving plaatsgevonden. Hoewel dit gebied een dubbelbestemming 'Waarde - Archeologie 2' heeft hoefdt hier geen verder onderzoek plaats te vinden. Binnen dit onderzoeksgebied moet, gezien de hoge ligging van het pleistocene dekzand ook rekening gehouden worden met bewoningssporen uit het mesolithicum. De archeologische resten bevinden zich naar verwachting in de top van het dekzand, en in de top van het veen en binnen de kleiafzettingen. De voorgenomen ophoging kan hier als het dekzand diep ligt en als er veen op het dekzand ligt voor zetting en vervorming van archeologische lagen zorgen. In de top van het dekzand kunnen zich archeologische resten uit de steentijd bevinden die worden aangetast als heipalen worden toegepast als fundering van bebouwing.

Oostelijk onderzoeksgebied

Voor het oostelijke deelgebied gelden dezelfde landschappelijke situatie met daaraan gekoppelde archeologische verwachting. Ook binnen dit onderzoeksgebied ligt een archeologisch monument van hoge waarde, een wierde. Er zijn verschillende historische wegen aanwezig binnen het onderzoeksgebied. In het oostelijke deel van het onderzoeksgebied hebben de daar aanwezige waterpartijen (slibdepots) al voor aantasting van de historische Oterdumermuur en historische wegen gezorgd. Deze hebben dan ook geen dubbelbestemming archeologie op het Facetplan Cultuurhistorie. Binnen het onderzoeksgebied hebben meerdere woningen gestaan die in de jaren '70 van

de vorige eeuw zijn gesloopt. Binnen dit onderzoeksgebied moet ook rekening gehouden worden met archeologische resten uit de steentijd, die zich in de top van het dekzand bevinden. In de top van het veen en in de kleilagen kunnen archeologische resten aanwezig zijn uit de perioden ijzertijd-nieuwe tijd.

De voorgenomen ophoging en ontwikkeling tot industriegebied kunnen een bedreiging voor de mogelijk aanwezige archeologische resten. De mate van bedreiging is afhankelijk van de bodemopbouw, diepteligging van het dekzand en al dan niet toepassen van heipalen en veranderingen in de grondwaterstand.

De herinrichtingen uit de jaren '70 en '80 van de vorige eeuw zullen voor bodemverstoringen hebben gezorgd. Ook de bouw van windmolens met bijbehorende infrastructuur heeft plaatselijk voor bodemverstoringen gezorgd.

3 Conclusie en advies

3.1 Conclusie

Uit het bureauonderzoek blijkt dat voor het onderzoeksgebied, op grond van de bodemopbouw en vondsten in de omgeving, moet worden uitgegaan van een hoge archeologische verwachting. Deze hoge archeologische verwachting geldt voor de perioden steentijd en de ijzertijd-nieuwe tijd. In de bronstijd was het onderzoeksgebied bedekt met veen en daardoor niet aantrekkelijk als woonplaats voor de mens.

Naast de archeologische resten zijn in het onderzoeksgebied ook cultuurhistorische waarden aanwezig in de vorm van historische wegen. Deze hebben een dubbelbestemming 'Waarde - Archeologie 3'. In het westelijke deelgebied liggen twee archeologische monumenten, wierden, waarvan er één beschermd is (AMK-nummer 357). Het andere archeologische monument betreft de wierde met AMK-nummer 14696. Deze wierde heeft een dubbelbestemming 'Waarde - Archeologie 2'. Deze dubbelbestemming geldt ook voor het gebied ten noorden van het beschermde archeologisch monument van Heveskesklooster. In de jaren '80 van de vorige eeuw heeft hier een opgraving plaatsgevonden (Boersma 1988). Dit reeds opgegraven deel is volledig onderzocht. Binnen het nog niet onderzochte deel is wel een karterend booronderzoek noodzakelijk indien hier ingrepen plaatsvinden.

In het oostelijke onderzoeksgebied ligt één archeologisch monument van hoge waarde (AMK-nummer 7165), een wierde en twee kleinere wierden die een dubbelbestemming 'Waarde - Archeologie 2' hebben. Deze twee kleinere wierden zijn bepaald op basis van de bodemkaarten/of de kaart van Clingenborg (Van Beek & Jans 2017). Het is niet geheel zeker of hier een wierde aanwezig is. Dit moet blijken uit nader onderzoek. In het oostelijke deelgebied zijn historische wegen aanwezig met een cultuurhistorische waarde. Deze hebben een dubbelbestemming 'Waarde - Archeologie 3'. Voor een groot deel van het onderzoeksgebied geldt een dubbelbestemming 'Waarde - Archeologie 4'. Deze zone valt samen en het gebied waar, volgens de beleidskaart archeologie van de voormalige gemeente Delfzijl, dekzand binnen 3 m-mv wordt verwacht. Voor een klein deel van de onderzoeksgebieden is geen dubbelbestemming archeologie van kracht.

De ingrepen uit de jaren '70-'80 van de vorige hebben voor verstoringen gezorgd. Zo zijn maren gedempt en historische wegen verdwenen. Ook is in het oostelijke onderzoeksgebied, bebouwing uit de nieuwe tijd, die langs de wegen stond, niet meer aanwezig. Deze veranderingen kunnen geleid hebben tot verstoring van het archeologisch bodemarchief. Door middel van archeologisch onderzoek kan uitsluitsel gegeven worden of en in hoeverre eventuele archeologische resten zijn verstoord.

Binnen het onderzoeksgebied worden windmolens gebouwd waarvoor al archeologisch onderzoek is uitgevoerd (Van Kruining 2017, De Roller 2019, 2020). De bouwlocaties, kabelsleuven en bouwwegen naar de molens zijn in het vooronderzoek vrij gegeven omdat er of geen archeologisch intacte bodems aanwezig waren of de ingreep zo kleinschalig was, bijvoorbeeld de kabelsleuf, dat hier geen archeologische waarnemingen gedaan konden worden. Ook is archeologisch booronderzoek binnen een tracé door het onderzoeksgebied uitgevoerd (Koomen & Wullink 2010). Hierbij zijn podzolbodems in het dekzand zijn aangetroffen. Er is hier een karterend booronderzoek aanbevolen. Verder hebben Veenstra en Van Beek (2012) een booronderzoek uitgevoerd binnen het onderzoeksgebied waarbij echter van zo een lage boordichtheid is uitgegaan dat met deze resultaten geen goed beeld van de ondergrond van het onderzoeksgebied kan worden verkregen. In de jaren '80 van de vorige eeuw is door het BAI een opgraving uitgevoerd ten noorden van het beschermde archeologisch monument van Heveskesklooster.

Ophoging van het terrein zal de nog zichtbare cultuurhistorische elementen aan het oog onttrekken. Verder zorgt de ophoging voor zetting in de onderliggende klei- en veenlagen waardoor archeologische resten die zich daarin bevinden worden aangetast. De mate van deze zetting is onder andere afhankelijk van de diepte van het dekzand, de aan of afwezigheid van veenlagen op het dekzand. Ophoging draag draagt echter wel bij aan behoud 'in situ' van archeologische waarden. Conform de dubbelbestemmingen is het ophogen van de gebieden met dubbelbestemming Waarde - Archeologie 3 en 4 niet toegestaan. De toekomstige bebouwing maakt de archeologische resten onbereikbaar en eventuele toepassing van heipalen zorgt voor aantasting van het archeologisch erfgoed op de plaats van de heipaal. Verstoring door heipalen is het grootst binnen vuursteenvindplaatsen.

3.2 Advies

De advieskaart bij onderstaand advies is opgenomen in bijlage 1. Voor het advies is uitgegaan van het 'Facetplan Cultuurhistorie gemeente Eemsdelta, bestemmingsplan'.

MUG Ingenieursbureau b.v. adviseert om:

- A. De wierde van Heveskesklooster, een beschermd archeologisch monument, te ontzien en hier geen ingrepen uitvoeren (rood op bijlage 1). Voor beschermde archeologische monumenten is de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed bevoegd gezag. Dringend advies is om hier ingrepen te vermijden. Mocht dit niet mogelijk zijn is een vergunning van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed noodzakelijk.
- B. Binnen de waarden met dubbelbestemming 'Waarde - Archeologie 2', de wierden en mogelijke wierden, een karterend booronderzoek uit te voeren. Hierbij wordt de omvang en opbouw van de wierde bepaald alsmede de dikte van de eventueel al verstoorde bodemlagen. Met deze gegevens kan de mate van intactheid en omvang van deze wierden worden bepaald. Dit geldt niet voor de reeds opgegraven zone binnen de wierde van Heveskesklooster. Daar is geen verder onderzoek noodzakelijk.
- C. Binnen de dubbelbestemming 'Waarde - Archeologie 4' is in een eerder stadium al op deelgebieden een verkennend booronderzoek uitgevoerd, de groene zones op bijlage 1. Hier is wel een karterend onderzoek nodig. In deze zones hoeft geen verkennend booronderzoek uitgevoerd te worden. Waar al een karterend booronderzoek is uitgevoerd is geen nader onderzoek meer nodig (donker groen met zwarte arcering op bijlage 1).
- D. Binnen de zone met dubbelbestemming 'Waarde - Archeologie 4' is in een eerder stadium al op deelgebieden een verkennend booronderzoek is uitgevoerd, de groene zones op bijlage 1. In deze zones hoeft geen verkennend booronderzoek uitgevoerd te worden.
- E. De cultuurhistorische elementen met dubbelbestemming 'Waarde - Archeologie 3' in de plannen in te passen. Dit betreffen historisch wegen. Waar dit niet mogelijk is dient een opgraving uitgevoerd te worden om deze cultuurhistorische elementen te documenteren.
- F. Voor de op bijlage 1 niet ingekleurde delen van de onderzoeksgebieden en de met een zwarte arcering aangegeven gebieden is het advies hier geen nader archeologisch onderzoek uit te voeren. Voor deze gebieden geldt geen dubbelbestemming archeologie (niet ingekleurde gebieden) of er heeft in het verleden al een opgraving plaatsgevonden en is al voldoende onderzocht, of heeft een karterend booronderzoek plaatsgevonden waarbij geen archeologische waarden zijn aangetoond (zwart gearceerde gebieden).

Het bevoegd gezag, gemeente Eemsdelta, besluit hoe verder wordt omgegaan met het archeologisch erfgoed op basis van het bovenstaande advies.

Het voorliggende onderzoek is met zorg uitgevoerd. Indien toch archeologische waarden aanwezig blijken te zijn binnen de vrijgegeven gebieden, geldt de wettelijke meldingsplicht hiervan (artikel 5.10 van de Erfgoedwet) om het documenteren van toevalsvondsten te garanderen: "Degene die anders dan bij het verrichten van opgravingen een vondst doet waarvan hij weet dan wel redelijkerwijs moet vermoeden dat het een archeologische vondst betreft, meldt dit zo spoedig mogelijk bij onze minister". Deze aangifte dient te gebeuren bij de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (vondstmelding via Archis). De melding kan ook bij de gemeente gedaan worden (zie colofon voor contactgegevens).

Literatuur en bronnen

Geraadpleegde literatuur:

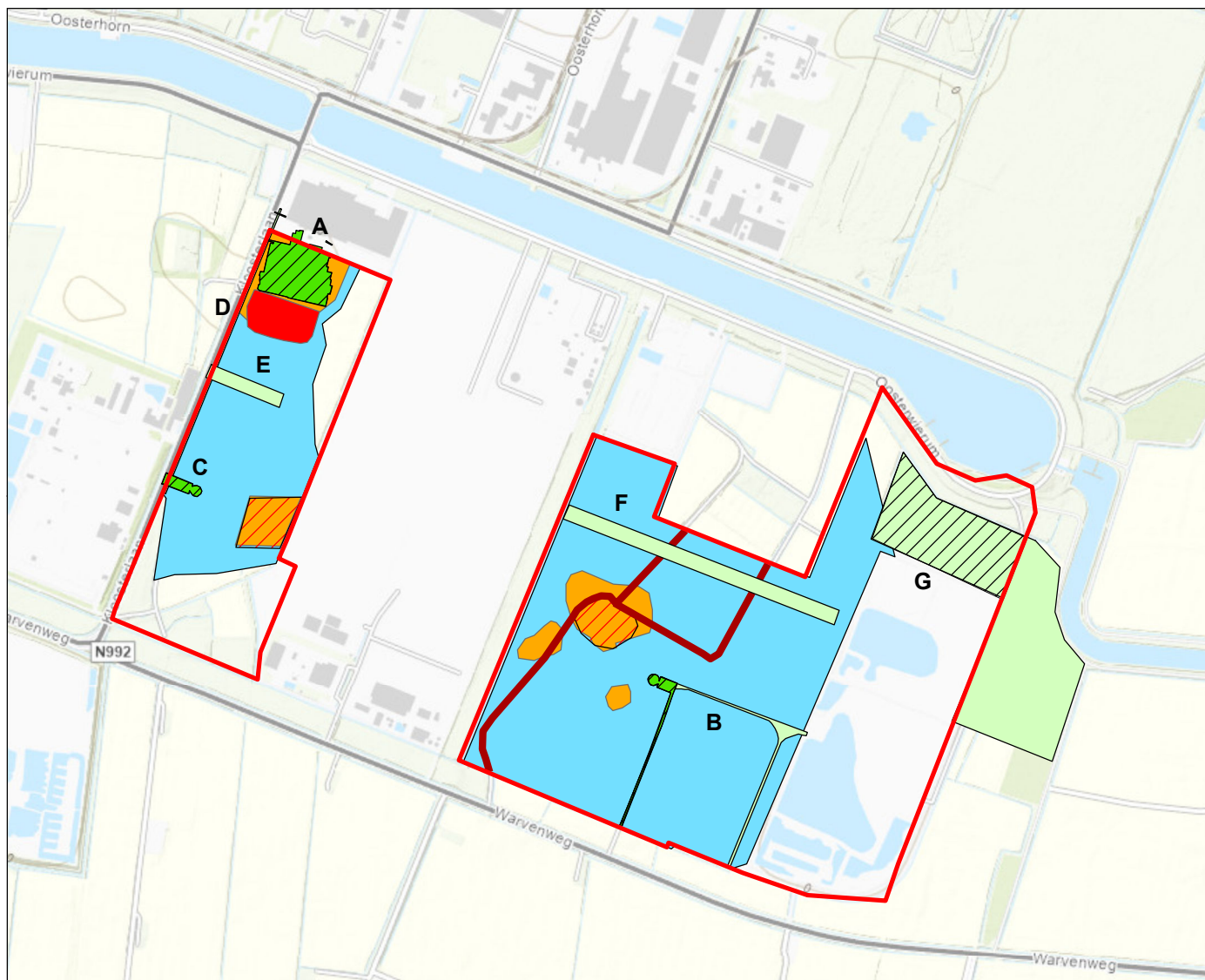
- Aalbersberg, G. & J.L. van Beek, J. Jans, 2007. *Aardgastransportleidingstracees Rysum-Midwolda, Midwolda-Tripscompagnie en deels Scheemda-Ommen; een inventariserend en waarderend veldonderzoek*. Weesp (Raap rapport 1584).
- Beek, J.L. van, 2020. *Plangebied Middenspanningsroutes Fase 2 te Delfzijl, gemeente Delfzijl; archeologisch vooronderzoek: een inventariserend veldonderzoek*. Weesp (Raap rapport 4525).
- Beek, J.L. van & Y. Boekema, 2019. *Plangebied Midden-spanning routes Delfzijl, gemeente Delfzijl; archeologisch vooronderzoek: een bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek (verkennend booronderzoek)*. Weesp. (Raap rapport 3886).
- Beek, J.L. van & J.E.A. Jans, 2017. *Herziening archeologische beleidsnota en beleidsadvieskaart gemeente Delfzijl 2017: een evaluatie en actualisatie van het archeologiebeleid*. Weesp (RAAP-rapport 3278).
- Behre, K. E. 2013. Stormvloed en kustlijnveranderingen langs de zuidelijke Noordzee tot 1509. In: K. Essink, (ed). *Stormvloed 1509: Geschiedenis van de Dollard*. Groningen. pp 3-14.
- Berendsen, H.J.A., 2005. *Landschappelijk Nederland*. Assen.
- Boekema, Y., 2019. *Plangebied grondwal nabij Oterdumerwarven, gemeente Delfzijl; archeologisch vooronderzoek: een inventariserend veldonderzoek (verkennend en karterend booronderzoek)*. Weesp (Raap rapport 3865).
- Boersma, J.W., 1968. Heveskesklooster, Delfzijl. *Nieuws bulletin van de Koninklijke Nederlandse Oudheidkundige Bond*. p 41.
- Boersma, J.W., 1988. Een voorlopig overzicht van het archeologisch onderzoek van de wierde Heveskesklooster (Gr.). in: Bierma, M. (red). *Terpen en Wierden in het Fries-Groningse kustgebied*. pp.61-87.
- Brandt, R.W. et al. (red), 1992. *Archis, Archeologisch basisregister, versie 1.0*. Amersfoort.
- Breimer, J.N.W., 2017. *Behoudsplan ('behoud-in-situ') van archeologische waarden en verwachtingen op het bedrijventerrein Oosterhorn (gemeente Delfzijl)*. Voorburg.
- Heul, J.S. van der. 2020. *Borgsweer, Groote Polder (Gemeente Delfzijl, GR) Archeologisch Bureauonderzoek*. Zuidhorn (Steekproefrapport 2020-10/11).
- Hoof, B.I. van, 2020. *Middenspanningsroutes nabij Delfzijl, fase 3, gemeente Delfzijl; archeologisch vooronderzoek: een inventariserend veldonderzoek (verkennend booronderzoek)*. Weesp (Raap rapport 4358).
- Jong, M. de. 2017. *Inrichting bedrijfslocatie aan de weg Oosterwierum te Farmsum (gemeente Delfzijl) Een Archeologisch Bureauonderzoek*. Groningen (Libau rapport 17-17).
- Koeslag, G.J., 1970. *Bodem en bemesting, cursus bodemkunde*. Wageningen.
- Komen, M.C.M. & A.J. Wullink, 2010. *Een archeologisch bureau-onderzoek en inventariserend veldonderzoek door middel van boringen te Farmsum, gemeente Delfzijl (Gr)*. Groningen (ARC-Rapporten 2010-88).
- Kruining, M.E. van, 2017. *Archeologische bureau- en booronderzoek Windmolenpark Oosterhorn, gemeente Delfzijl (GR)*. Leek (MUG publicatie 2017-26).
- Mei, N. van der. 2016. *Adviesbrief Sunports Industriegebied Oosterhorn*. Groningen (Libau rapport 16-60).
- Mei, N. van der, 2018. *Omzoming fase 3 Oterdumerwarven (gemeente Delfzijl) Een archeologisch bureauonderzoek*. Groningen (Libau-rapport: 18.81115).
- Mendelts, J.P. 2019. *Plangebied kleirijperij Delfzijl, gemeente Delfzijl, Archeologisch onderzoek: een opgraving variant archeologische begeleiding*. Weesp (Raap rapport 4163).
- Roller, G.J. de. 2016. *Archeologische begeleiding werkzaamheden locatie SunPorts te Oosterhorn, gemeente Delfzijl (GR)*. Leek (MUG publicatie 2016-1125).
- Roller G.J. de., 2019. *Archeologisch megabooronderzoek op locatie OH 04, verleggen van wegen, sloten en aanbrengen van kabels bij OH 04, OH 02, OH 09 en OH 17 voor windpark Oosterhorn te Oosterhorn, gemeente Delfzijl (GR)*. Leek (MUG publicatie 2019-75).
- Roller, G.J. de. 2020. *Archeologische megabooronderzoek op locatie OH 04, verleggen van wegen, sloten en aanbrengen van kabels bij OH 04, OH 05, OH 02, OH 09, OH 15, OH 17 en het leggen van kabels tussen de molens, windpark Oosterhorn te Oosterhorn, gemeente Delfzijl (GR)*. Leek (MUG-publicatie 2019-15).
- Rooke, M., 2009. *Zuidzijde Oosterhorn (gemeente Delfzijl). Een Archeologisch Bureauonderzoek*. Groningen (Libau rapport 09-63).
- Tromp, C. van. 1989. *Groninger Kloosters. Groninger Historische reeks 5*. pp. 69-72.

- Veenstra, H.J. & J.L. van Beek. 2012. *Plangebied Oosterhorngebied nabij Farmsum (zuidelijke deel), gemeente Delfzijl. Een verkennend bodemonderzoek*. Weesp (Raap adviesdocument 580).
- Vissinga, A. & D. Dijk. 2007. *Eemshaven (Gr.) - Transportleiding water, Een archeologisch bureauonderzoek*. Zuidhorn (Steekproefrapport 2007-12/07).

Geraadpleegde bronnen

- Esri Nederland & Community Maps Contributors;
- <https://archis.cultureelerfgoed.nl/zoekenenvinden>;
- <https://easy.dans.knaw.nl>; <https://www.narcis.nl>;
- <http://ahn.arcgisonline.nl/ahnviewer/>;
- <https://www.dinoloket.nl/ondergrondgegevens>;
- <http://www.hisgis.nl/>;
- gegevens opdrachtgever;
- <http://www.ruimtelijkeplannen.nl/>.

Bijlage 1 Advieskaart



Legenda

- Onderzoeksgebied
- geen archeologisch onderzoek
- vrijgegeven
- vrijgegeven verkennend booronderzoek
- Geen ingreep beschermd WA-1
- Wierde AMK terrein WA-2
- Wierde WA-2
- Cultuurhistorie WA-3
- Dubbelbestgemming WA-4

0 700
meter

Esri Nederland, Community Map Contributors



Zernikelaan 8
9351 VA LEEK

Postbus 136
9350 AC LEEK

0594 55 24 20
info@mug.nl
www.mug.nl

GR	TK	Eerste uitgave	16-8-2022
Wijz.	Get.	Gec.	Omschrijving
Project:			Projectnummer: 22301094
Oosterhorn zuid fase 2			Bijlage: Schets
			Schaal: 1:15.000
			Formaat: A4

Opdrachtgever:
Bureau Smidt

Onderdeel:
Advieskaart

CONCEPT

**PRAKTISCHE
DENKERS**
over infra, ges, archeo en milieu

MUG Ingenieursbureau b.v.

Zernikelaan 8
9351 VA Leek
Postbus 136
9350 AC Leek

0594 55 24 20
info@mug.nl
www.mug.nl

PRAKTISCHE DENKERS

over infra, geo, archeo en milieu