Bureauonderzoek Archeologie en Cultuurhistorie Dijkversterking Pannerdense Waard – Westervoort (PanWes)

Waterschap Rijn en IJssel

18 april 2023

Contactpersonen

FLORIS VAN OOSTERHOUT

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 33
6800 LE Arnhem
Nederland

Documentkenmerken		
Projectnaam:	Dijkversterking Pannerdense Waard – Westervoort	
WP-nummer	OM55	
Documentnaam:	OM55 – Archeologie en Cultuurhistorie - PanWes	
Versie / -datum:	4.0	18-04-2023
Status:	100% - Definitief	

Uitgave				
	Naam	Functie	Datum	Paraaf
Opgesteld door:	Wim Sprengers en Dirk Knapen	Adviseur erfgoed	17-04-2023	
Gecontroleerd door:	Floris van Oosterhout	Adviseur erfgoed	18-04-2023	
Vrijgegeven door:	Margot Sloot	Omgevingsmanager	18-04-2023	

Versiebeheer		
0.57	1-11-2022	90% versie
1.0	24-11-2022	100% versie na verwerken reviewcommentaar
2.0	27-02-2023	100% versie na verwerken commentaar provincie Gelderland en ambtshalve wijzigingen
3.0	24-03-2023	Verwerking commentaar regio-archeoloog gemeenten
4.0	18-04-2023	Verwerking laatste opmerkingen

Inhoudsopgave

Samenvatting 7

Administratieve gegevens 8

1 Inleiding 9

1.1 Aanleiding en context 9

1.2 Leeswijzer 11

2 Onderzoeksopzet 12

2.1 Werkwijze 12

3 Beleidskaders 15

3.1 Nationaal beleid 15

3.2 Provinciaal beleid 15

3.3 Gemeentelijk beleid 16

3.4 Beleid Waterschap Rijn en IJssel 21

4 Aardkunde en landschap 22

4.1 Geologie 22

4.2 Geomorfologie 23

4.3 Bodem 24

4.4 Grondwater 24

4.5 Hoogtebestand AHN 24

4.6 Verstoringen en ontginningen 25

4.7 Landschappelijke waarden 25

5 Archeologie 27

5.1 Inleiding 27

5.2 Gemeentelijk archeologische verwachtingskaart 27

5.3 Archeologische informatie 30

5.4 Gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel 46

6 Cultuurhistorie 49

6.1 Ontstaansgeschiedenis 49

6.2 Bekende cultuurhistorische waarden 54

6.3 Veldbezoek 56

6.4 Inventarisatie en waardering cultuurhistorische elementen 58

7 Conclusies en advies 63

7.1 Conclusie en Advies aardkunde en landschap 63

7.2 Conclusie en Advies archeologie 64

7.3 Conclusie en Advies cultuurhistorie 67

8 Bronnen 69

Bijlage 1: Achtergrond Geschiedenis Tweede Wereld-oorlog 72

Bijlage 2: Kaartenboek 82

Colofon 83

Samenvatting

In opdracht van het Waterschap Rijn en IJssel heeft Arcadis in november 2022 een archeologisch en cultuurhistorisch bureauonderzoek uitgevoerd in verband met de geplande dijkversterking in het gebied tussen de Pannerdense Waard en Westervoort (PanWes). Het doel van het onderzoek is om te bepalen of de geplande werkzaamheden afbreuk doen aan de aanwezige archeologische, cultuurhistorische, aardkundige en/of landschappelijke waarden. Door te kijken naar de opbouw en ontwikkeling van het gebied en de reeds bekende archeologische gegevens wordt inzicht verkregen in de archeologische waarden binnen het onderzoeksgebied. Op basis hiervan wordt bepaald welke risico's en kansen er in het onderzoeksgebied gelden met betrekking tot aanwezige en te verwachten waarden. Hier wordt uitgebreid op ingegaan in hoofdstuk 7 en de verschillende kaarten. Daarnaast kunnen diezelfde waarden bouwstenen vormen voor een gedragen ontwerp.

De geplande ingrepen voor de dijkversterking zijn in deze planfase nog niet vastgesteld. Op het merendeel van het traject is het maximale indicatieve ruimtebeslag binnendijks 10m. Op twee locaties kan het ruimtebeslag oplopen tot ongeveer 35m. Buitendijks kan het ruimtebeslag oplopen tot ongeveer 50m. Naast het permanente ruimtebeslag is er tijdelijk ruimtebeslag voor werkstroken, die mogelijk na de aanleg deels dienst doen als beheerstrook van de dijk. De huidige inschatting is dat dit tijdelijk ruimtebeslag een strook betreft van ongeveer 5 tot 10 meter, direct grenzend aan het permanente ruimtebeslag.

Ten aanzien van de aardkundige waarden wordt geadviseerd zo min mogelijk graafwerkzaamheden uit te voeren waarbij kenmerkende landvormen aangetast worden. Dit geldt voornamelijk voor de binnendijkse gebieden waar relatief gave waarden voorkomen van een crevasse, kronkelwaarden, waaien en het stroomgebied van de Rijn. Waar mogelijk wordt vanuit aardkundig perspectief geadviseerd noodzakelijke dijkverbredingen zo veel mogelijk toe te passen op al aangetaste delen die voornamelijk in het buitendijkse uiterwaardengebied liggen.

Het archeologische deel van dit onderzoek heeft duidelijk gemaakt dat er zich binnen het plangebied sectoren bevinden met verschillende archeologische verwachtingen. Daarnaast raakt het plangebied eerdere vondstlocaties. Afhankelijk van de definitieve ingrepen adviseert Arcadis een archeologisch vervolgonderzoek uit te laten voeren.

Dit advies is door de initiatiefnemer voorgelegd aan het bevoegd gezag, in dit geval de provincie Gelderland. Het bevoegd gezag kan van het door Arcadis gegeven advies afwijken.

Wat betreft cultuurhistorische waarden wordt geadviseerd om het onderzoeksgebied te bekijken in de context van de strijd tegen het water, die het gebied tot in de haarvaten heeft gevormd. Het gebied wordt immers gekenmerkt door historische dijken, wegen, en verkavelingspatronen – die allen zijn gevormd door deze strijd. Er wordt geadviseerd om dit ensemble te zien als één cultuurhistorisch geheel en als zodanig te beschouwen.

Administratieve gegevens

Objectgegevens onderzoek PanWes	
Arcadis Projectnummer	30091349
ISSN-nummer rapport	2666-8718
Projectnaam	Dijkversterking Pannerdense Waard – Westervoort (PanWes)
Plaats	Westervoort
Gemeente	Gemeente Westervoort, Duiven, Lingewaard en Zevenaar
Provincie	Gelderland
Coördinaten (X,Y)	196.000/443.000; 198.977/434.591
Oppervlakte onderzoeksgebied	Deelgebied Noord: ca 0,7 ha Deelgebied Zuid: ca 1,3 ha
Onderzoeksmelding Archis3	5306061100
Uitvoerder	Arcadis Nederland BV
Auteurs	Wim Sprengers, Jens de Goede, Dirk Knapen, Floris van Oosterhout (senior KNA archeoloog)
Contactpersoon	Floris van Oosterhout
Opdrachtgever	Waterschap Rijn en IJssel
Bevoegd gezag archeologie	Provincie Gelderland
Uitvoeringsperiode onderzoek	Oktober – December 2022
Beheerder en plaats documentatie	Arcadis Nederland BV, locatie Arnhem

1 Inleiding

1.1 Aanleiding en context

In opdracht van Waterschap Rijn en IJssel heeft Arcadis Nederland een bureauonderzoek Archeologie en Cultuurhistorie uitgevoerd voor het projectgebied van de dijkversterking Pannerdense Waard – Westervoort (PanWes). De dijk moet plaatselijk worden versterkt, omdat deze niet voldoet aan de toekomstige veiligheidsnormen en daarmee niet klaar is voor de waterstanden van de toekomst.

Deze veiligheidsopgave zal leiden tot aanpassingen aan de dijk en haar directe omgeving. Door de versterkingen kunnen mogelijk erfgoedwaarden (archeologische, cultuurhistorische, aardkundige en/of landschappelijke) worden aangetast. Anderzijds vormen deze aanwezige waarden mogelijk kansrijke bouwstenen in het verdere ontwerpproces. De ontstaanswijze van de ondergrond en de lange termijn ontwikkeling van het landschap kunnen namelijk een verbindende factor zijn tussen de sectorale opgaven. Door deze verschillende opgaven en ambities in samenhang te bezien met de kernkwaliteiten van het gebied, kunnen kansen worden verzilverd om de ruimtelijke identiteit van het gebied te versterken.

In 2021 is een QuickScan uitgevoerd door Witteveen+Bos (Timmer, 2021), waarin werd geadviseerd een vervolgonderzoek uit te voeren naar het identificeren van archeologische waarden en ook naar geologie en geomorfologie, cultuurhistorie en landschap. Dit bureauonderzoek geeft hier invulling aan en heeft als doel verder inzicht te verschaffen in de aanwezige en te verwachten archeologische en cultuurhistorische waarden in het onderzoeksgebied. Op basis daarvan worden vanuit de erfgoedwaarden aanbevelingen gedaan om zones te ontzien (risico’s) of juist te benutten (kansen) bij de eerste uitwerkingen van het ontwerp.

1.1.1 Geplande werkzaamheden

Het project rond de dijkversterking in het gebied tussen de Pannerdense Waard en Westervoort (PanWes) bevindt zich in de allereerste fase. Er zijn nog geen beslissingen genomen over de precieze versterkingsmaatregelen. Het voorliggende bureauonderzoek legt de basis voor de effectbeoordeling van de geplande MER. In deze fase is het nog onmogelijk om uitspraken te doen over de diepte van eventuele verstoringen of over verstoringsoppervlakte.

De geplande ingrepen zijn in deze planfase nog niet vastgesteld. Wel is er een indicatie van het worstcase ruimtebeslag. Op het merendeel van het traject is het indicatieve ruimtebeslag binnendijkse maximaal 10m. Tussen de bruggen kan het ruimtebeslag op twee plaatsen oplopen tot ongeveer 35m. Buitendijks kan het ruimtebeslag oplopen tot ongeveer 50m. Naast het permanente ruimtebeslag is er tijdelijk ruimtebeslag voor werkstroken, die mogelijk na de aanleg deels dienst doen als beheerstrook van de dijk. De huidige inschatting is dat dit tijdelijk ruimtebeslag een strook betreft van ongeveer 5 tot 10 meter, direct grenzend aan het permanente ruimtebeslag. Het onderzoeksgebied van het voorliggende onderzoek houdt rekening met deze ruimtebeslagen.

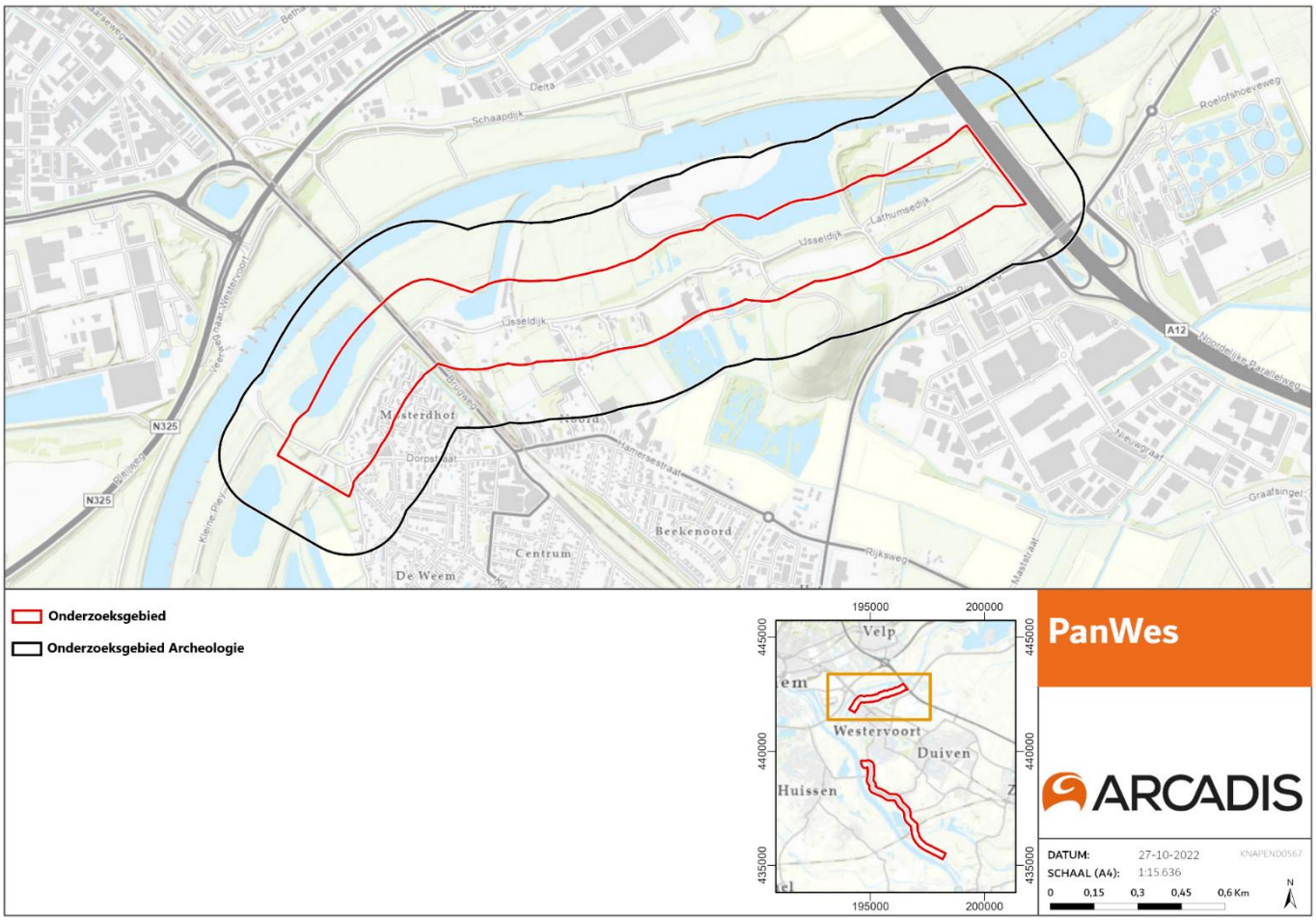
Om de dijk te versterken kunnen meerdere soorten maatregelen getroffen worden. Samengevat kunnen deze bestaan uit verticale maatregelen in de kering of horizontale maatregelen binnendijks en buitendijks van de kering. Bij beide type maatregel kan het voorkomen dat er grondroerende activiteiten plaatsvinden, waarbij aanwezige waarden in de grond of in het landschap aangetast kunnen worden. Daarom is het belangrijk om voor de kering en het omliggende gebied, het onderzoeksgebied, de aanwezige waarden in beeld te brengen, zodat deze kunnen worden meegenomen bij het maken van een integraal ontwerp.

Het onderzoeksgebied bestaat uit twee deelgebieden. Deelgebied Noord betreft een deel van de Pleijdijk ten noorden van Westervoort, deelgebied Zuid betreft een deel van de Loodijk en de Kandiadijk ten westen van het dorp Loo. Het onderzoeksgebied wordt gevormd door het projectgebied met een buffer van 125 m aan alle zijden.

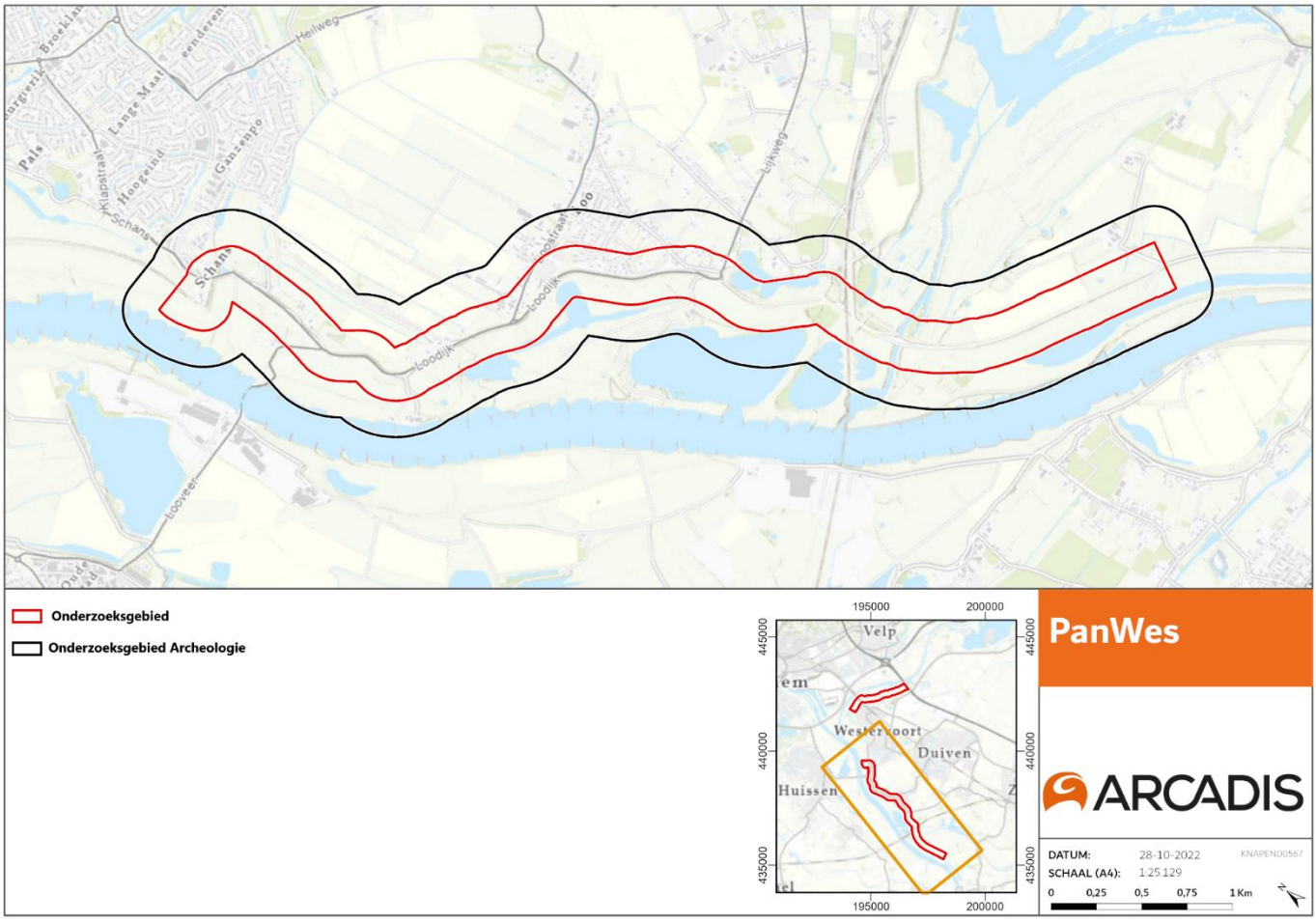
Deelgebied Noord bevindt zich aan de IJssel tussen de A12 en de Dorpstraat van Westervoort. Buitendijks bevinden zich bouw- en weilanden (grotendeels N2000 gebied), een haven en een steenfabriek. Binnendijks is het gebied ingericht voor bewoning, sportfaciliteiten, landbouw en natuur. Opvallend is de Bult van Putman, deze voormalige stortplaats is nu een natuurpark.

Deelgebied Zuid betreft de Loodijk en Kandiadijk, die zich bevinden aan de Nederrijn tussen het dorp Loo en de Pannerdense Waard. Buitendijks liggen hier uitgestrekte graslanden, die grotendeels zijn aangewezen als N2000 gebieden, het huis Loowaard een jachthaven en De Groene Rivier. Binnendijks is het onderzoeksgebied op te delen in twee delen met het spoor als scheidslijn. In het noordelijk deel ligt binnendijks het dorp Loo. Het binnendijks gebied ten zuiden van het spoor kent een voornamelijk agrarische inrichting en is eveneens grotendeels N2000 gebied.

Voor het onderdeel archeologie is gekozen voor een ruimere buffer ten aanzien van de aanwezige waarden en uitgevoerde onderzoeken in het gebied (paragraaf 5.3). Hier is uitgegaan van een buffer van 325 meter rondom het projectgebied, anders gezegd: 125+200 meter rondom het projectgebied (Figuur 1 en figuur 2, zie bijlage 1). Hierdoor wordt een completer beeld verkregen van de aanwezige waarden in en rondom de dijk en kunnen resultaten uit de omgeving worden geëxtrapoleerd. Op de overige kaarten is het onderzoeksgebied archeologie omwille van de leesbaarheid niet weergegeven, maar gaat het om vlakdekkende kaartbeelden, waarvan de resultaten wel zijn verwerkt in het verwachtingsmodel. De verwachtings- en advieskaart is opgesteld voor het onderzoeksgebied van 125 m rondom de dijk, omdat alle ingrepen binnen deze zone zullen plaatsvinden.



Figuur 1: Weergave van het noordelijk deelgebied op een topografische kaart (2022).



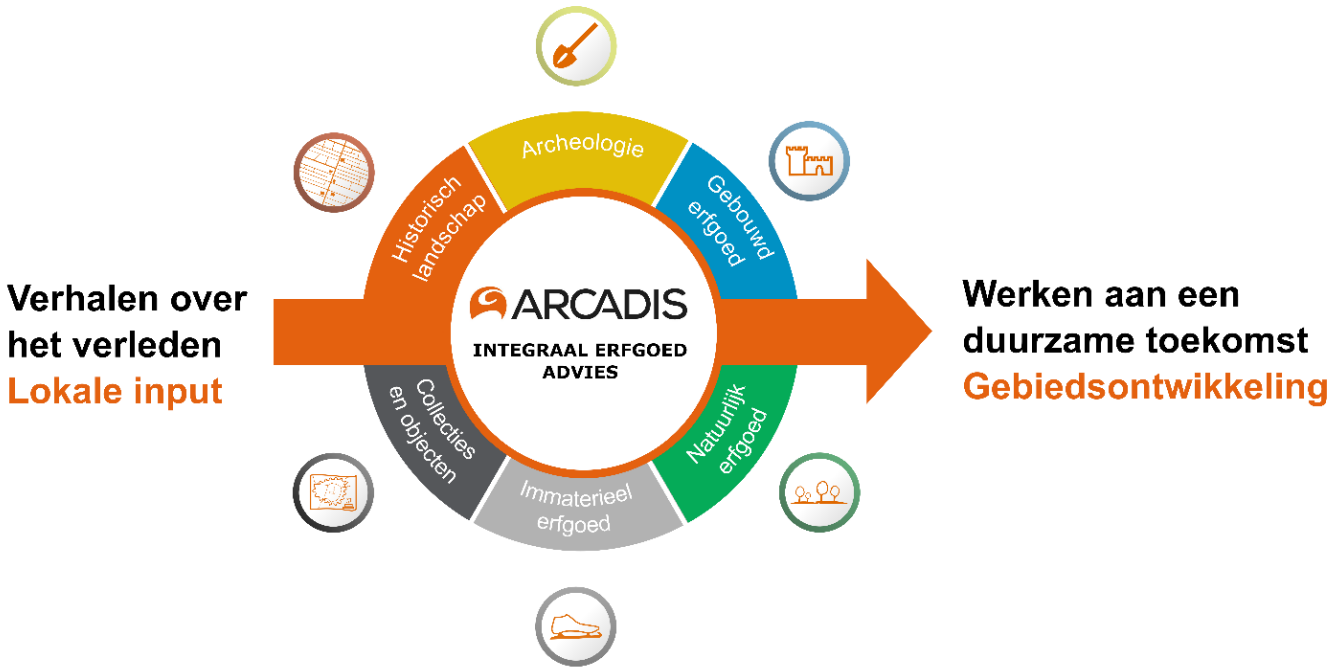
Figuur 2: Weergave van het zuidelijke plangebied op een topografische kaart (2022).

1.2 Leeswijzer

In dit rapport worden de aardkundige en landschappelijke, cultuurhistorische en archeologische waarden binnen het onderzoeksgebied van de dijkversterking beschreven en gewaardeerd (hoofdstuk 4 t/m 6). De resultaten zijn samengevat in een inventarisatiekaart en inventarisatie- en waarderingstabel voor de cultuurhistorische waarden en een archeologische advieskaart voor het onderzoeksgebied. Op basis van de resultaten van het bureauonderzoek, de veldinventarisatie en de actuele beleidskaders (hoofdstuk 3), worden de belangrijkste risico's en kansen benoemd en wordt een advies geformuleerd voor eventueel aanvullend onderzoek en de omgang met de aanwezige (verwachtings)waarden in het vervolgtraject (hoofdstuk 7).

2 Onderzoeksopzet

Arcadis streeft naar een integrale aanpak van erfgoed volgens zes pijlers (Figuur 3). Deze aspecten vertonen een grote verbondenheid en onderlinge samenhang. Een integrale benadering van deze aspecten heeft een meerwaarde voor het project waarbinnen het wordt uitgevoerd. De onderzoeksopzet voor PanWes is afgestemd op het voorgenomen planvormings- en gebiedsproces.



Figuur 3: Integrale erfgoedbenadering Arcadis.

Natuurlijk erfgoed komt aan bod in het hoofdstuk 4 Aardkunde en landschap, Archeologie in hoofdstuk 5 Archeologie en Historisch landschap en gebouwd erfgoed komen aan de orde in hoofdstuk 6 Cultuurhistorie.

Hoewel het kunstwerk De Mammoet bij het gemaal Kandia geschaard zou kunnen worden onder de pijler Collecties en objecten, is er vanwege de jonge datering van het kunstwerk voor gekozen, deze niet als erfgoedwaarde mee te nemen. Het Panorama Fibula in de Loowaard bevindt zich buiten het onderzoeksgebied in de Loowaard, maar is wel zichtbaar vanaf de dijk (https://www.dorpsraadloo.nl/assets/files/presentatie-uitkijkpunt.pdf) Ze vormen wel waardevolle aanvullingen op het landschap. In het onderzoeksgebied bevinden zich verder geen waardevolle objecten en collecties.

De pijler Immaterieel erfgoed wordt niet verder behandeld in dit rapport, omdat deze geen ruimtelijke component hebben. De elementen die samenhangen met mogelijke thema's binnen deze pijler zijn uiteraard wel opgenomen en kunnen in de toekomst aanknopingspunten bieden om hier invulling aan te geven.

2.1 Werkwijze

Het huidige onderzoek richt zich op het inventariseren van de in het onderzoeksgebied aanwezige waarden. Aan de hand van de resultaten kunnen risico's worden geformuleerd, maar het biedt ook bruikbare bouwstenen voor het verdere ontwerpproces. Door de verschillende opgaven en ambities in samenhang te bezien met de kernkwaliteiten

van het gebied komen koppelkansen in beeld die uniek zijn voor dit gebied en om de ruimtelijke identiteit van het onderzoeksgebied te versterken.

Door het hanteren van een bufferzone wordt ook de verbinding met de omringende landschapstypen gezocht. In deze fase worden de onderstaande vragen beantwoord:

- Welke archeologische waarden en verwachtingen zijn in het gebied aanwezig? Er wordt o.a. een gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel conform KNA 4.1 opgesteld.
- Welke aardkundige, cultuurhistorische en landschappelijke waarden zijn in het gebied aanwezig?
- Voor welke locaties wordt geadviseerd om aanwezige waarden te ontzien (risico's) of juist te benutten (koppelkansen) bij de uitwerking van het inrichtingsplan?

Het rapport biedt het integrale resultaat van een bureauonderzoek met een aanvullend veldbezoek. Het bevat een beschrijving van de ontstaansgeschiedenis, samenhang en karakteristieken van het onderzoeksgebied. Het vormt een verdieping van de quickscan Archeologie die eerder is uitgevoerd voor het projectgebied (Timmer, 2022). Wanneer in een latere fase het voorkeursalternatief verder wordt uitgewerkt, kan door middel van verdiepend onderzoek inzichtelijk worden gemaakt hoe de voorgenomen activiteiten zich verhouden tot de aanwezige waarden. Dan kan ook de noodzaak tot eventueel noodzakelijke vervolgonderzoeken worden bepaald, zoals voor het onderdeel archeologie.

2.1.1 Aardkunde en landschap

Door het combineren van geologische, geomorfologische en bodemkundige bronnen wordt inzicht verkregen in de natuurlijke ontstaanswijze van het gebied en de aanwezige waarden. Deze waarden behoren tot het natuurlijk erfgoed van een gebied. Om tot een overzicht te komen van de kenmerkende elementen binnen het onderzoeksgebied wordt o.a. gebruik gemaakt van:

- Kaart aardkundige waarden Gelderland
- Geologische kaart
- DINOloket
- Paleogeografische kaart
- Geomorfologische kaart
- Bodemkaart
- Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN3)
- Kaart Vergraven gronden (RCE)
- Historisch kaartmateriaal

2.1.2 Archeologie

Door te kijken naar de opbouw en ontwikkeling van het gebied en de reeds bekende archeologische gegevens wordt inzicht verkregen in de archeologische waarden binnen het onderzoeksgebied. Op basis hiervan wordt bepaald welke risico's en kansen er in het onderzoeksgebied gelden met betrekking tot aanwezige en te verwachten archeologische waarden. De volgende bronnen worden o.a. geraadpleegd:

- Archeologische verwachtings- en beleidsadvieskaarten;
- Archeologische Monumenten Kaart (AMK);
- Bodemkaart, geomorfologische kaart, Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN3);
- Informatie uit het Archeologisch Informatiesysteem (Archis3);
- Relevante publicaties van reeds uitgevoerd archeologisch onderzoek;
- Informatie over de Tweede Wereldoorlog;
- Het handboek archeologie van de regio Arnhem;
- Archeologische Monumenten Kaart (AMK);

2.1.3 Cultuurhistorie

Het onderzoek heeft als doel inzicht te verschaffen in de landschappelijke en cultuurhistorische waarden die zich in het onderzoeksgebied bevinden. Langs de Nederrijn en de Gelderse IJssel gaat het hier naar alle waarschijnlijkheid om waterstaatkundige werken, uiterwaarden, kommen en waaien. Daarnaast kunnen ook elementen en structuren van een andere aard en samenhang van waarde zijn.

Door het onderzoeken van het huidige en historische landgebruik wordt inzicht verkregen in de cultuurhistorische waarden die binnen het onderzoeksgebied aanwezig zijn. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen historische geografie en historische (steden)bouwkunde op basis van de onderstaande bronnen:

- Beschikbare kaartlagen van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE)
- Provincie Gelderland – Historisch landschap, historische stedenbouw en archeologie
- Cultuurhistorische waardenkaart Westervoort, Duiven en Zevenaar
- Kaart Groen Erfgoed (Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed)
- Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG)
- Historisch kaartmateriaal
- Kadastrale minuutplan

3 Beleidskaders

3.1 Nationaal beleid

3.1.1 Verdrag van Malta

Op 16 januari 1992 is door de Raad van Europa het Europese verdrag van Malta - ook wel bekend als de Conventie van Malta of het Verdrag van Valletta - gesloten. Grondslag van het verdrag is dat dit archeologische erfgoed integrale bescherming nodig heeft en krijgt. In het verdrag zijn drie uitgangspunten ten aanzien van de omgang met archeologie geïntroduceerd:

- Het streven naar het behouden van archeologie in de bodem, het zogenaamde ‘behoud in situ’ (artikel 4, tweede lid). Opgraven is het (gedocumenteerd) vernietigen van het bodemarchief en is in principe niet het eerste streven. De gedachte daarachter is dat er bodemarchief voor toekomstige generaties bewaard blijft.
- Tijdig rekening houden in de ruimtelijke ordening met de mogelijkheid of aanwezigheid van archeologische waarden, zodat er nog ruimte is voor archeologievriendelijke alternatieven (artikel 5). Zo wordt voorgesteld om steeds vooraf onderzoek te laten doen naar de mogelijke aanwezigheid van archeologische waarden om het bodemarchief beter te beschermen en om onzekerheden tijdens de bouw te beperken. Door er vooraf rekening mee te houden, wordt vertraging in bouwprocessen voorkomen.
- Elke lidstaat die het Verdrag van Malta ondertekent, is verplicht maatregelen te treffen om ervoor te zorgen dat bij particuliere of openbare ontwikkelingsprojecten de kosten van de noodzakelijke archeologische maatregelen worden gedekt (artikel 6). In de Nederlandse wetgeving is dit vertaald in het ‘de verstoorder betaalt’-principe (Wet op de archeologische monumentenzorg 2008). De ontwikkelaar is verantwoordelijk voor de kosten van het archeologisch onderzoek en de uitwerking van de resultaten.

3.1.2 Erfgoedwet (2016) en Monumentenwet (1988)

De Erfgoedwet harmoniseert de bestaande wet- en regelgeving omtrent roerend en onroerend erfgoed en vormt één integrale wet voor het beheer en behoud van cultureel erfgoed. Een belangrijke wijziging voor archeologie is dat in de Erfgoedwet de regels voor de archeologische monumentenzorg aan de orde komen. De omgang met archeologie in de fysieke leefomgeving wordt onderdeel van de Omgevingswet. Totdat de Omgevingswet ingaat, blijven de artikelen uit de Monumentenwet 1988 die niet terugkomen in de Erfgoedwet van kracht, waaronder regelingen omtrent omgevingsvergunningen en bestemmingsplannen:

- Op grond van artikel 38a van de Monumentenwet 1988 en op grond van de Wet ruimtelijke ordening (artikel 3.1.6 Besluit ruimtelijke ordening), zijn gemeenten verplicht archeologische en cultuurhistorische belangen in hun bestemmingsplannen te verankeren. De verankering vindt plaats door het toekennen van een bestemming of dubbelbestemming, bijvoorbeeld ‘Waarde – Archeologie’. In een gemeentelijke verordening en in het bestemmingsplan worden regels opgenomen met betrekking tot het gebruik van de grond. Aan deze regels kan een omgevingsvergunningstelsel voor onder meer het gebruik van de grond en bodemwerkzaamheden worden gekoppeld.
- Op grond van artikel 2.22, derde lid onder d, van de Wet Algemene Bepalingen Omgevingsrecht kunnen in het belang van de archeologische monumentenzorg, voorschriften aan de omgevingsvergunning worden verbonden. Deze voorschriften kunnen inhouden dat de aanvrager van een omgevingsvergunning een rapport overlegd, waarin de archeologische waarde wordt vastgesteld van het terrein dat volgens de aanvraag wordt verstoord.

3.2 Provinciaal beleid

De Omgevingsvisie ‘Gaaf Gelderland’ (vastgesteld op 16 december 2021) zet de ruimtelijke doelen en plannen van de provincie Gelderland uiteen. Relevante thema’s daarbij zijn de energietransitie, natuur en de Gelderse woon- en

leefomgeving. Aardkundig, archeologisch en cultuurhistorisch beleid worden in de omgevingsvisie slechts individueel beperkt benoemd, maar verder uitgewerkt in de verschillende Uitvoeringsprogramma's. Wat betreft de beleidsterreinen archeologie en cultuurhistorie geschiedt dit in de uitvoeringsprogramma Cultuur en Erfgoed 2022 (vastgesteld op 29 november maart 2021). Voor de provincie Gelderland geldt dat deze bestuurslaag de beleidskaders en -contexten schetst, maar dat dat de verschillende gemeenten verantwoordelijk zijn voor de uitvoering en uitwerking van het beleid. Het provinciaal beleid wordt in de onderstaande paragrafen toegelicht.

3.2.1 Aardkunde en landschap

De provincie Gelderland heeft een aantal gebieden aangemerkt die van (inter)nationaal, provinciaal of regionaal belang zijn. Het betreffen 68 gebieden, zoals stuifzandgebieden, stuwwallen en uiterwaarden. De provincie benoemd hierin de karakteristieke en landschappelijke waarden van deze gebieden.

In het Uitvoeringsprogramma Cultuur en Erfgoed 2022 (vastgesteld op 29 november 2021) spreekt de provincie daarnaast over het in stand houden van erfgoed en cultuurhistorie. De onderwerpen 'landschap' en 'aardkunde' worden expliciet benoemd en behandeld.

3.2.2 Archeologie

Archeologie is één van de themadoelstellingen in het Uitvoeringsprogramma Cultuur en Erfgoed 2022. Dit wordt omschreven als het beschermen en bewaren van archeologische vondsten als wettelijke taak en het zichtbaarder maken van archeologie voor inwoners en toeristen. De wettelijke taak heeft met name betrekking op de instandhouding van het depot archeologische bodemvondsten. Daarnaast maakt de ondersteuning van regioarcheologen via gemeenten en publieksarcheologie via Erfgoed Gelderland deel uit van het uitvoeringsprogramma.

In het geval van een projectplan Waterwet is de provincie voor archeologie bevoegd gezag. De uitkomsten van het archeologisch onderzoek worden verwerkt in het projectplan. De onderzoeken worden toegevoegd als bijlage bij de MER.

3.2.3 Cultuurhistorie

Uit het Uitvoeringsprogramma Cultuur en Erfgoed 2022 worden de volgende zaken duidelijk. De provincie onderstreept het belang van de instandhouding van erfgoed en cultuurhistorische landschappen, en adviseert de verschillende gemeenten op dit gebied. Zo is er een provinciaal advies beschikbaar voor gemeenten die cultuurhistorische waarden in ruimtelijke plannen willen waarborgen. Aan het uitvoeringsprogramma zijn geen beleidskaarten gekoppeld. Wat betreft de cultuurhistorische waarden binnen het onderzoeksgebied wordt er ook geput uit de Provinciale Cultuurhistorische Waardenkaart. Deze kaarten worden besproken in hoofdstuk 6.

3.3 Gemeentelijk beleid

3.3.1 Aardkunde en landschap

3.3.1.1 Gemeente Westervoort

De omgevingsvisie van de gemeente Westervoort (vastgesteld op 13 augustus 2021) benoemt geen aardkundige waarden binnen de gemeente. Wel wordt erin genoemd dat de gemeente streeft naar een goede balans tussen gebouwde omgeving en open landschap, tussen natuur en cultuur en tussen land en water. Daarbij benoemt de gemeente de zichtbare overblijfselen van de dynamische waterhistorie van de Liemers als uniek deel van het rivierlandschap. Volgens de gemeente houden zorgvuldige ruimtelijke ordening en landschappelijke investeringen het landschap sterk.

3.3.1.2 Gemeente Duiven

De omgevingsvisie van de gemeente Duiven (vastgesteld op 15 februari 2022) benoemt eveneens als de gemeente Westervoort niet expliciet aardkundige waarden. De gemeente streeft naar een aantrekkelijke leefomgeving, waarbij historisch erfgoed, landschap en cultuur de kernen en het buitengebied van de gemeente een eigen karakter en

identiteit geven. Zorgvuldige ruimtelijke investeringen zijn volgens de gemeente dan ook van belang om het landschap sterk te houden.

3.3.1.3 Gemeente Lingewaard

Binnen de gemeente Lingewaard is de structuurvisie van toepassing (vastgesteld op 31 mei 2012). De term 'aardkunde' komt hier niet in voor. Wel spreekt de gemeente over het landschap. Zo geeft de gemeente aan de kwaliteiten van het landschap te willen benutten om het karakteristieke Betuwse landschap te bewaken. De ambitie hiervoor is een leesbaar en herkenbaar landschap.

3.3.1.4 Gemeente Zevenaar

De omgevingsvisie van de gemeente Zevenaar, die van toepassing is binnen het onderzoeksgebied, betreft de Omgevingsvisie Gelders Eiland 2030 (vastgesteld op 25 april 2017). Deze visie is vastgesteld door de voormalige gemeente Rijnwaarden voor de fusie met de gemeente Zevenaar in 2018. In het document worden geen aardkundige waarden beschreven. Wel wordt het kenmerkende rivierlandschap als kracht en kernwaarden van het gebied gezien. De gemeente beschrijft de waardevolle relatie van water en landschap en de beleving van natuur en landschap

3.3.2 Archeologie

Gemeenten zijn verplicht de belangen van de archeologische monumentenzorg in hun bestemmingsplannen te verankeren. Input hiervoor is veelal een gemeentelijke archeologische beleidskaart. Deze is gebaseerd op een archeologische verwachtingskaart, welke een actueel overzicht van de archeologische verwachtingen en bekende archeologische waarden binnen de gemeentegrenzen biedt. Nota bene: voor de gemeenten Duiven, Lingewaard en Zevenaar zijn geen archeologische beleidskaarten beschikbaar. In het voorliggende hoofdstuk worden daarom de archeologische verwachtingskaarten besproken.

3.3.2.1 Gemeente Westervoort

Het archeologisch beleid van de gemeente Westervoort is vastgesteld in de Erfgoedverordening Westervoort 2016. De beleidszones zijn overgenomen op het *Bestemmingsplan Archeologie en Cultuurhistorie Gemeente Westervoort (2013-10-28) D*e bijbehorende ondergrenzen voor archeologisch vervolgonderzoek worden beschreven in Tabel 1.

Deelgebied noord raakt verschillende beleidszones in de gemeente (zie bijlage 2: kaartenboek). Het onderzoeksgebied raakt beleidszones 1b tot en met 6 waardoor er een verplichting geldt voor het uitvoeren van archeologisch onderzoek.

Tabel 1 Archeologische beleidszones gemeente Westervoort.

Beleidszone	Vrijstellingsoppervlak	Vrijstellingsdiepte
Beleidszone 1a	0 m2	40 cm -Mv
Beleidszone 1b	30 m^2	40 cm -Mv
Beleidszone 2	200 m^2	40 cm -Mv
Beleidszone 3	2.500 m^2	40 cm -Mv
Beleidszone 4	10.000 m^2	40 cm -Mv
Beleidszone 5	10.000 m^2	40 cm -mv
Beleidszone 6	Geen voorschriften	

3.3.2.2 Gemeente Duiven

Het archeologisch beleid van de gemeente Duiven is vastgesteld in de Erfgoedverordening Duiven 2016. De beleidszones zijn overgenomen op het Bestemmingsplan Buitengebied 2013 Gemeente Duiven (2013-10-28). De bijbehorende ondergrenzen voor archeologisch vervolgonderzoek worden beschreven in Tabel 2. Zie voor de weergave van het plangebied op de archeologische beleidskaart het kaartenboek (bijlage 2).

Op het Bestemmingsplan Buitengebied 2013 (ruimtelijkeplannen.nl) ligt het onderzoeksgebied in een zone met een dubbelbestemming archeologie met een hoge archeologische verwachting. Voor het deel van het onderzoeksgebied binnen het bedrijventerrein aan de Seingraaf geldt een lage archeologische verwachting.

Tabel 2 Archeologische beleidszones gemeente Duiven.

Beleidszone	Vrijstellingsoppervlak	Vrijstellingsdiepte
Waarde – Archeologie, hoge archeologische verwachting	500 m^2	50 cm -mv
Waarde – Archeologie, middelmatige archeologische verwachting	5.000 m^2	50 cm -mv
Waarde – Archeologie, lage archeologische verwachting	10.000 m^2	50 cm -mv

3.3.2.3 Gemeente Lingewaard

Een klein deel van deelgebied zuid raakt de gemeente Lingewaard. Hiervoor geldt op basis van de archeologische beleidsadvieskaart een lage verwachting. Hiervoor geldt dat indien de ingreep groter is dan 2.500 m^2 en dieper dan 30 cm -mv is er een verplichting geldt voor het uitvoeren van een archeologisch onderzoek. Op ruimtelijkeplannen.nl is geen plekinformatie beschikbaar. Zie voor de weergave van het plangebied op de archeologische beleidskaart het kaartenboek (bijlage 2).

3.3.2.4 Gemeente Zevenaar

Deelgebied zuid raakt de voormalige gemeente Rijnwaarden. Per 1 januari 2018 is deze gemeente gefuseerd met de gemeente Zevenaar. Op ruimtelijkeplannnen.nl raakt het onderzoeksgebied het bestemmingsplan *Gelders Eiland gemeente Zevenaar voorontwerp (2021-03-17).*

Deelgebied zuid raakt de dubbelbestemming *Waarde – Archeologie.* Deze dubbelbestemming verwijst naar de vrijstellingsgrenzen van de archeologische beleidskaart van de voormalige gemeente Rijnwaarden. Zoals in de kaartbijlage te zien is worden er verschillende beleidszones geraakt in de gemeente. Het onderzoeksgebied raakt zones met een hoge verwachting op archeologische resten vanaf 1,5 m beneden maaiveld, een lage verwachting, en een middelhoge verwachting.

Sinds maart 2023 heeft de gemeente Zevenaar de archeologische beleidskaart geüpdatet. Aangezien het bestemmingsplan nog niet is bijgewerkt, zijn de archeologische vrijstellingswaarden uit de beleidskaart leidend. Deze vrijstellingswaarden zijn te zien in

Tabel 3. Het oppervlak van ingrepen overschrijdt de vrijstellingsgrenzen. Daarom geldt er een verplichting voor het uitvoeren van archeologisch onderzoek.

Tabel 3 Archeologische beleidszones gemeente Zevenaar (2023).

Beleidszone	Vrijstellingsoppervlak	Vrijstellingsdiepte
Waarde-Archeologie 1: toekomstig archeologisch monument en werelderfgoed	Geen (bodem)ingrepen zonder vergunning	Geen (bodem)ingrepen zonder vergunning
Waarde-Archeologie 2: TAW-terrein, historische kern en/of erf, overige tereinnen van archeologisch belang	30 m²	40cm-Mv
Waarde-Archeologie 3: gebieden met een hoge verwachte dichtheid aan archeologische resten	200 m²	40 cm-Mv
Waarde-Archeologie 4: gebieden met een middelhoge verwachte dichtheid aan archeologische resten	1000 m²	40 cm-Mv
Waarde-Archeologie 5: gebieden met een lage verwachte dichtheid aan archeologische resten	10.000 m²	40 cm-Mv
Vrijgegeven terreinen	Hier gelden geen beschermingsregimes	
Specifiek verwachtingsgebied	Bij planvorming kunnen nadere regels worden gesteld door de gemeente	

3.3.3 Cultuurhistorie

De verschillende gemeenten langs het tracé beschikken allen over een cultuurhistorische waardenkaart. Deze kaarten worden gebruikt ten behoeve van de uiteenzetting van cultuurhistorische waarden in hoofdstuk 6. In de onderstaande paragrafen worden het beleid en de bestemmingsplannen in de respectievelijke gemeenten uiteengezet.

3.3.3.1 Gemeente Westervoort

De thema's erfgoed, landschap en cultuurhistorie worden beschreven in de omgevingsvisie van gemeente Westervoort (vastgesteld op 13 augustus 2021). De gemeente streeft naar nauwe samenwerking met relevante organisaties in de regio. Het doel is om erfgoed te beschermen en te versterken. Het bevoegd gezag van Westervoort ziet een belangrijke rol voor erfgoed weggelegd bij ruimtelijke ontwikkelingen.

Voor het gehele tracé binnen de gemeente Westervoort geldt dat er drie bestemmingsplannen van toepassing zijn. Het gaat hier om bestemmingsplan 'Hondsbroeksche Pleij en Uiterwaarden' (vastgesteld op 28 september 2015), 'Archeologie en Cultuurhistorie' (vastgesteld op 28 oktober 2013) en bestemmingsplan 'Afvalverwerkingsbedrijf Putman' (vastgesteld op 15 december 2011). In deze bestemmingsplannen worden nadere regels vastgesteld voor het gebruik van het landschap in het onderzoeksgebied.

Binnen de gehele gemeente Westervoort geldt bovendien het bestemmingsplan ‘Archeologie en Cultuurhistorie’. Binnen het gebied met de dubbelbestemming ‘Waarde Cultuurhistorie’ geldt dat er geen bouwwerkzaamheden of bodemingrepen uitgevoerd mogen worden, ongeacht de regels binnen de samenvallende enkelbestemmingen (artikel 4.3). Daarnaast dient de aanvrager de effecten op de aanwezige cultuurhistorische waarden te motiveren in de aanvraag. Voor de gemeente Westervoort geldt echter dat waar twee dubbelbestemmingen samenvallen, er een voorrangsbepaling geldt (artikel 25.2). In deze gebieden krijgen waterstaatkundige functies voorrang. (25.2.b). In deze gebieden is nog wel een aanvullende onderbouwing en afweging aan de orde om de afweging te kunnen maken.

3.3.3.2 Gemeente Duiven

De erfgoedvisie gemeente Duiven is vastgesteld op 20 maart 2017. In deze beleidsnotitie onderstreept de gemeente het belang van het cultureel erfgoed als zijnde een identiteitsdrager. Het doel van de gemeente is om erfgoed in te zetten als motor en inspirator binnen de actuele ruimtelijke vraagstukken. Hierbij staan beheer en behoud, maar ook ontwikkeling en het vergroten van draagvlak centraal.

Voor het gehele tracé binnen de gemeente Duiven geldt dat het bestemmingsplan Buitengebied 2013 van toepassing is (vastgesteld op 20 november 2018). In dit plan zijn de regels vastgelegd voor het gebruik van het landschap.

De dubbelbestemmingen ‘Waterstaat – waterkering en Waarde – Ecologische Hoofdstructuur’ zijn plaatselijk van kracht langs het dijktracé. Hierbinnen geldt dat er in principe niet gebouwd mag worden, maar het bevoegd gezag een vergunning kan verlenen indien de bouwwerken in het belang zijn van de waterstaat.

De gebieden binnen de dubbelbestemming Waarde – EHS zijn aangewezen ten behoeve van de bescherming van landschappelijke waarden. Binnen deze gebieden worden alleen omgevingsvergunningen verleend als wordt aangetoond dat de geplande maatregelen geen onevenredige afbreuk doen aan de aanwezige kwaliteiten – tenzij er geen reële alternatieve zijn, dan wel mitigerende maatregelen inzichtelijk worden gemaakt. Tenslotte is de enkelbestemming Waarde – Landschap (artikel 29) van kracht.

3.3.3.3 Gemeente Lingewaard

Landschap en cultuurhistorie zijn twee belangrijke pijlers binnen de Structuurvisie 2012-2022 (vastgesteld op 31 mei 2012) van de Gemeente Lingewaard. De gemeente streeft naar de instandhouding van cultuurhistorisch erfgoed, door dit te verbinden met recreatie, wonen en ander ruimtegebruik. Voor het korte tracé binnen de gemeente Lingewaard geldt dat het bestemmingsplan ‘Buitendijks gebied’ (vastgesteld op 4 november 2007) van kracht is. Binnen dit bestemmingsplan wordt o.a. onderscheid gemaakt tussen de gebieden met waarde ‘natuur’, ‘cultuurhistorie’ en ‘bebouwing’.

Het tracé doorkruist binnen de gemeente Lingewaarde alleen in de zuidelijke punt een gedeelte met de bestemming ‘Cultuurhistorie’ (artikel 13). De gronden in dit gebied zijn bestemd voor de waterhuishouding, het onderhoud en de verbetering van de waterkering, alsook de bescherming van archeologische waarden. Voor werken, behorend tot het normale onderhoud, gebruik en beheer, geldt geen vergunningsplicht (artikel 13.3.3.).

3.3.3.4 Gemeente Zevenaar

De visie op het erfgoed van de gemeente Zevenaar is vastgesteld in 2015, en stamt nog uit de tijd vóór de fusie met gemeente Rijnwaarden. Zevenaar stelt dat de kwaliteit van ruimtelijke plannen wordt vergroot door cultuurhistorisch erfgoed hierbij te betrekken. De gemeente zet in op behoud en herbestemming van cultureel erfgoed.

Binnen de gemeente Zevenaar is het bestemmingsplan ‘Gelders Eiland’ (vastgesteld 17 maart 2021) van kracht. Het dijktracé doorkruist hier de dubbelbestemming Waterstaat – Waterkering (artikel 28), en plaatselijk de dubbelbestemming Waarde – Natuur en Landschap (artikel 26).

Voor de dubbelbestemming Waterstaat – Waterkering geldt dat de gebieden o.a. zijn aangewezen ter bescherming en instandhouding van de plaatselijke cultuurhistorische waarden. Het is hier niet toegestaan om, zonder omgevingsvergunning, bodemwerkzaamheden uit te voeren. Het gebied dat is aangewezen onder de dubbelbestemming Waarde – Natuur en Landschap is bestemd voor o.a. het behoud van landschapswaarden. Er morgen alleen werkzaamheden worden uitgevoerd als de natuur- en landschapswaarden niet onevenredig worden aangetast.

3.4 Beleid Waterschap Rijn en IJssel

Het Waterschap Rijn en IJssel heeft voor de komende zes jaar doelen en middelen vastgelegd in het Waterbeheerprogramma 2022-2027. In dit instrument geeft het Waterschap precies aan wat de beleidsdoelen zijn, hoe die behaalt dienen te worden en met welke financiële middelen. In samenwerking met de Provincie en het Rijk worden deze doelen elke zes jaar geactualiseerd.

Om in 2050 te voldoen aan de norm sterke waterkeringen wordt er samengewerkt in het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP) met verschillende waterschappen en het Rijk. Nadat er inzichtelijk is gemaakt welke keringen niet aan de normen voldoen, worden er keringen aangewezen om te versterken. Het voorliggende project en bijbehorende maatregelen valt onder het HWBP.

Het waterschap streeft ernaar om in de toekomst een leidende rol te spelen op het gebied van ruimtelijke ordening. Cultuurhistorie speelt hier als inspirator een belangrijke rol.

4 Aardkunde en landschap

Het onderzoeksgebied maakt onderdeel uit van het stroomgebied van de Rijn. De huidige riviervlakte is voornamelijk vanaf het begin van het Holoceen gevormd, ruim 11.700 jaar geleden, door het stromende water van de Rijn. Met het rivierwater werden sedimenten van klei, zand en grind meegevoerd en afgezet. Hierbij zijn verschillende landvormen ontstaan, zoals oeverwallen, rivierkomvlaktes en kronkelwaarden.

De riviersedimenten van het Holoceen zijn afgezet op afzettingen van oudere riviersystemen. Tijdens de voorlaatste ijstijd (Saalien) werd de noordelijke helft van Nederland bedekt met landijs, waarbij stuwwallen als de Utrechtse Heuvelrug, Veluwe en het Rijk van Nijmegen werden gevormd. Dit heeft grote invloed gehad op de rivierlopen. De ‘muur’ van stuwwallen die tijdens deze ijstijd is ontstaan dwong de Rijn namelijk in westelijke richting af te buigen. De IJssel brak als tak van de Rijn later in het Holoceen door de Gelderse stuwwallen ter hoogte van Arnhem.

4.1 Geologie

Voor de geologische beschrijving van het gebied is gebruik gemaakt van de geologische kaart van Nederlandse 1:600.000, paleogeografische kaarten van Nederland, rivieractiviteitenkaart en ondergrondmodellen van DINOloket (BRO REGIS II v2.2) (Zie kaartenboek).

Het noordelijke deel van het onderzoeksgebied, langs de IJssel, ligt in de Formatie van Echteld, bestaande uit rivierklei op rivierzand (Ec1). De formatie is fluviatiel afgezet, door de anastomoserende en meanderende Rijn, Maas en IJssel in het Holoceen.

Ook het zuidelijke deel van het onderzoeksgebied, langs de Nederrijn, ligt in de Formatie van Echteld. Verder van de rivier af ligt deze formatie onder de Formatie van Kreftenheye (Ec6). Het betreft hier rivierklei op rivierzand en -grind. De Formatie van Kreftenheye betreffen zandig en grindige afzettingen die fluvioglaciaal zijn gevoerd door een vlechtende en meanderende Rijn. De formatie is vanaf de het einde van de voorlaatste ijstijd (laat-Saalien) tot en met het vroeg Holoceen gevormd.

Onder deze formaties ligt in het dal van de Nederrijn de Formatie van Drenthe, bestaande uit zandige afzettingen. Het betreffen waarschijnlijk smeltwaterafzettingen, gevormd onder fluvioglaciale omstandigheden tijdens de voorlaatste ijstijd (Saalien). De Formatie van Drenthe is afgezet op oudere sedimenten.

Op paleogeografische kaarten is te zien hoe als gevolg van het de temperatuurstijging in het Holoceen veenvorming heeft plaatsgevonden binnen het onderzoeksgebied. Vervolgens werd de invloed van de Rijn groter waarbij een deel van dit veen weer is opgeruimd of bedekt is geraakt met rivierafzettingen. De kaarten laten duidelijk zien dat de IJssel pas later is gevormd in het Holoceen als riviertak van de Rijn.

De rivieractiviteitenkaart geeft een goed beeld van de historische rivieractiviteiten binnen het onderzoeksgebied. In het noordelijke deel van het onderzoeksgebied vinden in het rivierdal van de IJssel hedendaags rivieractiviteiten plaats. Dit geldt ook voor de directe omgeving van het Pannerdensch Kanaal in het zuiden. In het uiterwaardengebied ten westen van Westervoort, de Hondsbroeksche Pleij, was de rivier in de Vroege Middeleeuwen nog actief. In het Oude Rijngebied in het zuiden van het onderzoeksgebied hebben nog tot in de Vroeg Moderne Tijd rivieractiviteiten plaatsgevonden. De Kronkelwaard tussen Westervoort en Loo was actief tot in de eerste eeuwen van onze jaartelling.

4.2 Geomorfologie

Voor de beschrijving van de geomorfologie is gebruik gemaakt van de geomorfologische kaart van Nederland 1:50.000 (Zie kaartenboek).

In het noordelijke deel van het onderzoeksgebied liggen buitendijks voornamelijk welvingen in rivierafzettingen (L43), vlaktes ontstaan door afgraving of egalisatie (M93), laagtes ontstaan door afgravingen (N94) en storthopen met grind-, zand-, kleigaten en ijzerkuilen (L91). De vlaktes, laagtes en storthopen zijn ontstaan door menselijk handelen. De welvingen in rivierafzettingen zijn zowel onder invloed van de rivier als van de mens gevormd.

Daarnaast komt er een restgeulen (R43) voor in het westen van dit gebied. Dit betreft een verlaten rivierbedding, geheel of gedeeltelijk verzand, dichtgeslibd of verland. In sommige gevallen zijn ze nog watervoerend, zoals afgesneden meanderbochten.

Het binnendijkse deel van het onderzoeksgebied ligt hoofdzakelijk op een stroomrugglooiing (H43). Dit betreft een zwak hellende overgang van een stroomrug naar de lagergelegen komgronden. De oude dorpskern van Westervoort en haar lintnederzetting langs de IJsseldijk zijn hierop gelegen. De rivierkomvlakte (M46) zelf ligt maar voor een klein gedeelte binnen het onderzoeksgebied. Bij overstromingen van de rivieren werd in dit gebied, verder van de rivieren gelegen, de stroomsnelheid verminderd. Hierdoor bezonken hier de fijnste bestandsdelen. Dit in tegenstelling tot de oeverwallen langs de rivieren, waar als gevolg van de hoge stroomsnelheid grover materiaal werd afgezet. Gedurende het Holoceen is in de rivierkomvlakte een dik pakket (matig) zware klei afgezet, veelal bovenop een veenpakket.

In het zuidelijke deel van het onderzoeksgebied liggen buitendijks welvingen in rivierafzettingen (L43), vlaktes ontstaan door afgraving of egalisatie (M93), laagtes ontstaan door afgravingen (N94) en storthopen met grind-, zand-, kleigaten en ijzerkuilen (L91). Daarnaast komen enkele restgeulen (R43) en een stroomruggen- en glooiingen (B44) voor die parallel lopen aan de rivierloop van de Nederrijn. Een stroomrug is een oeverwal die langs een verdwenen rivierloop ligt of is een inactieve oeverwal langs een bedijkte rivier. Een stroomgordel betreft het complex van een rivierbedding met aan weerszijden oeverwallen. Door reliëfinversie is de stroomgordel als lage rug in het landschap komen te liggen. De bedijking en ontwatering maakte namelijk dat de kleiige en venige komgronden in het achterland harder daalden dan de zandige stroomgordel.

Het uiterwaardengebied ten zuiden van de Oude Rijn, langs het Pannerdensch Kanaal, bestaan uit vlaktes van rivierafzettingen (M45). Deze zijn ontstaan door het buiten de oevers treden van de rivier, waarbij slib is afgezet.

Binnendijks in dit onderzoeksgebied ligt ter hoogte van de schans een overloop- of crevassegeul (R44) met aan weerszijden crevasseruggen (B47). Ze zijn ontstaan op lage plekken in de oeverwal. Bij hoogwater stroomde het rivierwater hier namelijk over de oeverwal, waarbij het een geul uitsleet. Het materiaal dat hierbij vrijkwam werd als een rug aan weerszijden van de geul afgezet. In tegenstelling tot stroomruggen, die een doorlopend stelsel vormen, lopen crevasseruggen en -geulen ‘dood’ in de komgebieden.

Ten zuiden van de crevasse ligt een boog van stroomrug (B44) en restgeul (R43). Het betreft hier waarschijnlijk een oude meander van de rivier. Hiertussen liggen namelijk kronkelwaardgeulen (R45) en -ruggen (B46). Het betreft een complex van landvormen in de binnenbocht van de rivier, veroorzaakt door continue verlegging van de stroomgeul in laterale richting. Het resultaat hiervan is een kronkelwaard, bestaande uit een complex van sikkelvormige stroomruggen en -geulen. De buitenste restgeul is nog watervoerend. Hier loopt de Lee.

Ten zuiden van het dorp Loo ligt een rivier-erosielaagte (N41). Het betreft een cirkelvormig tot ovalen diepe poel, ontstaan door rondkolkend water tijdens een dijkdoorbraak. Ze worden aangeduid als kolken, wielen of waaien. De doorbraakgaten zijn tijdens het herstel van de dijk zowel binnendijks als buitendijks komen te liggen. Het doorbraakgat ten zuiden van Loo wordt ook wel De Waai genoemd en ligt binnendijks. Naast De Waai ligt een doorbraakwaaier (G41), waar het sediment uit de waai werd afgezet.

Ten zuiden van De Waai komen de Oude Rijn en Pannerdensch Kanaal samen en gaan verder als de Nederrijn. De Oude Rijn zelf is gedefinieerd als restgeul (R43). Hieromheen ligt een complex van kronkelwaardruggen (B46) en -geulen (R45) en stroomruggen (B44). Verder komen hier storthopen met grind-, zand-, kleigaten of ijzerkuilen (L91) en een laagte ontstaan door afgravingen (N94) voor.

4.3 Bodem

Voor de beschrijving van de bodem is de bodemkaart van Nederland 1:50.000 gebruikt.

In het onderzoeksgebied komen uitsluitend kalkrijke zavel- en kleigronden voor. Het betreffen ooivaaggronden (Rd10A en Rd90A) en poldervaaggronden (Rn15A, Rn52A, Rn95A).[1]

Poldervaaggronden betreffen zavel- en kleigronden met periodieke hoge grondwaterstanden. Ze hebben geen veen binnen 80cm onder maaiveld en geen donkere bovengrond. Als gevolg van ontwatering zijn deze van oorsprong slappe gronden gerijpt, waardoor ze begaanbaar zijn geworden.

In tegenstelling tot poldervaaggronden betreffen ooivaaggronden zavel- en kleigronden die als gevolg van goede interne drainage een egale bruinkleuring hebben.

4.4 Grondwater

Voor de beschrijving van de grondwatertrappen binnen het onderzoeksgebied is gebruik gemaakt van de bodemkaart van Nederland 1:50.000.

De grondwatertrappen beschrijven de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) en gemiddelde laagste grondwaterstand (GLG). Binnen het onderzoeksgebied komen grondwatertrappen V tot en met VII voor. Deze staan in de onderstaande tabel weergeven. Buitendijks zijn als gevolg van de invloed van de rivier geen grondwatertrappen gedefinieerd.

Buitendijks staat er geen informatie over de grondwatertrappen op de bodemkaart. Binnendijks varieert de grondwaterstand tussen V, VI en VII. Dit zijn relatief lage grondwaterstanden. Boven het grondwaterniveau is de kans kleiner op het aantreffen van intacte organische archeologische resten.

Code GWT	I	II	IIB	III	IIIB	IV	V	VB	VI	VII	VIII
GHG (cm-mv)	-	-	25 – 40	< 40	25 - 40	< 40	> 40	25 – 40	40 – 80	80 – 140	> 140
GLG (cm-mv	< 50	50 - 80	50 - 80	80 - 120	80 – 120	80 – 120	> 120	> 120	> 120	> 120	> 120

Bron: De bodemkaart van Nederland digitaal; Toelichting bij inhoud, actualiteit en methodiek en korte beschrijving van additionele informatie

4.5 Hoogtebestand AHN

Voor de beschrijving van de maaiveldhoogte binnen het onderzoeksgebied is gebruik gemaakt van het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN3) (Zie kaartenboek).

[1] *Vaaggronden zijn gronden waar nog geen of weinig bodemvorming heeft plaatsgevonden en niet voldoen aan de criteria van de overige mineralen gronden. Vaaggronden bestaan vaak uit een dunne of lichtgekleurde Ah horizont op de oorspronkelijke C-horizont. Er kan humusaanrijking optreden maar te weinig om het te classificeren als een eerdgrond. In vaagggronden kan ook humusinspoeling en uitspoeling maar niet genoeg om de bodem te classificeren als een podzolbodem (Zijverden en de Moor, 2014).*

Buitendijks zijn de hoogteverschillen als gevolg van afgravingen en egalisatie t.b.v. klei- en zandwinning duidelijk zichtbaar. Ook de restgeulen zijn hier op de hoogtekaart nog goed herkenbaar.

Binnendijks loopt het maaiveld langzaam af richting de lager gelegen komgronden. Het reliëf wordt hier gevormd door een crevasse, restgeulen, stroomruggen en -gordels en kronkelwaarden. Door reliëfinversie zijn de voormalige geulen als lage ruggen in het landschap komen te liggen. Voornamelijk langs de Oude Rijn zijn de hoogteverschillen hiervan goed te zien.

Ook de antropogene activiteiten laten zich op de hoogtekaart zien. Zo lopen verhoogde wegen en dijken als linten door het gebied. Waar als gevolg van dijkdoorbraken ‘waaien’ zijn ontstaan ligt de dijk hier als een boog omheen, waarbij de waai soms binnendijks en soms buitendijks ligt. Verder zijn afgravingen, ophogingen en egalisaties zichtbaar. Ten zuiden van Westervoort is de schans nog goed herkenbaar.

4.6 Verstoringen en ontginningen

In het noordelijk deel van het onderzoeksgebied zijn grote delen van het landschap buitendijks vergraven t.b.v. de kleiwinning (zie kaartenboek). Binnendijks zal door bebouwing de bodem plaatselijk zijn verstoord. Een opvallend element in het landschap vormt de Bult van Putman. Het is niet bekend of de bodem onder deze bult intact is.

In het zuidelijk deel van het onderzoeksgebied zijn het met name de verschillende waaien geweest, die de bodem zullen hebben verstoord. De gebieden die zijn gebruikt voor kleiwinning, liggen in dit deel verder van de dijk af. Een andere verstoring wordt gevormd door de tunnelbak van de Betuweroute.

4.7 Landschappelijke waarden

In deze paragraaf wordt een opsomming gegeven van de aanwezige aardkundige en landschappelijke waarden. De cultuurhistorisch waardevolle landschappelijke aardkundige en landschappelijke elementen binnen het onderzoeksgebied zijn geïnventariseerd en gewaardeerd in paragraaf 6.4.

Element	Omschrijving
Rivieren	Langs het onderzoeksgebied lopen meerdere rivieren. In het noordelijk deel loopt de IJssel, in het zuiden het Pannerensch Kanaal. Waar deze samenkomt met de Oude Rijn gaat rivier verder als de Nederrijn.
Uiterwaarden	Langs de rivier liggen de uiterwaarden. Het betreffen de gronden tussen de zomer- en winterdijk van de rivier. Doordat ze buitendijks liggen overstromen de uiterwaarden bij hoogwater. Hierdoor zijn ze in de loop der tijd opgeslibd.
Oeverwallen	Op iets verdere afstand van de rivier liggen de oeverwallen. Deze zandruggen zijn ontstaan als gevolg van rivieroverstromingen, waarbij door de grote stroomsnelheden nabij de rivier grovere sedimenten zijn afgezet.
Komgronden	Ook de gronden achter de oeverwallen werden voor de bedijking bij hoogwater overstroomd. Doordat hier de stroomsnelheid lager was, werden hier fijnere sedimenten (klei) afgezet. Plaatselijk is deze klei afgezet op een veenpakket.
Crevasse	Ten zuiden van Westervoort ligt een crevasse. Dit betreft een voormalige geul met naastgelegen ruggen die ontstaan zijn als gevolg van rivieroverstromingen. Waar de oeverwal het laagst gelegen was stroomde het water over de oeverwal. Hierbij sneed het een geul door de oeverwal en zetten aan weerkanten crevasseruggen af.
Waaien	Ter plaatste van dijkdoorbraken werd door het rivierwater een diep gat achtergelaten, ook wel een ‘waai’ genoemd. In de dijken langs de rivier in het onderzoeksgebied komen meerdere van deze waaien voor. Als gevolg van dijkherstel na de doorbraak zijn ze zowel binnen- als buitendijks komen te liggen.

Kronkelwaarden	Door continue verlegging van de stroomgeul in de binnenbocht van een meanderende rivier zijn kronkelwaarden ontstaan. Het complex van sikkelvormige stroomruggen en geulen komt voor ten zuiden van Westervoort, nabij Loo en langs de Oude Rijn.
Restgeulen	Een restgeul betreft een rivierbedding dat door een vlechtende of meanderende rivier is verlaten. Restgeulen kunnen geheel of gedeeltelijk zijn verstand, dichtgeslibd over verland. Ze kunnen nog watervoerend zijn als ‘hoefijzermeer’.

Binnen het zuidelijke deel van het onderzoeksgebied ligt een ‘aardkundige waardevol gebied’ dat door de provincie Gelderland is gedefinieerd als ‘van nationaal belang’. Het betreft het rivierlandschap van de Oude Rijn. Het gebied wordt omschreven als rijnstrangengebied met typerende verschijnselen zoals een voormalige loop van de Rijn met strangen en verlandingsprocessen, oeverwaldoorbraken, polder- en ooivaaggronden.

5 Archeologie

5.1 Inleiding

Om een archeologische verwachting voor een gebied op te kunnen stellen, is eerst kennis nodig van de reeds bekende archeologische waarden en van de verwachting die voor het gebied gelden. In dit hoofdstuk worden de bekende archeologische waarden en verwachtingen aan de hand van verschillende bronnen beschreven.

Tabel 4 Overzicht archeologische perioden in Nederland.

Periode	Begin	Einde
Nieuwe Tijd	1500	Heden
Late Middeleeuwen	1050	1500
Vroege Middeleeuwen	450	1050
Romeinse Tijd	12 v. Chr.	450
IJzertijd	800 v. Chr.	12 v. Chr.
Bronstijd	2.000 v. Chr.	800 v. Chr.
Neolithicum	5.300 v. Chr.	2.000 v. Chr.
Mesolithicum	8.800 v. Chr.	4.900 v. Chr.
Laat Paleolithicum	35.000 v. Chr.	8.800 v. Chr.
Midden Paleolithicum	300.000 v. Chr.	35.000 v. Chr.

5.2 Gemeentelijk archeologische verwachtingskaart

De archeologische verwachtingswaarde van een gebied geeft de verwachting op de aan- en afwezigheid van archeologische waarden aan. De gemeentelijke archeologische verwachtingskaarten vormen de basis hiervoor. Aanvullend worden de zanddieptekaart, de archeologische verwachtingskaart uiterwaarden rivierengebieden en de stroomgordelkaart bekeken.

5.2.1 Verwachtingskaarten deelgebied Noord

Gemeentelijk kaartmateriaal

Deelgebied Noord raakt de gemeenten Westervoort en Duiven. Bij het schrijven van dit bureauonderzoek zijn de exacte ingrepen voor de dijkversterking in deelgebied Noord niet bekend.

De verwachtingskaarten zijn gemaakt door RAAP en sluiten op elkaar aan. Op de kaart is te zien dat het onderzoeksgebied buitendijks een hoge verwachting heeft. Hier heeft de rivier evenwel veel invloed gehad op de bodemgesteldheid en daarmee op de archeologische verwachting. Daarnaast zijn er kleiwinningsputten en afgravingen ingetekend. Hierdoor wordt verwacht dat een groot deel van het bodemarchief buitendijks verstoord is.

Er zijn buitendijks wel puntlocaties ingetekend met een hogere archeologische verwachting. Het betreffen boerderijen met erven en nederzettingsresten ingetekend op basis van historisch kaartmateriaal.

De dijk(relicten)binnen het onderzoeksgebied hebben een zeer hoge archeologische verwachting gekregen. Dit geldt ook voor de zone lintbebouwing aan de dijk.

Aan de rand van de Mosterdhof bevindt zich de historische kern van Westervoort aan de huidige Dorpsstraat. Ten noorden van de Mosterdhof is ten slotte de locatie van Huis de Pol ingetekend. Dit omgrachte huis is tot begin 20ste eeuw op het historisch kaartmateriaal te zien. Mogelijk aan te treffen restanten bevindt zich nu hoogstwaarschijnlijk onder de huidige IJsseldijk.

Zanddiepte

Op de zanddieptekaart staat een groot deel van het onderzoeksgebied ingetekend als antropogeen verstoord (kaartbijlage). Hiervoor is geen informatie over zanddiepte beschikbaar. In het westelijk deel van het onderzoeksgebied wordt het rivierzand (stroomgordels in uiterwaarden) op 1 – 2 m -mv verwacht.

Archeologische verwachtingskaart uiterwaarden rivierengebieden

De archeologische verwachting binnen het onderzoeksgebied is ook in kaart gebracht als onderdeel van de Cultuurhistorische Elementenkaart van de Uiterwaarden in het bedijkt Rivierengebied van Nederland (CEUR) (kaartbijlage). Dit project is een initiatief van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE) en uitgevoerd door de Rijksuniversiteit Groningen.

Deze kaart vormt een relevante aanvulling op de gemeentelijke verwachtingskaarten omdat de ouderdom en locaties van paleolandschappelijke afzettingen gedetailleerder in kaart is gebracht. Op de uiterwaardenkaart wordt een onderscheid gemaakt tussen archeologische verwachting voor landbodems en een archeologische verwachting voor watergerelateerde elementen.

Op de kaart staat aangegeven dat het buitendijks gebied een lage trefkans op archeologie heeft. De bodem is ‘al dan niet licht tot matig verstoord’. In het oosten van het onderzoeksgebied is een zone aangegeven met een middelhoge trefkans op archeologische resten in de waterbodem. Dit betreft de geul Hank die ten noordoosten van het onderzoeksgebied uitmondde op de IJssel.

Afgezonderd van kleiputten heeft het gehele buitendijkse gebied op deze kaart een trefkans op aquatische archeologie tussen de 1 en 6 m -mv.

Paleogeografie van de Rijn-Maas Delta

Op de paleogeografische kaart van de Rijn-Maas Delta is te zien dat ter plaatse van deelgebied noord een groot deel van de rivieractiviteit uit het verleden overeen komt met het heden (kaartbijlage). Voorlopers van de IJssel hebben tot ca 500 n.Chr. de westelijke zijde van het deelgebied doorkruist. De kans op het aantreffen van archeologische resten is voor deze zone hoger na 500 n.Chr.

5.2.2 Verwachtingskaarten deelgebied Zuid

Gemeentelijk kaartmateriaal

Deelgebied zuid raakt van west naar oost de gemeenten Westervoort, Duiven en Zevenaar. Een klein deel van het onderzoeksgebied raakt de gemeente Lingewaard in de uiterwaarden. Bij het schrijven van dit bureauonderzoek zijn de exacte ingrepen voor de dijkversterking in deelgebied Zuid niet bekend.

Binnen de gemeente Westervoort raakt deelgebied zuid de Schans. Dit voormalige vestingwerk en tegenwoordig AMK-terrein heeft ooit de dijk doorkruist (Monumentnummer 3854). Daarnaast is te zien dat een deel een lage verwachting heeft en afgegraven is. De middelhoge archeologische verwachting geldt voor de geomorfologische zone *Stroomrug.*

In de gemeente Duiven heeft het buitendijks gebied een lage archeologische verwachting gekregen (kaartbijlage). Binnendijks en ter plaatse van de dijk is de verwachting hoog tot zeer hoog. Hier betreffen historische woonkernen en dijk(relicten).

Aan de oostzijde van de gemeente Duiven bij De Waai is een zone als *overig (taluds, opgehoogde percelen etc.)* ingetekend. Het is niet duidelijk wat hiervoor de reden is. Er bevindt zich hier ook een zone met een middelhoge archeologische verwachting in verband met de aanwezigheid van een stroomrug.

De stroomrug is grotendeels vergraven volgens de verwachtingskaart, de verstoringskaart en de geomorfologische kaart. Deelgebied zuid wordt doorkruist door een verstoring door de aanleg van gasleidingen. Deze lijnvormige arcering doorkruist het Looveld en de Loowaard.

In het midden van het onderzoeksgebied van deelgebied zuid is het AMK-terrein 13164 te zien. Dit betreft een terrein met een op hoogte gelegen Havezate.

Binnen de gemeente Zevenaar raakt het onderzoeksgebied verschillende zones. Het gebied ten zuiden van de Kandiadijk geldt als een vrijgegeven gebied zonder beschermingsregimes. Het tracé doorkruist enkele terreinen van archeologische waarden. Ten noorden van de Kandiadijk loopt het tracé door zones met een lage archeologische verwachting en een middelhoge archeologische verwachting. Ter hoogte van de historische wielen doorkruist het tracé een zone met een specifieke verwachting, dat samenhangt met militair erfgoed van oorlog en defensie (zie kaartenbijlage).

Wielen en dijk(relicten) krijgen een hoge archeologische verwachting op bekende archeologische resten en/ of historische elementen vanaf het maaiveld. De binnendijks gelegen kronkelwaardrug heeft grotendeels een hoge en middelhoge verwachting.

Een kleine buitendijkse zone van deelgebied zuid raakt de gemeente Lingewaard. Hiervoor geldt een lage archeologische verwachting.

Zanddiepte

Op de kaart is een onderscheid gemaakt tussen de zanddiepte binnen en buiten de uiterwaarden (kaartbijlage). Het oostelijk deel van het onderzoeksgebied wordt ook gezien als uiterwaardengebied. Dit betreft het stroomgebied van de Oude Rijn.

Op de zanddieptekaart is duidelijk te zien dat voorgangers van de Rijn door het gebied hebben gemeanderd. Daarbij zijn verschillende stroomgordels ontstaan met diverse zanddiepte. Het rivierzand in de uiterwaarden is te verwachten op een diepte variërend van 1 tot 6 m -mv.

Binnendijks wordt het gebied vanaf de Schans in het westen van het onderzoeksgebied aangegeven als antropogeen verstoord, hier bevindt zich de bebouwde kom van Westervoort.

Het Looveld betreft een kronkelwaardrug met kronkelwaardgeulen. Het rivierzand varieert in diepte tussen de 2 – 3 m tot 3 – 6 m -mv. De stroomrug in het westen van het Looveld betreft een uitzondering, hier worden Pleistocene afzettingen op een diepte van 2 – 3 m -mv verwacht.

Ten oosten van het Looveld binnen de uiterwaarden is het rivierzand te verwachten op een diepte variërend van 2 tot 6 m -mv.

Archeologische verwachtingskaart uiterwaarden rivierengebieden

In tegenstelling tot deelgebied noord is de buitendijkse archeologische verwachting in verschillende zones middelhoog tot hoog (kaartbijlage). Daarnaast geldt voor een groot oppervlak een trefkans op watergerelateerde archeologie. Het stroomgebied van de Oude Rijn heeft een middelhoge en hoge verwachting gekregen.

De stroomruggen rondom het Loo hebben ook een middel(hoge) verwachting gekregen.

Paleogeografie van de Rijn-Maas Delta

Op de paleogeografische kaart van de Rijn-Maas Delta is te zien dat de rivieractiviteit in het Looveld ca 100 n. Chr. eindigden (kaartbijlage). De kans op archeologische vondsten in het Looveld is daarom hoger uit de periode na 100 n. Chr. Dit geld niet voor de stroomruggen die delen van het Looveld omringen. Daarvoor is de kans op het aantreffen van archeologische resten hoger vanwege de relatief hogere en drogere ligging in het verleden.

Het stroomgebied van de Oude Rijn in het oosten van het onderzoeksgebied is tot in de (Vroege) Middeleeuwen actief geweest. De Rijn heeft zich vervolgens verlegd naar het zuidoosten waar deze bij Pannerden samenvloeit met de huidige Waal.

5.3 Archeologische informatie

Om de archeologische verwachting van het gebied verder te onderzoeken wordt er gebruikt gemaakt van het Archis 3 informatiesysteem en de Archeologische Monumenten Kaart (AMK). Hierin staan alle relevante vondstmeldingen, onderzoeksmeldingen en archeologische monumenten beschreven.

5.3.1 AMK-terreinen

Op de Archeologische Monumenten Kaart (AMK) zijn bekende, gewaardeerde, archeologische vindplaatsen weergegeven. Er wordt onderscheid gemaakt tussen terreinen van waarde, hoge waarde, zeer hoge waarde, en zeer hoge waarde – beschermd. In het laatste geval is het terrein een beschermd Rijksmonument. Het uitgangspunt bij AMK-terreinen is in principe behoud van archeologische resten in situ. Binnen het onderzoeksgebied van deelgebied noord liggen geen AMK-terreinen. Onderzoeksgebied zuid raakt twee AMK-terreinen.

Tabel 5. Overzicht van vondstlocaties binnen het onderzoeksgebied.

Monument nummer	Waarde	Complex	Beschrijving
3854	Hoge archeologische waarde	Nederzetting, onbepaald (Romeinse tijd-Middeleeuwen laat), Schans (Nieuwe tijd)	Oude woongrond, vastgesteld bij de bodemkartering van 1950. Hierbij is aardewerk verzameld uit de Late IJzertijd en/of Romeinse tijd en de Late Middeleeuwen. Ook één fragment Karolingisch aardewerk. De woongrond is vergraven door de aanleg van een schans in 1741/1742. Het schanscomplex lag op de toenmalige grens van Pruissen en Nederland. In de loop van de 19de eeuw is het fort opgeruimd. In het slotenpatroon is ligging van de schans nog herkenbaar.
13164	Hoge archeologische waarde	Havezathe/ridderhofstad (Middeleeuwen laat B-Nieuwe tijd C)	Terrein met een op hoogte gelegen Havezate. Waarschijnlijk is de naam Loowaard afgeleid van de naam van het geslacht Van den Loo, dat de havezate enige tijd bezeten heeft. Muurresten deels opgenomen in later muurwerk. Bouwgeschiedenis: Het goed de Loowaard wordt al in 1467 genoemd als eigendom van Johan van den Loo. Vermoedelijk liet Herman van den Loo de Loowaard ingrijpend verbouwen tussen 1558 en 1569.De traptoren laat een ingemetselde steen zien met het jaartal 1565 of 1569 en een tekst. De steen is niet meer goed leesbaar. Wel zijn boven die steen de wapens van Herman van den Loo en zijn vrouw Digna van Isendoorn in een steen met renaissance-omlijsting aangebracht. Toen de vrijheren Van Bodelschwingh eigenaar werden van de Loowaard werd het huis als boerderij verpacht. Om het huis als boerderij in gebruik te laten nemen werd het in de achttiende eeuw deels afgebroken en verbouwd. Op een tekening van Jan de Beyer is de toestand in 1742 goed te zien: een boerderij die bestaat uit een groot voorhuis met een boerendeel daartegen aangebouwd. De tekening laat een voorhuis zien dat bestaat uit een rechthoekig tweebeukig gebouw met twee zadeldaken. Op de noordoosthoek van het voorhuis bevindt zich een achthoekige traptoren met een puntdak. De toren is voorzien van een fries van boogjes, die rusten op kraagstenen. Ook de oostgevel is voorzien van een fries met spitsboogjes. De trapgevels aan de voorzijde tonen nog de resten van ronde en overhoekse pinakels. Waarschijnlijk is de terp, waarop de Loowaard lag, in de negentiende eeuw opgehoogd. Dit zou verklaren waarom de vensters op de benedenverdieping zo dicht bij de grond zijn geplaatst. In 1930 werd de traptoren gerestaureerd. Ook vernieuwde men in dat jaar de boerderij achter het oude voorhuis.

5.3.2 Vondstlocaties

Vondstlocaties zijn archeologische vondsten en waarnemingen die geregistreerd zijn in Archis. De vondstlocaties zijn weergegeven op de kaart in de kaartbijlage staan vermeld in de onderstaande tabel.

Tabel 6. Overzicht van vondstlocaties binnen het onderzoeksgebied.

Objectnr.	Plaats, gemeente, toponiem	Coördinaten (x, y)	Complextype	Datering	Beschrijving
Deelgebied Noord					
1038321	Westervoort, Westervoort, Westervoort	194680, 442140	Moated site	Nieuwe Tijd Vroeg	Voormalige havezathe De Pol, welke tijdens de aanleg van het spoor is verdwenen. In de 19e eeuw stond er een boerenhuis met gracht, deze werd in de 17e eeuw voor het eerst genoemd. Plattegrond/ configuratie
1026738	Westervoort, Westervoort, St Werenfriedskerk	194790, 441840	Kerk	Late Middeleeuwen – Nieuwe Tijd	Fundamenten van de tegenwoordige pseudo-basiliek Onderzoek tijdens de restauratie van de kerk: aangetroffen werden de tufstenen fundamenten van een voorganger van de huidige kerk, welke door latere graafwerkzaamheden (ten behoeve van grafkelders en funderingen) verstoord is.
1151275	Westervoort, Westervoort, IJsseldijk	196092, 442509			‘Tijdens het proefsleuvenonderzoek zijn acht werkputten (WP2 t/m 9)aangelegd van circa 25 m lang en 4 m breed, de archeologische begeleiding is gedocumenteerd onder werkput 1. Op basis van de resultaten van het onderzoek is vastgesteld dat er sprake is van een archeologische vindplaats uit de gevorderde Nieuwe Tijd (midden t/m late nieuwe tijd); de sporen (greppels, een viertal restanten van stiepen en enkele (paal-)kuilen zijn te herleiden naar de kadastrale minuut uit 1832. Op basis van historisch kaartmateriaal en aangetroffen artefacten met een datering vanaf 1250 na Chr. zijn mogelijk nog oudere archeologische grondsporen aanwezig, echter doet de geringe hoeveelheid sporen en vondsten vermoeden dat deze zich buiten het onderzoeksgebied bevinden. Tijdens de archeologische begeleiding en het proefsleuvenonderzoek zijn namelijk geen sporen aangetroffen die wijzen op een dergelijke oudere datering.’ Vondsten bestaan uit steengoed, baksteen, keramiek pijp, dierlijk bot, bouwaardewerk en ijzer. Sporen bestaan uit greppels, paalgaten, een beerput, funderingen, kuilen, ophogingslagen grondsporen en een cultuurlaag.
1152973	Westervoort, Westervoort, -	195967, 442513	Huisterp / Huiswierde	Middeleeuwen – Nieuwe Tijd	De vondstlocatie betreft een terplocatie. Tevens is in het zuiden van het onderzoeksgebied een cultuurlaag aangeboord. Vanwege de fragmentatiegraaf is geen materiaal verzameld.

Deelgebied Zuid

1083143	Loo, Duiven, Huuslarijstraat 29	196720, 437710	-	Paleolithicum – Nieuwe Tijd Laat	Tijdens een veldonderzoek zijn in drie van vijf boringen archeologische indicatoren aangetroffen. Het betreft een fragment onverbrand bot (boring 1), enkele spikkels houtskool (boring 3) en een fragment archeologisch puin (boring 4). De vondsten zijn allen in de overslaggrond aangetroffen.
1084128	Westervoort, Westervoort, De schans/Fort Geldersoorth12	195250, 439500	Versterking uit de Nieuwe Tijd, Nederzetting uit de Middeleeuwen	Middeleeuwen – Nieuwe Tijd	Tijdens het onderzoek te Westervoort, Fort Geldersoorth zijn een nederzetting uit de Volle Middeleeuwen en een fort uit de Nieuwe Tijd aangetroffen. De nederzetting uit de Volle Middeleeuwen (900-1200) bevindt zich in het zuidelijk deel van het onderzoeksgebied. Vanwege de beperkte omvang van het onderzoek is niet bekend geworden wat de omvang en aard van de nederzetting is. In 1740-1742 werd in het onderzoeksgebied een fort aangelegd dat als functie had een inundatiepunt van de IJssellinie te beschermen. Het fort is in 1749 opgemeten door landmeter Leenen. In 1820 werd besloten om het fort af te breken.
1085347	Loo, Duiven	196150, 438190	-	Romeinse Tijd - Middeleeuwen	In vier boringen (1 t/m 4) is op circa 110 cm -mv een cultuurlaag aangetroffen, die zich waarschijnlijk in de top van de afzettingen van Meinerswijk bevindt en dus uit de Romeinse Tijd of Middeleeuwen moet stammen. In deze laag zijn baksteen- en houtskoolgruis aangetroffen. De indicatoren waren niet dateerbaar.
1087275	Loo, Duiven	196100, 438200	-	Nieuwe Tijd vroeg – Nieuwe Tijd laat	Fragmenten glas en ijzer (afval) uit de Nieuwe Tijd.
1089566	Westervoort, Westervoort, Leijdijk-Oost	194673, 439623	Dijk	Late Middeleeuwen – Nieuwe Tijd	In maart en april 2009 heeft BAAC bv in opdracht van Rijkswaterstaat Directie Oost onder archeologische begeleiding twee doorsnedes gegraven door de Pleijdijk-Oost te Westervoort. Daarbij is aangetroffen: - Witbakkend geglazuurd aardewerk (Nieuwe Tijd). - Grijsbakkkend gedraaid aardewerk (Late Middeleeuwen B) - Ophogingslaag (Late Middeleeuwen – Nieuwe Tijd Laat)
1089567	Westervoort, Westervoort, Lekdijk-Oost	194664, 439623	Dijk	Romeinse Tijd	Ruwwandige kom - Niederbieber 104/Brunsting 9/Stuart 211

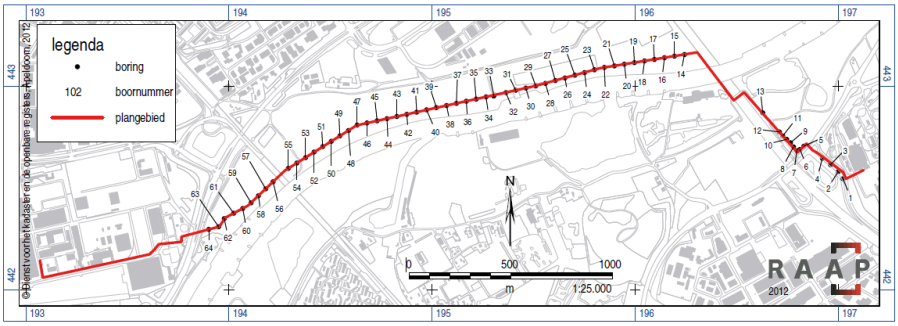
1091961	Westervoort, Westervoort, De Schans	195173, 439554	Versterking uit de Nieuwe Tijd	Nieuwe Tijd	Tijdens de opgraving in het onderzoeksgebied De Schans te Westervoort zijn resten aangetroffen van het bastion van het fort Geldersoorth dat op deze locatie lag. Twee hardstenen bouwfragmenten, waarschijnlijk als hoeksteen gebruikt. Roodbakkend geglazuurd aardewerk. Het bastion is opgebouwd uit donker- oranje bakstenen met een afmeting van 21,5/22,5 x 10,5/11 x 4 cm. Aangezien alleen de bovenzijde van de muur is blootgelegd, was het niet mogelijk het metselverband vast te stellen. Ter hoogte van het kruithuis, aan de noordoostzijde van het bastion, werden een uitbraaksleuf, een deel van een vloer en een klein restant van een muur aangetroffen. De funderingen van het kruithuis liggen een flink stuk hoger dan de rest van het muurwerk, waardoor er veel minder van overgebleven is. Helaas is een reconstructie van het kruithuis hierdoor onmogelijk.
1093783	Duiven, Duiven	196196, 438184	Bewoning	Nieuwe Tijd	Koperen munt, metaal, keramiek pijp en fragmenten gedraaid aardewerk. Daarnaast zijn enkele kuilen die met de boerderijfase vanaf de 18de eeuw te maken hebben aangetroffen.
1097846	Groessen, Duiven	196196, 436864	Niet opgehoogde individuele huisplaats	Late Middeleeuwen – Nieuwe Tijd	Een fragment keramiek
1100458	Westervoort, Westervoort, Schans	195228, 439413	Schans (Nieuwe Tijd Laat) Individuele huisplaats (Nieuwe Tijd Vroeg) Bewoning (Bewoning (Vroege Middeleeuwen)	Paleolithicum – Nieuwe Tijd Laat	Ter plekke van het zuid(oost)elijke deel van Schans Geldersoort is de bovenlaag na reeds uitvoerig onderzoek afgegraven tot ca 60 cm -mv. Plaatselijk komen nieuwe archeologische vindplaatsen tegen of dicht onder het maaiveld aan het licht. Fragmenten dierlijk bot, keramiek, zandsteen/kwartsiet (Paleolithicum – Nieuwe Tijd.
1100460	Westervoort, Westervoort, Schans	195239 439517	Schans	Paleolithicum – Nieuwe Tijd	Kogelpot, keramiek pijp, bot, baksteen, roodbakkend geglazuurd aardewerk
1111628	Duiven, Duiven, Loowaard	196400, 437270	-	Middeleeuwen – Nieuwe Tijd	Grondspoor. Meer informatie is niet beschikbaar.
1221922	Bemmel, Duiven, Doortrekking Rijksweg A15-A12	196791, 436534	-	Alle perioden	Grote hoeveelheid vondstmateriaal. Uiteindelijk werden 33 vindplaatsen geselecteerd voor uitgebreid archeologisch onderzoek door middel van een vlakdekkende opgraving of voor behoud in situ. Het onderzochte gebied 1242 raakt deelgebied PanWes Zuid.

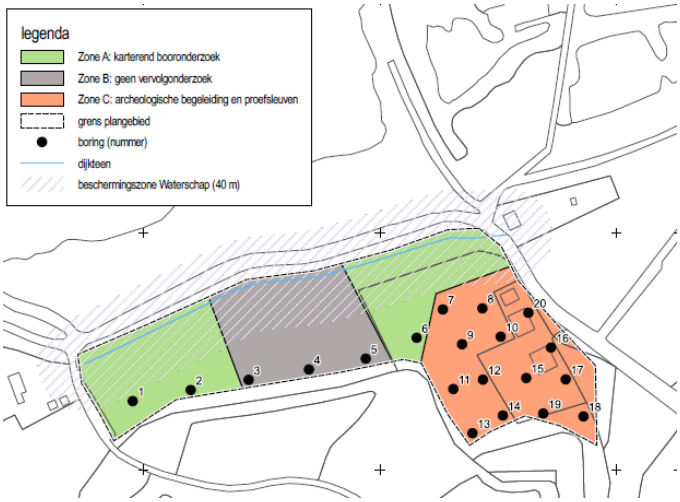
					Er zijn sporen van een of twee historische erven aangetroffen. Gebouwstructuren van de erflocaties zijn niet aangetroffen en worden binnen de grenzen van het onderzochte terrein ook niet direct verwacht. Binnen de grenzen van het onderzoeksgebied heeft de vindplaats een omvang van ongeveer 4500 m2 (Late Middeleeuwen – Nieuwe Tijd). Het onderste sporenniveau bevindt zich rond 0,6–0,8 m -mv (10,5 m +NAP). Het bovenste sporenniveau (vlak 1) bevindt zich ca. 0,4-0,65 m -mv (10,5 m +NAP). Het vondstmateriaal bestaat uit aardewerk, baksteenfragmenten, natuursteen, dierlijk bot, ijzeren spijkers en een pin en een munt. Deze zijn aangetroffen in de grondsporen en in de overslaggronden. Met name het aardewerk is daterend, dit dateert uit de 13e -, 15e - en 17e eeuw (Van der Leije et al., 2019).
1260767	Westervoort, Westervoort, -	195177, 439550	Schans	Nieuwe Tijd Midden	Het aangetroffen puin kan direct in verband gebracht worden met de overblijfselen van fort Geldersoorth. Er zijn muurrestanten en sporen van een wal/omwalling aangetroffen.
1025853	Westervoort, Westervoort, Schans Geldersoorth	195200, 439500	Schans	Romeinse Tijd – Late Middeleeuwen	Handgevormd en ruwwandig gedraaid aardewerk uit de Romeinse Tijd Keramiek uit de Middeleeuwen.
1056306	Westervoort, Westervoort, Schans	195100, 439700	-	Vroeg Romeinse Tijd	Bronzen boogfibula uit de Vroeg Romeinse Tijd
1057748	Westervoort, Westervoort, Schans	195100, 439700	-	Laat Romeinse Tijd – Late Middeleeuwen	Vondsten aangetroffen bij veldkartering: Bronzen schijffibula, bronzen heiligenfibula (Vroege Middeleeuwen) Bronzen armboog uit de Laat Romeinse Tijd Zilveren denier uit de Late Middeleeuwen A
1058868	Westervoort, Westervoort, Schans	195100, 439700	-	Midden Romeinse Tijd	Vondst aangetroffen bij veldkartering: Bronzen godheid, Victoria hoogte 4 cm.
1063762	Westervoort, Westervoort, De Schans	195250, 439500	-	Vroeg Romeins A – Midden Romeins B	11 munten uit de Romeinse Tijd.
1065635	Westervoort, Westervoort, Geldersoorth	195100, 439350	Schans	Late Middeleeuwen B – Nieuwe Tijd Vroeg	In november 1996 heeft RAAP op een deel van het terrein van de schans Geldersoorth oppervlakteweerstandsmetingen en een booronderzoek verricht. Hierbij zijn fundamenten van de schans ontdekt. Keramiek uit de Late Middeleeuwen – Nieuwe Tijd Midden.

1069627	Loo, Duiven, Loowaard	196600, 437000	-	Romeinse Tijd – Middeleeuwen	Aangetroffen in grind, afkomstig uit de Loowaard en gestort op de Rijnkade te Arnhem. Bronzen pijlpunt (Romeinse Tijd), hout/houtskool lans (Romeinse Tijd – Middeleeuwen) Bronzen lanspunt (Romeinse Tijd – Middeleeuwen)

5.3.3 Eerder uitgevoerd onderzoek

Zaak IDnummer	Datum/ uitvoerder/ Type onderzoek	Resultaten
Deelgebied Noord		
2010762100	2000 / RAAP / Archeologisch booronderzoek	AAI-onderzoeksgebied Hondsbroeksche Pleij. Bureau- en booronderzoek vanwege herinrichtingsplannen (ten behoeve van het project Ruimte voor Rijntakken). Zowel de binnendijks als buitendijks gelegen delen van het onderzoeksgebied hebben een middelmatige archeologische verwachting (Heunks en Ode, 1998). Er is geen rapport beschikbaar op Archis of Danseasy
2010779100	2000 / RAAP / Archeologisch booronderzoek.	Uitbreiding bedrijventerrein A12-zone gemeente Duiven. Verkennend archeologisch onderzoek met als doel het vervaardigen van een archeologische verwachtingskaart. Dit meldingsnummer betreft locatie Seingraaf. De geologische opbouw van de locatie Seingraaf geeft geen aanleiding om zones met een hoge en middelmatige archeologische verwachting te onderscheiden. Er komen geen rivierduinen, (Krefteheye)plateaus of oude oeverafzettingen voor. De gehele locatie heeft een lage archeologische verwachting (Oude Rengerink, 2000).
2154481100	2007, Sweco, Archeologisch booronderzoek	Verkennend booronderzoek uitgevoerd aan de Dorpsstraat te Westervoort. ‘Tijdens het Inventariserend Veldonderzoek zijn op het terrein van circa 0,56 ha 6 boringen uitgevoerd. Uit het veldonderzoek blijkt dat de bodem in het onderzoeksgebied verstoord is tot een diepte variërend van 0,5 tot 1,3 m –mv. De archeologisch relevante lagen direct onder de bouwvoor zijn (deels) verstoord. Er zijn tijdens het veldonderzoek geen archeologische indicatoren aangetroffen die duiden op de aanwezigheid van een archeologische nederzetting.’ (Boekema, 2007)
2147004100	Sweco, 2007, Archeologisch booronderzoek	Archeologisch booronderzoek Dorpsstraat 16-18 te Westervoort. Tijdens het veldonderzoek is dat bodem in het onderzoeksgebied tot relatief grote diepte is verstoord. Onder de verstoorde lagen wordt matig zware zavel, matig zware klei of lichte klei aangetroffen. In het zuidelijke gedeelte van het onderzoeksgebied

		komt binnen de boordiepte zand voor. Er zijn geen archeologische indicatoren in de boorprofielen aangetroffen.
2199607100	RAAP, 2008, Archeologisch booronderzoek	Er is geen rapport beschikbaar op Archis of Danseasy.
2363526100	2012 / Archeodienst Gelderland / archeologisch bureauonderzoek	In het kader van gepland nieuwbouw aan de Kerkstraat 1a in Westervoort heeft de Archeodienst Gelder een bureauonderzoek uitgevoerd. Volgens Archeodienst is de bodem van het onderzoeksgebied afwisselend op zekere of op grote diepte verstoord. Op basis van de resultaten van het bureauonderzoek worden ter plaatse geen archeologische vindplaatsen verwacht (S.M. Koeman, 2012).
2371618100	2011 / ARC / archeologisch booronderzoek	In verband met het faillissement van ARC is er geen onderzoeksrapport beschikbaar.
2386547100	2012 / RAAP / archeologisch booronderzoek	In verband met het tracé voor stadwarmteleiding AVR Duiven-Arnhem voerde RAAP een archeologisch vooronderzoek, een bureau- en inventariserend veldonderzoek uit. Het onderzoek is uitgevoerd aan de noordzijde van de IJssel en aan de oostzijde van de A12 bij deelgebied PanWes Noord. De boringen zijn buitendijks gezet. Tijdens het veldonderzoek zijn geen archeologische indicatoren of vegetatiehorizonten aangetroffen. De bodem is verstoord tot een diepte variërend van 50 tot meer dan 250 cm. In het deel ten zuiden van de IJssel zijn oever- op komafzettingen aangetroffen, terwijl ten noorden van de IJssel oever-, crevasse- en beddingafzettingen zijn aangetroffen. Als gevolg van de verstoringen en het ontbreken van vegetatiehorizonten zijn er vermoedelijk geen intacte archeologische resten aanwezig. 
2454440100	2014 / Antea Group Archeologie / Archeologisch (karterend) booronderzoek	De directe aanleiding voor dit onderzoek was het plan om een voormalige parkeerplaats op een industrieterrein te herontwikkelen. BAAC heeft in dit kader al in 2014 een onderzoek uitgevoerd (zie onderzoeksmelding 2444097100). Op basis van de resultaten van het uitgevoerde karterende onderzoek wordt gesteld dat in het onderzoeksgebied geen sprake is van een archeologische vindplaats. De aanbeveling luidt dan ook om het onderzoeksgebied vrij te geven voor de voorgenomen ontwikkeling.
2481592100	2015 / Transect / archeologisch bureauonderzoek	Archeologisch bureauonderzoek. Niet relevant voor dit onderzoek.

4008425100	2016 / Synthegra BV / archeologische begeleiding	De aanleiding voor het hier gerapporteerde onderzoek was de planning van een vernieuwing van de riolering en een volledige wegreconstructie in de Dorpsstraat e.o. te Westervoort. Tijdens de archeologische begeleiding is met name informatie verkregen over de laagopeenvolging in het onderzoeksgebied. Deze bestond uit oever op kom afzettingen, overeenkomstig de archeologische verwachting. Tevens is er een greppel uit, vermoedelijk, de 20e eeuw, gevonden. Er is geen nader onderzoek aanbevolen (Van den Berghe en Leuvering, 2016).
4031964100	2017 / Synthegra / archeologische begeleiding	Tijdens de archeologische begeleiding is met name informatie verkregen over de laagopeenvolging in het onderzoeksgebied. Deze bestond voor het gehele onderzoeksgebied uit oever op kom afzettingen, overeenkomstig de archeologische verwachting. Aan de zuidzijde, net ten noorden van het dorpslint zijn enkele antropogene sporen aangetroffen. Dit betrof muurdelen en een waterkelder behorende bij, een oudere fase van gebouwen van het huidige bewoningslint langs de Dorpsstraat-Hamersestraat. Op basis van de baksteenformaten, gebruikte mortel, en constructiewijze aangevuld met de datering van het vondstmateriaal dateren de resten minimaal uit het midden of het eind van de 18 e -19e eeuw. Aangezien de toplaag van het onderzoeksgebied verstoord is en het bodemprofiel onder de verstoring geen archeologie bevat wordt er geen vervolgonderzoek aanbevolen (Van den Berghe, Leuvering en Van der Veen, 2019).
4033057100	2017 / RAAP / aanvullend archeologisch bureau- en veldonderzoek	Dit onderzoek is uitgevoerd in het kader van een wijziging van een bestemmingsplan. Het onderzochte gebied raakt de zuidelijke zijde van deelgebied PanWes noord (direct ten noorden van de Bult van Putman). RAAP heeft dit onderzoek onverdeeld in verschillende zones. Voor Zone A (grotendeels intacte oeverafzettingen) wordt geadviseerd om een karterend booronderzoek te laten plaatsvinden. In Zone B (verstoorde oeverafzettingen) worden geen archeologische waarden verwacht, en aanvullend onderzoek is niet nodig. Het betreffen verstoorde oeverafzettingen te wijten aan afgraving ten behoeve van de baksteenindustrie. In de laatste zone (terp en cultuurlaag in de oeverafzettingen) wordt geadviseerd om een proefsleuvenonderzoek te laten plaatsvinden. Terp: ter hoogte van boring 20 zijn tot zeker 0,9 m -Mv (9,65 m +NAP) terplagen aanwezig. Een deel van de flanken van de terp zijn aangeboord in boringen 7 t/m 10 en mogelijk ook in boringen 12 en 17 (Porreij-Lyklema en Boshoven, 2017). 

4041221100	2017 / Greenhouse Advies / archeologisch bureau- en inventariserend veldonderzoek	In opdracht van Techado heeft Greenhouse Advies B.V. een archeologisch onderzoek uitgevoerd in het kader van de geplande herbouw en verplaatsing van het bouwvlak aan de Klapstraat 31 te Westervoort. Op basis van de resultaten van het inventariserend veldonderzoek door middel van karterende boringen wordt geen vervolgonderzoek geadviseerd voorafgaand aan de ontwikkeling. De kans dat in de ondergrond van het te verstoren deel van het onderzoeksgebied (nog) een intacte archeologische vindplaats voorkomt anders dan de resten van het huidige gebruik als woon- of tuingrond of diens voorganger en eventuele resten uit de Tweede Wereldoorlog (losse vondsten, explosieven), wordt klein geacht. De voorgenomen ingrepen kunnen zonder archeologisch voorbehoud worden uitgevoerd (Osinga en Bex, 2017).
4043628100	2017 / RAAP / archeologisch vooronderzoek met waarderend proefsleuvenonderzoek	In een eerder onderzoek heeft RAAP geadviseerd een aanvullend proefsleuven onderzoek te laten plaatsvinden bij een terplocatie in de gemeente Westervoort (zie onderzoeksmelding 4033057100). Tijdens dit proefsleuvenonderzoek zijn acht werkputten (WP2 t/m 9) aangelegd van circa 25 m lang en 4 m breed. Op basis van de resultaten van het onderzoek is vastgesteld dat er sprake is van een archeologische vindplaats uit de gevorderde Nieuwe Tijd (midden t/m late nieuwe tijd); de sporen (greppels, een viertal restanten van stiepen en enkele (paal-)kuilen) zijn te herleiden naar de kadastrale minuut uit 1832. Op basis van historisch kaartmateriaal en aangetroffen artefacten met een datering vanaf 1250 na Chr. zijn mogelijk nog oudere archeologische grondsporen aanwezig, echter doet de geringe hoeveelheid sporen en vondsten vermoeden dat deze zich buiten het onderzoeksgebied bevinden. De geplande ontwikkeling (ophoging en vervolgens opslag van materiaal) vormt geen grote bedreiging voor het archeologisch bodemarchief in de vorm van vergraving. De enige bedreiging vormt (mogelijke) verblauwing van de bodem (Porreij-Lyklema, 2017).
4551255100	2017 / RAAP / Archeologisch onderzoek met boringen	Aanleiding voor dit onderzoek vormde de wijziging van een bestemmingsplan. Het betreft het onderzoek in advieszone A van onderzoeksmelding 4033057100. Tijdens het veldonderzoek zijn 15 boringen verricht in een grid van circa 30 x 35 m. Er is geboord tot maximaal 4,0 m –Mv. Voortschrijdend inzicht heeft aangetoond dat binnen het onderzoeksgebied geen oever- op komafzettingen aanwezig zijn, maar oever- op geul- en verlandingsafzettingen. Bij het booronderzoek zijn geen aanwijzingen aangetroffen voor een vindplaats binnen het onderzoeksgebied. Op basis van de resultaten van dit onderzoek wordt geen archeologisch vervolgonderzoek aanbevolen binnen onderzoeksgebied ‘dijkzone’ (Porreij-Lyklema, 2017).
4565958100	2019 / RAAP / Archeologische begeleiding	In het kader van het project Natuurontwikkeling Velperwaarden heeft RAAP een archeologisch proefsleuvenonderzoek variant archeologische begeleiding uitgevoerd. Het onderzochte gebied bevindt zich ten noorden van de IJssel in de Velperwaarden. ‘Verspreid over het onderzoeksgebied zijn diverse archeologische resten aangetroffen. Het gaat onder andere om resten van een houten duiker en restanten van een kazemat uit de IJssellinie (kazemat G27) en daarnaast enkele greppels en een kuil met de resten van een schaap. Het vondstmateriaal (dierlijk bot, keramiek en bouwkeramiek, metaal, hout en glas) dateert –voor zover dit typochronologisch dateerbaar is- in de nieuwe tijd’ (Hubers en Treder, 2019).

4617010100 /4617019100	2018 / Bureau voor Archeologie / Archeologisch bureau- en inventariserend booronderzoek	Bureau voor Archeologie heeft een bureau- en inventariserend veldonderzoek in de vorm van boringen uitgevoerd in verband met wijziging van het bestemmingsplan aan de IJsseldijk 38 en Brouwerslaan 9 te Westervoort. Het onderzochte gebied raakt de binnendijkse zijde van deelgebied PanWes Noord ten oosten van de Brugweg. Uit het bureauonderzoek blijkt dat in het onderzoeksgebied waarschijnlijk oeverafzettingen van de IJssel aanwezig zijn. In het onderzoeksgebied zijn zes boringen tot een maximale boordiepte van 430 cm -mv gezet. Het onderste pakket bestaat uit afzettingen van de vlechtende Pleistocene Rijn. De top ligt op 395 cm -mv. Daarboven is een pakket Laat-Pleistocene komafzettingen aanwezig (Laag van Wijchen) met een top op 305 cm -mv. De Laag van Wijchen wordt afgedekt door een laag zwak tot matig siltige klei (Holocene komafzettingen) en vervolgens door een pakket sterk tot uiterst siltige klei (oeverafzettingen van de (Oude) IJssel). In de oeverafzettingen is geen archeologische laag aangetroffen. De top van het pakket is recent geroerd. De recente verstoring in het noordelijke en het centrale deel van het onderzoeksgebied is relatief diep. In het onderzoeksgebied worden daarom geen archeologische waarden verwacht (De Boer en Beckers, 2018).

Deelgebied Zuid

2010924100	1999 / RAAP / Archeologisch booronderzoek	Aanvullende Archeologische Inventarisatie (AAI-1) in onderzoeksgebied 't Grieth-Zuid te Loo, een woningbouwlocatie. Er is geen rapport beschikbaar op Archis of Danseasy
2026330100	1991 / RAAP / Archeologisch bureauonderzoek	Niet relevant voor dit onderzoek.
2026558100	1996 / RAAP / Archeologisch booronderzoek	Er is geen rapport beschikbaar op Archis of Danseasy
2027270100	1994 / RAAP / Archeologisch booronderzoek	Waarderend onderzoek op 20 vindplaatsen/vindplaatsclusters binnen het tracé van de Betuweroute. Onderzoeksmethoden: veldkartering en booronderzoek. Er is geen rapport beschikbaar op Archis of Danseasy
2035135100	1992 / RAAP / Archeologisch booronderzoek	Veldverkenning en booronderzoek binnen het tracé van de Betuweroute. Het onderzoek betreft een inventarisatie en kartering. Tevens zijn 9 vindplaatsen ten westen van Geldermalsen gewaardeerd. Er is geen rapport beschikbaar op Archis of Danseasy
2060497100	2003 / RAAP / Archeologisch booronderzoek	Archeologisch verkennend booronderzoek op het terrein van het fort Geldersoorth. Doel van dit onderzoek was door middel van boringen de ligging van het centrale bolwerk van fort Geldersoorth met bijbehorende gracht in het veld te lokaliseren. De resultaten van het veldonderzoek, waarbij 43 boringen zijn geplaatst in een stervormig grid, gecombineerd met gegevens van historische kaarten, geven een vrij nauwkeurig beeld van de ligging van het centrale bolwerk van fort Geldersoorth.

De in de ondergrond van het onderzoeksgebied aanwezige rivieroeverwal van de stroomgordel van Meinerswijk fungeerde als een natuurlijk fundament voor fort Geldersoorth. Op de rivieroeverwal is puin aangetroffen direct te verbinden aan de overblijfselen van het fort. Op een aantal plaatsen is het puin diep aangetroffen waarbij gesteld is dat dit de gracht van het fort moet zijn.

Op de kaart van Leenen (1749) is naast de gracht een wal aangegeven. Het in alle boringen aangetroffen zwak siltig, matig fijn tot matig grof zand op circa 0,35 tot 1,00 m -Mv kan in verband gebracht worden met de wallen van Fort Geldersoorth, die waarschijnlijk over het hele terrein verspreid zijn.

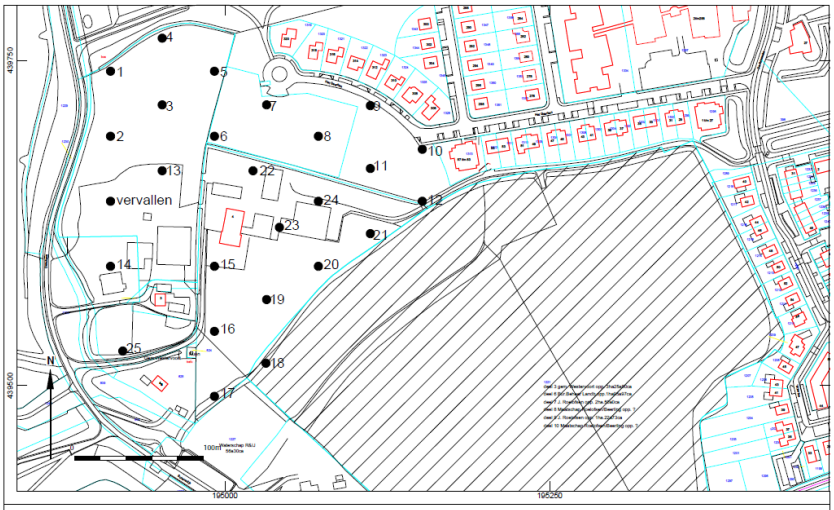
Op basis van het uitgevoerde onderzoek op Fort Geldersoorth kan gesteld worden dat de historische kaart van Leenen (1749) het fort vrij nauwkeurig in beeld brengt. De grachten zoals aangetroffen tijdens het booronderzoek vallen vrij precies samen met de grachtzone zoals deze is aangegeven op de historische kaart.

2103459100

2005 / ADC ArcheoProjecten / Archeologisch booronderzoek

In opdracht van de gemeente Westervoort heeft ADC ArcheoProjecten een bureauonderzoek en een inventariserend archeologisch veldonderzoek uitgevoerd voor het onderzoeksgebied De Schans in gemeente Westervoort. Het onderzoeksgebied bevindt zich direct ten noorden van fort Geldersoorth.

In het onderzoeksgebied zijn 25 grondboringen uitgevoerd. De bodem bleek niet verstoord. In het onderzoeksgebied is sprake van een rivieroeverwal. Naast enkele spikkels puin zijn er geen archeologische indicatoren aangetroffen.



Westervoort - De Schans
Boorpuntenkaart

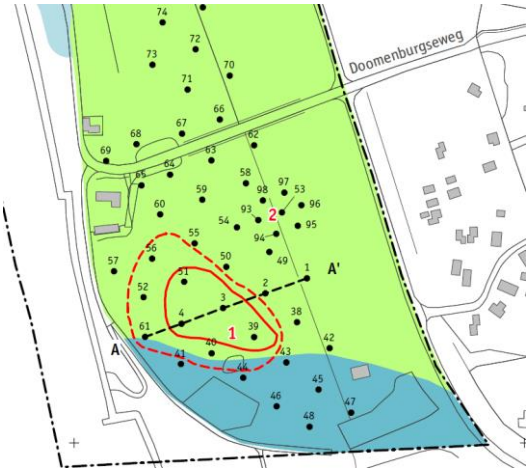
2105224100

2006 / RAAP / Archeologisch booronderzoek

Het betreft een bureauonderzoek en verkennend booronderzoek voor de realisatie van de Groene Rivier bij Pannerden.

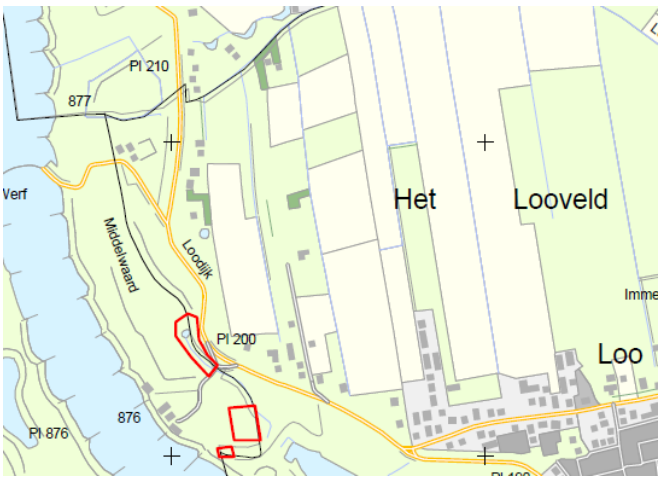
Alleen voor het meest zuidelijke gedeelte van het onderzoeksgebied geldt op basis van het bureauonderzoek een hoge archeologische verwachting in verband met de relatief hoge ouderdom van de hier voorkomende afzettingen (afgedekt laat-pleistoceen rivierterrassenlandschap) en het ontbreken van diepe bodemverstoringen. Voor de overige delen van het onderzoeksgebied geldt een lage archeologische verwachting op basis van de relatief jonge ouderdom van de afzettingen en de bodemverstoringen.

Het karterend booronderzoek heeft zich beperkt tot de zone met een hoge

		archeologische verwachting. Hierbij zijn 2 vindplaatsen aangetroffen. Vindplaats 1 betreft een goed geconserveerd nederzettingsterrein uit de periode Late IJzertijd-Romeinse tijd ingebed in een dik pakket oeverafzettingen. De top van de vondstlaag ligt tussen circa 60 en 90 cm -Mv. Vindplaats 2 is gebaseerd op een enkel fragment aardewerk dat is aangetroffen op 230 cm -Mv in de top van het laat-pleistocene terrassenlandschap. De nummers op onderstaand kaartje betreffen de locaties van de vindplaatsen. De bodem bestaat uit circa 2,0 tot meer dan 3,0 m dik pakket relatief zware oeverafzettingen met hieronder een onverspoeld laat-pleistoceen, reliëfrijk rivierterrassenlandschap (Formatie van Kreftenheye). 
2129233100	2006 / RAAP / Archeologisch booronderzoek	Tijdens een veldonderzoek zijn in drie van vijf boringen archeologische indicatoren aangetroffen. Het betreft een fragment onverbrand bot (boring 1), enkele spikkels houtskool (boring 3) en een fragment archeologisch puin (boring 4). De vondsten zijn allen in de overslaggrond aangetroffen. Gezien het een dijkdoorbraakafzetting betreft is de oorspronkelijke context van deze vondsten onduidelijk. Er is geen rapport beschikbaar op Archis of Danseasy.
2148958100	2007 / BAAC / Proefsleuvenonderzoek	Proefsleuvenonderzoek ter hoogte van het fort Geldersoort. In totaal is 1600 m² van het onderzoeksgebied onderzocht door middel van 6 proefsleuven. In de ondergrond van het onderzoeksterrein zijn de resten van ophogingslagen, grachten, bastionmuren, een brug en bebouwing aangetroffen die gerelateerd kunnen worden aan het fort. Mogelijk is ook de basis van een aarden wal aangetroffen. Tijdens het onderzoek zijn in een middeleeuwse akkerlaag en in de top van de oeverwalafzettingen scherven uit de Romeinse Tijd en Vroege Middeleeuwen aangetroffen. Het aardewerk uit de Romeinse Tijd is vooral aangetroffen in het zuidelijk deel van het onderzoeksgebied. Hetzelfde geldt ook voor een zeer beperkt aantal scherven uit de Karolingische periode. Daarnaast zijn sporen, scherven, aardewerk en maalsteenfragmenten en zaden aangetroffen uit de Volle Middeleeuwen. Het is zeer aannemelijk dat in de omgeving van proefsleuf 2 een nederzetting uit Volle Middeleeuwen aanwezig is.

		Nederzettingsporen uit de Late Middeleeuwen ontbreken. Het scherfmateriaal uit deze periode komt verspreid over het onderzoeksgebied voor en is daar waarschijnlijk terecht gekomen door bemesting.
2158361100/ 2179770100	2007 / RAAP / Archeologisch booronderzoek	Inventariserend veldonderzoek uitgevoerd ten behoeve van de aanleg van de aardgastransportleiding tussen Angerlo en Hernen. In totaal zijn er zes vindplaatsen aangetroffen waarvoor is gebaseerd de resten te behouden doormiddel van planaanpassing (Goossens en Heunks, 2007). In de Liemers betreft het een vindplaats van een nederzettingsterrein op een kleine rivierduin met vermoedelijk een datering in de IJzertijd (vindplaats 2) (Goossens en Heunks, 2007).
2167003100 /2166997100 / 2172755100	Archaeological Research Consultancy, 2007, Archeologisch bureauonderzoek en booronderzoek	Booronderzoek aan de Loostraat te Loo. Op de onderzoekslocatie is een rivierbedding en zijn oeverafzettingen aangetroffen. Er is een ophogingspakket aangetroffen van ongeveer 70 cm dat het bodemarchief heeft beschermd tegen recente verstoringen. Op de onderzoekslocatie is sprake van beddingafzettingen (grof zand met grind) waarop oeverafzettingen zijn afgezet. Deze afzettingen behoren tot de stroomgordel van Meinerswijk. Het is waarschijnlijk dat deze afzettingen zijn afgedekt door oeverafzettingen van de Nederrijn of de Oude Rijn, dit was in het veld echter niet duidelijk te zien. Na de bedijking van de Rijn in het begin van de 12e eeuw zijn geen afzettingen meer afgezet (Stokkel, 2007).

2178847100	Becker en Van de Graaf, 2007, Archeologische begeleiding	Archeologische begeleiding wordt uitgevoerd in het kader van de uitbreiding van het bestemmingsvlak met 120 m2, ivm realisatie nieuwbouw. De archeologische begeleiding heeft de hoge archeologische trefkans niet kunnen onderschrijven. Hoewel een onverstoorde bodemopbouw aanwezig was, zijn tot op de ontgraven diepte (60 cm –mv) geen archeologische waarden aangetroffen (Loonen, 2007).
2238673100	2009 / BAAC/ archeologische begeleiding	Archeologische begeleiding wordt uitgevoerd in het kader van het graven van twee dijkdoorsnedes. In maart en april 2009 heeft BAAC bv in opdracht van Rijkswaterstaat Directie Oost onder archeologische begeleiding twee doorsnedes gegraven door de Leidijk-Oost te Westervoort. Deze Leidijk zou in toekomstige plannen weggegraven worden om meer ruimte te geven aan de rivier. Onderzoeksgebied PanWes raakt geen van de dijkdoorsnedes. Uit de onderzoeksresultaten blijkt dat rond de 15e eeuw zich op de locatie van het eerste dijkprofiel een akkerland bevond. Dit akkerland is in gebruik gebleven tot een overstroming klei heeft afgezet op het akkerland waarna er niet meer is beakkerd. Waarschijnlijk was deze overstroming de aanzet tot de aanleg van de dijk (Dyselinck en Mulder, 2012).
2266026100	2009 / ADC Archeoprojecten / archeologische opgraving	Archeologische opgraving bij het voormalig Fort Geldersoorth Tijdens de opgraving in het onderzoeksgebied De Schans te Westervoort zijn resten aangetroffen van het bastion van het fort Geldersoorth dat op deze locatie lag. Ondanks dat het fort afgebroken moest worden, is er toch veel muurwerk in de grond achtergebleven. De resten die tijdens de opgraving zijn aangetroffen, bestaan uit het muurwerk en uitbraaksleuven van het bastion en het kruithuis van het fort. Het afbreken van de muren is slordig gebeurd. De bovenzijde van het restant van de muur van het bastion vertoont veel grote hoogte verschillen, waarbij vooral de steunberen aan de slopershamer ontsnapt zijn. Het was mogelijk om vrijwel de gehele contour van het bastion bloot te leggen, behalve aan de noordwest en noordzijde. (Benthem, van A et al, 2009)
2283044100	2010 / Archeological Research and Consultancy / archeologisch IVO d.m.v. proefsleuven	ARC heeft archeologisch veldonderzoek d.m.v. proefsleuven uitgevoerd in het kader van nieuwbouw bij de bewoningskern Loo. Binnen de drie aangelegde werkputten, zijn geen bewoningssporen waargenomen. Van de enkele vondsten uit de bouwvoor afkomstig, is de vondst van een 16e-eeuwse rekenpenning het meest opvallend; waarschijnlijk geslagen op het vertrek van de heer van Alva. Het onderzoek heeft de verwachting uit het booronderzoek niet kunnen bevestigen. In het geheel is geen vegetatieniveau in de top van de oeverafzettingen van de stroomgordel van Meinerswijk aangetroffen tot herkend. In de werkput en aan de hand van de profielkolommen werd onder de bouwvoor een natuurlijke opeenvolging van kleiige tot zandige lagen waargenomen zonder verdere antropogene invloed (Eimermann, 2010).
2360837100	2012 / RAAP / archeologisch bureauonderzoek	In het kader van de doortrekking van de A15 heeft RAAP een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd. Er is geen onderzoeksrapport beschikbaar op Archis.

2383022100	2009 / RAAP / archeologische boring	Er is geen rapport beschikbaar op Archis of Danseasy.
2430797100	2014 / BAAC / archeologisch booronderzoek	Aanleiding voor dit door BAAC uitgevoerde booronderzoek was de aanleg van een park, binnen de contouren van het voormalige Fort Geldersoorth. Uit de resultaten van het booronderzoek blijkt dat twee van de drie eerdere vindplaatsen buiten de contouren van de verder te verdiepen gracht liggen. Vindplaats 2 (erf uit de 16e /17e eeuw) blijkt binnen de contouren van de gracht te liggen. Onder een pakket opgehoogde grond uit de nieuwe tijd A/B blijkt daarnaast mogelijk sprake te zijn van een tweede archeologisch niveau uit de Karolingische periode/volle middeleeuwen. Er is geadviseerd om de vindplaatsen te beschermen door het aanbrengen van een klei- of zandbuffer. Indien dit niet mogelijk bleek, heeft BAAC een proefsleuvenonderzoek geadviseerd (Kalisvaart, 2014).
2462249100	2014 / RAAP / archeologisch bureauonderzoek	Archeologisch bureauonderzoek. Niet relevant voor dit onderzoek.
2485464100	2015 / Antea Group / archeologisch bureauonderzoek	Archeologisch bureauonderzoek. Niet relevant voor dit onderzoek.
4010814100	2016 / RAAP / archeologisch bureau- en booronderzoek	In verband met twee dijkversterkingen bij Loo en Pannerden heeft RAAP een archeologisch booronderzoek uitgevoerd, in opdracht van het Waterschap Rijn en IJssel. In het deelgebied Pannerden ten zuiden van deelgebied PanWes Zuid was de kans op het verstoren van archeologische waarden aanzienlijk. Om deze reden is hier aanvullend archeologisch onderzoek aanbevolen. Deelgebied Loo raakt deelgebied PanWes Zuid. In het deelgebied Loo zouden waarschijnlijk geen archeologische waarden worden verstoord. Om die reden is dit gebied in het advies van RAAP vrijgegeven. ‘De bodem in dit deelgebied bestaat uit oever- op geul- op beddingafzettingen van de Nederrijn, actief vanaf 2500 BP en vermoedelijk bewoonbaar vanaf de late ijzertijd. Ter hoogte van de te graven poel en leefgebied bestaat de bovenste circa 50 cm uit een bouwvoor van circa 30 cm en een onderliggende menglaag. Tevens is de bovenste circa 1 m van de oeverafzettingen al afgegraven ten behoeve van de baksteenindustrie. De bovenste circa 1,5 m van de oeverafzettingen zijn dus al afgegraven en/of geroerd.’ (Boshoven en Goossens, 2016). 

		Deelgebied Loo
4027696100	2016 / Vestigia / archeologisch bureauonderzoek	In het kader van de herinrichting van het Pannerdensch Kanaal heeft Vestigia een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd. Er is geen onderzoeksrapport beschikbaar.
4555273100	2017 / Bureau voor Archeologie / archeologisch bureauonderzoek	Archeologisch bureauonderzoek. Niet relevant voor dit onderzoek.
4561145100	2017 / Antea Group / archeologisch bureauonderzoek	Aanleiding voor dit onderzoek is het voornemen van RWS om o.a. de vaargeul van de Nederrijn en Pannerdensch Kanaal te verdiepen. Voor dit overzicht zijn de deelgebieden 2 en 3 relevant. Voor het gebied van het Pannerdensch Kanaal (deelgebied 2) geld dat er dient rekening gehouden te worden met de waarnemingen van houten scheepresten op twee plaatsen op de oevers van de rivier. De aangetroffen vondsten liggen te ver van de oevers van de rivier en zijn niet relevant voor de werkzaamheden die Rijkswaterstaat hier gaat uitvoeren. Voor de Nederrijn bij Duiven, Westervoort en Arnhem (deelgebied 3) geldt dat rekening gehouden dient te worden met verspoelde resten uit de Romeinse tijd en eventueel de middeleeuwen in de rivier. Deze resten werden namelijk aangetroffen tijdens baggerwerkzaamheden in 1953, maar de kans is groot dat er ook resten op andere plaatsen aanwezig zijn in de vaste rivierbodem in de vaargeul. Vanwege het regelmatig baggeren van het recente slib in de vaargeul is er een lage kans op het aantreffen van archeologische resten in het recente slib. Ook geldt er, op basis van uitgevoerde archeologische onderzoeken een kans op het aantreffen van scheepresten en resten uit de vroeg Romeinse tijd, voornamelijk op de oevers.
4570217100	2018 / ADC ArcheoProjecten / Proefsleuvenonderzoek	Dit betreft een proefsleuvenonderzoek in het kader van aanpassingen aan de A12 en A73. Het onderzochte gebied 1242 raakt deelgebied PanWes Zuid. De ondergrond bestaat grotendeels uit zandige beddingafzettingen tussen 1,25 en 1,5 m -mv. Een rivierloop van de Rijn was hier actief vanaf de Romeinse tijd tot mogelijk de 8ste eeuw n.Chr. Het pakket is afgedekt voor lichte klei, mogelijk oeverafzettingen van de Middeleeuwse Rijngeul. De top van dit oeverpakket is afgedekt in de 17de – 18de eeuw door een ca 80 cm dik pakket kleiig zand (dijkdoorbraakafzettingen). Er zijn sporen van een of twee historische erven aangetroffen. Gebouwstructuren van de erflocaties zijn niet aangetroffen en worden binnen de grenzen van het onderzochte terrein ook niet direct verwacht. Binnen de grenzen van het onderzoeksgebied heeft de vindplaats een omvang van ongeveer 4500 m2 (Late Middeleeuwen – Nieuwe Tijd). Het onderste sporenniveau bevindt zich rond 0,6–0,8 m -mv (10,5 m +NAP). Het bovenste sporenniveau (vlak 1) bevindt zich ca. 0,4-0,65 m -mv (10,5 m +NAP). Het vondstmateriaal bestaat uit aardewerk, baksteenfragmenten, natuursteen, dierlijk bot, ijzeren spijkers en een pin en een munt. Deze zijn aangetroffen in de grondsporen en in de overslaggronden. Met name het aardewerk is daterend, dit dateert uit de 13^{e} -, 15^{e} - en 17e eeuw (Van der Leije et al., 2019). .

		Enkel de eerste bevindingen zijn beschikbaar.
4878245100	2020 / BAAC / Archeologische opgraving	‘In het onderzoeksgebied zijn op twee niveaus nederzettingssporen van een vindplaats uit de middeleeuwen - nieuw tijd aangetroffen. Op het diepste niveau bevinden zich de sporen uit de middeleeuwen, terwijl op het hogere niveau sporen uit de nieuwe tijd aanwezig zijn die toe te schrijven zijn aan twee historische erven.’

5.3.4 Tweede Wereldoorlog

In paragraaf 6.1.5 wordt een uitgebreid overzicht gegeven van de historische ontwikkelingen in de Tweede Wereldoorlog. De verwachting op resten uit deze periode hangt nauw samen met de oorlogshandelingen. Er worden geen resten van Nederlandse verdedigingswerken verwacht in het onderzoeksgebied. Er worden wel resten van Duitse verdedigingswerken verwacht, waaronder loopgravenstelsels en wapen- en geschutopstelling.

Binnen het gebied kunnen wel overblijfselen uit de meidagen van 1940 worden aangetroffen in de vorm van explosieven. Uit uitgevoerd bureauonderzoek (Zantingh, 2022) is gebleken dat het gebied geheel verdacht is op de aanwezigheid van Ontplofbare Oorlogsresten (OO)

5.4 Gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel

De archeologische verwachting voor het onderzoeksgebied is opgesteld aan de hand van een aantal bronnen. De archeologische waarden worden vanaf direct onder de bouwvoor verwacht. In kaartbeeld is de archeologische verwachting gecombineerd met de advieskaart in hoofdstuk 7.

Het project bevindt zich in de allereerste fase. Er zijn nog geen beslissingen genomen over de precieze versterkingsmaatregelen. In deze fase is het nog onmogelijk om uitspraken te doen over de diepte van eventuele verstoringen of over verstoringsoppervlakte in relatie tot de archeologische verwachtingen.

Deelgebied Noord

Landschappelijke verwachting
In het westelijk deel van het buitendijkse onderzoeksgebied ten noorden van Westervoort bevinden zich laat-pleistocene (terras)welvingen in rivierafzettingen. Op de hoger gelegen terrasresten kunnen resten uit de vroege prehistorie aanwezig zijn. Vanaf de Midden IJzertijd worden de gronden bedekt door komafzettingen en oeverafzettingen. In de oeverafzettingen kunnen resten vanaf de Vroege Middeleeuwen worden verwacht.
Een groot deel van het buitendijks gebied is vergraven. Ter plaatse van kleiputten is er geen archeologische verwachting. In het buitendijks gebied buiten de kleiputten kunnen mogelijk nog intacte archeologische niveaus worden aangetroffen indien de bodem niet is geërodeerd of afgegraven. Daarnaast geldt hier een kans op watergerelateerde resten.

Huisplaatsen
Op basis van het minuutplan uit 1832 zijn huisplaatsen in beeld gebracht. De huisplaatslocaties waar zich nu geen bebouwing bevindt zijn overgenomen op de archeologische verwachtingskaart. Locaties van huisplaatsen aan de voet van de Lekdijk kennen in de meeste gevallen voorgangers, waarvan de geschiedenis terug kan gaan tot in de Late Middeleeuwen.
Ter plaatse van onderzoeksmelding 2010779100 is eerder geen vervolgonderzoek geadviseerd vanwege het ontbreken van rivierduinen, (Kreftenheye)plateaus of oude oeverafzettingen. Daarbij is echter niet gekeken naar mogelijk aanwezige huisplaatsen. Op deze locaties zijn mogelijk nog archeologische resten uit de Middeleeuwen - Nieuwe tijd aanwezig.

Huis de Pol
Restanten van Huis de Pol worden verwacht onder de IJsseldijk. Deze Havezate is begin 20ste eeuw afgebroken voor de teruglegging van deze dijk.

De dijk
De dijk vormt op zichzelf een archeologisch fenomeen. De opbouw van de dijk getuigt van de verschillende fases van bedijking, onderhoud, verbetering en versterking.

Deelgebied Zuid

Landschappelijke verwachting
De uiterwaarden ten zuiden van De Schans hebben een middelhoge archeologische verwachting voor alle perioden. In de geulen en strangen kunnen watergerelateerde resten aanwezig zijn. In de uiterwaarden kunnen in de geulen en strangen watergerelateerde resten aanwezig zijn. Een deel van het buitendijks gebied is vergraven. In deze zones is de verwachting laag tot afwezig. Dit geldt ook voor zones waar zich waaien bevinden.

Huisplaatsen
Op basis van het minuutplan uit 1832 zijn huisplaatsen in beeld gebracht. De huisplaatslocaties waar zich nu geen bebouwing bevindt zijn overgenomen op de archeologische verwachtingskaart.

De dijk
De dijk vormt op zichzelf een archeologisch fenomeen. De opbouw van de dijk getuigt van de verschillende fases van bedijking, onderhoud, verbetering en versterking.

Archeologische periode	Verwachting	Complex-type	Kenmerken	Diepteligging	Gaafheid	Omvang
Buitendijks gebied ten noorden van Westervoort						
Alle perioden	Middelhoog	Resten van kampement	Vondst- en sporen-niveau	Onder de oever- en komafzettingen	Mogelijk verstoord door latere activiteit	50 - >1000 m2
Buitendijks gebied ten westen van Westervoort						
Westervoort: Mesolithicum t/m Bronstijd	Middelhoog	Resten van kampement	Vondst- en sporen-niveau	Onder de oever- en komafzettingen	Mogelijk verstoord door latere activiteit	50 - >1000 m2
Vroege Middeleeuwen – Nieuwe tijd	Hoog	Nederzettings-, ontginnings-sporen	Vondst- / sporen-niveau	Direct onder de bouwvoor in de oeverafzettingen	Mogelijk verstoord	500 – 2000 m2
Binnendijks gebied ten noorden van Westervoort						
Vroege Middeleeuwen – Nieuwe tijd	Hoog	Nederzettings-, ontginnings-sporen	Vondst- / sporen-niveau	Direct onder de bouwvoor in de oeverafzettingen	Mogelijk verstoord	500 – 2000 m2
Buiten- en binnendijks gebied rondom De Schans						

Vroege Middeleeuwen – Nieuwe tijd	Hoog	Nederzettings-, ontginnings-sporen	Vondst- / sporen-niveau	Direct onder de bouwvoor in de oeverafzettingen	Mogelijk verstoord	500 – 2000 m2
Romeinse tijd – Late Middeleeuwen	Zeer hoog	Restanten van fortificaties (Fort Geldersoort)	Vondst- / sporen-niveau	Direct onder de bouwvoor in de oeverafzettingen	Mogelijk verstoord	500 – 2000 m2
	Middelhoog			Direct onder bouwvoor in de oeverafzettingen		
Vroege Middeleeuwen – Nieuwe tijd	Hoog	Nederzettings-, ontginnings-sporen	Vondst- / sporen-niveau	Direct onder de bouwvoor in de oeverafzettingen	Mogelijk verstoord	500 – 2000 m2
Buitendijks gebied ten zuiden van De Schans						
Late Middeleeuwen-Nieuwe tijd	Laag	Ontginnings-sporen	Sporen-niveau	Direct onder de bouwvoor in de komafzettingen	Mogelijk verstoord	500 – 2000 m2
Late Middeleeuwen-Nieuwe tijd	Middelhoog	Watergerelate erde resten	Losse vondsten	In de geulen en strangen	Mogelijk verstoord	Onbekend
Binnendijks gebied ten zuiden van De Schans m.u.v. Loo						
Vroege Middeleeuwen – Nieuwe tijd	Hoog	Nederzettings-, ontginnings-sporen	Vondst- / sporen-niveau	Direct onder de bouwvoor in de oeverafzettingen	Mogelijk verstoord	500 – 2000 m2
Binnendijks gebied ter hoogte van Loo						
Vroege Middeleeuwen – Nieuwe tijd	Hoog	Historische kern	Vondst- / sporen-niveau	Direct onder de bouwvoor in de oeverafzettingen	Mogelijk verstoord	500 – 2000 m2
Historische delen van de dijk						
Late Middeleeuwen – Nieuwe tijd	Hoog	Dijk	Dijkverhogingen en aanpassingen	Vanaf maaiveld	Mogelijk verstoord	500 – 2000 m2
Tweede Wereldoorlog (gehele onderzoeksgebied)						
Tweede Wereldoorlog	Hoog	Resten van Duitse loopgraven, resten van explosieven	Vondst- en sporenniveau (inclusief bomkraters)	Direct onder de bouwvoor	Mogelijk verstoord	Divers

6 Cultuurhistorie

In dit hoofdstuk wordt er dieper ingegaan op de cultuurhistorie van het onderzoeksgebied. Het onderzoeksgebied maakt deel uit van de Liemers, een regio ten zuidoosten van Arnhem. Belangrijke kernen zijn Westervoort, Loo en Pannerden. Het cultuurlandschap in dit gebied wordt gekenmerkt door uiterwaarden en dijken, oeverwallen en kommen. Het is daarom ook niet verrassend dat de ontwikkeling van het landschap in grote mate bepaald is door de strijd tegen, en het afvoeren van, water.

6.1 Ontstaansgeschiedenis

6.1.1 Ontstaan van het landschap

6.1.1.1 Pleistoceen

De regio Liemers is een riviervlakte die is ontstaan uit de laatste ijstijd. Ten noordwesten wordt het gebied omzoomd door de stuwallen van de Veluwe, en ten zuidoosten van door de stuwwallen van Montferland. Deze zijn in de Saalien ontstaan (ca. 200.000 tot 125.000 jaar geleden). Het noordelijke deel van Nederland was destijds bedekt met een ijskap van enkele honderden meters. Aan de randen van deze ijskap gleden ijsmassa's naar het zuiden, die de bevroren ondergrond voor zich uit duwden – waardoor de stuwwalen ontstonden. Tijdens de het Wechselien (70.000 tot 10.000 jaar geleden) bevond zich geen landijs in Nederland. In deze periode echter verlegde de Rijn haar loop. Waar de Rijn eerder door het dal van de Oude IJssel stroomde, verlegde de rivier aan het einde van het Saalien de loop naar het zuiden. Na deze verlegging werd de regio een brede riviervlakte, met een stelsel van stromen. In de perioden waarin deze rivieren maar weinig water afvoerden, konden de koude poolwinden rivierduinen of donken doen opwaaien. Deze donken vormden uiteindelijk aantrekkelijke locaties om te gaan wonen.

6.1.1.2 Holoceen

In het Holoceen steeg de gemiddelde temperatuur en raakte het gebied begroeid met bossen. De meanderende Rijn trad bij hoogwater buiten haar oevers, en zette hierbij zavel- en kleigronden af. Hierdoor werden aan weerszijden van de rivier oeverwallen gevormd door grover materiaal. Verder van de actieve geul werd fijnere klei afgezet. Door een constant proces van verhogingen en doorbraken verlegde de rivier regelmatig haar loop. De oude oeverloop bleef dan als fossiel in het landschap aanwezig. Voor alle nederzettingen in de Liemers geldt dat zij liggen op de huidige of op fossiele stroomruggen.

6.1.2 Eerste bewoning en ontginning

6.1.2.1 Eerste bewoning

De eerste sporen van bewoning stammen uit het Paleolithicum en het Mesolithicum, toen deze regio vooral werd bewoond door jagers-verzamelaars, die zich voor korte perioden in het gebied ophielden. Tijdens het Neolithicum streken hier voor het eerst boeren neer, die zich vooral op de hoger gelegen oeverwallen en donken vestigden. Zowel Duiven als Westervoort zijn gevestigd op een dergelijke overwal.

6.1.2.2 Verdere ontwikkelingen

In de Romeinse tijd was de regio relatief dichtbevolkt - vooral dankzij de nabije aanwezigheid van de vesting Noviomagum (Nijmegen) en plaatselijke versterkingen langs de Limes. Er wordt doorgaans aangenomen dat de meeste huidige nederzetting omstreeks het jaar 1000 al bestonden. Rond deze periode wordt in de literatuur ook het ontstaan van de Gelderse IJssel geplaatst. Het ontstaan van deze stroming hangt nauw samen met een periode van overstromingen van de Rijn. De Gelderse IJssel is hiermee één van de jongere rivieren van de Nederlandse delta. (Cohen, 2009).

6.1.3 Middeleeuwen en Nieuwe tijd

6.1.3.1 Middeleeuwen

Vanaf de latere middeleeuwen, waar de intensiteit van de landbouw toenam, veranderde de strijd tegen het water. In eerste instantie werd er voor elke nederzetting in de buurt van de rivier een aparte dijk aangelegd, maar deze werden vanaf de 13e eeuw steeds vaker met elkaar verbonden. Op die manier ontstonden de banddijken, die in dit gebied waarschijnlijk uit de tweede helft van deze eeuw stammen. Na de bedijking van het landschap kwamen

overstromingen minder vaak voor. Het stroomgebied van de Nederrijn werd echter wel aanzienlijk versmald, wat 's winters hogere waterstanden opleverde. Bij de veelvuldige dijkdoorbraken ontstonden waaien, die nog altijd te herkennen zijn aan de karakteristieke bochten in de dijken.

Westervoort

De nederzetting van Westervoort wordt voor het eerst genoemd in 726. In verband met de vruchtbare rivierklei was er veel agrarische activiteit te zien. Al sinds de middeleeuwen fungeert Westervoort als een soort portaal naar de regio Liemers, mede dankzij de centrale ligging bij Arnhem. Zo wordt bijvoorbeeld het Westervoortse veer wordt al in de middeleeuwen vermeld in verschillende historische bronnen. Mede dankzij deze centrale ligging wordt het gebied rond Westervoort gekenmerkt door verschillende versterkte huizen, de havezaten. Van alle historische havezaten is alleen havezate Hamerden nog intact.

Loo (Duiven)

De ontstaansgeschiedenis van het dorpje Loo is niet geheel duidelijk – iets wat waarschijnlijk te maken heeft met een verplaatsing in de middeleeuwen. Door een wijziging in de loop van de Rijn moest het gehele dorp verplaatst worden. Vermoedelijk lag het dorp ten zuiden van de Rijn, en werd het bij een dijkdoorbraak geheel verwoest. Van oudsher behoorde alleen het gebied ten noorden van de huidige Loostraat (waaronder het Looveld) tot het kerspel Loo. Het Looveld was verkaveld in langgerekte percelen van wisselende breedte. Bebouwing stond op de kop van deze percelen, en dat vormde tezamen een bebouwingslint langs de noordelijke Loostraat. De Loostraat zelf is aangelegd op een oude stroomrug.

Verdere ontwikkelingen

Vanaf de 15e eeuw nam de bevolking toe in de Liemers toe. Dankzij de bevolkingsgroei was er behoefte aan meer landbouwgrond – vooral op de hoger gelegen gebieden. De ontginningen van deze periode zijn te herkennen aan het onregelmatige en blokvormige patroon. Na verloop van tijd werden ook de minder gunstig gelegen stroomruggen in gebruik genomen. Hoewel dit soort ontginning wordt gekenmerkt door strookvormige percelen, die in blokken bij elkaar gelegen waren. Plaatselijk vertoonden deze stroken flauwe bochten, die kenmerkend zijn voor ontginningen in het rivierengebied.

6.1.3.2 Nieuwe tijd

De vele vertakkingen en overstromingen van de Rijn maken de strijd tegen het water een grote uitdaging. Vanaf de 17e eeuw kreeg de Waal het merendeel van het water uit de Rijn te verwerken, terwijl de bovenloop van de Nederrijn dreigde te verzanden. In de 18e eeuw werden het Pannerdens Kanaal en het Bijlands Kanaal aangelegd, waarmee de verdeling van het water over de Waal en Nederrijn werd verbeterd.

6.1.4 Moderne tijd

Voor de negentiende en twintigste eeuw zijn de ontwikkelingen deels te achterhalen door historisch kaartmateriaal te analyseren. Kaarten worden met een relatief grote regelmaat geproduceerd, en laten de ontwikkeling van een landschap nauwkeurig zien. De historische kaartenreeks in de kaartenbijlage geeft een weergave van de historische ontwikkeling van het onderzoeksgebied.

Deelgebied noord

De onregelmatige en blokvormige verkavelingspatroon is nog duidelijk herkenbaar op de Rivierkaart (1830-1842). Het laatmiddeleeuwse verkavelingspatroon blijft zichtbaar tot de tweede helft van de 20e eeuw. Op de kaarten vanaf 1950 is een duidelijke verandering waarneembaar, vermoedelijk in verband met ruilverkaveling.

Ook op de Rivierkaart is reeds de havezate Huis de Pol waar te nemen – vlakbij de oversteek van de IJssel. Dit was één van de vele versterkte huizen die de regio Westervoort rijk was. Vermoedelijk stamt de havezate al uit de middeleeuwen, maar de datering is slecht te bepalen met de voorhanden bronnen. Een ander opvallend element is de sluis aan de oostelijke buitenzijde van het onderzoeksgebied. De sluis verschijnt rond 1830 op historisch kaartmateriaal, en verbond vermoedelijk een kleiput, via *de Hank* met de oostelijke IJssel. Pas rond 1959, als een aantal kleiputten in het gebied wordt gedempt, verdwijnt de sluis. De gedempte kleiputten worden, om onduidelijke redenen, rond 1970 weer geopend en vormen daarna een open verbinding met de IJssel.

In de tweede helft van de 19e eeuw heeft de IJsseldijk een kronkelig verloop – een karakter dat door de eeuwen heen bewaard is gebleven. Verder is ook de Veerdam waar te nemen – die sinds de middeleeuwen een verbinding vormt naar de veer naar Arnhem. Opvallende ontwikkeling is de aanleg van de eerste brug over de IJssel bij Westervoort, rond 1850. Rond het jaar 1900 vinden twee belangrijke ingrepen plaats: de eerste brug over de IJssel wordt vervangen door een hogere (draai)brug, die geschikt wordt gemaakt voor voetganger- auto en treinverkeer. In verband met de grotere hoogte dient een spoordijk te worden aangelegd, die de gemeente Westervoort in tweeën splitst. Een paar jaar later, rond 1906, wordt de ligging van de IJsseldijk verplaatst. Dit deel van de dijk lag eerder om havezate De Pol heen, en is vervolgens naar het zuiden omgelegd. Een ingrijpende verandering, want de havezate Huis de Pol wordt voor deze ontwikkelingen afgebroken. De eventuele nog aanwezige resten en funderingen van havezate De Pol liggen vermoedelijk onder de IJsseldijk en/of de spoordijk.

De eerder genoemde Veerdam blijft gedurende deze ontwikkelingen gehandhaafd. De veer naar Arnhem valt buiten gebruiken in de naoorlogse periode. De Veerdam wordt in het kader van Ruimte voor de Rivier (jaren 1990) volledige afgegraven. De restanten van de Veerdam zijn nog goed zichtbaar in het landschap.

Op de Rivierkaart van 1830 is ten noorden van de IJsseldijk een historische zomerdijk waarneembaar. Echter, als men kaarten uit de periode rond 1870 raadpleegt, dan is deze noordelijke zomerdijk reeds uit het landschap verdwenen. Het is aannemelijk dat de dijk in verband met de bouw van steenfabrieken de uiterwaarden is afgegraven.

Bewoning en bebouwing in het gebied bevindt zich in deze periode vooral binnendijks - op een enkele bouwstructuur na. Op de Rivierkaart (1830) is de Groote Weg van Arnhem naar Zevenaar (huidige Dorpsstraat) waar te nemen. De meeste bebouwing van Westervoort ligt langs deze strategische handelsroute en vormt daarmee het oude centrum van Westervoort. Daarnaast leidt deze centrale weg naar de Westervoortse veer naar Arnhem. Mede dankzij de centrale functie van deze route is het logisch dat ook de kerk van Westervoort (de huidige Werenfriedkerk) zich langs deze weg bevindt. Verder is ook de voorloper van de steenfabriek Emptepol al herkenbaar – in 1830 nog slechts een complex met één of twee gebouwen. Vooral in de periode vanaf 1900 zal de steenfabriek Emptepol zich ontwikkelen tot industrieel complex.

In de 19e en 20e eeuw zijn naast bouwlanden ook boomgaarden te zien aan de binnenzijde van de IJsseldijk. Buitendijks bevinden zich weilanden en aan de oever is een zone met opgaand houtgewas te zien. Vanaf halverwege de 20e eeuw verplaatst deze agrarische activiteit zich van de uiterwaarden naar het binnendijkse gebied.

Vanaf 1850 tot en met 1900 is een sterke toename van de industriële activiteit herkenbaar. De Emptepol heeft zich ontwikkeld tot een volwaardige steenfabriek van aanzienlijke grootte, en ten westen zijn nog twee andere steenfabrieken waar te nemen. In deze periode neemt ook de kleiwinning toe, en er zijn meerdere kleiputten in het uiterwaardengebied ontstaan. In toenemende mate ontstaan de kleiputten ook binnendijks. Gedurende de 20e eeuw neemt de kleiwinning toe, en de kleiputten nemen ook in omvang toe. Ook de steenfabrieken nemen tot 1990 in omvang en relevantie toe. De fabrieken in het gebied staken de activiteiten aan het einde van de jaren ’90.

De infrastructuur in het noordelijke onderzoeksgebied groeit met de steenfabrieken mee. Vanaf 1900 zijn meerdere industriële ontsluitingsroutes in de uiterwaarden herkenbaar. In deze periode wordt een nieuwe, hogere spoorbrug aangelegd. Hiervoor is een spoordijk nodig die de gemeente Westervoort als het ware in tweeën splitst.

Deelgebied zuid

Ook in het zuidelijke onderzoeksgebied is het onregelmatige en blokvormige verkavelingspatroon waar te nemen. Hier heeft de ruilverkaveling pas een impact in de periode vanaf 1990. Na deze periode is de ruilverkaveling goed waarneembaar, als de omvang van de percelen toeneemt.

De dijk in het zuidelijk deelgebied bestaat in feite uit drie delen: de Pleijdijk in Westervoort, de Loodijk (die van Fort Geldersoorth tot aan Waai van Boerboom loopt). Het laatste onderdeel is de zuidelijke Loodijk en Kandiadijk, die de twee dijken in de jaren 1970 met elkaar verbinden.

In het kader van ‘Ruimte voor de Rivier’ is de Pleijdijk in de jaren 2010 tot wel 250 m landinwaarts verplaatst. Op die manier is de Hondbroeksche Pleij gecreeërd, en heeft de rivier meer ruimte gekregen bij een hoge waterstand.

De Loodijk blijft in 150 jaar bijna onaangeroerd. Vanaf 1950 is een dijkverzwaring waarneembaar, een ingreep die in de jaren ’90 wordt herhaald. In het noordelijke gebied van het tracé doorkruist de dijk de historische schans

Geldersoorth, die vooral op hoogtekaarten (maar ook op verschillende historische kaarten) goed waarneembaar is. In 1809 vindt er echter een dijkdoorbraak plaats. Bij deze doorbraak ontstaat het Wiel van Bosman (1809)

De Rijndijk kent een zeer kronkelig verloop, en omzoomd het gebied van de Pannerdense Waard. Tot aan de jaren 1970 is het gebied tussen de Loodijk en de Rijndijk bedijkt met een systeem van kronkeling en kleinschalige dijken. Zo is de uiterwaarde waarin Hoeve Kandia zich bevindt individueel bedijkt, terwijl zowel de Loodijk als de Rijndijk landinwaarts afbuigen. Vanaf 1970 worden de Loodijk en de Rijndijk met elkaar verbonden via de Kandia- of Galgendaalse dijk. Vanaf dit moment staan de Oude Rijn en De Keel via het Kandiagemaal in verbinding met het Pannerdensch Kanaal en de Nederrijn.

Dat het gebied vooral bedijkt was met een systeem van kleinschalige waterkeringen is nog duidelijk aan het landschap te zien. Zo zijn er ten oosten van het huidige Kandiagemaal verschillende dijkrelicten in het landschap zichtbaar. Langs deze dijkrelicten bevinden zich ook meerdere historische waaien. Deze waaien zijn voor het eerst waarneembaar op de rivierkaart van 1830.

Belangrijke bouwhistorische elementen in het zuidelijke onderzoeksgebied zijn, naast de Schans Westervoort, Huis Loowaard en de voormalige Hoeve Kandia. Het Huis Loowaard is een havezate en stamt waarschijnlijk uit de late middeleeuwen. De ontstaansgeschiedenis van Hoeve Kandia is niet vast te stellen met de voorliggende bronnen. Het is mogelijk dat de hoeve behoorde tot de uitbater van de Voetveer die tot in de 19^{e} eeuw in het verlengde van de hoeve werd uitgebaat.

De industriële activiteit gaat ook niet aan het zuidelijke onderzoeksgebied voorbij. Al in de 19^{e} eeuw zijn kleinere steenfabrieken waarneembaar. Vanaf de eeuwwisseling nemen de bedrijven toe in grootte. In de uiterwaarden langs het Pannerdensch Kanaal worden klei en zand gewonnen, wat na de jaren ’70 leidt tot het ontstaan van de Loowaard (thans in gebruik als jachthaven). In dezelfde periode verdwijnt ook de Hoeve Kandia.

De steenfabrieken in het gebied staken de activiteiten vanaf 1998, waarna (een gedeelte) wordt vrijgegeven als natuurgebied. Eén van de kleiputten in het gebied wordt nu tevens gebruikt als jachthaven.

De infrastructurele ontwikkelingen van het zuidelijke onderzoeksgebied blijven beperkt. Op historische kaarten is waarneembaar dat zich slechts enkele wegen ontwikkelingen, vooral ten behoeve van het Looveer (vlakbij de schans) en de steenfabrieken. Vanaf 2000 wordt in het gebied een spoortunnel aangelegd, als onderdeel van de Betuwelijn.

6.1.5 Tweede Wereldoorlog

In een bijlage is een achtergrondverhaal van het gebied in de Tweede Wereldoorlog opgenomen. Ten aanzien van de te verwachten resten in het onderzoeksgebied kan het volgende worden geconcludeerd:

<u>Mobilisatieperiode en Duitse inval 1940</u>

- Voor zover bekend waren er in het projectgebied geen Nederlandse verdedigingswerken gelegen. De Nederlandse verdedigingswerken die in de bronnen zijn gesignaleerd, bevonden zich hoofdzakelijk aan de overzijde van de IJssel en Nederrijn
- Er wordt niet verwacht in het landschap of in de bodem restanten van Nederlandse verdedigingswerken uit aan te treffen
- Binnen het gebied kunnen wel overblijfselen uit de meidagen van 1940 worden aangetroffen in de vorm van explosieven. Uit uitgevoerd bureauonderzoek (Zantingh, 2022) is gebleken dat het gebied geheel verdacht is op de aanwezigheid van Ontplofbare Oorlogsresten (OO)

<u>Bezettingsperiode/bevrijding</u>

- Uit de bronnen is gebleken dat er binnen het projectgebied en omgeving zeer veel Duitse verdedigingswerken gelegen waren. Het ging hierbij onder meer om uitgebreide loopgravenstelsels en wapen- en geschutopstelling. Voor zover bekend waren geen van deze verdedigingswerken van beton of steen. Op het luchtfotomateriaal en kaartmateriaal is te zien dat de gegraven werken zowel op als onder het maaiveld zijn aangelegd

- Er wordt niet verwacht in het landschap of in de bodem restanten van versterkte verdedigingswerken (beton/steen) uit deze periode aan te treffen. Wel kunnen op de locaties en in de nabijheid van de gegraven verdedigingswerken voorwerpen aangetroffen worden, zoals uitrustingsstukken van militairen
- Verder kunnen binnen het gebied overblijfselen uit de periode 1940-1945 worden aangetroffen in de vorm van explosieven. Uit uitgevoerd bureauonderzoek Zantingh, 2022) is gebleken dat het gebied geheel verdacht is op de aanwezigheid van OO

6.2 Bekende cultuurhistorische waarden

6.2.1 Cultuurhistorische waardenkaart Provincie Gelderland

Deelgebied Noord

Op de provinciale waardenkaart is het overgrote gedeelte van het onderzoeksgebied en de directe omgeving aangegeven als uiterwaardengebied. Voor het oostelijke gebied (tot aan de Westervoortse brug) gaat het om de IJsseldijker Waard, een gebied van zeer hoge waarde.

Aan de zuidelijke en westelijke zijden wordt het onderzoeksgebied omzoomd door de IJsseldijk (in het geel). Andere aangegeven waarden in de omgeving van het onderzoeksgebied zijn de bebouwing. Hieronder vallen de Bult van Putman, maar ook de bewoonde kern van Westervoort.

In Westervoort zijn de steenfabriek De Emptepol en de kleiputten de belangrijkste relicten van het industriële verleden van Westervoort. Van de in totaal zeven steenfabrieken is alleen De Emptepol herkenbaar bewaard gebleven. Deze steenfabriek is van hoge monumentale waarde. De fabriek is nog goed herkenbaar en geeft een vrij compleet beeld van de baksteenfabricage tussen 1869 en 1981. Ook de haven en het daarlangs gelegen tracé van het voormalige smalspoor behoren tot het industriële erfgoed.

In het oosten en in het midden van het onderzoeksgebied zijn historisch ontginningspatronen waarneembaar. Op provinciaal niveau wordt hier geen beschermingsniveau aan toegekend. Verder ziet men in het oosten ook een historische weg, zonder beschermingscategorie.

Zuid

Het gehele zuidelijke onderzoeksgebied loopt langs het uiterwaardengebied genaamd de Loowaard, dat van redelijke hoge waarde is. In het noorden van dit onderzoeksgebied ligt het voormalige Fort Geldersoorth, volgens de provincie een dijkzool met schansrestanten. Op provinciaal niveau geldt hier geen beschermingscategorie, maar het gebied is wel beschermd als rijksmonument (Rijksmonumentnummer 38849) en als gemeentelijk monument. Verder is in het noorden ook het Looveld aangegeven op de kaart – een historisch ontginningsgebied in gave toestand.

Andere zaken die opvallen zijn de bebouwing van Loo, waar op provinciaal niveau geen bijzondere beschermingscategorie voor geldt. Het onderzoeksgebied loopt ook langs Huis Loowaard, inclusief vloedschuur. Voor het versterkte huis geldt de categorie hoge kwaliteit, terwijl voor de vloedschuur een midden kwaliteit geldt. De bouwwerken zijn respectievelijk rijks- en gemeentelijke monumenten.

Tenslotte loopt het onderzoeksgebied ten zuiden van kleiput De Loowaard, aan weerzijden van de dijk, langs twee verschillende uiterwaardengebieden. Aan de westelijke zijde van de dijk gaat het om gebied van de Pannerdensche buitenwaard – een gebied met een lage cultuurhistorische waarde. Aan de oostelijke zijde van de dijk gaat het hier om de Rijnstrangen, een gebied dat – ondanks de vele aanpassingen – nog van grote historische waarde is.

6.2.2 Cultuurhistorische waardenkaart gemeente Westervoort

De gemeente Westervoort heeft op dit moment geen beschikbare cultuurhistorische waardenkaart. Er is wel een beschrijving van waarden binnen de gemeente beschikbaar. Om die reden wordt de bovenstaande, provinciale waardenkaart in combinatie met de beschrijving aangehouden voor het grondgebied van de gemeente Westervoort.

6.2.3 Cultuurhistorische waardenkaart gemeente Duiven (2011)

Noord

In het noordelijke gedeelte van de gemeente Duiven zijn vooral de Lathumse dijk, die eerder Lijmerse dijk en daarvoor IJsseldijk werd genoemd (middeleeuwen) en de daar gelegen weg (18^{e} eeuw) van cultuurhistorisch belang. Daarnaast zien we op verschillende plekken naast de dijk, ten westen van de huidige A12, een aantal historische gebouwen uit de 18^{e} en 19^{e} eeuw.

Zuid

In het zuidelijke onderzoeksgebied van de gemeente Duiven wordt vooral duidelijk dat de aaneenschakeling van dijken langs het onderzoeksgebied van historische waarde is. Zo stamt de Loodijk uit de middeleeuwen, en is ook het wegenpatroon op de dijk van historisch belang (18e eeuw). Het gaat hier o.a. om de dijkweg richting het Looveer. De dijk ter hoogte van het Kandiagemaal stamt ook uit de middeleeuwen. In datzelfde gebied bevinden zich twee inlaagdijken uit de 18e eeuw.

In de noordelijke punt van het zuidelijke onderzoeksgebied loopt het onderzoeksgebied door gemeenschappelijke gronden. Ten oosten van de dijk is het Looveld waarneembaar, een ontginning die vanwege het bijzondere verkavelingspatroon van historische waarde is. Langs het onderzoeksgebied bevinden zich structuren uit 1735. Daarnaast zijn er verschillende waaien uit respectievelijk de 18e en 19e eeuw zichtbaar. In de Loowaard wordt Huis Loowaard aangewezen als havezate. Het oorspronkelijke Huis Loowaard stamt uit de 15e eeuw.

6.2.4 Cultuurhistorische waardenkaart gemeente Lingewaard

Het onderzoeksgebied binnen de gemeente Lingewaard doorkruist de Middelwaard, een uiterwaard die, volgens de gemeente, te boek staat als een gebied met een gemiddelde cultuurhistorische waarde.

6.2.5 Cultuurhistorische waardenkaart gemeente Zevenaar (2013)

In de gemeente Zevenaar doorkruist het onderzoeksgebied het cultuurhistorisch gebieden De Waarden en de Rijnstrangen. Het gebied De Waarden is van oorsprong in gebruik als weiland. Het gebied wordt gekenmerkt door (deels) geslechte dijken, en de aanwezigheid van waaien. Er is slechts beperkt bebouwing aanwezig.

Het gebied de Rijnstrangen omzoomt het Pannerdensch kanaal. Oude dijktracés zijn hier slechts beperkt bewaard gebleven. Dit gebied is door de eeuwen ingrijpend veranderd door waterstaatkundige ingrepen. Zo zijn de uiterwaarden in dit gebied voorheen bedijkt gebied en zijn er b.v. kribben aangelegd.

6.2.6 Historisch landschap en historisch groen

Om te bepalen of er historische waardevolle bomen of struiken binnen het onderzoeksgebied liggen, is gebruikgemaakt van de atlas landschappelijk groen erfgoed van Nederland (Maes, 2016). Historisch waardevolle bomen en struiken betreffen bomen en struiken die al op de historische kaart uit 1850 staan aangegeven. Deze vegetatie is vaak inheems, autochtoon en kenmerkend voor het gebied waar dit in voorkomt. Autochtoon plantmateriaal betekent dat het gaat om plantensoorten die hier na de laatste IJstijd zijn ontstaan. Inheems plantmateriaal zijn planten en bomen die kenmerkend voor een bepaald gebied en alleen in die bepaalde gebieden voorkomt. In heel Nederland resteert nog maar ca. 3% van het totale inheemse en autochtone plantmateriaal en landschapselementen (Maes, 2013).

Deelgebied Noord

Op de kaart Groen Erfgoed van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (zie bijlage) is slechts beperkt historisch groen waar te nemen. In het noordelijke onderzoeksgebied zien we aan de westelijke zijde een relatief klein gebied met houtwallen en heggen. Er wordt op deze kaart geen cultuurhistorische waardecategorie aan dit groenbestand verbonden. Het groenbestand is op historisch kaartmateriaal (vanaf 1900) in verschillende vormen waarneembaar.

Niet onbelangrijk is daarnaast de monumentale treures, die zich bevindt aan de Dorpsstraat in Westervoort. Deze monumentale boom is tussen 1910 en 1920 aangeplant, volgens het Landelijke Register Monumentale Bomen, en bevindt zich in redelijke staat (2016).

Deelgebied Zuid

In het zuidelijke onderzoeksgebied zien we een vergelijkbaar groenbestand (zie bijlage). Net als in het noordelijke onderzoeksgebied vinden we hier houtwallen en heggen. Deze houtwallen bevinden zich op de locatie waar zich in het verleden de Hoeve Kandia bevond. Zoals eerder gesteld is het niet geheel duidelijk uit welke periode deze hoeve stamt, maar zij is al op kaarten van 1850 waarneembaar. De besproken groenbestanden verkeren in een nagenoeg onaangetaste toestand, en hebben een de cultuurhistorische waardering C (vrij waardevol).

In de meest zuidelijke punt van het onderzoeksgebied is een ander landschap met oude boskernen, houtwellen en/of heggen waarneembaar. Op historische kaarten (vanaf 1850) zijn in de zuidelijke punt geen groenbestanden waar te nemen. Het lijkt erop dat deze groenbestanden zich op de historische kaarten nog zuidelijker bevinden (en daarmee buiten het onderzoeksgebied).

6.3 Veldbezoek

Op vrijdag 28 oktober 2022 heeft het veldbezoek in het projectgebied van PanWes van Westervoort t/m de Pannerdense Waard plaatsgevonden. Tijdens het veldbezoek zijn aanvullende waarden in het veld geïnventariseerd en gewaardeerd, waaronder een peilschaal, een defensiekunstwerk en rabatten bij de Waai van Boerboom. Deze cultuurhistorische waarden zijn eerder niet op het kaartmateriaal herkend als cultuurhistorische waarden, maar wel duidelijk zichtbaar in het landschap. De geïnventariseerde elementen in het gebied staan ingetekend op de inventarisatiekaart Cultuurhistorie, zie bijlage.

Figuur 4 Verhoging in het weiland ten noorden van de IJsseldijk (ter hoogte van IJsseldijk 20 in Westervoort). Foto Arcadis.

Figuur 5 De Waai van Bierboom. Foto Arcadis.

Figuur 6 Zicht op de Loodijk vanaf het opstappunt van het Looveer

Figuur 7 Zicht op het Defensiekunstwerk richting noorden. Foto Arcadis.

6.4 Inventarisatie en waardering cultuurhistorische elementen

De cultuurhistorisch waardevolle elementen binnen het onderzoeksgebied zijn per deelgebied in de onderstaande tabel samengevat. De geïnventariseerde elementen zijn vervolgens op hoofdlijnen gewaardeerd met behulp van een integrale erfgoedwaarderingsmethodiek, gebaseerd op de Handreiking Cultuurhistorie in m.e.r. en MKBA (Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed en Projectbureau Belvédère, 2008). In de erfgoedwaardering gaan we uit van een aantal kwaliteiten, namelijk de beleefde kwaliteit (valt er iets aan te beleven?), de fysieke kwaliteit (verkeert het in goede staat?) en de inhoudelijke kwaliteit (wat vertelt het over het verleden?). Voor elk element wordt bepaald of het een indifferente, positieve of hoge waarde heeft. Een indifferente waarde houdt in dat het element een erfgoedwaarde bezit, maar dat het element van minder belang is voor de structuur en/of betekenis van het gebied. Elementen met een positieve waarde zijn elementen die van belang voor de structuur en/of de betekenis van het gebied. Elementen met een hoge waarde zijn van essentieel belang voor de structuur en/of de betekenis van het gebied. De scores zeggen iets over welke kwaliteiten het element wel en niet bezit en waar kansen liggen voor benutting, versterking of verbetering.

Element	Beleefde kwaliteit	Fysieke kwaliteit	Inhoudelijke kwaliteit	Waarde
Deelgebied Noord				
Steenfabriek Emptepol	Beeldbepalend industrieel complex	Het complex is in verval, maar bezit kenmerkende	Het complex is niet zeldzaam, maar biedt met de aanwezigheid van complex	Hoog

Element	Beleefde kwaliteit	Fysieke kwaliteit	Inhoudelijke kwaliteit	Waarde
		waarden voor het industriële verleden van de regio	van fabriek, kleiputten, smalspoor en oudere restanten een goed beeld van de lokale klei-industrie	
Bult van Putman	Prominente vuilstortplaats met natuurgebied	Het gebied verkeert in goede staat	De vuilstortplaats is niet zeldzaam, maar beeldbepalend voor de voormalige industriële activiteiten van het gebied	Indifferent
Kleiputten	Deze waterlichamen bepalen het uiterwaardenlandschap	De kleiputten verkeren in goede staat, en zijn plaatselijk teruggevorderd door de natuur	De kleiputten stammen uit de 19e en 20e eeuw	Indifferent
Lathumse Dijk, voorheen Lijmerse Bandijk	De dijk is zeer prominent aanwezig in het landschap, en heeft zijn ligging behouden	De dijk heeft het oorspronkelijke karakter behouden.	De Lathumse Dijk gaat terug tot de Middeleeuwen	Hoog
IJsseldijk	De dijk is zeer prominent aanwezig in het landschap, maar is wel plaatselijk (sterk) gewijzigd.	Delen van de dijk ten noorden van Westervoort hebben het oorspronkelijke karakter behouden	Delen van de IJsseldijk ten noorden van Westervoort gaan terug tot de Middeleeuwen, maar rondom de spoordijk hebben grote veranderingen plaatsgevonden.	Positief
IJsseldijk 18	Dienstwoning, gebouwd gelijktijdig met de spoorbrug. Relatie is niet evident, maar het pand is wel zichtbaar vanaf de dijk	Hoofdvorm is intact en oogt in goede staat.	Er zijn nog 3 dienstwoningen uit deze periode in Westervoort, maar type is niet zeldzaam. Relatie met spoor is van belang.	Positief.
IJsseldijk 20	Historische bebouwing ten oosten van de Spoorbrug.	Het huis is aan de buitenzijde in goede staat en oogt authentiek	Het pand is geen monument, maar is wel zichtbaar op historische kaarten	Indifferent.
IJsseldijk 82-84	Voormalige winkel-boerderij-café, kenmerkende bouw tegen de dijk	Exterieur en hoofdvorm goed herkenbaar. Gevelindeling intact	Voorbeeld van een dijkboerderij, in dit geval gecombineerd met een winkel en café	Positief
IJsseldijk 88	Grote boerderij onderaan de dijk, herkenbaar complex	Zeer gaaf bewaard gebleven hoofdvorm en gevelindeling.	Typerend voorbeeld van een boerderij aan de dijk met dubbele dijkopgang	Positief
IJsseldijk 96	Grote boerderij onderaan de dijk, herkenbaar complex	Zeer gaaf bewaard gebleven hoofdvorm en gevelindeling.	Typerend voorbeeld van een boerderij aan de dijk met dubbele dijkopgang	Positief
Driegaardensestraat 4	Bebouwing aanwezig op historische kaarten.	Het huis is aan de buitenzijde sterk aangepast, hoofdvorm herkenbaar.	Vanwege aantasting beperkte inhoudelijke kwaliteit, met uitzondering van de locatie aan de dijk	Indifferent.
Historische wegen	De historische wegen volgen zichtbaar het tracé van de historische dijken	Het wegenpatroon is goed bewaard gebleven, het	De wegen stammen in ieder geval uit de 17e eeuw, maar zijn wellicht ouder	Hoog

Element	Beleefde kwaliteit	Fysieke kwaliteit	Inhoudelijke kwaliteit	Waarde
		wegdek echter is geasfalteerd		
Rechthoekige en onregelmatige verkaveling	In dit gedeelte van het onderzoeksgebied is deze kenmerkende verkaveling bijna niet bewaard gebleven	In dit gedeelte van het onderzoeksgebied is deze kenmerkende verkaveling bijna niet bewaard gebleven	De oorspronkelijke verkavelingspatronen zijn middeleeuws	Indifferent
Langwerpige verkaveling ten oosten en westen van spoordijk	Aan weerszijden van een (vermoedelijk) 20e eeuwse slotenpatroon is een oude verkaveling bewaard	In het veld nauwelijks waarneembaar, maar op AHN duidelijk zichtbaar	De aard en ouderdom is niet vast komen te staan, vermoedelijk gaat het om structuren uit de 19e eeuw.	Indifferent
Huis De Pol	Geen belevingskwaliteit	Gesloopt gebouw, maar mogelijk nog restanten aanwezig onder de dijk	Onduidelijk in hoeverre restanten bewaard zijn gebleven	Indifferent
Dorpstraat 1	Woonhuis, Manusstede, op afstand van de dijk, maar binnen onderzoeksgebied	Goed bewaard gebleven hoofdvorm en gevelindeling.	Oudste bebouwing langs de Dorpsstraat, bepalend voor geschiedenis van Westervoort	Hoog
Dorpstraat 2	Woonhuis, op afstand van de dijk, maar binnen onderzoeksgebied	Goed bewaard gebleven hoofdvorm en gevelindeling.	Oudste bebouwing langs de Dorpsstraat, bepalend voor geschiedenis van Westervoort	Hoog
Dorpstraat 3	Woonhuis, Pomona, op afstand van de dijk, maar binnen onderzoeksgebied	Goed bewaard gebleven hoofdvorm en gevelindeling.	Oudste bebouwing langs de Dorpsstraat, bepalend voor geschiedenis van Westervoort	Hoog
Klapstraat 3	Woonhuis, Pomona, op afstand van de dijk, maar binnen onderzoeksgebied	Goed bewaard gebleven hoofdvorm en gevelindeling.	Oudste bebouwing langs de Dorpsstraat, bepalend voor geschiedenis van Westervoort	Hoog
Historisch groen	Deze groenstructuur is beeldbepalend op de kruising van de Rijndijk en IJsseldijk/Veerdam	Vanaf 1830 wordt de groenstructuur in verschillende vormen waargenomen	1830, vermoedelijk ouder	Hoog
Veerdam	De ligging van de dam is prominent aanwezig in de uiterwaarde.	In het kader van Ruimte voor de rivier is de gehele Veerdam afgegraven.	De Veerdam (of voorlopers) gaan vermoedelijk terug tot de middeleeuwen	Positief
Deelgebied Zuid				
Schans 3	19e eeuwse boerderij onderaan de Pleijdijk op afstand van de Schans, herkenbaar complex	Bewaard gebleven hoofdvorm en gevelindeling.	Typerend voorbeeld van een boerderij onderaan de Pleijdijk	Indifferent
Fort Geldersoorth	Reconstructie; landschapspark	Resten in de ondergrond aanwezig	Veel onderzoek uitgevoerd; interessant locatie	Hoog
Defensiekunstwerk Schans	Deze waterkering met militaire functie is nog goed waarneembaar Inundatiesluis	In het kader van dijkversterkingen in de jaren ’90 is er een dijk tegen het	Verdedigingswerk stammend uit de Koude Oorlog (20e eeuw), maar ook na gebruiksfase door inpassing in	Hoog

Element	Beleefde kwaliteit	Fysieke kwaliteit	Inhoudelijke kwaliteit	Waarde
	met kanaal, dat alleen binnendijks nog herkenbaar is.	defensiekunstwerk gelegd en is het object hersteld	dijkontwerp en voorbeeld van nieuw gebruik in de achtergelegen natuurlijke laagte	
Schans 7	Boerderij en schuur	De boerderij verkeert in goede kwaliteit	De boerderij stamt uit de 20e eeuw, terwijl de schuur van grotere leeftijd is	Hoog
Schans 8	Krukhuisboerderij met rieten zadel- en schilddak.	De boerderij verkeert in uitstekende en gerenoveerde staat	Stamt uit waarschijnlijk de 18e eeuw, en vormt met Schans 9/10 een historisch complex	Hoog
Schans 9/10	Krukhuisboerderij. Het zicht op de boerderij wordt beperkt door groenstructuren	De boerderij verkeert in uitstekende en gerenoveerde staat	Stamt vermoedelijk uit de 18e eeuw, en vormt samen met Schans 8 een historisch complex.=	Hoog
Loodijk (tot Loostraat)	De dijk is prominent en landschapsbepalend	De dijk verkeert in goede staat	Middeleeuwse dijk	Hoog
Looveld	Onregelmatige blokverkaveling is goed waarneembaar	Het landschap heeft goed het oorspronkelijke karakter behouden	Landschap stamt uit Middeleeuwen	Hoog
Loodijk 15	Boerderij is goed herkenbaar maar niet beeldbepalend	Boerderij verkeert in prima staat	Ouder dan 1830, precieze oorsprong onduidelijk	Hoog
Gemeenschappelijke gronden Middelwaard	Geschiedenis van grond in gemeenschappelijk gebruik (1735) is slecht herkenbaar	De staat van de gronden is slecht herkenbaar	Beperkte inhoudelijke kwaliteit	Indifferent
Waai van Boerboom en oudhoevig gebied	Prominent landschappelijk element	Karakter van gebied is goed bewaard gebleven en relatie met dijk is direct duidelijk	Kenmerkend voor de geschiedenis van het gebied en de dijk in het bijzonder. Scherp dateerbaar element uit 1770	Hoog
Rabatten	Duidelijk landschappelijk element	Rabatten verkeren in goede staat	Oorsprong onduidelijk, vermoedelijk ná 1770	Positief
Loodijk ten noorden van Waai van Boerboom	Duidelijk waarneembare en steile inlaagdijk	Dijk is verlegd na dijkdoorbraak en heeft karakter daarna behouden	1770	Hoog
Waai van Bosman	Prominent landschappelijk element	Grote delen van de Waai hebben karakter bewaard	1809	Hoog
Weg naar Huis Loowaard	Duidelijk waarneembare en historische weg in de uiterwaard. Vooral de kenmerkende bocht valt op	Vanaf 1830 is het historische karakter bewaard gebleven	1830, waarschijnlijk ouder	Hoog

Element	Beleefde kwaliteit	Fysieke kwaliteit	Inhoudelijke kwaliteit	Waarde
Loodijk en zuiden van Waai van Bosman	Goed waarneembaar dijklichaam	Dijk is verlegd na dijkdoorbraak en	1809	Hoog
Bebouwing Husselarijstraat	Slechts een beperkt aantal panden en gebouwen stamt uit 1850 of eerder	Oorspronkelijk karakter is slechts ten dele bewaard gebleven	Verschillende historische tijdslagen	Indifferent
Boerderij Lijkweg	Duidelijke bebouwing langs de Loodijk	In goede staat met behoud oorspronkelijk karakter	Vermoedelijk rond 1850	Hoog
Gemaal Kandia	Zeer prominente waterkering	Uitstekende fysieke kwaliteit	Tweede helft 20e eeuw	Indifferent
Dijkrelicten ten zuidwesten van Kandiagemaal	Onduidelijk in het landschap waarneembaar	Beperkte fysieke kwaliteit	Verschillende ouderdommen, grotendeels midden 19e eeuw (1830, waarschijnlijk ouder)	Positief
De Keel	Prominent waterlichaam, gelegen in het stroomdal van de Oude Rijnloop. Het deel binnen het onderzoeksgebied is gekanaliseerd	Huidige vorm ontstaan in tweede helft van de 20e eeuw, sindsdien weinig veranderd	Van belang als onderdeel van het oude Rijnsysteem, en als voorbeeld van ontwikkeling in waterbouwkunde. Delen binnen onderzoeksgebied niet uniek	Indifferent
Kandiadijk/Galgendaalsedijk	Prominent landschapselement	Goede fysieke kwaliteit	Recente dijk, aangelegd in de tweede helft 20e eeuw (vanaf de jaren zestig)	Indifferent

7 Conclusies en advies

7.1 Conclusie en Advies aardkunde en landschap

7.1.1 Conclusie

Zowel het noordelijke als het zuidelijke deel van het onderzoeksgebied maakten ooit deel uit van de riviervlakte van de Rijn (Formatie van Echteld). De landvormen en bodemtypen zijn hier voornamelijk in het Holoceen gevormd onder invloed van de rivier. Langs de huidige rivierlopen liggen de restanten van oude watergeulen in de vorm van restgeulen, stroomgordels, kronkelwaarden en crevassen. Verder van de rivier liggen de hogere oeverwallen met daarachter de lagergelegen komgronden. In het onderzoeksgebied liggen kalkhoudende poldervaaggronden en ooivaaggronden, bestaande uit zavel en klei.

7.1.1.1 Noordelijk deel onderzoeksgebied

Het noordelijke onderzoeksgebied bestaat buitendijks uit een uiterwaardengebied van de IJssel, waar door menselijk ingrijpen beperkt sprake is van natuurlijk reliëf en landvormen. In de ondergrond zijn terrasresten aanwezig, die zijn afgedekt door latere rivierafzettingen. Binnendijks zijn hoofdzakelijk stroomrugglooiingen gelegen. Dit betreft het overgangsgebied van oeverwal naar rivierkomvlakte.

7.1.1.2 Zuidelijk deel onderzoeksgebied

In het zuidelijke onderzoeksgebied zijn in het buitendijkse uiterwaardengebied vlaktes en welvingen van rivierafzettingen gelegen en landvormen die zijn ontstaan door menselijke handelen (egalisaties en afgravingen). Parallel aan de rivierloop liggen hier fossiele waterlopen in de vorm van restgeulen en stroomruggen en -gordels. Binnendijks is een crevasse gelegen, dat ontstaan is als gevolg van overstromingen. Ten zuiden hiervan ligt een kronkelwaard. Dit betreft een verlaten meander van de rivier, bestaande uit kronkelwaardgeulen en -ruggen. Ter plaatse van dijkdoorbraken liggen hier doorbraakgaten, hier ‘waaien’ genoemd. Het betreffen ovalen tot ronde met water gevulde gaten, waar de dijk omheen is gelegd. In het zuiden van dit onderzoeksgebied zijn de landvormen gelegen van de oude Rijn in de vorm van restgeulen, stroomruggen en kronkelwaarden. Plaatselijk is sprake van oudhoevig land, bijvoorbeeld bij de Waai van Boerman.

7.1.2 Risico’s en kansen

7.1.2.1 Risico’s

Als gevolg van de geplande (graaf)werkzaamheden kunnen bestaande waarden aangetast worden. Het gaat hier voornamelijk om relatief goed bewaarde en herkenbare restgeulen, crevassen, stroomruggen en -gordels, waaien en kronkelwaarden.

Door vergravingen worden niet alleen deze elementen zelf mogelijk aangetast, maar ook de relatie tot hun omgeving. Dit gaat bijvoorbeeld om het crevasse-complex ten zuiden van Westervoort, waarbij de crevassegeul een duidelijke relatie heeft tot de naastgelegen hogere crevasseruggen. Hetzelfde geldt voor de kronkelwaarden, waarbij de kronkelwaardgeulen, -ruggen, restgeul en stroomrug een geheel vormen. Dit is voornamelijk goed te zien bij de kronkelwaard ten noorden van Loo. De buitenste fossiele meander (en tevens de laatste actieve fase van de meander) is nog watervoerend. Ook in het stroomgebied van de Oude Rijn is de samenhang tussen restgeulen, kronkelwaarden en stroomruggen nog goed zichtbaar, maar beperkt binnen het onderzoeksgebied.

7.1.2.2 Kansen

Aardkundige en de meeste landschappelijke waarden zijn ontstaan als gevolg van natuurlijke processen. Het herstellen van aangetaste of reconstrueren van verdwenen aardkundige waarden is dan ook een complex vraagstuk. Hierbij speelt de vraag of het in wezen mogelijk is om elementen met een natuurlijke ontstaanswijze door menselijk ingrijpen te herstellen of reconstrueren. De kansen voor aardkundige waarden liggen dan ook voornamelijk in het behoud ervan. Dit door verstorende werkzaamheden, zoals vergravingen, ter plaatse zoveel mogelijk te beperken.

7.1.3 Advies

Ten aanzien van de waarden wordt geadviseerd zo min mogelijk graafwerkzaamheden uit te voeren waarbij kenmerkende landvormen aangetast worden. Dit geldt voornamelijk voor de binnendijkse gebieden waar relatief gave waarden voorkomen van een crevasse, kronkelwaarden, waaien en het stroomgebied van de Rijn. Waar mogelijk wordt vanuit aardkundig perspectief geadviseerd noodzakelijk dijkverbredingen zo veel mogelijk toe te passen op al aangetaste delen die voornamelijk in het buitendijkse uiterwaardengebied liggen. Ten aanzien van het MER en VKA biedt het bureauonderzoek voldoende diepgang om de effecten op de aardkundige en landschappelijke waarden te kunnen beoordelen. De resultaten van het archeologische veldonderzoek kunnen de resultaten nog wel verder detailleren.

7.2 Conclusie en Advies archeologie

In deze paragraaf worden de belangrijkste conclusies besproken. Als laatste wordt een advies gegeven voor archeologisch vervolgonderzoek. Het gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel wordt beschreven in paragraaf 5.4.

7.2.1 Conclusie

Het onderzoeksgebied maakt onderdeel uit van het stroomgebied van de Rijn. De huidige riviervlakte is voornamelijk vanaf het begin van het Holoceen gevormd, ruim 11.700 jaar geleden, door het stromende water van de Rijn. Met het rivierwater werden sedimenten van klei, zand en grind meegevoerd en afgezet. Hierbij zijn verschillende landvormen zijn ontstaan, zoals oeverwallen, rivierkomvlaktes en kronkelwaarden. De riviersedimenten van het Holoceen zijn afgezet op afzettingen van oudere riviersystemen, die in het noordelijk deel nog bewaard zijn gebleven als terrasresten in de ondergrond.

Het onderzoeksgebied raakt geologisch gezien de Formatie van Echteld (Ec1; rivierklei op rivierzand) en verder van de rivier af de Formatie van Echteld op de Formatie van Kreftenheye (Ec6; rivierklei op rivierzand en -grind).

Vanwege de grote invloed van rivieractiviteit komen binnen het onderzoeksgebied uitsluitend I kalkrijke zavel- en kleigronden voor. Het betreffen ooivaaggronden (Rd10A en Rd90A) en poldervaaggronden (Rn15A, Rn52A, Rn95A).

Buitendijks staat er geen informatie over de grondwatertrappen op de bodemkaart. Binnendijks varieert de grondwaterstand tussen V, VI en VII. Dit zijn relatief lage grondwaterstanden. Boven het grondwaterniveau is de kans kleiner op het aantreffen van intacte organische archeologische resten.

Noordelijk deel onderzoeksgebied

In het noordelijke deel van het onderzoeksgebied liggen buitendijks voornamelijk (terras)welvingen in rivierafzettingen (L43), vlaktes ontstaan door afgraving of egalisatie (M93), laagtes ontstaan door afgravingen (N94) en storthopen met grind-, zand-, kleigaten en ijzerkuilen (L91).

Daarnaast komt er een restgeulen (R43) voor in het westen van dit gebied. Dit betreft een verlaten rivierbedding, geheel of gedeeltelijk verzand, dichtgeslibd of verland. Deze rivierbedding was volgens de rivieractiviteitenkaart tot ca 500 n.Chr. actief.

Binnendijks raakt het onderzoeksgebied hoofdzakelijk stroomrugglooiingen (H43). Dit betreft een zwak hellende overgang van een stroomrug naar de lager gelegen komgronden. De rivierkomvlakte (M46) zelf ligt maar voor een klein gedeelte binnen het zuidoosten van deelgebied noord. Gedurende het Holoceen is in de rivierkomvlakte een dik pakket (matig) zware klei afgezet.

Zuidelijk deel onderzoeksgebied

In het zuidelijke deel van het onderzoeksgebied liggen buitendijks welvingen in rivierafzettingen (L43), vlaktes ontstaan door afgraving of egalisatie (M93), laagtes ontstaan door afgravingen (N94) en storthopen met grind-, zand-, kleigaten en ijzerkuilen (L91). Daarnaast komen enkele restgeulen (R43) en een stroomruggen- en glooiingen (B44) voor die parallel lopen aan de rivierloop van de Nederrijn.

Het uiterwaardengebied ten zuiden van de Oude Rijn, langs het Pannerdensch Kanaal, bestaat uit vlaktes van rivierafzettingen (M45). Deze zijn ontstaan door het buiten de oevers treden van de rivier, waarbij slib is afgezet.

Binnendijks bevindt zich ter hoogte van de Schans een overloop- of crevassegeul (R44) met aan weerszijden crevasseruggen (B47). Ten zuiden van de crevasse ligt om het Looveld heen een stroomrug (B44) en restgeul (R43). Het betreft hier waarschijnlijk een oude meander van de rivier. Hiertussen liggen namelijk kronkelwaardgeulen (R45) en -ruggen (B46).

Ten zuiden van het dorp Loo ligt een rivier-erosielaagte (N41). Dit betreft kolk, wiel of waai; ontstaan in 1809 tijdens een dijkboorbraak. Ten zuiden van De Waai komen de Oude Rijn en Pannerdensch Kanaal samen en gaan verder als de Nederrijn. De Oude Rijn zelf is gedefinieerd als restgeul (R43). Hieromheen ligt een complex van kronkelwaardruggen (B46) en -geulen (R45) en stroomruggen (B44). Verder komen hier storthopen met grind-, zand-, kleigaten of ijzerkuilen (L91) en een laagte ontstaan door afgravingen (N94) voor.

Vindplaatsen noordelijk deel onderzoeksgebied

Het onderzoeksgebied van deelgebied noord raakt 4 vondstlocaties in Archis3. In het westen betreft de voormalige Havezathe De Pol die tijdens de aanleg van het spoor en de omlegging van de IJsseldijk is vergraven (1038321).

In het oude centrum van Westervoort zijn tijdens de restauratie van de kerk tufstenen fundamenten aangetroffen van de voorganger van de huidige kerk (1026738).

In het oosten van deelgebied noord is tijdens proefsleuvenonderzoek een archeologische vindplaats uit de Nieuwe Tijd aangetroffen. Vondstmateriaal dateert vanaf 1250 n.Chr. De vondsten bestaan uit steengoed, baksteen, keramiek pijp, dierlijk bot, bouwaardewerk en ijzer. Sporen bestaan uit greppels, paalgaten, een beerput, funderingen, kuilen, ophogingslagen grondsporen en een cultuurlaag (1151275). Ter hoogte deze vondstlocatie is ook een huisterp/huiswierde aangetroffen (1152973).

Deelgebied Noord raakt geen AMK-terreinen.

Vindplaatsen zuidelijk deel onderzoeksgebied

Deelgebied zuid raakt een grote concentratie aan vondstlocaties in het noorden bij de Schans (Fort Geldersoorth) (AMK-terrein 3854). Tijdens onderzoek op deze locatie zijn een nederzetting uit de Volle Middeleeuwen en de restanten van een fort uit de Nieuwe Tijd aangetroffen. Daarnaast zijn hier vondsten uit de Romeinse Tijd bekend, het gaat om handvormig en ruwwandig gedraaid aardewerk (1025853).

Ten noorden van de schans is buiten het AMK-terrein een bronzen boogfibula uit de Vroeg Romeinse Tijd aangetroffen (1056306).

Ten westen van de Schans zijn twee vindplaatsen bekend. Tijdens het maken van een doorsnede van de dijk is een ophogingslaag en aardewerk uit de Late Middeleeuwen – Nieuwe Tijd aangetroffen (1089566). Daarnaast zijn hier delen van een ruwwandige kom uit de Romeinse Tijd gevonden (1089567).

Ten zuiden van de Schans aan de Loostraat zijn in het Looveld een koperen munt, metaal, een keramiek pijp en fragmenten gedraaid aardewerk aangetroffen. Enkele kuilen gaven een indicatie dat het om een boerderij met datering vanaf de 18de eeuw ging (1093783). Rondom dezelfde locatie op de stroomrug is op een diepte van ca 110 cm -mv een cultuurlaag aangetroffen (1085347).

Direct ten zuiden van Loo zijn in boringen fragmenten puin, spikkels houtskool en onverbrand bot aangetroffen in overslaggrond (1083143). Op de stroomrug van de Oude Rijn is een fragment keramiek gevonden (1097846).

Buitendijks ten westen van Loo bevindt zich AMK-terrein 13164. Dit betreft een op hoogte gelegen Havezate met hoge archeologische waarde. Het Huis Loo verkeerd nog in goed staat.

Uit grind afkomstig uit de Loowaard is een bronzen pijlpunt, een hout/houtskool lans en een bronzen lanspunt uit de Romeinse Tijd – Middeleeuwen aangetroffen (1069627).

7.2.2 Risico's en kansen

7.2.2.1 Risico's

Als gevolg van de geplande (graaf)werkzaamheden kunnen archeologische waarden aangetast worden. Het gaat hier voornamelijk om mogelijke vindplaatsen op crevassen, stroomruggen en -gordels en in de kronkelwaarden. Daarnaast kunnen resten aanwezig zijn in de restgeulen. Bijzondere aandacht wordt er gevraagd voor de bekende vindplaatsen, zoals de omgeving van het Fort Geldersoorth.

7.2.2.2 Kansen

Kansen voor archeologie liggen in de eerste plaats in het behoud van aanwezige archeologische resten in de ondergrond. Dit is mogelijk door zones met een archeologische verwachting te ontzien bij de werkzaamheden.

Bekende vindplaatsen die geraakt worden door de werkzaamheden kunnen als inspiratie worden genomen in de inrichting van het landschap. Dit is bijvoorbeeld gebeurd bij Fort Geldersoorth in een letterlijke reconstructie, maar een mooi voorbeeld van het verbeelden van het verleden is ook het Panorama Fibula in de Loowaard. Daarnaast bieden de zones die niet behouden kunnen blijven, de mogelijkheid om door middel van nader onderzoek meer te weten te komen over de (archeologische) geschiedenis van het gebied.

7.2.3 Advies

Afhankelijk van de geplande ingrepen adviseert Arcadis om archeologisch vervolgonderzoek uit te voeren. Totdat het Bevoegd gezag hiertoe een beslissing heeft genomen kunnen er geen graaf- en grondwerkzaamheden plaatsvinden. In deze fase van het project zijn de exacte ingrepen nog niet bekend. Wanneer deze bekend zijn wordt het advies voor archeologisch vervolgonderzoek verder gespecificeerd.

In zones met middelhoge en hoge archeologische verwachting is inventariserend veldonderzoek (IVO) door middel van een verkennend booronderzoek noodzakelijk om het verwachtingsmodel uit dit bureauonderzoek te toetsen. Met dit onderzoek kan de intactheid van de bodem ter plaatse worden getoetst. Dit verkennend booronderzoek kan worden uitgevoerd met een guts of een 7 cm Edelmanboor. Daarbij kan een dichtheid van 6 boringen per hectare worden toegepast.

In zones met een lage verwachting wordt een dichtheid van 3 boringen per hectare geadviseerd. Hiermee kan inzicht worden verkregen in de archeologische potentie. Hierbij kan dezelfde onderzoeksmethode worden gehanteerd.

Bij Fort Geldersoorth is al veel onderzoek uitgevoerd. Afhankelijk van de gekozen ingreep is mogelijk nog archeologisch onderzoek aan de orde, maar heeft booronderzoek geen nut. Indien nog niet onderzochte delen van het Fort dreigen te worden aangetast, wordt geadviseerd proefsleuvenonderzoek uit te voeren om te achterhalen of er nog archeologische resten in de bodem aanwezig zijn.

Als er meer duidelijkheid is over de te nemen maatregelen, dan kan het zinvol en efficiënt zijn het verkennend booronderzoek in de verkenningsfase mee te nemen. Dit is met name relevant voor de locaties waar archeologie onderscheidend kan zijn in de variantenafweging. Er kan ook worden gekozen om het vervolgonderzoek uit te voeren na keuze van het voorkeursalternatief. Het bureauonderzoek biedt voldoende informatie om een zinvolle effectbeoordeling uit te voeren in het MER Fase 1. Ten behoeve van de effectbeoordeling in het MER Fase 2 wordt geadviseerd indien mogelijk de resultaten van het verkennend booronderzoek mee te nemen. Hiermee kan een beter beeld worden gegeven van de effecten op de archeologische (verwachtings)waarden en kan het resultaat van het bureauonderzoek worden gespecificeerd.

Alle gebieden die als vergraven/verstoorde gronden op de advieskaart zijn aangewezen, zijn voormalige kleiwinningslocaties. Deze zijn tot op grote diepte verstoord, en hiervoor geldt geen archeologische verwachting. De exacte diepte is niet vastgesteld, maar dit zal dieper zijn dan de archeologisch relevante lagen. Het advies is deze gebieden vrij te geven. Daarnaast is er een groot gebied dat reeds onderzocht is. Mogelijk komen er binnen dit gebied nog resten van historische erven voor; deze zones dienen nog wel nader te worden onderzocht als er ingrepen plaatsvinden.

Voor de locaties waarvoor geen vervolgonderzoek is geadviseerd geldt wel een kans op het aantreffen van zogenaamde toevalsvondsten. Hiervoor wordt een protocol opgesteld. Indien er op basis van de criteria uit het

protocol iets wordt aangetroffen wordt het werk stilgelegd tot een archeoloog ter plaatse een inspectie heeft uitgevoerd. Op dat moment wordt bekeken of nader onderzoek nodig is of dat de locatie weer vrijgegeven kan worden.

Dit advies zal de initiatiefnemer worden voorgelegd aan het Bevoegd Gezag, in het geval van een Projectplan Waterwet de provincie Gelderland.

7.3 Conclusie en Advies cultuurhistorie

7.3.1 Conclusie

7.3.1.1 Noordelijk deel onderzoeksgebied

De nederzetting van Westervoort wordt voor het eerst genoemd in 726. Op het historisch kaartmateriaal is te zien dat het verkavelingspatroon zowel binnen als buitendijks lange tijd gelijk blijft. Het betreft onregelmatige blokverkaveling. In de 20ste eeuw verandert deze situatie in verband met ruilverkaveling. Buitendijks vindt tevens grootschalig kleiwinning voor de baksteenindustrie plaats.

Op de rivierkaart uit de eerste helft van de 19de eeuw is te zien dat bewoning zich voornamelijk aan de binnenzijde van de dijk bevindt. In de uiterwaarden bevinden zich vanwege de vaak natte omstandigheden weilanden en binnendijks wordt het land voornamelijk gebruikt voor akkerbouw.

De Lathumse- en IJsseldijk maakt deel uit van het historisch wegenpatroon uit de 18^{e} eeuw. De ligging van deze dijken is gedurende vele eeuwen hetzelfde gebleven. Op de rivierkaart is buitendijks een zomerdijk waarneembaar. Deze verdwijnt in de loop van de 19de eeuw van het historisch kaartmateriaal. De loop van de dijk in deelgebied noord komt grotendeels overeen met de huidige situatie. Uitzondering vormt de omlegging van de IJsseldijk in het westen van het onderzoeksgebied. De dijk is hier teruggelegd, samen met de aanleg van een spoorbrug over de IJssel is hier het Huis de Pol afgebroken waardoor de fundamenten onder een grondpakket zijn verdwenen.

7.3.1.2 Zuidelijk deel onderzoeksgebied

Deelgebied zuid loopt vanaf het voormalig Fort Geldersoorth, langs de historische kern van Loo tot halverwege de Groene rivier in het zuiden. In het noorden zijn op de rivierkaart uit de eerste helft van de 19de eeuw restanten van het vervallen Fort Geldersoorth - ook wel De Schans genoemd - te zien. Deze zijn tegenwoordig zowel binnen- als buitendijks nog herkenbaar in de hoogteverschillen en reconstructies. Een deel van de Pleijdijk volgt buitendijks een van de bastions van het voormalig fort.

In dit gebied is ook de Looveld te vinden – een historische verkaveling met tintbebouwing. De Loodijk stamt uit de middeleeuwen, en de weg daarop uit de 18^{e} eeuw. Langs de dijk bevinden zich de waaien van Boerboom (1770) en Bosman (1809). Daarnaast bevindt zich rond het onderzoeksgebied Huis Loowaard, de restanten van Hoeve Kandia, evenals enkele dijkrelicten (inclusief historische waaien).

In de jaren 1970 wordt de Kandiadijk aangelegd waardoor de kleinere dijken parallel aan de verschillende waterlopen van de Oude Rijn hun functie verliezen. Het water in de Oude Rijn wordt voortaan op peil gehouden met het Kandiagemaal.

Het gebied heeft een belangrijke rol gespeeld tijdens WOII. Binnen het gebied bevinden zich nog loopgraven van de Duitse soldaten, net als ontplofbare oorlogsresten.

7.3.2 Risico’s en kansen

7.3.2.1 Risico’s

Het onderzoeksgebied is onderdeel van de regio Liemers, en worden gekenmerkt door de Nederlandse strijd tegen het water. De indeling van het gebied is sinds de 19^{e} eeuw in wezen slechts ter delen veranderd. In (de omgeving van) het onderzoeksgebied liggen waardevolle historische dijken en wegen, dijkrelicten en historische verkavelingspatronen met lintbebouwing. Zowel in het noordelijke als het zuidelijke deelgebied is historisch groen te vinden. Daarnaast zijn er plaatselijk (restanten van) historisch gebouwd erfgoed vindbaar. De cultuurhistorische waarde van deze ensembles is hoog. Deze cultuurhistorische complexen zijn kwetsbaar en bij bepaalde versterkings- of verzwaringsingrepen snel aangetast.

7.3.2.2 Kansen

Het onderzoeksgebied binnen de regio Liemers wordt gekenmerkt door de industriële activiteiten, die vooral in de tweede helft van de 20e eeuw een vlucht namen. Op verschillende locaties binnen en om het onderzoeksgebied zijn kleiputten en (restanten van) steenfabrieken te vinden. Op dit moment wordt er in de regio slechts beperkt aandacht besteed aan dit gedeelte van de regionale geschiedenis – een gemiste kans.

Dit onderzoek maakt duidelijk dat er in het onderzoeksgebied hard is gevochten tijdens de Tweede Wereldoorlog. Het is niet aannemelijk dat er nog resten van bunkers en andere versterkingen in het landschap worden teruggevonden. Er zijn echter op meerdere locaties stelsel van loopgraven zichtbaar, die zijn aangelegd door Duitse soldaten. Op dit moment wordt hier nog maar weinig landschappelijke aandacht aan besteed.

In (de omgeving van) het onderzoeksgebied zijn op meerdere locaties dijkrelicten gevonden – overblijfselen van de historische strijd tegen het water. Vooral de bedijking van de Pannerdense Waard, met historische waaien is bijzonder opvallend. Er is echter nog een aantal andere dijkrelicten vindbaar, in zowel het noordelijke als het zuidelijke deelgebied. Daarnaast is de Pleijdijk van veel jongere leeftijd, maar ook deze dijk heeft landschappelijke kwaliteiten.

7.3.3 Advies

Het wordt aangeraden om het onderzoeksgebied te bekijken in de context van de strijd tegen het water, die het gebied tot in de haarvaten heeft gevormd. Het gebied wordt immers gekenmerkt door historische dijken, wegen, en verkavelingspatronen – die allen zijn gevormd door deze strijd. Er wordt geadviseerd om dit ensemble te zien als één cultuurhistorisch geheel en als zodanig te beschouwen. Voor de ingrepen geldt het belang om de cultuurhistorische waarden, zoals beschreven in dit onderzoek, niet aan te tasten. Indien de geïnventariseerde waarden dreigen te worden aangetast kan aanvullend onderzoek aan de orde zijn. Dit is met name het geval bij de cultuurhistorisch waardevolle gebouwen. Ten aanzien van het MER en VKA biedt het bureauonderzoek voldoende diepgang om de effecten op de cultuurhistorische waarden te kunnen beoordelen.

Verder is het aan te raden om de landschapselementen die onderdeel zijn van de strijd tegen het water, zoals dijkrelicten en historische waaien, beter in het landschap zichtbaar te maken. Daarnaast is het van belang dat de ingrepen goed aansluiten op de huidige Pleijdijk. Dit kan als mitigerende maatregel worden opgenomen in de planproducten. Op deze manier wordt deze omgang met landschap duidelijker, en tevens beter bewaard. Ditzelfde wordt aangeraden voor de militaire en industriële cultuurhistorie van het gebied, die op dit moment nog weinig zichtbaar is.

8 Bronnen

8.1.1 Literatuur

Barends, S., Baas, H. G., Harde, M. J., Renes, J., Rutte, R., Stol, T., Triest, J. C. V., Vries, R. J. D., & Woudenberg, F. J. V. (2010). Het Nederlandse landschap: Een historisch-geografische benadering. (10e, geheel herziene druk). Utrecht: Matrijs.

Bedeaux, D.G. (2003). Archeologisch onderzoek Fort Geldersoorth (gemeente Westervoort) Amsterdam: Raap Archeologisch Adviesbureau.

Berghe van den, K.J. en Leuvering, J.H.F (2016) Archeologische begeleiding (protocol opgraven) Dorpsstraat e.o. te Westervoort, gemeente Westervoort. Leusdsen: Synthegra.

Berghe van den, K.J. en Leuvering, J.H.F. en Veen van der, J. (2019) Archeologische begeleiding (protocol opgraven) Brouwerslaan e.o. te Westervoort, gemeente Westervoort. Leusdsen: Synthegra.

Boekema, Y. (2007) Archeologisch onderzoek de Klimroos te Westervoort. Inventeriserend veldonderzoek. Assen: Grontmij.

Boer de, A. en Beckers, I. (2018). IJsseldijk 38 en Brouwerslaan 9 te Westervoort, gemeente Westervoort: een bureau- en inventariserend veldonderzoek. Utrecht: Bureau voor Archeologie.

Cassée, R.W. en Brenk van den, S. (2021). Archeologisch bureauonderzoek baggerreferentievlakken hoofdvaarwegennet. Amsterdam: Periplus Archeomare.

Cohen, K.M. et al. (2009) Zand in Banen – Zanddieptekaarten van het Rivierengebied en het Ijsseldal in de provincie Gelderland en Overijssel (Derde, geheel herziene druk) Arnhem: provincie Gelderland.

Colijn, J. et al (2018) Archeologisch bureauonderzoek voor de Rijntakken Rijkswaterstaat. Almere: Antea Group.

Donkers, H.W.H.A (2015). Over stuwwalen en droogdalen. Bulletin Vrienden vna Sonsbeek 3. Wageningen: Wageningen Acamdeic Publishers.

Dyselinck T., Et al. (2012). Westervoort Leidijk-Oost: archeologische begeleiding. Deventer: BAAC.

Fijma, P. (2007) Archeologisch onderzoek Dorpsstraat 16-18 te Westervoort. Assen: Grontmij.

Fijma, P. (2008). Archeologisch onderzoek Schoolstraat 7 te Westervoort. Assen: Grontmij.

Goossens, E. En Heunks, E. (2007) Aardgastransportleidingtracé Angerlo-Hernen (A-663): archeologisch vooronderzoek. Weesp: Raap.

Hagens D. en E.A. Schorn (2010). Bureauonderzoek Spoorlijn Zevenaar – Duitse grens. Doetinchem: Synthegra B.V.

Heunks, E. En Boemaars, N.M.J.E. (2006) Groene Rivier Pannerden, gemeente Rijnwaarden: archeologisch vooronderzoek. Amsterdam, RAAP Archeologisch Adviesbureau.

Holl, J. en Schuurman, E.I. (2013) Tracé stadswarmteleiding AVR Duiven-Arnhem. Weesp: RAAP.

Horlings, I. (2009). Zorg en landschap: een vitale combinatie. Verkenning in de Liemers. Utrecht: Innovation Network.

Jongmans, A.G., Van den Berg, M.W., Sonneveld, M.P.W., Peek, G.J.W.C. & Van den Berg van Saparoea, R.M. (2015). Landschappen van Nederland: Geologie, bodem en landgebruik (Tweede, herziene druk). Wageningen: Wageningen Academic Publishers.

Kalisvaart, C.C. (2014) Westervoort De Schans. Inventariserend veldonderzoek (karterende fase). Deventer: BAAC.

Kalisvaart, C.C. (2014) Duiven. Herbouw en natuurvriendelijke oevers industriegebied Centerpoort-Nieuwgraaf. Bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek (verkennende fase). Deventer: BAAC.

Koeman, S.M. (2016) Bureauonderzoek Kerkstraat 1A te Westervoort. Zevenaar: Archeodienst.

Loonen, A.F. et al. (2010). Archeologische begeleiding en definitief archeologisch onderzoek aan de Loodijk 5 te Duiven. Zevenaar: Becker & Van de Graaf.

Moonen, J.R. (2007) Westervoort. Fort Geldersoort. Inventariserend veldonderzoek door middel van proefsleuven. Den Bosch: BAAC.

Osinga, M. en Bex, J. (2017) Archeologisch onderzoek Klapstraat 31 te Westervoort. Huissen: Greenhouse Advies.

Porreij-Lyklema, T.E. en Veen van der, S. (2016). Twee dijkversterkingen bij Pannerden en Loo, gemeente Rijnwaarden en Duiven/Lingewaard: archeologisch vooronderzoek; een bureau- en inventariserend veldonderzoek (verkennend booronderzoek) Weesp: RAAP.

Porreij-Lylkema, T.E. en Boshoven, E.H. (2017) Onderzoeksgebied Ijsselijk te Westervoort, gemeente Westervoort: archeologisch vooronderzoek: een aanvullend bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek. Weesp: RAAP.

Porreij-Lylkema, T.E. et al. (2017). Onderzoeksgebied terplocatie IJsseldijk, gemeente Westervoort: archeologisch vooronderzoek: een waarderend proefsleuvenonderzoek. Weesp: RAAP.

Porreij-Lylkema, T.E. (2017). Onderzoeksgebied IJsseldijk ‘Dijkzone’ te Westervoort, gemeente Westervoort; archeologisch vooronderzoek: inventariserend vooronderzoek. Weesp: RAAP.

Raap, E., Brinkemper, O. & Baas, H (2022). Panorama landschap: Over-Betuwe en Liemers. Amersfoort: Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed.

Renes, H. (2010). Op zoek naar de geschiedenis van het landschap: Handleiding voor onderzoek naar onze historische omgeving (2e , verbeterde druk). Hilversum: Verloren.

Sophie, G. Et al. (2005) Een bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek in de vorm van boringen. Amersfoort: ADC-Archeoprojecten.

Sophie G. En Teekens P.C. (2014) Inventariserend veldonderzoek middels boringen (karterende fase) voor onderzoeksgebied Dijkgraaf 4 te Duiven. Heerenveen: Antea Group.

Stokkel, P.J.A. (2007). Een archeologisch inventariserend veldonderzoek (IVO) door middel van boringen aan de Loostraat te Loo. Geldermalsen: ARC.

Stouthamer, E., Cohen, K.M. & Hoek, W.Z. (2015). De vorming van het land: Geologie en geomorfologie (Zevende geheel herziene druk). Utrecht: Perspectief Uitgevers.

Timmer, T.N., (2021). Quickscan Archeologie Dijkversterking Spijk-Westervoort, Notitie 124710, Deventer, Witteveen+Bos.

Vries, J. de, De Groot, W.J.M., Hoogland, T. & Denneboom, J. (2003). De bodemkaart van Nederland digitaal; Toelichting bij inhoud, actualiteit en methodiek en korte beschrijving van additionele informatie.

Zantingh, M., (2022). Dijkversterking Pannerdense Waard – Westervoort. Analyse Explosievenonderzoek, Arcadis, Rotterdam

Zielman, G. (2016) Onderzoeksgebied Velperwaarden, gemeente Rheden: archeologisch vooronderzoek: een bureauonderzoek. Weesp: RAAP.

Zielman, G. (2019). Velperwaarden, gemeente Rheden, archeologisch vooronderzoek. Weesp: RAAP.

Zijverden, W. van & De Moor, J. (2014). Het groot profielenboek: Fysische geografie voor archeologen. Leiden: Sidestone Press

8.1.2 Online-bronnen

www.DINOloket.nl

www.geologievannederland.nl

www.ruimtelijkeplannen.nl

www.maps.google.com

www.topotijdreis.nl

www.pannerden.info

www.mijngelderland.nl

www.hkwestervoort.nl

8.1.3 Kaartmateriaal

Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN3)
Bodemkaart van Nederland (1:50:000)
Geologische kaart van Nederland
Geomorfologische kaart van Nederland (1:50.000)
Paleogeografische kaarten van Nederland
Rivieractiviteitenkaart
Zeldzaam Goed cultuurhistorische kaart gemeente Duiven (Herzien 2011)
Cultuurhistorische waarderingskaarten gemeente Lingewaard;
Cultuurhistorische waardenkaart gemeenten Zevenaar en Rijnwaarden (2013)
Rivierkaart van Nederland (1:5000)
Kaart van dijkdoorbraak te Loo (1809)

Bijlage 1: Achtergrond Geschiedenis Tweede Wereldoorlog

Inleiding

Voor de periode rond de Tweede Wereldoorlog geldt dat zowel het noordelijke als het zuidelijke onderzoeksgebied een intensieve geschiedenis kennen. Om die reden wordt de Tweede Wereldoorlog hier in een aparte paragraaf besproken.

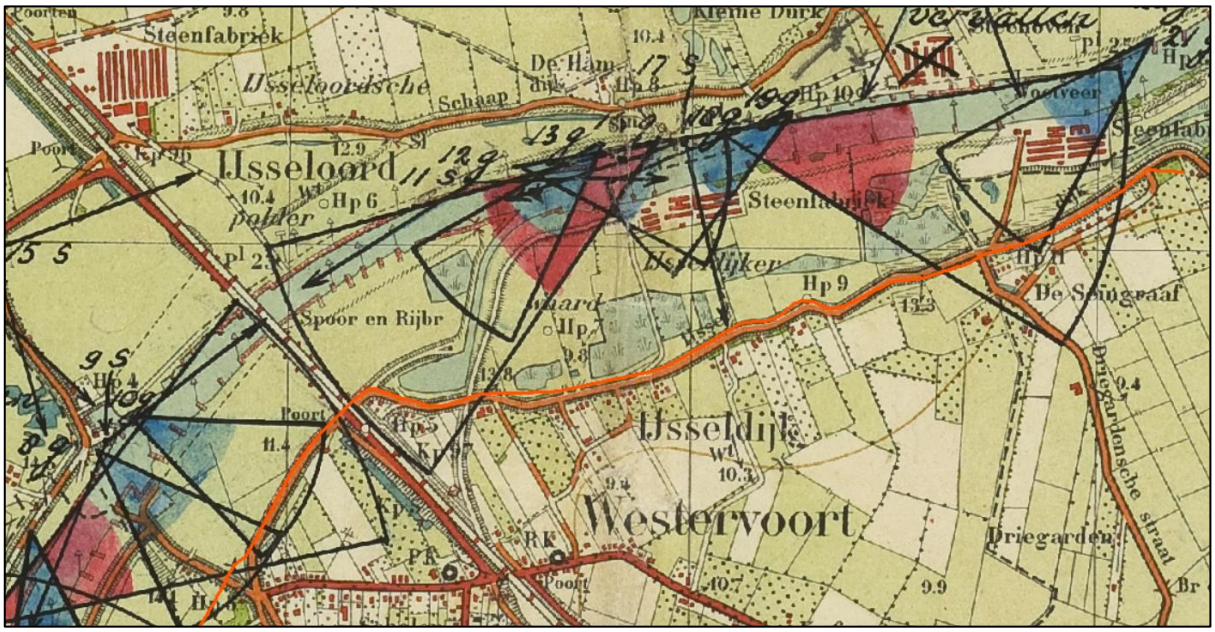
Zowel aan het begin als het einde van de Tweede Wereldoorlog werd het gebied getroffen door intensieve oorlogshandelingen. Tijdens de Duitse inval in mei 1940 vonden er rondom de bruggen over de IJssel bij Westervoort enkele uren lang gevechten plaats tussen de Nederlandse en de Duitse soldaten. Na de geallieerde opmars in september 1944 kwam het gebied in het frontgebied te liggen, wat gepaard ging met onder andere hevige artilleriebeschietingen. In de bezettingsperiode tussen de Duitse inval en de bevrijding bleef het projectgebied evenmin verschoond van oorlogsgeweld. Bij meerdere gelegenheden vonden er luchtaanvallen plaats, ook werden in het gebied door de Duitsers kilometerslange loopgravenstelsels en stellingen aangelegd.

Mobilisatieperiode en Duitse inval 1940

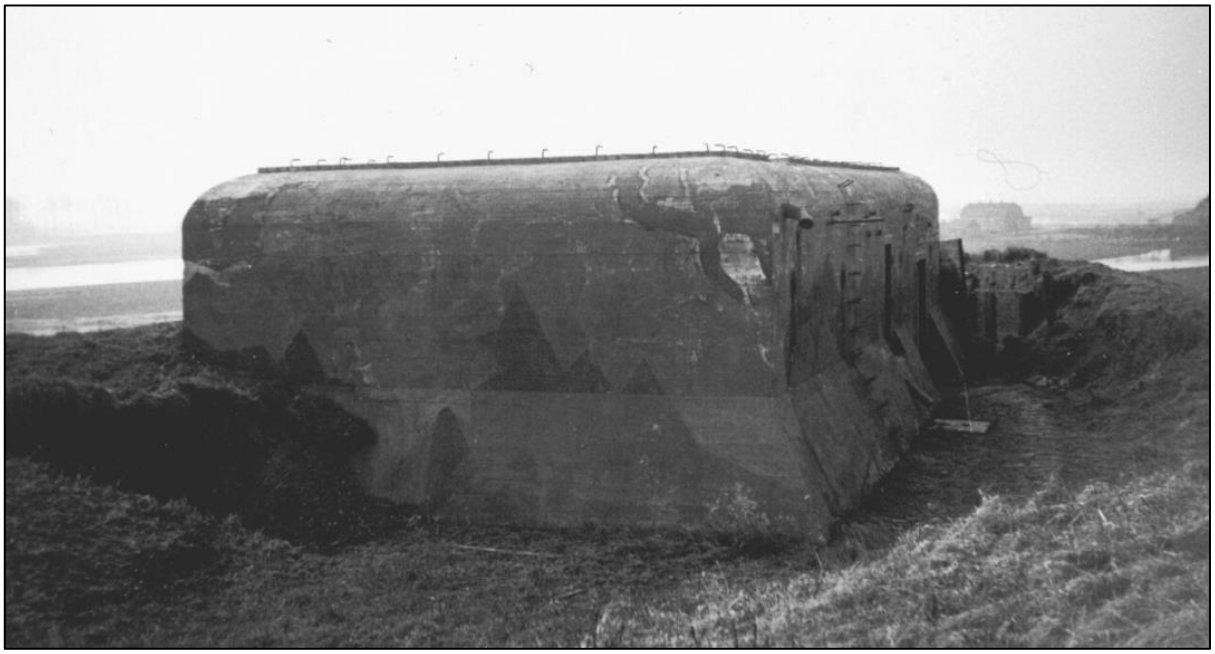
In augustus 1939 stonden de verhoudingen in Europa als gevolg van de Duitse expansie op scherp. Zo scherp zelfs dat de Nederlandse regering zich genoodzaakt zag de mobilisatie van dienstplichtigen af te kondigen. Eind augustus werd de voormobilisatie afgekondigd, vervolgens de algemene mobilisatie. Het hield in dat dienstplichtigen zich moesten zich melden en dat zij op verschillende plaatsen in Nederland werden gelegerd en moesten werken aan verschillende verdedigingsstelsels.

Ook in de omgeving van het huidige projectgebied waren Nederlandse verdedigingswerken aanwezig, als onderdeel van de IJssellinie in het gebied van de Territoriaal Bevelhebber Overijssel (TBO). Allereerst was er het Fort Westervoort, dat dateerde uit de 19^{e} eeuw. Dit werk was voorzien van geschut en zou een rol spelen in de verdediging van de verkeers- en spoorbruggen bij Westervoort op 10 mei 1940. Het was voor Nederland van groot belang dat de bruggen bij een eventuele Duitse inval niet in vijandelijke handen zouden vallen. Om deze reden werden de bruggen voorzien van rivierkazematten en werden versperringen en mijnenvelden aangelegd.

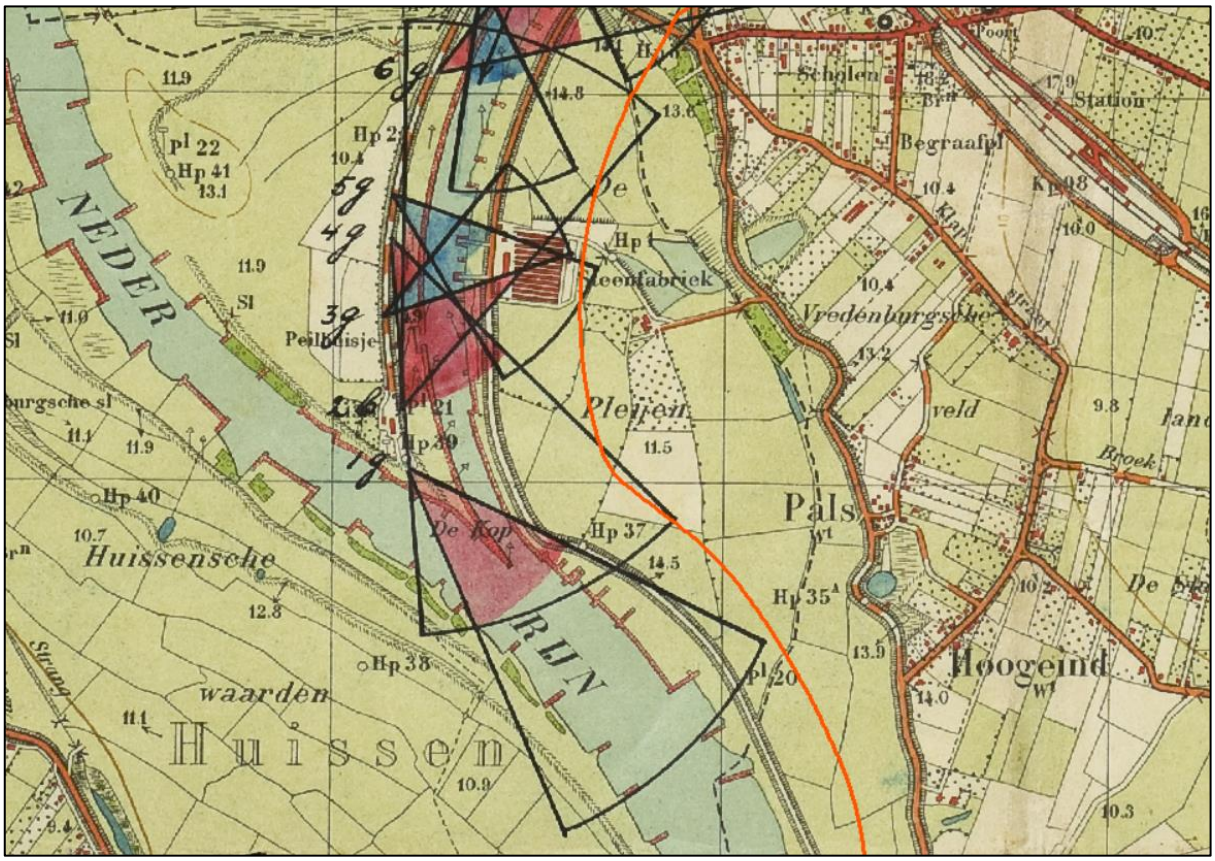
Langs de westelijke oever van de rivier bevonden zich Nederlandse troepen in betonnen verdedigingswerken. De verdediging in de vorm van Nederlandse troepen met geschut en wapenopstellingen bevond zich logischerwijs aan de westzijde van de rivier, aangezien de aanval vanuit het oosten zou komen. Nederlandse troepen in het gebied zuidelijk van Westervoort, tussen Arnhem en Nijmegen, maakten deel uit van de Betuwestelling. Onder andere bij het dorp Huissen aan de westzijde van de Nederrijn waren Nederlandse posities die met geschut de rivier en oostelijke uiterwaarden tussen Westervoort en Pannerden konden bestrijken.



Figuur 8 De huidige dijk (oranje lijn), op een Nederlandse militaire kaart met kazematschootsvelden van de IJssellinie. Op verschillende plaatsen aan de noordzijde van de rivier zijn op de kaart posities met schootsvelden ingetekend. Bron kaart: NIMH, collectie 409, inventarisnummer 498042.

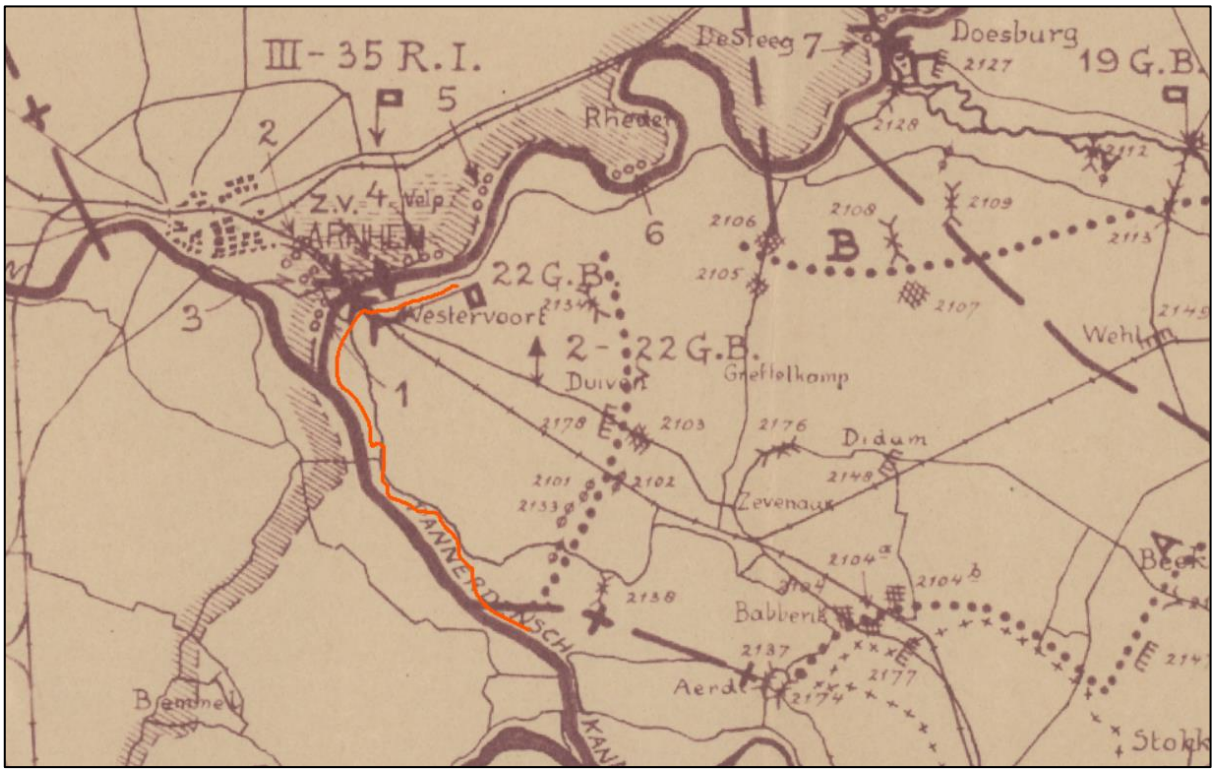


Figuur 9 Kazematten bij Westervoort. Bron: BeeldbankWO2, beeldnummer 68124.



Figuur 10 De huidige dijk (oranje lijn), op een Nederlandse militaire kaart met kazematschootsvelden van de IJssellinie. Op verschillende plaatsen aan de westzijde van de rivier zijn op de kaart posities met schootsvelden ingetekend. Bron kaart: NIMH, collectie 409, inventarisnummer 498042.

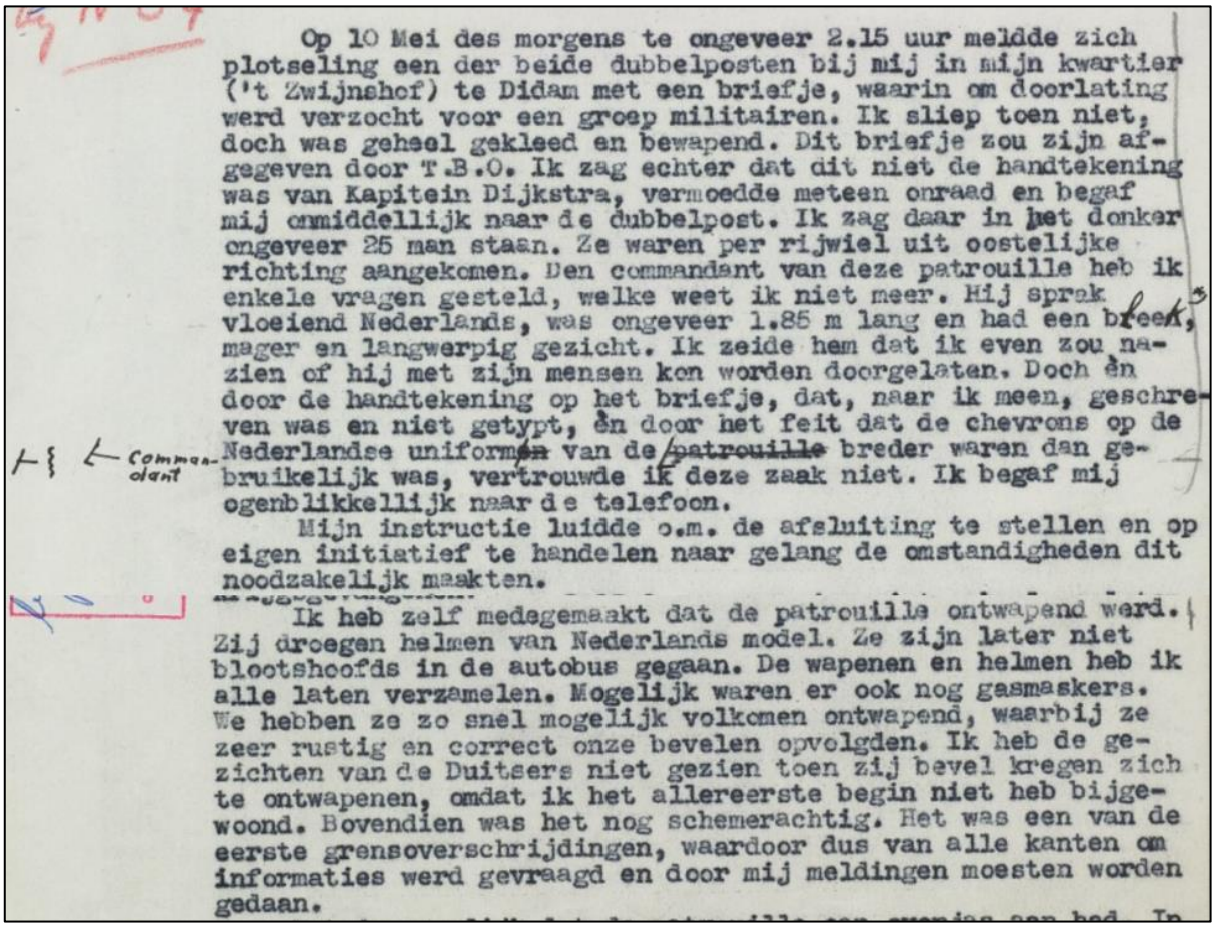
Figuur 11 De huidige dijk (oranje lijn), op een Nederlandse militaire kaart met schootsvelden van de Betuwestelling. Rond de plaats Huissen zijn op de kaart verschillende posities met schootsvelden ingetekend. Bron kaart: NIMH, collectie 409, inventarisnummer 538009.



Figuur 12 De dijk (oranje lijn), op een Nederlandse militaire kaart met 'door den T.B.O. voorbereide hindernissen' van de IJssellinie. Op verschillende plaatsen aan de oostzijde van de rivier zijn op de kaart versperringen ingetekend. Bron kaart: NIMH, collectie 409, inventarisnummer 538004.

Het was de Duitsers er aan alles gelegen om de bruggen over de IJssel intact in handen te krijgen. Op die manier hoopten ze razendsnel te kunnen oprukken in de richting van de Grebbelinie, die zich uitstrekte van Rhenen tot het IJsselmeer. Aangezien Westervoort relatief vlakbij de Duitse grens gelegen was, hadden de Duitsers het plan opgevat om de bruggen door middel van een verrassingsaanval te veroveren. Om dit doel te bereiken moest een gepantserde trein met een groepje als Nederlanders verklede Duitse soldaten de vijandelijke posities zo snel overrompelen dat de verdedigers geen tijd zouden hebben om effectief weerstand te bieden en de bruggen te vernielen.

In de vroege ochtenduren van 10 mei 1940 werd dit plan ten uitvoer gebracht, maar het mislukte volkomen. De verklede en van vervalste papieren voorziene soldaten vielen nog voor ze de brug hadden bereikt bij Didam in handen van het 22e Grensbataljon (22 G.B.).



Op 10 Mei des morgens te ongeveer 2.15 uur meldde zich plotseling een der beide dubbelposten bij mij in mijn kwartier ('t Zwijnshof) te Didam met een briefje, waarin om doorlating werd verzocht voor een groep militairen. Ik sliep toen niet, doch was geheel gekleed en bewapend. Dit briefje zou zijn afgegeven door T.B.O. Ik zag echter dat dit niet de handtekening was van Kapitein Dijkstra, vermoedde meteen onraad en begaf mij onmiddellijk naar de dubbelpost. Ik zag daar in het donker ongeveer 25 man staan. Ze waren per rijwiel uit oostelijke richting aangekomen. Den commandant van deze patrouille heb ik enkele vragen gesteld, welke weet ik niet meer. Hij sprak vloeiend Nederlands, was ongeveer 1.85 m lang en had een breed, mager en langwerpig gezicht. Ik zeide hem dat ik even zou nazien of hij met zijn mensen kon worden doorgelaten. Doch èn door de handtekening op het briefje, dat, naar ik meen, geschreven was en niet getypt, èn door het feit dat de chevrons op de Nederlandse uniformen van de ~~patrouille~~ commandant breder waren dan gebruikelijk was, vertrouwde ik deze zaak niet. Ik begaf mij ogenblikkellijk naar de telefoon.

Mijn instructie luidde o.m. de afsluiting te stellen en op eigen initiatief te handelen naar gelang de omstandigheden dit noodzakelijk maakten.

Ik heb zelf medegemaakt dat de patrouille ontwapend werd. Zij droegen helmen van Nederlands model. Ze zijn later niet blootshoofds in de autobus gegaan. De wapenen en helmen heb ik alle laten verzamelen. Mogelijk waren er ook nog gasmaskers. We hebben ze zo snel mogelijk volkomen ontwapend, waarbij ze zeer rustig en correct onze bevelen opvolgden. Ik heb de gezichten van de Duitsers niet gezien toen zij bevel kregen zich te ontwapenen, omdat ik het allereerste begin niet heb bijgewoond. Bovendien was het nog schemerachtig. Het was een van de eerste grensoverschrijdingen, waardoor dus van alle kanten om informaties werd gevraagd en door mij meldingen moesten worden gedaan.

Figuur 13 Gedeelte van een gevechtsverslag, opgesteld door Res. 1e Luitenant T. Koster, sectiecommandant bij 2-22 G.B. over de arrestatie van de groep verklede Duitse soldaten. Bron: NIMH, collectie 409, inventarisnummer 498035.

De pantsertrein bereikte rond 04:15 uur ‘s ochtends de bruggen bij Westervoort wel, maar slaagde er niet in ver genoeg te komen. Na een hevig vuurgevecht met de Nederlandse troepen werden door laatstgenoemden een half uur later de bruggen opgeblazen, wat de definitieve mislukking van het Duitse plan betekende.

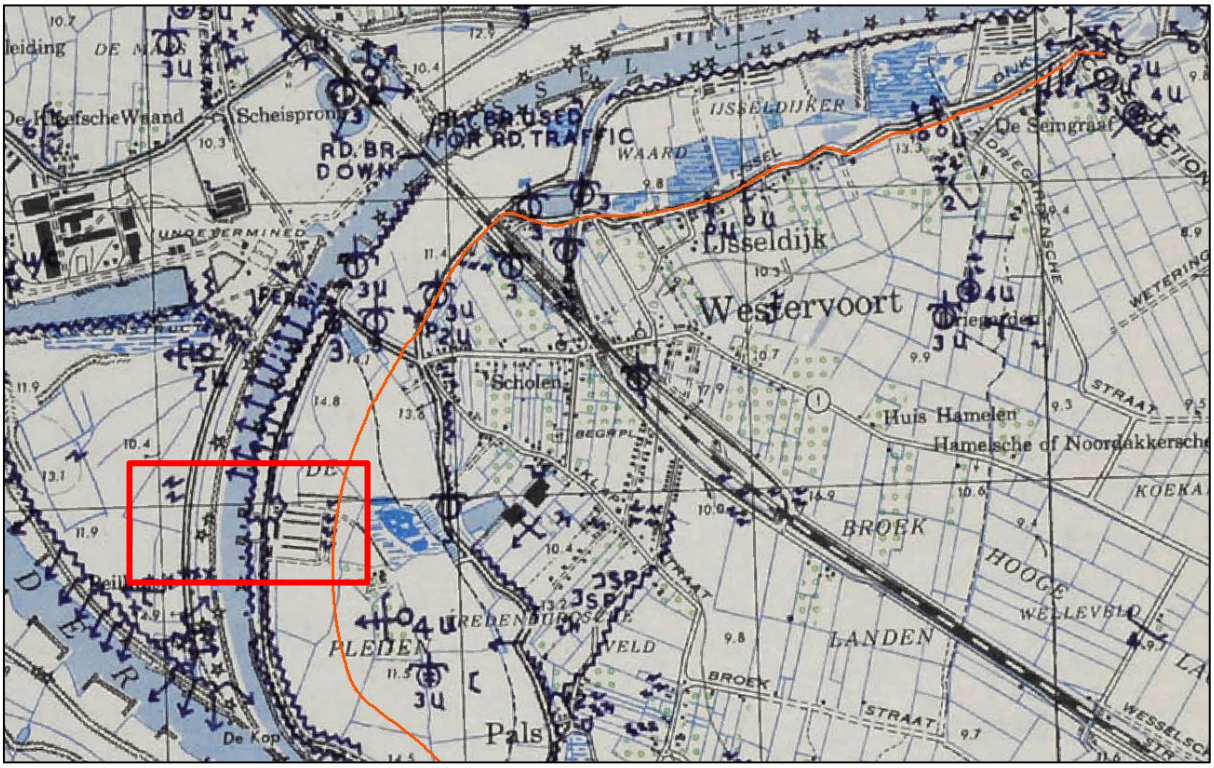
De Nederlanders hadden de eerste slag om de bruggen gewonnen, maar zouden uiteindelijk later die ochtend het onderspit delven. Tegen de Duitse overmacht en vuurkracht was de verdediging niet opgewassen. De Nederlandse stellingen werden een voor een door Duits artillerievuur het zwijgen opgelegd en Duitse troepen wisten rond 09:15 uur met bootjes de rivier over te stekken. Aan het einde van de ochtend waren de gevechten voorbij en konden de Duitsers verder oprukken naar het westen. Om ook hun voertuigen en geschut naar de overkant van de rivier te krijgen werd door de Duitsers een pontonbrug aangelegd. In totaal sneuvelden tijdens de gevechten om Westervoort dertig soldaten, van wie negen Nederlanders.

Bezettingsperiode - verdedigingswerken

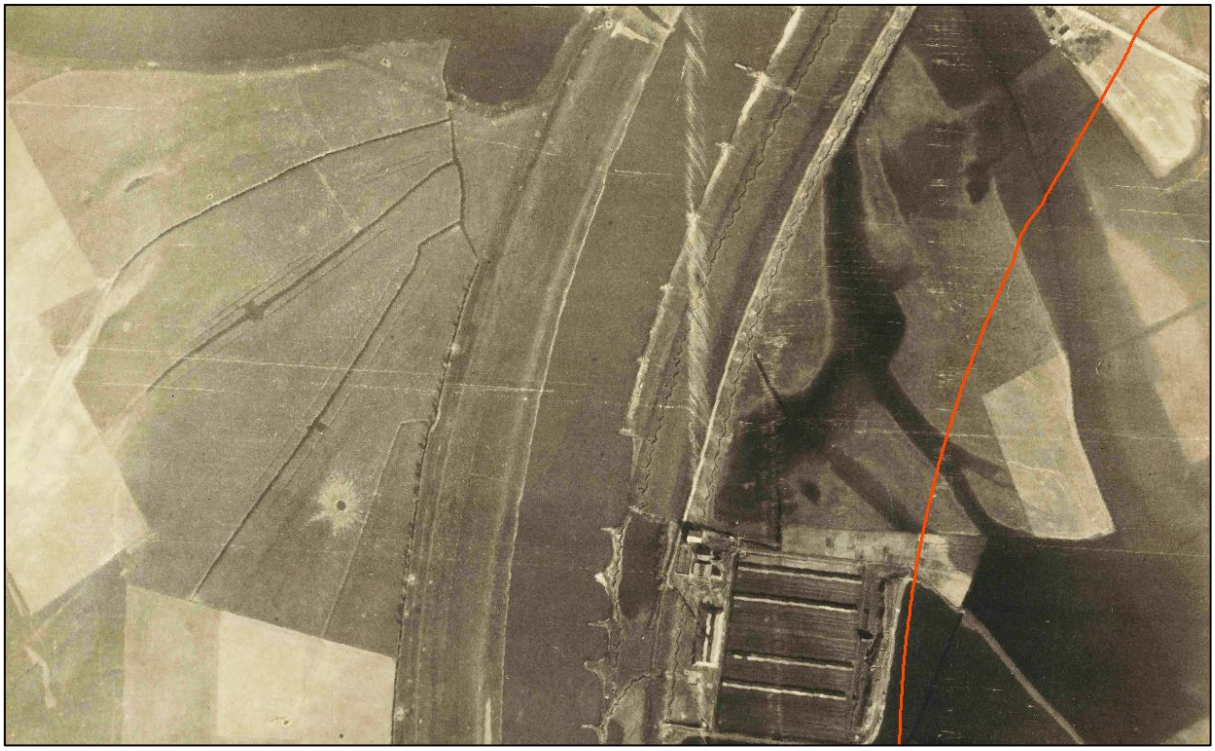
In de bezettingsperiode werden door de Duitsers langs de Nederlandse rivieren linies en verdedigingswerken aangelegd, bijvoorbeeld bestaande uit loopgraven en wapen- en geschutopstellingen. In tegenstelling tot de Nederlandse verdedigingswerken die hoofdzakelijk aan de westzijde van de rivieren waren gelegen, legden de Duitsers hun werken vooral aan de oostzijde aan om een eventuele vijandelijke opmars vanuit het westen richting Duitsland het hoofd te kunnen bieden.

Ook in de omgeving van het projectgebied lagen sinds eind 1944 tal van Duitse verdedigingswerken, dit is terug te zien op kaart- en luchtfotomateriaal. De meeste van deze werken werden na de geallieerde opmars in Nederland in aller haast aangelegd door dwangarbeiders. Op zogeheten ‘Defence Overprints’ werden door de geallieerden de Duitse werken ingetekend op basis van luchtfoto’s die tijdens verkenningen waren gemaakt. Volgens de geallieerde inlichtingen bevonden zich in- en rondom het projectgebied onder meer kilometerslange loopgravenstelsels, en geschut- en wapenopstellingen. Op de Defence Overprints zijn deze werken terug te zien in de vorm van symbolen:

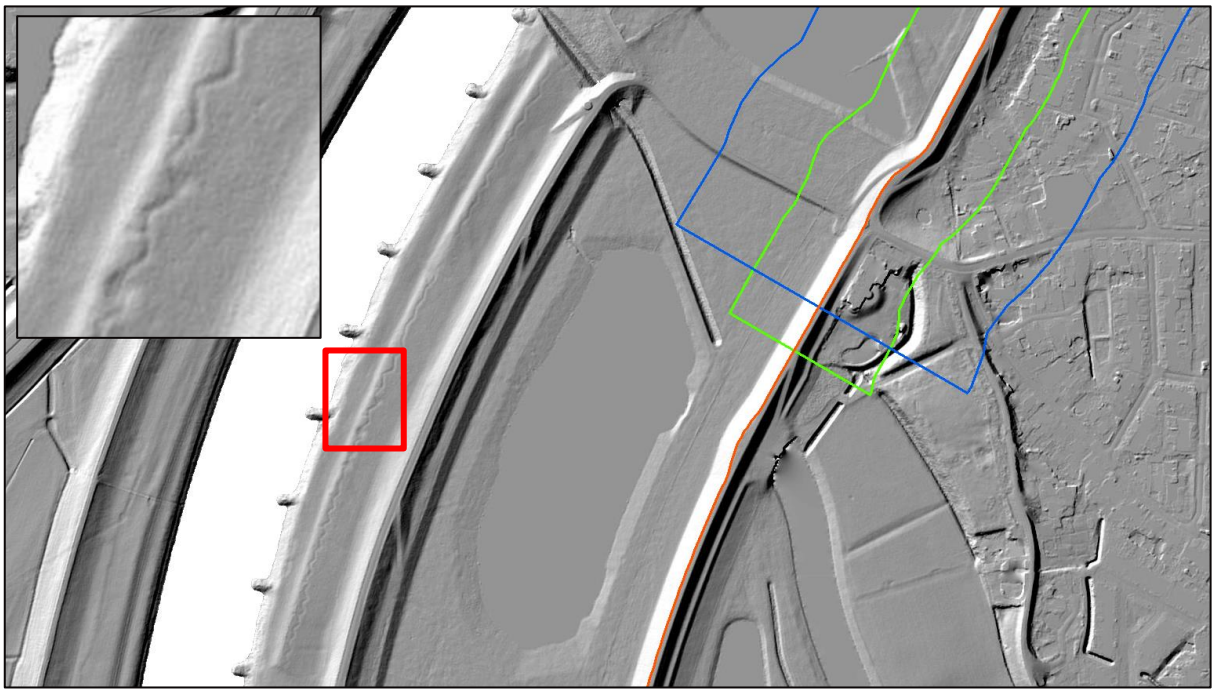
loopgraven als zigzaggende lijnen, geschutopstellingen onder meer als cirkels met strepen en wapenopstellingen als pijlen.



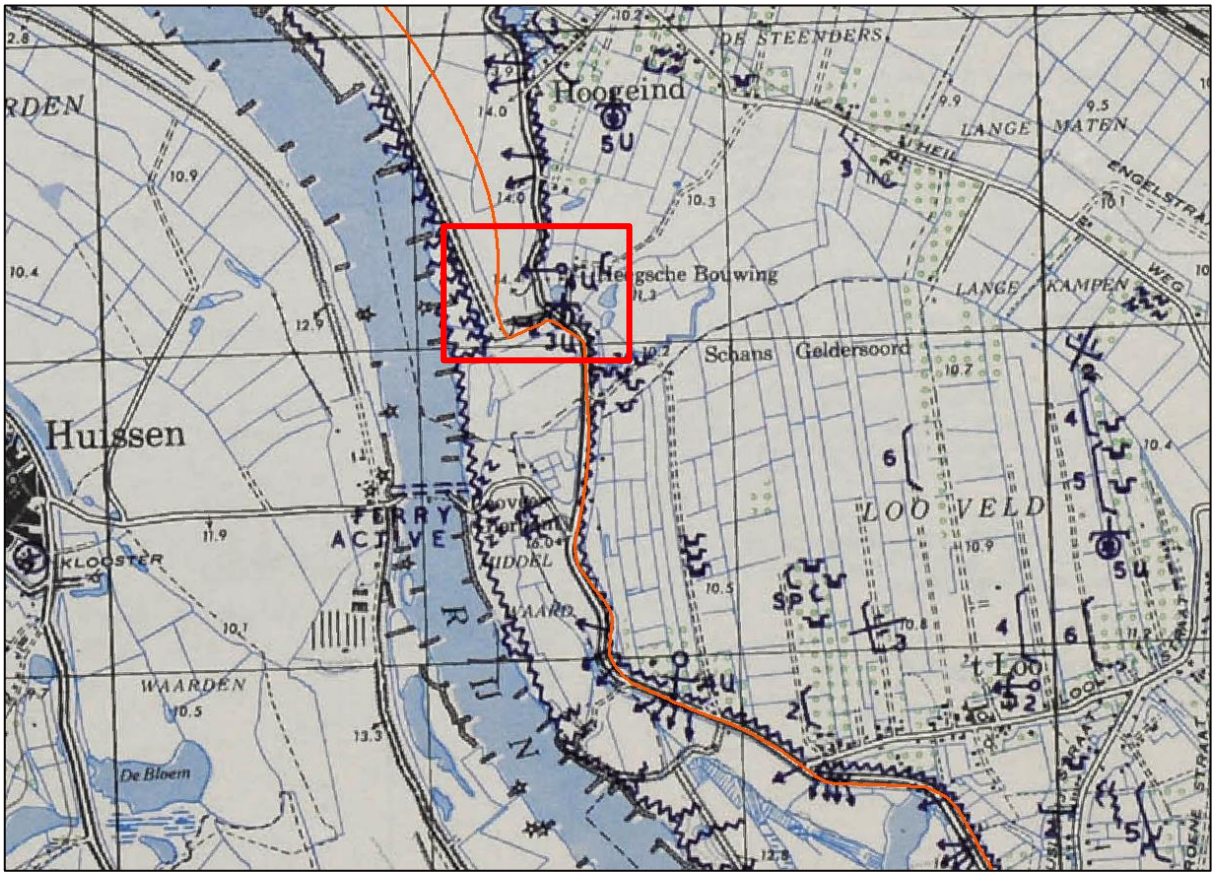
Figuur 14 De huidige dijk (oranje lijn), op een zogeheten Defence Overprint van de geallieerden. Het gebied binnen het rode kader is op onderstaande luchtfoto te zien. Bron kaart: archief Arcadis.



Figuur 15 De huidige dijk (oranje lijn), op een luchtfoto van 15 maart 1945 (3055). Deze foto toont het gedeelte van de Defence Overprint dat op bovenstaande afbeelding rood is omkaderd. Op de luchtfoto zijn langs de oostelijke oever van de IJssel als zigzaggende lijnen twee loopgravenstelsels zichtbaar. In de westelijke uiterwaarde is de inslag van een explosief zichtbaar, getuige het formaat veroorzaakt door een zware vliegtuigbom of V-1. Bron: archief Arcadis.

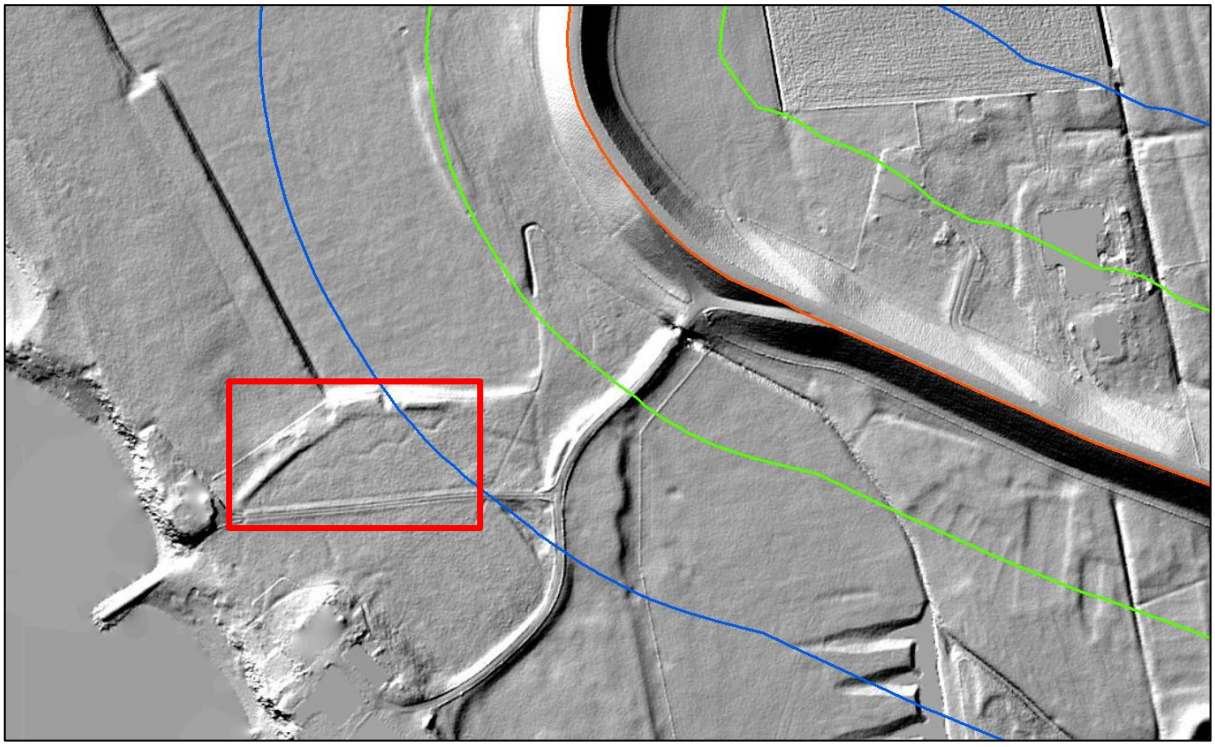


Figuur 16 Een deel van het oude loopgravenstelsel is anno 2022 nog duidelijk zichtbaar in het landschap wanneer gebruik wordt gemaakt van kaarten met hoogtedata. Op deze afbeelding is een voorbeeld te zien nabij het noordelijk deel van De huidige dijk. Bron: AHN.

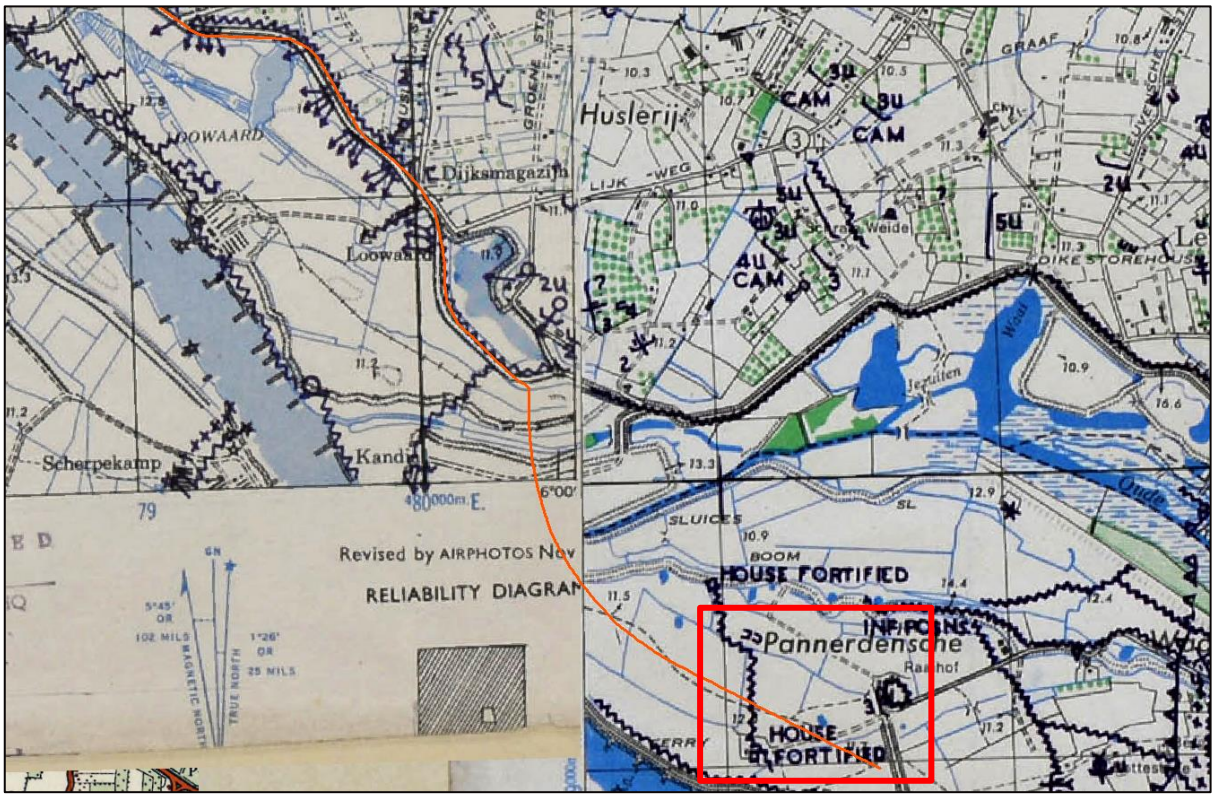


Figuur 17 De huidige dijk (oranje lijn), op een zogeheten Defence Overprint van de geallieerden. Het gebied binnen het rode kader is op onderstaande luchtfoto te zien. Bron kaart: archief Arcadis.

Figuur 18 De huidige dijk (oranje lijn), op een luchtfoto van 15 maart 1945 (4095). Deze foto toont het gedeelte van de Defence Overprint dat op bovenstaande afbeelding rood is omkaderd. Op de luchtfoto zijn langs de oostelijke oever van de Rijn als zigzaggende lijnen enkele loopgravenstelsels zichtbaar. De bebouwing rechts bovenin lijkt zwaar beschadigd door oorlogsgeweld, ook is ten oosten van de bebouwing een lege geschutopstelling zichtbaar. Bron: archief Arcadis.



Figuur 19 Een deel van het oude loopgravenstelsel is anno 2022 nog duidelijk zichtbaar in het landschap wanneer gebruik wordt gemaakt van kaarten met hoogtedata. Op deze afbeelding is een voorbeeld te zien nabij het zuidelijk deel van De huidige dijk. Bron: AHN.



Figuur 20 De huidige dijk (oranje lijn), op een zogeheten Defence Overprint van de geallieerden. Het gebied binnen het rode kader is op onderstaande luchtfoto te zien. Bron kaart: archief Arcadis.

Figuur 21 De huidige dijk (oranje lijn), op een luchtfoto van 15 maart 1945 (3004). Deze foto toont het gedeelte van de Defence Overprint dat op bovenstaande afbeelding rood is omkaderd. Op de luchtfoto is dwars door de tracélijn van het projectgebied als zigzaggende lijnen een loopgravenstelsel zichtbaar, zie ook inzet. De bebouwing onder de tracélijn is door de Duitsers tot versterkte positie uitgebouwd. Net onder de tracélijn van het projectgebied is tevens de inslag van een vliegtuigbom of zeer zwaar type geschutmunitie zichtbaar. Bron: archief Arcadis.

Bezettingsperiode – luchtoorlog

In de bezettingsperiode vonden in de directe nabijheid van het projectgebied tal van luchtaanvallen plaats, zowel met bommen, raketten als boordgeschut. Ter plaatse van de locaties waar luchtaanvallen plaatsvonden is in sommige gevallen sprake van een verhoogd risico op het aantreffen van explosieven. Ter plaatse van locaties waar vliegtuigen zijn neergestort, kunnen mogelijk restanten van deze toestellen in de bodem worden aangetroffen. Voor zover bekend vonden in de directe nabijheid van het projectgebied echter geen vliegtuigcrashes plaats.

Bevrijding

Op 17 september 1944 begonnen de geallieerden op verschillende fronten hun opmars in Nederland. Operation Market Garden moest een snelle bevrijding van het gebied inhouden, maar de militaire operatie verliep niet voorspoedig en uiteindelijk liep de opmars halverwege Nederland vast. In een week tijd vielen zowel aan Duitse als geallieerde kant duizenden doden. Het gebied rondom Pannerden en Westervoort was als gevolg van de oorlogsontwikkelingen lange tijd frontgebied, dat te maken kreeg met intense artilleriebeschietingen. Pas in april 1945 zouden de Duitsers het gebied verlaten, en werd het gebied bevrijd.

Figuur 22 Vernielde bruggen bij Westervoort, na de Duitse terugtocht in april 1945. Bron: BeeldbankWO2, beeldnummer 72965.

Bijlage 2: Kaartenboek

Zie toevoeging

Colofon

BUREAUONDERZOEK ARCHEOLOGIE EN CULTUURHISTORIE DIJKVERSTERKING PANNERDENSE WAARD – WESTERVOORT (PANWES)

KLANT
Waterschap Rijn en IJssel

AUTEUR
Dirk Knapen, Jens de Goede, Floris van Oosterhout, Wim Sprengers, Marcel Zantingh

PROJECTNUMMER
30091349

ONZE REFERENTIE
TNZPEF2MUAUV-1794056209-6579:4.0

DATUM
18 april 2023

GECONTROLEERD DOOR
Floris van Oosterhout

Over Arcadis

Arcadis is de leidende wereldwijd opererende ontwerp- en consultancyorganisatie op het gebied van de natuurlijke en gebouwde omgeving. Wij helpen onze klanten en de maatschappij met doeltreffende, duurzame en digitale oplossingen. Wij zijn met 36.000 mensen actief die in ruim zeventig landen meer dan €4,2 miljard aan omzet genereren. Wij helpen UN-Habitat met onze mensen, die kennis en expertise leveren om de moeilijke leefomstandigheden te verbeteren in gebieden die lijden onder de gevolgen van klimaatverandering.

www.arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 33
6800 LE Arnhem
Nederland

T +31 (0)88 4261 261

Arcadis. Improving quality of life

Volg ons op arcadis-nederland arcadis_nl ArcadisNetherlands