



De cultuurhistorie van de AWD in een digitale omgeving

Hoe het digitaliseren van een cultuurhistorisch onderzoek van het middenduin van de Amsterdamse Waterleidingduinen kan bijdragen aan een duurzaam cultuurhistorisch beleid en beheer

Afstudeerscriptie Van Hall Larenstein

Auteur: Renske Rommens

De cultuurhistorie van de AWD in een digitale omgeving

Hoe het digitaliseren van een cultuurhistorisch onderzoek van het middenduin van de Amsterdamse Waterleidingduinen kan bijdragen aan een duurzaam cultuurhistorisch beleid en beheer

Tekst en vormgeving:

Opleiding: Bos en Natuurbeheer
Afstudeerrichting: Natuur en Landschapstechniek
Studentnummer: 940318002
E-mail: renske.rommens@hvhl.nl / renskerommens@gmail.com
Opdracht: Afstudeerscriptie

Opdrachtgever:

Team:
Afdeling:

Waternet
Vestiging Leiduin
Beheer & Onderhoud
Bron & Natuurbeheer

**Onderwijsinstelling:**

Van Hall Larenstein
Larensteinselaan 26a
6882 CT Velp

**Afstudeerbegeleiders:**

Waternet: Martijn van Schaik, coördinator Bron- en Natuurbeheer
Van Hall Larenstein: Dan Assendorp, docent Aardwetenschappen en Landschapsecologie

Datum van voltooiing:

31 mei 2017

Foto's voorblad:

Cultuurhistorische elementen in de AWD
© Renske Rommens

*Van Hall Larenstein
Velp, mei 2017*

De meningen, conclusies en aanbevelingen in dit rapport zijn de verantwoordelijkheid van de auteur en reflecteren niet zonder meer het standpunt van Waternet.

Voorwoord

Voor u ligt de scriptie 'De cultuurhistorie van de AWD in een digitale omgeving'. Deze scriptie is geschreven in opdracht van Waternet en in het kader van mijn afstuderen aan de opleiding Bos en Natuurbeheer aan Van Hall Larenstein. Van januari tot en met mei 2017 heb ik hard gewerkt om tot dit eindresultaat te komen. Door dit afstudeeronderwerp heb ik me binnen de opleiding Bos en Natuurbeheer mogen onderscheiden in mijn twee grote interesses binnen het vakgebied: GIS en cultuurhistorie.

Het onderzoek dat ik heb uitgevoerd was groot en complex, maar daardoor ook juist een uitdaging en erg leerzaam. In het begin van dit onderzoek voelde het bijna alsof ik twee onderzoeken tegelijkertijd aan het uitvoeren was. Het cultuurhistorisch onderzoek en de ontwikkeling van de digitale omgeving liepen dwars door elkaar heen en ik heb een aantal keer getwijfeld of het ooit nog tot een mooi eindresultaat bij elkaar zou komen. Door veel te overleggen en te brainstormen met mijn begeleiders, Martijn van Schaik (Waternet) en Dan Assendorp (Van Hall Larenstein), is het gelukt om de rode draad te blijven vasthouden en een rapport te realiseren die zoveel mogelijk aan de wensen van alle partijen voldoet.

Graag wil ik Martijn van Schaik bedanken voor zijn goede begeleiding en fijne samenwerking. Door elkaar bijna wekelijks te spreken en tussendoor ook contact te houden, kon ik snel knopen doorhakken en hield ik het vertrouwen dat het goed ging komen. Ook wil ik Dan Assendorp bedanken voor zijn goede begeleiding en zijn ondersteuning in het opzetten van de database, het structureren van het onderzoek en zijn suggesties voor wat extra diepgang in het onderzoek. Arjan Sierveld wil ik bedanken voor zijn hulp bij het opzetten van de database in Oracle. Zonder hem was dit niet gelukt en had ik Waternet niet de database kunnen geven die ze graag wilde. Tot slot wil ik Hans Vader van de Historische Werkgroep AWD bedanken voor de interessante rondleiding in de Amsterdamse Waterleidingduinen en alle inspirerende verhalen over de geschiedenis van het gebied.

Ik ben me ervan bewust dat een deel van dit rapport bestaat uit een diepe duik in de technische wereld. Ik raad daarom de mensen die meer geïnteresseerd zijn in de cultuurhistorie van het gebied aan om vooral hoofdstuk 4 en hoofdstuk 7 te lezen.

Ik wens u veel leesplezier toe.

Renske Rommens
Velp, 31 mei 2017

Samenvatting

De Amsterdamse Waterleidingduinen is een duingebied met veel cultuurhistorie uit uiteenlopende perioden. In het verleden is door modernisering van het drinkwaterwinningssysteem veel cultuurhistorie uit het duingebied verloren gegaan. Vanaf 1851 zijn door het gebied kilometerslange kanalen gegraven voor de drinkwaterwinning. In de jaren vijftig en zestig werden grote infiltratiegebieden aangelegd. Het is belangrijk om (een deel van) de overgebleven cultuurhistorische waarden veilig te stellen in een duurzaam beleid en beheer. Dit betekent dat ze samen met de andere belangrijke functies van het gebied in een goede samenhang kunnen worden behouden. Het doel van dit onderzoek was om meer inzicht te krijgen in een werkwijze waarbij een digitale omgeving wordt ingezet om cultuurhistorische gegevens te ontsluiten. Hierdoor moet het voor Waternet mogelijk worden om deze informatie snel, laagdrempelig en plaatsgevonden te raadplegen, waardoor ze in hun beleid en beheer rekening kunnen houden met de cultuurhistorische waarden. Hiervoor is de volgende hoofdvraag opgesteld: *Hoe kan Waternet op een semi-geautomatiseerde manier de cultuurhistorische waarden in het middenduin van de Amsterdamse Waterleidingduinen ontsluiten met als doel om de cultuurhistorische waarden duurzaam te beheren in samenhang met drinkwaterwinning, natuur en recreatie?*

Dit onderzoek volgt in eerste instantie twee wegen, die uiteindelijk weer samen komen in een resultaat en een advies. Deze wegen bestaan uit enerzijds een cultuurhistorisch onderzoek van het middenduin en anderzijds de ontwikkeling van een digitale omgeving voor de cultuurhistorische gegevens. Het cultuurhistorisch onderzoek bestaat uit een inventarisatie en waardering. De inventarisatie is vooral gebaseerd op literatuuronderzoek, de waardering grotendeels op de methode uit de *Handreiking cultuurhistorie voor m.e.r. en MKBA*. De gegevens uit het cultuurhistorisch onderzoek zijn vervolgens gebruikt om de ontwikkelde digitale omgeving te toetsen op toepasbaarheid en gebruiksvriendelijkheid. Bovendien leidt de verwerking van het cultuurhistorisch onderzoek in de digitale omgeving tot een advies over cultuurhistorisch beleid en beheer.

In de Amsterdamse Waterleidingduinen met alle andere belangrijke functies hoort een dynamisch cultuurhistorisch beleid en beheer. Ontwikkelingen tegenhouden ten behoeve van cultuurhistorie is door het belang van de hoofdfuncties drinkwaterwinning, natuur en recreatie niet gewenst en daardoor geen aanbevolen strategie. Het uitgangspunt 'behoud door ontwikkeling' is juist een zoektocht naar een manier om cultuurhistorische waarden in een goede samenhang met de andere functies te behouden en steeds af te wegen of cultuurhistorische waarden een bijdrage kunnen leveren aan het versterken van de andere functies. Daarnaast kan cultuurhistorie een inspiratiebron zijn voor nieuwe ontwikkelingen. Het doel is dat huidige en toekomstige bezoekers nog steeds de rijke geschiedenis van het gebied blijven herkennen, terwijl er genoeg ruimte blijft voor de drie hoofdfuncties drinkwaterwinning, natuur en recreatie. Op die manier ontstaat een duurzaam behoud en beheer van de cultuurhistorie in het gebied. Hier hoort ook bij dat soms een andere functie voorrang krijgt op de cultuurhistorische waarden. Dit hoeft geen probleem te zijn, zolang deze keuze onderbouwd is en er een goede afweging is gemaakt op basis van de cultuurhistorische waarden. Door inzet van de digitale omgeving kunnen deze waarden snel en eenvoudig worden geraadpleegd. Dit maakt het meenemen van de cultuurhistorische waarden in de planvorming en het beheer van andere functies een stuk toegankelijker.

Inhoudsopgave

Voorwoord	3
Samenvatting.....	5
Begrippenlijst	9
1 Inleiding	11
1.1 Aanleiding	11
1.2 Probleembeschrijving	12
1.3 Doelstelling.....	12
1.4 Onderzoeksvragen.....	13
1.5 Randvoorwaarden en afbakening	14
1.6 Werkwijze.....	15
1.7 Leeswijzer	15
2 Theoretisch kader.....	17
2.1 Functies in de Amsterdamse Waterleidingduinen.....	17
2.2 Cultuurhistorie.....	19
2.3 Digitaal erfgoed	20
3 Onderzoeksmethode.....	21
3.1 Nadere verkenning van de drie hoofdfuncties	21
3.2 Inventarisatie van cultuurhistorische elementen, patronen en ensembles.....	22
3.3 Waardering van cultuurhistorische elementen, patronen en ensembles.....	23
3.4 Ontwikkeling van een digitale omgeving voor cultuurhistorie.....	24
3.5 Beoordeling van bruikbaarheid digitale omgeving voor cultuurhistorie.....	25
3.6 Advies voor cultuurhistorisch beleid en beheer.....	25
3.7 Conclusie en aanbevelingen voor vervolgonderzoek.....	25
4 Cultuurhistorie in het middenduin	27
4.1 Historische landschappen.....	27
4.2 Cultuurhistorische elementen	28
4.3 Immaterieel erfgoed.....	36
4.4 Voormalige nederzettingslocaties.....	37
5 De ontwikkeling van een digitale omgeving	39
5.1 Gebruiksvisie en uitgangspunten	39
5.2 De relationele database in Access.....	39
5.3 De koppeling naar een geografische informatiesysteem	42

5.4	<i>De Oracledatabase</i>	43
6	Cultuurhistorie in een digitale omgeving	45
6.1	<i>Resultaten en gebruik van de Access-database</i>	45
6.2	<i>Resultaten en gebruik van de Oracledatabase</i>	47
6.3	<i>Kwaliteiten en knelpunten</i>	48
7	Advies voor cultuurhistorisch beleid en beheer	49
7.1	<i>Cultuurhistorische waarden in het middenduin</i>	49
7.2	<i>Argumenten om cultuurhistorische waarden te behouden</i>	50
7.3	<i>Strategie voor cultuurhistorisch beleid</i>	51
7.3	<i>Advies voor het middenduin</i>	51
8	Conclusie	55
9	Discussie en aanbevelingen	57
9.1	<i>Reflectie op onderzoek</i>	57
9.2	<i>Reflectie op duurzaamheid</i>	58
9.3	<i>Aanbevelingen</i>	58
	Literatuurlijst	61
Bijlage 1	Kaarten met cultuurhistorische elementen	65
Bijlage 2	Waarderingstabellen	71
Bijlage 3	Kaart van historische landschappen	73
Bijlage 4	Ontwerp Access-tabellen	75
Bijlage 5	Modellen Oracledatabase	77
Bijlage 6	Cultuurhistorische waardenkaarten middenduin	83
Bijlage 7	Rapport waarde van alle cultuurhistorische ensembles	89
Bijlage 8	Verwijzing naar digitale bijlagen	91

Begrippenlijst

Begrip	Definitie
Access	Een veelgebruikt en relatief eenvoudig programma van Microsoft Office om een relationele database te bouwen.
ArcGIS	De naam van de GIS-software (geografisch informatiesysteem) van ESRI.
Cultuurhistorisch element	De basiseenheden, ofwel zelfstandige objecten.
Cultuurhistorisch ensemble	Een ongelijksoortige, maar wel ruimtelijk en functioneel met elkaar samenhangend patroon van relictten en elementen.
Cultuurhistorisch patroon	Een aantal ruimtelijk samenhangende, gelijksoortige elementen.
Cultuurhistorische waarden	De positieve waardering van sporen, objecten, patronen en structuren die zichtbaar of niet zichtbaar onderdeel uitmaken van onze leefomgeving en een beeld geven van een historische situatie of ontwikkeling. In veel gevallen bepalen deze cultuurhistorische waarden de identiteit van een plek of gebied en bieden ze aanknopingspunten voor toekomstige ontwikkelingen. Deze cultuurhistorische elementen kan men niet allemaal als beschermd monument of gezicht aanwijzen, maar zijn wel onderdeel van de manier waarop we ons land beleven, inrichten en gebruiken.
Digitale duurzaamheid	De digitalisering van de cultuurhistorische informatie blijft ook voor langere termijn bruikbaar.
Duurzaam cultuurhistorisch beleid en beheer	Cultuurhistorie wordt samen met de andere belangrijke functies van het gebied in een goede samenhang behouden, zodat huidige en toekomstige generaties de geschiedenis van het gebied kunnen blijven herkennen.
'Join' en 'relate'	De 'tools' in ArcGIS om relaties tussen tabellen te kunnen leggen.
GEONIS	Een uitbreiding van ESRI die het mogelijk maakt om een gebruiksvriendelijke interface te maken voor het invullen van informatie over datagegevens
Oracle	Het databaseprogramma dat Waternet gebruikt voor hun databeheer.

Semi-geautomatiseerd

Het inzetten van software om de cultuurhistorische kennis te digitaliseren, waarbij nog een grote sturing door mensen plaatsvindt in de vorm van indeling en waardering. Het digitaal systeem zorgt in dit geval dus voor een toegankelijk overzicht van de cultuurhistorische informatie, maar voor het verwerken van deze informatie zelf is expertkennis nodig.

Tobruk

Een soort bunker, die meestal door één of twee soldaten werd bemand. Vanuit een rond gat aan de bovenkant konden de soldaten het gebied in de gaten houden of met een mitrailleur op de vijand schieten

Widerstandsnesten

De kleinste bunkercomplexen, die meestal bestonden uit niet meer dan één of twee bunkers en wat loopgraven en veldstellingen.

1 Inleiding

De Amsterdamse Waterleidingduinen is een duingebied met veel cultuurhistorie uit uiteenlopende perioden. De bewoningsgeschiedenis van de Amsterdamse Waterleidingduinen begon ongeveer 3000 jaar geleden toen de eerste bewoners hun intrek op de net gevormde strandwallen namen. Tegenwoordig staan deze bekend als de oude strandwallen. Sindsdien zijn er altijd mensen in of in de nabije omgeving van het duingebied blijven wonen. Archeologische resten van vermoedelijk eeuwen bewoningsgeschiedenis liggen onder het zandpakket van de jonge duinen, die vanaf de late middeleeuwen in verschillende verstuiwingsperioden zijn ontstaan. Maar ook in de jonge duinen hebben bewoners en gebruikers hun sporen in het landschap achtergelaten. Hoewel bekend is dat de Amsterdamse Waterleidingduinen veel cultuurhistorische waarden herbergt, spelen drinkwaterwinning, natuur en recreatie de hoofdrol in het gebied. Cultuurhistorie heeft nog geen duidelijke plaats gekregen binnen deze functies.

1.1 Aanleiding

De Amsterdamse Waterleidingduinen (AWD) is het oudste waterwingebied van Nederland. Dit duingebied van ruim 3.400 hectare groot is gelegen op de grens van de provincies Noord- en Zuid-Holland, tussen de plaatsen Zandvoort en Noordwijk (zie Figuur 1). Het gebied is eigendom van de gemeente Amsterdam en in beheer van Waternet. Zij zorgen in de AWD voor de voorzuivering van 66% van het drinkwater van Amsterdam (Waternet, 2017) en voor het beheer als natuur- en recreatiegebied. Daarnaast is het gebied aangewezen als Natura2000 gebied, grondwaterwingebied, stiltegebied en het Noord-Hollandse deel als aardkundig monument. Al jarenlang richt het beheer zich op drinkwaterproductie, natuur en recreatie. De gedachte is dat deze functies een mooie organische eenheid vormen (Waternet, 2011), waarbij in het beheer naar een optimale balans tussen de drie functies wordt gewerkt.



Figuur 1 Locatie Amsterdamse Waterleidingduinen.



Figuur 2: Context van alle interne en externe plannen voor de Amsterdamse Waterleidingduinen

Waternet vertaalt deze beheervisie (2011-2022) naar concrete (beheer)plannen en realisatie in de praktijk. In Figuur 2 staat een model waarin te zien is hoe alle interne en externe plannen met elkaar samenhangen. Hoewel de Amsterdamse Waterleidingduinen een rijke geschiedenis kent, wordt cultuurhistorie in de beheervisie nog niet genoemd als één van de belangrijke functies. Waternet, externe auteurs en de Historische Werkgroep van de Amsterdamse Waterleidingduinen hebben al veel cultuurhistorie beschreven, maar dit heeft tot nu toe nog niet geleid tot de uitwerking van een beleid en beheerplannen.

In het verleden is door modernisering van het drinkwaterwinningssysteem veel cultuurhistorie uit het duingebied verloren gegaan (Ehrenburg, 2012). Vanaf 1851 zijn door het gebied kilometerslange kanalen gegraven voor de drinkwaterwinning. In de jaren vijftig en zestig werden grote infiltratiegebieden aangelegd (Baeyens & Mourik, Lezen in het Duin, 2012). Sinds 2012 zijn gemeenten verplicht om cultuurhistorische waarden mee te wegen in hun bestemmingsplannen. Aangezien de Amsterdamse Waterleidingduinen eigendom is van de gemeente Amsterdam geldt deze zorgplicht ook voor de cultuurhistorische waarden van dit duingebied. Het is daarom voor Waternet van belang om (een deel van) de overgebleven cultuurhistorische waarden veilig te stellen in een duurzaam beleid en beheer. Dit betekent dat ze samen met de andere belangrijke functies van het gebied in een goede samenhang kunnen worden behouden. Hierbij is het belangrijk dat de cultuurhistorie onderdeel wordt van de mooie organische eenheid, zoals drinkwaterwinning, natuur en recreatie worden beschreven in de beheervisie (Waternet, 2011).

Om onderbouwde keuzes voor het beleid en het beheer te kunnen maken, is inzicht nodig in de cultuurhistorische waarden van de Amsterdamse Waterleidingduinen. Van het binnenduin is al een redelijk volledige cultuurhistorische inventarisatie gemaakt. Elementen en ensembles zijn gewaardeerd en er is een selectie uitgevoerd ten behoeve van een beheeradvies (Schellinger, 2016). Het inventariseren en waarderen van de cultuurhistorie van de Amsterdamse Waterleidingduinen wordt in dit onderzoek voortgezet voor het middenduin.

1.2 Probleembeschrijving

Doordat er nog niet één overzichtelijke cultuurhistorische inventarisatie en waardering van de Amsterdamse Waterleidingduinen is, is het voor Waternet lastig om beleid en beheer op te stellen voor de cultuurhistorie in het gebied. Om dit in de toekomst te realiseren moet een methodiek ontwikkeld worden waarmee de cultuurhistorische waarden van de Amsterdamse Waterleidingduinen inzichtelijk en toegankelijk worden. Door de cultuurhistorische kennis te digitaliseren wordt aan deze voorwaarden voldaan en blijft de informatie bovendien als een geheel bij elkaar. Hierdoor ontstaat er een bij iedereen bekende locatie om cultuurhistorische gegevens te raadplegen en nieuwe inzichten toe te voegen, zodat deze informatie niet verloren raakt tussen alle bestandsmappen van Waternet.

Van de Amsterdamse Waterleidingduinen is tot nu toe alleen het binnenduin geïnventariseerd en gewaardeerd (Schellinger, 2016). Van het overige duingebied is nog geen compleet overzicht van de cultuurhistorische waarden. Er is al wel veel van de cultuurhistorie onderzocht en beschreven, maar deze informatie is versnipperd in verschillende bronnen. Bovendien is er nog geen waarde toegekend aan de cultuurhistorie in het middenduin. Voor de cultuurhistorische waardering kan dezelfde methode worden gebruikt als bij het onderzoek van het binnenduin (Schellinger, 2016). Voor de digitale verwerking is het echter nog zoeken naar een methode om de cultuurhistorie zo inzichtelijk en toegankelijk mogelijk te maken.

1.3 Doelstelling

Het doel van dit onderzoek is meer inzicht te krijgen in een werkwijze waarbij een digitale omgeving wordt ingezet om cultuurhistorische gegevens te ontsluiten. Hierdoor kan Waternet deze informatie snel, laagdrempelig en plaatsgevonden raadplegen en in hun beleid en beheer rekening houden met

de cultuurhistorische waarden van het gebied. Om deze doelstelling te behalen, splitst het onderzoek zich eerst op in twee aspecten:

- Het inzichtelijk maken van de cultuurhistorische waarden in het middenduin door te onderzoeken welke cultuurhistorische elementen, patronen en ensembles aanwezig zijn, waar ze in het gebied liggen en wat hun waarde is
- Het ontwikkelen van een digitale omgeving om de cultuurhistorie te ontsluiten

Door het cultuurhistorisch onderzoek van het middenduin (inventarisatie en waardering) in de ontwikkelde digitale omgeving te verwerken, komt Waternet weer een stap dichterbij hun wens: een toegankelijk, volledig en toepasbaar overzicht van de cultuurhistorische waarden van de Amsterdamse Waterleidingduinen. De verwerking van alle cultuurhistorische waarden in één digitaal systeem moet daarnaast voorkomen dat in de toekomst de informatie over de cultuurhistorie weer versnipperd of verloren raakt. Op basis van de digitale verwerking van de cultuurhistorische gegevens van het middenduin kan een advies voor beleid en beheer worden gegeven. Met behulp van de digitale omgeving en het advies kan Waternet verder werken aan het nu nog missende beleid en beheer voor cultuurhistorie.

1.4 Onderzoeksvragen

Dit onderzoek geeft antwoord op de **hoofdvraag**:

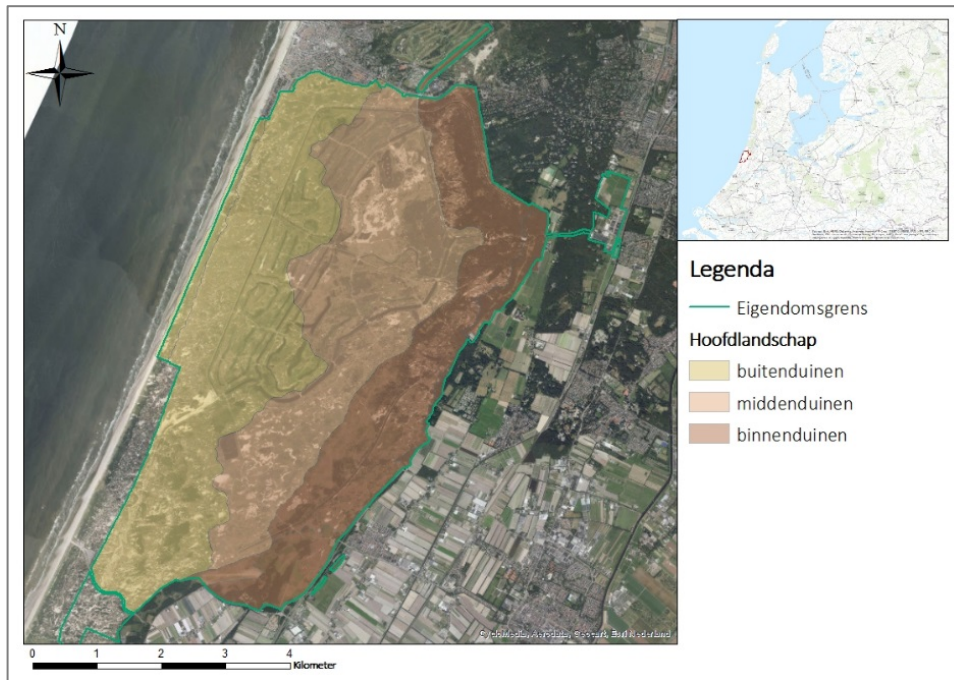
Hoe kan Waternet op een semi-geautomatiseerde manier de cultuurhistorische waarden in het middenduin van de Amsterdamse Waterleidingduinen ontsluiten met als doel om de cultuurhistorische waarden duurzaam te beheren in samenhang met drinkwaterwinning, natuur en recreatie?

Om deze hoofdvraag te beantwoorden zijn de volgende **deelvragen** gebruikt:

1. *Wat is de huidige situatie van het middenduin met betrekking tot de drie belangrijke functies drinkwaterwinning, natuur en recreatie?*
2. *Welke cultuurhistorische elementen, patronen en ensembles zijn in het middenduin van de Amsterdamse Waterleidingduinen aanwezig?*
3. *Wat is de waarde van de aanwezige cultuurhistorische elementen, patronen en ensembles op basis van de beleefde kwaliteit, de fysieke kwaliteit en de inhoudelijke kwaliteit?*
4. *Hoe kunnen cultuurhistorische gegevens op een zodanige manier worden gedigitaliseerd dat ze snel, eenvoudig en plaatsgebonden te raadplegen zijn?*
5. *In hoeverre voldoet de ontwikkelde digitale omgeving aan het gewenste resultaat om cultuurhistorische gegevens te verwerken en te ontsluiten? Welke resultaten levert het op en waar liggen verbeterpunten?*
6. *Hoe kan Waternet met behulp van de ontwikkelde digitale omgeving zorgen voor een duurzaam beleid en beheer van de cultuurhistorische waarden in het middenduin, in samenhang met de functies drinkwater, natuur en recreatie?*

1.5 Randvoorwaarden en afbakening

Het cultuurhistorisch onderzoek beperkt zich tot het middenduin van de Amsterdamse Waterleidingduinen, binnen het beheergebied van Waternet (zie Figuur 3). De indeling in hoofdlandschappen is gebaseerd op de landschapsecologische kartering van Henk Doing (1988). Hierbij gaat het vooral om de verschillen in ouderdom en de daarbij behorende natuurlijke begroeiing.



Figuur 3: Locatie middenduin in de Amsterdamse Waterleidingduinen.

In dit onderzoek ligt de nadruk op historisch-geografische en bouwkundige relictten en elementen. De historische geografie kijkt naar elementen, patronen en ensembles.

De elementen zijn de basiseenheden, ofwel zelfstandige objecten. Een patroon bestaat uit een aantal ruimtelijk samenhangende, gelijksoortige elementen. Een ensemble is een ongelijksoortige, maar wel ruimtelijk en functioneel met elkaar samenhangend patroon van relictten en elementen.

(Landschapsbeheer Nederland, 2010)

Archeologische relictten dienen, indien aanwezig, enkel ter ondersteuning voor het schrijven van de geschiedenis van het gebied. Doordat voor archeologisch onderzoek specifieke vakkennis nodig is, vormt het in dit onderzoek geen onderdeel van de cultuurhistorische inventarisatie en waardering. De cultuurhistorie in het middenduin wordt geïnventariseerd aan de hand van beschikbare bronnen, zoals kaartmateriaal, literatuur en gesprekken met deskundigen. Het zoeken naar overige cultuurhistorische kenmerken in het veld behoort niet tot dit onderzoek. Het rapport geeft verder geen uitwerking aan de algemene ontstaans- en bewoningsgeschiedenis, omdat deze al zorgvuldig is beschreven in beide versie van het boek *Lezen in het Duin*. Een aantal elementen die (gedeeltelijk) in het middenduin liggen zijn in dit onderzoek niet meer meegenomen, omdat ze in het cultuurhistorisch onderzoek van het binnenduin (Schellinger, 2016) al zijn beschreven.

De cultuurhistorische inventarisatie en waardering van het middenduin worden verwerkt in een digitaal systeem. Toegankelijkheid en gebruiksgemak zijn belangrijke begrippen voor het ontwerp van de digitale verwerking van de cultuurhistorische gegevens. Deze methodiek kan daarna worden ingezet voor verdere verwerking van de cultuurhistorische gegevens van andere gebieden in de Amsterdamse Waterleidingduinen. Ook elementen die later in het veld worden ontdekt, kunnen aan dit systeem worden toegevoegd. De al geïnventariseerde elementen van het binnenduin (Schellinger, 2016) worden ook zoveel mogelijk in de database gezet.

In dit onderzoek wordt vanwege een beperkte tijd geen beheerplan gemaakt, maar wel een beheeradvies in hoofdlijnen gegeven voor het middenduin. Deze aanbevelingen kunnen worden ingezet bij het schrijven van beleidsdocumenten en op basis daarvan een cultuurhistorisch beheerplan. Bij het advies is rekening gehouden met de volgende randvoorwaarden:

- Drinkwaterwinning, natuur en recreatie vormen een mooie organische eenheid (Waternet, 2011). Dit betekent dat Waternet plaatsgebonden streeft naar een optimale balans tussen deze drie functies. Soms zijn ze tegenstrijdig en moet een keuze worden gemaakt, soms kunnen ze elkaar versterken of kunnen ze naast elkaar bestaan. Om cultuurhistorie onderdeel uit te laten maken van deze eenheid moet worden gezocht naar een optimale samenhang met bovengenoemde functies.
- Bij het maken van een keuze tussen de drie functies is drinkwaterwinning de belangrijkste functie in het gebied, op de voet gevolgd door natuur en daarna recreatie. Cultuurhistorie dient voornamelijk als versterking van de recreatie, maar kan ook van belang zijn bij de natuurfunctie (zoals bijvoorbeeld uitbreiding van biodiversiteit bij voormalige akkers en hakhout).
- De Amsterdamse Waterleidingduinen horen bij het Natura-2000 gebied Kennemerland-Zuid. Dit betekent dat de natuur volgens de Europese Habitatrichtlijn wordt beschermd.

1.6 Werkwijze

Dit onderzoek volgt in eerste instantie twee wegen die uiteindelijk weer samen komen in een resultaat en een advies. Deze wegen bestaan uit enerzijds een cultuurhistorisch onderzoek en anderzijds de ontwikkeling van een digitale omgeving voor de cultuurhistorische gegevens. Het cultuurhistorisch onderzoek bestaat uit een inventarisatie en waardering. De inventarisatie is vooral gebaseerd op literatuuronderzoek, de waardering grotendeels op de methode uit de *Handreiking cultuurhistorie voor m.e.r. en MKBA* (Witteveen+Bos, 2009). De gegevens uit het cultuurhistorisch onderzoek zijn vervolgens gebruikt om de ontwikkelde digitale omgeving te toetsen op toepasbaarheid en gebruiksvriendelijkheid. Bovendien leidt de verwerking van het cultuurhistorisch onderzoek in de digitale omgeving tot een advies over een toekomstig cultuurhistorisch beleid en beheer.

1.7 Leeswijzer

Na deze inleiding volgt eerst het theoretisch kader met een verdere verkenning van de drie hoofdfuncties van de Amsterdamse Waterleidingduinen en informatie over een aantal kernbegrippen in dit onderzoek. Daarna wordt in het derde hoofdstuk uitgelegd hoe het onderzoek is uitgevoerd. In hoofdstuk vier staat de beschrijving van alle geïnventariseerde cultuurhistorische elementen in het middenduin. Op de cultuurhistorische waarden wordt nog niet ingegaan, want

deze komen pas bij het advies in hoofdstuk 7 aan bod. De twee hoofdstukken die volgen na de cultuurhistorische beschrijving, zijn de meer technische hoofdstukken, die gaan over de ontwikkeling en toepasbaarheid van de digitale omgeving voor cultuurhistorie. Hoofdstuk 5 gaat over het opzetten van een relationele database in Access en bevat een verkenning naar de mogelijkheden om deze structuur ook in het programma Oracle te verwerken. In hoofdstuk 6 worden uitspraken gedaan over de toepasbaarheid en bruikbaarheid van de digitale omgeving. Het zevende hoofdstuk bestaat uit een advies voor cultuurhistorisch beleid en beheer. Het rapport sluit af met een conclusie, een discussie en een aantal aanbevelingen voor toekomstig onderzoek. In Tabel 1 staat de structuur van dit rapport in een duidelijk overzicht. In dit rapport wordt regelmatig verwezen naar de database. Deze bestaat uit een digitale bijlage (zie bijlage 8).

Tabel 1: Korte toelichting op de hoofdstukken van dit rapport.

Hoofdstukken	Toelichting
1 Inleiding	Inleiding op dit rapport
2 Theoretisch kader	Antwoord op deelvraag 1. Een verdere verkenning van de drie hoofdfuncties drinkwaterwinning, natuur en recreatie en een toelichting op een aantal kernbegrippen in dit onderzoek
3 Onderzoeksmethode	Toelichting op de gevolgde werkwijze om de deelvragen en uiteindelijk de hoofdvraag te beantwoorden
4 Cultuurhistorie in het middenduin	Antwoord op deelvraag 2. Een beschrijving van de geïnventariseerde cultuurhistorische elementen, patronen en ensembles. Dit hoofdstuk begint met een beschrijving van de historische landschappen en beschrijft daarna de elementen, patronen en ensembles per functie. Ter aanvulling wordt informatie over het immaterieel erfgoed en voormalige nederzittingslocaties gegeven.
5 De ontwikkeling van een digitale omgeving	Antwoord op deelvraag 4. Een toelichting op de gevolgde werkwijze om een relationele database in Access op te zetten en deze te verbinden met een GIS. Daarna worden de mogelijkheden bekeken om deze databasestructuur in Oracle te verwerken.
6 Cultuurhistorie in een digitale omgeving	Antwoord op deelvraag 5. Een beschrijving van de toepasbaarheid en bruikbaarheid van de digitale omgeving. De kwaliteit- en knelpunten van beide databases worden naast elkaar gezet.
7 Advies voor cultuurhistorisch beleid en beheer	Antwoord op deelvragen 3 en 6. Dit hoofdstuk begint met een beschrijving van de cultuurhistorische waarden, noemt daarna argumenten om cultuurhistorische waarden te behouden en vervolgt met een advies voor cultuurhistorisch beleid en beheer. Dit advies bestaat uit een strategie voor cultuurhistorisch beleid en aanbevelingen voor het middenduin.
8 Conclusie	Antwoord op de hoofdvraag op basis van de antwoorden op de deelvragen uit voorgaande hoofdstukken
9 Discussie en aanbeveling	Een kritische reflectie op dit onderzoek, een inspirerende reflectie op duurzaamheid en aanbevelingen voor toekomstig onderzoek

2 Theoretisch kader

Dit hoofdstuk vormt de theoretische basis van het onderzoek. Het antwoord op de eerste deelvraag van dit onderzoek komt aan bod in de eerste paragraaf. Een beschrijving van de drie hoofdfuncties van de Amsterdamse Waterleidingduinen is nodig om cultuurhistorie uiteindelijk een plaats te geven binnen deze functies. De tweede paragraaf definieert belangrijke begrippen rondom het onderwerp cultuurhistorie. In de laatste paragraaf staan argumenten en uitgangspunten vanuit eerdere studies over het belang van digitaal erfgoed.

2.1 Functies in de Amsterdamse Waterleidingduinen

Om cultuurhistorie een plaats te geven in het beleid en beheer is het belangrijk om te verkennen hoe de andere functies in het gebied voorkomen. Hierbij zijn wettelijke richtlijnen en doelstellingen uit beheerplannen belangrijke aspecten om rekening mee te houden. Deze informatie draagt bij aan een advies voor cultuurhistorisch beleid en beheer dat in samenhang is met de drie hoofdfuncties van het onderzoeksgebied.

2.1.1 Waterwinning

De Amsterdamse Waterleidingduinen heeft een belangrijke functie voor de drinkwatervoorziening van Amsterdam en omgeving. Jaarlijks wordt hier tot 70 miljard liter drinkwater voorgezuiverd en gewonnen (Waternet, 2017). Dit waterzuiverings- en waterwinningssysteem bestaat uit een netwerk van winkanalen, transportkanalen, voorraadkanalen, infiltratiegeulen en toevoersloten. Een deel hiervan ligt in het middenduin. Volgens het *Bedrijfsvoeringplan 2017-2021* is het bedrijfsbeleid gericht op bescherming van de drinkwaterbronnen en op het behoud en herstel van natuurwaarden. Het streven is een optimale afstemming van de functies natuur en waterwinning binnen het huidige systeem, zonder dat dit de productiecapaciteit en flexibiliteit benadeelt (Waternet, 2016). Het is belangrijk dat de drinkwaterwinning aansluit bij de natuur- en recreatiedoelen. Een duurzame waterwinning met hoogwaardige natuur en mogelijkheden voor recreatie zijn kernpunten (Waternet, 2010).

2.1.2 Natuur

De Amsterdamse Waterleidingduinen hoort bij het Natura-2000 gebied Kennemerland-Zuid. Dit betekent dat specifieke diersoorten en hun natuurlijke leefomgeving (habitat) in het gebied volgens Europese richtlijnen worden beschermd om de biodiversiteit te behouden (Provincie Noord-Holland, 2017). Bovendien zijn de Amsterdamse Waterleidingduinen onderdeel van Natuurnetwerk Nederland. Op dit moment ligt het *Ontwerp Natura2000 beheerplan* voor Kennemerland-Zuid ter inzage. Terreinbeherende organisaties, zoals Waternet, geven zelf uitwerking aan dit plan in hun beheerplannen.

In de AWD komen vijftien habitattypen voor, waarvan driekwart als Natura2000 habitatype zijn aangewezen. In september 2012 kreeg Waternet een Life+subsidie van Europa voor het herstelprojectplan '*Source for Nature*' (Waternet, 2012). Verzuring, vermessing, verdroging en overwoekering van exoten waren de aanleiding voor dit plan. Dit duinherstelproject is eind 2016 afgerond en was vooral gericht op herstel en verbetering van de drie belangrijkste en kenmerkende habitattypes: grijze duinen, struwelen met duindoorn en vochtige duinvalleien. De volgende maatregelen werden uitgevoerd om de doelen uit het plan te behalen (Waternet, 2017):

- Maaien van lage begroeiing en afvoeren van het organisch materiaal in de duinvaleien
- Plaggen en afvoeren van de organische bodemlaag in de duinvaleien en duingraslanden
- Opengraven van dichtgegroeide stuifkuilen
- Rooien en afvoeren van struiken en bomen (vooral prunus en andere exoten)
- Plaggen van voormalig dicht prunusstruweel plus afvoeren van de grond en herstel van poelen door verwijderen oeverbegroeiing
- Poelen uitbaggeren en afvoeren van bagger.

Door de realisatie van het herstelprojectplan is ook de drinkwaterwinning voor de toekomst veiliggesteld (Waternet, 2017).

In Figuur 4 staat een tabel met maatregelen die nodig zijn om elk voorkomend Natura2000 habitattype te behouden en te beschermen. Deze tabel komt uit het *Vegetatiebeheerplan 2011-2016* van Waternet.

Habitattypen	Beheer maatregelen
H2110 Embryonale wandelende duinen	Ruimte creëren voor ontwikkeling geleidelijke overgang van strand naar zeereep (extensivering strandbeheer) graven, plaggen
H2120 Witte duinen	Plaggen, graven gericht op toename verstuiwingsdynamiek
H2130 Grijze duinen	Plaggen, maaien, begrazen, verruiging en prunus bestrijding, stimuleren kleinschalige verstuiwing
H2150 Duinheiden met struikheide	Plaggen, maaien, begrazen, verruiging en prunus bestrijding
H2160 Duindoorn struweel	Maaien, begrazen, verruiging en prunus bestrijding
H2170 Kruiwilgstruwelen	Maaien, begrazen, verruiging en prunus bestrijding
H2180 Duinbossen	Zagen, omver trekken. Begrazen etc. verruiging / prunus bestrijding
H2190 Vochtige duinvaleien	Maaien, plaggen, verruiging / prunus bestrijding en vernatten,
	natuurvriendelijk inrichten natte duinvaleien
Habitatsoorten	
H1014 Nauwe korfslak	Gaat samen met beheer 2160 en 2180
H1903 Groenknolorchis	Gaat samen met beheer H2190 (natte duinvaleien)
H1042 Gevlekte witsnuitlibel	Gaat samen met beheer H2190 (natte duinvaleien)

Figuur 4: Tabel met maatregelen uit het *Vegetatiebeheerplan 2011-2016* (Waternet, 2011)

2.1.3 Recreatie

Per jaar wordt de Amsterdamse Waterleidingduinen ongeveer een miljoen keer bezocht. Midden in de drukke Randstad vormt het een recreatiegebied met veel rust en ruimte. Het gebied is alleen bestemd voor wandelaars en ruiters. Bezoekers mogen van de paden af, wat zeer uniek is voor een natuurgebied. Er zijn vier ingangen die toegang geven tot het gebied: ingang Panneland, ingang De Zilk, ingang Oase en ingang Zandvoortselaan. Alleen de laatste geeft direct toegang tot het middenduin, want de andere ingangen bevinden zich in het binnenduin. Vanaf de ingangen lopen verschillende wandelroutes door het gebied. De grootste recreatiedrukke bevindt zich vooral in het binnenduin en het noorden van het middenduin, in de buurt van de ingangen. Het gebied rondom de ingang Oase, waar het bezoekerscentrum de Oranjekom ligt, trekt de meeste recreanten. De recreatiedruk in het middenduin is een stuk lager, omdat het verder van de ingangen verwijderd is. Het middenduin wordt in de beheervisie daarom aangeduid als struingebied waarin recreanten kunnen ronddwalen en elkaar nauwelijks tegenkomen (Waternet, 2011). Een groot deel van de infiltratiegebieden is echter niet toegankelijk voor bezoekers. Bankjes, schuilhuisjes, een vogelkijkhut, bewegwijzering en enkele informatieborden zijn de aanwezige recreatieve voorzieningen. Daarnaast worden verschillende excursies aangeboden, waarvan sommige in het teken staan van de cultuurhistorie.

2.2 Cultuurhistorie

Het begrip cultuurhistorie heeft drie aspecten (Kennisbank FGM, 2014):

1. Archeologie: sporen en vondsten van menselijk handelen in het verleden die in de bodem of onder water zijn achtergebleven
2. Historische (steden)bouwkunde/monumenten
3. Historische geografie (cultuurlandschap): alle landschappelijke elementen die het gevolg zijn van menselijk handelen in het verleden

Sinds 1 januari 2012 is er een zorgplicht voor cultuurhistorie. Alle cultuurhistorische waarden moeten in ruimtelijke plannen worden meegewogen (RAAP, 2017). Bij cultuurhistorische waarden gaat het over:

De positieve waardering van sporen, objecten, patronen en structuren die zichtbaar of niet zichtbaar onderdeel uitmaken van onze leefomgeving en een beeld geven van een historische situatie of ontwikkeling. In veel gevallen bepalen deze cultuurhistorische waarden de identiteit van een plek of gebied en bieden ze aanknopingspunten voor toekomstige ontwikkelingen. Deze cultuurhistorische elementen kan men niet allemaal als beschermd monument of gezicht aanwijzen, maar zijn wel onderdeel van de manier waarop we ons land beleven, inrichten en gebruiken.

(RCE, 2011)

Uit het laatste gedeelte van deze definitie blijkt dat cultuurhistorie een belangrijke rol heeft gekregen in het beheer en de inrichting van het Nederlandse landschap. Cultuurhistorie bepaalt in grote mate de identiteit van een gebied en is daarmee een belangrijke wegingsfactor bij de ruimtelijke inrichting (Tonnaer, 2014).

Cultuurhistorische waarden zijn moeilijk te vervangen en daarom zinvol om te behouden. Volgens Landschapsbeheer Nederland (2010) is hierbij het maken van keuzes belangrijk. Het is niet wenselijk om alles te behouden, omdat het landschap dan een museum wordt en er geen mogelijkheden voor andere activiteiten zijn. Het maken van keuzes is daarom een belangrijk onderdeel van het duurzaam beheer van cultuurhistorische waarden. Duurzaam beheer houdt rekening met de behoeften van nu en die van de toekomst (VN Commissie Brundtland, 1987). Door cultuurhistorische waarden duurzaam te beheren, blijft de geschiedenis van het landschap ook beleefbaar voor toekomstige generaties. Duurzaam beheer van cultuurhistorie houdt daarnaast in dat er gezocht wordt naar een optimale samenhang met de andere functies in een gebied.

Om onderbouwde keuzes te maken is een waardering nodig. Voor cultuurhistorie bestaat nog geen eenduidig waarderingskader (RCE, 2014). De deskundigen op dit gebied gebruiken voor de waardering voornamelijk hun kennis en ervaring. In dit onderzoek wordt dezelfde methode gebruikt als in het onderzoek van het binnenduin (Schellinger, 2016). Deze waarderingsmethode staat beschreven in de *Handreiking Cultuurhistorie in de m.e.r. en MKBA* (Witteveen+Bos, 2009). Deze methode waardeert cultuurhistorie op beleefde kwaliteit, fysieke kwaliteit en inhoudelijke kwaliteit met behulp van de graadmeters: zichtbaarheid, herinnerbaarheid, gaafheid, conservering, zeldzaamheid, informatiewaarde, ensemblewaarde en representativiteit.

2.3 Digitaal erfgoed

Tegenwoordig maken verschillende technologieën het mogelijk om informatie te ontsluiten, zodat deze op een laagdrempelige en snelle manier te raadplegen is. Voorbeelden hiervan zijn databaseprogramma's en GIS-software (geografische informatiesystemen). Door dit soort programma's en software in te zetten om cultuurhistorische gegevens te ontsluiten, kan het raadplegen van deze informatie sneller en toegankelijker worden. In dit onderzoek wordt deze manier van werken aangeduid met de term semiautomatisch. Dit betekent dat er software wordt ingezet om de cultuurhistorische kennis te digitaliseren, maar dat bij deze werkwijze nog een grote sturing door mensen plaatsvindt in de vorm van indeling en waardering. Het digitaal systeem zorgt in dit geval dus voor een toegankelijk overzicht van de cultuurhistorische informatie, maar voor het verwerken van deze informatie zelf is nog wel expertkennis nodig. Hoewel alle cultuurhistorische informatie door een digitaal systeem op dezelfde manier wordt verwerkt, blijft het in belangrijke mate de reflectie van de persoon die inventariseert en waardeert. Het is belangrijk om bij het werken met een digitale omgeving rekening te houden met digitale duurzaamheid. Dit betekent dat de digitalisering van de cultuurhistorische informatie ook voor langere termijn bruikbaar blijft (Kenniscentrum Digitaal Erfgoed, 2016).

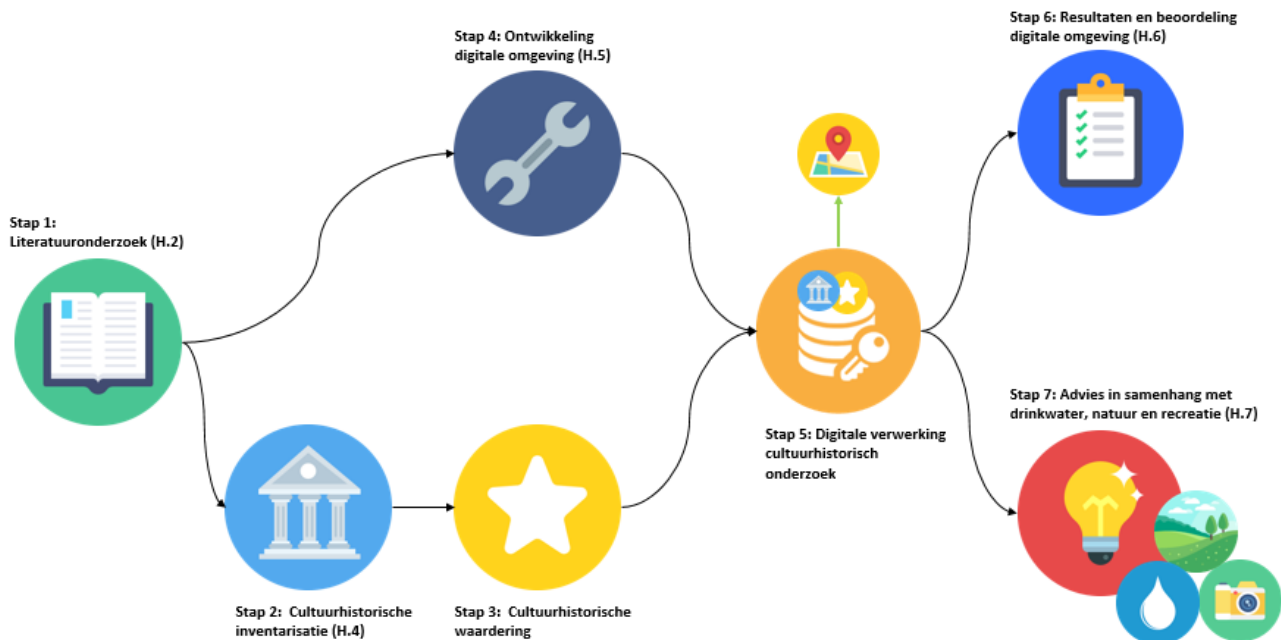
Op dit moment is digitalisering van erfgoed een actueel onderwerp in de erfgoedsector. Zo laat ook de oprichting van het Netwerk Digitaal Erfgoed (NDE) zien. Dit netwerk is gestart op initiatief van het Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap en richt zich op de ontwikkeling van een stelsel van landelijke voorzieningen en diensten voor het verbeteren van de zichtbaarheid, bruikbaarheid en houdbaarheid van digitaal erfgoed (Netwerk Digitaal Erfgoed, 2015). In 2015 publiceerde de NDE het initiatiefrapport *Nationale strategie digitaal erfgoed*. Hoewel dit initiatief zich vooral richt op een landelijke strategie om erfgoedcollecties te beheren, zijn er ook belangrijke uitgangspunten voor dit onderzoek uit te halen. Vooral het drielagenmodel (zie Figuur 5) vormt een inspiratiebron voor een gestructureerde ontwikkeling van een digitale omgeving. In dit model wordt in het proces van digitaliseren onderscheid gemaakt in het beheer van data, voorzieningen voor het verbinden van die data en toepassingen voor presentatie en gebruik.



Figuur 5: Het drielagenmodel uit het initiatiefrapport *Nationale strategie digitaal erfgoed* (Netwerk Digitaal Erfgoed, 2015).

3 Onderzoeksmethode

In dit hoofdstuk staat de werkwijze (zie Figuur 6) die is gebruikt om de onderzoeksvragen te beantwoorden. De werkwijze wordt in de volgende paragrafen per deelvraag toegelicht.



Figuur 6: Gevolgde werkwijze inclusief verwijzing naar hoofdstukken.

3.1 Nadere verkenning van de drie hoofdfuncties

Deelvraag 1: Wat is de huidige situatie van het middenduin met betrekking tot de drie hoofdfuncties drinkwaterwinning, natuur en recreatie?

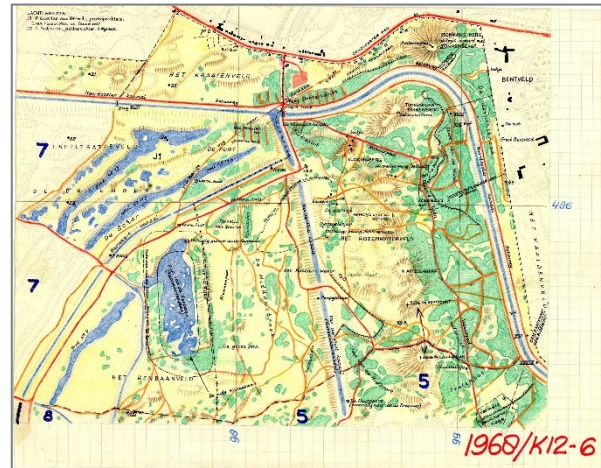
In de beheervisie van Waternet worden drinkwaterwinning, natuur en recreatie als de drie hoofdfuncties bestempeld. Om cultuurhistorie uiteindelijk een plaats binnen deze functies te geven, is het belangrijk om te onderzoeken welke doelstellingen, situaties en ontwikkelingen hierbij een rol spelen. Deze vraag is beantwoord door literatuuronderzoek. Voor de drinkwaterwaterwinning zijn de relevante doelstellingen en ontwikkelingen vooral gehaald uit het *Bedrijfsvoeringplan 2017-2021* (Waternet, 2016). Doordat de Amsterdamse Waterleidingduinen horen bij het Natura2000 gebied Zuid-Kennemerland, was het *Ontwerp Natura2000 beheerplan* (Provincie Noord-Holland, 2017) een belangrijke bron voor de functie natuur. Waternet heeft daarnaast al uitwerking gegeven aan Natura2000 doelen in het *LIFE⁺ projectplan* (Waternet, 2012) en het *Vegetatiebeheerplan 2011-2016* (Waternet, 2011). De resultaten van het LIFE⁺ project zijn afkomstig van de website van Waternet (Waternet, 2017) en uit een interne presentatie door Mark van Til en Martijn van Schaik. Relevante informatie over recreatie is gevonden in bezoekersinformatie op de website en de wandelkaart van de Amsterdamse Waterleidingduinen. Het antwoord op deze deelvraag is door het belang als theoretische basis al behandeld in het theoretisch kader.

3.2 Inventarisatie van cultuurhistorische elementen, patronen en ensembles

Deelvraag 2: Welke cultuurhistorische elementen, patronen en ensembles zijn in het middenduin van de Amsterdamse Waterleidingduinen aanwezig?

Doordat de cultuurhistorische invloed in het middenduin van de Amsterdamse Waterleidingduinen niet overal met behulp van elementen is te beschrijven, is gekozen om als basis te beginnen met een kartering van historische (cultuur)landschappen. De gebruikte methode voor deze landschapstypering is voor een groot deel gebaseerd op de methode uit het rapport *Cultuursporen in het Duin* (Neefjes, 2010). De keuze voor de begrenzingen zijn gemaakt door gebruik te maken van (historische) topografische kaarten en de hoogtekaart (AHN3).

De volgende stap was het inventariseren van de elementen, patronen en ensembles in het middenduin. De kaarten van Frans van den Berg (zie Figuur 7) waren hierbij een belangrijke bron. Andere gebruikte bronnen zijn de al beschikbare GIS-data van Waternet, historische topografische kaarten van Topotijdreis, de hoogtekaart (AHN3), beide versies van het boek *Lezen in het Duin*, het boek *Het ABC van de AWD*, informatie van de Haagse Bunkerploeg en aanvullende informatie van deskundigen, in het bijzonder de verhalen van Hans Vader van de Historische Werkgroep AWD.



Figuur 7: Kaart met cultuurhistorische elementen, ingetekend door Frans van den Berg.

Bij de inventarisatie hoort ook informatie over de functie en de (archeo)periode. Archeoperioden zijn de tien historische tijdsperiodes die in het archeologisch vakgebied worden aangehouden (Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, 2017). Deze indeling begint met de Oude Steentijd en eindigt bij de Nieuwste tijd. De Nieuwe tijd en Nieuwste tijd zijn in dit onderzoek verder in specifiekere perioden ingedeeld, zoals de 16^e eeuw en de Tweede Wereldoorlog. Voor de functies is de indeling in landschapsvormende functies van Haartsen gebruikt. Deze functies vertellen over het motief wat mensen hadden om het landschap aan te passen. Haartsen onderscheidt de volgende ‘menselijke’ landschapsvormende functies (Haartsen, 2010):

- Landbouw
- Jacht en visserij
- Bosbouw
- Natuurbeheer
- Waterbeheer
- Defensie
- Delfstofwinning
- Wonen
- Bedrijvigheid (industrie en handel)
- Verkeer/transport
- Bestuur
- Religie

- Recreatie/toerisme/sport
- Landgoederen en buitenplaatsen
- Zorg/onderwijs/cultuur
- Energievoorziening

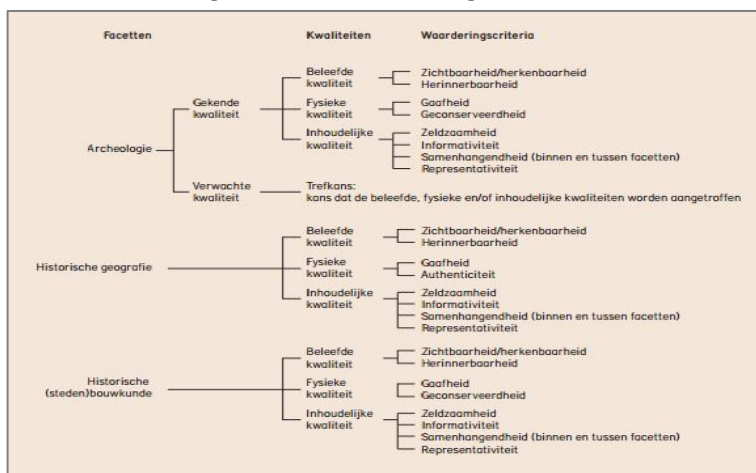
De elementen zijn zoveel mogelijk in patronen en ensembles beschreven om zo de historische context in beeld te brengen. De volgorde van de beschrijving is niet chronologisch, maar voornamelijk op functie.

De elementen die nog niet voorkwamen in de GIS-data van Waternet zijn ingetekend op basis van historische topografische kaarten (zie kaarten in bijlage 1). Voor de kartering van voormalige akkercomplexen is daarnaast gebruik gemaakt van de hoogtekaart (AHN3). De historische kaarten waren hierin het uitgangspunt om te achterhalen op welke plaatsen akkercomplexen hebben gelegen. Alleen op deze plaatsen zijn met behulp van de hoogtekaart de akkercomplexen ingetekend. Plaatsen die wel een kenmerkend agrarisch reliëf vertonen, maar niet voorkomen in een historische bron, zijn niet meegenomen in het verdere onderzoek naar voormalige akkercomplexen. Deze gebieden zijn wel gekarteerd als historisch cultuurlandschap.

3.3 Waardering van cultuurhistorische elementen, patronen en ensembles

Deelvraag 3: Wat is de waarde van de aanwezige cultuurhistorische elementen, patronen en ensembles op basis van de beleefde kwaliteit, de fysieke kwaliteit en de inhoudelijke kwaliteit?

In dit onderzoek is dezelfde waarderingsmethode gebruikt als in het onderzoek van het binnenduin (Schellinger, 2016), zodat een consistente waardering van het hele duingebied wordt gerealiseerd. Deze waarderingsmethode staat beschreven in de *Handreiking Cultuurhistorie in de m.e.r. en MKBA* (Witteveen+Bos, 2009). De verschillende facetten van cultuurhistorie worden in deze methode gewaardeerd op beleefde kwaliteit, fysieke kwaliteit en inhoudelijke kwaliteit met behulp van de waarderingscriteria: zichtbaarheid, herinnerbaarheid, gaafheid, conservering, zeldzaamheid, informatiewaarde, samenhang en representativiteit (zie Figuur 8). Bij de waarderingscriteria horen parameters die helpen om aan de criteria een waarde toe te kennen. In bijlage 2 staan de tabellen met parameters voor de historische geografie en de historische (steden)bouwkunde, die in dit onderzoek zijn gebruikt om de cultuurhistorische elementen te waarderen.



Figuur 8: Kwaliteiten en waarderingscriteria volgens de *Handreiking Cultuurhistorie in de m.e.r. en MKBA* (Witteveen+Bos, 2009).

De oorspronkelijke methode maakt gebruik van een driepuntschaal, waarbij 1 de laagste score en 3 de hoogste score is. Net als in het onderzoek van het binnenduin (Schellinger, 2016) is deze scoreschaal uitgebreid naar een vierpuntschaal. Hierdoor wordt voorkomen dat te snel voor een gemiddelde score van 2 wordt gekozen. Elke keuze voor een bepaalde score is in de database voorzien van een onderbouwing.

De *Handreiking Cultuurhistorie in de m.e.r. en MKBA* geeft aan dat voor het berekenen van de totale waarde een weging tussen de beleefde kwaliteit, de fysieke kwaliteit en de inhoudelijke kwaliteit nodig is (Witteveen+Bos, 2009). Hierin kunnen verschillende keuzes worden gemaakt. In dit onderzoek is gekozen om alle waarderingscriteria even zwaar te laten wegen. Dit betekent dat de inhoudelijke kwaliteit twee keer zo zwaar meeweegt, omdat hier vier waarderingscriteria aan zijn verbonden in plaats van twee. De waarderingscriteria voor de inhoudelijke kwaliteit geven aan in welke mate een gebied of object informatie over het verleden verschaft (Witteveen+Bos, 2009). Doordat in de Amsterdamse Waterleidingduinen veel cultuurhistorie in de wildernis verstopt ligt of voor een deel is verdwenen, komt het de totale waarde ten goede om de prioriteit te leggen bij de inhoudelijke kwaliteit. De totale waarde kan door de gekozen balans uit een score van 8-32 bestaan. Omdat een cijfer op zichzelf niet veel zegt over de cultuurhistorische waarde is een classificatiesysteem van vijf klassen gemaakt (zie Tabel 2). Hierdoor kan de totale score worden vertaald naar een cultuurhistorische waarde van *zeer hoog*, *hoog*, *redelijk*, *matig* of *laag*.

Tabel 2: Classificatieklassen voor cultuurhistorische waarde.

Cultuurhistorische waarde	Totale score
Zeer hoog	28, 29, 30, 31, 32
Hoog	23, 24, 25, 26, 27
Redelijk	18, 19, 20, 21, 22
Matig	13, 14, 15, 16, 17
Laag	8, 9, 10, 11, 12

Elementen en ensembles zijn afzonderlijk van elkaar volgens bovenstaande methode gewaardeerd. Bij de waardering van de ensembles is rekening gehouden met de waarde van de elementen die tot het ensemble behoren. De cultuurhistorische waardering is niet als een afzonderlijk hoofdstuk opgenomen, maar komt pas aan bod bij het advies in hoofdstuk 7. De cultuurhistorische waarden worden namelijk pas inzichtelijk nadat ze in het digitale systeem zijn verwerkt.

3.4 Ontwikkeling van een digitale omgeving voor cultuurhistorie

Deelvraag 4: Hoe kunnen cultuurhistorische gegevens op een zodanige manier worden gedigitaliseerd dat ze snel, eenvoudig en plaatsgebonden te raadplegen zijn?

Om deze deelvraag te beantwoorden, is eerst een visie opgesteld over het gebruik van digitaal erfgoed. Een belangrijke inspiratiebron hierbij was het initiatierapport *Nationale strategie digitaal erfgoed* (Netwerk Digitaal Erfgoed, 2015). Daarna is met behulp van het programma Access een relationele database ontwikkeld. De tabellen uit deze database kunnen worden gekoppeld aan de bestanden uit een File Geodatabase in het programma ArcGIS. In hoofdstuk 5 wordt de ontwikkeling van deze digitale omgeving verder toegelicht. Met de hulp en kennis van Arjan Sierveld, een GIS-expert van Waternet, is bekeken wat de mogelijkheden zijn om deze databasestructuur ook op te zetten in Oracle, het databaseprogramma dat Waternet gebruikt.

3.5 Beoordeling van bruikbaarheid digitale omgeving voor cultuurhistorie

Deelvraag 5: In hoeverre voldoet de ontwikkelde digitale omgeving aan het gewenste resultaat om cultuurhistorische gegevens te verwerken en te ontsluiten? Welke resultaten levert het op en waar liggen verbeterpunten?

De bruikbaarheid van de ontwikkelde digitale omgeving is beoordeeld door het cultuurhistorisch onderzoek van het middenduin (stap 2 en 3) hierin te verwerken. Dit leverde niet alleen resultaten op, maar ook inzicht in de bruikbaarheid van de ontwikkelde digitale omgeving. Om tot een beoordeling van de bruikbaarheid te komen, zijn de kwaliteiten en knelpunten van beide databases geanalyseerd.

3.6 Advies voor cultuurhistorisch beleid en beheer

Deelvraag 6: hoe kan Waternet met behulp van de ontwikkelde digitale omgeving zorgen voor een duurzaam beleid en beheer van de cultuurhistorische waarden in het middenduin, in samenhang met de functies drinkwater, natuur en recreatie?

De verwerking van het cultuurhistorisch onderzoek in de digitale omgeving heeft geleid tot inzicht in de cultuurhistorische waarden van het middenduin. Vanuit dit inzicht is een advies opgesteld voor een toekomstig beleid en beheer van de cultuurhistorische waarden. Dit advies houdt rekening met de drie hoofdfuncties drinkwater, natuur en recreatie, doordat het antwoord op de eerste deelvraag (stap 1) hierin is toegepast. Uit het *Handboek Cultuurhistorisch beheer* zijn argumenten gehaald waarom cultuurhistorische waarden het behouden waard zijn, zodat het advies een sterkere onderbouwing krijgt. De argumenten zijn toegepast op de situatie van de Amsterdamse Waterleidingduinen.

3.7 Conclusie en aanbevelingen voor vervolgonderzoek

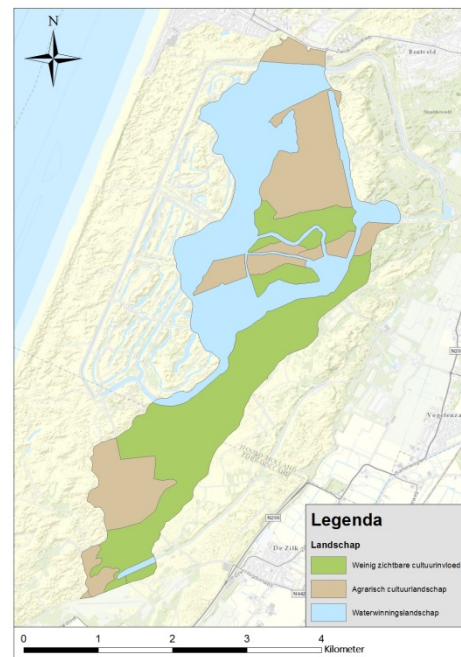
Op basis van de antwoorden op voorgenoemde vragen is uiteindelijk de hoofdvraag beantwoord. Daarnaast zijn aanbevelingen gedaan voor verder onderzoek.

4 Cultuurhistorie in het middenduin

Het middenduin is een mozaïek van een natuurlijk jong duinlandschap en cultuurhistorische elementen, patronen en ensembles. Het voormalige agrarisch gebruik en de waterwinning zijn de meest zichtbare menselijke activiteiten in het huidige landschapsbeeld, maar er is nog veel meer cultuurhistorie te ontdekken. Dit hoofdstuk begint met een beschrijving van de aanwezige historische landschappen en zoomt daarna verder in op de cultuurhistorische elementen, patronen en ensembles. De waarde van deze cultuurhistorische elementen en ensembles komt pas in hoofdstuk 7 aan bod. Een beschrijving van het immaterieel erfgoed en de voormalige nederzittingslocaties vormt een extra diepgang in deze cultuurhistorische inventarisatie.

4.1 Historische landschappen

Het natuurlijke landschap van het middenduin wordt afgewisseld door een aantal cultuurhistorische landschappen. In deze landschappen is de invloed van de mens door langdurig gebruik of forse ingrepen duidelijk in het huidige landschapsbeeld zichtbaar. Vooral het reliëf bepaalde waar de mens het land in gebruik nam. In gebieden met veel bulten en hellingen was het slecht werken, waardoor de voormalige akkercomplexen vooral in de vlakten zijn te vinden. Deze gebieden waren in de zomer ook vochtig genoeg voor het verbouwen van gewassen. In deze landschapstypering wordt dit het agrarisch cultuurlandschap genoemd. Naast het agrarisch cultuurlandschap is het waterwinningslandschap één van de voorkomende landschapstypen in het middenduin. Ook het waterwinningslandschap is ontstaan als gevolg van een efficiënt gebruik van het natuurlijke reliëf. Het landschap waarin een natuurlijk landschapsbeeld overheerst, wordt het landschap met weinig cultuurinvloed genoemd. Toch betekent dit niet dat in dit landschap geen cultuurhistorie te vinden is. Ook in het natuurlijk ogende landschap heeft de mens sporen achtergelaten, zoals de bunkers uit de Tweede Wereldoorlog en grenspalen van de vroegere landheren. Bovendien heeft de mens door jacht, begrazing, helmaanplant, houtkap, bosaanplant en later natuurbeheer veel invloed gehad op de landschapontwikkeling van het gehele duingebied. In Figuur 9 staan de historische landschappen op kaart ingetekend (een grotere weergave staat in bijlage 3).



Figuur 9: Historische landschappenkaart.

4.1.1 Het agrarisch cultuurlandschap

Het agrarisch gebruik van de duinen is in vergelijking met andere delen van Nederland beperkt gebleven. Een voortdurende strijd tegen het stuivende zand, konijnen, wateroverlast, verdroging en de ontoegankelijkheid van het gebied maakte het in cultuur brengen van het duinlandschap moeilijk of zelfs onmogelijk. De agrariërs hadden niet genoeg inzicht in deze problemen en een gebrek aan technische kennis, geld en hulpmiddelen om ze op te lossen (Baeyens & Mourik, Lezen in het Duin, 2012). Toch laten de hoogtekarte en historische kaarten zien dat er in het middenduin verschillende pogingen tot landbouw zijn gedaan. Vanaf de zeventiende en achttiende eeuw lagen in een aantal

duinvalleien in het middenduin landbouwenclaves. Deze zogenaamde velden bestonden uit grote akkers en een boerderij. Op de hoogtekaart zijn deze akkers als vlakke rechthoeken terug te zien, vaak omringd door wallen. Vanaf de 19^e eeuw wordt het agrarische patroon aanzienlijk uitgebreid door de opkomst van de aardappelteelt. De voormalige aardappellandjes liggen willekeurig verspreid in het landschap en komen vooral in de buurt van dorpen voor. Net als de voormalige akkercomplexen zijn de aardappellandjes op de hoogtekaart duidelijk te onderscheiden door rechthoekige vormen die lager in het landschap liggen. De gebieden waarin dit kenmerkende patroon voorkomt op de hoogtekaart zijn gekarteerd als agrarisch cultuurlandschap.

4.1.2 Het waterwinningslandschap

In een groot deel van het middenduin wordt het landschapsbeeld bepaald door kanalen en infiltratiegeulen. Deze forse ingrepen van de mens in het landschap vormen samen het meest recente cultuurhistorisch landschap van de Amsterdamse Waterleidingduinen: het waterwinningslandschap. De vorming van dit landschap begon in 1851 toen de eerste winkanalen werden gegraven. Daarna heeft het waterwinningslandschap zich in aanzienlijk tempo steeds verder uitgebreid door modernisering van de waterleidingsbedrijven. Dit landschap is hierdoor een mengeling geworden van oude en nieuwe cultuurhistorische elementen. De zandstorten van het vrijgekomen zand bij het graven van de winkanalen zijn nog steeds als heuvels langs de kanalen terug te zien. Deze zandstorten zijn vaak beplant met naaldbossen. Hoewel de waterwinning de Amsterdamse Waterleidingduinen heeft behouden als natuur- en recreatiegebied, zijn er wel delen van andere landschappen verloren gegaan. Zo is het boerencomplex in het Paradijsveld door infiltratiegeulen vergraven en verdwenen. Ook het Klein Zwarteveld is geheel vergraven bij de aanleg van de infiltratiegebieden.

4.1.3 Landschap met weinig zichtbare cultuurinvloed

In dit landschap overheerst het beeld van een natuurlijk duinlandschap. Toch hebben vroegere bewoners en gebruikers ook in dit landschapstype invloed gehad op het huidige landschapsbeeld en hun sporen achtergelaten. Met genoeg kennis over cultuurhistorie en het gebied zijn hier en daar de sporen van voormalige jacht en begrazing te ontdekken. Ook de bossen in dit landschap zijn vaak van menselijke oorsprong, hoewel het historische verhaal hierachter vaak moeilijk is te achterhalen. Vandaar dat de bossen niet zijn opgenomen als cultuurhistorie in deze inventarisatie. In het natuurlijke landschap komen wel losse cultuurhistorische elementen voor, zoals oude wegen, militaire resten en grenspalen.

4.2 Cultuurhistorische elementen

In het middenduin komen cultuurhistorische elementen uit uiteenlopende perioden voor. In de vorige paragraaf is een deel van de cultuurhistorie al geclusterd in historische landschappen. Deze paragraaf zoomt verder in op de afzonderlijke elementen (zie ook de kaarten in bijlage 1). Hierbij komen ook de cultuurhistorische elementen aan bod die zich in het natuurlijke duinlandschap bevinden. De elementen worden zoveel mogelijk in patronen en ensembles beschreven om een duidelijk beeld te geven van de historische context. Een meer specifieke beschrijving per element is opgenomen in de database. Hierin zijn de elementen ook gekoppeld aan een functie en (archeo)periode.

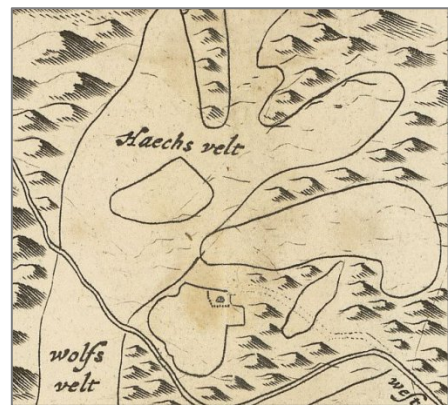
4.2.1 Agrarische relictten

Hoewel er in het middenduin op veel plaatsen een kenmerkend patroon van voormalige akkers is te ontdekken, zijn hiervoor niet altijd aanwijzingen op historische kaarten te vinden. Blijkbaar hadden de cartografen van die tijd niet altijd in de gaten dat mensen van het landschap gebruik maakten. Bij de historische landschappen zijn de herkenbare agrarische patronen gekarteerd als het agrarisch cultuurlandschap, maar in de inventarisatie van de cultuurhistorische elementen zijn alleen de akkercomplexen en aardappellandjes meegenomen met een duidelijke historische bron. Het gaat hierbij om de landbouwenclaves het Haasveld en het Groot Zwartevelt, de aardappellandjes in het Renbaanveld, Middenveld en het Kraaienveld, de akkertjes in Starrenbroek, de akkertjes bij de Vinkenbaandriften met het Paleweitje en de akkertjes op het Eiland van Rolvers. In het Groot Zwartevelt en het Haasveld liggen de akkers er nog net zo scherp begrensd bij als in 1862 (Baeyens & Mourik, 2012). Dit is niet alleen te zien aan de greppels en wallen, maar ook aan de natuurlijke grenzen in vegetatiestructuren. De aardappellandjes zijn vaak wat minder goed te onderscheiden, omdat na het beëindigen van de aardappelteelt nieuwe verstuingen zijn ontstaan op de verdroogde en verlaten teellandjes. Bovendien was een groot deel voor lange tijd overgroeid of is dat nog steeds.

Het Haasveld en het Achterhaasveld

Het Haasveld was de eerste bewoonde vallei in de Amsterdamse Waterleidingduinen. Op de kaart van het hoogheemraadschap van Rijnland uit 1647 is op het Haasveld al een gebouw ingetekend (zie Figuur 10). Het Achterhaasveld, ook wel Oude Land genoemd, is het oudste in cultuur genomen deel van de landerijen van het Haasveld (Baeyens & Duyve, 2003).

Volgens een kadastrale kaart van 1832 bestond het Haasveld uit vier weilanden, een huis met erf, een tuin en een houtwal langs het huis en de tuin. Het Achterhaasveld was van oorsprong een weiland (Baeyens & Mourik, 2012).



Figuur 10: Het 'Haechs velt' op de kaart van het hoogheemraadschap van Rijnland (1647).



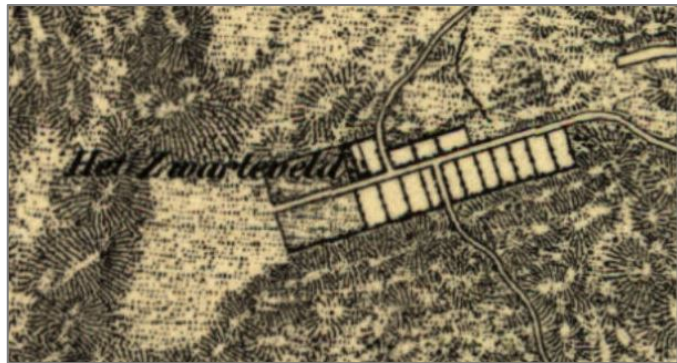
Figuur 11: Het Haasveld, 1880 (Kadaster, 2017).

Op de topografische kaart van 1880 is deze situatie ook te zien (Figuur 11). Doordat het Achterhaasveld op een hogere oude strandwal lag, zijn hier geen afwateringsgreppels terug te vinden. Op de duinrichel tussen het Haasveld en het Achterhaasveld stond ooit een schaapskooi (Baeyens & Duyve, 1992). De Haasvelderbeek voerde het overtollig water af uit de akkers en weiden van het Haasveld (Baeyens & Duyve, 2003). De laatste boer van het Haasveld vertrok in 1910 toen de landerijen verdroogden door de wateronttrekking door het Van Limburg Stirumkanaal. In 1928 werd de boerderij gesloopt (Baeyens & Duyve, 1992).

Het Haasveld en het Achterhaasveld zijn beide in de jaren vijftig beplant met dennen. De dennenbomen in het Haasveld zijn in 2015 weer weggehaald om ruimte te bieden aan natuurontwikkeling tot grijze duinen op het hoge deel en vochtige duinvalleien op het lage deel. Op het Achterhaasveld heeft het dennenbos vrijwel dezelfde begrenzing als het voormalige weiland. Het ensemble van de landbouwenclave het Haasveld bestaat in deze inventarisatie uit de voormalige akkers met bijbehorende greppels, de voormalige loop van de Haasvelderbeek en het Achterhaasveld.

Het Groot Zwartevelde

Het Zwartevelde staat ook al op de kaart van het hoogheemraadschap van Rijnland uit 1647, maar toen alleen nog als vallei. Het boerderijtje is waarschijnlijk pas rond 1850 gebouwd (Baeyens & Duyve, 2003). In het Groot Zwartevelde zijn de contouren van het oude landgebruik nog duidelijk te herkennen aan de wallen, de greppels, de akkers en afgeplagde vlakjes. Op het Groot Zwartevelde is de grens tussen de



Figuur 12: Het Groot Zwartevelde, 1852 (Kadaster, 2017).

kalkarme oude akkers en het omringende kalkrijke Duindoornlandschap duidelijk af te lezen (Baeyens & Duyve, 1992). De landerijen van het Groot Zwartevelde liepen oorspronkelijk door in het tegenwoordige Eiland van Rolvers (zie Figuur 12). Hier is nu weinig meer van te zien door bosaanplant in de jaren 60 (Baeyens & Mourik, 2012). In dit deel van het Groot Zwartevelde liggen nog wel een paar hakhoutpercelen. De boerderij van het Groot Zwartevelde is in 1942 door de Duitse bezetters gesloopt (Baeyens & Duyve, 1992). Het ensemble van de landbouwenclave het Groot Zwartevelde bestaat in deze inventarisatie uit de voormalige akkers met bijbehorende wallen en greppels en het voormalige hakhout.

Akkertjes Eiland van Rolvers



Figuur 13: Eiland van Rolvers, 1900 (Kadaster, 2017).

Het terrein van het Eiland van Rolvers was in tegenstelling tot het naastgelegen Groot Zwartevelde sterk golvend. Dit maakte het lastig om het landschap in cultuur te brengen. Toch laat de topografische kaart van 1900 zien dat er verschillende akkertjes in het gebied liggen (zie Figuur 13). In de eerste helft van de 20^e eeuw woonde hier de familie Rolvers (Baeyens & Duyve, 2003). Zij liet in dit gebied het vee weiden.

Aardappellandjes in het Renbaanveld, het Middenveld en het Kraaienveld

In het begin van de 19^e eeuw werden veel aardappellandjes aangelegd ten zuiden van Zandvoort. De eigenaar van destijds, Jonkheer Willem Philip Barnaart, verpachtte akkertjes voor drie cent per 15 vierkante meter (Baeyens & Duyve, 2003). In het Kraaienveld, het Middenveld en het Renbaanveld liggen nog veel voormalige aardappellandjes. Ze liggen willekeurig verspreid in grote groepen bij

elkaar. De aardappellandjes vormen met elkaar één ensemble, gezien hun gezamenlijke geschiedenis over de opkomst en ondergang van de duinaardappelteelt. Daarnaast zijn de aardappellandjes te clusteren in bepaalde gebieden, zoals het Renbaanveld, het Middenveld of het Kraaienveld. De aardappellandjes in deze clusters vormen ook weer ensembles op basis van hun ligging.

Akkertjes Starrenbroek

Op historische kaarten is een aantal losse teellandjes bij Starrenbroek in het middenduin ingetekend. Ook op de hoogtekaart zijn deze akkertjes als lagere vlakjes terug te vinden. Bij de teellandjes stond ooit een jachttopzienderswoning. In het landschap langs de Haasvelderbeek is nog wat begroeiing te vinden die doet denken aan erfbeplanting.

Akkertjes bij de Vinkenbaandriften en het Paleweijtje

Ook hier laat historisch kaartmateriaal duidelijk een aantal door wallen begrensde akkers zien (zie Figuur 14). Even verderop ligt een weiland, later het Paleweijtje genoemd (Baeyens & Duyve, 1992). In dit gebied moeten ook ergens de vinkenbanen van het Haasveld hebben gelegen, zoals de veldnaam al aangeeft. Verdere informatie over dit voormalige akkercomplex en weiland is niet bekend. Vermoedelijk hoorden ze bij de landerijen van het Haasveld, omdat de vinkenbanen ook in dit gebied lagen.



Figuur 14: Akkertje bij de vinkenbaandriften en het Paleweijtje, 1900 (Kadaster, 2017).

4.2.2 Jacht

In de Amsterdamse Waterleidingduinen is eeuwenlang gejaagd op groot en klein wild. Het enige duidelijk te herkennen cultuurhistorische element wat is overgebleven van deze geschiedenis is de schuilkeet 'Schuil en Rust' (zie Figuur 15). Hier konden de jagers en drijvers zich terugtrekken tijdens



Figuur 15: Schuilkeet Schuil en Rust.

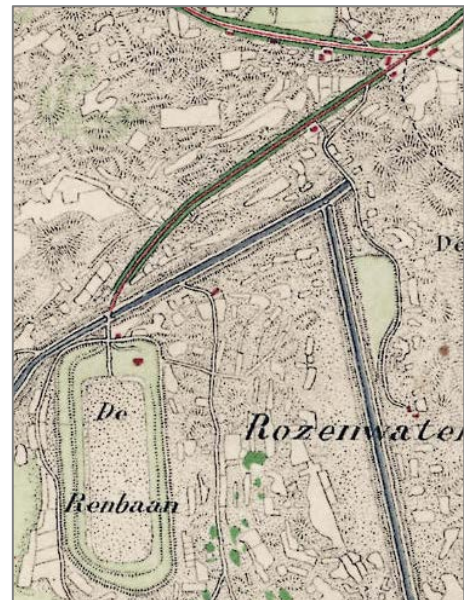
of na de jacht. Later werd het een schaftgelegenheid voor het Waterleidingspersoneel (Baeyens & Duyve, 2003). Verder herinneren vooral veldnamen nog aan de jachtgeschiedenis. Sommige elementen, zoals voormalige voerbanen, oude drinkpoelen, voer- en drinkschalen en voormalige jachtbosjes zijn nog steeds in het middenduin aanwezig, maar erg lastig te vinden of te herkennen. Vandaar dat ze in deze inventarisatie niet zijn meegenomen. In het middenduin hebben ook een aantal vinkenbanen gelegen. Deze vorm van jagen is eeuwenlang in de duinstreek beoefend. In de buurt van het Haasveld lagen in de 19^e eeuw twee vinkenbanen, een grote en een kleine, maar de precieze locatie is niet bekend. Net ten zuiden van de Renbaan werd in 1896 een vinkenbaan ingericht, die tot 1912 werd gebruikt. Het vinkershuis is naar het Openluchtmuseum in Arnhem overgebracht (Baeyens & Mourik, 2012).

4.2.3 Infrastructuur van historisch belang

Tegenwoordig doorkruist een netwerk van verharde en onverharde paden het middenduin. Vooral tijdens de modernisering van het waterwinningsbedrijf en het graven van de kanalen en infiltratiewerken zijn er veel wegen aangelegd. Daarnaast is een aantal oudere wegen van de tijd voor de waterwinning terug te vinden in het gebied. Een andere vorm van infrastructuur is de voormalige baan van het spoorlijntje. Het zou het doel van dit onderzoek voorbijschieten om alle wegen op te nemen in deze inventarisatie. Daarom is gekozen om alleen de wegen die een naam hebben kregen als cultuurhistorisch element op te nemen. De wegen kunnen bij verschillende ensembles horen, omdat ze vaak verbindingen hiertussen vormen. Deze beschrijving is daarom vooral op de elementen zelf gericht. In de database zijn de ensembles waar de wegen bij horen wel terug te vinden.

Oude wegen

De oudste wegen in het middenduin, die nog steeds worden gebruikt en dezelfde naam dragen, zijn de Vogelenvelderweg, de Oude Haasvelderweg, de Nieuw Haasvelderweg (Heiweg), de Zwarteveldeweg en de Zwarteweg. Toen in 1850 de eerste topografische kaart met wegen van het gebied verscheen, stonden deze wegen er al op. Ze verbonden de boerderijen in het duingebied met elkaar, met de omliggende dorpen en met het strand. Veel wegen hebben hun oorspronkelijke karakter verloren door verharding met puin en asfalt en de latere vervanging door klinkers. De Scheidingsbaan is een eeuwenoud grenspad, wat oorspronkelijk de grens tussen het eigendom van landheer Six en landheer Van Stirum aangaf (Baeyens & Duyve, 2003). Dit is geen echte weg meer, maar is nog wel deels te herkennen in het landschap. Een andere belangrijke voormalige weg is de weg naar de renbaan (zie Figuur 16). Deze weg gaf de bezoekers vanuit Zandvoort toegang tot de paardenrennen in het duingebied. Langs de voormalige weg naar de renbaan lag vroeger een aantal woonhuizen. Hier en daar herinnert wat erfbeplanting nog aan deze voormalige huizen.



Figuur 16: De voormalige weg naar de renbaan, 1875 (Kadaster, 2017).

Infrastructuur waterwinning

De Blauwe weg, het Koolaspad, de Lindenbergweg, de Strandweg en de Duinpanweg zijn wegen die herinneren aan de waterwinningsgeschiedenis. In de database worden deze wegen verder omschreven. Daarnaast hoort de voormalige baan van het spoorlijntje bij de waterwinningsinfrastructuur. Begin jaren twintig vervoerden locomotieven hierover het zand dat nodig was voor de ophoging van het filterterrein (Baeyens & Duyve, 1992). Dit element is in het landschap nog duidelijk te zien als een diepe gegraven geul.

4.2.4 Waterwinning

De geschiedenis van de waterwinning is globaal in drie perioden te beschrijven. De eerste periode begon met het graven van de Oranjekom in 1851 en de eerste winkanalen. Daarna werd dit stelsel gemoderniseerd en uitgebreid met grote hoofdkanalen. In de laatste periode zijn de infiltratiegebieden en smalle toevoerkanalen aangelegd. De elementen vormen in dit onderzoek op basis van hun ontstaansperiode ensembles. Tegenwoordig vormen veel van deze elementen nog steeds één waterwinningssysteem, maar door de indeling in ensembles is de geschiedenis van de waterwinning terug te zien.

De eerste winkanalen

In het middenduin zijn de eerst gegraven winkanalen het Zwarteveldekanaal (1853 en 1856), het Nieuw Kanaal (1863), het Van Lennepkanaal (1863), het Barnaartkanaal (1865) en het Van der Vlietkanaal (1876). Figuur 17 laat de situatie van het waterwinningssysteem in 1880 zien. De Oranjekom en het Sprengelkanaal liggen in het binnenduin en zijn in de inventarisatie van dit gebied al beschreven. Hoewel de kanalen op basis van hun ontstaansperiode tot dit ensemble behoren, zijn ze in de loop der tijd veel veranderd. Tijdens de modernisering van het waterwinningssysteem zijn de meeste kanalen verbreed en verdiept. De tak naar het noorden van het Zwarteveldekanaal werd in 1901 gedempt (Baeyens & Duyve, 2003). Een deel van het Nieuw Kanaal werd ook in 1901 uit het systeem gehaald en heeft daardoor nog de oorspronkelijk vorm van de eerste winkanalen. Deze watergang draagt de naam 'De Spruit'.



Figuur 17: Eerste winkanalen, 1880 (Kadaster, 2017).

De modernere winkanalen



Figuur 18: Een modern waterwinningssysteem, 1950 (Kadaster, 2017).

Belangrijke uitbreidingen op het oorspronkelijke waterwinningssysteem waren het Kromme Schusterkanaal (omstreeks 1900), het Rechte Schusterkanaal (omstreeks 1900) en het Noordoosterkanaal (1935). Het Noordoosterkanaal vormt samen met het Westerkanaal de hoofdaderen van de drinkwaterproductie (Baeyens & Duyve, 1992). Figuur 18 laat de situatie van het waterwinningssysteem in 1950 zien.

De infiltratiewerken

De laatste ingrijpende verandering in het waterwinningssysteem was de aanleg van de infiltratiegeulen, de smalle toevoersloten en de betonsloot en het verdiepen van de voorraadkanalen. De eerste geul werd in 1955 aangelegd en de laatste geul in 1968 (Baeyens & Duyve, 2003). In 1957 stroomde het eerste Rijnwater de infiltratiegeulen binnen en kwam de omschakeling van natuurwaterwinning naar rivierwaterinfiltratie tot stand (Baeyens & Mourik, 2012). De technici hebben de geulen in volgorde van realisatie genummerd, waardoor aan de nummers de geschiedenis van de aanleg van de infiltratiewerken is af te lezen (Baeyens & Duyve, 2003). Figuur 19 laat de situatie van het waterwinningssysteem in 1970 zien, toen de aanleg van de infiltratiewerken net was afgerond. De huidige situatie lijkt nog grotendeels is op deze situatie.



Figuur 19: Realisatie van de infiltratiegeulen en toevoersloten, 1970 (Kadaster, 2017).

4.2.5 Grenspalen

De vroegere duinbezitters bakenden hun eigendomsgrenzen af met grenspalen. De inscripties in deze grenspalen vertellen aan wie ze toebehoorden. De SIX-palen waren van landheer Jan Six II, de palen met WPB waren van jonkheer Willem Philip Barnaart (zie Figuur 20) en de grensstenen met “Zeeduin” behoorden aan de heer van Noordwijk (Baeyens & Mourik, 2012). De grensstenen met de inscriptie “Vrij duin Rijnland” gaven de eigendomsgrens van het Hoogheemraadschap Rijnland aan. Een aantal grenspalen heeft geen inscriptie of een inscriptie waarvan de eigenaar onbekend is. De grenspalen vormen ensembles gebaseerd op de eigenaar.



Figuur 20: Grenspaal van jonkheer Willem Philip Barnaart.

4.2.6 Tweede Wereldoorlog

In de Tweede Wereldoorlog waren de Amsterdamse Waterleidingduinen onderdeel van de Atlantikwall. Deze verdedigingslinie werd door het Duitse leger over de gehele kustlijn van West-Europa aangelegd om het bezette gebied te beschermen tegen aanvallen vanuit Engeland. De militaire resten in het middenduin behoren tot het grensoverschrijdende ensemble van alle elementen en patronen van de Atlantikwall. Toch zijn ook binnen het onderzoeksgebied kleinere ensembles terug te vinden. Het gaat hier om de Widerstandsnesten. Dit waren de kleinste bunkercomplexen en bestonden meestal uit niet meer dan één of twee bunkers en wat loopgraven en veldstellingen (Atlantikwall museum, 2017).

W.N. 176 Sterrenwacht

Dit weerstandsnest lag ten westen van het huidige Vogeleiland. Van dit weerstandsnest zijn nog twee munitiebergplaatsen, twee tobrukken (zie Figuur 21), een toiletbunker, een bergplaats, twee mannenverblijven en een bunker met onbekende functie zichtbaar. Ze zijn bijna allemaal ingericht als vleermuisverblijf (Bunkerinfo, 2017). De naam Sterrenwacht is later aan dit weerstandsnest toegevoegd omdat op één van de voormalige bunkers een amateursterrenwacht is gebouwd. Deze sterrenwacht is inmiddels weer verdwenen.



Figuur 21: Voormalige tobruk, nu ingericht als vleermuisverblijf.

W.N. 173 Kalverbocht

Dit weerstandsnest lag langs het Nieuw Kanaal ter hoogte van de Kalverbocht. Het bestond uit twee tobrukken en een bunker, die nog steeds zichtbaar zijn. De tobrukken hebben van Waternet de nummers 101 en 100 gekregen. De bunker is ingericht als vleermuisverblijf.

W.N. 174

Dit weerstandsnest lag langs het Nieuw Kanaal naast W.N. 173. Het bestond uit een manschappenverblijf (B98) en een latrine (B99). Het manschappenverblijf is tegenwoordig in gebruik als opslagplaats van Waternet. De latrine is ingericht als vleermuisverblijf.

Het Vliegermonument

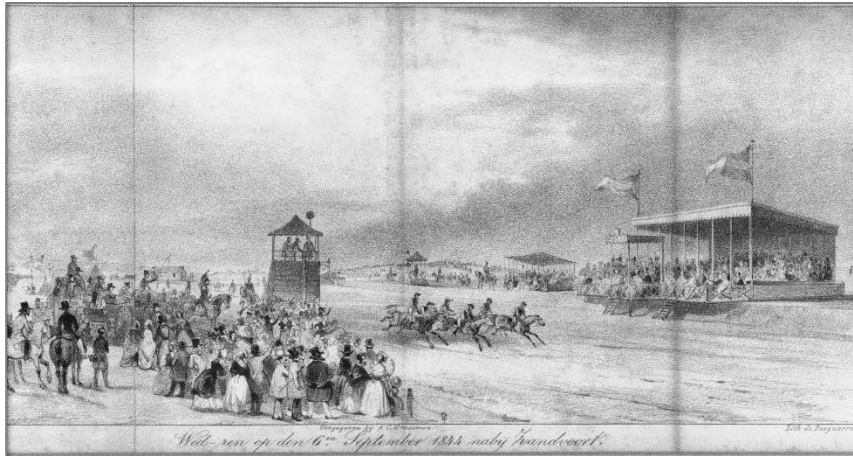
In het middenduin staat het Vliegermonument. Het is een gedenksteen voor de omgekomen bemanning van een geallieerd vliegtuig op 13 april 1945.

4.2.7 Recreatie

Een aantal recreatieve voorzieningen behoren tot de cultuurhistorie van het middenduin. Het gaat hierbij om de voormalige renbaan en deabri's. De renbaan vormt een ensemble met de archeologische resten van de voormalige gebouwen en het restant van de voormalige weg hierheen, deabri's vormen samen een ensemble.

De Renbaan

Op de plaats die nu bekend staat als de Renbaanplas of het Renbaanveld lag in de 19^e eeuw een paardenrenbaan. De renbaan (zie Figuur 22) werd in 1844 aangelegd als onderdeel van een plan om Zandvoort uit zijn isolement en armoede te halen. Op het terrein stond een wedkantoor en aan de westzijde een tribune (Baeyens & Mourik, 2012). Heel erg lang heeft de belangstelling voor het paardenrennen niet geduurd, want op 31 juli 1852 werd de laatste wedstrijd gehouden (Kerkman, 2016). De gebouwen zijn niet lang daarna gesloopt, waardoor vandaag de dag alleen de contouren van de renbaan nog enigszins zichtbaar zijn. De Renbaanplas heeft ongeveer dezelfde omtrek als de voormalige renbaan. Hans Vader van de Historische Werkgroep AWD heeft in 2016 de archeologische resten van een aantal voormalige gebouwen ontdekt. Er is naar aanleiding hiervan nog geen archeologisch onderzoek uitgevoerd.



Figuur 22: Oude tekening van de vroegere Renbaan (Archief Historische Werkgroep AWD).

Abri's

De abri's zijn de kenmerkende ronde schuilhuisjes voor wandelaars in de Amsterdamse Waterleidingduinen. In de jaren tachtig zijn een aantal abri's langs minder drukke wandelroutes afgebroken (Gemeente Amsterdam, 1992). Vier abri's hebben hun functie als schuilhuisje behouden. Drie daarvan zijn te vinden in het middenduin, de vierde bevindt zich in het buitenduin. In Figuur 23 staat een foto van de abri aan het begin van de Duizendmeterweg. Om de inventarisatie van de abri's al compleet te maken, is de abri in het buitenduin in dit onderzoek ook meegenomen. In 2015 en 2016 zijn de abri's gerenoveerd en is de betonconstructie in de nieuwe antracietgrijze huisstijl van Waternet geschilderd.



Figuur 23: Abri aan het begin van de Duizendmeterweg.

4.3 Immaterieel erfgoed

Cultuurhistorie is niet altijd tastbaar, maar kan ook bestaan uit oude gebruiken, verhalen en veldnamen. Dit wordt het immaterieel erfgoed genoemd. Doordat het immaterieel erfgoed een belangrijk onderdeel vormt van de geschiedenis van de Amsterdamse Waterleidingduinen, is dit als extra diepgang meegenomen in deze inventarisatie. Het belang van het immaterieel erfgoed van de Amsterdamse Waterleidingduinen wordt duidelijk in onderstaande beschrijving.

4.3.1 Veldnamen

Veldnamen waren in het duingebied onmisbaar in de communicatie en de oriëntatie (Baeyens & Mourik, 2012). Nog steeds worden deze veldnamen gebruikt om locaties en grenzen aan te geven, zoals op de wandelkaart van het gebied. In het boek *Astrid, Barnaart en Cycloop: het ABC van de AWD* (Baeyens & Duyve, 2003) wordt de herkomst van alle veldnamen beschreven en het boek *Lezen in het Duin* (Baeyens & Mourik, 2012) maakt ook veel gebruik van de veldnamen om de geschiedenis van het gebied te vertellen. De veldnamen herinneren vooral aan de jacht, vroegere duingebuiters, aardkundige omstandigheden, vegetatietypen en duineigenaren. Veel veldnamen zijn gebaseerd op

een anekdote of een historisch verhaal. De verzameling van alle historische volksverhalen en gebeurtenissen wordt ook wel Oral History genoemd. In de Amsterdamse Waterleidingduinen worden regelmatig excursies georganiseerd waarbij deelnemers het verhaal achter een aantal veldnamen te horen krijgen.

4.3.2 Helmbepplanting

Eeuwenlang hebben mensen helm aangeplant om het losse zand vast te leggen (zie Figuur 24), maar tegenwoordig mag het zand op veel plaatsen weer vrijuit stuiven (Baeyens & Mourik, 2012). Toch wordt in deze moderne tijd dit oude gebruik zo nu en dan heel plaatselijk nog toegepast om te veel verstuivingen bij belangrijke infrastructuur of waterwinningselementen te voorkomen.



Figuur 24: Vroegere helmbepplanters (Archief Historische Werkgroep AWD).

4.3.3 Begrazing

In vroegere tijden is het middenduin extensief begraaasd door schapen, runderen en geiten. Deze begrazing heeft invloed gehad op de ontwikkeling van het huidige landschapsbeeld. Tot eind 2015 liepen er een schaapskudde en tientallen runderen rond in de duinen, maar door overbegrazing door de damherten is de inzet van schapen en koeien voorlopig stopgezet. Wel zijn er plannen om dit in de toekomst weer te hervatten, mede gezien het cultuurhistorische gebruik.

4.4 Voormalige nederzittingslocaties

Hoewel dit onderzoek verder niet ingaat op archeologische sporen en waarden, is wel een aantal voormalige nederzittingslocaties in de inventarisatie meegenomen. Deze locaties vormen belangrijke aanknopingspunten wanneer in de toekomst nader archeologisch onderzoek wordt gedaan. De belangrijkste voormalige nederzittingslocaties zijn de oude bewoningsplaatsen in de voormalige landbouwenclaves het Haasveld en het Groot Zwartevelt (zie Figuur 25). Daarnaast heeft in Starrenbroek een jachtopzienderswoning en in het Eiland van Rolvers een huis gestaan. Bij de Renbaan zijn de resten van voormalige gebouwen te vinden en langs de voormalige weg naar de Renbaan zijn verschillende oude bewoningsplaatsen te vinden. Soms herinneren resten van erfbeplanting nog aan deze toenmalige huizen.



Figuur 25: Voormalige jachtopzienderswoning (boerderij) in het Groot Zwartevelt (Archief Historische Werkgroep AWD).

5 De ontwikkeling van een digitale omgeving

Digitalisering van de cultuurhistorische gegevens is een belangrijk doel van dit onderzoek. Om dit te realiseren is een digitale omgeving ontwikkeld in de vorm van een relationele database met een koppeling naar een geografisch informatiesysteem (GIS). In dit hoofdstuk wordt de weg hierheen toegelicht. Het hoofdstuk begint met een korte gebruiksvisie en bijbehorende uitgangspunten. Daarna wordt de ontwikkeling toegelicht met een onderbouwing voor de gemaakte keuzes.

5.1 Gebruiksvisie en uitgangspunten

In de strategie van het Netwerk Digitaal Erfgoed staat de gebruiker centraal. Dit uitgangspunt geldt ook voor dit onderzoek. De gebruiker van de digitale omgeving voor cultuurhistorie is in eerste instantie Waternet zelf. Waternet wil informatie over cultuurhistorie snel, laagdrempelig en plaatsgebonden kunnen raadplegen, zodat ze in hun beleid en beheer rekening kunnen houden met de cultuurhistorische waarden. Toegankelijkheid en gebruiksgemak zijn daarom belangrijke begrippen voor het ontwerp van de digitale omgeving. Het gewenste resultaat is een relationele database met een koppeling naar een geografisch informatiesysteem (GIS). Een relationele database koppelt relevante informatie aan elkaar, zodat Waternet ook de samenhang tussen cultuurhistorische elementen kan vinden. Het geografisch informatiesysteem geeft een grafische weergave van de cultuurhistorische elementen in het gebied weer. Het is handig om tijdens de ontwikkeling van de digitale omgeving een stap verder te denken door ook het “publiek” alvast als gebruiker aan te wijzen. Met het publiek worden de bezoekers en geïnteresseerden van de Amsterdamse Waterleidingduinen bedoeld. Dit betekent dat de relationele database en de geografische weergave in GIS een goede basis moeten bieden voor toekomstige toepassingen om cultuurhistorische gegevens te presenteren.

Een veelgebruikt en relatief eenvoudig programma om een relationele database te bouwen is Access van Microsoft Office. Door dit gebruiksvriendelijke karakter is Access een goede keuze om de basisstructuur voor een relationele database voor cultuurhistorie op te bouwen. Deze basisstructuur kan daarna als uitgangspunt worden gebruikt of verder worden uitgebouwd in complexere databaseprogramma's. Bovendien kan een Access-database aan het programma ArcGIS worden gekoppeld. Waternet maakt zelf gebruik van het databaseprogramma Oracle. Vandaar dat in dit onderzoek ook een uitwerking van de database in Oracle is opgenomen. In de Oracledatabase zit het geografische aspect (de koppeling naar een GIS) al in de database verwerkt. Beide databaseprogramma's hebben hun voor- en nadelen bij het opzetten van een relationele database voor cultuurhistorie. Dit wordt in de volgende paragrafen verder toegelicht.

5.2 De relationele database in Access

Bij het bouwen van de relationele database in Access zijn eerst de benodigde tabellen gemaakt. Daarna zijn de relaties tussen deze tabellen aangegeven, zodat alle informatie aan elkaar wordt gekoppeld. Hiervoor is gebruik gemaakt van een zogenaamde tussentabel. Om het gebruik van de relationele database zo laagdrempelig mogelijk te maken is rekening gehouden met een gebruiksvriendelijke interface.

5.2.1 De tabellen

De eerste stap bij het opzetten van een database is het maken van de benodigde tabellen. Dit is gedaan volgens het principe uit het *Handboek Access 2013*: “bekijk eerst wat er moet uitkomen en bepaal dan wat er ingaat” (Van Duuren Media B.V., 2013). Wat in ieder geval uit de cultuurhistorische database moet komen is een overzicht van de cultuurhistorische waarden, zowel voor de ensembles als voor de elementen. Bovendien moet het mogelijk zijn om aan de cultuurhistorische gegevens een functie en (archeo)periode te koppelen. De tabellen die voor de cultuurhistorische database zijn gemaakt, bestaan dus uit een tabel voor de elementen, de ensembles, de waardering, de functies, de perioden en de archeoperioden.

In bijlage 4 staat het ontwerp voor deze tabellen met de bijbehorende velden. Bij de tabellen voor de ensembles, de functies, de perioden en de archeoperioden bestaan de velden uit een ID (een specifiek nummer of code), een benaming en een korte karakteristiek. De tabellen voor de elementen en de waardering bevatten meer informatie en dus meer velden (zie Figuur 26). Bij de waardering krijgt elke criterium een eigen veld voor de score en een veld met een onderbouwing van die score. De velden voor de scores zijn zo ingesteld dat er alleen een getal tussen 1 en 4 kan worden ingevuld. Daarna volgen vier velden die de scores voor de beleefde kwaliteit, de fysieke kwaliteit, de inhoudelijke kwaliteit en de totaalscore automatisch berekenen. Het laatste veld zet de totaalscore om in een expressie van zeer hoog tot laag.

Veldnaam	Gegevenstype
w_element	Korte tekst
w_beleiving_zichtbaarheid	Numeriek
w_zichtbaarheid_onderbouwi	Korte tekst
w_beleiving_herinneringswaar	Numeriek
w_herinneringswaarde_onder	Korte tekst
w_fysiek_gaafheid	Numeriek
w_gaafheid_onderbouwing	Korte tekst
w_fysiek_conservering	Numeriek
w_conservering_onderbouwin	Korte tekst
w_inhoudelijk_zeldzaamheid	Numeriek
w_zeldzaamheid_onderbouwi	Korte tekst
w_inhoudelijk_informatiewaa	Numeriek
w_informatiewaarde_onderbc	Korte tekst
w_inhoudelijk_samenhang	Numeriek
w_samenhang_onderbouwing	Korte tekst
w_inhoudelijk_representativit	Numeriek
w_representativiteit_onderbo	Korte tekst
w_beleiving_totaal	Berekend
w_fysiek_totaal	Berekend
w_inhoudelijk_totaal	Berekend
w_totaal	Berekend
w_cultuurhistorischewaarde	Berekend

Figuur 26: Tabel voor de waardering in Access

Tabel 3: Ontwerp tabel voor elementen.

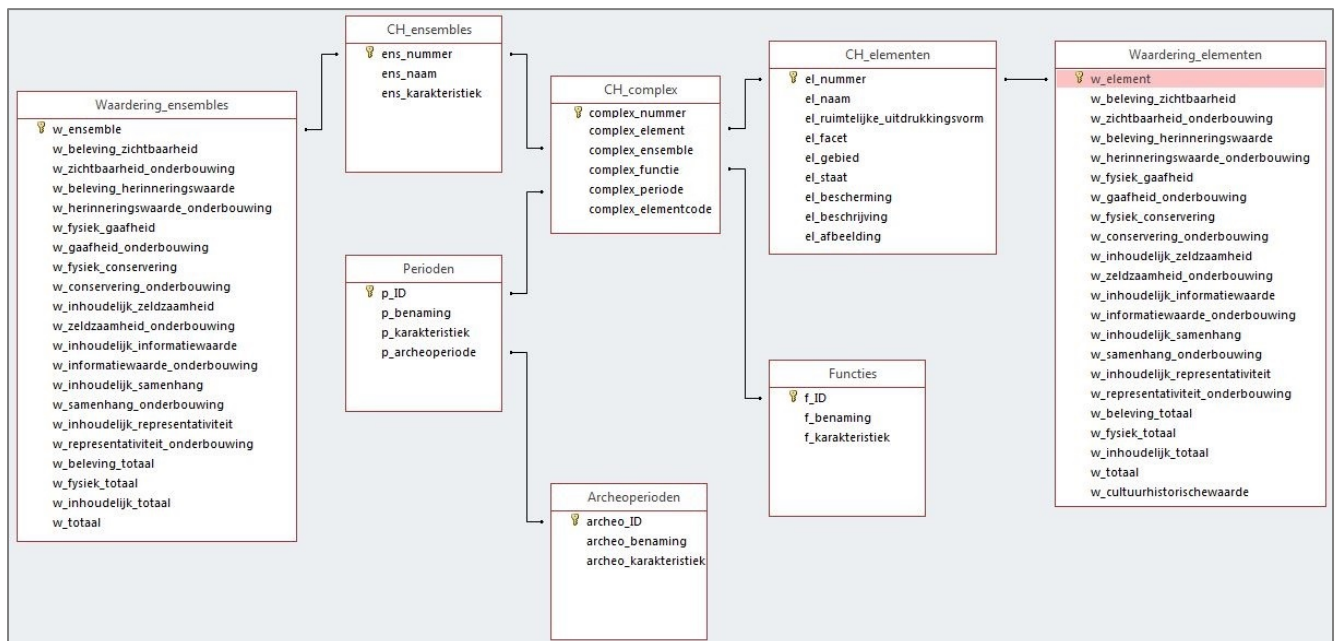
Elementen	
Veldnaam	Beschrijving
Elementnummer	Identificatiecode (MD_EL01)
Naam	Naam van het element
Ruimtelijke uitdrukkingsvorm	<i>Vlak</i> <i>Lijn</i> <i>Punt</i>
Facet	<i>Archeologie</i> <i>Historische geografie</i> <i>Historische (steden)bouwkunde</i>
Gebied	<i>Binnenduin</i> <i>Middenduin</i> <i>Buitenduin</i>
Staat	<i>Aanwezig</i> <i>Restant</i> <i>Structuur (deels) herkenbaar</i> <i>Verdwenen</i>
Bescherming	<i>Rijksmonument</i> <i>Provinciaal monument</i> <i>Gemeentelijk monument</i> <i>Archeologisch monument</i>
Beschrijving	Korte beschrijving van element
Afbeelding	Afbeelding van element

In de tabel voor de elementen worden veel velden gevuld door middel van keuzenlijsten (zie de cursieve tekst in Tabel 3). Hierdoor worden typfouten en verschillen in naamgeving voorkomen. Een belangrijk veld in deze tabel is het elementnummer. Dit nummer wordt later gebruikt om de Access-database aan een GIS te koppelen. De andere velden zijn voor de naam, een beschrijving en het toevoegen van een afbeelding.

De tabellen voor de functies, de perioden en de archeoperioden zijn vooraf gevuld met al bekende gegevens. Deze informatie kan aan de geïnventariseerde ensembles en elementen worden gekoppeld. Voor de tabel met de archeoperioden bestaan de gegevens uit de tien historische tijdsperioden die in het archeologisch vakgebied worden aangehouden (Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, 2017). In de tabel met de perioden zijn de Nieuwe tijd en Nieuwste tijd in specifiekere perioden ingedeeld, zoals de 16^e eeuw en de Tweede Wereldoorlog. Voor de tabel met functies bestaan de gegevens uit de landschapsvormende functies volgens Haartsen. Een beschrijving van alle functies, perioden en archeoperioden is te vinden in de database.

5.2.2 Relaties tussen tabellen

Een relationele database ontstaat wanneer er relaties tussen de tabellen worden gelegd. In Figuur 27 staat het model met de onderlinge relaties tussen de tabellen voor deze database.



Figuur 27: Relaties in de Access-database.

De verbindingen tussen de tabellen bestaan uit een-op-een-relaties of een-op-veel-relaties. Bij een een-op-een-relatie heeft elk record in de ene tabel maar één overeenkomstig record in de andere tabel. Dit is in het geval bij de relaties tussen de waarderingstabellen met de tabel voor elementen of ensembles, want elke element of ensemble wordt maar één keer gewaardeerd. Vanuit de tabel voor elementen ('CH_elementen') loopt een lijn naar het veld 'w_element' in de waarderingstabel voor elementen. Dit betekent dat bij de waarderingstabel een element uit de elemententabel kan worden gekozen om deze te waarderen. Dit zorgt niet alleen voor een koppeling tussen de tabelgegevens, maar moet ook duplicaten in de database voorkomen. Hetzelfde geldt voor de tabel voor ensembles ('CH_ensembles') en de waarderingstabel voor ensembles. De waardering van de elementen en de ensembles is in twee tabellen opgesplitst om het overzichtelijk te houden.

Bij een een-op-veel-relatie kan een record in de ene tabel met meerdere records uit de andere tabel verbonden zijn. Dit is in het geval bij de relatie tussen de tabel voor de perioden en de archeoperioden. Doordat de perioden bestaan uit een specifiekere tijdsindeling kunnen meerdere

perioden zijn verbonden aan één archeoperiode. Hierdoor is het mogelijk om ook de plaats van een element of ensemble in de tijdsindeling van het archeologisch vakgebied te achterhalen.

Om alle informatie aan elkaar te koppelen is een verbindingstabel gemaakt voor het zogenaamde cultuurhistorisch complex ('CH_complex'). Het gaat hier om een veel-op-veel relatie, want één element kan tot meerdere ensembles, perioden en functies behoren. Het maken van een veel-op-veel relatie is niet mogelijk in een relationele database, maar met een verbindingstabel lukt dit wel. Deze verbindingstabel splitst de veel-op-veel-relatie namelijk op in meerdere een-op-veel-relaties. Hierdoor kunnen alle elementen, ensembles, perioden en functies met elkaar worden verbonden, wat voor veel diepgang zorgt. De cultuurhistorische elementen worden namelijk in hun historische context geplaatst. Door de verbindingstabel kan bijvoorbeeld aangegeven worden of een element of ensemble door de jaren heen van functie is veranderd en hoe een ensemble zich in de loop der tijd heeft ontwikkeld.

5.2.3 Realiseren van een gebruiksvriendelijke interface

Een gebruiksvriendelijk interface is een belangrijk aspect voor een gedeelde database, omdat de gebruiker meestal niet de bouwer en de ontwerper van de database is (Van Duuren Media B.V., 2013). Dit geldt ook voor deze database voor de cultuurhistorie van de Amsterdamse Waterleidingduinen. Het is niet handig als Waternet zelf moet uitzoeken waar ze gegevens kunnen invullen en bekijken. Om deze reden zijn van alle tabellen formulieren gemaakt en start automatisch het navigatieformulier op wanneer de database wordt geopend (zie Figuur 28). Formulieren maken de gegevens uit de tabellen een voor een zichtbaar. De opmaak van de formulieren is overzichtelijk gemaakt met toelichtingen bij de velden, zodat gebruikers de gegevens gebruiksvriendelijk kunnen bekijken en invullen. In het navigatieformulier zijn alle formulieren bij elkaar gebracht met behulp van tabbladen. Hierdoor hoeft de gebruiker niet meer te zoeken naar de benodigde tabel of het formulier te zoeken.

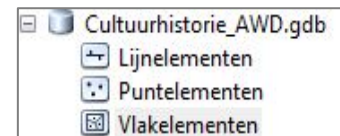
Figuur 28: Het navigatieformulier in Access.

5.3 De koppeling naar een geografische informatiesysteem

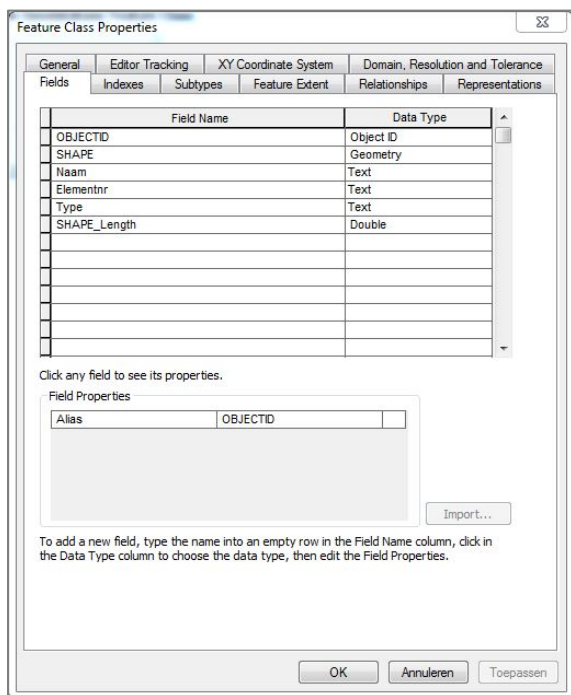
Een geografische weergave van de cultuurhistorische elementen is een belangrijk onderdeel bij het inzichtelijk maken van de cultuurhistorische informatie. Een geografisch informatiesysteem zorgt voor een visualisatie van de locatie van alle elementen. Hierdoor kunnen verschillende informatieve kaarten worden gemaakt. Het programma ArcGIS van ESRI is een veelgebruikt geografisch informatiesysteem. Bovendien biedt ESRI verschillende mogelijkheden om informatie voor het

publiek op een aantrekkelijk manier te ontsluiten, zoals applicaties voor smartphones, views voor websites en Story Maps.

Alle cultuurhistorische elementen van het middenduin en binnenduin zijn ingetekend in shapefiles in ArcGIS. Een shapefile is een ESRI-opslagindeling voor het opslaan van de locatie, de vorm en de kenmerken van geografische objecten (ESRI, 2017). Om deze bestanden bij elkaar te houden is het aan te raden om ze in een File Geodatabase te zetten. Deze databasevorm van ArcGIS wordt aangemaakt in het programma ArcCatalog. In principe kunnen de shapefiles meteen in deze database worden gezet, maar het is handiger om de database op te zetten met een indeling van punt-, lijn- en vlakelementen (zie Figuur 29). Hierdoor worden alle datagegevens in slechts drie tabellen (Feature Classes) samengebracht. Het is niet mogelijk om alle datagegevens in één tabel te zetten, omdat een tabel in ArcGIS onderscheid maakt in geometrietype. Een tabel kan dus bestaan uit alleen punten, alleen lijnen of alleen vlakken.



Figuur 29: File Geodatabase.



Figuur 30: Velden in de File Geodatabase tabellen.

In Figuur 30 staan de velden die aan de tabellen zijn toegevoegd, in dit geval voor de lijnelementen. De velden OBJECTID, SHAPE en SHAPE_Length voegt ArcGIS automatisch toe. De velden voor de naam, het elementnummer en het type zijn hieraan toegevoegd. Het elementnummer is hetzelfde elementnummer als in de Access-database staat ingevuld. De relationele database in Access bevat geen geografische component. Dit betekent dat de informatie uit de database handmatig aan de geografische weergave in ArcGIS moet worden gekoppeld. De benodigde tabellen van de Access-database moeten in dat geval worden geëxporteerd naar een dBASE-tabel (.dbf). Hierdoor kunnen ze in ArcGIS worden geopend. Met een “join” (een-op-een-relatie) of een “relate” (een-op-veel-relatie) kunnen ze op basis van het elementnummer aan de GIS-tabellen worden gekoppeld.

5.4 De Oracledatabase

Waternet maakt voor het beheer van hun datagegevens gebruik van het databaseprogramma Oracle. In deze paragraaf wordt verkend wat de mogelijkheden zijn om de databasestructuur die is ontwikkeld voor Access ook binnen de Oracleomgeving op te zetten.

Het opzetten van een relationele database in Oracle is een stuk complexer dan in Access, omdat het de nodige kennis van SQL vereist. Dit is de programmeertaal die achter de werking van een relationele database schuil gaat. Daarnaast hebben alleen de GIS-beheerders van Waternet toegang om de structuur en het ontwerp van de Oracledatabase aan te passen. Het voordeel van de Oracledatabase is dat het geografisch aspect al in de database zit verwerkt, waardoor de database

meteen in GIS te openen is en niet met behulp van een koppeling zoals bij Access. Hierdoor blijven de informatiegegevens en de geografische weergave altijd met elkaar verbonden, ook wanneer bestanden een andere locatie krijgen. Bij Access daarentegen kan de koppeling al snel lastig te maken zijn wanneer bestanden worden verplaatst of een andere naam krijgen.

Het opzetten van de Oracledatabase gaat via ArcCatalog en heeft een vergelijkbare werkwijze als het opzetten van een File Geodatabase. Ook hier geldt de indeling in de geometrietypen punt, lijn en vlak. De informatie voor de velden in de Oracledatabase worden opgevraagd uit de zogenaamde domeintabellen. Deze domeintabellen zijn te vergelijken met de keuzelijsten in Access. In bijlage 5 staan de modellen voor de punt-, lijn- en vlaktabellen in de Oracledatabase. In deze modellen is duidelijk te zien welke domeintabellen aan de hoofdtabellen zijn gekoppeld. In Figuur 31 staat een weergave van de tabellen voor de cultuurhistorie, zoals ze in de Oracledatabase van Waternet zijn opgenomen. Van de tabellen zijn zogenaamde viewers gemaakt (de bestanden die eindigen op _vw). In deze viewers kunnen gebruikers met de datagegevens eigen kaarten maken.

AWD_BEHEER.AWD_CULTUURHISTORIE_LIJN	SDE Feature Class
AWD_BEHEER.AWD_CULTUURHISTORIE_LIJN_VW	SDE Feature Class
AWD_BEHEER.AWD_CULTUURHISTORIE_POLYGON	SDE Feature Class
AWD_BEHEER.AWD_CULTUURHISTORIE_POLYGON_VW	SDE Feature Class
AWD_BEHEER.AWD_CULTUURHISTORIE_PUNT	SDE Feature Class
AWD_BEHEER.AWD_CULTUURHISTORIE_PUNT_VW	SDE Feature Class

Figuur 31: Tabellen voor cultuurhistorie in de Oracledatabase van Waternet.

Figuur 32: Invulscherm in GEONIS.

De inhoud van de tabellen wordt gewijzigd in de acceptatieomgeving via GEONIS. Dit is een uitbreiding van ESRI die het mogelijk maakt om een gebruiksvriendelijke interface te maken voor het invullen van informatie over datagegevens. In Figuur 32 staat een afbeelding van dit invulscherm. De informatie uit de keuzelijsten komen uit de eerdergenoemde domeintabellen. Ook hier kan het elementnummer (elementcode) uit de Access-database weer worden ingevuld. Hierdoor is het mogelijk om de tabellen uit de Oracledatabase aan de tabellen uit de Access-database te koppelen. Bovendien kan aan de hand van dit elementnummer de Oracledatabase verder worden uitgebouwd volgens het voorbeeld van de Access-database. Het is namelijk erg lastig om in de Oracledatabase ook het principe van het cultuurhistorisch complex op te zetten. Ensembles kunnen bestaan uit punt-, lijn- en vlakelementen, maar ArcGIS houdt deze geometrietype strikt gescheiden. Het is mogelijk, maar door te weinig kennis in dit onderwerp, is dit in dit onderzoek niet verder uitgewerkt.

6 Cultuurhistorie in een digitale omgeving

In het vorige hoofdstuk is een digitale omgeving ontwikkeld in de vorm van een relationele Access-database met een geografische weergave in ArcGIS en een Oracledatabase. Het cultuurhistorisch onderzoek van het middenduin is in beide databases verwerkt. In dit hoofdstuk worden de resultaten die deze stap heeft opgeleverd besproken. In het vorige hoofdstuk kwam al ter sprake dat beide databases hun voor- en nadelen hebben. In de laatste paragraaf van dit hoofdstuk worden de kwaliteiten en knelpunten naast elkaar gezet met als doel om tot een oordeel te komen over de bruikbaarheid van de digitale omgeving.

6.1 Resultaten en gebruik van de Access-database

De relationele database in Access is voor verschillende doelen te gebruiken. In het gebruiksvriendelijke navigatieformulier is via een aantal tabbladen een beschrijving van de cultuurhistorische elementen en ensembles en hun waarde te vinden. Een deel van de beschrijvingen komt uit hoofdstuk 4, een aantal beschrijvingen is overgenomen uit het boek *Het ABC van de AWD* (Baeyens & Duyve, 2003). In de tabbladen met informatie over de elementen en ensembles is bovendien informatie te vinden over de historische samenhang. Dit betekent dat bij de elementen staat bij welke ensembles ze horen en bij de ensembles uit welke elementen ze bestaan. Aan deze informatie is een periode en een functie gekoppeld.

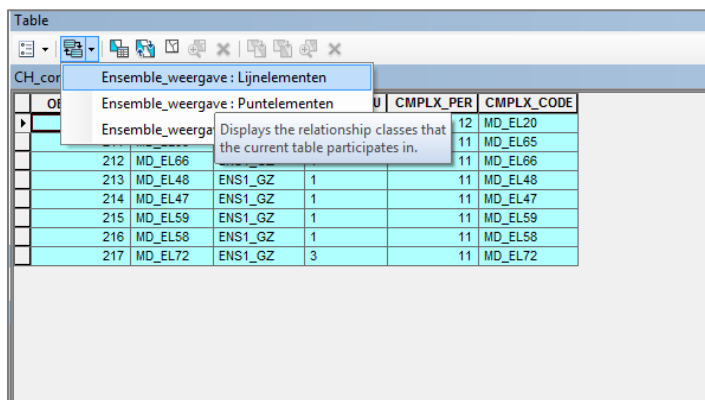
Figuur 33 ligt dit toe met het ensemble van het Haasveld als voorbeeld. Na de beschrijving van het ensemble volgt een tabel met de bijbehorende elementen. Deze elementen kunnen zoals te zien is een verschillende functie en ontstaansperiode hebben. Het is zelfs mogelijk dat een element twee keer in deze tabel voorkomt en in de loop der tijd van functie is veranderd, hoewel dit niet in dit voorbeeld is te zien. Daarnaast maakt deze tabel de verdwenen cultuurhistorische elementen zichtbaar (boerderij van het Haasveld). Voor het behoud van de cultuurhistorische waarden is dit minder van belang, maar deze informatie kan wel worden ingezet bij informatievoorziening of archeologisch onderzoek. Bovendien maakt het opnemen van deze verdwenen elementen het verhaal compleet.

cmplx_el	cmplx_fu	cmplx_per	cmplx_code
Achterhaasveld	Landbouw	17e eeuw	MD_EL64
Akkers Haasveld	Landbouw	17e eeuw	MD_EL67
Boerderij van het Haasveld	Wonen	17e eeuw	MD_EL27
De Haasvelderbeek	Waterbeheer	17e eeuw	MD_EL60
Greppels Haasveld	Landbouw	17e eeuw	MD_EL57
Nieuwe Haasvelderweg	Verkeer / Transport	18e eeuw	BD_EL36
Oude Haasvelderweg	Verkeer / Transport	18e eeuw	MD_EL46
Vogelenvelderweg	Verkeer / Transport	18e eeuw	BD_EL30

Figuur 33: Historische samenhang van het ensemble van het Haasveld

Een ander gebruik van de relationele database is een weergave van de informatie in ArcGIS. In het vorige hoofdstuk bleek dat een automatische koppeling tussen de ontwikkelde relationele database in Access en de Fil Geodatabase in ArcGIS niet mogelijk is. Door de benodigde tabellen van Access te

exporteren naar een dBase-bestand kunnen ze toch in ArcGIS worden geopend. De meest relevante tabellen van Access hiervoor zijn de waarderingstabel voor de elementen en de tabel van het cultuurhistorisch complex. De waarderingstabel voor de elementen heeft een een-op-een-relatie met de objecten in ArcGIS en kan via het elementnummer worden gekoppeld aan de punt-, lijn- en vlakelementen met een “join”. Dit betekent dat de cultuurhistorische waardering uit de Access-tabel wordt toegevoegd aan de elementen met hetzelfde elementnummer. Bij de tabel van het cultuurhistorisch complex ligt het iets gecompliceerder, omdat deze tabel een veel-op-veel relatie heeft met de objecten. Elementen kunnen bij meerdere ensembles horen en ensembles kunnen uit meerdere elementen bestaan. Om een koppeling te kunnen maken tussen deze tabel en de objecten in ArcGIS wordt een “relate” gebruikt. De “relate” wordt net als de “join” gemaakt via het elementnummer. Door nu in de tabel van het cultuurhistorisch complex een ensemble te selecteren, kunnen via deze relatie (zie Figuur 34) de bijbehorende objecten in de punt-, lijn- en vlakelementen worden geselecteerd (zie Figuur 35). Deze werkwijze maakt zichtbaar welke elementen bij een bepaald ensemble horen. Hierdoor kan bij inrichting en beheer rekening worden gehouden met de historische samenhang van de cultuurhistorische elementen en kan worden voorkomen dat een ensemble uit elkaar valt.



CH_cor	Ensemble_weergave: Lijnelementen	Ensemble_weergave: Puntelementen	CMPLX_PER	CMPLX_CODE
212 MD_EL66	ENS1_GZ	1	11	MD_EL66
213 MD_EL48	ENS1_GZ	1	11	MD_EL48
214 MD_EL47	ENS1_GZ	1	11	MD_EL47
215 MD_EL59	ENS1_GZ	1	11	MD_EL59
216 MD_EL58	ENS1_GZ	1	11	MD_EL58
217 MD_EL72	ENS1_GZ	3	11	MD_EL72

Figuur 34: Met behulp van de relatie de elementen van een ensemble selecteren



Figuur 35: Alle elementen die bij het ensemble van het Groot Zwartevelde horen zijn geselecteerd.

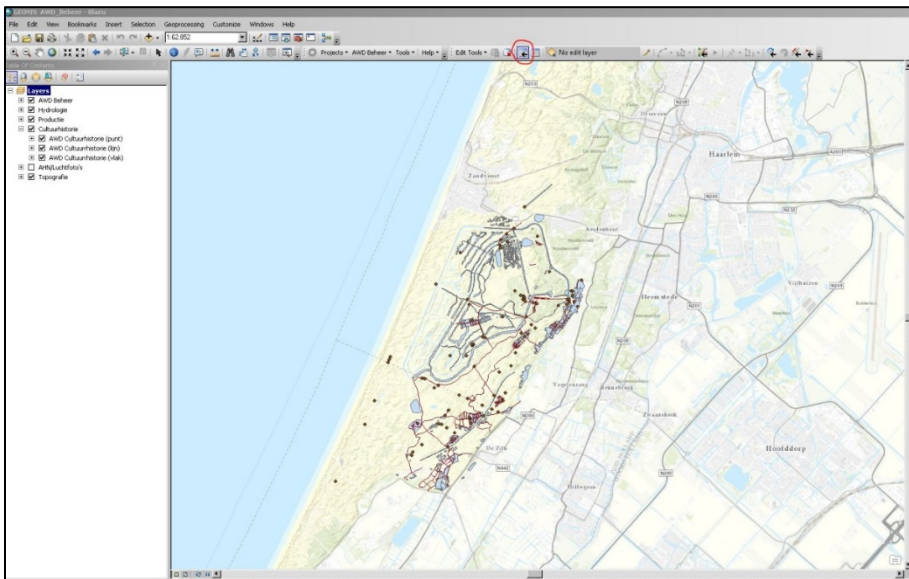
In bijlage 6 staan de kaarten met de cultuurhistorische waarden van het middenduin. Dit zijn de waarden op elementniveau. Een visuele weergave in ArcGIS van de waarden van de ensembles is niet mogelijk, omdat elementen (de objecten in ArcGIS) bij meerdere ensembles kunnen horen. Dit betekent dat de visuele weergave overlapt en geen duidelijk overzicht biedt. In de relationele Access-database is wel een overzicht van de waarden van de ensembles te vinden. Deze kan worden geraadpleegd door in het tabblad *waardering ensembles* van het navigatieformulier op de knop “alle ensemblewaarden” te klikken (zie Figuur 36). Er verschijnt dan een rapport, dat ook is opgenomen in bijlage 7.



Figuur 36: Knop “alle ensemblewaarden” om een lijst met alle ensemblewaarden te krijgen.

6.2 Resultaten en gebruik van de Oracledatabase

De Oracledatabase maakt de informatie over de cultuurhistorische elementen zichtbaar in de GIS-omgeving van Waternet. Zoals het vorige hoofdstuk al aangaf, zit de geografische component in de database verwerkt. Dit is een groot voordeel voor het streven naar digitale duurzaamheid, maar maakt het verwerken van de cultuurhistorische samenhang een stuk lastiger. De Oracledatabase werkt daarom tot nu toe alleen op elementniveau. Figuur 37 is een weergave van de acceptatie-omgeving van Waternet waarin de informatie met behulp van GEONIS kan worden ingevuld (zie rode cirkel). Het gebruiksvriendelijke invulscherm zagen we in het vorige hoofdstuk al voorbijkomen. Vanzelfsprekend levert de Oracledatabase voor de waarden van de cultuurhistorische elementen dezelfde resultaten op als de Access-database. Figuur 37 laat ook zien dat alle cultuurhistorische elementen van het middenduin en het binnenduin in de Oracledatabase zijn verwerkt.

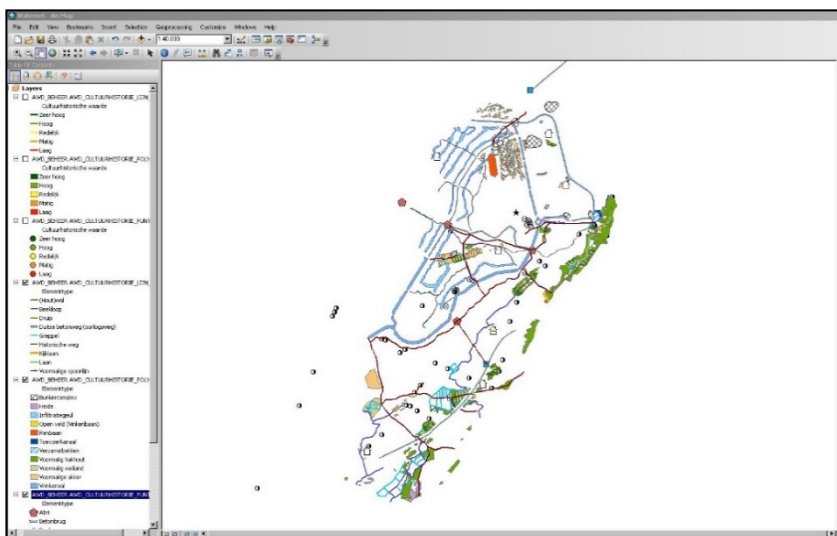


Figuur 37: De acceptatie-omgeving om informatie van de tabellen in te vullen en bij te

De acceptatie-omgeving is bedoeld voor het invullen en het maken van aanpassingen in de tabelgegevens. Om kaarten met deze gegevens te maken, zijn viewers gemaakt (zie hoofdstuk 5).

In Figuur 38 zijn deze viewers in ArcGIS geopend en is onder andere een legenda op elementtype

gemaakt. Door de gemaakte legenda's als 'layerfile' op te slaan, zijn deze themakaarten op een later moment meteen te openen.



Figuur 38: viewers in ArcGIS om eigen kaarten te maken

6.3 Kwaliteiten en knelpunten

Beide databases hebben een redelijk bruikbare werkwijze om cultuurhistorische gegevens en de cultuurhistorische waarden op elementniveau te ontsluiten. Toch zijn er op basis van dit en het vorige hoofdstuk een aantal belangrijke verschillen te noemen. Sommige zijn kwaliteiten die het behouden waard zijn, andere zijn knelpunten waarvoor nog een oplossing moet worden gezocht. De relationele database in Access heeft veel diepgang door de verwerking van de historische samenhang. Alle elementen staan in één tabel en zijn te verbinden aan meerdere ensembles, perioden en functies. De Oracledatabase maakt een strikte scheiding tussen punt-, lijn- en vlakelementen, waardoor een verbinding tussen deze elementen in een ensemble erg gecompliceerd is. Bovendien heeft ArcGIS moeite om een veel-op-veel relatie te visualiseren, omdat legenda-eenheden elkaar dan kunnen overlappen. De Oracledatabase heeft daarentegen wel een handige automatische geografische weergave, omdat de geografische component onderdeel is van de databasegegevens. In het geval van de Access-database gaan veel handmatige stappen vooraf aan de geografische weergave van de benodigde tabellen.

In Tabel 4 zijn de kwaliteiten en knelpunten van beide databases naast elkaar gezet. Het is zeker niet de bedoeling om op basis van het aantal kwaliteiten en knelpunten een keuze te maken tussen de twee databases. Een optimale database voor Waternet zou een combinatie van beide databases zijn. Op die manier is alle benodigde informatie over de cultuurhistorie van het gebied snel, eenvoudig en plaatsgebonden te raadplegen. In de praktijk betekent dit dat het ontwerp van de Access-database verder moet worden uitgewerkt in de ontwikkelde Oracledatabase. Een groot bijkomend voordeel is dat op deze manier de gegevens niet versnipperd raken in de grote hoeveelheid bestanden van Waternet. Het levert dus een duurzame digitale omgeving op.

Tabel 4: Kwaliteiten en knelpunten van beide databases naast elkaar.

Access-database	Oracledatabase
Kwaliteiten	Kwaliteiten
• Diepgang door historische samenhang • Alle elementen (punten, lijnen en vlakken) in één tabel • Database zelf heeft gebruiksvriendelijke interface	• Handige automatische geografische weergave (geografische component zit in database gebouwd) → informatie en geografische weergave blijven verbonden • Gebruiksvriendelijke invulschermen via GEONIS
Knelpunten	Knelpunten
• Veel handmatige stappen nodig om database in ArcGIS te projecteren → niet snel en toegankelijk • ArcGIS kan de ensembles niet visualiseren doordat legenda-eenheden elkaar overlappen	• Mist de diepgang van de historische samenhang door een strikte scheiding in geometrietype (punt, lijn of vlak) • Veel complexere methode om een database op te bouwen (veel aanpassingen moeten via de beheerders worden geregeld)

7 Advies voor cultuurhistorisch beleid en beheer

In de vorige hoofdstukken zijn de cultuurhistorische waarden van het middenduin met behulp van een digitale omgeving inzichtelijk gemaakt. In dit hoofdstuk wordt een advies gegeven hoe Waternet met zorg kan omgaan met deze cultuurhistorische waarden. Het is de bedoeling dat dit advies een positieve bijdrage levert aan een plaats voor cultuurhistorie binnen de drie hoofdfuncties drinkwaterwinning, natuur en recreatie. Dit doel is te behalen wanneer het cultuurhistorisch beheer in samenhang met deze functies wordt vormgegeven. Hoewel een cultuurhistorisch beleid of beheer op dit moment nog ontbreekt, zijn er hier en daar al goede beslissingen genomen om de cultuurhistorische waarden in samenhang met andere functies te behouden. Een goed voorbeeld hiervan zijn de vele bunkers die als vleermuisverblijf zijn ingericht en de cultuurhistorische excursies door de boswachters van Waternet. Dit advies geeft dus niet alleen nieuwe inzichten, maar borduurt ook verder op zaken die bewust of onbewust al goed zijn geregeld. Bij het geven van een advies hoort ook een onderbouwing die het advies extra draagkracht geeft. In de tweede paragraaf staan daarom verschillende argumenten om cultuurhistorische waarden te behouden. Het advies zelf bestaat uit twee onderdelen. De strategie voor cultuurhistorisch beleid geeft een aantal aan te bevelen uitgangspunten voor een toekomstig cultuurhistorisch beleid. Het advies voor het middenduin geeft op gedetailleerder niveau aan welke beleids- en beheermaatregelen kunnen bijdragen aan het behoud en de ontwikkeling van de cultuurhistorische waarden in dit gebied.

7.1 Cultuurhistorische waarden in het middenduin

Op de cultuurhistorische waardenkaarten in bijlage 6 is te zien dat in het middenduin cultuurhistorische waarden van matig tot zeer hoog te vinden zijn. Het oudste stukje winkanaal, de Spruit, heeft als enige element een zeer hoge cultuurhistorische waarde. Dit komt vooral doordat bij dit voormalige winkanaal de oorspronkelijke vorm nog duidelijk zichtbaar is en daardoor een waardevolle herinnering is aan de eerste waterwinning. De hoge cultuurhistorische waarden worden gevormd door de meeste elementen van de oude landbouwenclaves het Haasveld en het Groot Zwartevelde, de abri's, een aantal gave bunkers en grenspalen, de winkanalen, de toevoersloten en de infiltratiegeulen. Voor de laatste elementen komt de hoge cultuurhistorische waarde vooral door behoud van de drinkwaterfunctie. Ze zijn nog steeds duidelijk zichtbaar in het landschap en worden goed onderhouden. De aardappellandjes, de renbaan, de historische wegen, een aantal grenspalen, de oostelijke akkers van het Groot Zwartevelde en het Achterhaasveld zijn van redelijke cultuurhistorische waarde. Dit komt vooral doordat de oorspronkelijk vorm van deze elementen verdwenen of niet goed zichtbaar meer is. De overige akkertjes (Eiland van Rolvers, Vinkenbaandriften, het Paleweitje, Starrenbroek), het hakhout nabij het Groot Zwartevelde en een aantal grenspalen en bunkers zijn van matige cultuurhistorische waarde. Bij deze elementen ontbreekt het vaak aan historische bronnen om hun verhaal te versterken of ze zijn slecht zichtbaar of in slechte staat. In bijlage 7 staat een overzicht van de waarden van de gevonden ensembles. De eerste winkanalen en de drinkwaterwinning zijn de meest waardevolle ensembles. Dit is een belangrijke aanwijzing dat de cultuurhistorie nauw verbonden is met de huidige drinkwaterfunctie. De andere ensembles in het gebied hebben een hoge of redelijke cultuurhistorische waarde. Dit betekent dat het middenduin veel ensembles bevat die het behouden waard zijn. Wel moet hierbij worden opgemerkt dat niet alle elementen bij een ensemble horen of dat het onbekend is bij welk ensemble ze behoorden.

7.2 Argumenten om cultuurhistorische waarden te behouden

In de inleiding kwam al ter sprake dat drinkwaterwinning, natuur en recreatie in de beheervisie van Waternet een mooie, organische eenheid wordt genoemd. Een doel van dit onderzoek is om cultuurhistorie een plaats binnen deze functies te geven. Om dit doel te realiseren zijn goede argumenten nodig, omdat de drie hoofdfuncties op dit moment nog een belangrijke plaats innemen in het beleid en beheer. In het *Handboek Cultuurhistorisch beheer* worden verschillende argumenten genoemd waarom cultuurhistorische waarden het behouden waard zijn. Ze worden in deze paragraaf toegepast op de situatie van de Amsterdamse Waterleidingduinen.

- **Het ethische argument:** *de wortels van onze cultuur*
Het huidige landschapsbeeld met alle cultuurhistorische elementen, patronen en ensembles vertegenwoordigt de geschiedenis van de Amsterdamse Waterleidingduinen. De cultuurhistorische waarden die verdwijnen, komen nooit meer terug. Wanneer dit structureel blijft gebeuren, vervaagd ook de leesbaarheid van de rijke geschiedenis van het gebied.
- **Het wetenschappelijke argument:** *het landschap als historische bron*
De cultuurhistorische sporen en relictten die vandaag de dag nog zijn te herkennen in het landschap vormen een belangrijke kennisbron over de geschiedenis van het gebied. Zo is het kenmerkende agrarische reliëf op veel plekken nog zichtbaar. Bovendien liggen naar verwachting nog verschillende archeologische resten in het bodemarchief opgeslagen.
- **Het educatieve argument:** *het landschap als aanschouwelijk geschiedverhaal*
De cultuurhistorische waarden van de Amsterdamse Waterleidingduinen kunnen een belangrijke rol spelen om de geschiedenis van het gebied aan bezoekers uit te leggen. Een wandeling door het landschap kan veel inzicht geven over het vroegere landgebruik.
- **Het ecologische argument:** *de soortenrijkdom van de mensgebonden natuur*
In het boek *Lezen in het Duin* (Baeyens & Mourik, Lezen in het Duin, 2012) komt het al uitgebreid aan de orde: de mens heeft een belangrijke invloed gehad op het huidige landschapsbeeld en daarmee op de huidige natuurwaarden. Een belangrijk deel van de Nederlandse flora en fauna is bovendien gekoppeld aan het cultuurlandschap (Landschapsbeheer Nederland, 2010). In de kenschets van de Grijze duinen wordt zelfs vermoed dat dit bedreigde Natura2000 habitattype mede is ontstaan door menselijke activiteiten (Alterra, 2008). Daarnaast doen de maatregelen om de Natura2000 habitattypen in stand te houden en te ontwikkelen (zoals begrazing) vermoeden dat cultuurhistorisch beheer nog steeds een positieve invloed heeft op de natuur in de Amsterdamse Waterleidingduinen.
- **Het economische argument:** *geld verdienen aan het landschap*
Volgens het *Handboek Cultuurhistorisch beheer* hebben cultuurlandschappen een economische waarde. In de Amsterdamse Waterleidingduinen uit zich dat vooral in recreatie. Het huidige landschap dat meer dan een miljoen bezoekers per jaar trekt is mede ontstaan door de rijke geschiedenis die hieraan voorafging. Bovendien worden er veel excursies georganiseerd met een cultuurhistorisch thema.

- **Diversiteit: *het eigene van een landschap***

De Amsterdamse Waterleidingduinen is het oudste drinkwaterwinningsgebied van Nederland en daarmee uniek te noemen. De drinkwaterwinning heeft voorkomen dat het gebied werd volgebouwd en is hierdoor behouden als natuur- en recreatiegebied. Het gebied heeft een eigen karakter en draagt hierdoor bij aan de verscheidenheid in de Nederlandse landschappen. Niet alleen de drinkwaterwinning, maar ook de andere cultuurhistorische elementen dragen bij aan de unieke geschiedenis van dit gebied.

- **Het esthetische argument: *het mooie en het interessante***

Het laatste argument is lastig op wetenschappelijke basis te verwoorden, omdat dit gaat om persoonlijke beleving en ervaring. In de cultuurhistorische waardering van dit onderzoek is een deel van dit argument al gegeven door ook de beleefde kwaliteit te beoordelen. Toch speelt bij dit argument ook het belang dat gebruikers, vroegere bewoners en bezoekers hechten aan de historische elementen. Toekomstig onderzoek kan uitwijzen of de waardering van de beleefde kwaliteit aansluit bij hun visie. De historische werkgroep AWD heeft een tijd lang veel interviews afgenomen van vroegere bewoners. Hierdoor zijn veel historische verhalen verzameld die bijdragen aan het “interessante”.

7.3 Strategie voor cultuurhistorisch beleid

In het theoretisch kader van dit rapport kwam de zorgplicht voor cultuurhistorie die sinds 2012 geldt al kort ter sprake. Dit houdt in dat cultuurhistorische waarden al in een vroeg stadium worden meegenomen in de planvorming. De hieraan voorafgaande Nota Belvedere noemde dit in 1999 al behoud door ontwikkeling. In de Amsterdamse Waterleidingduinen met alle andere belangrijke functies hoort ook een dynamisch cultuurhistorisch beleid. Het is hierbij verstandig om de huidige situatie als referentiepunt te kiezen, omdat juist de verzameling van alle cultuurhistorische elementen en verscheidenheid hierin de ontwikkelingsgeschiedenis van het duingebied goed weerspiegelen. Ontwikkelingen tegenhouden ten behoeve van cultuurhistorie is door het belang van de hoofdfuncties drinkwaterwinning, natuur en recreatie niet gewenst en daardoor geen aanbevolen strategie. Het uitgangspunt ‘behoud door ontwikkeling’ is juist een zoektocht naar een manier om cultuurhistorische waarden in een goede samenhang met de andere functies te behouden en steeds af te wegen of cultuurhistorische waarden een bijdrage kunnen leveren aan het versterken van de andere functies. Daarnaast kan cultuurhistorie een inspiratiebron zijn voor nieuwe ontwikkelingen. Het doel is dat huidige en toekomstige bezoekers nog steeds de rijke geschiedenis van het gebied blijven herkennen, terwijl er genoeg ruimte blijft voor de drie hoofdfuncties. Op die manier ontstaat een duurzaam behoud en beheer van de cultuurhistorie in het gebied. Hier hoort ook bij dat soms een andere functie voorrang krijgt op de cultuurhistorische waarden. Dit hoeft geen probleem te zijn, zolang deze keuze onderbouwd is en er een goede afweging is gemaakt op basis van de cultuurhistorische waarden. Door inzet van de digitale omgeving kunnen deze waarden snel en eenvoudig worden geraadpleegd. Dit maakt het meenemen van de cultuurhistorische waarden in planvorming en beheer van andere functies een stuk toegankelijker.

7.3 Advies voor het middenduin

Het advies in deze paragraaf geeft op een gedetailleerder niveau aan welke beleids- en beheermaatregelen kunnen bijdragen aan het behoud en de ontwikkeling van de cultuurhistorische

waarden in dit gebied. Dit advies kan in een toekomstig cultuurhistorisch beleid en beheer worden opgenomen. Het advies voor het middenduin is:

- **Behoud gelaagdheid waterwinningsgeschiedenis**

Hierdoor blijft het drinkwaterwinningssysteem een verzameling van oude en nieuwe cultuurhistorische elementen die de geschiedenis weerspiegelen. Dit betekent dat juist het terug kunnen zien van de ontwikkeling van het drinkwatersysteem een belangrijke cultuurhistorische waarde heeft. Dit blijkt ook uit de waardering, want het ensemble van de drinkwaterwinning scoort zeer hoog. Dit betekent dat de elementen van de drinkwaterwinning ook vanuit cultuurhistorisch perspectief een belangrijke rol innemen. Het is hierbij wel belangrijk om bij toekomstige ontwikkelingen rekening te houden met de oudere elementen. Er is een aantal voorbeelden te noemen waarbij dit in het verleden al goed is gegaan. Het voormalige pompstation is nu het bezoekerscentrum en het voormalige winkanaal de Spruit is ondanks zijn verdwenen functie toch behouden.

- **Natuurontwikkeling bij de Spruit**

De Spruit is uitermate geschikt voor natuurontwikkeling, omdat dit voormalige winkanaal geen onderdeel meer is van het drinkwatersysteem. Door deze watergang te beheren als een poel, ontstaat een geschikte leefomgeving voor verschillende amfibiesoorten. Bij een poelenbeheer hoort baggeren van de watergang en het verwijderen van een te veel aan houtopslag op de oevers. Het is wel heel belangrijk om het huidige talud te behouden, omdat dit juist zorgt voor de zeer hoge cultuurhistorische waarde. Wanneer het talud niet in de oorspronkelijke vorm blijft, wordt een belangrijk onderdeel van de waterwinningsgeschiedenis weggehaald. Dit zou in tegenspraak zijn met het advies om de gelaagdheid van de waterwinningsgeschiedenis te behouden. Het creëren van natuurvriendelijke oevers is vanuit cultuurhistorische perspectief daarom niet aan te raden.

- **Behoud landbouwkarakter van het Haasveld en het Groot Zwartevel**

Dit zijn de grootste en meest zichtbare voormalige duinontginningen van het middenduin. Ook zijn er veel geschreven bronnen van deze landbouwenclaves bewaard gebleven, waardoor historische verhalen deze ensembles versterken. Behouden betekent in dit geval vooral om de kenmerkende landschapselementen veilig te stellen en indien nodig te herstellen. Bij het Haasveld is recent de bosaanplant verwijderd in het kader van het LIFE+ project en zijn de greppels uitgebaggerd en hersteld waardoor de akkers weer erg zichtbaar zijn. Hierdoor is al een aardige impuls gegeven aan het behoud van het landbouw karakter. Het Achterhaasveld is nog wel met dennenbos beplant. Hoewel dit zorgt voor een mindere cultuurhistorische waarde, is het vanuit cultuurhistorisch oogpunt niet aan te bevelen om het bos te kappen. Het bos geeft nu juist de voormalige contouren van het Achterhaasveld aan. Wanneer het bos door andere doelstellingen toch gekapt moet worden, is het aan te raden om de contouren op een andere manier te visualiseren. Anders gaat de zichtbaarheid van het Achterhaasveld misschien verloren in de openheid. Bij het Groot Zwartevel worden de akkers nog scherp begrensd door de voormalige houtwallen. Dit beeld is het behouden waard, omdat dit zorgt voor veel zichtbaarheid van de oude landbouwenclave. Om het ensemble van het Groot Zwartevel te versterken is het aan te raden om het nabij gelegen hakhout te herstellen. Dit hakhout heeft nu een matige tot slechte kwaliteit en is nauwelijks

zichtbaar. Hakhout heeft ook een positieve invloed op natuurwaarden. In hakhout komen specifieke soorten voor. Zowel de boerderij op het Haasveld als op het Groot Zwartevelt is verdwenen. Het is niet aanbevolen om deze gebouwen volledig te reconstrueren, omdat dit vaak zorgt voor een nep karakter. Een visualisatie van de fundering, zoals ook in het inrichtingsplan voor het Panneland wordt voorgesteld (Schellinger, 2016), zou een optie kunnen zijn. Ook een subtiel informatiebord kan de recreant meer vertellen over de bewoningsgeschiedenis van de oude landbouwenclaves. Deze maatregel heeft naar verwachting het meeste succes bij het Groot Zwartevelt, omdat deze landbouwenclave in een drukker bezocht gebied ligt dan Het Haasveld.

- **Begrazing opnieuw invoeren**

Wanneer de grote van de damhertenpopulatie het weer toelaat is het opnieuw invoeren van begrazing zeker een aanbeveling vanuit ecologisch en cultuurhistorisch perspectief. Deze oude beheervorm heeft een positieve invloed op veel Natura2000 habitattypen. Het maakt daarnaast de historie van het vroegere landgebruik zichtbaar voor bezoekers. Zowel vanuit ecologisch als cultuurhistorisch perspectief is het aan te raden om bij het kiezen voor een begrazingstype zoveel mogelijk van de vroegere situatie uit te gaan. De huidige vegetatiestructuren zijn namelijk mede ontwikkeld door jarenlange begrazing en door een historisch uitgangspunt worden deze structuren behouden. Bovendien versterkt het kiezen voor een historisch uitgangspunt de beleefbaarheid van de geschiedenis. Runderen op het Eiland van Rolvers herinneren bijvoorbeeld aan de familie Rolvers, die dit gebied als weiland voor haar vee gebruikte.

- **Rekening houden met cultuurhistorische waarden bij werkzaamheden**

Het is belangrijk dat bij werkzaamheden in de toekomst rekening wordt gehouden met de cultuurhistorische waarden. Door werkzaamheden met zorg voor deze waarden uit te voeren, hoeven kenmerkende patronen (agrarisch reliëf), grenspalen of bunkers geen nadeel te ondervinden. Bij diepere graafwerkzaamheden is het belangrijk om te bekijken of er een voormalige nederzittingslocatie op de locatie of in de buurt ligt. Dit kan namelijk betekenen dat er archeologische relictten in de bodem liggen en deze kunnen beschadigen wanneer hier geen rekening mee wordt gehouden.

- **Cultuurhistorie en het reactiveren van verstuingen**

Een van de maatregelen die Waternet uitvoert voor natuurontwikkeling is het opengraven van dichtgegroeide stuifkuilen, zodat het zand weer vrij kan stuiven. Het kan zijn dat er op een locatie cultuurhistorische resten voorkomen en Waternet vraagt zich af hoe ze hiermee om moeten gaan. In dit soort situaties is het belangrijk om een afweging te maken op basis van de cultuurhistorische waarden. Nog belangrijker dan de cultuurhistorische waarden, is het kijken naar de drie kwaliteiten die deze waarden bepalen. Heeft het element een belangrijke belevingswaarde of ligt het verstopt in de wildernis? Is het element in zeer goede staat of is het slechts een restant of een vervaagde structuur? Hoort het element bij een waardevol ensemble of is het een van de vele voorkomende elementen? En dan is het ook belangrijk om meteen de vraag te stellen: verdwijnt door het weghalen van dit element een representatief element of wordt slechts een minder gaaf element die toch al weinig meer betekende voor de beleefbaarheid van de geschiedenis verwijderd? Door een afweging op

basis van dit soort vragen te maken, wordt voldoende rekening gehouden met de cultuurhistorische waarden. Ook als dit betekent dat het element van onvoldoende waarde is om de prioriteit te krijgen. Bij elementen zoals grenspalen kan ervoor worden gekozen om de grenspaal tijdelijk weg te halen en later weer op dezelfde locatie terug te zetten. Wanneer een element toch moet wijken voor de stuifkuil is het niet aan te raden om het element netjes op te ruimen. Juist het langzaam laten vervagen van het element is een waardevol historisch aspect, omdat deze ontwikkeling hoort bij de geschiedenis van het duingebied.

- **Behoud bunkers als vleermuisverblijven**

Dit is een zeer goede inrichtingsmaatregel van Waternet voor zowel natuur als cultuurhistorie. Het is een schoolvoorbeeld van het uitgangspunt behoud door ontwikkeling. Er is een nieuwe functie voor de bunkers gevonden ten behoeve van de natuurfunctie, maar juist dit zorgt ervoor dat deze cultuurhistorische elementen worden behouden. Door de functie als vleermuisverblijf zal niet snel meer worden besloten om een bunker te slopen. Bovendien groeit in een aantal bunkers de bijzondere tongvaren. Nog een argument dat het behoud van de bunkers ook een positieve invloed heeft op de natuurwaarden.

- **Naaldbossen niet behouden vanwege cultuurhistorische waarde**

In dit onderzoek is de cultuurhistorische waarde van de naaldbossen niet vastgesteld, maar het boek *Lezen in het Duin* geeft aan dat de naaldbossen vooral in de jaren zestig zijn aangeplant om verstuiving tegen te houden en de taluds en de zandstorten van de waterwerken te verfraaien. Naast de geringe ouderdom, mist het dus ook een interessant historisch verhaal. Het kappen van naaldbossen zorgt daardoor niet van vermindering van de cultuurhistorische waarden.

8 Conclusie

In dit onderzoek is een antwoord gezocht op de vraag: *Hoe kan Waternet op een semi-geautomatiseerde manier de cultuurhistorische waarden in het middenduin van de Amsterdamse Waterleidingduinen ontsluiten met als doel om de cultuurhistorische waarden duurzaam te beheren in samenhang met drinkwaterwinning, natuur en recreatie?*

Elke afgeronde stap uit de onderzoeksmethode was weer een stap dichterbij het antwoord op deze vraag en het antwoord op een van de deelvragen. Door deze antwoorden in dit hoofdstuk samen te voegen tot één geheel, wordt de hoofdvraag van dit onderzoek beantwoord.

Bij de verkenning van de hoofdfuncties drinkwaterwinning, natuur en recreatie zijn de voor dit onderzoek relevante doelstellingen en randvoorwaarden van deze functies in beeld gebracht. Het bedrijfsbeleid is gericht op bescherming van de drinkwaterbronnen en op het behoud en herstel van natuurwaarden. Het streven is een optimale afstemming van de functies natuur en waterwinning binnen het huidige systeem, zonder dat dit de productiecapaciteit en flexibiliteit benadeelt. De Amsterdamse Waterleidingduinen zijn daarnaast onderdeel van het Natura2000 gebied Zuid-Kennemerland en een belangrijk en uniek recreatiegebied middenin de drukke Randstad, wat jaarlijks meer dan een miljoen bezoekers trekt.

Uit de cultuurhistorische inventarisatie blijkt dat door het hele middenduin cultuurhistorische elementen, patronen en ensembles aanwezig zijn (zie bijlage 1). Dit zijn agrarische resten vanaf de 17^e eeuw, waterwinningselementen vanaf de 19^e eeuw, militaire resten uit de Tweede Wereldoorlog, de renbaan uit de 19^e eeuw, grenspalen uit voornamelijk de 18^e eeuw, deabri's uit een recentere periode en de historische wegen. De waarde van deze elementen varieert van matig tot zeer hoog (zie bijlage 6). De waarde van de verschillende ensembles varieert van redelijk tot zeer hoog (zie bijlage 7). Dit betekent dat het middenduin veel ensembles bevat die het behouden waard zijn.

In dit onderzoek is een digitale omgeving opgezet in de vorm van een relationele database in Access met een geografische weergave in ArcGIS. Ter afstemming voor Waternet is deze database voor een deel verwerkt in de door hun gebruikte Oracledatabase. In de relationele database in Access is het mogelijk om de cultuurhistorische elementen in een historische samenhang te plaatsen door ze aan ensembles, perioden en functies te koppelen. Het vraagt echter wel veel handmatig werk om de tabellen uit Access in ArcGIS weer te geven. In de Oracledatabase zit het geografische aspect automatisch in de database, waardoor de geografische weergave meteen te openen is. Het nadeel van Oracle is dat het een veel complexer databaseprogramma is en daardoor in dit onderzoek nog maar weinig diepgang is gerealiseerd. Een optimale database voor Waternet zou een combinatie van beide databases zijn. Op die manier is alle benodigde informatie over de cultuurhistorie van het gebied snel, eenvoudig en plaatsgebonden te raadplegen. In de praktijk betekent dit dat het ontwerp van de Access-database verder moet worden uitgewerkt in de ontwikkelde Oracledatabase. Een groot bijkomend voordeel is dat op deze manier de gegevens niet versnipperd raken in de grote hoeveelheid bestanden van Waternet. Het levert dus een duurzame digitale omgeving op.

In de Amsterdamse Waterleidingduinen met alle andere belangrijke functies hoort een dynamisch cultuurhistorisch beleid. Ontwikkelingen tegenhouden ten behoeve van cultuurhistorie is door het belang van de hoofdfuncties drinkwaterwinning, natuur en recreatie niet gewenst en daardoor geen

aanbevolen strategie. Het uitgangspunt 'behoud door ontwikkeling' is juist een zoektocht naar een manier om cultuurhistorische waarden in een goede samenhang met de andere functies te behouden en steeds af te wegen of cultuurhistorische waarden een bijdrage kunnen leveren aan het versterken van de andere functies. Daarnaast kan cultuurhistorie een inspiratiebron zijn voor nieuwe ontwikkelingen. Het doel is dat huidige en toekomstige bezoekers nog steeds de rijke geschiedenis van het gebied blijven herkennen, terwijl er genoeg ruimte blijft voor de drie hoofdfuncties. Op die manier ontstaat een duurzaam behoud en beheer van de cultuurhistorie in het gebied. Hier hoort ook bij dat soms een andere functie voorrang krijgt op de cultuurhistorische waarden. Dit hoeft geen probleem te zijn, zolang deze keuze onderbouwd is en er een goede afweging is gemaakt op basis van de cultuurhistorische waarden. Door inzet van de digitale omgeving kunnen deze waarden snel en eenvoudig worden geraadpleegd. Dit maakt het meenemen van de cultuurhistorische waarden in planvorming en beheer van andere functies een stuk toegankelijker.

9 Discussie en aanbevelingen

Het doel van dit onderzoek was om meer inzicht te krijgen in een werkwijze waarbij een digitale omgeving wordt ingezet om cultuurhistorische gegevens te ontsluiten. Hierdoor moet het voor Waternet mogelijk worden om deze informatie snel, laagdrempelig en plaatsgevonden te raadplegen, waardoor ze in hun beleid en beheer rekening kunnen houden met de cultuurhistorische waarden. Het gewenste resultaat van dit onderzoek was dan ook tweedelig: het verder inzichtelijk maken van de cultuurhistorische waarden door een cultuurhistorisch onderzoek in het middenduin en de ontwikkeling van een digitale omgeving voor cultuurhistorie. Deze resultaten samen moesten leiden tot een inzicht in de bruikbaarheid van de digitale omgeving en een eerste advies voor cultuurhistorisch beheer en beleid. Een aantal punten kon tijdens dit onderzoek niet voldoende worden onderzocht of zorgen voor onzekerheid in het onderzoek. Dit hoofdstuk beschrijft deze discussiepunten en geeft tot slot een aantal aanbevelingen voor toekomstig onderzoek. Ook bevat dit hoofdstuk een reflectie op duurzaamheid.

9.1 Reflectie op onderzoek

Het cultuurhistorisch onderzoek bestond uit een inventarisatie en een waardering van de cultuurhistorie in het middenduin.

Voor de inventarisatie is gebruik gemaakt van een aantal betrouwbare bronnen, zoals het kaartmateriaal van gebiedsexpert Frans van den Berg, de boeken *Lezen in het Duin* en *Het ABC van de AWD*, de historische topografische kaarten van het Kadaster en de hoogtekaart (AHN3). Toch bestaat de kans dat een aantal cultuurhistorische elementen over het hoofd zijn gezien. In dit relatief korte tijdsbestek kon de grote hoeveelheid geschreven informatie niet tot in detail worden uitgeplozen. Vergeten elementen kunnen later aan de database worden toegevoegd volgens dezelfde werkwijze die in dit rapport wordt beschreven. Een aantal elementen is bewust niet meegenomen in dit onderzoek door hun onduidelijke geschiedenis, zoals de bosaanplant. In de afbakening van dit onderzoek is vermeld dat archeologische vindplaatsen niet worden meegenomen in dit onderzoek. Met het idee dat dit wel een belangrijk aandachtspunt is voor de toekomst, zijn wel de voormalige nederzittingslocaties alvast in kaart gebracht.

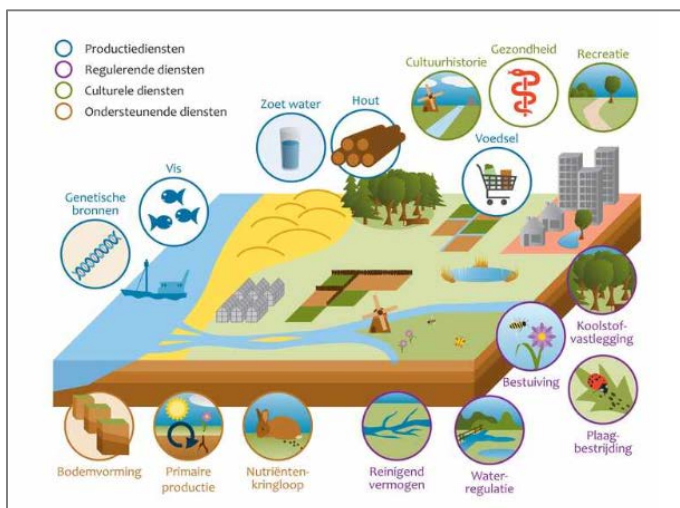
Voor de waardering is in grote lijnen dezelfde methode aangehouden als in het onderzoek van het binnenduin om te zorgen voor een consistente waardering voor de gehele Amsterdamse Waterleidingduinen. Hoewel deze waarderingsmethode streeft naar objectieve criteria, blijft waarden mensenwerk met een zekere eigen interpretatie. Het is daarom belangrijk om de cultuurhistorische waarden altijd met een kritisch oog te blijven bekijken en zo nodig aan te passen. Een belangrijk gegeven dat nu nog in de waardering ontbreekt is de waarde die belanghebbenden, zoals bezoekers, aan de cultuurhistorie in het gebied hechten.

De ontwikkeling van een digitaal systeem voor cultuurhistorie was een zoektocht naar een optimale werking. Hoewel deze in dit onderzoek nog niet is gevonden, zijn wel belangrijke stappen gezet voor verdere ontwikkeling in de toekomst. In hoofdstuk 6 stond al de opmerking dat een optimale database voor Waternet bestaat uit een volledige verwerking van de Access-database in de Oracledatabase. Ondanks dat dit nog moet worden gerealiseerd, kunnen beide databases al prima los van elkaar worden gebruikt. Informatie die in de ene database nog ontbreekt of moeilijk te openen is, kan in de andere database vaak wel worden geraadpleegd.

Het advies in het laatste kernhoofdstuk van dit rapport is bedoeld als eerste opstapje naar een cultuurhistorisch beleid en beheer. Het is uiteindelijk aan Waternet om te bepalen wat zij hiervan daadwerkelijk willen meenemen en in welke vorm en met welke prioriteit.

9.2 Reflectie op duurzaamheid

De digitale verwerking van het cultuurhistorisch onderzoek van het middenduin heeft geleid tot inzichten om de digitale omgeving verder te ontwikkelen en een eerste advies voor cultuurhistorisch beleid en beheer. Dit onderzoek geeft daarom een impuls aan het opstellen van een toekomstig beleid en beheer voor de cultuurhistorie in het gebied. Met behulp van de eerste opzet van de digitale omgeving en het advies kan Waternet verder werken aan het nu nog missende beleid en beheer voor cultuurhistorie. Op die manier komen ze weer een stap dichtbij een duurzaam beheer waarin alle functies in een optimale samenhang worden beheerd en de geschiedenis van het gebied beleefbaar blijft voor huidige en toekomstige generaties. Een interessant diepgang in het duurzaamheidsvraagstuk zou een koppeling van de functies van het gebied aan de zogenaamde ecosysteemdiensten zijn (zie Figuur 39). De drinkwaterwinning is dan een productiedienst en de cultuurhistorie, natuur en recreatie zijn de culturele diensten. Op die manier kan de samenhang tussen de functies nog beter worden beschreven. De cultuurhistorie heeft een sterke invloed gehad



Figuur 39: Ecosysteemdiensten (Nederlandse Rijksoverheid, 2011).

op de ontwikkeling van het gebied en is dus zowel verantwoordelijk voor de huidige natuurwaarden als voor de hoge bezoekersaantallen. Zoals in dit onderzoek al aan bod kwam is het drinkwaterwinningssysteem ook als cultuurhistorie te zien. De drinkwaterwinning heeft ervoor gezorgd dat het gebied behouden is gebleven als natuur- en recreatiegebied. Nog een voorbeeld hoe de verschillende ecosysteemdiensten elkaar in stand houden en onderling zijn verbonden.

9.3 Aanbevelingen

De volgende aanbevelingen voor vervolgonderzoek dragen bij aan de wens om in de toekomst alle cultuurhistorische gegevens van de gehele Amsterdamse Waterleidingduinen snel, eenvoudig en plaatsgebonden in één digitaal overzicht te kunnen raadplegen.

- **Cultuurhistorische inventarisatie van het buitenduin**

Van de cultuurhistorie in het binnenduin en het middenduin is nu een redelijk compleet overzicht gemaakt. Om dit overzicht compleet te maken voor het hele duingebied moet hetzelfde cultuurhistorisch onderzoek ook voor het buitenduin worden uitgevoerd. Het is hierbij aan te raden om dezelfde methodiek te hanteren als dit en het vorige onderzoek, zodat het later eenvoudiger is om alle onderzoeksresultaten samen te voegen als één geheel.

- **Cultuurhistorische waardering met referentie**

Een grote aanvulling op de waardering is het koppelen van de individuele waardering aan een referentiesituatie. Dit kan door de kwaliteit van de cultuurhistorische elementen in de Amsterdamse Waterleidingduinen te vergelijken met die in andere duingebieden. Een andere belangrijke referentie werd al kort opgemerkt bij de argumenten om cultuurhistorische waarden te behouden en in de reflectie op het onderzoek. Het vragen aan belanghebbenden wat zij waardevol vinden, kan tot hele andere inzichten leiden wat betreft de cultuurhistorische waarden, in het bijzonder voor de beleefde kwaliteit.

- **Archeologisch onderzoek**

Ter aanvulling op het cultuurhistorisch onderzoek is het belangrijk om uiteindelijk ook de archeologische waarden in beeld te brengen. De gelokaliseerde voormalige nederzittingslocaties uit dit onderzoek kunnen hiervoor als uitgangspunt worden gebruikt. Zolang er geen onderzoek naar de archeologische waarden kan plaatsvinden is het met klem aan te raden om bij (graaf)werkzaamheden zorgvuldig te bekijken of archeologische relictten hierdoor kunnen beschadigen. Eventueel kan in dat geval al tot een plaatselijk archeologisch onderzoek worden overgegaan.

- **Optimaliseren van de digitale omgeving (ICT-onderzoek)**

Op dit moment bestaat de digitale omgeving nog uit twee losse databases: een relationele database in Access en een Oracledatabase. Een optimale database voor Waternet ontstaat wanneer de Access-database verder wordt ingebouwd in de Oracledatabase. Het streven is om elementen net als in Access te kunnen koppelen aan ensembles, perioden en functies waardoor de Oracledatabase ook meer diepgang en historische samenhang krijgt. Bovendien komen hierdoor de cultuurhistorische gegevens in het officiële databaseprogramma van Waternet te staan wat een positieve uitwerking heeft op het duurzame behoud van deze gegevens.

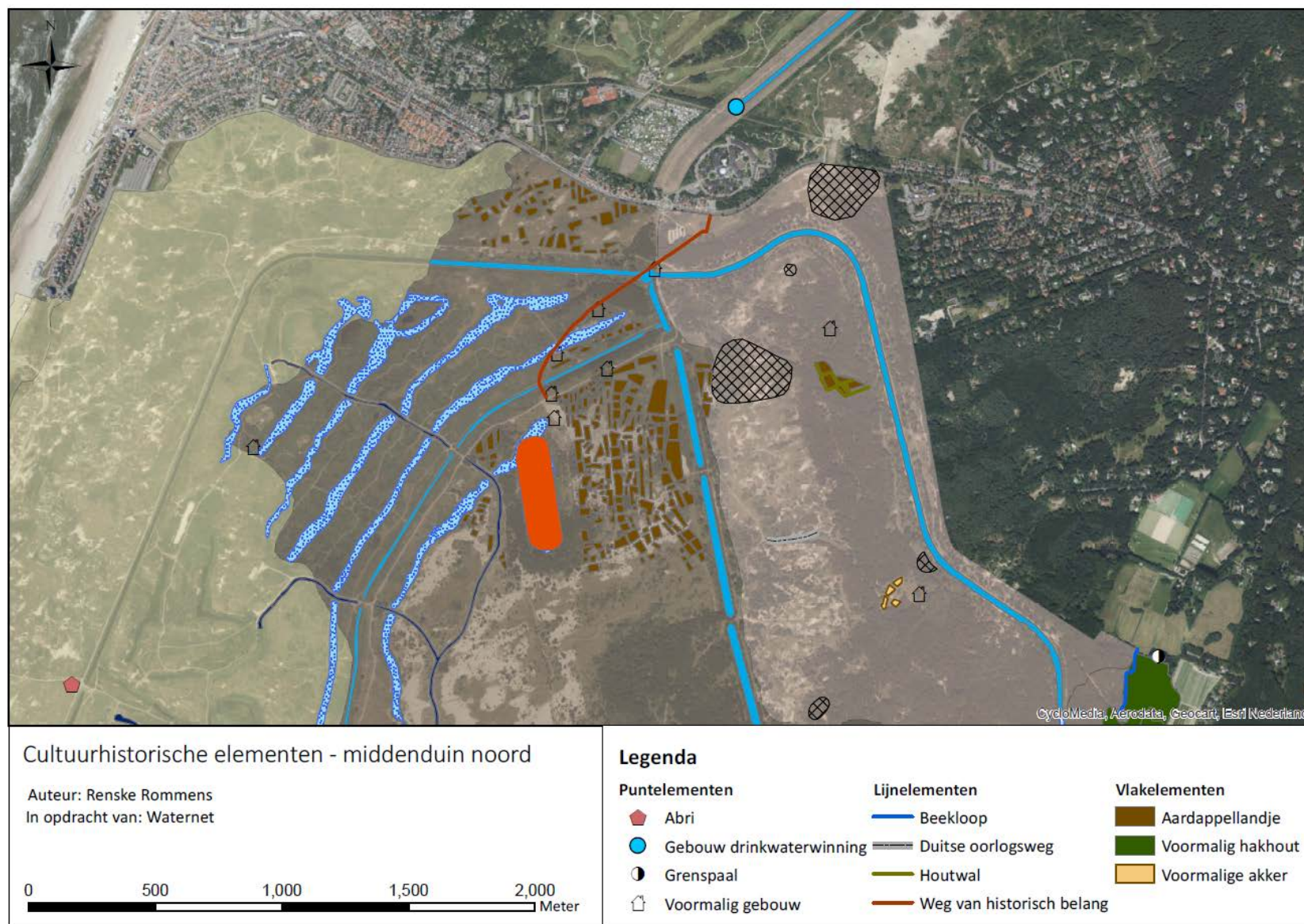
Literatuurlijst

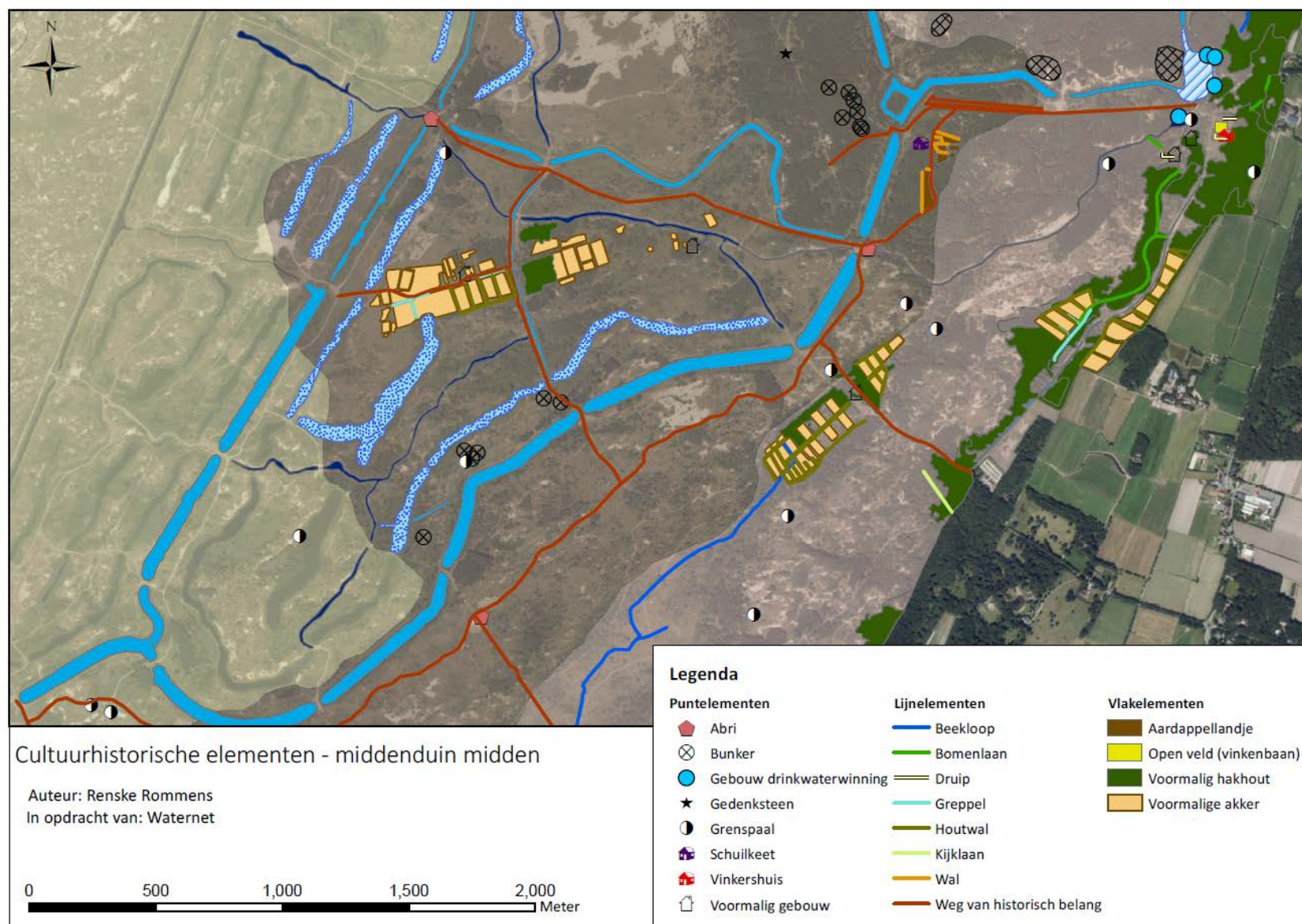
- Alterra. (2008). *Profiel habitatype 2130*. Wageningen: Alterra. Opgehaald van https://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/documenten/profielen/habitattypen/Profiel_habitatype_2130.pdf
- Archief Historische Werkgroep AWD. (sd). Beeldmateriaal.
- Atlantikwall museum. (2017). *Weerstandskern (Widerstandsnest)*. Opgeroepen op 04 2017, 12, van www.atlantikwall-museum.nl: <http://www.atlantikwall-museum.nl/weerstandskernen.html>
- Baeyens, G., & Duyve, J. (1992). *Lezen in het Duin - Historie en landschap van de Amsterdamse Waterleidingduinen*. Amsterdam: Stadsuitgeverij Amsterdam.
- Baeyens, G., & Duyve, J. (2003). *Astrid, Barnaart en Cycloop: het ABC van de AWD*. De Zilk : Genootschap Oud de Zilck.
- Baeyens, G., & Mourik, J. (2012). *Lezen in het Duin*. Zeist: KNNV Uitgeverij.
- Bunkerinfo. (2017). *W.N.176 - Zandvoort*. Opgeroepen op 04 19, 2017, van www.bunkerinfo.nl: <http://www.bunkerinfo.nl/2012/02/wn176-zandvoort.html>
- Ehrenburg, A. (2012). De Amsterdamse Waterleidingduinen - zuinig zijn op cultuurhistorie. *Ons Bloemendaal*.
- ESRI. (2017). *Shapefiles*. Opgeroepen op mei 10, 2017, van ArcGIS Online Help: <https://doc.arcgis.com/nl/arcgis-online/reference/shapefiles.htm>
- Gemeente Amsterdam. (1992). *Nota Natuurbeheer in de Amsterdamse Waterleidingduinen 1990 - 2000, bijlage L*. Amsterdam: Gemeentebblad Amsterdam.
- Haartsen, A. (2010). *Ontgonnen verleden*. Den Haag: Directie Kennis, Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit.
- Hoogheemraadschap van Rijnland. (1647). Kaart van het hoogheemraadschap van Rijnland. *Kaartcollectie Binnenland Hingman*. Het Nationaal Archief. Opgehaald van <http://www.gahetna.nl/collectie/afbeeldingen/kaartencollectie/zoeken/weergave/detail/staart/2/tstart/0/q/zoekterm/Hoogheemraadschap%20van%20Rijnland>
- Kadaster. (2017). *Topo Tijdreis*. Opgehaald van <http://topotijdreis.nl/>.
- Kennisbank FGM. (2014, april 30). *Cultuurhistorische waarden*. Opgeroepen op februari 9, 2017, van Website van Kennisbank Federatie Grote Monumentengemeenten: <https://kennisbank.monumentengemeenten.nl/cultuur-en-bouwhistorische-waarden/cultuurhistorische-waarden/>
- Kenniscentrum Digitaal Erfgoed. (2016, november 23). *DE BASIS voor digitale duurzaamheid*. Opgeroepen op februari 9, 2017, van www.den.nl: <http://www.den.nl/pagina/217/de-basis-voor-digitale-duurzaamheid/>
- Kerkman, N. (2016, mei 19). Archeologische vondst in Amsterdamse Waterleidingduinen. *Zandvoortse Courant*.
- Landschapsbeheer Nederland. (2010). *Handboek cultuurhistorisch beheer*. De Bilt: Landschapsbeheer Nederland. Opgeroepen op februari 9, 2017, van

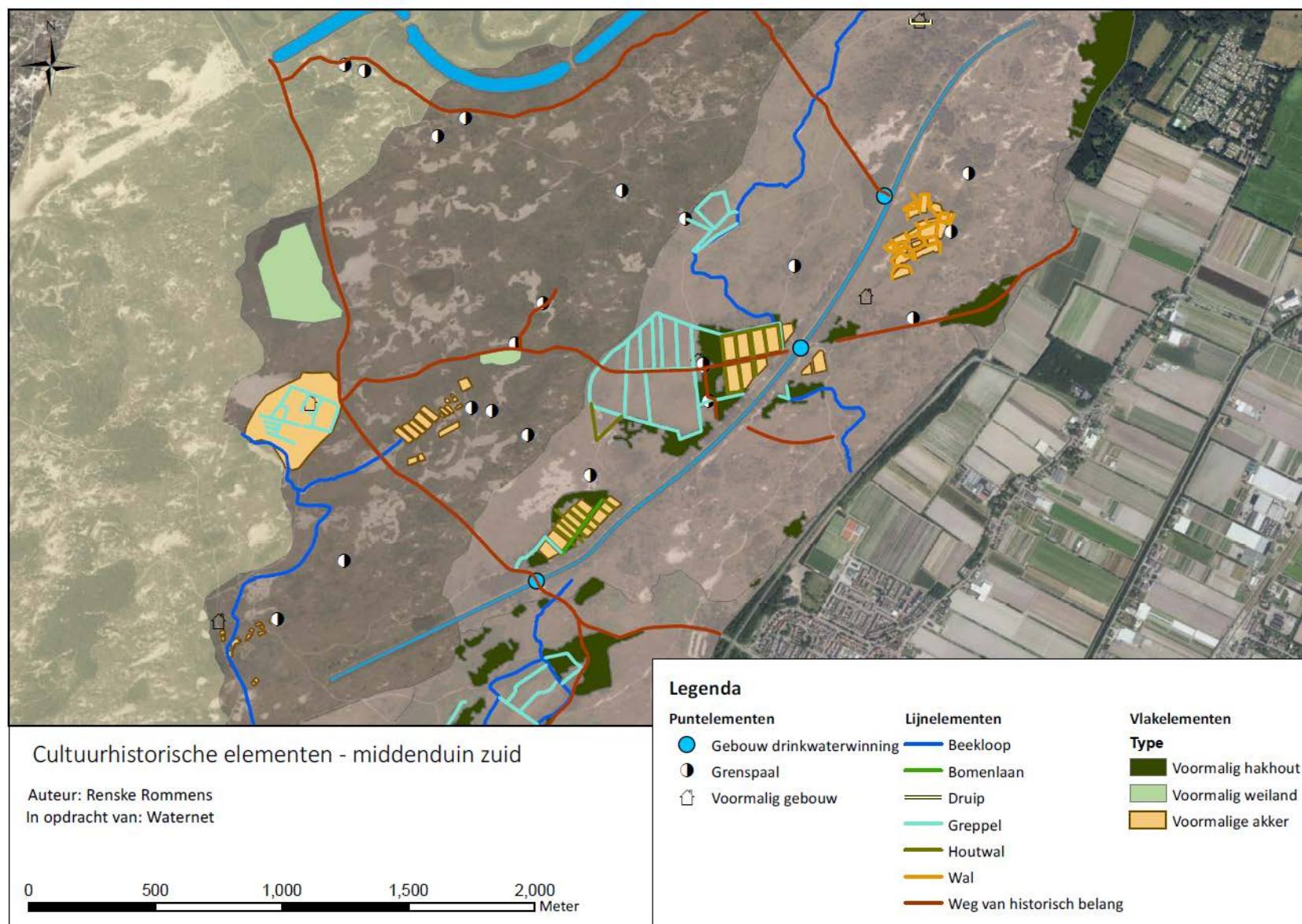
- https://landschapinnederland.nl/sites/default/files/attachments/handboek_deel_1_en_2_ch_beheer.pdf
- Nederlandse Rijksoverheid. (2011). *Ecosysteemdiensten*. Opgeroepen op mei 29, 2017, van www.biodiversiteit.nl: <http://www.biodiversiteit.nl/biodiversiteit-is-levensbelang/ecosysteemdiensten>
- Neefjes, J. (2010). *Cultuursporen in het Duin - Inventarisatie en waardering van het erfgoed in het duingebied Meijendel – Berkheide*. Wageningen: Overland.
- Netwerk Digitaal Erfgoed. (2015). *Nationale strategie digitaal erfgoed*. Den Haag : Netwerk Digitaal Erfgoed.
- Provincie Noord-Holland. (2017). *Ontwerp Natura2000 beheerplan Kennemerland-Zuid*. Haarlem: Provincie Noord-Holland.
- RAAP. (2017). *Cultuurhistorie: onderzoek en advies*. Opgeroepen op februari 8, 2017, van [www.raap.nl](http://www.raap.nl/pages/cultuurhistorie.html): <http://www.raap.nl/pages/cultuurhistorie.html>
- RCE. (2011). *De Memorie van Toelichting bij het Besluit ruimtelijke ordening*. Amersfoort: Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed. Opgeroepen op februari 18, 2017, van <https://kennisbank.monumentengemeenten.nl/cultuur-en-bouwhistorische-waarden/cultuurhistorische-waarden/>
- RCE. (2014). *Eenheid en verscheidenheid - een zoektocht naar een integrale cultuurhistorische waardenstelling van het materiële erfgoed*. Amersfoort: Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed.
- Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed. (2017). *Archeologie in Nederland - Tijdlijn*. Opgeroepen op mei 9, 2017, van [archeologieinnederland.nl](https://archeologieinnederland.nl/nederlandse-archeologie/tijdlijn): <https://archeologieinnederland.nl/nederlandse-archeologie/tijdlijn>
- Schellinger. (2016). *Cultuurhistorie in de Amsterdamse Waterleidingduinen*. hogeschool Van Hall Larenstein. Vogelenzang: Waternet.
- Tonnaer. (2014, december 15). *CULTUREEL ERFGOED EN DE VERTALING NAAR RUIMTELIJKE PLANNEN*. Opgeroepen op februari 10, 2017, van www.tonnaer.nl: <https://www.tonnaer.nl/publicatie/cultureel-erfgoed-en-de-vertaling-naar-ruimtelijke-plannen/>
- Van Duuren Media B.V. (2013). *Handboek Access 2013*. Culemborg: Van Duuren Media B.V.
- VN Commissie Brundtland. (1987). *Our Common Future*. Verenigde Naties. Opgeroepen op februari 9, 2017, van <http://www.barometerduurzaamterreinbeheer.nl/126/over-de-barometer/over-het-gebruik-van-het-woord-duurzaam.html>
- Waternet. (2010). *Drinkwaterplan 2010-2015*. Amsterdam: Waternet.
- Waternet. (2011). *Beheervisie Amsterdamse Waterleidingduinen 2011-2012*. Amsterdam: Waternet.
- Waternet. (2011). *Beheervisie Amsterdamse Waterleidingduinen 2011-2022*. Amsterdam: Waternet.
- Waternet. (2011). *Vegetatiebeheerplan 2011-2016*. Amsterdam: Waternet.
- Waternet. (2012). *Life in de Amsterdamse Waterleidingduinen*. Amsterdam: Waternet.

- Waternet. (2016). *Bedrijfsvoeringplan Infiltratie- en winning AWD 2017-2021*. Amsterdam: Waternet.
- Waternet. (2017). *Amsterdamse Waterleidingduinen*. Opgeroepen op februari 3, 2017, van [www.waternet.nl](https://www.waternet.nl/ons-water/drinkwater/amsterdamse-waterleidingduinen/): <https://www.waternet.nl/ons-water/drinkwater/amsterdamse-waterleidingduinen/>
- Waternet. (2017). *LIFE+*. Opgehaald van awd.waternet.nl: <https://awd.waternet.nl/natuurbeheer/43-life-/projectdetails/>
- Witteveen+Bos. (2009). *Handreiking cultuurhistorie in m.e.r. en MKBA*. Amersfoort : Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed.

Bijlage 1 Kaarten met cultuurhistorische elementen







Bijlage 2 Waarderingstabellen

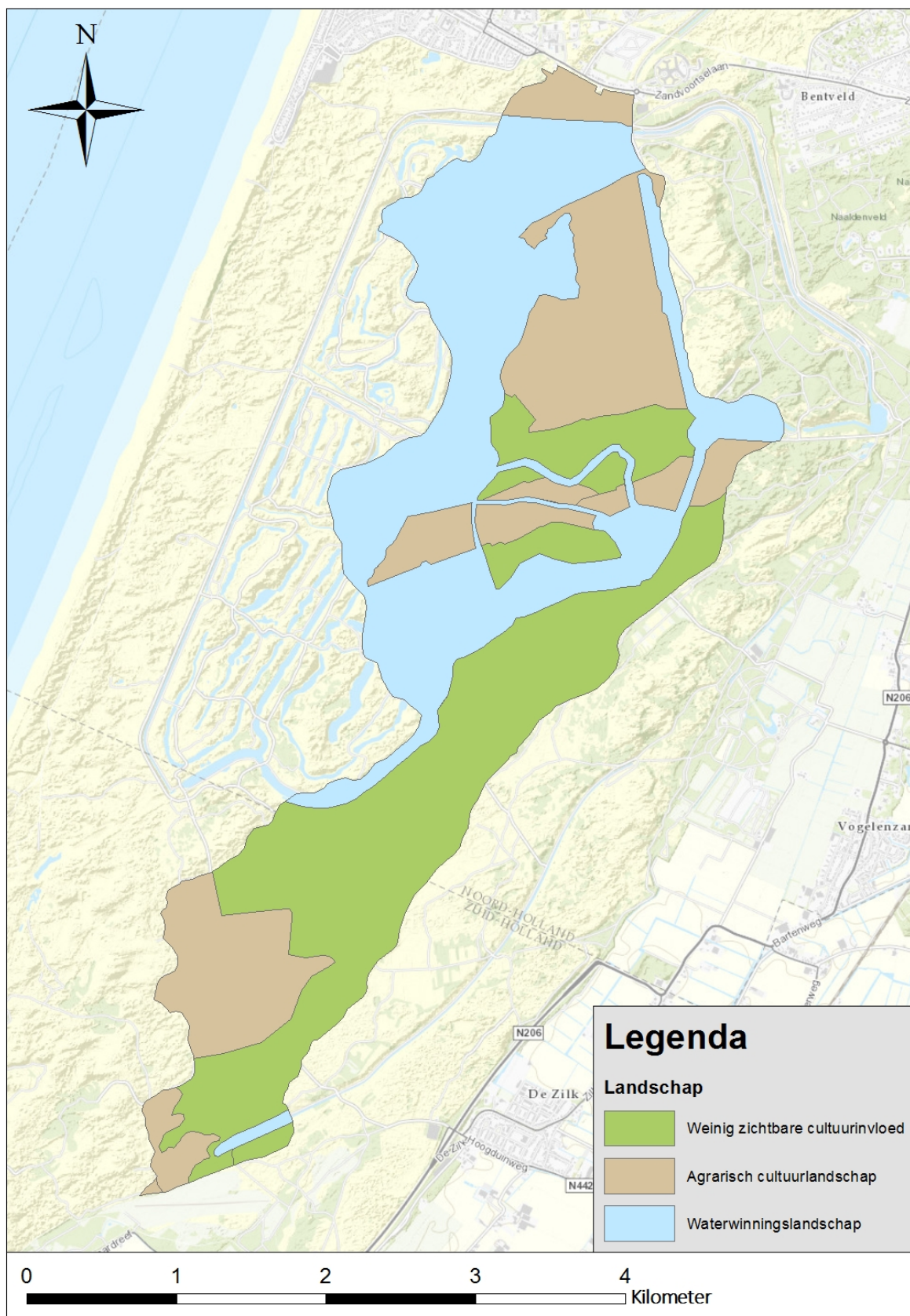
Tabel 3: waarderingscriteria en operationele parameters historische geografie

Kwaliteiten	Waarderingscriteria	Operationele parameters
Beleefde kwaliteit	Zichtbaarheid (herkenbaarheid)	- afwisselendheid (diversiteit aan elementen) - zichtbaarheid landschapselementen en patronen (herkenbaarheid) 'match' met omgeving (passendheid)
	Herinnerbaarheid (herinneringswaarde)	- verbondenheid met feitelijke historische gebeurtenis (symboliek) - associatie met toegeschreven kwaliteit of gebeurtenis (symboliek) - ouderdom
Fysieke kwaliteit	Gaafheid	- mate waarin landschapselementen en -patronen in tact zijn - mate waarin oorspronkelijk karakter behouden is (authenticiteit)
	Geconserveerdheid	mate waarin landschapselementen in evenwicht verkeren met de abiotische omgeving (veelal grondwaterstand)
Inhoudelijke kwaliteit	Zeldzaamheid	het aantal vergelijkbare landschapstypen c.q. patronen, lijnen, elementen, van goede fysieke kwaliteit uit dezelfde periode binnen dezelfde regio
	Informativiteit (informatiewaarde)	- betekenis voor de wetenschap - mate waarin het element de sporen toont van zijn ontwikkeling - afleesbaarheid (herkenbaarheid) van de genese van het historisch landschap (landschapstype)
	Samenhangendheid (ensemblewaarde)	Binnen het facet historische geografie: - samenhang (tussen lijnen, elementen en patronen): mate waarin elementen onderdeel vormen van een grotere eenheid - mate waarin een element de samenhang begrijpelijk maakt (vormfunctie) Tussen het facet historische geografie en de andere facetten van cultuurhistorie: - mate van samenhang met archeologische context - mate van samenhang met stedenbouwkundige context
	Representativiteit	- kenmerkendheid voor / verbonden aan een bepaald gebied, periode of menselijke activiteit - het aantal vergelijkbare landschapstypen c.q. patronen, lijnen, elementen, van goede fysieke kwaliteit uit dezelfde periode binnen dezelfde regio

Tabel 4: waarderingscriteria en operationele parameters historische (steden)bouwkunde

Kwaliteiten	Waarderingscriteria	Operationele parameters
Beleefde kwaliteit	Zichtbaarheid (schoonheid)	- esthetische kwaliteit: zichtbare uitingen 'match' met omgeving: passendheid
	Herinnerbaarheid (herinneringswaarde)	- verbondenheid met historische gebeurtenis - ouderdom
Fysieke kwaliteit	Gaafheid (herkenbaarheid)	- compleetheid: mate waarin alle stijlelementen aanwezig zijn - authenticiteit: mate waarin oorspronkelijk bouwkundig, stedenbouwkundig karakter en/of de gebruiksfunctie (lege hulzen!) behouden is
	Geconserveerdheid	bouwkundige staat
Inhoudelijke kwaliteit	Zeldzaamheid	- het aantal vergelijkbare monumenten (complextypen) uit dezelfde periode binnen dezelfde regio - innovativiteit: pionierskarakter
	Informativiteit (informatiewaarde)	- betekenis voor de wetenschap c.q. belang voor (bouw)geschiedenis - mate waarin het bouwwerk/complex de sporen toont c.q. uitdrukking is van o.a. culturele, sociaal-economische, geestelijke, technische bestuurlijke ontwikkelingen
	Samenhangendheid (ensemblewaarde of situationele waarde)	Binnen het facet historische bouwkunde: - synchrone context: voorkomen van monumenten uit dezelfde periode binnen de stadswijk/het complex - mate waarin element onderdeel vormt van een grotere eenheid - mate waarin interieur en exterieur samenhangen Tussen het facet historische bouwkunde en de andere facetten: - samenhang met archeologische context - samenhang met historisch geografische context
	Representativiteit (cultuurhistorische waarde)	kenmerkendheid voor een bepaalde periode of bouwstijl (bouwstijl/periode: 'dit gebouw is nu een typisch voorbeeld van de neorenaissance')

Bijlage 3 Kaart van historische landschappen

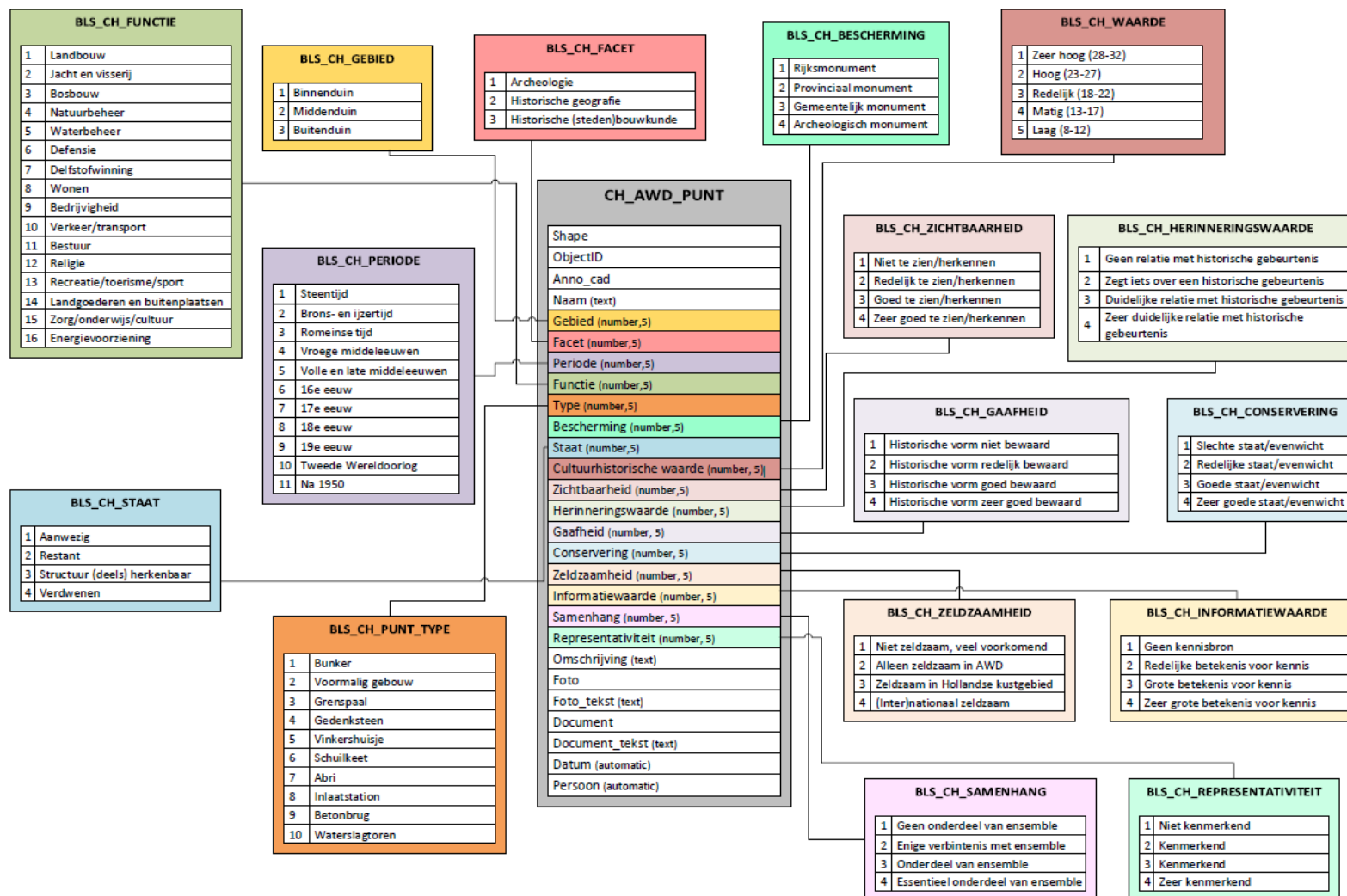


Bijlage 4 Ontwerp Access-tabellen

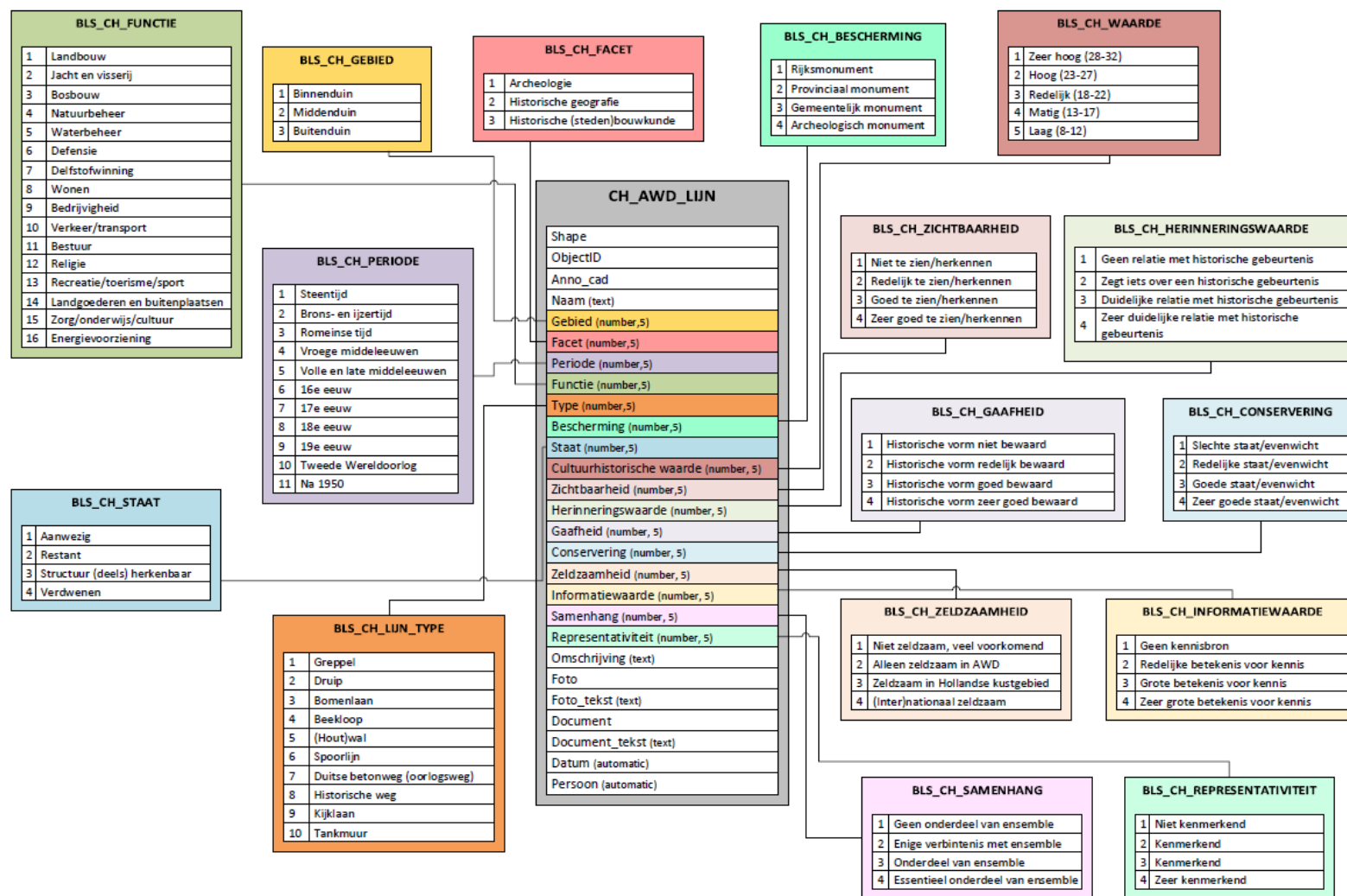
Ontwerp voor tabellen in Acces					
Elementen		Ensembles		Waardering	
Veldnaam	Beschrijving	Veldnaam	Beschrijving	Veldnaam	Beschrijving
Elementnummer	Identificatiecode (MD_EL01)	Ensemblenummer	Identificatiecode (ENS01_afkorting)	Zichtbaarheid	Score (1-4)
Naam	Naam van het element	Naam	Naam van het ensemble	Onderbouwing	Onderbouwing score zichtbaarheid
Ruimtelijke uitdrukingsvorm	Vlak	Karakteristiek	Korte karakteristiek van het ensemble	Herinneringswaarde	Score (1-4)
	Lijn			Onderbouwing	Onderbouwing score herinneringswaarde
	Punt	Periode		Gaafheid	Score (1-4)
Facet	Archeologie	Veldnaam	Beschrijving	Onderbouwing	Onderbouwing score gaafheid
	Historische geografie	ID	Nummer van periode	Conservering	Score (1-4)
	Historische (steden)bouwkunde	Benaming	Naam van periode	Onderbouwing	Onderbouwing score conservering
Gebied	Binnenduin	Karakteristiek	Korte karakteristiek van periode (jaartallen)	Zeldzaamheid	Score (1-4)
	Middenduin			Onderbouwing	Onderbouwing score zeldzaamheid
	Buitenduin	Archeoperiode		Informatiewaarde	Score (1-4)
Staat	Aanwezig	Veldnaam	Beschrijving	Onderbouwing	Onderbouwing score informatiewaarde
	Restant	ID	Nummer van archeoperiode	Samenhang	Score (1-4)
	Structuur (deels) herkenbaar	Benaming	Naam van archeoperiode	Onderbouwing	Onderbouwing samenhang
	Verdwenen	Karakteristiek	Korte karakteristiek van archeoperiode	Representativiteit	Score (1-4)
Bescherming	Rijksmonument			Onderbouwing	Onderbouwing representativiteit
	Provinciaal monument	Functie		Beleefde kwaliteit	Berekening van totale score beleefde kwaliteit
	Gemeentelijk monument	Veldnaam	Beschrijving	Fysieke kwaliteit	Berekening van totale score fysieke kwaliteit
	Archeologisch monument	ID	Nummer van functie	Inhoudelijke kwaliteit	Berekening van totale score inhoudelijke kwaliteit
Beschrijving	Korte beschrijving van element	Benaming	Naam van functie	Totale score	Berekening van totale score alle criteria
Afbeelding	Afbeelding van element	Karakteristiek	Korte karakteristiek van functie	Cultuurhistorische waarde	Expressie van score in omschrijving

Bijlage 5 Modellen Oracledatabase

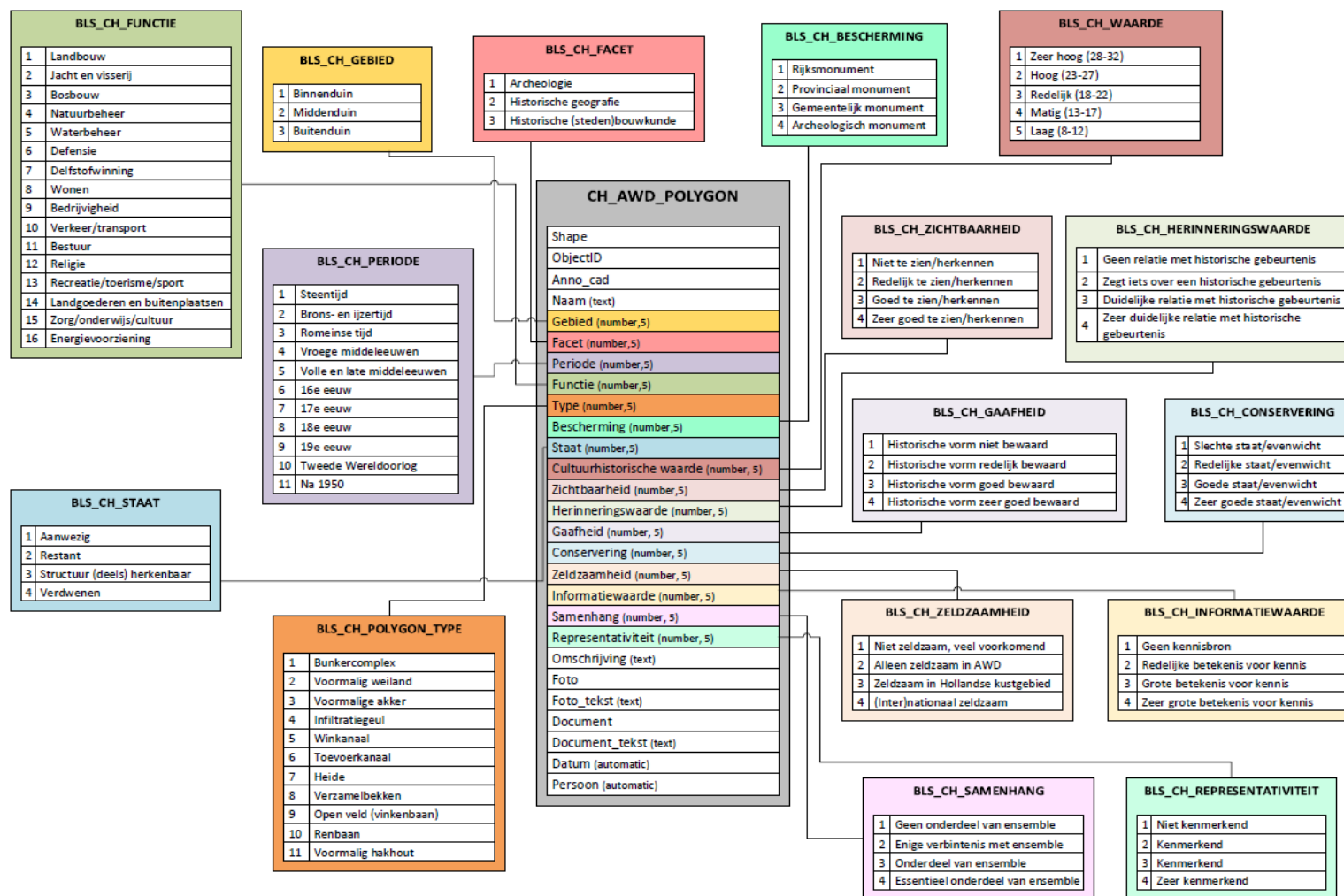
Puntelementen



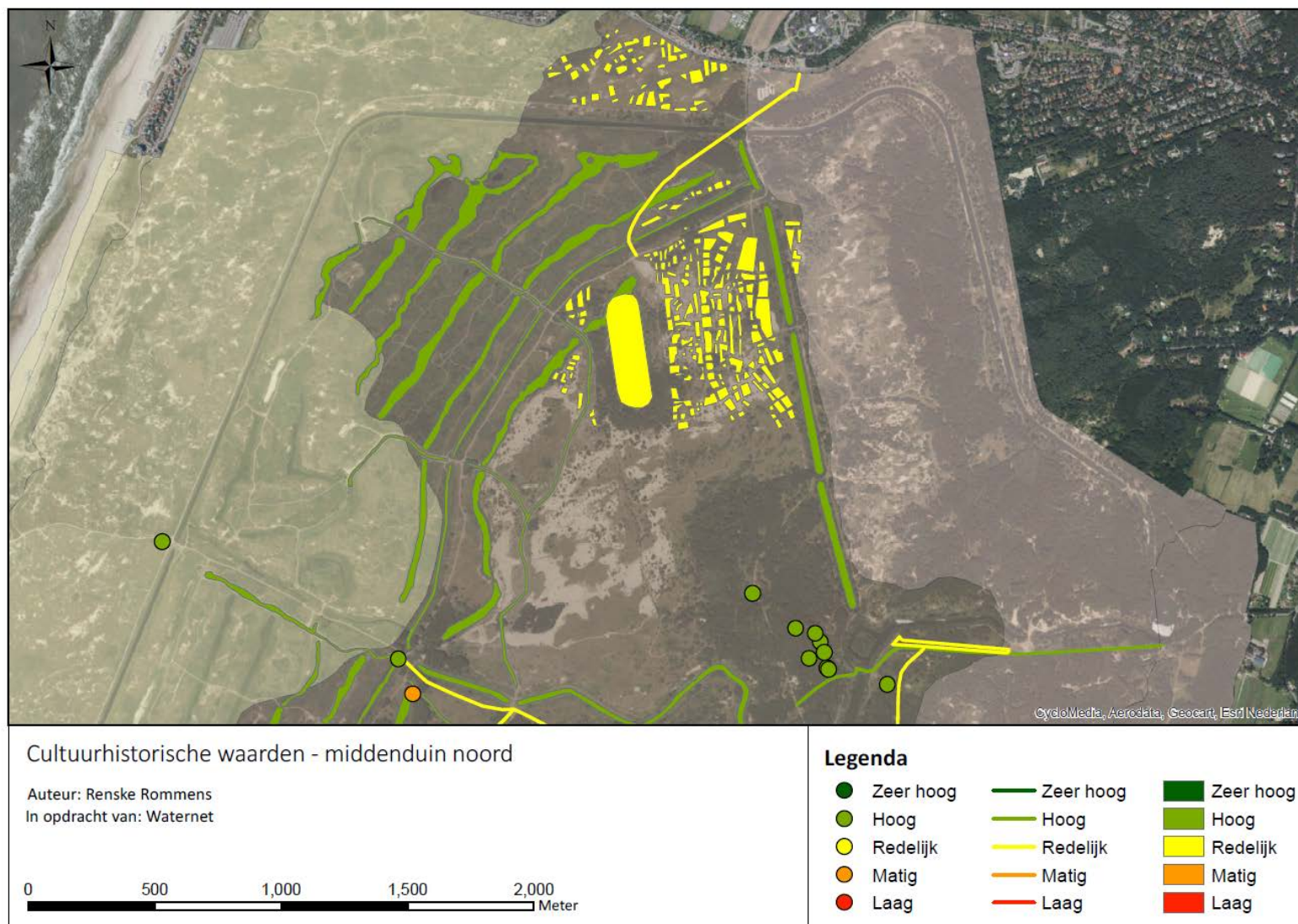
Lijnelementen

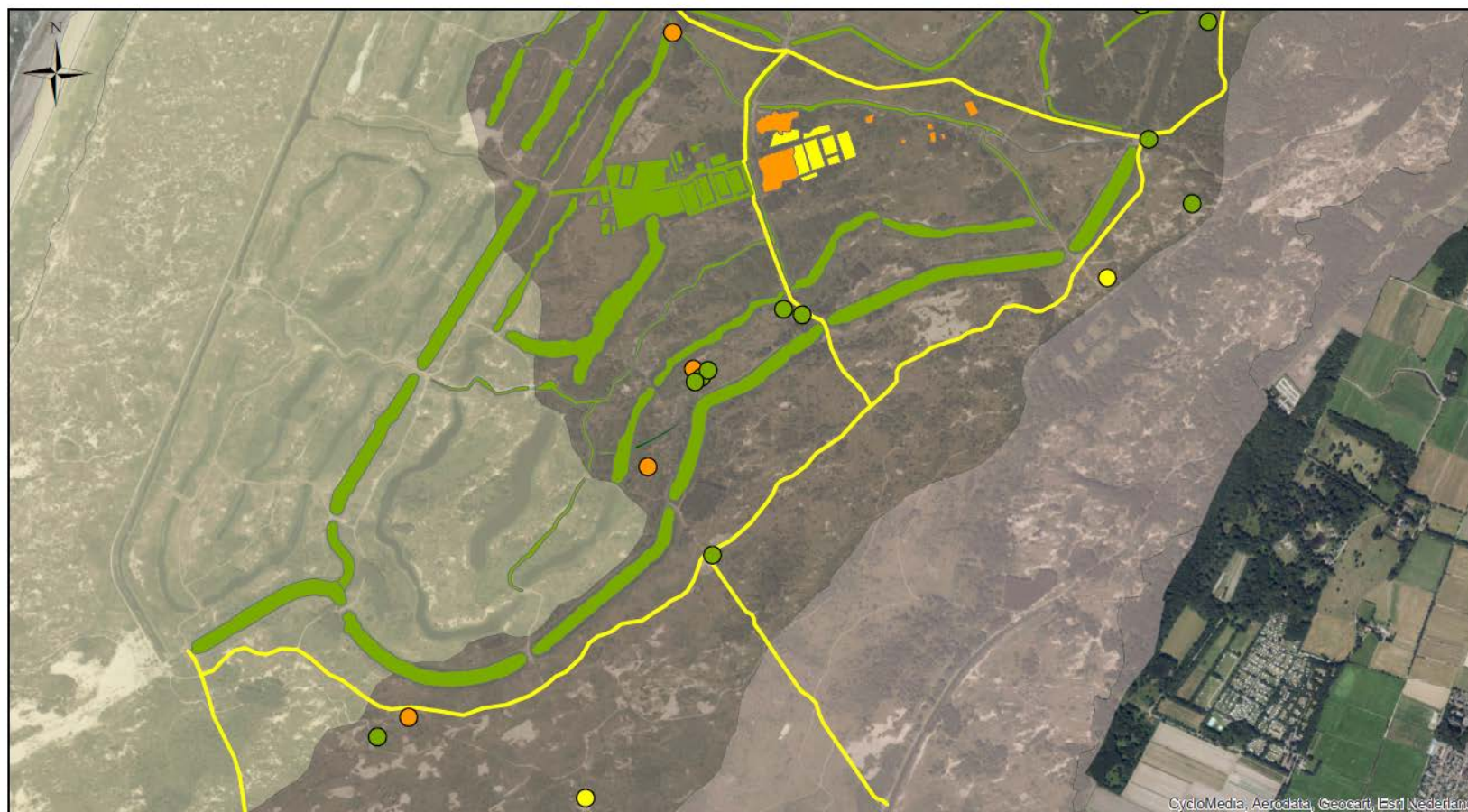


Vlakelementen



Bijlage 6 Cultuurhistorische waardenkaarten middenduin





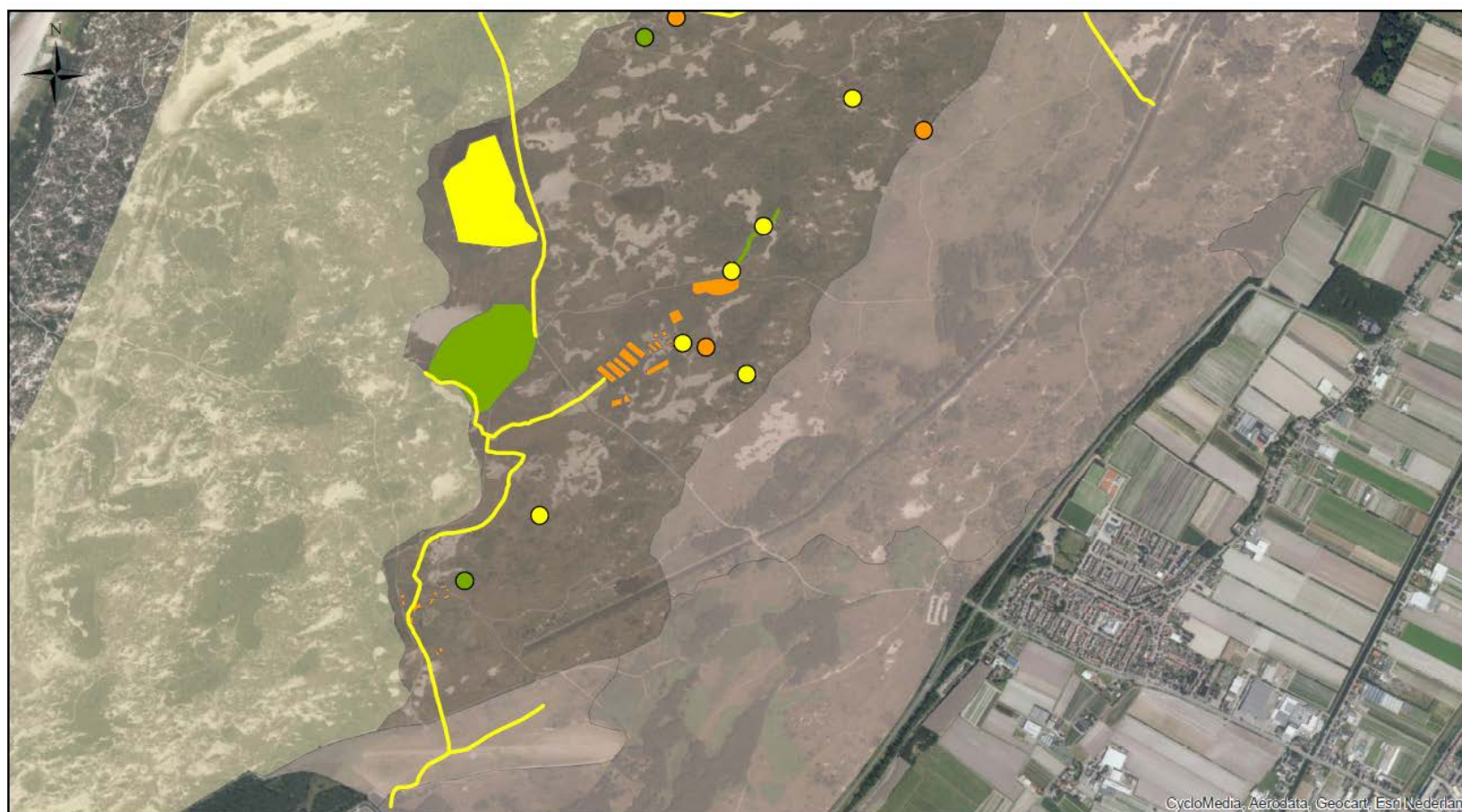
Cultuurhistorische waarden - middenduin midden

Auteur: Renske Rommens
In opdracht van: Waternet

0 500 1,000 1,500 2,000 Meter

Legenda

● Zeer hoog	— Zeer hoog	■ Zeer hoog
● Hoog	— Hoog	■ Hoog
● Redelijk	— Redelijk	■ Redelijk
● Matig	— Matig	■ Matig
● Laag	— Laag	■ Laag



Cultuurhistorische waarden - middenduin zuid

Auteur: Renske Rommens
In opdracht van: Waternet

0 500 1,000 1,500 2,000
Meter

Legenda

● Zeer hoog	— Zeer hoog	■ Zeer hoog
● Hoog	— Hoog	■ Hoog
● Redelijk	— Redelijk	■ Redelijk
● Matig	— Matig	■ Matig
● Laag	— Laag	■ Laag

Bijlage 7 Rapport waarde van alle cultuurhistorische ensembles

 De waarde van de cultuurhistorische ensembles		
Ensemble	Totale score	Cultuurhistorische waarde
Eerste winkanalen	28	Zeer hoog
Drinkwaterwinning	28	Zeer hoog
Landbouwenclave het Haasveld	27	Hoog
Modernere winkanalen	27	Hoog
Grenspalen Zeeduin	26	Hoog
De infiltratiewerken	25	Hoog
Abri's	25	Hoog
Landbouwenclave het Groot Zwartevelde	25	Hoog
Grenspalen Willem Philip Barnaart	25	Hoog
W.N. 176 Sterrenwacht	24	Hoog
Voormalige landbouw	24	Hoog
Grenspalen landheer Jan Six II	24	Hoog
Aardappellandjes Zandvoort	23	Hoog
Militaire resten Tweede Wereldoorlog	22	Redelijk
W.N. 174	22	Redelijk
Renbaan	22	Redelijk
Grenspalen van de AWD	21	Redelijk
W.N. 173 Kalverbocht	21	Redelijk
Grenspalen Vrij duin Rijnland	18	Redelijk

Bijlage 8 Verwijzing naar digitale bijlagen

Bij dit rapport horen digitale bijlagen, bestaande uit:

- de relationele database in Access
- de File Geodatabase met alle GIS-bestanden