
RUIMTELIJKE ONDERBOUWING

ZONNEPARK AMELAND



Rho

—
**ADVISEURS
VOOR
LEEFRUIMTE**

**RUIMTELIJKE ONDERBOUWING ZONNEPARK
AMELAND**

CODE 140201 / 18-8-14

<u>INHOUDSOPGAVE</u>	<u>blz</u>
1. INLEIDING	1
1. 1. Aanleiding	1
1. 2. Afwijken planologische regeling	1
1. 3. Leeswijzer	2
2. BEOOGDE ONTWIKKELING	3
2. 1. Huidige situatie	3
2. 2. Locatiestudie	3
2. 3. Beschrijving ontwikkeling	4
2. 4. Ruimtelijke en landschappelijke inpassing	5
2. 5. Functionele inpassing	8
3. BELEIDSKADER	9
3. 1. Rijksbeleid	9
3. 2. Provinciaal beleid	10
3. 3. Gemeentelijk beleid	11
4. MILIEU- EN OMGEVINGSASPECTEN	14
4. 1. Ecologie	14
4. 2. Landschap en cultuurhistorie	16
4. 3. Archeologie	20
4. 4. Water	21
4. 5. Bodem	22
4. 6. Bedrijven en milieuzonering	22
4. 7. Externe veiligheid	22
4. 8. Lichtreflectie	23
4. 9. Geluid	24
4. 10. Luchtkwaliteit	24
4. 11. Voortoets mer-beoordeling	24
5. ECONOMISCHE UITVOERBAARHEID EN GRONDEXPLOITATIE	26
5. 1. Economische uitvoerbaarheid	26
5. 2. Grondexploitatie	26
6. AFWEGING EN PROCEDURE	27
6. 1. Afweging	27
6. 2. Procedure	27

BIJLAGEN

<u>Bijlage 1</u>	Locatieonderzoek
<u>Bijlage 2</u>	Landschappelijke inpassing
<u>Bijlage 3</u>	Watertoets
<u>Bijlage 4</u>	Ecologische voortoets
<u>Bijlage 5</u>	Archeologisch onderzoek
<u>Bijlage 6</u>	Impact van de plaatsing op de vliegveiligheid

1. INLEIDING

1. 1. Aanleiding

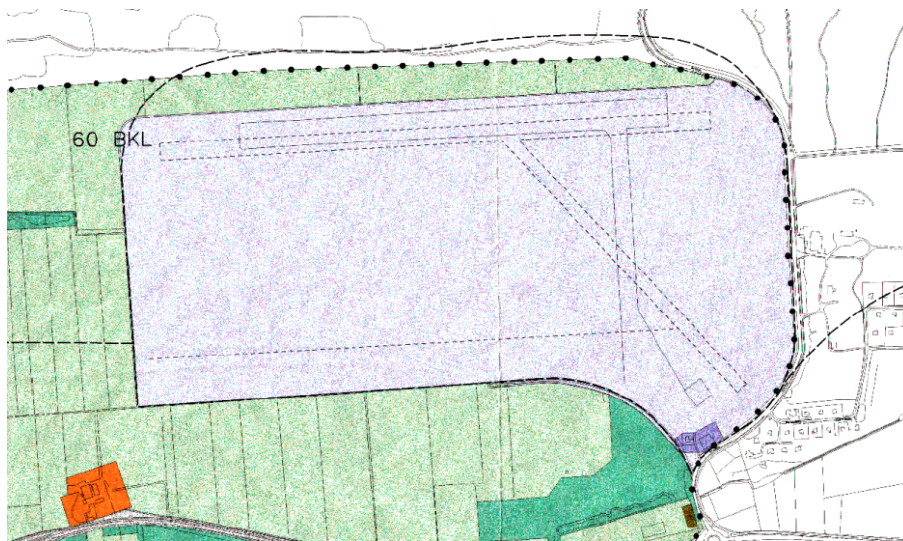
Op Ameland bestaat al enige tijd het voornemen om een zonnepark te realiseren. Het gaat om een park van ruim 10 hectare waar elektriciteit wordt opgewekt door middel van zonne-energie. Om te komen tot de meest optimale locatie voor het zonnepark, is een locatiestudie uitgevoerd. Uit deze studie is gebleken dat een locatie op Ameland Airport Ballum het meest voor de hand ligt. De locatie is weergegeven in de onderstaande figuur.



Figuur 1. Gekozen locatie voor Zonnepark Ameland

1. 2. Afwijken planologische regeling

Het gebruik van de gronden voor het zonnepark past niet binnen de geldende planologische regeling voor het gebied: de beheersverordening Buitengebied (vastgesteld op 24 juni 2013). De beheersverordening voorziet in het voortzetten van de bouw- en gebruiksmogelijkheden van de bestemming 'Vliegveld' uit het bestemmingsplan Binnenduinrandzone Hollum-Ballum (1996). Dit betekent dat de gronden en bouwwerken ten dienste moeten staan van het vliegveld.



Figuur 2. Met de beheersverordening worden de bouw- en gebruiksmogelijkheden van de bestemming 'Vliegveld' voorgezet

Het college wil medewerking verlenen aan het initiatief door een omgevingsvergunning te verlenen voor het afwijken van de beheersverordening. Deze ruimtelijke onderbouwing ligt te grondslag aan deze omgevingsvergunning.

1. 3. Leeswijzer

Deze ruimtelijke onderbouwing is als volgt opgebouwd. In hoofdstuk 2 wordt de huidige situatie en het initiatief omschreven. Hoofdstuk 3 beschrijft het beleidskader voor dit gebied. In hoofdstuk 4 komen de milieu- en omgevingsaspecten aan de orde. In hoofdstuk 5 wordt ingegaan op de economische uitvoerbaarheid en grondexploitatie. Hoofdstuk 6 tot slot bevat een samenvattende afweging en beschrijft de procedure voor het verlenen van de omgevingsvergunning.

2. BEOOGDE ONTWIKKELING

2. 1. Huidige situatie

In de huidige situatie maken de gronden in het projectgebied deel uit van het vliegveld Ameland Airport Ballum. De gronden worden gebruikt als grasland en gepacht door agrariërs in de omgeving.

Het vliegveld ligt in het noordelijke deel van het polderlandschap van Ameland. Het gebied heeft een open karakter. Op de achtergrond is de binnenduinrand zichtbaar. De verkaveling van het gebied is rechtlijnig en rationeel. Er bestaat een open zichtrelatie met de locatie vanaf de openbare weg (de Verbindingsweg) en vanaf de duinen.

2. 2. Locatiestudie

Om te onderzoeken wat de meest geschikte locatie is voor een zonnepark, is een onafhankelijk locatiekeuze onderzoek uitgevoerd. Het hele eiland wordt hierbij gezien als zoekgebied. In bijlage 1 is het volledige onderzoek toegevoegd.

Voor de locatiestudie gelden de volgende afwegingscriteria:

1. Ruimtelijk: Waar is het passend?
2. Beleidsmatig: Waar liggen de kansen?
3. Wat is de beschikbare ruimte?
4. Is het uitvoerbaar? Zijn de gronden in eigendom of te verwerven?

Uit de studie komen 4 potentiële locaties naar voren die ruimtelijk passend zijn. Om een keuze te kunnen maken is de volgende afweging gemaakt:

Locatie 1 ligt aansluitend aan het bedrijventerrein bij Nes.

De locatie tussen het bedrijventerrein en het dorp is het waardevolle zicht op het dorp, aangegeven op de gemeentelijke cultuurhistorische waardenkaart. Deze locatie is uitgesloten van bebouwing. Aan de westkant van de bedrijven grenst direct het ontwikkelingsgebied voor de landbouw. De gronden zijn primair voor landbouwkundige ontwikkelingen. Andere functies zijn op deze gronden uitgesloten. Geconcludeerd wordt dat locatie 1 afvalt.

Locatie 2 ligt aansluitend aan de voormalige vuilstort. En is geen aaneengesloten gebied van 10 ha beschikbaar en de locatie grenst aan het ontwikkelingsgebied voor landbouw, waar andere functies dan landbouw zijn uitgesloten. Geconcludeerd wordt dat locatie 2 afvalt.

Locatie 3 ligt op het bestaande vliegveld.

De locatie ligt aansluitend aan een bedrijfsgerelateerde functie. Beleidsmatig zijn er geen belemmeringen. Er ligt op de locatie specifiek natuurbeleid: namelijk de locatie is een weidevogelkansgebied. Er is ruim 10 ha aaneengesloten gebied beschikbaar en de grond is in eigendom van de gemeente.

Locatie 4 is grenzend aan het bedrijventerrein in Hollum. Er is bij deze locatie geen aaneengesloten gebied van 10 ha beschikbaar. Geconcludeerd wordt dat locatie 4 afvalt.

Conclusie

Geconcludeerd wordt dat locatie 3 de meest geschikte locatie is. De aanwezige natuurwaarden op deze locatie moeten worden afgewogen tegen de ruimtelijke ingreep.

2. 3. Beschrijving ontwikkeling

Algemeen

Het zonnepark bestaat uit een opstelling van circa 10 hectare zonnepanelen. Het park heeft een opgesteld vermogen van 6 Megawatt (MW) en heeft een verwachte opbrengst van 5,22 miljoen kilowattuur (kWh). Het park levert een forse bijdrage aan het duurzaamheidsprogramma van de gemeente Ameland en het project Duurzame Waddeneilanden. Er wordt voorzien in circa 20% van de elektriciteitsbehoefte op het eiland.

Locatiekeuze binnen het vliegveld

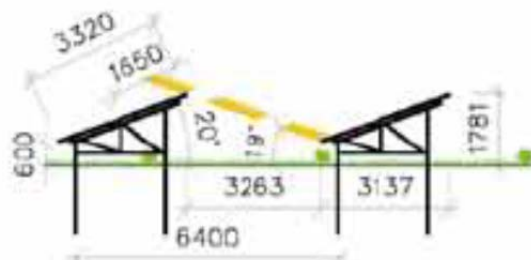
Aan de noordkant van het vliegveld ligt de startbaan, aan de oostzijde de helikopterlandingsbaan. In de zuidwestelijke hoek is 12,4 ha gebied voor het zonnepark met een landschappelijke inpassing.

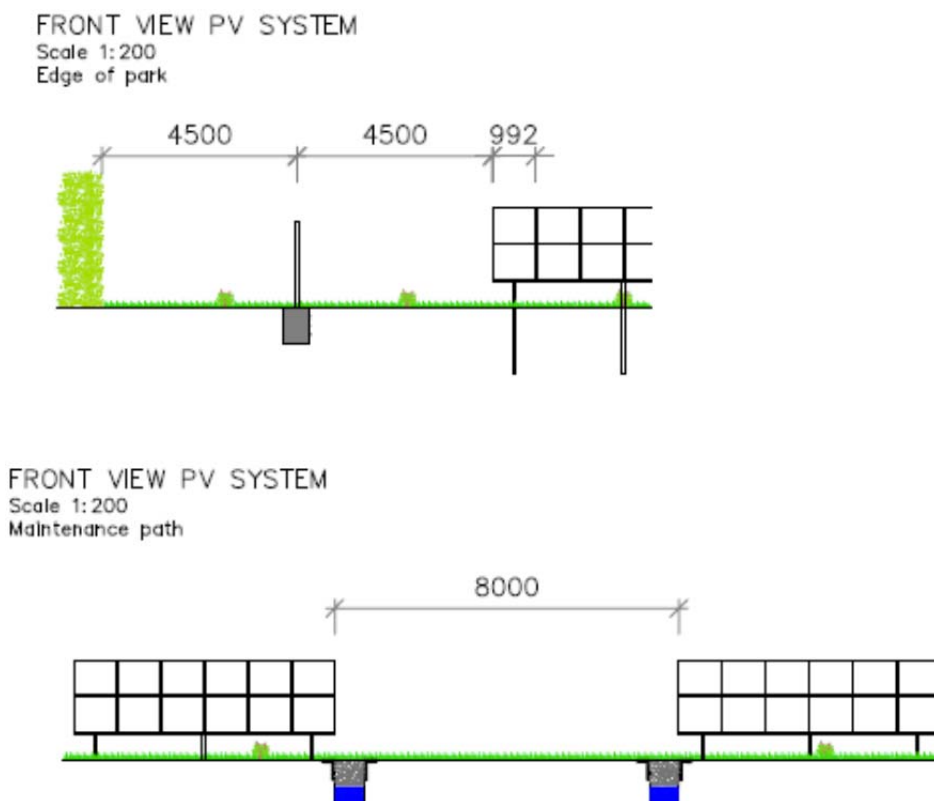
Constructie

De panelen worden in rijen opgesteld en bevestigd aan frames die verticaal in de grond worden verankerd. Er is geen (betonnen) fundering noodzakelijk. Voor optimale opbrengst worden de panelen in zuidelijke richting gericht en onder een optimale hellingshoek geplaatst. De onderstaande figuur geeft inzicht in de opstelling.

SIDE VIEW PV SYSTEM

Exact details mounting structure TBD





Figuur 3. Weergave van de constructie

Infrastructuur en bebouwing

Om de stroom op het openbare net te kunnen zetten is de volgende infrastructuur nodig:

- Omvormers: Hiervoor zijn bouwwerken benodigd van 7,6 m² voor de switchrooms en 22,5 m² voor de electrical cabinets.
- Kabels, hiervoor worden goten gegraven op vorstvrije diepte, tussen de 60 en 80 cm onder maaiveld.

2. 4. Ruimtelijke en landschappelijke inpassing

Het zonnepark komt in het open gebied te liggen. Het duinlandschap ligt 250 meter ten noorden van het zonnepark. Aan de zuidzijde grenst het park aan het open agrarisch landschap.

Het zonnepark is een ingreep die opvalt in het open landschap. Om het zonnepark uit het zicht te onttrekken vanaf de Verbindingsweg wordt gekozen voor een landschappelijke inpassing.

Het zonnepark wordt aan alle zijden begrensd. Aan de zuid- en westzijde wordt het park afgeschermd middels een duinenrij van 2 tot 2,5 meter hoog, begroeid met duinstruweel. Door deze duinenrand valt het gebied optisch weg tegen de

achterliggende duinrand. Aan de noord- en oostzijde wordt een beplantingsstrook aangelegd van 3 meter breed en 2 meter hoog, ook passend bij de aangrenzende duinvegetatie.

De duinenrij in de zuidwest-hoek gaat over in een plas-dras situatie van circa 1,2 ha. In bijlage 2 is de landschappelijke inpassing opgenomen.

Uitgangssituatie

De zonnepanelen worden maximaal 2.05 m hoog ten opzichte van het maaiveld. Door de afscherming van 2,0 meter aan de noord- en oostzijde en 2,0 tot 2,5 meter aan de westzijde is het zonnepark daarom niet, of nagenoeg niet zichtbaar vanaf het fietspad door de duinen aan de noordzijde. Dit fietspad ligt op minimaal 700 meter vanaf het zonnepark en in het tussenliggende duingebied is sprake van veel verspreide bomen en struiken. Voor de zichtbaarheid vanaf de dichtstbijzijnde wegen aan de oost- en westzijde geldt ongeveer hetzelfde; de afstanden zijn vergelijkbaar en het tussenliggende landschap is meer open. Landschappelijke inpassing langs de noord- en oostrand kan daarom volstaan met een beplantingsstrook en een duinenrand aan de westzijde.

Vanaf de zuidzijde is het zonnepark in beginsel wel goed zichtbaar gezien het open landschap en de afstand van 200 meter tot de Verbindingsweg. Om die reden wordt het park met een bredere duinenstrook aan het zicht onttrokken.



Figuur 4. Landschappelijke inpassing

Ecologische waarden van de landschappelijke inpassing

Landschappelijke inpassing kan hier worden gerealiseerd in de vorm van gebiedseigen struweel van de associatie van duindoorn en liguster (*Hippophae-Ligustrum*), kortaf duindoorn-ligusterstruweel of duindoornstruweel. Het betreft een plantengemeenschap die voorkomt in matig kalkrijke duinen, en die gekenmerkt wordt door een laagblijvende, open tot dichte struiklaag met dominantie van wilde liguster, duindoorn en egelantier. De eerste twee soorten hebben als

voordeel dat ze 's winters hun blad behouden en laag blijven. Bloemen en/of bessen van genoemde struiken zijn visueel aantrekkelijk en ook voor vogels en insecten waardevol. De struiken zijn daardoor geschikt als broedlocatie voor kleine zangvogels maar in de herfst ook als foerageergebied voor de grote aantallen passerende lijsterachtigen uit Scandinavië. De ecologische meerwaarde wordt verder vergroot doordat deze associatie een aantal karakteristieke ruigtesoorten telt als dauwbraam, grote brandnetel, veldhondstong, bitterzoet en speerdistel en planten van duingraslanden als geel walstro, duinriet, veldbeemdgras en jacobskruiskruid.

Ecologische kwaliteitsverbetering

De landschappelijke inpassing geeft mede vorm aan een ecologische kwaliteitsverbetering. Aan de zuidwestzijde van het park zal een plas-dras situatie worden gerealiseerd, gericht op de omgevingseisen van weidevogels. Daarnaast zal dit natuurgebiedje snel bevolkt worden door de pioniersoort rugstreeppad.

Deze plas-drassituatie wordt ingericht als natte, kruiden-en insectenrijke zone, die voor jonge weidevogels als een zeer waardevol foerageergebied kan fungeren. Er wordt uitgegaan van een gesloten grondbalans. Het waterpeil zal mee fluctueren met de natuurlijke variatie en in droge 's zomers wellicht tijdelijk droogvallen, wat ecologisch gezien geen probleem is. In het vroege voorjaar staat dit terrein plas-dras waardoor het zeer aantrekkelijk is voor groepen grutto's die terugkeren uit Afrika (zie ook figuur 5). Inrichting en beheer zullen nog nader worden uitgewerkt in overleg met Vogelwacht Hollum –Ballum en de Vogelwacht Nes-Buren.



Figuur 5. Nieuw plas-drasgebied voor weidevogels

De inpassing van het zonnepark met struweel en een plas-drasgebied heeft dus relevante positieve ecologische effecten. Het zonnepark zelf heeft geen ecologische effecten op de omgeving. De panelen maken geen geluid of beweging en kennen geen emissies naar bodem, lucht of grondwater. De verkeersbewegingen ten behoeve van beheer en onderhoud van het park zijn zeer gering en vergelijkbaar met die van het huidige agrarische gebruik. Effecten op natuurwaarden in de omgeving ontbreken daarom geheel.

2. 5. Functionele inpassing

Functioneel is het project goed in te passen. Het zonnepark brengt geen hinder met zich mee en leidt niet tot een onevenredige verstoring van de landschaps- en natuurwaarden op het eiland. In hoofdstuk 4 wordt dit nader uitgewerkt.

Door de ontwikkeling van het zonnepark wordt ogenschijnlijk landbouwgrond aan het totale areaal op het eiland onttrokken. In planologische zin is dit echter niet het geval, de gronden hebben in de huidige beheersverordening geen agrarische functie, ze maken onderdeel uit van een gebied met de bestemming 'vliegveld'. De gronden zijn ook niet gelegen in het 'ontwikkelingsgebied professionele landbouw en melkveehouderij', zoals dat is onderscheiden in het landbouwbeleidsplan. De gronden worden gepacht en zijn tijdelijk in gebruik als grasland en worden bemest.

3. BELEIDSKADER

Voor de Waddeneilanden is veel ruimtelijk beleid vastgesteld vanuit het Rijk, de Provincie en de gemeente. De belangrijkste beleidskaders worden onderstaand samengevat.

3. 1. Rijksbeleid

Structuurvisie infrastructuur en Ruimte en Barro

Met de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte zet het Rijk in op het beschermen van 13 nationale belangen. In het *Besluit algemene regels ruimtelijke ordening* (Barro) worden regels opgenomen om het beleid uit de Structuurvisie te verwezenlijken. Voor Ameland is het onderstaande beleid relevant.

Ladder voor duurzame verstedelijking

Om zorgvuldig ruimtegebruik te stimuleren hanteert het rijk een ladder voor duurzame verstedelijking. Hiervoor moeten de volgende stappen worden doorlopen:

1. beoordelen of de beoogde ontwikkeling voorziet in een actuele regionale behoefte;
2. beoordelen of deze vraag ook binnen bestaand bebouwd gebied gerealiseerd kan worden;
3. en een beoordeling of - indien het voorgaande niet het geval is - de locatie buiten bestaande bebouwd gebied wel multimodaal is of kan worden ontsloten.

Waddenzee en waddengebied

Bij nieuwe bestemmingsplannen die betrekking hebben op de Waddenzee en het Waddengebied moet een beoordeling plaatsvinden van de mogelijke gevolgen voor de landschappelijke en cultuurhistorische waarden in het gebied. Deze waarden zijn in de verordening benoemd. Nieuwe bebouwing of verandering van het gebruik is niet toegestaan als dit leidt tot significante aantasting van de waarden in het gebied.

Natura 2000

Bescherming van natuurgebieden waarover internationale afspraken zijn gemaakt, ziet het rijk als haar taak. Bescherming van de Natura 2000-gebieden op en rond Ameland is geregeld via de Natuurbeschermingswet. Voor plannen en projecten die significant negatieve gevolgen voor deze gebieden kunnen hebben, moet een passende beoordeling worden uitgevoerd.

Ecologische Hoofdstructuur

In het Barro heeft Titel 2.10 betrekking op het beleid ten aanzien van de ecologische hoofdstructuur (EHS). Begrenzing en uitwerking van specifiek beleid voor de EHS is een provinciale taak.

Afweging rijksbeleid

De stappen om aan te tonen dat er sprake is van zorgvuldig ruimtegebruik in de zin van de ladder van de duurzame verstedelijking zijn doorlopen voor een zorgvuldige toetsing van het initiatief:

1. Er bestaat een regionale en lokale behoefte om te komen tot een duurzame energievoorziening. Op Ameland is met dit doel een lokale energiecoöperatie opgericht;
2. Binnen bestaand bebouwd gebied of aansluitend daarop zijn geen locaties beschikbaar met een omvang van ruim 10 hectare (zie ook de locatieafweging in bijlage 1);
3. Ontsluiting van de locatie is voor een zonnepark niet relevant, omdat het geen verkeersaantrekkende werking heeft.

Geconcludeerd kan worden dat er sprake is van zorgvuldig ruimtegebruik.

In hoofdstuk 4 wordt het initiatief uitgebreid getoetst aan de cultuurhistorische en landschappelijke kwaliteiten van het Waddengebied. Geconstateerd wordt dat vrijwel alle kernkwaliteiten die in het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro) zijn opgenomen, van toepassing zijn op het Waddengebied. Het initiatief leidt niet tot aantasting van deze kernkwaliteiten. De landschappelijke inpassing geeft de ontwikkeling een eilander karakter, dat passend is in het landschap.

3. 2. Provinciaal beleid

Streekplan (2007) en Verordening Romte (2014)

In de Verordening Romte zijn specifieke beleidsregels opgenomen om het beleid uit het Streekplan Om de Kwaliteit van de Romte te effectueren. Onderstaand worden een aantal beleidsuitgangspunten uit de Verordening Romte genoemd die (deels) van toepassing zijn op de locatie.

Landelijk gebied

In artikel 1 van de verordening is bepaald dat in het landelijk gebied in principe geen nieuwe stedelijke functies worden toegevoegd. Afwijking of ontheffing van deze bepaling is mogelijk wanneer de ontwikkeling qua aard en schaal is in te passen. Een zonnepark valt in principe niet onder de definitie van stedelijke ontwikkeling zoals die is opgenomen in de Verordening Romte.

Ruimtelijke kwaliteit

De toelichting van een ruimtelijk plan voor het landelijk gebied moet een ruimtelijke kwaliteitsparagraaf bevatten waarin wordt aangegeven op welke manier rekening wordt gehouden met de ondergrond, netwerken en nederzettingsspatronen in het landschap. Nieuwe functies mogen niet leiden tot een aantasting van de landschappelijke kernkwaliteiten. Door middel van een landschappelijke inpassing blijft de ruimtelijke kwaliteit gehandhaafd in het gebied.

De landschappelijke inpassing wordt opgesteld volgens de uitgangspunten en gebiedskenmerken van Grutsk op de Romte.

Ecologische hoofdstructuur

Plannen die betrekking hebben op de ecologische hoofdstructuur (EHS), mogen niet leiden tot een significante aantasting van de waarden en kenmerken van een gebied. Er worden dan mitigerende en compenserende maatregelen verlangd. Het plangebied valt buiten de EHS.

Werkplan Weidevogels (2007 - 2013)

In 2006 hebben de Gedeputeerde Staten van Fryslân het Werkplan Weidevogels vastgesteld. Met het werkplan wordt ingezet op het beschermen van gebieden die vanwege de rust en openheid geschikt zijn voor weidevogels. Bij plannen en projecten die leiden tot verstoring van dergelijke gebieden en niet op een andere plek kunnen worden gerealiseerd, moet compensatie worden gezocht. Dit kan door verwerving van gronden, agrarisch natuurbeheer of een geldelijke bijdrage.

Afweging ten opzichte van het provinciaal beleid

De Provincie geeft in de ontwerp-notitie Romte foar Sinne (2014) aan dat ze er voor kiezen om opstellingen voor zonne-energie niet aan te merken als 'stedelijke functie', waarop vervolgens de 'Ladder voor Duurzame Verstedelijking' van toepassing zou zijn.

Het zonnepark is geen stedelijke functie. Gelet op zuinig ruimtegebruik gaat de voorkeur uit voor zonnepanelen in bestaand bebouwd gebied en op bestaande bebouwing. Vanwege de omvang is er geen locatie op Ameland waar dit mogelijk is (bijlage 1 locatieonderzoek). Realisatie van deze functie in het landelijk gebied is daarom niet strijdig, zolang deze goed in het landschap kan worden ingepast. In hoofdstuk 4 is een uitgebreide afweging ten opzichte van de landschappelijke kernkwaliteiten opgenomen.

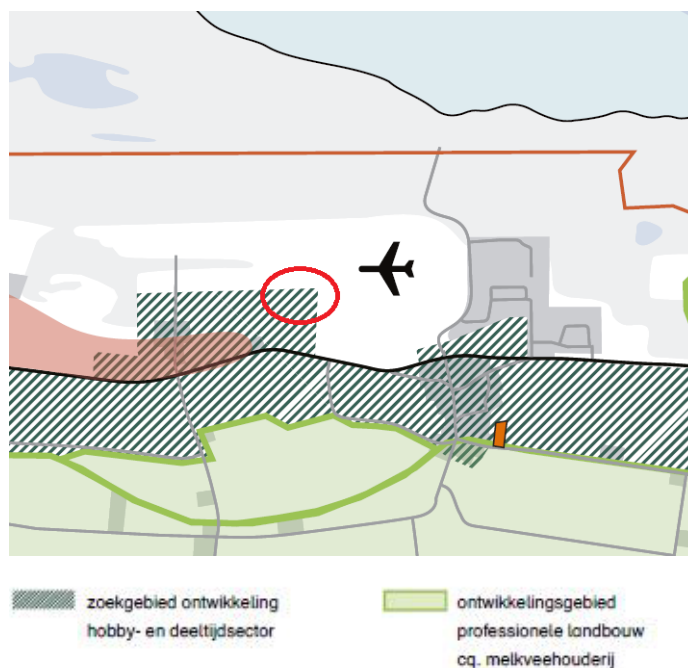
Geconstateerd wordt dat het initiatief niet ten koste gaat van de landschappelijke kernkwaliteiten van het landschap.

Op basis van de Verordening Romte 2014 is het gebied aangewezen als weidevogelkansgebied. De aanwezige natuurwaarden moeten worden afgewogen tegen de ruimtelijke ingreep. In de paragraaf ecologie 4.1 wordt hier op ingegaan.

3. 3. Gemeentelijk beleid**Structuurvisie Ameland (2011)**

In 2011 is de Structuurvisie Ameland vastgesteld. De structuurvisie vormt een integraal ruimtelijk ontwikkelingskader voor de komende 10 jaar. Concrete initiatieven moeten worden getoetst aan de beleidslijn uit de structuurvisie.

In de Structuurvisie is het plangebied voor een deel aangewezen voor kleinschalige ontwikkelingen, zoals de landbouwfunctie in de hobby- en deeltijdsector of kleinschalige recreatieve ontwikkelingen.



Figuur 6. Uitsnede van structuurvisie Ameland (2011)

Het streven naar duurzame ontwikkeling wordt ook genoemd als doelstelling van de visie. Daarbij wordt de realisatie van velden met zonnepanelen als mogelijkheid genoemd.

Landbouw op Ameland, toekomst van de landbouwsector op het Eiland (2010)

In de nota 'Landbouw op Ameland, toekomst van de landbouwsector op het Eiland' wordt voorgesteld om een zonering voor het eiland uit te werken zodat de ontwikkelingsmogelijkheden voor professionele boeren optimaal kunnen worden benut. Voor het maken van deze zonering zijn de volgende criteria voorgesteld:

1. Professionele boeren moeten zich kunnen ontwikkelen daar waar de Europese, landelijke, provinciale (en gemeentelijke) wet- en regelgeving dat toestaan;
2. Deeltijdboeren ontwikkelen zich primair rondom de dorpen, op de marginale gronden en in vrijkomende agrarische gebouwen. Voor deeltijdboeren wordt een doorgroei naar maximaal 400m² bebouwingsoppervlak mogelijk gemaakt;
3. Hobbyboeren ontwikkelen zich louter rondom de dorpen en op de marginale gronden.

Een definitieve zonering op kaart kan pas worden uitgewerkt, wanneer het beheerplan Natura 2000 voor Ameland beschikbaar is. Duidelijk is dat ruimte voor hobby- en deeltijdboeren voornamelijk nabij de kernen wordt gezocht, zoals dit is aangegeven in de structuurvisie.

Afweging gemeentelijk beleid

Het zonnepark wordt gerealiseerd in een gebied waar vanuit EHS-beleid geen beperkingen gelden. Er wordt gekozen voor een substantiële kwaliteitsverbetering van het bestaande natuurgebied. Hier wordt in hoofdstuk 4 verder op ingegaan. Het gebied maakt geen deel uit van het landbouwkerngebied, zoals de zuidelijke polders op het eiland.

4. MILIEU- EN OMGEVINGSASPECTEN

Met het oog op de uitvoerbaarheid, wordt bij ruimtelijke ontwikkelingen onderzoek gedaan naar belemmeringen vanuit de milieu- en omgevingsaspecten. Onderstaand wordt per aspect ingegaan op de van toepassing zijnde wet- en regelgeving en de consequenties daarvan voor het zonnepark. Aspecten die bij een zonnepark (vrijwel) niet spelen, worden kort aangestipt.

4. 1. Ecologie

Toetsingskader en beleid

Natuurbeschermingswet 1998

Het is verboden zonder vergunning van Gedeputeerde Staten projecten te realiseren of andere handelingen te verrichten, die – gelet op de instandhoudingsdoelstelling – de kwaliteit van het Natura 2000-gebied kunnen verslechteren of een significant verstorend effect kunnen hebben. Voor vergunningverlening is dan een habitattoets nodig.

De eerste stap betreft de oriëntatiefase waarin sprake is van een voortoets. Centraal staat dan de vraag of er een *kans op een significant negatief effect* is. Indien dergelijke effecten niet op voorhand kunnen worden uitgesloten dan dient een Passende beoordeling opgesteld te worden, alsmede een planMER, waarin de effecten op Natura 2000 worden onderzocht. Indien uit deze beoordeling blijkt dat ook na het treffen van mitigerende maatregelen daadwerkelijk sprake is van een significant negatief effect, dan dient om voor vergunningverlening in aanmerking te komen vervolgens voldaan te worden aan de zogenaamde *ADC-criteria*:

- er zijn geen Alternatieven;
- er is sprake van een Dwingende reden van groot openbaar belang;
- vooraf zijn adequate Compenserende maatregelen getroffen.

Toetsing en uitgangspunten voor de omgevingsvergunning

Gebiedsbescherming: Natuurbeschermingswet

Vanwege de (zeer) korte afstand tot een drietal Natura 2000-gebieden (*Duinen Ameland, Noordzeekustzone en Waddenzee*) is een vergunning in het kader van de Natuurbeschermingswet mogelijk aan de orde.

De afstand tot de Waddenzee en Noordzeekustzone is relatief groot. Beide Natura 2000-gebieden zijn niet stikstofgevoelig en het plangebied heeft geen functie als foerageergebied of hoogwatervluchtplaats voor kwalificerende vogelsoorten uit deze beide Natura 2000-gebieden. Er is daarom een voortoets uitgevoerd voor het Natura 2000-gebied *Duinen Ameland*.

In de voortoets worden de volgende conclusies getrokken:

- Vanwege de ligging van het plangebied buiten Natura 2000 kunnen effecten als areaalverlies en versnippering geheel worden uitgesloten.

- Tijdelijke verdroging zal optreden als gevolg van bronbemaling tijdens de aanlegwerkzaamheden. Dit effect zal echter zeer waarschijnlijk niet de verdrogingsgevoelige delen van Natura 2000 bereiken. Door retourbemaling kunnen dergelijke effecten tot nul worden gereduceerd. Negatieve effecten als gevolg van tijdelijke verdroging kunnen dan geheel worden uitgesloten.
- Verstoring van het duingebied wordt vooral veroorzaakt door trilwerkzaamheden. Indien de aanlegwerkzaamheden buiten het broedseizoen plaatsvinden is er geen sprake van verstoring van kwalificerende broedvogels.
- De tijdelijke extra depositie als gevolg van verkeersbewegingen tijdens de aanleg is zeer gering en wordt opgeheven door de vermeden agrarische stikstofemissies ter plaatse van de 10 hectare zonnepark. Dit positieve effect is bovendien blijvend.
Per saldo is er dus sprake van een blijvende daling van de stikstofdepositie op H2130B en nog verschillende andere stikstofgevoelige habitats. Het project zonnepark draagt daarmee dus bij aan het realiseren van de instandhoudingsdoelen voor dit Natura 2000-gebied.

Dit alles betekent dat, ervan uitgaande dat de aanlegwerkzaamheden buiten het broedseizoen worden uitgevoerd, er geen sprake is van negatieve effecten op Natura 2000. Voor het project zonnepark is in dat geval geen vergunning in het kader van de Natuurbeschermingswet benodigd.

Gebiedsbescherming EHS

Het gebied maakt geen deel uit van de Ecologische Hoofdstructuur. Wel wordt bij de landschappelijke inpassing op kwalitatieve wijze de bestaande natuurwaarden versterkt bij de inrichting van de plas-drassituatie, met name voor weidevogels.

Soortenbescherming: Flora en faunawet

Het plangebied is in gebruik als agrarisch grasland en herbergt slechts algemene, licht beschermde soorten als konijn, haas, veldmuis etc. Voor deze soorten geldt een vrijstelling van de relevante bepalingen van de Flora- en faunawet. Zwaar beschermde soorten zijn hier niet aanwezig. De beschikbare gegevens (o.a. www.waarneming.nl) wijzen evenmin op de aanwezigheid van bijzondere broedvogels of een relevante betekenis voor foeragerende of rustende vogels.

Op basis van de gegevens van de Vogelwacht Hollum-Ballum en de Vogelwacht Nes-Buren blijkt dat de locatie van het zonnepark plaats biedt aan twee paar scholekster en drie paar grutto. Omdat deze locaties, door de aanleg van het zonnepark, blijvend verloren gaan, is gekozen een deel van de landschappelijke inpassing in te richten als plas-dras gebied ten behoeve van weidevogels en trekvogels. In de toekomstige situatie zal het nieuwe duindoornstruweel langs de randen van het zonnepark broedgelegenheid bieden aan kleine zangvogels. In de herfst en winter vormen de bessen een voedselbron voor doortrekkers en overwinteraars zoals kramsvogel, koperwiek etc.

Samenvattend wordt, op basis van de ecologische voortoets en de aanvullende gegevens van de vogelwachten Ameland, geoordeeld dat vanwege het grote maatschappelijke belang van duurzame energiewinning, de neutrale effecten op de Natura 2000 en de adequate en kwalitatieve herinrichting van weidevogelleefgebied het plan in ecologisch opzicht getuigt van een goede ruimtelijke ordening. De Natuurbeschermingswet 1998, de Flora- en faunawet en het beleid ten aanzien van de EHS staan de uitvoering van het plan niet in de weg.

4. 2. Landschap en cultuurhistorie

Toetsingskader en beleid

Voor de toetsing van de aspecten landschap en cultuurhistorie is het wettelijk kader van het Barro van belang. Daarnaast heeft de provincie Fryslân in de Verordening Romte regels opgenomen ter bescherming van landschap en cultuurhistorie.

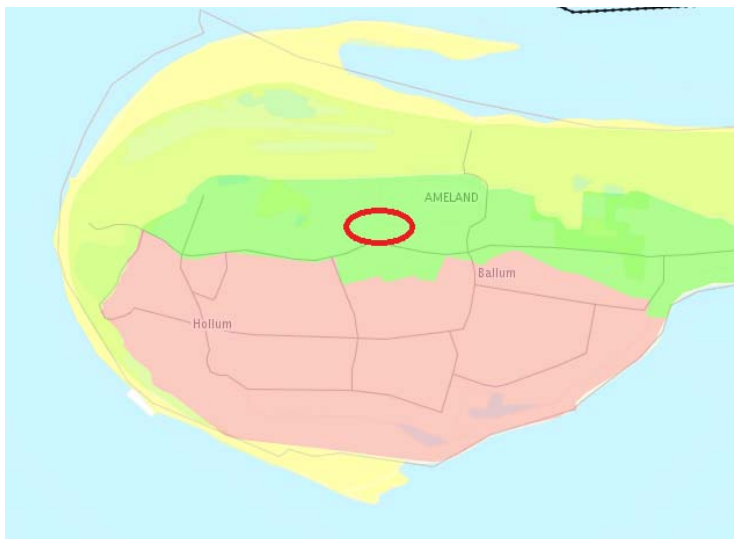
In het *Besluit algemene regels ruimtelijke ordening* worden de volgende landschappelijke en cultuurhistorische kernkwaliteiten benoemd als waardevol voor de Waddenzee en het Waddengebied:

- 1. Als landschappelijke kwaliteiten worden aangemerkt de rust, weidsheid, open horizon en natuurlijkheid met inbegrip van de duisternis.
- 2. Als cultuurhistorische kwaliteiten van de Waddenzee worden aangemerkt:
 - o a. de in de bodem aanwezige archeologische waarden, en
 - o b. de overige voor het gebied kenmerkende cultuurhistorische structuren en elementen, bestaande uit:
 - 1°. historische scheepswrakken;
 - 2°. verdronken en ondergeslibde nederzettingen en ontginningssporen, waaronder de dam Ameland-Holwerd;
 - 3°. zeedijken en de daaraan verbonden historische sluizen, waaronder het ensemble Afsluitdijk;
 - 4°. landaanwinningswerken;
 - 5°. systeem van stuifdijken;
 - 6°. systeem van historische vaar- en uitwateringsgeulen, en
 - 7°. kapen.

In een bijlage bij de *Verordening Romte* zijn de kernkwaliteiten van de verschillende landschapstypen omschreven. Het zonnepark wordt gerealiseerd in het landschapstype Binnenduinrand, waardoor de volgende kernkwaliteiten van belang zijn:

- Bodem en ondergrond – humeuze zandgronden
- Maat en schaal – kleinschalig singellandschap met bouselementen, plaatselijk met vergezichten
- Structuren – lineaire structuur met wegen oost-west lopende wegen en dorpen met begeleidende hoge duinrand enerzijds en open polder anderzijds
- Dorpen – wegdorpen en verblijfsrecreatieterreinen
- Boerenerven – veelal onderdeel van singelstructuur, of opgenomen in dorpsbebouwing, plaatselijk zelfstandige erven

- Wegen – veel (fiets en wandel) paden
- Water – sloten en wegduinbeekjes
- Verkaveling – onregelmatig kleinschalig blokvormig
- Beplanting – elzensingels op kavelgrenzen, kleine bouselementen, eendenkooi



Figuur 7. Ligging in het landschapstype Binnenduintrand

Toetsing en uitgangspunten voor de omgevingsvergunning

In de onderstaande tabel zijn alle kernkwaliteiten op een rij gezet en is aangegeven hoe het zonnepark zich verhoudt tot deze kernkwaliteiten. Vanwege het huidige gebruik van de projectlocatie als vliegveld, is een groot deel van de hierboven beschreven kernkwaliteiten niet op de projectlocatie aanwezig.

De zonnepanelenlocatie wordt gerealiseerd in het de binnenduintrand van Ameland. Het gebied is in cultuur gebracht en wordt gekenmerkt door een grootschalige openheid, weinig opgaande beplanting en verspreid liggende bebouwing in de vorm van agrarisch percelen of recreatiebedrijven. Deze erven manifesteren zich als groene eilanden in de openheid. Deze opzet wordt ook gekozen voor het zonnepark; het park ligt los in de open ruimte en wordt omzoomd door een groene singel. De hoogte van het zonnepanelen park is relatief laag (circa 2.05 meter) en het zonnepark wordt landschappelijk ingepast, waardoor het 'eiland' in belangrijke mate wegvalt tegen de achtergrond van de duinen.

Kernkwaliteiten	Toetsing van het zonnepark
<i>Landschappelijke waarden</i>	
• Rust • Weidsheid • Open horizon • Natuurlijkheid • Duisternis	• Het zonnepark brengt geen (geluid)hinder met zich mee en leidt daardoor niet tot de aantasting van de rust • Het zonnepark komt te liggen in een relatief open gebied dat goed te zien is vanaf de openbare weg en vanuit de duinen. Daarmee gaat een deel van de weidsheid op het eiland verloren. • Het zonnepark heeft een hoogte van circa 2.05 meter. Mits goed ingepast in het landschap, valt het park weg tegen de achtergrond en leidt het niet tot onevenredige aantasting van de openheid • De gronden worden op dit moment beheerd als agrarisch cultuurgrond en zijn in die zin niet bepalend voor de natuurlijkheid van Ameland. • Het zonnepark brengt geen lichtbronnen met zich mee en heeft daarom geen gevolgen voor de kernkwaliteit duisternis
<i>Cultuurhistorische waarden Barro</i>	
• Archeologische waarden	• Geen onevenredige aantasting van archeologische sporen te verwachten. Zie ook de volgende paragraaf
• Historische scheepswrakken; • Verdrongen en ondergeslibde nederzettingen en ontginningssporen, waaronder de dam Ameland-Holwerd; • Zeedijken en de daaraan verbonden historische sluizen, waaronder het ensemble Afsluitdijk; • Landaanwinningswerken; • Systeem van stuifdijken; • Systeem van historische vaar- en uitwateringsgeulen, en • Kapen.	• Deze aspecten zijn van toepassing op de Waddenzee zelf en gelden niet voor het plangebied

<i>Landschappelijke kernkwaliteiten op basis van de Verordening Romte</i>	
• Bodem en ondergrond – humeuze zandgronden • Maat en schaal – kleinschalig singellandschap met bouselementen, plaatselijk met vergezichten • Structuren – lineaire structuur met wegen oost-west lopende wegen en dorpen met begeleidende hoge duinrand enerzijds en open polder anderzijds • Dorpen – wegdorpen en verblijfsrecreatieterreinen • Boerenerven – veelal onderdeel van singelstructuur, of opgenomen in dorpsbebouwing, plaatselijk zelfstandige erven • Wegen – Veel (fiets en wandel) paden • Water – sloten en wegduinbeekjes • Verkaveling – onregelmatig kleinschalig blokvormig • Beplanting – elzensingels op kavelgrenzen, kleine bouselementen, eendenkooi	• Het zonnepark wordt op verticaal verankerd in de grond. Daarbij zijn beperkte bodemingrepen aan de orde, die de bodemopbouw verder niet aantasten • Van kleinschalig singellandschap is op het Vliegveld geen sprake. Dit deelgebied wordt gekenmerkt door openheid • Het zonnepark leidt niet tot een verandering van de kenmerkende wegenstructuur • Het zonnepark leidt niet tot een verandering van het kenmerkende nederzettingpatroon • Hoewel groter in omvang dan de boerenerven, manifesteert het zonnepark zich als een zelfstandig erf in het landschap. Dit sluit aan bij de huidige opbouw van het deelgebied • Het zonnepark heeft geen gevolgen voor de recreatieve infrastructuur • Door het plangebied lopen geen karakteristieke waterlopen. Het zonnepark heeft geen gevolgen voor de afwatering van het gebied (zie paragraaf 4.4) • Ter plaatse van de projectlocatie komt de kenmerkende onregelmatige blokverkaveling niet voor. • Ter plaatse van de projectlocatie is geen sprake van waardevolle beplantingsstructuren

Tabel 1 Toetsing aan de landschappelijke kernkwaliteiten

4. 3. Archeologie

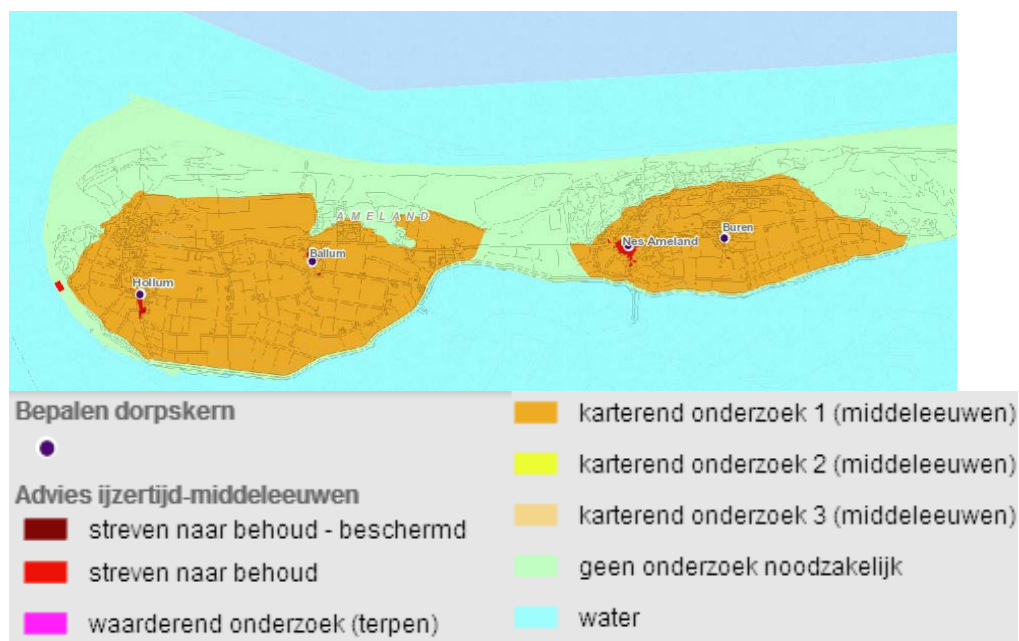
Toetsingskader en beleid

De kern van *Monumentenwet* is dat, wanneer de bodem wordt verstoord, archeologische resten intact moeten blijven (in situ). Wanneer dit niet mogelijk is, worden archeologische resten opgegraven en elders bewaard (ex situ). Op welke plaatsen archeologisch onderzoek aan de orde is, wordt op grond van gemeentelijk of provinciaal beleid bepaald.

De Provincie Fryslân heeft haar archeologiebeleid verankerd in de Friese Archeologische Monumentenkaart Extra (FAMKE). Voor de periode Steentijd-Bronstijd en Middeleeuwen - Nieuwe tijd geeft de kaart - afhankelijk van de omvang van de benodigde bodemingreep een advies.

Toetsing en uitgangspunten voor de omgevingsvergunning

Ameland kent een vrij late bewonersgeschiedenis. Voor de periode Steentijd-Bronstijd kent het eiland in het geheel geen archeologische verwachtingswaarde. Voor de periode Middeleeuwen - Nieuwe tijd heeft het plangebied wel archeologische waarde. Dit betekent dat bij bodemingrepen vanaf 500 m² archeologisch veldonderzoek worden uitgevoerd.



Figuur 8. Advieskaart IJzertijd – Middeleeuwen (bron: Provincie Fryslân)

Op basis van de beheersverordening 'Buitengebied' geldt voor het projectgebied de archeologische dubbelbestemming 'archeologie 1'. In verband met de archeologische verwachtingswaarde moet voorafgaan aan bodemingrepen archeologisch onderzoek worden verricht. Ten behoeve van het project is een archeologisch bureauonderzoek en een inventariserend veldonderzoek uitgevoerd door De Steekproef. In bijlage 5 is het Steekproefrapport 2014-03/13Z toegevoegd.

Geconcludeerd wordt dat op basis van de afwezigheid van cultuurlagen of van archeologische indicatoren uit andere lagen dan de bouwvoor de kans op de aanwezigheid van archeologische waarden in plangebied Zonnepark zeer klein is. Zij adviseren daarom geen archeologisch vervolgonderzoek in dit plangebied.

4. 4. Water

Toetsingskader en beleid

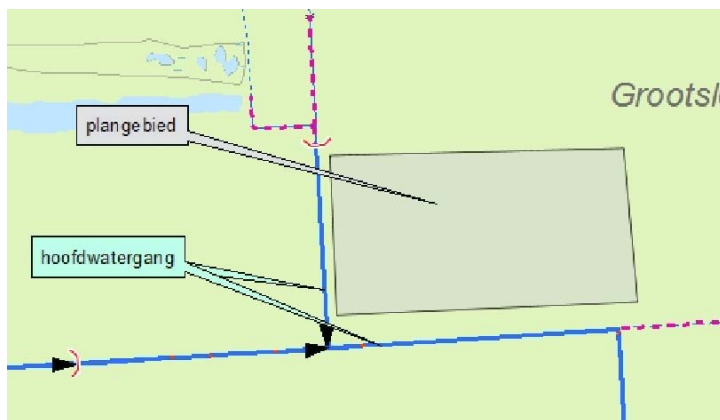
Van groot belang voor de ruimtelijke ordeningspraktijk is de wettelijk verplichte 'watertoets'. De watertoets kan worden gezien als een procesinstrument dat moet waarborgen dat gevolgen van ruimtelijke ontwikkelingen voor de waterhuishouding meer expliciet worden afgewogen. Belangrijk onderdeel van de watertoets is het vroegtijdig afstemmen van ontwikkelingen met de betrokken waterbeheerder. Het onderhavige plangebied ligt in het beheersgebied van Wetterskip Fryslân.

Toetsing en uitgangspunten voor de omgevingsvergunning

Ter invulling van de watertoets is de omgevingsvergunning aangemeld via www.dewatertoets.nl. Na het doorlopen van een aantal standaardvragen is gebleken dat voor het plan de korte procedure van toepassing is. De ingevulde standaardvragen en de daarmee automatisch gegenereerde uitgangspuntennotitie, zijn als bijlage bij deze ruimtelijke onderbouwing opgenomen (zie bijlage 2).

Het beoogde voornemen heeft in beginsel beperkte gevolgen voor de waterhuishouding. Onder de zonnepanelen wordt geen gesloten verharding aangelegd, waardoor het regenwater vrij kan infiltreren. Compensatie van verharding is daardoor ook niet aan de orde. De panelen en de constructie wordt uitgevoerd van niet-uitlogbare materialen.

Aanvullend op de standaard watertoets heeft het waterschap aangegeven dat aan de west- en zuidkant van het gebied een hoofdwatergang van Wetterskip Fryslân ligt. Langs hoofdwatergangen geldt een beschermingszone van 5 meter waarin geen obstakels mogen worden geplaatst. Wanneer deze beschermingszone wordt vrijgehouden, zijn er uit het oogpunt van waterhuishouding geen bezwaren. Deze beschermingszone blijft vrij in het ontwerp.



Figuur 9. Hoofdwaterringen in de omgeving van de projectlocatie

Het project raakt verder geen gronden die voor het waterschap van belang zijn zoals waterkeringen, persleidingen of boezemkades.

4. 5. Bodem

Toetsingskader en beleid

Met het oog op een goede ruimtelijke ordening, dient in geval van ruimtelijke ontwikkelingen te worden aangetoond dat de bodem geschikt is voor het beoogde functiegebruik. Ter plaatse van locaties die verdacht worden van bodemverontreiniging, moet ten minste verkennend bodemonderzoek worden uitgevoerd.

Toetsing en uitgangspunten omgevingsvergunning

Het zonnepark wordt gevormd door bouwwerken, waar geen personen verblijven. Daarnaast zijn er geen grootschalige bodemingrepen aan de orde, waardoor grond moet worden afgevoerd of iets dergelijks. Bovendien worden, gelet op het huidige gebruik als vliegveld/agrarische grond, ernstige verontreinigingen niet verwacht. De kwaliteit van de bodem staat daardoor de uitvoerbaarheid van de omgevingsvergunning niet in de weg.

4. 6. Bedrijven en milieuzonering

In het kader van een goede ruimtelijke ordening is ruimtelijke afstemming tussen bedrijfsactiviteiten, voorzieningen en gevoelige functies (woningen) noodzakelijk. Het zonnepark vormt geen milieuhinderlijke bedrijfsactiviteit in termen van milieuzonering. Geconcludeerd wordt dat het aspect bedrijven en milieuzonering de ontwikkeling niet in de weg staat.

4. 7. Externe veiligheid

Het zonnepark is geen kwetsbaar of bekend kwetsbaar object in de zin van het Besluit externe veiligheid inrichtingen (er zijn geen personen aanwezig). Uit het oogpunt van externe veiligheid zijn dan ook geen belemmeringen aan de orde.

4. 8. Lichtreflectie

Het project ligt op enige afstand van de weg. Door de landschappelijke inpassing zal van lichtreflectie voor het autoverkeer geen sprake zijn. Er zijn daarnaast geen wegen loodrecht op het zonnepark gericht. Waardoor reflectie van autolicht ook niet aan de orde is.

Voor het vliegverkeer naar Ameland Airport Ballum, geldt dat de vliegroutes niet over het zonnepark heen lopen. De zonnepanelen worden evenwijdig aan de start- en landingsbaan geplaatst en op het zuiden gericht waardoor eventuele weerkaatsing van zonlicht van de baan af plaatsvindt. Lichtreflectie voor vliegtuigen wordt met de gekozen opstelling dan ook niet verwacht. Verder is de weerkaatsing van licht sterk afhankelijk van het type zonnepaneel dat wordt toegepast. Op grond van het informatiebulletin van het Ministerie van I&M 'toepassing van zonnecollectoren op en rond luchthavens' worden zonnepanelen toegepast die zo weinig mogelijk zonlicht reflecteren.

4. 9. Veiligheid van het vliegveld

Het onderzoek 'zonnepanelen op vliegveld Ameland', de impact van plaatsing op de vliegveiligheid, is uitgevoerd door het NL Air Transport Savety Institute (NLR-CR-2014-219). Plaatsing en gebruik van zonnepanelen kan van invloed zijn op de vliegveiligheid op en rondom het vliegveld. In deze studie is een analyse gemaakt van de effecten van de plaatsing van de panelen op het operationele gebruik van het vliegveld. Er wordt aandacht besteed aan:

- Het mogelijk doorsnijden van obstakelvlakken;
- de hinder van spiegelingen door het vliegverkeer;
- de windhinder voor algemene vliegoperaties als gevolg van de plaatsing;
- de voorziene zweefvliegoperaties;
- de para-dropping activiteiten;
- het gebruik van de Heli-spot voor HEMS vluchten;
- wildlife aspecten;
- grondgebonden activiteiten als tanken;
- de signaalfunctie van communicatie en navigatiesystemen;

Hierbij is uitgegaan van de toekomstige situatie. Aan de hand van vigerende (internationale) regelgeving en gangbare methodieken voor de beoordeling van veiligheidseffecten zijn de relevante risico's in kaart gebracht.

De resultaten van de studie tonen aan dat er in de toekomst veilig geopereerd kan worden. De veiligheidsanalyse toont aan dat de risico's beperkt zijn. Aandachtspunten zijn para-operaties, de plaatsing van de zonnepanelen, en de invloed van de veiligheid op helikopter operaties. In bijlage 6 staat onderzoek opgenomen.

4. 10. Geluid

Toetsingskader en beleid

Activiteitenbesluit

Voor geluidhinder van de meeste inrichtingen zijn de algemene regels van het *Activiteitenbesluit* van toepassing.

Wet geluidhinder

Op grond van de *Wet geluidhinder* geldt rond wegen met een maximumsnelheid hoger dan 30 km/uur, spoorwegen en inrichtingen die “in belangrijke mate geluidhinder veroorzaken”, een geluidzone. Bij ontwikkeling van nieuwe geluidsgevoelige objecten binnen deze geluidzones moet akoestisch onderzoek worden uitgevoerd om aan te tonen dat de ontwikkeling voldoet aan de voorkeursgrenswaarden die in de wet zijn vastgelegd.

Toetsing en conclusie

Het zonnepark vormt een inrichting in de zin van de *Wet milieubeheer*. Het zonnepark is een type A-inrichting. De inrichting valt daarmee onder de werkingssfeer van het *Activiteitenbesluit* maar er is geen melding of omgevingsvergunning voor het onderdeel milieu nodig. Op voorhand kan worden geconstateerd dat deze inrichting geen relevante geluidbelasting veroorzaakt. Specifiek geluidsonderzoek is dan ook niet aan de orde.

Het zonnepark is geen geluidgevoelig object, waardoor onderzoek in het kader van de *Wet geluidhinder* achterwege blijft.

4. 11. Luchtkwaliteit

Het project gaat in de gebruiksfase niet gepaard met verbranding van (fossiele) brandstoffen. Ook is er geen sprake van een significante verkeersaantrekkende werking. Er vinden enkel verkeersbewegingen plaats in de aanlegfase. In de gebruiksfase vindt incidenteel verkeer plaats die samenhangt met het beheer en onderhoud van het zonnepark. Luchtverontreinigende stoffen zijn daardoor niet aan de orde. Het aspect luchtkwaliteit staat de realisatie van het zonnepark dan ook niet in de weg.

4. 12. Voortoets mer-beoordeling

Toetsingskader

In bijlage C en D van het Besluit m.e.r. is aangegeven welke activiteiten in het kader van het bestemmingsplan planmer-plichtig, projectmer-plichtig of mer-beoordelingsplichtig zijn. Voor deze activiteiten zijn in het Besluit m.e.r. drempelwaarden opgenomen. Daarnaast dient het bevoegd gezag bij de betreffende activiteiten die niet aan de bijbehorende drempelwaarden voldoen, na te gaan of sprake kan zijn van belangrijke nadelige gevolgen voor het milieu, gelet op de omstandigheden als bedoeld in bijlage III van de EEG-richtlijn milieueffectbeoordeling. Deze omstandigheden betreffen:

- de kenmerken van de projecten;

- de plaats van de projecten;
- de kenmerken van de potentiële effecten.

Onderzoek en conclusies

Realisatie van projecten met zonne-energie worden niet in het *Besluit milieueffectrapportage* genoemd. Wel leidt het project tot de herinrichting van een stuk landelijk gebied. Het project blijft echter ruimschoots onder de drempelwaarde voor landinrichtingsprojecten uit het *Besluit mer* (125 hectare).

Gelet op de omvang van het project (10 ha), de kenmerken van het project (zonnepark) en de aard van de effecten (zeer beperkt), wordt geconcludeerd dat het uitvoeren van een mer-beoordeling of het doorlopen van een mer-procedure niet aan de orde is.

5. ECONOMISCHE UITVOERBAARHEID EN GRONDEXPLOITATIE

5. 1. Economische uitvoerbaarheid

De globale kosten van het zonnepark liggen in de orde van € 7.500.000. Financiering van het zonnepark wordt door verschillende partijen ingebracht:

- Gemeente Ameland en de Amelanders Energie Coöperatie: 50%
- Provincie Fryslân: 10%
- Waddenfonds: 40%

De financiering vindt plaats op basis van een kostenneutrale exploitatie over een periode van 15 jaar.

5. 2. Grondexploitatie

Realisatie van het zonnepark is geen bouwplan in de zin van de grondexploitatie-wet. Bovendien zijn er geen kosten die op de initiatiefnemers worden verhaald.

6. AFWEGING EN PROCEDURE

6. 1. Afweging

Op basis van de voorgaande hoofdstukken wordt de volgende conclusie getrokken:

- voor de inpassing van zonneparken heeft de overheid nog geen specifiek beleid;
- het initiatief is niet strijdig met het rijks- en gemeentelijk beleid;
- de omgevingsaspecten staan de uitvoering van het project niet in de weg. Voor het verlies aan toekomstige natuurwaarden wordt een compensatieplan gemaakt dat is gebaseerd op kwaliteitsverbetering;
- door middel van landschappelijke inpassing, wordt het initiatief ruimtelijk ingepast.

Gelet op het voorgaande is het project niet strijdig met het uitgangspunt van een goede ruimtelijke ordening.

6. 2. Procedure

De ontwikkeling van het zonnepark Ameland past niet binnen de kaders van de beheersverordening Buitengebied. Vanwege het belang van een duurzame energievoorziening heeft het college van burgemeester en wethouders besloten om planologische medewerking te verlenen door middel van het doorlopen van de procedure ex artikel 2.12 lid 1 sub a onder 3 van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo). De procedure resulteert in een omgevingsvergunning voor afwijken van het bestemmingsplan. De voorliggende ruimtelijke onderbouwing, die behoort bij deze aanvraag, is opgesteld om aan te tonen dat na uitvoering van het project wordt voldaan aan de uitgangspunten van een goede ruimtelijke ordening.

Tegelijkertijd met de omgevingsvergunningaanvraag voor afwijken van het bestemmingsplan wordt een omgevingsvergunningaanvraag voor de activiteit 'bouwen' (inclusief binnenplanse afwijking in verband met de archeologische dubbelbestemming). Deze vergunning wordt aangevraagd voor het bouwen en in gebruik hebben van de zonnepanelen, inclusief bijbehorende voorzieningen zoals bekabeling en transformatorkasten.

De aanvragen voor de beide bovengenoemde toestemmingen leiden tot één vergunning die met behulp van de uitgebreide procedure uit de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) wordt voorbereid.

Bijlage 1



Rho

—
**ADVISEURS
VOOR
LEEFRUIMTE**

**LOCATIESTUDIE ZONNEPARK
AMELAND**

Locatiestudie Zonnepark

Code 140201 / 18-08-14

INHOUDSOPGAVE

blz

1. INLEIDING	1
1. 1. Aanleiding	1
1. 2. Het instrument locatiekeuze	1
1. 3. Procedure	2
2. RUIMTELIJKE AFWEGING	3
3. BELEIDSMATIGE AFWEGING	6
4. GROOTTE VAN HET GEBIED	9
5. UITVOERBAARHEID.	9
6. LOCATIEKEUZE	9

1. INLEIDING

1. 1. Aanleiding

De gemeente Ameland is voornemens een zonnepark te realiseren. Een zonnepark, bestaande uit een opstelling met panelen met PV-cellen is voor Ameland een goede mogelijkheid om een substantiële bijdrage te leveren aan de ambitieuze doelstelling om in 2020 energieneutraal te zijn. Om te onderzoeken wat de meest geschikte locatie is ten opzichte van andere mogelijke locaties, wordt een onafhankelijk locatiekeuze onderzoek uitgevoerd, waarbij het hele eiland wordt gezien als zoekgebied.

1. 2. locatiekeuze

De studie wordt uitgevoerd door het toepassen van afwegingscriteria. Het locatiekeuze onderzoek start met de vraag waar vanuit ruimtelijk perspectief de geschikte locaties liggen. Deze locaties worden getoetst op het geldende beleid, of er voldoende areaal beschikbaar is en of ze uitvoerbaar zijn.



Afwegingscriteria

- 1 Ruimtelijk: Waar is het passend?
- 2 Beleidsmatig: Waar liggen de kansen?
- 3 Wat is de beschikbare ruimte?
- 4 Is het uitvoerbaar? Zijn de gronden te verwerven of in eigendom?

1. 3. Procedure

Voordat het zonnepark gerealiseerd kan worden, wordt een omgevingsvergunning voor het afwijken van de geldende beheersverordening aangevraagd. Hierbij is een ruimtelijke onderbouwing van de gewenste ontwikkeling nodig.

Een onderbouwing van de gekozen locatie is daarbij een onderdeel. In deze notitie staat deze onderbouwing in stappen uitgewerkt.

1. 4. Kaarten

De structuurkaarten in dit onderzoek zijn gemeentelijke beleidskaarten uit de structuurvisie, vastgesteld op 18 november 2011.

2. RUIMTELIJKE AFWEGING

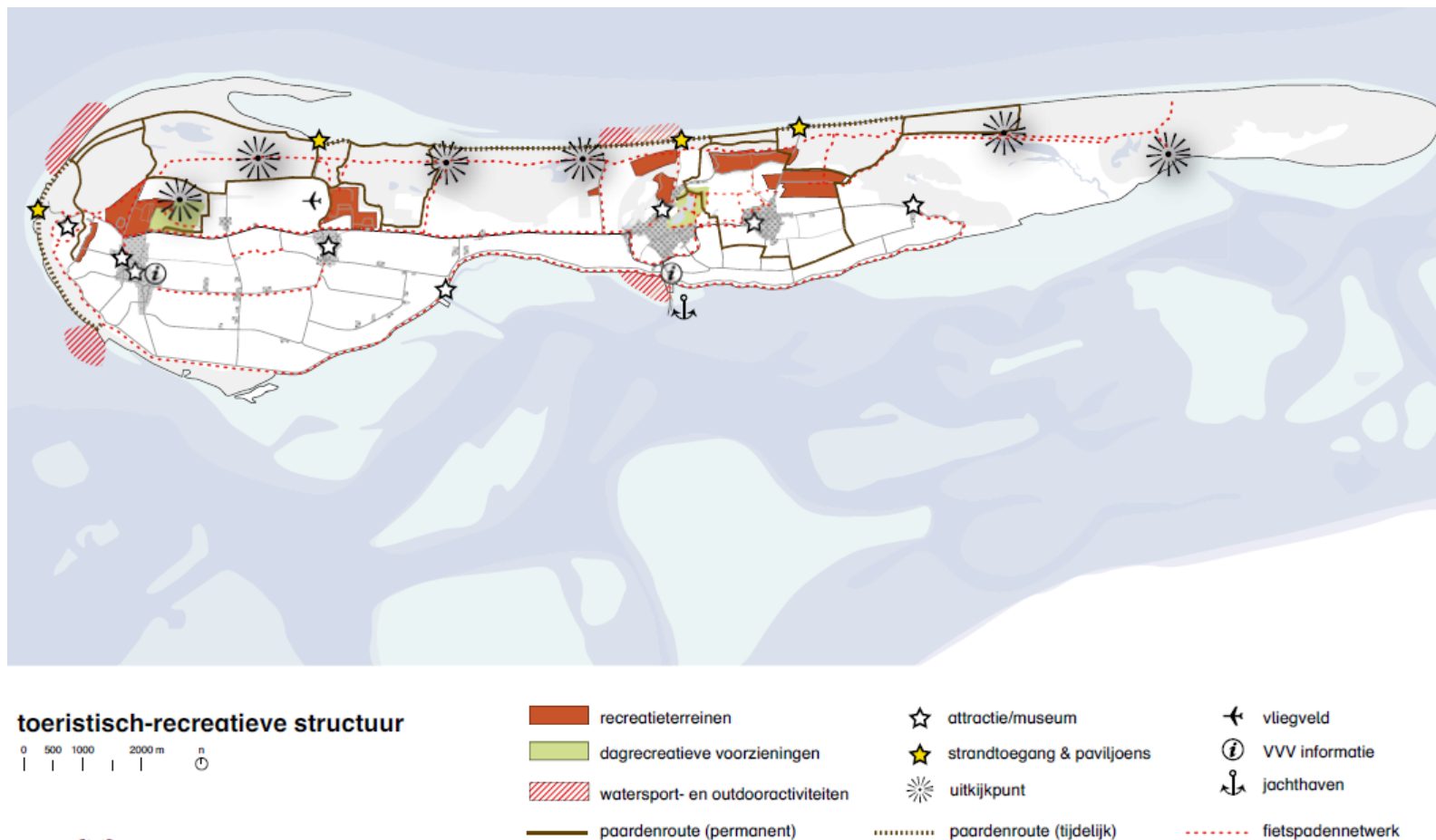
Waar is een zonnepark van 10 ha oppervlakte passend?

Uitstraling op de omgeving

Recreatie en toerisme is de belangrijke pijler voor Amelandse economie. Voor het toerisme staat de beleving van het Waddenlandschap voorop. Uitgangspunt is dat het Waddenlandschap in stand blijft.

Op de structuurvisiekaart is de toeristisch-recreatieve structuur zichtbaar. Hinder vanaf de verbindende structuren moet zoveel mogelijk worden voorkomen.

Een landschappelijke inpassing van het zonnepark is een vereiste. Het park zal door landschappelijke structuren zoals 'dijkjes' of 'duinen' vanaf de wegen en paden uit het zicht worden ontnomen.



Locatie: aansluitend bij bedrijfsgerelateerde functies

Bij deze keuze is het van belang om mee te nemen welke uitstraling het zonnepark heeft op de omgeving. Met welke functies is de uitstraling vergelijkbaar? De uitstraling hangt samen met de inrichting van het park. De structuur waarin de panelen worden opgebouwd kan bijvoorbeeld aangepast worden aan de omgeving.

Een zonnepark is een gebiedsdekkende functie, vergelijkbaar met bijvoorbeeld kassen in een tuinbouwgebied. Deze functies hebben een zodanige uitstraling dat ze niet overal in het landelijk gebied passend zijn. Er is geen sprake van een stedelijke functie maar een zonnepark wordt ook niet als spe-

cifieke vorm van agrarische bedrijfsactiviteiten beleefd. De aanwezigheid van een zonnepark vormt een te groot contrast met het agrarisch gebied. Inpassing in het open agrarische buitengebied leidt niet tot een goede ruimtelijke situatie.

Als afwegingscriterium in deze locatiestudie geldt daarom dat het park aansluitend moet zijn aan bedrijf gerelateerde functies. Dit zijn op Ameland:

- bedrijventerreinen
- voormalige vuilstort
- vliegveld
- nam-locaties



Mogelijke locaties

Locatie 1: Aansluitend aan het bestaande bedrijventerrein bij Nes

Locatie 2: Aansluitend aan de voormalige vuilstort

Locatie 3: Aansluitend aan het vliegveld

Locatie 4: Aansluitend aan het bedrijventerrein bij Hollum

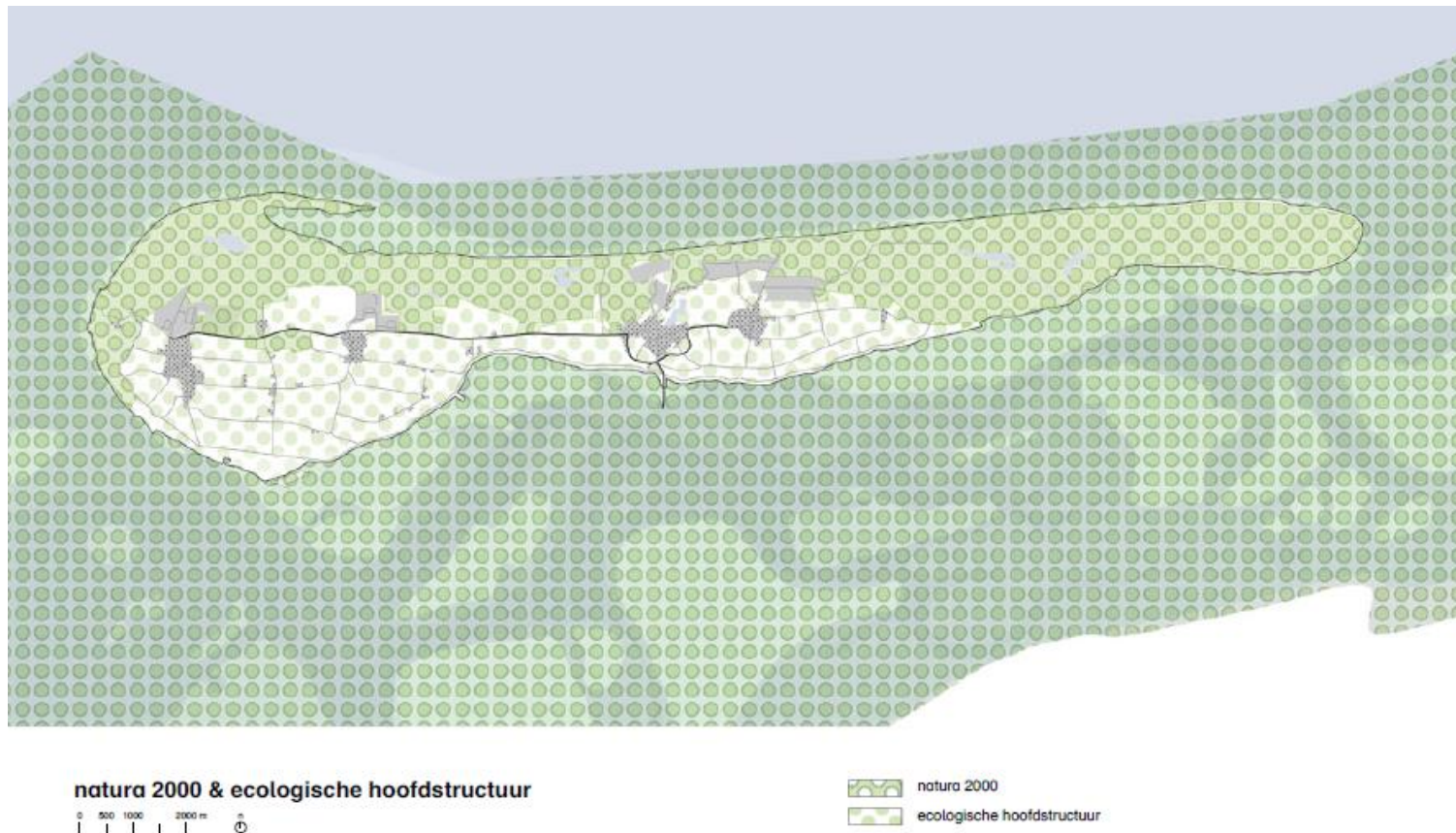


3. BELEIDSMATIGE AFWEGING

Vanuit wet- en regelgeving en gemeentelijke beleidsmatige keuzes zijn er gebieden aan te wijzen die meer en minder geschikt zijn voor het zonnepark.

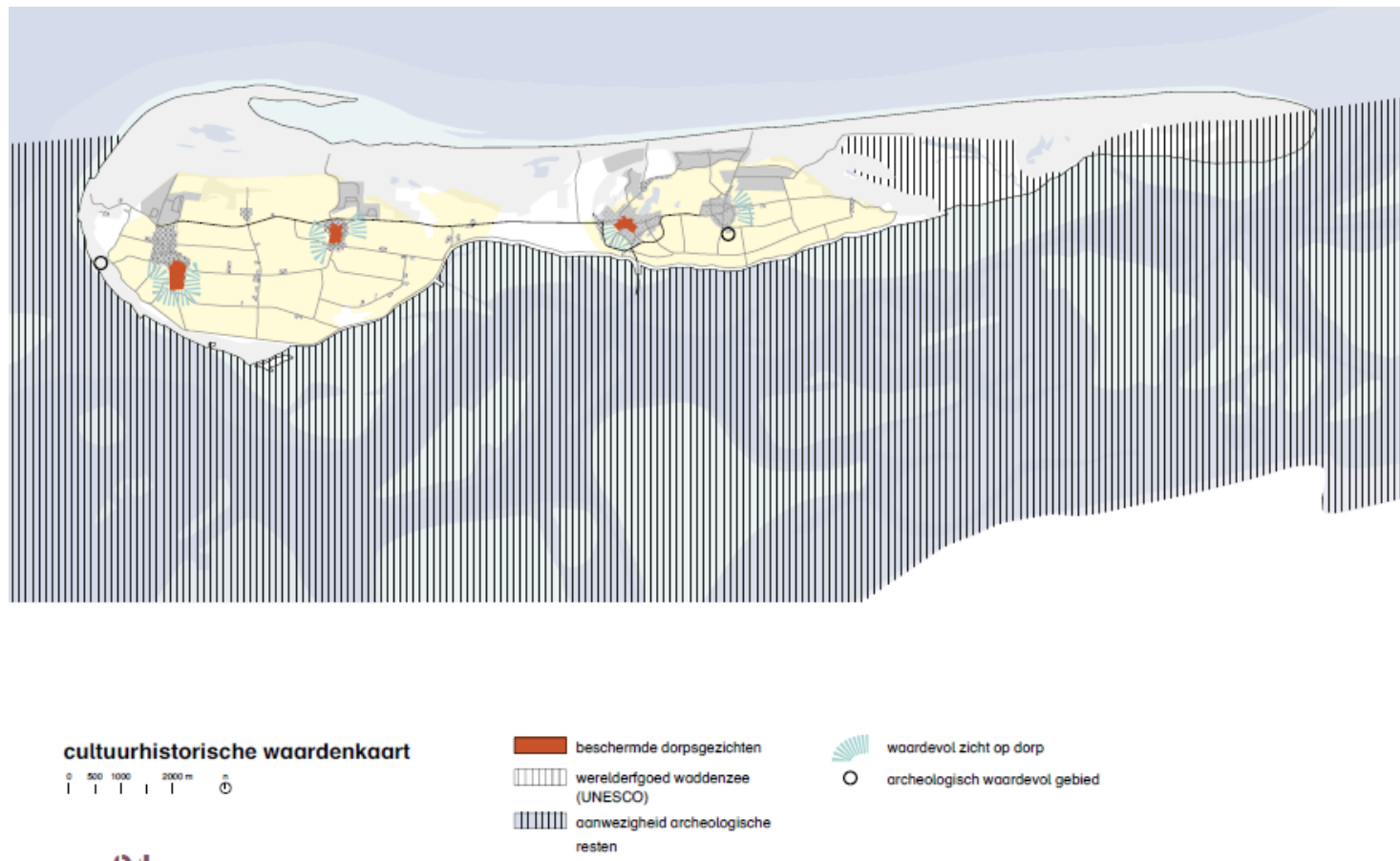
Natura 2000-gebieden: Er geldt een bescherming voor deze gebieden door het Rijk. De kenmerkende soorten, waarvoor deze gebieden zijn aangewezen, mogen niet worden verstoord. Bij ingrepen die significant negatieve gevolgen kunnen hebben, moet een passende beoordeling worden uitgevoerd.

Ecologische Hoofdstructuur: In deze gebieden mag in principe geen aantasting van de natuur voorkomen. Ontheffing hierop kan worden verleend als mitigerende en compenserende maatregelen worden getroffen.



Cultuurhistorische waarden

In de beschermde dorpsgezichten, en in de waardevolle zichtlijnen op de dorpen zijn ontwikkelingen uitgesloten. Op en nabij vindplaatsen van archeologische resten en bij de archeologisch waardevolle gebieden is nader onderzoek nodig.



Landbouwbeleidsplan

Het gemeentelijke landbouwbeleid geeft een tweedeling in gebieden weer voor landbouwkundig gebruik. Dit zijn de zoekgebieden voor landbouwkundige ontwikkelingen in de hobby- en deeltijdsector en een primair ontwikkelingsgebied voor professionele landbouw cq. melkveehouderij.

Vanuit deze beleidslijn zijn ontwikkelingen, anders dan landbouwkundig niet mogelijk in het ontwikkelingsgebied.



4. GROOTTE VAN HET GEBIED

Om een substantiële bijdrage te kunnen leveren aan de doelstelling voor 2020 om als eiland energieneutraal te zijn is een relatief groot aaneengesloten gebied nodig voor de opstelling van zonnepanelen. Zonne-energie vormt een van de weinige bronnen van duurzame energie die op het eiland kunnen worden toegepast. Om een vermogen van 6 MW (elektrisch vermogen) te realiseren is een oppervlakte van circa 10 ha nodig.

5. UITVOERBAARHEID

Het grondeigendom speelt een belangrijke rol in de uitvoerbaarheid van het project. Indien sprake is van meerdere grondeigenaren bemoeilijkt dit de realisatie. Verwerving van gronden voor het project is geen noodzakelijke voorwaarde. Indien gronden in handen zijn van de gemeente zorgt dit wel voor een aanzienlijk gunstiger business case.

6. LOCATIEKEUZE

Locatie 1 ligt aansluitend aan het bedrijventerrein bij Nes.

De locatie tussen het bedrijventerrein en het dorp is het waardevolle zicht op het dorp, aangegeven op de gemeentelijke cultuurhistorische waardenkaart. Aan de westkant van de bedrijven grenst direct het ontwikkelingsgebied voor de landbouw. Geconcludeerd wordt dat locatie 1 afvalt.

Locatie 2 ligt aansluitend aan de voormalige vuilstort. En is geen aaneengesloten gebied van 10 ha beschikbaar en de locatie grenst aan het ontwikkelingsgebied voor landbouw. Geconcludeerd wordt dat locatie 2 afvalt.

Locatie 3 ligt op het bestaande vliegveld. De locatie is aansluitend aan een bedrijf gerelateerde functie. Beleidsmatig zijn er geen belemmeringen. Er ligt op de locatie specifiek natuurbeleid: namelijk de locatie is een weidevogelkansgebied. Er is ruim 10 ha aaneengesloten gebied beschikbaar en de grond is in eigendom van de gemeente.

Locatie 4 is grenzend aan het bedrijven in Hollum. Er is bij deze locatie ook geen aaneengesloten gebied van 10 ha beschikbaar. Geconcludeerd wordt dat locatie 4 afvalt.

Geconcludeerd wordt dat locatie 3 de meest geschikte locatie is. De ruimtelijke ingreep 'het zonnepark' op deze locatie moeten worden afgewogen tegen de aanwezige natuurwaarden.

Bijlage 2

Ameland zonne-energiepark



Gemeente Ameland

Ameland zonne-energiepark



Projectnr.: 140201
Rho adviseurs-Oenkerk
Datum: 18 augustus 2014

de zoeklocatie



Uitgangssituatie

Recreatie en toerisme is de belangrijke pijler voor de Amelandse economie. Voor het toerisme staat de beleving van het Waddenlandschap voorop. Uitgangspunt bij de aanleg van het zonnepark is dat het Waddenlandschap in stand blijft. Daarom wordt er gekozen voor een landschappelijke inpassing rondom het zonnepark. Het park zal vanaf alle zijden uit het zicht worden ontnomen.

De vormgeving van de randen van het zonnepark dient twee doelen:

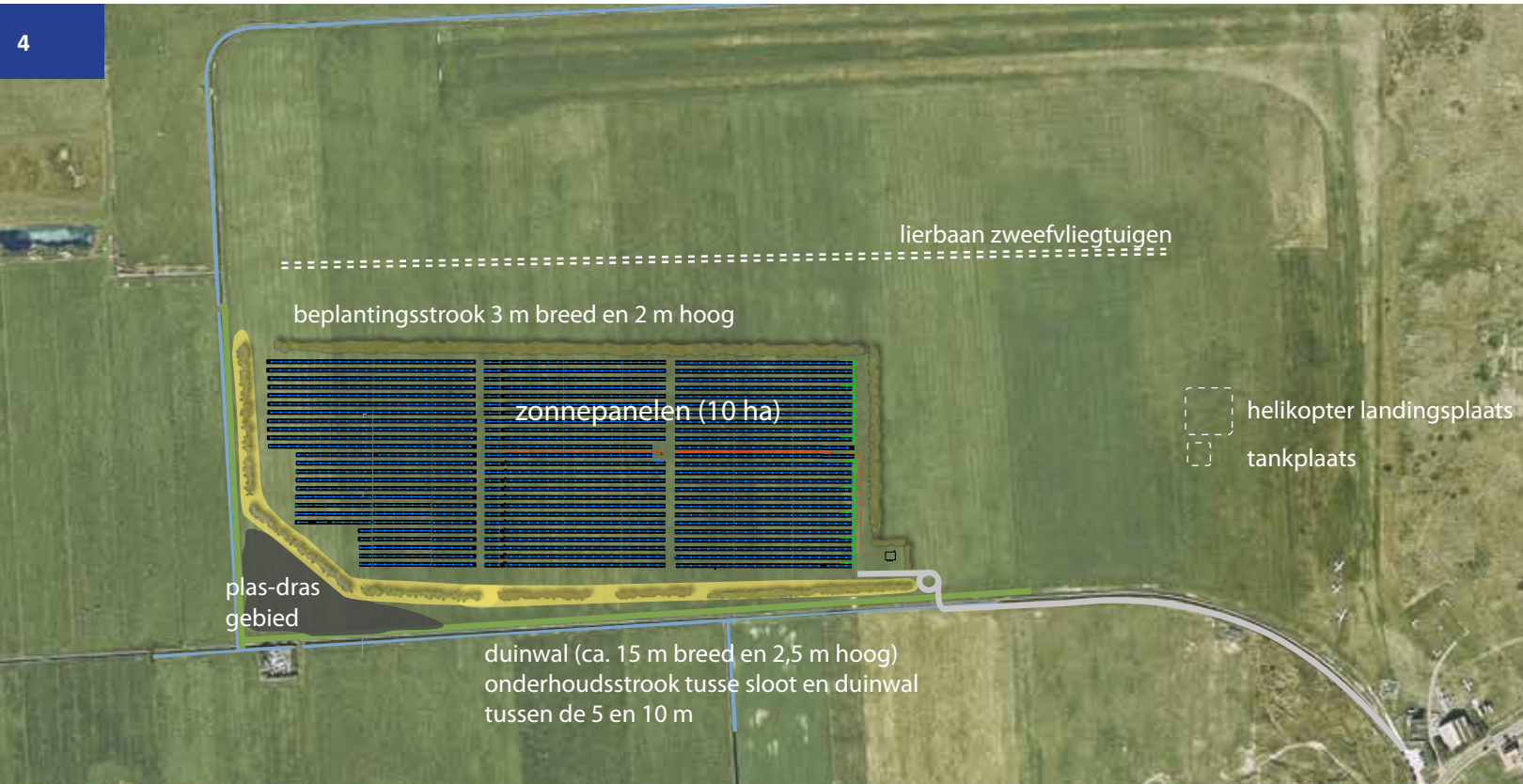
- Landschappelijke inpassing van het park
- Versterken van de ecologische waarden



huidige situatie zoeklocatie



referentiebeeld zonne-energiepark



ontwerp landschappelijke inpassing



huidige situatie zoeklocatie

Landschappelijke inpassing

Het zonnepark is aan de zuidzijde van de zoeklocatie geprojecteerd. Het park komt in het open landschap te liggen, het grenst aan de noordzijde aan het duinlandschap en aan de zuidzijde aan het open agrarisch landschap.

Het zonnepark wordt aan alle zijden begrensd. Aan de zuid- en westzijde wordt het park afgeschermd middels een duinenrij van 2 tot 2,5 meter hoog, begroeid met duinstruweel. De duinenrij in de zuidwest-hoek gaat over in een plas-dras situatie. Er ontstaat een gevarieerd landschap, waarin droge duinen en een natte gebieden elkaar afwisselen.

Door deze duinenrand valt het gebied optisch weg tegen vanaf de Verbindingsweg tegen de achterliggende duinrand. Aan de noord- en oostzijde wordt een beplantingsstrook aangelegd van 3 meter breed en 2 meter hoog, passend bij de aangrenzende duinvegetatie.

Ecologische waarden

Landschappelijke inpassing kan hier worden gerealiseerd in de vorm van gebiedseigen struweel van de associatie van duindoorn en liguster (Hippophao-Ligustretum), kortaf duindoorn-ligusterstruweel of duindoornstruweel. Het betreft een plantengemeenschap die voorkomt in matig kalkrijke duinen, en die gekenmerkt wordt door een laagblijvende, open tot dichte struiklaag met dominantie van wilde liguster, duindoorn en egelantier. De eerste twee soorten hebben als voordeel dat ze 's winters hun blad behouden en laag blijven. Bloemen en/of bessen van genoemde struiken zijn visueel aantrekkelijk en ook voor vogels en insecten waardevol. De struiken zijn daardoor geschikt als broedlocatie voor kleine zangvogels maar in de herfst ook als foerageergebied voor de grote aantallen passerende lijsterachtigen uit Scandinavië. De ecologische meerwaarde wordt verder vergroot doordat deze associatie een aantal karakteristieke ruigtesoorten telt als dauwbraam, grote brandnetel, veldhondstong, bitterzoet en speerdistel en planten van duingraslanden als geel walstro, duinriet, veldbeemdgras en jacobskruiskruid.

landschappelijke inpassing

Ecologische kwaliteitsverbetering

De landschappelijke inpassing geeft mede vorm aan een ecologische kwaliteitsverbetering. Aan de zuidwestzijde van het park zal een plas-dras situatie worden gerealiseerd, gericht op de omgevingseisen van weidevogels. Daarnaast zal dit natuurgebiedje snel bevolkt worden door de pioniersoort rugstreepad.

Deze plas-drassituatie wordt ingericht als natte, kruiden-en insectenrijke zone, die voor jonge weidevogels als een zeer waardevol foerageergebied kan fungeren. Het waterpeil zal mee fluctueren met de natuurlijke variatie en in droge 's zomers wellicht tijdelijk droogvallen, wat ecologisch gezien geen probleem is. In het vroege voorjaar staat dit terrein plas-dras waardoor het zeer aantrekkelijk is voor groepen grutto's die terugkeren uit Afrika.



duindoornstruweel



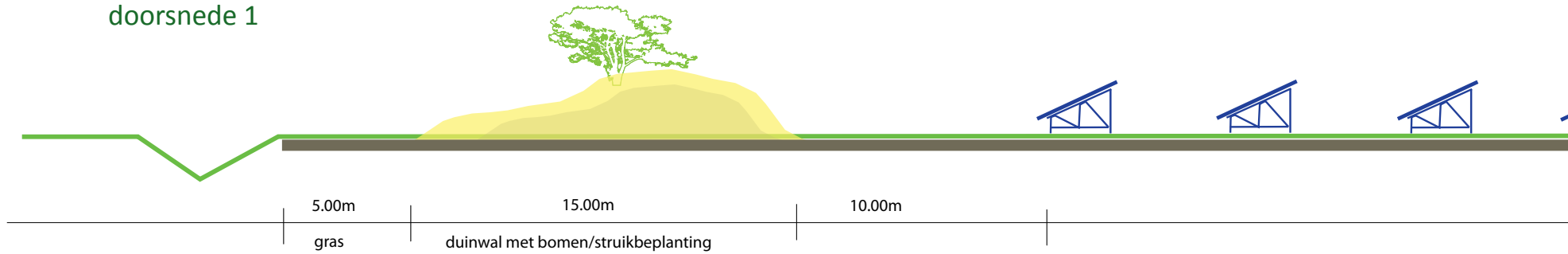
Nieuw plas-drasgebied voor weidevogels



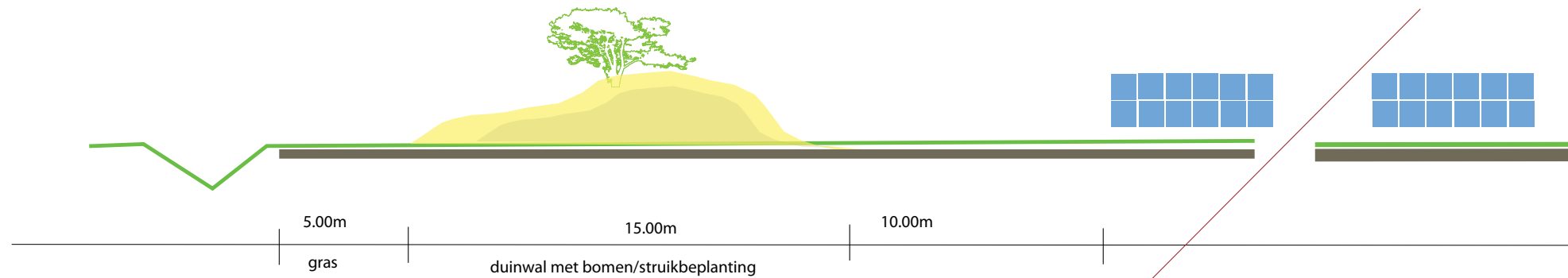
Moeraswespenorchis in jonge vochtige duinvallei

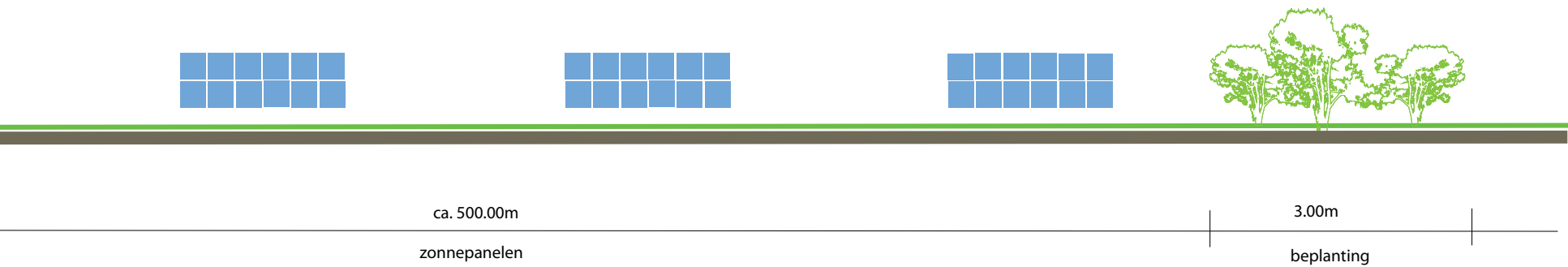
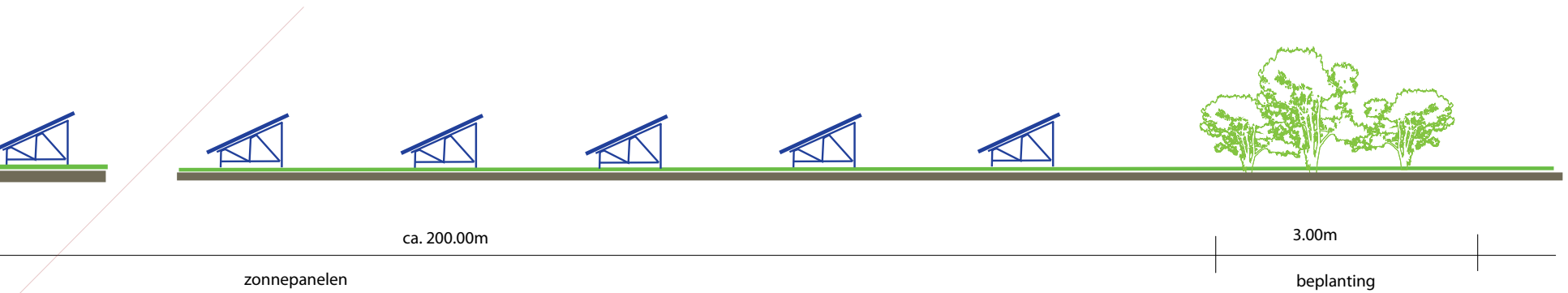
doorsneden landschappelijke inpassing

doorsnede 1



doorsnede 2



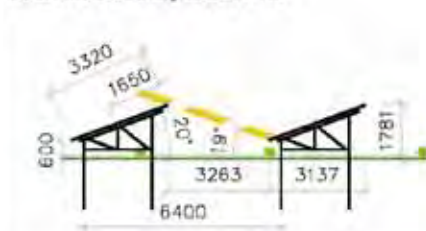


referentiebeelden



SIDE VIEW PV SYSTEM

Exact details mounting structure TBD



FRONT VIEW PV SYSTEM

Scale 1:200

Edge of park



FRONT VIEW PV SYSTEM

Scale 1:200

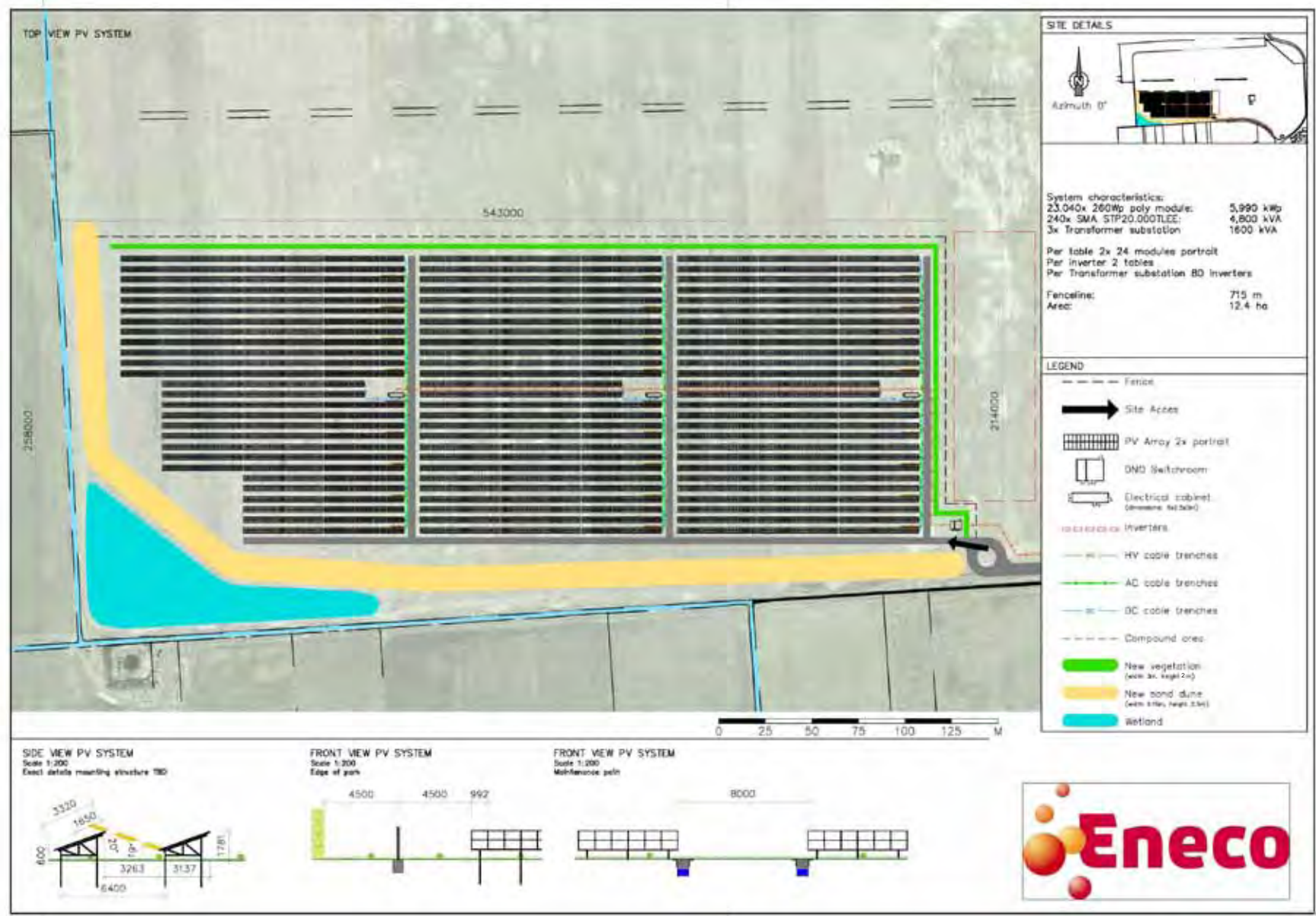
Maintenance path



maatvoering; bron Eneco



foto-impressie/compilatie zonne-energieveld met duinwal als landschappelijke inpassing



Bijlage 3

datum 14-3-2014
dossiercode 20140314-2-8637

Samenvatting van de gegevens voor de watertoets van

project: Zonnepark Ameland
gemeente: Ameland

Gegevens plan

Het plan betreft de realisatie van een zonnepark: een park van 10 ha zonnepanelen. De zonnepanelen worden op een constructie geplaatst die is verankerd in de grond. Er is geen (betonnen) fundering noodzakelijk. Regenwater kan daardoor gewoon infiltreren tussen en onder de zonnepanelen

oppervlak: 91928 m²
adres: -, -
kadastraal adres: -
tekening meegestuurd:

opmerkingen:

Gegevens aanvrager

Evert Stellingwerf
Rho adviseurs
Postbus 81
9062ZJ Oenkerk
T: 058-2564070
E: evert.stellingwerf@rho.nl

Gegevens gemeente

gemeente: Ameland
contactpersoon: Wilmar Bakema
T: (0519) 555 555
E: wpbakema@ameland.nl

Resultaat kaartenanalyse voor het plangebied

Heeft u een beperkingsgebied geraakt?
nee

Welke gemeente omvat het grootste deel van het door u getekende plangebied?
Ameland

Uw antwoorden op onderstaande vragen

Wordt ALLEEN de gebruiksfunctie van bebouwing gewijzigd?
Antwoord: nee

Is er sprake van een toename van lozing van verontreinigd water op het oppervlaktewater?
Antwoord: nee

Is sprake van een toename van lozing van verontreinigd water op het oppervlakte water?

Antwoord: nee

Wordt het bestaande verharde oppervlak vergroot met meer dan 200 m²?

Antwoord: nee

Met hoeveel m² wordt het verharde oppervlak vergroot?

Antwoord: 0

Wil men voor het plan waterpeilen wijzigen?

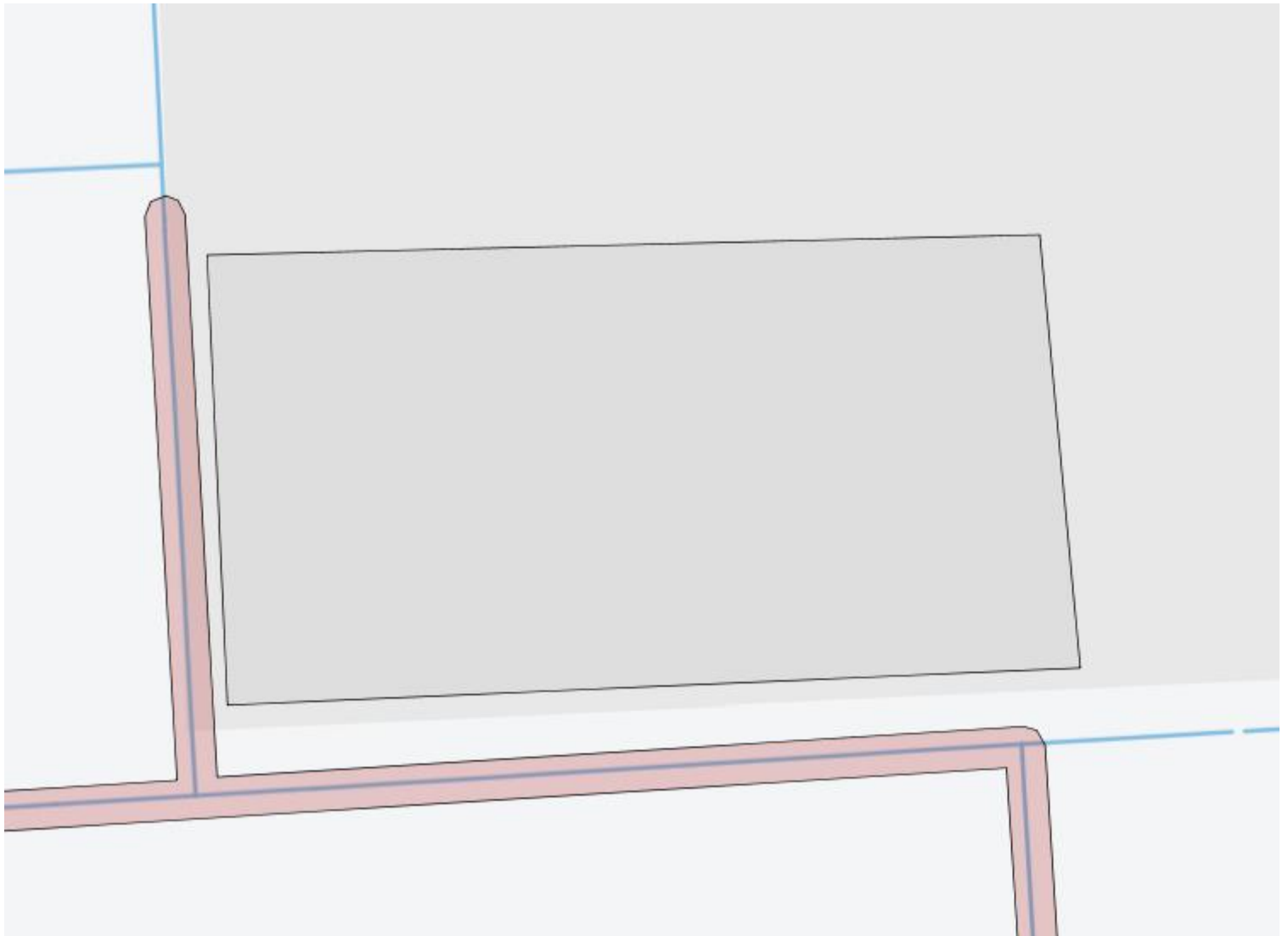
Antwoord: nee

Wil men voor het plan sloten dempen of graven?

Antwoord: nee

Wordt er een kelder of souterrain gerealiseerd?

Antwoord: nee



Te volgen watertoetsprocedure

Korte procedure

De WaterToets 2014

datum 14-3-2014
dossiercode 20140314-2-8637

Project: Zonnepark Ameland
Gemeente: Ameland
Aanvrager: Evert Stellingwerf
Organisatie: Rho adviseurs

Geachte heer/mevrouw Evert Stellingwerf,

Voor het plan *Zonnepark Ameland* heeft u een watertoets aangevraagd op www.dewatertoets.nl. Met de gegevens die u heeft opgegeven, is bepaald dat het plan een beperkte invloed heeft op de waterhuishouding en de afvalwaterketen. Hierdoor kan de korte procedure worden gevolgd voor de watertoets.

Dit betekent dat de beperkte invloed van het plan kan worden opgevangen met standaard maatregelen. Deze maatregelen vindt u in het onderstaande standaard wateradvies dat u in de ruimtelijke onderbouwing van het plan kunt opnemen. U hoeft dan verder geen contact met ons op te nemen. Mochten er desondanks vragen zijn, dan kunt u contact opnemen via 058 292 2222 en vragen naar de contactpersoon voor uw gemeente.

Via www.dewatertoets.nl hebben wij uw watertoets als een melding ontvangen. Wij archiveren deze melding. De watertoets is hiermee voor Wetterskip Fryslân afgerond.

Met vriendelijke groet,

Wetterskip Fryslân
Postbus 36
8900 AA Leeuwarden
T 058 292 2222
F 058 292 2223
E info@wetterskipfryslan.nl

Wateradvies korte procedure

De initiatiefnemer heeft Wetterskip Fryslân geïnformeerd over het plan *Zonnepark Ameland* via de Digitale watertoets (www.dewatertoets.nl). Hiermee is bepaald dat het plan een zodanige invloed heeft op de waterhuishouding en de afvalwaterketen dat kan worden volstaan met een standaard wateradvies.

In dit advies staan de maatregelen die Wetterskip Fryslân adviseert om wateroverlast te voorkomen en het water in de sloten schoon te houden. Het is een standaard advies dat voor alle kleine plannen wordt gegeven. Hierdoor kan het voorkomen dat niet alle punten gelden voor het plan *Zonnepark Ameland*.

Probeer regenwater langzaam weg te laten lopen

Regenwater dat op een verhard oppervlak valt, gaat sneller naar het riool of een sloot dan regenwater dat op onverhard oppervlak valt (zoals gras of een groenstrook). Wanneer opeens veel water in de riolen en sloten komt kan dit wateroverlast geven. Het is daarom belangrijk dat het regenwater langzaam wegloopt. Dit kan op verschillende manieren. Vang het regenwater eerst in een regenton op, gebruik grasstenen ('open bestrating') voor de bestrating en bestraat niet het hele perceel maar laat wat stukken open met gras of andere beplanting.

Regenwater niet op het riool lozen

Wij adviseren om regenwater direct op een sloot te lozen en niet op het vuilwaterriool. De rioolwaterzuivering wordt dan niet onnodig belast met schoon regenwater. Dit is uiteraard alleen mogelijk als er een sloot dicht bij het perceel ligt.

Gebruik schone bouwmaterialen, gebruik geen chemische onkruidbestrijding

Regenwater dat op het plangebied valt, komt uiteindelijk altijd in het grondwater of in het oppervlaktewater. Voorkom watervervuiling door geen uitlogende bouwmaterialen zoals zink, koper en lood te gebruiken. Deze materialen zijn een belangrijke bron voor de vervuiling van ons water. Ook adviseren wij om geen chemische middelen voor onkruidbestrijding te gebruiken.

Vloeren minimaal een meter boven het grondwater

Wij adviseren om het vloerpeil (bovenkant vloer) van woningen en andere bouwwerken minimaal een meter boven het grondwaterpeil aan te leggen. Hierdoor wordt grondwateroverlast voorkomen.

Vergunningen die bij het waterschap moeten worden aangevraagd

Voor sommige werkzaamheden of activiteiten is een watervergunning van het waterschap nodig of moet een melding worden gedaan. Voorbeelden zijn

- het onttrekken en/of lozen van grondwater (bijvoorbeeld bronneringen),
- het lozen van afvalwater op het oppervlaktewater,
- het toepassen van grond in een watergang,
- het graven of dempen van sloten,
- de aanleg van dammen of duikers.

Meer informatie hierover is te vinden op onze website www.wetterskipfryslan.nl/waterwet.

Koude- en warmteopslag

Als sprake is van koude- en warmteopslag in de bodem wijzen wij u er op dat u hiervoor contact op dient te nemen met de provincie Fryslân. Een contactpersoon vindt u op www.wetterskipfryslan.nl bij het digitaal loket onder het kopje watertoets.

De WaterToets 2014

Gemeente Ameland

Zonnepark

Voortoets in het kader van de herziene Natuurbeschermingswet 1998

identificatie

projectnummer: 040201

planstatus

datum:18-08-2014

status:ontwerp

opdrachtgever: gemeente Ameland

auteur(s):

ir. H.G. van der Aa

Inhoud

1. Inleiding	3
2. Toetsingskader Natura 2000	4
2.1. Natuurbeschermingswet 1998	4
2.2. Instandhoudingsdoelen Natura 2000	5
2.3. Verspreiding soorten en habitats	6
3. Effecten	9
3.1. De ingreep	9
3.2. Potentiële effecten	9
3.3. Verdroging	10
3.4. Verstoring	10
3.4.1. Effecten inrichtingswerkzaamheden	10
3.5. Vermesting en verzuring	10
3.5.1. Gevoeligheid voor stikstofdepositie	10
3.5.2. Effecten stikstofdepositie	12
4. Conclusies	15

1. Inleiding

Aanleiding en doel voortoets

Voor het vliegveld Ameland bestaan plannen voor de realisering van een zonnepark van 10 hectare met een opgesteld vermogen van 6 Megawatt waarbij een verwachte opbrengst hoort van 5,22 miljoen kWh. De verwachte opbrengst zal de afhankelijkheid van elektriciteit van leveranciers van het vaste land verminderen met ongeveer 20%. Figuur 1 laat de ligging van het beoogde zonnepark zien.

Figuur 1 Ligging zonnepark (rood) t.o.v. Natura 2000 (geel)



Vanwege de (zeer) korte afstand tot een drietal Natura 2000-gebieden (*Duinen Ameland*, *Noordzeekustzone* en *Waddenzee*) is vergunningverlening in het kader van de Natuurbeschermingswet mogelijk aan de orde.

De afstand tot de Waddenzee en Noordzeekustzone is relatief groot. Beide Natura 2000-gebieden zijn niet stikstofgevoelig en het plangebied heeft geen functie als foerageergebied of hoogwatervluchtplaats voor kwalificerende vogelsoorten uit deze beide Natura 2000-gebieden. De voorliggende voortoets heeft daarom uitsluitend betrekking op het Natura 2000-gebied *Duinen Ameland*.

Centraal staat de vraag of er ten aanzien van de instandhoudingsdoelen van dit Natura 2000-gebied een *kans op een significant negatief effect* is. Indien een dergelijk effect niet op voorhand kan worden uitgesloten dan dient een Passende beoordeling opgesteld te worden, alsmede een planMER, waarin de effecten op Natura 2000 worden onderzocht. Indien significante effecten kunnen worden uitgesloten, maar er wel sprake is van kleine negatieve effecten dan kan de voorliggende voortoets dienen als onderbouwing bij de vergunningaanvraag in het kader van de Natuurbeschermingswet.

2. Toetsingskader Natura 2000

2.1. Natuurbeschermingswet 1998

De Natuurbeschermingswet 1998:

1. verankert de Europese gebiedsbescherming van Natura 2000, bestaande uit Speciale Beschermingzones (sbz's) op grond van de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn, in de Nederlandse wetgeving. Daarnaast vallen de reeds bestaande (staats)natuurmonumenten onder deze wet;
2. vormt de wettelijke basis voor de aanwijzingsbesluiten met instandhoudingsdoelstellingen;
3. legt de rol van bevoegd gezag voor verlening van Nb-wetvergunningen meestal bij de provincies (in dit geval Gedeputeerde Staten van Fryslân).

Het is verboden zonder vergunning van Gedeputeerde Staten projecten te realiseren of andere handelingen te verrichten, die – gelet op de instandhoudingsdoelstelling – de kwaliteit van het gebied kunnen verslechteren of een significant verstorend effect kunnen hebben¹⁾. Voor vergunningverlening is dan een habitattoets nodig.

De eerste stap betreft de oriëntatiefase waarin sprake is van een voortoets. Centraal staat dan de vraag of er een *kans op een significant negatief effect* is. Indien dergelijke effecten niet op voorhand kunnen worden uitgesloten dan dient een Passende beoordeling opgesteld te worden, alsmede een planMER, waarin de effecten op Natura 2000 worden onderzocht. Indien uit deze beoordeling blijkt dat ook na het treffen van mitigerende maatregelen daadwerkelijk sprake is van een significant negatief effect, dan dient om voor vergunningverlening in aanmerking te komen vervolgens voldaan te worden aan de zogenaamde *ADC-criteria*:

- er zijn geen Alternatieven;
- er is sprake van een Dwingende reden van groot openbaar belang;
- vooraf zijn adequate Compenserende maatregelen getroffen.

In het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 dienen zowel interne effecten (binnen de beschermde gebieden) als externe effecten (buiten de beschermde gebieden) van het voornemen op de te beschermen soorten en habitattypen te worden onderzocht. Van belang daarbij is dat de instandhoudingsdoelstelling, voor zover het een gebied betreft, aangewezen op grond van artikel 10a, eerste lid (Natura 2000), dan wel de wezenlijke kenmerken van een gebied, aangewezen op grond van artikel 10, eerste lid (Beschermd Natuurmonument), niet in gevaar komen.

Verder dienen in een passende beoordeling ook eventuele cumulatieve effecten te worden onderzocht, zoals bijvoorbeeld gecombineerde effecten van nieuwe infrastructuur, woongebieden en recreatieve functies op dezelfde soorten en habitats.

1) Volgens de EU-handleiding treedt 'verslechtering' op, wanneer de door de habitat ingenomen oppervlakte afneemt of wanneer er een dalende lijn optreedt met betrekking tot de specifieke betekenis van een gebied voor de instandhouding van de habitat of de daarmee 'geassocieerde typische soorten' op lange termijn. Van 'verstoring' is volgens de EU-handleiding sprake, wanneer uit populatiedynamische gegevens blijkt dat de soort het gevaar loopt niet langer een levensvatbare component van de natuurlijke habitat te blijven.

Wat is significant?

Het begrip significant speelt een sleutelrol bij het beoordelen van de vergunbaarheid van een ingreep in het kader van de Natuurbeschermingswet. In de recente factsheet nr. 25: *"'Significantie' bij beoordeling van gevolgen voor Natura 2000-gebieden"* geeft de Commissie voor de Milieueffectrapportage aan op welke wijze het begrip significantie moet worden geïnterpreteerd bij een dergelijke toetsing.

De beoordeling of een effect al dan niet significant is, wordt benaderd vanuit de instandhoudingsdoelstellingen. Deze zijn vastgelegd in de aanwijzingsbesluiten voor de Natura 2000-gebieden. Er zijn instandhoudingsdoelstellingen voor habitattypen en voor soorten.

- Voor habitattypen gaat het om behoud of uitbreiding van de oppervlakte en/of behoud of verbetering van de kwaliteit.
- Voor soorten gaat het om behoud of uitbreiding van de oppervlakte van het leefgebied, behoud of verbetering van de kwaliteit van het leefgebied en behoud of uitbreiding van de populatieomvang.

Als uit de Passende beoordeling blijkt dat een instandhoudingsdoel door het project of plan (mogelijk) niet gehaald wordt, wordt het effect als significant beschouwd.

2.2. Instandhoudingsdoelen Natura 2000

Het gebied Duinen Ameland wordt landschappelijk gekenmerkt door een uitgestrekt duingebied dat zich over de gehele lengte van het eiland uitstrekt. In het oosten en in de noordwesthoek groeit het eiland aan, ter hoogte van Nes en Buren vindt kustafslag plaats. Het gebied heeft een grote diversiteit aan milieutypen als gevolg van de grote variatie in nat versus droog, zoet versus zout en kalkhoudend versus kalkarm. In het oosten zijn de duinen relatief kalkrijk en is de verstuivingsdynamiek hoog, waardoor de hier gelegen Kooiduinen en Oerderduinen soortenrijk zijn. In het westen zijn het laagveenmoeras van de Lange Duinen, de heideterreinen en de korstmosrijke, oude duinkoppen bij Hollum bijzonder. In de binnenduintrand is een groot areaal aan natte duinheiden aanwezig met kraaihei en dophei. Het gebied omvat ook een paar kleine boscomplexen die bestaan uit aangeplant naald- en loofbos en spontane opslag.

Het gebied *Duinen Ameland* is aangewezen als Speciale Beschermingszone in het kader van de Habitatrichtlijn en Vogelrichtlijn. Dit gebied is op 26 februari 2009 door de minister van LNV (nu EZ) definitief aangewezen als Natura 2000-gebied.

In tabel 1 zijn per habitat en soort de staat van instandhouding en instandhoudingsdoelen weergegeven.

Tabel 2.1 Staat van instandhouding en instandhoudingsdoelen

Habitattypen		SVI landelijk	doelst. opp.vl./populatie	doelst. kwal.	
H2120	Witte duinen	-	=	=	
H2130A	*Grijze duinen (kalkrijk)	--	=	=	
H2130B	*Grijze duinen (kalkarm)	--	>	>	
H2130C	*Grijze duinen (heischraal)	--	>	>	
H2140A	*Duinheiden met kraaihei (vochtig)	-	=	>	
H2140B	*Duinheiden met kraaihei (droog)	-	=	=	
H2150	*Duin met struikhei	+	=	=	
H2160	Duindoornstruwelen	+	=	=	
H2170	Kruipwilgstruwelen	+	= (<)	=	
H2180A	Duinbossen (droog)		=	=	
H2180B	Duinbossen (vochtig)		=	=	
H2180C	Duinbossen (binnenduintrand)		=	=	
H2190A	Vochtige duinvalleien (open water)	-	=	=	

H2190B	Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	-	>	>	
H2190C	Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	-	=	>	
H2190D	Vochtige duinvalleien (hoge moerasplanten)	-	=	=	
H6230	*Heischrale graslanden	--	>	>	
Soorten					Doelst. populatie
H1903	Groenknolorchis	--	>	>	>
Broedvogels					
A021	Roerdomp	--	=	=	2
A063	Eider	--	>	>	100
A081	Bruine Kiekendief	+	=	=	40
A082	Blauwe Kiekendief	--	>	>	20
A119	Porseleinhoen	--	=	=	2
A222	Velduil	--	>	>	20
A277	Tapuit	--	>	>	100
A295	Rietzanger	-	=	=	230
A338	Grauwe Klauwier	--	>	>	5

*** Verklaring symbolen**

staat van instandhouding	doelstellingen
+ redelijk	= behoud
- slecht	> Verbetering/uitbreiding
-- zeer slecht	= (<)achteruitgang ten gunste van ander habitatype of soort toegestaan

2.3. Verspreiding soorten en habitats

De groenknolorchis is op Ameland geheel gebonden aan het habitat *H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)*. Ten noorden van de Lange duinen ligt een grote, primaire vallei, grotendeels begroeid met Rietmoeras. Alleen tegen de stuifdijk aan komt hier en daar een fraaie Parnassia-Duinrusgemeenschap voor met naast groenknolorchis ook moeraswespenorchis en vleeskleurige orchis. De groenknolorchis komt verder sporadisch voor in de Hollumerduinen en op het Oerd.

De kwalificerende vogelsoorten zijn inmiddels deels verdwenen als broedvogel. Tabel 2.2 laat de populatieomvang zien in 2012 (bron: SOVON) in relatie tot de populatiedoelen per soort.

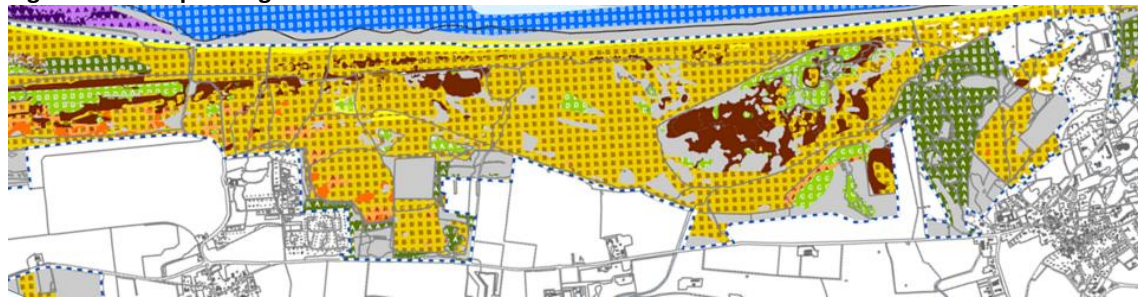
Tabel 2.2 Stand van zaken kwalificerende broedvogels

Soort		Populatie 2012 in paren	Populatiedoel in paren
A021	Roerdomp	6	2
A063	Eider	360	100
A081	Bruine Kiekendief	29	40
A082	Blauwe Kiekendief	0	20
A119	Porseleinhoen	0	2
A222	Velduil	2	20
A277	Tapuit	30	100
A295	Rietzanger	230	230
A338	Grauwe Klauwier	0	5

Het aangrenzende duingebied vormt in de huidige situatie het broedgebied van tapuit, rietzanger en eider. Het vormt tevens potentieel broedgebied voor blauwe kiekendief, velduil en grauwe klauwier, drie soorten met een verbeterdoelstelling qua omvang en kwaliteit van het leefgebied.

In figuur 2.1 zijn de kwalificerende habitats in de omgeving van het vliegveld weergegeven. Het betreft een mozaïek van kalkarme grijze duinen, afgewisseld met duindoorn en kruipwilgstruwelen, duinheiden en vochtige duinvalleien.

Figuur 2.1 Verspreiding kwalificerende habitats



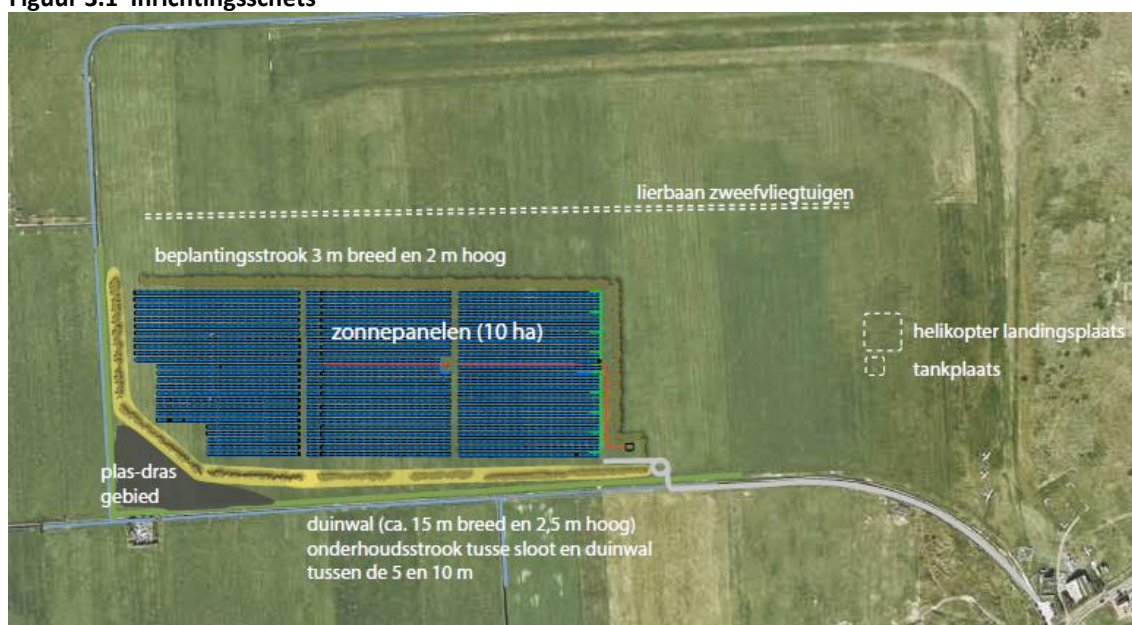
- | | |
|---|--|
|  | H2130A, Grijze duinen (kalkrijk) |
|  | H2130B, Grijze duinen (kalkarm) |
|  | H2130C, Grijze duinen (heischraal) |
|  | H2140A, Duinheiden met kraaihei (vochtig) |
|  | H2140B, Duinheiden met kraaihei (droog) |
|  | H2150, Duinheiden met struikhei |
|  | H2160, Duindoornstruwelen |
|  | H2170, Kruipwilgstruwelen |
|  | H2180A, Duinbossen (droog) |
|  | H2180B, Duinbossen (vochtig) |
|  | H2190A, Vochtige duinvalleien (open water) |
|  | H2190B, Vochtige duinvalleien (kalkrijk) |
|  | H2190B, Vochtige duinvalleien (kalkrijk) |
|  | H2190D, Vochtige duinvalleien (hoge moerasplanten) |

3. Effecten

3.1. De ingreep

Het zonnepark zal aan de zuidzijde van het vliegveld landschappelijk worden ingepast door middel van inheemse struwelen op een duinenwal(duindoorn, liguster) en nieuwe vochtige duinvalleien (zie figuur 3.1).

Figuur 3.1 Inrichtingsschets



Tijdens de aanlegwerkzaamheden zal er sprake zijn van 420 vrachtwagenbewegingen voor de aanvoer van materiaal, machines etc. Verder zal er gebruik worden gemaakt van tril-installaties, ver-reikers en graafmachines. Vanaf de aanleg infrastructuur tot de oplevering van het zonnepark zal een doorlooptijd van 6 maanden zitten.

3.2. Potentiële effecten

De beoogde ontwikkeling vindt buiten Natura 2000 plaats. Op voorhand kan daarom worden geconcludeerd dat het plan niet zal leiden tot areaalverlies of versnippering.

Potentiële negatieve gevolgen voor Natura 2000-gebieden als gevolg van de herontwikkeling van de locatie hebben betrekking op de volgende effecten:

- verdroging door tijdelijke bronbemaling;
- verstoring (als gevolg van tijdelijke inrichtingswerkzaamheden en extra verkeersbewegingen);
- verandering vermessing en verzuring (als gevolg van extra stikstofdepositie door extra verkeersbewegingen dan wel door afname van agrarische emissies).

Daarnaast zullen de nieuwe vochtige duinvalleien aan de noordzijde leiden tot nieuw areaal voor kwalificerende habitats en soorten.

Deze potentiële effecten worden hieronder nader uitgewerkt.

3.3. Verdroging

Bij de bouwwerkzaamheden zal sprake zijn van tijdelijke bronbemaling en daarmee een tijdelijke verlaging van de waterstand in de omgeving. Dit effect zal lokaal zijn en zeer waarschijnlijk niet de verdrogingsgevoelige delen van Natura 2000 bereiken. Door retourbemaling kunnen dergelijke effecten verder worden geminimaliseerd. Een en ander kan nader worden uitgewerkt in het kader van de Natuurbeschermingswetvergunning voor de uitvoering. Significante effecten als gevolg van deze tijdelijke verdroging kunnen daarom geheel worden uitgesloten.

3.4. Verstoring

3.4.1. Effecten inrichtingswerkzaamheden

Tijdens de inrichtingswerkzaamheden wordt geluid geproduceerd, waarbij het geluid van de trilinstallaties het hoogste bronvermogen kent (70-90 dB(A)). Bij het trillen ligt de voor vogels relevante 47 dB(A)-contour op circa 100 meter. Dit geluid bereikt waarschijnlijk niet het Natura 2000-gebied. Verstoring van broedvogels in het aangrenzende duingebied (eider, rietzanger en tapuit) is daarom vrijwel uitgesloten en zeker niet significant. Daarnaast zal het vrachtverkeer vanaf de Veerweg een zeer geringe verstoring van het aangrenzende duingebied veroorzaken. Indien al deze werkzaamheden buiten het broedseizoen worden uitgevoerd kan deze verstoring geheel worden uitgesloten.

3.5. Vermesting en verzuring

3.5.1. Gevoeligheid voor stikstofdepositie

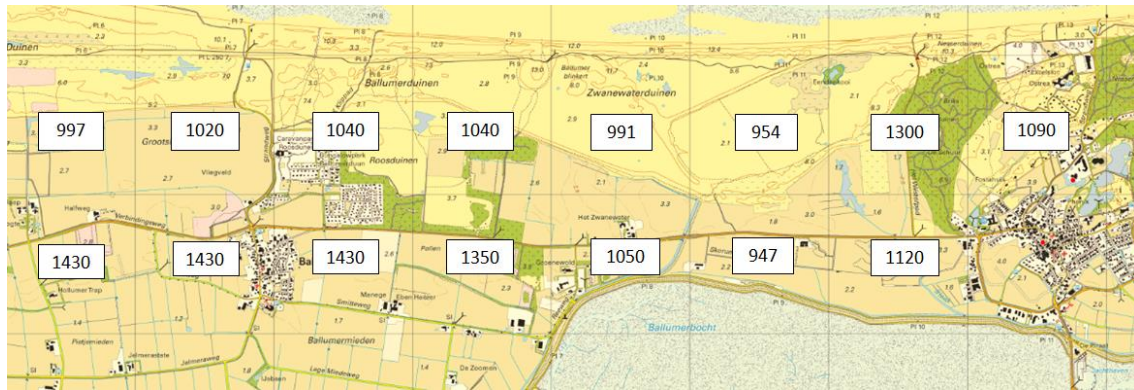
De luchtkwaliteit en dan met name de stikstofdepositie is kritisch voor het overgrote deel van de te beschermen habitattypen in Nederland. Voor ongeveer 80% van de habitattypen wordt de kritische depositie (zie uitleg volgende alinea) op dit moment overschreden door de werkelijke depositie (bron: MNP, 2011). Dit betekent aantasting van bestaande waarden en vermindering van de ontwikkelingskansen. Met name op de hogere zandgronden worden de critical loads in grote delen van de Natura 2000-gebieden in ruime mate overschreden. Kwantitatief is de stikstofdepositie op de Nederlandse natuur voor 50% afkomstig van de Nederlandse landbouw, voornamelijk NH_x. Het Nederlandse verkeer (voornamelijk NO_x) draagt voor 9% bij, de overige Nederlandse bronnen voor 7%. Bijdragen uit België, Duitsland en de rest van Europa zijn respectievelijk 8,8% en 12% (bron: MNP, 2006).

De term kritische depositie wordt gedefinieerd als 'een kwantitatieve schatting op basis van de best beschikbare kennis van de belasting door één of meer verontreinigingen waar beneden geen significante schadelijke effecten optreden bij specifieke gevoelige elementen van het milieu' (Langan & Hornung, 1992).

Figuur 3.2 laat de achtergronddepositie in de omgeving van het plangebied zien.

Figuur 3.2 Achtergronddepositie totaal-stikstof in mol/ha/jaar in 2013

Bron: Planbureau voor de Leefomgeving (2014)



In tabel 2 is voor de habitattypen binnen het duingebied de kritische depositiewaarde weergegeven.

Tabel 3.1 Kritische depositiewaarden per habitat

Habitatype	kritische N-depositie ¹⁾
H2120 Witte duinen	1429
H2130A *Grijze duinen (kalkrijk)	1071
H2130B *Grijze duinen (kalkarm)	714
H2130C *Grijze duinen (heischraal)	714
H2140A *Duinheiden met kraaihei (vochtig)	1071
H2140B *Duinheiden met kraaihei (droog)	1071
H2150 *Duinen met struikhei	1071
H2160 Duindoornstruwelen	2000
H2170 Kruipwilgstruwelen	2286
H2180A Duinbossen (droog)	1429
H2180B Duinbossen (vochtig)	2214
H2180C Duinbossen (binnenduinrand)	1786
H2190A Vochtige duinvalleien (open water)	1000
H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	1429
H2190C Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	1071
H2190D Vochtige duinvalleien (hoge moerasplanten)	>2400
H6230 *Heischrale graslanden	857

¹⁾ Bron: Alterra-rapport 2397 (2012).

	Kritische depositie wordt nergens overschreden
	Kritische depositie wordt plaatselijk overschreden
	Kritische depositie wordt overal overschreden

Vergelijking met figuur 3.2 laat zien dat de achtergronddepositie op veel plaatsen te hoog is voor onder meer kalkarme en heischrale duinen en heischrale graslanden. Het betreft prioritaire habitats waarbij de instandhoudingsdoelen gericht zijn op areaalvergroting en kwaliteitsverbetering. Elke extra stikstofdepositie kan deze instandhoudingsdoelen moeilijker bereikbaar maken, hetgeen op grond van jurisprudentie moet worden beschouwd als een significant negatief effect.

Stikstofgevoeligheid soorten

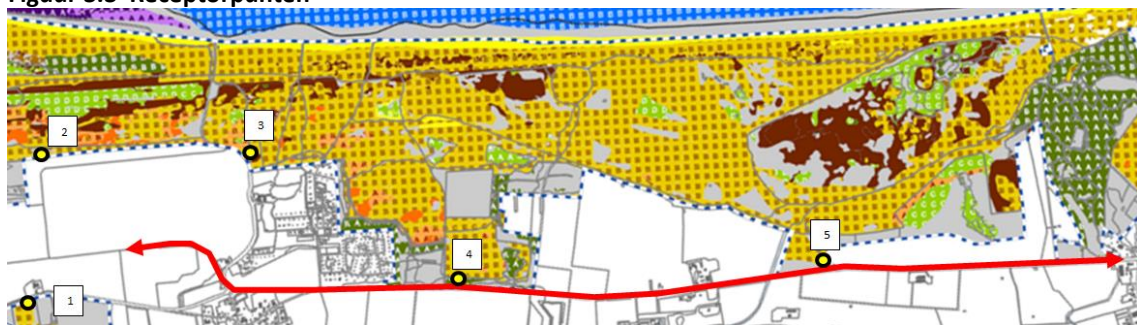
Ten aanzien van de kwalificerende soorten is stikstofdepositie voor enkele soorten relevant (zie tabel 2.1). Het betreft vooral soorten van open duingebieden (velduil, blauwe kiekendief, tapuit) die sterk in aantal zijn afgenomen door het dichtgroeien van het duingebied. Stikstofdepositie speelt daarbij mede een rol. De groenknolorchis is op Ameland geheel gebonden aan het habitat *H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk)*. Aangezien de achtergronddepositie voor stikstof in de duinen momenteel (aanzienlijk)

lager is dan de kritische depositie van het habitat H2190B, wordt er van uitgegaan dat ook de groenknolorchis niet bedreigd wordt door stikstofdepositie.

3.5.2. Effecten stikstofdepositie

De depositie-effecten van het voornemen worden enerzijds bepaald door de toename van het aantal verkeersbewegingen als gevolg van de aanlegwerkzaamheden. Anderzijds zal het agrarisch gebruik ter plaatse van het zonnepark beëindigd worden, hetgeen zal leiden tot een daling van de lokale stikstofemissies en dus de depositie in de omgeving. Met het programma AERIUS Calculator is de depositie op de gevoelige duinhabitats berekend. In figuur 3.3 zijn de receptorpunten weergegeven waarop is gerekend. Deze punten zijn gekozen ter plaatse van het zeer stikstofgevoelige habitat H2130B (grijze duin, kalk-arm) en op korte afstand van Verbindingsweg (rode pijl in figuur). Daarnaast zijn enkele receptorpunten gekozen binnen hetzelfde habitat rondom het zonnepark. Hier zal het positieve effect van de afnemende agrarische stikstofemissies zich het meest manifesteren.

Figuur 3.3 Receptorpunten



Verkeer

De extra verkeersbewegingen vinden plaats op korte afstand van het stikstofgevoelige duingebied wat zal leiden tot een toename van de depositie op dit duingebied. De extra verkeersproductie is becijferd op 3 mvt/etmaal. Dit verkeer wikkelt geheel af via de Verbindingsweg naar en van de veerhaven. Deze extra verkeersproductie is weliswaar gering maar zal zich manifesteren op relatief korte afstand van Natura 2000. Op basis van de emissiegegevens voor vrachtwagens in 2014 (bron: RIVM) is de depositie op de 5 receptorpunten berekend.

Landbouw

Het vigerende agrarische gebruik van de graslanden gaat gepaard met een jaarlijkse bemesting met 250 tot 320 kg stikstof per hectare (bron: Stikstofgebruiksnormen 2014-2017, ministerie van EZ). Doordat ook bij emissiearm bemesten nog altijd 10% van toegediende ammoniak vervluchtigd naar de atmosfeer¹, betekent elke hectare grasland een bron van 25 tot 32 kg (1786-2286 mol) stikstof per jaar. Het opheffen van de agrarische functie ter plaatse van het zonnepark van ruim 10 ha leidt dus tot een permanente jaarlijkse afname van de stikstofemissie vanuit het gebied van 250 tot 320 kg stikstof.

¹ Bron: Planbureau voor de Leefomgeving (2009): "Emissiearm bemesten geëvalueerd"

Resultaten

De resultaten zijn weergegeven in tabel 3.2.

Tabel 3.2 Deposities (in mol/ha/jr)

Locatie	1	2	3	4	5
Habitat	H2130B Grijze duinen (kalkarm)	H2130B Grijze duinen (kalkarm)	H2130B Grijze duinen (kalkarm)	H2130B Grijze duinen (kalkarm)	H2130B Grijze duinen (kalkarm)
Kritische depositie	714	714	714	714	714
Achtergronddepositie	1430	997	1020	1350	947
Depositie verkeer	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1
Depositie landbouw	-2,0	-2,5	-1,5	-0,3	-0,1
Saldo	-2,0	-2,5	-1,5	-0,2	0,0

Uit de berekeningen blijkt dat er alleen ter plaatse van de receptorpunten 4 en 5 sprake zal zijn van een zeer kleine, tijdelijke extra depositie op het stikstofgevoelige habitat H2130B. Deze depositie zal worden opgeheven door de blijvende daling als gevolg van de vermeden agrarische deposities.

Op de punten 1 t/m 3 zal de depositie blijvend afnemen op hetzelfde habitat. Dit positieve effect strekt zich bovendien uit over een veel groter duinareaal dan het negatieve effect van het tijdelijke vrachtverkeer.

Per saldo is er dus sprake van een blijvende daling van de stikstofdepositie op H2130B en nog verschillende andere stikstofgevoelige habitats in een groot deel van het duingebied. Het project zonnepark draagt daarmee dus bij aan het realiseren van de instandhoudingsdoelen voor dit Natura 2000-gebied.

4. Conclusies

Algemeen

Vanwege de ligging van het plangebied buiten Natura 2000 kunnen effecten als areaalverlies en versnippering geheel worden uitgesloten.

Verdroging

Tijdelijke verdroging zal optreden als gevolg van bronbemaling tijdens de aanlegwerkzaamheden. Dit effect zal echter zeer waarschijnlijk niet de verdrogingsgevoelige delen van Natura 2000 bereiken. Door retourbemaling kunnen dergelijke effecten tot nul worden gereduceerd. Negatieve effecten als gevolg van tijdelijke verdroging kunnen dan geheel worden uitgesloten.

Verstoring

Verstoring van het duingebied wordt vooral veroorzaakt door tril-werkzaamheden. Indien de aanlegwerkzaamheden buiten het broedseizoen plaatsvinden is er geen sprake van verstoring van kwalificerende broedvogels.

Vermesting en verzuring

De tijdelijke extra depositie als gevolg van verkeersbewegingen tijdens de aanleg is zeer gering en wordt opgeheven door de vermeden agrarische stikstofemissies ter plaatse van de 10 hectare zonnepark. Dit positieve effect is bovendien blijvend.

Per saldo is er dus sprake van een blijvende daling van de stikstofdepositie op H2130B en nog verschillende andere stikstofgevoelige habitats. Het project zonnepark draagt daarmee dus bij aan het realiseren van de instandhoudingsdoelen voor dit Natura 2000-gebied

Vergunningplicht

Er van uitgaande dat de aanlegwerkzaamheden buiten het broedseizoen worden uitgevoerd is er geen sprake van negatieve effecten op Natura 2000. Voor het project zonnepark is in dat geval geen vergunning in het kader van de Natuurbeschermingswet benodigd.

1. Dobben, H.F. van (2012): 'Overzicht van kritische depositiewaarden voor stikstof, toegepast op habitattypen en Natura 2000-gebieden' Alterra-rapport 2397.
2. Gies, T. (2007): 'Onderbouwing significant effect depositie op natuurgebieden' Alterra-rapport 1490.
3. Janssen, J. en J. Schamineé (2003): 'Europese Natuur in Nederland, Habitattypen'.
4. Janssen, J. en J. Schamineé (2004): 'Europese Natuur in Nederland, Soorten van de Habitatrichtlijn'.
5. Lammerts, E.J. et al (2013): "Concept-document PAS-analyse Herstelstrategieën voor Duinen Ameland"
6. Langan S. J. & M. Hornung, 1992. 'An application and review of the critical load concept to the soils of northern England'. Environmental Pollution 77: 205-210.
7. www.mnp.nl
8. www.sovon.nl
9. www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/

Ballum, Zonnepark
Gemeente Ameland (Frl.)

Een Inventariserend
Archeologisch Veldonderzoek

Steekproefrapport 2014-03/13Z

Ballum, Zonnepark, Gemeente Ameland (Frl.)
Een Inventariserend Archeologisch
Veldonderzoek

Een onderzoek in opdracht van
Rho adviseurs voor leefruimte

Steekproefrapport 2014-03/13Z
ISSN 1871-269X
auteur: drs. C. Tulp (senior archeoloog)
autorisatie: dr. J. Jelsma (senior archeoloog)

De Steekproef werkt volgens KNA 3.3.

Foto's en tekeningen zijn gemaakt door de
Steekproef bv, tenzij anders vermeld.

© De Steekproef bv, Zuidhorn, april 2014

Niets uit deze uitgave mag worden
vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt zonder
bronvermelding.

De Steekproef bv aanvaardt geen
aansprakelijkheid voor eventuele schade
voortvloeiend uit de toepassing van de adviezen of
het gebruik van de resultaten van dit onderzoek.

De Steekproef bv
Archeologisch Onderzoeks- en Adviesbureau
Hogeweg 3, 9801 TG Zuidhorn

telefoon	050 - 5779784
fax	050 - 5779786
internet	www.desteekproef.nl
e-mail	info@desteekproef.nl
kvk	02067214

Inhoud

Samenvatting

1. Inleiding.....	1
• 1.1 Aanleiding en doel (KNA 3.3 LS01).....	1
• 1.2 Locatie en administratieve gegevens (KNA 3.3 LS01, LS02).....	1
2. Bureauonderzoek (KNA 3.3 LS06).....	3
• 2.1 Bronnen.....	3
• 2.2 Fysische geografie (KNA 3.3 LS04).....	4
• 2.3 Archeologie (KNA 3.3 LS04).....	6
• 2.4 Historische geografie (KNA 3.3 LS03).....	9
• 2.5 Archeologisch verwachtingsmodel (KNA 3.3 LS05).....	9
3. Veldonderzoek (KNA3.3 VS05).....	12
• 3.1 Plan van Aanpak veldonderzoek (KNA 3.3 VS01).....	12
• 3.2 Resultaten veldwerk (KNA 3.3 VS02, VS03).....	13
4. Conclusies en advies (KNA 3.3 VS07).....	15

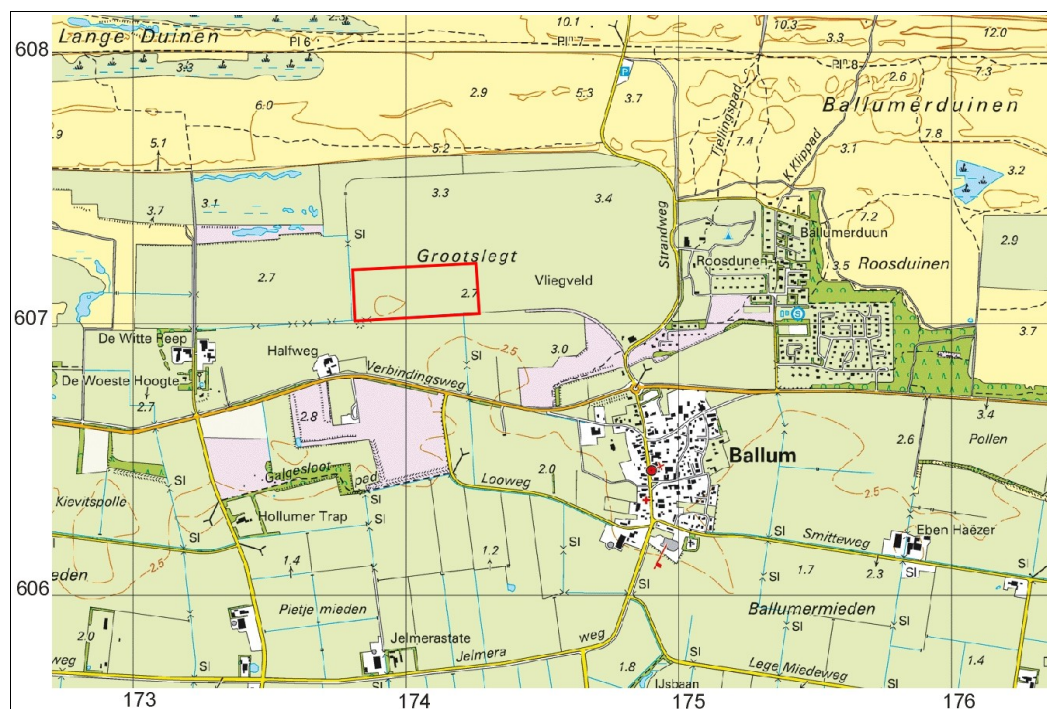
Appendix I:	Geomorfologie
Appendix II:	Bodem
Appendix III:	Bekende archeologische waarden
Appendix IV:	Archeologische periodes
Appendix V:	Onderzoeksmeldingen
Appendix VI:	Boorstaten en boorbeschrijvingen volgens Archeologische Standaard
	Boorbeschrijvingsmethode

Samenvatting

In plangebied Zonnepark op het vliegveld te Ballum, gemeente Ameland, provincie Friesland, heeft op 4 en 5 april 2014 een inventariserend archeologisch veldonderzoek plaatsgevonden (zie Figuur 1). De aanleiding voor het archeologisch onderzoek is de geplande aanleg van een zonnepark in het zuidwesten van het vliegveld terrein. Doel van het onderzoek is vast te stellen of er in het plangebied archeologische waarden aanwezig zijn, die bij deze aanleg verstoord zullen worden.

Het onderzoek bestaat uit een bureau- en een veldonderzoek. Bij het bureauonderzoek zijn bronnen geraadpleegd op het gebied van fysische geografie, archeologie en historische geografie. Tijdens het veldonderzoek zijn zestig boringen geplaatst om de gaafheid van de bodem te bepalen en om archeologische indicatoren op te sporen.

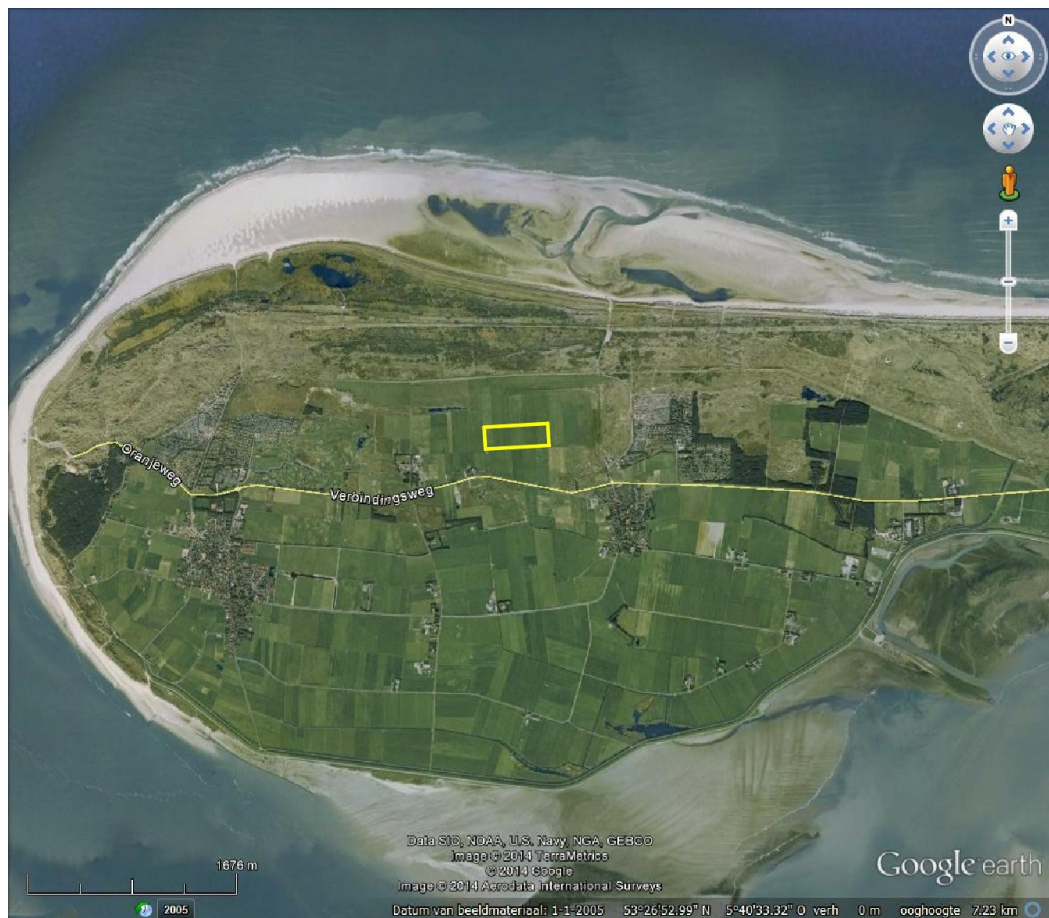
De bodem van het plangebied bestaat uit een vlakvaaggrond. Uit het plangebied zijn geen meldingen bekend van archeologische vondsten of terreinen. Het terrein ligt circa een halve kilometer ten noordwesten van de historische kern van het dorp Ballum.



Figuur 1: Ballum, Zonnepark: de ligging van het plangebied is met een rode cirkel aangegeven. Een vierkant op de kaart komt overeen met één vierkante kilometer. [Naar: mijn.kadaster.nl.]

Tijdens het veldwerk bleek het bovendeel van de bodem te zijn verrommeld; de bouwvoor was over het algemeen verstoord met geel zand. Dit komt overeen met de geomorfologische kaart die voor het gebied egalisatie of afgraving aangeeft. In enkele boringen in het centrale deel van het plangebied is een laag met zandig veen of venig zand aangetroffen. In het oosten is een veenlaag waargenomen en in het noordoosten een zwak ontwikkelde B-horizont. Er is tijdens het veldwerk geen enkele archeologische indicator opgeboord. Ook zijn er geen cultuurlagen aangetroffen.

Op basis van de afwezigheid van cultuurlagen of van archeologische indicatoren achten wij de kans op archeologische waarden in het plangebied op het vliegveld te Ballum zeer klein. Er wordt op basis van deze resultaten dan ook geen nader archeologisch onderzoek geadviseerd.



Figuur 2: Ballum, Zonnepark: luchtfoto uit 2014 met in rood de begrenzing van het plangebied aangegeven. [Naar: Google Earth.]

1. Inleiding

1.1 Aanleiding en doel (KNA 3.3 LS01)

In opdracht van Rho adviseurs voor leefruimte, vertegenwoordigd door mevrouw A. De Graaf, is in het zuidwesten van het vliegveld te Ballum (gemeente Ameland, Friesland) een plangebied onderzocht op het voorkomen van archeologische waarden (zie Figuren 1 en 2). De aanleiding voor het archeologisch onderzoek is de geplande aanleg van een zonnepark. De met deze aanleg gepaard gaande graafwerkzaamheden kunnen eventueel aanwezige archeologische grondsporen verstoren. De diepte van de bodemingrepen is circa een halve meter met heipalen die drie tot vijf meter diep zullen gaan.

Het onderzoek bestaat uit een bureauonderzoek en een inventariserend veldonderzoek middels grondboringen. Het doel van het bureauonderzoek is het opstellen van een archeologisch verwachtingsmodel van het gebied aan de hand van beschikbare fysisch-geografische, archeologische en historisch-geografische informatie. Tijdens het veldonderzoek is dit verwachtingsmodel getoetst. Het doel van het veldonderzoek is het vaststellen van de gaafheid van de bodem en de eventuele aanwezigheid van archeologische waarden in het plangebied. Hierbij wordt gekeken naar de mate waarin de bodemopbouw intact is en naar het voorkomen van archeologische indicatoren, zoals aardewerk, metalen voorwerpen, bouw materiaal, bewerkt en verbrand bot, houtskool, etc.

1.2 Locatie en administratieve gegevens (KNA 3.3 LS01, LS02)

Het plangebied bevindt zich aan de noordwestzijde van het dorp Ballum, ten westen van de Ballumer Strandweg en ten noorden van de Verbindingsweg die tussen Ballum en Hollum ligt (zie Figuren 1 & 2). Het terrein ligt ten zuiden van de Ballumerduinen, in de zuidwestelijke hoek van het vliegveld (Ameland Airport Ballum).

Het plangebied heeft een grootte van circa 10 hectare. Ten tijde van het veldwerk bestond het terrein uit grasland en maakte deel uit van het vliegveld (zie Figuur 2). Voor een overzicht van de administratieve gegevens wordt verwezen naar Tabel 1.

Tabel 1: Ballum, Zonnepark: administratieve gegevens van het onderzoek.

Soort Onderzoek	Inventariserend Archeologisch Veldonderzoek (IVO) – verkennende fase
Provincie	Fryslân
Gemeente	Ameland
Plaats	Ballum
Locatie / Projectnaam	Vliegveld / Zonnepark
Kaartblad	01H
Coördinaten hoekpunten plangebied	NW 173,803 / 607,216 NO 174,321 / 607,248 ZW 173, 815 / 607,020 ZO 174,337 / 607,054
Status terrein (AMK-nr); ARCHIS-nr	n.v.t.
Bevoegde overheid	Gemeente Ameland
Opdrachtgever	Rho adviseurs voor leefruimte
ARCHIS OM-code	61064
ISSNnr.	1871-269X
Steekproef projectcode	2014-03/13Z
Oppervlakte	circa 10 hectare
NAP hoogte maaiveld	circa 2,5 meter boven het NAP
Maximale diepte onderzoek	140 cm onder het maaiveld
Uitvoering veldwerk	4 en 5 april 2014
Beheer en plaats documentatie	De Steekproef bv / Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed / Noordelijk Archeologisch Depot te Nuis / E-depot / DINO-loket (boorgegevens)

2. Bureauonderzoek (KNA 3.3 LS06)

2.1 Bronnen

Tijdens het bureauonderzoek is de bestaande relevante kennis van het plangebied verzameld. Daartoe zijn de in Tabel 2 weergegeven bronnen geraadpleegd. Aan de hand van het bureauonderzoek is een archeologisch verwachtingsmodel opgesteld.

Tabel 2: Ballum, Zonnepark: gebruikte bronnen en kaarten.

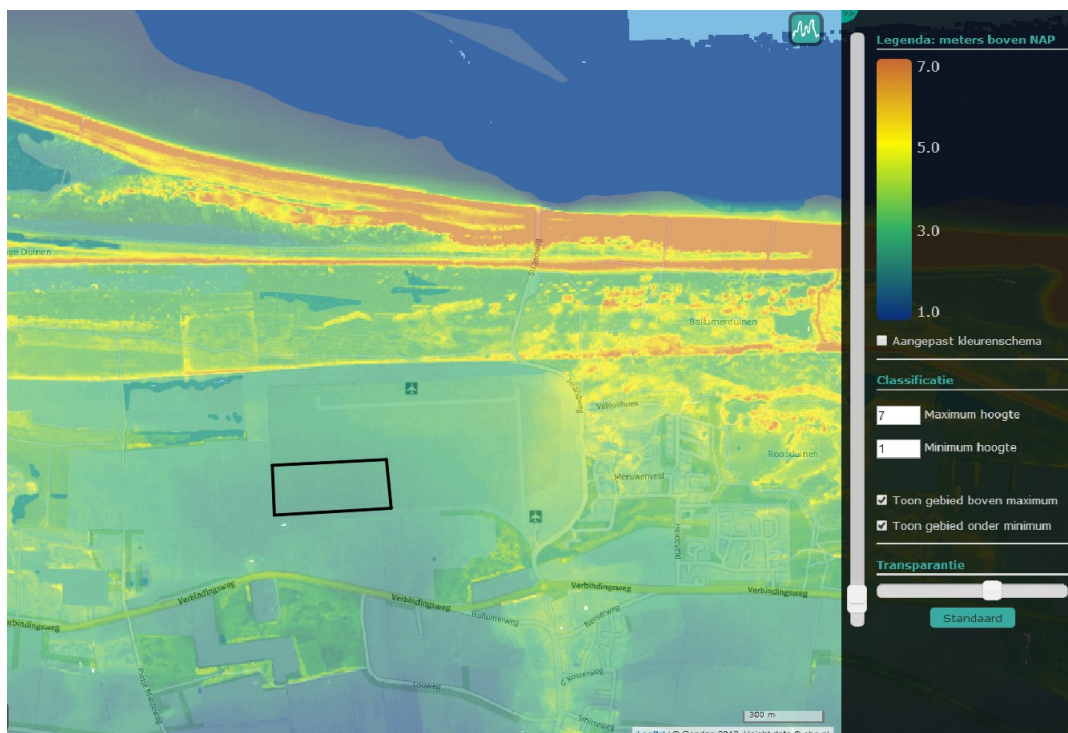
Actueel Hoogtebestand Nederland (www.ahn.nl) ANWB, 2004. <i>Topografische Atlas Friesland 1:25000</i>. ANWB bv, Den Haag, k.1. Bazelmans, J., e.a. (eds.). 2011. <i>Atlas van Nederland in het Holoceen. Landschap en bewoning vanaf de laatste ijstijd tot nu</i>. Uitgeverij Bert Bakker. Bodemkaart. Alterra [ARCHIS]. Centraal Archeologisch Archief (CAA) en Centraal Monumenten Archief (CMA) van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE) [ARCHIS]. Friese Archeologische MonumentenKaart Extra (FAMKE) www.fryslan.nl. Geomorfologische Kaart. Alterra [ARCHIS]. Google Earth. https://mijn.kadaster.nl Indicatieve Kaart Archeologisch Waarden (IKAW). Kwaliteitsnorm voor de Nederlandse Archeologie (KNA) versie 3.3. College voor de Archeologische Kwaliteit (www.sikb.nl). Mulder, F.J. de, e.a. (eds.). 2003. <i>De Ondergrond van Nederland</i>. Wolters-Noordhoff Groningen/Houten. Numismatisch Informatiesysteem [NUMIS]. Overdiep, G. <i>Toelichting bij de Kaart van Ameland uit 1731 door Pieter de la Rive</i>. (z.pl.,z.i.). Schotanus, C. 1664. <i>Beschrijvinge van de Heerlyckheydt van Frieslandt. Facsimile-uitgave 1978</i>. De Tille bv Leeuwarden/Theatrum Orbis Terrarum bv Amsterdam, vóór p.1. Staatsuitgeverij, 1985. <i>Atlas van Nederland. Deel 13 Geologie</i>. Stichting Wetenschappelijke Atlas van Nederlande. Den Haag. Stichting voor Bodemkartering, 1986. <i>Bodemkaart van Nederland 1:50000. Ameland</i>. StiBoKa, Wageningen. Stichting voor Bodemkartering, 1986. <i>Bodemkaart van Nederland 1:50000. Toelichting bij De Waddeneilanden, Vlieland, Terschelling, Ameland, Schiermonnikoog</i>. StiBoKa, Wageningen. Top Pleistoceen [ARCHIS]. 12 Provinciën. 2005. <i>Luchtfoto Atlas Fryslân. 1:14 000</i>. Uitgeverij 12 Provinciën, Landsmeer, p.23. 12 Provinciën 2006/2007. <i>Atlas van Topografische Kaarten. Nederland 1955-1965</i>. Uitgeverij 12 Provinciën, Landsmeer, k.8. 12 Provinciën 2008. <i>Topografische en Militaire Kaart van het Koninkrijk der Nederlanden (TMK) 1864</i>. Uitgeverij 12 Provinciën, Landsmeer, k.5. Uitgeverij Nieuwland, 2006. <i>Grote Historische Topografische Atlas ±1926-1934. Fryslân 1 : 25 000</i>. Uitgeverij Nieuwland, Tilburg, k.27. Wolters-Noordhoff Atlasproducties, 1990. <i>Grote Historische Atlas van Nederland deel 2: Noord-Nederland 1851-1855, schaal 1:50 000</i>. Wolters-Noordhoff, Groningen, k.5. Wolters-Noordhoff Atlasproducties, 1992. <i>Grote Historische Provincie Atlas 1:25 000. Friesland 1853-</i>
--

1856. Wolters-Noordhoff Atlasproducties, Groningen, k.12.
www.vvvaland.nl/algemeen/cultuur/geschiedenis
www.ameland.net
www.stinseninfriesland.nl/camminghaslotBallum.htm
www.watwaswaar.nl.

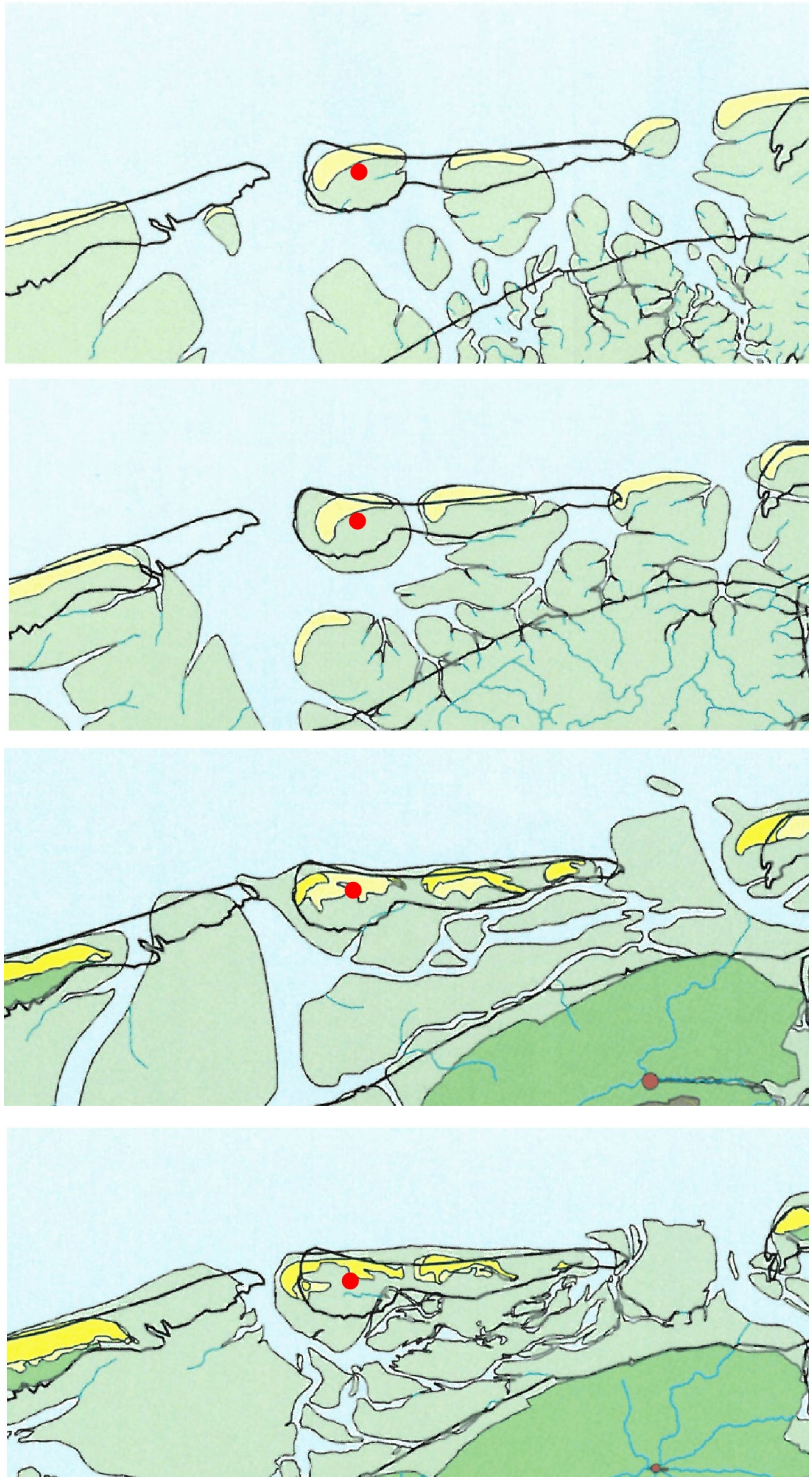
2.2 Fysische geografie (KNA 3.3 LS04)

Geologisch gezien bestaat Ameland, evenals de overige Waddeneilanden, grotendeels uit duinen. Deze duinen zijn afgezet op marien zand dat weer op geërodeerde pleistocene afzettingen ligt. De mariene afzettingen onder het duinzand bestaan ten dele uit resten van een vroegere strandwal. Rond 2300 vC. lagen er enkele strandwallen ter hoogte van de huidige Waddeneilanden waarop duinen zijn gevormd (Figuur 4). Het is onbekend wanneer de oudste duinen hier zijn ontstaan. Vanaf de late ijzertijd is jonge zeeklei, zavel en zand afgezet. In de polders liggen deze afzettingen aan het oppervlak [Stichting voor Bodemkartering 1986: 11-12].

Volgens de geologische kaart behoort het land ter hoogte van het vliegveld tot de Westland Formatie: jonge duin- en strandzanden op oudere afzettingen. Zuidelijk van het vliegveld bevinden zich jongere kleien en zanden, de afzettingen van Duinkerke [Staatsuitgeverij 1985: 20].



Figuur 3: Ballum, Zonnepark: hoogtekaart met in zwart de ligging van het plangebied aangegeven. Gebieden met een blauwe kleur liggen laag ten opzichte van de lichtbruin en geel gekleurde terreinen, zoals de hogere duinen ten noorden van het terrein. [Naar: www.ahn.nl.]



Figuur 4: Ballum, Zonnepark: uitsneden uit de *Atlas van Nederland in het Holoceen* [Bazelmans 2011]. Van boven naar beneden de situatie rond 500 vC, rond 800 nC, rond 1500 nC en onder circa 1850 nC. De kaarten zijn verschaald en naar het noorden gericht. De ligging van het plangebied is met een rode stip aangegeven.

Geomorfologisch gezien bevindt het plangebied zich in een vlakte ontstaan door afgraving of egalisatie (classificatie geomorfologische kaart 2M48; zie Appendix I). In het oostelijke deel van het vliegveld en bij de Verbindingsweg liggen lage kustduinen (3L7). Lage kustduinen bevinden zich ook ten noorden van het vliegveld, tussen twee hoge stuifdijken (12B11). Dit is op het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) te zien (Figuur 3).

Volgens de bodemkaart bestaat de bodem ter hoogte van het plangebied uit een vlakvaaggrond gevormd in leemarm en zwak lemig fijn zand (classificatie bodemkaart Zn21; zie Appendix II). Voor het noorden en oosten van het plangebied is grondwatertrap III genoteerd (gemiddeld hoogste grondwaterstand minder dan 40 centimeter en gemiddeld laagste grondwaterstand tussen 80 en 120 centimeter onder het maaiveld). Voor de rest van het plangebied geldt grondwatertrap II (gemiddeld hoogste grondwaterstand minder dan 40 centimeter en gemiddeld laagste grondwaterstand tussen 50 en 80 centimeter onder het maaiveld).

In het grootste deel van de polders van Ameland komen deze kalkloze vlakvaaggronden voor. Deze gronden zijn vroeger kwelders, brakke overgangsgronden of akkergronden geweest [Toelichting Bodemkaart Ameland, 1986: 95-97].

2.3 Archeologie (KNA 3.3 LS04)

Na circa 9000 vC steeg de zeespiegel en kwam het gebied van de huidige waddeneilanden in een zee- en getijden gebied te liggen. Op kaarten in de Holoceen Atlas [Bazelmans 2011] wordt rond 2750 vC in het westelijke deel van het huidige Ameland een strandwal afgebeeld, rond 1500 vC in het noordwesten en rond 500 vC in het midden en westen. Op deze kaarten is te zien dat het huidige eiland Ameland eerst uit meerdere eilanden bestond. Op Figuur 4 zijn enkele details uit deze atlas afgebeeld.

Voor zover bekend dateert de oudste vermelding van het eiland Ameland uit de tweede helft van de achttiende eeuw. Over deze vroege periode zijn verder geen gegevens bekend tot 1396. Albert van Beieren, graaf van Holland, poogde toen Friesland onder zijn gezag te brengen. Sinds de vijftiende eeuw ligt het gezag over Ameland bij het geslacht Cammingha.

De oude dorpen lagen binnen drie duinbogen: in het westen lagen de dorpen Hollum en Ballum, in het midden Nes en het latere Buren en in de oostelijke duinboog het nu verdwenen dorp Oerd. Tussen deze drie duinbogen lagen strandvlakten waar bij hoge vloed water overheen kwam. De duinen werden gebruikt voor het weiden van vee, het afsteken van plaggen, konijnenjacht en het snijden van helm voor de bedekking van daken. Het weiden van vee en de konijnenjacht waren de belangrijkste oorzaken van de overstuivingen.

Ten zuiden van elk dorp lagen de mieden, zanderige en venige hooilanden, omringd door een ongeveer anderhalf meter hoge zodendijk. Ballum, waar ook het huis van de familie Cammingha stond, was van oudsher het belangrijkste dorp van het eiland [Overdiep, z.j.: 4; Toelichting Bodemkaart Ameland, 1986: 29-31].

De eerste kerken werden rond 1000 nC bij Nes en Hollum gesticht. Rond 1300 werd één van de uithoven van het klooster Foswerd bij Ballum gebouwd [www.ameland.net/musea/2000cultuur].

Het plangebied ligt in het zuidwesten van het vliegveld, dat zich circa een halve kilometer ten noordwesten van de historische kern van Ballum bevindt. Dit terrein is gemeld aan het Centraal Monumenten Archief (CMA) van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE) en heeft ARCHIS-nummer 15051. Uit het plangebied zijn geen archeologische vondsten gemeld aan het Centraal Archeologisch Archief (CAA).

Circa driehonderd meter ten westen van het vliegveld is een archeologische melding gedaan van hout van een wrak [ARCHIS-nummer 50012]. Deze melding is echter fout geplaatst en zal meer naar het noorden liggen. Het betreft wrakhout dat op het strand is gevonden. Meldingen 50011 en 436479 beschrijven eveneens vondsten van delen van wrakken. De wrakken zijn alle uit de nieuwe tijd.

Aan de zuidoost zijde van Ballum, aan de Smitteweg, heeft waarschijnlijk één van de uithoven van het vroegere klooster Foswerd gestaan [ARCHIS-nummers 238382 en 300355]. Tijdens een archeologisch proefsleuven-onderzoek in 1947 door het voormalig Biologisch Archaeologisch Instituut te Groningen (tegenwoordig het Groninger Instituut voor Archeologie) zijn daar funderingsresten gevonden. Tevens zijn op het kerkhof resten van een kleine kerk aangetroffen. ARCHIS-melding 30297 betreft ook de ligging van het kloostercomplex. Ten westen van het kerkhof ligt een terrein waar het Jelmera- of Camminghahuis heeft gestaan dat in 1829 is afgebroken [ARCHIS-nummer 300354]. De Jelmerastate stamt uit het begin van de vijftiende eeuw en stond eerst als Jelmerastate bekend en later als kasteel Cammingha. De state is vernieuwd in 1604 en rond 1828 afgebroken. Van de state is tegenwoordig niets meer terug te vinden [Overdiep, z.j.: 9; www.stinsenfriesland.nl/camminghaslotBallum.htm].

Overige meldingen in de buurt van het vliegveld liggen hier zuidwestelijk van. Het betreft de historische kern van Hollum en twee opgravingen bij de Nederlands Hervormde kerk uit 1956 en 1970 waarbij fundamenteën van een eerdere kerk uit circa 1100 nC zijn aangetroffen [ARCHIS-nummers 15050, 30298 en 238008]. Ten oosten van Hollum is een melding van veel puin op een perceel [ARCHIS-nummer 300356].

Voor meer details en gegevens over de ligging wordt verwezen naar Tabel 3 en Appendix III.

Tabel 3: Ballum, Zonnepark: overzicht van de ARCHIS-meldingen (voor dateringen en ligging van de waarnemingen en monumenten wordt verwezen naar Appendix IV en III).

ARCHIS-nrs	RD-coördinaten	Omschrijving	Datering
CMA			
15050/01H-019	171,788/605,824	historische kern Hollum	vanaf late middeleeuwen
15051/01H-020	174,908/606,419	historische kern Ballum	vanaf late middeleeuwen
CAA			
30297/01HN-1	175,690/606,250	kloostercomplex, door de ROB opgegraven in 1957: geen <i>in situ</i> resten van het klooster	late middeleeuwen

		gevonden, wel kloostermoppen, scherven aardewerk en dakpannen	
30298/ 01HZ-3	171,800/605,550	opgraving door het ROB in 1956: rondom de NH-kerk is een ringgracht aangetroffen met bouwpuin van de in 1569 verwoeste kerk	late middeleeuwen
50011/ 01HN-2	173,475/608,891	melding uit 1998 van de Landelijke Werkgroep Archeologie Onder Water: 1 stuk hout van schip Johan Willem Friso, vergaan op 28 juli 1909 onderweg van Noorwegen/Zweden naar Rotterdam; strandvondst	nieuwe tijd C
50012/ 01HN-3	173,482/607,039	melding uit 1998 van de Landelijke Werkgroep Archeologie Onder Water: 1 stuk hout van fregat De Valk, gebouwd in 1770, strandvondst	nieuwe tijd B
238008/ 01HZ-6	171,840/605,520	onderzoek in 1970 door het BAI naar de 14e eeuwse hervormde kerk: kloostermoppen, altaarfundering van zodenstapeling op puinlaag van leisteen, menselijk bot, funderingsgreppels met massieve schelpvulling, altaarfundering, kogelpotscherven, rond gesloten bakstenen koor van kruiskerk, houtskool; vloer van geglazuurde estrikken uit 1678, preekstoelfundament, fundament van klei van een klokkengieterij, doopvontdeel van rode zandsteen, profielbakstenen, fragment van console van geel zandsteen	middeleeuwen nieuwe tijd
238382/ 01HZ-7	175,100/606,200	proefsleufonderzoek BAI in 1947: sporen afgebroken bouwwerk, mogelijk deel kloostercomplex Foswerd; op kerkhof sporen van kleine kerk opgebouwd uit puin van in 1572 vernietigde kerk; dakpannen, mortel, houten palen en planken, fundering, waterput; onbekend aantal scherven kogelpot-aardewerk, kloostermoppen, scherven steengoed-aardewerk	middeleeuwen late middeleeuwen
300354/ 01HZ-2	174,950/606,200	plek van het in 1829 afgebroken Jelmera- of Camminghahuis, mogelijk een havezathe	nieuwe tijd A
300355/ 01HZ-4	175,600/606,100	zie 238382	late middeleeuwen
300356/ 01HZ-5	172,650/605,400	melding uit 1951: veel puin op dit perceel	late middeleeuwen
436479/ 01HN-6	175,100/608,800	hout van achterstevan van schip. gevonden op het strand	nieuwe tijd B-C

Binnen een kilometer rondom het plangebied zijn vier eerder uitgevoerde archeologische onderzoeken bekend (Appendix V¹). Alle vier de onderzoeken zijn uitgevoerd door De Steekproef bv. Op circa honderd meter ten zuidoosten van het vliegveld, direct ten noorden van de Verbindingsweg, is in 2005 een booronderzoek uitgevoerd [OnderzoeksMeldingsnummer 14108]. Hierbij zijn geen archeologische indicatoren of cultuurlagen aangetroffen. Vlakbij is in 2009 een klein booronderzoek verricht [OM-nummer 33773]. De bodem laat hier een zwak ontwikkelde podzol zien. De vondsten bestaan uit een recente scherf en enkele fragmenten baksteenpuin. De twee overige kleine booronderzoeken bevinden zich aan de zuidoostelijke kant van Ballum. Aan de Smitteweg is onder de bouwvoor een humeuze laag aangetroffen, die hoogstwaarschijnlijk een ondergestoven bouwvoor of kwelderlaag is [OM-nummer 33772]. Het onderzoek met nummer 48541 liet een redelijk intacte bodem zien, die erg nat en drassig was. Tijdens beide onderzoeken zijn geen archeologische vondsten gedaan.

2.4 Historische geografie (KNA 3.3 LS03)

Het plangebied bevindt zich op een deel van het vliegveld ten noorden van het dorp Ballum. Figuur 5 laat twee details van historische kaarten zien. De bovenste kaart is van halverwege de negentiende eeuw. Hierop is te zien dat het terrein ter hoogte van het plangebied nog niet in gebruik is genomen. Van zuid naar noord heeft in die tijd een kreek gelopen. Ook is er een kleine poel ingetekend.

De onderste uitsnede is uit 1927. Het hele gebied ten noorden van de Verbindingsweg is inmiddels ontgonnen en opgedeeld in kleine, min of meer noord-zuid georiënteerde percelen. De duinvlakte heeft de naam Grootslecht gekregen. Aan de zuidzijde van het vliegveld loopt de Middelweg, die tegenwoordig nog herkenbaar is als een onverhard pad. Dwars door het huidige vliegveld loopt de Noorderweg. Deze weg is niet meer herkenbaar in het huidige landschap. De kreek die halverwege de negentiende eeuw door het plangebied sneedt, is op de latere kaart niet meer ingetekend. Wel zijn er drie kleine poelen aanwezig in de westelijke helft van het plangebied.

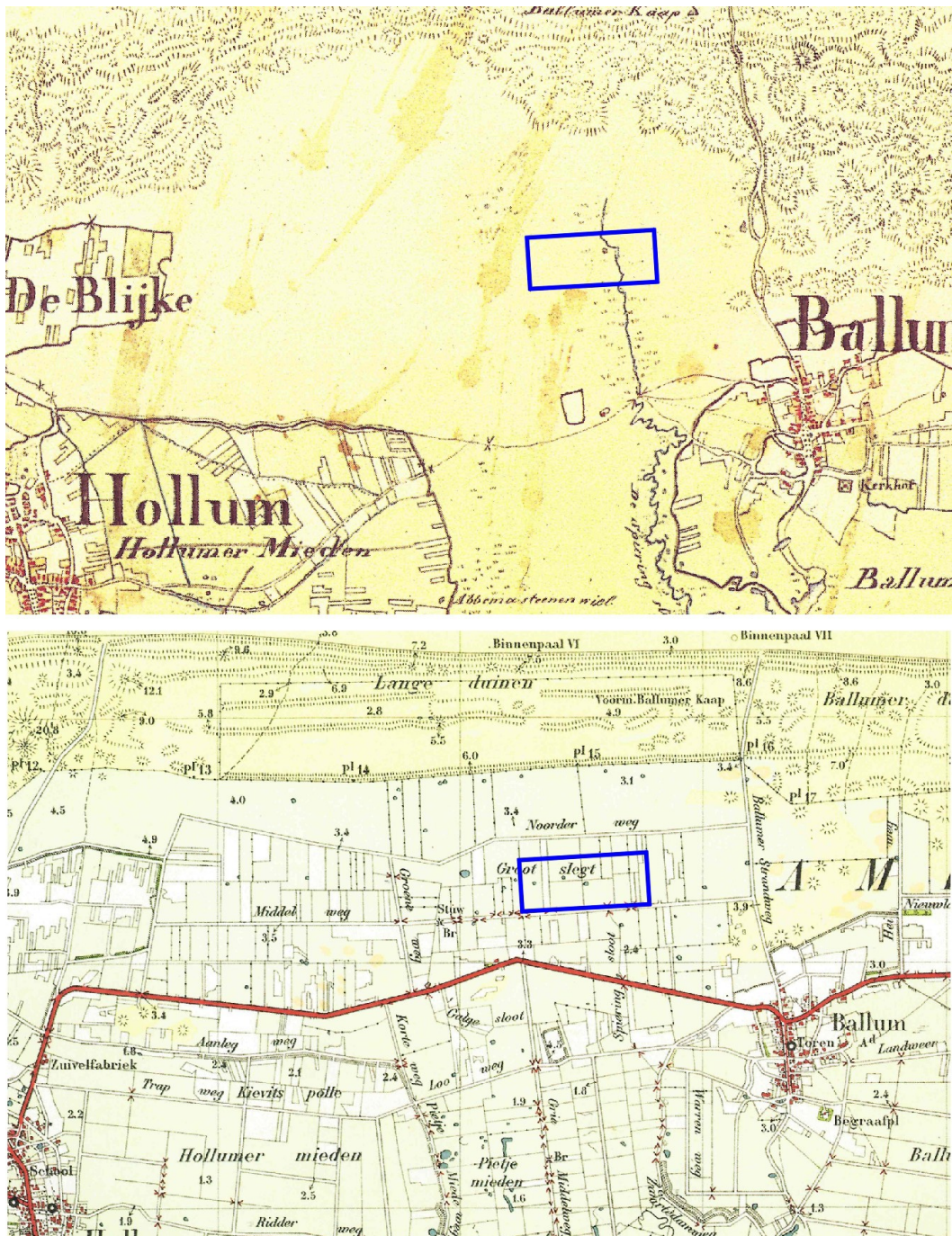
2.5 Archeologisch verwachtingsmodel (KNA 3.3 LS05)

Hoewel de oudste vermelding van Ameland uit de tweede helft van de achtste eeuw dateert, stammen berichten over de dorpen op Ameland uit de veertiende eeuw. Deze oude dorpen, waarvan Ballum er één is, waren waarschijnlijk toen al enkele honderden jaren oud. Het plangebied ligt een halve kilometer ten noordwesten van de historische kern van Ballum. Het terrein maakt momenteel deel uit van het vliegveld Ameland Airport Ballum.

Vanwege de nabijheid van de oude dorpskern van Ballum kunnen archeologische indicatoren uit de late middeleeuwen en nieuwe tijd worden verwacht. Ten zuidoosten van het dorp hebben mogelijk gebouwen van het klooster Foswerd gestaan, met resten vanaf de dertiende eeuw.

Indicatoren uit de late middeleeuwen of uit een latere periode kunnen bestaan uit scherven aardewerk, artefacten van keramiek of metaal, resten van plaatselijke

¹ Op Appendix V staan nog enkele onderzoeken afgebeeld, maar deze hebben ter hoogte van Hollum plaatsgevonden en worden hier buiten beschouwing gelaten. Alleen de onderzoeken in de nabijheid van het vliegveld worden hier besproken.



Figuur 5: Ballum, Zonnepark: details van historische kaarten (verschaald en naar het noorden gericht). Boven een detail uit de atlas van 1853-1856 en onder uit 1927. Het plangebied is met een blauwe lijn weergegeven. [Naar: Wolters-Noordhoff Atlasproducties 1992; Uitgeverij Nieuwland 2006.]

metaalbewerking of wolbewerking (metaalslakken, spinklosjes, weefgewicht-fragmenten), etc. Voorwerpen van hout of bot worden niet verwacht wegens de slechte conservering hiervan in zand. De diepte van de te verwachten indicatoren zal tot circa een halve meter onder het maaiveld zijn. De funderingen van een mogelijk bijgebouw van het klooster lagen op circa 65 centimeter onder het maaiveld, maar die zijn ingegraven.

Vanwege de geërodeerde top van het pleistocene zand, worden hier geen steentijd-vondsten verwacht.

Voorafgaand aan het veldwerk is er een KLIC-melding gedaan (nummer 14G128148). Er lopen volgens deze melding geen leidingen door het plangebied. Andere verstoringen, zoals bijvoorbeeld veroorzaakt door ploegactiviteiten, worden gezien het gebruik als grasland op het perceel niet verwacht. Het terrein is volgens de geomorfologische kaart geëgaliseerd.



Figuur 6: Ballum, Zonnepark: foto genomen in het westelijke deel van het plangebied, richting het noorden.

3. Veldonderzoek (KNA3.3 VS05)

3.1 Plan van Aanpak veldonderzoek (KNA 3.3 VS01)

Het veldwerk is uitgevoerd op 4 en 5 april 2014. Voor het inventariserende booronderzoek (verkennende fase) is gebruik gemaakt van een edelmanboor met een diameter van zeven centimeter. Hiermee is bepaald in welke mate de bodem intact is en wat de kans is op archeologische lagen en/of grondsporen.

Volgens de Friese Archeologische Monumenten Kaart Extra (FAMKE) is voor de periode steentijd-bronstijd op het hele eiland 'geen onderzoek noodzakelijk'. Voor de periode ijzertijd-middeleeuwen geldt hier een 'karterend onderzoek 1', waarbij een



Figuur 7: Ballum, Zonnepark: situatietekening met de boorlocaties. De begrenzing van het plangebied is met een rode lijn aangegeven. De boringen zijn in geel weergegeven. De nummering van de boringen loopt van het zuidoosten (nummer 1) naar het zuidwesten (nummer 13), dan langs de raai die hier noordelijk van ligt weer terug naar het zuidoosten (van nummer 14 naar 25), enzovoort. Bij de raaien zijn in de situatietekening alleen het eersten en laatste boornummer van de raai aangegeven. Voor de RD-coördinaten wordt verwezen naar Tabel 1. [Naar: GoogleEarth.]

dichtheid van zes boringen per hectare wordt gevraagd, met een minimum van zes boringen per plangebied.

De opgeboorde grond is op een vier millimeter zeef gezeefd en bekeken op de aanwezigheid van archeologische indicatoren, zoals houtskool, fragmenten baksteen en scherven aardewerk. Daarnaast zijn de diepte, lithologie en kleur (m.b.v. Munsell) bepaald, alsmede alle overige bijzonderheden. De diepte van de boringen varieert van 100 tot 140 centimeter onder het maaiveld. De 60 boringen zijn in een verspringend boorgrid geplaatst (zie Figuur 7). Tussen de boorraaien is een afstand van 35 meter en tussen de boringen op een raai wordt 40 meter gemeten.

Van alle boringen zijn de RD-coördinaten bepaald met behulp van GPS. De vondstzichtbaarheid op het perceel was slecht vanwege de aanwezigheid van gras. Er is geen oppervlakte kartering uitgevoerd.

De hoogten van de boorlocaties zijn bepaald met behulp van het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN). Voor de RD-coördinaten van de afzonderlijke boorpunten wordt verwezen naar de boorstaten en boorbeschrijvingen in Appendix VI. Tijdens het veldonderzoek is het verwachtingsmodel zoals geformuleerd in paragraaf 2.5 getoetst.

3.2 Resultaten veldwerk (KNA 3.3 VS02, VS03)

Bodem

De bodem van het plangebied bestaat uit een vlakvaaggrond. De bovengrond bestaat uit circa 5 tot 10 centimeter humeus of venig zand gevolgd door een verstoorde laag met onder andere geel zand.

In acht van de 60 boringen komt zeer venig zand of zeer zandig veen voor (nummers 8, 10, 17, 20, 21, 33, 42 en 59). Deze boringen zijn gelegen in het centrale deel van het plangebied. Ze komen niet overeen met de ligging van de voormalige kreek (zie Figuur 5 boven).

Onder de verstoorde laag of -indien aanwezig- de laag met zeer zandig veen of venig zand, bevindt zich een geelgrijze C-horizont. In ongeveer de helft van de boringen is deze iets geler van kleur en bevat ijzer; dit heeft met de grondwaterspiegel te maken. De geelgrijze C-horizont wordt naar onder toe iets grijzer en gaat over in blauwgrijs zand. Deze laatste laag bevat in het plangebied vaak een uiterst dun vegetatielaagje of enkele resten van plantaardig materiaal.

Vooraf in het oosten van het plangebied zijn boringen gezet die een veenlaag bleken te bevatten (nummers 2, 26, 31, 46, 47, 50 tot en met 54). Ook de veenlaag komt niet met de ligging van de voormalige kreek overeen (zie Figuur 5 boven). Boven de veenlaag ligt geel zand (C-horizont). In het meest noordoostelijke deel (boringen 26, 50 tot en met 53) is tussen de bouwvoor en de C-horizont nog een zwak ontwikkelde B-horizont (inspoelingslaag van een podzolbodem) waargenomen.

Archeologie

Er zijn in de bodem geen cultuurlagen waargenomen of resten van een oude overstoven bouwvoor. Vondstconcentraties zijn op het terrein niet aangetroffen. Er zijn zelfs geen recente of subrecente puinfragmenten of aardewerkscherven gevonden.

4. Conclusies en advies (KNA 3.3 VS07)

Het plangebied Zonnepark bevindt zich ten noordwesten van het dorp Ballum, op het zuidwesten van het vliegveldterrein. Het terrein ligt op een afstand van circa een halve kilometer van de historische kern van Ballum. Er zijn geen vondstmeldingen of meldingen van archeologische terreinen bekend uit het plangebied.

Voorafgaand aan het veldwerk is een archeologisch verwachtingsmodel opgesteld. Ameland werd in ieder geval al vanaf de achtste eeuw bewoond. Gezien de ligging van het plangebied buiten de historische dorpskern, is er een kleine kans op archeologische waarden uit de late middeleeuwen en nieuwe tijd. Er is geen kans op de aanwezigheid van archeologische waarden uit oudere perioden van de achtste eeuw.

Tijdens het veldwerk bleek de bovengrond van het plangebied redelijk verstoord te zijn. In het middendeel van het plangebied is in acht boringen een laag zeer zandig veen of zeer weinig zand aangetroffen. In het oosten is nog een veenlaag aanwezig in tien boringen. In het uiterste noordoosten is een zwak ontwikkelde B-horizont aanwezig boven het gele zand (en boven de veenlaag).

Er is tijdens het veldwerk geen enkele archeologische indicator gevonden. Ook zijn er geen cultuurlagen aangetroffen.

Advies

Op basis van de afwezigheid van cultuurlagen of van archeologische indicatoren uit andere lagen dan de bouwvoor achten wij de kans op de aanwezigheid van archeologische waarden in plangebied Zonnepark zeer klein. Wij adviseren daarom geen archeologisch vervolgonderzoek in dit plangebied.

Wij wijzen erop dat indien bij de uitvoering van werkzaamheden op het westelijke perceel onverhoopt toch archeologische grondsporen worden aangetroffen en/of vondsten worden gedaan, deze conform de Monumentenwet 1988 artikel 53 & 54 direct dienen te worden gemeld bij zowel de gemeente Ameland als de provinciaal archeoloog, dr. G. de Langen (tel: 058-2925487; email: vsmp@fryslan.nl).

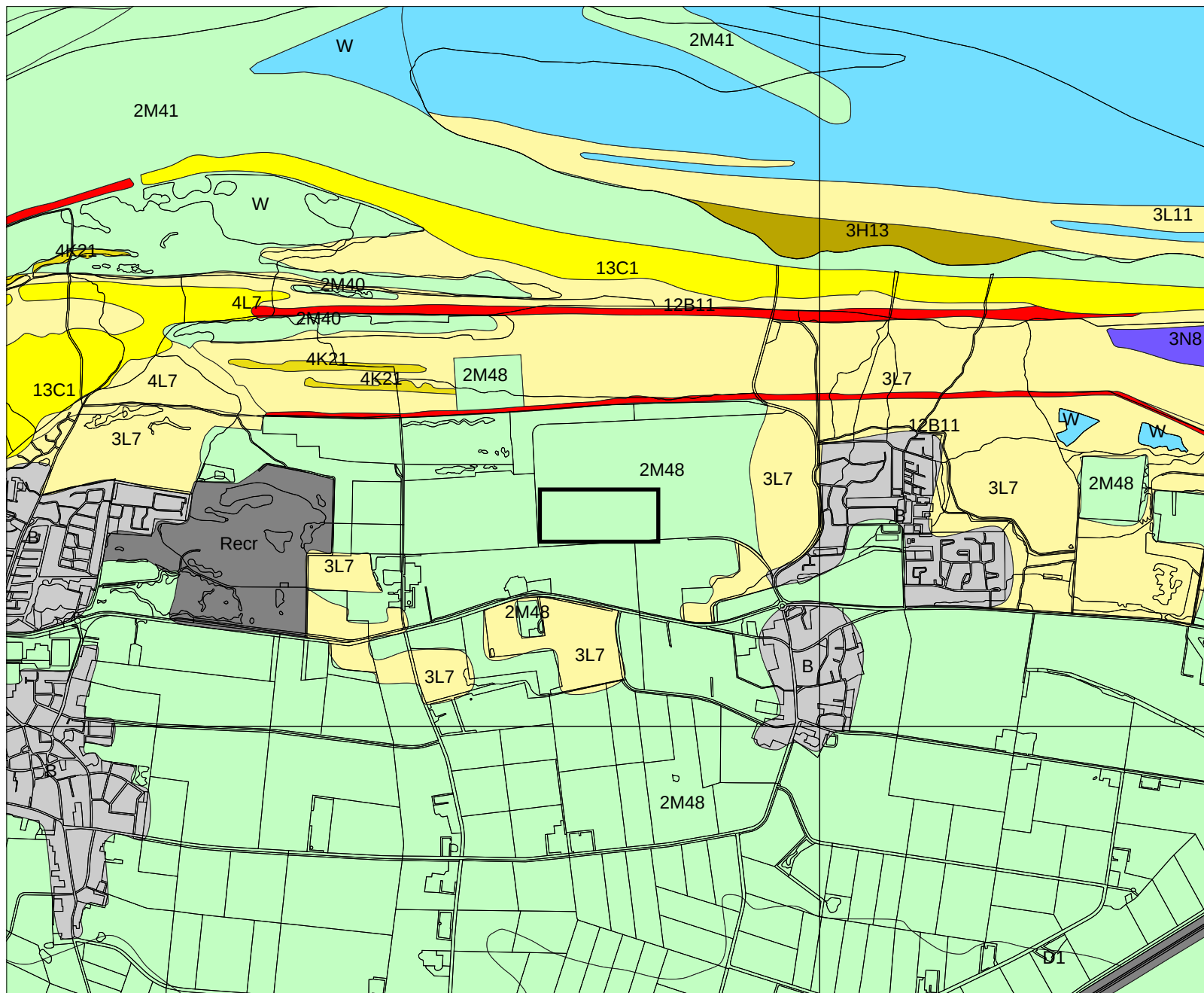
Appendix I: geomorfologie

2M48 = vlakte ontstaan door afgraving of egalisatie
 3/4L7 = late kustduinen
 2M41 = strandvlakte, zandplaat of slik
 2M40 = ingesloten strandvlakte

3H13 = zeestrandglooiing
 3L11 = welvingen in zandplaten
 13C1 = hoge kustduinen

3N8 = laagte ontstaan door afgraving
 12B11 = hoge stuifdijk
 4K21 = lage stuifdijk

176691 / 609312



171541 / 605104

Legenda

- TOP10 ((c)TDN)
- Plangebied

GEOMORFOLOGIE ((c)Alterra)

- Wanden
- Hoge heuvels en ruggen
- Terpen
- Hoge duinen
- Plateaus
- Terrassen
- Plateau-achtige vormen
- Waaivormige glooiingen
- Niet-waaivormige glooiingen
- Lage ruggen en heuvels
- Welvingen
- Vlakten
- Laagten
- Ondiepe dalen
- Matig diepe dalen
- Diepe dalen
- Water
- Bebouwing
- Overig (Dijken etc)

DE STEEKPROEF
 archeologisch onderzoeks- en adviesbureau

0 1 km



Archis2

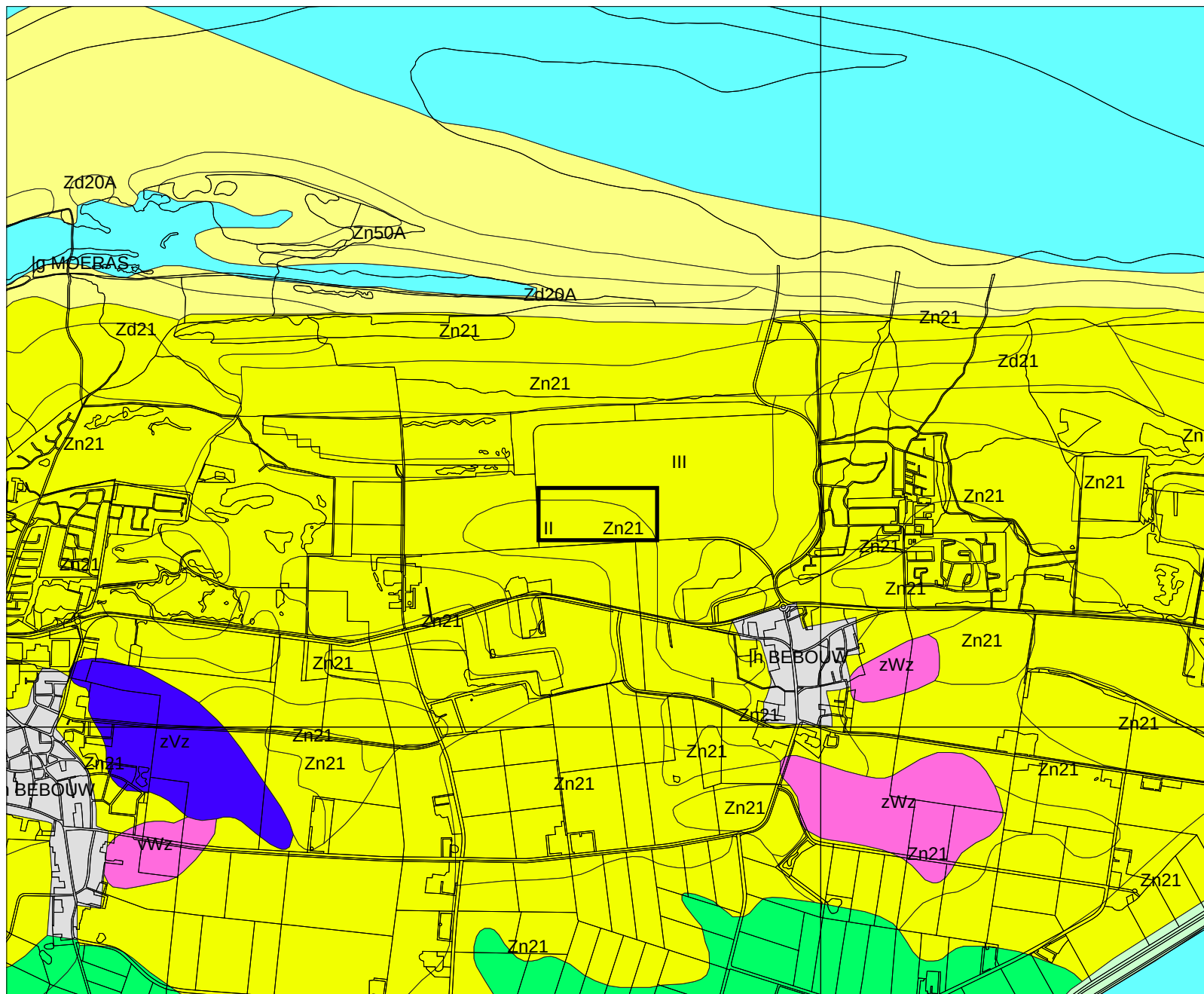
Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed
 Ministerie van Onderwijs, Cultuur en
 Wetenschap

Appendix II: bodem

Zn21 = vlakvaaggrond
 Zd21 = duinvaaggrond
 Zd20A = kalkhoudende duinvaaggrond
 Zn50A = kalkhoudende vlakvaaggrond
 Mn86C = kalkarme poldervaaggrond in klei

zVz = meerveengronden op zand zonder humuspodzol
 vWz = moerige eerdgronden met moerige bovengrond op zand
 zWz = moerige eerdgronden met zanddek en moerige tussenlaag op zand

176691 / 609312



171541 / 605104

Legenda

TOP10 ((c)TDN)

Plangebied

BODEM ((c)Alterra)

- Associaties
- Brikgronden
- Bebouwing
- Dijk, bovenlandstrook
- Dikke eerdgronden
- Fluviatile afz ouder pleistoceen
- Groef, gegraven, mijnstort
- Kalksteenverweringsgronden
- Oude rivierkleigronden
- Overige oude kleigronden
- Ondiepe keileemgronden
- Leemgronden
- Zeekleigronden
- Mariene afz ouder pleistoceen
- Niet-gerijpte minerale gronden
- Oude bewoningsplaatsen
- Rivierkleigronden
- Kalk lutumarme gronden
- Veengronden
- Moerige gronden
- Water, moeras
- Podzolgronden
- Kalkloze zandgronden
- Kalkhoudende zandgronden

DE STEEKPROEF
 archeologisch onderzoeks- en adviesbureau

0 1 km



Archis2

Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed
 Ministerie van Onderwijs, Cultuur en
 Wetenschap

Appendix III: bekende archeologische waarden

176691 / 609312



171541 / 605104

Legenda

TOP10 ((c)TDN)

VONDSMELDINGEN

WAARNEMINGEN

MONUMENTEN

archeologische waarde

hoge archeologische waarde

zeer hoge archeologische waarde

zeer hoge arch waarde, beschermd

Plangebied

DE STEEKPROEF
archeologisch onderzoeks- en adviesbureau

0 1 km

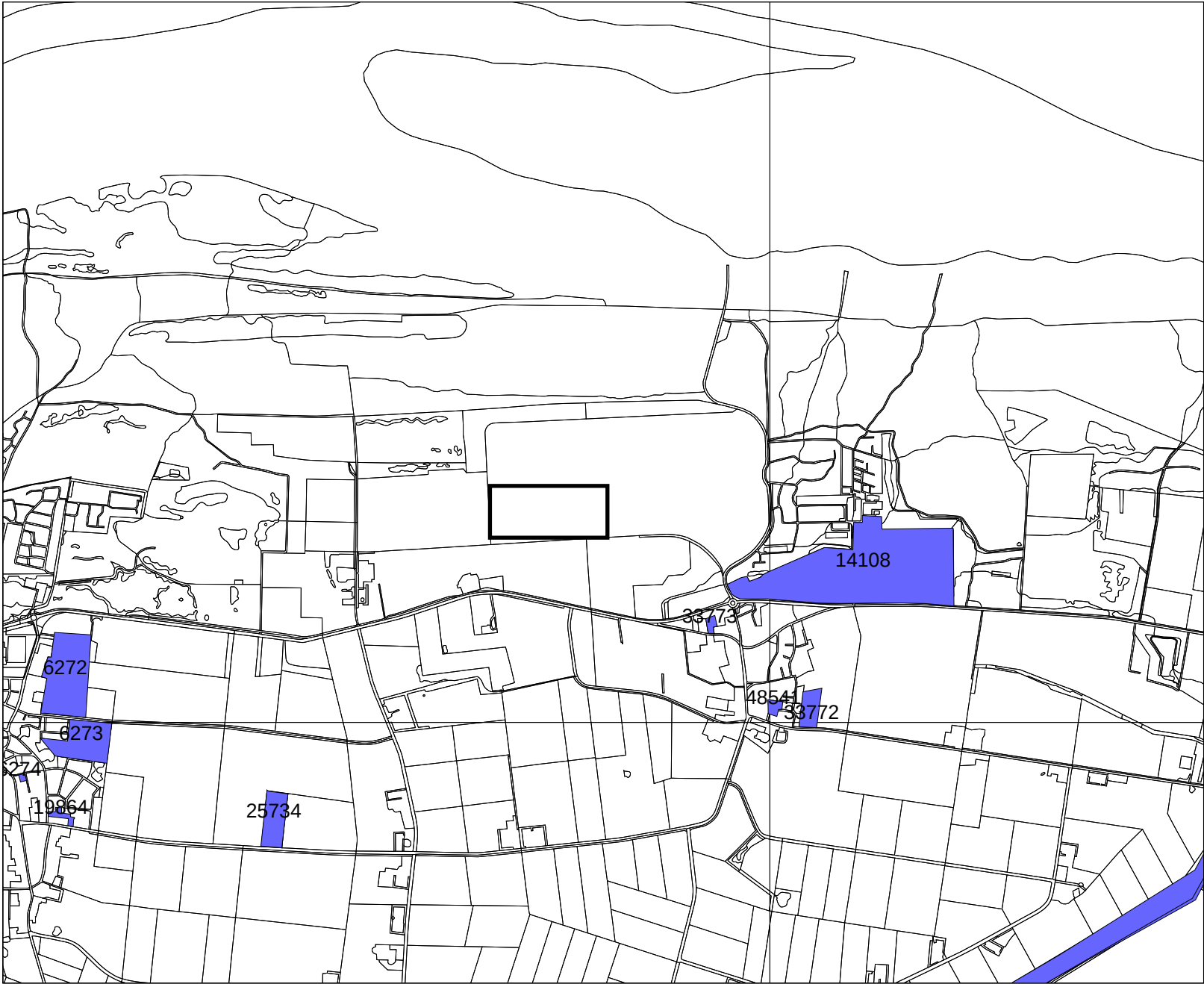


Archis2

Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed
Ministerie van Onderwijs, Cultuur en
Wetenschap

Appendix IV: Archeologische periodes

paleolithicum:		ijzertijd:	
paleolithicum vroeg:	tot 300.000 BP	ijzertijd vroeg:	800 - 500 vC
paleolithicum midden:	300.000 - 35.000 BP	ijzertijd midden:	500 - 250 vC
paleolithicum laat:	35.000 BP - 8.800 vC	ijzertijd laat:	250 - 12 vC
paleolithicum laat A:	35.000 - 18.000 BP		
paleolithicum laat B:	18.000 BP - 8.800 vC	romeinse tijd:	
		romeinse tijd vroeg:	12 vC - 70 nC
mesolithicum:		romeinse tijd vroeg A:	12 vC - 25 nC
mesolithicum vroeg:	8.800 - 7.100 vC	romeinse tijd vroeg B:	25 - 70 nC
mesolithicum midden:	7.100 - 6.450 vC	romeinse tijd midden:	70 - 270 nC
mesolithicum laat:	6.450 - 4.900 vC	romeinse tijd midden A:	70 - 150 nC
		romeinse tijd midden B:	150 - 270 nC
neolithicum:		romeinse tijd laat:	270 - 450 nC
neolithicum vroeg:	5.300 - 4.200 vC	romeinse tijd laat A:	270 - 350 nC
neolithicum vroeg A:	5.300 - 4.900 vC	romeinse tijd laat B:	350 - 450 nC
neolithicum vroeg B:	4.900 - 4.200 vC		
neolithicum midden:	4.200 - 2.850 vC	middeleeuwen:	
neolithicum midden A:	4.200 - 3.400 vC	middeleeuwen vroeg:	450 - 1.050 nC
neolithicum midden B:	3.400 - 2.850 vC	middeleeuwen vroeg A:	450 - 525 nC
neolithicum laat:	2.850 - 2.000 vC	middeleeuwen vroeg B:	525 - 725 nC
neolithicum laat A:	2.850 - 2.450 vC	middeleeuwen vroeg C:	725 - 900 nC
neolithicum laat B:	2.450 - 2.000 vC	middeleeuwen vroeg D:	900 - 1.050 nC
		middeleeuwen laat:	1.050 - 1.500 nC
bronstijd:		middeleeuwen laat A:	1.050 - 1.250 nC
bronstijd vroeg:	2.000 - 1.800 vC	middeleeuwen laat B:	1.250 - 1.500 nC
bronstijd midden:	1.800 - 1.100 vC		
bronstijd midden A:	1.800 - 1.500 vC	nieuwe tijd:	
bronstijd midden B:	1.500 - 1.100 vC	nieuwe tijd A:	1.500 - 1.650 nC
bronstijd laat:	1.100 - 800 vC	nieuwe tijd B:	1.650 - 1.850 nC
		nieuwe tijd C:	1.850 - heden
Saalien:	370.000 – 130.000 BP		
Eemien:	130.000 – 115.000 BP		
Weichselien			
Vroeg-Weichselien:	115.000 – 73.000 BP	vC.:	voor Christus
Midden-Weichselien:	73.000 – 13.000 BP	nC:	na Christus
Laat-Weichselien:	13.000 – 10.000 BP	BP:	Before Present; Present = 1950



Legenda

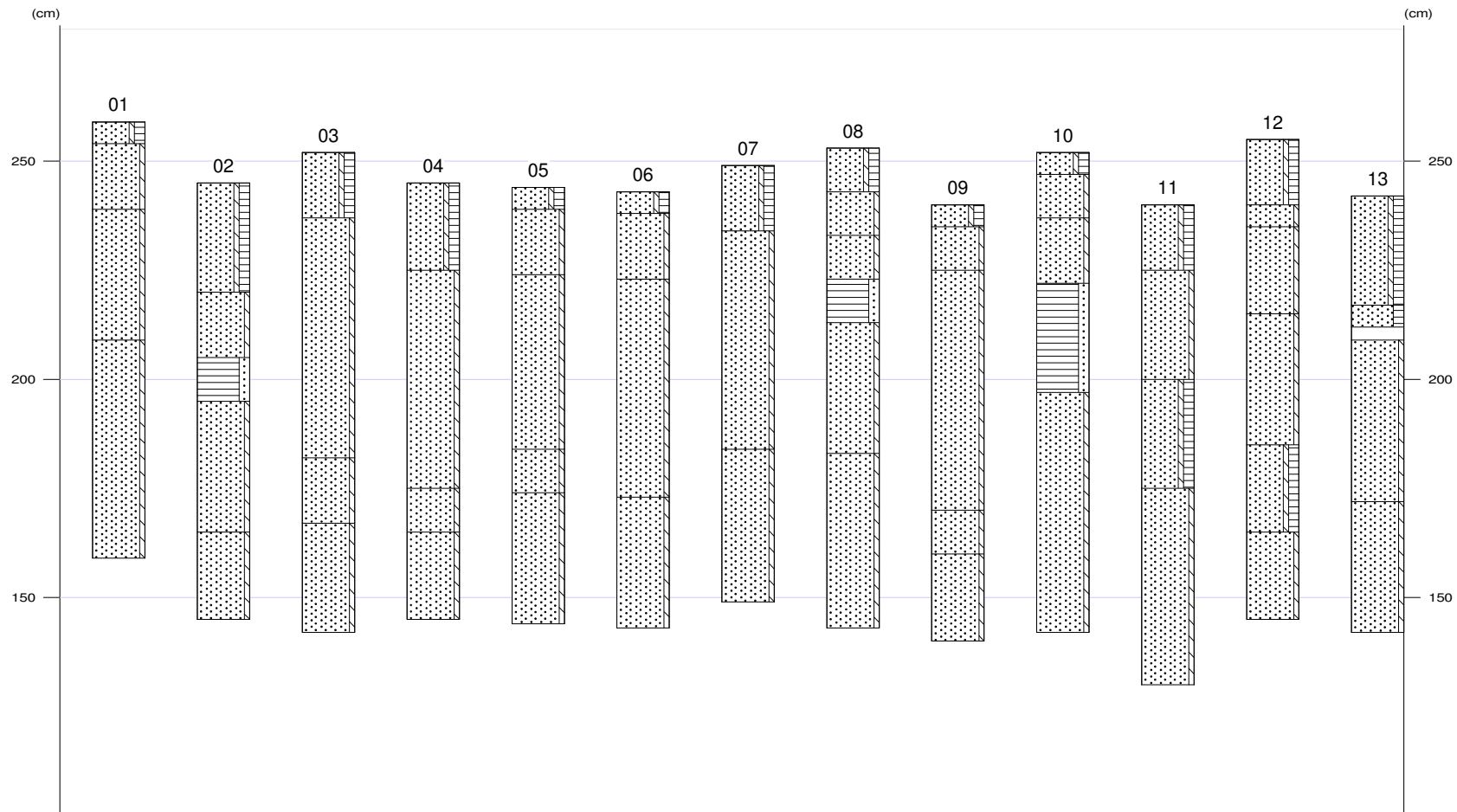
-  ONDERZOEKSMELDINGEN
-  TOP10 ((c)TDN)
-  Plangebied

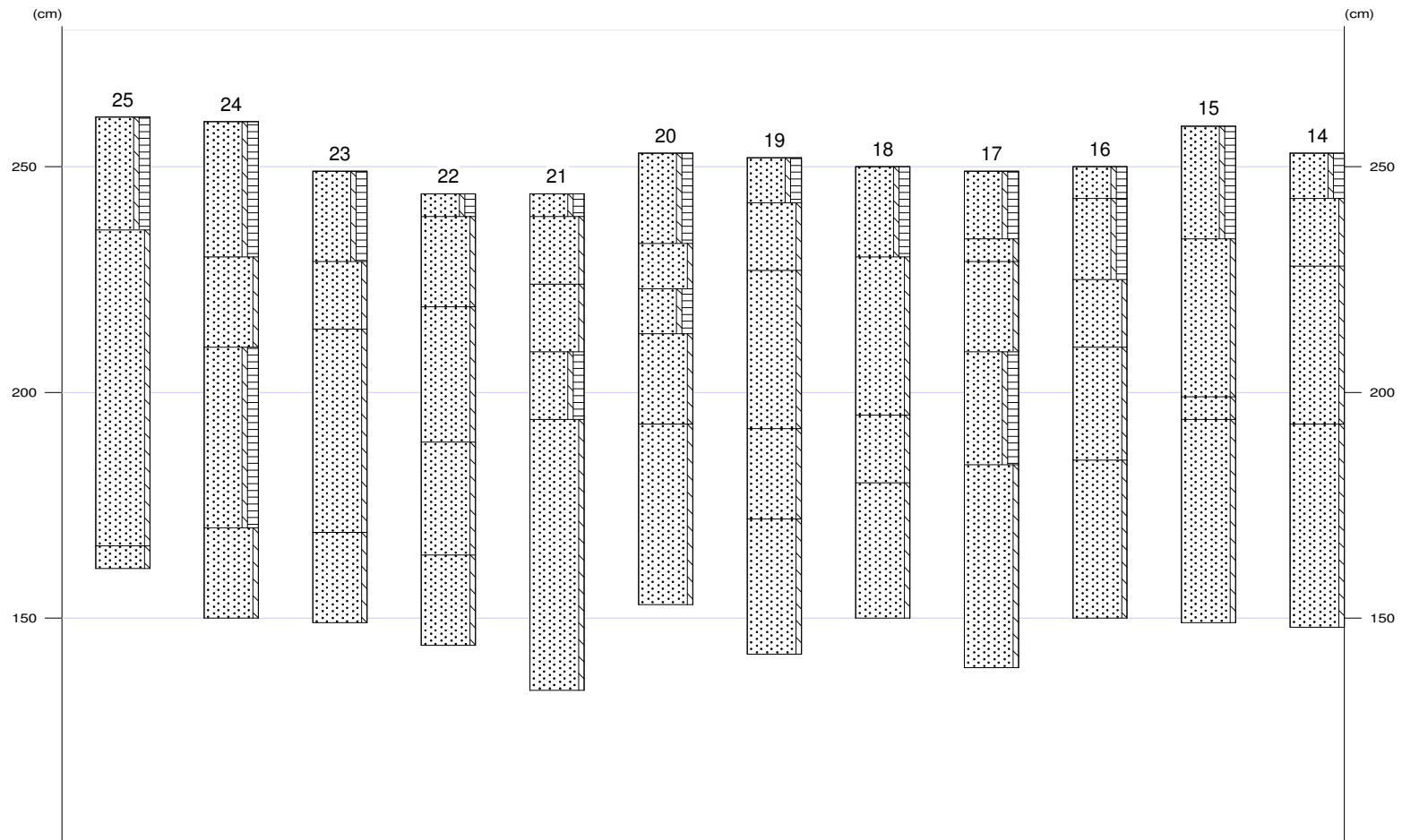
DE STEEKPROEF
archeologisch onderzoeks- en adviesbureau

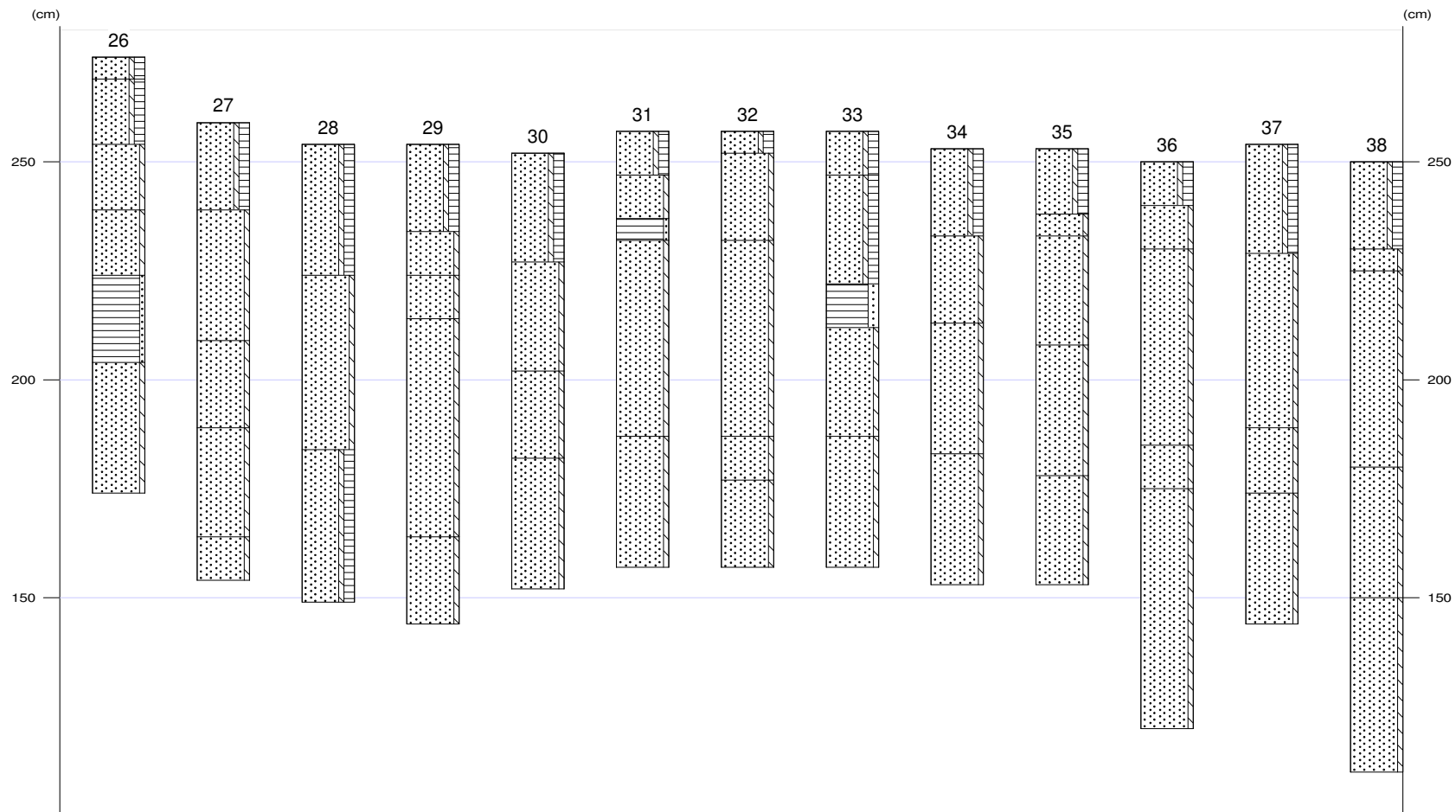


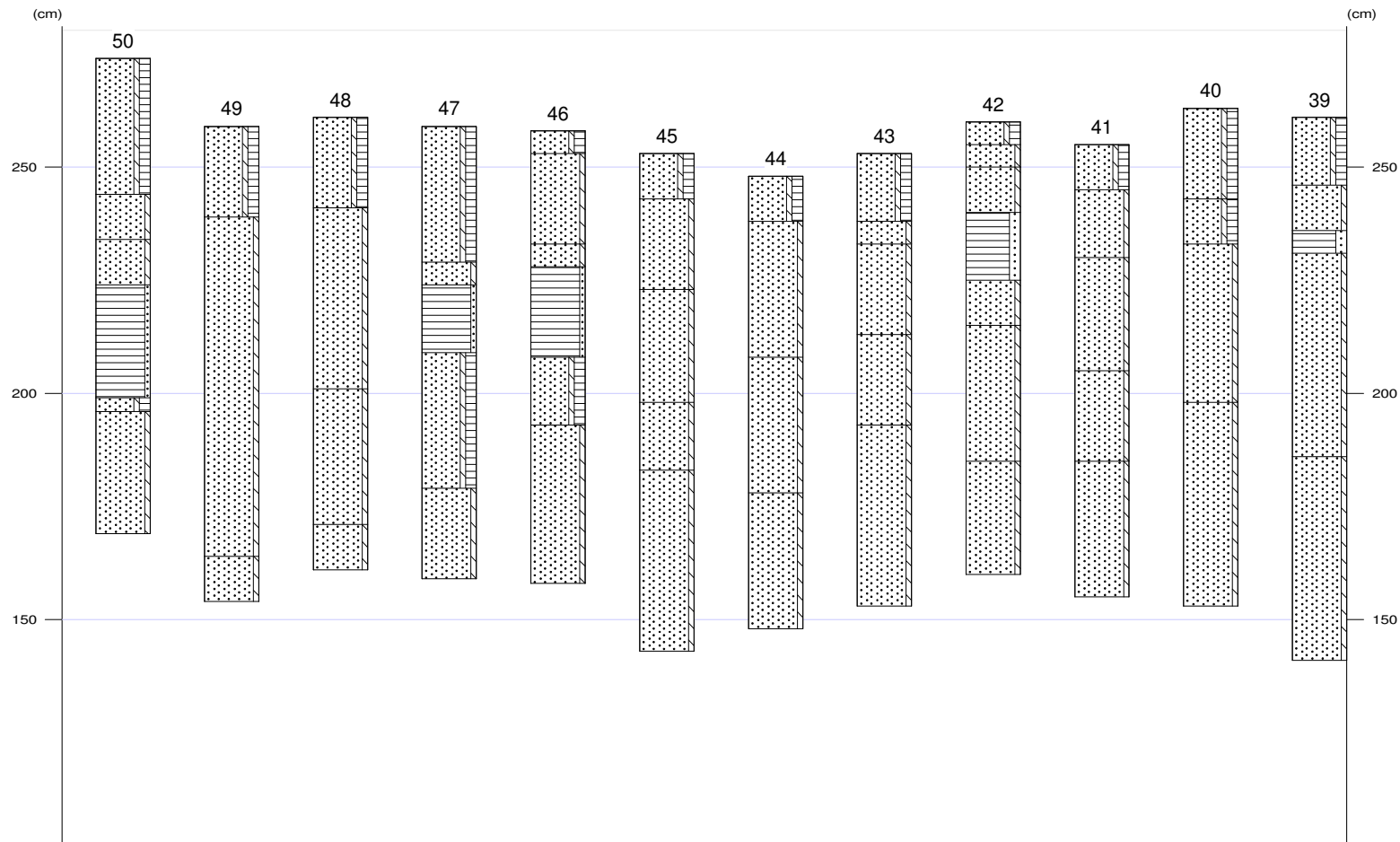
Archis2

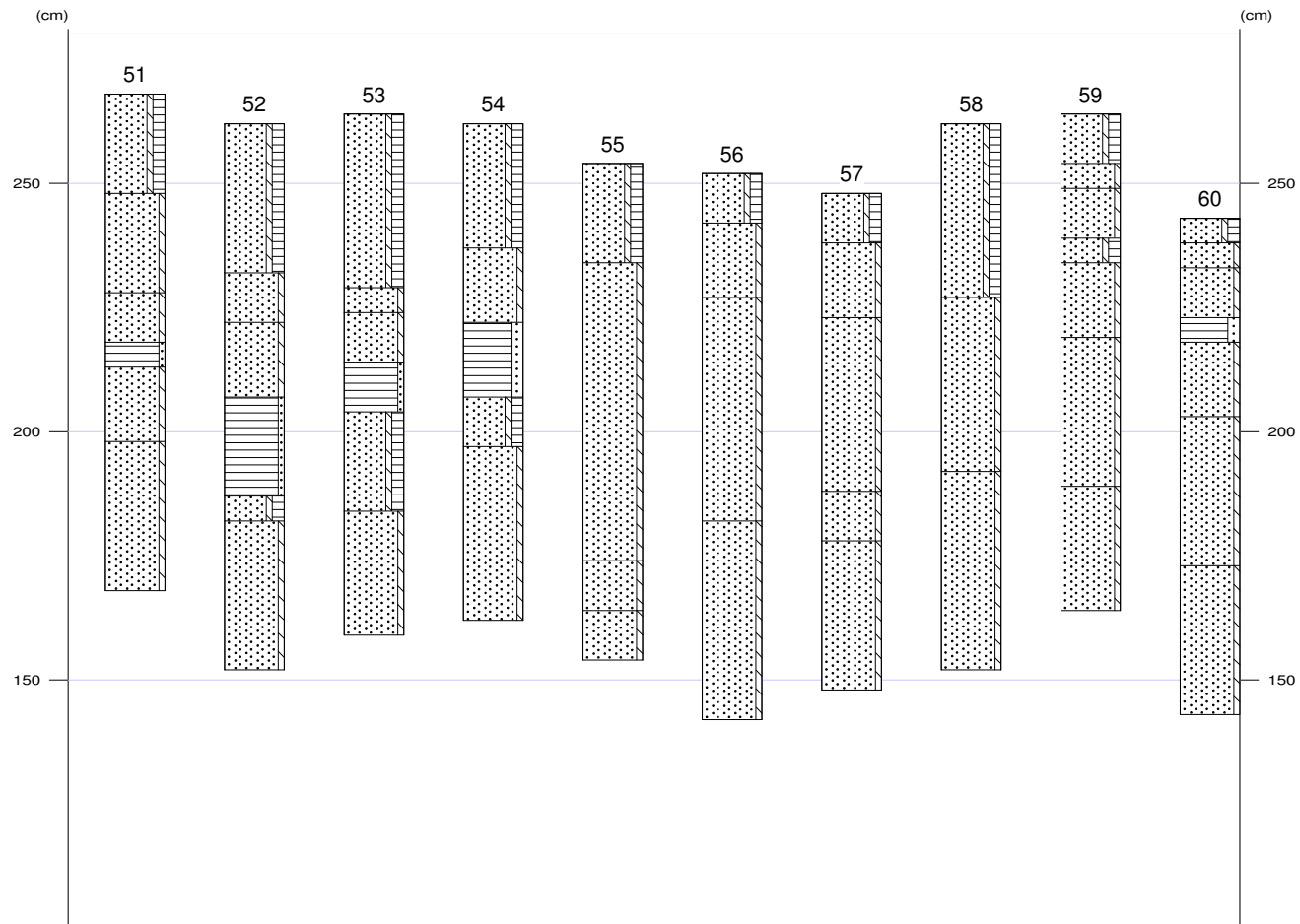
Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed
Ministerie van Onderwijs, Cultuur en
Wetenschap











X-coördinaat (m) : 174320
 Y-coördinaat (m) : 607065
 Maaiveld (cm) : 259

Lithologie

Diepte (cm)	Omschrijving
Grondsoort	
0 - 5	zand zwak siltig, sterk humeus, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, bouwvoor
5 - 20	zand zwak siltig, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, Opm.: VerstoordMetGeel
20 - 50	zand zwak siltig, geel, 2.5Y5/3, Zand: matig fijn, C-horizont
50 - 100	zand zwak siltig, geel, 10YR6/4, Zand: matig fijn, C-horizont

X-coördinaat (m) : 174280
 Y-coördinaat (m) : 607065
 Maaiveld (cm) : 245

Lithologie

Diepte (cm)	Omschrijving
Grondsoort	
0 - 25	zand zwak siltig, sterk humeus, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, basis scherp, bouwvoor, Opm.: Verstoord
25 - 40	zand zwak siltig, geel, 2.5Y5/3, Zand: matig fijn, C-horizont
40 - 50	veen sterk zandig, bruin, 7.5YR2/3
50 - 80	zand zwak siltig, geel, 2.5Y7/4, Zand: matig fijn, C-horizont
80 - 100	zand zwak siltig, blauw-grijs, 10Y5/1, Zand: matig fijn, C-horizont

X-coördinaat (m) : 174240
 Y-coördinaat (m) : 607065
 Maaiveld (cm) : 252

Lithologie

Diepte (cm)	Omschrijving
Grondsoort	
0 - 15	zand zwak siltig, sterk humeus, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, bouwvoor, Opm.: Verstoord
15 - 70	zand zwak siltig, geel, 2.5Y5/3, Zand: matig fijn, C-horizont
70 - 85	zand zwak siltig, geel, 2.5Y5/3, Zand: matig fijn, C-horizont, Opm.: BruineVlekken
85 - 110	zand zwak siltig, blauw-grijs, 10Y5/1, Zand: matig fijn, C-horizont

X-coördinaat (m) : 174200
 Y-coördinaat (m) : 607065
 Maaiveld (cm) : 245

Lithologie

Diepte (cm)	Omschrijving
Grondsoort	
0 - 20	zand zwak siltig, sterk humeus, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, bouwvoor, Opm.: Verstoord
20 - 70	zand zwak siltig, geel, 2.5Y5/3, Zand: matig fijn, C-horizont
70 - 80	zand zwak siltig, grijs, 2.5Y6/2, Zand: matig fijn, C-horizont
80 - 100	zand zwak siltig, blauw-grijs, 10Y5/1, Zand: matig fijn, C-horizont

X-coördinaat (m) : 174160
 Y-coördinaat (m) : 607065
 Maaiveld (cm) : 244

Lithologie

Diepte (cm)	Omschrijving
Grondsoort	
0 - 5	zand zwak siltig, sterk humeus, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, bouwvoor

Diepte (cm)	Omschrijving
Grondsoort	
5 - 20	zand zwak siltig, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, Opm.: VerstoordMetGeel
20 - 60	zand zwak siltig, geel, 2.5Y5/3, Zand: matig fijn, C-horizont, Opm.: HumeuzeVlekken
60 - 70	zand zwak siltig, grijs, 2.5Y6/2, Zand: matig fijn, C-horizont
70 - 100	zand zwak siltig, blauw-grijs, 10Y5/1, Zand: matig fijn, C-horizont

06

X-coördinaat (m) : 174120
 Y-coördinaat (m) : 607065
 Maaiveld (cm) : 243

Lithologie

Diepte (cm)	Omschrijving
Grondsoort	
0 - 5	zand zwak siltig, sterk humeus, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, bouwvoor
5 - 20	zand zwak siltig, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, Opm.: VerstoordMetGeel
20 - 70	zand zwak siltig, geel, 2.5Y5/3, Zand: matig fijn, C-horizont
70 - 100	zand zwak siltig, blauw-grijs, 10Y5/1, Zand: matig fijn, C-horizont

07

X-coördinaat (m) : 174080
 Y-coördinaat (m) : 607065
 Maaiveld (cm) : 249

Lithologie

Diepte (cm)	Omschrijving
Grondsoort	
0 - 15	zand zwak siltig, sterk humeus, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, bouwvoor
15 - 65	zand zwak siltig, geel, 2.5Y5/3, Zand: matig fijn, C-horizont
65 - 100	zand zwak siltig, blauw-grijs, 10Y5/1, Zand: matig fijn, weinig plantenresten, C-horizont

08

X-coördinaat (m) : 174040
 Y-coördinaat (m) : 607065
 Maaiveld (cm) : 253

Lithologie

Diepte (cm)	Omschrijving
Grondsoort	
0 - 10	zand zwak siltig, sterk humeus, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, bouwvoor
10 - 20	zand zwak siltig, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, Opm.: VerstoordMetGeel
20 - 30	zand zwak siltig, geel, 2.5Y5/3, Zand: matig fijn
30 - 40	veen sterk zandig, bruin, 7.5YR2/2
40 - 70	zand zwak siltig, grijs, 2.5Y6/2, Zand: matig fijn, C-horizont
70 - 110	zand zwak siltig, blauw-grijs, 10Y5/1, Zand: matig fijn, C-horizont

X-coördinaat (m) : 174000
 Y-coördinaat (m) : 607065
 Maaiveld (cm) : 240

Lithologie

Diepte (cm)	Omschrijving
Grondsoort	
0 - 5	zand zwak siltig, sterk humeus, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, bouwvoor
5 - 15	zand zwak siltig, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, Opm.: VerstoordMetGeel
15 - 70	zand zwak siltig, geel, 2.5Y7/4, Zand: matig fijn, weinig roestvlekken, C-horizont
70 - 80	zand zwak siltig, grijs, 2.5Y6/2, Zand: matig fijn, C-horizont
80 - 100	zand zwak siltig, blauw-grijs, 10Y5/1, Zand: matig fijn, C-horizont

X-coördinaat (m) : 173960
Y-coördinaat (m) : 607065
Maaiveld (cm) : 252

Lithologie

Diepte (cm)	Omschrijving
Grondsoort	
0 - 5	zand zwak siltig, sterk humeus, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, bouwvoor
5 - 15	zand zwak siltig, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, basis scherp, Opm.: VerstoordMetGeel
15 - 30	zand zwak siltig, geel, 2.5Y5/3, Zand: matig fijn, C-horizont
30 - 55	veen sterk zandig, bruin, 7.5YR2/3
55 - 110	zand zwak siltig, blauw-grijs, 10Y5/1, Zand: matig fijn, C-horizont

11

X-coördinaat (m) : 173920
Y-coördinaat (m) : 607065
Maaiveld (cm) : 240

Lithologie

Diepte (cm)	Omschrijving
Grondsoort	
0 - 15	zand zwak siltig, sterk humeus, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, basis scherp, bouwvoor
15 - 40	zand zwak siltig, geel, 2.5Y5/3, Zand: matig fijn, basis scherp, C-horizont
40 - 65	zand zwak siltig, sterk humeus, bruin, 7.5YR2/3, Zand: matig fijn
65 - 110	zand zwak siltig, blauw-grijs, 10Y5/1, Zand: matig fijn, C-horizont

12

X-coördinaat (m) : 173880
Y-coördinaat (m) : 607065
Maaiveld (cm) : 255

Lithologie

Diepte (cm)	Omschrijving
Grondsoort	
0 - 15	zand zwak siltig, sterk humeus, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, bouwvoor
15 - 20	zand zwak siltig, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, Opm.: VerstoordMetGeel
20 - 40	zand zwak siltig, geel, 2.5Y7/4, Zand: matig fijn, weinig roestvlekken, C-horizont
40 - 70	zand zwak siltig, grijs, 2.5Y6/2, Zand: matig fijn, C-horizont
70 - 90	zand zwak siltig, sterk humeus, grijs, 2.5Y6/2, Zand: matig fijn, C-horizont
90 - 110	zand zwak siltig, blauw-grijs, 10Y5/1, Zand: matig fijn, C-horizont

13

X-coördinaat (m) : 173840
Y-coördinaat (m) : 607065
Maaiveld (cm) : 242

Lithologie

Diepte (cm)	Omschrijving
Grondsoort	
0 - 25	zand zwak siltig, sterk humeus, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, bouwvoor, Opm.: VerstoordMetGeel
25 - 30	zand sterk humeus, donker-bruin, 7.5YR2/2, Zand: matig fijn, Opm.: weinig
30 - 33	zand zwak siltig, bruin-grijs, 10YR4/4, Zand: matig fijn
33 - 70	zand zwak siltig, geel, 2.5Y5/3, Zand: matig fijn, C-horizont
70 - 100	zand zwak siltig, blauw-grijs, 10Y5/1, Zand: matig fijn, C-horizont

14

X-coördinaat (m) : 173860
Y-coördinaat (m) : 607100
Maaiveld (cm) : 253

Lithologie

Diepte (cm)	Omschrijving
Grondsoort	
0 - 10	zand zwak siltig, sterk humeus, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, bouwvoor
10 - 25	zand zwak siltig, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, Opm.: VerstoordMetGeel
25 - 60	zand zwak siltig, geel, 2.5Y5/3, Zand: matig fijn, C-horizont
60 - 105	zand zwak siltig, blauw-grijs, 10Y5/1, Zand: matig fijn, C-horizont

15

X-coördinaat (m) : 173900
 Y-coördinaat (m) : 607100
 Maaiveld (cm) : 259

Lithologie

Diepte (cm)	Omschrijving
Grondsoort	
0 - 25	zand zwak siltig, sterk humeus, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, basis scherp, bouwvoor
25 - 60	zand zwak siltig, geel, 2.5Y7/4, Zand: matig fijn, weinig roestvlekken, C-horizont
60 - 65	zand zwak siltig, grijs, 2.5Y6/2, Zand: matig fijn, C-horizont
65 - 110	zand zwak siltig, blauw-grijs, 10Y5/1, Zand: matig fijn, C-horizont, Opm.: VeelVegetatiebandjes

16

X-coördinaat (m) : 173940
 Y-coördinaat (m) : 607100
 Maaiveld (cm) : 250

Lithologie

Diepte (cm)	Omschrijving
Grondsoort	
0 - 7	zand zwak siltig, sterk humeus, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, bouwvoor
7 - 25	zand zwak siltig, sterk humeus, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, bouwvoor, Opm.: VerstoordMetGeel
25 - 40	zand zwak siltig, geel, 2.5Y5/3, Zand: matig fijn, C-horizont
40 - 65	zand zwak siltig, grijs, 2.5Y6/2, Zand: matig fijn, C-horizont
65 - 100	zand zwak siltig, blauw-grijs, 10Y5/1, Zand: matig fijn, weinig plantenresten, C-horizont

17

X-coördinaat (m) : 173980
 Y-coördinaat (m) : 607100
 Maaiveld (cm) : 249

Lithologie

Diepte (cm)	Omschrijving
Grondsoort	
0 - 15	zand zwak siltig, sterk humeus, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, bouwvoor
15 - 20	zand zwak siltig, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, Opm.: VerstoordMetGeel
20 - 40	zand zwak siltig, geel, 2.5Y7/4, Zand: matig fijn, weinig roestvlekken, C-horizont
40 - 65	zand zwak siltig, sterk humeus, bruin, 7.5YR2/3, Zand: matig fijn
65 - 110	zand zwak siltig, blauw-grijs, 10Y5/1, Zand: matig fijn, C-horizont

18

X-coördinaat (m) : 174020
 Y-coördinaat (m) : 607100
 Maaiveld (cm) : 250

Lithologie

Diepte (cm)	Omschrijving
Grondsoort	
0 - 20	zand zwak siltig, sterk humeus, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, bouwvoor, Opm.: Verstoord,Veenbrok
20 - 55	zand zwak siltig, geel, 2.5Y5/3, Zand: matig fijn, C-horizont
55 - 70	zand zwak siltig, grijs, 2.5Y6/2, Zand: matig fijn, C-horizont
70 - 100	zand zwak siltig, blauw-grijs, 10Y5/1, Zand: matig fijn, C-horizont



X-coördinaat (m) : 174060
Y-coördinaat (m) : 607100
Maaiveld (cm) : 252

Lithologie

Diepte (cm)	Omschrijving
Grondsoort	
0 - 10	zand zwak siltig, sterk humeus, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, bouwvoor
10 - 25	zand zwak siltig, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, Opm.: VerstoordMetGeel
25 - 60	zand zwak siltig, geel, 2.5Y5/3, Zand: matig fijn, C-horizont
60 - 80	zand zwak siltig, grijs, 2.5Y6/2, Zand: matig fijn, C-horizont
80 - 110	zand zwak siltig, blauw-grijs, 10Y5/1, Zand: matig fijn, C-horizont, Opm.: Op80CMVegetatielaagjes

X-coördinaat (m) : 174100
Y-coördinaat (m) : 607100
Maaiveld (cm) : 253

Lithologie

Diepte (cm)	Omschrijving
Grondsoort	
0 - 20	zand zwak siltig, sterk humeus, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, bouwvoor, Opm.: SterkVerstoord
20 - 30	zand zwak siltig, geel, 2.5Y5/3, Zand: matig fijn, C-horizont
30 - 40	zand zwak siltig, sterk humeus, bruin, 7.5YR2/3, Zand: matig fijn
40 - 60	zand zwak siltig, grijs, 2.5Y6/2, Zand: matig fijn, C-horizont
60 - 100	zand zwak siltig, blauw-grijs, 10Y5/1, Zand: matig fijn, C-horizont

X-coördinaat (m) : 174140
Y-coördinaat (m) : 607100
Maaiveld (cm) : 244

Lithologie

Diepte (cm)	Omschrijving
Grondsoort	
0 - 5	zand zwak siltig, sterk humeus, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, bouwvoor
5 - 20	zand zwak siltig, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, Opm.: VerstoordMetGeel
20 - 35	zand zwak siltig, geel, 2.5Y5/3, Zand: matig fijn, C-horizont
35 - 50	zand zwak siltig, sterk humeus, bruin, 7.5YR2/3, Zand: matig fijn
50 - 110	zand zwak siltig, blauw-grijs, 10Y5/1, Zand: matig fijn, C-horizont

X-coördinaat (m) : 174180
Y-coördinaat (m) : 607100
Maaiveld (cm) : 244

Lithologie

Diepte (cm)	Omschrijving
Grondsoort	
0 - 5	zand zwak siltig, sterk humeus, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, bouwvoor
5 - 25	zand zwak siltig, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, Opm.: VerstoordMetGeel
25 - 55	zand zwak siltig, geel, 2.5Y7/4, Zand: matig fijn, weinig roestvlekken, C-horizont
55 - 80	zand zwak siltig, grijs, 2.5Y6/2, Zand: matig fijn, C-horizont
80 - 100	zand zwak siltig, blauw-grijs, 10Y5/1, Zand: matig fijn, weinig plantenresten, C-horizont

X-coördinaat (m) : 174220
Y-coördinaat (m) : 607100
Maaiveld (cm) : 249

Lithologie

Diepte (cm)	Omschrijving
Grondsoort	
0 - 20	zand zwak siltig, sterk humeus, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, bouwvoor
20 - 35	zand zwak siltig, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, Opm.: VerstoordMetGeel
35 - 80	zand zwak siltig, geel, 2.5Y7/4, Zand: matig fijn, spoor roestvlekken, C-horizont
80 - 100	zand zwak siltig, blauw-grijs, 10Y5/1, Zand: matig fijn, C-horizont

24

X-coördinaat (m) : 174260
 Y-coördinaat (m) : 607100
 Maaiveld (cm) : 260

Lithologie

Diepte (cm)	Omschrijving
Grondsoort	
0 - 30	zand zwak siltig, sterk humeus, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, bouwvoor, Opm.: VerstoordMetGeel
30 - 50	zand zwak siltig, geel, 2.5Y5/3, Zand: matig fijn, C-horizont
50 - 90	zand zwak siltig, sterk humeus, donker-grijs, 10Y4/1, Zand: matig fijn, C-horizont
90 - 110	zand zwak siltig, blauw-grijs, 10Y5/1, Zand: matig fijn, C-horizont

25

X-coördinaat (m) : 174300
 Y-coördinaat (m) : 607100
 Maaiveld (cm) : 261

Lithologie

Diepte (cm)	Omschrijving
Grondsoort	
0 - 25	zand zwak siltig, sterk humeus, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, bouwvoor, Opm.: SterkVerstoord
25 - 95	zand zwak siltig, geel, 2.5Y5/3, Zand: matig fijn, C-horizont
95 - 100	zand zwak siltig, blauw-grijs, 10Y5/1, Zand: matig fijn, C-horizont

26

X-coördinaat (m) : 174320
 Y-coördinaat (m) : 607135
 Maaiveld (cm) : 274

Lithologie

Diepte (cm)	Omschrijving
Grondsoort	
0 - 5	zand zwak siltig, sterk humeus, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, bouwvoor
5 - 20	zand zwak siltig, sterk humeus, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, bouwvoor, Opm.: SterkVerstoord
20 - 35	zand zwak siltig, bruin-geel, 10YR4/6, Zand: matig fijn, spoor roestvlekken, B-horizont
35 - 50	zand zwak siltig, geel, 2.5Y5/3, Zand: matig fijn, C-horizont
50 - 70	veen zwak zandig, bruin, 7.5YR2/2
70 - 100	zand zwak siltig, blauw-grijs, 10Y5/1, Zand: matig fijn, C-horizont

27

X-coördinaat (m) : 174280
 Y-coördinaat (m) : 607135
 Maaiveld (cm) : 259

Lithologie

Diepte (cm)	Omschrijving
Grondsoort	
0 - 20	zand zwak siltig, sterk humeus, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, bouwvoor, Opm.: Verstoord
20 - 50	zand zwak siltig, geel, 2.5Y7/4, Zand: matig fijn, C-horizont, Opm.: Verstoord
50 - 70	zand zwak siltig, geel, 2.5Y5/3, Zand: matig fijn, C-horizont
70 - 95	zand zwak siltig, grijs, 2.5Y6/2, Zand: matig fijn, C-horizont
95 - 105	zand zwak siltig, blauw-grijs, 10Y5/1, Zand: matig fijn, C-horizont

X-coördinaat (m) : 174240
Y-coördinaat (m) : 607135
Maaiveld (cm) : 254

Lithologie

Diepte (cm)	Omschrijving
Grondsoort	
0 - 30	zand zwak siltig, sterk humeus, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, bouwvoor, Opm.: Verstoord
30 - 70	zand zwak siltig, geel, 2.5Y5/3, Zand: matig fijn, C-horizont
70 - 105	zand zwak siltig, sterk humeus, donker-grijs, 10Y4/1, Zand: matig fijn

29

X-coördinaat (m) : 174200
Y-coördinaat (m) : 607135
Maaiveld (cm) : 254

Lithologie

Diepte (cm)	Omschrijving
Grondsoort	
0 - 20	zand zwak siltig, sterk humeus, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, bouwvoor, Opm.: Verstoord
20 - 30	zand zwak siltig, geel, 2.5Y5/3, Zand: matig fijn, C-horizont, Opm.: Verstoord
30 - 40	zand zwak siltig, geel, 2.5Y5/3, Zand: matig fijn, C-horizont
40 - 90	zand zwak siltig, grijs, 2.5Y6/2, Zand: matig fijn, C-horizont
90 - 110	zand zwak siltig, blauw-grijs, 10Y5/1, Zand: matig fijn, C-horizont

30

X-coördinaat (m) : 174160
Y-coördinaat (m) : 607135
Maaiveld (cm) : 252

Lithologie

Diepte (cm)	Omschrijving
Grondsoort	
0 - 25	zand zwak siltig, sterk humeus, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, bouwvoor, Opm.: VerstoordMetGeel
25 - 50	zand zwak siltig, geel, 2.5Y5/3, Zand: matig fijn, C-horizont
50 - 70	zand zwak siltig, grijs, 2.5Y6/2, Zand: matig fijn, C-horizont, Opm.: HumeuzeVlekjes
70 - 100	zand zwak siltig, blauw-grijs, 10Y5/1, Zand: matig fijn, C-horizont

31

X-coördinaat (m) : 174120
Y-coördinaat (m) : 607135
Maaiveld (cm) : 257

Lithologie

Diepte (cm)	Omschrijving
Grondsoort	
0 - 10	zand zwak siltig, sterk humeus, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, bouwvoor
10 - 20	zand zwak siltig, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, Opm.: VerstoordMetGeel
20 - 25	veen zwak zandig, bruin, 7.5YR2/2
25 - 70	zand zwak siltig, geel, 2.5Y5/3, Zand: matig fijn, C-horizont, Opm.: Op50CMBruineVlekken
70 - 100	zand zwak siltig, blauw-grijs, 10Y5/1, Zand: matig fijn, C-horizont

32

X-coördinaat (m) : 174080
Y-coördinaat (m) : 607135
Maaiveld (cm) : 257

Lithologie

Diepte (cm)	Omschrijving
Grondsoort	
0 - 5	zand zwak siltig, sterk humeus, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, bouwvoor
5 - 25	zand zwak siltig, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, Opm.: VerstoordMetGeel
25 - 70	zand zwak siltig, geel, 2.5Y5/3, Zand: matig fijn, C-horizont

Diepte (cm)	Omschrijving
Grondsoort	
70 - 80	zand zwak siltig, grijs, 2.5Y6/2, Zand: matig fijn, C-horizont, Opm.: EnkeleDunneVegetatielaagjes
80 - 100	zand zwak siltig, blauw-grijs, 10Y5/1, Zand: matig fijn, C-horizont

33

X-coördinaat (m) : 174040
 Y-coördinaat (m) : 607135
 Maaiveld (cm) : 257

Lithologie

Diepte (cm)	Omschrijving
Grondsoort	
0 - 10	zand zwak siltig, sterk humeus, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, bouwvoor
10 - 35	zand zwak siltig, sterk humeus, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, Opm.: VerstoordMetGeel
35 - 45	veen sterk zandig, bruin, 7.2YR2/2
45 - 70	zand zwak siltig, geel, 2.5Y5/3, Zand: matig fijn, C-horizont
70 - 100	zand zwak siltig, blauw-grijs, 10Y5/1, Zand: matig fijn, weinig plantenresten, C-horizont

34

X-coördinaat (m) : 174000
 Y-coördinaat (m) : 607135
 Maaiveld (cm) : 253

Lithologie

Diepte (cm)	Omschrijving
Grondsoort	
0 - 20	zand zwak siltig, sterk humeus, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, bouwvoor
20 - 40	zand zwak siltig, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, Opm.: VerstoordMetGeel
40 - 70	zand zwak siltig, geel, 2.5Y5/3, Zand: matig fijn, C-horizont, Opm.: Op60CMBruinLaagje
70 - 100	zand zwak siltig, blauw-grijs, 10Y5/1, Zand: matig fijn, C-horizont

35

X-coördinaat (m) : 173960
 Y-coördinaat (m) : 607135
 Maaiveld (cm) : 253

Lithologie

Diepte (cm)	Omschrijving
Grondsoort	
0 - 15	zand zwak siltig, sterk humeus, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, bouwvoor
15 - 20	zand zwak siltig, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, Opm.: VerstoordMetGeel
20 - 45	zand zwak siltig, geel, 2.5Y5/3, Zand: matig fijn, C-horizont
45 - 75	zand zwak siltig, grijs, 2.5Y6/2, Zand: matig fijn, C-horizont, Opm.: Op70CMDonkereVlekken
75 - 100	zand zwak siltig, blauw-grijs, 10Y5/1, Zand: matig fijn, C-horizont

36

X-coördinaat (m) : 173920
 Y-coördinaat (m) : 607135
 Maaiveld (cm) : 250

Lithologie

Diepte (cm)	Omschrijving
Grondsoort	
0 - 10	zand zwak siltig, sterk humeus, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, bouwvoor
10 - 20	zand zwak siltig, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, Opm.: VerstoordMetGeel
20 - 65	zand zwak siltig, geel, 2.5Y5/3, Zand: matig fijn, C-horizont
65 - 75	zand zwak siltig, grijs, 2.5Y6/2, Zand: matig fijn, C-horizont
75 - 130	zand zwak siltig, blauw-grijs, 10Y5/1, Zand: matig fijn, C-horizont, Opm.: Op80CMVegetatielaagjes

X-coördinaat (m) : 173880
Y-coördinaat (m) : 607135
Maaiveld (cm) : 254

Lithologie

Diepte (cm)	Omschrijving
Grondsoort	
0 - 25	zand zwak siltig, sterk humeus, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, basis scherp, bouwvoor
25 - 65	zand zwak siltig, geel, 2.5Y7/4, Zand: matig fijn, veel roestvlekken, C-horizont
65 - 80	zand zwak siltig, grijs, 2.5Y6/2, Zand: matig fijn, spoor plantenresten, C-horizont
80 - 110	zand zwak siltig, blauw-grijs, 10Y5/1, Zand: matig fijn, C-horizont, Opm.: Op95CMVegetatielaagje

38

X-coördinaat (m) : 173840
Y-coördinaat (m) : 607135
Maaiveld (cm) : 250

Lithologie

Diepte (cm)	Omschrijving
Grondsoort	
0 - 20	zand zwak siltig, sterk humeus, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, bouwvoor
20 - 25	zand zwak siltig, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, Opm.: VerstoordMetGeel
25 - 70	zand zwak siltig, geel, 2.5Y7/4, Zand: matig fijn, weinig roestvlekken, C-horizont
70 - 100	zand zwak siltig, grijs, 2.5Y6/2, Zand: matig fijn, C-horizont
100 - 140	zand zwak siltig, blauw-grijs, 10Y5/1, Zand: matig fijn, C-horizont

39

X-coördinaat (m) : 173860
Y-coördinaat (m) : 607170
Maaiveld (cm) : 261

Lithologie

Diepte (cm)	Omschrijving
Grondsoort	
0 - 15	zand zwak siltig, sterk humeus, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, bouwvoor
15 - 25	zand zwak siltig, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, Opm.: VerstoordMetGeel
25 - 30	veen sterk zandig, bruin, 7.5YR2/3, Opm.: VeraardVeen
30 - 75	zand zwak siltig, geel, 2.5Y5/3, Zand: matig fijn, C-horizont
75 - 120	zand zwak siltig, blauw-grijs, 10Y5/1, Zand: matig fijn, C-horizont, Opm.: DunneVegetatielaagjes

40

X-coördinaat (m) : 173900
Y-coördinaat (m) : 607170
Maaiveld (cm) : 263

Lithologie

Diepte (cm)	Omschrijving
Grondsoort	
0 - 20	zand zwak siltig, sterk humeus, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, bouwvoor
20 - 30	zand zwak siltig, sterk humeus, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, Opm.: VerstoordMetGeel
30 - 65	zand zwak siltig, geel, 2.5Y5/3, Zand: matig fijn, C-horizont
65 - 110	zand zwak siltig, blauw-grijs, 10Y5/1, Zand: matig fijn, weinig plantenresten, C-horizont, Opm.: Op100Vegetatielaagje

41

X-coördinaat (m) : 173940
Y-coördinaat (m) : 607170
Maaiveld (cm) : 255

Lithologie

Diepte (cm)	Omschrijving
Grondsoort	
0 - 10	zand zwak siltig, sterk humeus, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, bouwvoor

Diepte (cm)	Omschrijving
Grondsoort	
10 - 25	zand zwak siltig, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, Opm.: VerstoordMetGeel
25 - 50	zand zwak siltig, geel, 2.5Y5/3, Zand: matig fijn, C-horizont
50 - 70	zand zwak siltig, grijs, 2.5Y6/2, Zand: matig fijn, C-horizont
70 - 100	zand zwak siltig, blauw-grijs, 10Y5/1, Zand: matig fijn, weinig plantenresten, C-horizont, Opm.: ZeerDunneVegetatielaagjes

42

X-coördinaat (m) : 173980
 Y-coördinaat (m) : 607170
 Maaiveld (cm) : 260

Lithologie

Diepte (cm)	Omschrijving
Grondsoort	
0 - 5	zand zwak siltig, sterk humeus, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, bouwvoor
5 - 10	zand zwak siltig, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, Opm.: VerstoordMetGeel
10 - 20	zand zwak siltig, geel, 2.5Y5/3, Zand: matig fijn, opgebrachte grond
20 - 35	veen sterk zandig, bruin, 7.5YR2/3
35 - 45	zand zwak siltig, geel, 2.5Y5/3, Zand: matig fijn, C-horizont
45 - 75	zand zwak siltig, grijs, 2.5Y6/2, Zand: matig fijn, C-horizont
75 - 100	zand zwak siltig, blauw-grijs, 10Y5/1, Zand: matig fijn, C-horizont

43

X-coördinaat (m) : 174020
 Y-coördinaat (m) : 607170
 Maaiveld (cm) : 253

Lithologie

Diepte (cm)	Omschrijving
Grondsoort	
0 - 15	zand zwak siltig, sterk humeus, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, bouwvoor
15 - 20	zand zwak siltig, geel, 2.5Y5/3, Zand: matig fijn, C-horizont, Opm.: Verstoord
20 - 40	zand zwak siltig, geel, 2.5Y5/3, Zand: matig fijn, C-horizont
40 - 60	zand zwak siltig, grijs, 2.5Y6/2, Zand: matig fijn, C-horizont
60 - 100	zand zwak siltig, blauw-grijs, 10Y5/1, Zand: matig fijn, C-horizont, Opm.: ZeerDunVegetatielaagje

44

X-coördinaat (m) : 174060
 Y-coördinaat (m) : 607170
 Maaiveld (cm) : 248

Lithologie

Diepte (cm)	Omschrijving
Grondsoort	
0 - 10	zand zwak siltig, sterk humeus, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, bouwvoor
10 - 40	zand zwak siltig, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, Opm.: VerstoordMetGeel
40 - 70	zand zwak siltig, geel, 2.5Y5/3, Zand: matig fijn, C-horizont
70 - 100	zand zwak siltig, blauw-grijs, 10Y5/1, Zand: matig fijn, C-horizont, Opm.: Op70CMVegetatielaagje

45

X-coördinaat (m) : 174100
 Y-coördinaat (m) : 607170
 Maaiveld (cm) : 253

Lithologie

Diepte (cm)	Omschrijving
Grondsoort	
0 - 10	zand zwak siltig, sterk humeus, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, bouwvoor
10 - 30	zand zwak siltig, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, Opm.: VerstoordMetGeel
30 - 55	zand zwak siltig, geel, 2.5Y5/3, Zand: matig fijn, C-horizont
55 - 70	zand zwak siltig, grijs, 2.5Y6/2, Zand: matig fijn, C-horizont
70 - 110	zand zwak siltig, blauw-grijs, 10Y5/1, Zand: matig fijn, C-horizont

X-coördinaat (m) : 174140
Y-coördinaat (m) : 607170
Maaiveld (cm) : 258

Lithologie

Diepte (cm)	Omschrijving
Grondsoort	
0 - 5	zand zwak siltig, sterk humeus, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, bouwvoor
5 - 25	zand zwak siltig, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, Opm.: VerstoordMetGeel
25 - 30	zand zwak siltig, geel, 2.5Y5/3, Zand: matig fijn, C-horizont
30 - 50	veen zwak zandig, bruin, 7.5YR2/2
50 - 65	zand zwak siltig, sterk humeus, donker-grijs, 10Y4/1, Zand: matig fijn
65 - 100	zand zwak siltig, blauw-grijs, 10Y5/1, Zand: matig fijn, C-horizont

X-coördinaat (m) : 174180
Y-coördinaat (m) : 607170
Maaiveld (cm) : 259

Lithologie

Diepte (cm)	Omschrijving
Grondsoort	
0 - 30	zand zwak siltig, sterk humeus, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, bouwvoor, Opm.: SterkVerstoord
30 - 35	zand zwak siltig, geel, 2.5Y5/3, Zand: matig fijn, C-horizont
35 - 50	veen zwak zandig, bruin, 7.5YR2/2
50 - 80	zand zwak siltig, sterk humeus, donker-grijs, 10Y4/1, Zand: matig fijn
80 - 100	zand zwak siltig, blauw-grijs, 10Y5/1, Zand: matig fijn, C-horizont

X-coördinaat (m) : 174220
Y-coördinaat (m) : 607170
Maaiveld (cm) : 261

Lithologie

Diepte (cm)	Omschrijving
Grondsoort	
0 - 20	zand zwak siltig, sterk humeus, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, bouwvoor
20 - 60	zand zwak siltig, geel, 2.5Y7/4, Zand: matig fijn, weinig roestvlekken, C-horizont
60 - 90	zand zwak siltig, grijs, 2.5Y6/2, Zand: matig fijn, C-horizont
90 - 100	zand zwak siltig, blauw-grijs, 10Y5/1, Zand: matig fijn, C-horizont

X-coördinaat (m) : 174260
Y-coördinaat (m) : 607170
Maaiveld (cm) : 259

Lithologie

Diepte (cm)	Omschrijving
Grondsoort	
0 - 20	zand zwak siltig, sterk humeus, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, bouwvoor, Opm.: Verstoord
20 - 95	zand zwak siltig, geel, 2.5Y5/3, Zand: matig fijn, C-horizont
95 - 105	zand zwak siltig, blauw-grijs, 10Y5/1, Zand: matig fijn, C-horizont

X-coördinaat (m) : 174300
Y-coördinaat (m) : 607170
Maaiveld (cm) : 274

Lithologie

Diepte (cm)	Omschrijving
Grondsoort	
0 - 30	zand zwak siltig, sterk humeus, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, bouwvoor, Opm.: SterkVerstoord
30 - 40	zand zwak siltig, bruin-geel, 10YR4/6, Zand: matig fijn, weinig roestvlekken, B-horizont

Diepte (cm)	Omschrijving
Grondsoort	
40 - 50	zand zwak siltig, geel, 2.5Y5/3, Zand: matig fijn, C-horizont
50 - 75	veen zwak zandig, bruin, 7.5YR2/2
75 - 78	zand zwak siltig, sterk humeus, donker-grijs, 10Y4/1, Zand: matig fijn, C-horizont
78 - 105	zand zwak siltig, blauw-grijs, 10Y5/1, Zand: matig fijn, C-horizont

51

X-coördinaat (m) : 174320
 Y-coördinaat (m) : 607205
 Maaiveld (cm) : 268

Lithologie

Diepte (cm)	Omschrijving
Grondsoort	
0 - 20	zand zwak siltig, sterk humeus, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, bouwvoor
20 - 40	zand zwak siltig, bruin-geel, 10YR4/6, Zand: matig fijn, spoor roestvlekken, B-horizont
40 - 50	zand zwak siltig, geel, 2.5Y5/3, Zand: matig fijn, C-horizont
50 - 55	veen zwak zandig, bruin, 7.5YR2/2
55 - 70	zand zwak siltig, grijs, 2.5Y6/2, Zand: matig fijn, C-horizont
70 - 100	zand zwak siltig, blauw-grijs, 10Y5/1, Zand: matig fijn, C-horizont

52

X-coördinaat (m) : 174280
 Y-coördinaat (m) : 607205
 Maaiveld (cm) : 262

Lithologie

Diepte (cm)	Omschrijving
Grondsoort	
0 - 30	zand zwak siltig, sterk humeus, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, bouwvoor, Opm.: Verstoord
30 - 40	zand zwak siltig, bruin-geel, 10YR4/6, Zand: matig fijn, B-horizont
40 - 55	zand zwak siltig, geel, 2.5Y5/3, Zand: matig fijn, C-horizont
55 - 75	veen zwak zandig, bruin, 7.5YR2/2
75 - 80	zand zwak siltig, sterk humeus, donker-grijs, 10Y4/1, Zand: matig fijn, C-horizont
80 - 110	zand zwak siltig, blauw-grijs, 10Y5/1, Zand: matig fijn, C-horizont

53

X-coördinaat (m) : 174240
 Y-coördinaat (m) : 607205
 Maaiveld (cm) : 264

Lithologie

Diepte (cm)	Omschrijving
Grondsoort	
0 - 35	zand zwak siltig, sterk humeus, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, bouwvoor, Opm.: SterkVerstoord
35 - 40	zand zwak siltig, bruin-geel, 10YR4/6, Zand: matig fijn, spoor roestvlekken, B-horizont
40 - 50	zand zwak siltig, geel, 2.5Y5/3, Zand: matig fijn, C-horizont
50 - 60	veen zwak zandig, bruin, 7.5YR2/2
60 - 80	zand zwak siltig, sterk humeus, donker-grijs, 10Y4/1, Zand: matig fijn
80 - 105	zand zwak siltig, blauw-grijs, 10Y5/1, Zand: matig fijn, C-horizont

54

X-coördinaat (m) : 174200
 Y-coördinaat (m) : 607205
 Maaiveld (cm) : 262

Lithologie

Diepte (cm)	Omschrijving
Grondsoort	
0 - 25	zand zwak siltig, sterk humeus, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, bouwvoor, Opm.: SterkVerstoord
25 - 40	zand zwak siltig, geel, 2.5Y5/3, Zand: matig fijn, spoor roestvlekken, C-horizont
40 - 55	veen sterk zandig, bruin, 7.5YR2/3
55 - 65	zand zwak siltig, sterk humeus, donker-grijs, 10Y4/1, Zand: matig fijn

Diepte (cm)	Omschrijving
Grondsoort	
65 - 100	zand zwak siltig, blauw-grijs, 10Y5/1, Zand: matig fijn, C-horizont

55

X-coördinaat (m) : 174160
 Y-coördinaat (m) : 607205
 Maaiveld (cm) : 254

Lithologie

Diepte (cm)	Omschrijving
Grondsoort	
0 - 20	zand zwak siltig, sterk humeus, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, basis scherp, bouwvoor, Opm.: SterkVerstoord
20 - 80	zand zwak siltig, geel, 2.5Y5/3, Zand: matig fijn, C-horizont
80 - 90	zand zwak siltig, grijs, 2.5Y6/2, Zand: matig fijn, C-horizont
90 - 100	zand zwak siltig, blauw-grijs, 10Y5/1, Zand: matig fijn, C-horizont

56

X-coördinaat (m) : 174120
 Y-coördinaat (m) : 607205
 Maaiveld (cm) : 252

Lithologie

Diepte (cm)	Omschrijving
Grondsoort	
0 - 10	zand zwak siltig, sterk humeus, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, bouwvoor
10 - 25	zand zwak siltig, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, Opm.: VerstoordMetGeel
25 - 70	zand zwak siltig, geel, 2.5Y7/4, Zand: matig fijn, spoor roestvlekken, C-horizont
70 - 110	zand zwak siltig, grijs, 2.5Y6/2, Zand: matig fijn, C-horizont

57

X-coördinaat (m) : 174080
 Y-coördinaat (m) : 607205
 Maaiveld (cm) : 248

Lithologie

Diepte (cm)	Omschrijving
Grondsoort	
0 - 10	zand zwak siltig, sterk humeus, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, bouwvoor, Opm.: SterkVerstoord
10 - 25	zand zwak siltig, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, Opm.: VerstoordMetGeel
25 - 60	zand zwak siltig, geel, 2.5Y5/3, Zand: matig fijn, veel roestvlekken, C-horizont, Opm.: SterkVerstoord
60 - 70	zand zwak siltig, donker-bruin-grijs, 10YR4/1, Zand: matig fijn, weinig roestvlekken, Opm.: Verstoord
70 - 100	zand zwak siltig, blauw-grijs, 10Y5/1, Zand: matig fijn, C-horizont

58

X-coördinaat (m) : 174040
 Y-coördinaat (m) : 607205
 Maaiveld (cm) : 262

Lithologie

Diepte (cm)	Omschrijving
Grondsoort	
0 - 35	zand zwak siltig, sterk humeus, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, bouwvoor, Opm.: VerstoordMetGeel
35 - 70	zand zwak siltig, geel, 2.5Y5/3, Zand: matig fijn, C-horizont
70 - 110	zand zwak siltig, blauw-grijs, 10Y5/1, Zand: matig fijn, C-horizont

59

X-coördinaat (m) : 174000
 Y-coördinaat (m) : 607205
 Maaiveld (cm) : 264

Lithologie

Diepte (cm)	Omschrijving
Grondsoort	
0 - 10	zand zwak siltig, sterk humeus, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, bouwvoor
10 - 15	zand zwak siltig, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, Opm.: VerstoordMetGeel
15 - 25	zand zwak siltig, geel, 2.5Y5/3, Zand: matig fijn, opgebrachte grond
25 - 30	zand zwak siltig, sterk humeus, bruin, 7.5YR2/3, Zand: matig fijn, Opm.: ZeerVenig,Verrommeld
30 - 45	zand zwak siltig, geel, 2.5Y5/3, Zand: matig fijn, C-horizont
45 - 75	zand zwak siltig, grijs, 2.5Y6/2, Zand: matig fijn, C-horizont
75 - 100	zand zwak siltig, blauw-grijs, 10Y5/1, Zand: matig fijn, C-horizont

60

X-coördinaat (m) : 173960
 Y-coördinaat (m) : 607205
 Maaiveld (cm) : 243

Lithologie

Diepte (cm)	Omschrijving
Grondsoort	
0 - 5	zand zwak siltig, sterk humeus, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, bouwvoor
5 - 10	zand zwak siltig, grijs-bruin, 10YR4/2, Zand: matig fijn, Opm.: VerstoordMetGeel
10 - 20	zand zwak siltig, geel, 2.5Y5/3, Zand: matig fijn, opgebrachte grond
20 - 25	veen sterk zandig, bruin, 7.5YR2/3, Opm.: VeraardVeen
25 - 40	zand zwak siltig, geel, 2.5Y5/3, Zand: matig fijn, C-horizont
40 - 70	zand zwak siltig, grijs, 2.5Y6/2, Zand: matig fijn, C-horizont
70 - 100	zand zwak siltig, blauw-grijs, 10Y5/1, Zand: matig fijn, C-horizont



NLR Air Transport Safety Institute

Research & Consultancy

NLR-CR-2014-219

ZONNEPANELEN OP VLEGVELD AMELAND

Impact van plaatsing op de vliegveiligheid

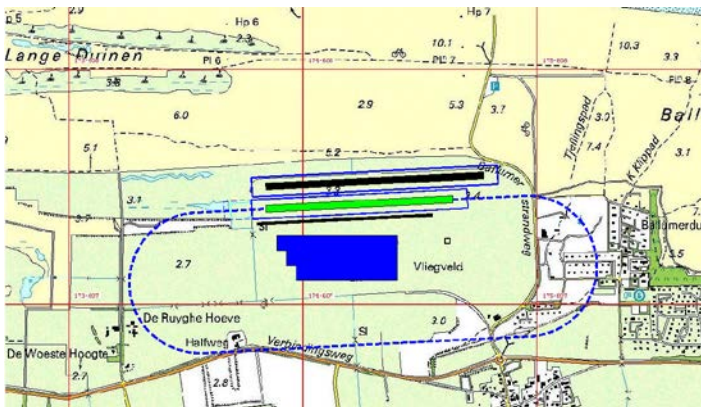
H.H. Smit



Managementsamenvatting

ZONNEPANELEN OP VLEGVELD AMELAND

IMPACT VAN PLAATSING OP DE VLEGVEILIGHEID



Rapportnummer
NLR-CR-2014-219

Auteur(s)
H.H. Smit

Rubricering rapport
ONGERUBRICEERD

Datum
juni 2014

Kennisgebied(en)
Vliegveiligheid (safety & security)
Vliegoperaties

Trefwoord(en)
zonnepanelen
interferentie
veiligheid

Probleemstelling

Op vliegveld Ameland wordt de plaatsing voorbereid van een veld zonnepanelen. Plaatsing en gebruik kan van invloed zijn op de vliegveiligheid op en rondom het vliegveld.

Beschrijving van de werkzaamheden

In deze studie is een analyse gemaakt van de effecten van de plaatsing van de panelen op het operationele gebruik van het vliegveld. Er wordt aandacht besteed aan:

- het mogelijk doorsnijden van obstakelvlakken,
- de hinder van spiegelingen voor het vliegverkeer,

- de windhinder voor de algemene vliegoperaties als resultaat van de plaatsing,
- de voorziene zweefvliegoperaties,
- de para-dropping-activiteiten,
- het gebruik van de heli-spot voor HEMS-vluchten,
- wildlife-aspecten,
- grondgebonden activiteiten, zoals tanken,
- de signaalkwaliteit van communicatie- en navigatiesystemen.

Hierbij is uitgegaan van de toekomstige situatie. Aan de hand van vigerende (inter-) nationale regelgeving en gangbare methodieken voor de

beoordeling van veiligheids-effecten zijn relevante risico's in kaart gebracht.

Resultaten en conclusies

De resultaten van de studie tonen aan dat er in de voorgestelde toekomstige situatie op vliegveld Ameland veilig geopereerd kan worden. De veiligheidsanalyse geeft aan dat de risico's voor de vliegveiligheid beperkt zijn.

Aandachtspunten zijn para-operaties, de plaats van de zonnepanelen, en de invloed op de veiligheid van helikopteroperaties.

Toepasbaarheid

De resultaten van deze studie kunnen worden gebruikt in het traject van realisatie van de luchthaven.

NLR-CR-2014-219

ZONNEPANELEN OP VLEGVELD AMELAND

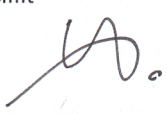
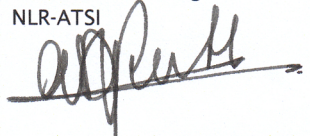
Impact van plaatsing op de vliegveiligheid

H.H. Smit

Niets uit dit rapport mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt, op welke wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de eigenaar.

Opdrachtgever	Gemeente Ameland
Contractnummer	RG/LvT/7-5-'14
Eigenaar	Gemeente Ameland
NLR Divisie	Air Transport
Verspreiding	Beperkt
Rubricering titel	Ongerubriceerd juni 2014

Goedgekeurd door:

Auteur H.H. Smit 	Reviewer P.J. van der Geest 	Beherende afdeling NLR-ATSI 
Datum: 24062014	Datum: 8-7-2014	Datum: 7-7-2014

SAMENVATTING

Probleemstelling

Op vliegveld Ameland wordt de plaatsing voorbereid van een veld zonnepanelen. Plaatsing en gebruik kan van invloed zijn op de (vlieg)veiligheid op en rondom het vliegveld.

Beschrijving van de werkzaamheden

In deze studie is een analyse gemaakt van de effecten van de plaatsing van de panelen op het operationele gebruik van het vliegveld. Er wordt aandacht besteed aan:

- het mogelijk doorsnijden van obstakelvlakken,
- de hinder van spiegelingen voor het vliegverkeer,
- de windhinder voor de algemene vliegoperaties als resultaat van de plaatsing,
- de voorziene zweefvliegoperaties,
- de para-dropping- activiteiten,
- het gebruik van de heli-spot voor HEMS-vluchten,
- wildlife-aspecten,
- grondgebonden activiteiten, zoals tanken,
- de signaalkwaliteit van communicatie- en navigatiesystemen.

Hierbij is uitgegaan van de toekomstige situatie. Aan de hand van vigerende (inter-)nationale regelgeving en gangbare methodieken voor de beoordeling van veiligheids-effecten zijn relevante risico's in kaart gebracht.

Resultaten en conclusies

De resultaten van de studie tonen aan dat er in de voorgestelde toekomstige situatie op vliegveld Ameland veilig geopereerd kan worden.

De veiligheidsanalyse geeft aan dat de risico's voor de vliegveiligheid beperkt zijn. Aandachtspunten zijn para-operaties, de plaats van de zonnepanelen, en de invloed op de veiligheid van helikopteroperaties.

Toepasbaarheid

De resultaten van deze studie kunnen worden gebruikt in het traject van realisatie van de luchthaven.

Deze pagina is opzettelijk blanco.

INHOUD

Contents

1	INLEIDING	1
1.1	Algemeen	1
1.2	Doelstelling	1
1.3	Aanpak	1
1.4	Gevolgde risicoanalyse-methodiek	1
2	VLIEGVELD AMELAND	5
2.1	Beschrijving	5
2.2	Voorgestelde veranderingen	6
3	RISICO-INVENTARISATIE EN ANALYSE	8
3.1	Inleiding	8
3.2	Obstakelvlakken en ruimtegebruik	8
3.3	Paneelreflecties	11
3.4	Windhinder	17
3.5	Zweefvliegoperaties	18
3.6	Parachutespringen	19
3.7	Helikopter(HEMS)-operaties	19
3.8	Grondoperaties	20
3.9	Wildlife management	20
3.10	Navigatie-en communicatiemiddelen	20
3.11	Veiligheidsanalyse	21
4	CONCLUSIES	24
4.1	Regelgeving en veiligheidsanalyse	24
4.2	Restrisico's	24

AFKORTINGEN

Afkorting	Betekenis
AIP	Aeronautical Information Publication
ALARP	As low As Reasonably Practical
AMC	Accepted Means of Compliance
ATSI	Air Transport Safety Institute
EASA	European Aviation Safety Agency
ESARR	Eurocontrol SAfety Regulation Requirement
EU	European Union
FAA	Federal Aviation Administration
HEMS	Helicopter Emergency Medical Service
ICAO	International Civil Aviation Organisation
KNMI	Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut
MeDeVac	Medical Evacuation
NLR	Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium
SGHAT	Solar Glare Hazard Analysis Tool

I INLEIDING

I.1 ALGEMEEN

De gemeente Ameland voorziet de plaatsing van een aanzienlijke oppervlakte zonnepanelen op het terrein van Vliegveld Ameland, als onderdeel van de geplande herstructurering van het vliegveld. Het NLR-Air Transport Safety Institute (NLR-ATSI) is gevraagd de invloed van de plaatsing op de (vlieg)veiligheid van de voorziene vliegoperaties te beoordelen.

In dit rapport worden de effecten van de plaatsing besproken vanuit de van toepassing zijnde veiligheidsregelgeving, en het algemene veiligheidsdenken.

I.2 DOELSTELLING

De doelstelling van het onderzoek is:

Het in kaart brengen van de veiligheidsrisico's voor de vliegoperaties als gevolg van de plaatsing, deze risico's toetsen aan de hand van (inter)nationaal gehanteerde methodieken en criteria, en het zo nodig identificeren van mitigerende maatregelen.

I.3 AANPAK

De studie richt zich op twee aspecten, met name:

- Het toetsen van de plaatsing van de zonnepanelen, en de daaraan verbonden veranderingen aan het vliegveld en de operatie, aan de geldende veiligheidsregelgeving.
- Het identificeren en beoordelen van de door de plaatsing geïntroduceerde risico's voor de operatie. Hierbij is het uitgangspunt dat het veiligheidsniveau van de bestaande situatie aanvaardbaar is.

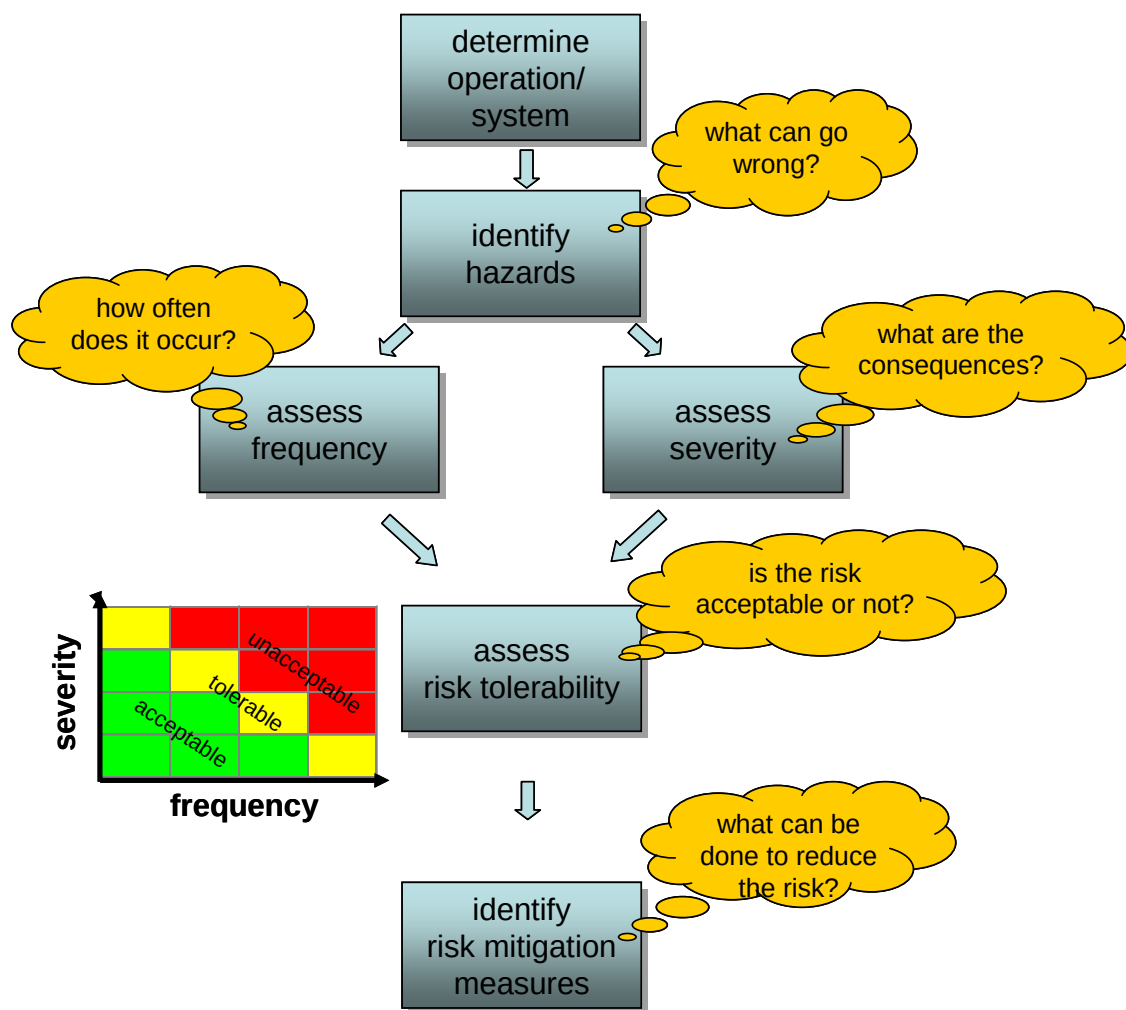
Bij de beoordeling wordt gebruik gemaakt van internationale criteria, voor zover relevant, en daarnaast van een kwalitatieve inschatting op basis van de expertise die beschikbaar is binnen het NLR. De gehanteerde risicoanalyse-methode wordt beschreven in Hoofdstuk 1.4.

I.4 GEVOLGDE RISICOANALYSE-METHODIEK

De toetsing van de veiligheid vindt plaats door het in kaart brengen van alle mogelijke gevaarlijke situaties (hazards) die kunnen samenhangen met de voorziene operatie.

Het vaststellen van de gevolgen voor de veiligheid van deze hazards geschiedt door het bepalen van de ernst van de hazard, gecombineerd met de kans op voorkomen

(frequentie). De combinatie van ernst en frequentie leidt tot het vaststellen van het risico van de operatie. Voor een veilige operatie dienen alle risico's acceptabel te zijn. Het algemene principe van de risicoanalyse is schematisch weergegeven in onderstaande figuur.



Figuur 1: Algemeen schema voor risicoanalyse

Classificatie van ernst en frequentie

Om de risico's te kunnen bepalen moeten er maten worden vastgesteld om de hazards ten aanzien van ernst en frequentie te kunnen kwalificeren¹⁾.

Ten aanzien van de beoordeling van de ernst zijn de volgende definities gebruikt, afgeleid uit EASA AMC25.1309 [ref.1] en ESARR4 [ref.2]:

¹⁾ Vanuit consistentie met internationale regelgeving en andere veiligheidsstudies worden de termen in het Engels gepresenteerd.

No Safety Effect

- No effect on safety or workload

Minor

- No significant reduction of aircraft safety.
- Slight increase of crew/ATC workload.

Major

- Significant reduction of safety margins.
- Reduced functional capabilities.
- Significant increase of crew/ATC workload.

Hazardous

- Large reduction of safety margins or functional capabilities.
- Injuries.

Catastrophic

- Multiple fatalities.
- Loss of aircraft.

Voor de beoordeling van de frequentie zijn de volgende definities gebruikt, afgeleid uit Eurocontrol richtlijnen voor “methods for setting safety objectives”, [ref. 2].

Likely

- This effect will certainly happen often throughout the system lifetime.

Probable

- This effect will certainly happen several times throughout the system lifetime (in the order of once per year, or less);

Remote

- This effect may happen sometimes throughout the system lifetime (in the order of once per 10 year, or less);

Extremely remote

- It is not expected to have such an effect more than exceptionally and in some specific circumstances throughout the system lifetime (in the order of once per 100 year, or less);

Extremely improbable

- Such an effect is not expected to happen throughout the system lifetime (in the order of once per 1000 year, or less).

Beoordeling van risico's

De beoordeling van de risico's vindt plaats door het combineren van ernst en frequentie van de hazard. Dit leidt tot een zogenaamde Safety Compliance Matrix, die aangeeft welke combinatie van ernst en frequentie aanleiding geeft tot aanvaardbare (groen) en onaanvaardbare risico's (rood). De Safety Compliance Matrix is weergegeven in onderstaande figuur. Hierin zijn ook gele gebieden aangegeven. In dit gebied bevinden zich risico's die in principe weliswaar aanvaardbaar zijn, maar die zich op de scheidslijn van aanvaardbaar/onaanvaardbaar zouden kunnen bevinden. Voor dergelijke risico's wordt het ALARP²⁾ principe toegepast, wat inhoudt dat naar maatregelen gezocht wordt die de risico's verder kunnen verlagen, voor zover dit tegen redelijke kosten en inspanning mogelijk is.

	Extremely improbable	Extremely remote	Remote	Probable
Catastrophic			<i>Unacceptable</i>	
Hazardous		<i>Tolerable</i>		
Major	<i>Acceptable</i>			
Minor				

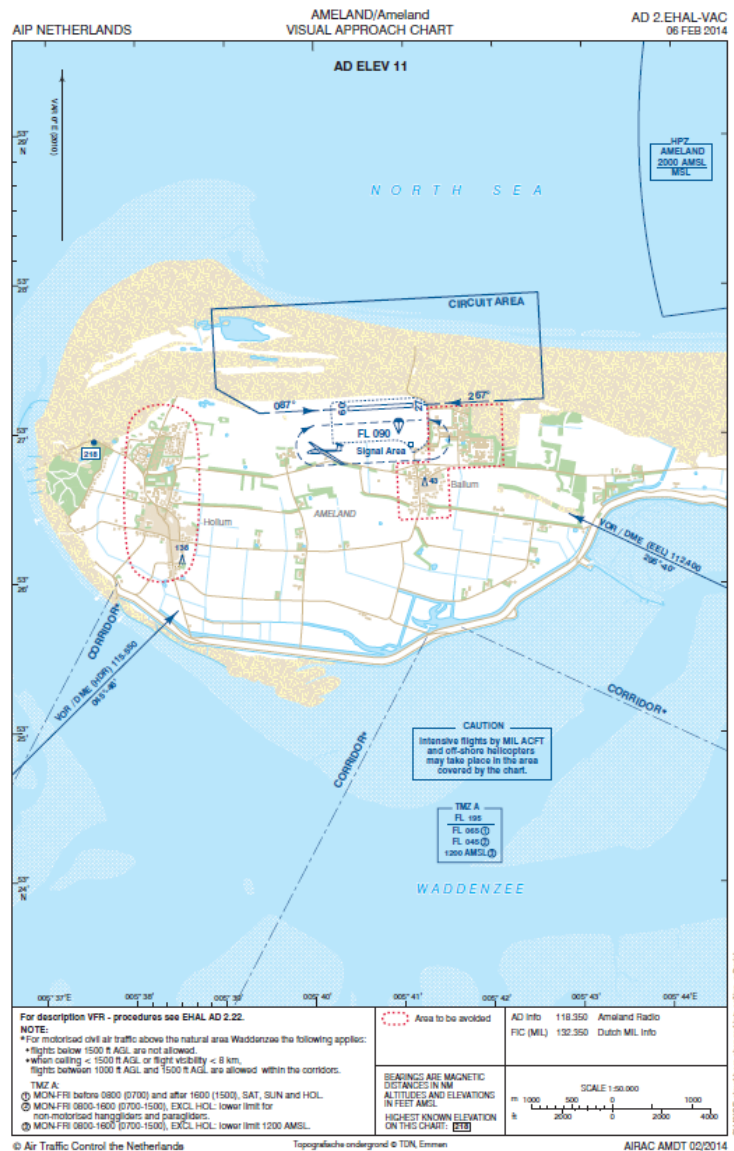
Figuur 2: Risk Compliance Matrix (risico matrix)

²⁾ As Low As Reasonably Practicable

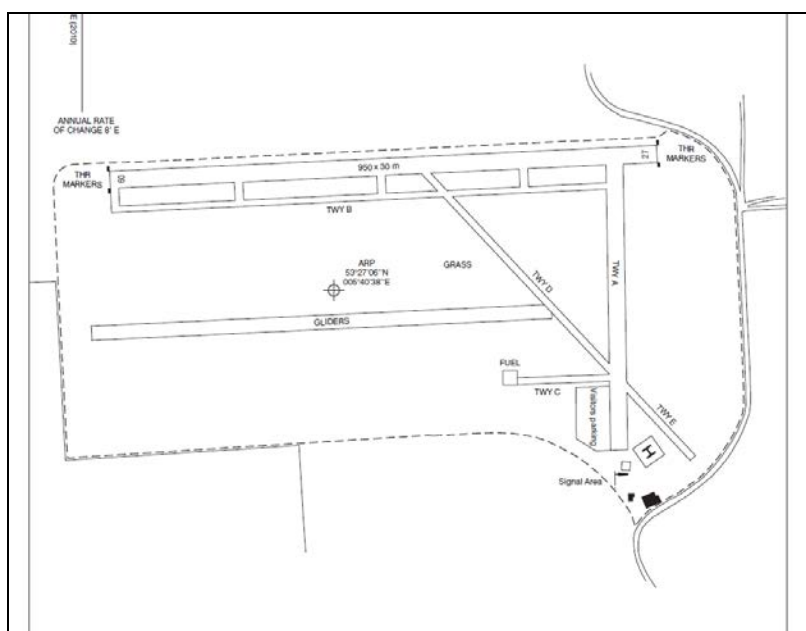
2 VLEGVELD AMELAND

2.1 BESCHRIJVING

Vliegveld Ameland is een klein groen vliegveld voor licht vliegverkeer op het westelijk deel van het eiland, nabij het dorp Ballum. Er is één oost-westgrasbaan van 950 meter lang. Het veld biedt naast motorvliegen gelegenheid voor zweefvliegen en parachutespringen. Figuur 3 geeft een overzicht van de ligging van het vliegveld. Naast het reguliere verkeer wordt het vliegveld ook gebruikt als landingsplaats voor helikopter-noodverkeer (HEMS) van en naar het vasteland. Het veld wordt beheerd door de gemeente Ameland.



Figuur 3: Visual approach Chart van Vliegveld Ameland



Figuur 4: Huidige indeling van vliegveld Ameland

Figuur 4 geeft een overzicht van de huidige indeling van het veld, met de locatie van de baan, de zweefvliegbaan en de heli-spot in de noord-oosthoek.

2.2 VOORGESTELDE VERANDERINGEN

De gemeente Ameland streeft er naar in de toekomst de behoefte aan elektriciteit van het eiland zoveel mogelijk af te dekken met opwekkingscapaciteit op het eiland zelf. Eén van de maatregelen die daarvoor gepland is, is het plaatsen van een oppervlakte zonnepanelen van ongeveer 10 hectare op het zuidelijke, ongebruikte, deel van vliegveld Ameland. Het plaatsen van de panelen is onderdeel van een ingrijpende herstructurering van het veld. Figuur 5 geeft een globaal overzicht van de indeling in de nieuwe situatie. De voor deze studie significante veranderingen zijn naast de eigenlijke plaatsing van de zonnepanelen de verschuiving van de zweefvliegoperaties richting de hoofdbaan, de verplaatsing van de (HEMS)heli-spot, de verplaatsing van de landingsplaats voor het parachutespringen en het opwerpen van een rij duintjes aan de rand van het terrein, ten zuiden van de zonnepanelen. Figuur 6 geeft een indruk van de lay out van het zonnepanelenveld.



Figuur 5: Globale veldindeling in de voorziene situatie



Figuur 6: Detailtekening van het zonnepanelenveld

3 RISICO-INVENTARISATIE EN ANALYSE

3.1 INLEIDING

In de volgende paragrafen worden per aandachtsgebied de relevante risico's (hazards) geïdentificeerd en beoordeeld op hun impact op de veiligheid. Zo nodig, en zo mogelijk worden er mitigerende maatregelen gesuggereerd. Het na mitigeren resterende risico wordt bepaald en de invloed daarvan op de operatie wordt omschreven.

3.2 OBSTAKELVLAKKEN EN RUIMTEGEBRUIK

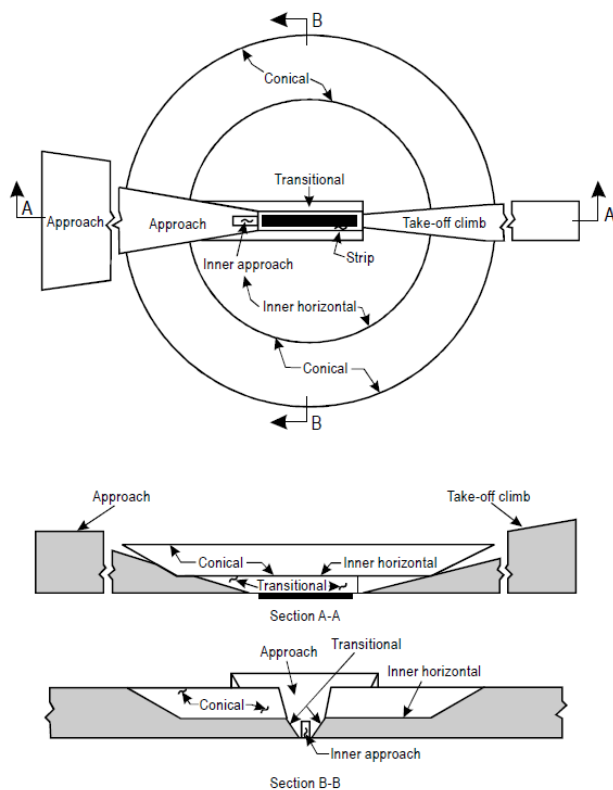
Vliegveld Ameland voldoet op dit moment voor wat betreft de het motor- en het zweefvliegen aan de voorwaarden voor obstakelvlakken zoals geëist door ICAO Annex 14 [ref.3] en de Nederlandse regelgeving vastgelegd in de Regeling Veilig Gebruik Luchthavens en andere Terreinen (RVGLT, [ref 4]).

Bij verandering van het gebruik kunnen de volgende hazards gedefinieerd worden:

- Hazard (M1): Het doorsnijden van de obstakelvlakken gerelateerd aan de motorvliegstrip.
- Hazard (M2): Het interfereren met de wettelijk vastgelegde veilige ruimte en obstakelvlakken rondom de zweefvliegstrip.
-

Hazard (M1):

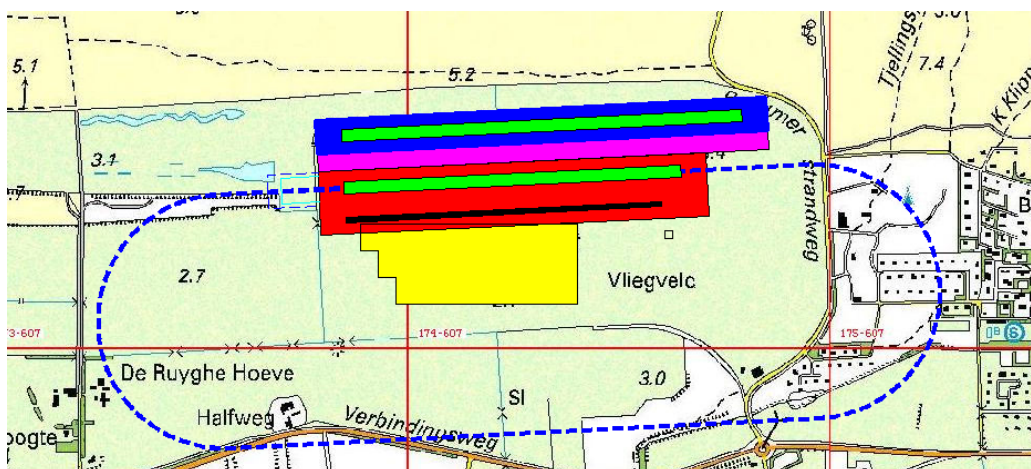
Het zonnepanelenveld ligt op een kortste afstand (noordwesthoek) van 170 meter van de motorvliegstrip. De motorvliegstrip omvat de vrije ruimte rondom de hoofdbaan, met, naar ICAO, de baanlengte (baandrempeel / baandrempeel) plus twee keer 60 meter als lengte, en de breedte twee keer 40 meter links en rechts van de baan. De geplande hoogte van de zonnepanelen (Figuur 6) is 2.048 meter boven het maaiveld. De boven het object liggende vlakken zijn het "transitional"-vlak en het "inner horizontal"-vlak. Het "transitional"-vlak loopt op vanaf de rand van de motorvliegstrip met een helling van 20 %; het sluit aan op het "inner horizontal"-vlak op een hoogte van 45 meter. Het laatste vlak heeft een radius van 4500 meter (zie Figuur 7). Het zonnepanelenveld zal deze vlakken niet doorsnijden. Deze hazard wordt daarom beschouwd als: **no significant safety effect**.



Figuur 7: Obstaclevlakken volgens ICAO Annex 14

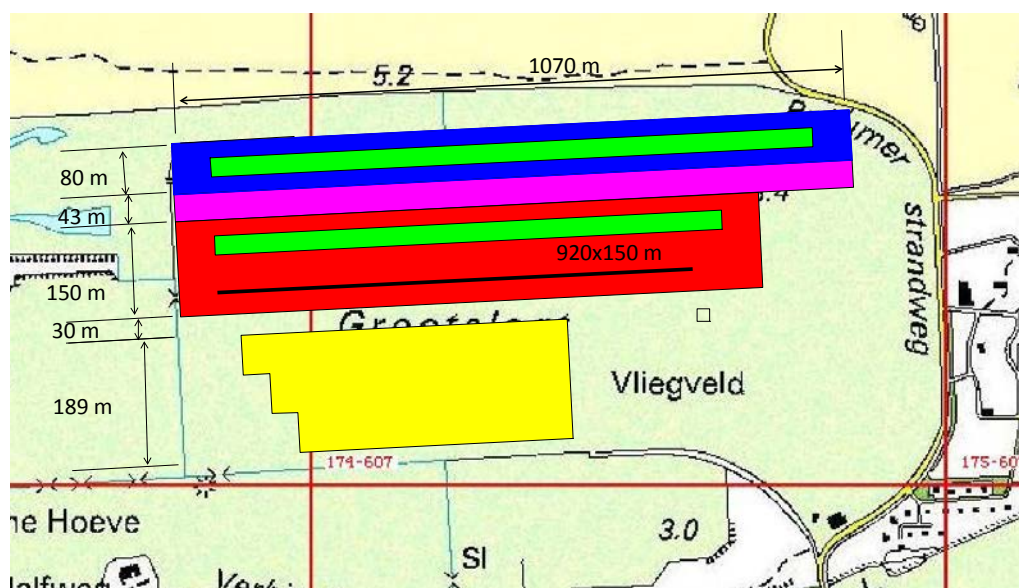
Hazard (M2):

Het zonnepanelenveld ligt naast de zweefvliegstrip. De geplande lay out is volgens Figuur 8 hieronder. Het blauwe vlak is de veiligheidszone voor de hoofdbaan (de motorvliegstrip, 80 meter breed), het paarse vlak voor de taxibaan ten zuiden daarvan (breedte 43 meter volgens ICAO-norm), het rode vlak is de veiligheidszone voor de zweefvliegluchthaven (vereiste breedte 150 meter), het gele vlak is de geplande locatie van de zonnepanelen. De gebruikte ruimte, zoals in de plantekeningen gesteld, interfereert met de volgens de RVGLT (paragraaf 8, artikel 29) benodigde ruimte voor veilig opereren voor de zweefvlieg-“luchthaven”. Dit is niet acceptabel.



Figuur 8: ICAO-veld-indeling met de zonnepanelen in geel

Het gestelde in de RVGLT impliceert dat, als de gewenste ruimte beschikbaar is, het mogelijk is om op veilige wijze zweefvliegoperaties uit te voeren.



Figuur 9: Gedraaid en verplaatst zonnepanelenveld

Figuur 9 laat een iets aangepaste lay out zien, waarbij het zonnepanelenveld: zodanig geroteerd is dat het evenwijdig komt te liggen met de baanassen, en dertig meter verschoven is naar het zuiden. Er is dan geen interferentie meer tussen de vlakken. Tevens voldoet deze lay out aan de eis in de RVGLT (artikel 29-1j.) dat er geen obstakels het vlak mogen doorsnijden dat met een helling van 1 op 2 (hoogte: afstand) oploopt vanaf de rand van de zweefvliegstrip. Uitgaande van deze lay out wordt hazard (M2), interferentie veilige ruimte zweven) beschouwd als **no significant safety effect**.

3.3 PANEELREFLECTIES

Zonnepanelen beïnvloeden de operationele vliegveiligheid vooral door mogelijk hinderlijke reflecties (verblinding).

Het informatiebulletin toepassing zonnecollectoren op en rond luchthavens van IVW [ref.5] stelt dat ook, en geeft aan dat daar rekening mee moet worden gehouden, en dat er pragmatisch mee om moet worden gegaan. Hiervoor worden echter geen nadere richtlijnen gespecificeerd.

Ook in de Europese regelgeving (Commission Regulation 139/2014 van de Europese Unie [ref.6]) wordt de noodzaak van het beschouwen van de effecten van reflecterende oppervlakken benoemd:

Article 9

Monitoring of aerodrome surroundings

Member States shall ensure that consultations are conducted with regard to human activities and land use such as:

- (a)
- (d) the use of highly reflective surfaces which may cause dazzling;
- (e).....

Er wordt echter geen nadere aanduiding van een geaccepteerde manier van “consultation” gegeven.

In afwezigheid van een Nederlandse of Europese richtlijnen wordt voor het beoordelen van de mogelijke hinder van de zonnepanelen op vliegveld Ameland wordt gebruik gemaakt van de door de Amerikaanse FAA voor glare-risico-inventarisatie en -beoordeling verplicht gestelde [ref.7] methodiek. Hierbij wordt gebruik gemaakt van software van Sandia National Laboratories; het zogenaamde Solar Glare Hazard Analysis Tool (SGHAT). Deze software is on-line toegankelijk.

De software is wereldwijd bruikbaar, en analyseert op basis van door de gebruiker verschaft parameters over de zonnepanelen en de vliegoperaties in de nabijheid, in hoeverre verblinding kan optreden, gerelateerd aan periode in het jaar en tijd van de dag. Voor Ameland is gebruik gemaakt van de door Eneco gemaakte maatschets van het zonnepanelenveld, en door de ontwerper verschaft glasparameters, met name de aanwezigheid van een anti-reflectiecoating.

De volgende hazards kunnen worden geïdentificeerd:

- Hazard (M3): Reflecties van de zonnepanelen hinderen het motorvliegverkeer op onacceptabele wijze.

- Hazard (M4): Reflecties van de zonnepanelen hinderen het zweefvliegverkeer op onacceptabele wijze.
- Hazard (M5): Reflecties van de zonnepanelen hinderen het helikoptervliegverkeer op onacceptabele wijze.

Hazard (M3; motorverkeer):

Er worden drie sub-hazards gedefinieerd; dit zijn M3C voor eventuele verblinding tijdens het vliegen in het circuit, M3WA voor een rechte nadering vanuit het westen en M3OA vanuit het oosten.

Figuur 10 toont een overzichtskaart van Ameland met een achttal punten in het motorvliegcircuit waarvoor een glare-analyse is gedaan voor hazard M3C. Figuur 11 geeft weer welke punten geanalyseerd zijn voor de twee naderingsrichtingen van de baan voor hazard M3WA en M3OA. Er is uitgegaan van een naderingshoek van drie graden; de analyse begint op twee Nautische Mijlen (NM) van de baandrempel.



Figuur 10: Circuitpunten motorvliegcircuit



Figuur 11: Approachpunten motorvliegen

De resultaten van de analyse zijn samengevat in Figuur 12. Vliegend in het circuit is er een kans op “temporary after-image” op het rugwindbeen, vroeg en laat in het seizoen (februari/maart en september/oktober), respectievelijk vroeg in de ochtend (westkant, punt 5), en laat in de middag (oostkant, punt 4).

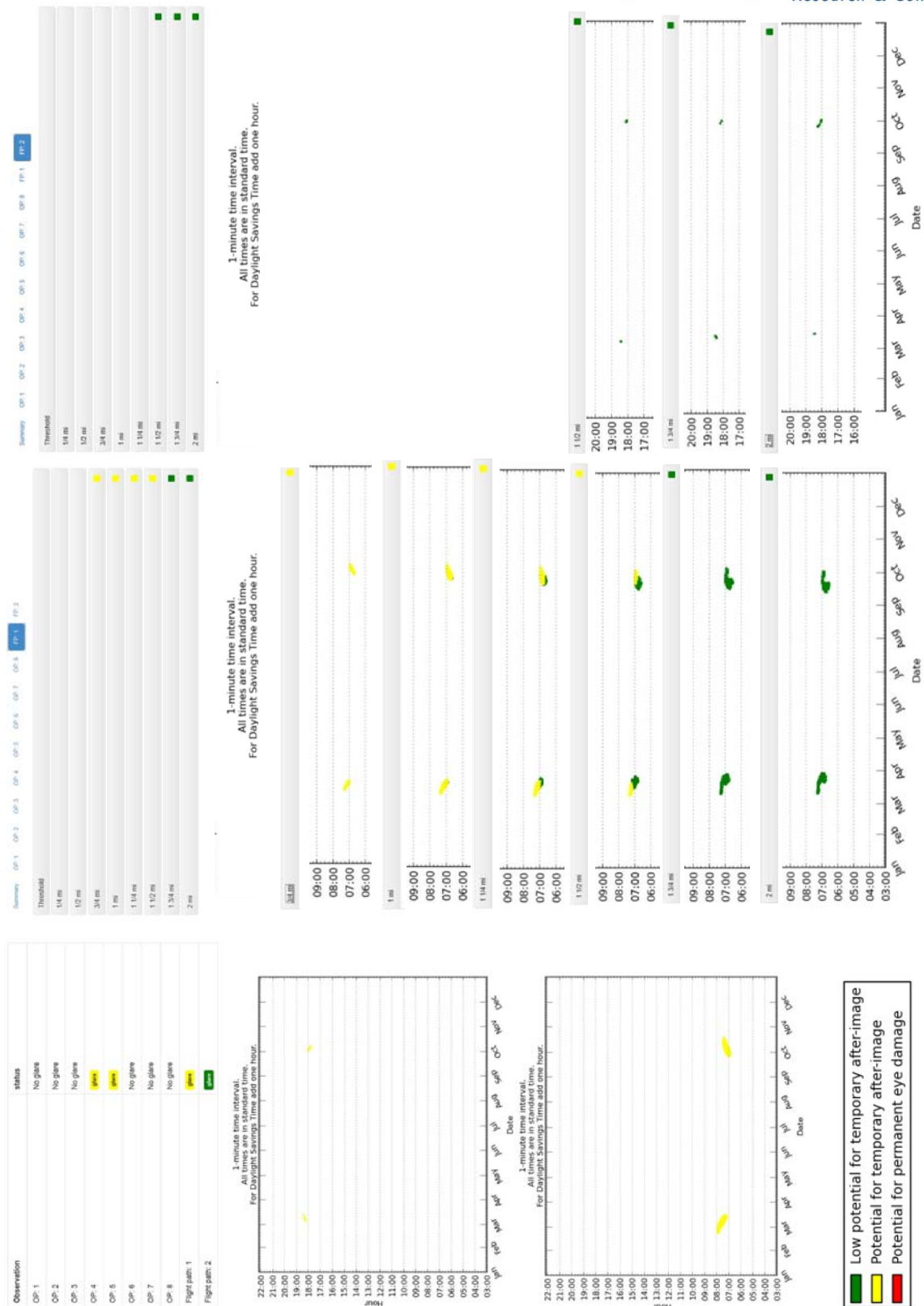
Uitgaande van de periode en de korte tijdsspanne van het effect wordt deze sub-hazard (M3C, reflecties in het motorvliegencircuit) beschouwd als **minor, remote**.

De resultaten voor de nadering vanuit het westen (FP1) laten zien dat in het voor-en najaar er vroeg in de ochtend kans is op “temporary after-image”, toenemend met afname van de hoogte.

Uitgaande van vooral de periode en de korte tijdsspanne van het effect wordt deze sub-hazard (M3WA, reflecties in de nadering vanuit het westen) beschouwd als **minor, remote**.

De nadering vanuit het oosten (FP2) geeft tussen 2 en 1.5 NM in een heel korte periode “low potential for temporary after-image” in de vooravond.

Deze sub-hazard (M3OA, reflecties in de nadering vanuit het oosten) beschouwd als **no significant safety effect**.



Figuur 12: Motorvliegencircuit en –naderingen, glare-analyseresultaten



Figuur 13: Observatiepunten in het zweefcircuit

Hazard (M4, zweefvliegverkeer):

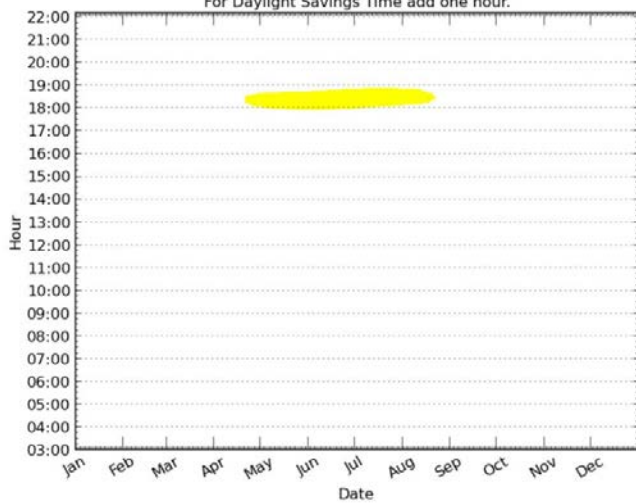
Figuur 13 geeft een overzicht van de observatiepunten voor het zweefvliegcircuit. Er is uitgegaan van aansluiten op het circuit in de punten 3 of 4 op een hoogte van 200 meter.

De resultaten zijn samengevat in Figuur 14 hieronder. Hierin is te zien dat de punten 1, 2 en 3 of nauwelijks verblinding geven, of alleen verblinding op een tijdstip dat er naar alle waarschijnlijkheid geen zweefvliegbedrijf zal zijn. Punt 4 geeft tussen 17 en 18 uur 's middags in de periode mei, juni en juli kans op "temporary after-image".

Uitgaande van de periode en de intensiteit van het effect wordt deze sub-hazard (M4, reflecties in het zweefvliegcircuit, downwindbeen) beschouwd als **minor, probable**.



Figuur 14: Zweefvlieg –naderingen, glare-analyseresultaten



Figuur 15: Glare helikopternadering op koers 045 graden, op 100 voet hoogte

Hazard (M5):

De helikopternaderingen en departures voor humanitaire vluchten uitgevoerd door defensie volgen officieel een koers van nominaal 045 of 225 graden, afhankelijk van de wind. Figuur 15 laat het meest kritische punt zien van de nadering onder 45 graden/het vertrek onder 225 graden, op een hoogte van ongeveer 100 voet. Er moet op dat punt rekening gehouden worden met een kans op “temporary after-image”. Het effect vermindert met de hoogte; op de grond is er nog een klein effect in het vroege voor- en late najaar.

Uitgaande van de periode, de tijd, de nabijheid van de grond, de fase van de vlucht en de intensiteit van het effect wordt deze sub-hazard (M5, reflecties in het helikoptercircuit, lage hoogte) beschouwd als **major, probable**.

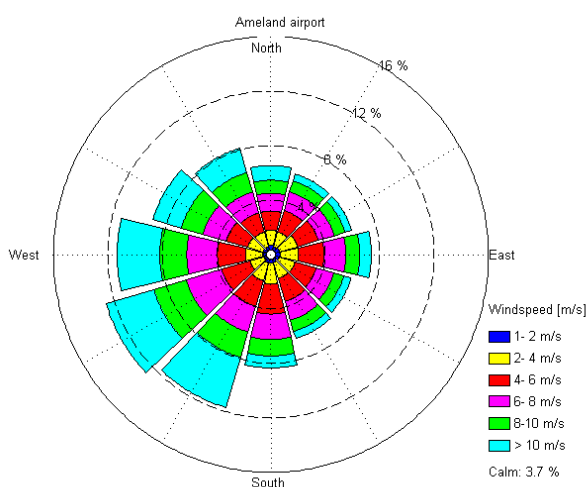
3.4 WINDHINDER

Hazard (M6):

Bij dwarswind uit het zuiden kan het zonnepanelenveld in combinatie met de geplande infrastructuur (duinwal, beplanting) zorgen voor extra turbulentie door de grotere ruwheid van het aardoppervlak in de aanstroomrichting. Vanwege de grote afstand wordt niet verwacht dat dit enig effect heeft voor het motorvliegen op de hoofdbaan. Voor het zweefvliegen wordt wel een effect verwacht in de vorm van een iets hogere intensiteit van de turbulentie specifiek bij de meest voorkomende wind uit het zuidwesten (zie Figuur 16), maar gezien de beperkte hoogte van het obstakel, en de beperkte afstand waarover de verstoring zich kan ontwikkelen, zal dit effect hoogstwaarschijnlijk marginaal zijn.

Sub-hazard (M6A), (windhinder hoofdbaan) wordt hiermee beschouwd als **no significant safety effect**.

Sub-hazard (M6B), (windhinder zweefvliegbaan) wordt hiermee beschouwd als **minor, probable**.



Figuur 16: Windroos van Ameland Airport (KNMI, langjarig gemiddelde).

3.5 ZWEEFVLIEGOPERATIES

Hazard (M7):

De aanwezigheid en het gebruik van het zonnepanelenveld beïnvloeden de veiligheid van de zweefvliegoperaties.

In de Regeling Veilig Gebruik etc. is vastgelegd wat de minimale maten van een zweefvlieg-“luchtvaartterrein” moeten zijn om de algemene veiligheid te kunnen waarborgen. Zoals gesteld in paragraaf 3.2 overlapt het zonnepanelenveld de gewenste ruimte. Het effect is al geïdentificeerd als hazard (M2) en heeft geleid tot een enigszins gewijzigde locatie van het zonnepanelenveld.

Wat overblijft zijn de algemeen geldende omgevingsveiligheidsissues. De panelen en de apparatuur op het zonnepanelenveld dienen deugdelijk afgeschermd te zijn, en toegang tot het veld moet beperkt worden met een afscheiding.

Het gevaar van elektrische geleiding door een in het zonnepanelenveld terechtgekomen lierkabel wordt als niet significant beschouwd. De kans op in het veld terechtkomen is met de vrije ruimte voor de zweefvliegoperaties en de gebruikelijke techniek van inlieren na loskoppelen van het toestel klein, net als de kans op contact met de spanningvoerende delen van de overwegend laagspannings-installatie.

Hazard (M7), (beïnvloeden basiszweefvliegveiligheid) wordt hiermee beschouwd als **no significant safety effect**.

3.6 PARACHUTESPRINGEN

Hazard (M8):

De aanwezigheid en het gebruik van het zonnepanelenveld beïnvloeden de veiligheid van de parachutespringoperaties.

In de beoogde toekomstige situatie verplaatst het landingsgebied voor parachutespringen naar het oostelijke deel van de luchthaven, een gebied wat verder weg ligt van het zonnepanelenveld dan het oorspronkelijke gebied, en ook meer oppervlakte biedt. Daarentegen wordt voorzien dat het huidige bedrijf, met overwegend tandem-sprongen, uitgebreid wordt met lesspringen. Hierbij wordt de mogelijkheid geïntroduceerd dat een onervaren parachutist de landing verkeerd inschat, en in het zonnepanelenveld terecht komt, met letsel en/of schade als gevolg.

Uitgaande van de afstand tussen het veld en de beoogde landingsplek en de mogelijke effecten op mens en apparatuur wordt deze hazard (M8, invloed op de veiligheid van para-operaties) beschouwd als **hazardous, remote**.

3.7 HELIKOPTER(HEMS)-OPERATIES

Hazard (M9):

De aanwezigheid en het gebruik van het zonnepanelenveld beïnvloeden de veiligheid van de helikopteroperaties.

De humanitaire vluchten op vliegveld worden in de huidige situatie uitgevoerd door Defensiehelikopters. In de toekomst wijzigt dit waarschijnlijk; humanitaire vluchten zullen uitgevoerd worden door civiele heli's, met inzet van Defensiematerieel bij calamiteiten.

De defensie-aan- en -uitvliegroutes vanuit en naar de zuidwesthoek (045/225 graden) gaan direct over het zonnepanelenveld, en de heli-spot ligt op enkele honderden meters afstand. De mogelijkheid van het opwaaien van objecten, (met gevaar van in het rotorveld terechtkomen) vanuit het zonnepanelenveld door de downwash van laag overvliegende helikopters is aanwezig. De constructie zal dus sterk genoeg moeten zijn om de optredende krachten te weerstaan. Ook beperkt de oppervlakte die ingenomen wordt door de zonnepanelen de beschikbare open ruimte voor nood- en voorzorgslandingen van helikopters in algemene zin. Dit laatste is minder een factor voor de grotere, tweemotorige helikopters (Defensie, Medevac) die doorgaans de heli-spot zullen aanvliegen, bestuurd door professionele bemanningen.

Sub-hazard (M9A) (invloed op heli-operaties door opwaaien objecten) wordt beschouwd als **hazardous, extremely remote**.

Sub-hazard (M9B) (invloed op heli-operaties door beperking landingsruimte) wordt beschouwd als **major, extremely remote**.

3.8 GRONDOPERATIES

Hazard (M10):

De aanwezigheid en het gebruik van het zonnepanelenveld beïnvloeden mogelijk de veiligheid van de grondoperaties.

Onder grondoperaties wordt verstaan: bewegingen van voertuigen en personen, taxiën van en naar opstelplaatsen en de tankplaats, en het tanken zelf. Vooropgesteld dat elementaire veiligheidsregels in acht worden genomen, en dat met name de tankplaats voldoet aan de vigerende regelgeving wordt er geen beïnvloeding van de algemene veiligheid verwacht.

Uiteraard dienen de panelen en de apparatuur op het zonnepanelenveld deugdelijk afgeschermd te zijn, en toegang tot het veld moet beperkt worden met een afscheiding.

Hazard (M10), (beïnvloeden grondveiligheid) wordt hiermee beschouwd als **no significant safety effect**.

3.9 WILDLIFE MANAGEMENT

Hazard (M11):

De (vlieg)veiligheid wordt beïnvloed door de aantrekkingskracht voor dieren van het zonnepanelenveld.

Het zonnepanelenveld biedt potentieel beschutting en dekking voor klein wild en vogels. Toename van het wildlife-bestand op, en in de directe omgeving van het vliegveld vergroot de aantrekkingskracht op grotere roofvogels waarmee ook de kans op aanvaringen met deze vogels toeneemt. Er wordt vanuit gegaan dat er toezicht zal zijn op het eventuele aantrekken van klein wild (muizen, hazen, e.d.) door de zonnepanelen, en dat het terrein zo zal worden ingericht dat de aantrekkingskracht zo klein mogelijk zal zijn.

Onder deze voorwaarden wordt hazard (M11) (veiligheidsinvloed door toename wildlife-bestand) beschouwd als **major, extremely remote**.

3.10 NAVIGATIE-EN COMMUNICATIEMIDDELEN

Hazard (M12):

Beïnvloeding van de veiligheid door het storen van navigatie- en communicatiemiddelen op Vliegveld Ameland door apparatuur gerelateerd aan het zonnepanelenveld.

Vliegveld Ameland beschikt niet over elektronische navigatiehulpmiddelen. Storing van de VHF-radiocommunicatie wordt onwaarschijnlijk geacht, vooropgesteld dat de apparatuur gerelateerd aan het zonnepanelenveld deugdelijk is afgeschermd.

Hazard (M12), (beïnvloeden communicatiemiddelen) wordt hiermee beschouwd als **no significant safety effect**.

3.1 I VEILIGHEIDSANALYSE

De volgende hazards zijn in de voorgaande paragrafen geïdentificeerd en geclassificeerd op ernst en kans op voorkomen.

- Hazard (M1): Het doorsnijden van de obstakelvlakken gerelateerd aan de motorvliegstrip: **no significant safety effect**.
- Hazard (M2): interferentie veilige ruimte zweven: **no significant safety effect**.
- Sub-hazard (M3C): reflecties in het motorvlieg-circuit: **minor, remote**.
- Sub-hazard (M3WA): reflecties in de nadering vanuit het westen: **minor, remote**.
- Sub-hazard (M3OA): reflecties in de nadering vanuit het oosten: **no significant safety effect**.
- Sub-hazard (M4): reflecties in het zweefvlieg-circuit, downwindbeen: **minor, probable**.
- Sub-hazard (M5): reflecties in het helikoptercircuit, lage hoogte: **major, probable**.
- Sub-hazard (M6A): windhinder hoofdbaan: **no significant safety effect**.
- Sub-hazard (M6B): windhinder zweefvliegbaan: **minor, probable**.
- Hazard (M7): beïnvloeden basiszweefvliegveiligheid: **no significant safety effect**.
- Hazard (M8): invloed op de veiligheid van para-operaties: **hazardous, remote**.
- Sub-hazard (M9A): invloed op heli-operaties door opwaaien objecten: **hazardous, extremely remote**.
- Sub-hazard (M9B): invloed op heli-operaties door beperking landingsruimte: **major, extremely remote**.
- Hazard (M10): beïnvloeden grondveiligheid: **no significant safety effect**.
- Hazard (M11): veiligheidsinvloed door toename wildlife-bestand: **major, extremely remote**.
- Hazard (M12): beïnvloeden communicatiemiddelen: **no significant safety effect**.

Tabel 1: Hazards in de risicomatrix

	Extremely improbable	Extremely remote	Remote	Probable
Catastrophic	<i>Tolerable</i>		<i>Unacceptable</i>	
Hazardous		M9A	M8	
Major	<i>Acceptable</i>	M9B, M11		M5
Minor			M3C, M3WA	M4, M6B

Tabel 1 geeft een overzicht van de hazards met een effect, geplaatst in de risicomatrix. De meeste hazards bevinden zich in het groene gebied, twee echter in het rode gebied.

Sub-hazard (M4): reflecties in het zweefvliegcircuït, downwindbeen, kan worden gemitigeerd door in de zweefvliegprocedures het potentiële effect te benoemen en ervoor te waarschuwen, en in de briefing op vliegdagen er extra aandacht aan te besteden. De ernst van de hazard wordt daarmee afgezwakt, waardoor het restrisico onderin “minor”, “probable” uitkomt, wat in ieder geval als acceptabel kan worden beschouwd.

Hazard (M8): invloed op de veiligheid van para-operaties, is qua ernstcategorie gebaseerd op de gevolgen van het landen van onervaren solo-parachutisten in het zonnepanelenveld. Mitigeren naar een lagere ernstcategorie is dus eigenlijk niet mogelijk. De enige mitigatie-optie is het verkleinen van de kans op optreden van het effect, door aanpassen van de springprocedures, door briefen, en door training van instructeurs en leerlingen. Hiermee verschuift hazard (M8) voor wat betreft frequentie in ieder geval van “remote” naar “extremely remote”, wat het restrisico toelaatbaar maakt.

Enkele hazards bevinden zich in het gele (tolerable) gebied. Hier bevinden zich risico's die in principe weliswaar aanvaardbaar zijn, maar die zich op de scheidslijn van aanvaardbaar/onaanvaardbaar zouden kunnen bevinden. Voor dergelijke risico's wordt het ALARP³⁾ principe toegepast, wat inhoudt dat naar maatregelen gezocht wordt die de risico's verder kunnen verlagen, voor zover dit tegen redelijke kosten en inspanning mogelijk is.

Sub-hazard (M9A): invloed op heli-operaties door opwaaien objecten, kan gemitigeerd worden door in de operationele voorschriften voor het heli-verkeer op te nemen dat

³⁾ As Low As Reasonably Practicable

het overvliegen van het zonnepanelenveld zoveel mogelijk vermeden dient te worden, en door bij de bouw rekening te houden met de krachten die op de zonnepanelen uitgeoefend kunnen worden als gevolg van door helikopters veroorzaakte luchtbeweging. De kans op contact met een opwaaiend object schuift dan van “extremely remote” naar “extremely improbable”, waardoor het restrisico toelaatbaar wordt geacht.

Sub-hazard (M5): reflecties in het helikoptercircuit, lage hoogte, kan gemitigeerd worden door in de operationele voorschriften voor het heli-verkeer een waarschuwing op te nemen voor het effect, met vermelding van de periode en de tijd van de dag, zodat zo nodig maatregelen genomen kunnen worden om het effect te omzeilen (bijvoorbeeld door een andere naderingsrichting of vlieghoogte), of de gevolgen te beperken (bijvoorbeeld door het dragen van adequate oogbescherming). Het effect van zonnereflecties is realistisch geschat op basis van theorie en software, hetgeen voldoende is voor de veiligheidsanalyse. Het uiteindelijke effect zal in de praktijk beoordeeld moeten worden, waarna in overleg met de bij de operatie betrokkenen opname van een waarschuwing in het AIP overwogen kan worden.

De frequentie van het risico schuift daardoor van “probable” naar “remote”, en/of de potentiële gevolgen van “major” naar “minor”, waardoor het restrisico toelaatbaar wordt geacht.

Sub-hazard (M6B): windhinder zweefvliegbaan, kan worden gemitigeerd door in de zweefvliegprocedures het potentiële effect te benoemen en ervoor te waarschuwen, en ook hier in de briefing op vliegdagen er, bij wind uit het zuidwesten, extra aandacht aan te besteden. De ernst van de hazard wordt daarmee afgezwakt, waardoor het restrisico onderin “minor”, “probable” uitkomt, wat in ieder geval als acceptabel kan worden beschouwd. De praktijk zal uitwijzen of deze hazard überhaupt een merkbaar effect heeft.

Effectief blijven na mitigatie volgens het ALARP-principe geen ontoelaatbare restrisico's over.

4 CONCLUSIES

4.1 REGELGEVING EN VEILIGHEIDSANALYSE

Op basis van de geldende regelgeving en de veiligheidsanalyse in dit rapport kan er op Vliegveld Ameland volgens het voorgestelde concept met zonnepanelenveld veilig geopereerd worden, vooropgesteld dat de genoemde aanbevelingen voor mitigerende maatregelen opgevolgd worden. Het gaat hierbij om:

- Het verplaatsen van het zonnepanelenveld naar een locatie iets zuidelijker, om interferentie met het zweefvliegverkeer te voorkomen.
- Het aanpassen van de procedures en de training voor solo-parachutespringen gericht op het vermijden van landingen in het zonnepanelenveld,
- Het opnemen in de voorschriften voor helikopteroperaties dat het overvliegen van het zonnepanelenveld op lage hoogte zo mogelijk vermeden dient te worden,
- Het opnemen in de voorschriften voor helikopteroperaties, en zo nodig in het AIP dat er in een bepaalde periode van het jaar, op bepaalde tijden kans is op hinderlijke reflecties bij nadering en vertrek, en dat adequate oogbescherming gedragen moet worden,
- Het opnemen in de voorschriften voor zweefvliegoperaties dat er in een bepaalde periode van het jaar, op bepaalde tijden kans is op hinderlijke reflecties van het zonnepanelenveld op het downwindbeen, en dat adequate oogbescherming gedragen moet worden.

4.2 RESTRISICO'S

Het (rest)risico van de in dit rapport genoemde hazards is geïdentificeerd als toelaatbaar, maar het is niet nul. Het is cruciaal dat men binnen alle op het veld aanwezige operaties op de hoogte is van de voor hun eigen activiteiten van invloed zijnde effecten van de plaatsing van het zonnepanelenveld.

REFERENTIES

1	EASA CS-25 book 2, AMC 25.1309, System Design and Analysis
2	ESARR 4: Risk Assessment and Mitigation in ATM
3	ICAO Annex 14: Aerodromes, Volume 1
4	Regeling veilig gebruik luchthavens en andere terreinen, Ministerie van Ven W, nr. CEND/HDJZ-2009/1166
5	Informatiebulletin toepassing zonnecollectoren op en rond luchthavens, 10 februari 2011, Inspectie Verkeer en Waterstaat, Afdeling Vergunningverlening Infrastructuur
6	Verordening (EU) Nr. 139/2014 van de commissie van 12 februari 2014 tot vaststelling van eisen en administratieve procedures met betrekking tot luchtvaartterreinen, overeenkomstig Verordening (EG) nr. 216/2008 van het Europees Parlement en de Raad.
7	Federal Aviation Administration Interim Policy, FAA Review of Solar Energy System Projects on Federally Obligated Airports

