



ZONNEPARK DE VOORT

LANDSCHAPSPLAN MEI 2024

COLOFON

Zonnepark Brummen de Voort
Landschapsplan, mei 2024

Oosterhout
IND-484188-06E Brummen de Voort - Landschappelijke ontwerpbundel



Vestiging Oosterhout

Beneluxweg 125
Postbus 40
4900 AA Oosterhout
+31 (0) 162 487 500

info@cb5.nl

Vestiging Maastricht

Wim Duisenbergplantsoen 21
Postbus 959
6200 AZ Maastricht
+31 (0) 43 325 32 23

www.cb5.nl



Vattenfall Duurzame Energie N.V.

T.a.v Maud Schoute
Postbus 94750
1090 GT Amsterdam

maud.schoute@vattenfall.com



**BRUMMEN
ENERGIE**

BrummenEnergie



guus.koster@cooperatieexpert.nl

VRIJGAVE

Opsteller(s):
Puck van Hout, Eduard van Tilburg, Sjoerd van Dolen
en David Huijben

Goedkeuring:
David Huijben

Vrijgave:
Mark van der Poll

INHOUDSOPGAVE

1. OPGAVE EN AMBITIE	4	5. BEPLANTINGS- EN BEHEERPLAN	41
1.1 AANLEIDING	5	5.1 HAGEN	44
1.2 AMBITIES	5	5.2 GRAS-KLAVER MENGSEL	50
1.3 PLANGEBIED	5	5.3 BLOEMRIJK GRASLAND	51
1.4 LEESWIJZER	7	5.4 NATTE NATUURZONE	52
		5.5 HALFSTAMFRUITBOMEN	53
2. ANALYSE PLANGEBIED EN OMGEVING	8	5.6 VERSTERKEN KNOTWILGENLAAN	54
2.1 HISTORIE	9	5.7 POEL MET PLUKJE STRUWEEL	55
2.2 LANDSCHAPSZONES	11		
2.3 NATUURLIJKE STRUCTUUR	13	6. AANLEG	56
2.4 RECREATIE	14	6.1 GRAAFWERKZAAMHEDEN	57
2.5 ONTWERPUITGANGSPUNTEN	15	6.2 ROUTES BOUWVERKEER	58
		6.3 AANPLANT	59
3. BESCHRIJVING ONTWERP ZONNEPARK	16		
3.1 INTEGRAAL PLAN	17	BIJLAGE 1 - BEREKENING COMPENSATIE LEEFGEBIED DAS	
3.2 DOEL: DUURZAME ENERGIE OPWEKKEN	18	BIJLAGE 2 - BODEMBEHEERPLAN	
3.3 DOEL: LEEFOMGEVING VAN DE DAS VERBETEREN	24	BIJLAGE 3 - MEMO HYDROLOGISCHE MAATREGELEN	
3.4 DOEL: LANDSCHAP VERSTERKEN	26	BIJLAGE 4 - VERSLAG AFSTEMMING PROVINCIE GELDERLAND	
3.5 DOEL: RECREATIEVE EN EDUCATIEVE BELEVINGEN TOEVOEGEN	28	BIJLAGE 5 - BELEIDSKADER	
		BIJLAGE 6 - LANDSCHAP OVER 30 JAAR	
4. DETAILLERING ZONNEPARK	33		
4.1 INTEGRALE PLANKAART	34		
4.2 LOCATIE PROFIELEN	35		



1. OPGAVE EN AMBITIE

1.1 AANLEIDING

De gemeente Brummen heeft de ambitie om in 2030 energieneutraal te zijn. Dit wil de gemeente bereiken door onder meer ruimte te bieden aan grondgebonden zonneparken. Lokale energiecoöperatie BrummenEnergie en Vattenfall Duurzame Energie N.V. (hierna: Vattenfall) werken samen om het zonnepark te ontwikkelen en sluiten graag aan op het 'Uitnodigingskader Windmolens en zonnevelden' (2021) van de Gemeente Brummen. Beide partijen hebben elkaar gevonden vanwege de waardes die beide partijen delen; namelijk zonneparken ontwikkelen met respect voor de omgeving. In dit landschapsplan wordt de landschappelijke inpassing en beheer van zonnepark De Voort gepresenteerd en gemotiveerd. Het ontwikkelen van een zonneveld dient als middel om meerdere doelen en ambities te realiseren. Deze ambities leggen wij uit in de volgende paragraaf. Het ontwerp van het zonnepark is daarnaast getoetst aan provinciaal en gemeentelijk beleid, de samenvatting hiervan is terug te vinden in bijlage 5.

1.2 AMBITIES

In dit landschapsplan worden meerdere ambities gesteld als basis voor het ontwerp. Deze ambities zijn hieronder in orde van belang benoemd.

Duurzame energie opwekken

Iedereen op deze aarde gebruikt energie. Vanwege de klimaatsverandering en aangezien de huidige benutte bronnen eindig zijn, moet er op een duurzame manier met het opwekken van energie omgegaan worden. Zon en wind zijn bronnen die ons op een duurzame manier energie kunnen leveren voor de komende 30 jaar. Zonnepark de Voort draagt bij aan de transitie van fossiele energie naar energie uit hernieuwbare bronnen.

Leefomgeving van de das verbeteren

"Met een kop-romp lengte van 65-80 cm is de das (Meles meles) één van de grootste voorkomende landroofdieren in Nederland en behoort de soort tot de familie der marterachtigen" (2024, Zoogdierenvereniging.nl). Het plangebied van dit zonnepark vormt een onderdeel van het leefgebied van de das. Daarom richt dit plan zich op het voortbestaan en aantrekkelijk maken van het terrein voor deze soort. De veranderingen die dit teweeg brengen hebben ook een positieve, ecologische impact op de overige voorkomende soorten in het plangebied.

Landschap versterken

Het plangebied is gelegen op de overgang van de uiterwaarden en de oeverwallen. Al ligt de IJssel een stuk verderop, dankzij het huidige voorkomen, microreliëf en beplanting is de relatie met de rivier herkenbaar.

Toch stroomt de IJssel niet meer door de Emper Meander en snijdt de spoordijk het zicht af naar de IJssel. De elementen in het landschap die kenmerkend zijn voor de uiterwaarden en oeverwallen waarderen we en respecteren we in het ontwerp. We creëren meerwaarde in het gebied door de sponswerking van de bodem te vergroten en het vasthouden van water. Deze ambitie heeft de langste adem, aangezien deze elementen het opwekken van duurzame energie overleven en blijven staan wanneer het zonneveld ontmanteld wordt. De elementen zijn inheems en versterken daarmee tevens de biodiversiteit en het groenblauwe raamwerk van het plangebied.

Recreatieve en educatieve belevingen toevoegen

De plek wordt bewoond, benut en bezichtigd door omwonenden en recreanten. Onze ambitie is om het zonnepark in te passen met landschapselementen die het zicht op het zonnepark beperken en tegelijkertijd de recreatieve waarde van het gebied versterken. Wij gaan daarbij uit van een extensieve vorm van recreatie, waarbij het gebied vanuit de rand wordt beschouwd. Vanuit daar wordt de leefomgeving van de das, het landschap en de energietransitie uitgelegd en gepresenteerd.

1.3 PLANGEBIED

Zonnepark de Voort bevindt zich in de gemeente Brummen, provincie Gelderland. De omvang van het plangebied bedraagt circa 14,9 ha, waarvan de bruto oppervlakte (zonnepanelen + tussenrijen) circa 11,1 ha is en de netto oppervlakte (zonnepanelen) circa 7,8 ha is. Het zonnepark krijgt een vermogen van circa 15MWp. Hiermee wordt jaarlijks circa 15,5 GWh aan elektriciteit opgewerkt.

Ten oosten van het plangebied zijn de stad Zutphen en de IJssel gelegen. Naar het westen strekt zich de Veluwe uit, inclusief de landgoederenzone met onder andere Landgoed Voorstonden. Het plangebied wordt aan de noordzijde ontsloten door het Tondense Enkpad, dat gedeeltelijk toegankelijk is voor autoverkeer. Aan de oostzijde wordt het begrensd door het spoor tussen Apeldoorn en Zutphen, gelegen op een spoordijk. Aan de zuidzijde doorkruisen de Voorstondense beek en de Suurbeek de graslanden. Aan de westzijde bevindt zich de Tondense Enk, die hoger gelegen is in het landschap en zichtbaar is vanaf het fietspad. Het plangebied bestaat hoofdzakelijk uit grasland en bouwland. De erven met woningen (huisnummer 16, 16A en 18) zijn bereikbaar via het doodlopende Tondense Enkpad en zijn voorzien van erfbeplanting, zoals wilgen en lage hagen. Op de volgende pagina is het plangebied weergegeven ondersteund met een aantal foto's van de locatie.



Beeld locatie A (zicht vanaf de enk naar het wilgenlaantje)



Beeld locatie B (zicht vanaf Tondense Enkpad naar de spoortunnel)



Beeld locatie C (zicht vanaf de spoortunnel naar de enk)

BESTAANDE SITUATIE PLANGEBIED

1.4 LEESWIJZER

Met dit landschapsplan bedienen wij meerdere behoeften naar informatie: wat is er al en welke waarde heeft dat? Wat gaan wij doen? Hoe gaan wij dat doen?

In hoofdstuk 2 analyseren wij het plangebied en de omgeving om grip te krijgen op de aanwezige waarden in het gebied. Deze waarden en informatie bieden ons kaders om onze doelen in te behalen. De manier hoe wij onze ambities en doelen willen bereiken wordt verwoord en verbeeld in hoofdstuk 3; beschrijving van het ontwerp van het zonnepark. Per doel wordt toegelicht op welke manier het ontwerp gehoor geeft aan de ambitie en welke ruimtelijke impact het behalen van dit doel heeft. De 'wat'-vraag is hiermee beantwoord. De 'hoe'-vraag wordt beantwoord in de hoofdstukken 4 tot en met 6. In hoofdstuk 4 wordt het plan op een gedetailleerde manier beschreven en verbeeld door middel van een plankaart en duidelijke profielen. Dit hoofdstuk gaat vooral in op de fysieke verschijningsvorm van elementen en in welke bemating deze in het plan een plek hebben. Hoofdstuk 5 pakt deze elementen beet en ontleed deze per beheeronderdeel. Dit hoofdstuk is in samenwerking met Buitenmeesters opgesteld. Daarmee krijgt u als lezer meer informatie over de specifieke invulling en hoe wij het beheer daarvan voor ons zien. In het laatste hoofdstuk (6), wordt een globale toelichting gegeven op de aanlegfase. Dit is niet te lezen als een technische aanleg- of opbreektekening, maar geeft u al meer zekerheid en inzicht in de manier hoe wij het plan willen aanleggen.



Brummen de Voort vanaf het fietspad



2. ANALYSE PLANGEBIED EN OMGEVING

2.1 HISTORIE

Ontstaansgeschiedenis

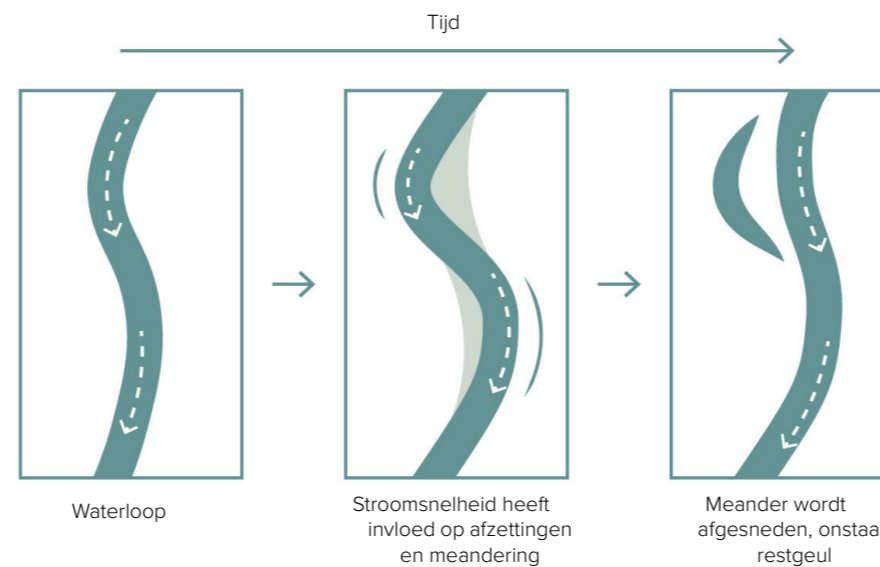
De omgeving van Brummen en het plangebied hebben een interessante ontstaansgeschiedenis. De meest opvallende veranderingen deden zich voor tijdens het Saalien, de op één na laatste IJstijd. Als gevolg hiervan ontstond de Emper Meander, een zijtak van de IJssel. Zoals de naam al aangeeft, kronkelde de Emper Meander door het gebied, wat resulteerde in de vorming van een landschap met restgeulen, rivierafzettingen en dekzandruggen (zie figuur: proces van meandering). In het heden zijn deze geomorfologische kenmerken nog steeds waarneembaar door subtiele hoogteverschillen en de resulterende landschapszoning.

Cultuurhistorie

Deze geomorfologische basis heeft aanzienlijke invloed gehad op het latere landgebruik. De verhoogde, drogere gebieden, zoals de dekzandruggen, vormen ideale locaties voor akkerland. Deze agrarische gebieden zijn in de loop der eeuwen verrijkt met potstalmest, vermengd met heideplaggen. Hierdoor zijn vruchtbare gronden ontstaan die tegenwoordig bekend staan als Enkeerdgronden. Boeren vestigden zich vaak aan de randen van deze enken. Na de Tweede Wereldoorlog werden deze gebieden omgezet in graslanden, een bestemming die tot op heden behouden is gebleven.



Geomorfologie, bron: PDOK



Proces van meandering



Historische kaart 1850, bron: Topotijdreis 2023



Historische kaart 1900, bron: Topotijdreis 2023



Historische kaart 1950, bron: Topotijdreis 2023

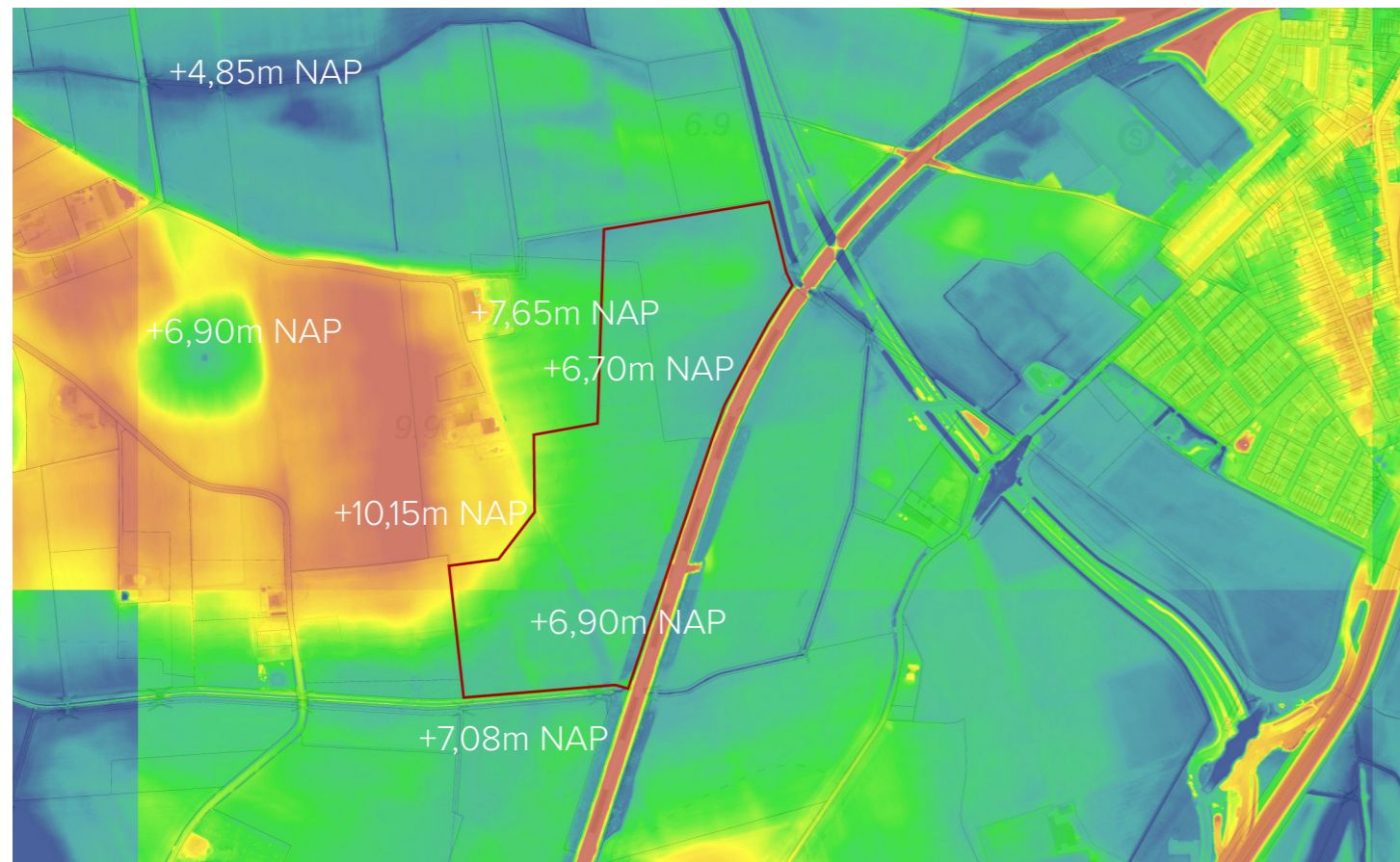
De enk

Een deel van het plangebied maakt onderdeel uit van een enk. Een enk is een cultuurhistorisch element dat zich in dit geval bovenop de dekzandrug bevindt. De enk was in het verleden een duidelijk afgebakend geheel, maar is in het afgelopen millennium gewijzigd, vergraven en uitgeveegd over de omliggende weilanden. De enk kan niet gezien worden als een 'harde' rand, maar als een zone. Binnen deze zone is de noordrand prioritair vanuit de beleving. Deze beleving is waardevol voor bewoners en vanaf het noordelijk gelegen fietspad. Deze 'zone' vormt een overgang van enk naar weiland.

Conclusie: De leesbaarheid van de geomorfologie is vooral terug te zien in de hoogteverschillen in het gebied. Deze hoogteverschillen moeten zichtbaar blijven in de uitwerking van het plan. De overgang van enk naar weiland moet in het ontwerp van het zonnepark tot uiting komen, door de enk vrij te houden van zonnepanelen.



De enkrand aan de noordzijde van het fietspad bestaat nog uit een steilrand met daarop een meidoornhaag



Hoogtekaart plangebied



Enkrand (stippellijn)

2.2 LANDSCHAPSZONES

De geomorfologische basis heeft in de omgeving tot diverse vormen van landgebruik gezorgd. Dit samen vormt een onderscheid van landschapszones in de gemeente Brummen: De Veluwe, Veluweflank, Ontginningszone, Landgoederenzone, Oeverwal en de Uiterwaarden met ieder eigen kenmerkende waarden.

Het plangebied valt in een overgangszone tussen landgoederen, oeverwal en (grotendeels) uiterwaarden. Het noordelijk deel van het plangebied bevat kenmerken die horen bij de landschapszone uiterwaarden, waarvan openheid en de kleiige bodem de belangrijkste kenmerken zijn. Het zuidelijk deel kenmerkt zich door meidoornhagen, broekbos en een richting het westen oplopend maaiveld met weilanden en bouwland en openheid. Dit deel van het plangebied heeft daarmee ook kenmerken van de oeverwalzone. De overgang tussen beide landschapszones is echter diffuus.

De landschapszonering is gebaseerd op het landschapsbeleidsplan en de Biomorfologische kaart van de gemeente Brummen. Op de Biomorfologische kaart is het zuidelijk deel van het plangebied aangeduid als 'landbouw op Enkeerd'.

Het plangebied bevat van beide landschapszones kenmerken, de meest herkenbare in dit gebied zijn:

- Bewoning en akkerlanden op hoger gelegen delen (oeverwal);
- lanen, kavel- en erfbepanting (oeverwal);
- beken stromen van west naar oost (oeverwal);
- heggen, bosjes, moeras (uiterwaarden);
- open, agrarisch karakter (uiterwaarden);
- vergezichten en weids karakter (uiterwaarden en oeverwallen).

Het is van belang om de kenmerken van beide landschapszones zichtbaar te maken. Dit geldt zowel voor de nabije toekomst, waarin het plangebied wordt ingezet als zonnepark, als voor de daaropvolgende periode.

We ontwerpen op ooghoogte, waardoor de zichten op het omliggende landschap behouden blijven. In het zuidelijk en oostelijk deel van het plangebied zijn hogere elementen mogelijk, mits de vergezichten richting Zutphen niet worden aangetast. De maximale toelaatbare hoogtes zijn onderbouwd door middel van de profielen M en N (paragraaf 4.2.5.).



Heggen (voornamelijk meidoorn)



Vergezichten, bewoning en akkerlanden op hoge delen



Biomorfologische kaart, gemeente Brummen (<https://www.brummen.nl/biodiversiteit>)

Conclusie:

Uiterwaarden en Oeverwallen

De elementen in het landschap die kenmerkend zijn voor de uiterwaardenzone en de oeverwalzone waarderen we en respecteren we in het ontwerp. Er ontworpen op ooghoogte, waardoor de zichten op het omliggende landschap behouden blijven. In het zuidelijk en oostelijk deel van het plangebied zijn hogere elementen mogelijk, mits de vergezichten richting Zutphen niet worden aangetast. De maximale toelaatbare hoogtes zijn onderbouwd door middel van de profielen M en N (paragraaf 4.2.5.).

Inpassing met respect voor omwonenden en recreanten

Naast het inpassen van het plangebied met respect voor de kernkwaliteiten van het landschap, kijken we ook naar de directe omgeving. Er zijn een aantal belangrijke locaties in het plan (zie symbolen op conclusiekaart) waar we extra aandacht besteden aan de inpassing van het zonnepark. Dat betekent dat het inpassen van het zonnepark voorop staat ten opzichte van kernkwaliteiten als openheid van het landschap. Daarnaast kunnen er in het open landschap meerdere micromilieus gemaakt worden om de biodiversiteit te vergroten. Dit heeft hoe dan ook inbreuk op de huidige openheid van het landschap. Opener dan het huidige landschap is niet mogelijk, maar een gevoel van lucht en ruimte en de daarbij horende zichtlijnen zijn belangrijke kwaliteiten om gehoor aan te geven. Op nevenstaande kaart zijn deze locaties weergegeven.



Conclusiekaart landschapszoning, zonerings afkomstig uit: Biomorfologische kaart, gemeente Brummen (<https://www.brummen.nl/biodiversiteit>)

2.3 NATUURLIJKE STRUCTUUR

In het plangebied en de directe omgeving zijn een aantal plaatsen die ecologisch waardevol zijn, en profijt kunnen hebben van de voorgenomen inrichting van het gebied als zonnepark. Door hier rekening mee te houden met de landschappelijke inpassing van het zonnepark kunnen deze plaatsen versterkt en/of uitgebreid worden.

Leefgebied van de das

Aan de andere kant van het spoortalud is een dassenburcht aanwezig. Een aanwezige wildwissel en graafsporen ten zuiden van het plangebied wijzen erop dat (een deel van) het plangebied wordt benut door foeragerend wild, waaronder de das. Het gehele plangebied is gelegen binnen de 500 meter zone van de dassenburcht in het spoortalud. Binnen de 500 meter zone is compensatie van het leefgebied van de das noodzakelijk. Om de compensatie vorm te geven is door de Provincie Gelderland een aanvullend besluit genomen op de Wet natuurbescherming (4 april 2023): 'Aanvulling Uitvoeringsregels Wet natuurbescherming 2018'. Dit vormt daarmee een belangrijke randvoorwaarde voor het plan. In paragraaf 3.2 wordt dit nader uitgewerkt.

Hagenstructuur

In het plangebied bevinden zich meerdere meidoornhagen. Hagen zijn van belang als schuilmogelijkheid, leefgebied en migratieroute voor diverse soorten vleermuizen, insecten, vogels zoals huismus en merel, grondgebonden zoogdieren zoals muizen, marterachtigen, vos en de das. De meidoornhagen onderbreken daarnaast de openheid van de graslanden en kunnen zodoende dienen als verbindende elementen. Dit biedt kansen om de hagenstructuur in het plangebied verder te versterken. Daarbij houden we rekening met het behoud van openheid van het gebied.

Ecologische netwerken

De oever van de Voorstondense Beek zorgt voor een ecologische verbinding van oost naar west (en viceversa) aan de zuidkant van het plangebied. Aansluitend bij deze verbindingszone is een grasland gelegen aan de zuidgrens van het plangebied. Deze zone biedt kansen om verder te versterken en zo te ontwikkelen tot ecologische hotspot.

Robuust watersysteem

Het gebied ten westen van het spoortalud wordt gescheiden van het plangebied door een natte zone met broekbos. Het broekbos is ecologisch waardevolle plaats in het plangebied. Het bevat diverse oude knotwilgen met holtes en scheuren waarin vogels, vleermuizen, marters en kleine marterachtigen kunnen schuilen. Als gevolg van de moerassige omstandigheden groeien er in het broekbos veel zachthoutsoorten zoals elzen en wilgen. Deze opgaande groenstructuren bieden ideale schuilmogelijkheden voor veel vogelsoorten. Verder creëren deze omstandigheden een geschikt biotoop voor insecten, wat in deze plaats weer zorgt voor essentieel foerageergebied voor vleermuizen en vogels. De zone direct grenzend aan het spoortalud biedt kansen om de hydrologische omstandigheden van het gebied verder te verbeteren en zo een robuuster watersysteem te creëren

Conclusie

Bij de inrichting van het plangebied worden de bestaande natuurwaarden zoveel mogelijk behouden en versterkt. Bij de inpassing van het zonnepark worden elementen toegepast om het foerageergebied van de das te versterken, om op deze manier het verlies aan foerageergebied te compenseren. Bij de inrichting kunnen ook overige (algemene) soorten in de omgeving profiteren van de inrichtingsmaatregelen. Verder zijn er ook kansen om een robuuster watersysteem te creëren.



2.4 RECREATIE

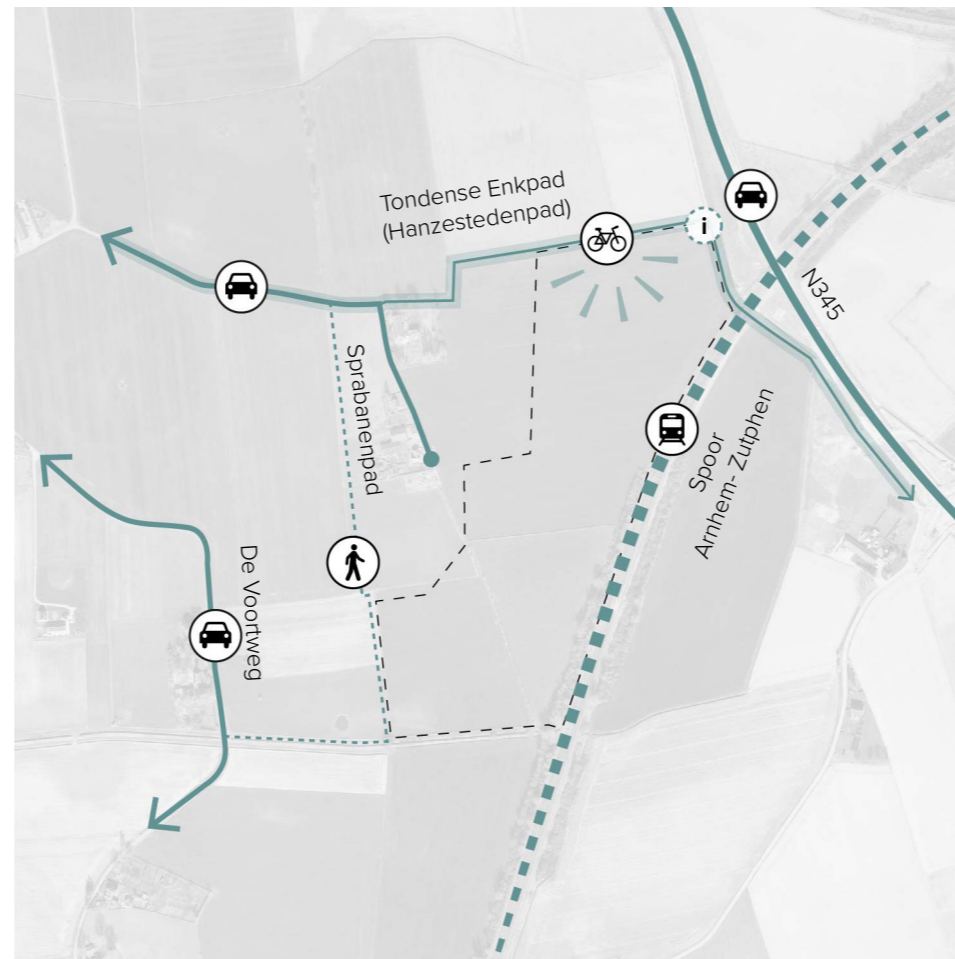
In de omgeving van het plangebied zijn diverse (recreatieve) verbindingen aanwezig. De geasfalteerde wegen die toegankelijk zijn voor auto's kruisen het gebied niet, maar sluiten aan op erftoegangswegen voor o.a. Tondense Enkpad (huisnummer 16, 16A en 18) en het klompenpad (Sprabanenpad). Het Sprabanenpad is nog in ontwikkeling.

Het Tondense Enkpad maakt deel uit van het noordelijk gelegen fietspad, wat een onderdeel is van de bekende fietsroute, 'Het Hanzestedenpad'. Vanaf dit fietspad zijn de landschappelijke kenmerken, zoals de openheid en uitzichten in omgeving goed te herkennen. Daarnaast is vanaf deze route ook het spoortalud goed zichtbaar.







Bij de inpassing van de noordzijde van het plangebied is het behoud van de openheid en zichtlijnen daarmee een belangrijk uitgangspunt. Verder biedt deze zone kansen voor het realiseren van beplanting die de recreatieve waarden van het gebied verhogen in de vorm van bloesem en vruchten. Hierbij valt te denken en bes- en vruchtdragende struiken en fruitbomen. Naast beplanting biedt deze zone ook kansen voor het realiseren van een informatie- en rustpunt.

Conclusie

Het versterken van de recreatieve waarden van het plangebied is een belangrijk uitgangspunt voor het ontwerp. Hierbij is aandacht voor de openheid en zichtlijnen en het recreatief aantrekkelijk maken van het gebied in de vorm van beplanting en een informatie- en rustpunt.



Huidige situatie recreatieve structuur

-  Plangebied
-  Autoweg
-  Fietsroute
-  Klompenpad
-  Mogelijke positie educatie en recreatiepunt
-  Spoor



Fietspad Tondense Enkpad met vergezichten op o.a. het spoortalud en weidse omgeving



Onderdoorgang fietspad Tondense Enkpad en spoortalud



Toegangsweg tot het Tondense Enkpad nummer 16 en 18

2.5 ONTWERPUITGANGSPUNTEN

De conclusies uit de voorgaande paragrafen zijn onderstaand weergegeven. Deze conclusies vormen de belangrijkste uitgangspunten voor het ontwerp.

Historie

De leesbaarheid van de geomorfologie is vooral terug te zien in de hoogteverschillen in het gebied. Deze hoogteverschillen moeten zichtbaar blijven in de uitwerking van het plan. De overgang van enk naar weiland moet in het ontwerp van het zonnepark tot uiting komen, door de enk vrij te houden van zonnepanelen.

Landschapszones

Uiterwaarden en Oeverwallen

De elementen in het landschap die kenmerkend zijn voor de uiterwaardenzone en de oeverwalzone waarderen we en respecteren we in het ontwerp. Concreet houdt dat er zoveel mogelijk ontworpen wordt op ooghoogte, waardoor de zichten op het omliggende landschap behouden blijven. In het zuidelijk en oostelijk deel van het plangebied zijn hogere elementen mogelijk, mits de vergezichten richting Zutphen niet worden aangetast. De maximale toelaatbare hoogtes zijn onderbouwd door middel van de profielen M en N (paragraaf 4.2.5.).

Inpassing met respect voor omwonenden en recreanten

Naast het inpassen van het plangebied met respect voor de kernkwaliteiten van het landschap, kijken we ook naar de directe omgeving. Er zijn een aantal belangrijke locaties in het plan (zie symbolen op conclusiekaart) waar we extra aandacht besteden aan de inpassing van het zonnepark.

Dat betekent dat het inpassen van het zonnepark voorop staat ten opzichte van kernkwaliteiten als openheid van het landschap. Daarnaast kunnen er in het open landschap meerdere micromilieus gemaakt worden om de biodiversiteit te vergroten. Dit heeft hoe dan ook inbreuk op de huidige openheid van het landschap. Opener dan het huidige landschap is niet mogelijk, maar een gevoel van lucht en ruimte en de daarbij horende zichtlijnen zijn belangrijke kwaliteiten om gehoor aan te geven. Op nevenstaande kaart zijn deze locaties weergegeven.

Natuurlijke structuur

Bij de inrichting van het plangebied worden de bestaande natuurwaarden zoveel mogelijk behouden en versterkt. Bij de inpassing van het zonnepark worden elementen toegepast om het foerageergebied van de das te versterken, om op deze manier het verlies aan foerageergebied te compenseren. Bij de inrichting kunnen ook overige (algemene) soorten in de omgeving profiteren van de inrichtingsmaatregelen. Verder zijn er ook kansen om een robuuster watersysteem te creëren.

Recreatiestructuur

Het versterken van de recreatieve waarden van het plangebied is een belangrijk uitgangspunt voor het ontwerp. Hierbij is aandacht voor de openheid en zichtlijnen en het recreatief aantrekkelijk maken van het gebied in de vorm van beplanting en een informatie- en rustpunt.



Conclusiekaart

- Tondense Enk
- Haag (bestaande groenstructuur)
- Beleving langs recreatiestructuur
- Broekbos (bestaande groenstructuur)
- Educatie en recreatiepunt
- Leefgebied das
- open zichten voor omwonenden en recreanten
- Verbinden natuur langs het spoor
- Kans voor natte natuur



3. BESCHRIJVING ONTWERP ZONNEPARK



Plankaart

3.1 INTEGRAAL PLAN

Het landschapsplan voor zonnepark de Voort is opgebouwd als een integraal plan dat vorm geeft aan alle 4 de ambities;

- A. Duurzame energie opwekken
- B. Leefomgeving van de das verbeteren
- C. Landschap versterken
- D. Recreatieve en educatieve belevingen toevoegen

In dit hoofdstuk wordt de uitwerking van deze ambities in woord en beeld toegelicht. Op de afbeelding hiernaast is het integrale plan te zien, waar alle ambities bij elkaar komen. In de legenda zijn nieuwe en bestaande elementen weergegeven. In hoofdstuk 4 worden het plan nader uitgelegd door middel van profielen, vervolgens gaan we in hoofdstuk 5 nader in op de landschapselementen en de exacte locatie daarvan in het plan.

- Plangrens
- Grasland (gras-klavermengsel)
- Bloemrijk grasland
- Poel
- Hidden Hedges
- Haag (nadere uitwerking in Hoofdstuk 5: Beplanting en beheer)
- Natte natuurzone
- Struweel
- Bestaande bomen
- Fruitbomen
- Knotwilgen
- Onderhoudspad (groen)
- Struinpad
- Toegangsweg
- Nutsgebouwen
- Zonnepanelen (2p)
- Zonnepanelen (3p)
- ⓘ Informatiepunt

3.2 DOEL: DUURZAME ENERGIE OPWEKKEN

“Iedereen op deze aarde gebruikt energie. Vanwege de klimaatsverandering en aangezien de huidige benutte bronnen eindig zijn, moet er op een duurzame manier met het opwekken van energie omgegaan worden. Zon en wind zijn bronnen die ons op een duurzame manier energie kunnen leveren voor de komende 30 jaar. Zonnepark de Voort draagt bij aan de transitie van fossiele energie naar energie uit hernieuwbare bronnen.”

Het zonnepark bestaat uit de volgende onderdelen:

- zonnepanelen, omvormers en onderconstructie;
- onderhoudswegen en toegangswegen;
- (nuts)gebouwen en energieopslagsystemen (batterij, opslag/monitoring, inkoopstation, transformator);
- hekwerken;
- camera's.

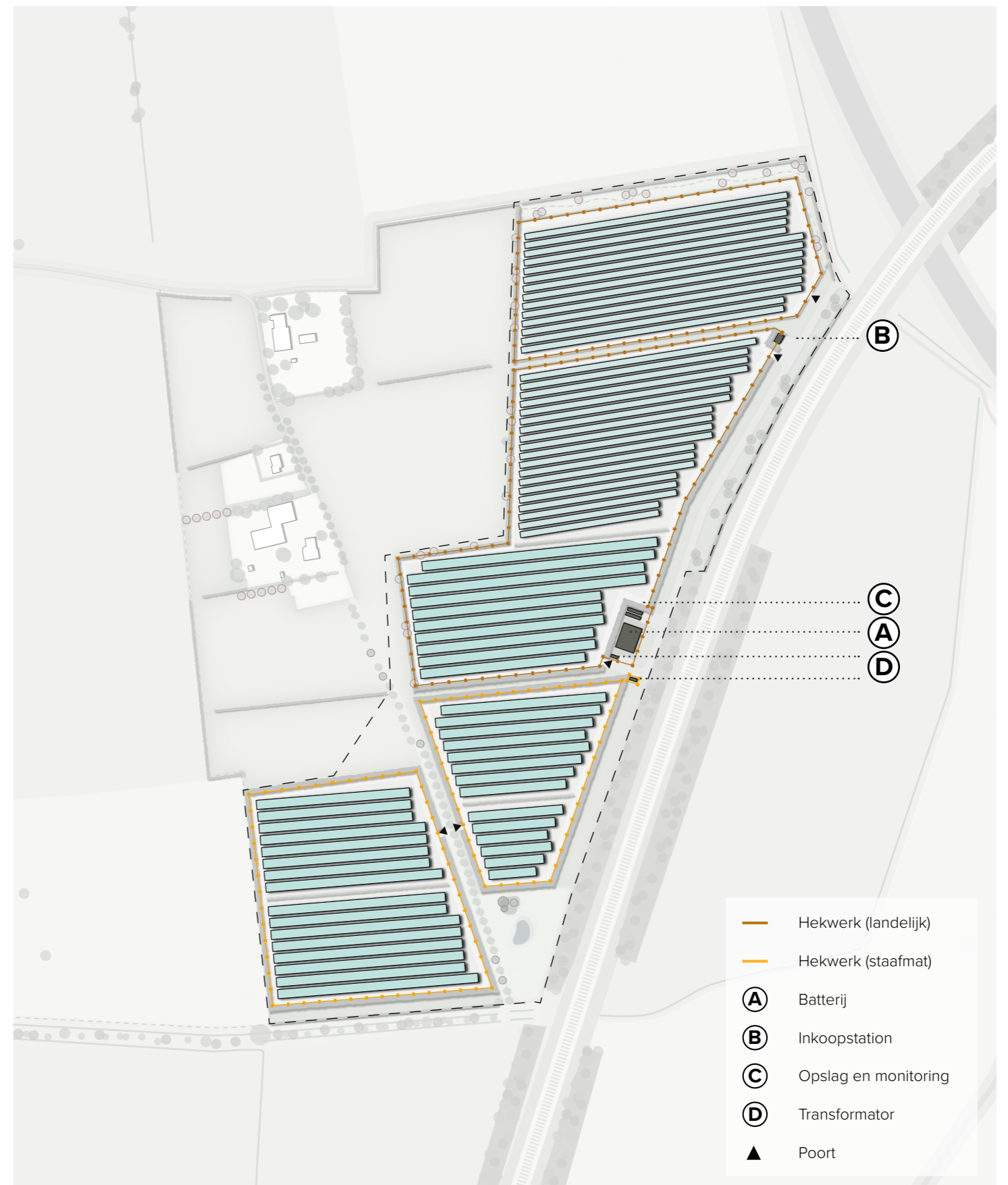
Het totale plangebied (stippellijn) heeft een oppervlakte van 14,9 ha. Binnen de grenzen van het zonnepark is de ruimte als volgt verdeeld:

- oppervlakte zonnepanelen, gebouwen en verharding: c.a. 7,8 Ha;
- oppervlakte gras tussen de panelen: c.a. 3,3 Ha;
- oppervlakte landschappelijke inpassing: c.a. 3,8 Ha;
- bedekt oppervlak(%): c.a. 52%.

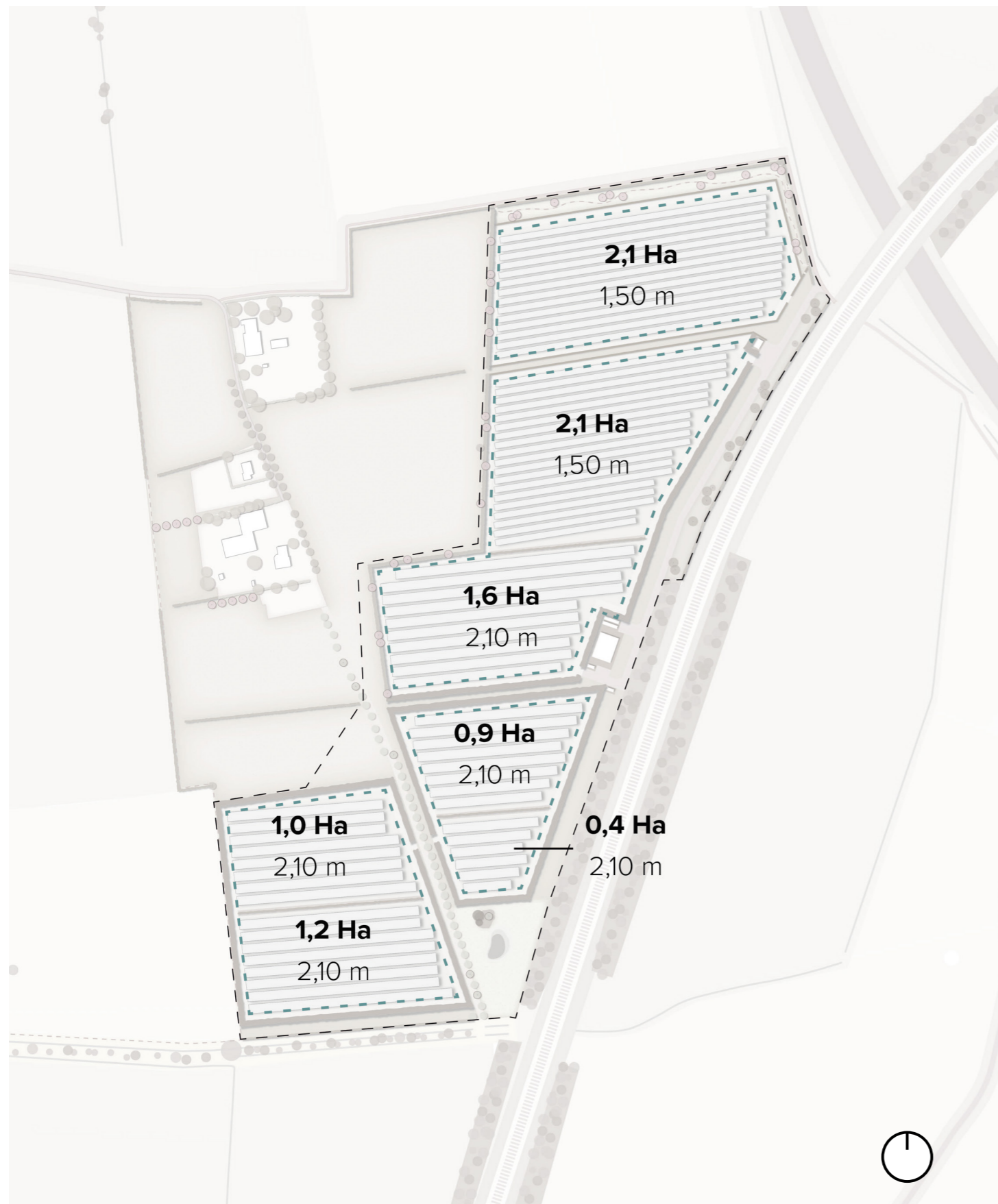
Binnen het zonnepark worden twee zonnepaneel-systemen toegepast:

- 2P systeem: hoogte 1,50 meter;
- 3P systeem: hoogte 2,10 meter.

Het 2P systeem wordt in de twee meest noordelijke compartimenten toegepast. Op deze manier blijft de openheid behouden vanaf het Tondens Enkpad. In de zuidelijke compartimenten wordt het 3P-systeem toegepast. Door de afstand tot bebouwing en infrastructuur en de lagere maaiveldhoogte van deze compartimenten ten opzichte van de omgeving, blijft ook de openheid van deze zone behouden. Zie hiervoor ook de profielen M en N (paragraaf 4.2.5.).



Doel: Duurzame energie



Systeemhoogte panelen en oppervlaktes

Transparantie panelen

Voor het zonnepark wordt gekozen voor bifacial zonnepanelen (met transparantie tussen de cellen die meer licht doorlaten). Deze zonnepanelen kunnen aan beide zijden van het zonnepaneel licht omzetten in zonne-energie. Het exacte soort paneel staat nog niet vast omdat dit afhangt van de panelen die op het moment dat het park gebouwd gaat worden, ingekocht worden. De bi-facial panelen zorgen voor genoeg zonlicht op de bodem, waardoor planten kunnen groeien onder de tafels. Het hele ontwerp houdt rekening met het advies Bodembeheerplan Antea Group (maart 2022, bijlage 2).

Opstelling panelen

De opstelling van de panelen volgt de richting van het perceel, waardoor de panelen zuid georiënteerd zijn. De panelen staan op een metalen frame dat rechtstreeks op de grond staat, er is geen betonnen voet zichtbaar. De totale hoogte bedraagt ca. 1.5m en 2,1m +maaiveld. De panelen liggen in hellingshoek van ca. 10 tot 15 procent. De lage kant komt daarmee op ca. 0,6m en 0,8m plus het maaiveld. De tafels liggen als twee (2p) of drie (3p) staande (portret) panelen boven elkaar geschakeld. Tussen de panelen zit 2cm. De omvormers worden onder de onderconstructies geplaatst.

Toelichting op keuzes die gemaakt zijn bij de opstelling:

Minimale hoogte

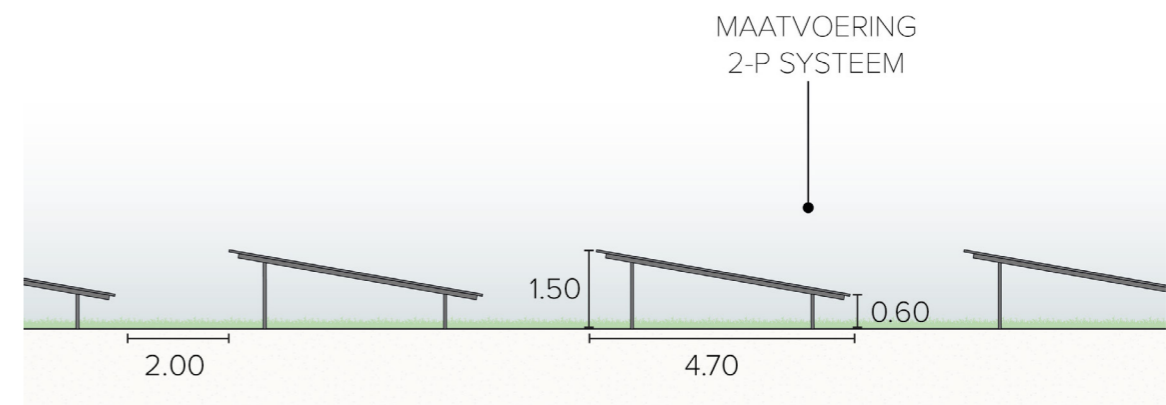
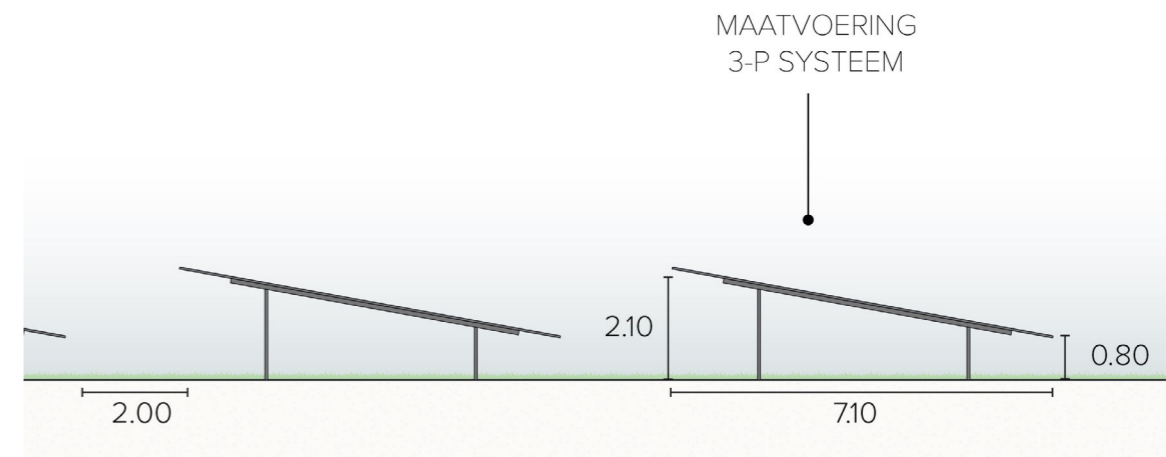
We hanteren standaard 80 cm vanaf de grond. Hogere tafels maken de lichtverdeling gelijkmatiger wat beter is voor de biodiversiteit. De onderzijde van de panelen op een hoogte van 80 cm is bevorderlijk voor efficiënt en effectief vegetatieonderhoud. In het noordelijk deel van het plangebied wordt hiervan afgeweken door de onderzijde van de panelen te verlagen naar 60 cm met als doel de bovenzijde van de panelen onder ooghoogte te houden en daarmee de openheid van het gebied te waarborgen.

Tafelopstelling

Naast de hoogte vanaf de bodem bepaalt ook de tafelconfiguratie waarin 2 of 3 zonnepanelen boven elkaar worden gezet de maximale hoogte. Bij een minimaal commercieel haalbare hellingshoek van een systeem met 3 zonnepanelen, uitgaande van 80 cm minimale hoogte, is de maximale hoogte op dit moment 2.1m. Vanaf 2.1m komt het kantelpunt van een 3 naar een 2 zonnepanelen. Voor een systeem met 2 zonnepanelen, uitgaande van 60 cm minimale hoogte, is de maximale hoogte op dit moment 1.5m.

Afstand tussen rijen

Minimale afstand tussen rijen is nodig om genoeg water/licht bij de grond te laten komen. Uit de eerste resultaten van een onderzoek van de Wageningen Universiteit (WUR) naar het effect van deze indicator, blijkt dat een significante daling is in soorten planten in het veld bij een rijafstand van minder dan 2m. In het ontwerp wordt dan ook rekening gehouden met 2m afstand tussen de rijen met tafels.



Onderhouds- en toegangswegen

Het zonnepark dient onderhouden te worden (bijv. schoonmaken van de panelen of technisch onderhoud). Het bijbehorende verkeer wat hiervoor nodig is zal incidenteel gebruik maken van de oostzijde van het fietspad (Tondense Enkpad) en fietstunnel om de ingang en nutsgebouwen van het park te bereiken. Deze toegangsweg bestaat uit grasbeton. De onderhoudspaden rondom de zonneparken bestaan uit graspaden. Deze routes wijken af van de routes die het bouwverkeer gebruikt, zie hiervoor paragraaf 6.2.



Grasbeton



Graspad



Verhardingstypen

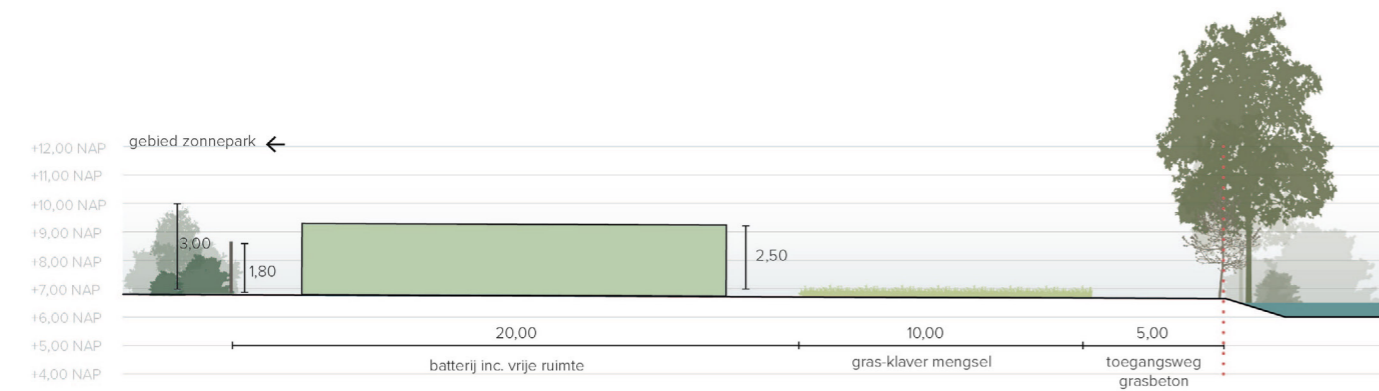
(Nuts)gebouwen

Naast de zonnepanelen met onderconstructie en omvormers bestaat de technische inrichting van het zonnepark uit transformatorstations, een inkoopstation, opslag voor reserveonderdelen en monitoring en (mogelijk) batterijen. Het is belangrijk deze elementen zo min mogelijk te doen opvallen. Daarom worden ze uitgevoerd in een saliegroene kleur (RAL 6019).

De nutsgebouwen worden zo ver mogelijk tegen de spoordijk geplaatst, achter een 3 meter hoge struweelhaag. Op deze manier worden de nutsgebouwen ingepast voor de directe omgeving. In de winter, als geen blad meer aan de bomen en struiken zit, vallen de nutsgebouwen nog steeds weg achter de beplanting door het toepassen van de saliegroene kleur.

Aangezien de gebouwen hoger zijn dan de panelen maar lager dan de spoordijk, is de verstoring van de openheid van het gebied beperkt. Mede naar aanleiding van gesprekken met de omgeving is de batterij is naar het zuiden verplaatst, zodat deze minder impact heeft op het landschap. De ruimte zal benut worden met extra zonnepanelen indien de batterij niet geplaatst wordt (optioneel scenario). De maximale afmetingen van deze onderdelen zijn als volgt:

Naam	Hoeveelheid	Lengte (m)	Breedte (m)	Hoogte (m)	Oppervlak gebouw (m ²)
Inkoopstation (C)	1	4	3	3,5	12
Transformator (D)	2	6	3	2,5	18
Opslag reserve onderdelen en monitoring (B)	2	6	2,5	2,6	15
(Mogelijke) batterij (A)	1	30	10	2,5-3	300



Principeprofiel ter hoogte van de batterij



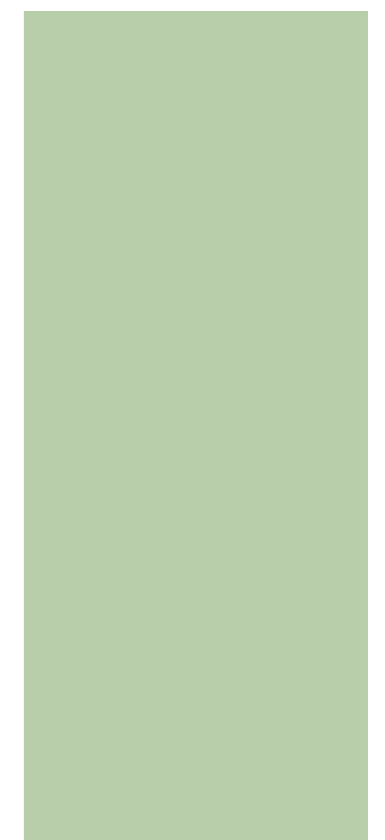
Opslag



Inkoopstation



Transformator



RAL 6019 Saliegroen

Hekwerken en camera's

Het zonnepark bestaat uit vier compartimenten, van elkaar gescheiden door corridors. Rondom ieder compartiment wordt een hekwerk geplaatst. In het plangebied zijn twee typen hekwerken aanwezig; een dubbel staafmathekwerk en een hekwerk met een natuurlijke uitstraling. Beide zijn beveiligd door middel van draaddetectie. De hekwerken staan aan de binnenzijde van de hagen. In de twee noordelijke compartimenten wordt een hekwerk toegepast met een natuurlijke uitstraling (met bruin aangeduid op de kaart). Dit bestaat uit (kastanje-)houten palen met daartussen een raster en een hoogte van 1,50 meter. In het zuidelijke deel wordt een staafmathekwerk toegepast van 1,80 meter hoog (met oranje aangeduid op de kaart). De onderste 20 cm van de hekwerken zijn open, waardoor het hele gebied gebruikt kan worden door de o.a. de das om te foerageren.

Er zijn 6 camerapunten aanwezig die gericht zijn op de uiterste hoeken van het zonnepark. Daarbij zijn de volgende elementen in beeld: ingang, inkoopstation, transformator, batterij en overige zwakke plekken van het hekwerk. De cameramasten in de twee noordelijke compartimenten worden landschappelijk ingepast. Dit omvat het gebruik van houten palen, klimplanten en nestkasten. Houten palen zorgen voor een natuurlijke uitstraling, terwijl klimplanten de visuele impact verzachten en biodiversiteit bevorderen. Nestkasten op de masten dienen als leefruimte voor vogels en versterken het lokale ecosysteem. Deze aanpak combineert moderne technologie met respect voor het aanwezige landschap en biodiversiteit, waardoor cameramasten niet alleen functioneel zijn, maar ook esthetisch aantrekkelijk en ecologisch verantwoord in zonneparken kunnen worden geïntegreerd.



Hekwerk met landelijke uitstraling



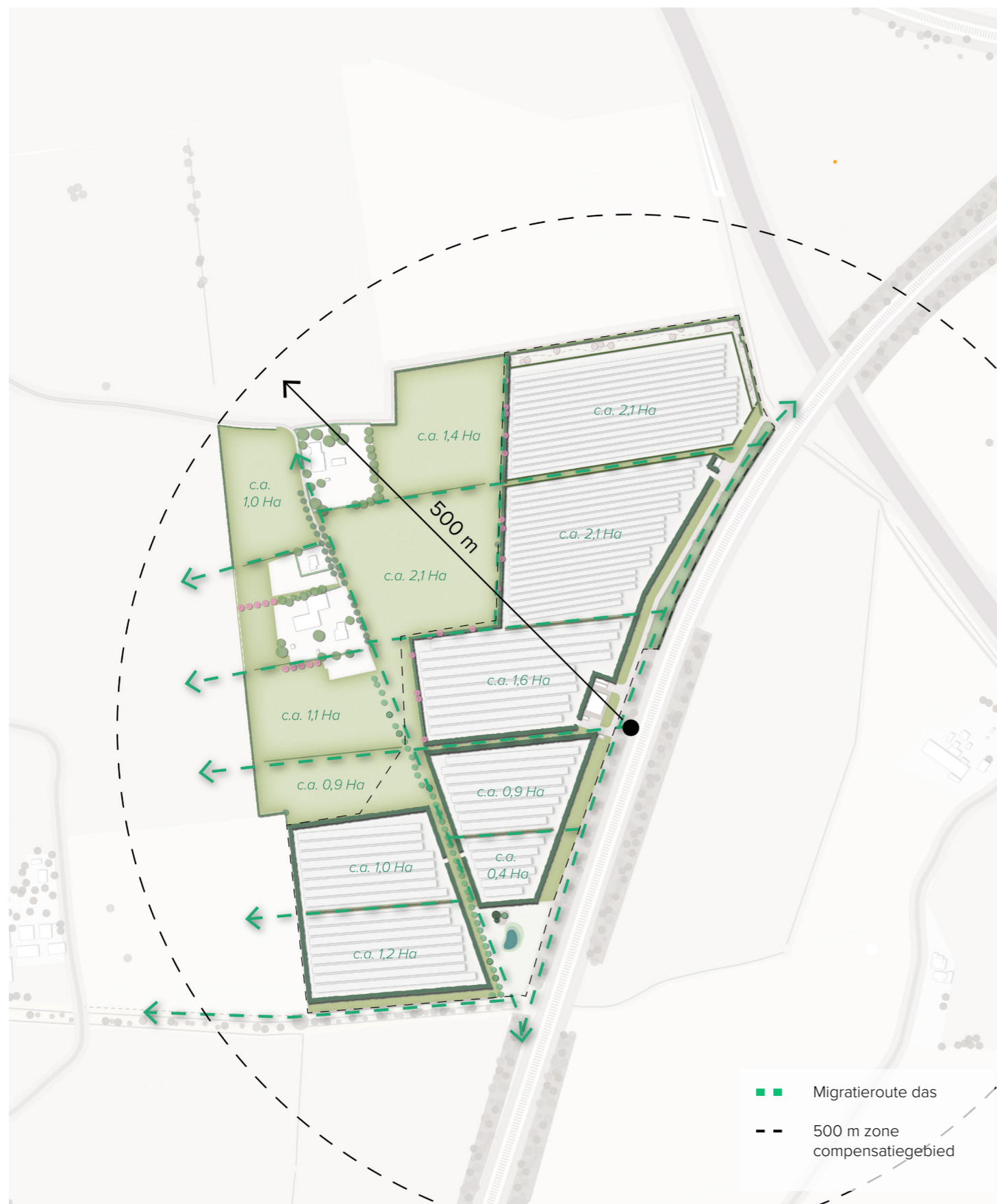
Dubbel staafmathekwerk



Impressie landschappelijke inpassing cameramast



Locatie hekwerken en camera's



Inrichtingsmaatregelen ten behoeve van de das

3.3 DOEL: LEEFOMGEVING VAN DE DAS VERBETEREN

“Met een kop-romp lengte van 65-80 cm is de das (*Meles meles*) één van de grootste voorkomende landroofdieren in Nederland en behoort de soort tot de familie der marterachtigen” (2024, Zoogdierenvereniging.nl). Het plangebied van dit zonnepark vormt een onderdeel in het leefgebied van de das. Daarom richt dit plan zich op het voortbestaan en aantrekkelijk maken van het terrein voor deze soort. De veranderingen die dit teweeg brengen hebben ook een positieve, ecologische impact op de overige voorkomende soorten in het plangebied.”

Het gehele plangebied is gelegen binnen de 500 meter zone van een dassenburcht. Aan de overzijde van het spoor zijn meerdere dassenpijpen gelegen. Binnen de 500 meter zone is compensatie van het leefgebied van de das noodzakelijk.

Om de compensatie vorm te geven is door de Provincie Gelderland een aanvullend besluit genomen op de Wet natuurbescherming (4 april 2023): ‘Aanvulling Uitvoeringsregels Wet natuurbescherming 2018’.

Deze aanvulling biedt uitgangspunten voor voldoende (compensatie van) migratiemogelijkheden (incl. beschutting) en foerageermogelijkheden voor de das bij de aanleg van een zonnepark (geheel of gedeeltelijk) in de nabijheid (binnen 500 meter) van een dassenburcht. Als bij de aanleg (en het gebruik) van een zonnepark met deze uitgangspunten rekening wordt gehouden, wordt geen afbreuk gedaan aan de gunstige staat van instandhouding, bedoeld in artikel 3.8, vijfde lid, onderdeel c, van de Wet natuurbescherming kan ontheffing worden verleend.

De benodigde compensatie bedraagt 123.500 m². In totaal wordt een compensatie van 133.379 m² gerealiseerd. Dit resulteert in een extra compensatie van 9.879 m². Hiermee wordt ruimschoots voldaan aan de benodigde compensatie in het kader van de ‘Aanvulling Uitvoeringsregels Wet natuurbescherming 2018’. Zie voor de berekening bijlage 2.

De compensatie van het leef- en foerageergebied van de das is samen met Stichting Das en Boom vormgegeven en vervolgens besproken met Provincie Gelderland (zie bijlage 4).



Inrichtingsmaatregelen ter versterking van het foerageergebied

De das gedijt goed in een kleinschalig landschap waarin houtwallen, hagen en bosjes dekking bieden en geleiding geven en waarin voldoende geschikte voedselgebieden aanwezig zijn. Deze landschapselementen zijn, behalve voor das, functioneel voor allerlei dieren van bossen, bosranden en kleinschalig landschap.

Fruitbomen

De das gebruikt valfruit van boomgaarden en fruitbomen graag als voedselbron. Bij de aanplant is het belangrijk rekening te houden met de diversiteit in soorten. De soorten die mogelijk toegepast kunnen worden zijn zoete kers, wilde appel en appel.

Houtwallen en struweelhagen

Houtwallen en struweelhagen dienen meerdere doelen voor de das. Ten eerste gebruiken ze deze lijnvormige elementen als geleiding. Daarnaast dient het als beschutting en voedselvoorziening. De voorkeur qua aanplant gaat uit naar vrucht- of besdragend zijn. De soorten die hiervoor toegepast kunnen worden zijn o.a. lijsterbes, hazelaar, meidoorn, sleedoorn, hondsroos, beuk, mispel en inlandse vogelkers.



Hidden hedge

Een hidden hedge (verborgen heg) is een greppel met een heg erin geplant. De heg steekt nauwelijks boven het maaiveld uit waardoor de haag niet voor schaduwering zorgt op de zonnepanelen. Dankzij de hidden hedge wordt het makkelijker voor dassen om zich veilig en beschermt te verplaatsen over het zonnepark.

Bemest grasland

De das gebruikt bemest grasland (bijvoorbeeld een gras-klover mengsel) om te foerageren in het gebied. Dit draagt bij aan een rijke bodemfauna. De das stelt daarbij eisen aan het beheer van het grasland: het mag namelijk niet te hoog worden. Mogelijk kan er in het gebied extensieve begrazing plaatsvinden, bijvoorbeeld met schapen om het gras kort te houden.

Poelen

Poelen vormen belangrijk voortplantingswater amfibieën en brengen variatie in het landschap. Meer variatie betekent altijd meer planten- en diersoorten. Poelen kunnen dienen als groeiplaats voor water- en moerasplanten, als leefgebied voor insecten en andere ongewervelden en als drinkplaats voor vogels en zoogdieren.

3.4 DOEL: LANDSCHAP VERSTERKEN

“Het plangebied is gelegen op de overgang van de uiterwaarden en de oeverwallen. Al ligt de IJssel een stuk verderop, dankzij het huidige voorkomen, microreliëf en beplanting is de relatie met de rivier herkenbaar. Toch stroomt de IJssel niet meer door de Emper Meander en snijdt de spoordijk het zicht af naar de IJssel. De elementen in het landschap die kenmerkend zijn voor de uiterwaarden en oeverwallen waarderen we en respecteren we in het ontwerp. We creëren meerwaarde in het gebied door de sponswerking van de bodem te vergroten en het vasthouden van water. Deze ambitie heeft de langste adem, aangezien deze elementen het opwekken van duurzame energie overleven en blijven staan wanneer het zonneveld ontmanteld wordt. De elementen zijn inheems en versterken daarmee tevens de biodiversiteit en het groenblauwe raamwerk van het plangebied.”

Kenmerkende landschapselementen

De elementen in het landschap die kenmerkend zijn voor de uiterwaardenzone en de oeverwalzone waarderen we en respecteren we in het ontwerp. Concreet houdt dat er zoveel mogelijk ontworpen wordt op ooghoogte, waardoor de zichten op het omliggende landschap behouden blijven. In het zuidelijk en oostelijk deel van het plangebied zijn hogere elementen mogelijk, mits de vergezichten richting Zutphen niet worden aangetast. De maximale toelaatbare hoogtes zijn onderbouwd door middel van de profielen M en N (paragraaf 4.2.5.).

Concreet passen we de volgende maatregelen toe:

- Vernatten broekbos met aansluitend een natte natuurzone.
- Ecologische hotspot: Poel met kruiden- en faunarijck grasland en heesters.
- Toevoegen van verschillende typen hagen, bestaande uit een mix van inheemse bes,- en vruchtdragende soorten.
- Kruiden- en faunarijck grasland tussen de rijen panelen.
- Recreatieve zone met kruiden- en faunarijck grasland grenzend aan het Tondens Enkpad.
- Aanvullen knotwillgenlaantje.
- Aanplant van fruitbomen.

De enk wordt als element met rust gelaten, hier komen geen zonnepalen op te staan. Het karakter van de enk wordt op subtiele manier omarmd:

- Langs de bouwlanden of weiden worden hagen geplaatst als erfafscheiding.
- De erven die aan de enk grenzen worden in hun zelfvoorzienende agrarische karakter versterkt door het plaatsen van fruitbomen om het erf.
- De gronden op de enk worden ingericht als voedselrijk grasland, dat past bij het agrarische beeld van deze gronden.

Sponswerking van de bodem

Bij de realisatie van het zonnepark zetten we in op de verbetering van de sponswerking van de bodem. We maken hiervoor gebruik van bifaciale panelen die niet alleen zonne-energie opwekken, maar ook licht doorlaten en openingen van 2 cm hebben, waardoor regenwater gemakkelijk de bodem kan bereiken. Deze technologie bevordert niet alleen de infiltratie van water, maar hierdoor kan ook vegetatie zich ontwikkelen onder de panelen. We gaan hierbij uit van spontane ontwikkeling van grassen- en ruigtekruiden.

Door delen van het plangebied in te zaaien met een kruiden- en faunarijck mengsel, verbeteren we de sponswerking van de bodem. Kruiden- en faunarijck grasland biedt niet alleen een thuis voor verschillende planten- en diersoorten, maar speelt ook een belangrijke rol bij het vasthouden van water. De wortels van kruiden en grassen helpen de bodemstructuur te versterken en bevorderen de infiltratie van regenwater. Bovendien draagt het aanwezige bodemleven bij aan het verbeteren van de bodemvruchtbaarheid en het behouden van een gezond ecosysteem. Het resultaat is een veerkrachtige bodem die water vasthoudt en bijdraagt aan de algehele duurzaamheid van het zonnepark.

Robuust watersysteem creëren

Het gebied ten westen van het spoortalud wordt gescheiden van het plangebied door een natte zone met broekbos. Het broekbos is ecologisch waardevolle plaats in het plangebied. Het bevat diverse oude knotwilgen met holtes en scheuren waarin vogels, vleermuizen, marters en kleine marterachtigen kunnen schuilen. Als gevolg van de moerassige omstandigheden groeien er in het broekbos veel zachthoutsoorten zoals elzen en wilgen. Deze opgaande groenstructuren bieden ideale schuilmogelijkheden voor veel vogelsoorten. Verder creëren deze omstandigheden een geschikt biotoop voor insecten, wat in deze plaats weer zorgt voor essentieel foerageergebied voor vleermuizen en vogels. Met het waterschap zijn de mogelijkheden besproken voor het versterken van deze zone (zie bijlage 3). Dit geven we vorm door de volgende maatregelen toe te passen:

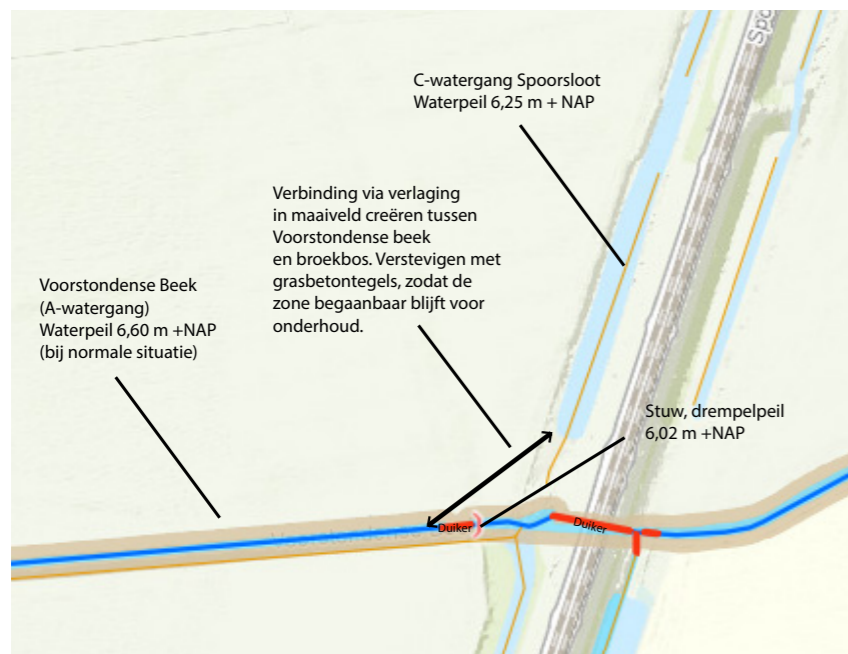
- Vernatten van het broekbos door een maaiveldverbinding tussen Voorstondense Beek en het broekbos te realiseren. De maaiveldverbinding wordt vormgegeven door een verlaging in het maaiveld aan te brengen. De verlaging wordt verstevigd met grasbetontegels, zodat de zone begaanbaar blijft voor onderhoud. Bij hogere afvoeren/waterstanden is er hiermee een directe verbinding met het broekbos. Deze maatregel wordt nader uitgewerkt in samenwerking met het waterschap.
- Natte natuurzone aansluitend aan het broekbos. Ten noorden van het broekbos wordt de zone aansluitend aan het broekbos verlaagd (ca. 50 cm). Het hemelwater wordt hiermee ter plaatse vastgehouden en geïnfiltreerd, waardoor het waterbergend vermogen van het gebied wordt vergroot. De zone wordt voorzien van heesters die goed gedijen in nattere omstandigheden.

Hagenstructuur versterken

In het plangebied bevinden zich meerdere meidoornhagen. Hagen zijn van belang als schuilmogelijkheid, leefgebied en migratieroute voor diverse soorten vleermuizen, insecten, vogels zoals huismus en merel, grondgebonden zoogdieren zoals muizen, marterachtigen, vos en de das. De meidoornhagen onderbreken daarnaast de openheid van de graslanden en kunnen zodoende dienen als verbindende elementen. Met het plan versterken we de hagenstructuur in het plangebied. Daarbij houden we rekening met het behoud van openheid van het gebied.

Ecologische netwerken versterken

De oever van de Voorstondense Beek zorgt voor een ecologische verbinding van oost naar west (en viceversa) aan de zuidkant van het plangebied. Aansluitend bij deze verbindingszone is een grasland gelegen aan de zuidgrens van het plangebied. Deze zone biedt kansen om verder te versterken en zo te ontwikkelen tot ecologische hotspot. Dit geven we vorm door het toepassen van kruiden- en faunarijk grasland, heesters en het toevoegen van een poel. Op deze manier versterken we de bestaande ecologische verbindingszone (Vorstondense beek)



3.5 DOEL: RECREATIEVE EN EDUCatieve BELEVINGEN TOEVOEGEN

“De plek wordt bewoond, benut en bezichtigd door omwonenden en recreanten. Onze ambitie is om het zonnepark in te passen met landschapselementen die het zicht op het zonnepark beperken en tegelijkertijd de recreatieve waarde van het gebied versterken. Wij gaan daarbij uit van een extensieve vorm van recreatie, waarbij het gebied vanuit de rand wordt beschouwd. Vanuit daar wordt de leefomgeving van de das, het landschap en de energietransitie uitgelegd en gepresenteerd.”

Bewoners en omwonenden

Met meerdere struweelranden, hagen en boomvormers wordt het zonnepark landschappelijk ingepast. Omwonenden en recreanten hebben daarmee nauwelijks zicht op het zonnepark. Wel is er gekozen voor inheemse beplanting die in de winter haar blad verliest. In de winter wordt daardoor het zonnepark beter gezien dan in de zomersituatie. Op de volgende pagina's tonen enkele perspectieven vanaf ooghoogte de veranderende situatie als volgt;

- Beeld van de bestaande situatie (foto gemaakt op ooghoogte);
- beeld van de toekomstige situatie, zonder landschappelijke inpassing;
- beeld van de toekomstige situatie, met landschappelijke inpassing van het zonnepark.

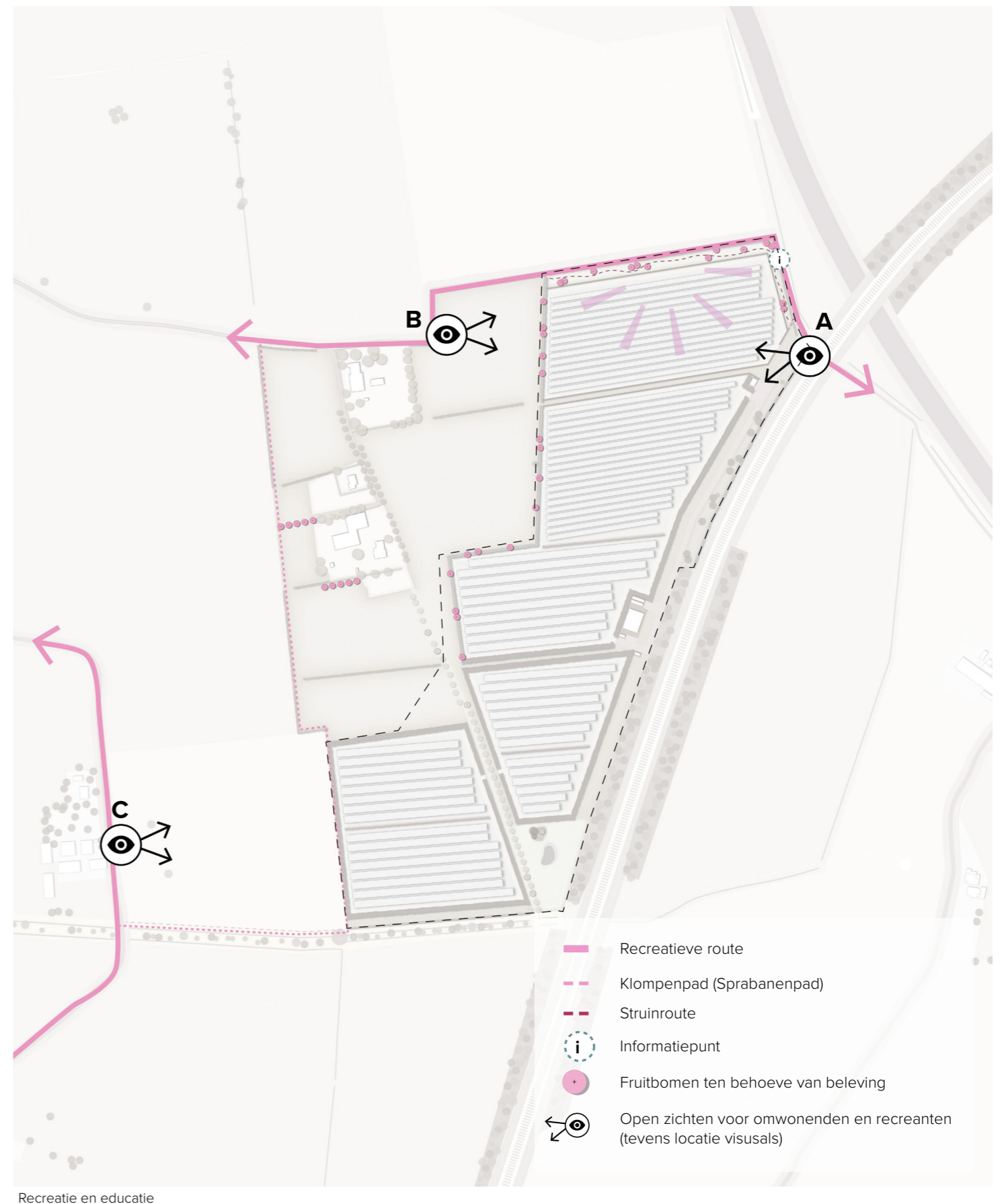
Visual A is het beeld vanuit het fietstunneltje op het plangebied. Op de achtergrond is de enk met bebouwing zichtbaar.

Visual B is gemaakt op het fietspad naast Kraaijensweerd (huisnummer 18), met het zicht op Zutphen. Op dat beeld is te de skyline van Zutphen en de spoordijk goed zichtbaar.

Visual C is van een grotere afstand gemaakt dan visual B. Het zonnepark wordt hier nauwelijks gezien vanaf de Voortweg 7/9. Mede door de afstand en de inpassing met een struweelhaag.

Recreanten

Vanuit de recreant is het beeld anders dan voor de omwonenden. Vanuit Tonden is het zonnepark niet zichtbaar vanaf het fietspad. De skyline van Zutphen is nog wel altijd zichtbaar. Daardoor kan de recreant zijn/haar weg altijd goed vinden aan de hand van zichtbaarheid op landmarks als de toren van Zutphen. Ook wanneer er dicht langs het zonnepark gefietst wordt, zijn de panelen nauwelijks zichtbaar. Meerdere lagen van hagen en struweel passen het park zorgvuldig in. De openheid en het gevoel van ruimte en lucht blijft bestaan bij het passeren van het zonnepark. Daarnaast wordt een kleine rustplek gerealiseerd ten noorden van de tunnel onder de spoordijk door. Deze plek ligt aan het fietspad in de luwte van de wind.

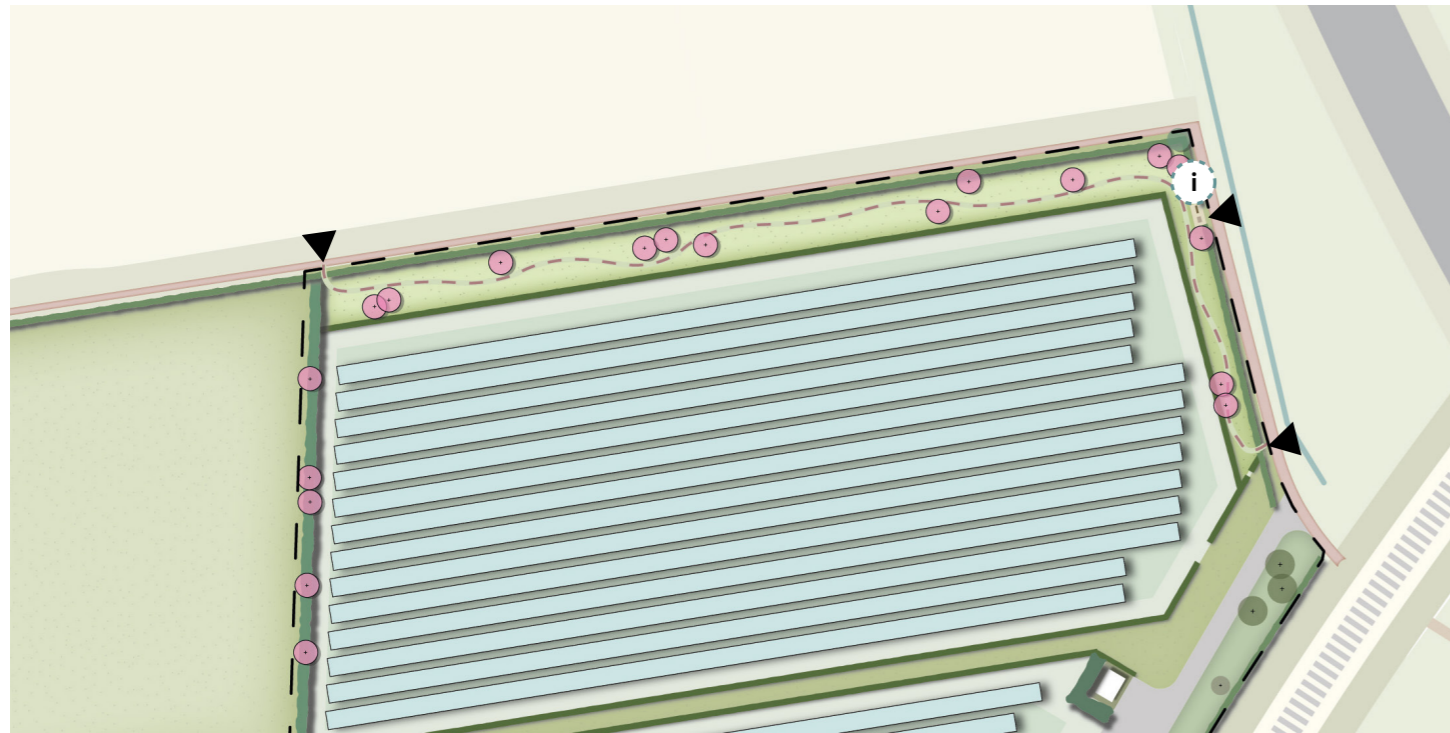


Recreatie en educatie

Struinroute en rust- en informatiepunt

De zone aangrenzend aan het Tondens Enkpad wordt voorzien van een struinroute. De zone wordt verder aangekleed met groepjes halfstamfruitbomen en een rust- en informatiepunt. De bestaande meidoornhaag wordt verlaagd tot een hoogte van 1 meter en voorzien van 3 doorgangen. Zie ook onderstaande detailuitwerking.

Het informatiepunt is gelegen in de noordoostelijke hoek van het plangebied. Er wordt een nis in de bestaande haag gemaakt waarin ruimte is voor een zitplek en een uitkijkpunt. Dit informatiepunt kan de verschillende thema's van het gebied uitlichten zoals; energie, natuur, geschiedenis en cultuurhistorie.



Struinroute met bloemrijk grasland, halfstamfruitbomen en rust- en informatiepunt



Referentiebeeld zitelement en informatiebord



Bestaande situatie



Toekomstige situatie - zonder landschappelijke inpassing



Toekomstige situatie - met landschappelijke inpassing

VISUAL A: ZICHT VANAF HET FIETSPAD BIJ HET TUNNELTJE RICHTING TONDENSESTRAAT NR. 18

Het beeld is een weergave van het plangebied in de maand mei. Alle toegepaste soorten zijn inheems en bladverliezend. In de wintermaanden is het zonnepark daarmee zichtbaar tussen de twijgen van de struiken door.



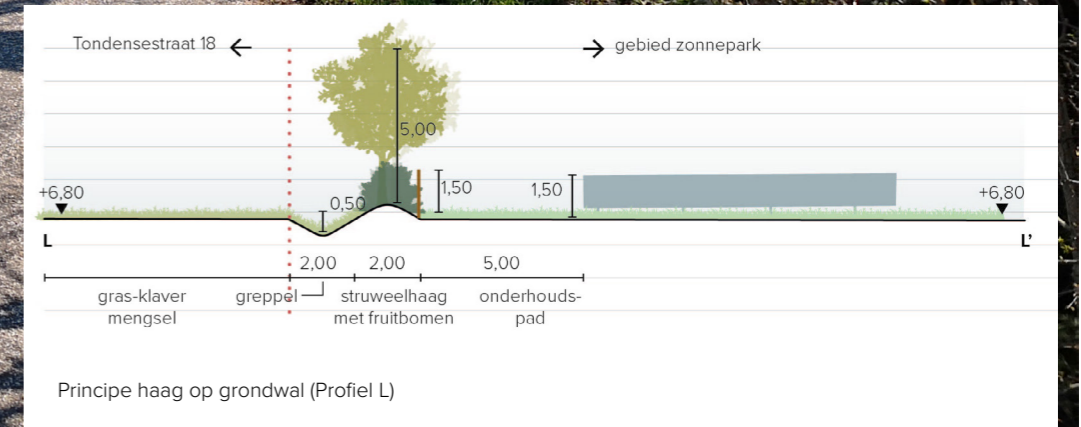
Bestaande situatie



Toekomstige situatie - zonder landschappelijke inpassing



Toekomstige situatie - met landschappelijke inpassing



VISUAL B: ZICHT VANAF HET FIETSPAD BIJ TONDENSESTRAAT NR. 18 RICHTING ZUTPHEN

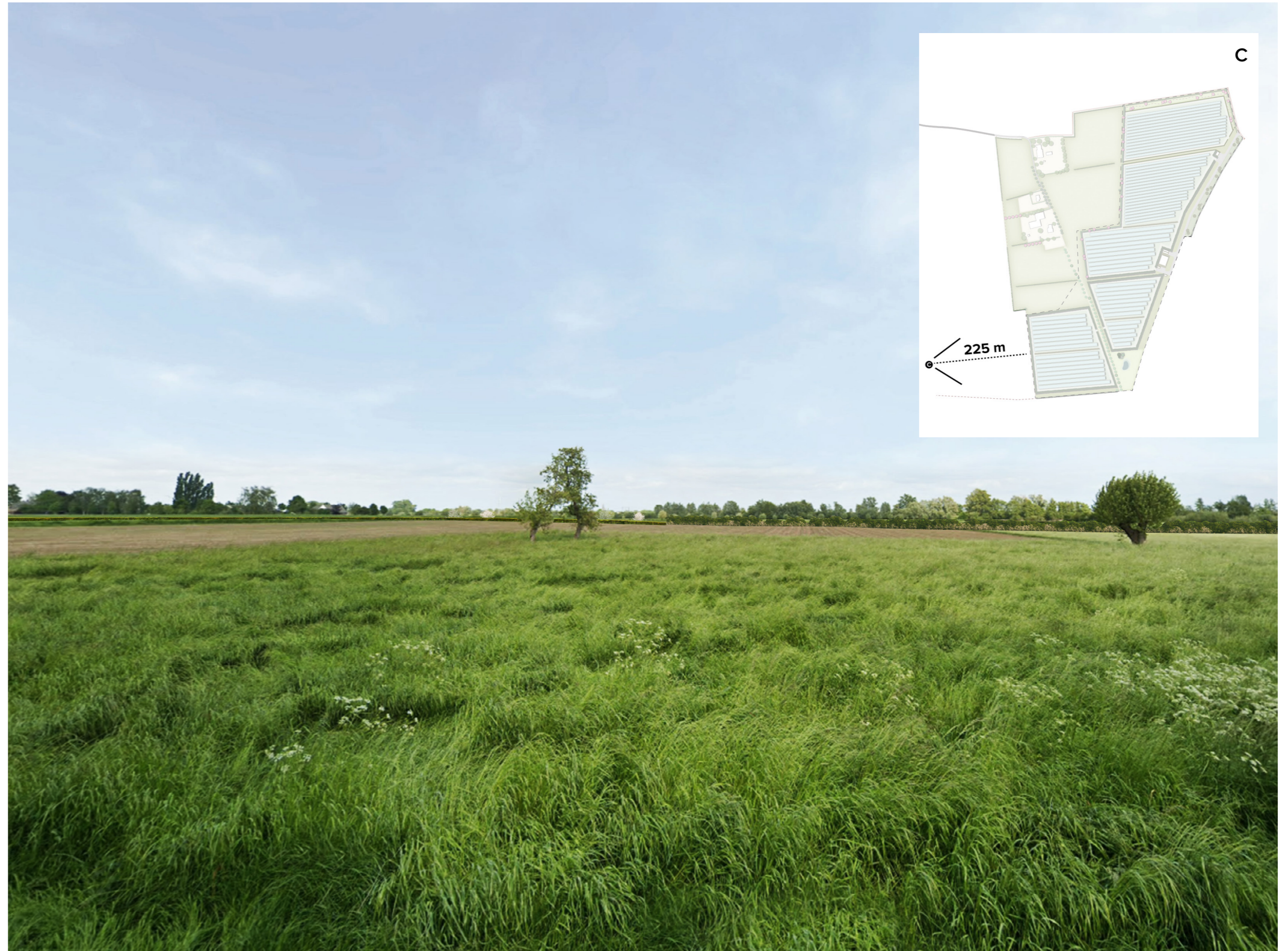
Het beeld is een weergave van het plangebied in de maand mei. Alle toegepaste soorten zijn inheems en bladverliezend. In de wintermaanden is het zonnepark daarmee zichtbaar tussen de twijgen van de struiken door.



Bestaande situatie



Toekomstige situatie - zonder landschappelijke inpassing



Toekomstige situatie - met landschappelijke inpassing

VISUAL C: ZICHT VANAF HET FIETSPAD BIJ DE VOORTWEG 7/9 RICHTING HET SPOOR



















Het beeld is een weergave van het plangebied in de maand mei. Alle toegepaste soorten zijn inheems en bladverliezend. In de wintermaanden is het zonnepark daarmee zichtbaar tussen de twijgen van de struiken door.



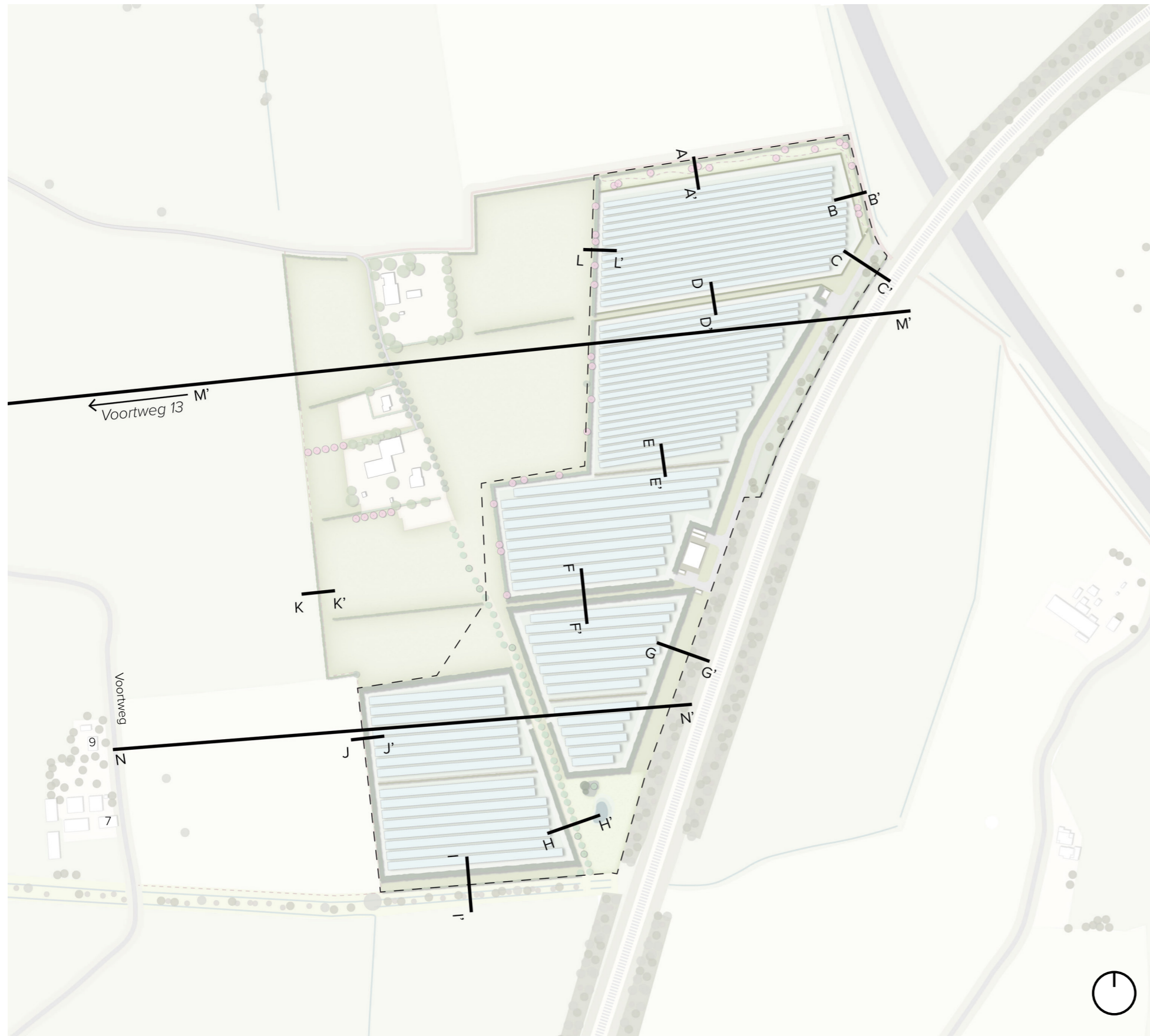
4. DETAILLERING ZONNEPARK



4.1 INTEGRALE PLANKAART

-  Plangrens
-  Grasland (gras-klavermengsel)
-  Bloemrijk grasland
-  Poel
-  Hidden Hedges
-  Haag (nadere uitwerking in Hoofdstuk 5: Beplanting en beheer)
-  Natte natuurzone
-  Struweel
-  Bestaande bomen
-  Fruitbomen
-  Knotwilgen
-  Onderhoudspad (groen)
-  Struinpad
-  Toegangsweg
-  Nutsgebouwen
-  Zonnepanelen (2p)
-  Zonnepanelen (3p)
-  Informatiepunt

Plankaart

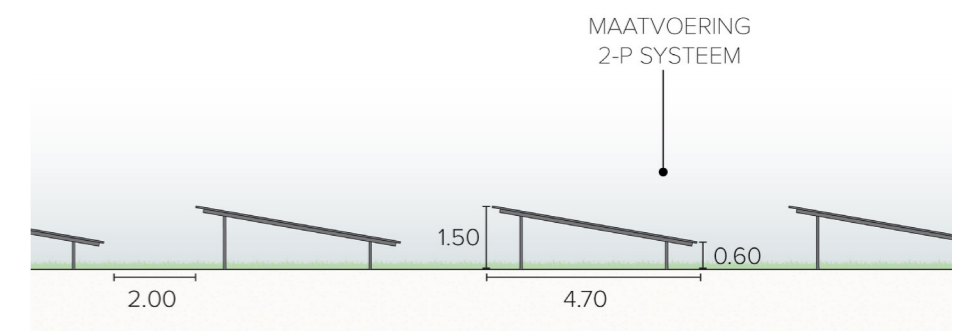
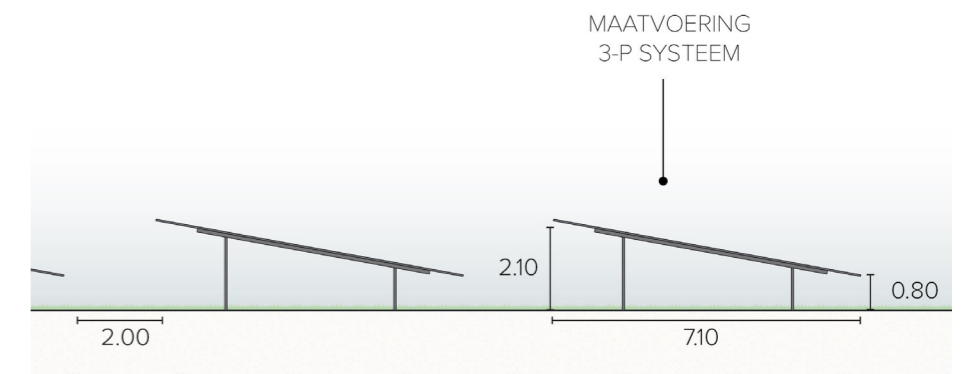


Overzicht locatie profielen

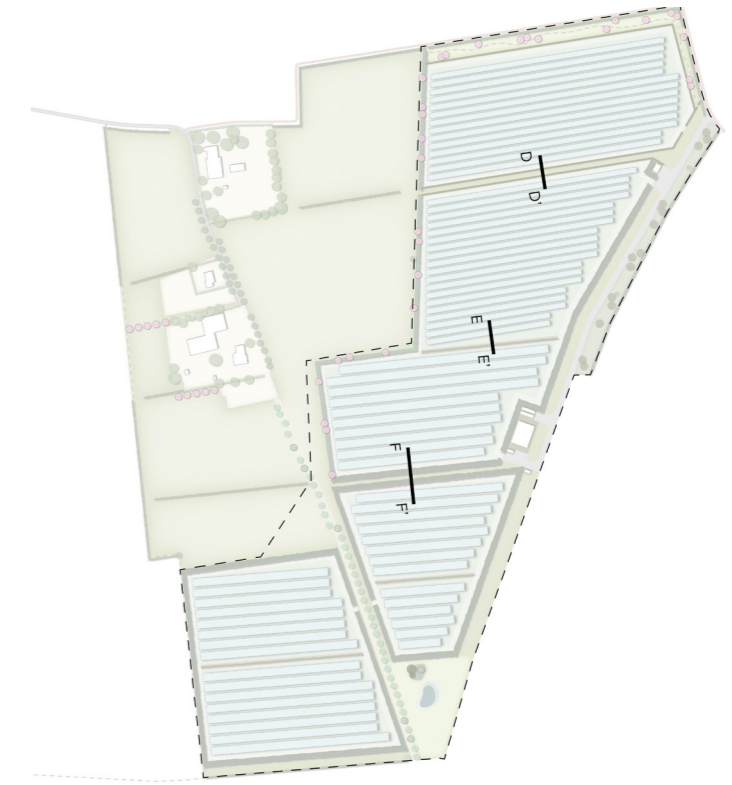
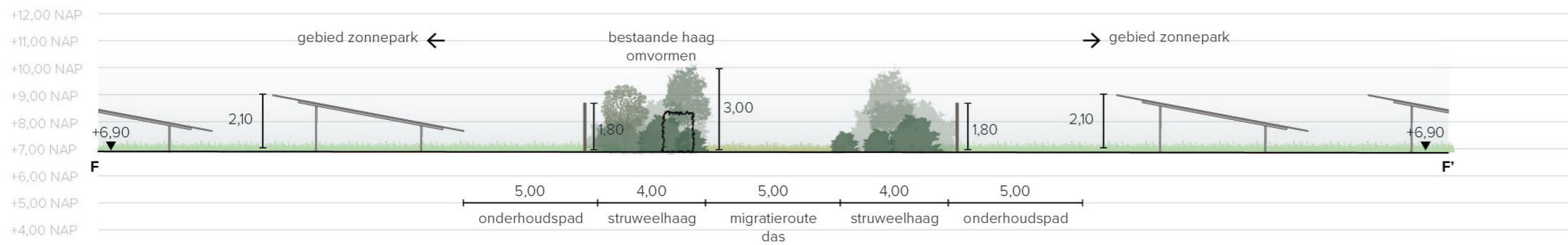
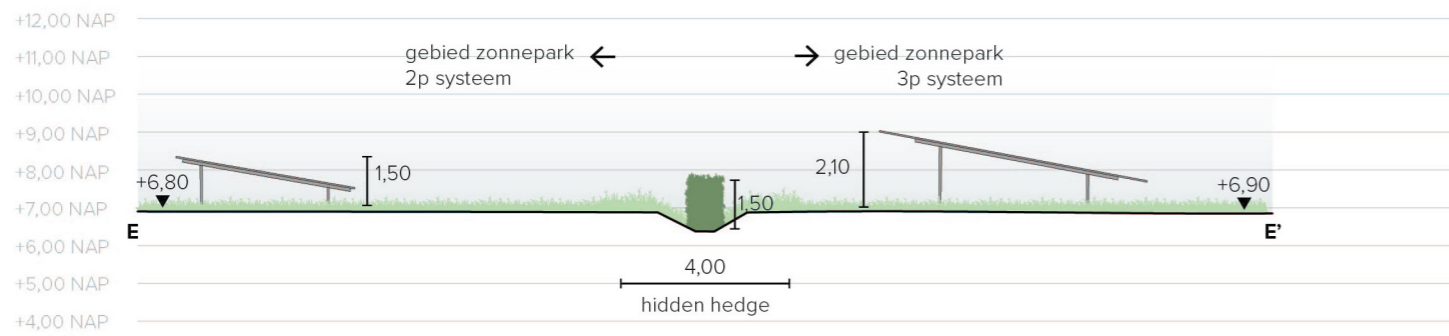
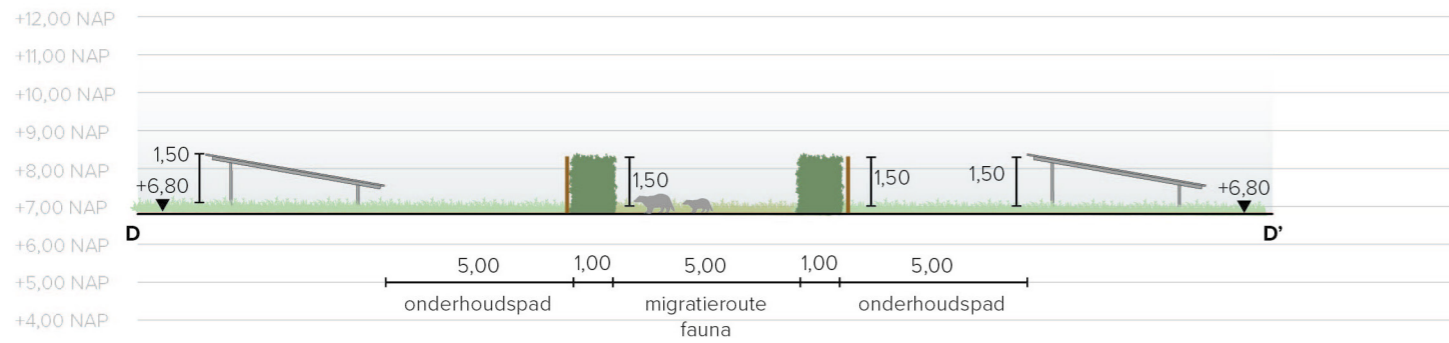
4.2 LOCATIE PROFIELEN

In de doorsnedes wordt uitgegaan van een ooghoogte van 1,50 meter.

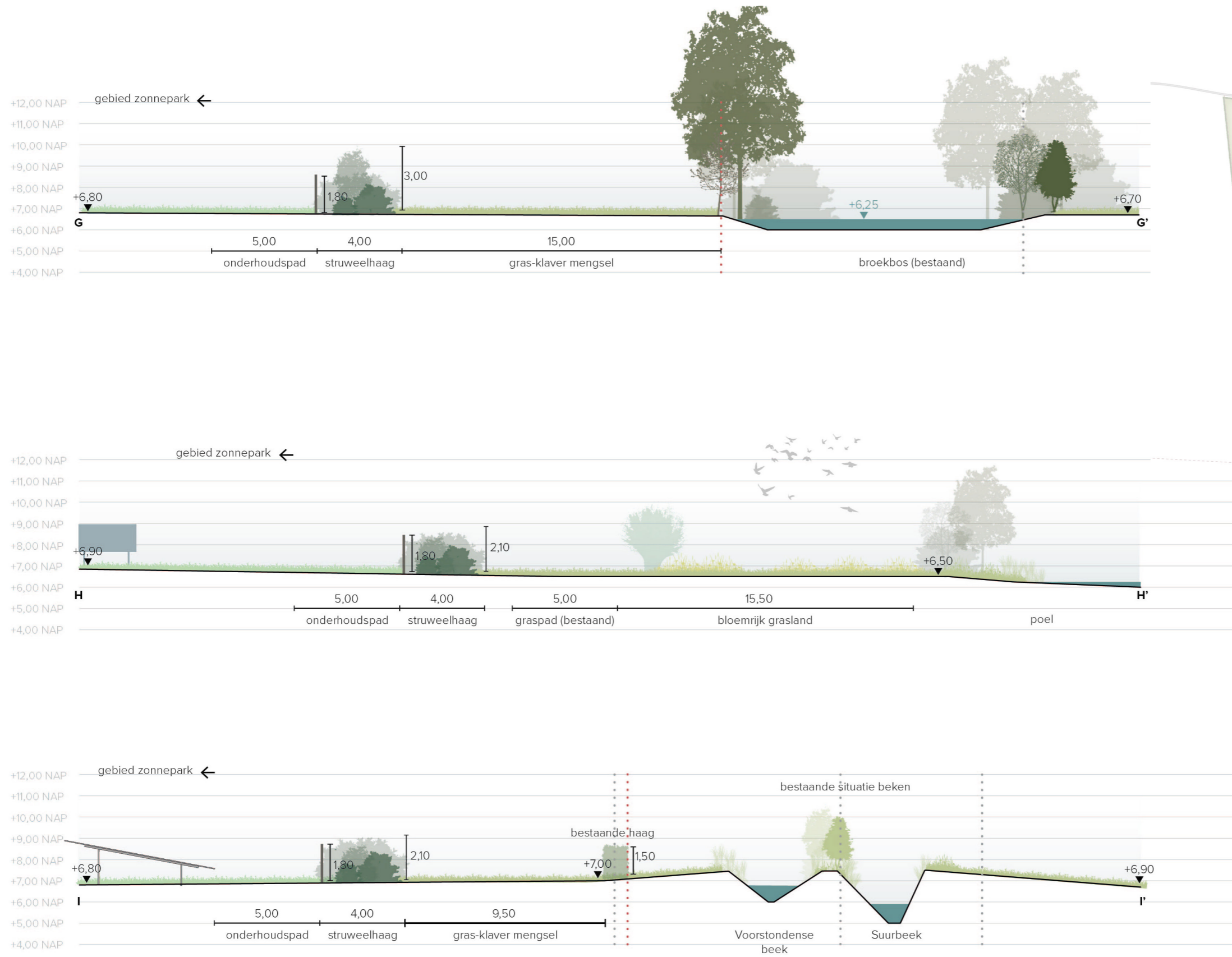
In de profielen wordt de plangrens met een rode stippellijn aangeduid.



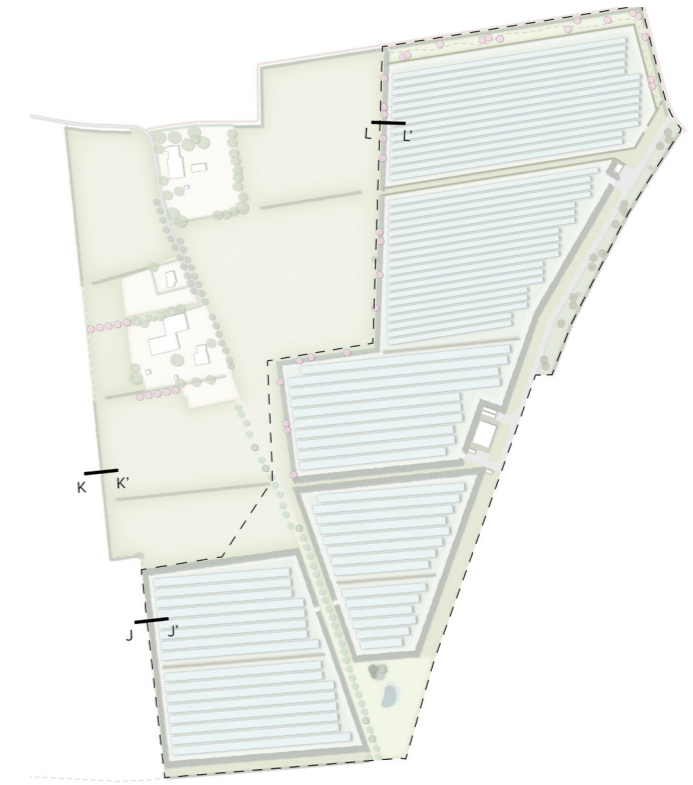
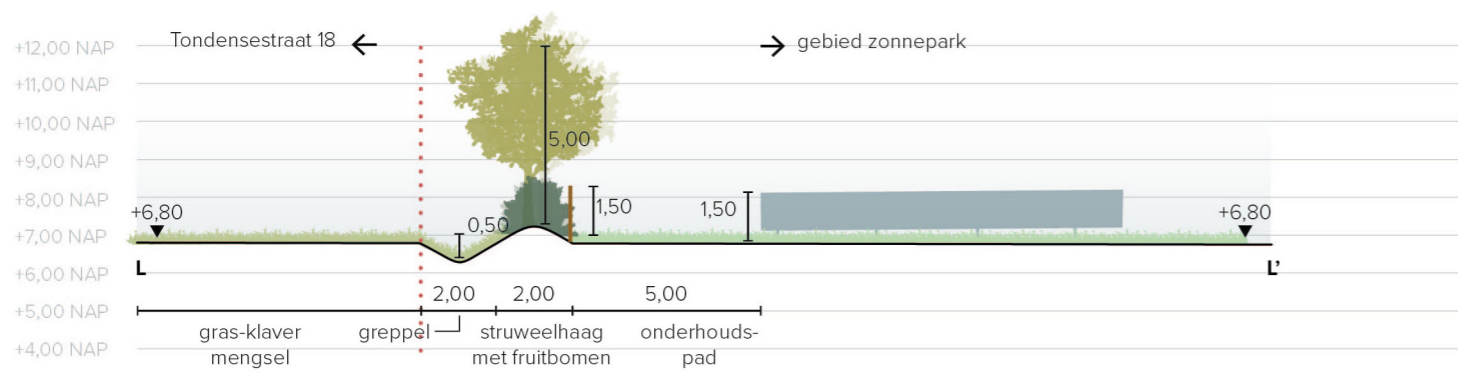
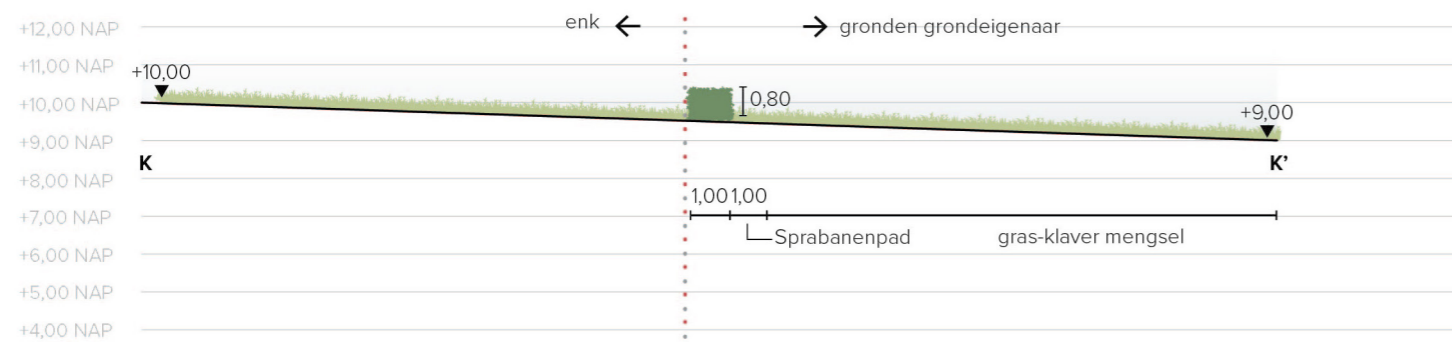
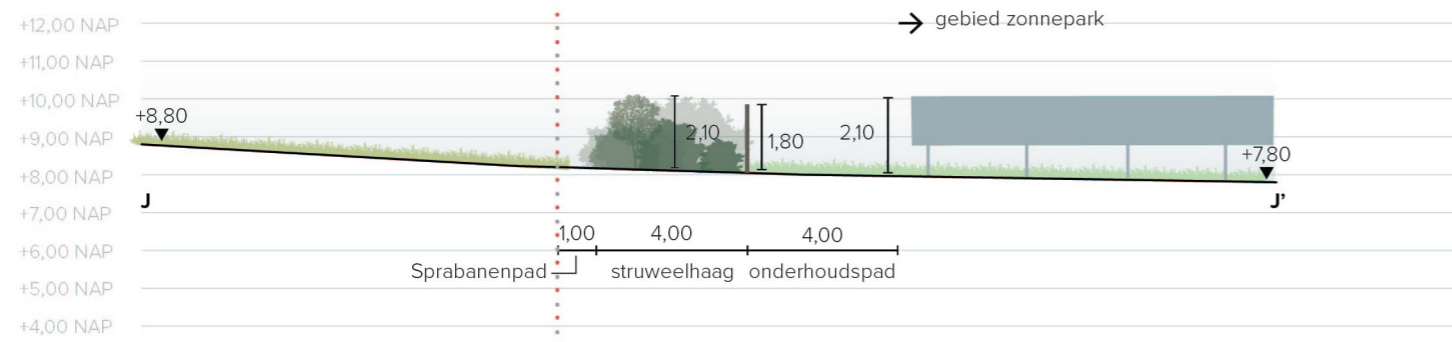
4.2.2 LOCATIE PROFIELEN - PROFIEL D,E,F



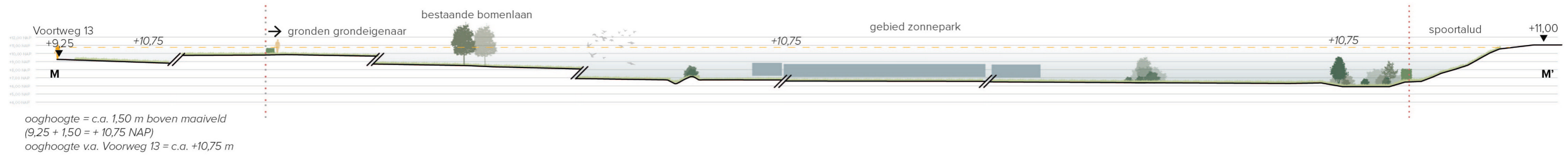
4.2.3 LOCATIE PROFIELEN - PROFIEL G,H,I



4.2.4 LOCATIE PROFIELEN - PROFIEL J,K,L



4.2.5 LOCATIE PROFIELEN - PROFIEL M,N





5. BEPLANTINGS- EN BEHEERPLAN

Het beplantings- en beheerplan is in samenwerking met Buitenmeesters opgesteld

ONTWIKKEL- EN INSTANDHOUDINGSBEHEER

Voor het zonnepark wordt een concreet beheerplan opgesteld, hierin staat precies beschreven welke onderhoudsmaatregelen plaats gaan vinden. Om ervoor te zorgen dat de landschappelijke elementen slagen zoals ze bedoeld zijn is namelijk beheer en onderhoud nodig. Het bosplantsoen wordt begeleid in het uitgroeien tot volwaardige landschapselementen. Het kruidenrijk grasland krijgt een passend beheer om de kruidenrijkdom te verhogen.

Het beheer en onderhoud kan worden opgesplitst in twee fasen. De eerste fase is het ontwikkelingsbeheer, dat plaatsvindt gedurende de eerste 3 tot 4 jaar na aanplant. De tweede fase is het instandhoudingsbeheer, dat zich afspeelt in de jaren na het ontwikkelingsbeheer.

Tijdens het ontwikkelingsbeheer wordt bijvoorbeeld water gegeven in tijden van droogte. Ook wordt de vegetatie tussen het jonge bosplantsoen gemaaid om ongewenste concurrentie tegen te gaan en eventuele uitval wordt ingeboet. In de jaren daarna zijn deze maatregelen niet meer nodig.

Bij het instandhoudingsbeheer worden bijvoorbeeld de landschappelijke hagen eens per 3 jaar gesnoeid, zodat deze niet te hoog worden en geen schaduw op de panelen geven. Na het afzetten kunnen de planten weer jong uitlopen en worden minder snelgroeïende soorten niet weggeconcurrerd. Dit doen we gefaseerd zodat niet ineens een volledige haag als leefgebied verdwijnt.

Het beheer wordt nauwlettend in de gaten gehouden door jaarlijkse monitoring waarbij inspectie plaatsvindt en de verrichte onderhoudswerkzaamheden worden vastgelegd in een digitale omgeving. Indien nodig wordt bijvoorbeeld beplanting ingeboet en wordt bijvoorbeeld de frequentie van het maaien afgestemd op de groeikracht van de vegetatie. Zo ondersteunen we de landschapselementen tot de beoogde kwaliteit en functie, wat resulteert in een optimale ecologische waarde en natuurlijke uitstraling.



OPPERVLAKTES EN AANTALLEN

Paragraaf	Eenheid	Aantal	Maat	Plantmaat	Stuks per meter
5.1.1	Meidoornhaag	670	streckende meter	80/100	8
5.1.2	Gemengde haag	780	streckende meter	80/100	8
5.1.3	Gemengde haag met fruitbomen	450	streckende meter	80/100	8
5.1.4	Landschappelijke gemengde haag	1680	streckende meter	80/100	6
5.1.5	Hidden hedge	350	streckende meter	80/100	4
5.2	Gras-klaver mengsel	85970	m ²	n.v.t.	n.v.t.
5.3	Bloemrijk grasland	51350	m ²	n.v.t.	n.v.t.
5.4	Natte natuurzone	2635	m ²	80/100	1
5.5	Halfstamfruitbomen	40	stuks	12-14 halfstam	n.v.t.
5.6	Versterken knotwilgenlaan	5	stuks	20-25	n.v.t.
5.7	Poel met plukje struweel	480 (poel), 120 (struweel)	m ²	100/125 (struweel)	1 (struweel)

5.1 HAGEN

Voor de landschappelijke inpassing worden verschillende typen hagen toegepast. In de volgende paragrafen worden de volgende hagen nader toegelicht:

1. Meidoornhaag – fietspad (bestaand) en westzijde landgoed (nieuw).
2. Gemengde haag 1,5 meter hoog, 1 meter breed – noordzijde plangebied.
3. Gemengde haag op grondwal, 1,5 meter hoog (incl. grondwal) met fruitbomen, 4 meter breed – inpassing westzijde plangebied.
4. Landschappelijke haag 3 meter hoog, 4 meter breed – zuidelijke velden en oostzijde plangebied.
5. Hidden hedge 1 meter breed – gelegen binnen de zonneparken.



Typen hagen

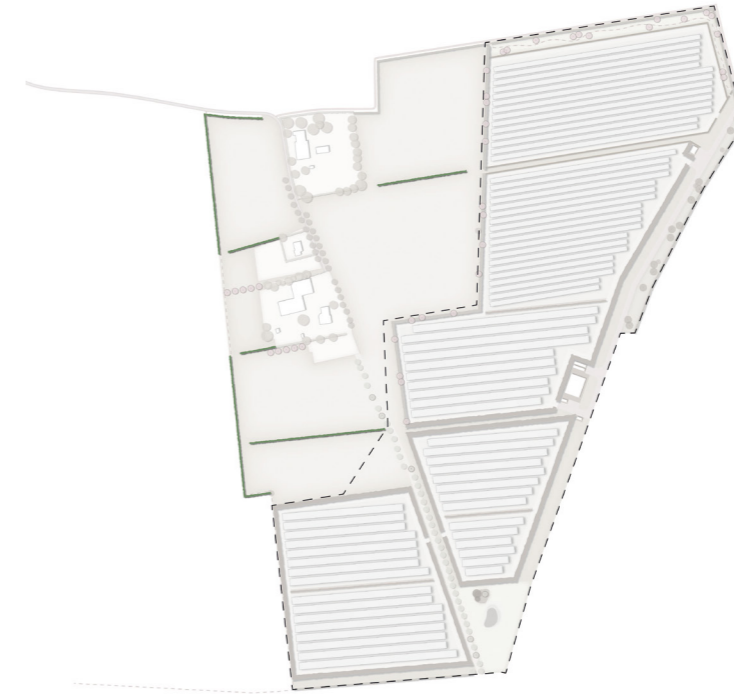
5.1.1 MEIDOORNHAAG

In het gebied wordt het netwerk van bestaande meidoornhagen aangevuld met nieuwe meidoornhagen met een compact karakter. De bestaande en nieuwe meidoornhagen dragen bij aan de leesbaarheid van het uiterwaardenlandschap en de lokale biodiversiteit van het gebied. De hagen bieden schuil- en nestgelegenheden voor diverse broedvogels en grondgebonden zoogdieren zoals de egel en vormen daarnaast essentiële migratieroutes van zoogdieren zoals de das.

De meidoornhagen worden beheerd als geschoren haag en jaarlijks éénmaal geknipt op een hoogte van 0,8 - 1,0 meter boven maaiveld en een breedte van ca. 1 m . Aanplanten in dubbele rij in verschoven verband. Afstand tussen de rijen 0,5 meter en afstand in de rijen 0,25 meter. Plantmateriaal haagplantsoen minimaal 80/100 cm, wlg 1+2 bij voorkeur autochtoon materiaal.

Totaal 8 st. per strekkende meter meidoornhaag. Totale lengte: 670 m1, totaal aantal planten ca. 5360 st.

<u>Ned. naam</u>	<u>wet. naam</u>	<u>%</u>	<u>stuks</u>	<u>plantmaat</u>
Eenstijlige meidoorn	Crataegus monogyna	100%	5.360 stuks	maat 80/100



Nieuwe Meidoornhagen



Referentie meidoornhaag

5.1.2 GEMENGDE HAAG

Aan de noordzijde van het plangebied worden gemengde hagen geplant met een compact karakter. De nieuwe gemengde hagen bieden naast de voorziening van voedsel een bijdrage aan de leesbaarheid van het uiterwaardenlandschap. De aanplant van meerdere bloeiende soorten in deze haag verhoogt de soortenrijkdom van dit gebied en verhoogt de kansen voor de lokale biodiversiteit. De hagen bieden schuil- en nestgelegenheden voor diverse broedvogels en grondgebonden zoogdieren zoals de egel en vormen daarnaast essentiële migratieroutes van zoogdieren zoals de das.

De gemengde hagen worden beheerd als geschoren haag en jaarlijks éénmaal per jaar geknipt op een hoogte van 1 tot 1,2 meter boven maaiveld. Aanplanten in groepjes van 3 tot 5 st. per soort in dubbele rij met verschoven verband. Afstand tussen de rijen 0,5 meter en afstand in de rijen 0,25 meter. Plantmateriaal bosplantsoen minimaal 80/100 cm wlg 1+2 bij voorkeur autochtoon materiaal.

Totaal 8 st. per strekkende meter haag. Totale lengte: 780 m1, totaal aantal planten ca. 6240 st.

Ned. naam	wet. naam	%	stuks	plantmaat
Eenstijlige meidoorn	<i>Crataegus monogyna</i>	35%	12140 stuks	maat 80/100
Sleedoorn	<i>Prunus spinosa</i>	30%	1872 stuks	maat 80/100
Hondsroos	<i>Rosa canina</i>	10%	624 stuks	maat 80/100
Egelantier	<i>Rosa rubiginosa</i>	10%	624 stuks	maat 80/100
Rode kornoelje	<i>Cornus sanguinea</i>	15%	936 stuks	maat 80/100



Gemengde haag



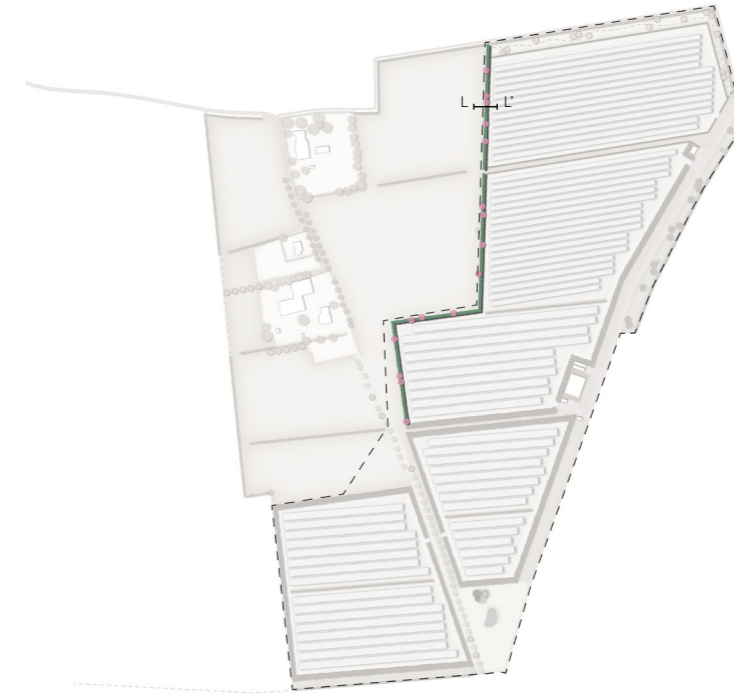
Referentie gemengde haag

5.1.3 GEMENGDE HAAG OP GRONDWAL MET HALFSTAMFRUITBOMEN

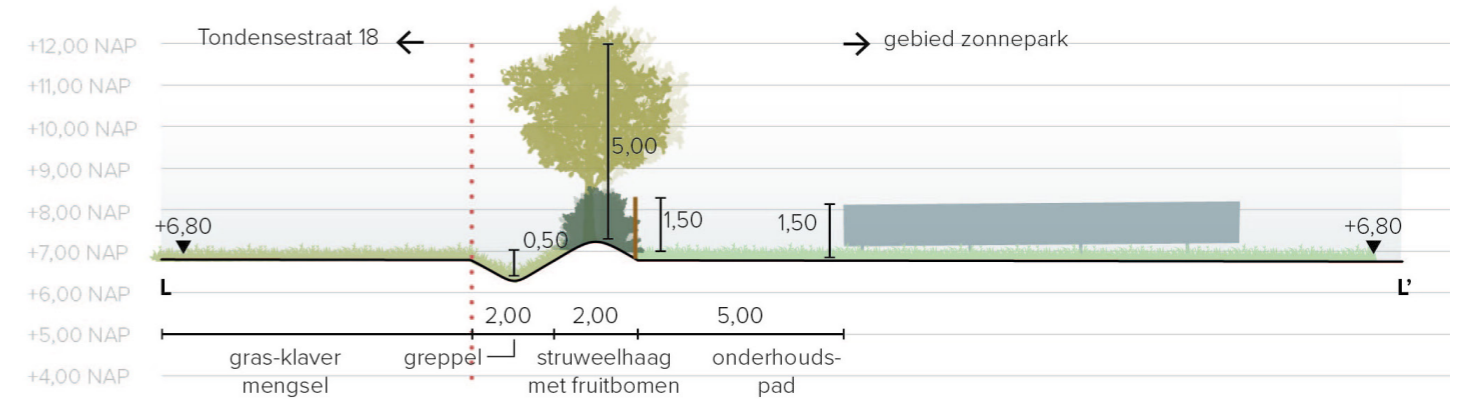
De westzijde van het plangebied wordt voorzien van een gemengde haag met halfstam fruitbomen. De haag wordt op een grondwal van 50 cm hoog geplant, waardoor het zicht op de onderconstructie deels wordt ontnomen. De grond afkomstig uit de naastgelegen greppel wordt gebruikt voor het realiseren van de grondwal. De nieuwe gemengde hagen bieden naast de voorziening van voedsel een bijdrage aan de leesbaarheid van het uiterwaardenlandschap. De aanplant van meerdere bloeiende soorten in deze haag verhoogt de soortenrijkdom van dit gebied en verhoogt de kansen voor de lokale biodiversiteit. De hagen bieden schuil- en nestgelegenheden voor diverse broedvogels en grondgebonden zoogdieren zoals de egel en vormen daarnaast essentiële migratieroutes van zoogdieren zoals de das. De gemengde hagen worden beheerd als geschoren haag en jaarlijks éénmaal per jaar geknipt op een hoogte van 1 tot 1,2 meter boven maaiveld. Aanplanten in groepjes van 3 tot 5 st. per soort in dubbele rij met verschoven verband. Afstand tussen de rijen 0,5 meter en afstand in de rijen 0,25 meter. Plantmateriaal bosplantsoen, minimaal 80/100 cm, wlg 1+2 bij voorkeur autochtoon materiaal. Totaal 8 st. per strekkende meter haag. Totale lengte: 450 m1, totaal aantal planten ca. 3600 st.

De haag wordt aangevuld met 16 halfstamfruitbomen in de maat 12-14. Diverse soorten met eetbare vruchten, die goed met elkaar bestuiven en niet hoog worden om teveel schaduw te voorkomen en de openheid van het landschap behouden. Ze worden jaarlijks tot eens per 2 jaar gesnoeid om deze te begeleiden naar hun karakteristieke vorm, dit werd van oudsher gedaan voor een optimale productie. De groeiplaats van de fruitbomen wordt verbeterd door 120 L DCM vivimus per boom in het plantgat te verwerken.

Ned. naam	wet. naam	%	stuks	plantmaat
Eenstijlige meidoorn	<i>Crataegus monogyna</i>	35%	1260 stuks	maat 80/100
Sleedoorn	<i>Prunus spinosa</i>	30%	1080 stuks	maat 80/100
Hondsroos	<i>Rosa canina</i>	10%	360 stuks	maat 80/100
Egelantier	<i>Rosa rubiginosa</i>	10%	360 stuks	maat 80/100
Rode kornoelje	<i>Cornus sanguinea</i>	15%	540 stuks	maat 80/100
Handappel	<i>Malus domestica Elstar</i>	-	4	12-14 halfstam
Handpeer	<i>Pyrus c. 'Noordholl'</i>	-	4	12-14 halfstam
Pruim blauw	<i>Prunus domestica 'Opal'</i>	-	4	12-14 halfstam
Pruim geel	<i>Prunus d. Victoria</i>	-	4	12-14 halfstam



Gemengde haag met fruitbomen



Profiel gemengde haag op grondwal met halfstamfruitbomen

5.1.4 LANDSCHAPPELIJKE GEMENGDE HAAG

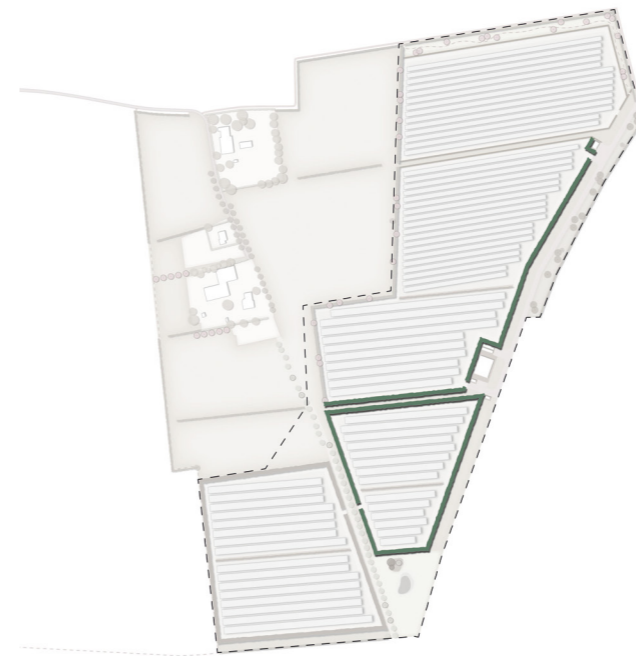
De zuidelijke delen en oostzijde van het zonnepark worden ingepast met een struweelhaag. Voor de haag worden soorten toegepast die kenmerkend zijn voor het oeverwallenlandschap.

De landschappelijke hagen ontnemen het zicht op het panelenveld, bieden voedselvoorziening en vervullen een belangrijke ecologische functie. De aanplant van meerdere bloeiende soorten en bes- en vruchtdragende soorten in deze haag verhoogt de soortenrijkdom van dit gebied en verhoogt de kansen voor de lokale biodiversiteit. De hagen bieden schuil- en nestgelegenheden voor diverse broedvogels en doen dienst als foerageergebied voor grondgebonden zoogdieren zoals de egel en vormen daarnaast essentiële migratieroutes van zoogdieren zoals de das.

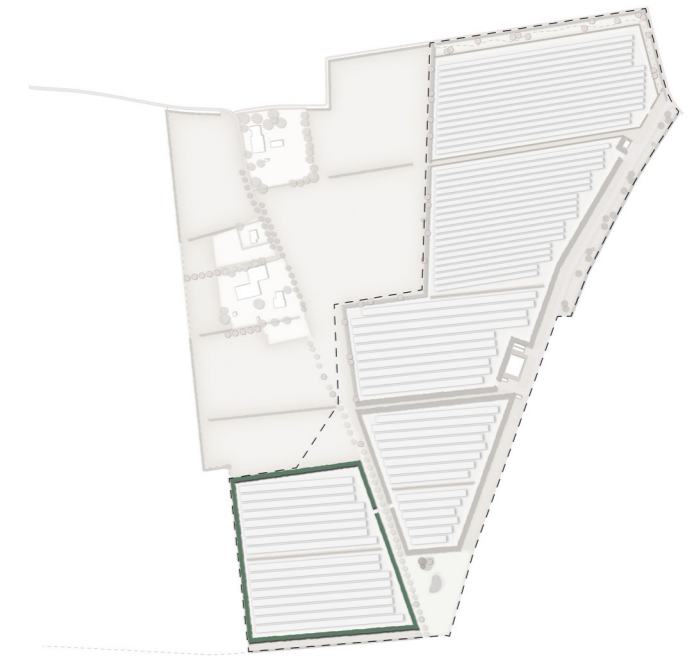
De gemengde hagen bestaan uit diverse inheemse soorten. De gemengde hagen worden beheerd als landschappelijke haag en eens per jaar geknipt. De hagen rondom het oostelijke compartiment worden beheerd op een hoogte van 3 meter boven maaiveld. De hagen rondom het westelijke compartiment worden beheerd op een hoogte van 2,10 meter boven maaiveld. Uitgangspunt is het zicht vanaf de Voortweg over het zonnepark mogelijk is en daarbij de zonnepanelen niet te zien zijn. Aanplanten in groepjes van 3 tot 5 st. per soort in 3 rijen met verschoven verband. Afstand tussen de rijen 0,5 meter en afstand in de rijen 0,5 meter. Deze haag wordt in 3 rijen aangeplant, daarom volstaat een afstand in de rij van 0,5 m. Plantmateriaal bosplantsoen minimaal 80/100 cm wlg 1+2 bij voorkeur autochtoon materiaal.

Totaal 6 st. per strekkende meter landschappelijke gemengde haag. Totale lengte: 1680 m1, totaal aantal planten ca. 10080 st.

Ned. naam	wet. naam	%	stuks	plantmaat
Eenstijlige meidoorn	<i>Crataegus monogyna</i>	10%	1008 stuks	maat 80/100
Inlandse vogelkers	<i>Prunus padus</i>	15%	1512 stuks	maat 80/100
Gelderse roos	<i>Viburnum opulus</i>	20%	2016 stuks	maat 80/100
Lijsterbes	<i>Sorbus aucuparia</i>	20%	2016 stuks	maat 80/100
Hazelaar	<i>Corylus avellana</i>	15%	1512 stuks	maat 80/100
Frangula alnus	Vuilboom	20%	2016 stuks	maat 80/100



Landschappelijke gemengde haag 3 m hoog



Landschappelijke gemengde haag 2,10 m hoog



Referentie landschappelijke gemengde haag

5.1.5 HIDDEN HEDGE

Op drie locaties binnen het zonnepark worden hidden hedges aangeplant met een compact karakter. De hagen worden verdiept aangebracht. Hiervoor wordt de grond ca. 0,5 meter afgegraven. Deze hidden hedges zorgen voor een beschutte doorgang in oostwestrichting voor de das en bieden daarnaast schuil- en nestgelegenheden voor diverse broedvogels en grondgebonden zoogdieren zoals de egel.

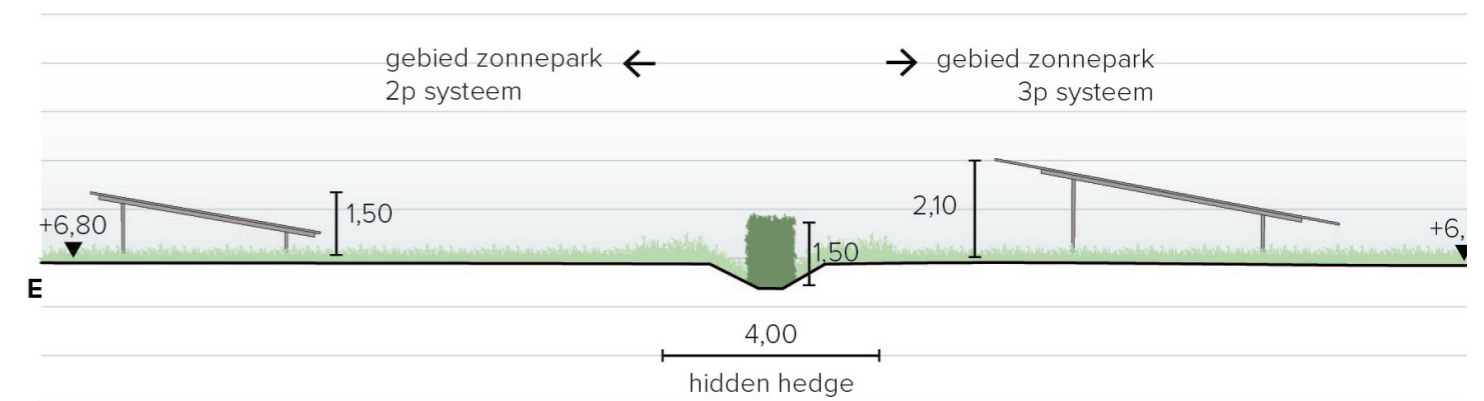
De hidden hedges worden beheerd als geschoren haag en jaarlijks tweemaal geknipt op een hoogte van 0,8 tot 1 meter boven verdiept maaiveld en een breedte van ca. 1 m. Aanplanten in enkele rij met een afstand in de rij van 0,25 meter. Plantmateriaal haagplantsoen minimaal 80/100 cm wlg 1+2 bij voorkeur autochtoon materiaal.

Totaal 4 st. per strekkende meter verborgen geschoren haag. Totale lengte: 350 m1, totaal aantal planten ca. 1400 st.

Ned. naam	wet. naam	%	stuks	plantmaat
Eenstijlige meidoorn	Crataegus monogyna	100%	1400 stuks	maat 80/100



Hidden hedge



Referentie hidden hedge

5.2 GRAS-KLAVER MENGSEL

De graspercelen worden opgewaardeerd tot gras-klover vegetatie en vormen hiermee een geschikt foerageergebied voor o.a. de das. De bestaande zode wordt bewerkt middels frezen of spitten om de nieuwe klavermengsels een geschikt zaaibed te geven om te kiemen. De voormalige grassoorten gaan na de grondbewerking nog voldoende kiemen, er wordt geen grasmengsel bijgezaaid om te sterke concurrentie voor de klavers te voorkomen. Het grasperceel wordt beheerd als kwaliteitsgrasland, dit is een optimaal foerageergebied voor de das volgens de richtlijnen van de Provincie Gelderland (Provincie Gelderland 2022).

In totaal wordt er 85.970 m² ingericht als kwaliteitsgrasland bestaande uit een gras-klover mengsel.

Kwaliteitsgrasland moet voldoen aan de volgende randvoorwaarden:

- Het grasland wordt kleinschalig ingericht met percelen van maximaal ca. 1,5 hectare.
- De percelen worden omzoomd door houtwallen of struweelhagen.
- Bemesting vindt plaats met (ruige) runderstalmest (of vergelijkbare mest) en niet met kunstmest. Geen gebruik van gewasbeschermingsmiddelen.
- De pH van de grond mag niet te laag zijn. Het aantal regenwormen neemt toe naarmate de pH-waarde hoger is. De pH-waarde varieert per perceel, daarom moet er minimaal om de 5 jaar bemonsterd worden. Uitvoering van bekalking moet leiden tot een pH-waarde van minimaal 5,2.
- Het gebied wordt ingezaaid met een gras-klavermengsel, dat past bij de bodemsoort.
- Het grasland wordt beweid met runderen (bijv. met jongvee in de periode 1 mei-eind oktober) of schapen.
- Het grasland wordt regelmatig gebloot (in het najaar).
- Gedurende het jaar dient ongeveer 50% van het perceel bedekt te zijn met korte vegetatie (maximaal 5 cm hoog), zodat de das optimaal kan foerageren.



Gras-klover mengsel



Referentie gras-klover mengsel

5.3 BLOEMRIJK GRASLAND

Panelenveld

Op het panelenveld tussen de panelen worden de 'gangpaden' met diverse grasmengsels ingericht. 75% wordt ingericht als kruidenrijke vegetatie (G2 Bloemrijk grasland - zware grond mengsel van Cruydhoeck, of vergelijkbaar) en 25% als gras-klover vegetatie. Met name de gras-klover blijft wat lager dan regulier grasland. Dit levert veel meer ecologische waarde op dan regulier grasland en levert daarnaast ook nog een besparing op voor het beheer. Dit groeit namelijk niet zo snel en hoog als een regulier grasland. In totaal wordt er 43.980 m² ingericht als bloemrijk grasland.

Onder de zonnepanelen is de slagingskans van een bloemrijk grasland zeer beperkt, omdat de groeikansen minder zijn dan de zones buiten de panelen. Om die reden is ervoor gekozen om onder de zonnepanelen de bestaande situatie te handhaven en uit te gaan van spontane ontwikkeling van grassen en kruiden onder de panelen.

Zone noord- en zuidzijde

De noordelijke rand (langs het fietspad) en de driehoek aan de zuidzijde (zone rondom de poel) worden ingezaaid met een bloemrijk mengsel. Dit mengsel bestaat uit een meerjarig kruidenmengsel van diverse soorten waaronder: duizendblad, gele ganzenbloem, luzerne, rolklaver en rode en witte klaver. Het voorgestelde mengsel is het G2 Bloemrijk grasland - zware grond mengsel van Cruydhoeck (of vergelijkbaar). In totaal wordt 7.370 m² ingezaaid met dit mengsel.

Algemene richtlijnen ten aanzien van inrichting en beheer:

- De kruidenrijke rand moet functioneel zijn vóór het broedseizoen van vogels, zodat ze vanaf het begin van het broedseizoen gebruik kunnen maken van het gebied. Hierbij gaan wij uiteraard uit van het eerste broedseizoen van één jaar na aanleg.
- Mits een meerjarig mengsel gebruikt wordt; dient het na 2 -3 jaar opnieuw bewerkt en ingezaaid te worden
- De kruidenrijke rand wordt 1-2 keer per jaar gemaaid. Dit mengsel een aantal dagen laten liggen, zodat zaden eruit kunnen vallen en daarna af te voeren
- Het gebruik van chemische bestrijdingsmiddelen in het element is niet toegestaan m.u.v. pleksgewijze bestrijding van akkerdistel, ridderzuring, Jacobskruiskruid en Japanse duizendknoop
- De kruidenrijke rand niet bemesten.



Bloemrijk grasland - panelenveld



Bloemrijk grasland - noord- en zuidzijde



5.4 NATTE NATUURZONE

De oostzijde, tegen het spoortalud, wordt ingepast met een een natte natuurzone. Voor deze zone worden soorten toegepast die kenmerkend zijn voor het uiterwaardenlandschap en ecologisch zeer interessant zijn zoals vroegbloeiende soorten als de boswilg. Deze zijn zeer belangrijk voor bijen en hommels om vroeg in het voorjaar om aan voedsel te komen. De natte natuurzone bestaat uit diverse inheemse soorten bes- en vruchtdragende. De natte natuurzone wordt ecologisch beheerd door eens per 5 jaar ca. 50% van het totaal af te zetten tot ca. 0,2 m boven maaiveld. Dit wordt gefaseerd uitgevoerd zodat niet ineens een volledige zone als leefgebied verdwijnt. Op die manier ontbreekt het dieren niet aan voedsel, nestgelegenheid en schuilplekken. Door de natte natuurzone op deze manier te beheren wordt het landschapselement niet te hoog en kunnen de planten na afzetten weer jong uitlopen en worden minder snelgroeiende soorten niet weggeconcentreerd. Overhangende takken aan de zijkanten die belemmering kunnen geven voor de bereikbaarheid van het naastgelegen beheerpad worden eventueel eens per 3 jaar gesnoeid. Vrijkomende takken worden verwerkt tot takkenril in het plangebied. Een extra element waar veel soorten bij gebaat zijn om in te schuilen en de wintermaanden in door te brengen.

Natuurtechnisch ontgraven

Door het voormalige agrarische gebruik van het gebied is de bouwvoor vervuult met meststoffen en mineralen. Daarnaast bevinden zich in de bodem vaak bestrijdingsmiddelen. Dit is niet gunstig voor het ontwikkelen van de natte natuurzone.

Bij de realisatie worden diverse natuurstroken gecreëerd door het uitgraven van verschillende delen van het terrein waarbij de bouwvoor van ongeveer 50 cm diep is afgegraven. Hierdoor is de ecologische potentie van de grond verbeterd. De schrale kruidenrijke vegetatie kan zich ontwikkelen mits een goed beheer wordt toegepast.

De stroken zijn op natuurtechnische wijze ontgraven, dat wil zeggen: ontgraven waarbij microreliëf aan het oppervlak ontstaat. De bodem bestaat dan uit een divers pallet met verschil in hoogte, zonlicht, schaduw, vochtigheid en vruchtbaarheid. Op deze manier ontstaat een geschikte situatie voor veel verschillende typen vegetaties bij elkaar en dit zorgt voor een diversiteit aan planten en dieren in het gebied.

Het bosplantsoen wordt aangeplant in groepjes van tot 3-5 st. per soort in een verschoven verband. Afstand tussen de rijen 1 meter en afstand in de rijen 1 meter (1 st. per m²). Plantmateriaal bosplantsoen minimaal 80/100 cm wlg 1+2 bij voorkeur autochtoon materiaal. Totaal 660 st. bosplantsoen inplanten. Per soort worden 5 stuks als solitair aangeplant (plantmaat 200-250).

Ned. naam	wet. naam	%	stuks	plantmaat
Eenstijlige meidoorn	<i>Crataegus monogyna</i>	15%	99 stuks	maat 80/100
Sleedoorn	<i>Prunus spinosa</i>	15%	99 stuks	maat 80/100
Hazelaar	<i>Corylus avellana</i>	30%	198 stuks	maat 80/100
Hondsroos	<i>Rosa canina</i>	10%	66 stuks	maat 80/100
Egelantier	<i>Rosa rubiginosa</i>	10%	66 stuks	maat 80/100
Boswilg	<i>Salix caprea</i>	20%	132 stuks	maat 80/100



Natte natuurzone

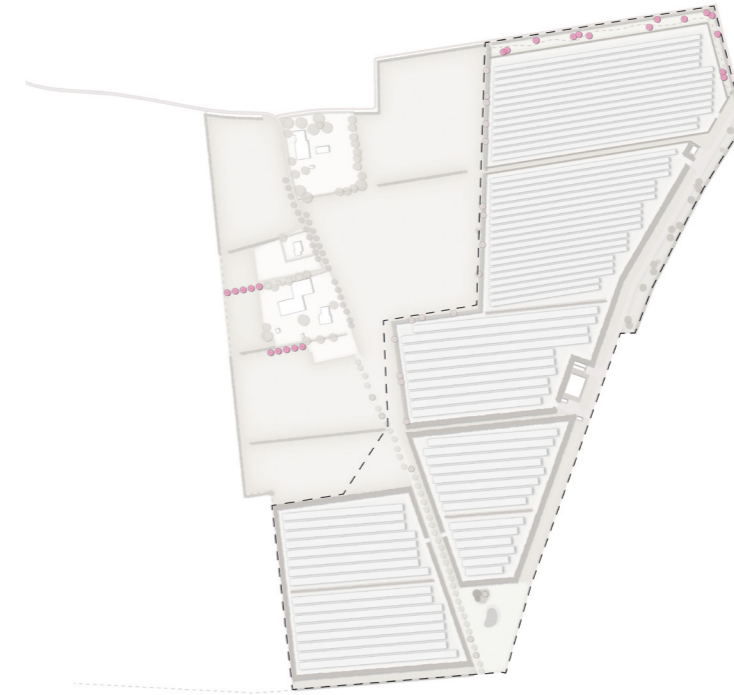
5.5 HALFSTAMFRUITBOMEN

De noord- en oostrand van de naastgelegen erven worden ingepast met een fruitbomen die bestaan uit diverse soorten met eetbare vruchten, die goed met elkaar bestuiven en een karakteristiek beeld geven. Bij voorkeur worden ook authentieke soorten toegepast.

In totaal worden 25 st. fruitbomen aangeplant in de maat 12-14 of groter. Ze worden jaarlijks tot eens per 2 jaar gesnoeid om deze te begeleiden naar hun karakteristieke vorm, dit werd van oudsher gedaan voor een optimale productie.

De groeiplaats van de fruitbomen wordt verbeterd door 120 L DCM vivimus per boom in het plantgat te verwerken. Daarnaast worden de bomen voorzien van een bovengrondse groeiplaatsconstructie van 3 st. kastanje houten palen tot ca. 60 cm boven maaiveld met boomband van gerecyclede autogordel. Eventueel wordt gaas rondom de boom geplaatst om vraat te voorkomen.

Ned. naam	wet. naam	%	stuks	plantmaat
Handappel	Malus domestica Elstar	-	3	12-14 halfstam
Appel (authentiek)	Malus d. 'Honingzoet'	-	3	12-14 halfstam
Peer (authentiek)	Pyrus c. Calbas Musquée	-	3	12-14 halfstam
Handpeer	Pyrus c. 'Noordholl'	-	3	12-14 halfstam
Pruim blauw	Prunus domestica 'Opal'	-	4	12-14 halfstam
Pruim geel	Prunus d. Victoria	-	4	12-14 halfstam
Zoete kers	Prunus avium	-	5	12-14 halfstam



Halfstamfruitbomen



Referentie halfstamfruitbomen

5.6 VERSTERKEN KNOTWILGENLAAN

De open plekken in het knotwilgenlaantje worden aangevuld met nieuwe knotwilgen. In totaal worden er 5 knotwilgen aangeplant. Zowel de bestaande knotwilgen als de nieuwe worden eens per 2 jaar geknot. Het beheer wordt gefaseerd uitgevoerd zodat geen kaalslag ontstaat. Elk jaar wordt dus maximaal 50% van de bomen (om en om) geknot, vrijgekomen takken kunnen verwerkt worden tot takkenril in het plangebied. Bij aanplant worden de wilgen voorzien van een aangebonden bamboestok.

<u>Ned. naam</u>	<u>wet. naam</u>	<u>%</u>	<u>stuks</u>	<u>plantmaat</u>
Schietwilg	Salix alba	-	5 stuks	20-25



Nieuwe knotwilgen



Zicht op bestaande knotwilgenlaan

5.7 POEL MET PLUKJE STRUWEEL

Poel

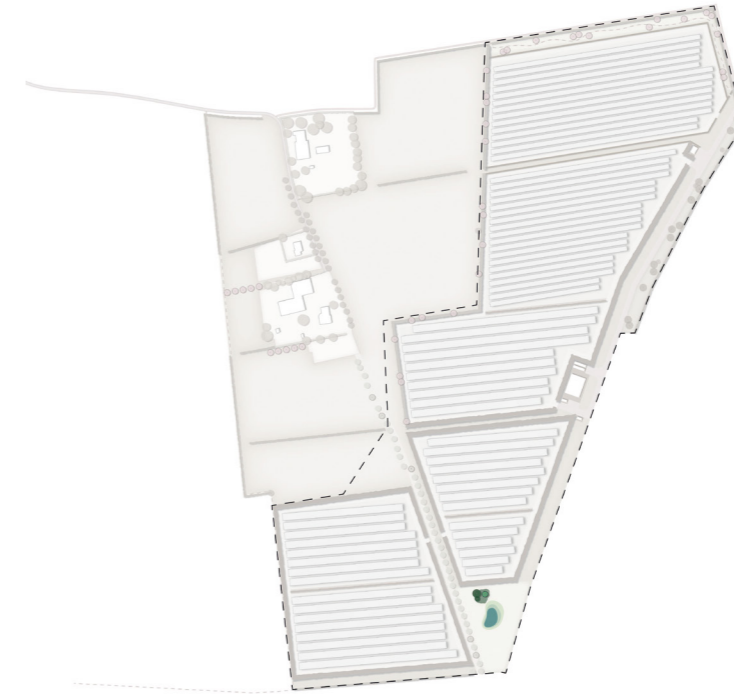
In het plangebied wordt een ruime poel ontgraven van ca. 500 m². Poelen zijn erg belangrijk als biotoop voor bijvoorbeeld amfibieën en libellen maar ook als drinkplaats voor vogels en zoogdieren. Belangrijk hierbij is dat de noordzijde aan lang, flauw en dus zonnig talud krijgt en de zuidzijde een steiler talud met meer schaduw. Op deze manier is er extra diversiteit qua zon en schaduwsoorten. De noordzijde krijgt een flauw talud, minimaal 1:10 en bij voorkeur 1:20 of zo flauw mogelijk. De zuidzijde krijgt een stijl talud van ca. 1:1. Voordat de poel wordt gegraven zal eerst gekeken worden naar de bodem en de grondwaterstand zomerpeil en winterpeil. Het wordt een poel die in de zomer droog mag vallen zodat er geen vissen in komen die de larven van de amfibieën opeten. De gegevens over de bodem zullen uitwijzen hoe diep de poel gegraven wordt. De vrijkomende teelaarde (zwarte grond) kan voor een deel worden verwerkt worden aan de zuidzijde van de poel, hiermee wordt de steile oever versterkt. De overige vrijkomende teelaarde (zwarte grond) wordt bij voorkeur verwerkt op het panelenveld of de graspercelen in het plangebied. Het vrijkomende schrale zand van de diepe zone van de poel wordt verspreid over het perceel rondom de poel.

Struweel

Binnen het perceel worden enkele zones met bosplantsoen ingeplant welke uitgroeien tot plukken struweel. Op de grondwal aan de zuidzijde van de oever worden lage heestersoorten geplant en in de overige zones ook grotere soorten.

Totaal 250 st. bosplantsoen inplanten. Het bosplantsoen wordt aangeplant in groepjes van tot 3 tot 5 st. per soort in een verschoven verband. Afstand tussen de rijen 1 meter en afstand in de rijen 1 meter (1 st. per m²). Plantmateriaal bosplantsoen minimaal 100/125 cm, wlg 1+2, bij voorkeur autochtoon materiaal.

Ned. naam	wet. naam	%	stuks	plantmaat
Eenstijlige meidoorn	Crataegus monogyna	20%	50 stuks	maat 100/125
Sleedoorn	Prunus spinosa	20%	50 stuks	maat 100/125
Boswilg	Salix caprea	30%	75 stuks	maat 100/125
Hazelaar	Corylus avellana	20%	50 stuks	maat 100/125
Walnoot	Juglans regia	10%	25 stuks	maat 100/125



Poel met plukje struweel



Referentie poel met plukje struweel



6. AANLEG

6.1 GRAAFWERKZAAMHEDEN

Als onderdeel van de aanleg is het belangrijk om inzicht te hebben in de te vergraven gronden op het terrein. Voor het wegcunet, de hidden hedges, de fundering van installaties en de poel moet grond worden afgegraven. De vergraven grond hiervan kan worden verspreid op de zonneparken of ten zuiden van de poel in een dunne laag.

Op de volgende plekken wordt grond afgegraven:

- afgraven ten behoeve van het wegcunet: 2400 m²;
- afgraven ten behoeve van de hidden hedges: 1580 m²;
- afgraven ten behoeve van de installaties: 910 m²;
- afgraven ten behoeve van de poel: 480 m².
- afgraven ten behoeve van grondwalletje westzijde: 250 m²
- afgraven ten behoeve van natte natuurzone: 2635 m²

Afhankelijk van de benodigde diepte kan het volume van de af te graven gronden berekend worden.



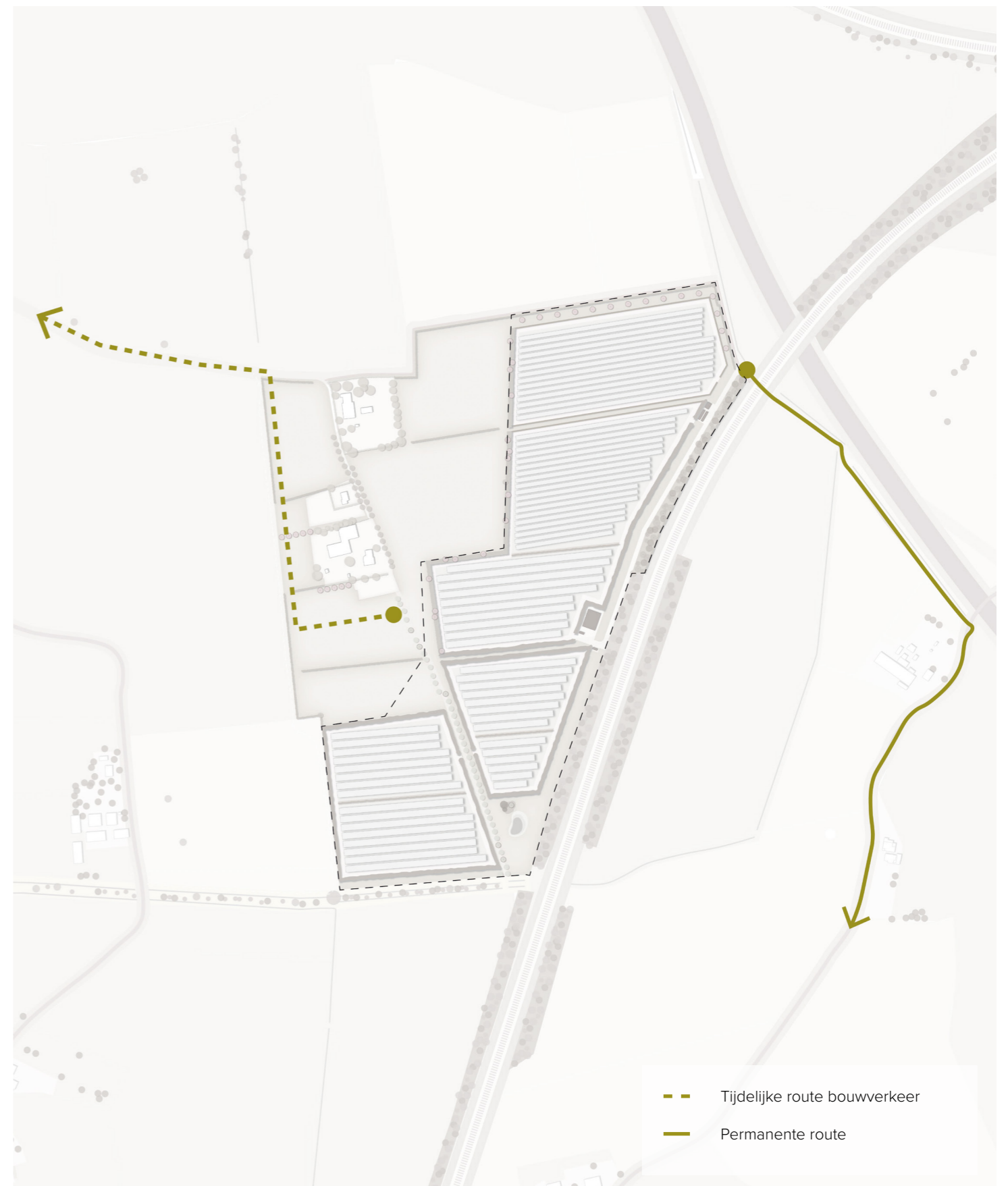
Graafwerkzaamheden

6.2 ROUTES BOUWVERKEER

Tijdens de aanleg van het zonnepark rijdt er vrachtverkeer naar het gebied om de installatie van o.a. panelen en inrichting te realiseren. Dit verkeer is van tijdelijke aard en zal na de aanleg van het park niet meer aanwezig zijn.

In de periode van het gebruik van het terrein als zonnepark zal het verkeer ontsloten worden aan de noordoostkant. Via de spoortunnel vervolgt verkeer haar weg over het Tondense Enkpad, de Baankstraat, Windheuvelstraat om uiteindelijk via de Zutphensestraat/N345 in diverse richtingen uit te komen.

De tijdelijke toegangsweg loopt via de Tondensestraat naar het plangebied via een te leggen platenbaan achter het huis van de landeigenaar om. Initiatiefnemer stelt een plan ter ontsluiting op tijdens de bouw om onder andere de overlast voor omwonenden te beperken. Ten zuiden van de woning van de grondeigenaar wordt tevens een ruimte ingericht voor opslag van materiaal en opstallen nog voor de bouw.



Routes bouwverkeer en in gebruik van het zonnepark

6.3 AANPLANT

Vooruitlopend op de aanleg van het zonnepark wordt een deel van de landschappelijke inpassing al gerealiseerd. In een voorafgaand plantseizoen worden de elementen van de inpassing die zichtbaar zijn voor omwonenden al aangeplant.

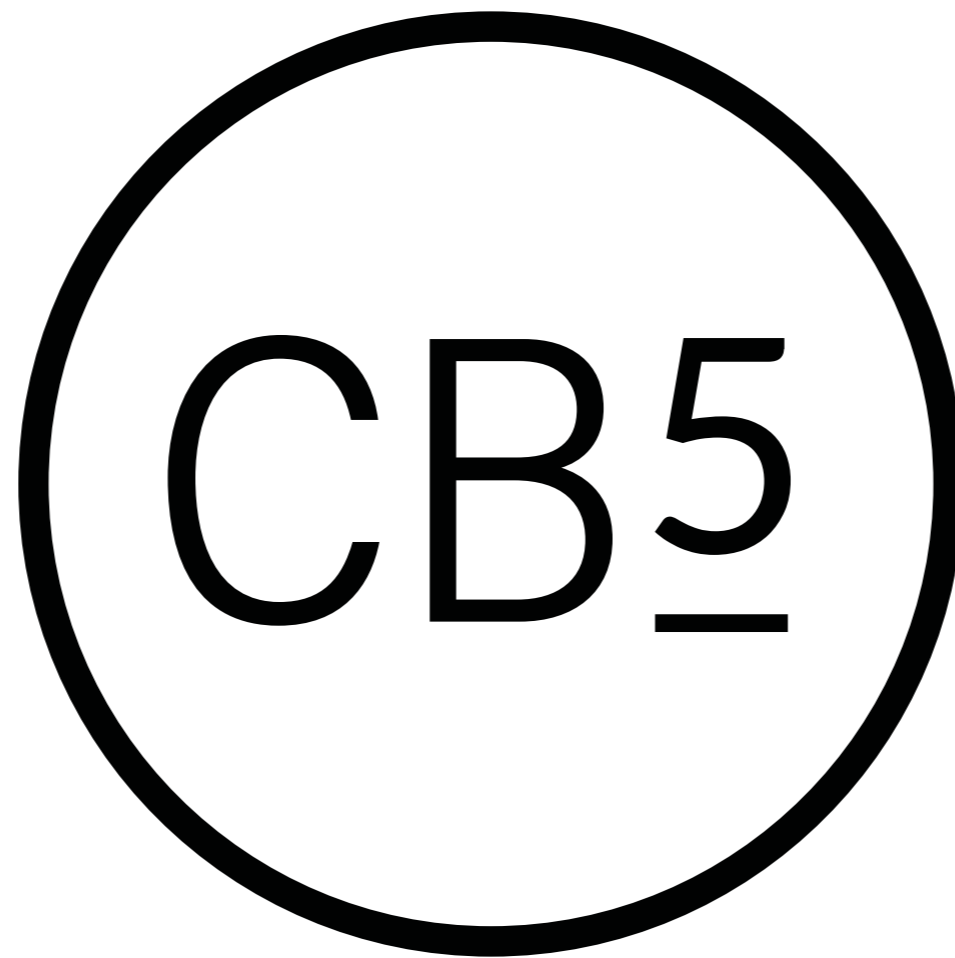
Het gaat om de volgende elementen:

- Struweelhaag met fruitbomen (westzijde)
- Struweelhaag (zuidwestzijde)
- Hagen achter het woonerf van de grondeigenaar
- Haag, fruitbomen en bloemrijk grasland langs het fietspad
- Natte natuurzone (oostzijde)
- Poel met bloemrijk grasland en struweel (zuidzijde)

Het resultaat van het beplantingsplan over 30 jaar wordt getoond in bijlage 6.



Aanplant



Vestiging Oosterhout

Beneluxweg 125
Postbus 40
4900 AA Oosterhout
+31 (0) 162 487 500

info@cb5.nl

Vestiging Maastricht

Wim Duisenbergplantsoen 21
Postbus 959
6200 AZ Maastricht
+31 (0) 43 325 32 23

www.cb5.nl



BIJLAGE 1 - BEREKENING COMPENSATIE LEEFGEBIED DAS

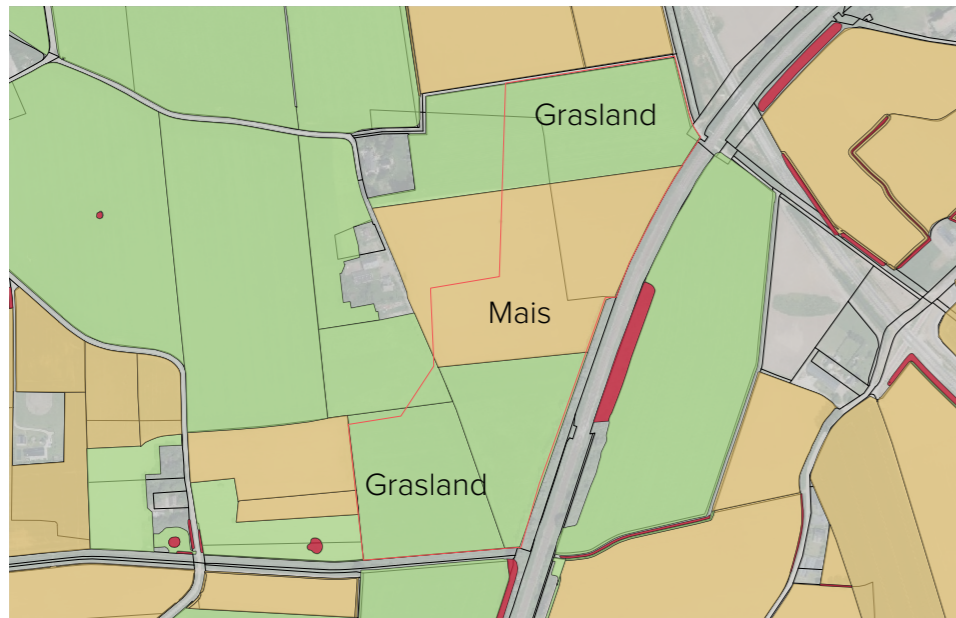
Toelichting berekening

De berekening bestaat uit 4 categorieën. Onderstaand een korte toelichting per categorie:

1. Berekening van effectief foerageergebied binnen plangebied vóór installatie van panelen

- Grasland wordt voor 100% meegenomen in de berekening.
- Bouwland wordt voor 50% meegenomen in de berekening.
- Beplantingen, slootranden en overhoekjes worden voor 83% meegenomen in de berekening.

Voor het plangebied geldt dat het voor 98.000 m² bestaat uit grasland en 51.000 m² uit bouwland. Op basis van deze gegevens is de benodigde compensatie 123.500 m².



Basisregistratie gewaspercelen 2023

2. Berekening van effectief foerageergebied in plangebied ná installatie van panelen

Vervolgens kan in stap 2 de toekomstige situatie worden bepaald (na installatie zonnepanelen).

- Grasstroken tussen de panelen mogen voor 50% worden meegenomen als deze 2 meter breed zijn.
- Grasland telt voor 100% mee.
- Struweel en hagen tellen voor 83% mee.
- Onderhoudspaden met kruidenrijk gras 5 meter breed (3 meter aan 100% en 2 meter aan 50%) tellen voor 80% mee.

3. Opwaardering naar kwaliteitsgrasland binnen plangebied

Voor “kwaliteitsgrasland” geldt in de berekening van compensatie een “plus” van 50%. Kwaliteitsgrasland bestaat uit grasland dat een voor het leef- en foerageergebied van de das een extra kwaliteit heeft ten opzichte van gangbaar gras- en bouwland. In de berekening zijn we uitgegaan van de opwaardering van al het grasland buiten de hekwerken naar kwaliteitsgrasland. De grasstroken tussen de panelen zijn daarmee niet meegenomen in de opwaardering naar kwaliteitsgrasland.

Kwaliteitsgrasland moet voldoen aan de volgende randvoorwaarden:

- Het grasland wordt kleinschalig ingericht met percelen van maximaal ca. 1,5 hectare.
- De percelen worden omzoomd door houtwallen of struweelhagen met een breedte van minimaal 4-5 meter.
- Bemesting vindt plaats met (ruige) runderstalmest (of vergelijkbare mest) en niet met kunstmest. Geen gebruik van gewasbeschermingsmiddelen.
- De pH van de grond mag niet te laag zijn. Het aantal regenwormen neemt toe naarmate de pH-waarde hoger is. De pH-waarde varieert per perceel, daarom moet er minimaal om de 5 jaar bemonsterd worden. Uitvoering van bekalking moet leiden tot een pH-waarde van minimaal 5,2.
- Het gebied wordt ingezaaid met een gras-klavermengsel, dat past bij de bodemsoort.
- Het grasland wordt beweid met runderen (bijv. met jongvee in de periode 1 mei-eind oktober) of schapen.
- Het grasland wordt zo nodig (regelmatig) gebloot.
- Gedurende het jaar dient ongeveer 50% van het perceel bedekt te zijn met kort gras (maximaal 5 cm hoog), zodat de das optimaal kan foerageren.

4. Opwaardering buiten plangebied

Bij de berekening op welke manier extra gecompenseerd kan worden buiten het zonnepark, is het mogelijk om grasland of bouwland op te waarderen.

De gronden ten westen van het plangebied worden daarvoor ingezet. In totaal gaat het om een oppervlakte van ca. 7 hectare die wordt omgevormd naar kwaliteitsgrasland.

Berekening benodigde compensatie

In totaal wordt er een overschot van 9.879 m² ontwikkeld. Hiermee wordt ruimschoots voldaan aan de benodigde compensatie in het kader van de 'Aanvulling Uitvoeringsregels Wet natuurbescherming 2018'.

Provinciale beoordeling impact zonnepark op leefgebied Das				
1. Berekening van effectief foerageergebied binnen plangebied vóór installatie van panelen				
Areaal	Score foerageergebied op basis van huidig gebruik	Opmerking	Oppervlakte in m2	Totaal effectief foerageergebied in m2
Totaal plangebied binnen plangebiedscontouren			149.000	
Grasland	100%		98.000	98.000
Bouwland	50%		51.000	25.500
Totaal effectief foerageergebied in m2				123.500
2. Berekening van effectief foerageergebied in plangebied ná installatie van panelen				
Areaal	Score foerageergebied op basis van huidig gebruik	Opmerking	Oppervlakte in m2	Totaal effectief foerageergebied in m2
Oppervlakte onder de panelen (rijbreedte)	0%	Netto panelen oppervlak	63.026	0
Grasstroken tussen de panelen (tussenruimte)	50%	2 meter breed	30.406	15.203
Hagen	83%		8.315	6.901
Onderhoudspaden met kruidrijk gras 5 meter breed (3 meter aan 100% en 2 meter aan 50%)	80%		13.692	10.954
Poel	0%		293	0
Struweel	83%		118	98
Natte zone	0%		2.634	0
Grasland minus struweel, minus natuurvriendelijke oever en water(gangen)	100%		17.322	17.322
Bloemrijk grasland	0%	noordrand plangebied, zuidpunt	7.370	0
Hidden hedges	83%		1.600	1328
Overig (o.a. verharde paden en nutsgebouwen)	0%		3.599	0
Bestaande hagen en overhoekjes	0%	bestaande meidoornhagen noord + zuidrand	654	0
Subtotaal (inclusief extra graskruidentrand en struweel)			149.000	51.806
3. Opwaardering naar kwaliteitsgrasland binnen plangebied				
Elementen	% opwaardering t.o.v. huidige functie	Opmerking	Oppervlakte in m2	Totaal effectief foerageergebied in m2
Omvorming naar kwaliteitsgrasland	50%		23.675	11.838
Subtotaal opwaardering binnen plangebied			0	11.838
4. Opwaardering buiten plangebied				
Elementen	% opwaardering t.o.v. huidige functie	Opmerking	Oppervlakte in m2	Totaal effectief foerageergebied in m2
Omvorming naar kwaliteitsgrasland	100%		69.176	69.176
Hagen	83%	Meidoornhagen nieuw	674	559
Subtotaal compensatie buiten plangebied			69.850	69.735
5. Totaal binnen en buiten plangebied na aanleg zonnepark in m2				
Totaal binnen en buiten plangebied na aanleg zonnepark in m2				133.379
Tekort/overschot berekend areaal effectief foerageergebied (=verschil vóór en ná) in m2				9.879

Inrichtingsmaatregelen ter versterking van het foerageergebied

De das gedijt goed in een kleinschalig landschap waarin houtwallen, hagen en bosjes dekking bieden en geleiding geven en waarin voldoende geschikte voedselgebieden aanwezig zijn. Deze landschapselementen zijn, behalve voor das, functioneel voor allerlei dieren van bossen, bosranden en kleinschalig landschap.

Fruitbomen

De das gebruikt valfruit van boomgaarden en fruitbomen graag als voedselbron. Bij de aanplant is het belangrijk rekening te houden met de diversiteit in soorten. De soorten die mogelijk toegepast kunnen worden zijn zoete kers, kweeper, wilde appel en appel.

Houtwallen en struweelhagen

Houtwallen en struweelhagen dienen meerdere doelen voor de das. Ten eerste gebruiken ze deze lijnvormige elementen als geleiding. Daarnaast dient het als beschutting en voedselvoorziening. De voorkeur qua aanplant gaat uit naar vrucht- of besdragend zijn. De soorten die hiervoor toegepast kunnen worden zijn o.a. lijsterbes, hazelaar, meidoorn, sleedoorn, hondsroos, beuk, mispel en inlandse vogelkers.

Hidden hedge

Een hidden hedge (verborgen heg) is een greppel met een heg erin geplant. De heg steekt nauwelijks boven het maaiveld uit waardoor de haag niet voor schaduwering zorgt op de zonnepanelen. Dankzij de hidden hedge wordt het makkelijker voor dassen om zich veilig en beschermt te verplaatsen over het zonnepark

Bemest grasland

De das gebruikt bemest grasland (bijvoorbeeld een gras-klover mengsel) om te foerageren in het gebied. Dit draagt bij aan een rijke bodemfauna. Daarbij is het beheer van het grasland ook belangrijk in acht te nemen, het mag namelijk niet te hoog worden. Mogelijk kan er in het gebied extensieve begrazing plaatsvinden, bijvoorbeeld met schapen om het gras kort te houden.

Poelen

Poelen vormen belangrijk voortplantingswater amfibieën en brengen variatie in het landschap. Meer variatie betekent altijd meer planten- en diersoorten. Poelen kunnen dienen als groeiplaats voor water- en moerasplanten, als leefgebied voor insecten en andere ongewervelden en als drinkplaats voor vogels en zoogdieren.



BIJLAGE 2 - BODEMBEHEERPLAN



Bodembeheerplan

Zonnepark De Voort en De Wilderij in de gemeente Brummen

projectnummer
01.0467832.100
definitief revisie 00
17 maart 2022

Bodembeheerplan

Zonnepark De Voort en De Wilderij in de gemeente Brummen
projectnummer 01.0467832.100
17 maart 2022 revisie 00



Bodembeheerplan

Zonnepark De Voort en De Wilderij in de gemeente Brummen

projectnummer 01.0467832.100
definitief revisie 00
17 maart 2022

Auteur

A.W. Ooijevaar

Opdrachtgever

Vattenfall Duurzame Energie N.V.
Hoekenrode 8
1102 BR AMSTERDAM

datum vrijgave
17 maart 2022

beschrijving revisie 00
Op hoofdlijnen

goedkeuring
A.W. Ooijevaar

vrijgave
R. van Eerden

Inhoudsopgave

Blz.

1	Inleiding	2
2	Effecten van zonneparken op de bodem in het algemeen	3
2.1	Onderzoek bodem: water en licht (bron: 'Atlas leefomgeving')	3
2.1.1	Indicatoren condities bodem	3
2.1.2	Resultaten onderzoek	3
2.1.3	Mogelijke oplossingen	4
2.2	Onderzoek zonnepanelen	4
3	Wat doet Vattenfall ?	6
3.1	Welke zonnepanelen plaatst Vattenfall op beide locaties in Brummen	6
3.2	Bodemkwaliteit	6
3.2.1	Plan- en bouwfase	7
3.2.1.1	Ontwerp	7
3.2.1.2	Uitvoering	7
3.2.1.3	Bestrijdingsmiddelen	7
3.2.2	Exploitatie- en afbraakfase	8
4	Onderzoek en strategie	9
4.1	0-meting, monitoring en eindonderzoek	9
5	Samenvatting en conclusies	10
5.1	Samenvatting	10
5.2	Conclusies	10

Bijlagen

1. Onderzoek Ecocertificatie

1 Inleiding

In het kader van de tender zonneparken van de gemeente Brummen is door Antea Group in opdracht van Vattenfall een bodembeheerplan op hoofdlijnen opgesteld. Het bodembeheerplan zal in overleg met het bevoegd gezag verder worden uitgewerkt.

Het bodembeheerplan heeft als doel om vast te leggen wat de actuele kwaliteit van de bodem is in het plangebied (bodemleven en bodemkwaliteit) en door monitoring per fase van de ontwikkeling en het gebruik als zonnepark na te gaan wat de effecten op de bodem zijn. Daar waar nodig kunnen aanpassingen in de uitvoering (plan- en bouwfase), het beheer en/of onderhoud (exploitatie- en afbraakfase) worden gedaan. Hiermee worden de eventuele effecten op de kwaliteit van de bodem geminimaliseerd en zal het gebied na het gebruik weer geschikt zijn voor het beoogde gebruik als agrarisch gebied.

Het bodembeheerplan omvat de volgende onderdelen:

1. Effecten van zonneparken op de bodem in het algemeen;
2. Wat doet Vattenfall;
3. Onderzoek en strategie (0-meting en monitoring om de 5 jaar); en
4. Samenvatting en conclusie.

De onderwerpen zijn in de volgende hoofdstukken nader uitgewerkt.

Vattenfall neemt de effecten van zonneparken op de leefomgeving serieus. Zo participeert Vattenfall in een onderzoek naar Ecocertificatie voor zonneparken. Het doel van het Ecocertified Solar Label project is om handvaten en methodes te ontwikkelen voor natuur-inclusieve zonneparken. Dit onderzoek is in bijlage 1 nader toegelicht.

2 Effecten van zonneparken op de bodem in het algemeen

2.1 Onderzoek bodem: water en licht (bron: 'Atlas leefomgeving')

Grondgebonden zonneparken dekken grote stukken bodem af, waardoor licht wordt weggehouden en de bodem lokaal droger wordt. De verwachting is dat hierdoor de vegetatiegroei en het ontstaan van organische stof afnemen, waardoor er minder voedsel beschikbaar komt voor het bodemleven. De metingen van studenten van Wageningen Universiteit bij vier zonneparken bevestigen deze hypothese.

Er wordt steeds meer duurzame energie opgewekt. Zo maken onder meer grote grondgebonden zonneparken in landbouwgebieden een snelle opmars. De toename van zonne-energie is natuurlijk mooi, maar zonneparken beïnvloeden ook het milieu in hun directe omgeving. Studenten van Wageningen University & Research (WURWageningen University & Research Wageningen University & Research) onderzochten in 2019 de effecten van grondgebonden zonneparken op de bodem.

Het indicatieve onderzoek van de WUR-studenten bij vier grondgebonden zonneparken in Nederland laat zien dat het plaatsen van zonnepanelen leidt tot het ontstaan van een microklimaat onder de zonnepanelen. Onder meer doordat zonnepanelen licht tegenhouden, en het regenwater niet meer gelijk wordt verdeeld over de bodem.

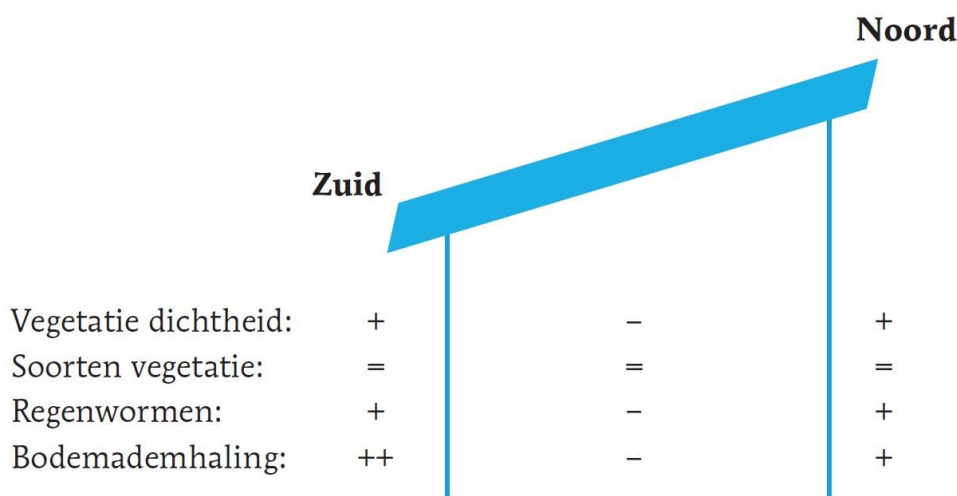
Opvallende waarnemingen zijn dat de toplaag onder de zonnepanelen droger en compacter is, en dat de groei van de vegetatie afneemt. Dit heeft gevolgen voor de bodem: minder voedsel voor bodemorganismen en verminderde vorming van bodemorganische stof.

2.1.1 Indicatoren condities bodem

De gezondheid van de bodem werd in het onderzoek semi-kwantitatief gemeten met behulp van indicatoren voor de chemische, fysische en biologische condities van de bodem. Deze indicatoren waren de zuurgraad (pH-waarde) en bodemkleur voor de chemie, de bodemtextuur en -structuur voor de fysica, en de aantallen en typen regenwormen en de bodemademhaling door bacteriën voor de biologie. Een verandering in een van deze componenten kunnen effecten van zonnepanelen op de bodemgezondheid aan het licht brengen.

2.1.2 Resultaten onderzoek

De resultaten van de metingen aan de bodembiologie en de vegetatie zijn in afbeelding 1 samengevat.



Afbeelding 1: Resultaten metingen aan de bodembiologie en de vegetatie (Bron: Tijdschrift Bodem)

De observaties laten zien dat het introduceren van zonnepanelen zichtbaar leidt tot het ontstaan van een microklimaat onder de zonnepanelen, doordat de zonnepanelen licht en water tegenhouden. Hierdoor is er minder dichte vegetatie aanwezig onder de zonnepanelen. Daarbij treedt er een verschuiving op in het type vegetatie. Van zonminnende vegetatie met veel grassen, naar vegetatie die wel kan gedijen in de verminderde licht- en watercondities.

Onder de zonnepanelen komen minder regenwormen voor en is de bodemademhaling vermindert. Opvallend was de hoge bodemademhaling aan de zuidkant. Dit is misschien te verklaren doordat de bodem door extra vocht gunstige condities heeft voor de planten en de bodemademhaling.

Door het plaatsen van zonnepanelen is er minder licht en water onder het paneel beschikbaar en is de toplaag onder het zonnepaneel vaak droger en compacter. Dit leidt tot minder vegetatie en dus ook minder plantenwortels, hetgeen vervolgens leidt tot een afname van het bodemleven.

2.1.3 Mogelijke oplossingen

Een oplossing om dit tegen te gaan is het toepassen van zonnepanelen op een manier die de licht- en watercondities zo min mogelijk beïnvloeden. Bijvoorbeeld extra ruimte tussen de zonnepanelen en een hoge opstelling. Ook is het inzaaien van vegetatie die beter gedijt in de schaduw een mogelijke oplossing om de afname van bodemleven en de bodemgezondheid te beperken.

Daarnaast kan gekozen worden voor het gebruik van bifacial zonnepanelen. Deze panelen hebben het voordeel dat ze tweezijdig energie opwekken en dus een hoger rendement (opwek) hebben.

2.2 Onderzoek zonnepanelen

Kan een zonnepaneel tijdens de exploitatiefase een potentiële bodemverontreiniging met zware metalen veroorzaken?

De mogelijkheid dat dit zou kunnen gebeuren is onderzocht door het Stuttgart Institute for Photovoltaics en het Institute for Sanitary Engineering, Water Quality and Waste Management in Duitsland. Uit de rapportage van het onderzoek is gebleken dat lood en cadmium over een periode van enkele maanden bijna volledig uit de fragmenten van zonnepanelen kunnen worden weggespoeld.

Hierbij wordt opgemerkt dat de zonnepanelen in fragmenten zijn geknipt en niet meer waterdicht verpakt tussen de folie en de glasplaat waren.

Deze situatie sluit dus niet aan op de dagelijkse werkelijkheid. Bij een kwalitatief goed zonnepaneel zijn de zonnecellen en elektronica waterdicht verpakt en getest op een levensduur van circa 30 jaar. Hier wordt ook garantie op afgegeven door de fabrikant. Een dergelijke situatie als in het onderzoek kan dus alleen ontstaan als het paneel beschadigd raakt en dus ook niet meer functioneert.

Daarnaast bevatten niet alle typen zonnepanelen deze zware metalen. De kwalitatief betere zonnepanelen, ook de panelen uit China of andere Aziatische landen, bevatten steeds minder vaak zware metalen. Cadmium komt met name voor in zogenaamde "dunne-film" panelen. Lood zit met name in de soldeerverbindingen. Het dunne-film paneel wordt niet gebruikt voor zonnepanelen en de soldeerverbindingen zijn steeds vaker loodvrij.

3 Wat doet Vattenfall ?

3.1 Welke zonnepanelen plaatst Vattenfall op beide locaties in Brummen

Vattenfall gebruikt enkel volledig geteste, kwalitatief goede bifacial zonnepanelen. De fabrieken van de fabrikanten worden volledig door Vattenfall ge-audit op kwaliteit. Bij aankomst van de zonnepanelen in Nederland wordt ieder paneel separaat getest op schade en correcte werking. Daarnaast heeft Vattenfall testrapporten en certificaten, onafhankelijk uitgevoerd en opgesteld door SGS, waarin de samenstelling van ieder onderdeel van de zonnepanelen is vastgesteld (backsheet, coating, zonnecel etc.).

De door Vattenfall gebruikte bifacial zonnepanelen zijn zogenaamde kristallijne zonnepanelen. Een kristallijn zonnepaneel bestaat grofweg uit silicium zonnecellen, een coating om iedere cel, een glasplaat aan de voorzijde, een kunststof plaat aan de achterzijde, een aluminium lijst rondom het paneel en een beperkte hoeveelheid soldeerverbindingen en elektronica. Het grootste deel van het kristallijne zonnepaneel wordt dus eigenlijk gemaakt van zand (glasplaat en silicium zonnecellen), kunststof en aluminium.

De zonnepanelen die Vattenfall gebruikt zijn vrij van lood soldeerverbindingen en de zonnecellen bevatten geen cadmium.

De zonnepanelen die Vattenfall voor dit project willen opnemen zijn bifacial. Deze panelen hebben het voordeel dat ze tweezijdig energie opwekken en een hoger rendement (opwek) per paneel hebben.

3.2 Bodemkwaliteit

Voor het ontwikkelen van o.a. de ecologische strategie en eerdergenoemde landschappelijke inpassing voor het zonnepark werkt Vattenfall samen met verschillende (vaak lokale) partners, bijvoorbeeld ecologisch adviesbureaus, natuur- en milieuorganisaties en kennisinstellingen. Zij adviseren ons over een optimaal ontwerp en maatregelen op het gebied van natuur- en landschapsbeheer. Elke plek is uniek en we gebruiken hun advies om een plan uit te werken dat bijdraagt aan een gebalanceerd ecosysteem en de instandhouding van de kwaliteit van de bodem. Rekening houdend met de bodem en ligging in het landschap, introduceren we bijvoorbeeld inheemse zaadenmixen van lokale planten en bloemen die de groei in aantal van insecten, reptielen, vogels en kleine zoogdieren positief beïnvloedt. Vattenfall gebruikt géén kunstmest of bestrijdingsmiddelen (pesticiden/herbiciden).

Om de kwaliteit van de bodem vast te leggen, te monitoren en indien nodig te verbeteren of herstellen is een voorlopig bodembeheerplan opgesteld.

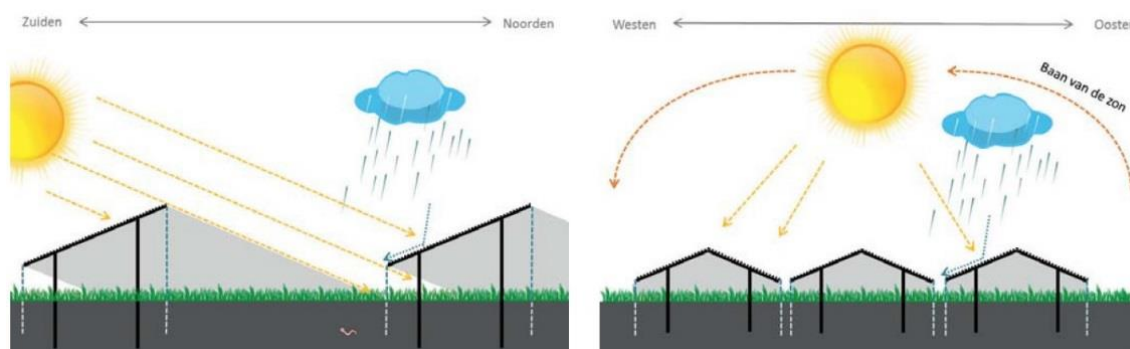
Om te garanderen dat dat het bodembeheerplan voldoende dekkend is voor de gehele looptijd van het gebruik wordt een onderscheid gemaakt in twee fases:

1. *Plan- en bouwfase*
2. *Exploitatie- en afbraakfase*

3.2.1 Plan- en bouwfase

3.2.1.1 Ontwerp

Voor de bodemkwaliteit onder zonneparken is de oriëntatie van de panelen belangrijk, die oriëntatie kan oost-west of zuid zijn. In dit geval is gekozen voor een zuidoriëntatie. In een opstelling met zuidoriëntatie wordt de bodem niet volledig afgesloten van zonlicht. Een ander aspect is neerslag. Hemelwater bereikt met dezelfde mate de bodem, wel is de verdeling anders. Onder de panelen zal minder water in de bodem trekken, wat kan leiden tot verdroging van de grond. Naast de panelen komt juist meer water terecht, daardoor kan uitloging plaatsvinden tussen de panelen¹. Met een zuidoriëntatie wordt het hemelwater meer verdeeld over de bodem en dus gelijkmatiger opgenomen, waarmee de bodemeigenschappen beter bewaard blijven in vergelijking met een oost-west oriëntatie (zoals weergegeven in afbeelding 2). De bodemeffecten blijven hierdoor beperkt en de bodem kan zich in principe snel herstellen na verwijdering van het zonnepark (bron: Kok et. Al. RIVM, 'zonneparken en bodemafdekking').



Afbeelding 2: Voorbeeld Zuid en oost-west oriëntatie (bron: Kok et. Al., 'zonneparken en bodemafdekking')

3.2.1.2 Uitvoering

Naast de opstelling is het materiaalgebruik van belang. Vattenfall kiest voor materialen en machines die zo min mogelijk negatieve effecten op de omgeving hebben, in het bijzonder de bodem. De inzet van groot materieel kan invloed hebben op het sponskarakter van de bodem. In de bouwfase wordt daarom gebruik gemaakt van relatief kleine en geluidsarme machines. Hiermee wordt het effect op bodem geminimaliseerd en blijft de sponswerking (het waterbergende vermogen) van de bodem intact.

Na afloop van de bouw zal de bodem geschikt worden gemaakt (en daar waar nodig weer los worden gemaakt) voor de aanplant van bloemrijk kruidenmengsel en meer schaduw en droogte minnende plantensoorten.

3.2.1.3 Bestrijdingsmiddelen

Bij de aanleg en het gebruik worden geen pesticiden en herbiciden gebruikt. Ook wordt geen kunstmest toegepast, zodat de bodem tot rust kan komen en er geen/minder stikstofuitstoot

¹ Hernandez, R.R. et al. (2014). Environmental impacts of utility-scale solar energy. *Renew. Sustainable Energy Rev.* 29, p.766-779.

plaatsvindt. Alleen ter bestrijding van invasie exoten als de Japanse Duizendknoop worden mogelijk bestrijdingsmiddelen toegepast. Op dit moment zijn dergelijke soorten overigens niet aanwezig. Mocht dit onverhoopt wel aan de orde zijn, dan overleggen wij met het bevoegd gezag over een passende wijze van bestrijden.

3.2.2 Exploitatie- en afbraakfase

Bij de risico's van het gebruik van zonne-energie is bodemverontreiniging door zware metalen, verwerkt in de zonnepanelen, een steeds vaker gehoord argument tegen zonnepanelen op land. De potentiële verontreinigingen in de bodem die kunnen ontstaan door het gebruik van zonnepanelen is in drie onderdelen te splitsen:

1. Verontreiniging door uitloging van zware metalen tijdens exploitatie;
2. Calamiteiten door extreem weer (beschadiging);
3. Verontreiniging door incorrecte wijze van verwerking/recycling van de zonnepanelen bij einde levensduur.

De onderdelen worden hieronder toegelicht.

- 1) De bifacial zonnepanelen die Vattenfall gebruikt zijn vrij van lood soldeerverbindingen en de zonnecellen bevatten geen cadmium en worden geplaatst op gegalvaniseerd stalen constructies. Hierdoor wordt de uitloging van zware metalen uit de zonnepanelen en de constructie tot een minimum beperkt.
- 2) Door calamiteiten (zoals bijvoorbeeld extreem weer) kunnen beschadigingen ontstaan aan de zonnepanelen en/of andere delen van de constructie. De zonnepanelen (installatie en gebruik) worden door Vattenfall 24/7 gemonitord waardoor een defect zonnepaneel snel opgemerkt zal worden. Mocht een seal van de zonnecellen dus verbroken worden, dan zal deze snel vervangen worden waardoor uitloging van potentieel bodembedreigende stoffen of materialen nagenoeg is uitgesloten.

Naast de zonnepanelen zal Vattenfall na een calamiteit de overige objecten in het plangebied controleren op beschadigingen en de werking. Daar waar nodig zullen deze hersteld worden.

- 3) Na afloop van de gebruikersfase is het van belang om het gebied in goede, gezonde en geschikte staat terug te leveren. Hiertoe zal de bodem na verwijdering van de zonnepanelen en installaties geploegd en geëgaliseerd worden. Daar waar wenselijk kan organische materiaal worden toegevoegd om de bodem weer beter geschikt te maken voor de beoogde landbouwfunctie.

4 Onderzoek en strategie

4.1 0-meting, monitoring en eindonderzoek

Voordat wij met de bouw starten voeren wij middels een verkennend bodemonderzoek een representatieve 0-meting uit van het bodemleven en de bodemkwaliteit. Daarmee zijn wij goed in staat om de bodemkwaliteit vooraf, gedurende en na de exploitatie te monitoren (toetsingsgrondslag). Bij de vaststelling van de bodemkwaliteit zal gebruik gemaakt worden van de uitvoeringsregels uit de NEN 5740 (Nederlandse Eindnorm Bodem). Hierbij wordt zowel gekeken naar de fysische en milieuhygiënische kwaliteit van de bodem als naar het bodemleven.

De te hanteren werkwijze is om steekproefgewijs binnen het gebied onderzoek van de bodem en het bodemleven uit te voeren. Hierbij zal gekeken worden naar 3 proefvakken, waarin onderscheid gemaakt tussen de bodem voor, onder en achter het zonnepaneel. De opgeboorde grond wordt onderzocht op maatgevende parameters zoals zware metalen, vochtgehalte, organische stofgehalte (sponswerking bodem), zuurgraad, kleur en textuur, bodemademhaling en regenwormen.

De opzet en uitvoering van de onderzoeken zal vooraf worden gedeeld en besproken met de bevoegde instanties (gemeente Brummen, Omgevingsdienst en/of het Waterschap Vallei en Veluwe).

In tabel 1 is het voorgestelde onderzoek weergegeven.

Tijdstip/onderdeel	Aantal boringen en diepte	Veldwaarneming/analyses
0-meting	12 x 0,5 m-mv.	Samenstellig, kleur en textuur, organische stof, zware metalen, lutum, droge stof, vochtgehalte, zuurgraad, bodemademhaling en regenwormen (aard en aantal)
Elke 5 jaar	12 x 0,5 m-mv.	Samenstellig, kleur en textuur, organische stof, zware metalen, lutum, droge stof, vochtgehalte, zuurgraad, bodemademhaling en regenwormen (aard en aantal)
Eindmeting	12 x 0,5 m-mv.	Samenstellig, kleur en textuur, organische stof, zware metalen, lutum, droge stof, vochtgehalte, zuurgraad, bodemademhaling en regenwormen (aard en aantal)

Tabel 1: voorstel onderzoeksopzet

De boringen worden geplaatst in 3 vooraf aan te wijzen vakken verdeeld over voor, onder en achter het zonnepaneel en 1 referentievak. Hierbij worden 5-jaarlijks dezelfde 4 vakken bemonsterd om een trendanalyse te kunnen doen.

Gezien het beoogde agrarische gebruik (na verwijdering van het zonnepark) kunnen aanvullend ook (een aantal) relevante sporenelementen worden onderzocht.

De resultaten uit de vakken bij het zonnepaneel worden vergeleken met het referentie vak en vastgelegd in een rapportage. De rapportage wordt besproken met de bevoegde instanties. Indien wenselijk of nodig zullen maatregelen genomen worden ter verbetering of herstel van de bodemkwaliteit.

5 Samenvatting en conclusies

5.1 Samenvatting

In opdracht van Vattenfall is door Antea Group in het kader van de tender zonneparken van de gemeente Brummen een bodembeheerplan op hoofdlijnen opgesteld.

Uit het bodembeheerplan blijkt het volgende:

- Het zonnepark wordt zodanig ontworpen dat nadelige effecten op de bodem zo klein mogelijk zijn. Het zonnepark heeft een zuid oriëntatie;
- Er wordt door Vattenfall gebruik gemaakt van bifacial zonnepanelen die geen cadmium bevatten. Deze panelen hebben naast het voordeel dat ze tweezijdig energie opwekken ook een hoger rendement hebben. Ook wordt loodvrije soldeer gebruikt;
- Voor de aanleg van het zonnepark wordt in overleg met de bevoegde instanties een 0-meting van het bodemleven en de bodemkwaliteit verricht; daarna wordt elke 5 jaar een monitoring uitgevoerd en wordt een eindmeting verricht. De resultaten worden beschikbaar gesteld aan en besproken met instanties als gemeente Brummen, de omgevingsdienst en het Waterschap Vallei en Veluwe;
- Bij de aanleg van het zonnepark wordt gebruik gemaakt van materiaal en materieel welke een zo klein mogelijk effect hebben op het plangebied en de omgeving (minimale uitstoot en uitloging). Hiermee wordt ook de sponswerking van de bodem zo min mogelijk beïnvloed;
- Voor de inrichting van het zonnepark wordt ter stimulering van de bodemkwaliteit en biodiversiteit gebruik gemaakt van bloemrijke (kruiden)mengsels, schaduwminnende beplanting, aanleg bosschages en mogelijk begrazing e.d.;
- Er wordt geen gebruik gemaakt van pesticiden en herbiciden. Ook wordt geen kunstmest toegepast;
- Gedurende de aanleg, het gebruik en de ontmanteling wordt gemonitord op calamiteiten en zo nodig wordt onderzoek verricht en/of worden verbeterende maatregelen getroffen (bijvoorbeeld maabeleid, toevoegen organische stof e.d.).

5.2 Conclusies

Op basis van het bovenstaande wordt geconcludeerd dat de kwaliteit van de bodem bij de door Vattenfall gehanteerde uitgangspunten voor het ontwerp, materiaal- en materieelkeuze zo min mogelijk wordt beïnvloed.

Ook zal Vattenfall door het uitvoeren van onderzoek, vastgelegd in het bodembeheerplan, monitoren wat het effect is van de aanleg van het zonnepark op het bodemleven en de bodemkwaliteit.

Hierbij wordt aanbevolen om het bodembeheerplan in overleg met bevoegde instanties nader uit te werken. Hierin kunnen ook afspraken gemaakt worden over eventuele maatregelen ter verbetering of herstel van de bodemkwaliteit.

Antea Group
Almere, maart 2022

Bijlage 1 Onderzoek Ecocertificatie

Bijlage 1: Het ‘Ecocertified Solar Label’ project

Het doel van het Ecocertified Solar Label project is om handvaten en methodes te ontwikkelen voor natuur-inclusieve zonneparken. Gedurende een vier jarig onderzoek door Vattenfall, ontwikkelaars, universiteiten en NGOs worden deze richtlijnen uitgewerkt. Op basis hiervan wordt een onafhankelijk certificaat ontwikkeld dat overheden inzicht kan geven in hoeverre en bepaald zonnepark bijdraagt aan een verbetering van de biodiversiteit en ecologie. Ook wordt er een ecologie werkgroep opgezet, wat kennis uitwisseling tussen ontwikkelaars en beheerders van zonneparken mogelijk maakt.

Hoe ziet dit onderzoek eruit?

Per type grond word er gekeken naar de beste manier van installatie, opzet en bouw van zonnepanelen, maar ook optimale strategieën voor maaien, afvoeren, inzaaien en begrazing met bijvoorbeeld schapen. Er word ook aandacht besteed aan hoe de lokale omgeving kan participeren in de ecologische strategie. Daarnaast onderzoekt het projectteam mogelijkheden voor herstel van intensief gebruikte landbouwgrond, gecontamineerde grasvelden en maximale koolstofopslag.

Om beter inzicht te krijgen in de stand van ecologie en ecosystemen, worden er verschillende meetmethodes van biodiversiteit op de langer termijn onderzocht, waaronder het voorkomen van vogels-, planten-, en insectensoorten. Voor deze dieren word ook gekeken naar de beste mogelijkheden voor afbakening en schuilplaatsen binnen zonneparken. De partners zullen dit leerproces eind 2022 beginnen en tot 2025 als onderdeel van dit project innovaties en beheermethodes voort brengen die ingezet kunnen worden zodat zonneparken een positief effect hebben op biodiversiteit en bodemkwaliteit.

Over Antea Group

Antea Group is het thuis van 1500 trotse ingenieurs en adviseurs. Samen bouwen wij elke dag aan een veilige, gezonde en toekomstbestendige leefomgeving. Je vindt bij ons de allerbeste vakspecialisten van Nederland, maar ook innovatieve oplossingen op het gebied van data, sensing en IT. Hiermee dragen wij bij aan de ontwikkeling van infra, woonwijken of waterwerken. Maar ook aan vraagstukken rondom klimaatadaptatie, energietransitie en de vervangingsopgave. Van onderzoek tot ontwerp, van realisatie tot beheer: voor elke opgave brengen wij de juiste kennis aan tafel. Wij denken kritisch mee en altijd vanuit de mindset om samen voor het beste resultaat te gaan. Op deze manier anticiperen wij op de vragen van vandaag en de oplossingen voor morgen. Al 70 jaar.

Contactgegevens

Monitorweg 29
1322 BK ALMERE
Postbus 10044
1301 AA ALMERE
T. 036 530 8000
E. alex.ooijevaar@anteagroup.nl

www.anteagroup.nl

Copyright © 2019

Niets uit deze uitgave mag worden vervoerd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.



BIJLAGE 3 - MEMO HYDROLOGISCHE MAATREGELEN

Conclusies maatregelen Waterschap Vallei en Veluwe in ontwerpfase Zonnepark Brummen de Voort

Datum: 09-04-2024

Versie: definitief

Aanleiding

Vanaf begin 2023 tot nu hebben verschillende gesprekken plaatsgevonden tussen initiatiefnemers Vattenfall en BrummenEnergie en waterschap Vallei en Veluwe. Dit document geeft op hoofdlijnen de besprekpunten en conclusies weer. Dit document is besproken en geaccordeerd door het waterschap Vallei en Veluwe.

Algemeen

Op de locatie van het zonnepark heeft het waterschap geen concrete opgaves. Deze memo geeft een overzicht van koppelkansen en afspraken die de afgelopen periode zijn besproken en onderzocht. Op basis van de uitkomsten kan een conclusie getrokken worden hoe ondanks dat er geen concrete opgaves zijn van uit het waterschap een bijdrage geleverd kan worden met de komst van het zonnepark op het thema water. De gronden waar over we spreken zijn van het waterschap het waterschap moet uiteindelijk toestemming geven voor mogelijke ingrepen. Algemeen kan geconcludeerd worden dat met de komst van het zonnepark er minder meststoffen uitvloeien in de omgeving en dit wordt gezien als een voordeel. In de afbeeldingen hieronder (afbeelding 1.1) is te zien dat het gaat om twee beken, namelijk de Suurbek aan de zuidzijde en de Voorstondense beek aan de noordzijde.



Afbeelding 1.1. Foto van De Suurbek en Voorstondense Beek

De Suurbek en Voorstondense beek zijn twee verschillende watersystemen. Binnen de legger van Waterschap Vallei en Veluwe zijn de beken aangeduid als A- watergangen. Daarnaast is een derde watergang aanwezig gelegen langs het spoor (Spoorsloot) welke is aangeduid als C-watergang.



Situatie Voorstondense beek en Suurbek, bron: Legger Waterschap Vallei en Veluwe



Afbeelding 1.2. Situatie watergangen. Bron: Legger Waterschap Vallei en Veluwe

1. Meanderen van de Voorstondense beek

Vanuit omwonenden is de wens uitgesproken om het water van de Voorstondense beek te laten meanderen. Samen met ecooloog van het waterschap (Rody Schroder en Isabeau Vel) gekeken in het veld. Het waterschap geeft aan dat meanderen gezien de beperkte hoeveelheid (debiet) water voor een groot deel van het jaar, niet wenselijk is. De beken hebben minder waarde voor ecologie dan verwacht omdat zij droogvallen in de zomer.

2. Natuurvriendelijke oever creëren van de Voorstondense beek

De Voorstondense beek is een SED-water (Bijlage 1). SED-water is water met een specifieke ecologische doelstelling. De huidige benaming is “natuurwateren”. In theorie kennen deze enige menselijke beïnvloeding, maar hebben een ecologische waarden of kunnen die door een relatief geringe inspanning krijgen. De provincie wil vooral de natuurwaarden herstellen en beschermen. In de praktijk blijkt dat de beek een duidelijk gegraven karakter heeft en dat de beek weinig water voert. Steile oevers en weinig oeverbeplanting duiden dit karakter.

Het waterschap benoemde de volgende wens tijdens het veldbezoek (27 maart 2023): “Graag onderzoeken of de oevers van de Voorstondense beek te verflauwen zijn om hiermee een ecologische impuls te geven aan deze zijde van het plangebied” (Bijlage 2). De beek is een effluentleiding van voormalige (papier) industrie. Aangenomen kan worden dat de grond vervuild is en dat vergraven niet zorgt voor verbeterde milieukundige situatie. Het ecologisch verbeteren of natuurlijk maken van de taluds is in die context minder wenselijk.

3. Aansluiten bij Waardvol Brummen

Vanuit de omwonenden is gevraagd of met de ontwikkeling van het zonnepark aangesloten kan worden bij Waardevol Brummen. Waardevol Brummen is een samenwerking tussen provincie, gemeente, het waterschap en Natuurmonumenten. Het programma vindt zijn grondslag in het beheerplan voor N2000-gebied De IJssel. Uit gesprekken met het waterschap over of het zonnepark Brummen de Voort een bijdragen kan leveren aan het lopende programma Waardevol Brummen is gebleken dat dit niet van toepassing is. Hiervoor zijn verschillende redenen. De eerste reden is dat de ambitie voor het deelgebied 1.3. (zie afbeelding 1.2) is om Haarsloot te verleggen en agrarische grond af te graven ten behoeve van natte natuurontwikkeling. Door de Haarsloot te verleggen gaat er sprake zijn van hogere grondwaterstanden. Het doel van deelgebied 1.3 in het Waardevol Brummen programma is om van de agrarische grond die nog zichtbaar is op afbeelding 1.3. om te zetten naar natuur.



Afbeelding 1.2. Deelgebied Waardevol Brummen en locatie zonnepark



Afbeelding 1.3. Luchtfoto bestaande natuur, Haarsloot en Voorstondense Beek

Het waterschap heeft aangegeven dat het te ver is gezocht om het zonnepark hier bij aan te laten sluiten vanwege de specifieke doelstelling en de omstandigheid dat het zonnepark buiten deelgebied 1.3 ligt. Daarnaast is de terugkoppeling gekregen dat het waterschap niet meer de regie heeft binnen dit programma. De provincie Gelderland trekt de verantwoordelijkheid voor uitvoering van

maatregelen uit het N2000-beheerplan naar zich toe (zie ook: [WaardeVOL Brummen stopt in de huidige vorm - Vallei en Veluwe \(vallei-veluwe.nl\)](#)).

4. Robuust watersysteem

Het plangebied sluit niet aan op de contour dat Waardevol Brummen schetst. Toch kan het zonnepark een positieve bijdrage leveren aan de gestelde ambities om een robuuster watersysteem te creëren. Advies van het waterschap is versterken van waterhuishouding langs en nabij de spoorstrook te prioriteren omdat dit nu al extra ecologische waarde heeft. Hiervoor passen we twee concrete maatregelen toe:

1. Maaiveldverbinding (overloop) creëren tussen Voorstondense Beek en het broekbos

Vernatten van het broekbos door een maaiveldverbinding tussen Voorstondense Beek en het broekbos te realiseren. De maaiveldverbinding wordt vormgegeven door een verlaging in het maaiveld aan te brengen. De verlaging wordt versterkt met grasbetontegels, zodat de zone begaanbaar blijft voor onderhoud. Bij hogere afvoeren/waterstanden is er hiermee een directe verbinding met het broekbos.

Waterschap geeft aan dat een belangrijk aandachtspunt is dat het beekwater waarschijnlijk meer voedselrijk is dan het water in het broekbos en het is niet verstandig om onnodig veel voedingsstoffen aan het broekbos toe te voegen. Bovendien is het belangrijk dat de beek ook watervoerend blijft voor de aanwezige ecologie.

Bij verhoogde waterstanden in de beek zal er water naar het broekbos stromen. Hoe hoog deze overloop moet worden aangelegd zal nader uitgewerkt moeten worden, dit in overleg met de gebiedsbeheerder en een hydroloog van het waterschap. In Bijlage 3 is een voorsteltekening toegevoegd. Nog een aandachtspunt is dat de Voorstondense beek niet altijd watervoerend is, dus de aanvoer van water is niet te garanderen. Vervolgstap is hiervoor in samenwerking met het waterschap een beschrijving opstellen voor inclusief beheer, onderhoud en bijsturen gedurende de levensduur van het zonnepark. Om dit te realiseren is een watervergunning nodig.

2. Natte natuurzone aansluitend aan broekbos

Natte natuurzone aansluitend aan het broekbos. Ten noorden van het broekbos wordt de zone aansluitend aan het broekbos verlaagd (ca. 50 cm). Het hemelwater wordt hiermee ter plaatse vastgehouden en geïnfiltreerd, waardoor het waterbergend vermogen van het gebied wordt vergroot. De zone wordt voorzien van heesters die goed gedijen in nattere omstandigheden.

5. **Geen uitlogende materialen gebruiken om verontreiniging van bodem en watersysteem te voorkomen**

Ten behoeve van een goede waterkwaliteit worden er bij de aanleg van een zonnepark geen uitlogende materialen te gebruiken.

6. Schoonmaakmiddelen om verontreiniging van bodem en watersysteem te voorkomen

Voor het schoonmaken van de panelen worden in principe geen schoonmaakmiddelen gebruikt maar water.

7. Ontwerpkeuzes zonnepark om sponswerking van de bodem te bevorderen

Bij het ontwerp van het zonnepark wordt rekening gehouden met de kwaliteit van de lichtinval op de bodem. Factoren die hier invloed op hebben zijn onder andere opstelling, paneelkeuze en rijafstand. Wij kiezen voor een zuid-opstelling, bi-facial panelen en ruimte afstand tussen de rijen panelen (minimaal 2 meter). Tussen de gemonteerde modules zit 2cm, hierdoor komt er meer water tot de bodem. Dit heeft een positieve impact op bodemkwaliteit en biodiversiteit en gaat verdroging tegen.

8. Monitoring bodem

Monitoring van de bodem is onderdeel van het beheerplan. En het beheerplan is onderdeel van de vergunning. Hierbij verplicht de initiatiefnemer zich tot het uitvoeren van het beheerplan.

De volgende verplichtingen staan opgenomen in de anterieure overeenkomst:

- *Uitvoeren van representatieve 0-meting van de bodemkwaliteit voor de start van de bouw*
- *Initiatiefnemer draagt zorg voor een frequente monitoring van de bodemkwaliteit, waarbij minimaal 1 keer per 5 jaar het bodemleven en de bodemkwaliteit wordt gemonitord.*
- *Gedurende de looptijd van de vergunning geen pesticiden of herbiciden gebruiken in het exploitatiegebied.*
- *Gedurende de looptijd van de vergunning worden geen kunstmeststoffen op het perceel gebracht.*
- *Elke 5 jaar worden de resultaten van het onderzoek naar bodemleven, bodemvochtigheid en bodemkwaliteit gedeeld met de gemeente Brummen en, in overleg, met andere kennispartners. Op basis van de onderzoeksresultaten wordt een voorstel gedaan aan de Gemeente of bijsturing van het beheerplan benodigd is.*

De monitoring wordt belegd bij een nader met de gemeente overeen te komen deskundige partij. Naast het monitoren van de bodemkwaliteit, streven we ernaar om ook het aantal doelsoorten te monitoren.

Conclusie

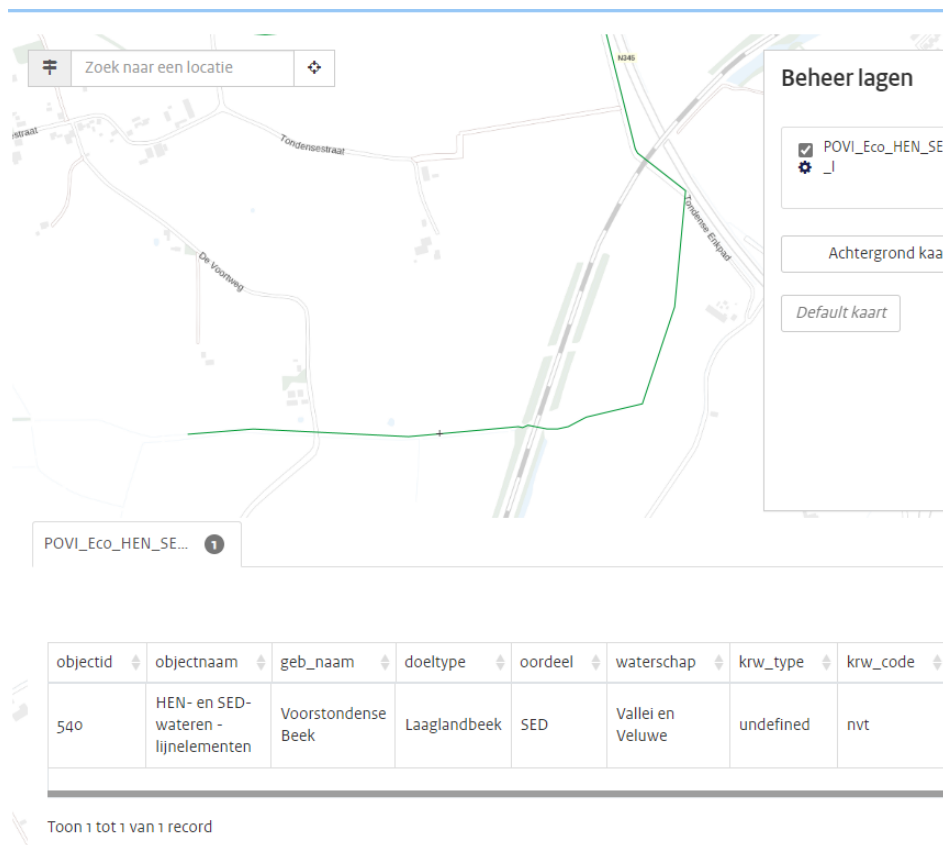
Met het Waterschap Vallei en Veluwe is gesproken over maatregelen die de waterhuishouding in het plangebied ten goede zou komen. De volgende adviezen zijn overgenomen in het plan:

- Maaiveldverbinding (overloop) creëren tussen Voorstondense Beek en het broekbos;
- Natte natuurzone aansluitend aan broekbos;
- Ontwerpkeuzes om sponswerking van de bodem verbeteren waaronder, zuid-opstelling, bi-facial panelen, minimale rijafstand van 2 meter en 2cm tussen gemonteerde modules;

- Geen gebruik van uitlogende materialen bij de aanleg van het zonnepark;
- Voor het schoonmaken van de panelen worden in principe geen schoonmaakmiddelen gebruikt maar water;
- Monitoring van de bodemkwaliteit.

Bijlage 1

1. Voorstondense beek in Nationaal Georegister (NGR)



POVI_Eco_HEN_SE...

objectid	objectnaam	geb_naam	doeltype	oordeel	waterschap	krw_type	krw_code
540	HEN- en SED- wateren - lijnelementen	Voorstondense Beek	Laaglandbeek	SED	Vallei en Veluwe	undefined	nvt

Toon 1 tot 1 van 1 record

[Nationaal georegister](#)

Bijlage 2

Opgesteld door Rody Schreuder en Isabeau Vel na veldbezoek 27 maart 2023. Ontvangen op 13 april 2023.



Groen = boszone doortrekken parallel aan het spoor. (breedte gelijk aan het bestaande moerasbos).

Blauw: geleidelijke overgang van moerasbos naar onderhoudspad (5m struweel/mantel+ 5m ruigte/zoom): mantel-zoomvegetatie.

Rood: onderhoudspad

Paars: natuurvriendelijke oever: Om de flauwe oever te creëren, de Voorstondense beek een halve meter verondiepen van Voorstondense beek met aanleg van NVO. Breedte (10m nvo; heg verplaatsen richting het noorden)

Doel: riet en wilgen struweel (max 5m hoog)

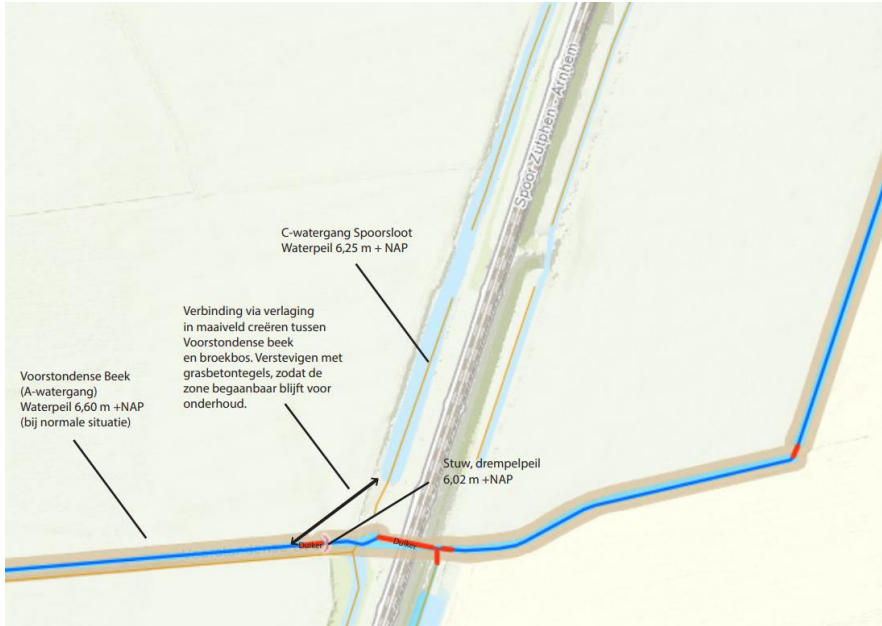
Geel: Steil rand herstellen + beplanten met struweel (rode kornoelje, , sleedoorn, 1 stijlige meidoorn). Gele lijn is voor nu indicatief: Exacte locatie nader in het veld bepalen.

Algemeen:

- i.v.m.. de aanwezigheid van een dassenpopulatie, is het van belang om voldoende foerageergebied te behouden. In verband met zijn beschermde status, dient er naar de inrichting van het zonneveld, voldoende foerageergebied over te blijven. Foerageergebied is meestal grasland met voldoende regenwormen (dus geen moerasbos). Daarom stellen wij voor om de zonnepanelen zo hoog te plaatsen dat het grasland tussen en onder de panelen blijft bestaan. Door deze niet te bemesten of met herbiciden te bestrijden, zal de populatie regenwormen per oppervlakte eenheid toenemen zodat de das voldoende voedsel kan blijven vinden.
- Plas dras zone ten noorden van het gebied laten vervallen i.v.m. te lage waterstand.
- 3x Nieuwe singel (zoals ingetekend op oude kaart): Bij keuzes geen eerste prioriteit.
- Handhaven bestaand groen (bijvoorbeeld knotwilgen en solitaire struiken/bomen).

Bijlage 3

1. Eerste voorstel overloop [april 2024]





BIJLAGE 4 - VERSLAG AFSTEMMING PROVINCIE GELDERLAND

Verslag

Onderwerp: vooroverleg landschapsplan zonnepark De Voort / inpassing das

Aanwezig: Daphne Landewee (provincie Gelderland), Marc Moonen (Das en Boom), Guus Koster (BrummenEnergie), Eduard van Tilborg (CB5), Marius ten Voorde (gemeente Brummen) en Kor van Dijk (Vattenfall).

Datum: 26 maart 2024

Status: definitief

Agenda en verslag

- 1. Welkom en kennismaking:** Kor geeft een korte toelichting op het project. Zonnepark De Voort is door de gemeente Brummen via een tender geselecteerd om verder uitgewerkt te worden. In totaal zijn er 4 projecten in de gemeente Brummen. Vanwege de aanwezigheid van een dassenburcht in de directe nabijheid van het zonnepark is het is het landschapsplan afgestemd op deze soort. Doel van dit overleg is om vast te stellen of het landschapsplan (verzonden bij de uitnodiging) voldoet aan de provinciale uitvoeringsregels waaronder ontheffing kan worden verleend.
- 2. Toelichting en bespreekpunten**
 - Eduard geeft een toelichting op het landschapsplan: o.a. ambities, inrichtingsmaatregelen en aanpassingen die nog doorgevoerd worden naar aanleiding van een bijeenkomst met gemeente, Gelders Genootschap en bewoners d.d. 19-03-2024.
 - Er worden nog een aantal wijzigingen doorgevoerd:
 - o Wadi in plaats van bosstrook (langs het spoor in het verlengde van het bestaande broekbos);
 - o Toevoegen van meer gras-kruidentmengsels in plaats van alleen gras-klover (compensatie buiten het zonnepark); en
 - o Noordzijde: recreatie op 1. Hier wordt ook een bloemrijk mengsel ingezaaid. We hebben deze ruimte, omdat het plan nu een overcompensatie kent van ca 1,7 ha.
 - Daphne vraagt waarom gras-klover als monocultuur wordt aangemerkt. Eduard licht toe dat deze perceptie van de omgeving voortkomt uit eerdere versies van het plan, omdat daarin de nadruk juist lag op verschraling en inzaaien van kruidenrijk mengsel. De keuze om alleen maar gras-klover in te zaaien wordt als te beperkt gezien (gemiste kans voor biodiversiteit).
 - Daphne geeft aan dat dit wel beperkingen stelt aan beheer: omdat er gemaaid moet worden zullen niet alle kruiden tot bloei komen.
 - Marc: oplossing is om gefaseerd maaibeheer toe te passen bij voorkeur in combinatie met beweiden door runderen.
 - Guus geeft aan dat beweiden met runderen niet aan de orde is. Wel is het mogelijk om een deel van de gronden te beweiden met schapen, zoals dat nu ook al gebeurt.
 - Marc geeft aan dat minimaal vier keer per jaar moet worden gemaaid.
 - Guus geeft aan dat nu al 5 à 6 keer per jaar wordt gemaaid.
 - Gefaseerd maaien: per maaibeurt maximaal 15% niet maaien.
 - Daphne vraagt naar huidige kwaliteit plangebied. Eduard en Marc lichten toe dat een deel van het plangebied als akker wordt gebruikt. Dit betekent dat deze gronden voor 100% meetellen en bij omzetten naar kwaliteitsgrasland zelfs voor 150%.

- Daphne geeft haar complimenten. Het komt niet vaak voor dat er daadwerkelijk gras-klover wordt ingezaaid.
- Marc: zorg er voor dat het plangebied functioneel is op het moment dat je begint met bouwen. Idealiter zet je drie jaar van te voren om grasland om in gras-klover met kruiden.
- Guus licht toe dat we met omzetten naar gras-klover al vroegtijdig kunnen starten. Voor de hagen geldt dat we die in het plantseizoen voor start bouw kunnen planten.
- Daphne geeft aan dat ook voor groter plantmateriaal kan worden gekozen.
- Marius: hoe lang duurt de procedure voor de ontheffing?
 - o bij aanhaken i.c.m. een vvgb is de doorlooptijd 4 weken.
 - o bij losse ontheffing is de proceduretijd 8 weken, inclusief 6 weken verlenging.
- Aanvraagvereisten:
 - o Activiteitenplan: zo concreet mogelijke beschrijving van de werkzaamheden en planning.
 - o Mitigatieplan moet bij activiteitenplan worden gevoegd: landschapsplan is het mitigatieplan.
 - o We moeten een planning opnemen: wanneer begin je en wanneer
 - o Hst-indeling kan worden gevonden op de website.
<https://www.gelderland.nl/vergunningen/vergunning-beschermde-soorten>
- Daphne wijst op geldigheidstermijn van onderzoek: maximaal 3 jaar geldig. Als we pas in 2029 starten kan een eventuele ontheffing voor andere soorten dan de das ook op later moment worden aangevraagd.
- Kor: vanuit project de wens om ontheffing voor de das nu al aan te vragen. Das is een soort die niet snel zal vetrekken, terwijl de das (anders dan bijvoorbeeld een vleermuis) wel een directe relatie heeft met het inrichtingsplan.
- Daphne licht toe dat vanuit de wet/provincie geen maximale termijn geldt voor de ontheffing. Wel wijst ze er op dat eventuele wijzigingen weer opnieuw tegen het licht gehouden moeten worden (wijziging ontheffing). Daaraan zijn legeskosten verbonden.
- Marius vraagt wat de minimale hoogte is van het hekwerk: 20 of 30 cm. In de beleidsregel staat 30 cm, maar met onderbouwing is 20 cm ook acceptabel licht Daphne toe. Onderbouwing is veiligheid en verzekeraarbaarheid.
- Gemeente overweegt om een deel van de landschappelijke inpassing voor te financieren, zodat de aanplant eerder wordt gerealiseerd.
- Tot 1 mei kan Daphne worden benaderd. Daarna start ze met een nieuwe functie binnen de provincie.



BIJLAGE 5 - BELEIDSKADER

ID	Bevoegd gezag	Betreffend beleidsstuk	Aanduidingen	Beschrijving eisen	Beschrijving hoe verwerkt in landschapsplan
1	Provincie	Omgevingsvisie Gaaf Gelderland (vastgesteld, 2018-12-19)	1. Energietransitie: Van fossiel naar duurzaam	In 2050 is Gelderland klimaatneutraal. Dit bereiken we door grootschalige besparing en opwekking uit verschillende duurzame bronnen van energie, zoals wind, zon, waterkracht, biomassa en bodemenergie. En we stimuleren innovatie en het uitrollen van bewezen technieken	Het zonnepark krijgt een vermogen van circa 15MWp. Hiermee wordt jaarlijks circa 15,5 GWh aan elektriciteit opgewerkt.
2	Provincie	Omgevingsverordening provincie Gelderland (02-01-2024)	Beschermen landschap Gelderse streken: IJsselvallei	Rekening houden met kernkwaliteiten en ontwikkeldoelen voor het landschap (IJsselvallei), voor zover van toepassing: 1. Bij ruimtelijke ontwikkelingen de landschappelijke contrasten zichtbaar en beleefbaar houden. De historische stadsgezichten zoveel mogelijk intact laten door geen storende elementen te plaatsen. 2. Zoveel mogelijk de landschappelijke gradiënt respecteren, zichtbaar en beleefbaar maken. Streven naar een duurzame en natuurinclusieve vorm van landbouw. Bij inplaatsing van nieuwe functies het kleinschalig landschap versterken. 3. De regionale waterhuishouding als basis voor ruimtelijke ontwikkeling. Herstel van de loop en vorm van sprengbeken in hun cultuur-historische betekenis en haar zichtbaarheid vergroten. Kleinschaligheid van landschap behouden en versterken door aanleg van groene landschapselementen, passende grondgebruiksvormen, zorgvuldige inpassing van energietransitie en verbetering van recreatieve toegankelijkheid. 4. Het parkachtig mozaïeklandschap met haar fijnmazige variatie behouden en versterken door alleen passende ontwikkelingen toe te laten en terughoudend te zijn ten aanzien van te grote ingrepen. Verbeteren van de recreatieve toegankelijkheid. Apeldoorns Kanaal als cultuur-historisch lijnelement in het landschap beter bewaren en benutten. De landgoederenstructuur op de zuidoostflank onder de naam Gelders Arcadië meer herkenbaar en beleefbaar maken. □	1) Een van de uitgangspunten van het landschapsplan is dat bestaande waarden (o.a. stadsgezicht van Zutphen) zichtbaar moeten blijven. Dit wordt bereikt door panelen onder ooghoogte te houden (noordelijk deel) en hoogte van beplanting te beperken. 2) het landschapsplan gaat uit van een compartimentering van het zonnepark. Daardoor ontstaat een kleinschalig landschap, wat ook weer positieve effecten heeft op soorten die in het gebied voorkomen, waaronder de das en veel vogels. 3) Het landschapsplan bevat maatregelen waardoor water lang kan worden vastgehouden (o.a. door een koppeling te maken tussen Voorstondsebeek en het broekbos, de uitbreiding van het broekbos in de vorm van een natte natuurzone en door aanleg van een poel). De compartimentering van het zonnepark wordt bereikt door aanleg van diverse groene landschapselementen (meerdere type heggen die variëren in breedte en hoogte). 4) Een van de ambities van het landschapsplan is om de recreatiewaarde van het gebied (koppeling tussen Zutphen en Brummen) te versterken. Met het oog hierop is een rustpunt opgenomen en wordt langs het fietspad een bloemrijke rand met wandelplad aangelegd.
3	Provincie	Omgevingsvisie Gaaf Gelderland (vastgesteld, 2018-12-19)	4. Biodiversiteit: Werken met de natuur	In 2050 gaat het goed met de biodiversiteit in Gelderland. In Gelderland wordt natuurinclusief gewerkt. Biodiversiteit wordt overal waar mogelijk versterkt en ingepast, óók buiten de specifiek als natuur aangewezen gebieden	In het landschapsplan worden verschillende elementen op het gebied van landschapsversterkende en/of ecologische waarde verhogende elementen toegepast.
4	Gemeente	Paraplubestemmingsplan landschapselementen buitengebied (vastgesteld, 2023-03-23)	Gebiedsaanduiding; overige zone - uiterwaarden	Het plangebied valt onder het landschapstype 'Uiterwaarden'. Met het oog op de versterking van dit landschapstype zijn landschapsversterkende elementen toegestaan (gewenst) in de vorm van heggen en erfbeplanting. mits vooraf toestemming is verkregen van de waterbeheerder.	De beplanting die wordt toegepast in het landschapsplan is afgestemd op de ligging in het uiterwaardenlandschap. Ook wordt de openheid, die kenmerkend is voor dit landschapstype, gerespecteerd. Vanuit het waterschap is akkoord op de voorgestelde maatregelen.
5	Gemeente	Paraplubestemmingsplan Archeologie (vastgesteld, 2020-10-15)	Artikel 4 Waarde - Archeologie waardevol Artikel 5 Waarde - Archeologie zeer hoog Artikel 7 Waarde - Archeologie middelmatig Artikel 8 Waarde - Archeologie laag	Het overgrote deel van het plangebied heeft een lage archeologische verwachtingswaarde. Of archeologisch veldwerk nodig is zal blijken uit een archeologisch bureauonderzoek. De resultaten van het bureauonderzoek worden betrokken bij de planuiwerking. Vooralsnog is het niet de verwachting dat vanuit archeologie er bezwaren bestaan tegen het gebruik van het plangebied als zonnepark.	De enk is vrijgehouden van zonnepanelen en bebouwing. Dit gedeelte heeft een middelhoge tot hoge verwachtingswaarde op het aantreffen van archeologische resten van bewoning. Voor het overige deel van het plangebied wordt nader onderzoek gedaan door per hectare 7 boringen uit te voeren.
6	Gemeente	Bestemmingsplan Buitengebied 2008 (vastgesteld, 2009-12-17)	Bestemming 'Agrarisch met landschapswaarden'.	Uit het bestemmingsplan volgt dat veel 'nieuwe' gebruiksactiviteiten zijn toegestaan als de kernkwaliteiten van het landschap niet worden aangetast. Een kernkwaliteit hier is 'openheid'.	Hiermee is rekening gehouden door een geleding in het zonnepark aan te brengen. In het noordelijk blijven de zonnepanelen onder ooghoogte. Dat de openheid in enige mate wordt aangetast is inherent aan de ontwikkeling van het zonnepark. Daar staat tegenover dat het zonnepark een bijdrage levert aan een belangrijke doelstelling van de gemeente om een overgang naar schone energie mogelijk te maken.
7	Gemeente	Bestemmingsplan (vastgesteld, 2009-12-17)	Gebiedsaanduiding 'Agrarisch gebied - waardevol landschap'		Zie de beantwoording onder 2 (provincie).

ID	Bevoegd gezag	Betreffend beleidsstuk	Aanduidingen	Beschrijving eisen	Beschrijving hoe verwerkt in landschapsplan
8	Gemeente	Bestemmingsplan (vastgesteld, 2009-12-17)	Gebiedsaanduiding 'Bodemreliëf'		Een belangrijke keuze die in het landschapsplan wordt gemaakt is om de enk vrij te houden van bebouwing/beplanting. Het bodemreliëf vormt ook mede de onderbouwing om in het zuidelijk deel van het plangebied hogere panelen toe te passen, namelijk 2,1 m. Door het bodemreliëf in combinatie met de afstand zijn de hogere panelen niet of nagenoeg niet zichtbaar.
9	Gemeente	Uitnodigingskader windmolens en zonnvelden (2021-11-18)	Randvoorwaarden landschappelijke inpassing	Ontwerp door een gekwalificeerd landschapsarchitect.	CB5 is ontwerpbureau op vlak van stedenbouw, architectuur en landschap. CB5 is lid van de BNSP en NVTL.
10	Gemeente	Uitnodigingskader windmolens en zonnvelden (2021-11-18)	Randvoorwaarden landschappelijke inpassing	Het ontwerp sluit aan bij bestaande landschapsstructuren en de schaal van het landschap, bijvoorbeeld geen grootschalig zon in kleinschalig landschap tenzij kleinschalig (in delen) ingepast	Bij het ontwerp is zoveel mogelijk aangesloten bij bestaande landschapsstructuren. Het landschap wordt versterkt met landschapselementen die passend zijn in het gebied en daarmee ook een versterking vormen. Het zonnepark is vormgegeven in meerdere compartimenten, waarvan het noordelijk deel onder ooghoogte.
11	Gemeente	Uitnodigingskader windmolens en zonnvelden (2021-11-18)	Randvoorwaarden landschappelijke inpassing	Open landschap is een kwaliteit en wordt behouden door zonnvelden niet boven zichtveld toe te staan, met uitzondering van meervoudig ruimtegebruik met gewassen- en veeteelt.	De elementen in het landschap die kenmerkend zijn voor de uiterwaardenzone en de oeverwalzone waarderen we en respecteren we in het ontwerp. Concreet houdt dat er zoveel mogelijk ontworpen wordt op ooghoogte, waardoor de zichten op het omliggende landschap behouden blijven. In het zuidelijk en oostelijk deel van het plangebied zijn hogere elementen mogelijk, mits de vergezichten richting Zutphen niet worden aangetast. De maximale toelaatbare hoogtes zijn onderbouwd door middel van de profielen M en N (paragraaf 4.2.5.).
12	Gemeente	Uitnodigingskader windmolens en zonnvelden (2021-11-18)	Randvoorwaarden landschappelijke inpassing	Landschap verbeterende ingrepen zijn van blijvende aard ook na einde van de exploitatietermijn, tenzij het aanpassen van de ingrepen tot verdere landschappelijke versterking leidt	Ja, zie hoofdstuk 6.4 Landschap over 30 jaar.
13	Gemeente	Uitnodigingskader windmolens en zonnvelden (2021-11-18)	Randvoorwaarden landschappelijke inpassing	Groene berm en -afrasteringen worden toegepast met een rijke mantel-zoom vegetatie van inheemse kruidenvegetaties, nestgelegenheid en passeermogelijkheden voor fauna, passend bij het landschapstype.	In het landschapsplan voorziet in een variatie van verschillende inheemse landschapselementen die het landschap en de biodiversiteit versterken. O.a kruidrijk grasland, hagen, struweel, een poel, bomen en natte natuur zijn onderdeel van het plan. Nestkasten worden geïntegreerd met de cameramasten. Ook is het zonnepark volledig passeerbaar voor fauna, door het openlaten van de onderste 20 cm van het hekwerk.
14	Gemeente	Uitnodigingskader windmolens en zonnvelden (2021-11-18)	Randvoorwaarden inpassing in de omgeving	Geen onevenredige afbreuk aan de waardevolle historische bebouwing in de omgeving of aan beeldbepalende gebieden.	Doordat het zonnepark ontworpen is op ooghoogte, wordt er geen afbreuk gedaan aan waardevolle historische bebouwing. Met name de vergezichten richting Zutphen zijn daarvoor maatgevend. Deze zichten worden niet aangetast met het plan. Dit is onderbouwd door middel van de profielen M en N (paragraaf 4.2.5.).
15	Gemeente	Uitnodigingskader windmolens en zonnvelden (2021-11-18)	Randvoorwaarden inpassing in de omgeving	Alleen toepassen van zonnvelden kleiner dan 2,5 hectare op cultuurhistorische landgoederen.	Niet van toepassing omdat het plangebied niet ligt op landgoed met cultuurhistorische waarde.
16	Gemeente	Uitnodigingskader windmolens en zonnvelden (2021-11-18)	Randvoorwaarden inpassing in de omgeving	Openbaar blijven van paden en wegen.	Als gevolg van het zonnepark worden er geen wegen of paden aan de openbaarheid onttrokken.
17	Gemeente	Uitnodigingskader windmolens en zonnvelden (2021-11-18)	Randvoorwaarden inpassing in de omgeving	Impact op zichtkwaliteit van wandelpaden en fietspaden beperken door natuurlijke afrastering.	Het zonnepark wordt omzoomd door een natuurlijke afrastering in de vorm van een haag. Het hekwerk wordt achter de haag geplaatst, waardoor er geen zicht is op het hekwerk.
18	Gemeente	Uitnodigingskader windmolens en zonnvelden (2021-11-18)	Randvoorwaarden inpassing in de omgeving	Aantonen minimale schittering of lichthinder van het zonnenveld voor de omgeving.	Er is door een onafhankelijk bureau een schitteringsonderzoek uitgevoerd. Schittering op omliggende woningen wordt niet verwacht als gevolg van de opstelling van de panelen. Ook blijkt dat het spoor / de machinist geen hinder zal ondervinden. Schittering wordt uitgesloten.

ID	Bevoegd gezag	Betreffend beleidsstuk	Aanduidingen	Beschrijving eisen	Beschrijving hoe verwerkt in landschapsplan
19	Gemeente	Uitnodigingskader windmolens en zonnvelden (2021-11-18)	Randvoorwaarden natuur	Natuurlijke elementen als aanwezig nemen in omvang toe, en waardevol groen blijft gehandhaafd door bijvoorbeeld versterking van inheemse beplanting en kruidenrijke vegetaties.	Bij de inrichting van het zonnepark worden de bestaande natuurwaarden zoveel mogelijk behouden en versterkt. Bij de inpassing van het zonnepark worden elementen toegepast om het foerageergebied van de das te versterken, om op deze manier het verlies aan foerageergebied te compenseren. Bij de inrichting kunnen ook overige (algemene) soorten in de omgeving profiteren van de inrichtingsmaatregelen. Verder worden ook de hydrologische omstandigheden van het gebied versterkt om zo een robuuster watersysteem te creëren. Dit geven we vorm door de uitbreiding van het broekbos in de vorm van een natte natuurzone en de verbinding met de Voorstondense Beek.
20	Gemeente	Uitnodigingskader windmolens en zonnvelden (2021-11-18)	Randvoorwaarden natuur	0-meting wordt gedaan van de bodemkwaliteit bij start bouw.	Bij de start van de bouw wordt een 0-meting gedaan van de bodemkwaliteit
21	Gemeente	Uitnodigingskader windmolens en zonnvelden (2021-11-18)	Randvoorwaarden natuur	Historische netwerken (water, groen, wegen etc.) worden zichtbaar verweven in het zonnveld.	Het ontwerp van het zonnepark houdt rekening met bestaande groen- en waterverbindingen en deze worden ook versterkt in het ontwerp. Het gaat daarbij om het versterken van het broekbos als lijnvormig element en het versterken van de hagenstructuur in het gebied. De enk wordt geaccentueerd door het plaatsen van een aantal meidoornhagen en het knotwilgenlaantje worden verder aangevuld met knotwilgen.
22	Gemeente	Uitnodigingskader windmolens en zonnvelden (2021-11-18)	Randvoorwaarden natuur	Aanleg- en beheerplan wordt afgestemd met gemeente en professionele ecologen en er is een inspanningsverplichting om pesticiden en herbiciden niet te gebruiken.	Het aanleg- beheerplan is opgesteld in samenspraak met stichting Das en Boom, Buitenmeesters (groenaannemer) en een ecooloog (Antea Group). In het beheer worden in principe geen pesticiden en herbiciden gebruikt.
23	Gemeente	Uitnodigingskader windmolens en zonnvelden (2021-11-18)	Randvoorwaarden natuur	Biotopen worden minimaal verstoord.	In een voorafgaand plantseizoen worden delen van de landschappelijke inpassing al gerealiseerd, waardoor het gebied voor lokale flora en fauna voor aanleg van het zonnepark al aantrekkelijker wordt gemaakt. Verder wordt bij aanleg van het zonnepark rekening gehouden met belangrijke biotopen, waaronder het grasland aan de zuidzijde van het plangebied en het broekbos.
24	Gemeente	Uitnodigingskader windmolens en zonnvelden (2021-11-18)	Randvoorwaarden natuur	Zonnvelden groter dan 2 hectare is een geheel onverharde ondergrond onder de panelen verplicht.	De zonnvelden zijn verdeeld in meerdere kleinere compartimenten. Binnen deze compartimenten is geen verharding aanwezig. De ondergrond bestaat volledig uit bloemrijk grasland.
25	Gemeente	Uitnodigingskader windmolens en zonnvelden (2021-11-18)	Randvoorwaarden levensduur	Voor de aanleg van opweklocaties met zonnvelden geldt de algemene randvoorwaarde: maximaal 30 jaar levensduur vanaf ingebruikstelling inclusief opruimtermijn en -plicht.	Vergunningsaanvraag is voor 30 jaar.
26	Gemeente	Uitnodigingskader windmolens en zonnvelden (2021-11-18)	Randvoorwaarden levensduur - Criteria Oeverwallen	Voor het gedeelte van de uiterwaarden die ten westen liggen van de spoorlijn Arnhem Zutphen zijn de criteria van de oeverwallen van toepassing. Van oorsprong behoort dit gebied tot de uiterwaarden. Door de spoorlijn Arnhem- Zutphen ligt dit gebied gescheiden van de uiterwaarden ten oosten van deze spoorlijn grenzend aan de IJssel. En heeft meer relatie gekregen met de oeverwallen.	De elementen in het landschap die kenmerkend zijn voor de uiterwaardenzone en de oeverwalzone waarderen we en respecteren we in het ontwerp. Concreet houdt dat er zoveel mogelijk ontworpen wordt op ooghoogte, waardoor de zichten op het omliggende landschap behouden blijven. In het zuidelijk en oostelijk deel van het plangebied zijn hogere elementen mogelijk, mits de vergezichten richting Zutphen niet worden aangetast. De maximale toelaatbare hoogtes zijn onderbouwd door middel van de profielen M en N (paragraaf 4.2.5.).
27	Gemeente	Uitnodigingskader windmolens en zonnvelden (2021-11-18)	Randvoorwaarden levensduur - Inpassingsmatrix Oeverwal	Maximaal 10 hectaren netto	oppervlakte zonnepanelen, gebouwen en verharding: c.a. 7,8 Ha

ID	Bevoegd gezag	Betreffend beleidsstuk	Aanduidingen	Beschrijving eisen	Beschrijving hoe verwerkt in landschapsplan
28		Uitnodigingskader windmolens en zonnvelden (2021-11-18)	Randvoorwaarden levensduur - Inpassingsmatrix Oeverwal	Handhaving coulisselandschap en goede bodemkwaliteit (lichtinval en regenwaterverdeling zijn van belang);	Bij de realisatie van het zonnepark zetten we in op de verbetering van de sponswerking van de bodem. We maken hiervoor gebruik van bifaciale panelen die niet alleen zonne-energie opwekken, maar ook licht doorlaten en openingen van 2 cm hebben, waardoor regenwater gemakkelijk de bodem kan bereiken. Deze technologie bevordert niet alleen de infiltratie van water, maar hierdoor kan ook vegetatie zich ontwikkelen onder de panelen. Door delen van het plangebied in te zaaien met een kruiden- en faunarijke mengsel, verbeteren we de sponswerking van de bodem. Ter plaatse van het plangebied is geen sprake van een coulissenlandschap, wel houden we rekening met de kenmerken van het oeverwallenlandschap. Deze elementen komen ook terug in het landschapsplan, in de vorm van hagen, bomen en struweel.
29	Gemeente	Uitnodigingskader windmolens en zonnvelden (2021-11-18)	Randvoorwaarden levensduur - Inpassingsmatrix Oeverwal	Geen zonnepanelen op de Enk	Enk is vrij gehouden van zonnepanelen.
30	Gemeente	Uitnodigingskader windmolens en zonnvelden (2021-11-18)	Randvoorwaarden levensduur - Inpassingsmatrix Oeverwal	Minimaal 2 elementen op het gebied van landschapsversterkende en/of ecologische waarde verhogende elementen worden toegepast.	Het ontwerp gaat uit van de volgende landschapsversterkende maatregelen: - Versterken van het broekbos door een verbinding te maken met de Voorstondense beek - Vergroten van het broekbos met aansluitend een natte natuurzone - De zuidelijke driehoek wordt ingericht als ecologische hotspot met een poel, bloemrijk grasland en struweel. Dit vormt daarmee een aanvulling op het Gelders Natuurnetwerk. - Versterken van de hagenstructuur in het gebied. Hagen zijn van belang als schuilmogelijkheid, leefgebied en migratieroute voor diverse soorten vleermuizen, insecten, vogels zoals huismus en merel, grondgebonden zoogdieren zoals muizen, marterachtigen, vos en de das - Versterken van de recreatieve kwaliteiten van het gebied door het de noordzijde van het plangebied te voorzien van een wandelroute met fruitbomen, bloemrijk grasland en een rust- en informatiepunt
31	Gemeente	Uitnodigingskader windmolens en zonnvelden (2021-11-18)	Randvoorwaarden levensduur - Inpassingsmatrix Oeverwal	Percentage onbedekt is 25 procent	Het zonnveld heeft 48% onbedekt oppervlak waarbij rekening wordt gehouden met voldoende lichtinval en regenwaterverdeling voor een goede bodemkwaliteit.



BIJLAGE 6 - LANDSCHAP OVER 30 JAAR

LANDSCHAP OVER 30 JAAR

Na 30 jaar zijn alle landschapselementen uitgegroeid tot volwassen exemplaren. Ze bieden schaduw, nestplaatsen en voedsel voor vogels en andere dieren. De hagen dienen als schuilplaats voor kleine dieren. Fruitbomen dragen fruit dat door dieren en mensen gegeten kan worden. Deze volwassen landschapselementen helpen ook bij het vasthouden van water, verminderen bodemerosie en dragen bij aan de diversiteit van het landschap. Ze zijn belangrijk voor het behoud van gezonde ecosystemen en spelen een rol in het welzijn van mens en natuur.

Na 30 jaar wordt het zonnepark geruimd en blijft de landschappelijke inpassing behouden, vanwege de grote ecologische waarde van de landschapselementen. Dit zijn alle hagen, bomen, poel en andere groenelementen die ten behoeve van zonnepark de Voort zijn aangelegd.

Het is echter wel belangrijk dat na 30 jaar, de betreffende grondeigenaar, het beheer doorzet zoals voorgeschreven in het beheerplan. Op die manier blijft de kwaliteit van de landschapselementen behouden en wordt de landschappelijke karakteristiek niet aangetast (behoud openheid landschap).



Brummen de Voort na 30 jaar