



© foto: Vattenfal / Jorrit Lousberg

Ontwerpend onderzoek landschapsbeleid batterijopslag Provincie Flevoland

Update februari 2025

Bright

urban
-synergy

Inhoudsopgave

Inleiding	3
Batterijopslag in het energiesysteem	5
Batterijopslag in het landschap van Flevoland	17
Intermezzo: vormgeving	21
Bouwstenen inpassing grootschalige batterijopslag	24
Noties voor afwegingskader	59
Colofon	63

Inleiding

De vraag naar grootschalige batterijopslag of Battery Energy Storage Systems (BESS) neemt toe. Bij de gemeenten binnen de provincie Flevoland zijn verscheidene principeverzoeken ingediend voor de realisatie van batterijopslag initiatieven. Vanuit netbeheerder TenneT ligt er een wens voor 1000–2000 MW batterijopslag tot 2030, met als doel om balans te creëren op het net en pieken enigszins op te vangen.* Vanuit de markt ligt er vooral de vraag om batterijopslag te ontwikkelen gekoppeld aan de opwek van windmolens en zonne-energie in de polder.

Momenteel kennen de provincie en de gemeenten geen beleid ten aanzien van batterijopslag. In het Omgevingsprogramma Flevoland is een experimentenkader opgezet, dat op drie locaties in de polder tijdelijke ontwikkeling – maximaal 25 jaar – van batterijopslag toestaat. De provincie Flevoland wil (o.a. met de Omgevingswet) ontwikkeling in het landschap mogelijk maken zolang het geen afbreuk doet aan een gezonde leefomgeving en goede omgevingskwaliteit. Omgevingskwaliteit heeft een functionele en toekomstgerichte kant: doen we de slimme dingen in het systeem? Hoe verhoudt het zich tot andere opgaven en gebruik van de ruimte? Is dit vol te houden in de toekomst? En een esthetische kant: de relatie tussen ontwikkelingen en de omgeving, oog voor culturele waarden en landschappelijke kernkwaliteiten. Het belang van een goede inbedding van nieuwe technieken is essentieel om het landschap voor inwoners herkenbaar en beleefbaar te houden en weerstand te voorkomen. De impact van batterijopslag op het Flevolandse landschap is nog niet in beeld gebracht.

* bron: "Batterijen op het hoogspanningsnet 2030", TenneT, gepubliceerd juni 2023)



Batterijopstelling Lelystad (foto: Dekkerbouw)

Doel

Om meer grip te krijgen op de zowel de impact, maar ook de kansen van de ontwikkeling van batterijopslag in het landschap is, aanvullend op het experimentenkader, ontwerpend onderzoek gedaan. De hoofdvraag voor het ontwerpend onderzoek was: Waar en onder welke condities kan grootschalige batterijopslag een kwaliteitsimpuls opleveren voor het landschap? Onder kwaliteitsimpuls verstaan we niet alleen het inpassen van het nieuwe ruimtegebruik, in dit geval de batterijopslag, maar tegelijkertijd met de ingreep de omgevingskwaliteit verbeteren.

De uitkomsten van de studie vormen input voor het nog op te stellen afwegingskader voor batterijopslag. Naast batterijopslag liggen er meerdere ruimteclaims in de provincie. In deze studie doen we daarom geen uitspraken of je batterijen wel of niet wil toestaan in de provincie. Dat zijn grotere afwegingen die gemaakt moet worden in de energievisie en het afwegingskader. Wel is gekeken naar waar kansen liggen voor batterijopslag in de polder en wat bijbehorende bouwstenen zijn voor een kwaliteitsimpuls.

In februari 2025 heeft een update plaatsgevonden van de eerdere studie. Het aantal bouwstenen voor landschappelijke inpassing op diverse locaties is uitgebreid. Daarnaast is in afstemming met de Flevolandse gemeenten gekeken naar welke locaties nu vanuit een integrale afweging het meest kansrijk en wenselijk zijn. Dit heeft geresulteerd in een potentiële locatie-kaart.

OPWEK, TRANSPORT, CONVERSIE, OPSLAG, GEBRUIK

onderstations ondergrondse kabels
hoogspanningsmasten
energiegebruikers opweklocaties

Energieloga



Ruimtelijke logica

polders dorpen
erfsingels dorpsbossen lanen
wegen vaarten

GEBRUIK, SCHAAL, AFSTAND, ZICHTEN, VERSCHIJNINGSVORM

Om de vraag te beantwoorden brengen we twee invalshoeken bij elkaar. Enerzijds de invalshoek vanuit de energieloga. Waar in het systeem is het logisch om een batterij te plaatsen? De tweede invalshoek is die vanuit de opbouw, logica en ontwikkeling van het Flevolandse landschap. Welke locaties lenen zich vanuit het oogpunt van ruimtelijke kwaliteit het beste voor opslag en welke koppelingen zijn er te maken, nu en in de toekomst?

Batterijopslag in het energiesysteem

Om meer grip te krijgen op de mogelijke kansrijke locaties voor batterijopslag is in eerste instantie gekeken waar het vanuit het energiesysteem logisch is om batterijen te plaatsen. In een workshop met EZK, provincie, gemeenten en TenneT en Liander is in beeld gebracht hoe en waar batterijopslag wenselijk is vanuit oogpunt van netstabiliteit, technische eisen en haalbaarheid.

In hoofdlijnen kunnen twee verschillende vormen van batterijopslag onderscheiden worden. De eerste vorm van opslag is gekoppeld aan het nationale energiesysteem van TenneT. Met batterijopslag kan elektriciteit uit duurzame bronnen, zoals zon en wind, worden opgeslagen wanneer de opwek groter is dan de vraag. Als er op een later moment veel vraag naar elektriciteit is, wordt het vrijgegeven. Zo is ook minder transportcapaciteit op het elektriciteitsnetwerk nodig waardoor opwekcongestie vermindert. De batterij kan ook bijdragen aan frequentie management, zodat heel snel aanbod (of afname) van elektriciteit plaatsvindt. Bijvoorbeeld als windenergie even afneemt of zonneparken net wat meer produceren. Nu gebeurt dat met flexibele gascentrales, maar die worden steeds meer uitgeschakeld. Om het systeem in balans te houden, vormen batterijen dus een belangrijke oplossing.

De tweede vorm van batterijopslag die nu veel wordt aangevraagd is gekoppeld aan de opwek. Producenten van duurzame energie kunnen er voor kiezen om de piek van de productie af te kappen via curtailment. Een wind- of zonnepark wordt dan uitgeschakeld op het moment dat teveel energie geproduceerd wordt en de stroomprijzen laag of zelfs negatief zijn. Potentiële productie gaat zo verloren.

Bij nieuwe zonneparken met een SDE-subsidie geldt de voorwaarde dat deze parken op 50% van hun piekvermogen worden aangesloten. Dit vermindert de belasting op het elektriciteitsnetwerk en een kleinere aansluiting is aanzienlijk goedkoper.

Maar dit betekent ook dat potentiële productie verloren gaat. Ontwikkelaars plaatsen daarom steeds vaker een batterijopslag bij hun wind- of zonnepark. De geproduceerde energie levert dan geld op op een later tijdstip.

Het handelen op de balanceringsmarkten is ook een overweging bij batterijopslag. Op een stabiel elektriciteitsnetwerk zijn vraag en aanbod continu in balans. Verschillende markten belonen partijen die voor bepaalde perioden elektriciteit kunnen leveren of opnemen. Batterijen zijn hiervoor bijzonder geschikt door de snelle beschikbaarheid.

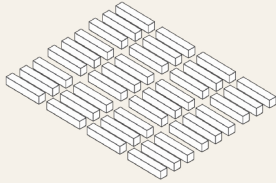
Naast deze twee verschillende vormen van batterijopslag zijn ook combinaties tussen beiden mogelijk op een locatie. Zo is de batterij aan de Westmeerdijk in Noordoostpolder (250 MW) is een combinatie van batterijopslag gekoppeld aan een 110 kV TenneT-station en GDS (Gesloten Distributiesysteem). Het is dus opwek gerelateerd gekoppeld aan een regionaal 110 kV netwerk.

Een vierde vorm van opslag die wel in de bouwstenen wordt meegenomen maar hier niet verder is uitgewerkt zijn de batterijen die aangevraagd worden bij erven en bedrijventerreinen. Dit zijn batterijen die ingezet worden om overtollige energie van eigen windmolens of zonnepanelen of andere vormen van opwek op te slaan en weer gebruikt op het moment dat het nodig is. De opgeslagen stroom kan ook pieken afvlakken in het gebruik, waardoor een bedrijf toe kan met een lichtere aansluiting. Voor deze studie gaan we wel uit van batterijen groter dan 1 MW en niet de kleinere (thuis)batterijen.

Type batterijopslag

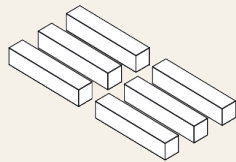
Energienet gerelateerde batterij

(systeembatterij)



Batterijopslag 380 kV-hoogspanningsnet

- nabij de hoogspanningsstation 380 kV
- > 250 MW

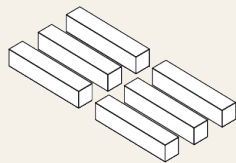


Batterijopslag in 110–150 kV-hoogspanningsnet

- nabij onderstation (110–150 kV)
- 70–250 MW per locatie (totale wens TenneT 1.000–2.000 MW)

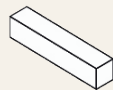
Opwek gerelateerde batterij

(co-locatie batterij)



Batterijopslag in gesloten distributiesysteem (GDS)

- locatie voorkeur nabij private onderstations
- aantal MW afhankelijk van opgesteld vermogen



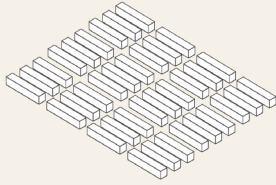
Losse batterijen bij opwek

- direct bij de opweklocatie
- aantal MW afhankelijk van capaciteit kabel

Batterijopslag in 380 kV-hoogspanningsnetwerk

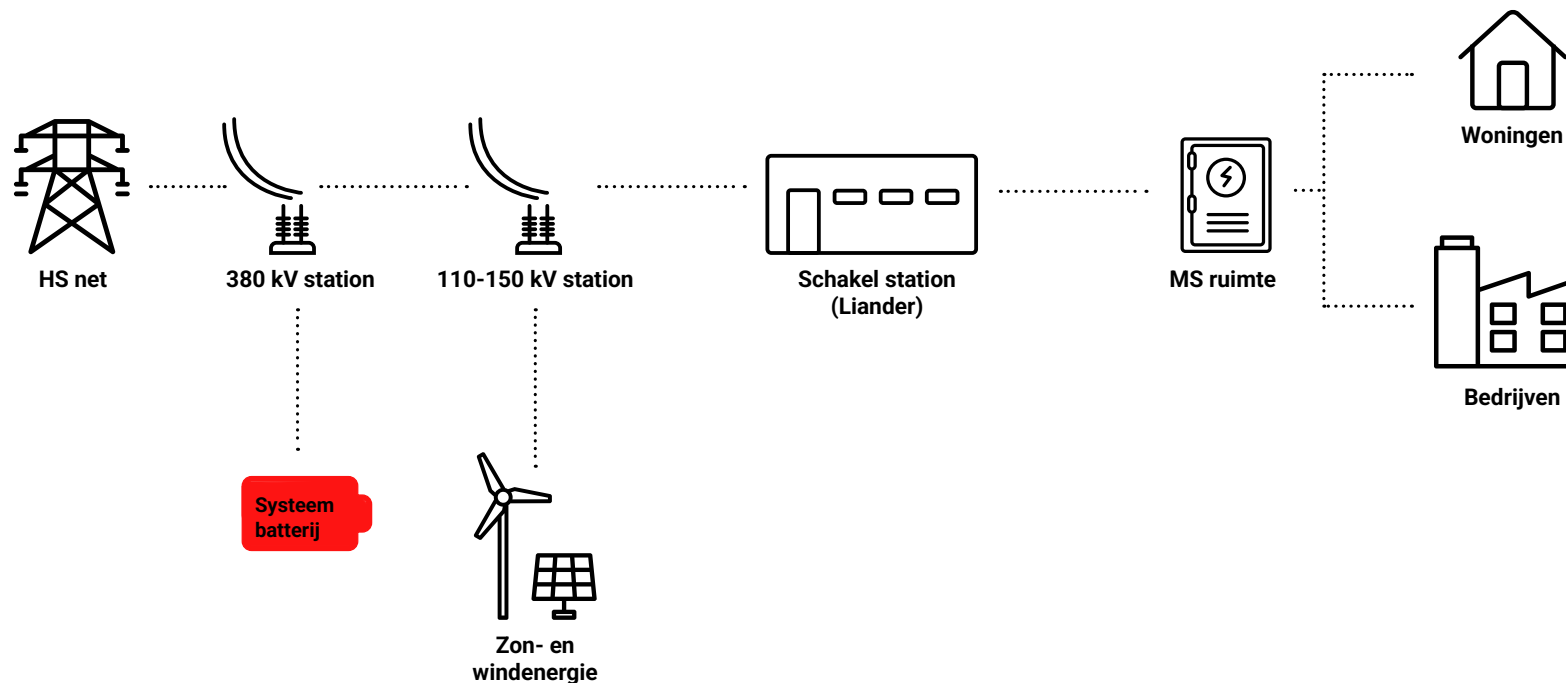
Energienet
gerelateerde
batterij

(systeembatterij)



Batterijopslag in Landelijk netwerk

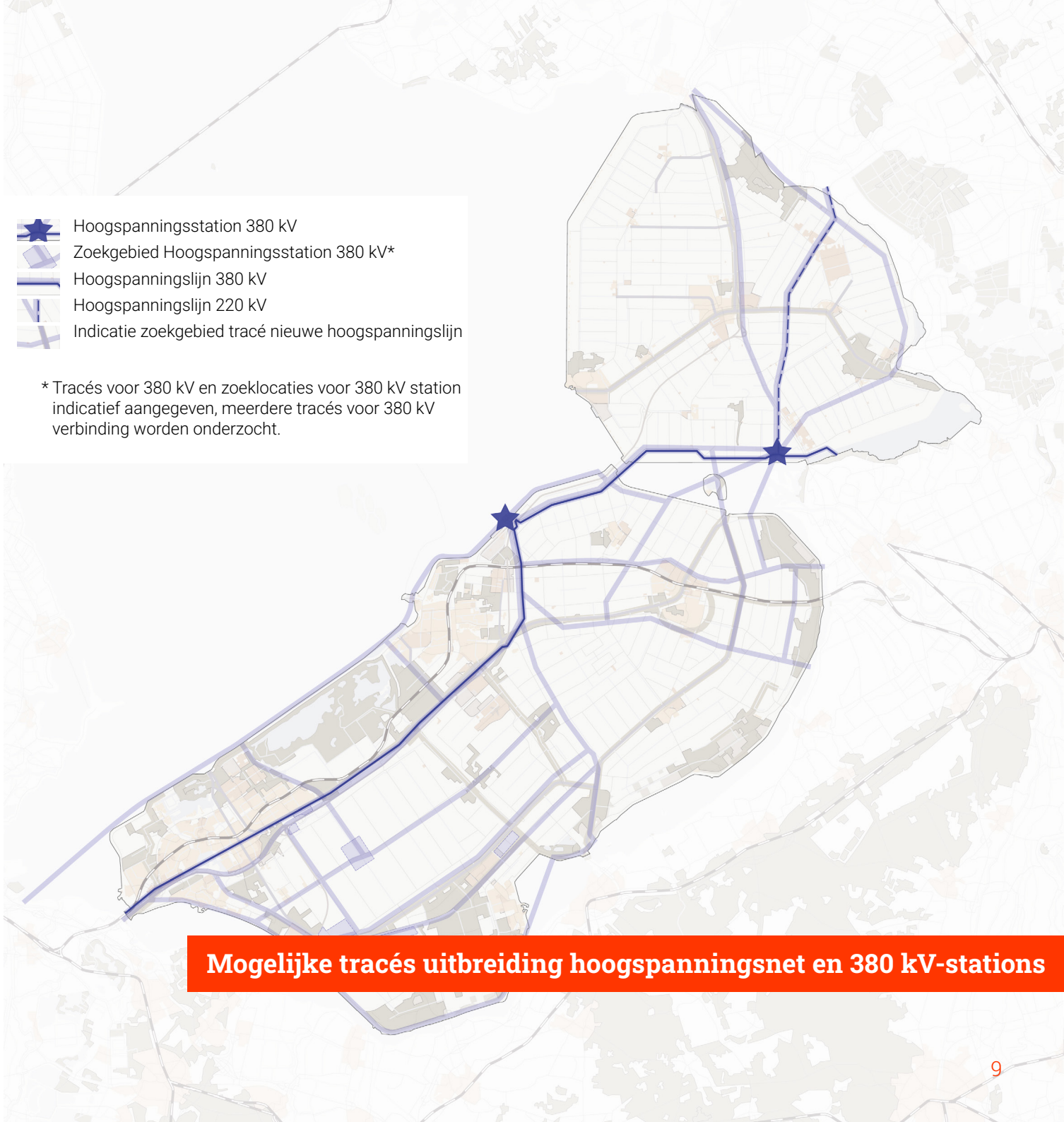
- nabij de hoogspanningsstations (380 kV)
- 250 MW



- BIJDRAGE FLEXIBILITEIT NET

In het nationale elektriciteitsnet kan batterijopslag van waarde zijn om meer flexibiliteit in het net te hebben. Op een stabiel elektriciteitsnetwerk zijn vraag en aanbod continu in balans. Batterijen zijn hiervoor bijzonder geschikt door de snelle beschikbaarheid. TenneT raadt aan om deze batterijen in de buurt van een onderstation te plaatsen om zo het onderliggende netwerk minder te belasten.

De meest geschikte locatie daarvoor is nabij 380 kV stations. De capaciteit van het opgestelde vermogen moet, volgens de netbeheerder, minimaal 250 MW zijn om goed te kunnen bijdragen. Op basis van huidige batterijopstellingen en voorbeelden komt dat neer op een opstelling van 4 hectare of meer. In deze maat is ruimte voor groen, landschappelijke inpassing of ander gebruik dan alleen de batterij nog niet meegenomen. In Flevoland wordt op dit moment het tracé voor een nieuwe 380 kV verbinding tussen Diemen–Ens en Ens–Vierverlaten onderzocht met bijbehorende zoeklocaties voor extra 380 kV stations. In de uitwerking kan wellicht rekening gehouden worden met ruimte voor batterijopslag.

- 
- Hoogspanningsstation 380 kV
 - Zoekgebied Hoogspanningsstation 380 kV*
 - Hoogspanningslijn 380 kV
 - Hoogspanningslijn 220 kV
 - Indicatie zoekgebied tracé nieuwe hoogspanningslijn

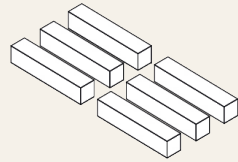
* Tracés voor 380 kV en zoeklocaties voor 380 kV station indicatief aangegeven, meerdere tracés voor 380 kV verbinding worden onderzocht.

Mogelijke tracés uitbreiding hoogspanningsnet en 380 kV-stations

Batterijopslag in 110–150 kV-hoogspanningsnetwerk

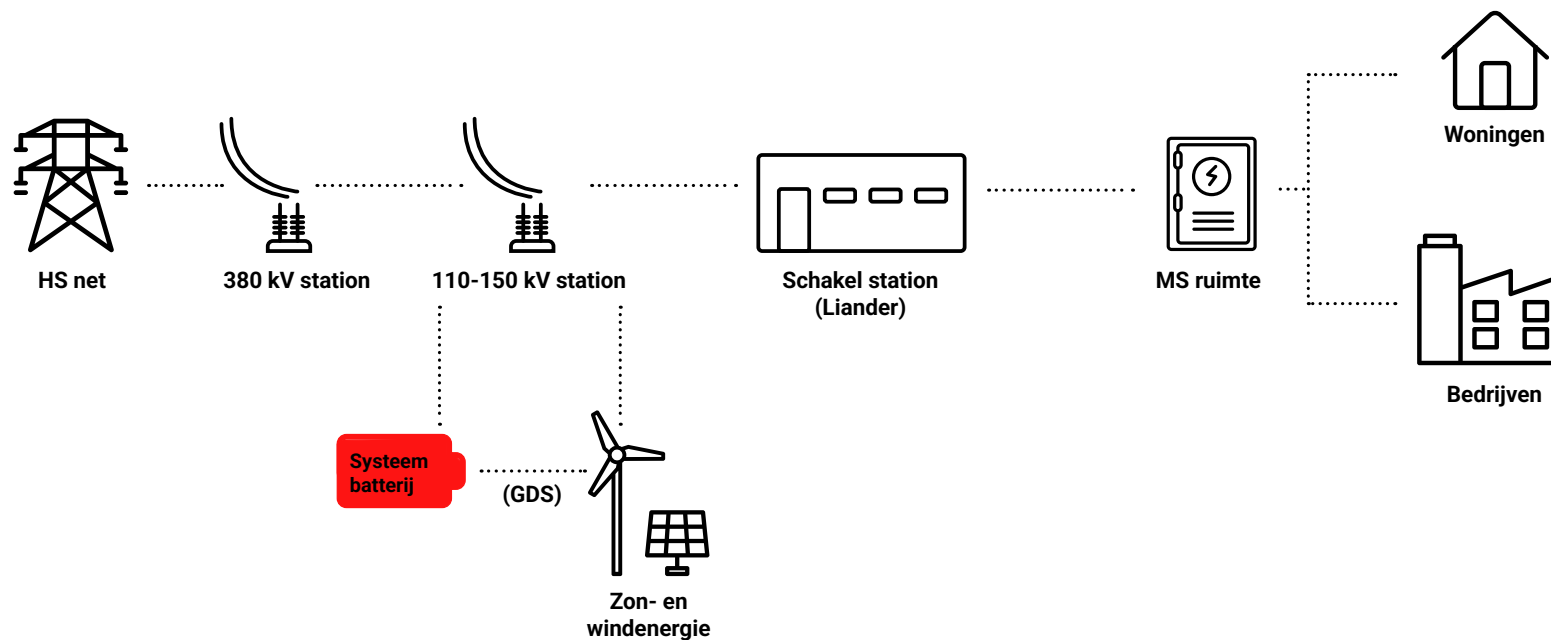
Energienet
gerelateerde
batterij

(systeembatterij)



Batterijopslag in regionaal netwerk

- nabij hoogspanningsstation (110–150 kV)
- 70–250 MW per locatie (totale wens TenneT 1.000–2.000 MW)



- BIJDRAGE FLEXIBILITEIT NET

Op regionale schaal is het ook wenselijk batterijopslag te plaatsen voor flexibiliteit en balans in het elektriciteitsnetwerk. In Flevoland geeft TenneT in hun routekaart aan behoefte te hebben aan 1000–2000 MW batterijopslag tot 2030. Daarna mogelijk nog meer.

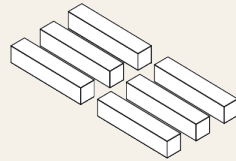
Deze opstellingen worden bij voorkeur in het regionale hoogspanningsnetwerk geplaatst nabij de 110–150 kV onderstations. Dit het liefst verspreid in het netwerk en niet geclusterd. TenneT geeft aan per onderstation tussen de 70 MW en 250 MW aan te kunnen sluiten. Met de huidige opstellingen komt dit neer op de 1 tot 4 hectare.



Batterijopslag in gesloten distributiesysteem

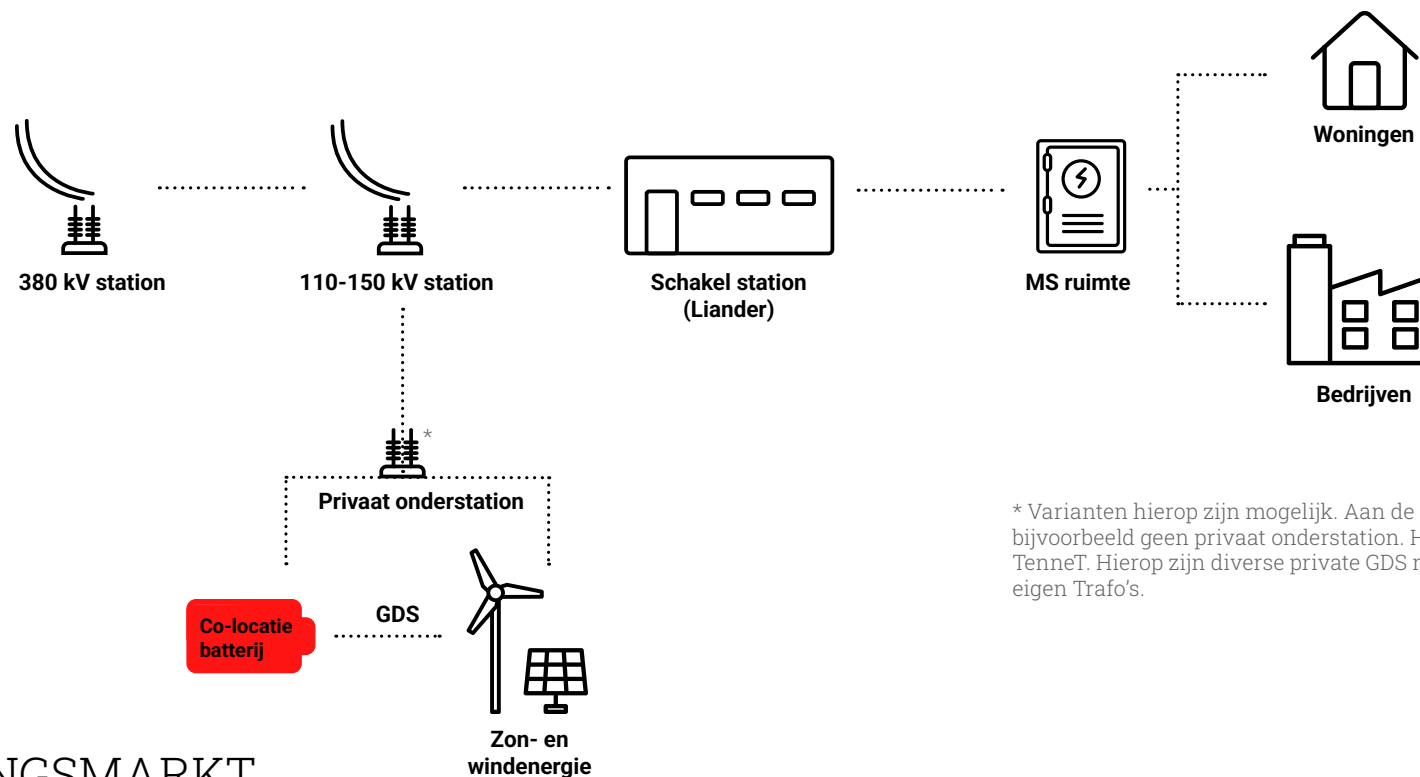
Opwek gerelateerde batterij

(co-locatie batterij)



Batterijopslag in gesloten distributiesysteem (GDS)

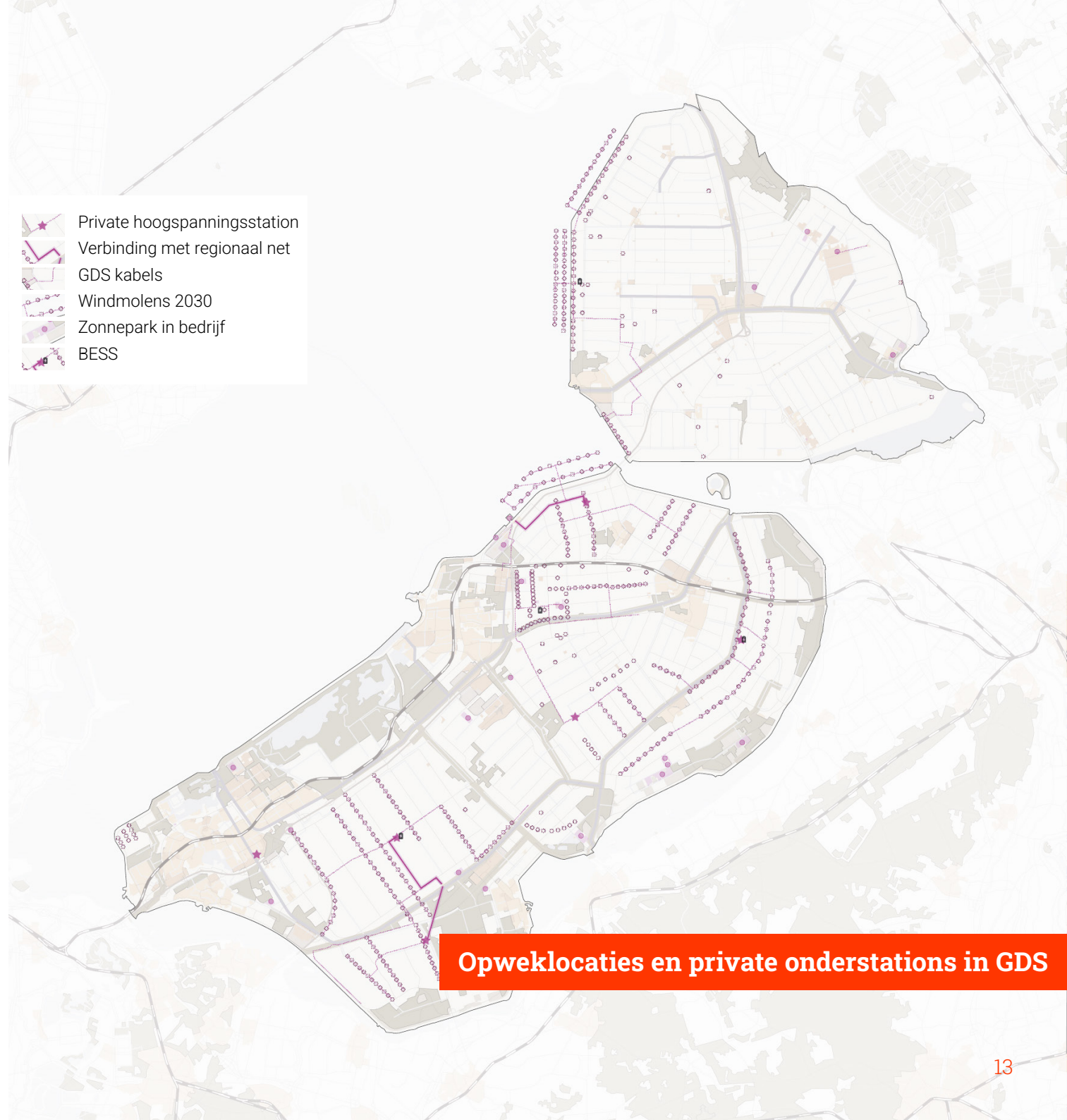
- locatie voorkeur nabij private onderstations
- aantal MW afhankelijk van capaciteit bestaande kabels



* Varianten hierop zijn mogelijk. Aan de Westerveermeerdijk betreft het bijvoorbeeld geen privaat onderstation. Het 110 kV station is van TenneT. Hierop zijn diverse private GDS netwerken aangesloten met eigen Trafo's.

- PIEKOPSLAG
- BALANCERINGSMARKT

Batterijopslag is direct gekoppeld aan de opwek van zonne- en windenergie. Een batterij bij energieproductie helpt in eerste instantie om alle beschikbare energie nuttig te gebruiken. Het kan ook bijdragen aan het verminderen van de opwekcongestie op het elektriciteitsnet en helpen om de energielevering te stabiliseren. Dit geeft een breder verdienmodel. In Flevoland kent de opwek van met name de windenergie eigen gesloten distributiesystemen met private onderstations. In dit systeem is het logisch de opslag te koppelen aan de eigen onderstations maar het kan ook elders in het systeem geplaatst worden. Inmiddels zijn voor dit type opslag al veel aanvragen gedaan.

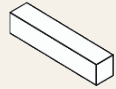


Opweklocaties en private onderstations in GDS

Losse batterijen

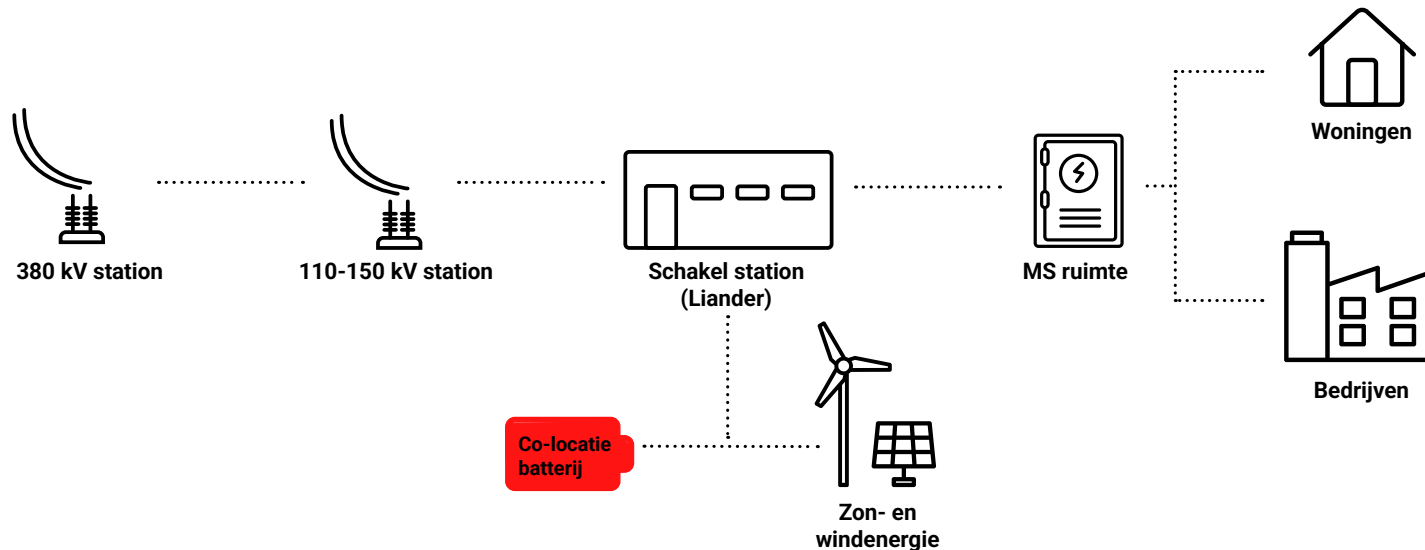
Opwek gerelateerde batterij

(co-locatie batterij)



Losse batterijen bij opwek

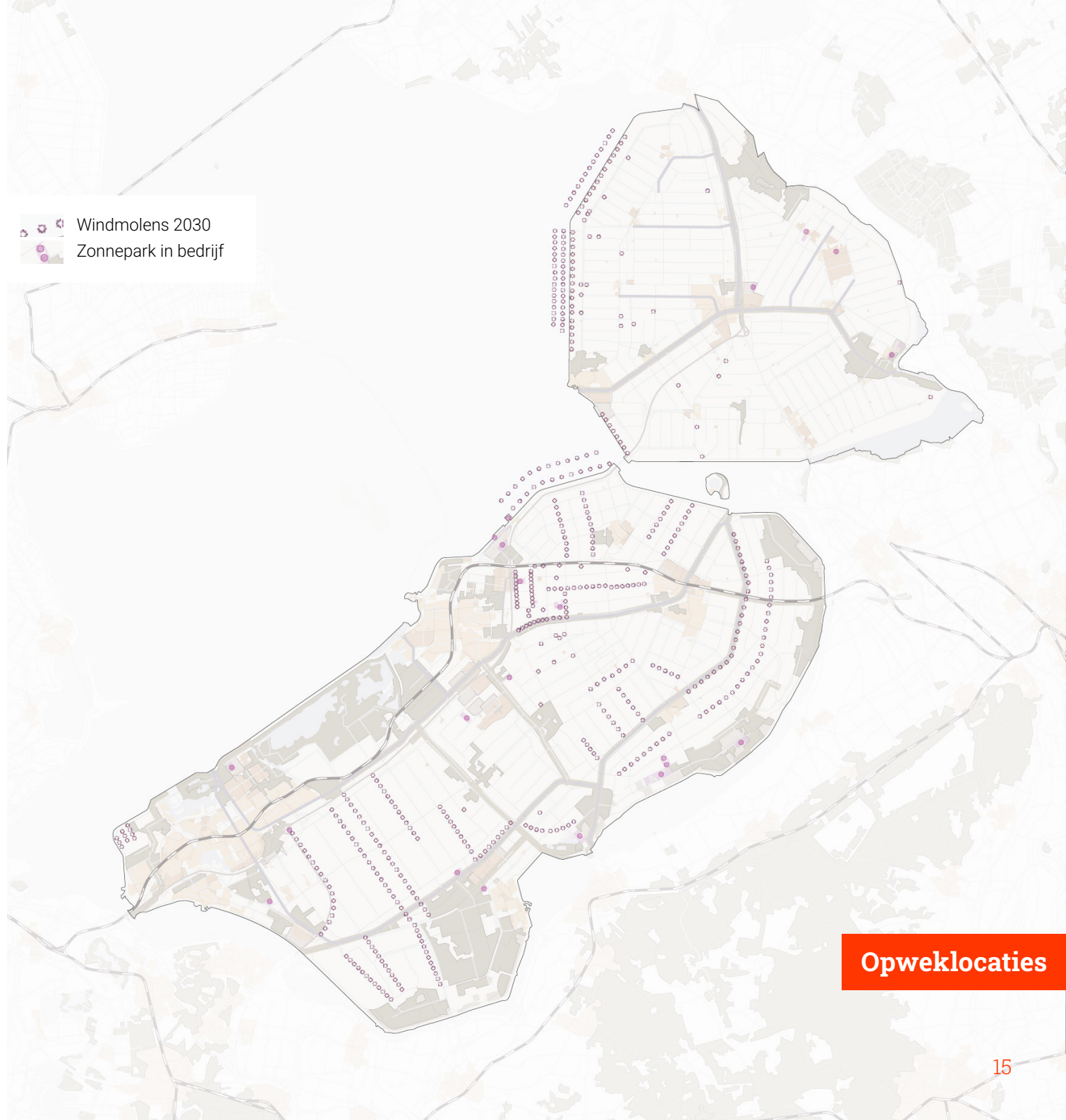
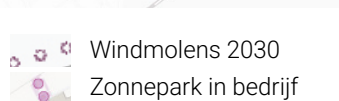
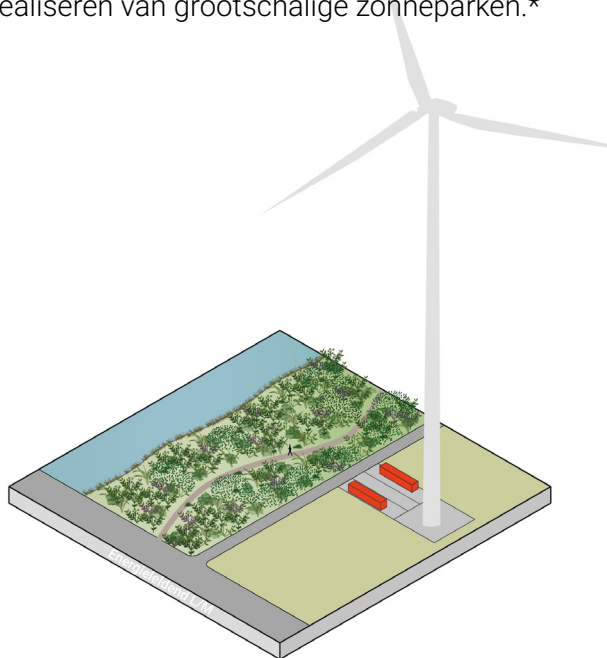
- direct bij de opweklocatie
- aantal MW afhankelijk van capaciteit kabel



- PIEKOPSLAG
- BALANCERINGSMARKT

De laatste categorie worden in deze studie verder buiten beschouwing gelaten. Dit zijn kleinschalige batterijopslag opstellingen nabij de opweklocaties. Het gaat om 1 of 2 batterijen bij een windmolen of een aantal batterijen nabij een zonnenveld. De landschappelijke inpassing van deze vormen van batterijopslag kan gekoppeld worden aan de inpassing van de duurzame energie zelf.

Op Rijksniveau wordt er zelfs over gesproken om een batterij verplicht te stellen bij het realiseren van grootschalige zonneparken.*



Opweklocaties

* Rijksoverheid, Rapport 'Scherpe doelen, scherpe keuzes: IBO aanvullend normerend en beprijzend nationaal klimaatbeleid voor 2030 en 2050', 13 maart 2023

Batterijopslag in het energiesysteem

Het energienetwerk en de locaties voor opwek van duurzame energie vormen een netwerklaag in het landschap van Flevoland. Dit zijn forse investeringen geweest die ruimtelijk in het landschappelijke casco zijn ingepast. De keuzes die in het verleden gemaakt zijn voor positionering van deze netwerklaag, zijn leidend en ordenend voor de groei ervan. Het bepaalt waar batterijen nuttig zijn, waar grootverbruikers zich willen vestigen. Ook private netwerken van wind- en zonneparken zijn hier onderdeel van deze netwerklaag.

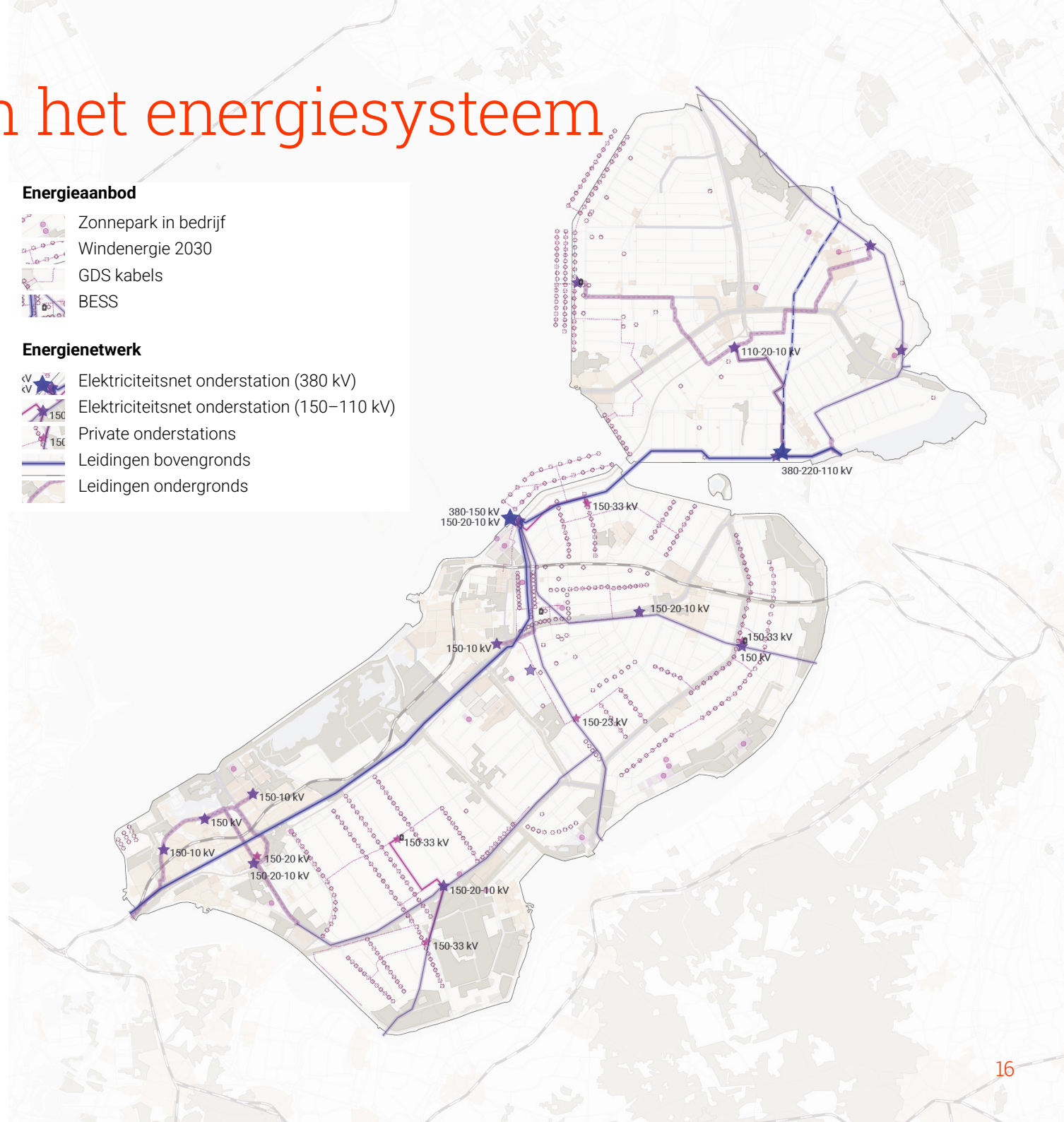
Hoogspanningstations vormen een magneet voor grootschalige batterijopslag. Wellicht volgen er nog andere functies zoals elektrolyse (productie van waterstof met elektriciteit).

Energieaanbod

-  Zonnepark in bedrijf
-  Windenergie 2030
-  GDS kabels
-  BESS

Energienetwerk

-  Elektriciteitsnet onderstation (380 kV)
-  Elektriciteitsnet onderstation (150–110 kV)
-  Private onderstations
-  Leidingen bovengronds
-  Leidingen ondergronds



Batterijopslag in het landschap van Flevoland

Het ontwerp van het Flevolandse landschappelijk raamwerk is zeer robuust gebleken. In de loop van de tijd heeft het vele veranderingen kunnen opvangen. Anderzijds is het raamwerk ook op leeftijd, aan transformatie onderhevig en liggen er steeds grotere ruimteclaims zoals batterijopslag maar ook hoogspanningsleiding, onderstations, overslag centra, logistiek en militaire claims. De vraag is of het landschap hiervoor voldoende robuust is. De openheid en kenmerkende vergezichten zijn juist kwetsbaar voor dergelijke ingrepen. Grootschalige functies kunnen niet meer leunen op het bestaande robuuste landschappelijke raamwerk. In sommige gevallen vraagt dit om een versterking van het bestaande raamwerk. In andere gevallen om een gebiedstransformatie naar een nieuw landschap.

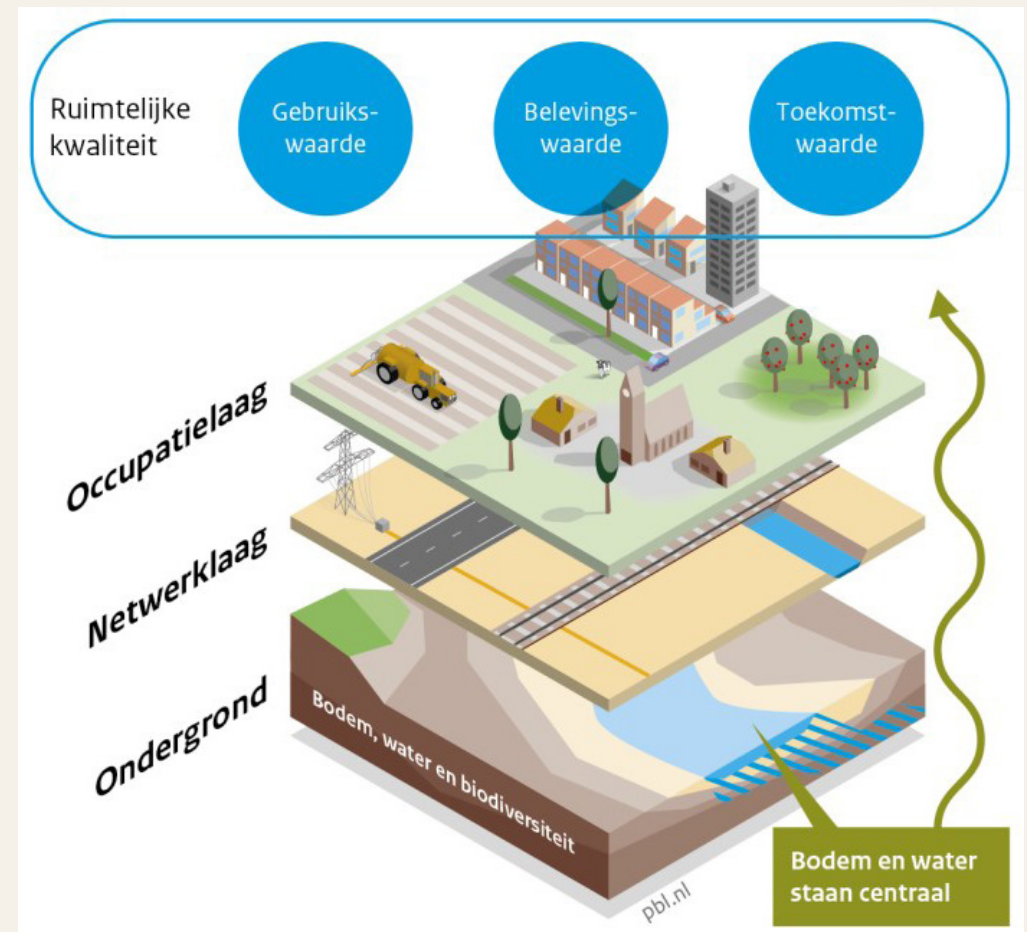
Lagenbenadering

Het landschap van Flevoland kan conform de lagenbenadering worden uitgelegd in drie lagen. De eerste laag bestaat uit de fysieke ondergrond, het watersysteem en het biotisch systeem. De volgende laag bevat netwerken van infrastructuur met onder meer wegen, spoorlijnen, waterwegen maar ook de energienetwerken. Tot slot de laag met de menselijke activiteiten zoals wonen, werken en recreëren en de fysieke neerslag daarvan.

De snelle veranderingen in de energienetwerklaag sluiten qua ontwikkeltermijn niet aan op de langzame processen van bodem, water en biodiversiteit. Daardoor lijken deze ontwikkelingen zoals onderstations en batterijen als nieuwe, gebiedsvreemde activiteiten willekeurig in de polder te landen en niet aan te sluiten op het huidige en toekomstige robuuste raamwerk van de polder. De wens is om het landschappelijke raamwerk zo door te laten groeien dat de behoeftes vanuit het energienetwerk samen kunnen ontwikkelen met de versterking van de andere lagen.

De uitdaging in de opgave van het plaatsen van batterijopslag, en functies die hier mogelijk door worden aangetrokken, is dat deze zowel op de netwerklaag moet aansluiten als ook op de laag van de ondergrond en op de occupatielaag. De condities in de ondergrond en

toekomstbestendigheid (bodem en water) van een locatie voor bijvoorbeeld landbouw, geven in combinatie met de bestaande aanwezige netwerken aan waar opgaven en kansen liggen in de occupatielaag (gebruikslaag).



Bron: Grote opgaven in een beperkte ruimte, PBL 2021

Ruimtelijke kwaliteit

Ruimtelijke kwaliteit is een samenspel tussen verschillende waarden. Gebruikswaarde (functie), belevingswaarde (ervaring) en toekomstwaarde (ecologische duurzaamheid) zijn nodig. Bij nieuwe ontwikkelingen moet een afweging worden gemaakt in hoeverre het bestaande samenspel van die waarden wordt aangetast door de verandering. Die afweging moet in het afwegingskader gemaakt worden. Als voorbeeld: stel dat je landbouwgrond wil inzetten voor batterijopslag, dan verandert de gebruikswaarde. Zijn er dan locaties waar je combinaties kan maken met andere ontwikkelingen zoals uitbreiding bossen, verstreking ecologische waarde of energiehub, waardoor die plekken profiteren (=kwaliteitsimpuls)? In de bouwstenen laten we zien op welke manier inpassing gecombineerd kan worden met een kwaliteitsimpuls. De kwaliteitsimpuls zet altijd in op de gebruikswaarde, belevingswaarde en/of toekomstwaarde.

Daarnaast proberen we ook te laten zien dat er een logica zit in waar energie-infrastructuur landt en dat keuzes daarin gevolgen kunnen hebben voor ontwikkelingen daarna. Als je ergens een afslag of een treinstation aanlegt, dan weet je dat daarna bedrijvigheid en woningbouwontwikkeling volgen. Zo zal ook een batterij met bijbehorende infrastructuur een plek aantrekkelijker maken voor andere nieuwe ontwikkelingen.

Energiesysteem en landschap

Het landschap van Flevoland bestaat uit een robuust raamwerk, met dorpen en erven als eilanden in open ruimtes. Iedere polder heeft haar eigen landschappelijke kernkwaliteiten, deze staan uitgebreid beschreven in het Programma Landschap van de Toekomst (2021). De ondergrond (bodem en water) staat centraal bij de verschijningsvorm van het landschap in de occupatielaag.

De kaart op deze pagina toont de energienetwerklag in relatie tot de landschappelijke kwaliteiten en energiegebruikers in de occupatielaag. Met deze weergave van het systeem wordt inzichtelijk waar batterijopslag mogelijk kan landen. De landschappelijke kenmerken en ondergrond van deze diverse locaties verschillen. Dit biedt verschillende kansen voor een kwaliteitsimpuls.

In het volgende hoofdstuk worden een aantal van de meest voorkomende situaties beschreven en uitgewerkt in bouwstenen of referenties. De kaart op deze pagina is een opmaat voor de kansenkaart op pagina 27.

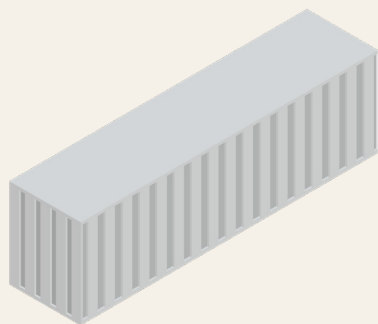


Intermezzo: vormgeving

De gemiddelde batterijopstelling wordt opgebouwd uit losse units met elk de omvang van een zeecontainer. De batterijen worden op dit moment naast elkaar geplaatst vanwege veiligheid en de containers zijn voornamelijk wit van kleur om opwarming in de zon te verminderen. Vanuit het oogpunt van ruimtelijke kwaliteit is het wenselijk om ook te kijken naar de vormgeving van de batterijen zelf, naast de inpassing rondom de opstellingen. Net zoals aan andere bouwwerken ook eisen ten aanzien van ruimtelijke kwaliteit worden gesteld. Dit heeft als voordeel dat batterijen niet altijd aan het zicht onttrokken hoeven te worden, maar juist zorgen voor bijdrage aan het lokale karakter, de lokale identiteit. Echter zijn deze voorbeelden nog niet voor uitvoering mogelijk naar voren gekomen in het experimentenkader, en daar buiten. Dit intermezzo geeft een aantal aanbevelingen ten aanzien van de vormgeving van batterijen.

Update 2025: de techniek is hard in ontwikkeling. Daar waar de batterijen eerst voornamelijk in zeecontainers werden geplaatst worden nu ook systemen neergezet waarbij de batterijen open in de buitenlucht staan zodat ventilatie natuurlijk plaats kan vinden. Ook voor deze batterij-opstellingen gelden nog veel van de volgende wensen ten aanzien van de vormgeving, aanpassen van de kleur, compactere opstellingen, stapeling en inpandige oplossingen in bestaande gebouwen.

Vormgeving van batterij



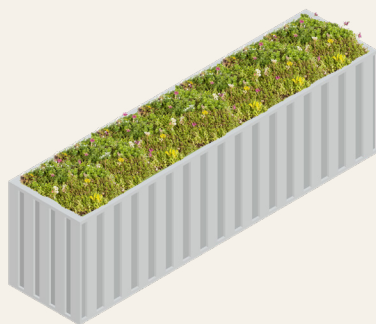
Grijs

Grijze-blauwe kleur passend bij kleur horizon. Voorbeeld is RAL 5014 of RAL 7040

Toepasbaar in bijv. open polder, rietlanden, stuweel.

RAL
7040

RAL
5014

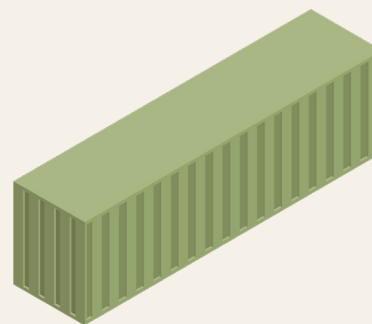


Grijs + vegetatiedak

Grijze-blauwe kleur passend bij kleur horizon. Voorbeeld is RAL 5014 of RAL 7040

Zicht aantrekkelijk vanaf hoger gelegen locaties

Toepasbaar in bijv. open polder, bij dijk, rietlanden, stuweel.



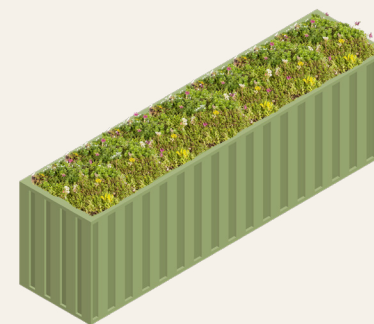
Groen

Grijs-groene kleur kunnen de containers op laten gaan in het landschap. Daarbij is het van belang de goede kleur te kiezen die gedempt is en opgaat in het landschap. Voorbeelden zijn: RAL 6011 of RAL 6021

Toepasbaar achter dichte en volle randen beplanting, bijv. in bos, erfsingels

RAL
6011

RAL
6021



Groen + vegetatiedak

Grijs-groene kleur passend bij omliggend groen. Voorbeelden zijn: RAL 6011 of RAL 6021

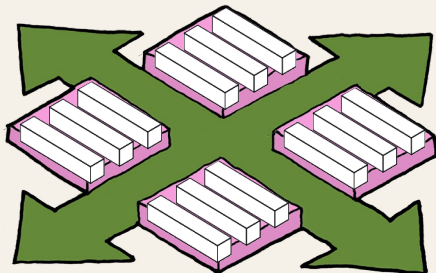
Zicht aantrekkelijk vanaf hoger gelegen locaties

Toepasbaar achter dichte en aangeplante beplanting, bijv. in bos, erfsingels

Opstelling van batterij

Bij vormgeving is ook de manier van opstellen van belang. Afhankelijk van de maat en schaal van het landschap is het wenselijk de opstelling op te knippen in kleinere delen en het groen ertussen te leggen. Of het combineren van functies zoals batterijen onder zonnepanelen, of batterijen in een schuur of gestapeld als uitkijktoren. Het stappelen van batterijen gebeurt in Nederland* op dit moment nog niet. Vanuit de werkgroep en op een aantal locaties is dat wel wenselijk, zodat het grondvlak afneemt en er ruimte blijft voor andere functies en ontwikkelingen. In het afwegingskader moet overwogen worden of deze bovenstaande vormgevingseisen gesteld worden aan batterijopslag locaties.

* In het buitenland zijn wel voorbeelden van het stapelen van batterijopslag, zoals de Ravenswood Battery Storage in New York die tweehoog wordt gestapeld.



Verspreid



Gestapeld



Bouwstenen inpassing grootschalige batterijopslag

Een kwaliteitsimpuls gaat niet alleen om behoud van de huidige landschappelijke kwaliteiten maar ook de toekomstwaarde van het gebied en de toekomst van het huidige gebruik. Het is niet makkelijk gebleken om nieuwe energiefuncties op elke willekeurige plek in te passen met behoud en versterking van landschappelijke kernkwaliteiten uit het sectorale beleid, zonder duidelijke verwachtingen en afspraken vooraf. Als de batterijen een kwaliteitsimpuls willen opleveren voor het landschap of andere opgaven in het gebied dan vraagt dat om ruimtelijke eisen ten aanzien van de inpassing. Deze ruimtelijke eisen zijn toegespitst op de verschillende typen locaties.

Batterijopslag in het landschap van Flevoland

Drie polders met eigen beleidskeuzes duurzame energie

Locatiekeuzes die de afgelopen jaren gemaakt zijn bij de realisatie van duurzame energie, zijn per polder verschillend (zie kaart pagina 20). Het energienetwerk is op basis van spreiding of clustering van duurzame energie uitgebreid. De batterijopslag is een volgende functie in dit netwerk. Het huidige netwerk is daarmee deels sturend voor locaties voor batterijopslag.

In de Noordoostpolder is zichtbaar dat de grootschalige clustering van zon- en windenergie langs de dijk ervoor zorgt dat het vanuit het energiesysteem logischer is om de opslag daaraan te koppelen. Overige onderstations liggen aan de randen van de polder nabij bedrijventerreinen, kassengebied en het Waterloopbos.

In oostelijk Flevoland ligt zonne-energie aan de randen maar volgt de windenergie de tochten in de polder. In oostelijk Flevoland wordt gewerkt aan een groenvisie. De groenvisie zet in op een transformatie van het bestaande landschap naar een duurzaam, klimaatadaptief en gezond groen raamwerk. Momenteel zijn de vaarten, tochten en sloten eendimensionaal vormgegeven voor het optimaal afvoeren van water, met een harde overgang naar het aangrenzende agrarische gebied. Door de overgang geleidelijker vorm te geven ontstaat een robuust ecosysteem waarmee de bodem- en waterkwaliteit voor zowel de landbouw als de natuur worden versterkt. De randmeerbossen worden ook gericht versterkt en uitgebreid, door het binnendijs aanleggen van bos- en natuurgebieden en door buitendijkse natuurontwikkeling waarmee geleidelijke overgangen naar het achterliggende gebied worden gemaakt. Ontwikkelingen in deze zones kunnen daarvan mee profiteren.



In zuidelijk Flevoland vormt het poldercarré van laanbeplantingen – dat het open middengebiet omsluit – de hoofdstructuur. De windmolenopstellingen staan er grotendeels haaks op. Hier geeft de opstelling van de duurzame energie niet meteen een grote kans het raamwerk te versterken maar is het wenselijk de batterijopslag voornamelijk los van het carré te leggen. Ook in zuidelijk Flevoland is het wenselijk de bosranden te versterken en de overgangen naar de polder geleidelijker te maken in de toekomst.

Ruimtelijke bouwstenen

Met ontwerpend onderzoek is onderzocht welke verschillende typologieën er ruimtelijk zijn te onderscheiden, gezien vanuit het landschappelijke raamwerk van de polder en mogelijke locaties waar het vanuit energienetwerk logisch is batterijen te plaatsen. De batterijopslag biedt kansen om te investeren in kwaliteitsverbetering zoals het vergroten van de beleefbaarheid van landschappelijke structuren (raamwerk), natuurontwikkeling, robuuste ecologische verbindingen, versterken van de bodem- en waterkwaliteit (voor zowel de landbouw als de natuur), versterking van biodiversiteit voor natuurinclusieve landbouw en aanleg van recreatieve routes. Afhankelijk van de locatie zijn er vier benaderingswijzen ontwikkeld, die met een verschillend effect zorgen voor een kwaliteitsimpuls en toekomstwaarde:

1. Bedrijventerreinen en kassengebieden: het inpassen in of tegen bestaand bebouwd gebied. De batterijen voegen bebouwd gebied toe. In eerste instantie sluit dit vanuit ruimtelijke ordening en typologie aan op de bestaande

bedrijventerreinen of kassen. Daarnaast liggen in deze gebieden de kansen voor Energiehubs. De batterijen inzetten in de energiebalans van het bedrijventerrein, glastuinbouwgebied en aangrenzende wijken levert een kwaliteitsimpuls.

2. Landschappelijk casco: het doorbouwen op bestaande structuren en het meekoppelen van opgaven zoals de bossenstrategie, creëren van ecologische structuren en geleidelijke overgangen van bosranden naar landschap. Zoals blijkt uit de kaart zijn er best logische plekken waar de locaties van batterijen aansluiten bij grotere structuren die uitgebouwd kunnen worden tot een versterking van het bestaande robuuste raamwerk of een nieuw landschappelijk casco. In dit raamwerk is dan ruimte voor verschillende batterijopstellingen, of eventueel volgende aanverwante activiteiten. Met name de bestaande bosranden bieden hiervoor kansen.

3. Nieuw energie landschap: ontwikkelen op gebiedsniveau. Dit gaat om locaties waar aan de voorkant al duidelijk is dat meerdere ontwikkelingen plaats gaan vinden. Dit vraagt om een transformatie van het landschap.

4. Kleinschalige inpassing bij erven en opwek locaties van zonne-energie: bij erven kunnen een aantal batterijen ingepast worden mits deze de kernkwaliteiten van de polder instant houden. Ook hier liggen kansen de batterijen in te zetten voor energiehuishouding van de bedrijven zelf en de pieken in gebruik af te vlakken.

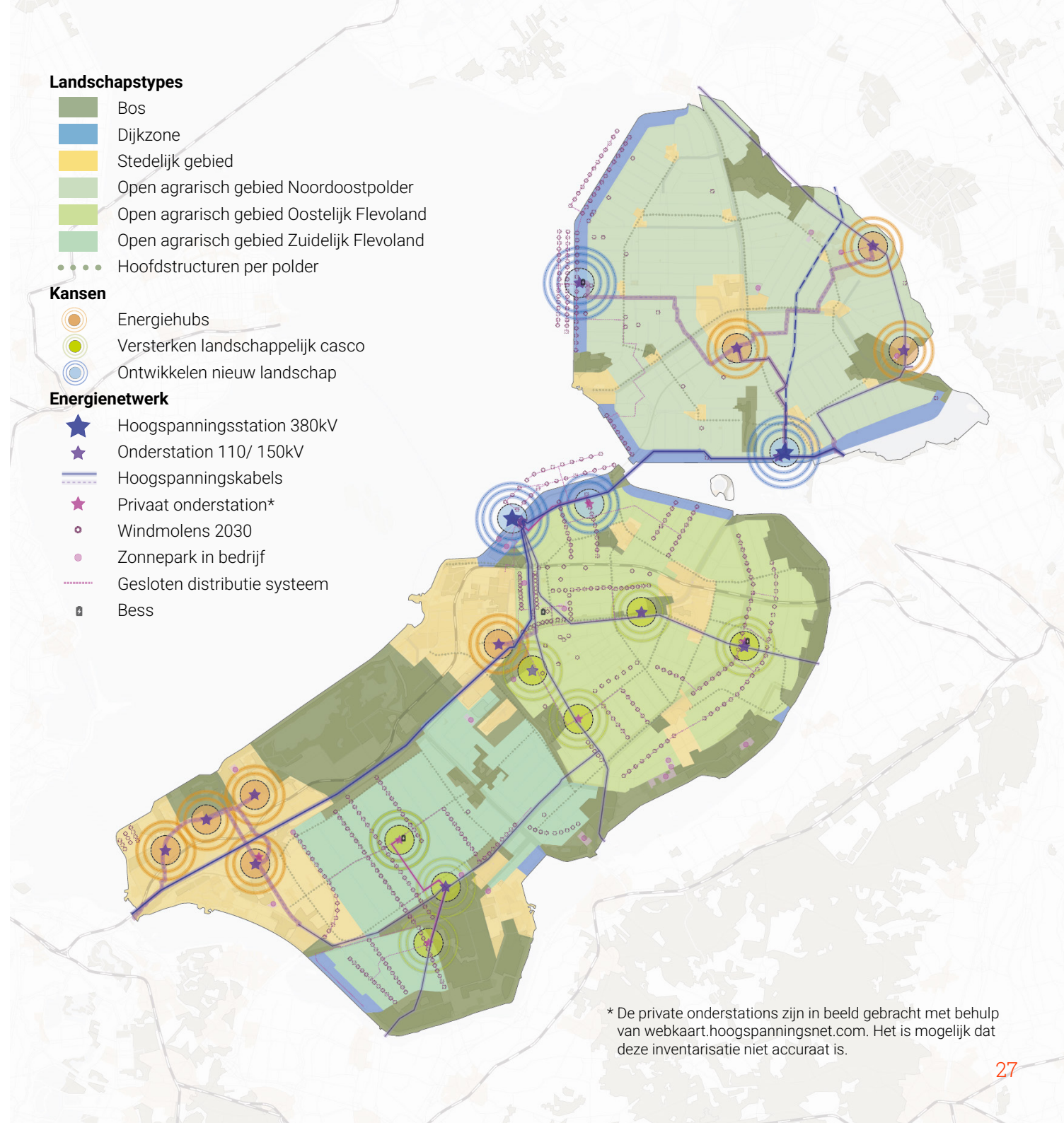
De vier benaderingswijzen zijn vanaf pagina 31 verder toegelicht en uitgewerkt in losse bouwstenen.

Kansenkaart

De kansenkaart is ontstaan vanuit het combineren van het landschappelijk raamwerk en kernkwaliteiten van de polders met de netwerklaag van energie. Voor elke locatie die vanuit het energiesysteem wenselijk en aantrekkelijk is voor het plaatsen van batterijopslag, is aangegeven welke kansen er liggen voor inpassing en toekomstige versterking van het landschap.

Batterijopstellingen kunnen ook op andere locaties in de polder landen, niet gekoppeld aan een hoogspannings- of onderstation. De wijze van landschappelijke inpassing en het type kwaliteitsimpuls (oftewel welke bouwsteen) wordt in dat geval bepaald door het landschapstype van die plek.

De kansenkaart is een weergave van de huidige situatie en opgaven die de polder nu kent. Het is daarmee een tijdsopname en dient bij aanpassing van het energiesysteem of toekomstige ecologische en landschappelijke visies voor een gebied worden herzien.



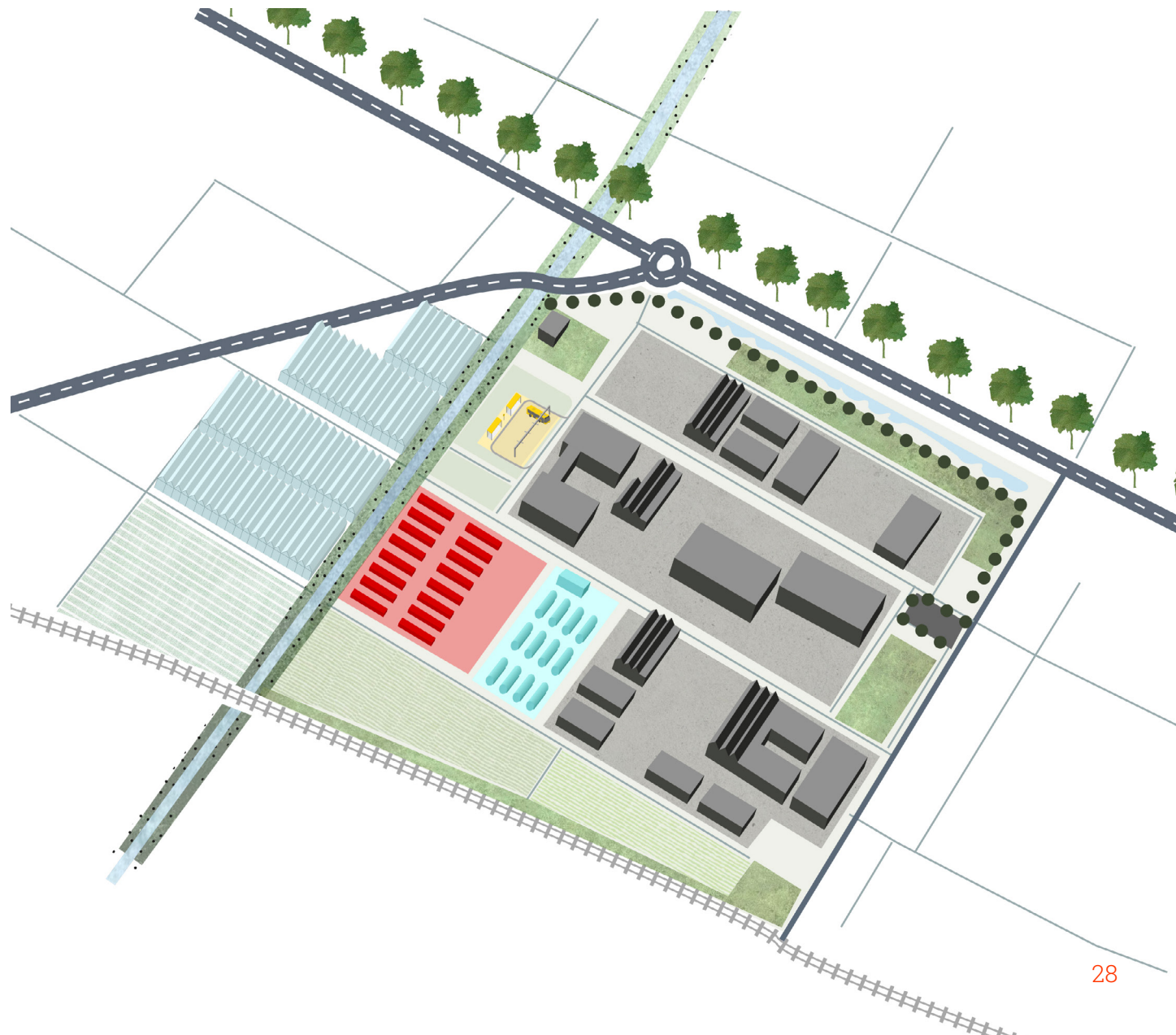
* De private onderstations zijn in beeld gebracht met behulp van webkaart.hoogspanningsnet.com. Het is mogelijk dat deze inventarisatie niet accuraat is.

1. Bedrijventerreinen en kassen

Batterijopslag op bedrijventerreinen en in kassengebieden is een geschikte combinatie. Deze locaties gebruiken veel energie en hebben mogelijkheden voor het opwekken van energie (bv. op daken van bedrijven). De opslag kan hier goed ruimtelijk ingepast worden, het vraagt om relatief weinig landschappelijke middelen.

Voor (kleinschalige) opslag op bestaande bedrijventerreinen kunnen gemeenten vergelijkbare beeldkwaliteitsregels hanteren als voor de bedrijven. In hoofdstuk 1a geven we handvatten voor het inpassen van batterijen als (onderdeel van) bedrijventerrein-uitbreiding. Hoofdstuk 1b bevat regels voor opslag in kassengebied.

De kwaliteitsimpuls op deze locaties ligt in het koppelen van batterijen aan bedrijven, kassen of andere functies zoals laadpleinen, parkeerplaatsen voor elektrische bussen of later locaties voor waterstofopslag of -productie. Een aantal onderstations in Flevoland liggen al nabij bedrijventerrein en of glastuinbouwgebied. Daar zijn de grootste kansen om deze koppelingen te maken.



1a. Bedrijventerrein

Huidig gebruik

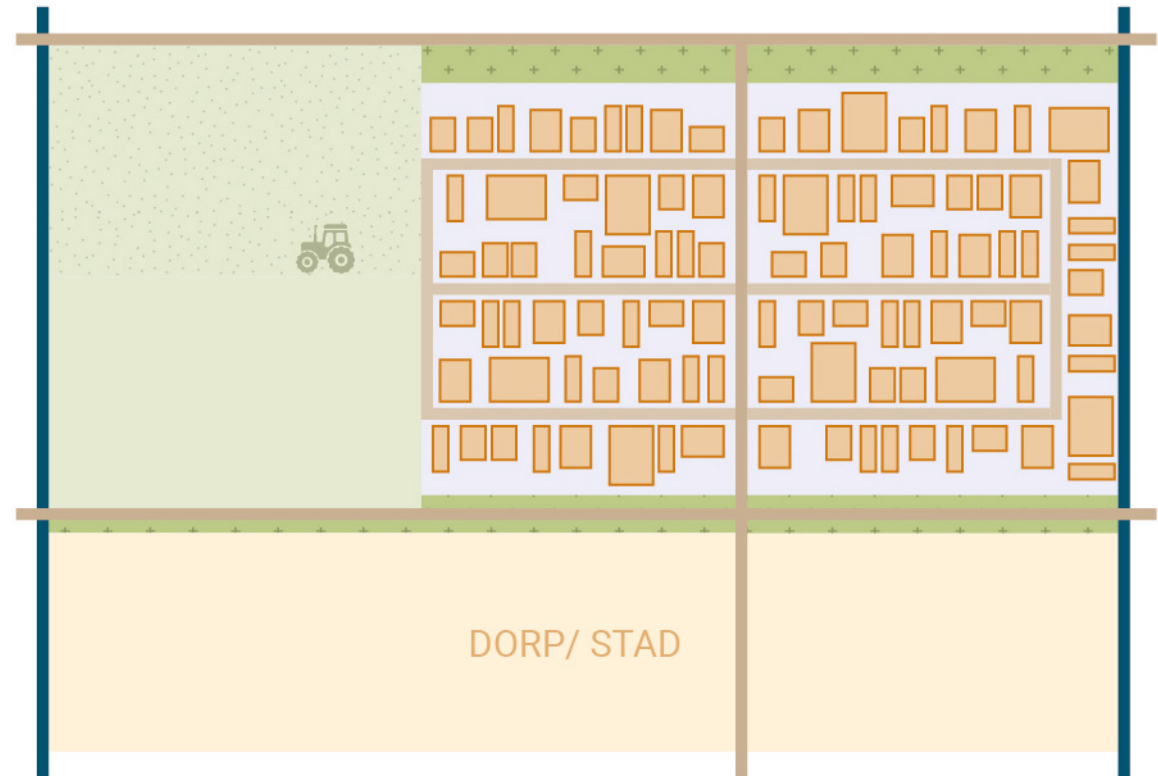


Kernkwaliteiten landschap

- Steden en dorpen integraal met landschap ontworpen en aangelegd.
- Bospartijen vormen groene kraag rondom steden en dorpen en markeren de grens van bedrijventerreinen. Ook bieden ze beschutting tegen weer en wind.

Toekomstige opgaven

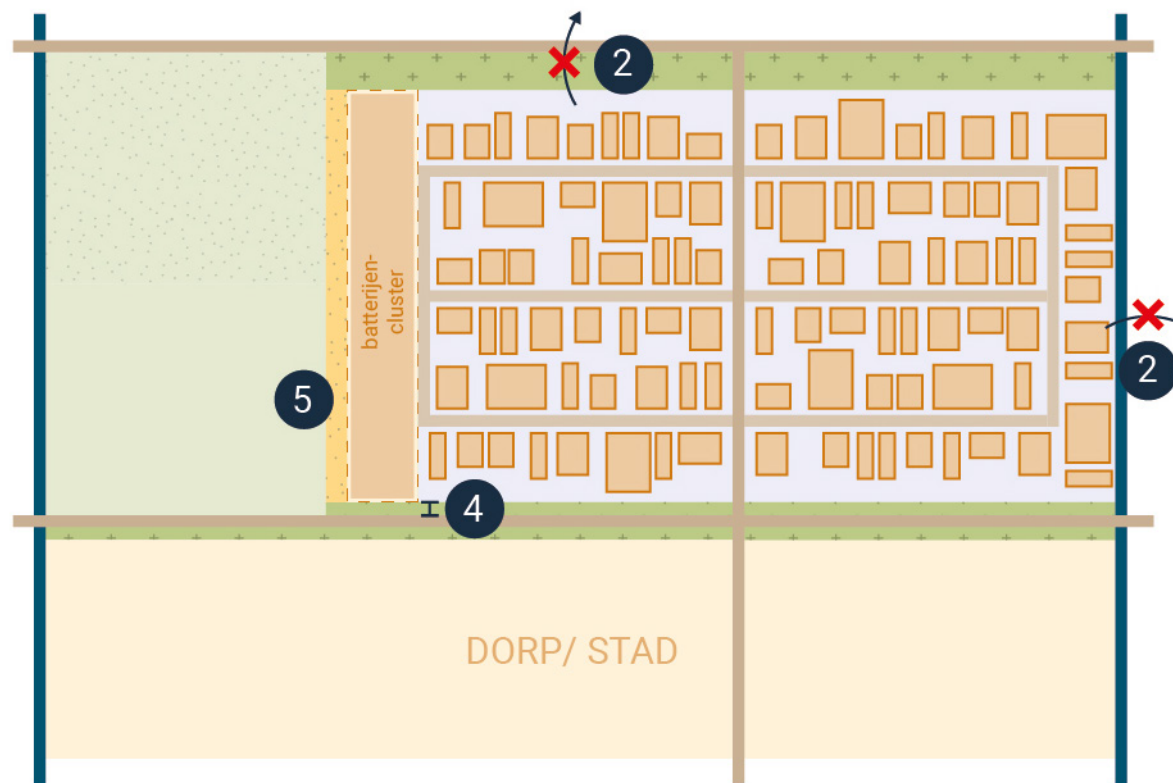
- Dorpsbossen herstellen rondom steden en dorpen.
- Mogelijk toekomstige uitbreidingen bedrijventerreinen.
- Energie-opgave voor bedrijven.
- Hittestress verlagen.



Huidige situatie

Algemene regels

1. Voorkeur heeft locatie op bestemd bedrijventerrein. Regels welstand en beeldkwaliteit van het desbetreffend gebied worden opgevolgd.
2. Indien geen ruimte op bestaand (of gepland) bedrijventerrein gevonden kan worden, dan bedrijventerrein uitbreiden langs zachte rand. Geen hoofdstructuur oversteken, zoals vaart of hoofdweg.
3. De plot met batterijen vormt een duidelijk en heldere afronding van het bedrijventerrein, zodat er geen uitstulpingen in het landschap ontstaan.
4. De plot blijft binnen de buitenste kavelgrenzen van het bedrijventerrein en bestaande groenranden worden doorgezet.
5. Minimaal 15% van oppervlak gebruiken voor landschappelijke inpassing, deze wordt gebruikt om de groene kraag rondom het bedrijventerrein af te maken / te herstellen. Deze bestaat uit inheemse bomen en onderbeplanting en is minimaal 7 meter breed.
6. De zijde die aan het bestaande bedrijventerrein grenst houdt stedenbouwkundige regels aan van desbetreffende terrein.

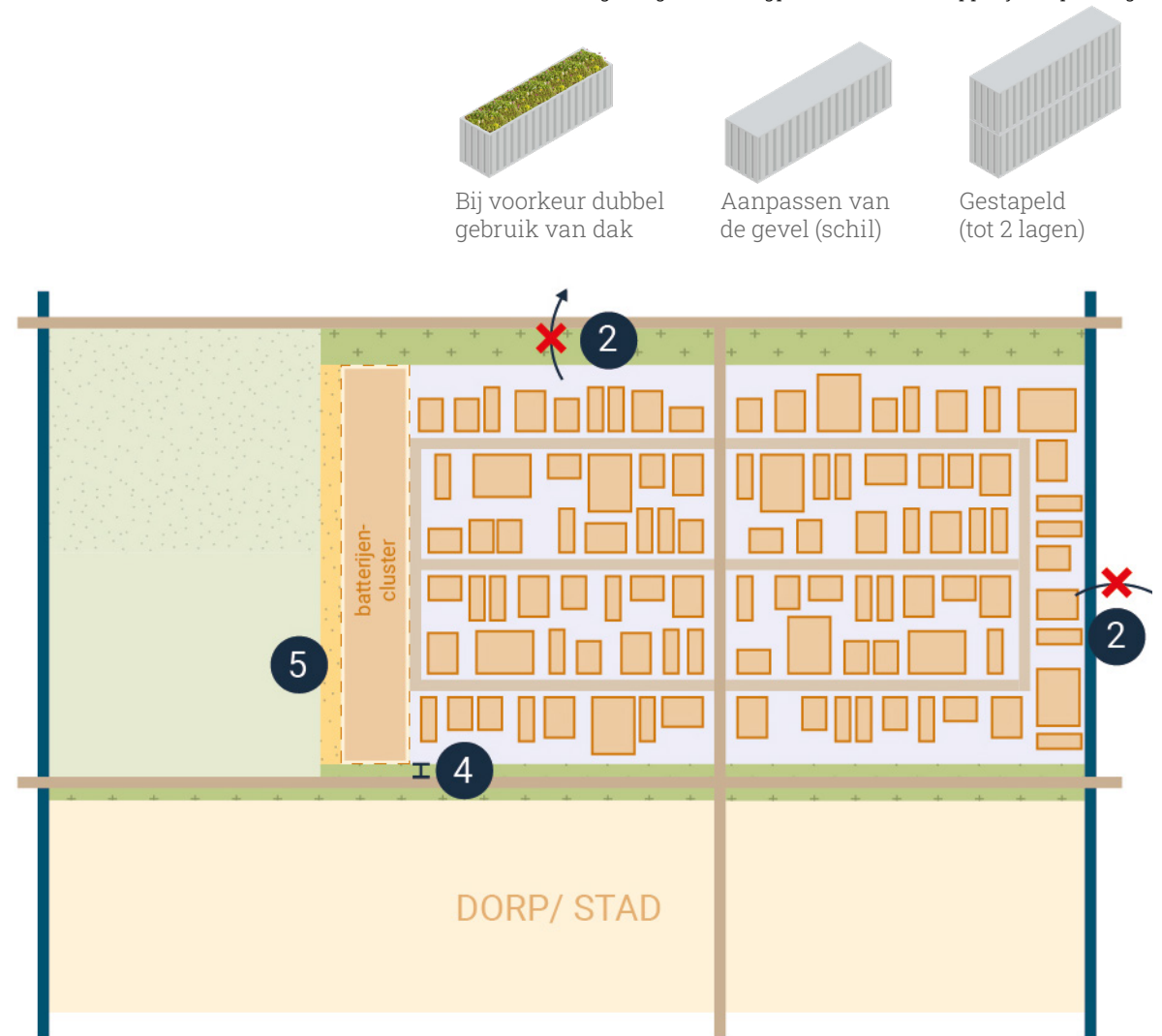


Inpassing

7. Verharding op het terrein wordt zoveel mogelijk geminimaliseerd, zodat de effecten op de waterhuishouding geminimaliseerd worden. Waar mogelijk gebruik maken van open verharding.
8. Opstallen en een eventueel hekwerk dienen aan te sluiten op het beeldkwaliteitsplan van het bedrijventerrein.
9. De opslag mag toekomstige uitbreiding van het bedrijventerrein niet blokkeren, mogelijkheid behouden om wegen door te trekken.
10. Efficiënt ruimtegebruik heeft de voorkeur, zoals het stapelen van batterijen, een sedum dak of een dak met zonnepanelen.
11. Kleur van de batterijen aan laten sluiten op de omgeving.

Kwaliteitsimpuls

- Groene kraag rondom dorp herstellen.
- Energieopslag in de nabijheid van grootverbruikers.
- Meekoppelkansen voor verduurzamen bedrijventerreinen.
- Verlagen hittestress door toevoegen groen.



Inpassing

1b. Kassencomplexen

Huidig gebruik

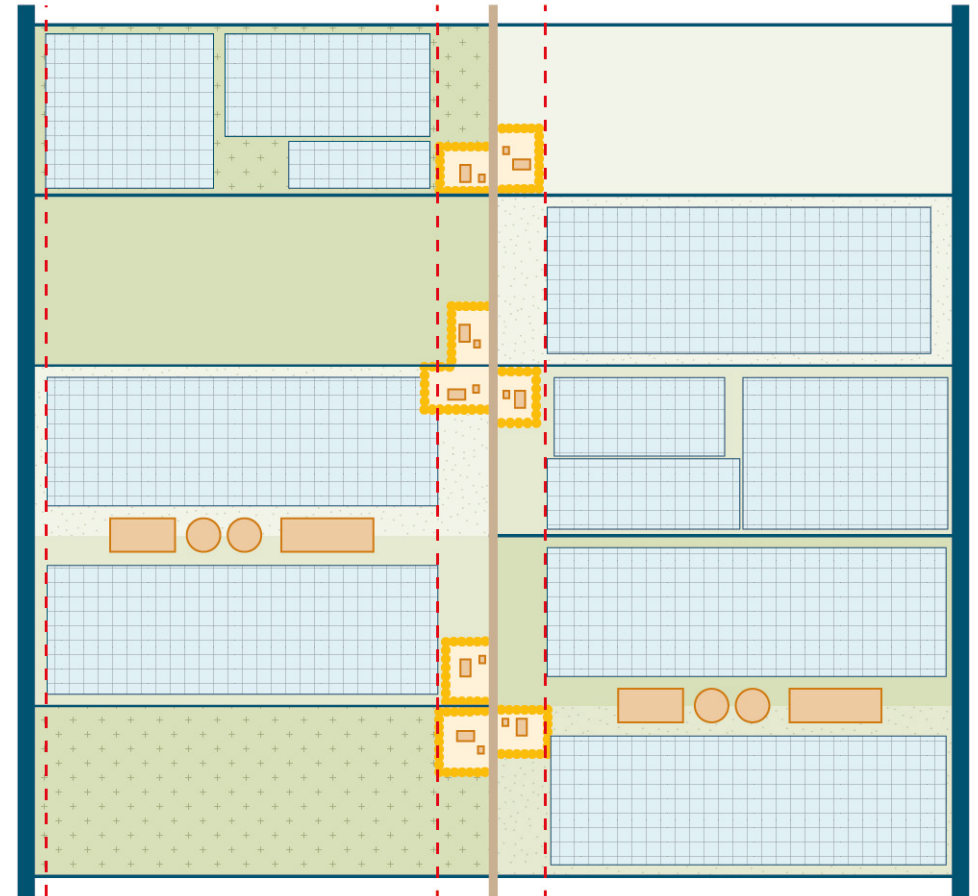


Kernkwaliteiten landschap

- Brede 'voorzone' zorgt voor ruimte en gevoel van kleinschaligheid.
- Kassen liggen op afstand van de weg achter de (woon) erven.

Toekomstige opgaven

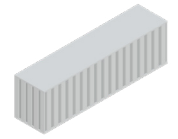
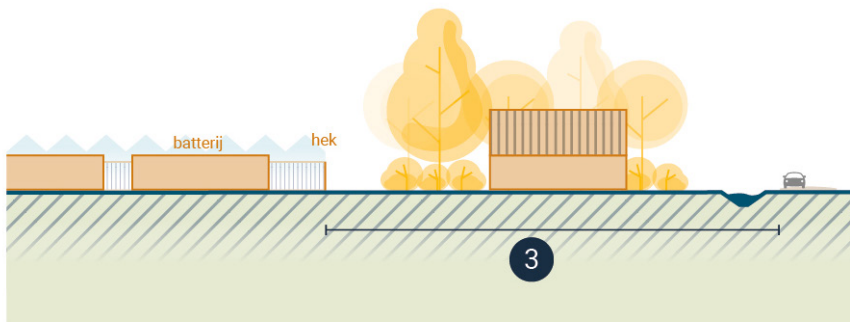
- Energie-opgave kassengebied.



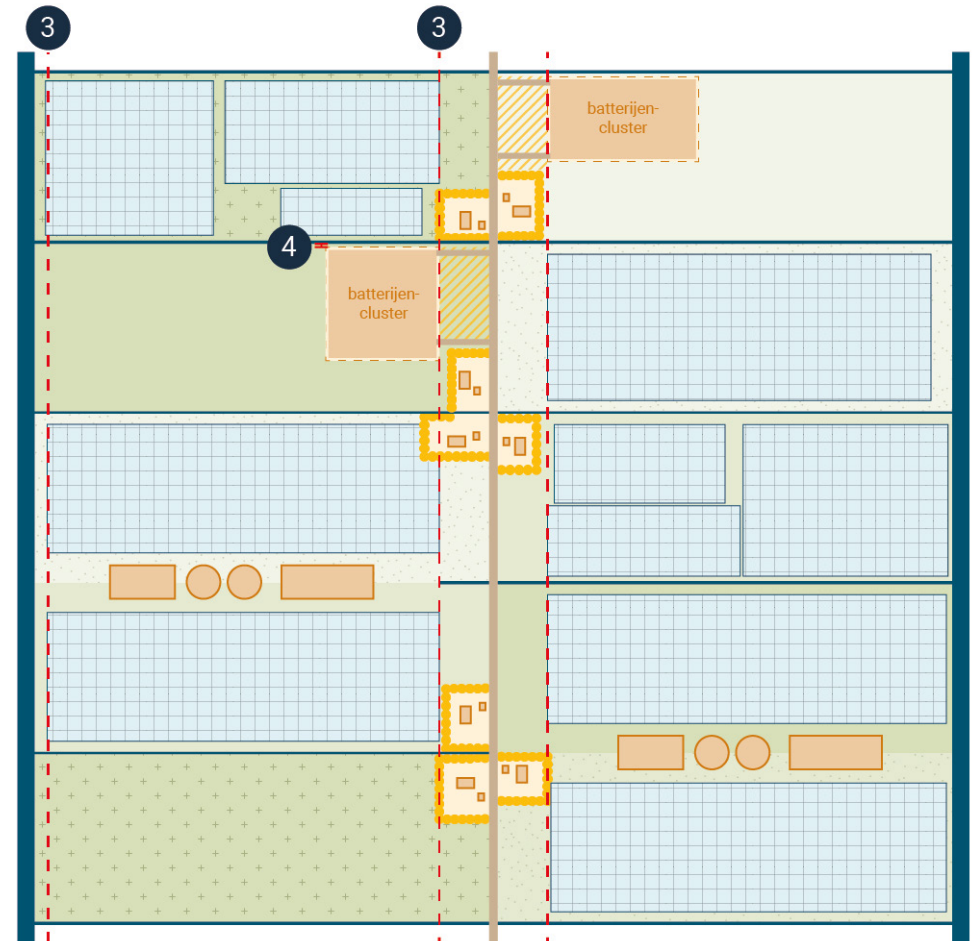
Huidige situatie

Regels

1. Inpassen binnen de grenzen van het kassengebied. Geen hoofdstructuur oversteken, zoals vaart of hoofdweg.
2. Batterijen worden bij voorkeur collectief bij elkaar geplaatst, niet op elke terrein losse batterijen.
- 3 Voorzone vrijhouden: Batterijen (inclusief eventueel hekwerk) op/achter rooilijn kassen. Aan achterzijde perceel eveneens niet voorbij rooilijn kassen.
- 4 Bestaande sloten en verkavelingsstructuur behouden. Minimaal 5 meter afstand tot insteek sloot voor onderhoud.
5. Voldoende afstand tot woningen volgens de geldende milieuregels.



Lichtgrijze of lichtblauwe kleur

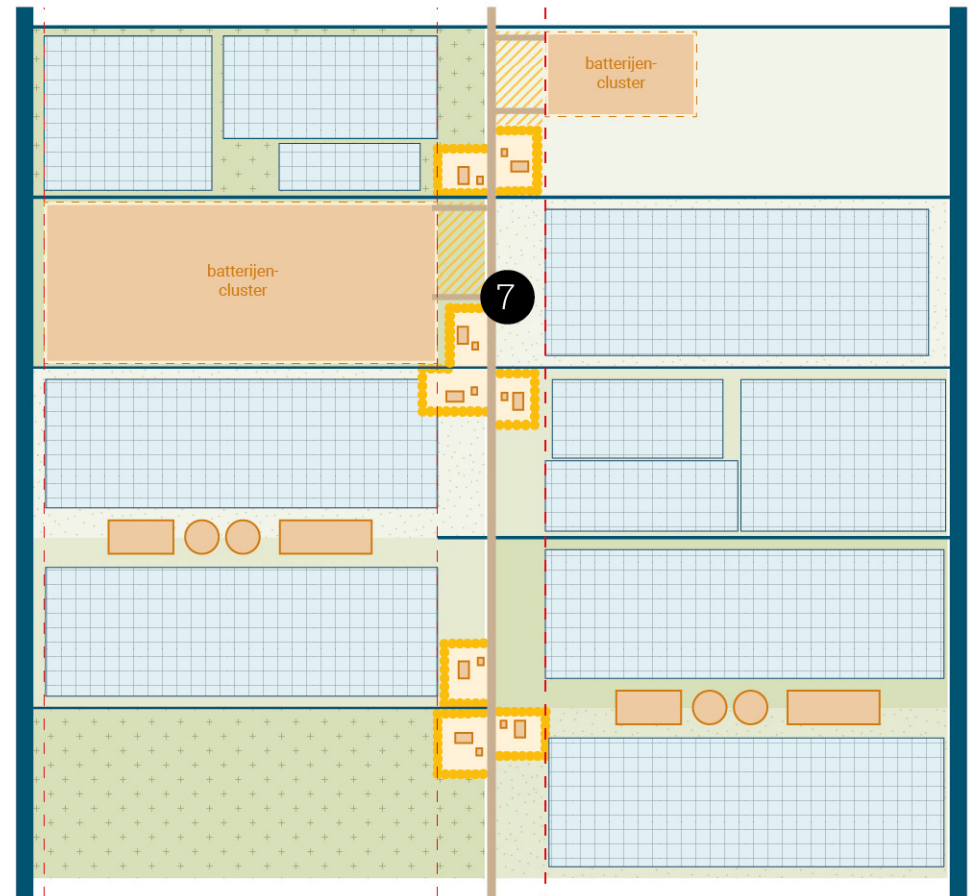


Inpassing

6. Vanaf de weg zicht op strak ritme van batterij units parallel aan de weg, zodat er een gevel ontstaat. Bijbehorende installaties uit het zicht achter de eerste rijen van batterijen.
- 7 Toegangsweg positioneren direct naast het (woon)erf en/of langs kavelgrens zoals een sloot.
8. Geen groene inpassing nodig, compensatie verharding (water/ biodiversiteit) vindt plaats in de voorzone.
9. Indien een hekwerk gewenst is, dient deze een transparante uitstraling te hebben in een lichte kleurtint.
10. Kleur van de batterijen afstemmen op de open horizon en kassencomplexen: lichtblauwe of lichtgrijze tint.

Kwaliteitsimpuls

- Energieopslag bij grootgebruikers en potentiële groot-opwekkers



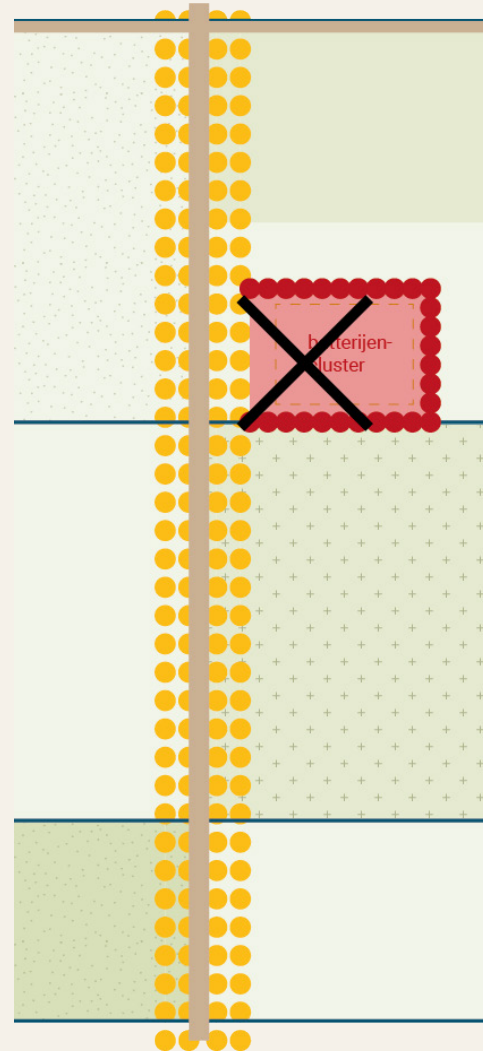
Uitbreiding

2. Landschappelijk casco

Het bestaande landschappelijke raamwerk van Flevoland is zoals eerder geconstateerd robuust en ontwikkelt mee met de toekomst van de polder. Niet alleen gemaakte keuzes voor de positionering van onderstations en opwek van duurzame energie, maar ook toekomstplannen voor de polder werken als leidraad voor hoe per polder omgegaan kan worden met het inpassen van grootschalige batterijopslag.

Daar waar de energienetwerklaag, het landschappelijke raamwerk en toekomstige opgaven overlappen kan een kwaliteitsimpuls gerealiseerd worden. Die kwaliteitsimpuls kan ook echt ontstaan als de aanvrager van de batterijopslag zorg draagt voor een goede kwalitatieve inrichting van het terrein en de randen.

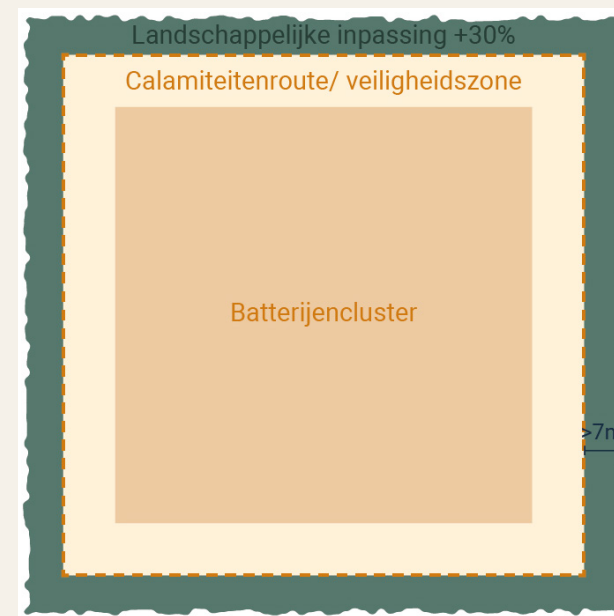
Daar waar deze lagen elkaar niet overlappen is geen sprake van een ruimtelijke kwaliteitsimpuls. Bijvoorbeeld bij de hoofdstructuurlijnen per polder, zoals het poldercarré, de dorpenring en de polderparkwegen. Batterijopstellingen belemmeren het uitzicht vanaf deze hoofdstructuurlijnen op de open polder en doorbreken de lange lijnen. Op deze locaties levert een batterijopstelling geen kwaliteitsimpuls voor het landschappelijk raamwerk van de polder.



Inpassing aan hoofdstructuurlijnen – zoals het poldercarré en assenkruis Noordoostpolder – leveren geen kwaliteitsimpuls voor landschappelijke raamwerk van de polder.

Algemene regels

- De inpassing van de batterijopstelling moet een bijdrage leveren aan het landschappelijk casco van de polders, door invulling van de randen. Aanvullend op de benodigde ruimte voor batterijen, ontsluiting, hekwerken en veiligheidszones wordt +30% van de kavel ingezet voor landschappelijke inpassing en een kwaliteitsimpuls.
- De breedte van de rand mag rondom verschillen maar is minimaal 7 meter breed.
- Tussen de landschappelijke inpassing en het (eventuele) hek rondom het batterijencluster bevindt zich een zone voor calamiteiten, onderhoud en veiligheidszones i.r.t. brand en omvallende bomen, deze zone valt buiten het oppervlak van de landschappelijke inpassing.
- Verplichte watercompensatie (i.v.m. toevoegen batterijen en verhard oppervlak) wordt bij voorkeur meegenomen bij het uitwerken van de landschappelijke rand. De watercompensatie valt echter buiten de rand voor de landschappelijke inpassing als er onvoldoende ruimte overblijft om het gewenste beeld zoals beschreven in de bouwstenen te bereiken.
- Beplanting is bij voorkeur zoveel mogelijk inheems en draagt bij aan de biodiversiteit van het gebied.
- Toegangswegen en kabels worden aan de rand van agrarische percelen gelegd, zoveel mogelijk langs bestaande sloten, tochten, vaarten of bosranden.
- Verharding op het terrein wordt zoveel mogelijk geminimaliseerd, zodat de effecten op de waterhuishouding geminimaliseerd worden. Waar mogelijk gebruik maken van open verharding.
- De kleuren van de verschillende technische elementen op een plot is op elkaar afgestemd dit gaat om alle opstallen, hekwerken en poorten (zie ook [Intermezzo: vormgeving](#)).
- De aanvrager is verantwoordelijk voor onderhoud en instandhouding van de landschappelijke rand. Hiervoor moet aanvrager een beheersplan opstellen voor de landschappelijke rand die door bevoegd gezag moet worden goedgekeurd.
- De bijdrage aan het landschappelijk casco blijft behouden, ook na de tijdelijke periode van 25 jaar waarin batterijen vergund zijn. Dit wordt vastgelegd in een beëindigingplan met oog voor het behoud van waardevolle elementen.
- Als het niet mogelijk is om de volledige 30% op de eigen locatie te realiseren kan in overleg met bevoegd gezag gekeken worden naar andere locaties waar compensatie wenselijk is. De minimale inpassingsrand van 7 meter moet altijd op de locatie zelf worden aangelegd.





Dimensionering landschappelijke inpassing bij 1 ha en 4 ha

Bij een gebruikruimte van 1 ha is 0,3 ha extra nodig voor landschappelijke inpassing. Dit komt overeen met een rand van ca. 7 meter rondom.

Bij een gebruikruimte van 4 ha is 1,2 ha extra nodig voor landschappelijke inpassing. Dit komt overeen met een rand van ca. 14 meter rondom. De breedte mag per rand verschillen maar is minimaal 7 meter.

2a. Boscomplex

Huidig gebruik

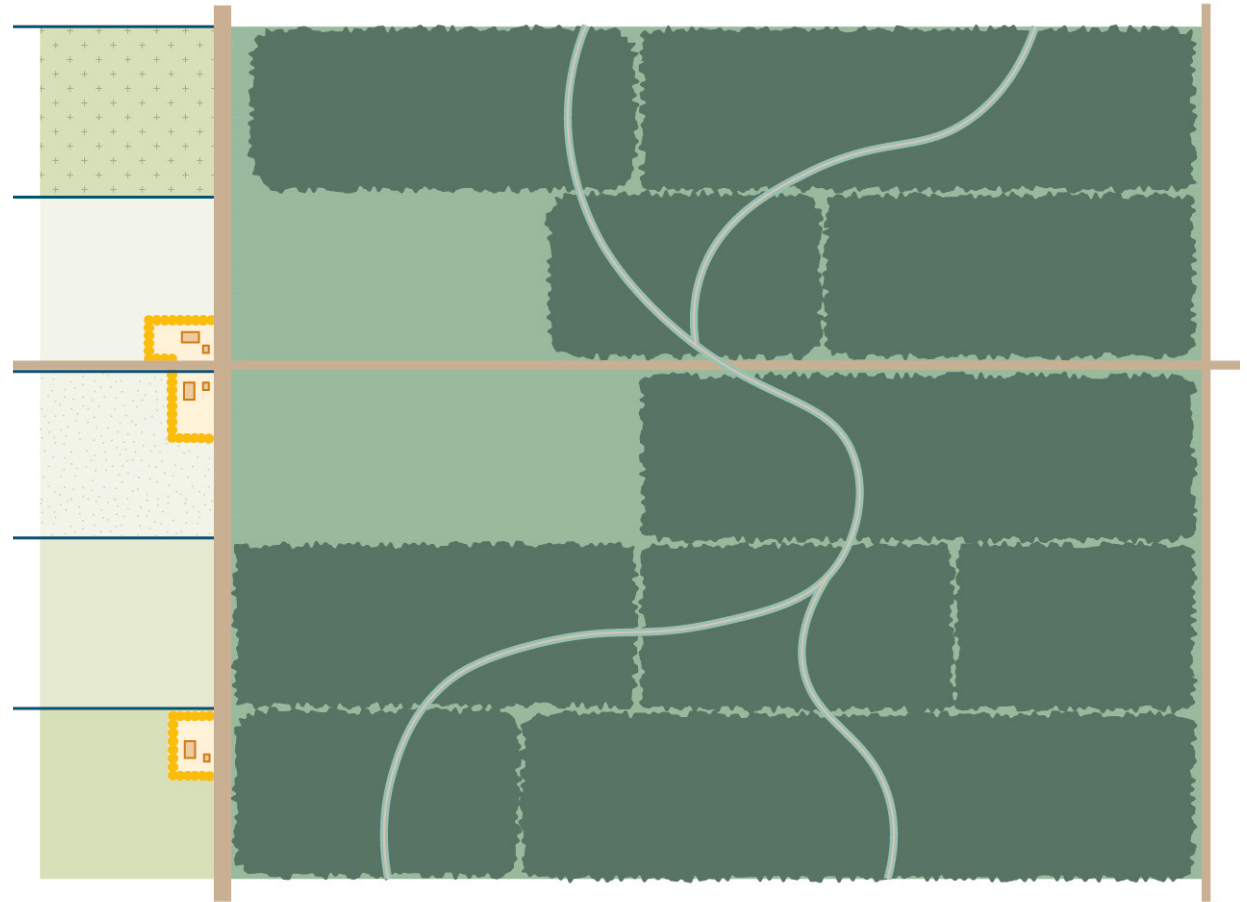


Kernkwaliteiten landschap

- Aaneengesloten gebied van beplanting.
- Gesloten randen zorgen ervoor dat functies geheel worden opgenomen in het bos.
- Onderliggende verkavelingsstructuur zichtbaar in opzet van de bossen.
- De invulling per boskavel verschilt en kent een grote diversiteit aan karakteristieke beplantingspatronen.

Toekomstige opgaven

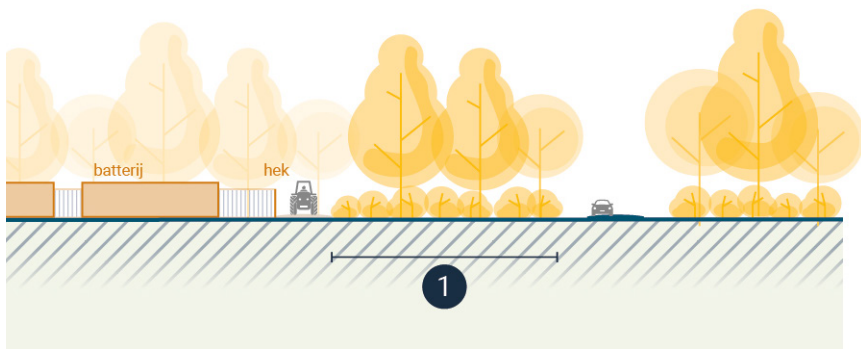
- 1200 ha bos aanleggen voor 2030, 1700 ha bos in 2050.
- Verbeteren verbondenheid en toegankelijkheid.
- Zet in op meer variatie, soortenrijkheid en natuurlijke bestrijding.
- Versterk de meervoudige betekenis van (grote) natuur- en groengebieden voor flora en fauna, klimaatadaptatie en recreatie.



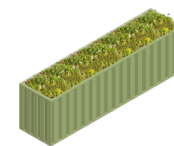
Huidige situatie

Regels

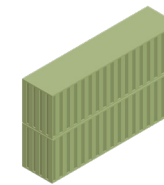
- 1 Aan de zijdes waar de batterijen grenzen aan open gebied, weg, wandelpad, fietspad of hoofdwatergang komt een bosrand van minimaal 7 meter breed.
2. Resterend oppervlak van 30% wordt gebruikt voor landschappelijke inpassing.
3. Polderverkaveling blijft behouden en zichtbaar in het landschap.
4. De batterijen en hewkerken sluiten aan op de omgeving en beplanting in een groen- of aardetint.
5. De hoogte van de batterijen is afgestemd op de beplanting. Uitzonderingen daar waar gestapelde batterijen een icoon vormen.



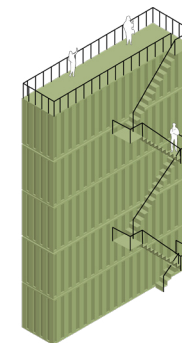
Toekomstwensen voor de vormgeving vanuit oogpunt van landschappelijke inpassing:



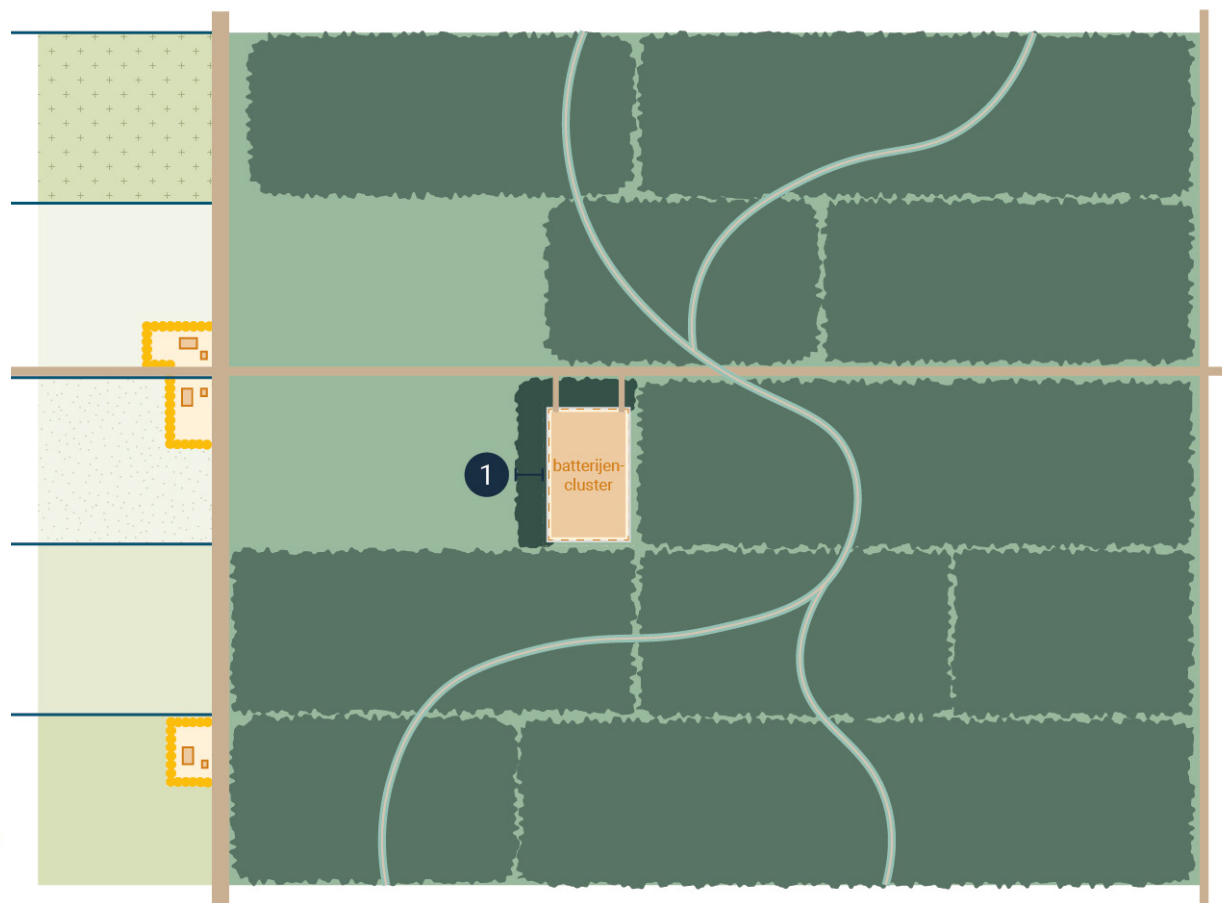
Groene kleur en sedum dak



Gestapeld (2 lagen)



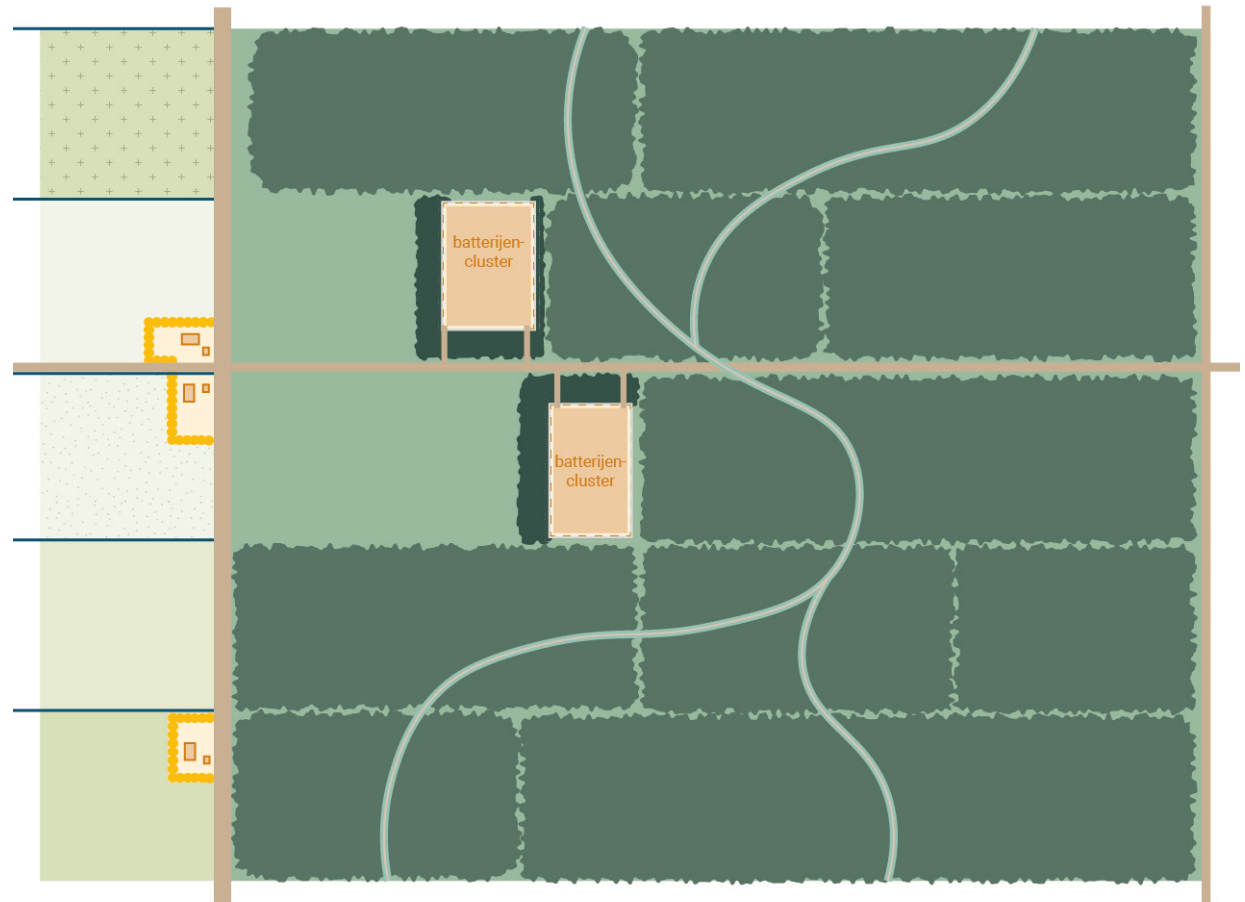
Uitkijktoren als uitzondering



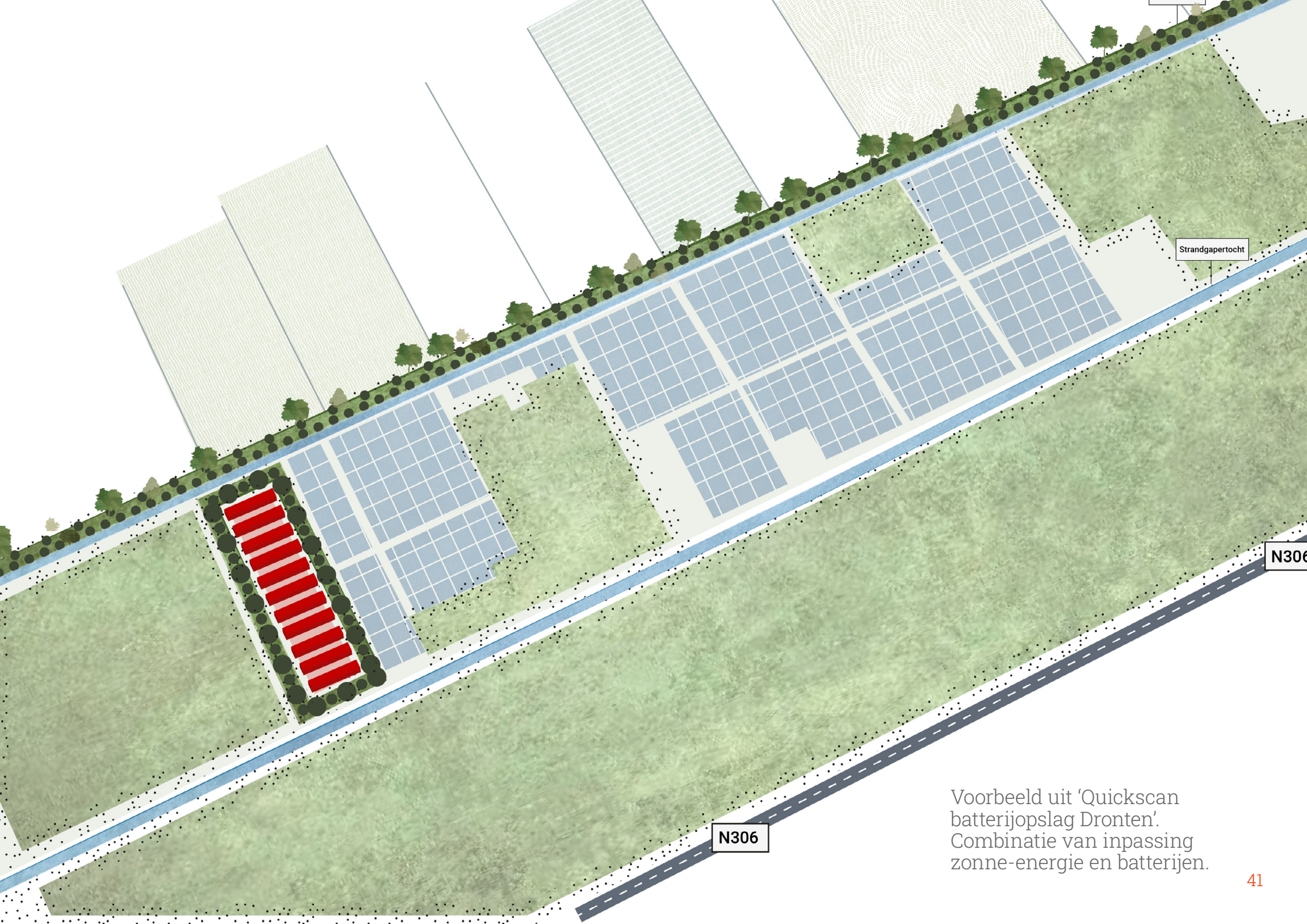
Inpassing

Kwaliteitsimpuls

- De randmeerbossen worden versterkt en uitgebreid.
- Afhankelijk van de locatie wordt een recreatieve meerwaarde gezocht, bijvoorbeeld door een pad door de groene zone of het realiseren van een voedselbos.
- Bijdrage aan de bossencompensatie opgave



Inpassing bij uitbreiding



Voorbeeld uit 'Quickscan
batterijopslag Dronten'.
Combinatie van inpassing
zonne-energie en batterijen.

2b. Bosrand

Huidig gebruik

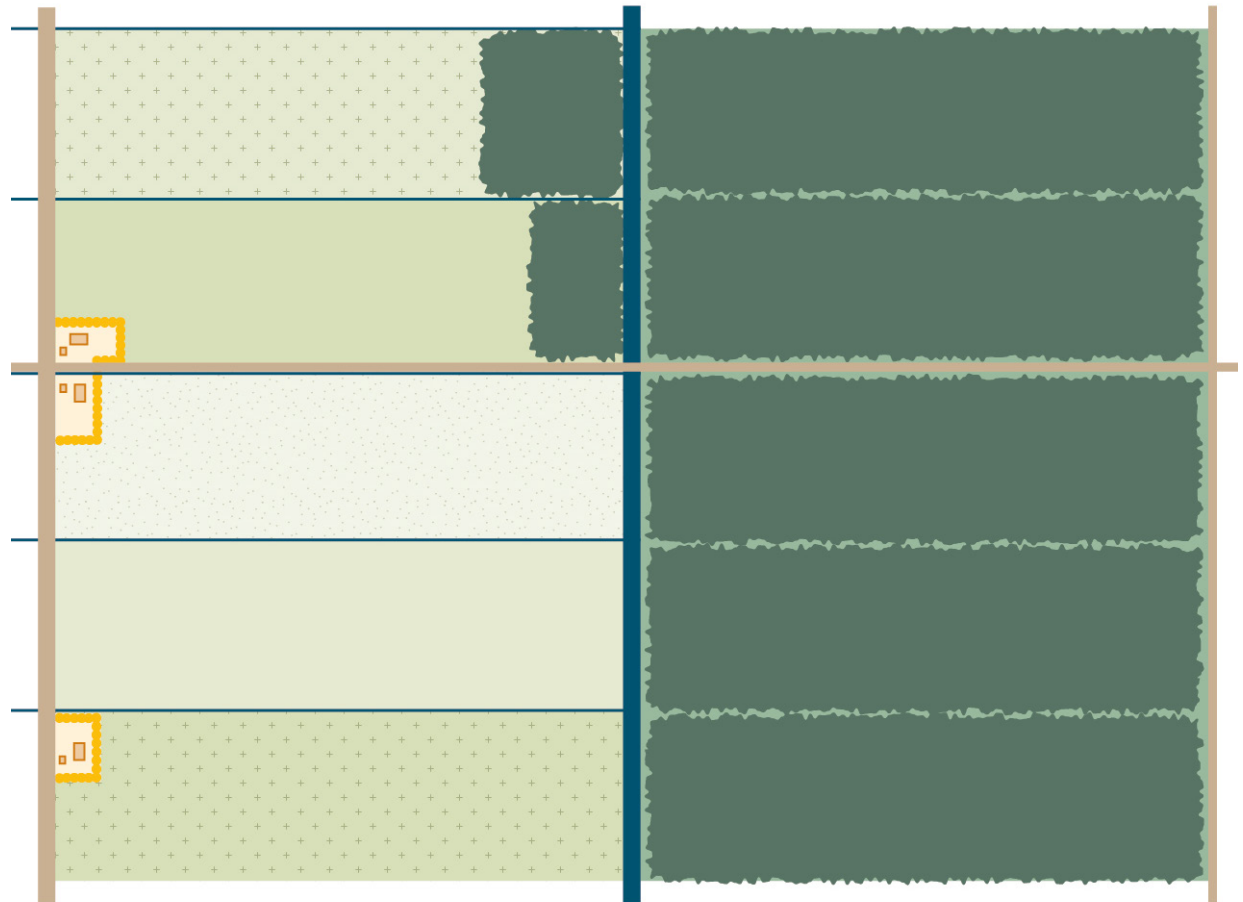


Kernkwaliteiten landschap

- Aaneengesloten gebied van beplanting.
- Gesloten randen zorgen ervoor dat functies geheel worden opgenomen in het bos.
- Onderliggende verkavelingsstructuur zichtbaar in opzet van de bossen.
- De invulling per boskavel verschilt en kent een grote diversiteit aan karakteristieke beplantingspatronen.

Toekomstige opgaven

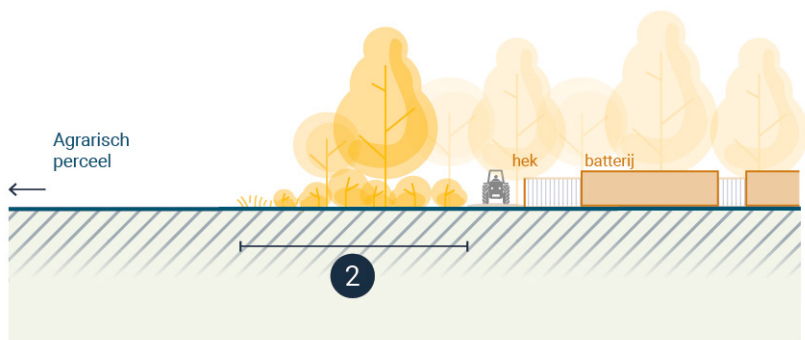
- 1200 ha bos aanleggen voor 2030, 1700 ha bos in 2050.
- Verbeteren verbondenheid en toegankelijkheid.
- Zet in op meer variatie, soortenrijkheid en natuurlijke bestrijding.
- Versterk de meervoudige betekenis van (grote) natuur- en groengebieden voor flora en fauna, klimaatadaptatie en recreatie.



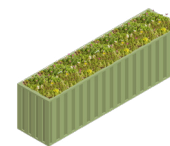
Huidige situatie

Regels

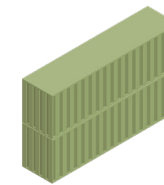
- 1 Openheid agrarisch polderlandschap behouden: halve kavellengte afstand houden van polderwegen met erven.
- 2 Oppervlak van 30% gebruiken voor landschappelijke inpassing. Robuuste groene zone, is rondom min. 7 meter breed. Deze bestaat uit inheemse bomen en onderbeplanting. Aan de zijde van het open landbouwgebied wordt deze opgebouwd volgens de principes van de mantelzoomvegetatie (zie volgende pagina).
- 3 Poldersloten blijven behouden en zichtbaar in het landschap.
- 4 De plot wordt direct tegen een bestaand bosgebied aangezet.
- 5 De batterijen en hekwerken sluiten aan op de omgeving en beplanting in een groen- of aardetint.
- 6 De hoogte van de batterijen is afgestemd op de beplanting. Uitzonderingen daar waar gestapelde batterijen een icoon vormen.



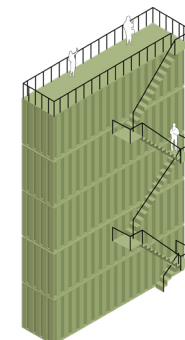
Toekomstwensen voor de vormgeving vanuit oogpunt van landschappelijke inpassing:



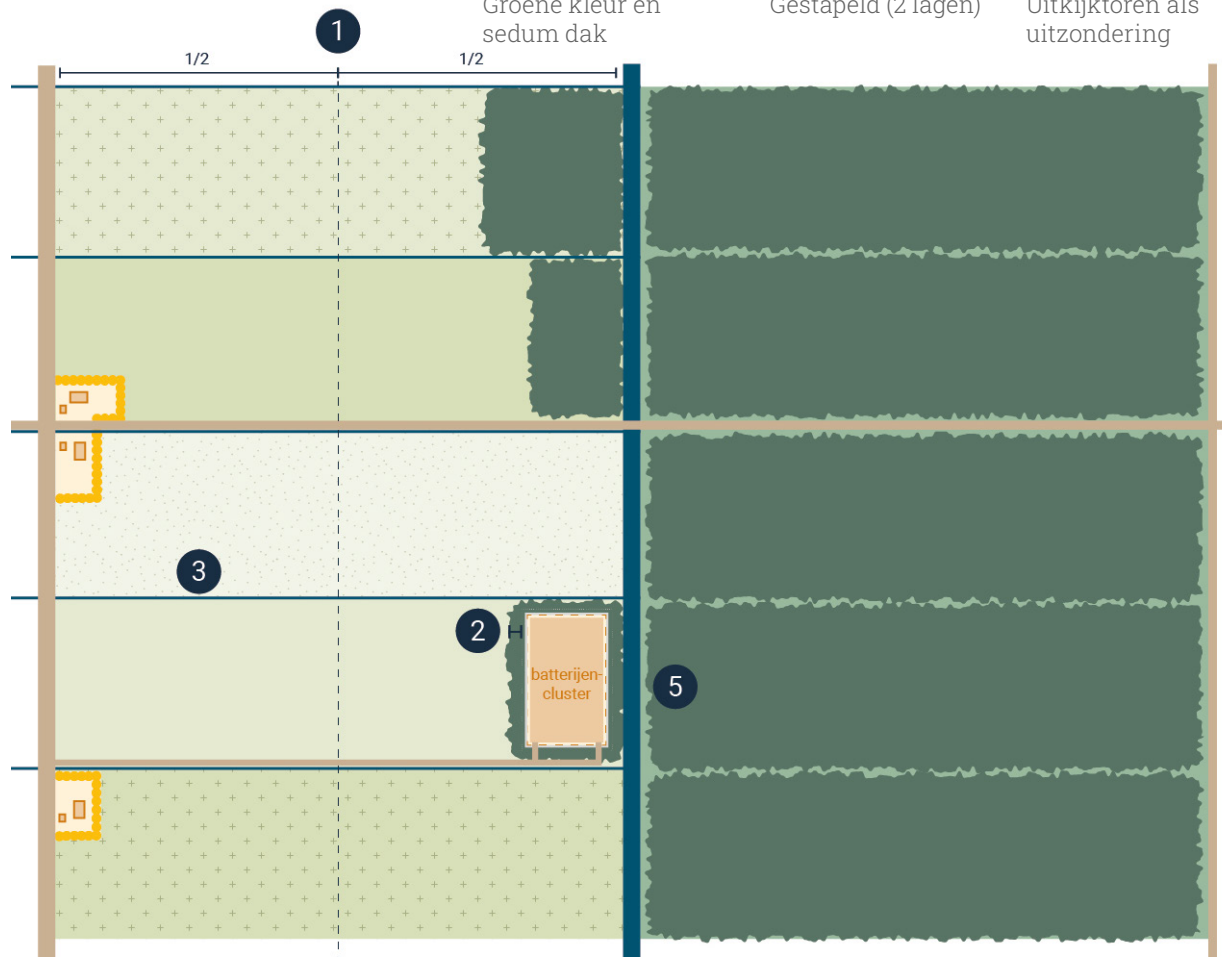
Groene kleur en sedum dak



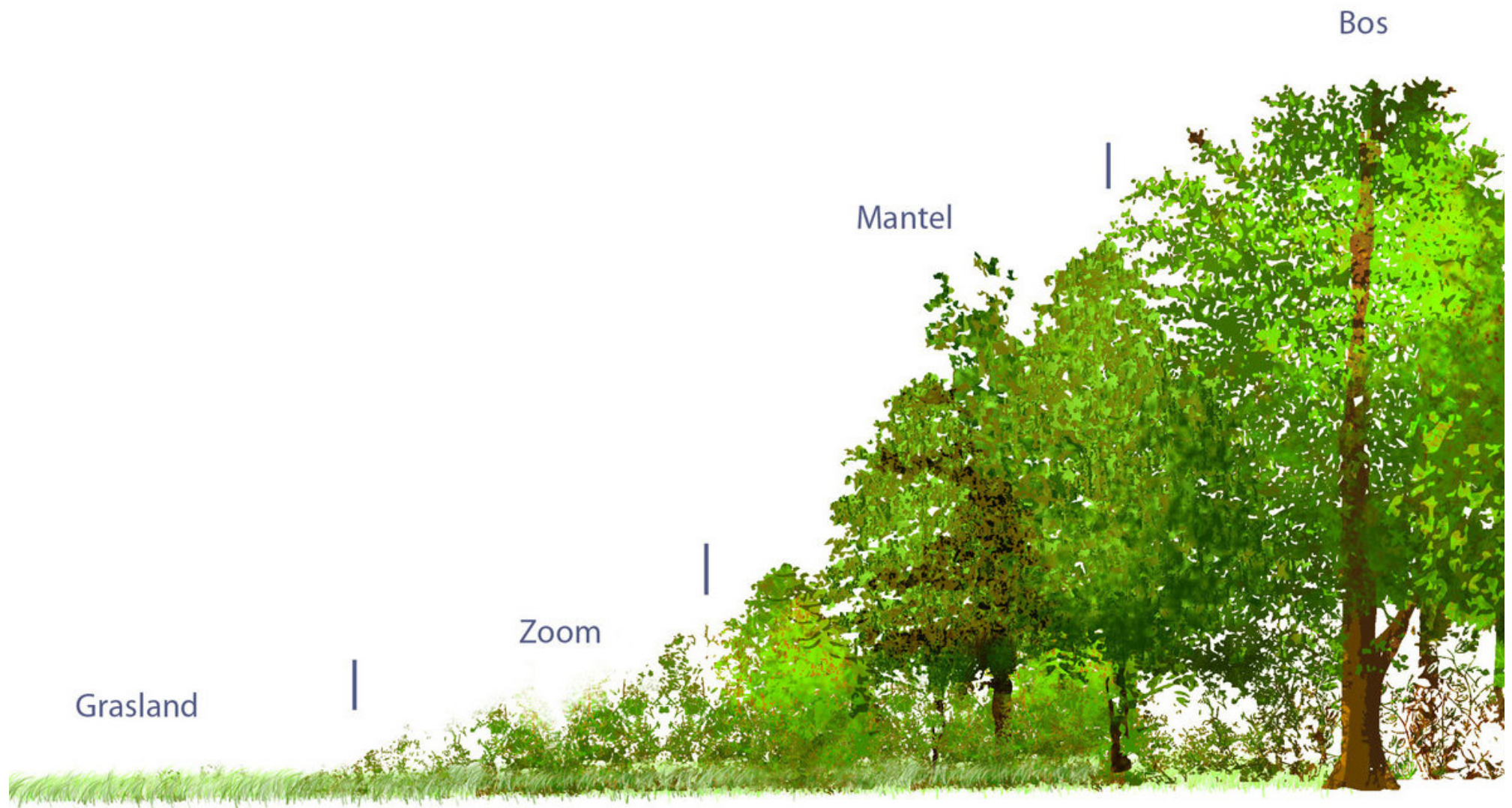
Gestapeld (2 lagen)



Uitkijktoren als uitzondering



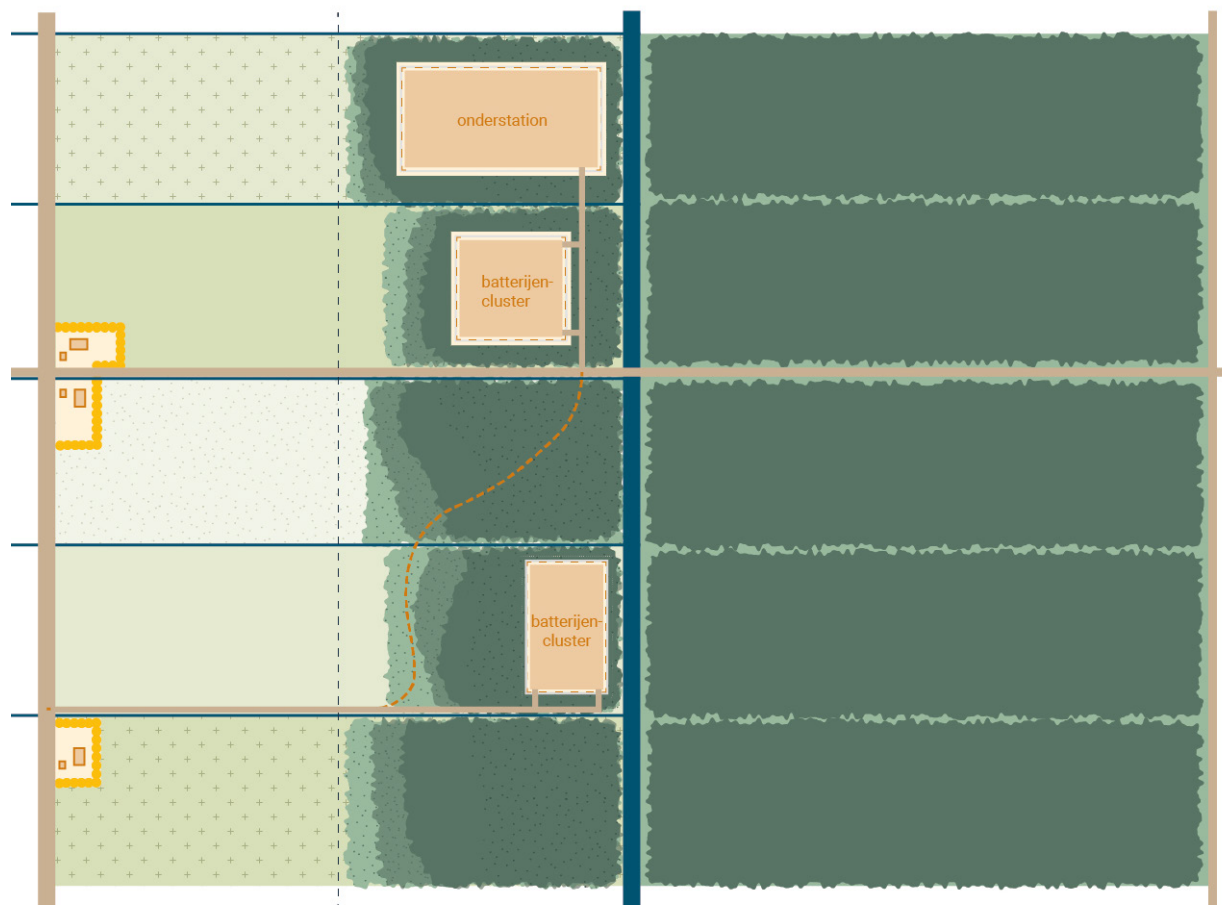
Inpassing



Principes mantelzoom; bron: [Ecopedia](#)

Kwaliteitsimpuls

- De randmeerbossen worden versterkt en uitgebreid met nieuwe natuur.
- Bosranden van harde grens naar geleidelijke en soortenrijke overgang.
- Afhankelijk van de locatie wordt een recreatieve meerwaarde gezocht, bijvoorbeeld door een pad door de groene zone of het realiseren van een voedselbos.
- De tussenliggende percelen kunnen bijvoorbeeld worden ingevuld met boscompensatiefonds.
- Bijdrage aan de bossencompensatie opgave.



Inpassing bij uitbreiding

2c. Polder oostelijk Flevoland

Energie in groenblauwe nerven

Huidig gebruik

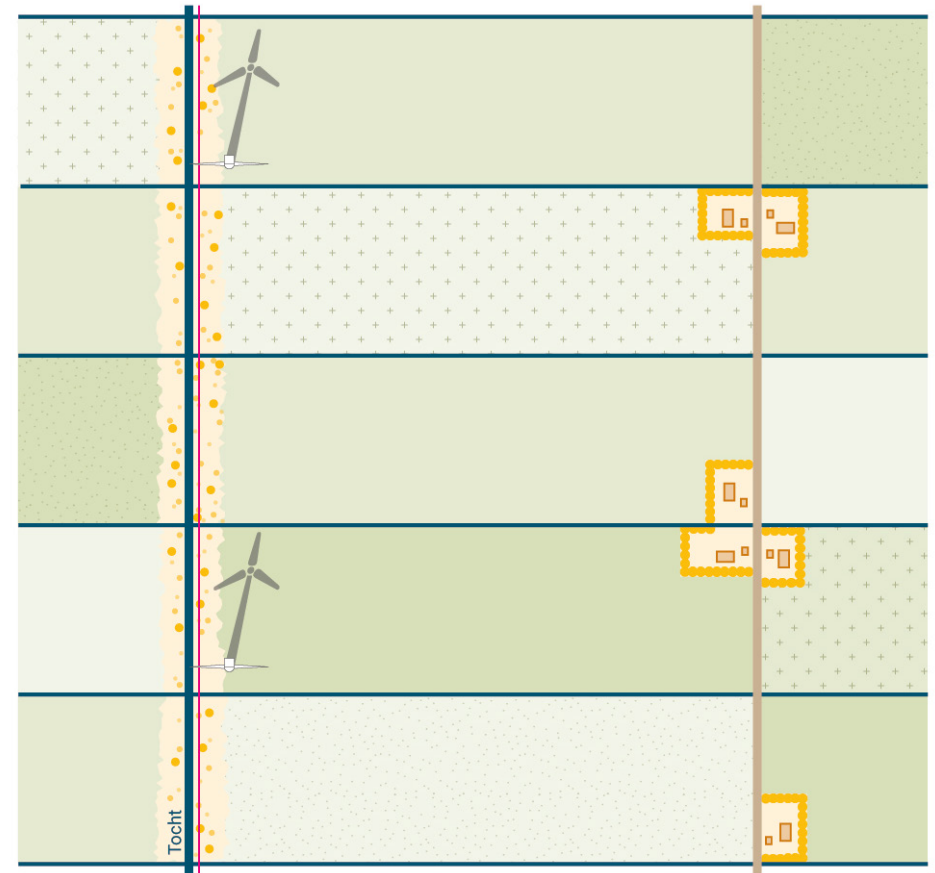


Kernkwaliteiten landschap

- Polderparkwegen vormen ruimtelijke drager.
- Herkenbare poldermaat van 300x1000 meter.
- Openheid van landschap met lange kijkafstanden.
- Erven worden geheel omsloten door beplanting.
- Hoofdwaterwegen van vaarten en tochten vormen strakke lijnen in het landschap.

Toekomstige opgaven

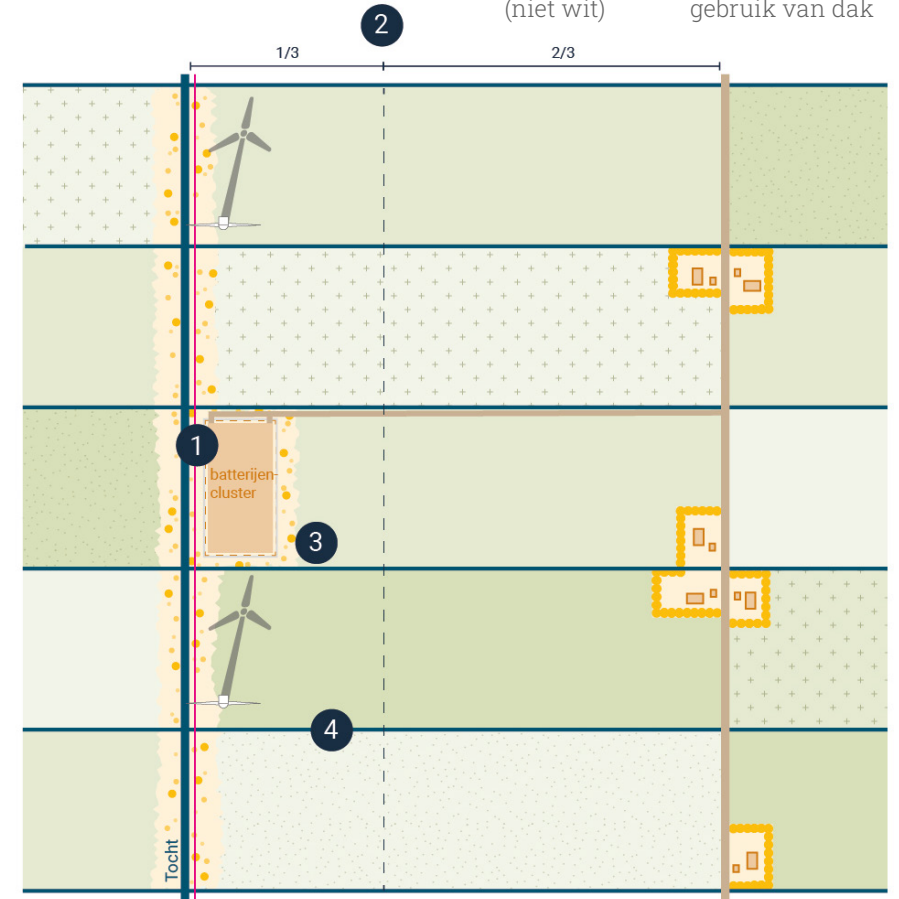
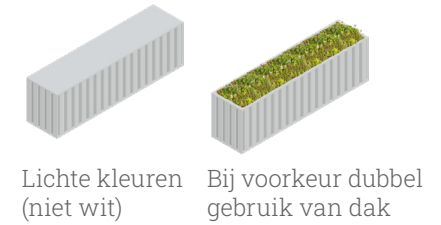
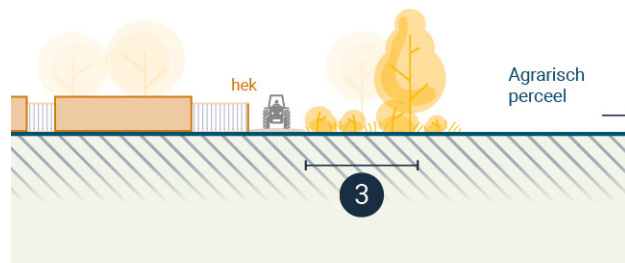
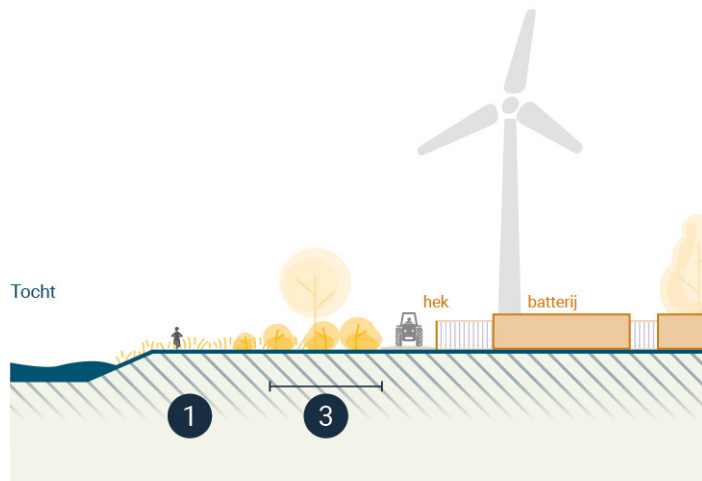
- Huidige vaarten, tochten en sloten alleen gericht op optimaal afvoeren van water, met een harde overgang naar het aangrenzende agrarische gebied. Kans om deze om te zetten naar "groenblauwe nerven".
- Aanpassen van waterprofiel en planten van houtige gewassen.
- Aanleg fiets-/wandelroutes langs diverse tochten en vaarten in combinatie met natuurvriendelijke oevers.



Huidige situatie

Regels

- 1 Batterijencluster ligt aan de achterzijde van het perceel tegen de tocht of vaart en vormt een onderdeel van de robuuste ecologische zone. De batterijopslag ligt op 25 meter van het talud van de hoofdwatergang. De 25 meter zone is gereserveerd voor natuurvriendelijke oevers en recreatieve verbindingen. Als deze zone nog niet gerealiseerd is maakt die onderdeel uit van de landschappelijke rand.
- 2 Min. $\frac{2}{3}$ kavellengte afstand houden van polderwegen met erven (ca. 660 meter).
- 3 Oppervlak van 30% wordt gebruikt voor landschappelijke inpassing, met een minimale rand rondom van 7 meter breed. De landschappelijke inpassing bestaat uit ruigte en struweel met incidenteel een boom en sluit aan bij de ecologische waarden van de (toekomstige) natuurvriendelijke oevers.
- 4 Poldersloten blijven behouden en zichtbaar in het landschap.



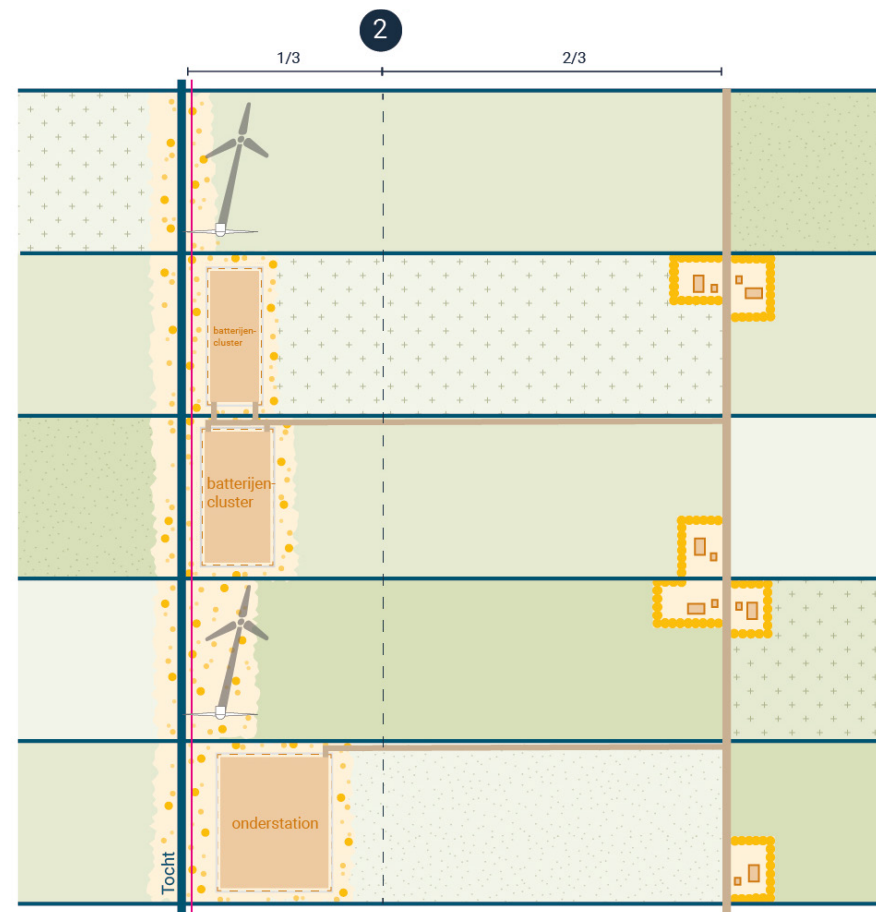
Inpassing

Vervolg regels

5. Kleur van de batterijen afstemmen op de open horizon die past bij de polder: lichtblauw of lichtgrijze tinten.
6. De beplanting van de verschillende ontwikkelingen wordt op elkaar afgestemd en draagt bij aan het versterken van de groen blauwe nerven met de natuurvriendelijke oevers, ruigte en struweel en incidenteel een boom. Hierbij wordt gekeken naar de belangrijkste gidssoorten voor het gebied.
7. De gehele zone tussen tocht/vaart en batterijopstelling wordt ingevuld met ruigte met hier en daar struweel.
8. Batterijen maximaal 1 laag hoog.

Kwaliteitsimpuls

- Creëren van robuuste ecologische verbindingen.
- Geleidelijke overgangen en natte groenstroken versterken zowel de bodem- en waterkwaliteit voor zowel de landbouw als de natuur.
- De ingreep moet bijdragen aan versterking van de landbouw.
- Aantrekkelijke en afwisselende recreatieve fietsroutes.



Inpassing bij uitbreiding

2d. Polder zuidelijk Flevoland

Batterij-erven

Huidig gebruik

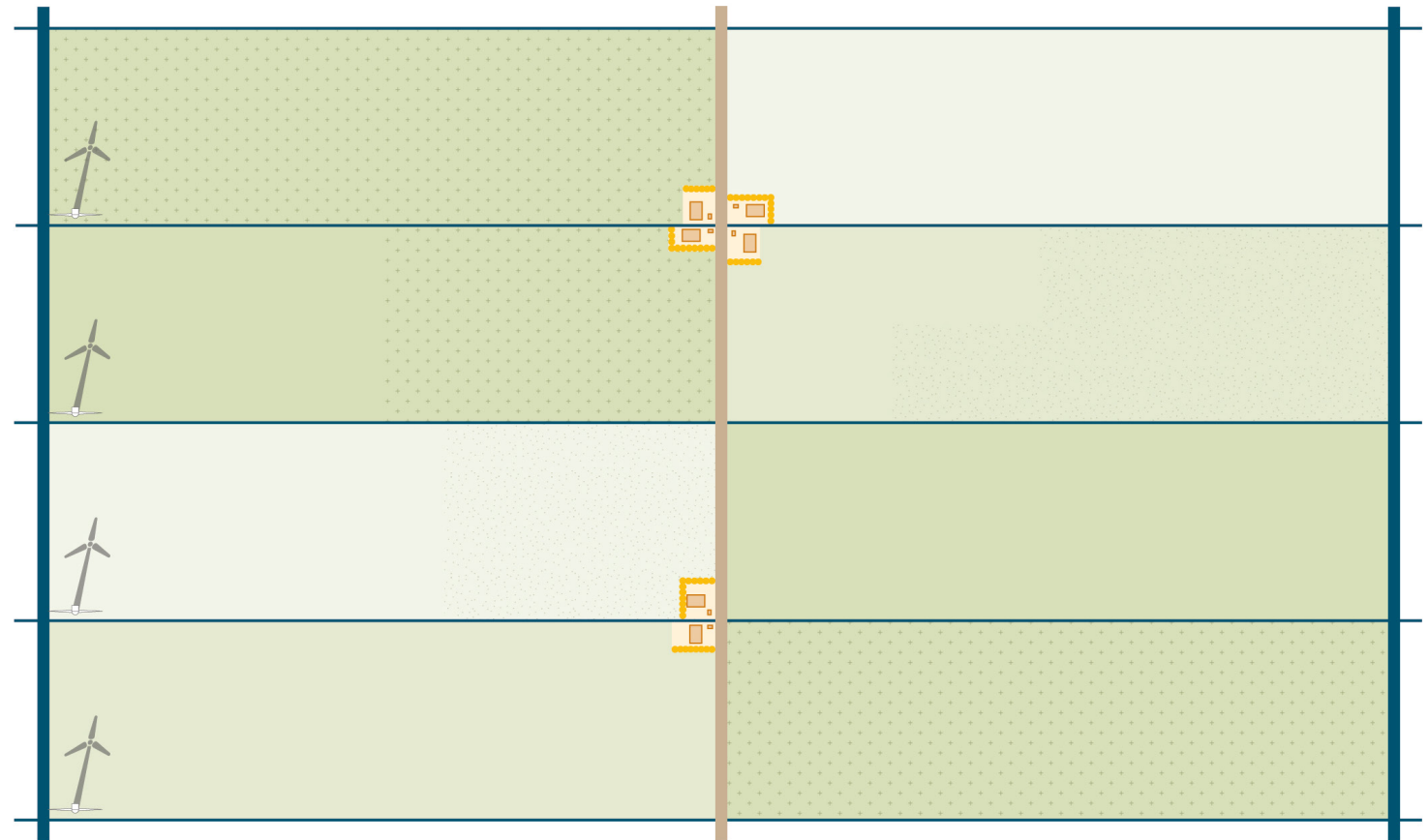


Kernkwaliteiten landschap

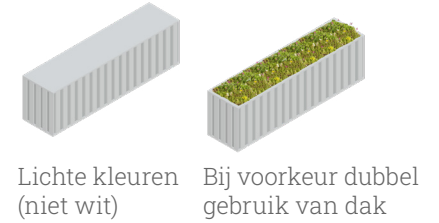
- Poldercarré vormt ruimtelijke drager.
- Groots open landbouwhart.
- Herkenbare poldermaat van 500×1700 meter.
- Openheid van landschap met lange kijkaftanden.
- Hoofdwaterwegen vormen strakke lijnen in het landschap.

Toekomstige opgaven

- Ontwikkel nieuwe principes voor erfbeplanting die meegaan met de schaalvergroting in de landbouw. Koppel dit aan biodiversiteit en natuurinclusieve landbouw.

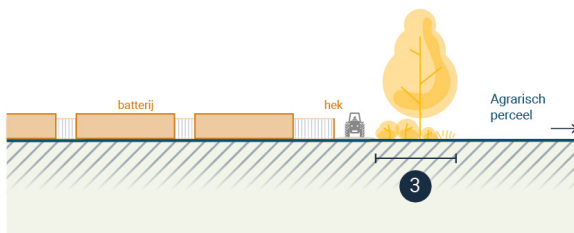
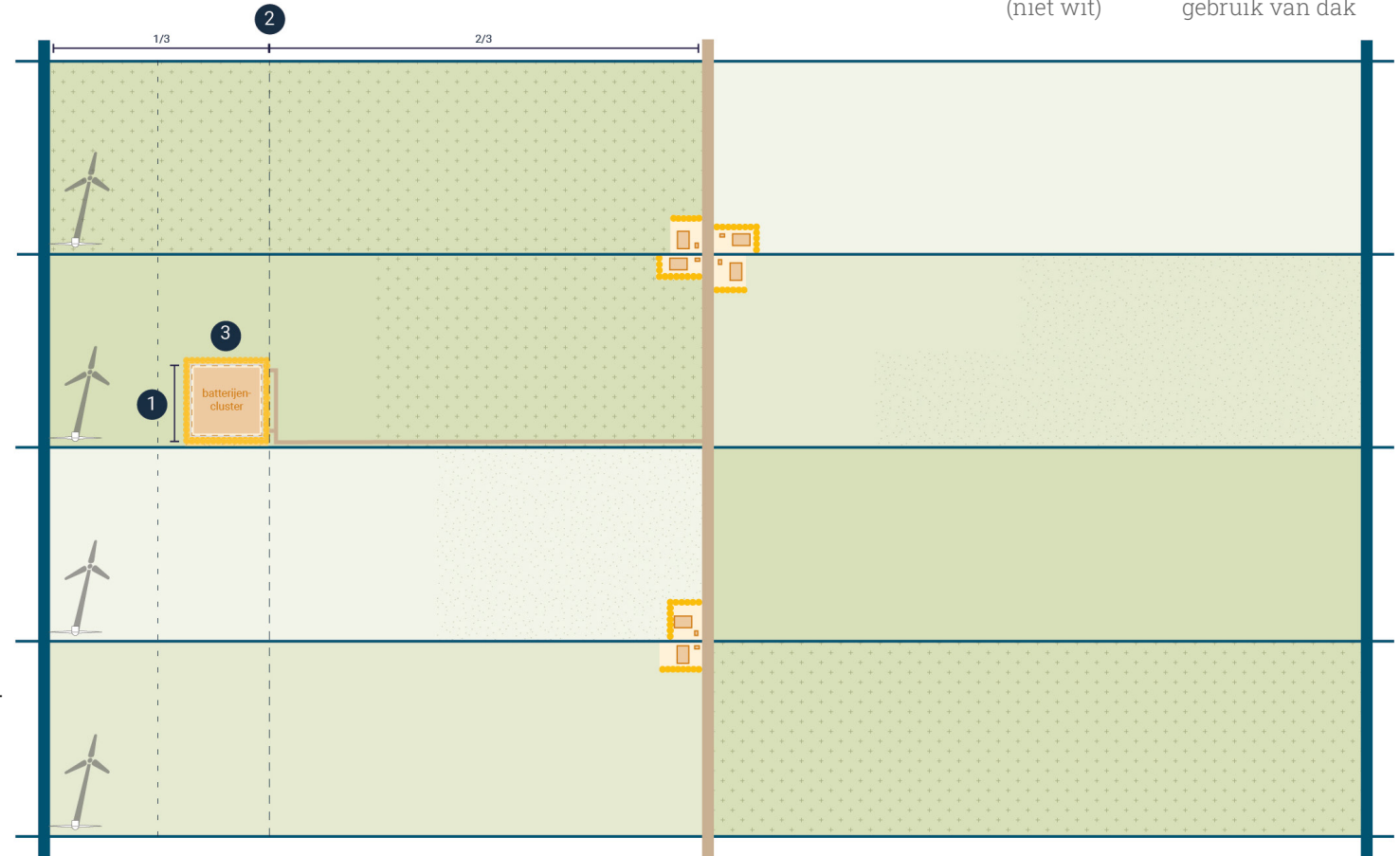


Huidige situatie



Regels

- 1 Maximale grootte van batterij-opstelling sluit aan bij de maat en schaal van een cluster erven. Het daarna alsnog uitgroeien van deze locaties is vanuit het oogpunt van ruimtelijke kwaliteit niet toegestaan. Het cluster mag maximaal een halve kavelbreedte beslaan.
- 2 Batterijopstelling mag alleen landen in de zone op achterste deel van de agrarische percelen, niet tegen de tocht aan.
- 3 De 30% landschappelijke inpassing bestaat uit een windsingel van 7 meter rondom de batterijopstelling, daarnaast kan deze ingevuld worden door het aanleggen van een bloemenweide of kruidenrijk grasland.



Inpassing

Vervolg regels

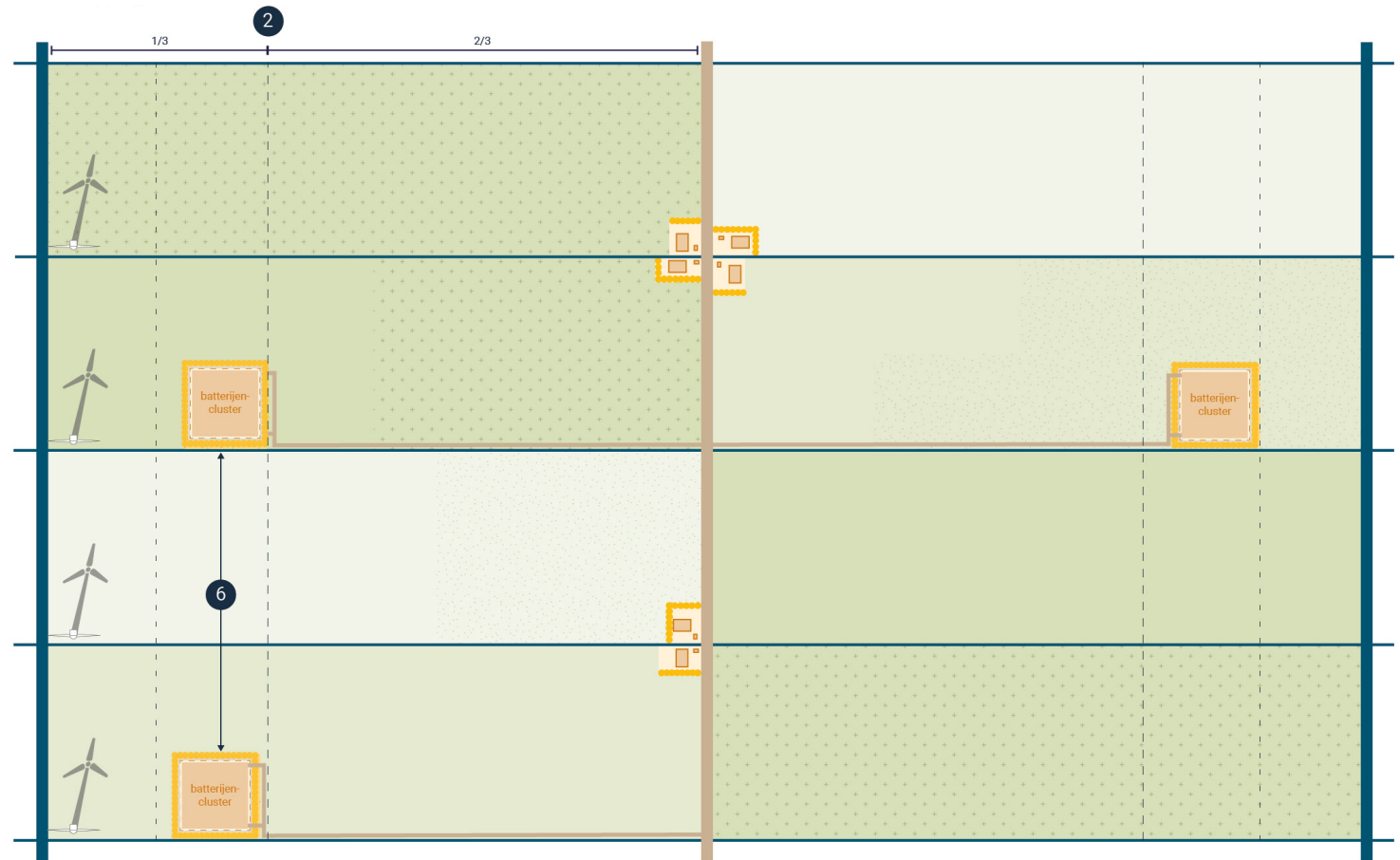
4. Kleur van de batterijen afstemmen op de open horizon die past bij de polder: lichtblauw of lichtgrijze tinten
5. Openheid en grootschalige karakter van het landschap behouden
- 6 Minimaal 1,5 kavelbreedtes tussen twee opgaande elementen in.
7. Batterijen maximaal 1 laag hoog.

Kwaliteitsimpuls

- Extra erf singels voor versterken biodiversiteit en natuurinclusieve landbouw.
- De ingreep moet bijdragen aan versterking van de landbouw.



Opbouw erf singel 7 meter
(landschapsbeheer Flevoland)



Inpassing bij uitbreiding

3. Nieuw energielandschap

Nieuw landschap gaat over de transformatie van een geheel gebied. Het gaat om locaties waar aan de voorkant al duidelijk is dat huidig gebruik geen toekomst meer heeft en meerdere ontwikkelingen naast elkaar plaatsvinden. Energienetwerk en toekomstige opgaven zoals bodemdaling, kweldruk, waterberging, recreatieve beleving en natuurontwikkeling komen hier samen.

Deze ontwikkelingen vragen om een transformatie van de bestaande opzet en landschappelijke inrichting. Bij het constateren van meerdere opgaven is er reden genoeg om voor een gebiedsgerichte aanpak te kiezen en opgaven echt aan te pakken in samenhang. En nieuwe gebiedskwaliteiten te ontwikkelen; denk aan nieuwe structuren om waterproblematiek aan te pakken, grootschalige batterijopslag in combinatie met nieuwe onderstations en ecologische verbanden, of een combinatie met agroforestry en het telen van bouwmaterialen. En daarmee veel ruimte te creëren voor nieuwe ontwikkelingen op basis van fysieke investeringen in het gebied op alle fronten. Het gaat om nieuwe landschappen met eigen kernwaarden en kwaliteiten.

Centrale sturing door een overheid (rijk, provincie of gemeente) in deze gebieden is van belang. Dan kunnen er nieuwe principes ontwikkeld worden zoals het samenbrengen van vraag en aanbod. Op de volgende pagina's zijn een aantal voorbeelden opgenomen.



Onderstation Nijmegen Oosterhout



De locatie van het onderstation valt binnen de gebiedsvisie “De Grift” waar de ambitie is neergezet om een duurzame stads-entree te creëren waar de combinatie van bedrijven, ecologie en energievoorzieningen leidt tot een gevarieerd energie-landschap. De gebiedsvisie “De Grift” is onderdeel van de groene metropool regio Arnhem–Nijmegen. Het station, de windmolens en de masten zijn belangrijke onderdelen van de zichtbare energie infrastructuur waardoor het transformatorstation op een prominente plek in het landschap staat.

In het landschap rondom het station is er ruimte voor waterberging en inheemse natuur zodat vleermuizen, kleine vogelsoorten en insecten hier hun habitat vinden. Dit landschap vormt de basis en ondergrond van het station. Het transformatorstation wordt zorgvuldig in het landschap geplaatst waardoor het station volledig wordt omgeven door zachte landschappelijke randen.

De gebouwen worden uitgevoerd in beton maar krijgen een houten gevelbekleding om aan te sluiten bij de landschappelijke inrichting rondom het station. In de architectuur wordt gezocht naar verticaliteit aansluitend op de verticale en grijze installaties en het hekwerk.



Sturingsprincipe

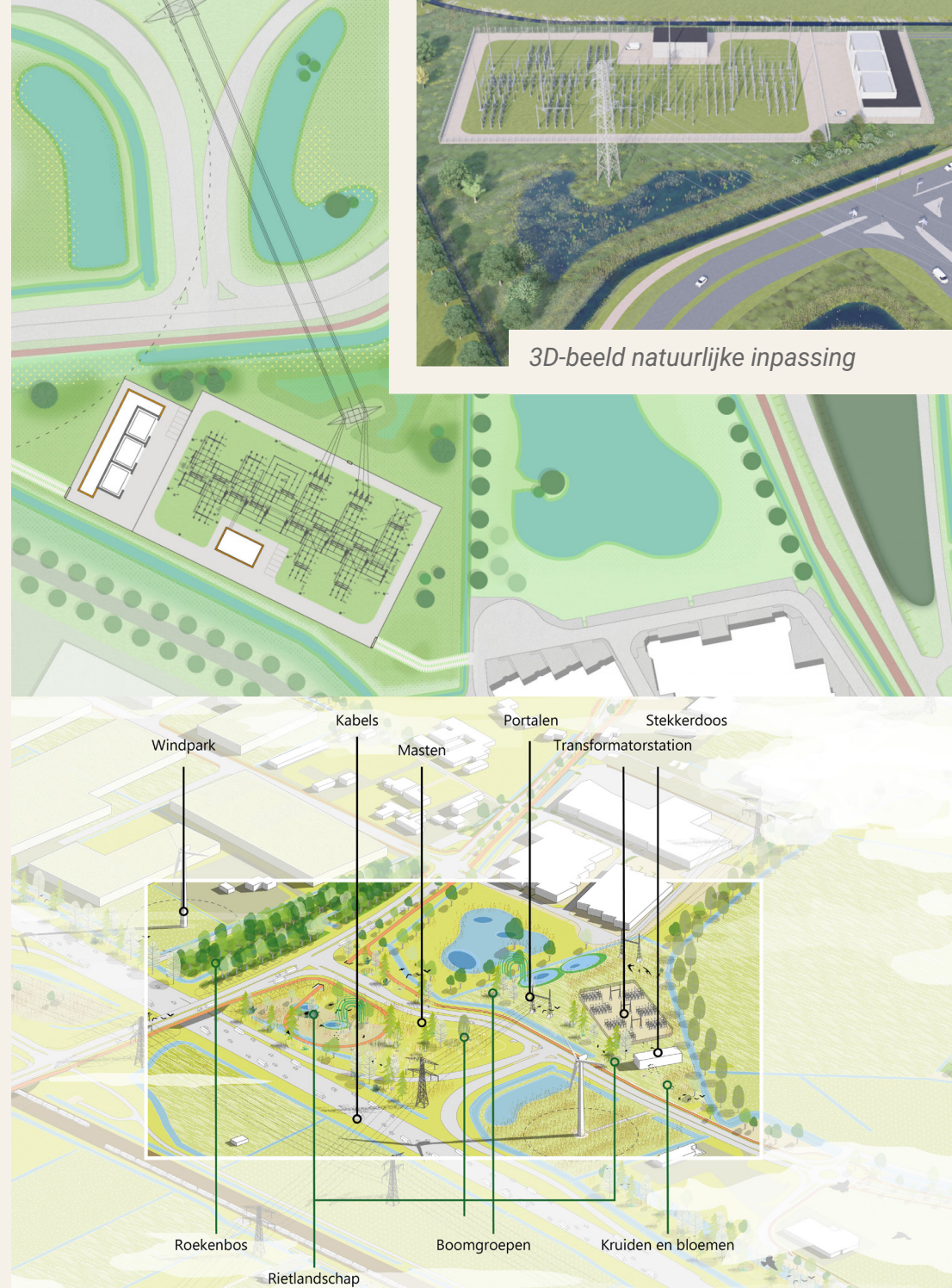
Gebiedsvisie, beeldskwaliteitsplan en bestemmingsplan

Betrokken partijen

TenneT, Liander, Gemeente Nijmegen, Provincie Gelderland, Regio Arnhem–Nijmegen, Urban Synergy

Financiering

Netbeheerder



Solarpark de Kwekerij, Hengelo



Energietuin waar de zonnepanelen zijn ingebed in een parkachtige omgeving. Er is gelet op biodiversiteit door de panelen verder van elkaar af te zetten zodat er voldoende zonlicht tussen de panelen valt voor de groei van verschillende plantsoorten.

Het park is opengesteld voor publiek. De buurtbewoners sluiten het park elke avond af en beheren het groen in het park. De zon- en groenactiviteiten van het park worden in twee juridische vormen gesplitst. Eén entiteit realiseert en exploiteert het zonne-energie deel. De andere entiteit is verantwoordelijk voor de aanleg van het groendeel van het park, het onderhoud voor 25 jaar en de openstelling en andere activiteiten binnen het park.



Sturingsprincipe

Samenwerking tussen private onderneming en gemeente Bronckhorst. Intentieovereenkomst wordt omgezet naar samenwerkingsovereenkomst.

Betrokken partijen

NL Greenlabel, gemeente Bronckhorst, Querrent, Willem Bernard investeringsmaatschappij, B&W Energie, Provincie Gelderland, IQ Solar, ASN Bank, Schetter, Solar Edge, VPVA, Ferens Legal, Wissing Tuinen, Connetic, Solar World, Weevers Print and Packaging, Heijderhoff, REble, A+Concepts, FF naar Steef

Financiering

Subsidies o.a. SDE+ subsidie, afboeken grondwaarde, private investeerders



Bron: Natuur en milieu Gelderland



Bron: Solarpark de Kwekerij

Natuurlijke speelplekken



Bron: Scobe

Opstelling zonnepanelen met naastgelegen natuurpark

Gasopslag Langelo



Ondergrondse opslag van aardgas. Dient als seizoensopslag om aan de grote vraag in de winter te voldoen. In opdracht van de NAM hebben Architectenbureau Cor Kalfsbeek uit Borger en Bureau Hosper, landschapsarchitectuur & stedenbouw b.v. uit Haarlem, daarvoor een ontwerp gemaakt dat de confrontatie tussen grootschalige industriële uiting met het beekdal van het Groote Diep en het esdorp Langelo niet ontkent door deze weg te stoppen achter 'schaamgroen', maar er een nieuw ruimtelijk element aan toevoegt met een hoge architectonische en landschappelijke kwaliteit.

Het bindende element is een 'strip' van 60 m breed en 580 m lang. Deze strip fungeert als as, geaccentueerd door een groene uitzichtpiramide aan de dorpszijde en een fakkel aan de andere kant. Langs de strip ligt een talud waarin de controlegebouwen en de entree tot het complex zijn opgenomen. De installaties beslaan 9 hectare en het gehele landschap is 45 hectare.



Betrokken partijen

NAM, DAAD, Hosper landschapsarchitectuur & stedenbouw gemeente

Financiering

NAM

Bron: Hosper

Bron: Hosper

Wandelpaden door het landgoed

Bron: Hosper

Zicht op de indeling van het landgoed

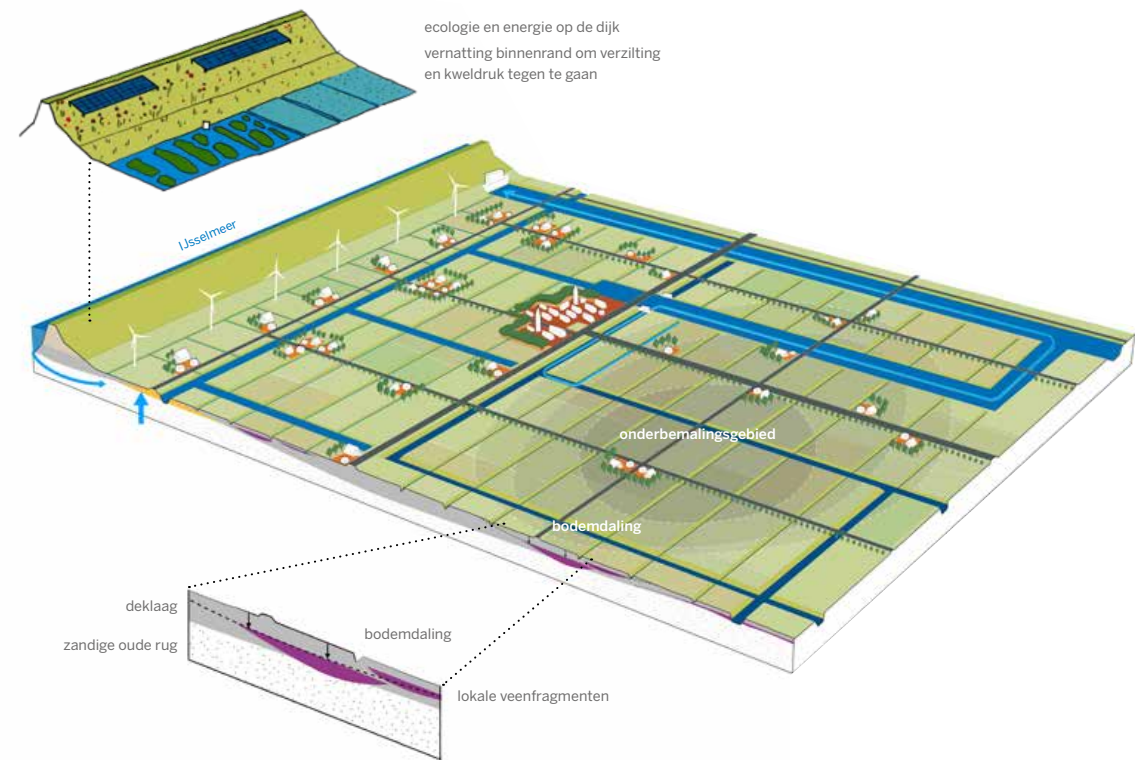
Nieuw energielandschap in Flevoland

Voorbeeld van een dergelijke grootschalige ingreep is het zon- en windpark bij de Noordoostpolder. Door partijen en krachten te bundelen zijn alle energieinitiatieven geclusterd op en rondom de dijk. De batterijopslag komt nu achter deze ontwikkeling aan en wellicht nog meer functies die belang hebben bij de nabijheid van de grootschalige opwek.

De locatie rondom de Maximacentrale kent een vergelijkbaar vraagstuk waar opwek, onderstations, hoogspanningsmasten en in toekomst wellicht batterijopslag samenkomen. Deze gebieden kennen naast een energetische opgave ook een landschappelijke opgaven vanwege kweldruk, zilt water en tekort aan zoet water. Het gebied aan weerszijde van de A6 vormt de entree naar Lelystad, hoofdstad van de nieuwe natuur.* Energetische opgave, landschappelijke opgave en het visitekaartje van de stad komen hier samen. Ook het station bij Ens wordt in de toekomst uitgebreid. Rondom dit station liggen ook kansen voor een grotere gebiedstransformatie. Het is wenselijk deze transformatie op het niveau van de polder plaats te laten vinden los van de dijk.

Deze locaties vragen om een grotere aanpak waar de diverse lagen gebruik, netwerk en bodem samenkomen. Voor de ontwikkeling van 'nieuw landschap' wordt geadviseerd gezamenlijke ontwerpverkenningen op te zetten, met een gebiedsgerichte aanpak waarin toekomstige ontwikkelingen samenkomen. In de ontwikkeling kan gezamenlijk gekeken worden naar het langetermijnperspectief (2050) van het gebied. Is dat nog steeds grondgebonden landbouw of zijn er andere functies wenselijk zoals alternatieve vormen van landbouw of natuurontwikkeling?

De voorwaarden die gesteld worden voor inpassing als er sprake is van de ontwikkeling van een nieuw landschap zijn onderdeel van het gebiedsproces en per locatie verschillend.



Opgave volgens Waterschap Zuiderzeeland

* Omgevingsvisie Lelystad

4. Kleinschalige inpassing bij erven

Momenteel is een ervenvisie in de maak. De inzichten van deze bouwstenen kunnen als input dienen voor deze visie. Het is aan te bevelen om de opslag van batterijen in de ervenvisie mee te nemen.

Voor de erven wordt uitgegaan van een kleinschalige inpassingen maar wel groter dan 1 MW. Het gaat dus niet om kleine opstellingen die op het erf zelf plaats kunnen vinden.

Het is belangrijk dat een batterij-opstelling de zorgvuldige ritmiek van groene clusters van erven in een open ruimte niet onderbreekt. Hiermee rekening houdend zijn er twee mogelijkheden voor het inpassen van batterijen bij erven: 1) het vergroten van erven en 2) het omklappen van erven. De drie polders hebben ieder hun eigen maat en schaal, daarom hebben we bij de regels onderscheidt gemaakt tussen de Noordoostpolder (NOP), Oostelijk Flevoland (OF) en Zuidelijk Flevoland (ZF).

Huidig gebruik

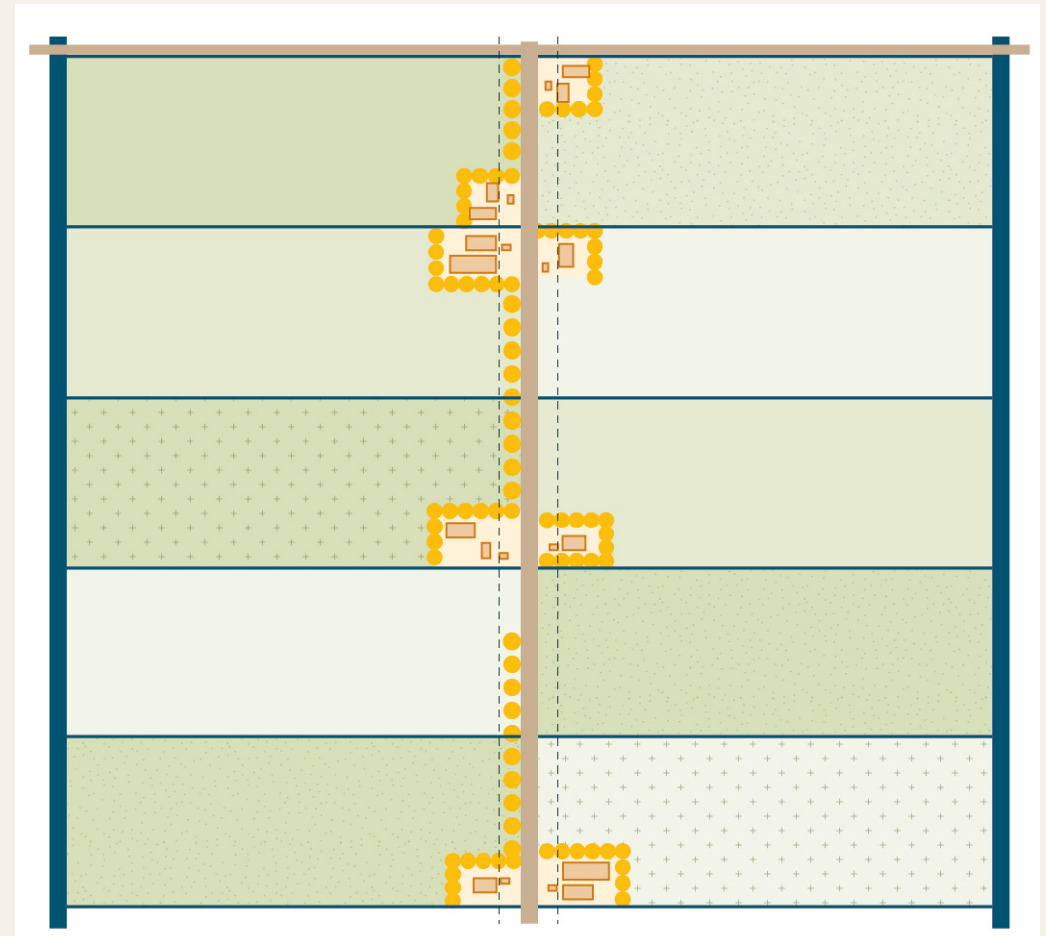


Kernkwaliteiten landschap

- Erfsingels rondom erven
- Schaal passend bij de polder
- Schuren en bedrijfsgebouwen achter de woning

Toekomstige opgaven

- Uitbreiding erven voor schaalvergroting bedrijven
- Erfsingels herstellen



Algemene regels

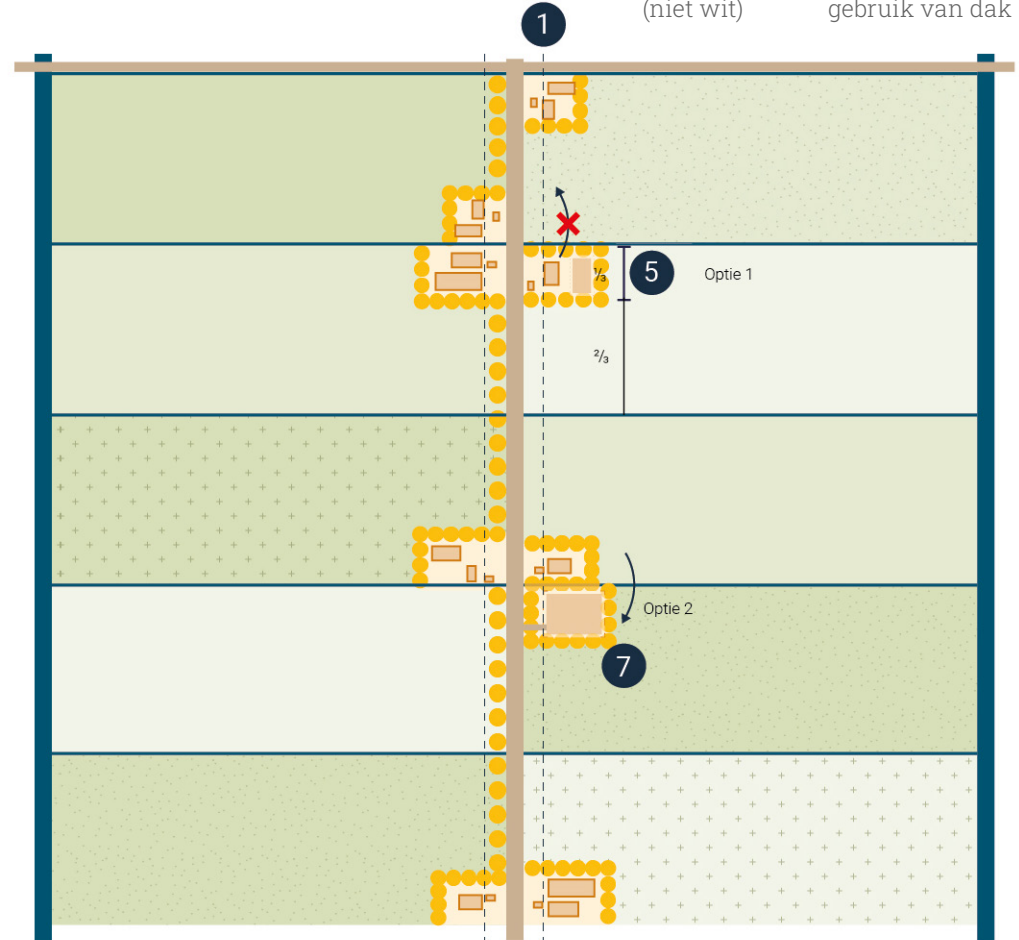
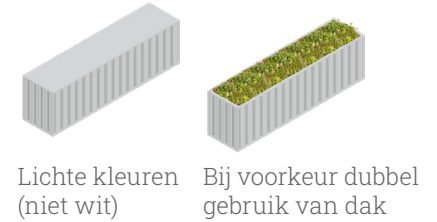
- 1 Voorzone van erf vrij houden, batterijen positioneren achter het woonhuis (in rooilijn met schuren/bedrijfsgebouwen).
2. Bij plaatsing rekening houden met veiligheidszone tussen woningen en batterijen en bomen en batterijen.
3. Erf behoudt vierkante of rechthoekje vorm. Uitbreiding over de volle lengte of breedte vergroot, geen "uitstulping" aan het erf plakken.
4. Kleur van de batterijen: lichte tinten (niet wit).

Regels voor optie 1: Erf vergroten

- 5 Erf breidt bij voorkeur naar achteren uit tot een maximaal oppervlak vergelijkbaar met de bestaande erven in de omgeving. (Ca. 1 ha voor NOP, 1,5 ha voor oostelijk Flevoland en 2,5 ha voor zuidelijk Flevoland.)
6. Erfbeplanting herstellen/ aanvullen rondom erf van minimaal 7 meter breed.

Regels voor optie 2: Erf omklappen

- 7 Indien op naastgelegen perceel geen erf is gerealiseerd, kan het erf 'omgeklapt' worden, met dezelfde max. afmetingen als bij optie 1.
8. Rondom nieuw erf erfsingels realiseren van min. 7 meter breed. Ter plaatse van toegangsweg smalle onderbreking.
9. 30% landschappelijke inpassing in de vorm van een groene voorzone en erfsingel rondom de kavel.



Kwaliteitsimpuls

- Herstellen/versterken erfsingels
- Toekomstperspectief agrarische erven

Inpassing

Noties voor
afwegingskader

Het is nog onduidelijk of de batterijen het landschap in de polder tijdelijk aan zullen passen, waarna het oorspronkelijke gebruik weer terugkeert, of een transformatie inzetten. De ervaring is dat energetische infrastructuur (onderstations, bekabeling, opslag) een conditie vormen voor andere functies en ontwikkelingen en daarmee sturend werken. Investerings in de energie-infrastructuur maken een locatie ook aantrekkelijk voor elektrolyzers en andere grootverbruikers van energie.

Met ontwerpend onderzoek zijn kansrijke plekken verkend en is aangegeven op welke manier grootschalige batterijen een plek kunnen krijgen, die aansluit op het huidige en toekomstige landschap van Flevoland. Het uitgangspunt daarbij is dat je vanuit goede ruimtelijke kwaliteit zoveel mogelijk zoekt naar clustering van gelijksoortige functies en aansluiting probeert te zoeken bij bestaande ontwikkelingen. Zo is batterijopslag functioneel en ruimtelijk beter passend op bedrijventerreinen. Daarnaast kan er worden voorgesorteerd op toekomstig gebruik, waarbij meerdere maatschappelijke doelen tegelijkertijd worden gediend en/of kansen verzilverd worden voor het versterken van het landschappelijk casco. Een voorbeeld hiervan is het gebruik van stevige groene randen rondom batterijen, wat niet alleen de inpassing verbetert, maar ook bijdraagt aan de doelen van de bossenstrategie.

Gezamenlijk met de gemeenten een overzicht gemaakt van potentiële locaties voor dit moment. Daarmee komen we op de volgende locaties:

Bedrijventerreinen en kassengebieden

De voorkeur gaat uit naar het plaatsen van grootschalige energieopslag op bestaande bedrijventerreinen en in de kassengebieden. Deze gebieden zijn al ingericht voor grootschalige infrastructuur. Batterijopslag past goed in deze omgeving zonder extra ruimtebeslag in het landschap, waardoor waardevolle open gebieden niet worden aangetast. Daarnaast kan tevens onderzocht worden op deze opslag ingezet kan worden voor het energieverbruik op het bedrijventerrein. Op de kaart is te zien dat er al veel plekken zijn waar ook bestaande transformatorstations nabij bedrijventerreinen liggen wat de integratie eenvoudiger maakt. Voor batterijen die in het gesloten distributiesysteem van de windmolens en private onderstations aangesloten kunnen worden, geldt ook dat die op bedrijventerreinen of in de kassengebieden gepositioneerd worden. Mocht dit niet mogelijk zijn kan onderzocht worden of uitbreidingen van deze terreinen ruimte bieden voor de plaatsing van grootschalige batterijen. In de bouwstenen is opgenomen welke inpassingeisen daarbij van toepassing zijn.

Bosranden van Lelystad Natuurpark, Waterloopbos, Noordzijde Zeewolde en Dronten

De onderstations bij het Lelystad natuurpark, Waterloopbos, noordzijde van Zeewolde en ten oosten van Dronten liggen direct tegen bestaande natuur- en bosgebieden. Vanuit het energiesysteem zijn die potentiële locaties vanwege de nabijheid van het onderstation. Hier ligt een kans groot-schalige energieopslag te combineren met versterken en uitbreiden van de bosranden en aan de vaarten. De bouwstenen laten zien op welke manier de opslag hier ingepast kan worden. Rondom deze locaties zijn vaak nog andere ontwikkelingen zoals zonnevelden, ontwikkeling van bedrijven nabij het Waterloopbos of elektrolyzers. Deze kunnen tegelijk meegenomen in een stevig landschappelijk casco.

Transformatielandschappen

De transformatielandschappen zijn grotere ontwikkelingen waarbij verschillende opgaven samenkomen. Een voorbeeld daarvan is het zon- en windpark aan de dijk in de Noordoost-polder. De locatie rondom de Maximacentrale kent een vergelijkbaar vraagstuk waar opwek, onderstations, hoogspanningsmasten en in toekomst wellicht batterijopslag samenkomen. Ook het station bij Ens wordt in de toekomst uitgebreid. Rondom dit station liggen ook kansen voor een grotere gebiedstransformatie.

Deze gebieden kennen naast een energetische opgave ook een landschappelijke opgaven. Deze locaties vragen om een

grotere aanpak waar de diverse lagen gebruik, netwerk en bodem samenkomen. De voorwaarden die gesteld worden voor inpassing als er sprake is van de ontwikkeling van een nieuw landschap zijn onderdeel van het gebiedsproces en per locatie verschillend.

Op en nabij erven

Bij erven kunnen een aantal batterijen ingepast worden mits deze de kernkwaliteiten van de polder instant houden. Ook hier liggen kansen de batterijen in te zetten voor energie-huishouding van de bedrijven zelf en de pieken in gebruik af te vlakken. Voor de erven wordt uitgegaan naar kleinschalige inpassingen maar wel groter dan 1 MW. Het gaat dus niet om kleine opstellingen die op het erf zelf plaats kunnen vinden.

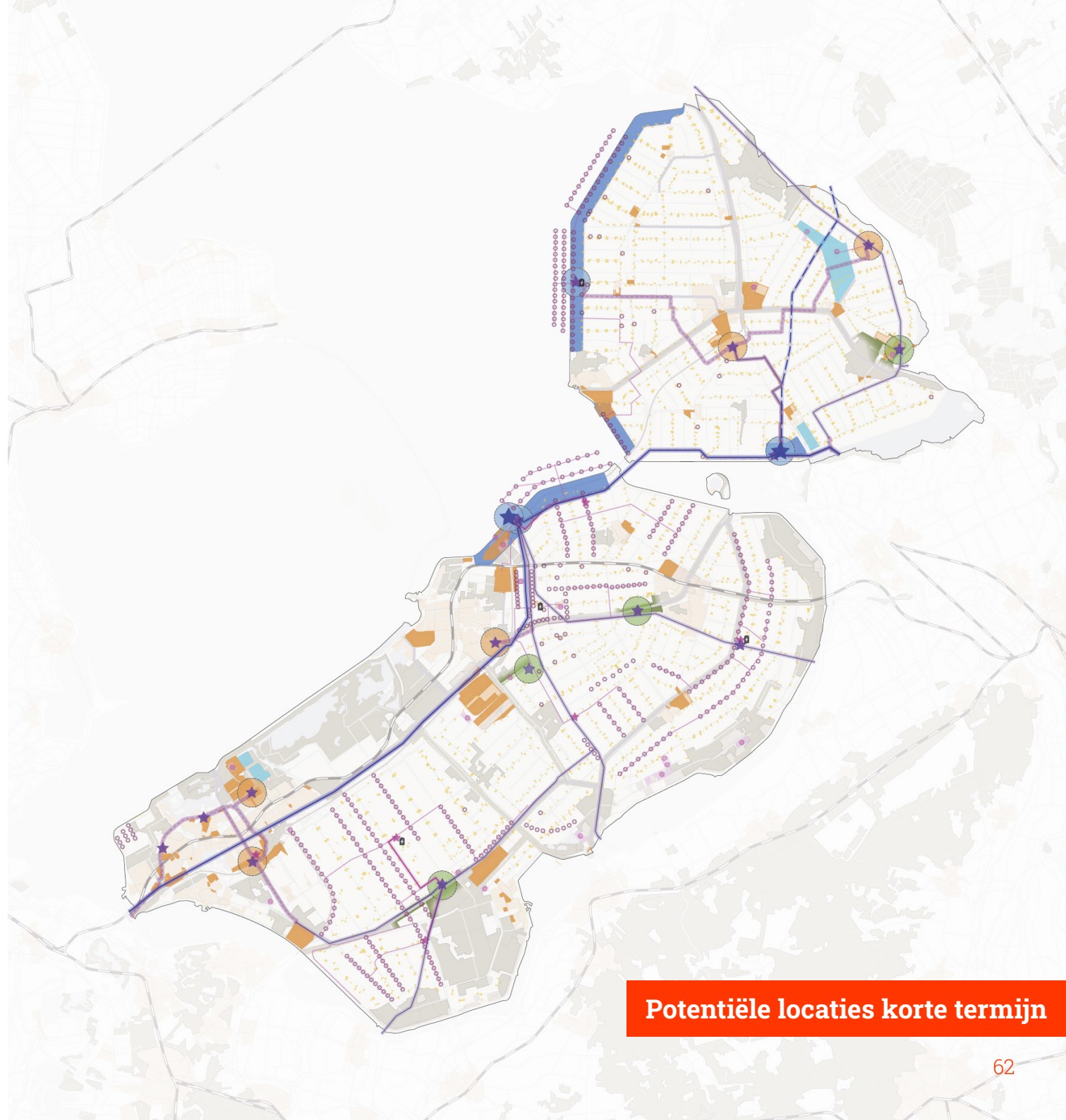
Bij zon-opweklocaties

Bij nieuwe zonnevelden kan het nodig zijn batterijen te plaatsen. Deze zijn vanuit functie en vormgeving dienend en ondergeschikt aan het zonneveld. De bouwstenen voor het landschappelijk casco afhankelijk van de locatie geven daarvoor de spelregels. Voor bestaande zon-opweklocaties moet getoetst of het toevoegen van batterijen landschappelijk inpasbaar is. Dat is afhankelijk van de locatie en de gekozen opstelling van het zonneveld. Daarbij is van belang dat de batterijen ondergeschikt zijn aan het zonneveld en niet zichtbaar zijn vanuit landschappelijke belevingsassen.

- 380 kV netwerk
- 110-150 kV netwerk
- Privaat onderstation
- Windmolens 2030
- Zonnepark
- Gesloten distributie systeem
- Bess

	Energielandschap
	Bedrijventerrein bestaand/ gepland
	Kassen
	Tegen bosranden
	Erven
	Bij nieuwe zon-opweklocaties

- Energiehubs
- Transformatie (tot nieuw) landschap
- Versterken landschappelijk casco



Potentiële locaties korte termijn

Colofon

Het ontwerpend onderzoek voor batterijopslag in het Flevolandse landschap is opgesteld in opdracht van de provincie Flevoland en uitgevoerd door Urban Synergy en Bright. In twee workshops zijn de gemeente betrokken geweest en zij hebben input kunnen leveren op het product.



Opdrachtgever:
Melanie Koning

In samenwerking/samenspraak met:
Fred Petersen
Anno Vuuregge
Inga van Gerven
Iris Zomerdijk



Laura de Bonth
Joelle Droppert
Jessica Stoop
Manon Omon



Gerjan Streng

maart 2025

De samenstellers van dit document hebben hun uiterste best gedaan om bronnen en rechthebbenden van beeldmateriaal dat wordt gebruikt te achterhalen en te vermelden. Wanneer desondanks beeldmateriaal wordt getoond waarvan u (mede) rechthebbende bent en voor het gebruik waarvan u niet als bron of rechthebbende wordt genoemd, ofwel voor het gebruik waarvan u geen toestemming verleent, kunt u zich in verbinding stellen met de provincie Flevoland.

Voor de werksessies zijn de volgende partijen uitgenodigd:

Gemeente Almere
Gemeente Dronten
Gemeente Lelystad
Gemeente Noordoostpolder
Gemeente Urk
Gemeente Zeewolde
Omgevingsdienst Flevoland, Gooi en Vechtstreek (OFGV)
Provincie Noord-Brabant
Interprovinciaal Overleg (IPO)
Ministerie van Economische Zaken
Tennet
Alliander
Brandweer Gooi en Vechtstreek
Brandweer Flevoland