

DE FRYSKЕ ENERGIE WAAIER



Voor u ligt de Fryske Energie Waaier: een Waaier aan mogelijkheden voor de opwek van duurzame elektriciteit in Fryslân. Deze Waaier is het resultaat van vele gesprekken en werksessies met experts en deskundigen die betrokken zijn bij de Regionale Energie Strategie in Fryslân. De Waaier biedt inspiratie voor het - in samenwerking - realiseren van een energietransitie voor een duurzaam en aantrekkelijk Fryslân.

De Fryske Energie Waaier is niet in beton gegoten, maar is juist bedoeld om in gesprek te gaan met elkaar, om te verkennen en te bespreken wat er mogelijk is voor de opwek van duurzame elektriciteit en de randen van het speelveld inzichtelijk te maken.

De Waaier bestaat uit diverse energie-bouwstenen, belangrijke aandachtspunten en voorbeelduitwerkingen van bouwstenen voor Fryslân. Deze Waaier is niet los te zien van het hoofdrapport 'Handreiking Fryske Energie Waaier - om duurzame energie, ruimte, zeggenschap, netwerk en meerwaarde in balans te ontwikkelen in Fryslân'. Hier vindt u ook meer informatie.

Gebruik de Waaier dus om samen aan de slag te gaan en neem de ruimte om de bouwstenen in de Waaier lokaal en met elkaar naar eigen inzicht te benutten en vorm te geven.

4 september 2020

Opgesteld vanuit de RES-subwerkgroep Verkennend Onderzoek in samenwerking met adviesbureaus Over Morgen, H+N+S Landschapsarchitecten en BügelHajema, in opdracht van RES Regio Fryslân.

H+N+
S+ +

**OVER
MORGEN**



BügelHajema

Ruimte voor de leefomgeving

DE FRYSKE ENERGIE WAAIER

GEBRUIKSAANWIJZING

paletten van de waaier

De basis van de Waaier bestaat uit energie-bouwstenen, die mogelijkheden verbeelden voor een duurzame opwek van elektriciteit. De bouwstenen verschillen in maat, schaal en ruimtelijke impact. Sommige bouwstenen passen naast en bij elkaar, andere bouwstenen vragen om keuzes. De bouwstenen zijn ook niet altijd geschikt of bruikbaar in ieder gebied, dorp, stad of landschap. Bovendien vragen sommige bouwstenen meer ontwikkeltijd, waar andere bouwstenen juist nu al goed toepasbaar zijn. De Waaier laat alle bouwstenen zien, maar schrijft niets voor of legt niets op. Het geeft ruimte voor voor het (lokale) gesprek: wat past in ons dorp, op ons erf of in onze gemeente of regio?

Zes paletten van bouwstenen

De bouwstenen zijn gebundeld in zes paletten. Deze paletten bundelen verschillende bouwstenen op basis van wat nu al kan, wat kansrijke stappen zijn en wat misschien beter eerst kan worden gelaten.

Palet 1: besparen

Wat je bespaard, hoef je niet op te wekken

Palet 2: versterken wat nu al kan

Met de bouwstenen uit dit palet kan een eerste versnelling in de energietransitie worden geboekt.

Palet 3: energieke stad en wijken

De steden in Fryslân (groot en kleiner) zien samen een belangrijke rol in de verduurzamingsopgave van Fryslân voor zich.

Palet 4: gebiedsgericht keuzes maken

Het buitengebied en de dorpen bieden vele kansen. Maar niet alle bouwstenen passen of zijn overal gewenst. Keuzes maken dus.

Palet 5: innovatie

Sommige bouwstenen hebben veel potentie voor de langere termijn.

Palet 6: selectief en zorgvuldig

Er zijn bouwstenen waarbij de gezamenlijk geformuleerde aandachtspunten te beperkt aan bod komen. Eerst zorgvuldig doorontwikkelen.

bouwstenen en aandachtspunten

Er is energie en enthousiasme om aan de slag te gaan, er liggen kansen. De kansen in de vorm van energiebouwstenen zijn vertaald in deze waaier.

Vijf thema's

De bouwstenen worden systematisch aan de hand van vijf thema's beschreven. De omschrijving omvat hoofdprincipes die belangrijk zijn bij de uitwerking / uitvoering van de desbetreffende bouwsteen.

1. Ruimte
2. Meerwaarde
3. Proces en Zeggenschap
4. Eigenaarschap
5. Netwerk

Energie potentie

Elke bouwsteen is voorzien van een energie-potentie. Dit is een globale doorrekening voor de mogelijke energie-opbrengst in heel Fryslân, gebaseerd op een aantal aannames.

De potentie wordt gerelateerd aan de minimaal verwachte elektriciteitsbehoefte voor Fryslân in 2050. Deze is via een ETM-Rekenmodel (Quintel) vastgesteld op minimaal 4,4 TWh. In deze verwachting zijn keuzes voor de warmtetransitie, verduurzaming van industrie en landbouw, en inzichten over het gebruik van houtige biomassa niet meegenomen.

Meer informatie hierover vindt u in het hoofdrapport en het achtergrondendocument behorende bij de Handreiking Fryske Energie Waaier.

Aandachtspunten

Er zijn ook aandachtspunten, die maatschappelijke belangen vertolken. Deze zijn gerubriceerd en ondergebracht onder 11 aandachtspunten. Deze zijn toegevoegd op een aparte gesprekskaart.

DE FRYSCHE ENERGIE WAAIER

VOORBEELDUITWERKINGEN IN HET LANDSDCHAP

1 / 2

De energiebouwstenen zullen elk op hun eigen manier gaan uitwerken in verschillende landschappen, steden en dorpen van Fryslân. Ter inspiratie zijn een aantal voorbeelduitwerkingen gemaakt.

vijf landschappen van fryslân

Er zijn vijf fictieve landschappen uitgewerkt die kenmerkend zijn voor een deel van Fryslân. We willen geenszins suggereren dat de landschapskaarten de diversiteit van de landschappen in Fryslân afdekken. De ideeën zijn echter wel vertaalbaar naar de andere gebieden.

1. Een Friese stad met grootschalige infrastructuur
2. Het kwelderlandschap
3. Het klei-terpenlandschap
4. Het veenlandschap
5. Het zandlandschap

voorbeelduitwerkingen

Op de fictieve landschapskaarten zijn de verschillende paletten van bouwstenen geprojecteerd. Dit is gedaan voor:

Palet 2: versterken wat nu al kan

Palet 3: energieke stad en wijken

Palet 4: gebiedsgericht keuzes maken

Deze voorbeelduitwerkingen schetsen een mogelijke toepassing van de bouwstenen, en zijn gemaakt met inbreng van de participanten in de werksessies. Er kunnen geen rechten aan worden ontleend.

De kaarten met voorbeelduitwerkingen zijn als losse opgevouwen kaarten bijgevoegd. Er is ook een lege kaart per landschap bijgevoegd waarmee u zelf een toekomstige inrichting kunt uitdenken. De spelkaarten met de bouwstenen vormen hiervoor het gespreksmedium.

Hieronder volgt een beknopte toelichting op alle voorbeelduitwerkingen. De achterliggende ontwerpprincipes en aannames per bouwsteen zijn kort beschreven op de bouwsteen-kaarten in dit kaartspel. De voorbeelduitwerkingen en bouwstenen zijn uitgebreid beschreven in het Achtergronddocument behorende bij de Handreiking Fryske Energie Waaier.

palet 2: versterken wat nu al kan

De bouwstenen uit palet 2 richten zich vooral op bebouwd gebied en op zonne-energie. Het gaat om zon op dak (zelfstandig, collectief, bedrijf en erf), op nutsvoorzieningen en rondom stedelijke infrastructuur. In veel gemeentes zijn deze bouwstenen al mogelijk en worden reeds toegepast. De kaarten met voorbeelduitwerking laten zien wat er gebeurd in het landschap als deze bouwstenen actief worden gestimuleerd en de maximum potentie wordt gehaald.

In de voorbeelduitwerkingen is er voor gekozen om beschermde dorps- en stadsgezichten te vrijwaren van zonne-energie. Uiteraard kan elke gemeente hier eigen beleid op ontwikkelen.

palet 3: energieke stad en wijken

Dit palet is als voorbeeld uitgewerkt op de kaart van de stad. Niet alle bouwstenen uit palet 3 kunnen naast elkaar toegepast worden. De impact van windturbines en zonneparken in de stadsrand is daarvoor te groot. Het is daarom essentieel om keuzes te maken. In de stad zijn meerdere denkrichtingen (combinaties van bouwstenen) mogelijk. Twee van deze denkrichtingen zijn als voorbeeld uitgewerkt op kaart:

A Focus op wind op bedrijventerreinen en zonneparken in de stadsrand. Kansen liggen op het gebied van samenwerking tussen bedrijven, de circulaire economie en investeren in het opwaarderen van de stadsrand. (Zie voorbeelduitwerking 2).

B Focus op het realiseren van een impulsgebied bij de stad waar zon en wind gecombineerd is met de omzetting / opslag in warmte en wellicht zelf waterstof. Ook andere duurzame functies zoals een recyclecentrum of klimaatbos kunnen hier een plek krijgen. Er wordt ruimte gemaakt voor nieuwe, duurzame bedrijvigheid (voorbeelduitwerking 3).

DE FRYSKE ENERGIE WAAIER

VOORBEELDUITWERKINGEN IN HET LANDSDCHAP

2 / 2

palet 4: gebiedsgericht keuzes maken

In het buitengebied kan een gebiedsproces opgestart worden om gelijktijdig en in samenhang met andere urgente opgaves een duurzaam toekomstbeeld te ontwikkelen. In dit proces kunnen energiebouwstenen geselecteerd worden die passen in het gebied. Niet alle bouwstenen uit palet 4 kunnen naast elkaar worden toegepast, zoals bijvoorbeeld dorpsmolens en grootschalige windturbines. Om verrommeling van het landschap te voorkomen, is keuzes maken essentieel.

Klei (kwelderwallen / terpenlandschap)

In het klei landschap zijn meerdere denkrichtingen (combinaties van bouwstenen) mogelijk. Twee van deze denkrichtingen zijn als voorbeeld uitgewerkt op kaart:

A Elk dorp organiseert zijn eigen energievoorzieningen en heeft daar ook profijt bij. Datzelfde geldt voor agrarische erven. De focus ligt op dorpssturbines in combinatie met diverse vormen van zonne-energie. (Zie uitwerking 2).

B Een gebied organiseert zijn eigen energievoorzieningen en heeft daar ook profijt bij. Dorpen slaan de handen in één en zetten collectief een grootschalig project op. Als er meer energie geproduceerd wordt dan in het gebied nodig is, kunnen zij leveren aan nabijgelegen steden, die zich niet in hun eigen energiebehoefte kunnen voorzien. De focus ligt op grootschalige windlijnen in combinatie met diverse vormen van zonne-energie. (Zie voorbeelduitwerking 3).

Veen landschap

In het veen landschap zijn meerdere denkrichtingen mogelijk. Twee van deze denk-richtingen zijn uitgewerkt op kaart:

A Elk dorp organiseert zijn eigen energievoorzieningen en heeft daar zelf profijt bij. Dit geldt ook voor agrarische erven. Daarnaast is het mogelijk om de strategische aanpak van veenweide te ondersteunen met de energietransitie. Dit om de klink van polders en verdroging van natuurgebieden te voorkomen. Tot slot zijn diverse andere vormen van zonne-energie op kaart weergegeven. (Zie voorbeelduitwerking 2).

B Een gebied organiseert zijn eigen energievoorzieningen en heeft daar zelf profijt bij. Dorpen zetten collectief een grootschalig project op. Een teveel aan energieproductie kan geleverd worden aan nabijgelegen steden, die zich niet in hun eigen energiebehoefte kunnen voorzien. De focus ligt op grootschalige windlijnen. De revenuen van deze windlijnen kunnen de strategische aanpak van veenweide financieel ondersteunen. Dit om klink van polders en verdroging van natuurgebieden te voorkomen. (Zie voorbeelduitwerking 3).

Zandlandschap

Ook in het zand landschap zijn meerdere denkrichtingen mogelijk. Twee van deze denkrichtingen zijn als voorbeeld uitgewerkt op kaart:

A Elk dorp organiseert zijn eigen energievoorzieningen en heeft daar ook profijt bij. Dit geldt ook voor agrarische erven. Daarnaast kan de aanpak van droogte en stikstofgevoelige natuur zoals beekdalen deels bekostigd worden uit extensieve zonneparken. Diverse andere vormen van zonne-energie zijn ook op kaart weergegeven. (Zie voorbeelduitwerking 2).

B Een gebied organiseert zijn eigen energievoorzieningen en heeft daar ook profijt bij. Er kan daarbij meer geproduceerd worden dan in het gebied nodig is. Het teveel kan geleverd worden aan nabijgelegen steden. De focus ligt op grootschalige windlijnen. De revenuen van deze windlijnen kunnen financieel bijdragen aan de aanpak van droogte en stikstofgevoelige natuur. Daarnaast zijn diverse andere vormen van zonne-energie op kaart weergegeven. (Zie voorbeelduitwerking 3).

DE FRYSKE ENERGIE WAAIER

AANDACHTSPUNTEN

In gesprek met professionele experts uit Fryslân zijn 11 aandachtspunten naar voren gekomen, die de rode draad vormen in gesprekken over de regionale energietransitie in Fryslân. Het zijn succesfactoren als ze goed worden ingezet bij de ontwikkeling van duurzame energie. Samen bieden ze onmisbare uitgangspunten voor een goed proces.

ruimte



Hoe meer energie we besparen, hoe minder energie we hoeven op te wekken. Er is dan ook minder transport nodig. Mogelijk lagere energierekening als bijvangst.

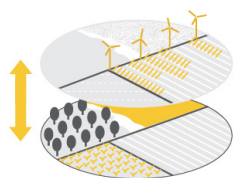


Pas schaal bij schaal. Dat wil zeggen: plaats kleine vormen van energie-opwek bij kleinschalige locaties en plaats grootschaliger opwek in grootschaliger landschappen.



Streef naar ruimtelijke samenhang. Kies bewust voor 1 of slechts enkele bouwstenen in een gebied. Vaak is een zone tussen verschillende bouwstenen, die vrijblijft van energiemaatregelen, wenselijk.

meerwaarde



Creëer ruimtelijke en financiële meerwaarde. Pak de energietransitie integraal aan met andere gebiedsopgaven en zorg voor regionale en lokale financiële meerwaarde. Kies voor meervoudig ruimtegebruik.



Organiseer fondsvorming als steun in de rug voor andere transitie. Denk aan de transitie van warmte, landbouw, sociaal-maatschappelijke doelen of de verduurzaming van woningen.

proces en zeggenschap



Verdeel de lusten en de lasten. Maak onderscheid in de betrokkenheid voor: de initiatiefnemer de grondeigenaar; de direct omwonenden en belanghebbenden; en overige betrokkenen.



Betrek de omgeving en belanghebbenden zo vroeg mogelijk. Stem goed af over de wijze waarop mensen betrokken worden, het gebied waarin inwoners invloed hebben, en op welke inhoud, het proces en/of de besluitvorming; zo ontstaat er ruimte om te bouwen aan draagvlak.



Innoveer de komende 10 jaar om zo de provincie voor te bereiden op de transitie tussen 2030 en 2050. Investeer in een nieuwe kenniseconomie gericht op de energietransitie.

eigenaarschap



Streef naar een hogere participatiegraad dan 50%. Met name collectieve projecten zouden tot 100% moeten bestaan uit lokaal eigenaarschap door particulieren, organisaties en bedrijven.



Zorg ervoor dat iedereen financieel kan participeren. Bijv: ondersteun de verduurzaming van woningen en maak zonnepanelen via een leaseplan toegankelijk.

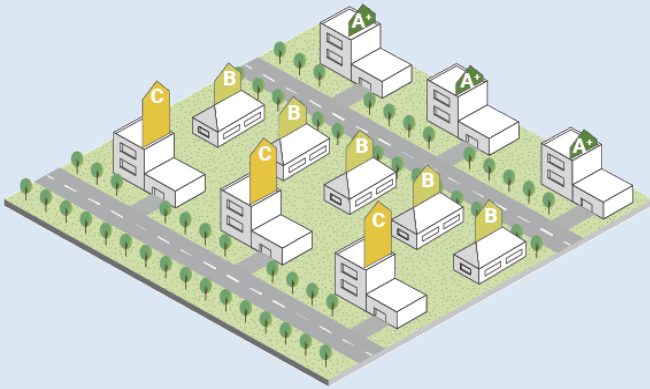
netwerk en opbrengst



Zorg voor netwerkefficiëntie: een goede verhouding tussen zon en wind; koppel vraag aan aanbod; verbruik lokaal; plaats energiemaatregelen dicht bij elkaar en bij een onderstation. Houd rekening met de ruimtelijke impact van netinfrastructuur.

PALET 1:
BESPAREN

BESPAREN



BESPAREN

Verduurzamen begint met besparen. Hoe minder energie wordt verbruikt, hoe minder energie ook duurzaam hoeft te worden opgewekt en hoe minder energie er hoeft te worden getransporteerd. Door inwoners en ondernemers uit te dagen en te stimuleren meer energie te besparen kunnen flinke stappen worden gezet. Verschillende vormen van besparing zijn denkbaar. Dit is allemaal terug te leiden tot drie thema's: reduceren, optimaliseren, elektrificeren.

reduceren

Het reduceren van energieverbruik kan via isolatie in woningen, het minder gebruiken van de auto, uitzetten van lichten, etc. Duurzame stedenbouw is een onderdeel van 'reduceren'.

optimaliseren

Dit betekent het efficiënter gebruiken van energie. Bijvoorbeeld door middel van energiezuinige apparaten (LEDlampen, A++ apparaten). Ook industriële processen kunnen geoptimaliseerd worden, zodat ze minder energie verbruiken. Hier zit ook een belangrijke koppelkans met de warmte transitie. Hoe optimaler deze wordt ingericht, hoe lager de behoefte aan zonne- en windenergie.

elektrificeren

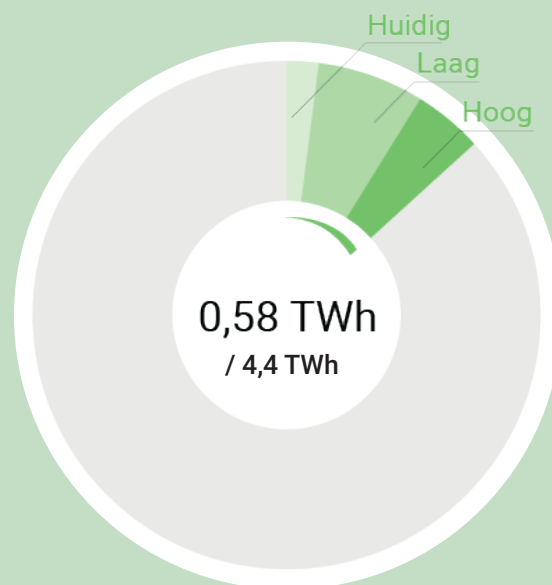
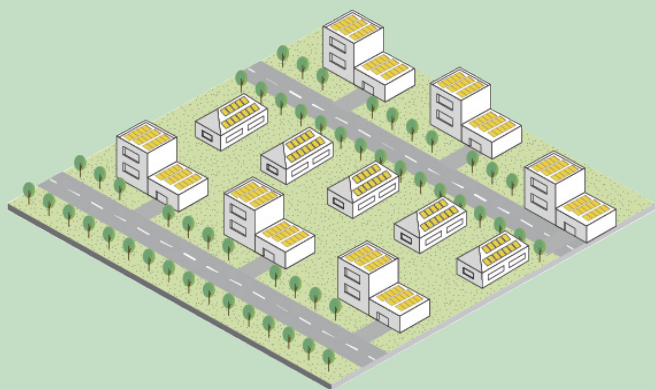
Energie-omzettingen en transport leiden tot energieverlies. Een elektrische auto verbruikt bijvoorbeeld minder energie om zich voort te bewegen dan een benzine-auto, omdat er minder energie verloren gaat, en omdat het meer energie kost om benzine te maken.

netwerk en opbrengst

Hoe minder energie er verbruikt wordt, hoe minder elektriciteit er getransporteerd hoeft te worden. Besparen is dus altijd een goede keuze voor netwerk en opbrengst.

PALET 2:
VERSTERKEN WAT NU AL KAN

ZON OP ZELFSTANDIG DAK



ZON OP ZELFSTANDIG DAK

Let op: deze bouwsteen betreft zonnedaken met een vermogen van <15 KW en wordt niet meegerekend in de RES.

Het plaatsen van zonnepanelen op een klein zelfstandig dak (ongeveer 50 panelen), kan op een schuin dak dan wel een plat dak, rekening houdend met de oriëntatie van het dak ten opzichte van de zon.

ruimte

Ruimtelijke beperkingen vormen andere objecten op het dak, zoals schoorsteenpijpjes en dakkapellen. Ook panden met cultuurhistorische waarde of beschermde stads- en dorpsgezichten kennen beperkingen en niet alle daken zijn sterk genoeg om de zonnepanelen te dragen.

meerwaarde

Meervoudigheid zit in de dubbelfunctie met het dak. Eventueel te integreren in een energie-dak waarbij ook warmte gewonnen wordt. In sommige gevallen is deze bouwsteen te combineren met een groen dak, isolatie, asbestverwijdering of renovatie.

zeggenschap + eigenaarschap

Projecten worden zelfstandig ontwikkeld door de eigenaar van het dak. Deze vorm van opwek valt niet onder de SDE-norm en kan niet meegerekend worden in de RES.

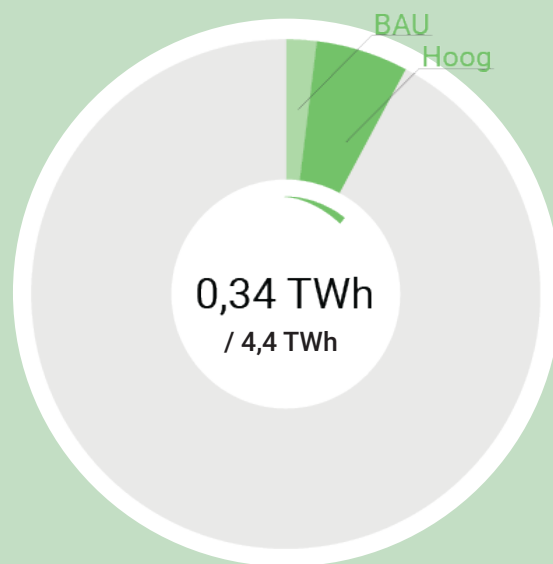
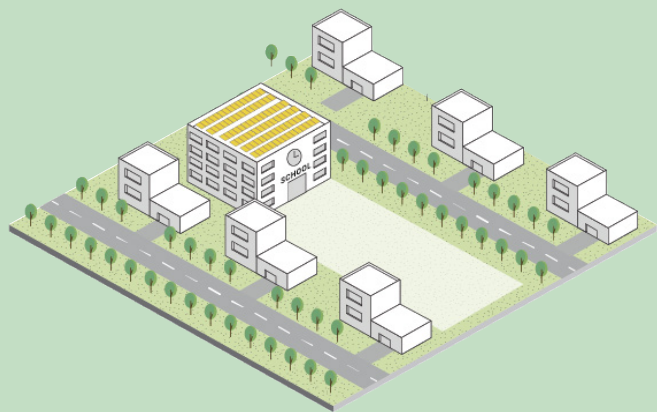
netwerk en opbrengst

Tot 50 kW (45 panelen) worden deze aangesloten op het laagspanningsnet. Voor kleinverbruikers gelden nu nog geen transportbeperkingen. De opbrengst van de zonnepanelen is voor de eigenaar van het dak.

NB deze vorm van opwek telt niet mee voor de RES, maar draagt uiteraard bij aan de energietransitie van Fryslân.

PALET 2:
VERSTERKEN WAT NU AL KAN

ZON OP COLLECTIEF DAK



ZON OP COLLECTIEF DAK

Het plaatsen van zonnepanelen op een dakoppervlak groter dan 15 KW kan op een schuin dak dan wel een plat dak rekening houdend met beperkingen van het dak. Dit kunnen gemeenschapsgebouwen zoals sporthallen, (sport) verenigingen en scholen zijn.

ruimte

Ruimtelijke beperkingen vormen andere objecten op het dak, zoals schoorsteenpijpjes en dakkapellen. Ook panden met cultuurhistorische waarde of beschermde stads- en dorpsgezichten kennen beperkingen en niet alle daken zijn sterk genoeg om de zonnepanelen te dragen.

meerwaarde

Meervoudigheid zit in de dubbelfunctie met het dak. Eventueel te integreren in een energie-dak waarbij ook warmte gewonnen wordt. In sommige gevallen is deze bouwsteen te combineren met een groen dak, isolatie, asbestverwijdering of renovatie.

zeggenschap + eigenaarschap

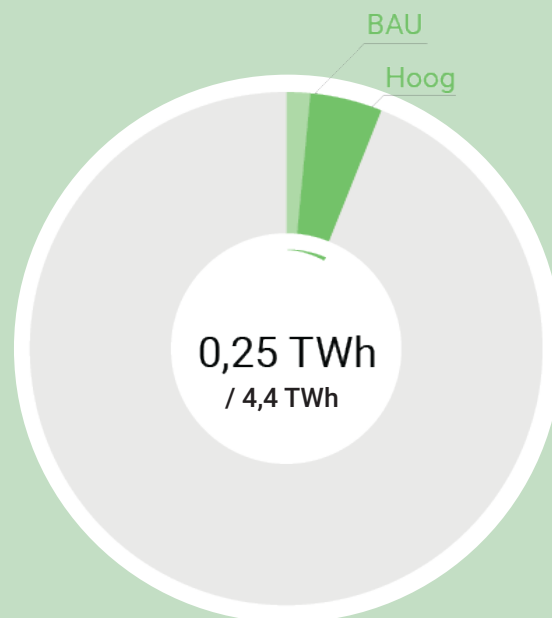
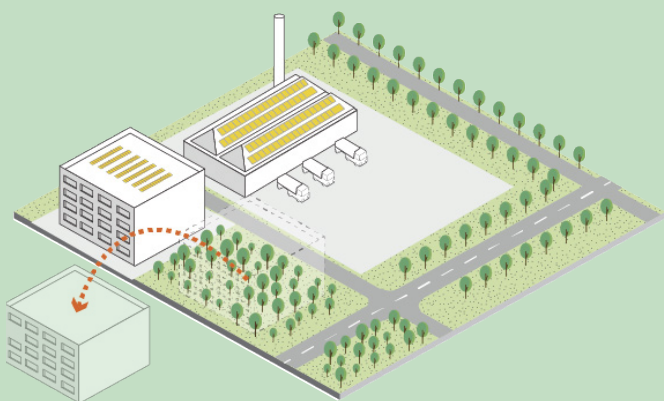
Projecten worden collectief ontwikkeld. Bijvoorbeeld via een postcoderoosregeling, door een VVE, of door participatie van een huurdersvereniging. Projecten kunnen ook zelfstandig door de eigenaar ontwikkeld worden.

netwerk en opbrengst

Vanaf 50 kW (150 panelen) gaat dit op het middenspanningsnetwerk. Dit 'net' is van oudsher dun en langgerekt, waardoor Liander nu tegen veel spanningsproblemen aanloopt. Houd rekening met lange doorlooptijden voor netverzwaring en een hogere energierekening voor de Friese inwoners.

PALET 2:
VERSTERKEN WAT NU AL KAN

ZON OP DAK BEDRIJF



ZON OP DAK BEDRIJF

Het plaatsen van zonnepanelen op een dakoppervlak groter dan 15 KW kan op een schuin dak dan wel een plat dak, rekening houdend met beperkingen van het dak. Dit kunnen bijvoorbeeld bedrijven, bedrijfshallen en loodsen zijn.

ruimte

Ruimtelijke beperkingen vormen andere objecten op het dak, zoals schoorsteenpijpjes en dakkapellen. Ook panden met cultuurhistorische waarde of beschermde stads- en dorpsgezichten kennen beperkingen en niet alle daken zijn sterk genoeg om de zonnepanelen te dragen.

meerwaarde

Meervoudigheid zit in de dubbelfunctie met het dak. Eventueel te integreren in een energie-dak waarbij ook warmte gewonnen wordt. In sommige gevallen is deze bouwsteen te combineren met een groen dak, isolatie, asbestverwijdering of renovatie.

zeggenschap + eigenaarschap

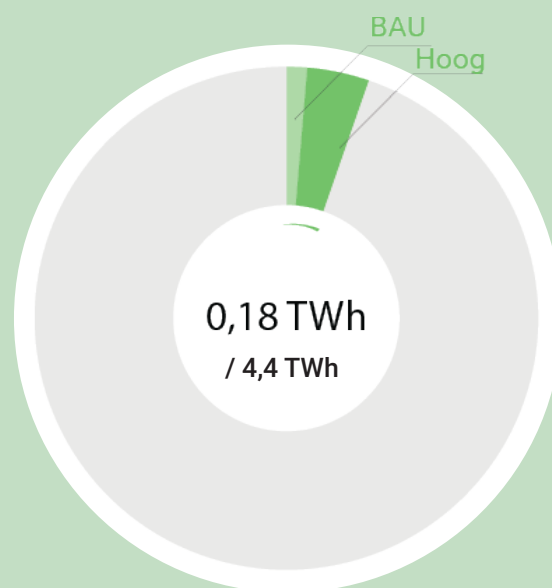
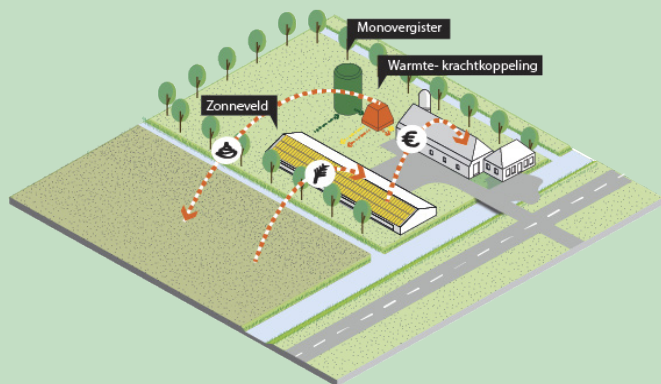
Projecten worden collectief ontwikkeld. Bijvoorbeeld via een postcoderoosregeling, door een VVE, of door participatie van een huurdersvereniging. Projecten kunnen ook zelfstandig door de eigenaar ontwikkeld worden.

netwerk en opbrengst

Het gaat hier om projecten tot 2 MW. Deze komen op de middenspanningsring. Zeker op het platteland zijn deze ringen lang en dun en kan er weinig bij. Houd rekening met lange doorlooptijden voor netverzwaring en een hogere energierekening voor de Friese inwoners.

PALET 2:
VERSTERKEN WAT NU AL KAN

ZON OP DAK ERF



ZON OP DAK ERF

Het plaatsen van zonnepanelen op een dakoppervlak groter dan 15 KW kan op een schuin dak dan wel een plat dak, rekening houdend met beperkingen van het dak. Dit kunnen bijvoorbeeld daken van loodsen, schuren en stallen zijn.

ruimte

Ruimtelijke beperkingen vormen andere objecten op het dak, zoals schoorsteenpijpjes en dakkapellen. Ook panden met cultuurhistorische waarde of beschermde stads- en dorpsgezichten kennen beperkingen.

meerwaarde

Meervoudigheid zit in de dubbelfunctie met het dak. Eventueel te integreren in een energie-dak waarbij ook warmte gewonnen wordt. In sommige gevallen is deze bouwsteen te combineren met een groen dak, isolatie, asbestverwijdering of renovatie.

zeggenschap + eigenaarschap

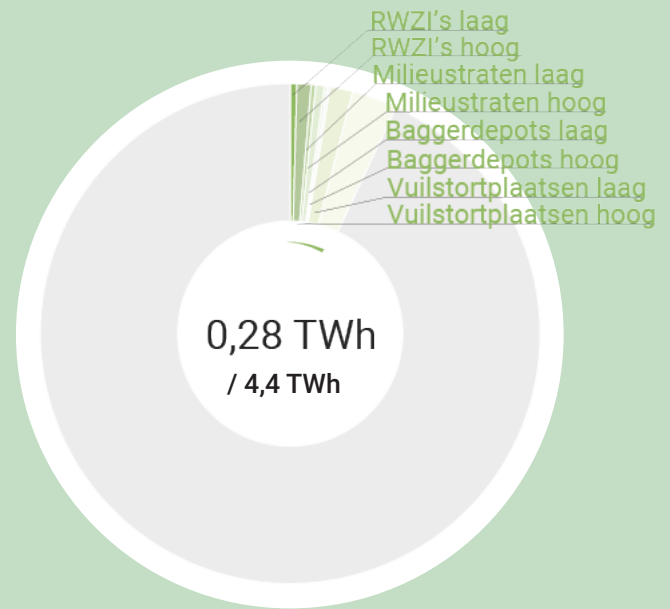
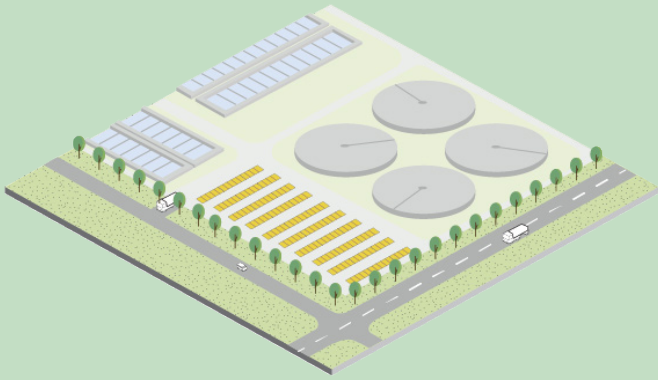
Projecten worden collectief ontwikkeld. Bijvoorbeeld via een postcoderoosregeling, door een VVE, of door participatie van een huurdersvereniging. Projecten kunnen ook zelfstandig door de eigenaar ontwikkeld worden.

netwerk en opbrengst

Het gaat hier om projecten tot 2 MW. Deze komen op de middenspanningsring. Zeker op het platteland zijn deze ringen lang en dun en kan er weinig bij. Houd rekening met lange doorlooptijden voor netverzwaring en een hogere energierekening voor de Friese inwoners.

PALET 2:
VERSTERKEN WAT NU AL KAN

ZON OP NUTS- VOORZIENINGEN



ZON OP NUTSVOORZIENINGEN

Nutsvoorzieningen bieden –hetzij beperkt– ruimte aan zonne-energie.

ruimte

Het gaat om het benutten van overhoeken, daken en overkappingen. Denk aan voorzieningen als rioolwaterzuiveringen, milieustraten, gemeentewerven, vuilstortplaatsen, slibdepots en grote trafostations.

meerwaarde

Meervoudigheid heeft betrekking op het dubbelgebruik van de functie van nutsvoorziening en de opwek van zonne-energie. Met name afgedekte vuilstortplaatsen en slibdepots hebben beperkte andere gebruikersmogelijkheden waardoor de opwek van zonne-energie een waardevolle toevoeging vormt.

zeggenschap + eigenaarschap

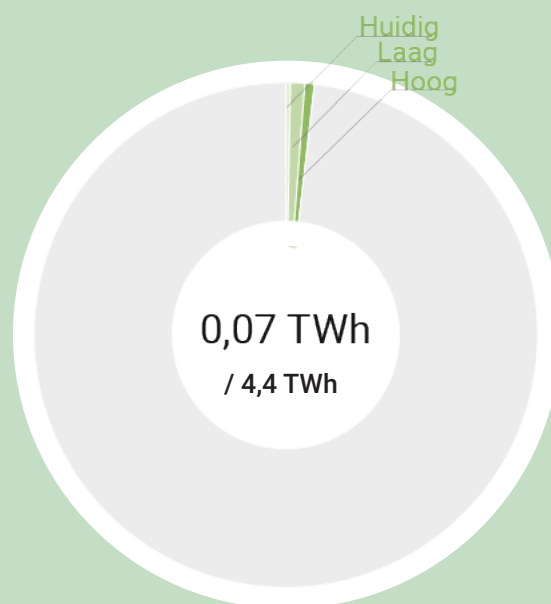
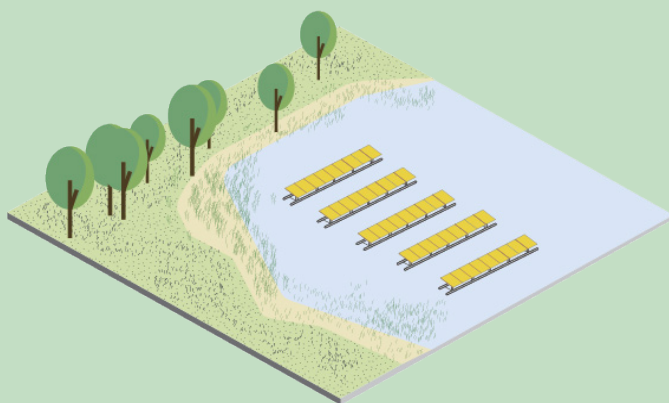
De projecten kunnen zelfstandig door de eigenaar of collectief door een aangrenzende gemeenschap worden gerealiseerd.

netwerk en opbrengst

Het gaat hier om projecten tot 2 MW, deze komen op de middenspanningsring. Zeker op het platteland zijn die ringen lang en dun en kan er weinig bij. Houd rekening met lange doorlooptijden voor netverzwaring en een hogere energierekening voor de Friese inwoners.

PALET 2:
VERSTERKEN WAT NU AL KAN

ZON OP BESTAANDE ZANDWINPLASSEN



ZON OP BESTAANDE ZANDWINPLAS

Zon wordt ingepast op bestaande (nog in gebruik zijnde, of voormalige) zandwinputten. Momenteel wordt er één dergelijke plas in Fryslân gerealiseerd en zijn er nog enkele andere in ontwikkeling. Er zijn op dit moment 13 zandwinputten in Fryslân.

ruimte

Zonnepanelen worden als drijvend park op een zandwinplas aangelegd. Een belangrijke voorwaarde is de afwezigheid van waardevolle natuur, of de functie van zwemwater of recreatiewater.

meerwaarde

Het voordeel van een drijvend park is de koelende werking van het water op de panelen waardoor een hogere energie-opwek per m² haalbaar is.

Voor de waterkwaliteit is het belangrijk om de oevers vrij te houden (minimaal 20 meter vanaf de rand) en een maximale dekkingsgraad van 50% te handhaven. Meer onderzoek en monitoring is belangrijk om dit aspect beter te doorgronden.

zeggenschap + eigenaarschap

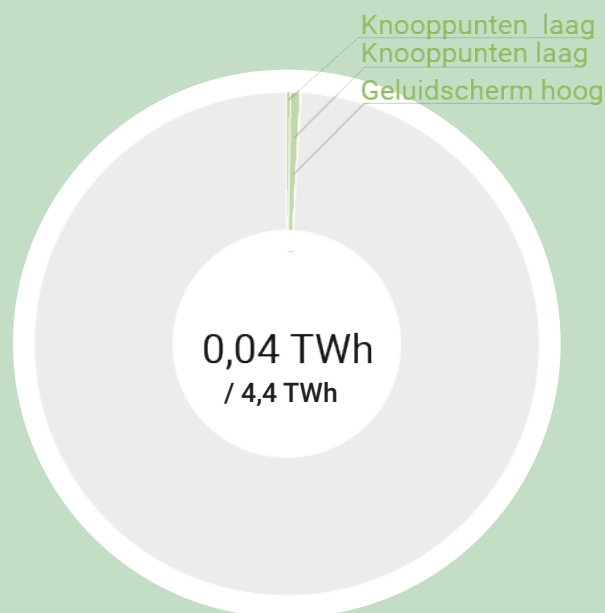
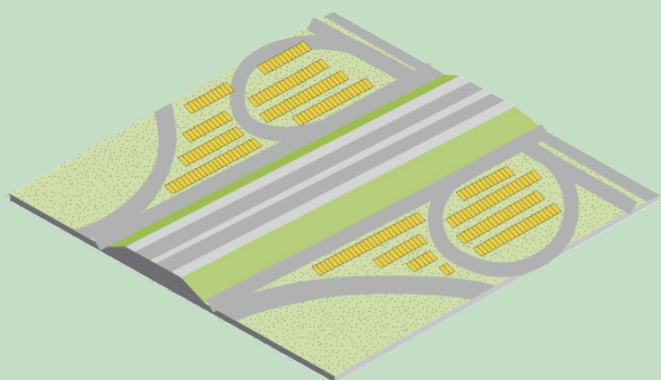
De projecten kunnen zelfstandig door de eigenaar van de plas of collectief door een aangrenzende gemeenschap worden gerealiseerd.

netwerk en opbrengst

Vaak is er geen koppeling tussen opwek en verbruik. Het gaat hier om lange kabels. De locaties bevinden zich veelal in het buitengebied waar de netinfrastructuur dun is. Houd rekening met lange doorlooptijden voor netverzwaring en een hogere energierekening voor de Friese inwoners.

PALET 2:
VERSTERKEN WAT NU AL KAN

ZON IN KNOOPPUNT INFRASTRUCTUUR



ZON IN KNOOPPUNT INFRASTRUCTUUR

Oksels in knooppunten en grote afslagen van snelwegen of provinciale wegen aan de stad bieden – wanneer het passend is binnen het inpassingsplan van de weg – ruimte voor zonne-energie. Veel Fryske aansluitingen en knooppunten liggen echter open in het landschap. Hier is zonne-energie minder passend. Daarom heeft deze bouwsteen vooral betrekking op knooppunten rondom de stad.

ruimte

Zonnevelden kunnen worden ingepast in de knooppunten van grote afslagen in de stad. Ook op geluidswallen en in geluidsschermen kunnen zonnepanelen worden geïntegreerd. Bermen langs de weg zijn minder geschikt in verband met verstoring van de openheid van het achterliggende landschap, de zorgvuldige inpassing van snelwegen in Fryslân, obstakelvrije zones en de lange kabels die dat zou vereisen.

meerwaarde

Meervoudigheid heeft betrekking op het benutten van functieloze restruimtes in de oksels van infrastructuur. Eventueel zijn combinaties met waterberging of versterken van de natuurwaarde in de omgeving mogelijk.

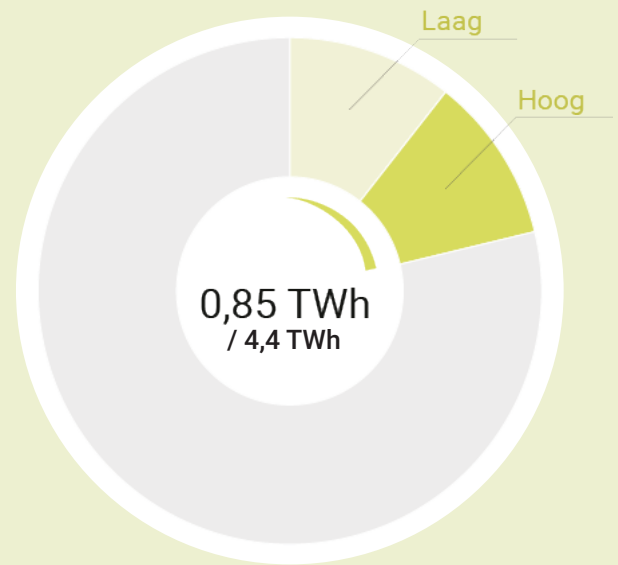
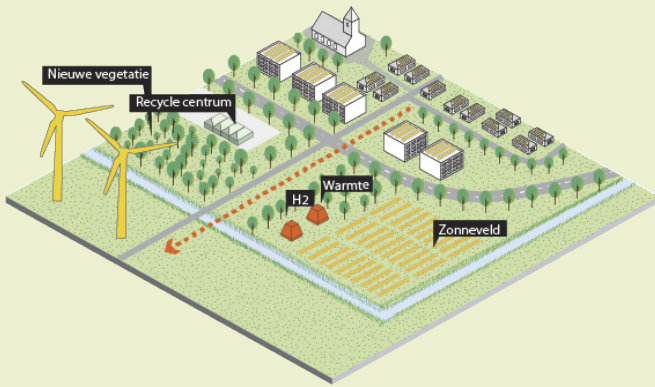
zeggenschap + eigenaarschap

De restruimtes rond infrastructuur zijn meestal in eigendom van Rijkswaterstaat, de provincie Fryslân of een gemeente. Het kan zelfstandig door dergelijke eigenaar ontwikkeld worden, hetzij in betrokkenheid en samenspraak met de omgeving.

netwerk en opbrengst

Vaak is er geen koppeling tussen opwek en verbruik. Het gaat hier om lange kabels en er moet onder de weg worden geboord. Dit werkt kostenverhogend.

IMPULSGEBIED MET ZON EN WIND



IMPULSGEBIED MET ZON EN WIND

Impulsgebieden zijn gebieden in de stadsrand waar verduurzaming en de (groene) economie een impuls krijgen. In een impulsgebied wordt de opwek van zonne-energie gecombineerd met windturbines en andere (energetische) functies. Denk bijvoorbeeld aan het realiseren van een recycle centrum, biogasinstallaties, omzetting van energie in warmte of waterstof, maar ook recreatieve voorzieningen of educatie. Hiermee vormt het impulsgebied een energiepark; een plek die grote meerwaarde vormt voor de stad.

ruimte

Het gebied kent in ieder geval enkele turbines en grootschalige opwek van zonne-energie. De turbines zijn qua hoogte plekafhankelijk. Denkbaar zijn turbines van 3 tot 5,6 MW (150 tot 225 meter tiphogte). Voor zonneparken is een omvang van 20 tot 50 hectare denkbaar.

Het is wenselijk om tussen verschillende windprojecten (bijvoorbeeld tussen impulsgebied en andere turbines in het buitengebied) een vrijwaringzone van leegte in acht te nemen. Dit om ruimtelijke interferentie te voorkomen die ten koste kan gaan van de ruimtelijke kwaliteit. Vaak wordt een afstand van minimaal 8 km aangehouden tussen verschillende opstellingsvormen. Binnen de vrijwaringzone worden

bestaande turbines opgeschoond. Kleine erfmolens (EAZ) zijn wel mogelijk. 3D onderzoek is essentieel om dit exact per project te bepalen.

meerwaarde

Meervoudigheid zit in de bundeling van functies, waar mogelijk gestapeld. Hiermee vallen ook veiligheidszones van functies samen waardoor de negatieve effecten op de omgeving worden gebundeld. Kansen liggen er op het vlak van vergroening van de stadsrand of bedrijventerrein, het verbeteren van recreatieve routes tussen stad en buitengebied en het realiseren van waterberging voor de stad.

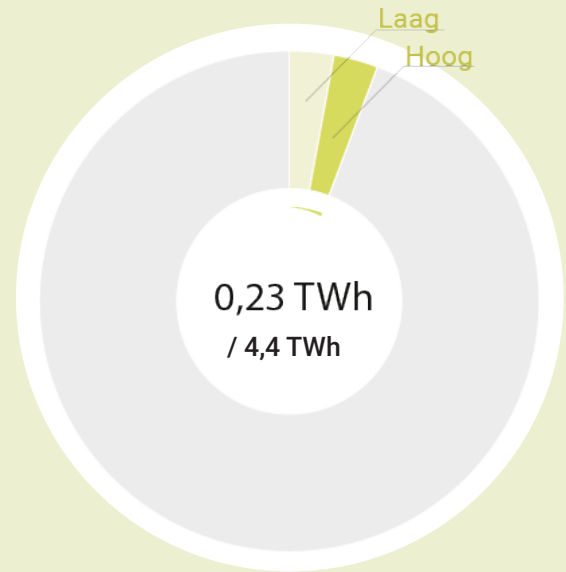
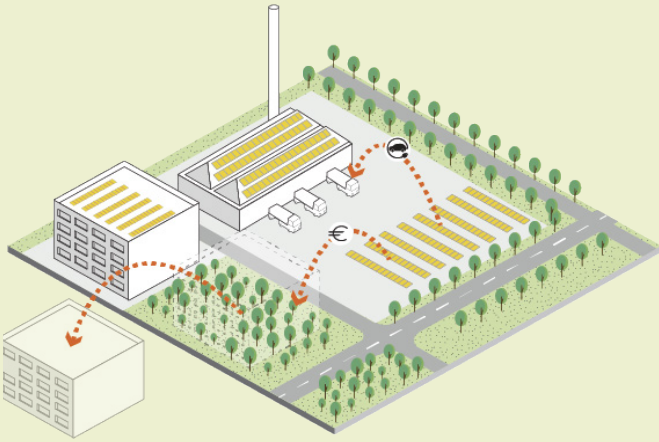
zeggenschap + eigenaarschap

Het gebied wordt collectief dan wel publiekelijk ontwikkeld door de stad of aangrenzend bedrijventerrein waardoor het hele gebied er (financieel) van kan profiteren.

netwerk en opbrengst

Deze combinatie van wind en zon is voor het netwerk uitermate interessant. Het netwerk wordt efficiënt benut en de netwerkkosten blijven zo laag mogelijk. Vanwege de schaalgrootte worden deze projecten aangesloten op een onderstation.

ZON OP EN RONDOM BEDRIJVENTERREINEN



ZON OP BEDRIJVENTERREINEN

Zon in te passen op bedrijventerreinen via herstructurering. Denk aan braakliggende terreinen en leegstaande panden.

ruimte

Op bedrijventerreinen liggen vaak ongebruikte (braakliggende) terreinen of staan leegstaande panden. Deze locaties worden ingezet voor zonne-energie. Herstructurering kan bijdragen aan het vrijspelen van deze locaties. Daarnaast worden alle potentiële daken benut (zie bouwsteen zon op dak bedrijf).

meerwaarde

Meervoudigheid kan op meerdere vlakken worden bereikt. Door van herstructurering een gebiedsproces te maken worden bedrijven betrokken en worden ook individuele bedrijven gestimuleerd om verder te verduurzamen. Door het proces breder te trekken kunnen andere kansen verkend worden. Denk aan het ontwikkelen van een warmtenetwerk, het opzetten van elektrisch transport met deelauto's, en stadsdistributie. .

De aanpak van hittestress, wateropvang en vergroening van bedrijventerreinen kan gecombineerd worden met de opwek van zonne-energie door het zonnepark in te zetten als kwaliteitsimpuls voor groen en water. Ook het bevorderen van circulaire economie via een gebiedsproces met bedrijven behoort tot de kansen.

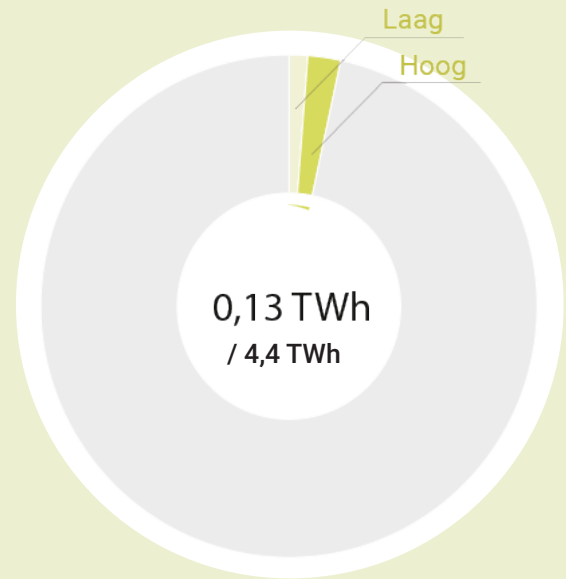
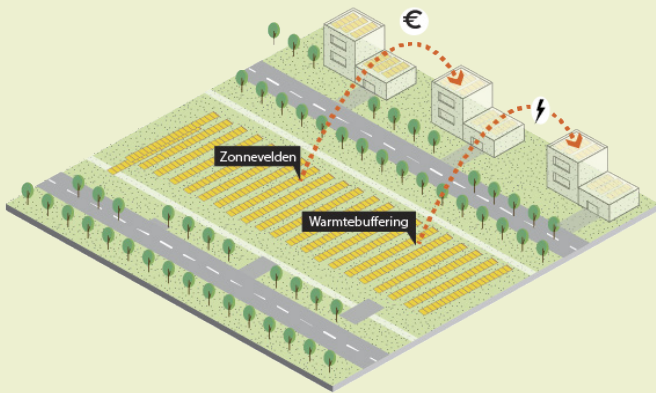
zeggenschap + eigenaarschap

Projecten worden collectief door het bedrijvenmanagement opgepakt en alle bedrijven op het bedrijventerrein profiteren mee van de opgewekte energie.

netwerk en opbrengst

De koppeling tussen opwek en verbruik is sterker voor projecten tot 2 MW, zoals hier het geval is. Echter moet het net alsnog uitgelegd worden op de piekbelasting, wanneer de bedrijven gesloten zijn.

TIJDELIJK ZON OP UITBREIDINGSLOCATIE



ZON OP UITBREIDINGSLOCATIE

Gebieden waar een reservering voor een toekomstige woonwijk of bedrijventerrein op ligt worden tijdelijk ingezet voor zonne-energie.

ruimte

Om de grond voor de toekomstige functie niet op slot te zetten dient het zonnepark verplaatsbaar te zijn naar het dak van de nieuwe ontwikkeling.

Voorwaarde hiervoor is dat de omvang van het zonnepark minder dan de helft van de ontwikkeling beslaat. Zo is er voldoende ruimte om de andere helft te ontwikkelen en het zonnepark te verplaatsen.

meerwaarde

Een deel van het toekomstig groen wordt reeds aangelegd zodat het zonnepark wordt ingepast en de groenvegetatie een 'groeiwoersprong' heeft ten opzichte van de aanleg van de woonwijk of bedrijventerrein. Bij oplevering van de wijk heeft het groen al een volwassener karakter.

zeggenschap + eigenaarschap

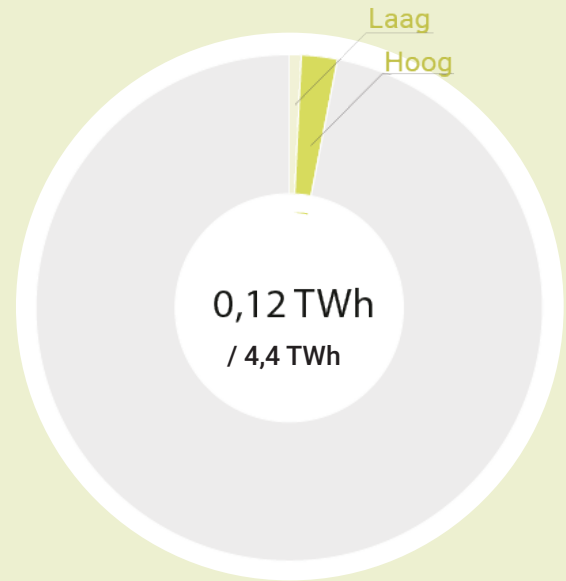
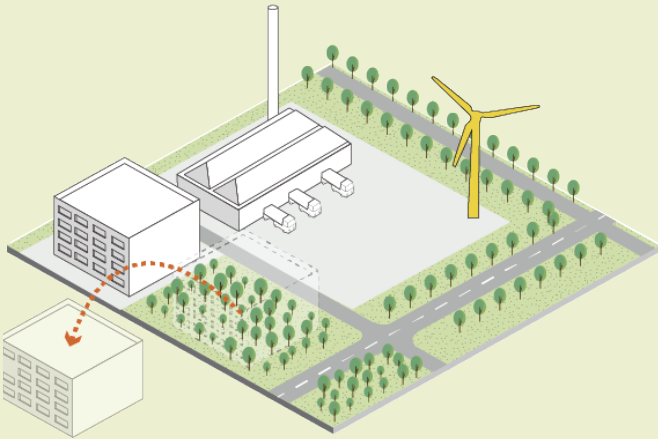
Het project kan zelfstandig door de ontwikkelaar van de uitbreiding worden gerealiseerd of collectief door de gemeente / potentiële nieuwe gebruikers.

Het toekomstig stedenbouwkundig plan wordt in acht genomen zodat kabels en leidingen ten behoeve van het zonnepark al op de juiste locaties worden gerealiseerd.

netwerk en opbrengst

Het verplaatsen van de zonneparken van grondgebonden naar de daken kan kostenverhogend werken omdat er meerdere aansluitingen moeten worden gemaakt.

WIND OP BEDRIJVENTERREINEN



WIND OP BEDRIJVENTERREINEN

Het realiseren van een of meerdere windturbine(s) op grote bedrijventerreinen kan eventueel via herstructurering van het bedrijventerrein. In verband met de omvang van de turbines komen alleen de grotere terreinen in aanmerking: denk aan minimaal 15 hectares.

ruimte

Meerdere turbines vormen een eenheid. De onderlinge afstand is afhankelijk van de hoogte. De turbines hebben een zelfde hoogte en zelfde type zodat eenheid wordt gerealiseerd.

Turbines staan nabij (de rand van) het bedrijventerrein. De schaal van de turbine past bij de schaal van het bedrijventerrein. De hoogte van de turbine dient daarbij nog nader onderzocht te worden. Denkbaar zijn turbines van 3,0 tot 5,6 MW.

Het is wenselijk om tussen verschillende windprojecten een vrijwaringzone van leegte in acht te nemen. Dit om ruimtelijke interferentie te voorkomen. Vaak wordt een afstand van minimaal 8 km aangehouden. Binnen de vrijwaringzone worden bestaande windturbines opgeschoond. Erfmolens zijn wel mogelijk.

meerwaarde

Koppel deze bouwsteen met andere opgaves, versterk groenstructuren, cluster met het zonnepark op het bedrijventerrein (waar mogelijk) en heb zorg voor de inrichting op maaiveld zodat nieuwe omgevingskwaliteit ontstaat. Revenuen vloeien terug naar de stad of de bedrijven.

zeggenschap + eigenaarschap

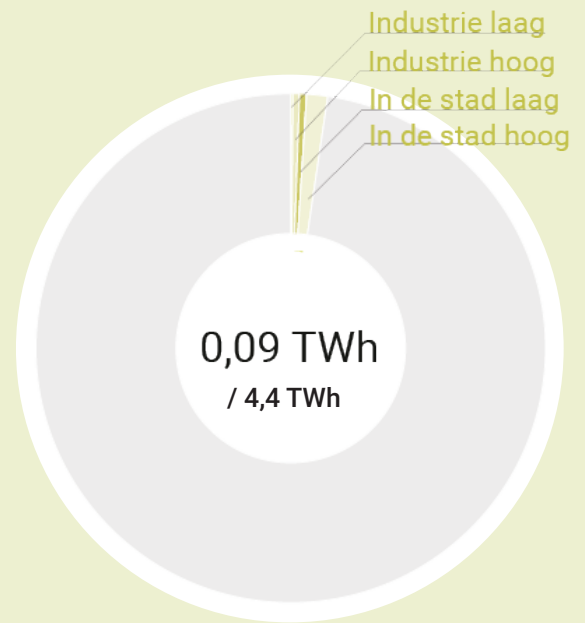
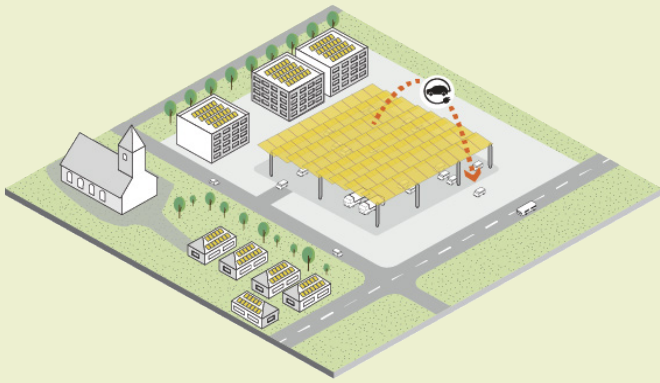
De locatie, type en hoogte van de turbine wordt in samenspraak met de bedrijven bepaald. Betrokkenen in de directe nabijheid hebben daarin andere zeggenschap dan overige belanghebbenden.

Idealiter wordt het proces van de turbines gecombineerd met een (herstructurerings)proces en gebiedsvernieuwing met alle bedrijven samen

netwerk en opbrengst

Het profiel van windenergie is een mooie aanvulling op zon, vooral met de combinatie zon-wind kan het netwerk efficiënt worden benut. Windturbines van 4-5 MW worden aangesloten op een onderstation.

ZON BOVEN PARKEERTERRREINEN



ZON BOVEN PARKEERTERRREINEN

Boven nieuwe of bestaande parkeerterreinen kunnen zonnepanelen geplaatst worden. Ook op daken van parkeergarages kunnen zonnepanelen toegepast worden.

ruimte

Grotere parkeerterreinen (minimaal 1000 m²) worden voorzien van een stelling met zonnepanelen. Interessant zijn parkeerterreinen bij bedrijventerreinen, stations, sportaccommodaties of grote winkelgebieden. Ook daken van parkeergarages bieden uitkomst.

meerwaarde

Kansen liggen er op het vlak van het ontwikkelen van een laadinfrastructuur waarbij de zonnestroom direct in accu's van auto's opgeslagen kan worden. Hiervoor kan worden aangesloten bij de Nationale Agenda Laadinfrastructuur.

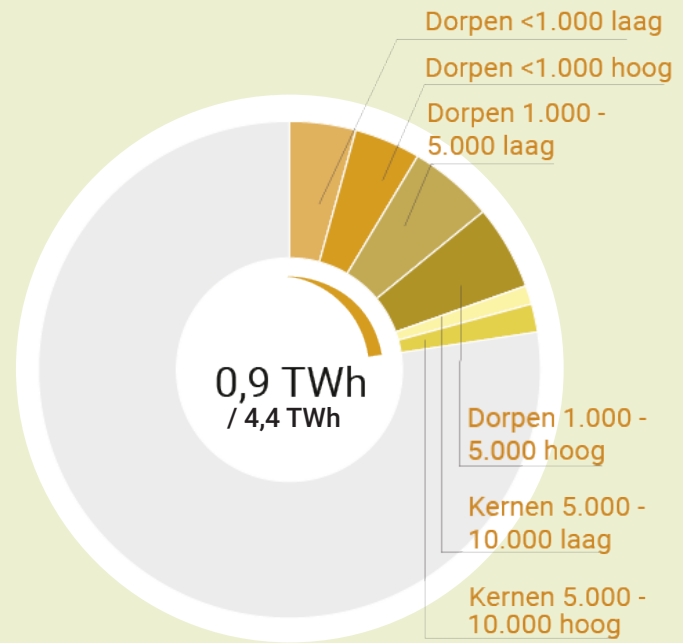
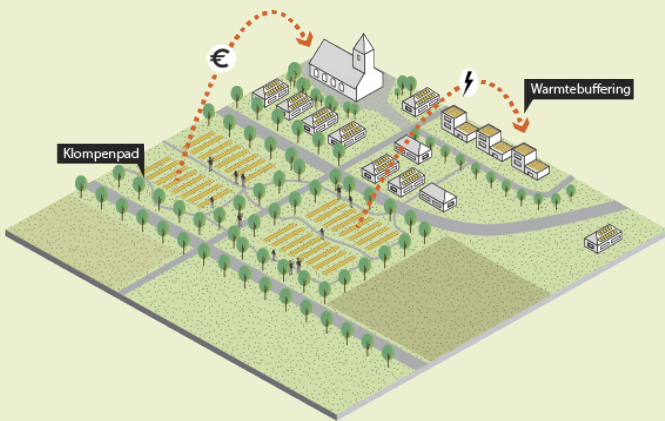
zeggenschap + eigenaarschap

Het project wordt collectief door aangrenzende bewoners en bedrijven ontwikkeld.

netwerk en opbrengst

De koppeling tussen opwek en verbruik is sterker voor projecten tot 2 MW, zoals hier het geval is. Echter moet het net alsnog uitgelegd worden op de piekbelasting, wanneer er op een zonnige zondag geen auto's staan te laden.

ZON IN STADSRAND ONTWIKKELING



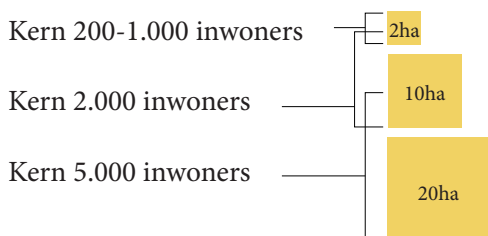
ZON IN STADSRAND ONTWIKKELING

Een wijk of stad produceert energie voor haar inwoners. Door middel van zon op dak, zon in de stadsrand en eventueel windenergie. Deze bouwsteen heeft betrekking op het deel 'zon in de stadsrand'.

ruimte

Het zonnepark sluit aan op de stadsrand. Het zonneveld ligt op afstand van de waardevolle (historische) entrees van de stad. Denk aan vaarten en historische wegen. Cultuurhistorisch waardevolle wijken en steden zoals beschermde stads- of dorpsgezichten vragen extra zorgvuldigheid in relatie tot zichtlijnen.

De schaal en opwek van het zonneveld past bij de schaal en verbruik van de wijk of stad. Dit betekent:



meerwaarde

Het zonnepark ligt aan een stadsrand met lagere kwaliteit. Bij het inpassen van deze bouwsteen wordt geïnvesteerd in een vergroening van de stadsrand, duurzame voedselvoorziening, recreatiemogelijkheden en waterberging. Idealiter speelt het zonnepark een rol in een nieuwe stadsrandvisie en wordt gecombineerd met de warmtetransitie.

zeggenschap + eigenaarschap

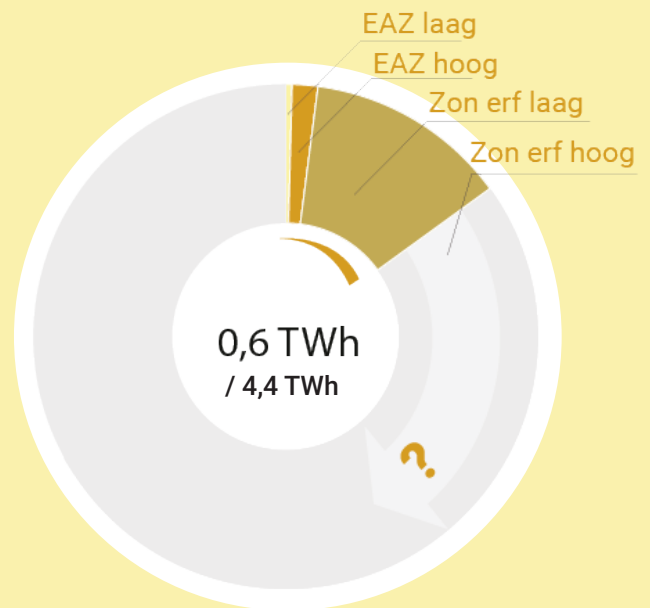
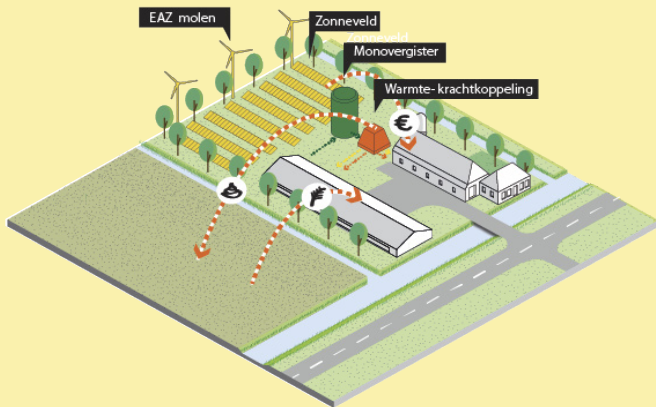
Het park wordt geïnitieerd, uitgewerkt en gerealiseerd in samenwerking met de stad. De energie-coöperatie heeft hier een rol in. Iedereen kan participeren. Eventueel in samenwerking met meerdere wijken in de stad

netwerk en opbrengst

Bij stadsranden kan een koppeling worden gelegd met opwek en verbruik. Vanwege de schaalgrootte worden deze projecten aangesloten op een onderstation.

PALET 4:
GEBIEDSGERICHT KEUZES MAKEN

HET ENERGIEKE ERF



HET ENERGIEKE ERF

Erven met een agrarische functie worden benut voor de opwek van energie. Hierbij wordt zon op de daken van schuren gecombineerd met een of enkele erfturbines (max 24 meter tiphoogte zoals een EAZ) en een kleinschalig zonnepark aan het erf.

ruimte

Zonneveld grenst direct aan het erf en is ingepast in het landschap (bijvoorbeeld door ontginningslijnen te volgen in het veengebied). Om verdichting van het landschap te voorkomen ligt het veld bij voorkeur achter het erf en is het niet breder dan het erf. Zo blijft het zicht op land vanaf de weg zo veel mogelijk behouden.

meerwaarde

Het zonnepark kan gecombineerd worden met grasland, weidegang of geplaatst worden boven sleufsilo's. De agrariër investeert in de opwaardering van het landschap of participeert in weidevogelbeheer. Daarnaast kan de bouwsteen gecombineerd worden met een monovergister en warmte-krachtkoppeling.

zeggenschap + eigenaarschap

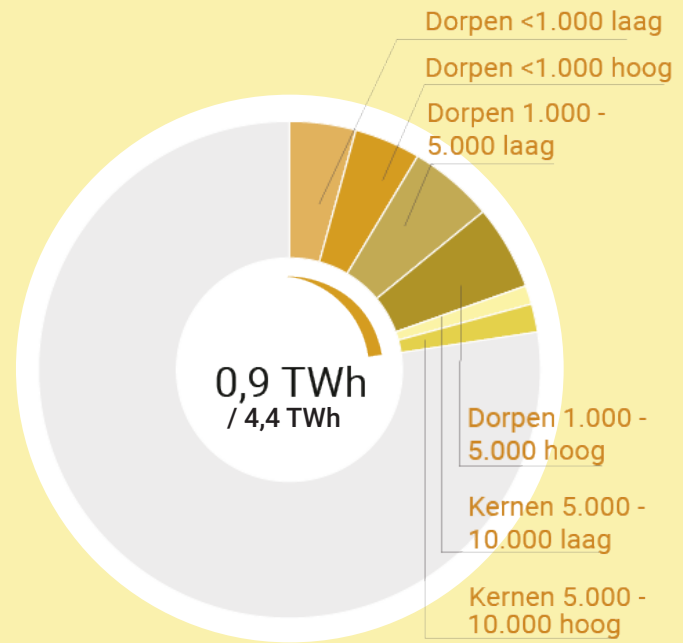
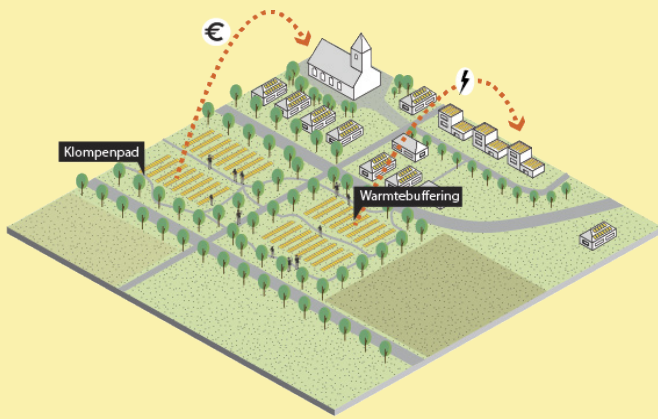
De erfturbine en het zonnepark zijn afgestemd met de direct omwonenden en passen binnen de (groei)ambities van de agrariër.

Maak een gezamenlijk plan met agrariërs per gebied zodat het netwerk niet ad hoc uitgebreid hoeft te worden, maar planmatig wordt versterkt. Dit vergroot de efficiëntie van het proces. Voer regie vanuit de lokale overheid en samenwerking met de netbeheerder en bijvoorbeeld LTO. Hiermee stimuleer je automatisch de energietransitie bij agrariërs.

netwerk en opbrengst

Hoewel de combinatie wind en zon efficiënt is voor de benutting van de netinfrastructuur, zal het netwerk voor deze bouwsteen toch verzaamd moeten worden. De middenspanningsringen in het buitengebied zijn nu eenmaal van oudsher lang en dun. Houd rekening met lange doorlooptijden voor netverzwaring en een hogere energierekening voor de Friese inwoners.

ZON IN DORPSRAND ONTWIKKELING



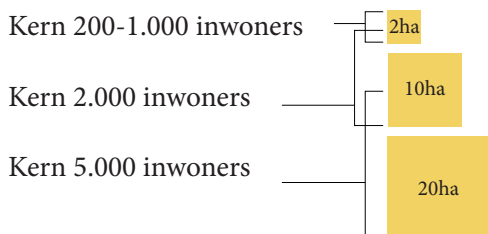
ZON IN DORPSRAND ONTWIKKELING

Een dorp produceert energie voor haar inwoners. Door middel van zon op dak, zon in de dorpsrand en eventueel windenergie. Deze bouwsteen heeft betrekking op het deel 'zon in de dorpsrand'.

ruimte

Het zonnepark sluit aan op de dorpsrand. Het zonneveld ligt op afstand van de waardevolle (historische) entrees van het dorp. Denk aan vaarten en historische wegen. Cultuurhistorisch waardevolle dorpen en kernen zoals beschermde stads- of dorpsgezichten vragen extra zorgvuldigheid in relatie tot zichtlijnen.

De schaal en opwek van het zonneveld past bij de schaal en verbruik van de kern. Dit betekent:



meerwaarde

Het zonnepark ligt aan een dorpsrand met lagere kwaliteit. Bij het inpassen van deze bouwsteen wordt geïnvesteerd in een vergroening van de dorpsrand, duurzame voedselvoorziening, recreatiemogelijkheden en waterberging. Idealiter speelt het zonnepark een rol in de ruimtelijke ontwikkeling van het dorp en er is een koppeling met de warmtetransitie mogelijk.

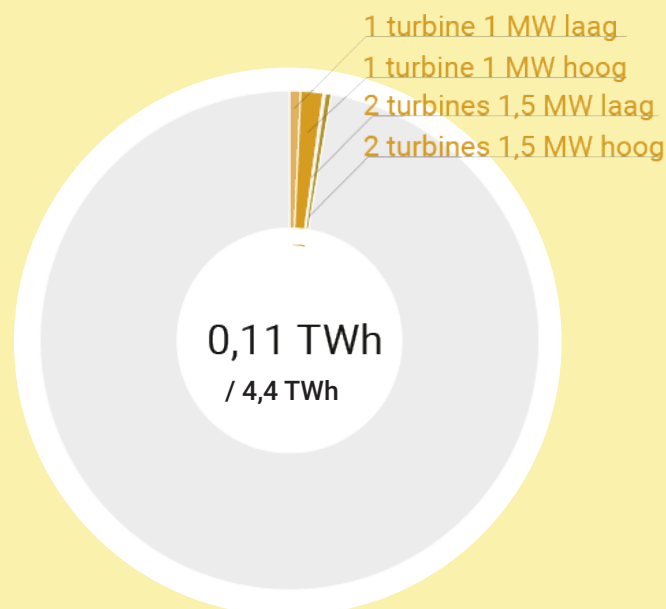
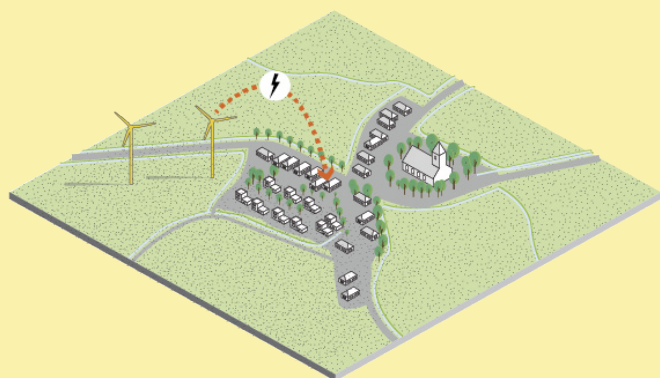
zeggenschap + eigenaarschap

Het park wordt geïnitieerd, uitgewerkt en gerealiseerd in samenwerking met het dorp. De energie-coöperatie heeft hier een rol in. Iedereen kan participeren. Eventueel in samenwerking met meerdere dorpen.

netwerk en opbrengst

Bij stadsranden kan nog een koppeling worden gelegd met opwek en verbruik, bij dorpen zal dat vaak niet zo zijn. Vanwege de dunne infrastructuur in het buitengebied zal er verzaamd moeten worden. Houd rekening met lange doorlooptijden voor netverzwaring en een hogere energierekening voor de Friese inwoners.

DE DORPSMOLEN



Een dorpsmolen produceert energie voor de inwoners van het dorp. De molen is gekoppeld aan het dorp als een baken in het landschap.

ruimte

Turbines staan nabij het dorp zodat ze onderdeel zijn van het dorpsilhouet. Voorkeur heeft een locatie in de dorpsrand. De opwek en schaal van de turbine past bij het verbruik en de schaal van het dorp. Bij een kern van <1.000 inwoners is een dorpsmolen mogelijk niet passend. Bij een kern van 1.000 tot 5.000 inwoners past in principe 1 dorpsmolens. Bij een kern van meer dan 5.000 inwoners passen 2 of meer dorpsmolens.

Meerdere turbines vormen een eenheid. Dit komt neer op een onderlinge afstand van ongeveer 300 meter. De turbines hebben een zelfde hoogte en type. Denkbaar is een turbine van 0,8 – 1,5 MW, met een tiphoogte tot 100m.

Neem tussen verschillende opstellingsvormen een vrijwaringzone van leegte in acht om ruimtelijke interferentie te voorkomen, die ten koste kan gaan van de kwaliteit. Vaak wordt een afstand van minimaal 8 km aangehouden. Binnen de vrijwaringszone worden bestaande windturbines opgeschoond. Erfmolens zijn wel mogelijk.

DE DORPSMOLEN

meerwaarde

Koppel deze bouwsteen met andere opgaves, versterk groenstructuren, cluster met het zonnepark in de dorpsrand (waar mogelijk) en heb zorg voor de inrichting op maaiveld zodat nieuwe omgevingskwaliteit ontstaat. Revenuen vloeien terug naar het dorp.

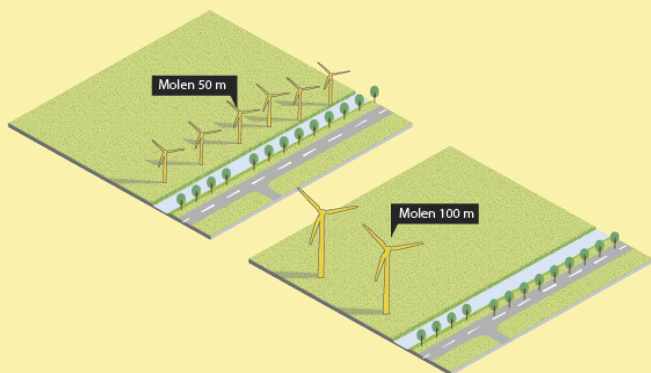
zeggenschap + eigenaarschap

De locatie, type en hoogte van de turbine wordt in samenspraak met de dorpskern bepaald. Betrokkenen in de directe nabijheid hebben daarin andere zeggenschap dan overige belanghebbenden. Dorpen die dicht bij elkaar liggen (minder dan 3 km) maken bij voorkeur samen een plan om interferentie van turbines te voorkomen.

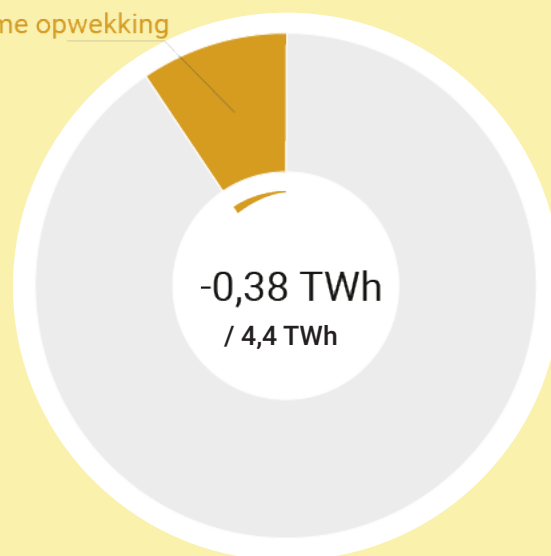
netwerk en opbrengst

Windturbines tot 2 MW worden aangesloten op de middenspanningsring. Windturbines boven 2MW worden aangesloten op een onderstation. Idealiter wordt de dorpsmolen gecombineerd met het opstellen van een compleet energieplan waarin ook warmte en zon zijn meegenomen.

OPSCHONEN VAN OUDE TURBINES



Afname opwekking



OPSCHONEN VAN OUDE TURBINES

Het opschonen van gebieden met bestaande (kleine) turbines betekent het verwijderen of vervangen door enkele grotere turbines.

ruimte

De nieuwe turbines dienen aan strikte ruimtelijke voorwaarden te voldoen om niet opnieuw tot verrommeling te leiden. Zie hiervoor de andere bouwstenen met wind zoals 'dorpsmolen', 'grootschalige winclusters' en 'grootschalige windlijnen'

meerwaarde

Meervoudigheid is beperkt behalve in het effect dat het landschap 'opgeruimder' wordt en een rommelig en onsamenhangend beeld door verschillende kleine turbines wordt verminderd. Ook wordt interferentie met andere (nieuwe) windprojecten voorkomen.

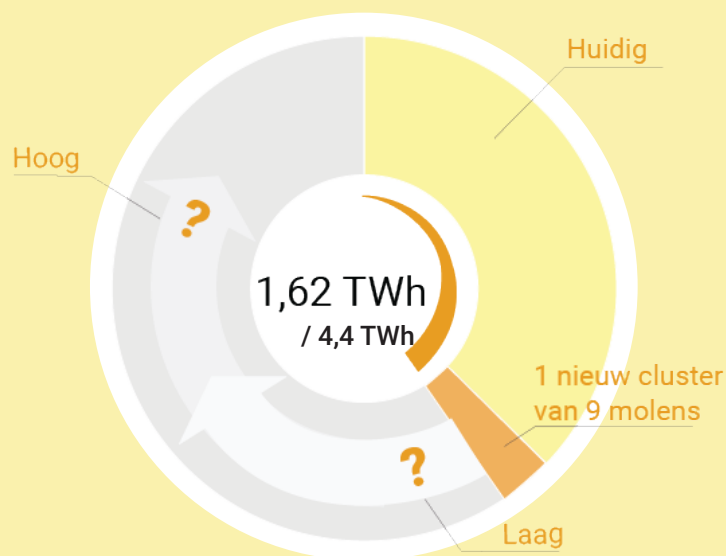
zeggenschap + eigenaarschap

Het opschonen is een publiek belang waarbij bestaande eigenaren uiteraard mede-eigenaar worden van nieuwe turbines.

netwerk en opbrengst

Windturbines tot 2 MW worden aangesloten op de middenspanningsring. Windturbines boven 2 MW worden aangesloten op een onderstation.

GROOTSCHALIG WIND CLUSTER



GROOTSCHALIG WINDCLUSTER

Een windcluster bestaat uit grotere turbines (4,5 tot 5,6 MW) die in een grid zijn geplaatst. Windclusters leveren veel energie op, maar hebben ook een groter impact op het landschap.

ruimte

De schaal van het clusters moet passen bij de schaal van het landschap. Dat betekent dat de exacte hoogte, positionering en schaal van de opstelling per project onderzocht wordt in 3D.

Meerdere turbines vormen een eenheid. Dit komt neer op een onderlinge afstand van 5x ashoogte (ongeveer 600m), zelfde hoogte, zelfde type, geplaatst in een grid van minimaal 4 turbines.

Het is wenselijk om tussen verschillende windprojecten een vrijwaringszone van leegte aan te houden. Dit om ruimtelijke interferentie en daarmee verrommeling te voorkomen. Vaak wordt een afstand van minimaal 8 km aangehouden. Binnen de vrijwaringszone worden bestaande windturbines opgeschoond. Erfmolens zijn wel mogelijk.

meerwaarde

Opstellingen worden gekoppeld aan een gebiedsontwikkeling. Revenuen van de turbines worden bijvoorbeeld benut om een bijdrage te leveren aan de weidevogels, het tegengaan van zoute kwel, het ondersteunen van de landbouwtransitie of het ondersteunen van omliggende dorpen.

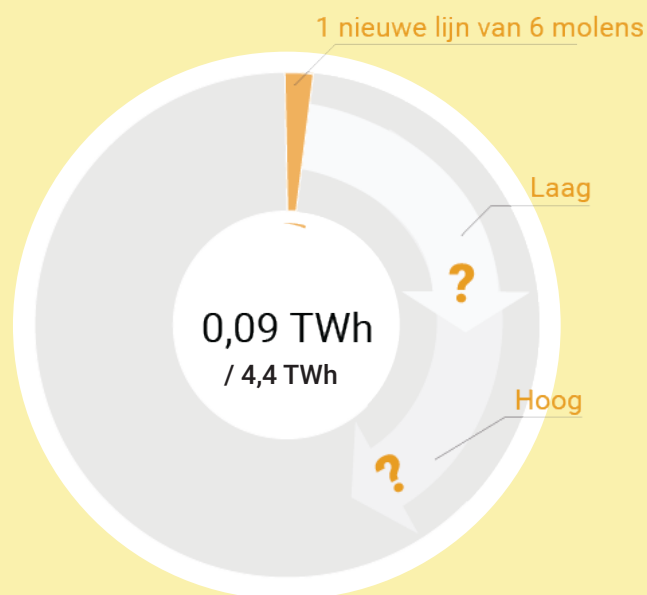
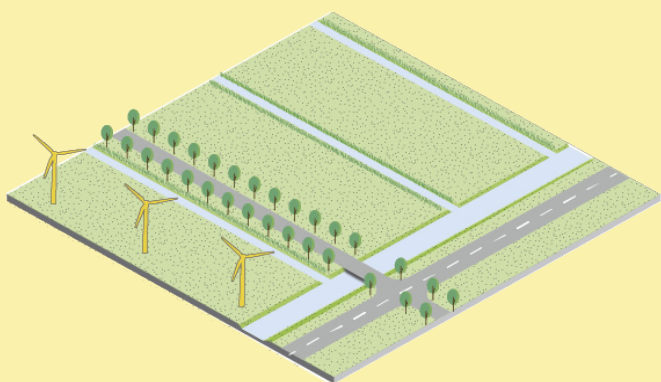
zeggenschap + eigenaarschap

Betrek belanghebbenden en omwonenden vroeg in het proces bij de keuze voor type, schaal en positie van de nieuwe opstelling. Maak onderscheid in de betrokkenheid voor de grondeigenaar (meebeslissen / financieel vergoeden); de direct omwonenden en belanghebbenden (meebeslissen / participeren / financieel compenseren); en overige betrokkenen (informereren / raadplegen / financieel participeren).

netwerk en opbrengst

Windturbines boven 2 MW worden aangesloten op een onderstation. Het positioneren van nieuwe windclusters nabij bestaande onderstations is voordelig. Bij voldoende omvang kan er mogelijk een nieuw onderstation worden gebouwd.

GROOTSCHALIG WIND LIJN



GROOTSCHALIG WINDLIJN

Een windlijn bestaat uit grotere turbines (4,5 tot 5,6 MW) die in een lijn zijn geplaatst. Windlijnen leveren veel energie op, maar hebben ook een groter impact op het landschap.

ruimte

De schaal van de lijnopstelling past bij de schaal van het landschap. Dat betekent dat de exacte hoogte, positionering en schaal van de opstelling per project onderzocht wordt in 3D. De lijnstructuur van de opstelling volgt de lijnen in het landschap (boezem, kanaal, wetering) en benadrukt ze.

Meerdere turbines vormen een eenheid. Dit komt neer op een onderlinge afstand van 5x ashoogte (ongeveer 600m), zelfde hoogte, zelfde type, geplaatst in een strakke lijn van minimaal 5, maar idealiter 6 turbines. Meerdere lijnopstellingen staan parallel aan elkaar met een onderlinge afstand van 1-3 km.

Het is wenselijk om tussen verschillende windprojecten een vrijwaringszone van leegte aan te houden. Dit om ruimtelijke interferentie en daarmee verrommeling te voorkomen. Vaak wordt een afstand van min. 8 km aangehouden. Binnen de vrijwaringszone worden bestaande windturbines opgeschoont. Erfmolens zijn wel mogelijk.

meerwaarde

Opstellingen worden gekoppeld aan een gebiedsontwikkeling. Revenuen van de turbines worden bijvoorbeeld benut om een bijdrage te leveren aan de weidevogels, het tegengaan van zoute kwel, het ondersteunen van de landbouwtransitie of het ondersteunen van omliggende dorpen.

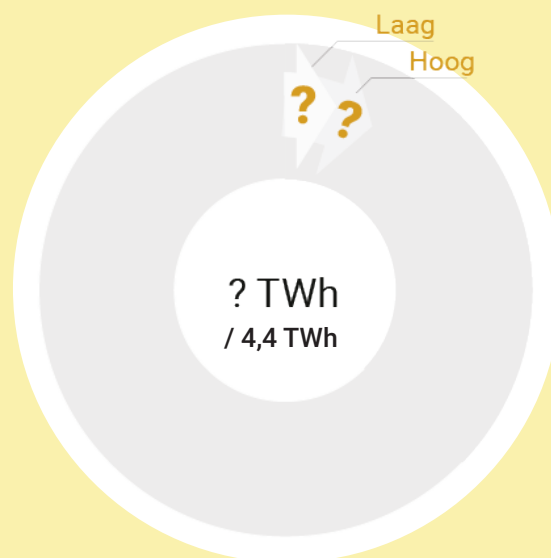
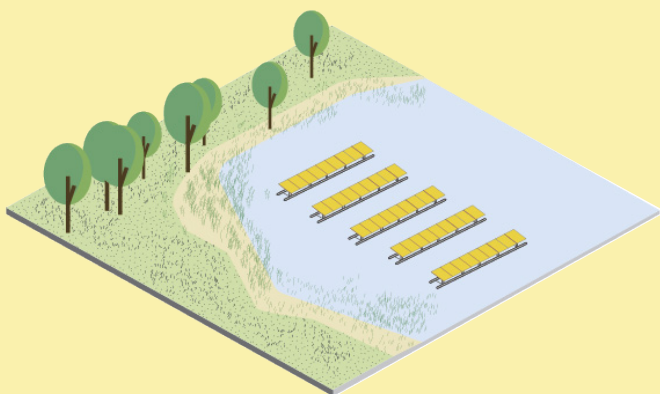
zeggenschap + eigenaarschap

Betrek belanghebbenden en omwonenden vroeg in het proces bij de keuze voor type, schaal en positie van de nieuwe opstelling. Maak onderscheid in de betrokkenheid voor de grondeigenaar (meebeslissen / financieel vergoeden); de direct omwonenden en belanghebbenden (meebeslissen / participeren / financieel compenseren); en overige betrokkenen (informereren / raadplegen / financieel participeren).

netwerk en opbrengst

Windturbines boven 2 MW worden aangesloten op een onderstation. Het positioneren van nieuwe windlijnen nabij bestaande onderstations is voordelig. Bij voldoende omvang kan er mogelijk een nieuw onderstation worden gebouwd.

ZON OP NIEUWE ZANDWINPLASSEN



ZON OP NIEUWE ZANDWINPLASSEN

Bij het realiseren van nieuwe zandwinplassen wordt de functie van zonne-energie meegenomen in het ontwerp. Hierbij kan er tijdens de zandwinning al energie worden gewonnen doordat een drijvend zonnepark verplaatsbaar is. Deze bouwsteen kan ook toegepast worden bij het uitbreiden van een bestaande zandwinplas.

ruimte

Zonnepanelen worden als drijvend park samen met de nieuwe zandwinplas aangelegd. Hierbij kan gelijktijdig zandwinning en energiewinning plaatsvinden.

Voor de waterkwaliteit is het belangrijk om de oevers vrij te houden (minimaal 20 meter) en een maximale dekking van 50% te handhaven.

meerwaarde

Het voordeel van een drijvend park is de koelende werking van het water op de panelen waardoor een hogere energie-opwek per m² haalbaar is. Daarnaast kan meerwaarde bereikt worden door de technische oevers van de zandwinplas

om te vormen tot ecologische oevers. Zo ontstaan paaiplassen voor vissen en ruimte voor watervogels. Nadere effecten op het waterleven dienen nog te worden onderzocht.

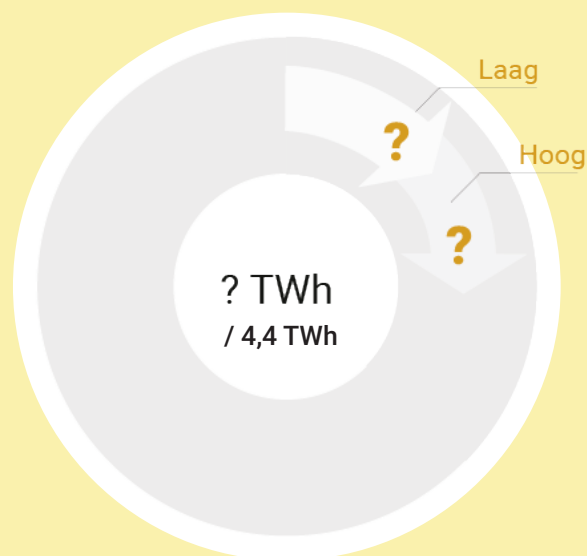
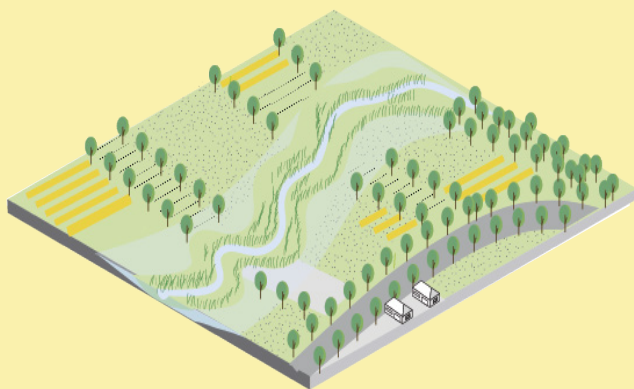
zeggenschap + eigenaarschap

Het project wordt zelfstandig door de eigenaar van de zandwinplas of als initiatief door omwonenden geïnitieerd.

netwerk en opbrengst

Vaak is er geen koppeling tussen opwek en verbruik. Het gaat hier om lange kabels. De locaties bevinden zich veelal in het buitengebied waar de netinfrastructuur dun is. Houd rekening met lange doorlooptijden voor netverzwaring en een hogere energierekening voor de Friese inwoners.

ZON MET AANPAK BEEKDALEN



ZON MET AANPAK BEEKDALEN

Met de droogte van de afgelopen jaren wordt het steeds urgenter om kwetsbare natuur te beschermen en water vast te houden. Met name in regenwatergevoede systemen zoals de beekdalen. Door extensieve zonneparken in de randen en buffers van de beekdalen te realiseren, ontstaat halfnatuur tussen de panelen en worden revenuen gegenereerd om de aanpak van droogte mede te financieren.

ruimte

De zonneparken worden gerealiseerd in de (nieuwe) bufferzones in flanken van beekdalen. Omdat het zonnepark onderdeel is van natuuruitbreiding, wordt het bestaande natuurgebied nooit geschaad. Bovendien zijn de zonneparken extensief. Dat betekent 2x zoveel ruimte tussen de panelen waardoor meer licht, lucht en water de bodem bereikt en hier halfnatuur kan ontstaan. Het gaat hier om kleine zonneparken van maximaal 2 MW die op ongeveer 3 tot 4 ha land worden gerealiseerd.

meerwaarde

Bij het inpassen van deze bouwsteen wordt de oorspronkelijke strokenverkaveling hersteld en historische beplanting teruggebracht. De openheid

van het beekdal blijft intact. Meerwaarde kan ook gevonden worden in het versterken van het recreatieve netwerk en beleving van het landschap. Revenuen komen dus ten gunste van de ontwikkelingen in het beekdal.

zeggenschap + eigenaarschap

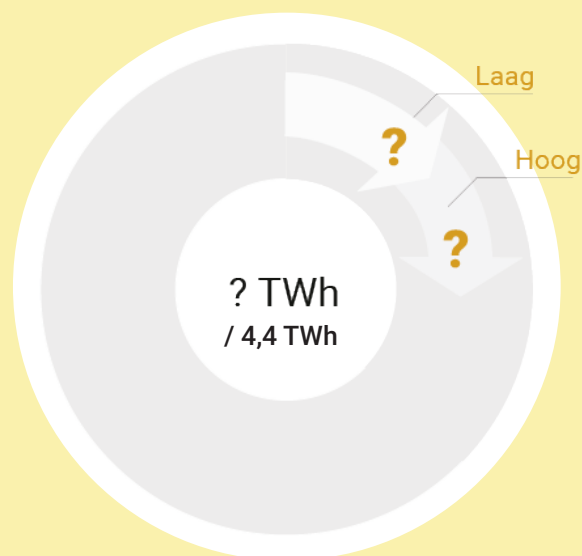
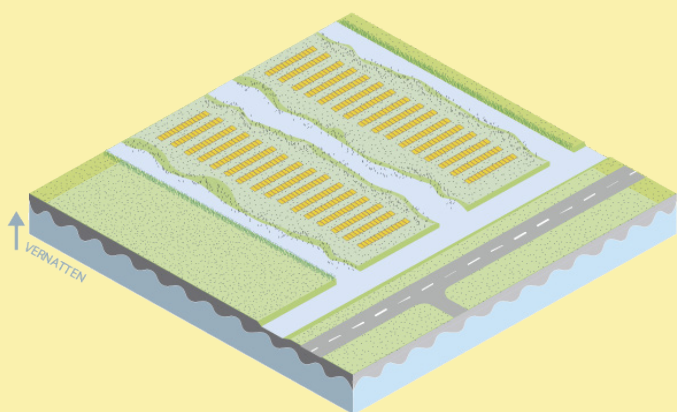
Het zonnepark is tijdelijk van aard waardoor na 15 jaar de halfnatuur wordt omgevormd tot volwaardige natuur. Dit betekent wel dat het park eenvoudig op te ruimen moet zijn en dat eventuele netaanpassingen en kabels in een kortere periode terugverdiend dienen te worden.

De ontwikkeling van het zonnepark is altijd onderdeel van de strategische aanpak van beekdalen. De positie wordt bepaald in samenspraak met de grondeigenaren, natuurorganisaties en direct omwonenden / betrokkenen. Hiervoor wordt een gebiedsproces georganiseerd.

netwerk en opbrengst

Meerdere parken van 2 MW worden door het net behandeld als één groot park en aangesloten op een onderstation. De tijdelijkheid van 15 jaar (i.p.v. 40 jaar) werkt kostenverhogend.

ZON MET AANPAK VEENKLINK



ZON MET AANPAK VEENKLINK

30% van het veen wordt via de strategische aanpak veengebieden (klimaatakkoord 2019) vernat om veenoxidatie en daarmee uitstoot van broeikasgassen te verminderen. Voor Fryslân betekent dat een aanpak van ongeveer 27.000 ha tot 2030. Dit gebiedsproces kan gecombineerd worden met zonnevelden. In deze bouwsteen wordt een hele polder vernat waarbij een klein deel wordt ingezet voor zonne-energie. Agrarische functies worden behouden.

ruimte

Op de natste plekken in een veenpolder kan 10 tot 20 ha zonnepark worden ontwikkeld (afhankelijk van de omvang van de polder). Dit is vaak in het midden van de polder en bedraagt ongeveer 5% van het areaal. Om openheid en beleving van het lint te behouden ligt het zonnepark los van omliggende lintbebouwing en laag in de polder.

Geschikte polders zijn polders die extreem laaggelegen zijn, nog een dik veenpakket kennen of grenzen aan een natuurgebied met vergrotingsproblemen.

meerwaarde

Voor een meervoudige inpassing kan waterberging en rietmoeras rondom de zonneparken gerealiseerd worden. Daarbij wordt de oorspronkelijke strokenverkaveling hersteld. De bouwsteen kan gecombineerd worden met een klompenpad dat langs het zonnepark en het rietmoeras loopt. Revenuen vloeien terug naar de agrariërs, grondeigenaren en natuurbeheerders in de polder.

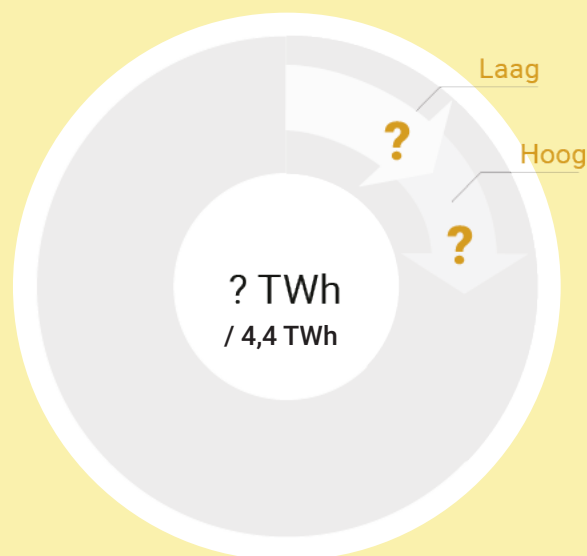
zeggenschap + eigenaarschap

De ontwikkeling van het zonnepark is altijd onderdeel van de strategische aanpak van veengebieden. De locatie en omvang van het zonnepark wordt in een gebiedsproces met alle agrariërs uit de polder bepaald. In het gebiedsproces wordt tevens bepaald welke mate en wijze van vernatting wordt toegepast.

netwerk en opbrengst

Parken van 10 tot 20 MW worden aangesloten op een onderstation, daarvan bestaan er momenteel 15 in Fryslân. Het positioneren van nieuwe, grote zonneparken nabij de bestaande parken is voordelig. Hoe korter de kabels, des te lager de kosten.

ZON MET AANPAK NATUURBUFFER



ZON MET AANPAK NATUURBUFFER

Zowel de stikstofproblematiek als de droogte problematiek vragen om kwetsbare natuur te beschermen en water vast te houden. Met name regenwatergevoede systemen zoals hoogveen zijn kwetsbaar. De aanpak van natuurgebieden en het realiseren van buffers rondom kwetsbare Natura2000 gebieden kost geld en ruimte.

Extensieve zonneparken met halfnatuur zouden de aanpak van natuurgebieden en buffers mede kunnen financieren.

ruimte

De zonneparken worden gerealiseerd in de randen van natuurgebieden. Omdat het zonnepark onderdeel is van natuuruitbreiding, wordt het bestaande natuurgebied nooit geschaad. Bovendien zijn de zonneparken extensief. Dat betekent 2x zoveel ruimte tussen de panelen waardoor meer licht, lucht en water de bodem bereikt en hier halfnatuur kan ontstaan. Het gaat hier om kleine zonneparken van maximaal 2 MW die op ongeveer 3 tot 4 ha land worden gerealiseerd.

meerwaarde

Bij het inpassen van deze bouwsteen wordt de oorspronkelijke verkaveling hersteld en eventueel historische beplanting teruggebracht.

Hiermee wordt het park opgenomen in de natuur. Meerwaarde kan ook gevonden worden in het versterken van het recreatieve netwerk en beleving van het landschap. Revenuen vloeien terug naar grondeigenaren, agrariërs en natuurbeheerders in de buffer.

zeggenschap + eigenaarschap

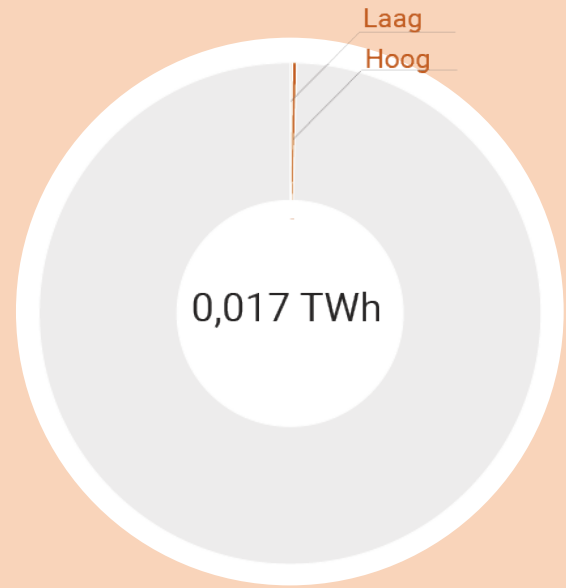
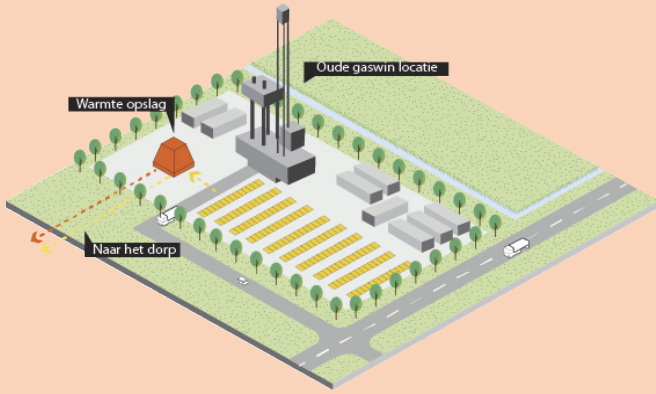
Het zonnepark is tijdelijk van aard waardoor na 15 jaar de halfnatuur wordt omgevormd tot volwaardige natuur. Dit betekent wel dat het park eenvoudig op te ruimen moet zijn en dat eventuele netaanpassingen en kabels in een kortere periode terugverdiend dienen te worden.

De ontwikkeling van het zonnepark is altijd onderdeel van de strategische aanpak van natuurgebieden. De positie wordt bepaald in samenspraak met de grondeigenaren, natuurorganisaties en direct omwonenden / betrokkenen. Hiervoor wordt een gebiedsproces georganiseerd.

netwerk en opbrengst

Meerdere parken van 2 MW worden door het net behandeld als één groot park en aangesloten op een onderstation. De tijdelijkheid van 15 jaar (i.p.v. 40 jaar) werkt kostenverhogend.

ZON OP OUDE GASWINLOCATIES



ZON OP OUDE GASWINLOCATIES

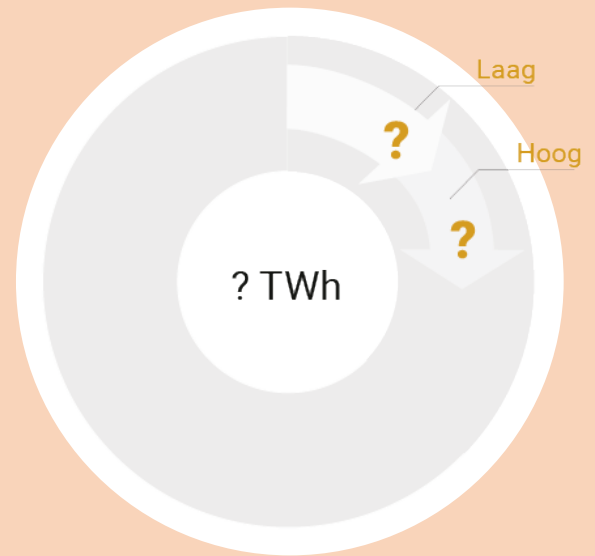
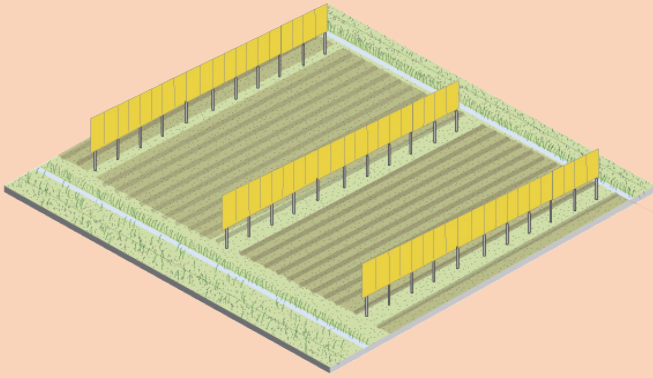
Deze bouwsteen is besproken in de werksessies, maar heeft nog innovatie of nadere uitwerking en is niet direct toepasbaar.

In de komende jaren worden de nu nog actieve gaswinlocaties afgebouwd. Deze locaties zouden benut kunnen worden voor een zonnepark. De oppervlaktes van de gaswinlocaties zijn echter kleinschalig (ongeveer 2 ha) waardoor alleen kleine parken van 2MW mogelijk zijn. Daarnaast kunnen de gaswinlocaties wellicht een rol spelen in de opslag van energie via warmte of waterstof waarbij de oorspronkelijke gasleidingen worden hergebruikt. Hier is echter nog veel onderzoek voor nodig.

netwerk en opbrengst

Voor deze bouwsteen geldt dat opwek en verbruik aan elkaar gekoppeld kunnen worden bij projecten tot 2 MW. Daarboven gaan projecten naar een (onder)station en is de fysieke koppeling tussen opwek en verbruik niet of nauwelijks meer aanwezig. Het is de vraag tot in welke mate opwek en verbruik aan elkaar gekoppeld kunnen worden, dat zal per locatie moeten worden bekeken. Omdat dergelijke locaties veelal in het buitengebied liggen, waar de netinfrastructuur dun is, zal een eventuele netverzwaring mogelijk aan de orde zijn.

ZON TUSSEN LANDBOUW



ZON TUSSEN LANDBOUW

Deze bouwsteen is besproken in de werksessies, maar heeft nog innovatie of nadere uitwerking en is niet direct toepasbaar.

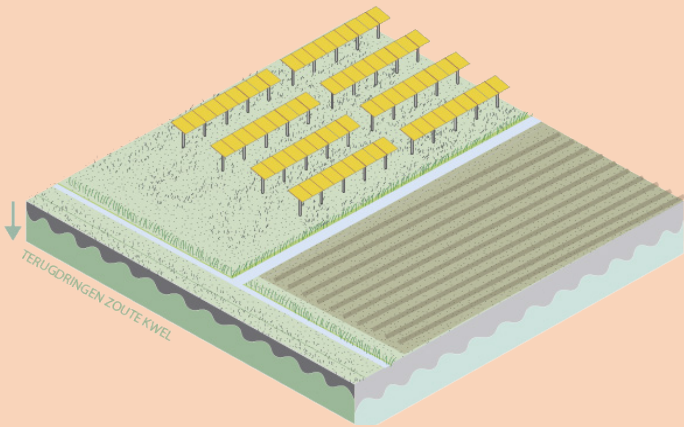
Bi-facial zonnecellen kunnen op verticale stellingen tussen akkerbouwpercelen geplaatst worden in een oost-west opstelling. De randverliezen voor de agrariër zijn hierdoor minimaal, terwijl er significant energie wordt opgewekt (ongeveer 1/5 van een regulier zonnepark). Deze installaties zijn nog volop in ontwikkeling. Duitse studies tonen echter aan dat de totale opbrengsten (zon en akkerbouw) per hectare omhoog gaan.

De stroken onder de panelen kunnen ingezaaid worden met kruidenrijke vegetatie die insecten aantrekken. Deze insecten dragen bij aan de verstuiving en vormen de natuurlijke predatie van bijvoorbeeld luizen. Hierdoor zijn gewassen minder kwetsbaar voor ziekten en plagen. Deze vorm van strokenlandbouw is ook nog volop in ontwikkeling.

netwerk en opbrengst

Voor deze bouwsteen geldt dat opwek en verbruik aan elkaar gekoppeld kunnen worden bij projecten tot 2 MW. Daarboven gaan projecten naar een (onder)station en is de fysieke koppeling tussen opwek en verbruik niet of nauwelijks meer aanwezig. Het is de vraag tot in welke mate opwek en verbruik aan elkaar gekoppeld kunnen worden, dat zal per locatie moeten worden bekeken. Omdat dergelijke locaties veelal in het buitengebied liggen, waar de netinfrastructuur dun is, zal een eventuele netverzwaring mogelijk aan de orde zijn.

ZON MET AANPAK ZOUTE KWEL



ZON MET AANPAK ZOUTE KWEL

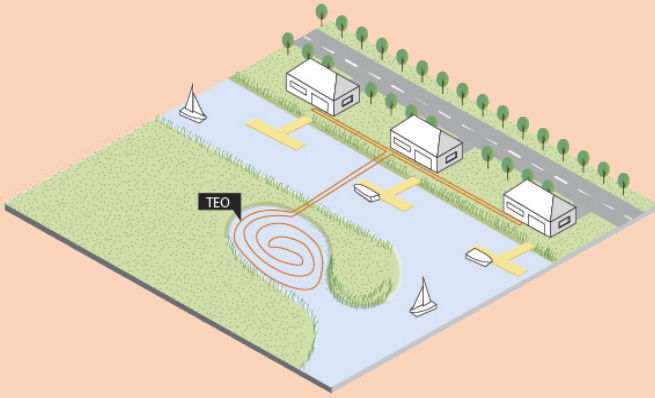
Deze bouwsteen is besproken in de werksessies, maar heeft nog innovatie of nadere uitwerking en is niet direct toepasbaar.

Het kleigebied in Fryslân heeft in steeds grotere mate hinder van zoute kwel. Maatregelen zoals vernatting botsen nu nog met de belangen van de akkerbouw. Er zijn echter ook andere (kostbare) technieken mogelijk. Zonneparken zouden een deel van de hoge investeringskosten voor de aanpak van zoute kwel op zich kunnen nemen op het moment dat dit daadwerkelijk gaat spelen.

netwerk en opbrengst

Omdat deze bouwsteen waarschijnlijk in het landelijk gebied gerealiseerd zal worden, gelden dezelfde beperkingen voor projecten tot 2 MW die op de middenspanningsring moeten worden aangesloten. Projecten boven de 2 MW worden aangesloten op een (onder)station. Het plaatsen van deze bouwsteen dichtbij een onderstation is voordelig. Hoe korter de kabel, hoe lager de kosten.

WARMTE UIT OPPERVLAKTEWATER



WARMTE UIT OPPERVLAKTEWATER

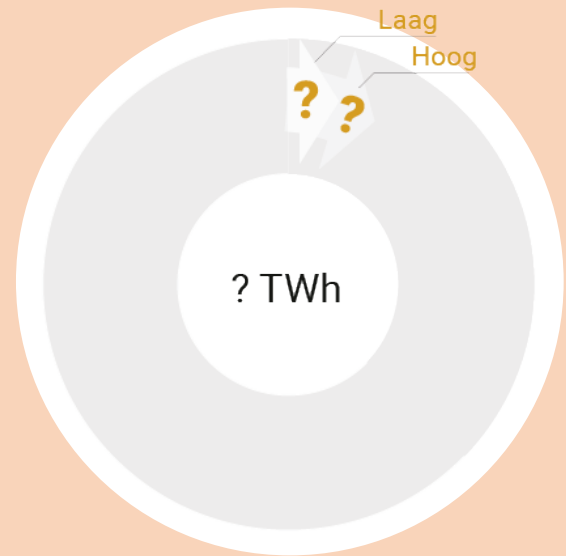
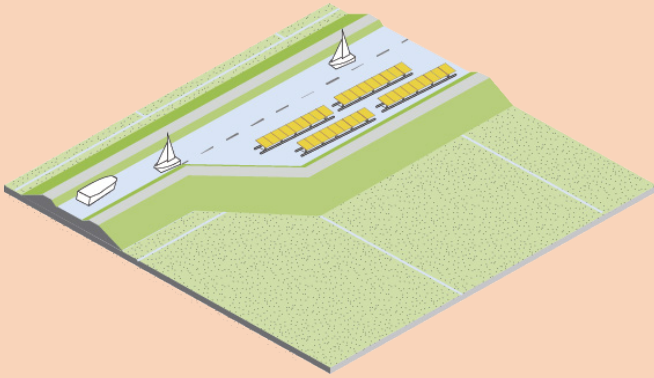
Deze bouwsteen is besproken in de werksessies, maar heeft nog innovatie of nadere uitwerking en is niet direct toepasbaar.

Oppervlaktewater in Fryslân biedt potentie om lage temperatuur warmte te winnen en zo de warmte-transitie vormt te geven. Door dit collectief op te zetten wordt energie bespaard ten opzichte van individuele systemen. Dit leidt vervolgens weer tot reductie van het aantal wind- en zonneparken.

netwerk en opbrengst

Door warmte uit oppervlaktewater (TEO) te benutten in de warmtetransitie kan elektriciteitsinfrastructuur worden uitgespaard. In de praktijk blijven warmtepompen nodig om de lage temperatuur warmte op te hogen, zodat deze gebruikt kan worden in de gebouwde omgeving.

ZON MET UITBREIDING BOEZEMWATER



ZON MET UITBREIDING BOEZEMWATER

Deze bouwsteen is besproken in de werksessies, maar heeft nog innovatie of nadere uitwerking en is niet direct toepasbaar.

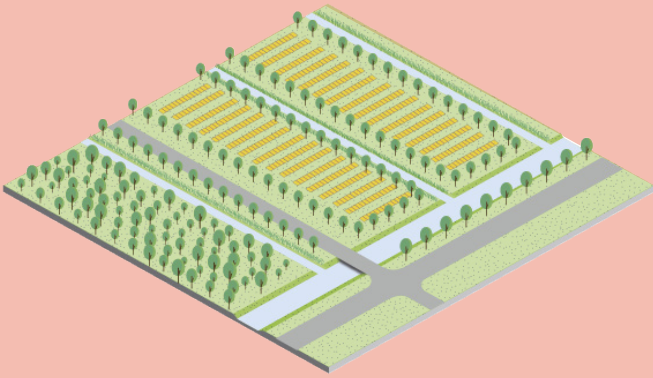
Om een grotere zoetwaterbuffer in Fryslân te realiseren wordt onderzocht of de boezemwateren uitgebreid kunnen worden. Wellicht kan er in dit onderzoek ruimte meegenomen worden voor drijvende zonneparken.

netwerk en opbrengst

De kans is aanwezig dat deze bouwsteen op plekken komt te liggen waar geen of weinig afname van elektriciteit is en waar de netinfrastructuur dun is. Het gaat hier om projecten die vergunningsplichtig zijn en daarmee een iets langere doorlooptijd kennen. Deze doorlooptijd is alsnog korter dan de tijd die het kost om het net te verzwaren (indien nodig). Wanneer het gaat om projecten boven de 2 MW worden ze aangesloten op een (onder)station. Houd daar rekening mee in het planproces.

PALET 6:
SELECTIEF EN ZORGVULDIG

MONOFUNCTIONELE ZONNEVELDEN



MONOFUNCTIONELE ZONNEVELDEN

Deze bouwsteen is tijdens de werksessies besproken en werd gezien als minder kansrijk, omdat beperkt tegemoet wordt gekomen aan de gezamenlijk geformuleerde waarden en aandachtspunten. Na zorgvuldige doorontwikkeling zou deze bouwsteen in de toekomst selectief ingezet kunnen worden.

De waarde van de landbouwgrond zal afgewogen moeten worden tegenover de monofunctionele zonneparken op agrarische grond. Dit sluit ook aan op de zonne-ladder

netwerk en opbrengst

Monofunctionele zonneparken worden rechtstreeks op een onderstation aangesloten. Het voordeel van deze bouwsteen is dat, hoewel grootschalige zonneparken een grote piek hebben, één groot park makkelijker in te passen is op het netwerk dan dezelfde omvang aan kleine parken. Er hoeven dan namelijk minder kabels te worden aangelegd, de benutting van het netwerk is efficiënter dan bij kleine parken.

PALET 6:
SELECTIEF EN ZORGVULDIG

GROOTSCHALIG ZON EN WINDCLUSTER



GROOTSCHALIG ZON EN WINDCLUSTER

Deze bouwsteen is tijdens de werksessies besproken en werd gezien als minder kansrijk, omdat beperkt tegemoet wordt gekomen aan de gezamenlijk geformuleerde waarden en aandachtspunten. Na zorgvuldige doorontwikkeling zou deze bouwsteen in de toekomst selectief ingezet kunnen worden.

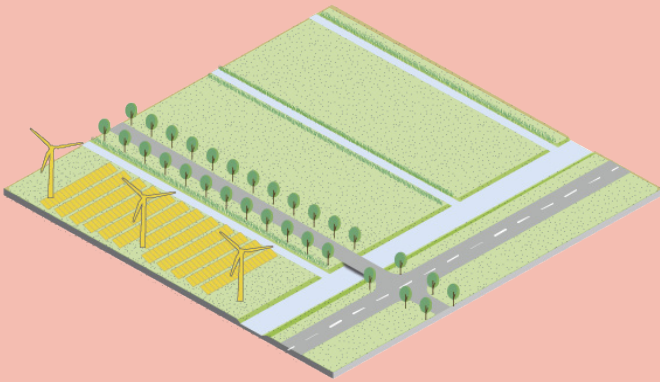
De waarde van de landbouwgrond zal afgewogen moeten worden tegenover de monofunctionele zonneparken op agrarische grond. Dit sluit ook aan op de zonne-ladder. Dit geldt ook voor het realiseren van monofunctionele zonneparken tussen bestaande of nieuwe windturbines. Anderzijds levert deze bouwsteen wel veel energie op.

netwerk en opbrengst

Ondanks dat de bouwsteen in deze vorm nog niet wenselijk is, levert de clustering van wind en zonne-energie een groot voordeel voor het elektriciteitsnetwerk, omdat netwerkkabels en aansluitingen dubbel benut worden en de pieken van windenergie meestal niet samenvallen met pieken van de opwek van de zonnepanelen.

PALET 6:
SELECTIEF EN ZORGVULDIG

GROOTSCHALIG ZON EN WINDLIJN



GROOTSCHALIG ZON EN WINDLIJN

Deze bouwsteen is tijdens de werksessies besproken en werd gezien als minder kansrijk, omdat beperkt tegemoet wordt gekomen aan de gezamenlijk geformuleerde waarden en aandachtspunten. Na zorgvuldige doorontwikkeling zou deze bouwsteen in de toekomst selectief ingezet kunnen worden.

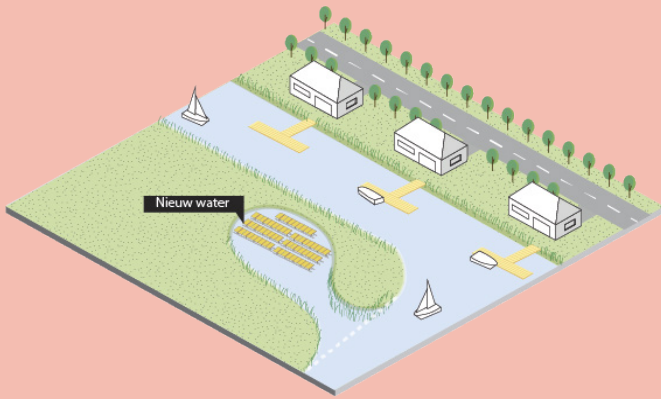
De waarde van de landbouwgrond zal afgewogen moeten worden tegenover de monofunctionele zonneparken op agrarische grond. Dit sluit ook aan op de zonne-ladder. Dit geldt ook voor het realiseren van monofunctionele zonneparken tussen bestaande of nieuwe windturbines. Anderzijds levert deze bouwsteen wel veel energie op.

netwerk en opbrengst

Ondanks dat de bouwsteen in deze vorm nog niet wenselijk is, levert de clustering van wind en zonne-energie een groot voordeel voor het elektriciteitsnetwerk, omdat netwerkkabels en aansluitingen dubbel benut worden en de pieken van windenergie meestal niet samenvallen met pieken van de opwek van de zonnepanelen.

PALET 6:
SELECTIEF EN ZORGVULDIG

ZON OP (NIEUW) STADSWATER



ZON OP (NIEUW) STADSWATER

Deze bouwsteen is tijdens de werksessies besproken en werd gezien als minder kansrijk, omdat beperkt tegemoet wordt gekomen aan de gezamenlijk geformuleerde waarden en aandachtspunten. Na zorgvuldige doorontwikkeling zou deze bouwsteen in de toekomst selectief ingezet kunnen worden.

Water rondom steden en dorpen bepalen sterk de identiteit van Fryslân en kennen vele waarden voor recreatie en natuur. Het kan daarom minder passend zijn om dit water in te zetten voor drijvende zonneparken.

netwerk en opbrengst

Het is de vraag tot in welke mate opwek en verbruik aan elkaar gekoppeld kunnen worden, dat zal per locatie moeten worden bekeken.

Het gaat hier om projecten die vergunningsplichtig zijn en daarmee een iets langere doorlooptijd kennen. Deze doorlooptijd is alsnog korter dan de tijd die het kost om het net te verzwaren (indien nodig). Wanneer het gaat om projecten boven de 2 MW worden ze aangesloten op een (onder)station. Houd daar rekening mee in het planproces.