

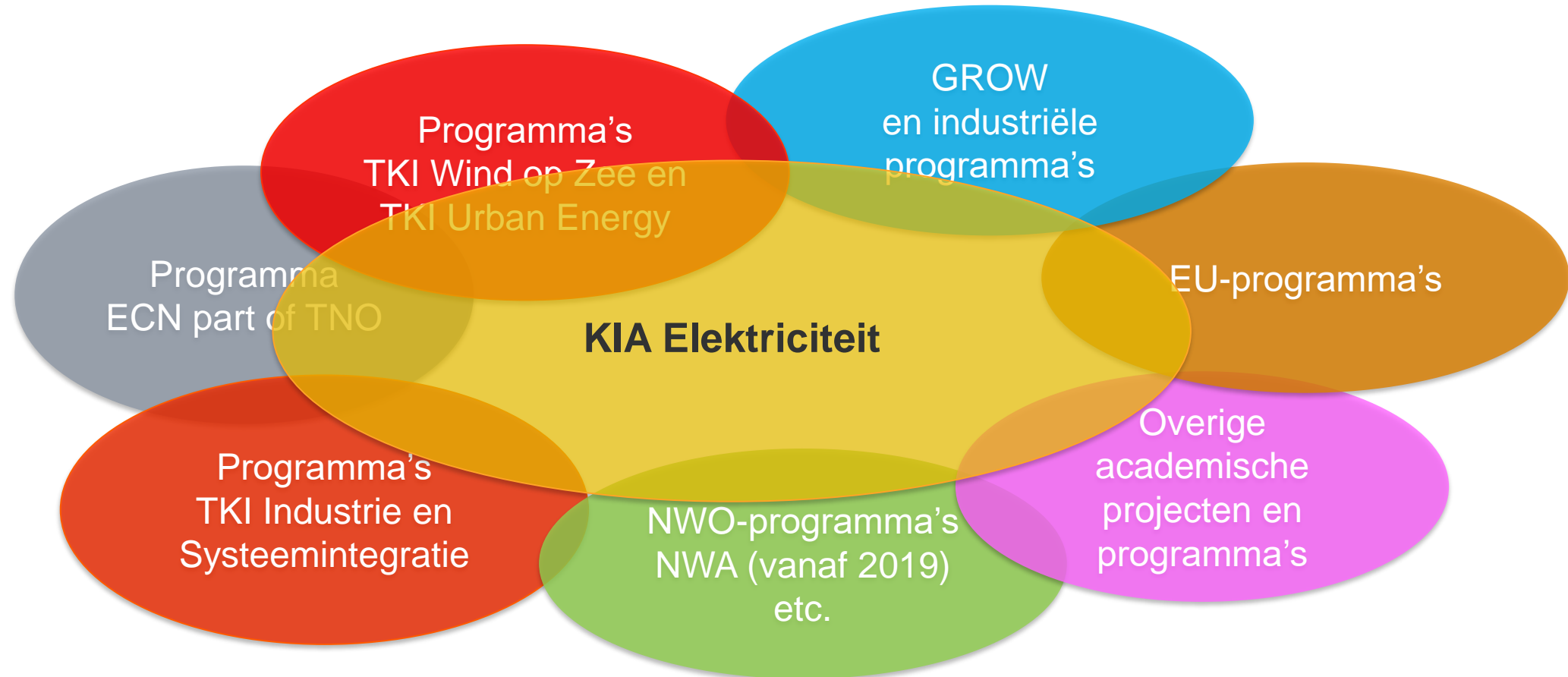
# Innovatie voor (transitie naar) een klimaatneutrale elektriciteitshuishouding

Juni 2018

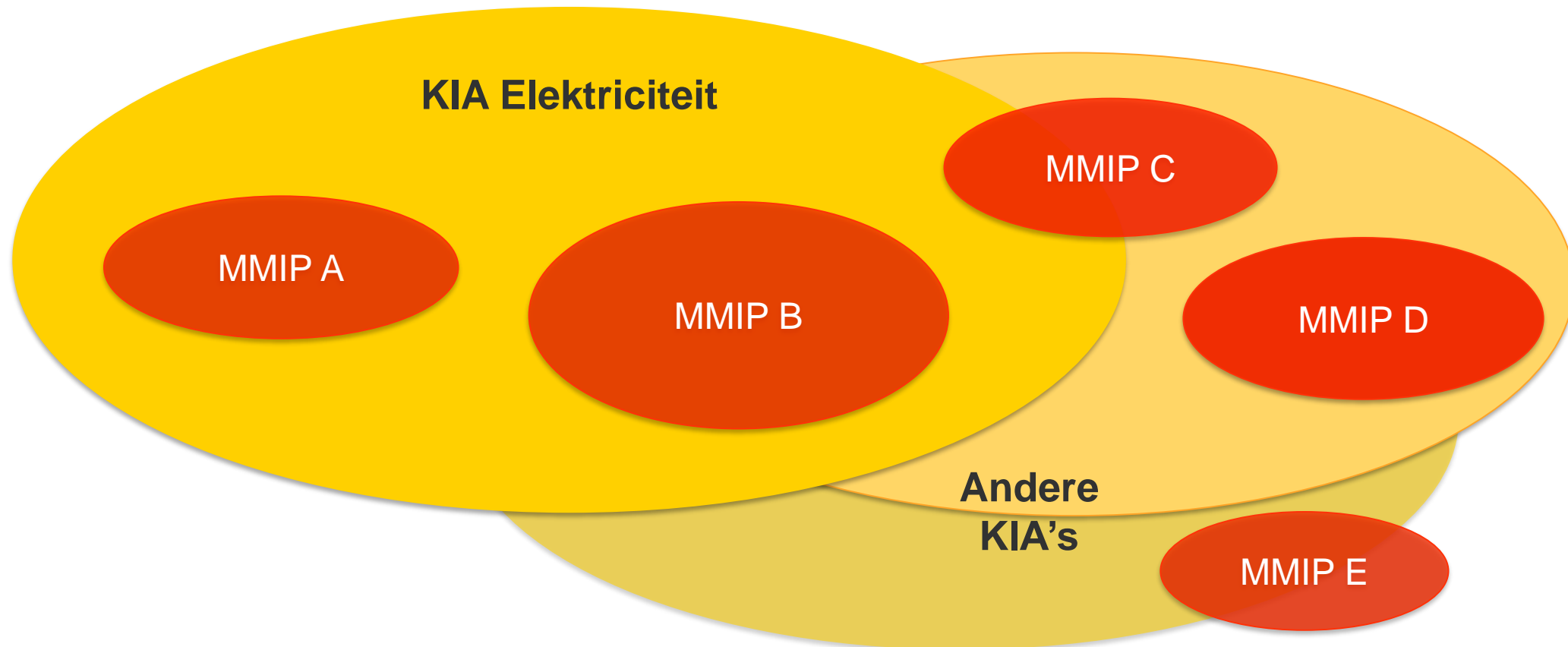
---



# De KIA Elektriciteit in de context van energie-innovatie (niet compleet)

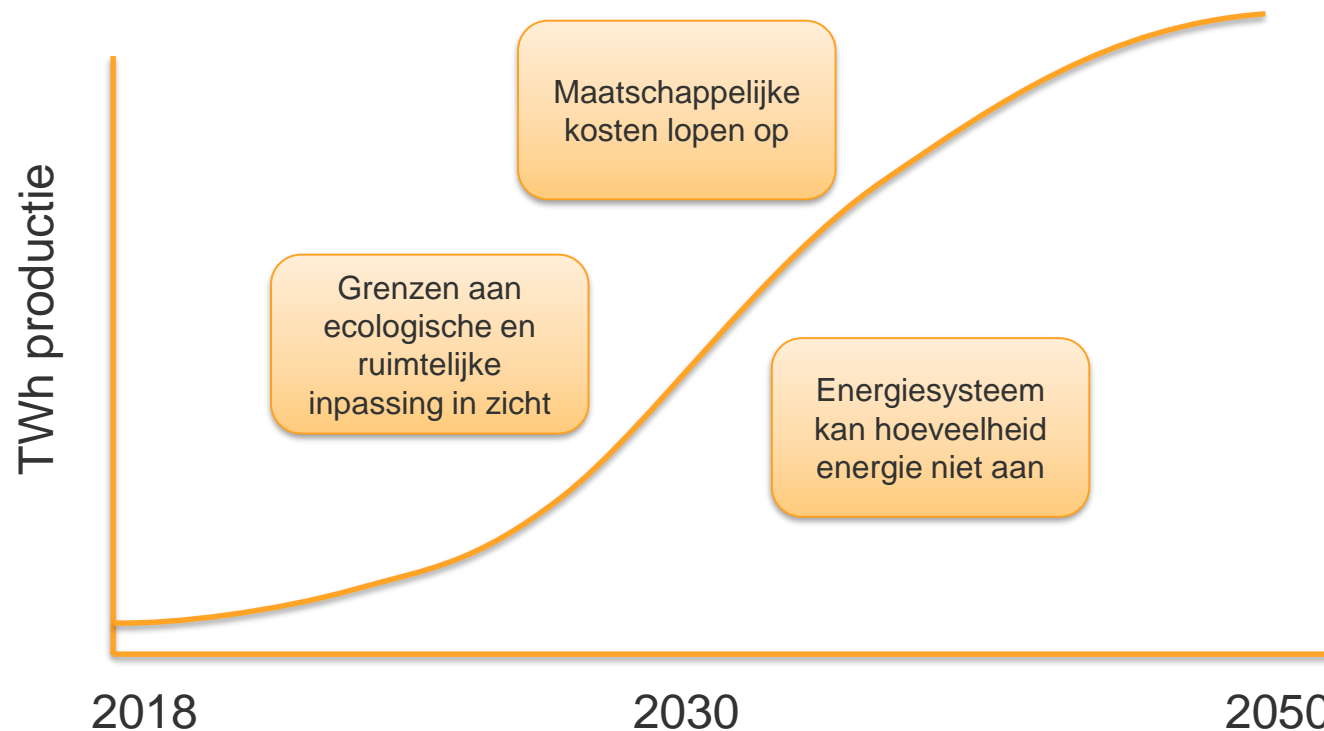


# Kennis- en InnovatieAgenda's (KIA's) en Meerjarige Missiegedreven Innovatieprogramma's (MMIP's)



# Zon en Wind leveren zeer grote volumes elektriciteit voor de energietransitie (PBL- ECN 2017)

Hiervoor is een **schaalsprong** nodig met grote technische, economische en ruimtelijke impact. **Innovatie** maakt die schaa sprong mogelijk.



MMIP richt zich op het oplossen van de blokkades in de implementatie

1

Toepassingsontwikkeling met speerpunten in kostenreductie, opbrengstverhoging, optimalisatie van technologie en veiligheid en realisatiesnelheid

2

Integratie in het energiesysteem door flexibiliteit, conversie, opslag en marktmodellen

3

Ruimtelijke inpassing mogelijk maken door mitigatie van ecologische effecten of versterken ecologische waarde, meervoudig ruimtegebruik, maatschappelijke acceptatie en participatie

# KIA Grootschalige Opwekking van Duurzame Elektriciteit

## Missie:

- Het realiseren van een duurzame, betrouwbare, betaalbare en toekomstbestendige elektriciteitsvoorziening
- Hiertoe beschikbaar maken en toepassing bevorderen van de innovaties die nodig zijn om het overkoepelende beleidsdoel voor 2030 (49% emissiereductie) en daarna te bereiken.
- Hierbij gaat het om de integrale aanpak van technische, maatschappelijke, economische, ruimtelijke en juridische uitdagingen.

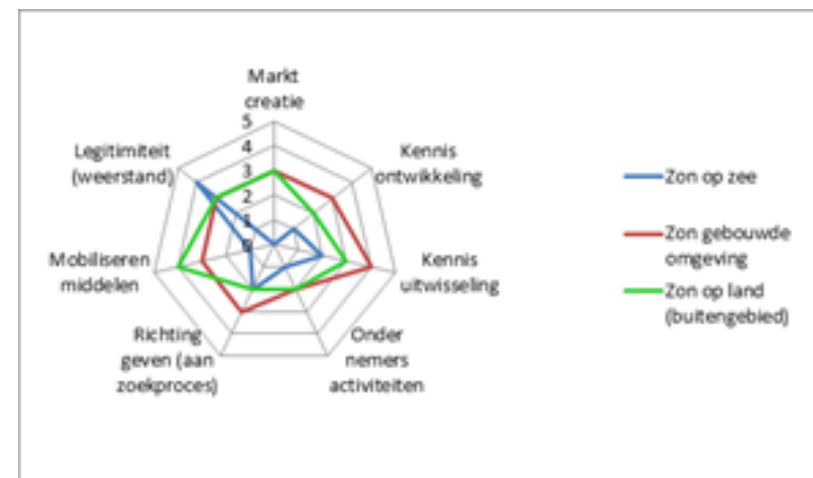
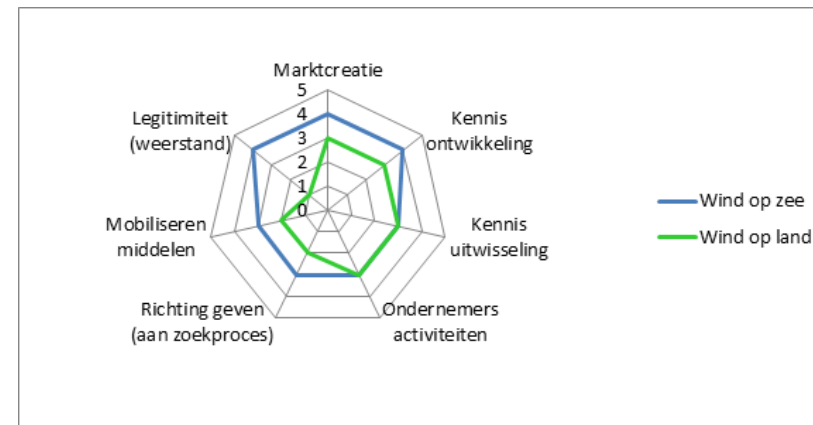
## Reikwijdte /scope:

Offshore en onshore windenergie en zonnestroom zijn de belangrijkste opties voor grootschalige opwekking van duurzame elektriciteit in Nederland in 2030 en daarna, zie Transitiepad Kracht & Licht en Elektriciteitsproductie. Zij vormen de focus van dit programma. Andere opties kunnen worden opgenomen als ze in potentie na 2030 een significante bijdrage kunnen leveren.

## Hoofddoelen

- een emissiereductie met 20 Mton CO<sub>2</sub> in 2030 (49% reductie, schets aanvullende maatregelen voor 55%)
- > 70% elektriciteitsproductie duurzaam in 2030
- 100% elektriciteitsproductie duurzaam in 2050

## Oriëntatie op het innovatiesysteem (systematiek Hekkert)



# Innovatiethema's

## Toepassingsontwikkeling (marktcreatie, ondernemersactiviteiten, kennisontwikkeling en -uitwisseling)

- Betaalbaar en inclusief (kosten en de baten eerlijk verdeeld)
- Kansen voor het Nederlandse bedrijfsleven om zijn concurrentiepositie (wereldwijd) te verstevigen
- Investeren in onderzoek en in technologische en maatschappelijke innovaties

## Ruimtelijke inpassing (legitimiteit, kennisontwikkeling en -uitwisseling)

- Energie is ruimte. Zowel op zee als op land vraagt de energietransitie om een maatschappelijk verantwoorde ruimtelijk aanpak.
- Ecologie en biodiversiteit, meervoudig ruimtegebruik
- Draagvlak en participatie, vormgeving energielandschappen, combinaties van functies

## Integratie in het energiesysteem (marktcreatie, richting geven, kennisontwikkeling en -uitwisseling)

- Tientallen GW aan opwekking moet op alle momenten kunnen worden gebruikt; hetzij direct, hetzij in de tijd verschoven na opslag, hetzij na omzetting in warmte of op -op termijn- in brandstof (P2X)
- Fundamenteel andere aanpak dan vandaag omdat op dit moment het volledige vermogen van de geïnstalleerde duurzame elektriciteitssystemen vrijwel zonder opslag of conversie kan worden geaccommodeerd en benut

# Reikwijdte in TRL niveaus van de KIA

- De concept KIA omvat alle TRL niveaus. Dit vertaalt zich naar een portfolio van meer lange termijn gericht funderend onderzoek tot pilot- en demonstratieprojecten.

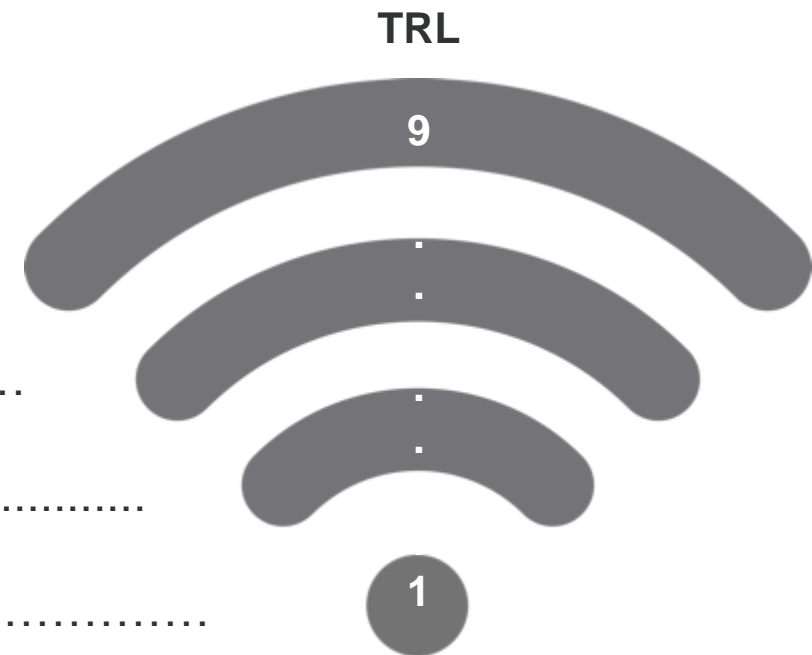
Demonstratieprojecten .....

Korte termijn optimalisaties .....

Middellange termijn incrementele innovatie .....

Lange termijn baanbrekende innovatie<sup>\*)</sup> .....

Funderend onderzoek .....



<sup>\*)</sup> Omvat o.m. geheel nieuwe opties en radicale verbetering van bestaande opties

# De concept-KIA - innovatieonderwerpen

Thema	Toepassingsgebied					
	Hernieuwbare opties					
	Wind op zee	Zon op zee	Wind op land	Zon op land (buitengebied, incl. water)	Zon in de gebouwde omgeving (incl. de verkeersinfrastructuur)	Lange termijn- en exportopties / transitietechnologieën
Toepassings-ontwikkeling						
Ruimtelijke integratie						
Integratie in het energiesysteem						

**Inhoudelijke beschrijvingen innovatieonderwerpen zijn gedetailleerd uitgewerkt in de concept-KIA. Hierin worden steeds de volgende vragen geadresseerd:**

- Welke problemen moeten worden opgelost?
- Wat moet er gebeuren?
- Wie moeten hiervoor samenwerken?

**Deze beschrijvingen zijn in tabelvorm in een apart document opgenomen.**



# Focusgebieden – relatie met Nederlandse sterktes

- **Offshore energie**
- **Ruimtelijke integratie**
- **Systeemintegratie en opslag**

# De innovatie-uitdaging “Ruimtelijke inpassing” aan de hand van een aantal voorbeelden

- **Hierna worden een paar voorbeelden behandeld voor het adresseren van knelpunten in de ruimtelijke integratie van zonne- en windenergie en de oplossingen die daarvoor worden ontwikkeld.**

# Oplossingsrichtingen voor de ruimtelijke integratie van offshore windenergie:

- **Meervoudig ruimte gebruik van offshore windparken**
  - Ontwikkeling samenwerkingsmodellen tussen offshore windparken en andere gebruikers van de Noordzee om het ruimtegebruik te optimaliseren. Voorbeelden hiervan zijn visserij, sea farming (kweek van schelpdieren, vis, zeewier, algen), toerisme, olie & gas en scheepvaart.
  - Het uitvoeren van offshore pilots (field labs) waarin samenwerking kan worden gedemonstreerd
- **Verbeteren van ecologische waarde van windparken**
  - R&D en demonstratie van methoden en technologie voor de mitigatie van negatieve en het versterken van positieve effecten op de ecologie zoals waarnemingssystemen voor vogels- en vleermuizen en vogel of vleermuis afschrikkingssystemen
  - R&D en demonstratie van fundatiemethoden (inclusief de scour protection) die de biodiversiteit verbeteren en het onderwatergeluid beperken, inclusief het hergebruik van fundaties en scour protection
  - Het verlagen van de CO2 footprint van offshore windparken veroorzaakt tijdens transport, installatie, exploitatie en verwijdering.

## Voorbeeld

### Knelpunt:

Onderwatergeluid bij het heien van fundatiepalen brengt schade toe aan zeezoogdieren (bv. Bruinvissen). De beschikbare ecologische ruimte wordt, ook door cumulatieve effecten, beperkt.

Innovatieproject	Resultaat
BLUE Piling Technology	Lost deels de geluidsbepalingen op die gelden bij het inheien van fundatiepalen op zee.
HiLo Pile Driving	Lost deels de geluidsbepalingen op die gelden bij het inheien van fundatiepalen op zee.
Underwater Noise Abatement System for Pile Driving	Lost deels de geluidsbepalingen op die gelden bij het inheien van fundatiepalen op zee.
Concept and Basic Design for Self-installing Gravity Base Foundation	Nieuwe fundatietechnologie die zonder onderwatergeluid geïnstalleerd kan worden.
Development and demonstration of 'float and sink' gravity base foundation (FSF) for offshore wind turbines. (Demowind)	Nieuwe fundatietechnologie die zonder onderwatergeluid geïnstalleerd kan worden.
GBS Wind JIP	Nieuwe fundatietechnologie die zonder onderwatergeluid geïnstalleerd kan worden.

# Blue Piling – Fistuca



# Oplossingsrichtingen voor de ruimtelijke integratie van zonne-energie:

- **Geïntegreerde systemen, multifunctionaliteit en meervoudig ruimtegebruik**
  - Efficiënt en aantrekkelijk gebruik van schaarse en/of waardevolle ruimten en oppervlakken op land en op zee. Combinaties met windenergie.
  - Verbinden van stakeholdergroepen voor, tijdens en na realisatie: burgers, lokale en provinciale overheden, creatieve industrie (product, gebouw/stad, landschap), projectontwikkelaars, financiers, netwerkbedrijven, natuurorganisaties, land- en tuinbouworganisaties, etc.
  - Van “add on” of “functievervanging” naar “geïntegreerd” en “multifunctioneel”, van laagste kosten naar hoogste waarde.
  - Ontwikkeling, demonstratie en opschaling van nieuwe toepassingsvormen in de gebouwde omgeving, de infrastructuur, agrarische en natuurgebieden en op water (binnenwateren en offshore). Daarnaast: combinatie met e-mobility door vehicle-integrated PV (VIPV). De som van deze toepassingen maakt het om mogelijk het grote potentieel van zonne-energie te ontsluiten.
  - Kennisopbouw m.b.t. ecologische effecten en mogelijk ecologische meerwaarde.
  - Beschikbaar maken en demonstreren van oplossingen-op-maat tegen aanvaardbare meerkosten t.o.v. standaardoplossingen zoals op-daksystemen en zonneakkers: gebouwgeïntegreerde PV (BIPV), infrastructuurgeïntegreerde PV (I2PV), Eco-PV, Agro-PV, PV op water, etc.

# Voorbeelden

## Knelpunten:

- maatschappelijk weerstand tegen zonneweiden;
- hoge kosten geïntegreerde systemen.

Innovatieproject/ initiatief (selectie)	Resultaat
Nationaal consortium "Grootschalige Integratie Zonne-energie" (i.o.)	Wegnemen bezwaren tegen zonne-energie in het buitengebied. Vraagarticulatie, samenwerking en krachtenbundeling van betrokken partijen op het gebied van esthetisch, functioneel en/of ecologisch aantrekkelijke alternatieven voor standaard zonneweiden.
Nationaal Consortium Zon of Water (bestaand; ≈30 partijen)	Toegankelijk maken van het grote potentieel van zonne-energie op water. Samenwerking en krachtenbundeling van betrokken partijen. Realisatie en gebruik nationale testlocatie (Slufter, Rotterdam).
HER-project "Zon op Zee" (Oceans of Energy e.a.)	Realisatie van 's werelds eerste drijvende offshore zonne-energiesysteem, op de Noordzee; opbouwen van ervaring met deze nieuwe high-risk, high-potential toepassing.
Diverse TKI Urban Energy, Solar-ERA.NET en EU-projecten	Ontwikkeling en demonstratie van flexibel toepasbare en kosteneffectieve oplossingen voor esthetische en functionele integratie van zonne-energie in gebouwen (daken en gevels) en infrastructuur (wegdek, geluidswallen, etc.). Commercialisatie via bestaande bedrijven en start-ups (incl. SolaRoad). Integratie in de bouwkolom.
TKI Urban Energy project "Dutch Solar Design"	Cross-over project van Topsector Energie en Topsector Creatieve Industrie: ontwikkeling en demonstratie van functionele zonnestroomelementen met ieder gewenst uiterlijk (incl. wit).

# Nieuw gebruik van de ruimte



Floating Solar  
Foto: Port of Rotterdam  
Systeem: Sunprojects



Cross-over TKI Urban Energy  
project Dutch Solar Design



<http://www.dsd-pv.nl/>