



CONCEPT R&D plan ECN 2018

ECN WINDENERGIE



Maatschappelijke relevantie onderzoek en ontwikkeling Windenergie binnen de topsector Energie

Nederlandse bedrijven zijn zeer actief in Europese offshore windparken

Energietransitie is volop in ontwikkeling

Het klimaat vereist een spoedige overgang naar samenleving zonder CO2-uitstoot. De overstap naar een duurzame energievoorziening vergt de nodige aanpassingen en investeringen. De Nederlandse economie heeft de uitdaging de onvermijdelijke overgang naar een duurzame energievoorziening ten volle uit te nutten: genereren van groene banen, stimuleren van economische groei, voorzieningszekerheid en onafhankelijkheid.

Missie ECN

ECN ontwikkelt met en voor de markt kennis en technologie die de overgang naar een duurzame energiehuishouding mogelijk maakt. ECN betreft daar het bedrijfsleven in een vroeg stadium bij. Bedrijven zijn immers de motor achter de ontwikkeling van duurzame energie.

Ontwikkeling offshore windparken in Energieakkoord

Om de Nederlandse klimaatdoelen te behalen moeten er op de Noordzee grote offshore windparken worden gebouwd. Voor de periode tot 2023 zijn hiertoe in het Nederlandse Energieakkoord afspraken vastgelegd. Na 2023 moeten meer grote offshore windparken worden gebouwd. ECN speelt een belangrijke rol bij het ondersteunen van de Nederlandse industrie en overheid en het verder verlagen van de kosten.

Kostprijs offshore windenergie is sterk gedaald door innovatie

Sterke Nederlandse offshore sector met export potentieel

De ontwikkeling, bouw en bedrijfsvoering van offshore windparken vereist een grote inspanning van de offshore industrie. De Nederlandse offshore industrie is sterk ontwikkeld en is betrokken bij 80% van alle offshore windparken in Noordwest Europa. Deze sterke positie is deels te danken aan ondersteuning door ECN.

Gigantische kostenreductie

De bieding van DONG Energy op de tender voor Borssele I en II (700MW offshore windpark) was verrassend laag, maar werd overtroffen door de bieding van een consortium met SHELL en ENECO voor Borssele III en IV. Dit levert de overheid meevallers die oplopen tot 5 miljard euro. De lage prijzen in de tenders is tot stand gekomen door goede voorbereiding van de overheid, gunstige financieringscondities en het consequent doorvoeren van innovaties.

Richting subsidie-vrije offshore windparken

In Duitsland hebben tenders biedingen opgeleverd die geen subsidie meer vragen. Die biedingen moeten leiden tot realisatie na 2023 en de bidders verwachten grote sprongen in technologieontwikkeling. Zij verwachten dat 12MW windturbines voor offshore toepassingen dan commercieel verkrijgbaar zijn. Daarvoor zijn nog grote technologische uitdagingen te overwinnen.

Ook in Nederland bereid de overheid zich voor op biedingen waar geen subsidie wordt gevraagd. In die gevallen wordt ingezet op het creëren van waarde voor ecologie, economie en het energiesysteem.

ECN Windenergie binnen de TKI Wind Op Zee

Nederlandse economie heeft onafhankelijke expertise offshore windenergie

Nederlandse belangen:

De Nederlandse offshore sector en Nederlandse toeleveranciers voor windturbines hebben grote bijdrage aan Nederlandse economie. Deze moeten worden ondersteund vanuit economisch belang alsmede om de doelstellingen van het Energie akkoord te bereiken. De kostprijs van offshore windenergie moet worden verlaagd zodat windenergie competitief is ten opzichte van andere energie-opties. De inpassing van grootschalige windenergie in het Nederlandse energiesysteem vereist coördinatie en flexibele bedrijfsvoering.

Een top R&D instituut is essentieel voor de Nederlandse belangen:

ECN Windenergie is een leidend R&D instituut voor:

Innovatieve Producten en Oplossingen voor Offshore Windparken

Het R&D programma leidt tot:

- Reductie van kosten van offshore windenergie zodat subsidie-vrije offshore windparken mogelijk worden
- Ondersteuning industrie door state-of-the-art windpark diensten
- Competitieve Nederlandse industrie door toepassing van innovaties

Bepalende factoren zijn:

- Wereldvermaarde ECN R&D faciliteiten op land en op zee
- Leidende expertise op bepalende aspecten van offshore windenergie
- Integrale aanpak in bepalende aspecten van offshore windenergie

R&D programma van ECN Windenergie is onderdeel van TKI Wind op Zee

Het R&D programma van ECN Windenergie is onderdeel van TKI Wind op Zee (TKI-WoZ), een samenwerking tussen bedrijven, kennisinstellingen en overheid op het gebied van onderzoek, innovatie en implementatie ten behoeve van wind op zee. Het ECN-Wind R&D programma richt zich uitsluitend op offshore windenergie en is volledig vraag-gestuurd.

Belangrijke Eigenschappen van ECN Windenergie

- Uitgangspunt van onderzoek/R&D, diensten en services is verlaging van de kosten van Offshore Windenergie
- Brengt pre-competitieve R&D naar industriële toepassing
- Faciliteert de Nederlandse industrie in de windmarkt
- Biedt top-testfaciliteiten en onderzoeksturbines in Wieringermeer voor multi-MW turbines. Ontwikkelt een testfaciliteit in Groningen voor toekomstige nog verder op te schalen multi-MW turbines
- Verzorgt onafhankelijke, langjarige windmetingen op de Noordzee
- Ontwikkelt in haar R&D programma producten en diensten die toegepast worden door bedrijven
- Financiert het onderzoekprogramma grotendeels uit industriële bijdrages, uit Nationale en Europese fondsen en TKI-Wind op Zee
- Streeft naar synergie met andere kennisgebieden
- Versterkt zich door nauwe samenwerking met kennisinstututen en universiteiten waaronder: TU Delft, TNO, MARIN, Deltares, WMC, KNMI, NLR en haar Europese partners.

ECN Windenergie binnen de TKI Wind Op Zee

ECN R&D programma sluit goed aan bij TKI Wind op Zee

Het R&D programma van ECN Windenergie richt zich uitsluitend op offshore windenergie en is onderdeel van TKI Wind op Zee (TKI-WoZ), een samenwerking tussen bedrijven, kennisinstellingen en overheid op het gebied van onderzoek, innovatie en implementatie wind op zee.

Het ECN-Wind R&D programma is georganiseerd overeenkomstig de R&D lijnen van TKI Wind op Zee.

TKI Wind op Zee R&D Lijnen	ECN R&D Lijnen	Faciliteiten en Experimenten
1 Ondersteuningsconstructies	1 Ondersteuningsconstructies	
2 Windturbine en Windcentrale	2 Windturbines	
3 Elektrische infrastructuur en aansluiting elektriciteitsnet	3 Windparken, elektrische infrastructuur en netinpassing	
4 Transport, installatie en logistiek	4 Transport, installatie en logistiek	
5 Onderhoud en Beheer	5 Onderhoud en Beheer	
6 Wind op zee en de omgeving	6 Wind op zee en de omgeving	

Faciliteiten en Experimenten

TKI WoZ ontwikkelt de demonstratie-faciliteit bij Borssele inclusief een onderzoeksprogramma. De ECN onderzoekslijn 'Faciliteiten en Experimenten' ondersteunt het bedrijfsleven door experimentele toetsing van innovaties door het beschikbaar stellen van hoogwaardige onderzoeksfaciliteiten en unieke meetservices voor het experimenteel demonstreren van innovaties.

Onderzoekslijnen zijn gericht op innovaties in de industrie

Onderzoekslijnen:

- **Ondersteuningsconstructies**
Ondersteunen van de Nederlandse offshore industrie en het verbeteren van haar concurrentiepositie door modellen en innovaties te ontwikkelen en beschikbaar te stellen.
- **Windturbines**
Grote, multi MW, windturbines zijn bepalend voor het verder verlagen van de kosten van offshore windenergie. Hiertoe moet meer fundamenteel theorie van windmodellering en bouwen van constructies worden onderzocht. ECN is expert op innovatieve ontwikkeling van de windturbines.
- **Windparken, Elektrische Infrastructuur en netinpassing**
Door integrale benadering (alle aspecten meenemen van een windpark zoals bouw, turbine keuze, elektrische net, onderhoud) ontwikkelen van technologie en innovaties die de kosten van energie verlagen van offshore windcentrales. Tevens ontwikkelen van innovatieve oplossingen voor kosteneffectieve inpassing van offshore windenergie in het elektriciteitsnet.
- **Transport, Installatie en Logistiek**
Ondersteunen Nederlandse offshore industrie om concurrentiepositie in de offshore windsector te behouden door:
 - Bieden van innovaties en beoordelen op kosteneffectiviteit van innovatieve ontwerpen vanuit een integrale benadering.
 - Verbeterd beslismodel voor beste strategie voor transport, installatie en logistiek van offshore windcentrales.
- **Onderhoud en Beheer offshore windparken (O&M)**
Creëren en ondersteunen van een sector die onderhoud aan offshore windparken uitvoert. Kostenverlaging van O&M voor offshore windparken door ontwikkelen van innovatieve producten en diensten.
- **Wind op Zee en de omgeving**
De natuur, milieu en socio-economische aspecten van offshore wind.

ECN R&D plan 2018 R&D line 1: Ondersteuningsconstructies

TKI-programmalijn Ondersteuningsconstructies

Doelen TKI programmalijn

Ondersteunen van Nederlandse offshore industrie en het verbeteren van haar competitiviteit door unieke modellen en innovaties te ontwikkelen en beschikbaar te stellen.

Bijdrage ECN aan TKI programmalijn

- Verbeteren van ondersteuningsconstructies door een geïntegreerde aanpak van het ontwerpproces. Hiertoe is de integrale methodiek (turbine + ondersteuning) van ECN een cruciaal onderdeel.
- Experimentele validatie van de ontwerpen en monitoring van mechanische belastingen en vermoeiing van materiaal.
- Integrale ontwerp en evaluatie van innovatieve concepten die de kosten van energie verlagen – een voorbeeld is de ontwikkeling van drijvende offshore windturbines.



Ondersteuningsconstructies voor steeds grotere offshore turbines worden steeds groter. De Nederlandse industrie produceert en installeert vooral de monopile: een grote cilindrische paal die diep de grond in wordt geheid.

TKI-programmalijn Ondersteuningsconstructies

ECN R&D doelen voor 2018

- ECN ontwikkelt een effectieve en efficiënte monitoring service voor ondersteuningsconstructies in een windpark en test deze in de praktijk.
- ECN ontwikkelt state-of-the-art geïntegreerde ontwerptools voor ondersteuning van de industrie. In 2018 wordt de modellering van de verbinding tussen ondersteuningsconstructie en monopile verbeterd, zodat deze in het integraal ontwerp kunnen worden meegenomen.
- ECN werkt aan vaste en drijvende ondersteuningsconstructies en ontwikkelt innovaties voor specifieke deeloplossingen. In 2018 wordt een turbine regeling ontwikkeld die geschikt is voor toepassing van een composieten toren.
- Samen met industriële partners, ontwikkelt ECN een innovatieve ondersteuningsconstructie. In 2018 zal binnen GROW een nieuw ontwerp voor het transitiestuk tussen ondersteuning en toren worden onderzocht.

Belangrijke projecten

- TKI MONITOR JIP levert een effectieve monitoring methode voor ondersteuningsconstructies in een wind park
- TKI S4VAWT, waarin ECN de industriële partners ondersteunt met de ontwikkeling van een drijvend platform voor een verticale as wind turbine
- TKI GBS wind JIP richt zich op installatie, logistiek en verlagen kosten van Gravity Based Support structures: zware bakken worden drijvend aangevoerd, verzwaard zijn het stabiele ondersteuningsconstructies.
- Binnen het GROW Gentle Pile Driving project zal ECN een bijdrage leveren aan de meetcampagne gericht op het monitoren van vermoeiing tijdens installatie.
- TKI IDL tower – ontwikkelen van een windturbine regeling voor een composieten toren.

Partners in lopende projecten

GustoMSC, Van Oord, IHC IQIP, MECAL, KeppelVerolme, SIF MARIN, WMC, Deltares, TNO, TUDelft

ECN R&D plan 2018 R&D line 2: Windturbines

TKI-programmalijn Windturbines

Doelen TKI programmalijn

Door integrale benadering (alle aspecten meenemen van een windpark zoals bouw, turbine, net, onderhoud) ontwikkelen van technologie en innovaties voor grote windturbines die de Cost of Energy verlagen van offshore windcentrales.

Grote windturbines zijn bepalend voor het verder verlagen van de kosten van offshore windenergie. Hiertoe moet meer fundamenteel de theorie van windmodellering en bouwen van constructies worden onderzocht. De uitdagingen die de industrie tegenkomt bij de ontwikkeling van de 10+MW windturbines worden middels innovaties aangepakt.

Bijdrage ECN aan TKI programmalijn

Optimalisatie windturbine vanuit een geïntegreerde benadering: alle aspecten zoals bouwkosten, beheer en onderhoud, bedrijfszekerheid moeten afgewogen worden meegenomen in de optimalisatie. Daartoe heeft ECN modellen ontwikkeld voor ieder van die aspecten.

- Vergroten capaciteitsfactor. Innovaties in turbineontwerp om de steeds grotere turbines efficiënter en competitiever te maken.
- Ontwerp lange bladen. De aerodynamica van lange bladen komt op onbekend werkgebied. Met toonaangevende partners worden voor de industrie belangrijke verbeteringen van modellen ontwikkeld.
- Turbine controllers. De turbine controller is het hart van de turbine. Hiermee kunnen grote optimalisatieslagen worden gemaakt. ECN ondersteunt fabrikanten met controller innovaties. Deze technologie wordt vooral ingezet om de integrale optimalisatie te kunnen uitvoeren.
- Vergroten beschikbaarheid turbines. Design for reliability, robotica, onderhoud op afstand, zelf-reparerende systemen.
- Recycling. Hergebruik van materialen, met name bladmateriaal.

ECN biedt ontwerpondersteuning voor grote windturbines en grote roteren. Hiertoe dienen wetenschappelijke doorbraken uitontwikkeld te worden op gebied van wind turbine aerodynamica, control en structurele dynamica.

ECN ontwikkelt innovaties om grote windturbine bladen kosteneffectief te laten zijn.

TKI-programmalijn Windturbines

ECN R&D doelen voor 2018

In 2018 werkt ECN aan het verbeteren van de modellering van interactie tussen aerodynamica en structurele dynamica. Hiermee kan de industrie beter ondersteund worden bij het ontwerpen van grotere windturbines. Ook wordt een nieuwe aanpak voor windturbine control ontwikkeld gebaseerd op *machine learning*, waarmee beter kan worden omgegaan met de grote verscheidenheid aan externe condities die een grote windturbine aan moet kunnen. Een onderzoeksturbine zal worden ingericht voor experimenten met blade add-ons die de productie vergroten of belastingen verlagen.

Belangrijke projecten

- TKI VastBlade – nauwkeuriger ontwerp van bladen door betere modellering en validatie van torsiestijfheid. De toegevoegde waarde van betere modellering van de torsie neemt significant toe bij de steeds grotere en flexibeler bladen van windturbines.
- GROW BIPMOP – testen van innovaties voor windturbine bladen
- TKI WTBrain – een slimmere windturbine regeling op basis van machine learning om de belastingen gedurende de hele levensduur te verlagen.
- TKI IDL tower – ontwikkelen van een windturbine regeling voor een composieten toren.

Partners in lopende projecten

LM Windpower, GE Wind, Goldwind, XEMC Darwind, MECAL, Lagerwey Wind WMC, TUDelft, TNO, Deltares, MARIN



Demonstratie op het ECN Wind Turbine Testveld Wieringermeer van innovatieve tip ontwerpen voor windturbinebladen heeft tot 6% grotere productie aangetoond

ECN R&D plan 2018 R&D line 3: Windparken, elektrische infrastructuur, netinpassing

TKI-programmalijn Windcentrale

Doelen TKI programmalijn

Het kosteneffectief bouwen en bedienen van offshore windparken vereist bundeling van kennis en kunde uit verschillende vakgebieden.

Het ontwikkelen van technologie en innovaties die de Cost of Energy verlagen en de marktwaarde verhogen van offshore windcentrales door een integrale benadering waarbij alle aspecten worden meegenomen zoals turbineontwerp en -fabricage, ondersteuningsconstructie, windpark planning, ontwerp, installatie en onderhoud, de elektrische aansluiting, etc.

Bijdrage ECN aan TKI programmalijn

Optimalisatie windpark vanuit een geïntegreerde benadering:

- **Layout windpark.** Vanuit een geïntegreerde benadering met gekoppelde modellen worden de Cost of Energy van offshore windparken met 1 tot 5% verminderd.
- **Vergroten opbrengsten.** Vanuit een geïntegreerde benadering worden windparken geoptimaliseerd door:
 - Verbeteren performance monitoring
 - Verbeteren beschikbaarheid park door design for reliability
 - Maximaliseren productie terwijl levensduur wordt vergroot door het inzetten van ECN modellen en diensten.
- **Optimaliseren productie** door windpark controllers.
ECN heeft Active Wake Control (AWC) ontwikkeld en gepatenteerd: de windturbines werken samen in een windpark om de productie te vergroten met 0,5 tot 3%, maar vooral ook onderhoudskosten te verlagen met ca. 5-10%.

Het ontwikkelen van innovatieve oplossingen voor kosteneffectieve inpassing van offshore windenergie in het elektriciteitsnet.

- **Ontsluiten van windpotentieel ver op zee** door schaalvergroting en besparing op investeringen en operationele kosten van HVAC, HVDC technologie en hybride netten.
- **Concepten voor regionale offshore netten.** Multifunctioneel gebruik, bv. combinaties met interconnectoren, leidt tot lagere transportkosten, hogere opbrengsten en betrouwbaarheid.
- **Verhoogde flexibiliteit en betrouwbaarheid windpark productie** (inherent of gecombineerd met energieconversie en/of -opslag) leidt tot lagere kosten voor het elektriciteitssysteem en hogere marktwaarde van de windstroom.

TKI-programmalijn Windcentrale

ECN R&D doelen voor 2018

- Overheid adviseren in optimale aanbestedingsstrategie offshore windparken leidend tot aantrekkelijke tenders met lage prijzen in biedingen.
- Industrie assisteren om door innovaties en technologie met een integrale benadering de kosten van offshore windparken te verlagen:
 - In 2018 start de implementatie en test van 'Active Wake Control' windpark regelingen in internationaal consortium DEMOWIND.
 - Innovatieve oplossingen bieden ter voorkoming van problemen door harmonische en transiënte spanningen in offshore netten.
- Systeemintegratie met gasinfrastructuur - mogelijkheden voor pilots en implicaties in windpark ontwerp zullen in 2018 verkend worden.

Belangrijke projecten

- CL-Windcon – met een EU consortium wordt door middel van windparkregelingen de inpassing van windparken in het net verbeterd. ECN ontwikkelt dynamische windparkregelingen, Active Wake Control, die in staat is de turbines continu in de optimale conditie te brengen.
- DEMOWIND wind farm control trial – het implementeren en testen van Active Wake Control in de praktijk.
- Dutch Offshore Wind Atlas – in samenwerking met KNMI en Nederlandse partner wordt een significant betere offshore windatlas ontwikkeld en worden windcondities op de Noordzee onderzocht.
- GROW WE-DO - ontwikkelen optimalisatie-tool voor ontwerp van grote (multi GW) windparken waarbij alle aspecten worden meegenomen: zogen, diepte, locatie, elektrische net, ecologie, etc.
- LOW-HarM – Innovaties om harmonische spanningen in netten te verminderen
- North Sea Energy – Strategieën en business cases voor systeemintegratie wind en gas

Partners in lopende projecten

- RWE, ENECO, E.ON, Statoil, DONG, Vattenfall, Senvion, GE, LM Windpower, SHELL
- WMC, TUDelft, DTU, NREL, TNO, Deltares, MARIN

ECN R&D plan 2018 R&D line 4: Transport, installatie en logistiek

TKI-programmalijn Transport, installatie en logistiek

Doelen TKI programmalijn

Ondersteuning Nederlandse offshore industrie om concurrentiepositie in de offshore windsector te behouden door:

- Bieden van innovaties en beoordelen op kosteneffectiviteit van innovatieve ontwerpen vanuit een integrale benadering.
- Verbeterd beslismodel voor beste strategie voor transport, installatie en logistiek van offshore windcentrales.

Bijdrage ECN aan TKI programmalijn

De belangrijkste onderdelen van de programmalijn zijn:

- Onderzoek aan systemen om veiliger toegang tot turbines te krijgen onder zwaardere weersomstandigheden
- Innovatieve installatie- en onderhouds-schepen en concepten
- Beslissingsondersteuning voor transport en installatie
- Monitoren van schades aan turbines en componenten
- Optimalisatie van de logistieke keten voor bouw, installatie en beheer van offshore windparken



TKI-programmalijn Transport, installatie en logistiek

ECN R&D doelen voor 2018

- Ontwikkelen van een gedetailleerd installatie-kostenmodel om de strategie van installatie van een offshore windpark te optimaliseren
- Ondersteuning bij optimalisatie transportschepen, bijvoorbeeld door de menselijke factor mee te nemen in de ontwerpfase van schepen, zodat personeel zo veilig mogelijk de turbines kan onderhouden
- Ontwikkelen van tools om de impact te bepalen van O&M beslissingen op kostenreductie van installatie en logistiek.

Belangrijke projecten

- GBS Joint Industry Project met Marin, Deltares, Vuyk, Witteveen & Bos onderzoekt transport en installatie van een nieuw type gravity based system.
- In Seaqualizer3 wordt een innovatief systeem ontwikkeld en gedemonstreerd om toegang tot turbines vanaf schepen te vergemakkelijken.
- H2020 project om installatie van 10+MW windturbine verder te verbeteren
- GROW project ter ontwikkeling van de zelf-klimmende kraan 'climbing crane' met Lagerwey
- GROW project om risico's bij installatie van offshore windparken in kaart te brengen en mee te nemen in analyses van scenario's en strategieën.

Partners in lopende projecten

Meerdere bedrijven gebruiken de ECNInstall software voor het optimaliseren installatie offshore windparken.

Diverse offshore partijen hebben met ECN technologie hun schepen en access systemen ontwikkeld en geoptimaliseerd.

ECN R&D plan 2018 R&D line 5: Beheer en onderhoud

TKI-programmalijn Beheer en onderhoud

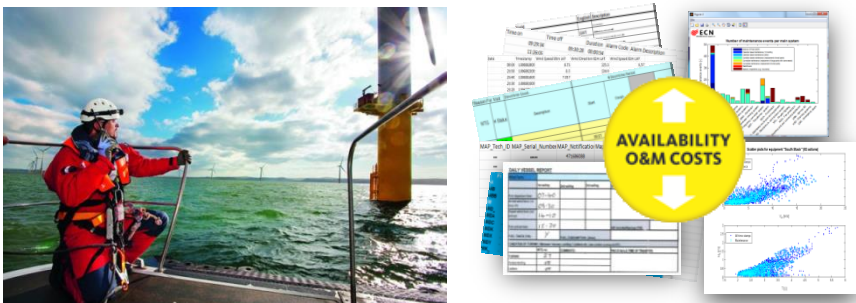
Doelen TKI programmalijn

Optimalisatie van de O&M strategie en logistiek: door effectief onderhoud dalen de beheerskosten en kan de beschikbaarheid van windturbines verder worden opgevoerd wat direct leidt tot hogere productie en lagere Cost of Energy.

Bijdrage ECN aan TKI programmalijn

Op het gebied van O&M is ECN zeer actief en heeft een goede kennispositie:

- ECN ontwikkelt technologie en services die kosten van onderhoud en beheer (O&M) van offshore windparken vermindert.
- ECN voorziet de offshore wind industrie van wereld-leidende windpark simulatie producten en services die worden gebruikt voor:
 - Optimalisatie van onderhoud strategieën;
 - Analyse van nieuwe O&M innovaties door kwantificeren van hun impact op totale kosten van energie;
 - Ontwikkelen van een breed gedragen visie op toekomstige offshore windpark O&M technologieën, welke de innovatieve Nederlandse industrie aanzet om aan markteisen te voldoen en leidend te zijn.
- Kennis van windturbines is cruciaal voor de ECN O&M diensten.
- Voor offshore windparken levert O&M veel werkgelegenheid op. ECN heeft als doel bedrijvigheid op dit gebied te ontwikkelen en naar Nederland te halen.



TKI-programmalijn Beheer en onderhoud

ECN R&D doelen voor 2018

- Implementeren van ECN beslissingsondersteuning voor onderhoudsplanning (data acquisitie, fleet leader, lange en korte termijn planning) in een offshore windpark.
- Ontwikkelen van methoden om de impact te bepalen van strategie voor planning en logistiek op kostenreductie van onderhoud en beheer.
- Samen met partners, het uitbreiden van O&M modellering en validatie naar component niveau als onderdeel van de integrale aanpak.

Belangrijke projecten

- GROW Science2Strategy – Met GROW partners wordt onderhoud van offshore windparken verbeterd. Specifiek wordt bladfalen onderzocht, zoals bladerosie en oplossingen geïmplementeerd en worden failure prediction modelling ingezet om betere planningsmethoden te ontwikkelen
- Loadwatch – De door ECN gepatenteerde en ontwikkelde sensor om nauwkeurig langdurige mechanische belastingsmetingen te doen wordt doorontwikkeld in een consortium met Nederlandse industrie.
- Monitor Joint Industry Project – ontwikkelen van een 'health monitoring' strategie voor ondersteuningsconstructies (ECN, TNO, MECAL, Van Oord, Gemini, Keppel)
- SPOWTT – ontwikkelen van korte-termijn beslissingsondersteuning voor het uitvoeren van onderhoud aan grote offshore windparken: keuze welke turbines prioriteit krijgen gegeven weer, golven en staat van turbines
- H2020 project om onderhoud van 10+MW windturbine verder te verbeteren

Partners in lopende projecten

ENECO, RWE, Vattenfall, Statoil, ATO, Peterson, AMC, XEMC-Darwind, 2B-Energy, Van der Hoek Photonics, FBGS, FOMAX, FiberSensing, Delta Infra BV, Oliveira, IMS International, Dutch Institute World Class Maintenance, ECN, TU/e, KEC BV
Meer dan 30 bedrijven gebruiken de ECN O&M software.

ECN R&D plan 2018 R&D line 6: Wind op Zee en de omgeving

TKI-programmalijn Wind op Zee en de omgeving

Doelen TKI programmalijn

Offshore windenergie speelt een steeds grotere rol in de energietransitie. In toenemende mate worden de kosten van offshore windenergie beïnvloed worden door omgevingsfactoren. Dit wordt in eerste instantie duidelijk door locatiekeuze. Hierbij worden afwegingen gemaakt met betrekking tot andere gebruikers van de Noordzee, beleving vanaf het land, ecologie etc. TKI Wind op Zee ontwikkelt deze programmalijn samen met ECN en partners sinds 2017.

Bijdrage ECN aan TKI programmalijn

De maatschappelijke en ruimtelijke inpassing van offshore wind is een gecombineerde inspanning geweest van ECN Windenergie en ECN Beleidsstudies. Hierin werkt ECN nauw samen met de verschillende onderzoekpartners zoals Imares, Deltares, TNO en TUDelft.

Het onderzoek binnen deze programmalijn richt zich op de relatie tussen ecologie, ruimtelijke planning en technologie:

- ECN verricht ondersteunend onderzoek naar interactie tussen windparken en de omgeving direct gerelateerd aan kostenreductie en ruimte. Hierbij is acceptatie van offshore windenergie door publiek en interactie tussen windparken en natuur belangrijk.
- ECN heeft de visie om een Noordzee onderzoeksfaciliteit te creëren waarop onderzoek naar vleermuizen zal worden uitgevoerd.
- Onderzoek naar methoden of systemen voor afschrikking van dieren die slachtoffer dreigen te worden van aanvaringen met windturbines en op gebied van het voorkomen van aanvaringen door dieren, of om de schade van onderwatergeluid te beperken.
- Ontwikkeling van methoden of systemen voor mitigatie van impact zoals bijvoorbeeld verminderen van onderwatergeluid.

TKI-programmalijn Wind op Zee en de omgeving

ECN R&D doelen voor 2018

In 2018 werkt ECN aan de volgende onderwerpen:

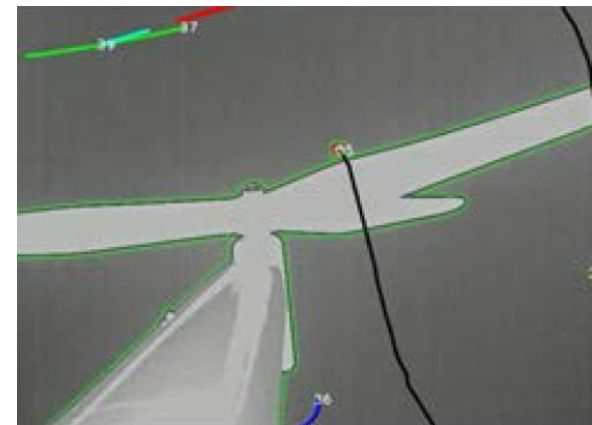
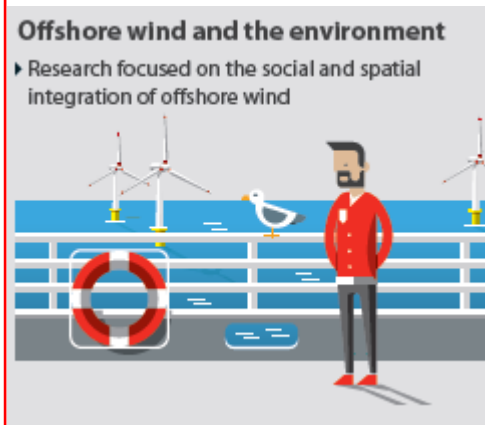
- Voor de tenders in 2018 verricht ECN ondersteunend onderzoek naar interactie tussen windparken en de omgeving. De meetmast bij OWEZ wordt opnieuw in bedrijf genomen om dit onderzoek met een faciliteit te ondersteunen.
- ECN onderzoekt levensduurverlenging en de economische en ecologische effecten van het al of niet verwijderen van funderingen en kabels na het einde van de levensduur.

Belangrijke projecten

- WTBird demonstratie campagnes – op verschillende locaties is een WTBird systeem geïnstalleerd om vogel en vleermuis botsingen te monitoren.

Partners in lopende projecten

RWS, Deltares, Imares, TNO en TUDelft



Voorbeeld van camerabeelden om gedrag van vleermuizen rond windturbines in kaart te brengen en beter te begrijpen.

ECN R&D plan 2018 R&D line 7: Faciliteiten en experimenten

TKI-programmalijn Faciliteiten en experimenten

Doelen TKI programmalijn

Ter beschikking stellen van hoogwaardige onderzoeksfaciliteiten en unieke meetservices voor het experimenteel demonstreren van innovaties.

Bijdrage ECN aan TKI programmalijn

- ECN bedrijft de onderzoeksfaciliteit EWTW (ECN Wind turbine Test site Wieringermeer)
 - ECN doet onderzoek met haar vijf onderzoek turbines op EWTW
 - ECN test op 7 prototype locaties de nieuwste turbines van grote fabrikanten
- ECN biedt de industrie een LiDAR kalibratie-faciliteit.
- ECN is een geaccrediteerd test-instituut dat industrie helpt om effectief en efficiënt geaccrediteerde metingen aan windturbines uit te voeren
- ECN bedrijft verschillende offshore windmeetstations – een meetnetwerk op zee – ten behoeve van offshore windpark ontwikkeling.
- ECN ontwikkelt en levert meetdiensten voor het optimaliseren van offshore windparken.



TKI-programmalijn Faciliteiten en experimenten

ECN R&D doelen voor 2018

- ECN houdt de EWTW faciliteit operationeel en stelt die ter beschikking aan de industrie. In 2018 worden metingen uitgevoerd op nieuwe turbines op het uitgebreide testveld en wordt op z'n minst 1 grootschalig experiment uitgevoerd
- Het eerste windscanner systeem, als onderdeel van WindScanner.nl, zal operationeel zijn in 2018 in samenwerking met KNMI, NLR, MARIN, Deltares, TNO en TUDelft.
- De IECRE accreditatie wordt wereldwijd de norm. ECN neemt deel in de ontwikkeling en zal zich accrediteren volgens IECRE voor vermogens opbrengstbepalingen en mechanische belastingen.
- Innovatieve meetmethodieken en meetcampagnes zullen worden voorgesteld voor de innovatiekavel in de Borssele offshore wind farm zone.
- ECN zal de offshore windmetingen op de Nederlandse Noordzee blijven leveren aan de industrie en uitbreiden tot vier meetlocaties.
- ECN stelt als doel om veelbelovende, innovatieve meetmethoden naar de markt te brengen. Met een industriële partners worden nieuwe meetmethodieken getest. Het meten van torsie in het blad, wat voor grote rotoren van belang is, wordt prioriteit.

Belangrijke projecten

- Het belangrijkste deel van het werk bestaat uit geaccrediteerde metingen aan prototype turbines.
- LoadWatch – TKI project met voor de commercialisatie van de FOBM/LoadWatch sensor
- Windmetingen op zee – Een netwerk van windmetingen op de Noordzee.

Partners in lopende projecten

GE, Adwen, ROMO Wind, Zephir, Leosphere, Technobis



Voor meer informatie kunt u contact opnemen met:

dr. P.J. (Peter) Eecen

Programma Manager ECN Windenergie

tel. 088-515 8279

e-mail: eeecen@ecn.nl

ECN-F--17-021