

# Energietransitie

## Referentieprojecten



Kennis door ervaring



# Energietransitie referentieprojecten

## *kennis door ervaring*

De energietransitie gaat over het maken integrale technische, functionele en financiële afwegingen om de overgang naar duurzame energie soepel en verantwoord te laten verlopen, tegen de achtergrond van onzekerheid over techniek, economie en ruimte.

Wij leveren een multidisciplinaire aanpak waarbij we vanuit de doelen, belangen, mogelijkheden en beperkingen van alle partijen komen tot een haalbare, betaalbare en gedragen uitvoering.

Wij geloven dat goed voorbeeld doet volgen: Infram rijdt als eerste adviesbureau in Nederland met waterstofauto's en heeft daarvoor zijn eigen waterstoftankvoorziening gerealiseerd.

Onze missie is om overheden en bedrijven te helpen de overgang naar duurzame energie tijdig, ruimtelijk inpasbaar en financieel verantwoord te maken. Dat doen wij door het hanteren van een integrale benadering waarbij we duurzame energieproductie en consumptie verbinden met andere thema's in de gebouwde omgeving, mobiliteit en waterveiligheid en aan de uiteenlopende belangen van betrokken partijen. Juist door die verbindingen ontstaan mogelijkheden op het gebied van ruimte, proces én geld.

Wij dragen binnen deze thema's bij aan het creëren en benutten en inzichtelijk maken van kansen als basis voor een haalbare, betaalbare en gedragen uitvoering van de energietransitie. Dat doen we door te verbeelden, verbinden en verwezenlijken.

In navolgende referentieprojecten is deze aanpak verder terug te vinden.

# Upgrade Eemshaven Oudeschip Vierverlaten 380kV

## stysteemgerichte contractbeheersing



**Opdrachtgever**

TenneT

**Periode**

2018-2020

Energietransitie brengt nieuwe kansen en uitdagingen. TenneT wil daarop voorbereid zijn. Het project Eemshaven Oudeschip Vierverlaten 380kV zorgt voor de vervangen en upgraden van het station, masten en verbinding. Zo staat het elektriciteitsnet gesteld voor de groei en fluctuaties van hernieuwbare stroom.

Infram levert samen met het consortium Pieke (Infram, Movares en Balance) de systeemgerichte contractbeheersing voor de project.

Met ons team van Toets Coördinator, Lead Auditors en Auditors, en nauw contact met het TenneT Large Projects team, wordt het project systematisch en risico georiënteerd beheerst en de productkwaliteit geborgd.

Daarnaast verzorgen we trainingen aan TenneT werknemers, zodat ze in de toekomst zelf systeemgericht contracten kunnen beheersen en kennis hierover binnen TenneT kunnen delen.

# Werkwijzer businesscase voor duurzaamheid

## duurzaamheid en kostenbesparing gaan hand in hand

**Opdrachtgever**

Rijkswaterstaat

**Periode**

2018

Infram heeft in opdracht van het Steunpunt Economische Expertise van Rijkswaterstaat de werkwijzer businesscase opgesteld. Deze werkwijzer moet binnen Rijkswaterstaat verplicht gevolgd worden bij het opstellen van businesscases.

We hebben deze werkwijzer tevens voorzien van een standaard businesscase rekenmodel waarmee onder andere de terugverdienpotentie van projecten eenduidig te bepalen is. In veel gevallen gaat het om projecten uit de "Duurzaamheidsversneller" van Rijkswaterstaat. Een aantal van die projecten zijn niet alleen gericht op versnelling, maar uiteindelijk ook op besparing. Denk bijvoorbeeld aan het vervangen van reguliere verlichting door ledverlichting rond rijkswegen en in tunnels.

Eén van de eerste cases die met de werkwijzer en het rekenmodel zijn doorgerekend, is de vervanging van de airconditioning en de centrale verwarming door een warmte-koudeopslagsysteem in het bedieningsgebouw van de stormvloedkering in de Oosterschelde (het J.W. Topshuis). Op deze wijze is aangetoond dat de hogere investeringen zijn terug te verdienen door een lagere energierekening.

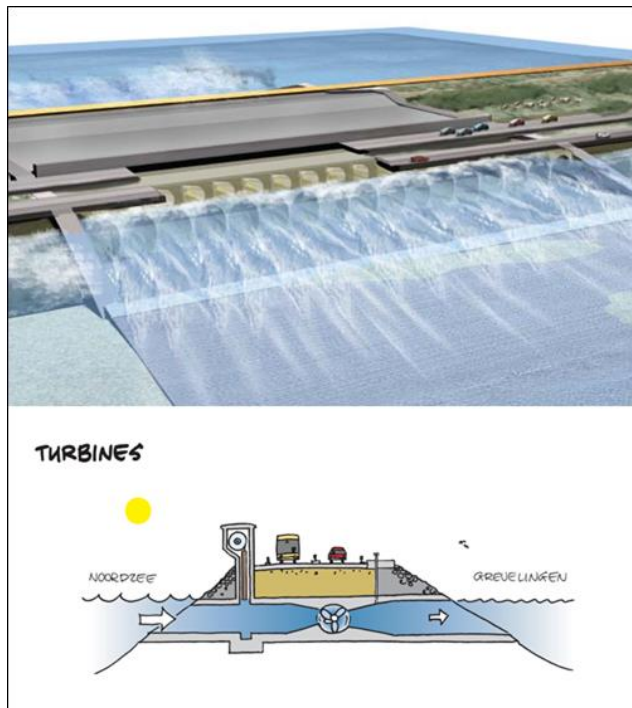


J.W. Topshuis

© Rijkswaterstaat - 1999

# Getij Grevelingen

## planvorming doorlaatmiddel Brouwersdam



**Opdrachtgever**  
Rijkswaterstaat

**Periode**  
2018

In de Grevelingen gaat de waterkwaliteit steeds verder achteruit door toename van het gebrek aan zuurstof onderwater. De oorzaak hiervan ligt in de afsluiting van de Grevelingen door de Brouwersdam en leidt tot verlies van essentiële leefgebieden en daarmee verlies van biodiversiteit en economische potenties.

Door een doorlaatmiddel te realiseren in de Brouwersdam wordt op de Grevelingen beperkt getij geïntroduceerd met als doel de waterkwaliteit te verbeteren.

Dit doorlaatmiddel biedt ook kansen voor combinatie met een getijdencentrale welke potentieel 13.600 huishoudens van stroom kan voorzien. Voor deze getijdencentrale is een positieve business case ontwikkeld.

Een marktconsultatie in de verkenningsfase van dit project zal inzicht geven in de bereidheid van de markt voor het financieren en realiseren van een dergelijke getijdencentrale in de Brouwersdam.

# Haalbaarheid logistiek overslagpunt Westpoort

## meervoudig gebruik laadfaciliteiten nieuwe busstalling GVB

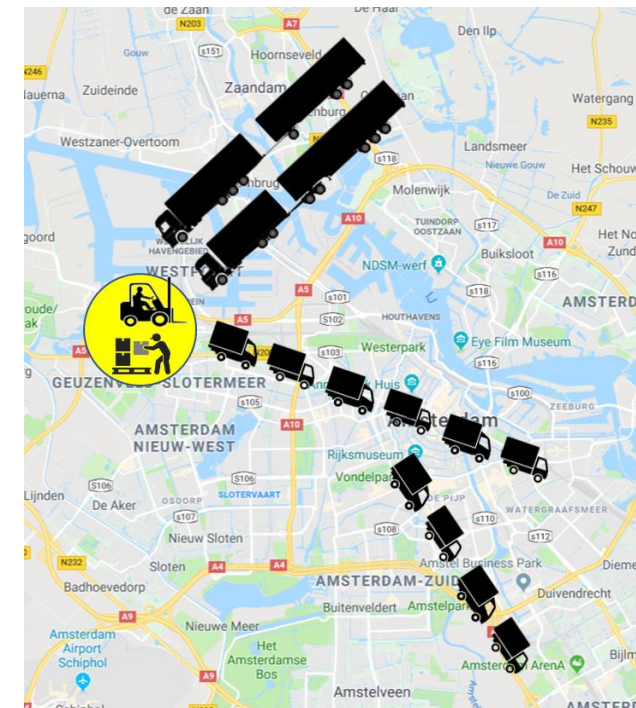
**Opdrachtgever**  
Gemeente Amsterdam

**Periode**  
2018

De gemeente Amsterdam is voornemens om de busstalling van het Gemeentelijk Vervoerbedrijf (GVB) te verplaatsen naar Westpoort. Deze nieuwe locatie zal beschikken over grootschalige laadfaciliteiten voor elektrische bussen. Overdag zijn deze laadfaciliteiten grotendeels onbenut; pas in de avond keren de meeste bussen terug naar de stalling om daar gedurende de nacht te laden. Het is de wens van de gemeente Amsterdam om deze laadfaciliteiten zo veel mogelijk te benutten, ook overdag.

Eén van de geïdentificeerde kansen is het realiseren van een logistiek overslagpunt op dezelfde locatie. Daar kunnen lange, zware vrachtwagens van buiten de stad ontkoppelen, waarna de lading in delen door kleinere elektrische trekkers de stad in wordt gebracht. Daarnaast kan sprake zijn van een crossdock; dat houdt in dat goederen van verschillende verladers worden gecombineerd en gezamenlijk naar de eindbestemming in de stad gaan.

Infram heeft met behulp van de businesscase-toolbox de financiële haalbaarheid inzichtelijk gemaakt. Daarin hebben wij de belangrijkste kosten- en opbrengstendrijvers geïdentificeerd. En maken wij razendsnel verschillende scenario's inzichtelijk.



# Businesscase Energiehaven

*geschikt maken van de Averijhaven voor offshore windprojecten*



## Opdrachtgever

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

## Periode

2018

Rijkswaterstaat is voornemens om het slibdepot op de voormalige Averijhaven te ontmantelen waardoor deze haven omgevormd kan worden naar een insteekhaven voor lichteractiviteiten (het afnemen van lading van zeeschepen waardoor ze lichter worden en de zeesluis kunnen passeren).

Een consortium van onder andere Tata Steel, Havenbedrijf Amsterdam, Zeehaven IJmuiden en de provincie Noord-Holland wil hier tevens een Energiehaven ontwikkelen om delen van de offshore windsector te bedienen. Het gaat daarbij bijvoorbeeld om havenactiviteiten in relatie tot de aanleg en het onderhoud van windparken op zee en het verschromen van buiten gebruik gestelde olie- en gasproductieplatforms.

Infram heeft namens het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat de businesscase van de havenontwikkeling beoordeeld. Dit met het oog op een mogelijk te verstrekken bijdrage. Daarnaast hebben we een financieel kader ontwikkeld waarmee het ministerie deze bijdrage kan afwegen ten opzichte van andere projecten in het Noordzeekanaalgebied, waaronder de nieuwe zeesluis.

# De potentie van waterstof

*waterstof als aanjager van duurzaamheid én economie*



## Opdrachtgever

Provincie Gelderland

## Periode

2018

Wat is voor de provincie Gelderland de potentie van waterstof in de totale energiewaardenketen? Van productie naar transport, distributie en consumptie en in relatie tot alle energiefuncties: kracht en licht, mobiliteit en warmte.

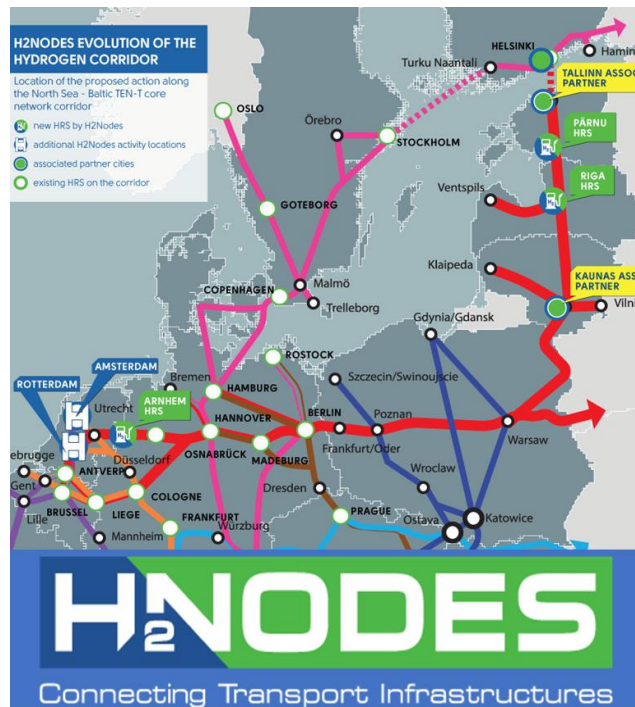
Deze potentie heeft Infram in kaart gebracht op basis van gesprekken met waterstof- en brandstofcelproducenten, netwerkbedrijven, grootafnemers van energie, bestuurders en onderwijs- en onderzoeksinstituten.

Gebleden is dat waterstof in de provincie Gelderland niet alleen potentie heeft in relatie tot verduurzaming, maar ook in relatie tot economie. De brandstofceltechnologiebedrijven in de provincie hebben de potentie om de stuwende economie van de provincie een impuls te geven. Dit sluit goed aan bij de plannen van Noord-Nederland, gericht op de grootschalige productie van waterstof en de ambitie van de Duitse deelstaat Nordrhein Westfalen om brandstofceltechnologie tot exportproduct te maken.

De nadruk ligt op het opzetten van markttechnische proefprojecten, gericht op grootschalige commerciële toepassing van brandstofceltechnologie als basis voor verdere economische ontwikkeling.

# Waterstof op de North Sea-Baltic Corridor

## milestones voor waterstof tankstations in Arnhem, Pärnu en Riga



### Oprichtgever

Rijkswaterstaat/Europese Unie

### Periode

2017-2019

H2Nodes is het Europese programma voor de ontwikkeling van waterstof tankstations op een van de belangrijkste Europese hoofdtransportassen: de North Sea-Baltic Corridor. Het gaat om tankstations in Arnhem, Pärnu (Estland) en Riga (Letland).

Infram heeft voor dit project een milestone-studie uitgevoerd. Deze studie brengt een aantal belangrijke pijlers in kaart voor de technische en commerciële (door) ontwikkeling van deze tankstations.

Deze inzichten en ervaringen richten zich mede op snellere opschaling van waterstof tankinfrastructuur op de corridor.

Het gaat om de volgende pijlers:

- het aanbesteden / aankopen van waterstofbussen en het organiseren van vraag naar waterstofauto's;
- het creëren en organiseren van opschaalpotentie van de betreffende waterstof tankstations;
- het opschalen van waterstof tankinfrastructuur op de North Sea-Baltic Corridor;
- het delen van de resultaten op een conferentie in Brussel.

# Procesbegeleiding energiestrategieën

## de energietransitie is complex; hoe breng je deze samen in beweging?

### Oprichtgever

IPO i.s.m. VNG, UvW, EZK, BZK en IenM

### Periode

2017-2018

Wat is nodig om samen de energietransitie in beweging te krijgen? Hoe ga je daarin samenwerken? Wat zijn de raakvlakken tussen de transitiepaden, tussen regionale energiestrategieën onderling en met het nationale niveau? Hoe zijn regionale energie en –klimaatstrategieën te concretiseren?

Dat zijn de vragen waarover deelnemers van EZK, BZK, I&M, IPO, UvW, VNG, dwarskijkers en deskundigen in drie sessies in gesprek gingen onder begeleiding van Infram. Dit alles ten tijde van de kabinetsformatie 2017 en kort daarna.

In de sessies is verkend wat nodig is. Op inhoud, proces en procedure en vooral op de werk- en besluitvormingsstructuur (governance). De sessies leverden nieuwe verbindingen op de genoemde thema's en tussen mensen, concrete bouwstenen en nieuwe kennisvragen.

Bovenal is duidelijk dat de energietransitie een opgave is die gezamenlijk (overheden, bedrijven en burgers) is op te pakken, omdat veel politieke, ruimtelijke en financiële keuzes nodig zijn, inclusief de vraag wie op welke wijze de regie nemen.



# Gebiedsagenda Zuidstad

*energietransitie als pijler voor ontwikkeling van Zuid-Limburg*



**Opdrachtgever**  
Provincie Limburg

**Periode**  
2017-2018

Voor de gebiedsagenda Zuidstad (Zuid Limburg) heeft Infram de kansen en opgaven voor de energietransitie in beeld gebracht met relevante stakeholders als een van de pijlers voor de ruimtelijke en economische ontwikkeling van de 'Zuidstad'.

Industriepark Chemelot heeft de ambitie om de meest duurzame chemie- en materialensite te worden van Europa, onder meer door de toepassing van innovatieve technieken, waarbij CO<sub>2</sub> wordt hergebruikt, bijvoorbeeld in tuinderskassen bij Greenport Venlo (tuinderskassen). Daarnaast vindt grootschalig hergebruik van restwarmte plaats..

Daarnaast biedt de ondergrond van de regio unieke mogelijkheden voor de opslag van duurzame energie (warmte en koude), maar ook elektriciteit via een ondergrondse energiebuffer – een Blauwe batterij.

De verduurzaming van de bebouwde omgeving waarbij de uitrol van het Groene Net en het Mijwaterproject belangrijke stappen zijn. Maar ook het toekomstbestendig (energetisch, circulair en fysiek) maken van woningen in de vele naoorlogse wijken is een belangrijke opgave.

# Krib- en oevertverlaging Pannerdensch Kanaal

*kansen voor circulair bouwen met een innovatief contract*

**Opdrachtgever**  
Rijkswaterstaat

**Periode**  
2017-2018

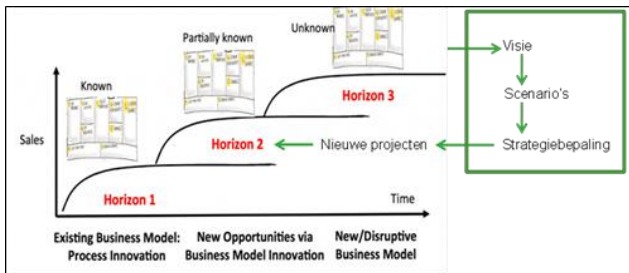
De verlaging van de kribben en oevers langs het Pannerdensch Kanaal is één van de maatregelen om toekomstige hogere rivierafvoeren veilig te kunnen verwerken. Infram is betrokken bij de ontwikkeling van het "plan, design en construct" (PD&C) contract van dit project. De aanbesteding van de planuitwerking én de realisatie in één contract vergroot de mogelijkheden om duurzaam en circulair te bouwen. Bij de verlaging van de kribben en oevers komen materialen als klei, zetsteen, beton, granulaat, zand en stortsteen vrij. Een deel van die materialen kan worden hergebruikt bij de opbouw van de verlaagde krib of oever. Voorwaarde hiervoor is dat de herbruikbaarheid van vrijkomende materialen bekend is en dat het technisch ontwerp op hergebruik van deze materialen is afgestemd. Bovendien stelt circulair bouwen voorwaarden aan de werkwijze van de aannemer, bijvoorbeeld het gescheiden ontmantelen van de materialen uit de bestaande krib. Infram heeft het projectteam van Rijkswaterstaat o.a. begeleid bij het formuleren van de duurzaamheidsambitie en heeft de duurzaamheidseisen voor het PD&C contract opgesteld. Infram zal ook betrokken zijn bij de planuitwerking en de realisatie van dit project



Het Pannerdensch Kanaal nabij het splitsingspunt in de Bovenrijn  
(Foto: Rijkswaterstaat)

# Waterstof in Brabant

## verkenning programmatische aanpak verduurzaming watersector Brabant



### Opdrachtgever

Brabantse waterschappen en provincie

### Periode

2017-2018

Vanuit de gedachte dat ons energiesysteem moet worden verduurzaamd, en dat de watersector hier een belangrijke rol in heeft, hebben vertegenwoordigers van de Brabantse waterschappen, Werkplaats De Gruyter, Brabant Water, Rijkswaterstaat en Waterstofwerkt.nl een eerste verkenning gedaan hoe de watersector in Brabant kennis kan gaan ontwikkelen.

Hiervoor is in eerste instantie gefocust op een integrale systeemanalyse van de rioolwaterzuiveringsinstallatie om deze als energie- en grondstoffenfabriek in te zetten. Er zijn verschillende potentiële thema's geïdentificeerd. Hieruit bleek dat waterstof een verbindende rol speelde. Op basis hiervan zijn er in totaal 7 locatie specifieke potentiële projecten en 3 overkoepelende projecten geformuleerd die tot verschillende ontwikkelingsfase zijn gekomen. Onder andere:

- Zuurstof voor RWZI Treurenburg biedt omgeving de kans om waterstof te tanken
- Rijden op waterstof in Pettelaarpark
- Woonwijk Prinsenbeek van gas voorzien vanuit Nieuwveer

# Energieneutrale weg; InnovA58

## onderzoek naar haalbaarheid en uitvoering energiewinning en -besparing

### Opdrachtgever

Rijkswaterstaat

### Periode

2017

Het project InnovA58 heeft als een van de doelstellingen om energieneutraal te worden. Hiervoor wordt zowel gezocht naar maatregelen die energie besparen als maatregelen die energie opwekken.

Voor de doelstelling energieneutraliteit is een haalbaarheidsonderzoek gedaan, maar ook is naar de ruimtelijke kwaliteit is gekeken wat betreft de inpasbaarheid. Infram heeft hierin de doelstellingen op het gebied van energie verbonden met het opstellen van de Inpassingsvisie voor de A58.

Aanvullend heeft Infram namens het project InnovA58 een inventarisatie uitgevoerd naar de vergunningsvoorwaarden voor de realisatie van zonnepanelen op grondgebied van Rijkswaterstaat.

Deze voorwaarden vormen een eerste aanzet voor een breder RWS-kader om op meer locaties zonnepanelen op RWS grondgebied te plaatsen. .



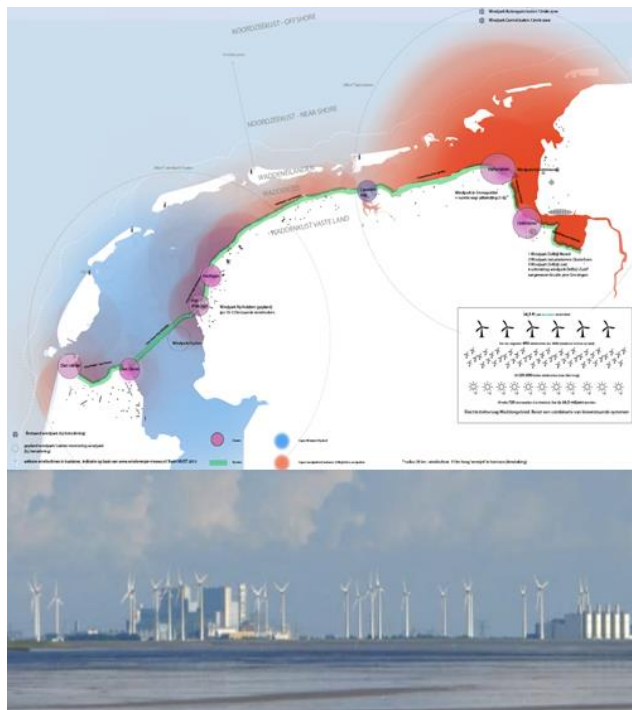
Afbeeldingen uit Inpassingsvisie Feddes Olthof





# Energietransitie Waddengebied

## gesprekspaper Openheid landschap en ruimtegebruik



### Opdrachtgever

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

### Periode

2017

in de Beleidsverkenning Waddengebied is openheid landschap en ruimte gebruik naar voren gekomen als één van de thema's waar verschillende beleidsambities met elkaar in conflict kunnen komen.

Met name rondom de opgave van energietransitie. Hiervoor heeft Infram een gesprekspaper 'openheid landschap en ruimtegebruik' opgesteld met als doel te komen tot gedragen (beeldende) adviezen voor het Regie college Waddengebied (RCW).

De paper gaat in op de belangrijkste dilemma's die vanuit het perspectief van de open ruimte en ruimtegebruik op het Waddengebied afkomen en schetst aan de hand van dilemma's verschillende oplossingsrichtingen.

Zo biedt deze paper handvatten voor het geven van een goed onderbouwd advies over het thema 'Open landschap en ruimtegebruik' ten behoeve van de Gebiedsagenda Wadden 2050.

# Businesscasetool duurzame stadsdistributie

## van subsidie naar opschaling en efficiency

### Opdrachtgever

Rijkswaterstaat

### Periode

2016

Deze businesscasetool geeft inzicht in de kosten van stadsdistributie met duurzame voertuigen ten opzichte van nu veelal nog gebruikte diesel- en benzine-voertuigen. Het gaat hierbij om integrale kosten, waarin ook bijvoorbeeld de loonkosten van de chauffeur zijn meegenomen en het aantal uren dat een voertuig op jaarbasis inzetbaar is.

Infram heeft deze businesscasetool ingericht en van cijfers voorzien in nauwe samenwerking met Heineken (verlader) en Simon Loos (vervoerder). Hierbij is gekeken naar de horecadistributie van Heinekenproducten.

De businesscasetool laat zien hoe hogere voertuigkosten doorwerken in de distributiekosten. Ook toont de tool hoe de kosten dalen als een voertuig meer kilometers per jaar maakt. Dat kan door bijvoorbeeld in de avonduren voor derden te rijden. Met elektrische vrachtwagens is dat vaak mogelijk omdat die zodanig stil zijn dat ze de stad ook in de avond of nacht mogen betreden. Ook geeft de tool inzicht in effecten op de uitstof van CO2, stikstof en fijnstof.

Meer informatie over de businesscasetoolbox voor duurzame brandstoffen is te vinden op:

[www.infram.nl/projects/business-case-toolbox.html](http://www.infram.nl/projects/business-case-toolbox.html)



## Waterstoftankstation Arnhem

*begeleiding partners naar financial close*



**Opdrachtgever**  
Rijkswaterstaat

**Periode**  
2016

De gemeente Arnhem beschikt sinds begin 2017 over een 350 bar waterstoftankstation, primair voor het tanken van bussen. Als onderdeel van het Europese H2Nodes programma realiseert PitPoint een 700 bar tankvoorziening aan de Westervoortsedijk, primair voor het tanken van auto's.

Dit tankstation is nog niet rendabel te exploiteren omdat er nog te weinig waterstofauto's rondrijden. Infram heeft de initiatiefnemers Ministerie van IenW/Rijkswaterstaat, de gemeente Arnhem, de provincie Gelderland en Pitpoint ondersteund in het bereiken van financial close: overeenstemming over de bekostiging van de investeringen en exploitatie. Hierbij hebben de partijen gebruik gemaakt van de door Infram ontwikkelde businesscasetool voor de realisatie en exploitatie van waterstoftankstations.

Het gaat om een marktgerichte aanpak: Pitpoint, de Europese Unie en het Ministerie van Infrastructuur en Milieu investeren in het tankstation; gemeente en provincie stimuleren de vraag door te investeren in speciale arrangementen om versneld een groep van 80-100 waterstof-voertuigen op de weg te krijgen in deze regio.

## Businesscasetool duurzaam langeafstandsvervoer

*beleidsmaatregelen met financiële waarde stimuleren opschaling*

**Opdrachtgever**  
Rijkswaterstaat

**Periode**  
2016

Deze businesscasetool geeft inzicht in de kosten van het zware langeafstandsvervoer met duurzame vrachtwagens ten opzichte van de dieselvrachtwagen. Het gaat hierbij om integrale kosten, waarin ook bijvoorbeeld de loonkosten van de chauffeur zijn meegenomen en de snelheid die op verschillende momenten van de dag gereden wordt.

Infram heeft deze businesscasetool ingericht en van cijfers voorzien in nauwe samenwerking met het LNG-platform en Albert Heijn Delhaize. Hierbij is gekeken naar de supermarktdistributie van Albert Heijn. Daarbij ging het om de inzet van LNG-vrachtwagens als alternatief voor diesel.

De businesscasetool geeft de integrale distributiekosten weer voor uiteenlopende situaties: met trekker-oplegger de stad in versus een overslag naar elektrische vrachtwagens, rijden overdag versus rijden in de avond. Avonddistributie loont in congestiegevoelige gebieden, want sneller rijden betekent lagere chauffeurskosten. LNG-vrachtwagens zijn stil, waardoor ze vaak de stad in de avond mogen betreden.

Meer informatie over de businesscasetoolbox voor duurzame brandstoffen is te vinden op:  
[www.infram.nl/projects/business-case-toolbox.html](http://www.infram.nl/projects/business-case-toolbox.html)



# Businesscasetool bio-LNG productie

*ketenbeheersing als risicobeheersmaatregel*



**Opdrachtgever**  
Rijkswaterstaat

**Periode**  
2016

Deze businesscasetool geeft inzicht in de productie van bio-LNG. Dat is vloeibaar methaan dat wordt gemaakt uit biogas.

Infram heeft deze tool ontwikkeld in samenwerking met Attero (leverancier biogas) en Rolande (producent van bio-LNG). De businesscase van bio-LNG productie is complex. De SDE+ subsidieregeling neemt het kostenverschil tussen biogas en aardgas weg, mits het gas direct in het gasnet wordt geïnjecteerd. Die subsidieregeling geldt niet voor de productie van bio-LNG. De meerkosten van bio-LNG zijn terug te verdienen door tankstations die bio-LNG verkopen. Hiervoor geldt een systeem van hernieuwbare brandstof-eenheden, vergelijkbaar met de CO2 emissiehandel.

Met de businesscasetool zijn scenario's te maken om de productie van bio-LNG kostendekkend te krijgen en te houden. Ketenbeheersing (productie van bio-LNG, exploiteren van tankstations en leveren LNG vrachtwagens) is daarbij van groot belang.

Meer informatie over de businesscasetoolbox voor duurzame brandstoffen is te vinden op:  
[www.infram.nl/projects/business-case-toolbox.html](http://www.infram.nl/projects/business-case-toolbox.html)

# Businesscasetool LNG-tankinfrastructuur

*samenwerking tankstationexploitanten, verladers en vervoerders als basis*



**Opdrachtgever**  
Rijkswaterstaat

**Periode**  
2016

Deze businesscasetool geeft inzicht in de kosten van het realiseren en exploiteren van LNG-tankstations. LNG is vloeibaar aardgas of biogas en is met name geschikt als duurzamer alternatief voor dieselvrachtwagens.

Door slim te plannen zijn deze tankstations in principe van meet af aan rendabel te exploiteren. Dat kan bijvoorbeeld door deze tankstations in de nabijheid van distributiecentra te realiseren, in combinatie met de overschakeling van diesel- naar LNG-vrachtwagens door de verlader of vervoerder.

Een bijzonder aandachtspunt daarbij is de in- en verkoop van bio-LNG. Dat is LNG gemaakt uit biogas. Er geldt een wettelijke bijmengverplichting voor biobrandstoffen. Pomphouders die meer bijmengen, kunnen voor het meerdere zogenaamde hernieuwbare brandstof-eenheden aanmaken en verkopen aan pomphouders die de norm niet halen. De tool maakt de opbrengsten uit LNG-verkoop én HBE's financieel inzichtelijk bij verschillende prijsniveaus.

Meer informatie over de businesscasetoolbox voor duurzame brandstoffen is te vinden op:  
[www.infram.nl/projects/business-case-toolbox.html](http://www.infram.nl/projects/business-case-toolbox.html)

## Businesscasetool mobiele walstroom

*overall schoon en stil aan de wal*



**Opdrachtgever**  
Rijkswaterstaat

**Periode**  
2016

Walstroom is stroom die vanaf de wal wordt geleverd aan een schip dat aan een kade ligt. Met walstroom is elektriciteit beschikbaar, zonder de doorgaans zeer vervuilende dieselmotoren te laten draaien..

Niet alle liglocaties voor binnenvaartschepen beschikken over een vaste walstroomvoorziening. Het realiseren van vaste walstroom is duur en de afname ervan is niet altijd verzekerd, omdat schepen die locaties mogelijk mijden.

Mobiele walstroom bestaat uit een verplaatsbare installatie waarbij door CNG (gas onder druk) of LNG (vloeibaar gas) aangedreven turbines elektriciteit leveren. Dat is schoner en stiller dan het laten draaien van scheepsmotoren. Mobiele walstroom is in te zetten als tijdelijke voorziening of om proefondervindelijk vast te stellen of een locatie zich leent voor uiteindelijk een vaste walstroomvoorziening.

In samenwerking met Mobiele Stroom B.V. heeft Infram een businesscasetool gemaakt die de inzet van mobiele walstroom financieel inzichtelijk maakt.

Meer informatie over de businesscasetoolbox voor duurzame brandstoffen is te vinden op:  
[www.infram.nl/projects/business-case-toolbox.html](http://www.infram.nl/projects/business-case-toolbox.html)

## Businesscasetool waterstoftankstations

*aanpak van het kip-ei-vraagstuk*



**Opdrachtgever**  
Rijkswaterstaat

**Periode**  
2016

Deze businesscasetool geeft inzicht in de kosten van het realiseren en exploiteren van waterstoftankstations.

De eerste tankstations zijn moeilijk rendabel te krijgen omdat er nog maar weinig auto's tanken. De aanschaf van een waterstofauto is ook niet aantrekkelijk als er weinig tankstations zijn. Dit is het kip-ei vraagstuk.

De businesscasetool simuleert de businesscase van het waterstoftankstation en bevat een set aan mogelijkheden om deze financieel sluitend te krijgen. Waterstoftankstations worden vaak sluitend gemaakt met forse subsidies. Het is ook mogelijk om die middelen te investeren in initiatieven om versneld waterstofauto's op de weg te krijgen. Er is dan sprake van een dubbele winst: een haalbare businesscase én minder uitstoot van schadelijke stoffen.

Deze businesscasetool wordt onder andere gebruikt bij de ontwikkeling van waterstoftankstations in Arnhem, Zweden en Noorwegen.

Meer informatie over de businesscasetoolbox voor duurzame brandstoffen is te vinden op:  
[www.infram.nl/projects/business-case-toolbox.html](http://www.infram.nl/projects/business-case-toolbox.html)

# Marken boven water

## energieneutrale en klimaatadaptieve woningen



**Opdrachtgever**  
Gemeente Waterland

**Periode**  
2015-2016

De resultaten van het onderzoek Marken boven Water zijn te beschouwen als een uitnodiging aan alle betrokken overheden en bewoners van Marken om aan de slag te gaan en hun eiland leefbaar, beleefbaar, aantrekkelijk en klimaatrobuust te maken en te houden voor de toekomst.

Voor de transitie naar klimaatrobuust handelen in 2020 en klimaatrobuust ingericht Marken in 2050, zijn concrete ideeën nodig met zicht op kosten en inzetbaarheid, zoals waterbewuste en zelfredzame woningen. Het blijkt mogelijk om voor beperkte meerkosten een energie-neutrale woning te bouwen die ook waterbewust is bij waterdiepten (door overstroming of neerslag) tot circa 2 meter. Hiermee kan voor specifieke delen van Nederland invulling gegeven worden aan klimaatadaptief bouwen. Waterbewust bouwen en andere maatschappelijke opgaven zoals bodemdaling en het vergroten van de waterretentie zouden altijd gecombineerd moeten worden. Waterbewust bouwen gaat niet alleen om een waterbewuste woning; ook hoe de woonomgeving toekomstgericht wordt ingericht. Daarom is ook gekeken naar de klimaatbestendigheid van het eiland als geheel en de mogelijkheden voor het verbeteren van de leefbaarheid van Marken.

# Windmolens op de dijk

## de haalbaarheid van windturbines op of bij waterkeringen

**Opdrachtgever**  
STOWA i.s.m. UvW en Ministerie van IenM

**Periode**  
2015

Infram heeft in opdracht van Stowa, de Unie van Waterschappen en het Ministerie van IenM een verkenning uitgevoerd naar actuele kennis van en ervaringen met windturbines op of nabij waterkeringen. Deze zijn met name in beeld in relatie tot windenergie door de beschikbaarheid van vrije ruimte en de goede windcondities als gevolg van de overgang van water naar land.

Omdat waterkeringen er in eerste instantie zijn voor waterveiligheid is sprake van een specifieke eisen in relatie tot windenergie. Infram heeft het proces gevoerd en hierbij waterschappen, marktpartijen, Rijkswaterstaat en het Ministerie van IenM betrokken. Dit heeft geresulteerd in een notitie met de beleidsaspecten vanuit de beheerder van waterkeringen, ruimtelijk beleid vanuit Rijk en provincie, casusbeschrijvingen, en een actieplan waarmee de overheid (Rijk, waterschappen en Rijkswaterstaat) zich verder kunnen positioneren in het samenspel met marktpartijen en onderzoeksinstituten. Centraal staat de boodschap dat partijen niet zonder elkaar kunnen en een structurele dialoog op basis van een gezamenlijke agenda kan bijdragen aan verwezenlijking van de ambities van zowel overheid als ondernemers in de windenergie.



# Energietransitie projecten Afsluitdijk

## ruimtelijke inpassing en kwaliteit bij energiewinning



Figuren uit Masterplan Beeldkwaliteit  
(Feddes Olthof Paul de Ruiter)

**Opdrachtgever**  
Rijkswaterstaat

**Periode**  
2014-2018

Infram heeft als secretaris van het Kwaliteitsteam Afsluitdijk samen met het Kwaliteitsteam geadviseerd over de ruimtelijke kwaliteit in de meest brede zin bij de voorbereiding, aanbesteding en uitvoering van maatregelen aan of in de nabijheid van de Afsluitdijk.

Een van de opgaven hierbij was de inpassing van energiewinning en - besparing op, langs en aan de dijk; onder meer:

Richtinggevende principes voor de inpassing van energiewinning zijn opgenomen in het Masterplan Beeldkwaliteit en eisen zijn opgenomen in het Esthetisch programma van Eisen voor project Afsluitdijk;

Energieneutraliteit is meegenomen in de aanbesteding van project Afsluitdijk. Hiervoor is een aanvulling in het Rijksinpassingsplan gemaakt. Het Kwaliteitsteam heeft geadviseerd over de ruimtelijke mogelijkheden voor locaties van energiewinning;

Advies over diverse innovatieve vormen van energiewinning; Blue Energy, stromingsenergie, off grid test center.

# Structuurvisie Wind op Land

## samen met waterschappen aan de slag met de opgave van windenergie

**Opdrachtgever**

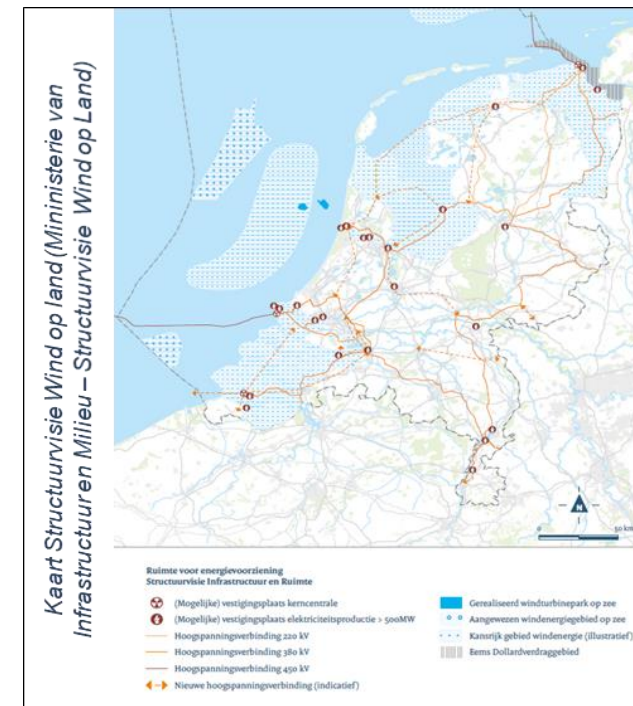
Unie van Waterschappen

**Periode**

2012

In de Structuurvisie Windenergie op Land presenteert het Rijk een ruimtelijk plan voor de doorgroei van windenergie op het grondgebied van Nederland; het land en de grote wateren maar niet de Noordzee.

De Unie van Waterschappen is een van de partners in het ontwikkelen van deze Structuurvisie. Tegelijkertijd voert de Unie van Waterschappen een Watertoets uit op de Structuurvisie, namens de waterschappen. Infram heeft het proces ingericht en begeleid om de visie van de waterschappen op de ontwerp Structuurvisie Wind op Land te ontwikkelen en te verwoorden.



“The **energy transition** is the

biggest (business)  
**opportunity** there is”