



Voor de offshore wind gaan:
Kansen voor innovatief Nederland

David Molenaar

Siemens Nederland N.V.
Energy | Renewables | Wind Power

27 november 2008

Inhoud

- Introductie
 - Siemens | Energy
 - Siemens' offshore kenniscentrum
- Doelstelling presentatie
- Windparken in zee:
 - Ontwikkeling: 1990 - 2008
 - Stand van zaken
 - Doelstellingen versus implementatie
 - Toekomstscenario's:
 - I: Ongewijzigde aanpak
 - II: Innovatieve aanpak
- Kansen en innovaties
- Conclusies en aanbevelingen

Siemens | Energy

Introductie

Doelstelling
presentatie

Windparken in
zee

Kansen en
innovaties

Conclusies en
aanbevelingen

Sector	Divisions
<p>Industry</p>  <p>How can you manufacture customized products at affordable prices?</p> <p>The Siemens answer: The intelligent factory. Our innovations combine virtual product planning with state-of-the-art factory automation for more flexible production. This also allows individual customer wishes to be realized cost efficiently. www.siemens.com/answers</p> <p>Answers for industry. SIEMENS</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Industry Automation ▪ Motion Control ▪ Building Technologies ▪ Osram ▪ Industry Solutions ▪ Mobility
<p>Energy</p>  <p>How can you power a planet hungry for electricity without damaging it?</p> <p>The Siemens answer: Efficient energy supply. Our innovations efficiently generate and distribute the power we need while at the same time drastically reducing CO₂ emissions. www.siemens.com/answers</p> <p>Answers for the environment. SIEMENS</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fossil Power Generation ▪ Renewable Energy ▪ Oil & Gas ▪ Service Rotating Equipment ▪ Power Transmission ▪ Power Distribution
<p>Healthcare</p>  <p>How can disease be detected before it strikes?</p> <p>The Siemens answer: Early detection and prevention. Our innovations combine state-of-the-art laboratory diagnosis, imaging technologies and IT for an earlier prevention and more specific diagnosis thus enhancing patient care. www.siemens.com/answers</p> <p>Answers for life. SIEMENS</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Imaging & IT ▪ Workflow & Solutions ▪ Diagnostics

Siemens | Energy

Duurzame energiebronnen worden steeds belangrijker, maar fossiele brandstoffen zullen nodig blijven

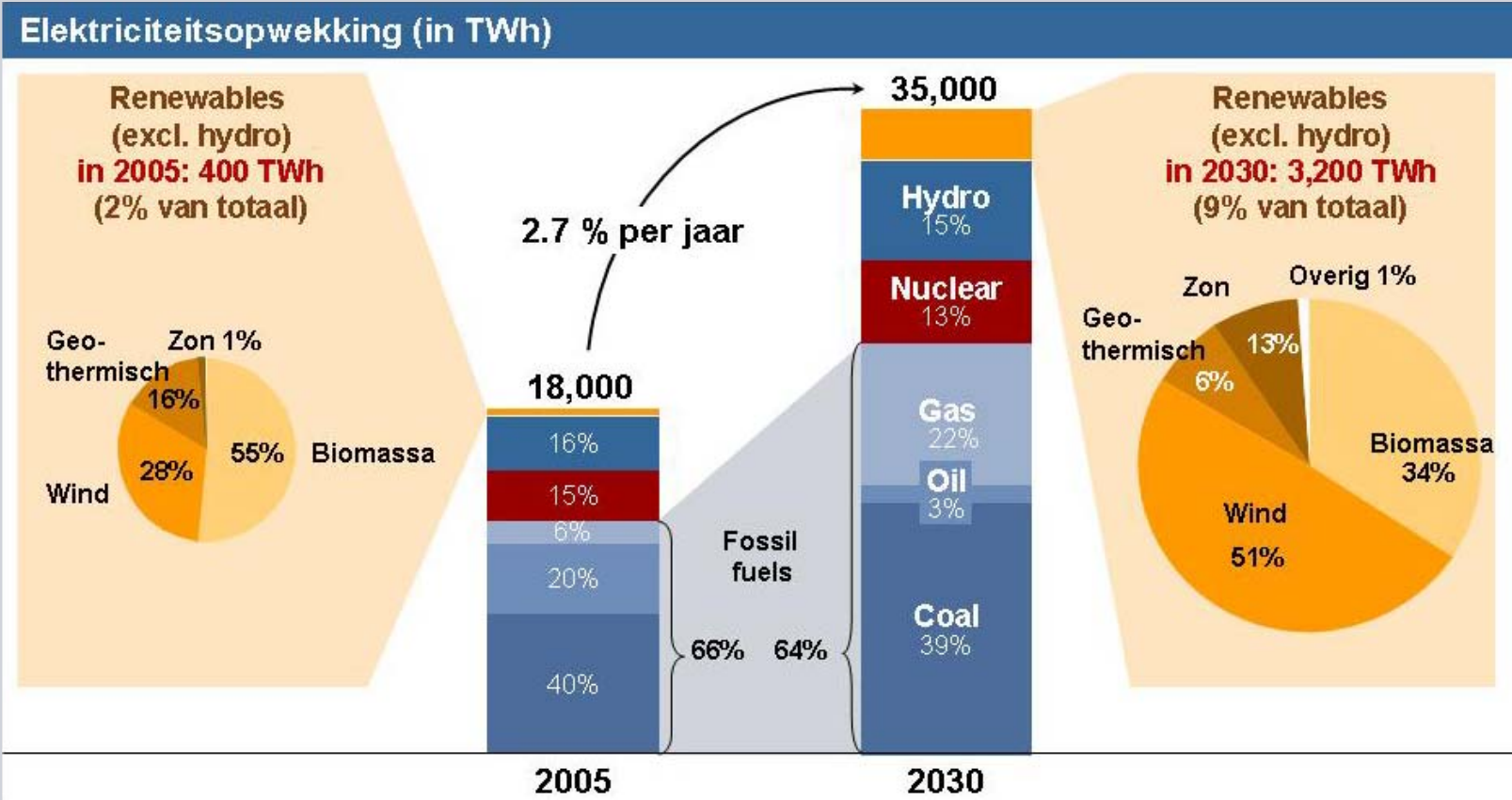
Introductie

Doelstelling presentatie

Windparken in zee

Kansen en innovaties

Conclusies en aanbevelingen



Siemens | Energy

Introductie

Doelstelling
presentatie

Windparken in
zee

Kansen en
innovaties

Conclusies en
aanbevelingen

Onze strategie:

- Fossiele brandstoffen zo efficiënt en uitstootloos mogelijk exploiteren
- Duurzame energiebronnen tot een volwaardig alternatief maken
- Optimale integratie en afstemming van alle elektriciteitsproducerende bronnen

Onze aanpak:

- Energie besparen
- Doorlopend investeren in nieuwe en verbeterde technologieën

Siemens' offshore kenniscentrum

Introductie

Doelstelling
presentatie

Windparken in
zee

Kansen en
innovaties

Conclusies en
aanbevelingen

SIEMENS WERKT AAN DIRECT DRIVE EN DRIJVENDE TURBINE

Blijvend innoveren van levensbelang

De ontwikkeling van windturbines bij Siemens Wind Power verloopt voorspoedig. In technisch opzicht behoort het bedrijf tot de koplopers, maar ook op de markt neemt Siemens een vooraanstaande positie in. Voortdurende innovatie is hierbij van groot belang, vertelt David Molenaar, die hierbij nadrukkelijk verwijst naar het nieuwe kenniscentrum van Siemens in Den Haag.

LANGS DE DIJKEN VAN DE NOORD-OOSTPOLDER GAAT Koepel Windenergie Noord-oostpolder totaal vijf windenergieprojecten ontwikkelen. Dit grootste windpark van Nederland zou een totaal vermogen van ongeveer 400 Megawatt (MW) omvatten. De drie deelprojecten op het land bestaan uit drie eenvoudige lijnen met een gezamenlijk vermogen van circa 220 MW en komen langs de Zuidermeerdijk, de Westmeerdijk en de Noordermeerdijk. In het water zijn twee van de vijf deelprojecten gepland met een gezamenlijk vermogen van maximaal 180 MW. 'Wij zijn als offshore

kenniscentrum van Siemens Wind Power in Den Haag nauw bij deze ontwikkeling betrokken,' vertelt David Molenaar, oprichter en eindverantwoordelijk voor het kenniscentrum. 'Het is een geweldig project, waarvan wij de deelprojecten in het water turnkey willen opleveren. Een dergelijke aanpak verlaagt het risico voor de investeerder en maakt een geïntegreerde aanpak mogelijk van bijvoorbeeld de ondersteuningsconstructie; gangbaar is dat de turbinebouwer de toren ontwikkelt en de civiele partij het fundament. Dit is niet optimaal vanuit kostenoverweging-

gen. Daarom willen wij onderzoeken of wij in de toekomst de totale verantwoordelijkheid op ons willen en kunnen nemen. Het ontwikkelen van dergelijke ondersteuningsconstructies zal naar verwachting uitgroeien tot een nieuwe kerncompetentie in Den Haag.' Dit Noord-oostpolder project is een van de voorbeelden van activiteiten waar het kenniscentrum van Siemens bij betrokken is. Een jaar geleden is het centrum in Den Haag van start gegaan. Hier vindt, met zestien mensen in dienst, onderzoek plaats naar onder meer belastinganalyses, transport- en

SIEMENS MAAKT STERKE GROEI DOOR

Windturbinefabrikant Siemens maakte onlangs bekend dat zij een grote order heeft ontvangen van energiebedrijf E.ON. Het gaat om totaal 500 turbines van elk 2,3 MW met uiteenlopende rotordiameters voor levering in 2010 en 2011. Ze zijn bestemd voor windparken in Europa (550 MW) en de VS (600 MW). Onafhankelijk van deze order bestelde E.ON afgelopen oktober 91 windturbines voor het offshore windpark Rødsand II in de Baltische Zee. Met een geïnstalleerd vermogen van 207 MW is dit nieuwe project een van de grootste offshore windprojecten ter wereld. In de Verenigde Staten heeft Amerika's grootste windpark-eigenaar FPL Energy bij Siemens 218 windturbines besteld

van 2,3 MW. Volgens opgave van Siemens heeft het bedrijf dit jaar nu in totaal al opdrachten voor 2,4 miljard US dollar uit de VS binnengehaald. Siemens Wind Power wil de productie dit jaar bijna verdubbelen naar 2.000 MW. Het personeelsbestand neemt toe met 100 per maand. Siemens wil de productiecapaciteit in drie jaar verdrievoudigen om haar marktaandeel van nu 8 procent te vergroten naar minstens 15 procent in 2011 met een jaarproductie van 4.500 MW. Siemens staat op de zesde plaats van de wereldranglijst van windturbineproducenten. Bron: Wind Service Holland; <http://www.powergeneration.siemens.com/press/press-releases/>



zetten synchroongeneratoren in combinatie met vermogenselektronica de rotorbeweging direct om in elektrische energie met een frequentie van 50 Hz. Bij het onderzoek staat vooral de vraag voorop of deze turbines zonder tandwielkast inderdaad concurrerend zijn ten opzichte van turbines met tandwielkasten. 'Een nadeel kan zijn dat het gewicht van de turbines zou kunnen toenemen, als je niet goed uitkijkt,' aldus Molenaar. 'Misschien dat de constructie duurder uitvalt, maar uiteindelijk moet je de rekensom over de hele levensduur maken. Als het onderhoud goedkoper uitvalt, verdienen je de eventueel hogere investeringen terug.'

Drijvende windturbines

Een andere innovatieve aanpak op het gebied van windenergie betreft de ontwikkeling van drijvende offshore windturbines. Samen met het Noorse Statoilhydro werkt Siemens aan een constructie waarbij de windturbine is gemonteerd op een drijvende stalen basis van 100 meter lang, die ruim 60 meter boven water uitsteekt. Drie kabels houden de windturbine op zijn plaats. Drijvende turbines zijn weliswaar duurder, maar maken het wel mogelijk om windparken in diepere zeeën te plaatsen, tot dieptes van 700 meter. Op dit moment zijn offshore windturbines met funderingen geplaatst in water tot 45 meter diepte. Het ligt in de bedoeling dat in 2009 een eerste prototype in de Noordzee komt te drijven, tien kilometer voor de westkust van Noorwegen bij het plaatsje Karmøy. 'In ons onderzoek richten we ons onder meer op de dynamische krachten die optreden in een dergelijke drijvende constructie,' verduidelijkt Molenaar. 'Ook gaan we onderzoeken hoe de elektriciteitskabel het beste kan worden aangesloten.'

installatieconcepten en het technisch projectmanagement voor offshore windparken. Ook nieuwe concepten van offshore windturbines, projectmanagement en de logistiek rond de serieproductie van grote aantallen turbines zijn onderwerp van onderzoek. Molenaar wijst erop dat er in dit verband veel samenwerking is over en weer tussen het kenniscentrum en de TU Delft. 'Een mooi voorbeeld is een studente van de TU Delft, die onlangs met Iof afgestudeerd is op een offshore windproject van Siemens, waar zij unieke experimenten heeft gedaan,' aldus Molenaar. 'Er is op deze manier voortdurend sprake van een kruisbestuiving tussen de TU Delft en ons kenniscentrum. Studenten en promovendi kunnen bij ons onderzoek doen, onze deskundigen hebben gemakkelijk toegang tot de kennis van de TU.'

Minder bewegende delen

Het kenniscentrum is ook betrokken bij een aantal strategische projecten, zoals het onderzoek naar zogeheten 'direct drive' windtur-

bines in Denemarken. Eind dit jaar gaat Siemens vlakbij Ringkøbing in Denemarken het tweede direct drive prototype installeren. Op dezelfde locatie draait sinds afgelopen zomer een eerste prototype van hetzelfde type SWT-1.6-107 met een rotordiameter van 107 meter. Beide turbines zullen een testperiode van twee jaar ondergaan. 'Dit soort turbines zonder tandwielkast zullen vooral bij offshore toepassingen een belangrijke rol kunnen gaan spelen,' vertelt David Molenaar. 'Door het ontbreken van de tandwielkast zijn er minder bewegende delen en is er - naar verwachting - minder onderhoud noodzakelijk. Daardoor krijgen we een hogere bedrijfszekerheid. Vooral op zee is dat belangrijk omdat hier onderhoud duurder is dan op het vaste land door de beperkte bereikbaarheid ten opzichte van een locatie.'

Bij de huidige generatie Siemens windturbines zorgt een tandwielkast ervoor dat het relatieve lage toerental van de rotoras omhoog gaat van ongeveer 13 toeren per minuut naar 1.500 toeren. Bij de direct drive windturbine

Siemens' offshore kenniscentrum

- Belangrijkste activiteiten:
 - Het ontwerpen van de transport- & installatiemethoden van morgen
 - Het ontwikkelen en analyseren van nieuwe onderhoudsconcepten voor windturbines op zee
 - Het bieden van technische input ter ondersteuning van strategische beslissingen
 - Technisch project management voor offshore projecten in Noordwest-Europa (e.g. Hywind)



Introductie

Doelstelling
presentatie

Windparken in
zee

Kansen en
innovaties

Conclusies en
aanbevelingen

*Presenteren van twee toekomstscenario's
voor wind op zee:*

I: Ongewijzigde aanpak

en

II: Innovatieve aanpak

Introductie

Doelstelling
presentatie

Windparken in
zee

Kansen en
innovaties

Conclusies en
aanbevelingen

Ontwikkeling: 1990 - 2008

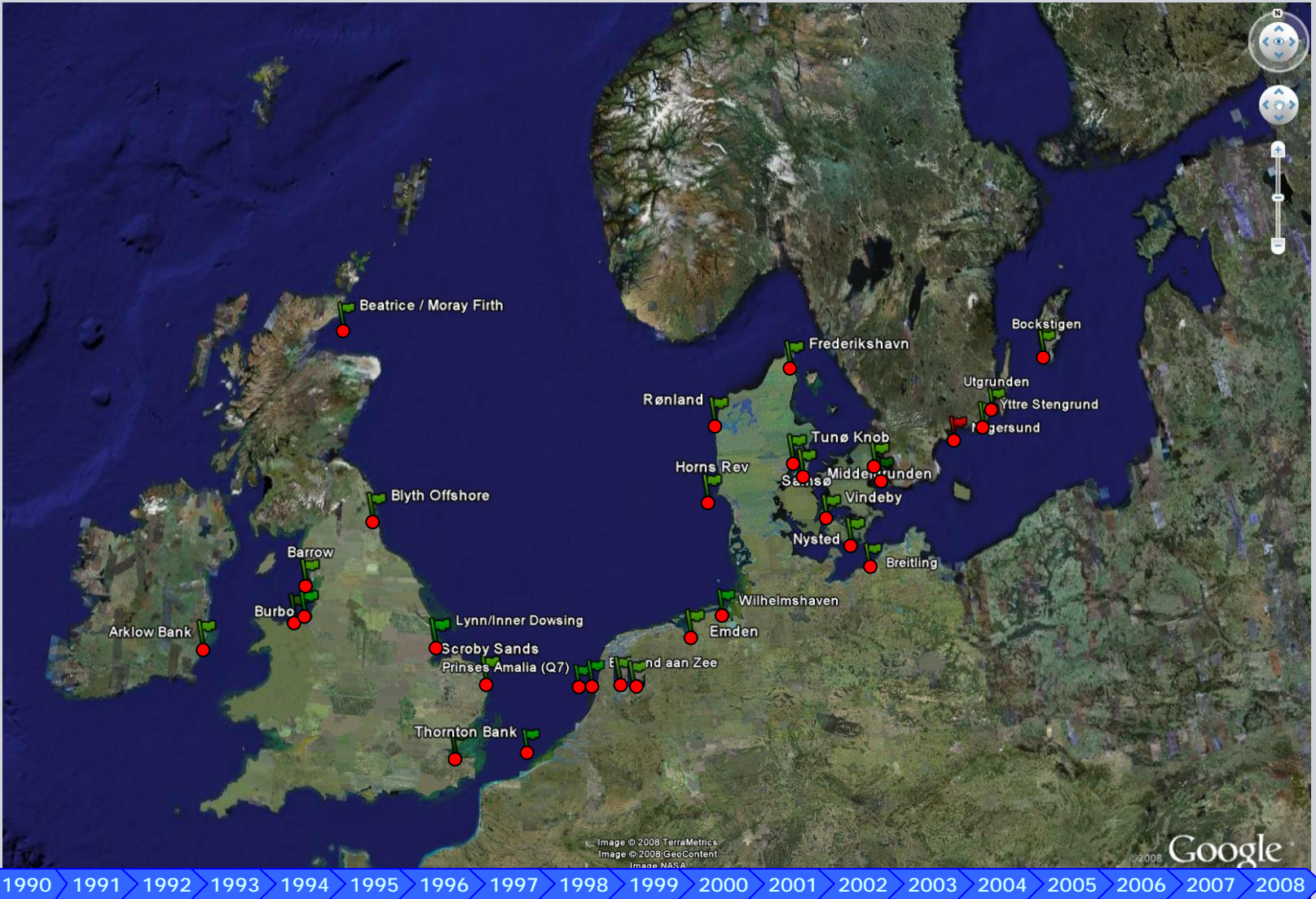
Introductie

Doelstelling
presentatie

Windparken in
zee

Kansen en
innovaties

Conclusies en
aanbevelingen



Ontwikkeling: 1990 - 2008

Introductie

Doelstelling
presentatie

Windparken in
zee

Kansen en
innovaties

Conclusies en
aanbevelingen

Vindeby



Bockstigen



Blyth



Horns Rev



Arklow



Beatrice



Nogersund



Lely



Middelgrunden



Nysted



OWEZ



Lillgrund



Burbo Banks

Stand van zaken

The Big Picture:

	Noordwest Europa					
	Aantal parken		Aantal turbines		MW	
	Op zee	In meer	Op zee	In meer	Op zee	In meer
Operational wind farms	27	2	595	32	1454	18.8
Online 2009	9	0	354	0	1092	0
Online 2010	15	0	1592	0	6666	0
Planned	137	2	> 10000	50	> 44000	180

- Gemiddeld park op zee:
 - Operational: 22 turbines | 54 MW
 - Online 2009: 39 turbines | 121 MW
 - Online 2010: 106 turbines | 444 MW
- 18 verschillende turbine types toegepast: Vestas' V90 en Siemens' SWT-3.6-107 zijn de koplopers

Introductie

Doelstelling presentatie

Windparken in zee

Kansen en innovaties

Conclusies en aanbevelingen

Doelstellingen versus implementatie

Doelstelling EU: 20-20-20

Nationale invulling (kan per land verschillen):

- Denemarken: 30%* in 2025
- Duitsland: 10%* in 2020
- Verenigd Koninkrijk: 20%* in 2020
- Nederland: 20%* in 2020

Conclusie: doelstelling Nederland vergelijkbaar met vergeleken landen. Maar geldt dit ook voor de implementatie van wind op zee?

* *aandeel duurzame energie van het totale energieverbruik*

Introductie

Doelstelling
presentatie

Windparken in
zee

Kansen en
innovaties

Conclusies en
aanbevelingen

Doelstellingen versus implementatie

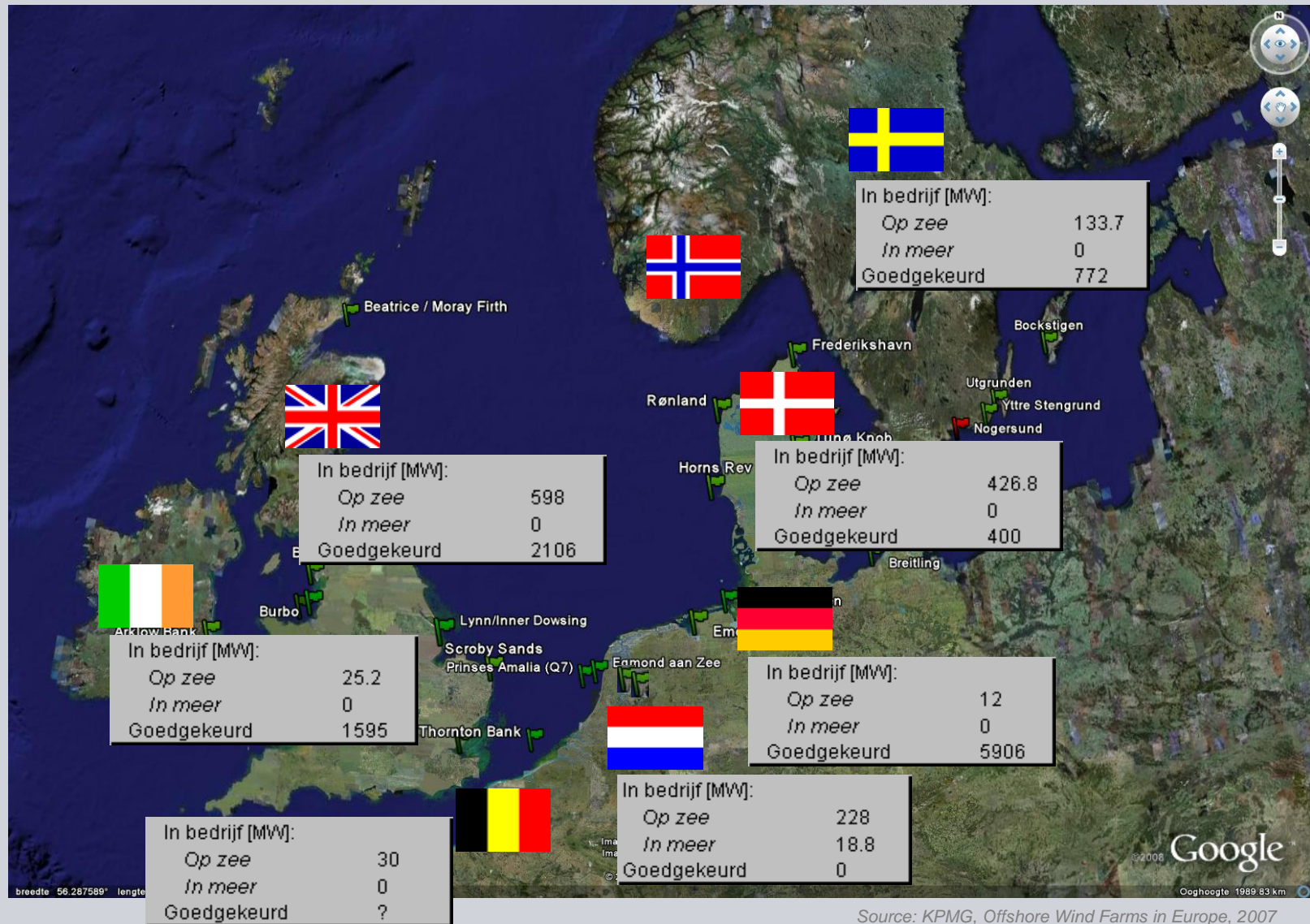
Introductie

Doelstelling
presentatie

Windparken in
zee

Kansen en
innovaties

Conclusies en
aanbevelingen



Doelstellingen versus implementatie

Combineer het feit dat er nog geen vergunningen zijn verleend met de volgende feiten:

- Doorlooptijd tussen indienen startnotitie en vergunningverlening: ~7 jaar
- Levertijd windturbines / transformatoren: 2-3 jaar

Conclusie: bij ongewijzigde aanpak beleid zal de kabinetsdoelstelling “Schoon en Zuinig”^{*} niet gerealiseerd worden

** Nederland moet een van de schoonste en zuinigste energielanden van Europa worden.
Doelstelling wind op zee: 450 MW in 2011 en 6.000 MW in 2020*

Toekomstscenario's

Twee mogelijkheden voor 2020:

1. Ongewijzigde aanpak
2. Innovatieve aanpak

Kenmerken ongewijzigde aanpak:

- Prachtige plannen...
- Houdt onvoldoende rekening met snel ontwikkelende offshore wind wereldmarkt
- Focus op realiseren van “megawatt-en”; echter doel produceren van emissievrije stroom wordt “vergeten”
- Beperkte kansen voor de Nederlandse industrie
- ...

Introductie

Doelstelling
presentatie

Windparken in
zee

Kansen en
innovaties

Conclusies en
aanbevelingen

Toekomstscenario's

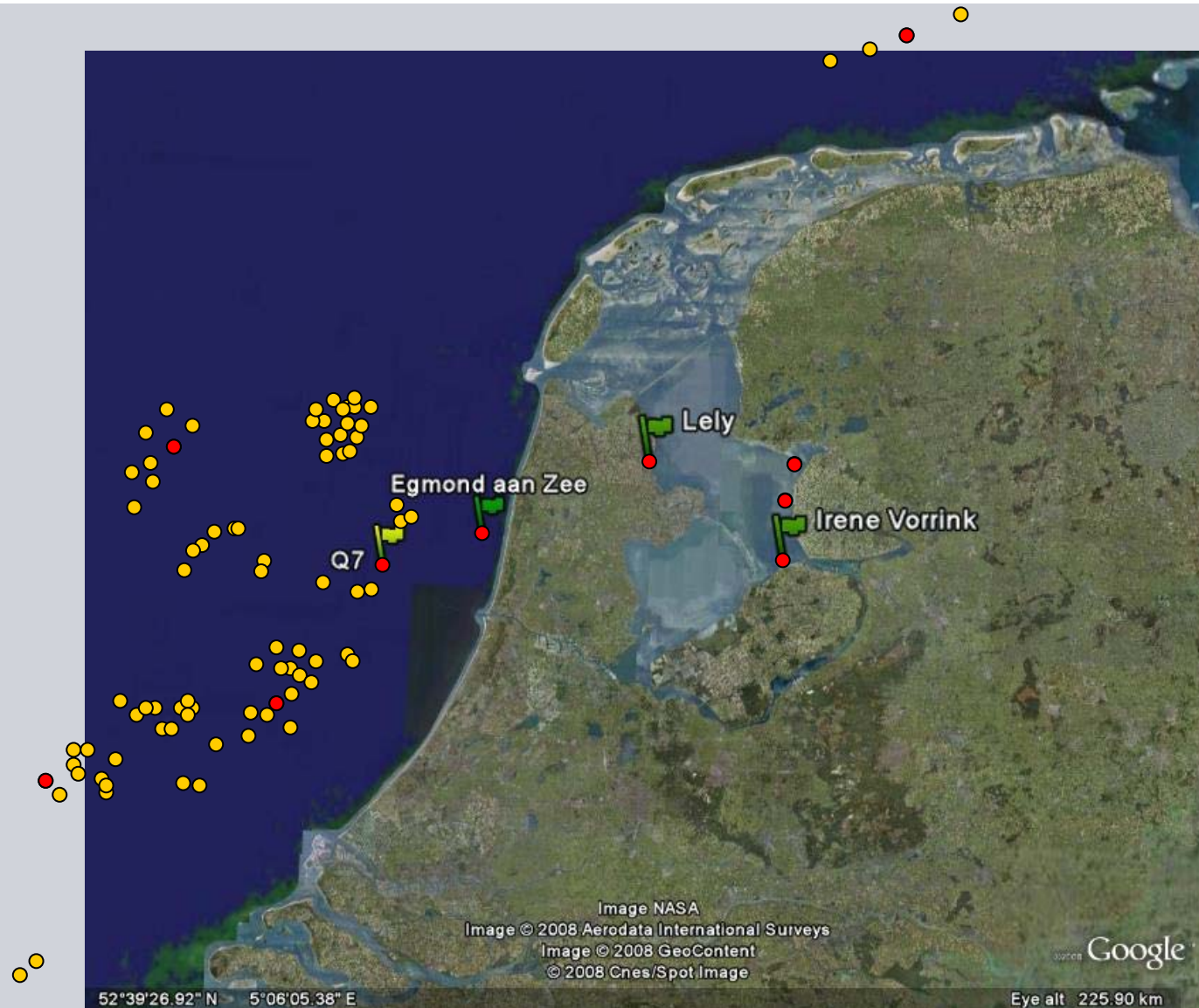
Introductie

Doelstelling
presentatie

Windparken in
zee

Kansen en
innovaties

Conclusies en
aanbevelingen



Toekomstscenario's

Kenmerken innovatieve aanpak:

- 6 GW verdeeld over 4 clusters:
 - 1500 MW per cluster:
 - 420 turbines (3.6 MW klasse. Bijvoorbeeld SWT-3.6-107)
 - 250 turbines (6 MW klasse. Bijvoorbeeld E-126)
 - 150 turbines (10 MW klasse)
 - 100 - 400 km² per cluster (*i.e.* 0.7 - 2.8 % van het NCP*)
- Overheid scheidt de randvoorwaarden:
 - Infrastructuur: 1 netwerkaansluiting per cluster (*i.e.* “stopcontact op zee”, motie Samsom)
 - Subsidie gekoppeld aan vergunning
- ...

* NCP = Nederlands Continentaal Plat

Toekomstscenario's

Kenmerken innovatieve aanpak (vervolg):

- Locatie clusters weloverwogen bepaald. Rekening houdend met:



-

Introductie

Doelstelling
presentatie

Windparken in
zee

Kansen en
innovaties

Conclusies en
aanbevelingen

Toekomstscenario's

Introductie

Doelstelling presentatie

Windparken in zee

Kansen en innovaties

Conclusies en aanbevelingen



Kansen en innovaties

- Kansen:
 - Overheid:
 - Behalen kabinetsdoelstellingen “Schoon en zuinig”
 - Nederland als vestigingsplaats voor de snel groeiende offshore windindustrie
 - Export van kennis en deskundigheid
 - Milieu:
 - Meer duurzaam opgewekte elektriciteit
 - Minder impact door beperkt aantal en weloverwogen geselecteerde locaties
 - Compensatie mogelijk
 - Consumenten:
 - Goedkoper en groter aanbod van emissievrije stroom
 - ...

Introductie

Doelstelling
presentatie

Windparken in
zee

Kansen en
innovaties

Conclusies en
aanbevelingen

Kansen en innovaties

Introductie

Doelstelling
presentatie

Windparken in
zee

Kansen en
innovaties

Conclusies en
aanbevelingen

- Energiemarkt:
 - Betere voorspelbaarheid van de hoeveelheid geproduceerde stroom
 - Lagere onderhoudskosten door bundeling
- Bedrijfsleven
 - Investeerders / verzekeraars:
 - Investeringszekerheid
 - Lager risicoprofiel en hogere beschikbaarheid
 - Fabrikanten:
 - Standaardisering van productie mogelijk
 - Verbeterde veiligheid en goede voorzieningen voor onderhoudspersoneel
- Kennisinstellingen:
 - Nederland kennisland
 - Onderzoek en onderwijs

Conclusies

- Een innovatieve aanpak voor grootschalige realisatie van windparken op zee biedt kansen voor alle partijen
- Investerings in infrastructuur cruciaal voor succes
- Geïnstalleerde megawattens is niet gelijk aan megawatturen: doelstellingen richten op emissievrije stroomproductie
- Samenwerken biedt een zee van mogelijkheden

Introductie

Doelstelling
presentatie

Windparken in
zee

Kansen en
innovaties

Conclusies en
aanbevelingen

Aanbevelingen

- Stem subsidiebeleid af met andere EU lidstaten
- Investeer in onderwijs en onderzoek: basis voor innovatie
- Wijs eenduidig gebieden aan waar wind ècht kan: centrale coördinatie voor windparken
- Koppel het verkrijgen van een vergunning aan het verkrijgen van subsidie
- Onderzoek de mogelijkheid om naast het stopcontact op zee ook de offshore fundamenteën voor een periode van 40 – 50 jaar aan te leggen
- Leer van zowel de successen als de mislukingen in het buitenland

Introductie

Doelstelling
presentatie

Windparken in
zee

Kansen en
innovaties

Conclusies en
aanbevelingen

SIEMENS

“E
d



voor hen
en gaan”

I, Prins van Oranje
(1533-1584)