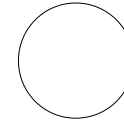


# Haalbaarheidsstudie naar de inpasbaarheid van middelgrote WindWall turbines langs bestaande infrastructuur in Nederland

*Potentieel voor middelgrote WindWall turbines in Nederland*

J. Čače<sup>1</sup>, W.G.J.H.M. van Sark<sup>2</sup>, P. Rooijmans<sup>2</sup>, R. Roelofs<sup>3</sup>,  
<sup>1</sup>RenCom, <sup>2</sup>Universiteit Utrecht, <sup>3</sup>WindWall

*Conferentie Energietransitie  
13 Sep 2004, NEMO Amsterdam*

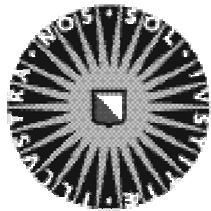


*Copernicus Institute*  
Sustainable Development  
and Innovation

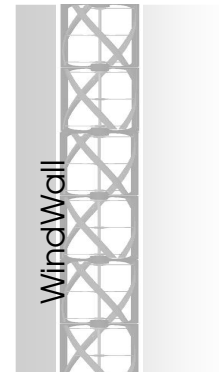
**RenCom**

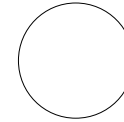
---

Renewable Energy Company



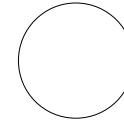
**Universiteit Utrecht**





# Inhoud

- Het onderzoek: doel, opzet, methode
- WindWall turbine: kenmerken, energieopbrengsten
- Conclusies
- Technisch potentieel
- Kosten opgewekte elektriciteit



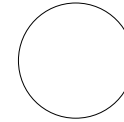
# Het doel van het onderzoek

## Onderzoeksvraag:

- Hoe groot is het potentieel voor middelgrote horizontale WindWall turbines langs bestaande infrastructuur in Nederland?

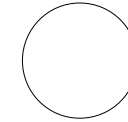
## Onderzoeksgebieden:

- Bestuurlijke inpasbaarheid
- Fysieke inpasbaarheid
- Technisch potentieel



# Onderzoeksmethodes

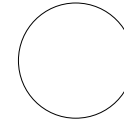
- Literatuuronderzoek: bestaande infrastructuur, wet en regelgeving, beleidsstukken, richtlijnen
- Interviews met beleidmakers en besluitnemers van betrokken partijen
- Veldonderzoek langs de grote infrastructuur



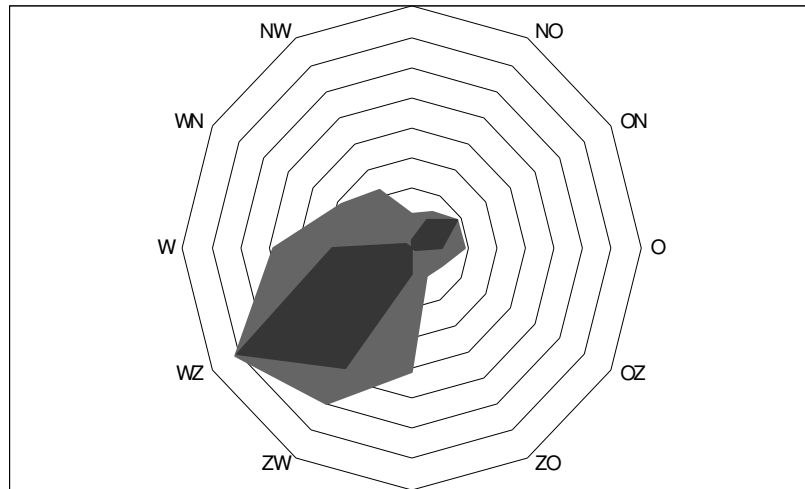
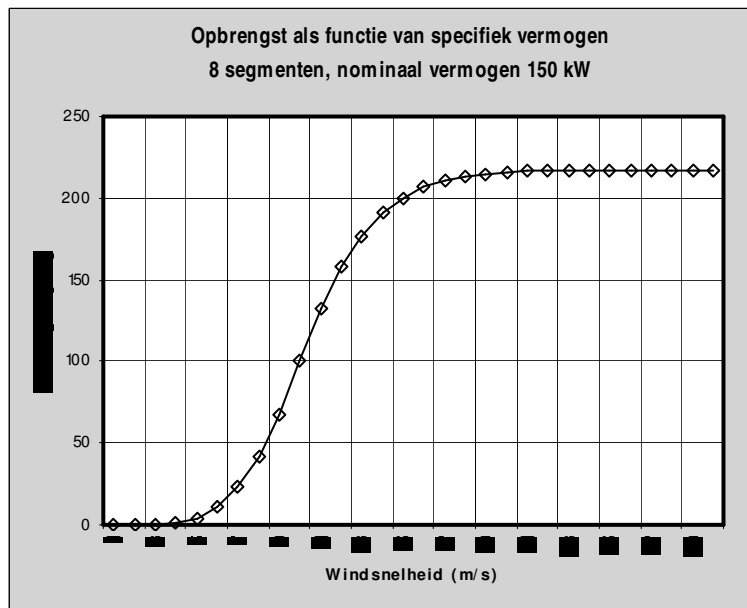
# WindWall turbine

- Darrieus turbine met een verticale as
- Rotordiameter afhankelijk van de toepassing
- Hoogte < 15 m
- Modulaire opbouw
- Kan verticaal of horizontaal worden geplaatst
- Opstelling op dak, gevel of op grond
- Veiligheidskooi indien nodig



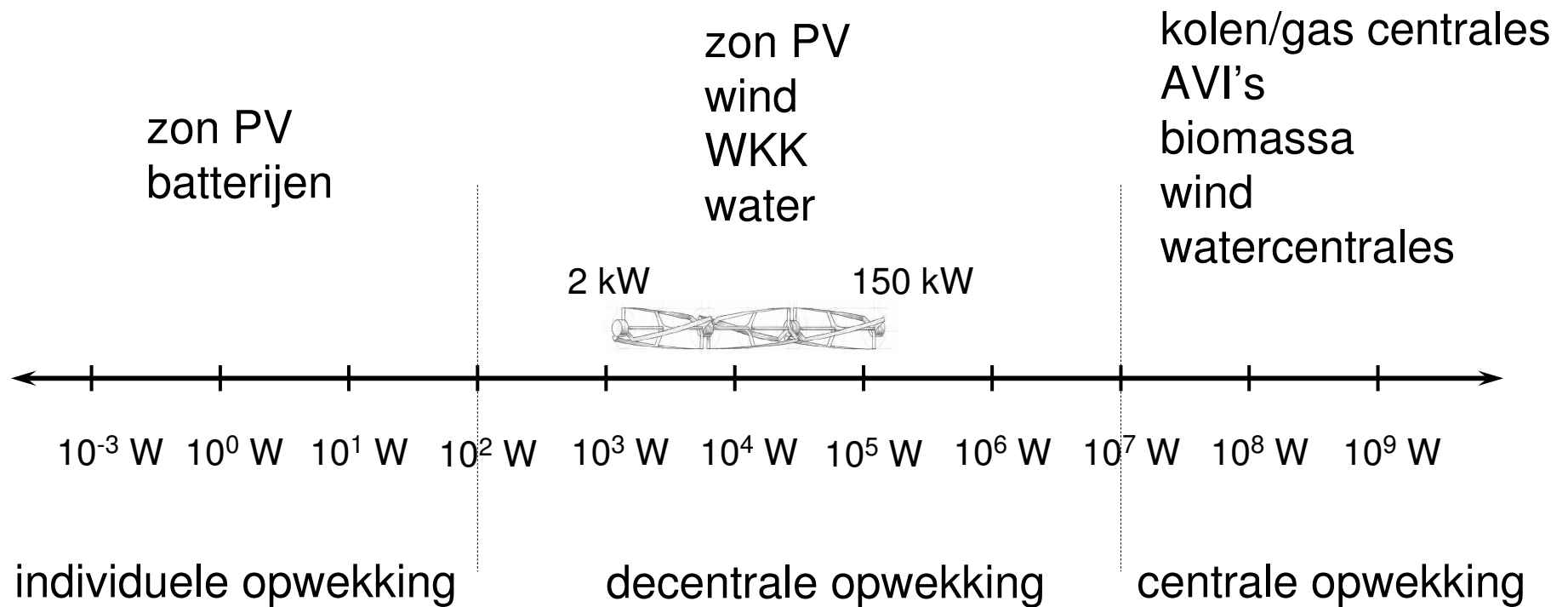


# Energieopbrengsten van WindWall



Onder gunstige condities in het westen van het land ca 2000 kWh/m/jaar haalbaar

# Plaats WindWall turbine in de Nederlandse energieopwekking



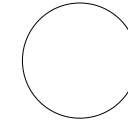
# Middelgrote WindWall turbine

$D = 8 \text{ m}$

$L = 104 \text{ m}$

$P_{\text{nom}} = 150 \text{ kW}$





# Conclusies bestuurlijke inpasbaarheid

- Bestaande beleid ontwikkeld voor conventionele turbines
- Geen duidelijkheid over de veiligheidseisen: geen certificering
- Rekening houden met:
  - Landelijke, provinciale en gemeentelijke regelingen
  - Richtlijnen van infrastructuureigenaren
- Goed inpasbaar in landschappen langs: industriegebieden spoorlijnen, snel- en waterwegen
- Te onderzoeken: afleidingseffecten langs snel- en waterwegen en geluidshinder

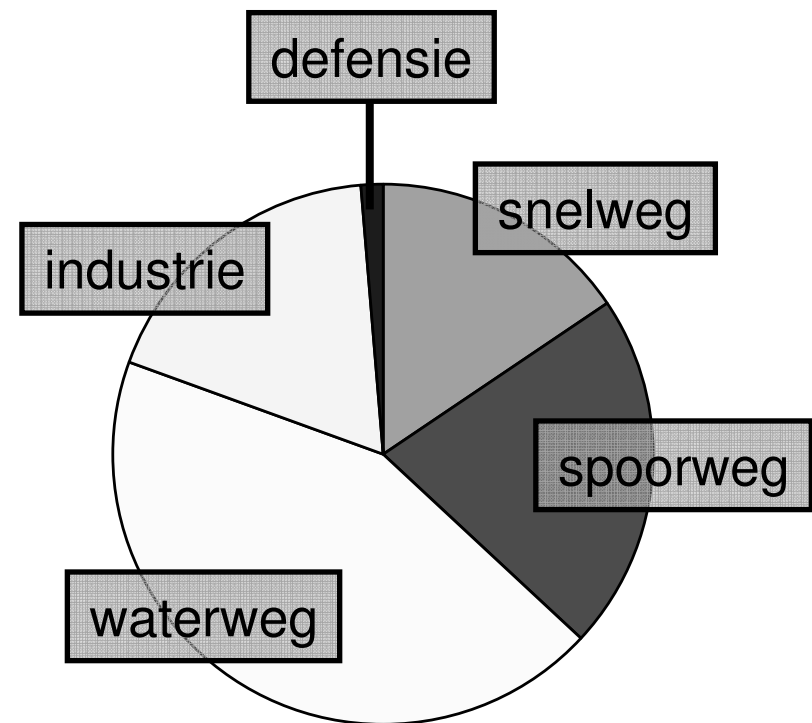
# Conclusies fysieke inpasbaarheid

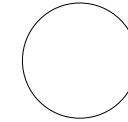
## Eisen fysieke inpasbaarheid

- Oriëntatie N-Z of NW-ZO
- Niet in Belvédère gebieden
- Niet vlakbij bewoonde gebieden
- Geen obstakels aan de ZW zijde

## Resultaat

- beschikbare tracé: 6424 km
- na filtering: 2100 km





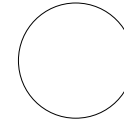
# Technisch potentieel

## Laatste twee filters

- Bosfactor: 0,3 – 0,8
- Acceptatiegraad: 0,5 – 0,9

## Resultaat

- Geschikte lengte ca 500 km
- geschat technisch potentieel: 750 MW → **helpt BLOW !**
- geschatte jaarlijkse opbrengsten: 900 GWh



# Kosten opgewekte elektriciteit

## Kosteninschatting pilot project

- Investeringskosten 2004: € 360.000
- Opbrengsten: 275.000 kWh
- Kosten opgewekte stroom: 0,089 €/ kWh

## Kosteninschatting bij seriematige productie

- Investeringskosten 2010: € 179.000
- Opbrengsten: 275.000 kWh
- Kosten opgewekte stroom: 0,044 €/ kWh