Windturbines in het Lage Veld

Jaap Borggreve



Uitleg: https://doi.org/10.3390/en6020696

Sommetje voor 1 windmolen

Een windturbine heeft een maximaal elektrisch vermogen van 5 MegaWatt, dat is gelijk aan het motorvermogen van 83 van de kleinste VW Polo's (op benzine).

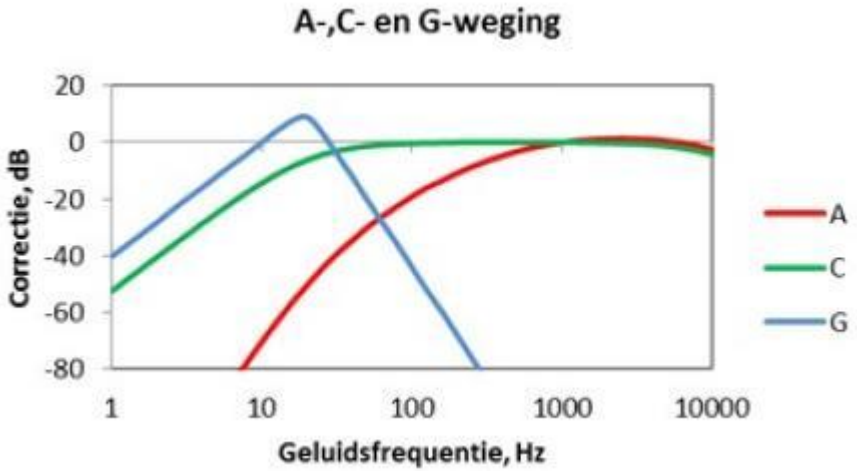
Die turbine heeft een rendement van < 50%, dus hij pakt 10 MW windenergie, zet daarvan iets minder dan 5 MW om in elektriciteit, en laat de rest wegwaaien.

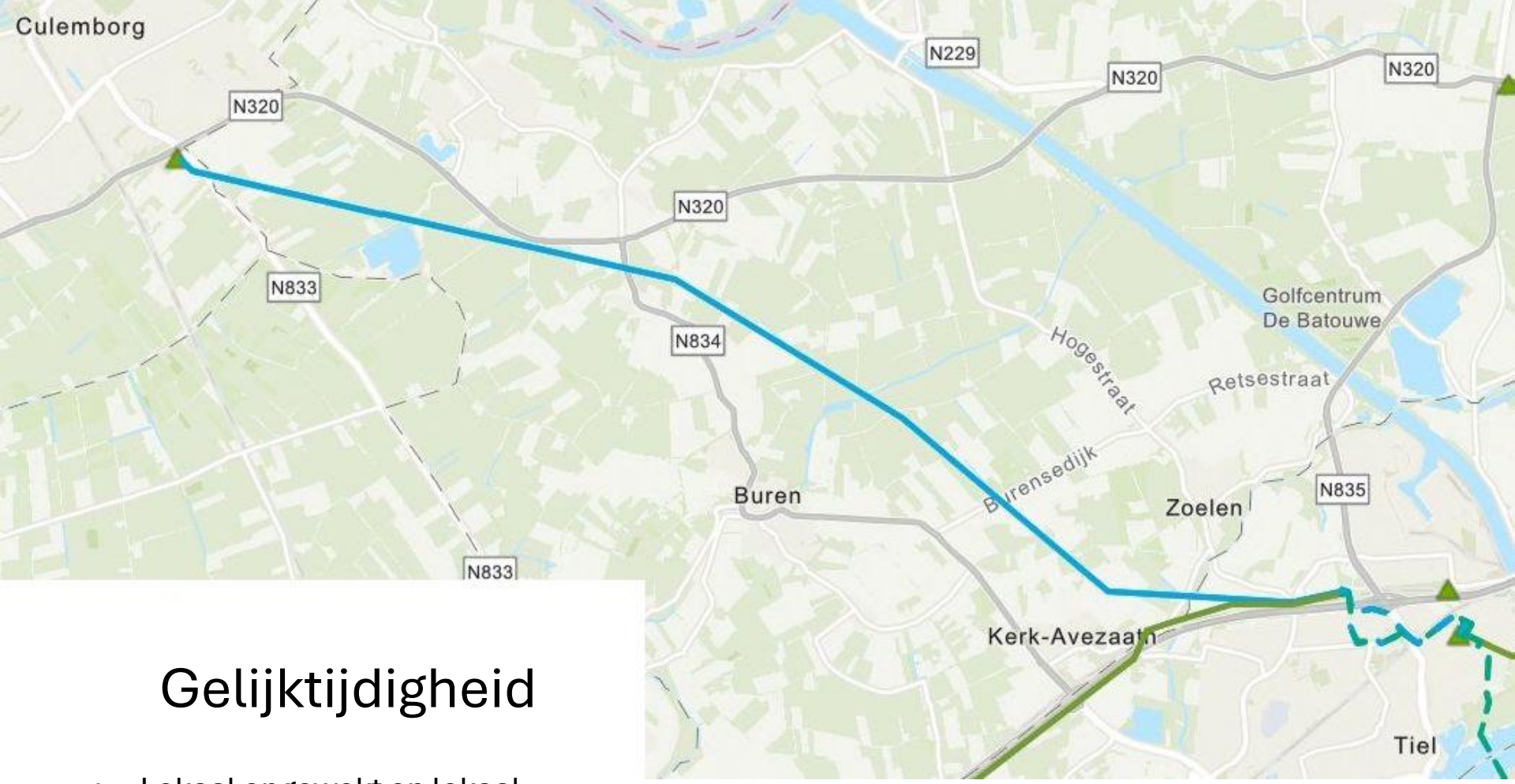
Die rest, meer dan 5 MW, 84+ Polo's aan geluid, warmte en turbulentie, komt terecht in het Lage Veld, de wijk Parijsch en het industrieterrein (bij de meest gebruikelijke ZW wind).

Daardoor stijgt de temperatuur in het hele gebied.
De verspreiding van het geluid en de turbulentie is te ingewikkeld in dit gebied om te modelleren dus onvoorspelbaar.

Er is meer dan ‘Geluid’

- Geluidsmetingen dienen rekening te houden met laagfrequent geluid.
- Misschien is het beter te spreken van trillingen.
- dB(A) meet alleen het hoorbare geluid
- Onhoorbare trillingen zijn wel waarneembaar.
- Gebruik dB(C) en dB(G) meetapparatuur



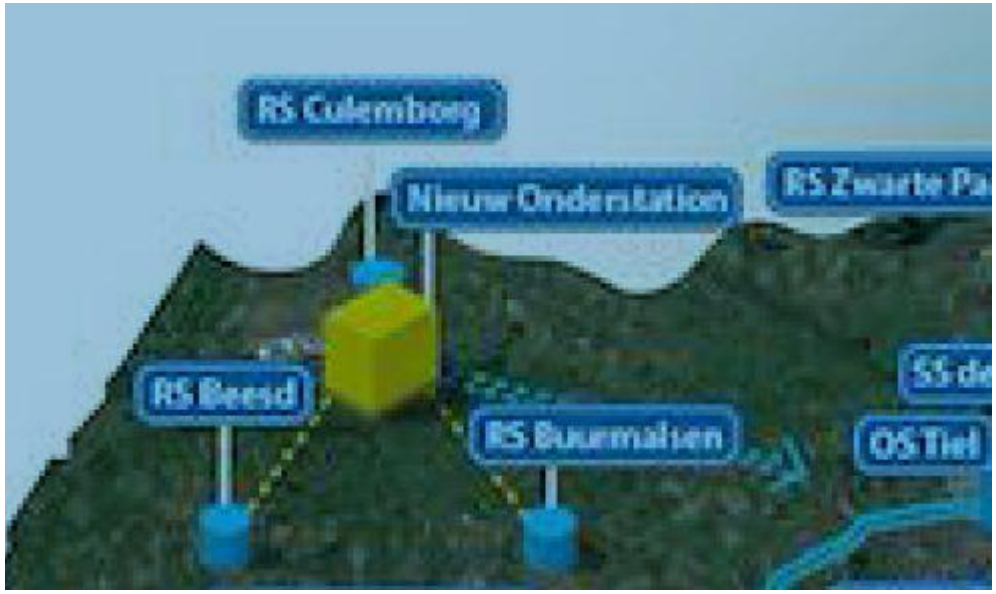


Gelijktijdigheid

- Lokaal opgewekt en lokaal verbruikt. Bovenop wat de huidige leiding kan leveren.
- Geen leveringszekerheid.
- Bijdrage aan oplossen netcongestie.
- Inzet van batterijen (zeer duur).

Ingewikkeld: veel overleg (wel ‘verbinding’), geen precedent, geen voorbeeld, hoge systeemkosten, lange windstilte = groot probleem.

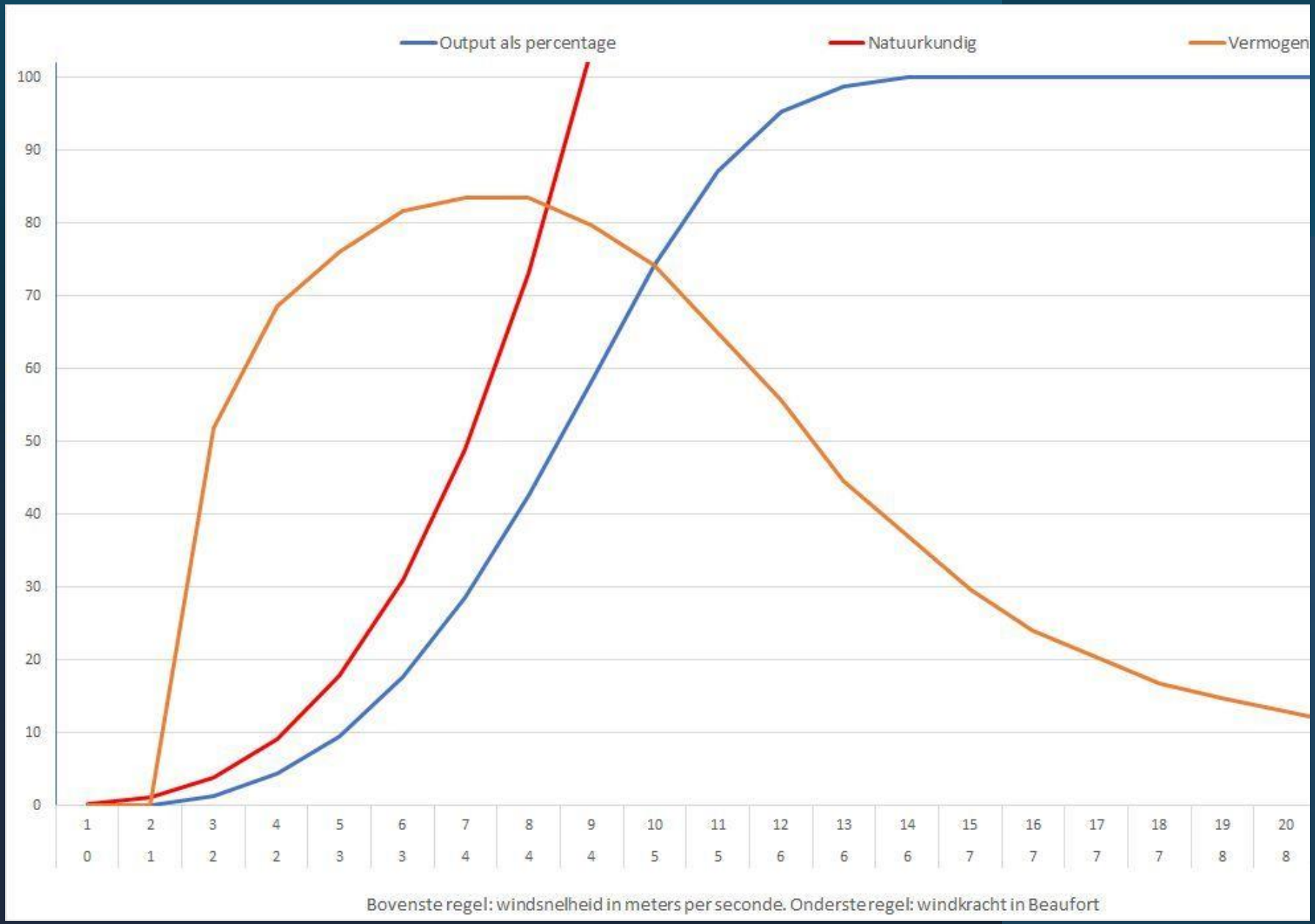
Liander doet het voor 18,9 mio en verbetert bovendien leveringszekerheid en capaciteit.



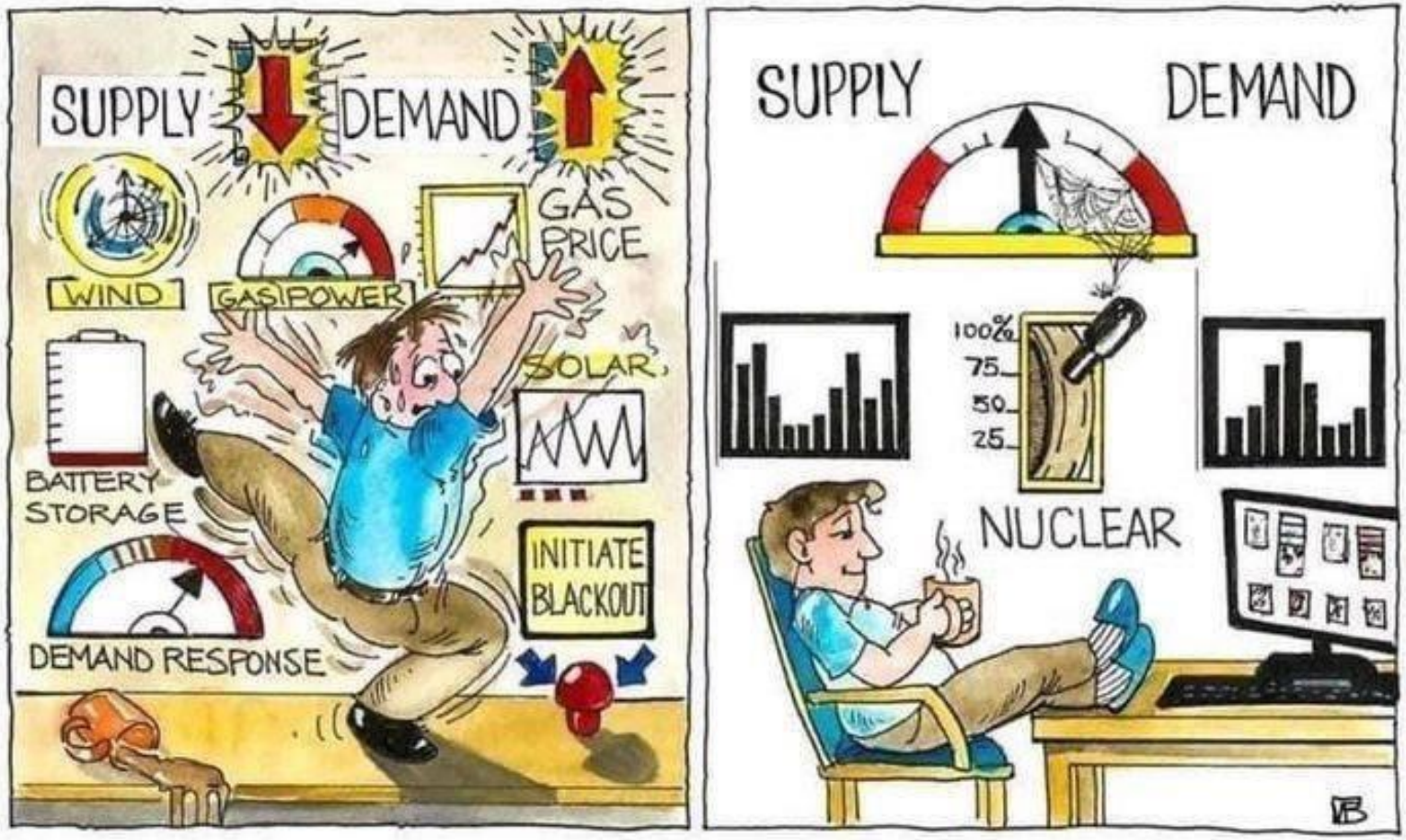
Installatie / ID	Afname/ Opwek	Spannings-niveau [kV]	1e jaar van optreden knelpunt			Capaciteitstekort (1e jaar van optreden) [MVA]			Capaciteitstekort 2035 [MVA]			ID investering	Kosten [mln €]	Fase primaire investering	IBN	Jaar knelpunt verholpen	Maatregel	Toelichting indien IBN na optreden knelpunt
			IA Scenario	KA scenario	ND scenario	IA Scenario	KA scenario	ND scenario	IA Scenario	KA scenario	ND scenario							
OS TIEL 150-1i		10																
OS TIEL 50-2i	ODN	150 / 50	2024	2024	2024	0,7	4,7	9,5	70,8	123,2	32,6	34320*	zie onder	Studie	2028-2030	2028-2030	Bouw nieuw 150/20 kV station Culemborg 160 MVA n-1 veilig	Knelpunt wordt naar verwachting later verholpen dan het moment van optreden door doorlooptijd en maakbaarheid van benodigde investering en afhankelijkheid van TenneT
OS TIEL 50-2i	LDN	150 / 50	2025	2025	2024	4,3	5,1	1	42,1	52,7	22,9							
	LDN	150 / 20 / 10	2023	2023	2023	19,7	19,9	21	125,9	150,4	85,2							
OS TIEL 150-1i																		
OS CULEMBORG 10-1i	LDN	50 / 10	2023	2023	2023	1,3	1,4	1,7	40,3	47,2	27,7	34320*, 35235	€ 18,9	Studie	2028-2030	2028-2030	Bouw nieuw 150/20 kV station Culemborg 160 MVA n-1 veilig & 50/10kV Culemborg verzwaren en voorbereiden op (150)20/10kV of E-house plaatsen	Knelpunt wordt naar verwachting later verholpen dan het moment van optreden door doorlooptijd en maakbaarheid van benodigde investering en afhankelijkheid van TenneT
OS CULEMBORG 10-1i	ODN	50 / 10	2024	2023	2023	5,4	0,3	2,1	58,1	98,9	27,6			Studie	2028-2030	2028-2030		
OS CULEMBORG 10-2i	ODN	50 / 10	2024	2024	2024	2,5	3,4	4,6	24,5	35,2	17			Studie	2028-2030	2028-2030		
	LDN	50 / 10	2027	2027	2026	0	0,8	0,8	8,6	11,7	2,4			Studie	2028-2030	2028-2030		
OS CULEMBORG 10-2i																		

Uit investeringsplan Liander 2024

EINDE


Output als percentage
Natuurkundig
Vermogen
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20
0 1 2 2 3 3 4 4 4 5 5 6 6 6 7 7 7 7 8 8
Bovenste regel: windsnelheid in meters per seconde. Onderste regel: windkracht in Beaufort

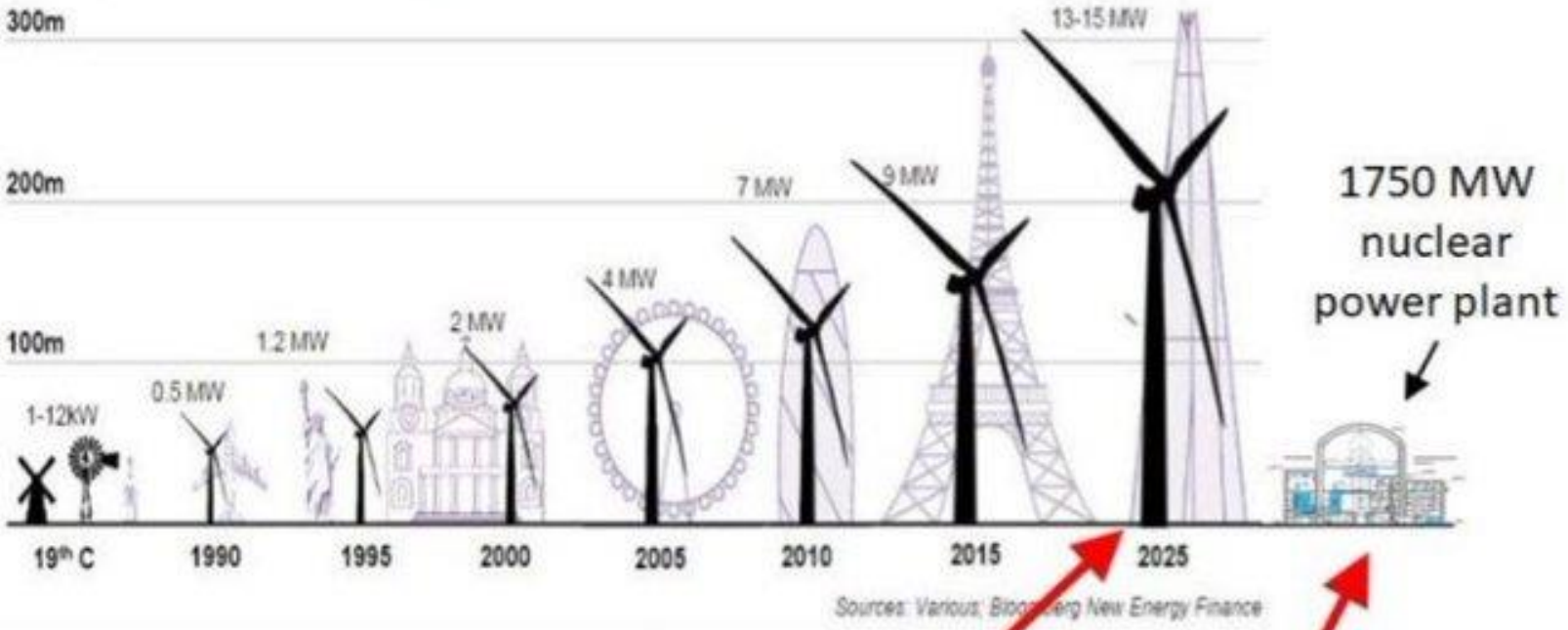
"CONTROL ROOM – POWER GRID OPERATIONS"



"ENERGIEWENDE"

"NUCLEAR

Evolution of wind turbine heights and output



You need <u>two hundred</u> of these
(and a windy day)
to match the power output of <u>one</u> of these

Uit “Het Windmolendrama”

Technologische uitdagingen en tekortkomingen

Knelpunt: Er is een dubbel energiesysteem nodig
Knelpunt: Windenergie blijft van fossiele energie afhankelijk
Knelpunt: Er is een waanzinnige uitbreiding van infrastructuur nodig
Knelpunt: Systeemkosten
Knelpunt: Netcongestie, want de infrastructuur is niet gebouwd voor *wiebelstroom*
Knelpunt: Waterstof is inefficiënt en duur
Knelpunt: Batterijen zijn inefficiënt en duur
Knelpunt: Grondstoffentekorten
Knelpunt: Elektrificatie
Knelpunt: Ruimte op land
Knelpunt: Wind op zee, een ecologische ramp