



Beleid, marktontwikkelingen en innovatie in Nederland

Gerrit Jan Schaeffer
Flux50 FIVE event
6 mei 2022

Nederland

Land van olie en gas in de versnellingsfase van de energietransitie

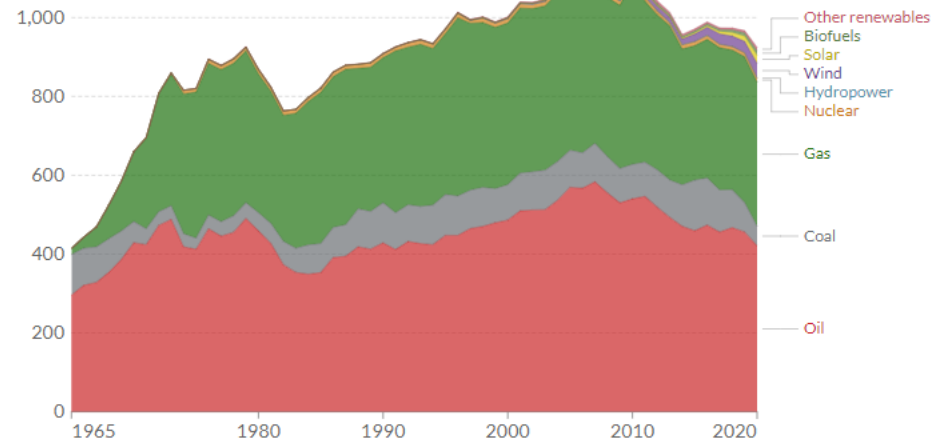
- Traditioneel sterk in olie (Shell, NAM) en gas (Gasunie, gasveld Groningen)
- Rotterdamse haven en havengebied groot geworden rond olie en gas
 - Grootste haven van Europa met grootste overslag olie en gas
 - Gebied van Maasvlakte en delen van Zeeland: veel fossiel gebaseerde industrie
- Steenkoolmijnen gesloten eind jaren '60
 - Omgebouwd naar industrieel olie- en gas gebaseerd industriecomplex (Chemelot)
 - Rol steenkool in verwarming versneld afgebouwd gedurende jaren 1960
 - Steenkool nog lang belangrijk in elektriciteitsvoorziening
- Sinds enkele jaren sterke toename hernieuwbaar in, met name, elektriciteitssector



Energy consumption by source, Netherlands

Primary energy consumption is measured in terawatt-hours (TWh). Here an inefficiency factor (the 'substitution' method) has been applied for fossil fuels, meaning the shares by each energy source give a better approximation of final energy consumption.

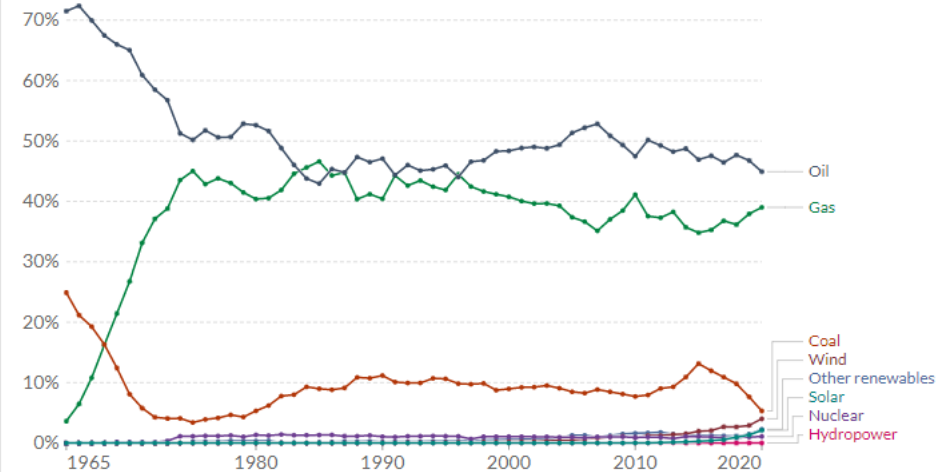
[Change region](#) ☐ Relative



Share of energy consumption by source, Netherlands

To convert from primary direct energy consumption, an inefficiency factor has been applied for fossil fuels (i.e. the 'substitution method').

[Change country](#)

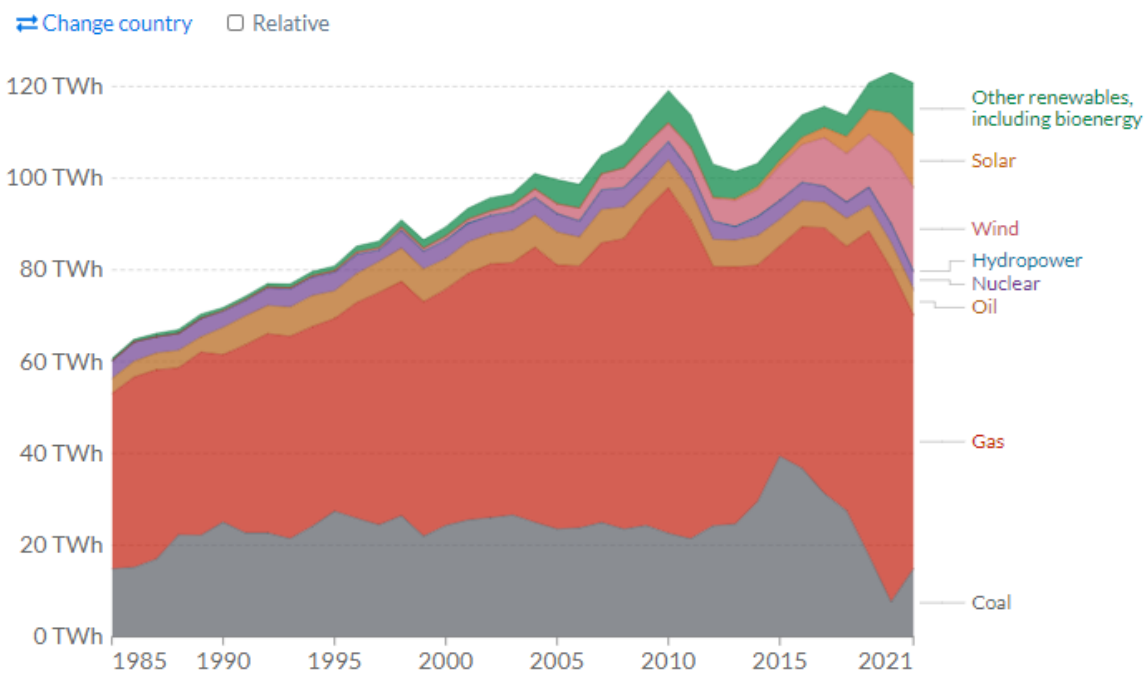


Source: Our World in Data based on BP Statistical Review of World Energy (2021)

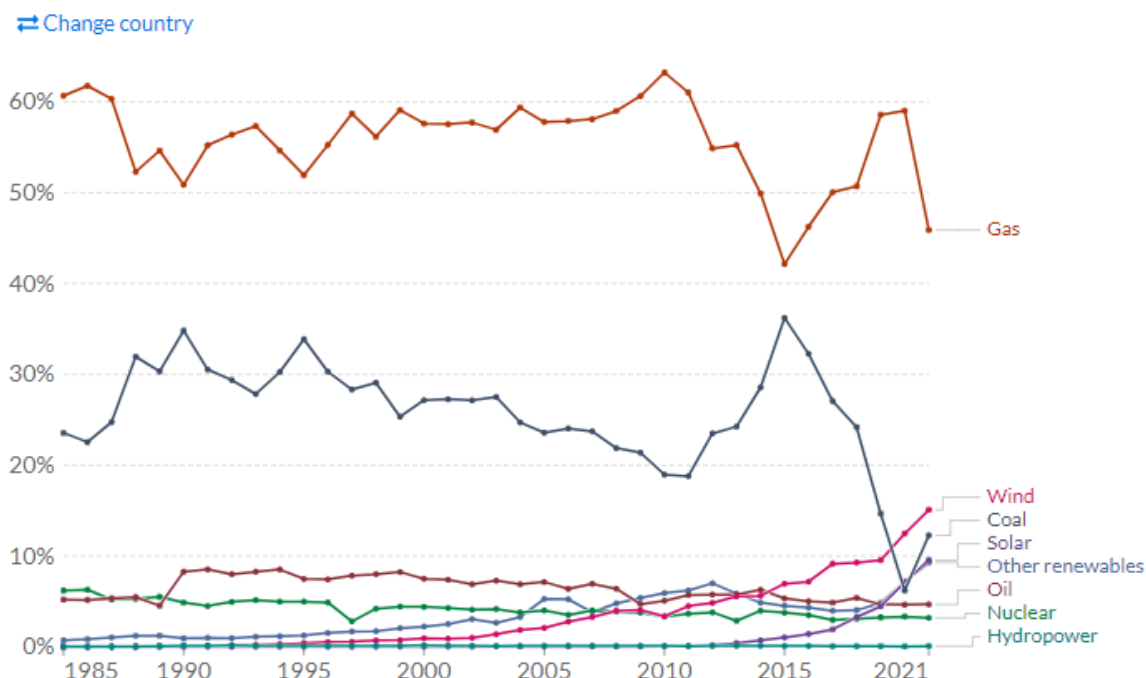
OurWorldInData.org/energy • CC BY



Electricity production by source, Netherlands

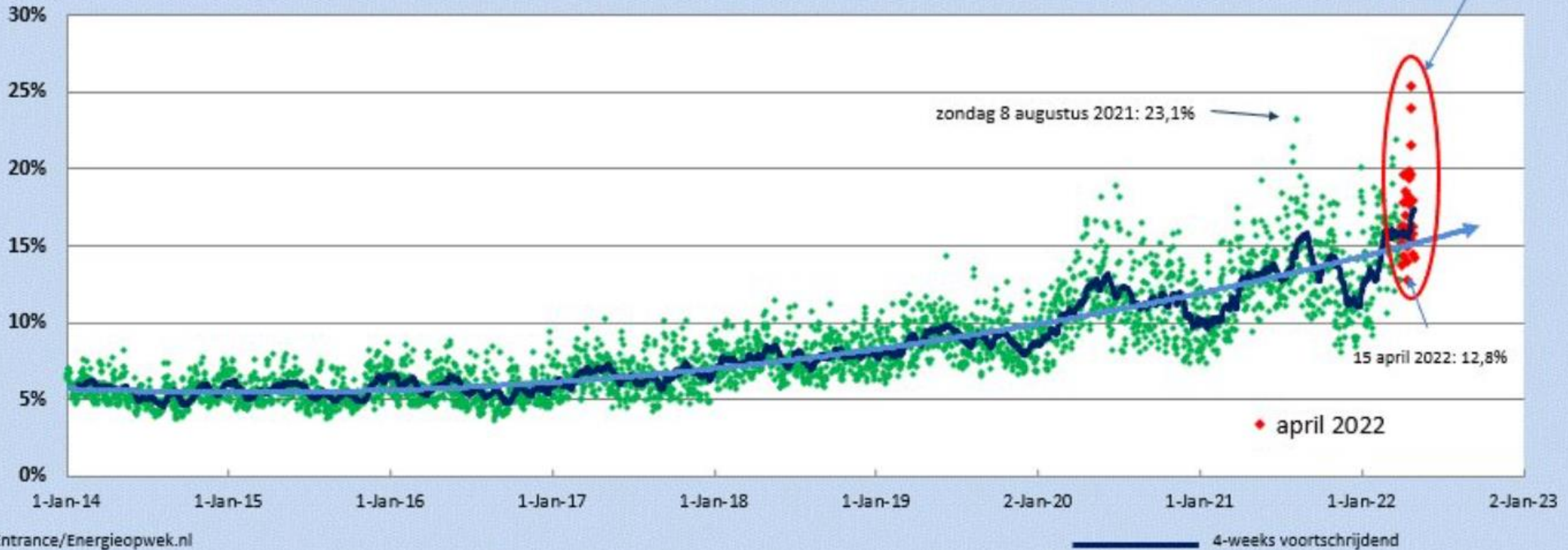


Share of electricity production by source, Netherlands



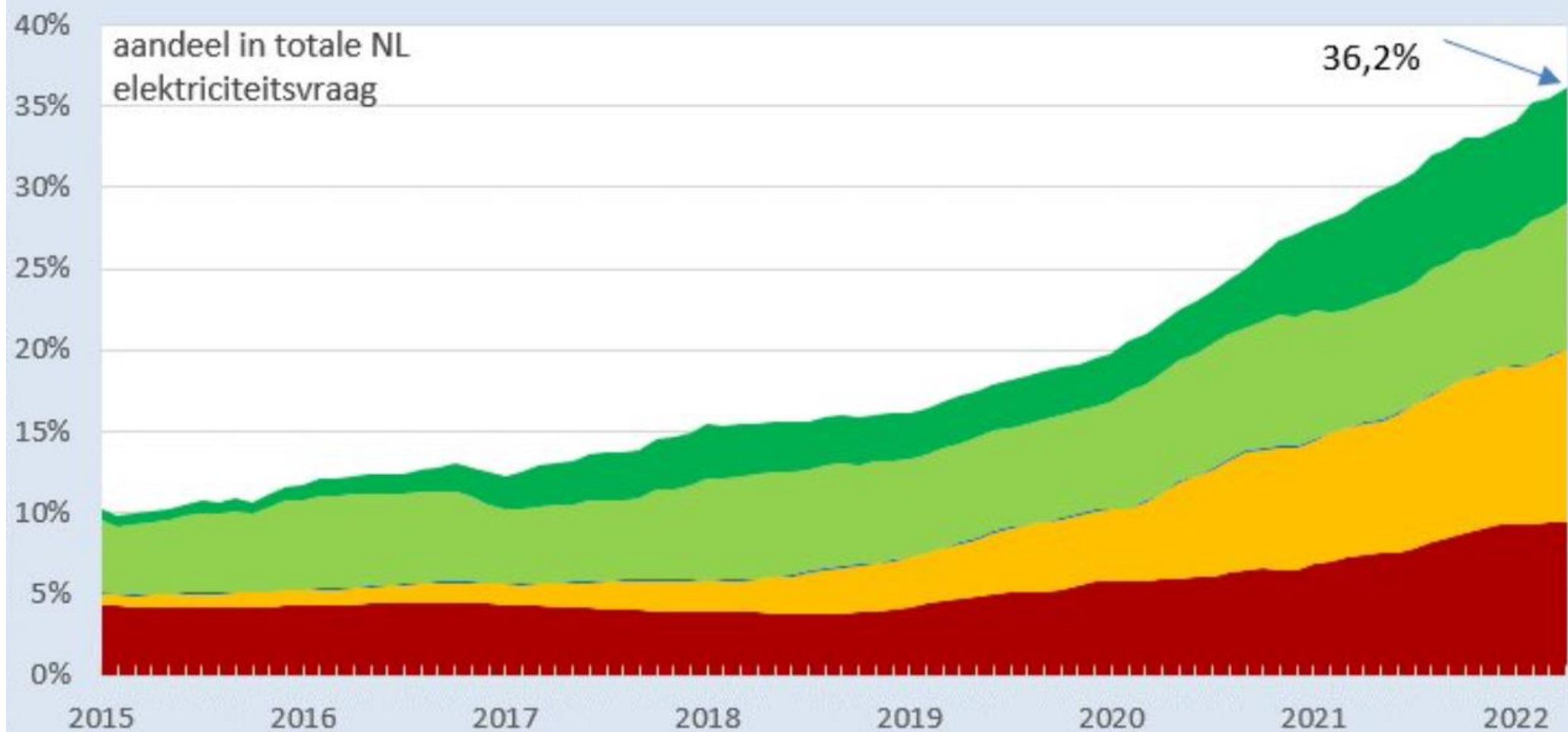
Percentage NL hernieuwbare energie per dag sinds 2014

(energie = verwarming + elektriciteit + benzine/diesel/kerosine + industriële warmte)



Percentage hernieuwbare elektriciteit in NL

voortschrijdende 12-maands gemiddelde; tm maart '22

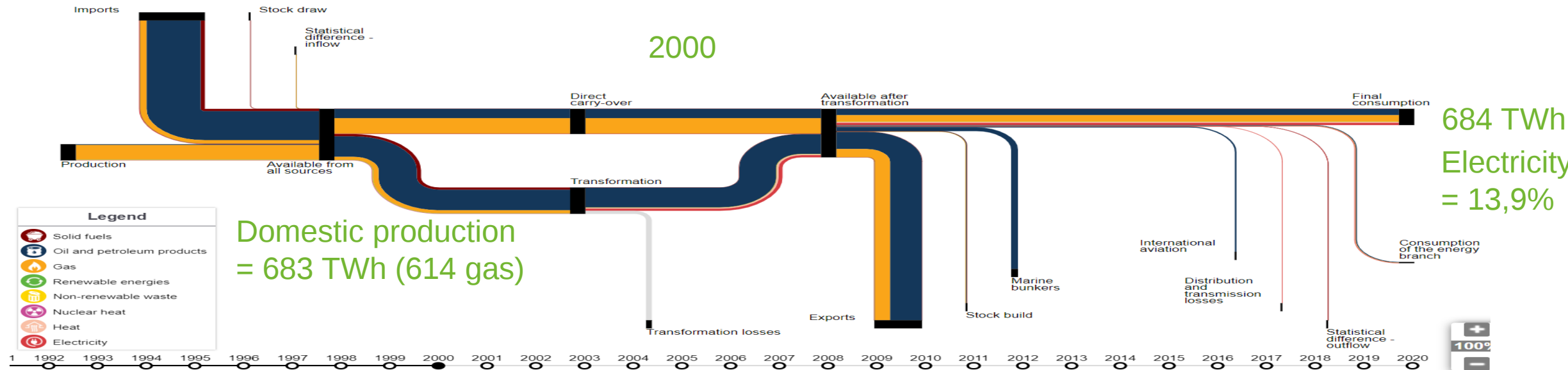


■ biomassa ■ zonpv ■ waterkracht ■ wind-op-land ■ wind-op-zee

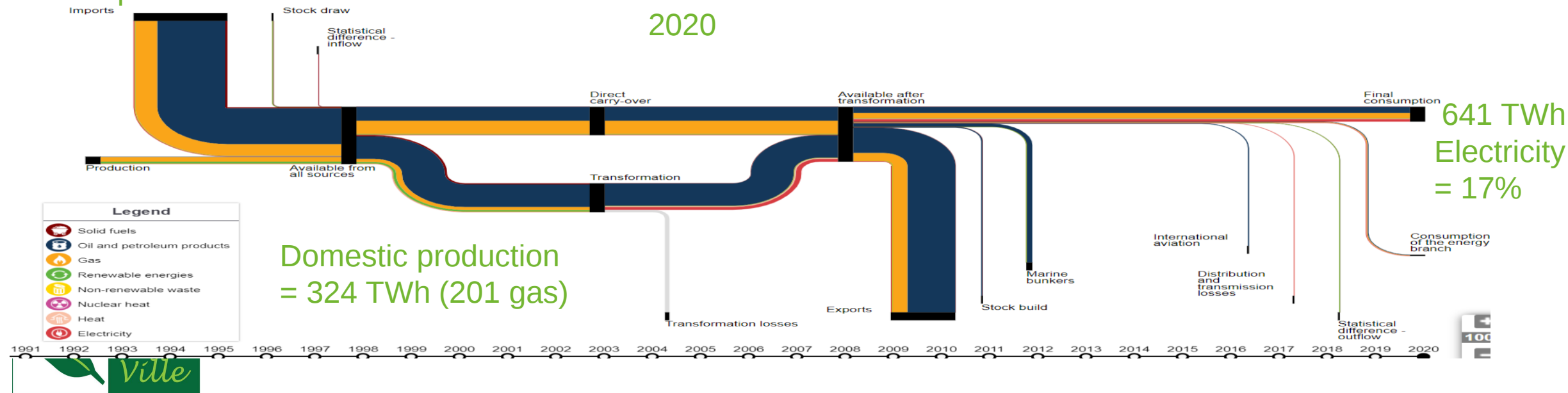
Entrance/Energieopwek

NB: niet-genormaliseerde windenergie

Net import = 407 TWh



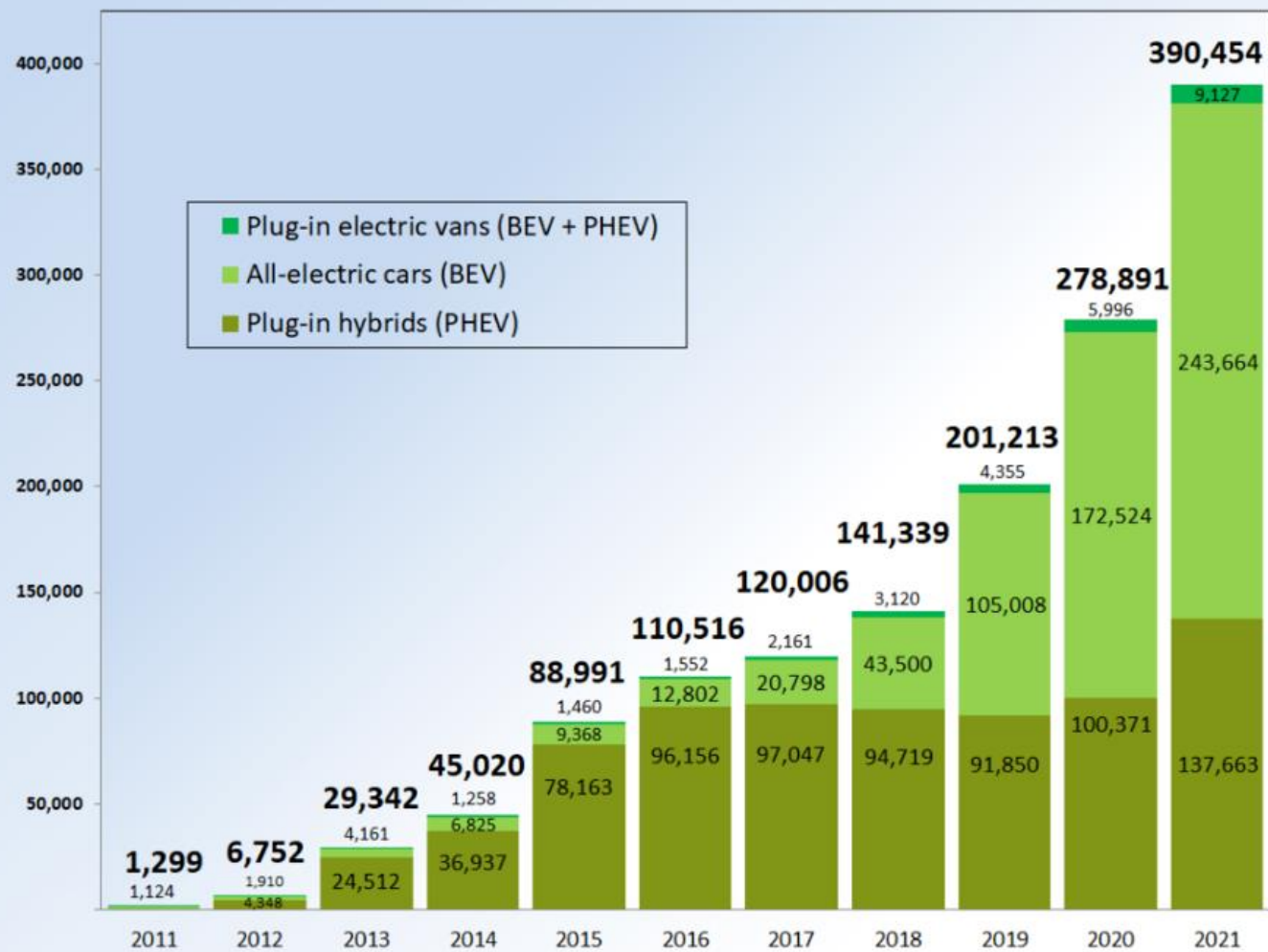
Net import = 662 TWh



Main ways to decarbonise

- Electrification of transport and buildings
- Heat for space heating (still about 90% gas) to heat networks and (hybrid) heat pumps
- Wind, offshore wind and solar PV for decarbonization of power sector
- Hydrogen for industrial applications and energy export

Stock of light-duty plug-in electric vehicles on the road in the Netherlands
by the end of the year (2011 -2021)

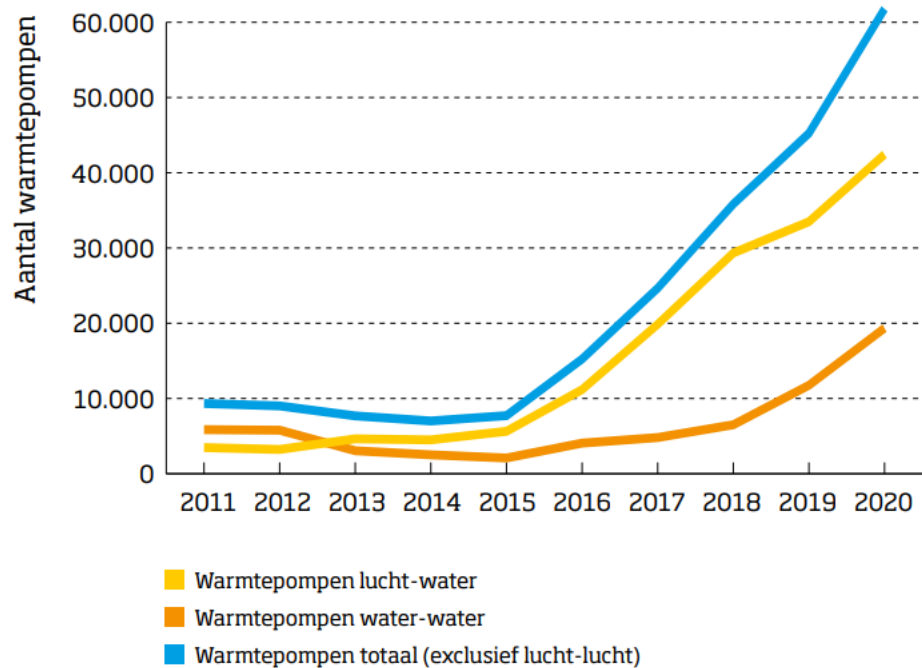


Ambition					
2020	10% of all new passenger cars sold will have an electric powertrain and a plug ¹ .				
2025	50% of all new passenger cars sold will have an electric powertrain and a plug. At least 30% of these vehicles (15% of the total) will be zero emission (BEV or FCEV) ¹ .				
2030	100% of all new passenger cars sold will be zero emission ² .				
Realization: EVs as percentage of new passenger car sales					
	All EVs (BEV, FCEV, PHEV)	Zero-emission (BEV, FCEV)	BEV	FCEV	PHEV
2015	9.6%	0.8%	0.8%	0.0%	8.8%
2016	5.8%	1.1%	1.1%	0.0%	4.7%
2017	2.2%	1.9%	2.0%	0.0%	0.3%
2018	6.3%	5.5%	5.5%	0.0%	0.8%
2019	14.9%	13.7%	13.7%	0.03%	1.1%
2020	24.8%	20.5%	20.5%	0.04%	4.3%
2021 (YtD, Jan-Nov)	25.4%	14.9%	14.9%	0.03%	10.5%

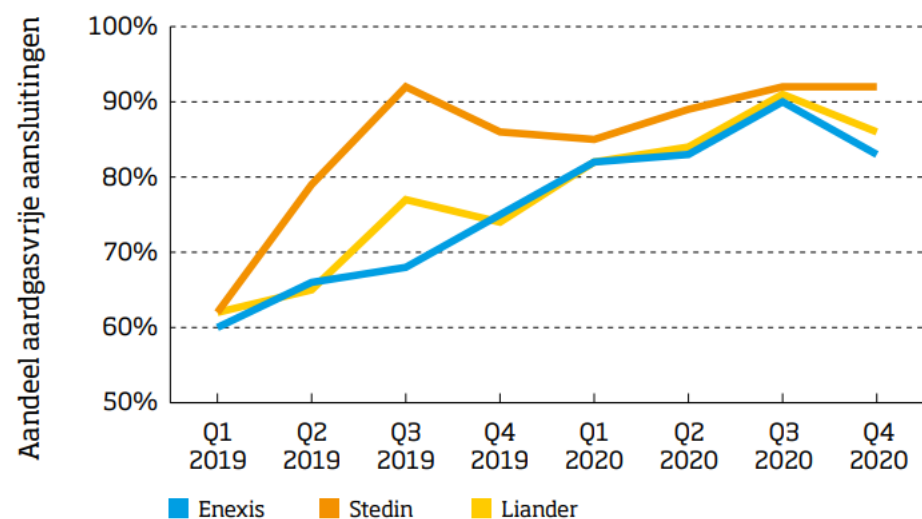
[Frontpage \(rvo.nl\)](https://www.rvo.nl)



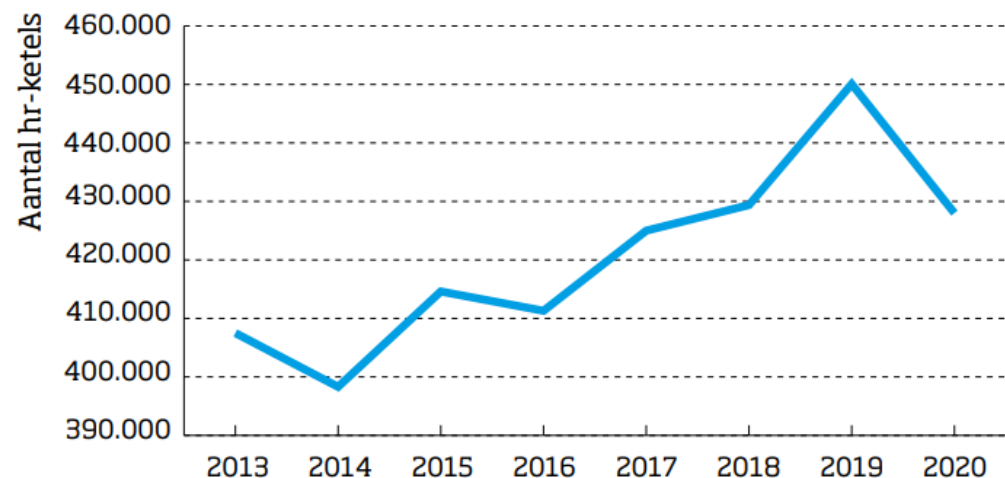
Grafiek 6: aantallen geplaatste warmtepompen per jaar, totaal utiliteit en woningen. Cijfers voor 2020 zijn voorlopig



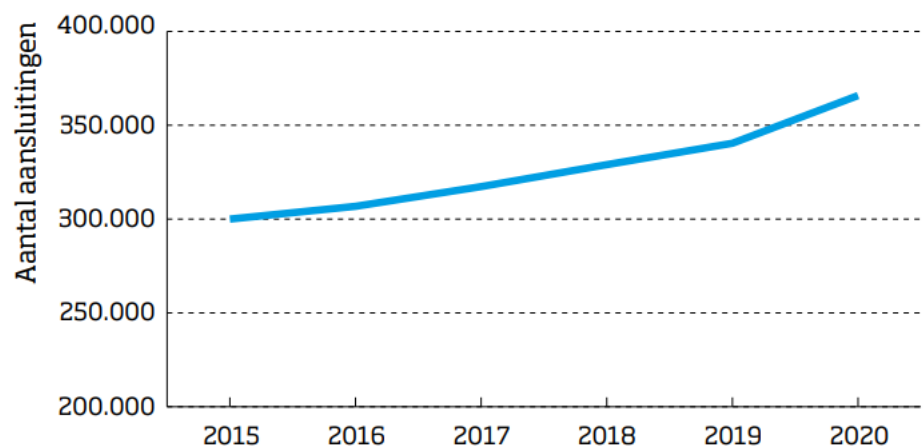
Grafiek 13: aandeel aardgasvrije aansluitingen.



Grafiek 5: aantallen verkochte hr-ketels per jaar

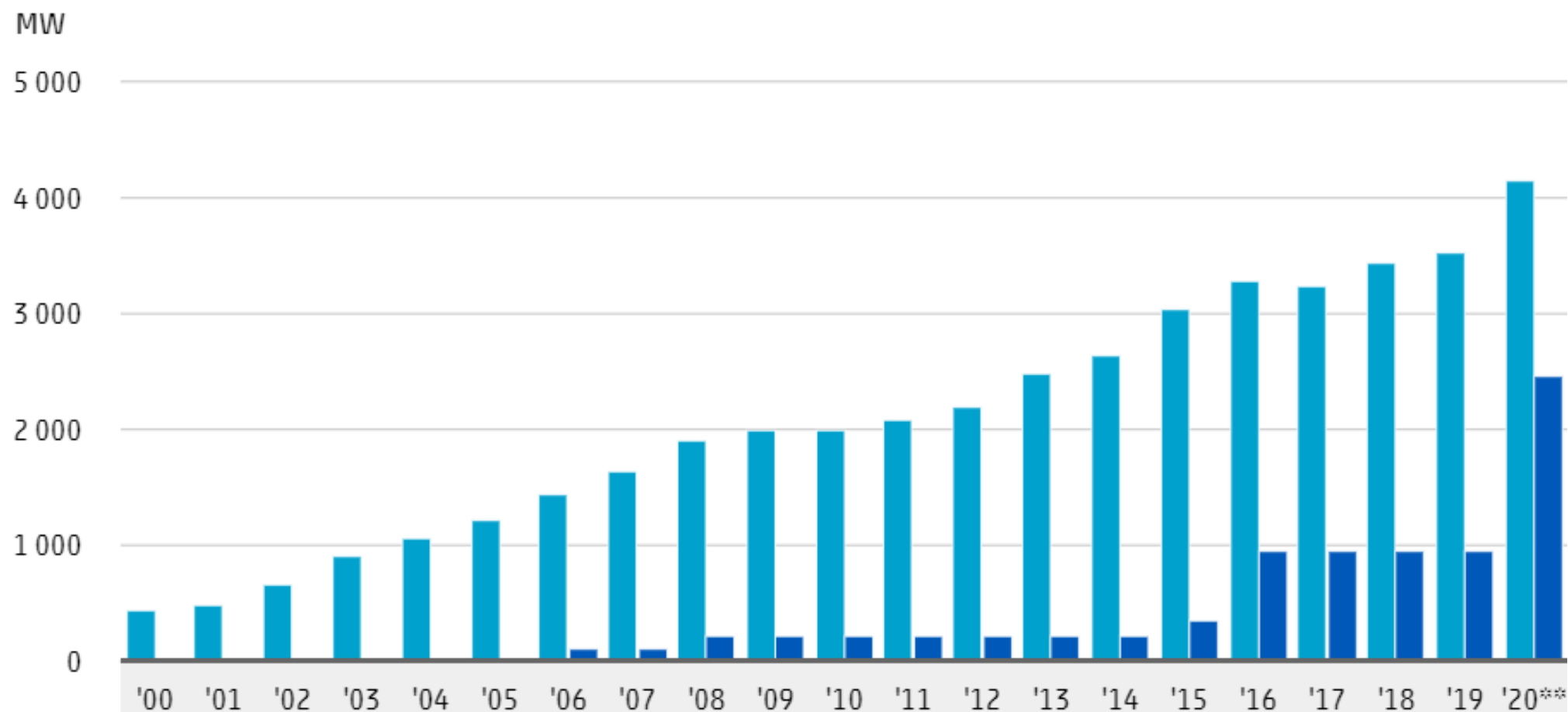


Grafiek 9: aantallen gebouwen met een aansluiting op een warmtenet. Bij het aantal aansluitingen op grote warmtenetten in 2019 gaat het om voorlopige cijfers. De cijfers over 2020 zijn gebaseerd op een analyse van de duurzaamheidsrapportages voor warmtenetten door RVO.



Kalenderjaar <i>(bron: Nationaal Solar Trendrapport)</i>	Jaargroei <i>in megawattpiek</i>	Opgesteld pv-vermogen <i>in megawattpiek</i>
2015	467	1.536
2016	525	2.061
2017	853	2.914
2018	1.695	4.609
2019	2.616	7.225
2020	3.492	10.717
2021	3.632	14.349

4.0.1 Opgesteld vermogen windenergie



Vermogen in gigawatt (GW)	Windenergiegebied, kavel(s)	Tender uitgifte kavels	(Verwachte) in gebruikname windpark
0,7	Borssele, kavels I en II	Gehouden in 2016	2020
0,7	Borssele, kavels III, IV en V	Gehouden in 2016	2020
0,7	Hollandse Kust (zuid), kavels I en II	Gehouden in 2017	2022
0,7	Hollandse Kust (zuid), kavels III en IV	Gehouden in 2019	2022
0,7	Hollandse Kust (noord), kavel V	Gehouden in 2020	2023
0,7	Hollandse Kust (west), kavel VI	4e kwartaal 2021	2025 t/m 2026
0,7	Hollandse Kust (west), kavel VII	4e kwartaal 2021	2025 t/m 2026
0,7	Ten noorden van de Waddeneilanden, kavel I	4e kwartaal 2022	2027
1	IJmuiden Ver, kavel I	4e kwartaal 2023	2028
1	IJmuiden Ver, kavel II	4e kwartaal 2023	2028
1	IJmuiden Ver, kavel III	4e kwartaal 2025	2029
1	IJmuiden Ver, kavel IV	4e kwartaal 2025	2029

Wind op zee

Van nu, iets meer dan 2 GW naar 11 GW al gepland in 2030

Recent aankondiging van een extra 10 GW wind op zee



NL energiebeleid

- Energieakkoord 2013: doelen
 - 1,5%/j besparing finaal energieverbruik per jaar (gehaald 1,1%/j 2020)
 - 100 PJ energiebesparing in 2020 t.o.v. 2012 (gehaald 65 PJ)
 - 14% hernieuwbare energieopwekking in 2020 (gehaald 11,1%, rest met statistical transfer vanuit DK)
 - 16% hernieuwbare energieopwekking in 2023 (wordt zeer waarschijnlijk gehaald)
- Klimaatakkoord 2019: doelen:
 - - 49% reductie CO2-emissies in 2030 en -95% in 2050
 - naar – 55% als EU meedoet (Fit4-55 past daar goed bij)
 - Gebouwde omgeving: 200.000 renovaties per jaar in 2030; 3,4 Mton extra CO2 besparing
 - Mobiliteit: 100% emissieloos verkoop personenautovervoer in 2030. Nationale agenda laadinfra (5 Meuro/jaar)
 - Industrie: 14,3 Mton extra CO2-besparing in 2030
 - Landbouw: 3,5 Mton extra CO2-besparing in 2030
 - Elektriciteit: 20.2 Mton extra CO2-besparing. 11 GW wind op zee, 35 TWh hernieuwbaar op land, Regionale Energie Strategien
- Coalitie akkoord Klimaat en Energie paragraaf 2021
 - 55 % reductie CO2 in 2030. Plannen richten zich op -60%. 70% in 2035 en 80% in 2040
 - Klimaat- en transitiefonds van 35 miljard. Bestaande kerncentrale langer open en voorbereidingen voor 2 nieuwe kerncentrales na 2030
 - Maatwerkafspraken met 10 - 20 grootste industriële uitstoters
 - Extra geld voor onderzoek en innovatie



Belangrijke instrumenten implementatie

- Stimulering Duurzame Energietransitie ++ (SDE++)
 - Garandeert minimum inkomen per ton CO₂ / kWh / GJ “eenzijdige Contract for Difference” via gefaseerde veiling
 - Evolueert: eerst competitie tussen alle technieken op basis van cent/kWh; vervolgens uitgebreid naar alle CO₂ besparende technieken op basis van Euro/bespaarde ton CO₂; vanaf volgend jaar “schotten” tussen technieken om bepaalde verdeling te stimuleren
 - Jaarlijks wordt hier 5 miljard tot 13 miljard “bestedingsruimte” voor gemaakt. Uitgaven betaald door “Opslag Duurzame Energie” (ODE) op energiefactuur.
- Subsidieregeling Cooperatieve Energiegemeenschappen (SCE)
 - Onrendabele top subsidie (geen veiling). Maximaal bedrag (150 miljoen euro in 2022. Op volgorde van binnenkomst
- Investeringssubsidie Duurzame Energie en Energiebesparing (ISDE)
 - Budget 228 miljoen in 2022 voor energiebesparingsmaatregelen voor woningen
- Fiscale maatregelen (orde van grootte 30% extra investeringsaftrek bovenop afschrijving, met voorwaarden)
 - Energie Investerings Aftrek (EIA)
 - Milieu Investeringsaftrek (MIA)
 - Vrijwillige (willekeurige) afschrijving Milieu investeringen (VAMIL)



Innovatie: topsectoren beleid (“Speerpuntclusters”)

		Topsectoren								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
		Agri & Food	Chemie	Creatieve Industrie	Energie	High Tech Systemen en Materialen (incl. ICT)	Logistiek	Life Science & Health	Tuinbouw & Uitgangsmaterialen	Water & Maritiem
Maatschappelijke uitdaging										
1	Energie en CO ₂	X	X	X	X	X	X		X	X
2	Landbouw en voeding	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	Gezondheid en zorg	X	X	X		X	X	X	X	
4	Klimaat en water				X	X	X		X	X
5	Circulaire economie	X	X	X	X	X	X		X	X
6	Mobiliteit en Transport	X	X	X	X	X	X		X	X
7	Veilige samenleving			X		X	X			X
8	Inclusieve en innovatieve samenleving	X		X	X	X	X	X	X	X
Sleuteltechnologie										
1	Quantum/nanotechnologie					X				
2	Geavanceerde materialen	X	X		X	X		X	X	X
3	Geavanceerde fabricagesystemen- en processen	X	X		X	X			X	
4	Biotechnologie	X	X			X		X	X	X
5	Fotonica					X				
6	Micro- en nano-elektronica		X		X	X				
7	ICT	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8	Ruimtevaartonderzoek	X			X	X	X	X	X	X
9	Meet- en detectietechnologie	X	X		X	X	X	X	X	X
10	Elektronische conversie en materialen		X		X	X			X	X

De Topsector Energie zet in op de onderstaande thema's



TKI Wind op Zee

Wind op zee is als grootschalige energiebron onontbeerlijk voor een duurzame toekomst.



TKI Nieuw Gas

Duurzame gasen spelen een sleutelrol in de overgang naar een duurzame energiehuishouding.



TKI Urban Energy

Urban Energy, energie-innovaties voor de gebouwde omgeving.



TKI Energie en Industrie

Naar een duurzame en inclusieve industrie



TKI Biobased Economy

De overgang van fossiele grondstoffen naar biomassa als grondstof.



Systeemintegratie

Integratie van partijen en processen biedt kansen en oplossingen op systeemniveau.



Maatschappelijk Verantwoord Innoveren - Energie

Energietransitie vraagt om innovatie en ontwikkeling van nieuwe vaardigheden.



Internationale export en kennisagenda

Internationalisering: samenwerken en internationaal delen van kennis.



Human Capital Agenda

De energietransitie biedt mbo-, hbo- én wo-professionals volop kansen op een baan.



Digitalisering

Digitalisering speelt een belangrijke rol in de energietransitie.



Financieringsloket

Advies voor mkb-ondernemers over financiering van innovaties.



TKI staat voor “Top Kennis Instituut”

Innovatie structuur energie

- Er is een integrale kennis innovatie agenda (IKIA) met
 - 5 missies
 - CO2 vrije elektriciteitssector, gebouwde omgeving, grondstoffencyclus, mobiliteit en landbouw/natuur, allen in 2050
 - 13 Meerjarig Missiegedreven Innovatie Programma's (MMIP's)
 - Hernieuwbare elektriciteit op zee, hernieuwbare elektriciteit op land, versnelling energierenovaties in de gebouwde omgeving, duurzame warmte en koude in de gebouwde omgeving (inclusief glastuinbouw), het nieuwe energiesysteem in de gebouwde omgeving in evenwicht, sluiting van industriële kringlopen, CO2-vrij industrieel warmtesysteem, elektrificatie en radicaal vernieuwde processen (in de industrie), innovatieve aandrijving en gebruik van duurzame energiedragers voor mobiliteit, doelmatige vervoersbewegingen voor mensen en goederen, klimaatneutrale productie food en non-food, land en water optimaal ingericht voor CO2-vastlegging en gebruik.
 - Deze programma's vormen de basis voor innovatie-instrumenten (subsidies) binnen verschillende regelingen (zoals de Missiegedreven Onderzoek en Ontwikkeling Innovatie (MOOI) regeling of de Demonstratie Energie en klimaat Innovatie (DEI+) regeling).



Missies	A Een volledig CO ₂ -vrij elektriciteitssysteem in 2050	B Een CO ₂ -vrije gebouwde omgeving in 2050	C In 2050 zijn grondstoffen, producten en processen in de industrie netto klimaatneutraal en voor tenminste 80% circulair	D Emissieloze mobiliteit voor mensen en goederen in 2050	E In 2050 is het systeem van landbouw en natuur netto klimaatneutraal
Met als tussendoel(en)	In 2030: • wordt er op land jaarlijks minimaal 35 TWh elektriciteit opgewekt met windenergie en zonne-energie > 15 kW; • wordt er minimaal 49 TWh elektriciteit opgewekt met wind op zee.	In 2030: • gaan 200.000 bestaande woningen/jaar van aardgas af; • zijn 1,5 mln woningen en 15% van de bouw en maatschappelijk vastgoed, aardgasvrij; • wordt minimaal 20% van het lokale energiegebruik (incl. EV) binnen de gebouwde omgeving duurzaam opgewekt.	In 2030: • worden 50% minder primaire grondstoffen verbruikt; • zijn de broeikasgasemissies van productieprocessen en afvalsector verminderd tot circa 36 Mton CO ₂ equivalent; • is verduurzaming van het industriële warmtesysteem tot 300 C bereikt; • zijn elektrificatie en CO/CO ₂ hergebruik geïmplementeerd; • wordt CCS kosteneffectief ingezet; • is duurzame waterstofproductie op weg naar implementatie; • worden biograndstoffen gezien als standaard.	In 2030: • zijn er 1,9 miljoen elektrische vervoersmiddelen; • is 1/3 van het energieverbruik in de mobiliteit hernieuwbaar; • maken we 8 miljard minder zakelijke (auto)kilometers; • hebben minimaal de 32 grootste gemeenten zero-emissiezones voor stadslogistiek.	In 2030: • is een extra reductie bereikt van minimaal 1 Mton CO ₂ eq. methaan, 1 Mton CO ₂ eq. reductie energieverbruik glastuinbouw en 1,5 Mton CO ₂ eq. reductie door slimmer landgebruik.
MMIP's Meerjarige Missiegedreven InnovatieProgramma's en deelprogramma's	1 Hernieuwbare elektriciteit op zee • Kostenreductie en optimalisatie • Integratie offshore energie in het energiesysteem • Inpassing in de omgeving (ecologie en medegebruik)	3 Versnelling energierenovaties in de gebouwde omgeving • Enthousiasme van gebouwgeenaren en gebruikers voor energierenovatie (MW) • Robotisering, digitalisering en integratie installatietechniek in bouwelementen • Energieconcepten (incl. optimalisatie in de keten)	6 Sluiting van industriële kringlopen • Circulaire grondstoffen en producten • Biobased grondstoffen en producten • Ontwerp en inbedding van nieuwe circulaire ketens • Toepassing CCS en maatschappelijke acceptatie	9 Innovatieve aandrijving en gebruik van duurzame energiedragers voor mobiliteit • Zero Emissie aandrijftechnologie en voertuigen • Energiedistributie voor elektrische voertuigen • Distributie van waterstof en andere energiedragers voor brandstofcelvoertuigen • Innovatieve hernieuwbare brandstoffen • Zuinige voertuigen	11 Klimaatneutrale productie food en non-food • Reductie methaanemissies door pens- en dammfermentatie • Reductie emissies uit stal en mestopslag • Koolstofvastlegging en vermindering emissies landbouwbodems en bemesting • Vermindering emissies veenweidegebieden
	2 Hernieuwbare elektriciteits-opwekking op land en in de gebouwde omgeving • Verlaging van opwekkosten • Nieuwe toepassingen, optimaal geïntegreerd • Versnelling met maatschappelijk enthousiasme • Integrale duurzaamheid • Integratie in het energiesysteem	4 Duurzame warmte (en koude) in de gebouwde omgeving (inclusief glastuinbouw) • Stille, compacte, slimme, kostenefficiënte warmtepompen • Afgifte-, ventilatie- en tapwatersystemen • Slimme compacte warmte-batterij • Slimme laag/midden temperatuur warmtenetten • Grootchalige thermische opslag	7 CO ₂ -vrij industrieel warmtesysteem • Warmtehergebruik - opwaardering en opslag • Diepe en ultradiepe geothermie voor industrie • Toepassing klimaatneutrale brandstoffen • Systeemconcepten voor warmte en koude • Maximalisering van proces-efficiency	10 Doelmatige vervoersbewegingen voor mensen en goederen • Weten wat mensen beweegt • CO ₂ -reductie door nieuwe mobiliteitsconcepten voor personenvervoer • CO ₂ -reductie door innovaties in logistiek • Transitie-ondersteunende kennis en tools	12 Land en water optimaal ingericht op CO ₂ vastlegging en gebruik • Zeewiervereiding, -teelt en na-oogst • Verdubbelde fotosynthese • Eiwit voor humane consumptie • Klimaatbestendige natuur • Klimaatvriendelijke keuze bij aanschaf producten • Gezonde voedselkeuze • Gebruiksreductie naar nulmissie
	5 Het nieuwe energiesysteem in de gebouwde omgeving in evenwicht • Lokale systeemoptimalisatie • Regelalgoritmen voor besparing, energieoptimalisatie en sectorkoppeling • Data-architectuur en handelssystemen • Flexibiliteit en elektriciteitsopslag	8 Elektrificatie en radicaal vernieuwde processen • Productie waterstof, moleculen en innovatieve hernieuwbare brandstoffen • Elektrische apparaten en elektrisch aangedreven processen • Flexibilisering en digitalisering • Radicaal vernieuwde processen • Maatschappelijke implicaties van industriële elektrificatie	13 Een robuust en maatschappelijk gedragen energiesysteem • Samen fact-based beslissen en vormgeven, inclusief verdienmodellen • Ruimtelijke inpassing • Inrichting infrastructuur, flexibiliteit, marktmechanismen en digitalisering • Power-to-Molecules • Grootchalige energieopslag, energie transport en hybridisering energievraag	13 Een robuust en maatschappelijk gedragen energiesysteem • Samen fact-based beslissen en vormgeven, inclusief verdienmodellen • Ruimtelijke inpassing • Inrichting infrastructuur, flexibiliteit, marktmechanismen en digitalisering • Power-to-molecules • Grootchalige energieopslag, energie transport en hybridisering energievraag	

Kansen in Nederland

- Veel zon, wind, elektrische auto's, laadinfrastructuur, renovatie, elektrificatie industrie, waterstof
- Qua innovatie veel verschillende regelingen gebaseerd op de MMIP's
- Consortia in MOOI en DEI waar de industrie de trekker is en zich oplijnt met de juiste kennisinstellingen, hebben de meeste kans.

