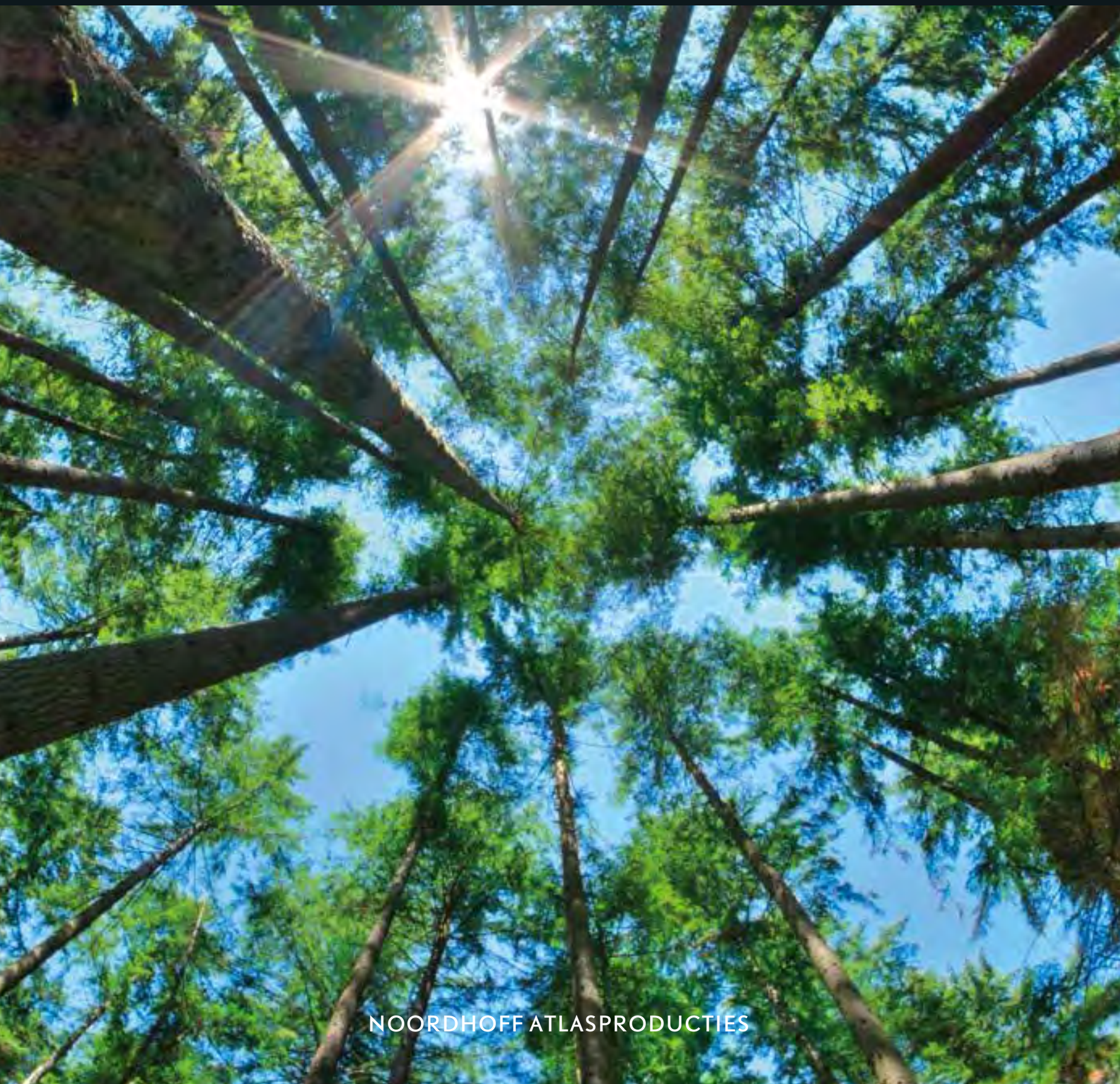


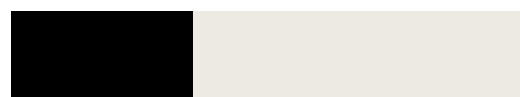
DE BOSATLAS

VAN DE DUURZAAMHEID



NOORDHOFF ATLASPRODUCTIES

Inhoud



Voorwoord 3

Inhoud 4

Inleiding 6

1 Klimaat 16

2 Energie 32

3 Grondstoffen 46

4 Natuur 60

5 Water 74

6 Industrie 86

7 Voedsel 100

8 Vervoer 112

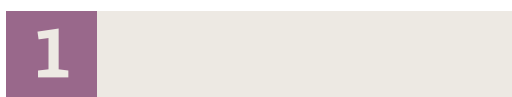
9 Gebouwen 124

10 Steden 136

Trefwoordenregister 148

Panorama Nederland 150

Adviseurs en adviserende instanties 152



Klimaat

Barometer 18

De atmosfeer warmt op 20

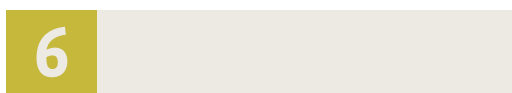
Uitstoot van broeikasgassen 22

Klimaat effecten wereldwijd 24

Klimaat effecten in Nederland 26

De Klimaatwet 28

Hoe verklein je je klimaatvoetafdruk? 30



Industrie

Barometer 88

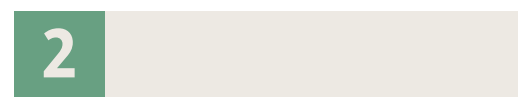
Vermindering industriële CO₂-uitstoot 90

Verduurzaming van producten 92

Waterstofnetwerk in Zeeland 94

Groene chemie in Noord-Nederland 96

Naar een CO₂-neutrale staalproductie 98



Energie

Barometer 34

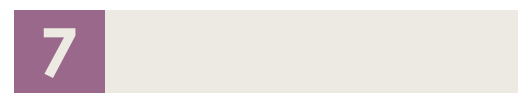
Duurzame energie voor de wereld 36

Afscheid van Nederlands aardgas 38

Altijd voldoende elektriciteit 40

Het energiesysteem van de toekomst 42

Waterstof van de Noordzee 44



Voedsel

Barometer 102

Effecten op klimaat, milieu en natuur 104

Minder voedsel verspillen 106

Gezond en duurzaam eten 108

Naar een duurzame zuivelproductie 110



3

Grondstoffen

- Barometer 48
- Omgaan met grondstoffen 50
- Materiaal- en afvalstromen 52
- Naar een circulaire economie 54
- Circulaire economie in Fryslân 56
- Urban mining 58



4

Natuur

- Barometer 62
- Biodiversiteit in de wereld 64
- Natuur in Nederland 66
- Bedreigingen voor Nederlandse natuur 68
- Ecologische verbetering Eems-Dollard 70
- Kringlooplandbouw en biodiversiteit 72



5

Water

- Barometer 76
- Waterveiligheid vergroten 78
- Zuinig met zoet water 80
- De Maas: duurzaamheidsinitiatieven 82
- Aquathermie 84



8

Vervoer

- Barometer 114
- Elektrisch rijden 116
- Verminderen uitstoot vliegverkeer 118
- Duurzaamheid in weg- en waterbouw 120
- Fietsen voor het klimaat 122



9

Gebouwen

- Barometer 126
- Energiebesparing in woonhuizen 128
- Verwarmen met groen gas 130
- Warmtenetten en warmtepompen 132
- Circulair bouwen 134



10

Steden

- Barometer 138
- Naar een klimaatneutraal Amsterdam 140
- Materiaalstromen in de metropoolregio 142
- Een waterbestendige hoofdstad 144
- Werken aan een gezond Utrecht 146

Duurzaamheid door de eeuwen heen

Dat de mens zijn eigen leefomgeving vervuult en vernielt, is niets nieuws. Elke periode in de geschiedenis kent eigen duurzaamheidsproblemen – en oplossingen. De aantasting gebeurt wel op steeds grotere schaal, met grotere gevolgen.

1960-2000

Afname biodiversiteit

- 1961: oprichting Wereld Natuur Fonds
- 1965: wereldwijde 'Rode Lijst' van bedreigde dier- en plantsoorten
- 1979: Europese richtlijn voor bescherming van vogels

Grenzen aan de groei

1972: Club van Rome: over 100 jaar is de wereld onleefbaar door bevolkingsgroei en westerse levensstijl; grondstoffen raken op

Water-, lucht- en bodemverontreiniging

- 1962: Rachel Carson waarschuwt voor pesticiden (DDT)
- 1970: Nederlandse wetgeving water- en luchtverontreiniging
- 1976: maatregelen tegen vervuiling van de Rijn
- 1980: gifschandaal Lekkerkerk: 300 huizen op vervuilde grond

Zure regen

Jaren 80: maatregelen tegen bossterfte door hoge uitstoot zwavel-dioxide, stikstofoxiden en ammoniak

Grote gif- en kernrampen

- 1984: gifwolk Bhopal (India); 8000 doden, >150.000 gewonden
- 1986: kernramp Tsjernobyl (Sovjet-Unie); doden door straling: 9000 (VN), 93.000 (Greenpeace)

Gat in de ozonlaag

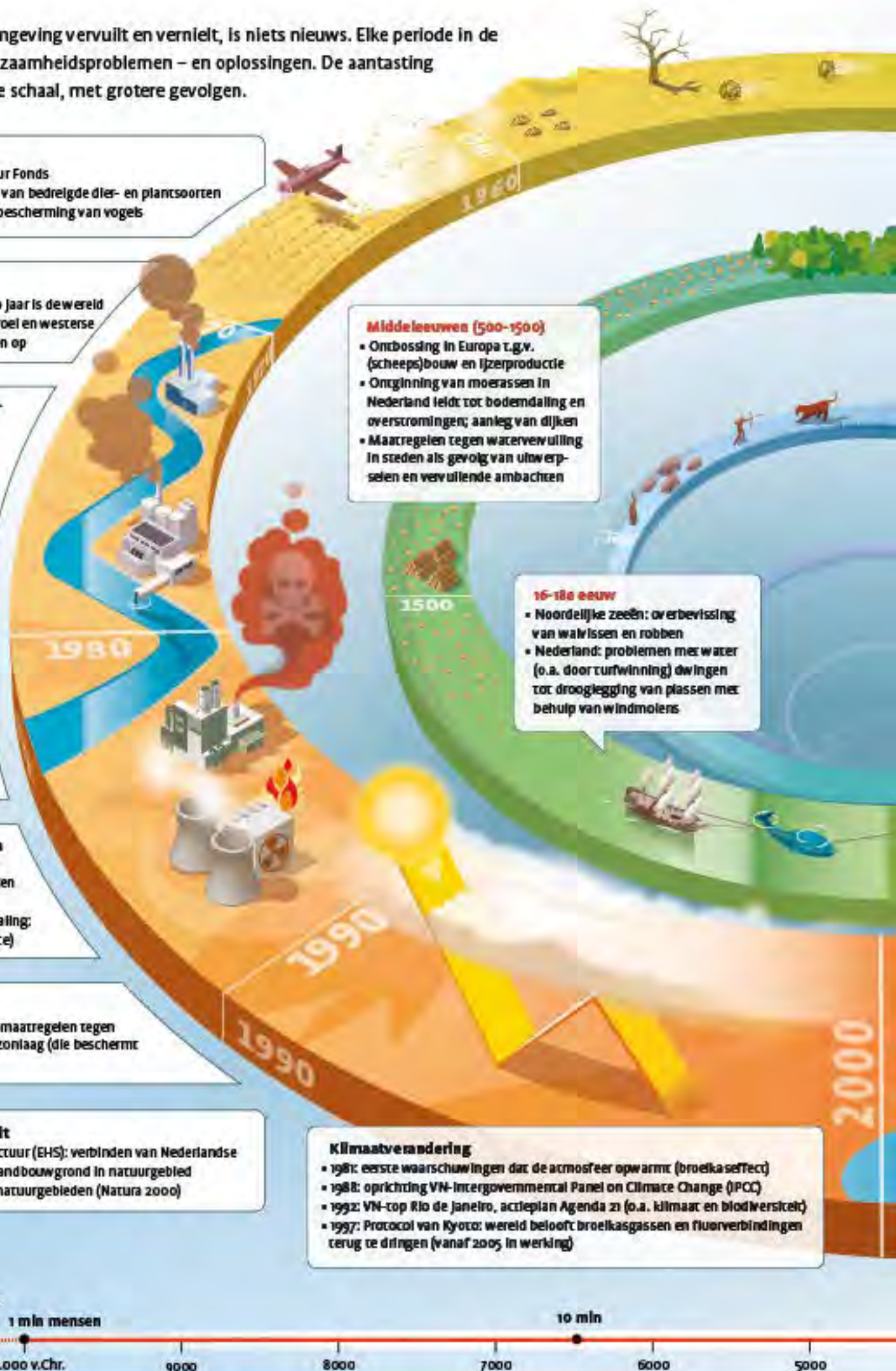
1987: Protocol van Montréal: maatregelen tegen het dunner worden van de ozonlaag (die beschermt tegen uv-straling)

Bevordering biodiversiteit

- 1990: Ecologische Hoofdstructuur (EHS): verbinden van Nederlandse natuurgebieden, omzetten landbouwgrond in natuurgebied
- 1992: Europees netwerk van natuurgebieden (Natura 2000)

Wereldbevolking

200.000 jaar geleden ontstaat de moderne mens: homo sapiens



Middeleeuwen (500-1500)

- Ontbossing in Europa t.g.v. (scheeps)bouw en ijzerproductie
- Ontginning van moerassen in Nederland leidt tot bodemdaling en overstromingen; aanleg van dijken
- Maatregelen tegen wacervulling in steden als gevolg van uitwerpselen en vervuilde ambachten

16-18e eeuw

- Noordelijke zeeën: overbevissing van walvissen en robben
- Nederland: problemen met water (o.a. door turfwinning) dwingen tot drooglegging van plassen met behulp van windmolens

Klimaatverandering

- 1981: eerste waarschuwingen dat de atmosfeer opwarmt (broeikas effect)
- 1988: oprichting VN-Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)
- 1992: VN-top Rio de Janeiro, acceptie Agenda 21 (o.a. klimaat en biodiversiteit)
- 1997: Protocol van Kyoto: wereld belooft broeikasgassen en fluorverbindingen terug te dringen (vanaf 2005 in werking)

10.000 v.Chr.

9000

8000

7000

10 mln

6000

5000

2000

1900-1960

Natuurrampen door menselijk toedoen

- Jaren 1930: 'Dust Bowl' (VS): verwoestijning van prairies door graanteelt
- 1952: 'Great Smog' (Londen): 12.000 doden door luchtverontreiniging
- Vanaf jaren 60: opdroging Aralmeer door wateronttrekking voor katoenteelt

Prehistorie (tot 3000 v.Chr.)

Waar mensen een continent betreden, sterven grote diersoorten uit, zoals:

- 45.000 v.Chr.: diprotodon (Australisch buideldier van 3 m)
- 11.000 v.Chr.: Amerikaanse dieren als hemiauchenia (kameelachtige) en platygonus (zwijnachtige)

Oudheid (3000 v.Chr.-500 na Chr.)

Sterk verhoogde concentraties giftig lood in de lucht als gevolg van Romeinse zilverproductie (850 v.Chr.-270 na Chr.)

19e eeuw

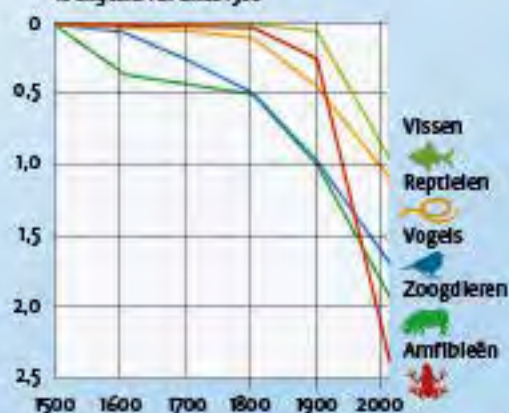
- Luchtverontreiniging door intensief gebruik van steenkool (fabrieken, transport)
- Oudste beschermde natuurgebieden: Drachenfels (Duitsland, 1836), Yellowstone Park (VS, 1872), Naardermeer (Nederland, 1906)

Duurzame ontwikkeling in breder perspectief

- 1987: VN-commissie-Brundtland: duurzame ontwikkeling: groei mag niet ten koste gaan van toekomstige generaties; milieuproblemen zijn gevolg van westerse levensstijl en armoede in de wereld
- 2000: VN-Millennium Summit: 8 millenniumdoelstellingen voor 2015, o.a. bescherming van een duurzaam leefmilieu
- 2015: VN-top New York: 8 millenniumdoelstellingen vervangen door 17 duurzame ontwikkelingsdoelen voor 2030 (sustainable development goals, SDG's)
- 2015: Akkoord van Parijs: afspraken om de opwarming van de aarde te beperken tot 1,5°C

Terwijl het aantal mensen snel toeneemt, neemt het aantal diersoorten snel af

% uitgestorven sinds 1500



Volgens de VN zijn er in 2000 11 miljard mensen



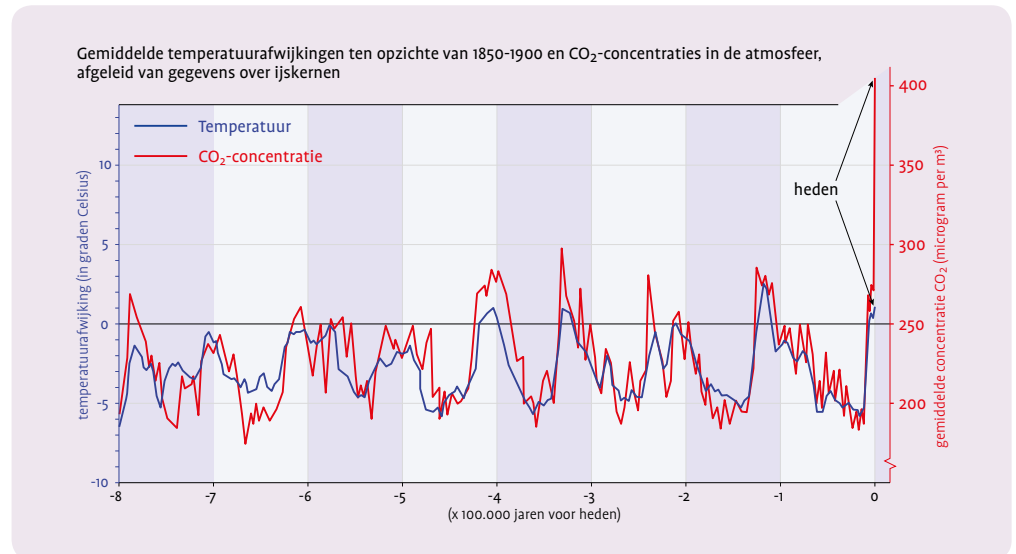
2000 - TOEKOMST

1

Barometer > Klimaat

Het klimaat verandert voortdurend. Dat heeft verschillende oorzaken. Zo is de intensiteit van zonnestraling niet altijd hetzelfde. Daarbij kunnen vulkaanuitbarstingen zoveel stof de lucht inblazen, dat de hoeveelheid zonnestraling die door de atmosfeer heen dringt tijdelijk afneemt. Ook de hoeveelheid CO₂ in de atmosfeer kent grote schommelingen. Gevolg: de gemiddelde temperatuur op aarde ging de afgelopen millennia afwisselend omhoog en omlaag. Het verschil kan oplopen tot wel 6 °C.

Toch is er de afgelopen eeuw iets opmerkelijks aan de hand. Sinds het begin van de industriële revolutie is de hoeveelheid CO₂ in de atmosfeer extreem snel toegenomen. Wetenschappers zijn het erover eens dat dit het gevolg is van het verbranden van steenkool, aardolie en aardgas – fossiele brandstoffen die de mens pas sinds 1850 gebruikt (eerst steenkool, later ook olie en gas). Ook verandering van het landgebruik en ontbossing spelen een rol. De gemiddelde temperatuur op aarde steeg daardoor al 1 tot 2 °C. Naar verwachting zet deze stijging zich nog een hele tijd door. Dat heeft grote gevolgen, ook in Nederland.



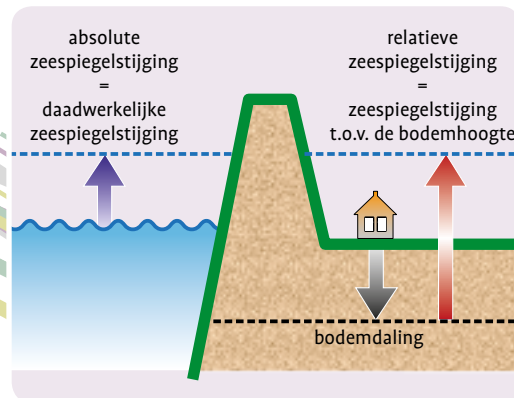
De temperatuur gaat omhoog

Meer wateroverlast door zware buien



Zeer zware regenbuien in juni 2013 veroorzaakten veel wateroverlast in Overijssel. Dat zorgde voor veel oponthoud, onder andere in Almelo, waar enkele wegen blank kwamen te staan.

Ons weer lijkt steeds meer op dat van Midden-Frankrijk

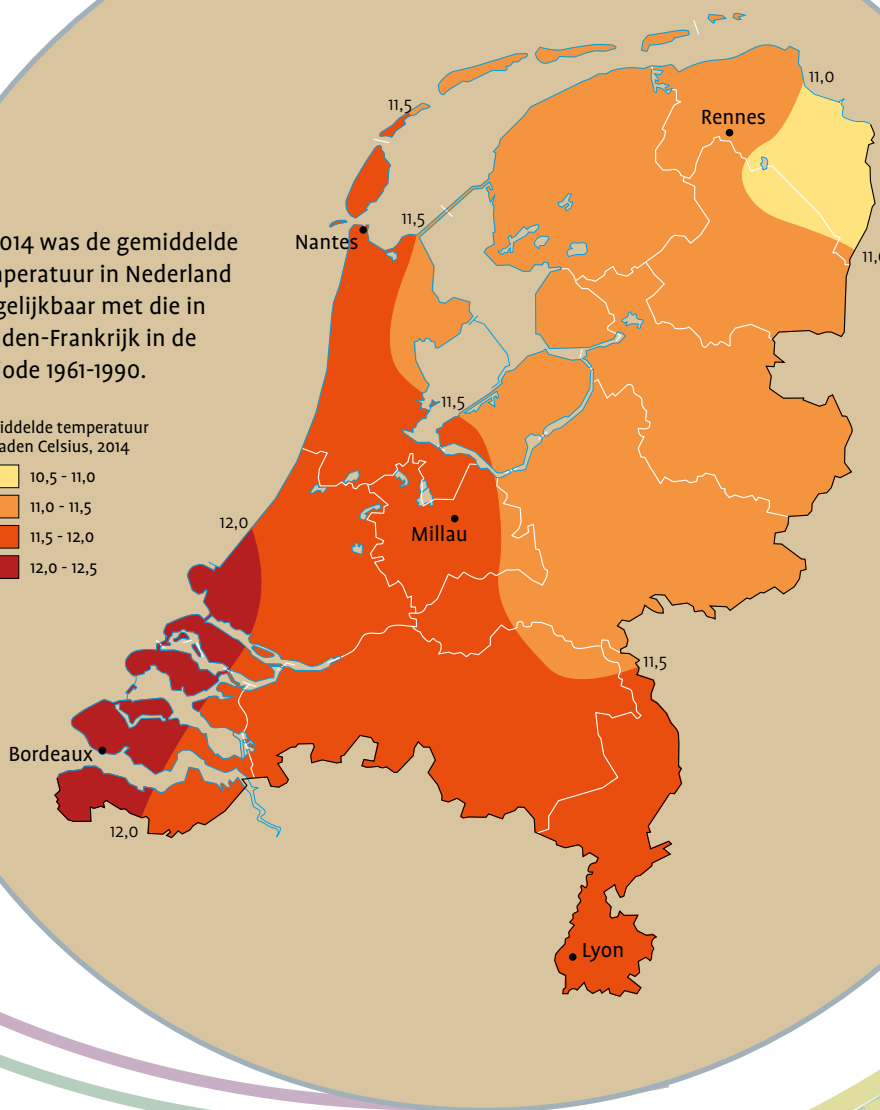


De zeespiegel stijgt

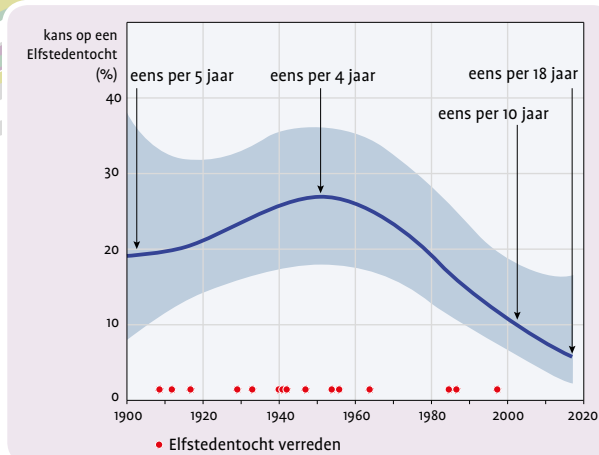
In 2014 was de gemiddelde temperatuur in Nederland vergelijkbaar met die in Midden-Frankrijk in de periode 1961-1990.

Gemiddelde temperatuur in graden Celsius, 2014

- 10,5 - 11,0
- 11,0 - 11,5
- 11,5 - 12,0
- 12,0 - 12,5



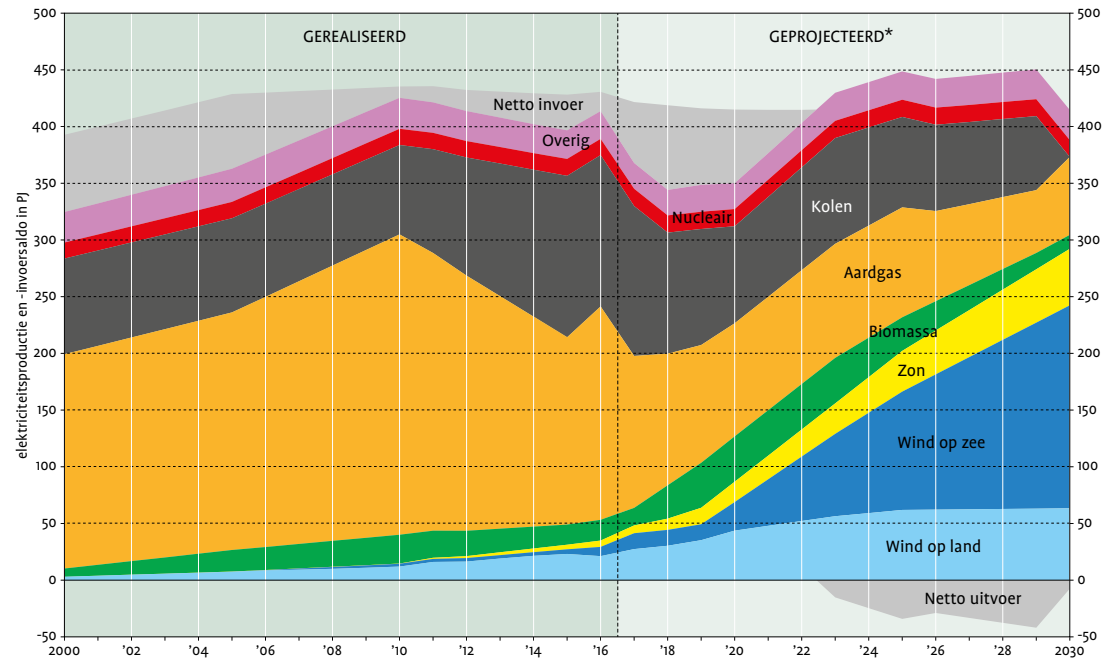
Kleinere kans op Elfstedentocht



Altijd voldoende elektriciteit

Schone elektriciteit wordt steeds belangrijker. Om de klimaatdoelstellingen te halen, moeten alle kolencentrales uiterlijk in 2030 dicht zijn. Tegen die tijd is 60 tot 70% van alle elektriciteit afkomstig van zon en wind, tegenover 15% nu. Omdat we steeds meer elektrisch gaan rijden en verwarmen, grote delen van de industrie aardgas moeten inruilen voor elektriciteit en de industrie zoveel mogelijk moet elektrificeren, zal ook de vraag naar elektriciteit toenemen. Om deze snelle overgang op een duurzame wijze mogelijk te maken zijn niet alleen nieuwe windparken nodig op de Noordzee. Ook het elektriciteitsnet moet worden aangepast en uitgebreid, onder andere naar het buitenland. Daarnaast zijn er nieuwe opslagmogelijkheden nodig om elektriciteit op te slaan voor als het niet hard genoeg waait of de zon niet schijnt. En afnemers zouden het gebruik van elektriciteit beter kunnen afstemmen op de beschikbaarheid: bij voorkeur industriële productie als er voldoende elektriciteit is.

1 Elektriciteitsmix Nederland



* Aannames: - De Hemwegcentrale sluit per 1 januari 2020; de Amercentrale stookt in 2024 50% biomassa mee en sluit per 1 januari 2025.
 - De overige kolencentrales stoken ook biomassa mee, maar een lager percentage, en sluiten per 1 januari 2030.
 - Elektriciteitsproductie uit kolencentrales wordt vervangen door 25% Nederlandse gascentrales en 75% import.

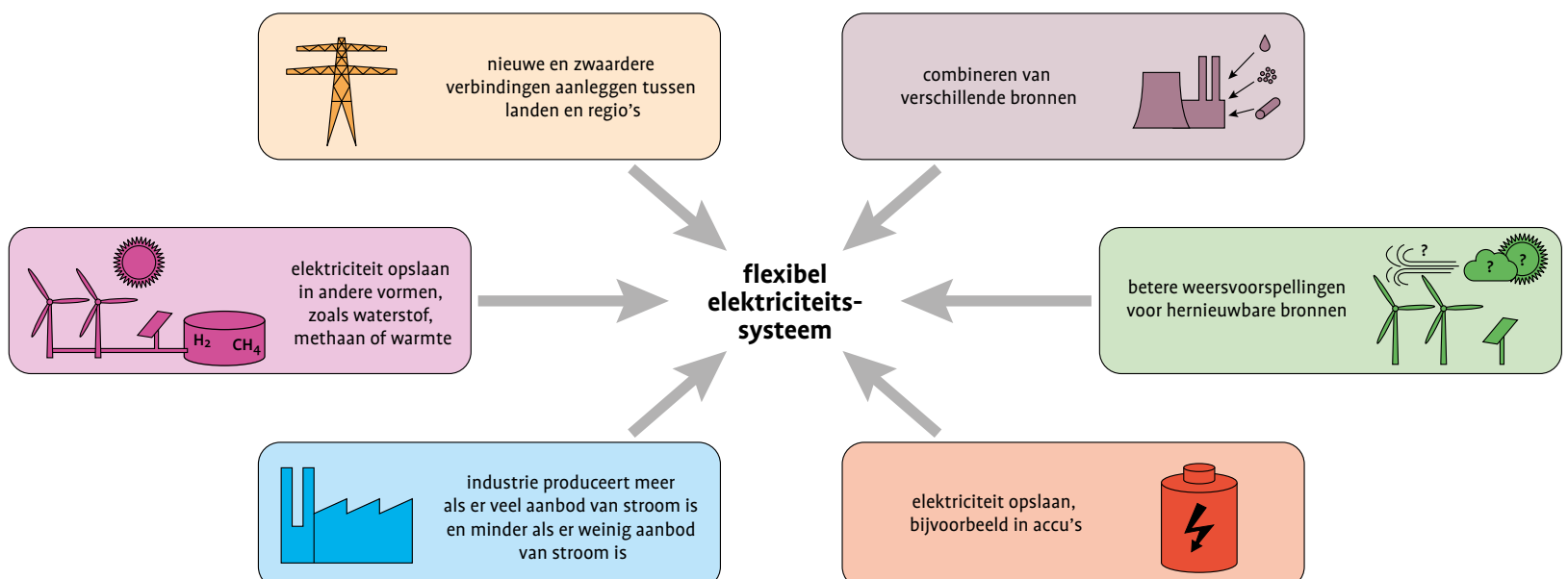
1 - 3 Internationale verbindingen

Ook al hebben de meeste landen in Noordwest-Europa genoeg capaciteit om vrijwel het hele jaar hun eigen stroom op te wekken, toch zijn de elektriciteitsnetten met elkaar verbonden. Dat maakt handel in elektriciteit mogelijk en zorgt voor lagere consumentenprijzen. Zo'n internationaal elektriciteitsnet komt tevens van pas in bijzondere situaties. Toen Franse kerncentrales in 2016 vanwege inspecties tijdelijk minder stroom produceerden, sprongen buitenlandse centrales bij. Naarmate er meer hernieuwbare bronnen bij komen, neemt het belang van internationale verbindingen toe. Waait het niet, dan kun je elektriciteit importeren, waait het hard, dan kun je exporteren.

2 Leveringszekerheid

Om ook op windstille en donkere dagen voldoende stroom te kunnen leveren, krijgt het elektriciteitsnet nieuwe verbindingen, onder andere met Duitsland en Denemarken. Maar er zijn meer manieren om de leveringszekerheid op peil te houden. Als het hard waait, kun je overtollige elektriciteit tijdelijk opslaan in bijvoorbeeld grootschalige batterijparken. Of – slimmer en goedkoper – in de accu's van elektrische auto's. Op langere termijn wordt het mogelijk op grote schaal klimaatneutrale CO₂-neutrale waterstof te maken als brandstof voor auto's en grondstof voor de industrie. Is de vraag naar stroom tijdelijk groter dan het aanbod, dan zijn er voorlopig nog centrales op aardgas en biomassa.

2 Flexibiliseren van de stroomvoorziening



3 Ontwikkeling van de stroomvoorziening tot 2030

Elektriciteitscentrales en windparken, vermogen 60 MW of meer, 2019

- Aardgas
- Kolen
- Biomassa
- Afval
- Kernenergie
- Wind
- Wind, gepland of in aanbouw

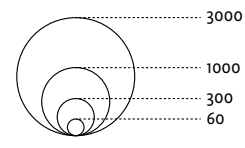
Windenergie, geïnstalleerd vermogen in MW per 100 km², per provincie, 2017

- minder dan 2
- 2 - 5
- 5 - 25
- 84

Offshore-windparken

- Bestaand
- Gepland of in aanbouw

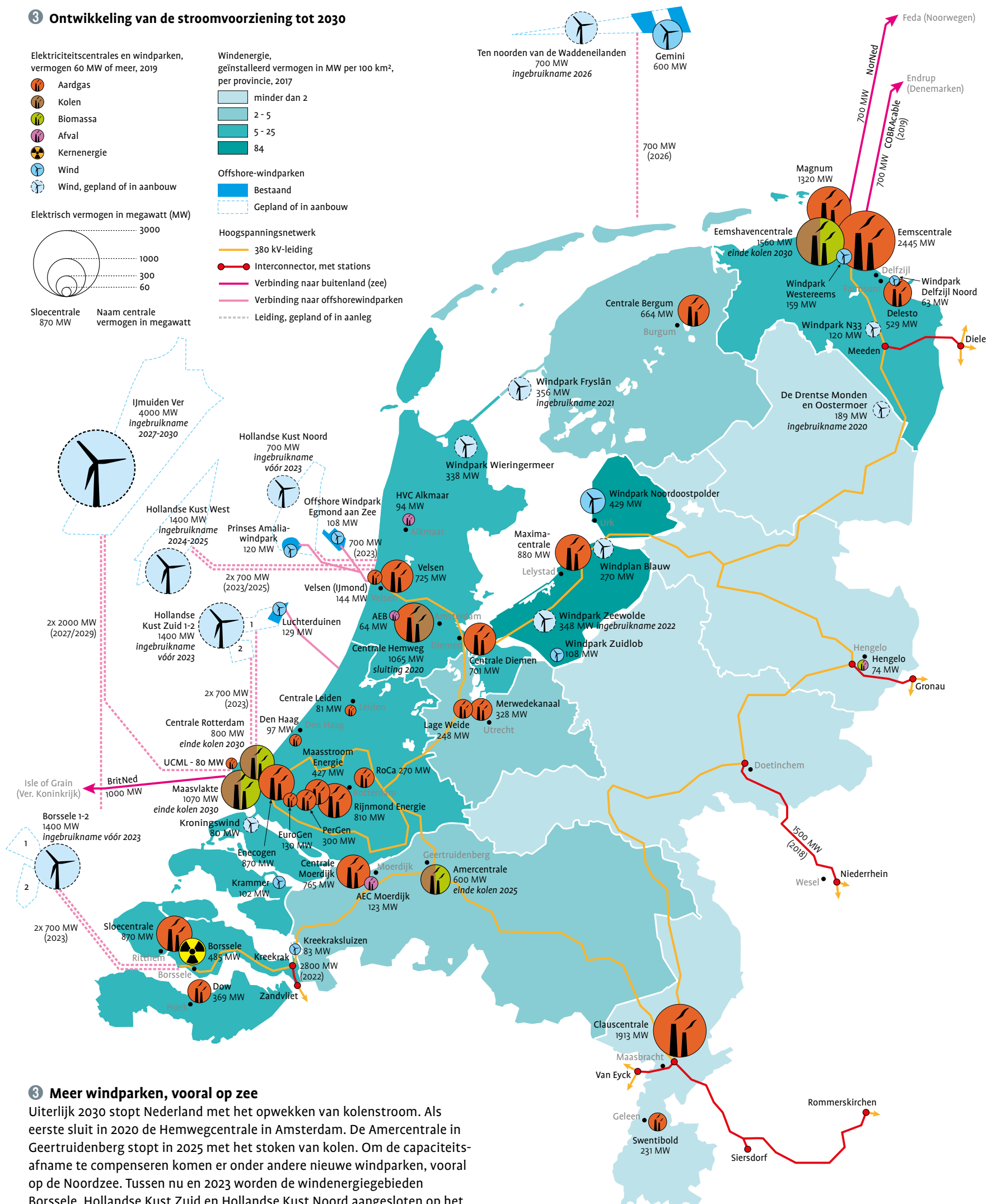
Elektrisch vermogen in megawatt (MW)



Sloecentrale 870 MW
Naam centrale vermogen in megawatt

Hoogspanningsnetwerk

- 380 kV-leiding
- Interconnector, met stations
- Verbinding naar buitenland (zee)
- Verbinding naar offshorewindparken
- Leiding, gepland of in aanleg



3 Meer windparken, vooral op zee

Uiterlijk 2030 stopt Nederland met het opwekken van kolenstroom. Als eerste sluit in 2020 de Hemwegcentrale in Amsterdam. De Amercentrale in Geertruidenberg stopt in 2025 met het stoken van kolen. Om de capaciteitsafname te compenseren komen er onder andere nieuwe windparken, vooral op de Noordzee. Tussen nu en 2023 worden de windenergiegebieden Borssele, Hollandse Kust Zuid en Hollandse Kust Noord aangesloten op het net, samen goed voor een capaciteit van 3500 megawatt. Tot 2030 komt er nog eens 6100 megawatt bij als ook windparken IJmuiden Ver, Hollandse Kust West en Ten noorden van de Waddeneilanden stroom gaan leveren.

Urban mining

De voorraden van mineralen als zilver, kobalt en yttrium zijn niet oneindig. Ook belast mijnbouw het milieu en liggen de mijnen soms in oorlogsgebied, wat levering onzeker maakt. Maar het gebruik van deze stoffen neemt toe, in telefoons bijvoorbeeld. Alle reden dus om uit afval de kostbare grondstoffen terug te winnen. 'Urban mining' wordt dat wel genoemd: de stad als de meest efficiënte mijn die er is.

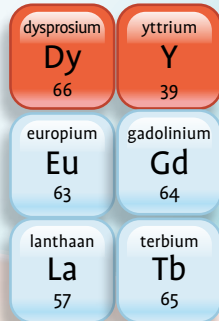
Touchscreen



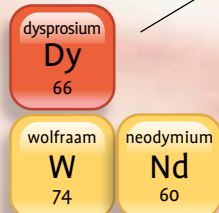
Glaslaag



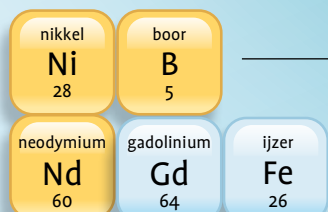
Kleurendisplay



Trilelement



Microfoon en speakers



Divers plastic (polymeren)
voornamelijk bestaand uit C, H en O



Camera

aluminium **Al** 13

silicium **Si** 14

ijzer **Fe** 26

zuurstof **O** 8

Printplaat

tantaal **Ta** 73

zilver **Ag** 47

platina **Pt** 78

goud **Au** 79

koper **Cu** 29

tin **Sn** 50

Processor

arsen **As** 33

gallium **Ga** 31

fosfor **P** 15

antimoon **Sb** 51

silicium **Si** 14

Behuizing

magnesium **Mg** 12

nikkel **Ni** 28

koolstof **C** 6

aluminium **Al** 13

broom **Br** 35

Accu (lithium-ion)

kobalt **Co** 27

lithium **Li** 3

aluminium **Al** 13

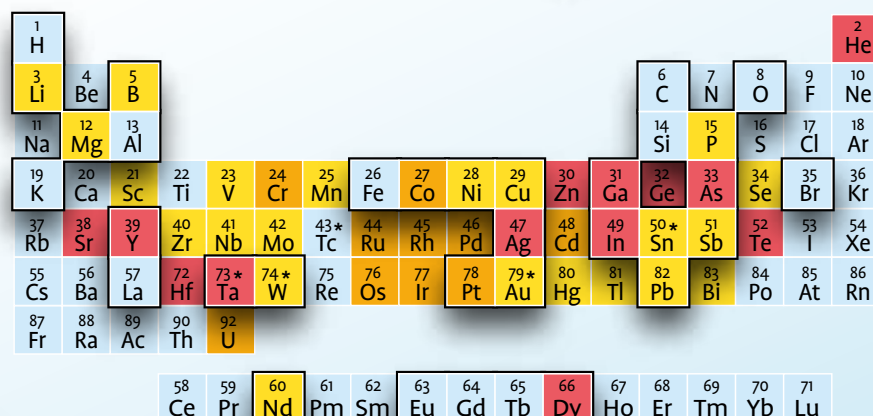
koolstof **C** 6

zuurstof **O** 8

Elementen en hun beschikbaarheid

De scheikundige elementen zijn de bouwstenen van alles op aarde. Terugwinnen uit afval is nodig, anders kunnen sommige al binnen honderd jaar op zijn. Ook elementen die veel worden gebruikt in smartphones.

- voorraad kan binnen honderd jaar op zijn
- door toenemend gebruik steeds schaarser
- beperkt voorradig, toekomstig risico
- ruimschoots voorradig
- * afkomstig uit oorlogsgebied
- gebruikt in smartphones



Vindplaatsen schaarse elementen in telefoons



Hoeveel telefoons zijn er nodig voor een trouwring?

In de gemiddelde smartphone van de afgelopen tien jaar zit:

- 0,03 gram goud
- x 100 smartphones = 3,0 gram goud
- = 1 trouwring

Voor dezelfde hoeveelheid moet 600 kg gouderts worden gedolven.

Hoe kan ik mijn smartphone verduurzamen?

Een 'modulaire' telefoon kopen, waarvan de onderdelen zijn te vervangen of te repareren.



Niet elke twee jaar een nieuwe telefoon kopen, alleen de accu vervangen.



Bij een defect de telefoon laten repareren in een repairshop.



Je oude telefoon inleveren bij een inzamelpunt voor recycling.



Niet doen:

Openbreken en zelf metalen terugwinnen (kan giftig zijn, levert weinig op).

Natuur in Nederland

Tegenwoordig bestaat ongeveer 16% van Nederland uit natuur. Om plaats te maken voor landbouw nam de hoeveelheid heide, kwelders, stuifzand, hoogveen en grasland de afgelopen eeuw sterk af; de hoeveelheid bos nam een beetje toe. Dankzij natuurontwikkeling gaat het sinds 1990 weer bergopwaarts met de oppervlakte aan natuurgebied. De meest waardevolle natuurgebieden worden beschermd, als onderdeel van nationale netwerken en een Europees netwerk, en als nationale parken. Dit heeft nog niet het gewenste effect op de biodiversiteit. Zo gaat het niet goed met weidevogels (zoals de grutto) en kustvogels (zoals de wulp) en nam het aantal dagvlindersoorten de afgelopen 25 jaar sterk af. Exoten zoals de grote waternevel en de Aziatische tijgermug rukken juist op.

1 Landbouw wordt weer natuur

Met het Natuurnetwerk Nederland (NNN) wil Nederland de afname van de biodiversiteit een halt toeroepen. De natuurgebieden in het NNN worden met elkaar verbonden door landbouwgronden aan te kopen en opnieuw in te richten (natuurontwikkeling). Dat maakt genetische uitwisseling weer beter mogelijk. Het oppervlak natuur in het NNN is circa 680.000 ha en wordt tussen 2011 en 2027 uitgebreid met 80.000 ha nieuwe natuur. Daarnaast zijn alle grote wateren, waaronder Waddenzee, IJsselmeer, Zeeuwse delta en Noordzee onderdeel van dit netwerk. De provincies zijn verantwoordelijk voor het land; het Rijk is verantwoordelijk voor de grote wateren. Ook de Europese Unie heeft een netwerk van natuurgebieden: Natura 2000. Deze gebieden worden beschermd op grond van de Vogelrichtlijn (1979) en de Habitatrichtlijn (1992). Naast specifieke soorten en habitattypen worden hier ook landschappelijke kenmerken beschermd. De Nederlandse Natura 2000-gebieden vallen grotendeels binnen het NNN. Natura 2000-gebieden zijn de 'waardevolste' natuurgebieden; het NNN vormt het robuuste netwerk dat de natuur in Nederland verbindt; Nationale parken zijn plekken waar de natuur goed te beleven is, ze omvat onder meer duingebieden, veenmoerassen en heidegebieden.



2 - 7 Broedvogels, bijen en muggen

Sinds 1990 is het aantal inheemse broedvogels, reptielen, amfibieën, vlinders, libellen, zoogdieren en zoetwatervissen gemiddeld met 6% toegenomen. De aantallen zoogdieren, reptielen en libellen nemen toe; de aantallen amfibieën en dagvlinders nemen juist af. Voor moerassen kenmerkende broedvogels, zoals de grote zilverreiger, groeien sterk in aantal. Maar van de in kustwateren broedende wulp verdween bijna

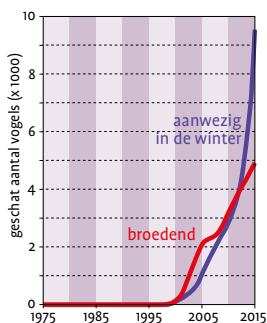
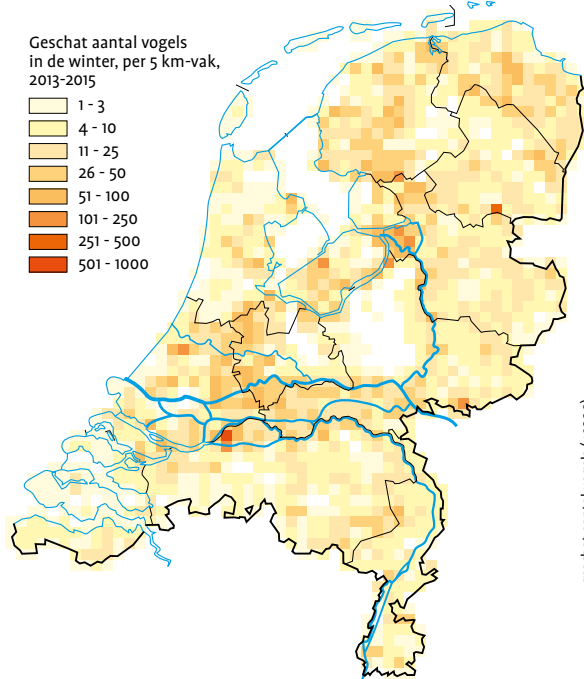
50%. Met ca. 10% is de bijensterfte de vijf laatste winters lager dan in de jaren daarvoor, mogelijk doordat imkers de schadelijke Varroamijt beter weten te bestrijden. De Aziatische tijgermug leeft in Zuidoost-Azië, maar heeft zich inmiddels ook in Zuid-Europa gevestigd. Sinds een jaar of tien wordt hij ook in Nederland aangetroffen, o.a. bij importeurs van autobanden uit Spanje, Italië en Frankrijk. Het dier kan pijnlijk prikken en in potentie tropische ziekten overbrengen.

2 Grote zilverreiger



Geschat aantal vogels in de winter, per 5 km-vak, 2013-2015

- 1 - 3
- 4 - 10
- 11 - 25
- 26 - 50
- 51 - 100
- 101 - 250
- 251 - 500
- 501 - 1000

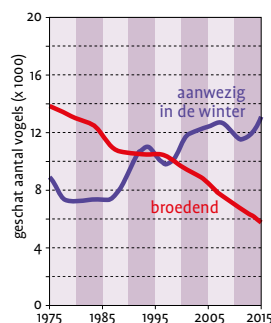
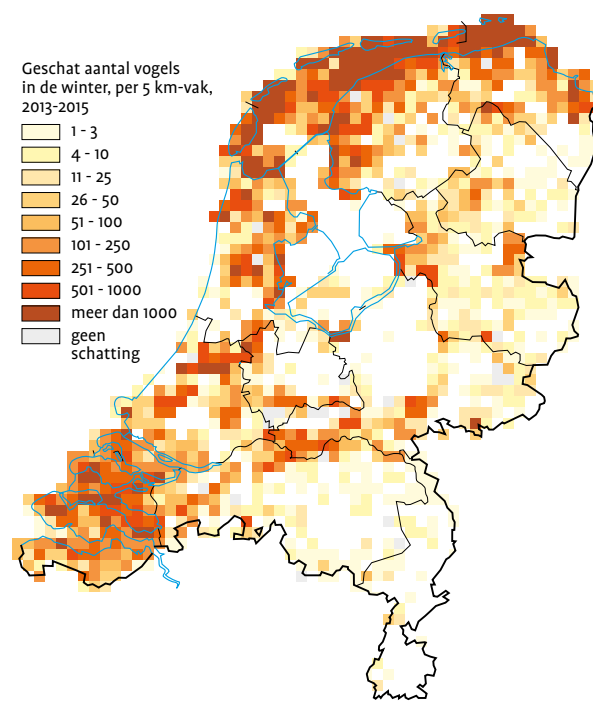


3 Wulp



Geschat aantal vogels in de winter, per 5 km-vak, 2013-2015

- 1 - 3
- 4 - 10
- 11 - 25
- 26 - 50
- 51 - 100
- 101 - 250
- 251 - 500
- 501 - 1000
- meer dan 1000
- geen schatting

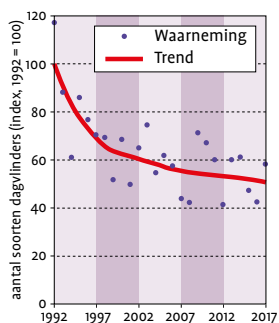
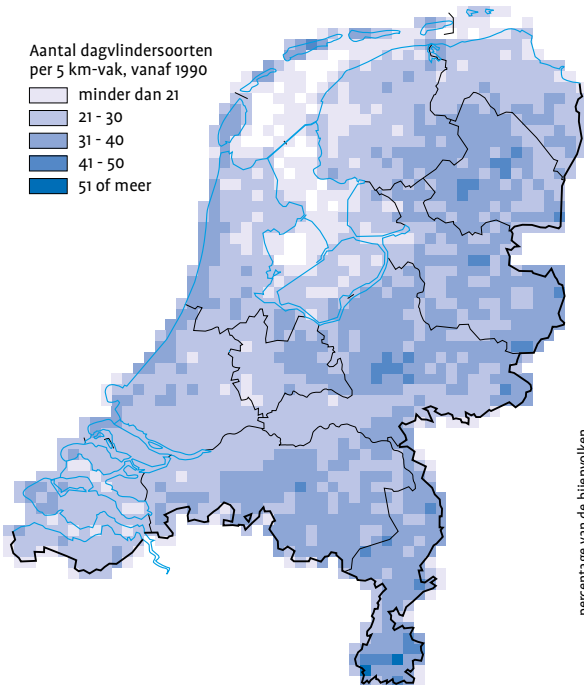


4 Dagvlinders



Aantal dagvlindersoorten per 5 km-vak, vanaf 1990

- minder dan 21
- 21 - 30
- 31 - 40
- 41 - 50
- 51 of meer

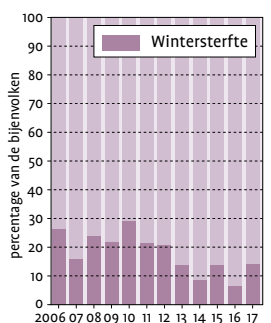
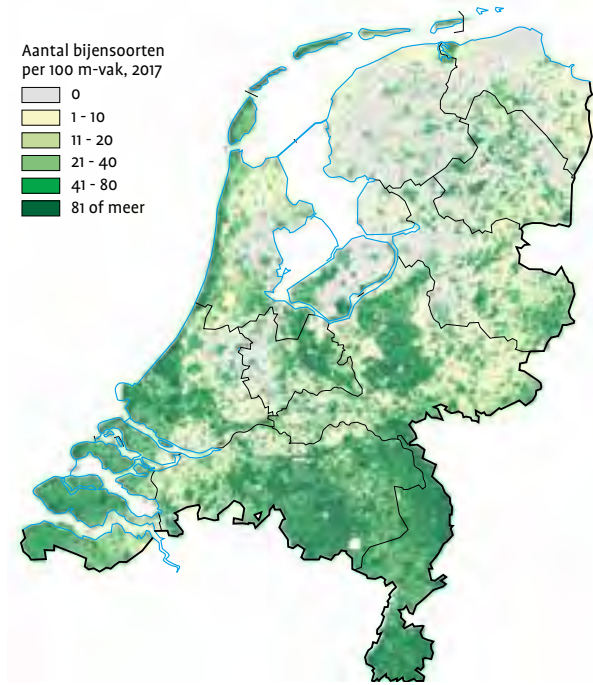


5 Bijen



Aantal bijensoorten per 100 m-vak, 2017

- 0
- 1 - 10
- 11 - 20
- 21 - 40
- 41 - 80
- 81 of meer

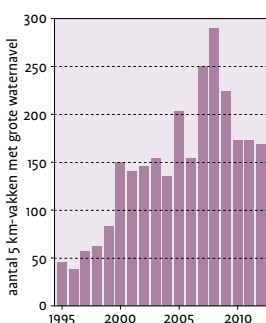
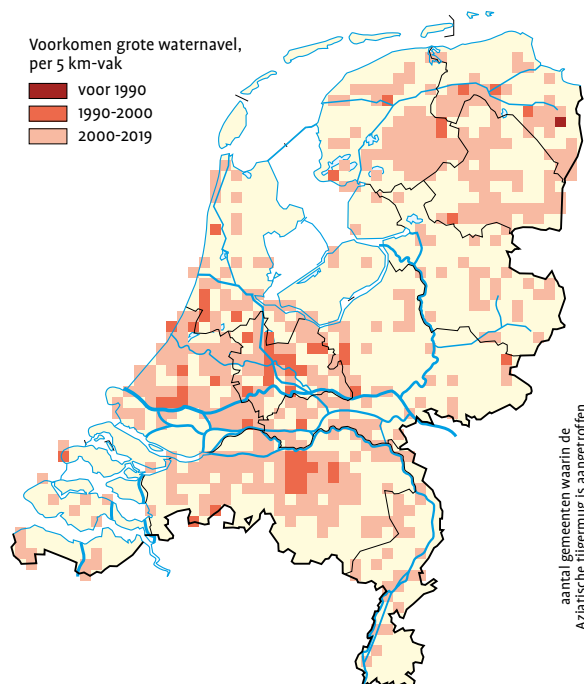


6 Grote waternevel

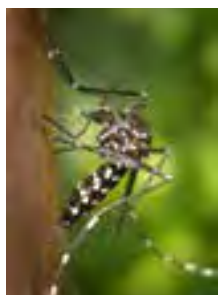


Voorkomen grote waternevel, per 5 km-vak

- voor 1990
- 1990-2000
- 2000-2019

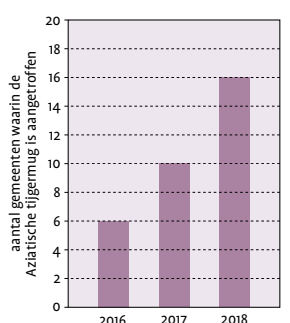
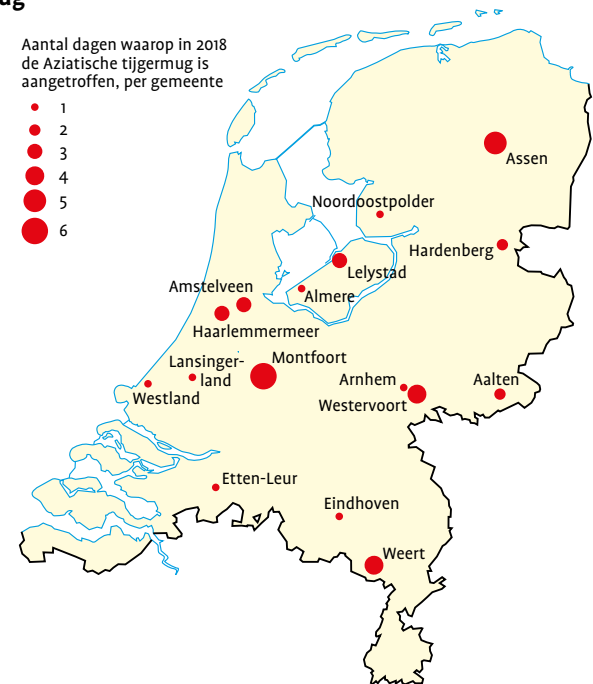


7 Aziatische tijgermug



Aantal dagen waarop in 2018 de Aziatische tijgermug is aangetroffen, per gemeente

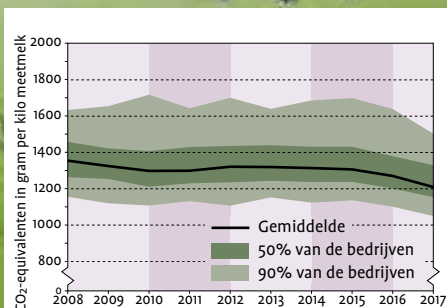
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6



Bronnen: Sovon / © Jan Sleurink/Nature in Stock, Hillegom (foto) (2); Sovon / © Olivier Seydoux/Biosphoto/Nature in Stock, Hillegom (foto) (3); NDFF / © iStock (foto) (4); RIVM / © Andy Sands/NPL/Hollandse Hoogte, Den Haag (foto) (5); NDFF / © Paul van Hoof/Buiten-beeld, Nijkerk (foto) (6); NVWA / © James Gathany/CDC (foto) (7)

Naar een duurzame zuivelproductie

Veel Nederlanders gebruiken elke dag zuivelproducten als melk, kaas en yoghurt. En niet zonder reden: zuivel bevat veel voedingsstoffen die iedereen nodig heeft. Maar bij melkproductie komen relatief veel broeikasgassen vrij. Melkveehouders proberen die uitstoot te verminderen door ander veevoer te gebruiken, en meer voer van eigen land. Andere maatregelen zijn: energie besparen, groene energie opwekken en bestaand grasland benutten om koolstof uit de lucht in de bodem vast te leggen.

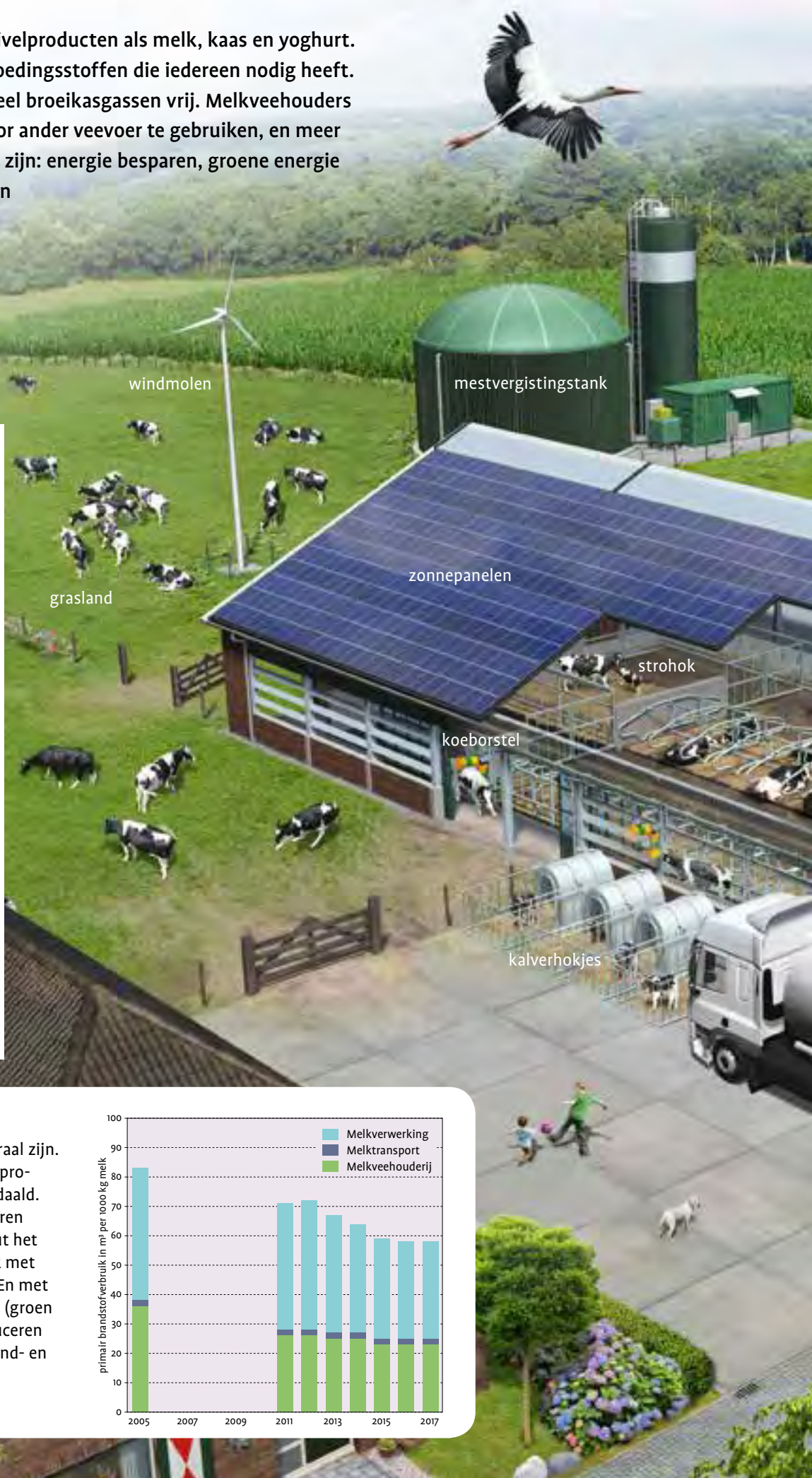
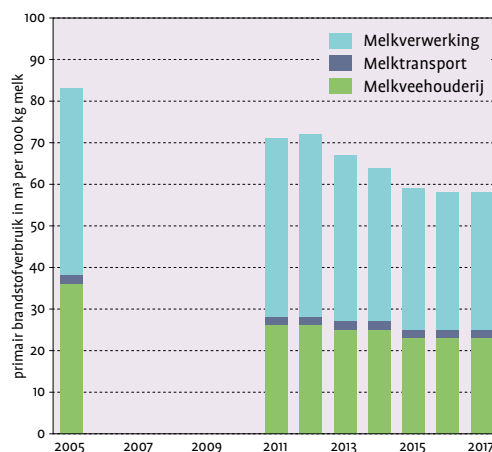


Broeikasgassen

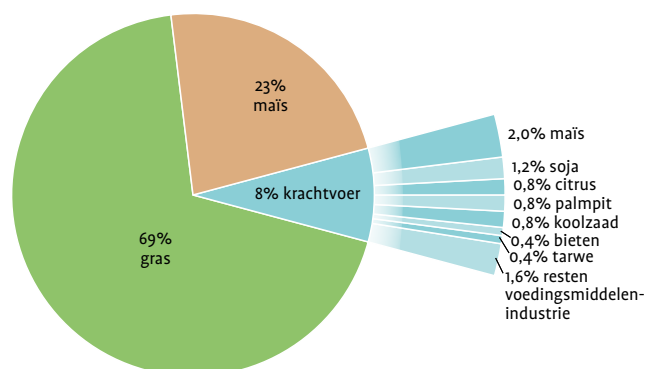
Bij de spijsvertering van koeien ontstaat het broeikasgas methaan vrij. En bij de bemesting van het weiland het eveneens krachtige lachgas. Dit zijn natuurlijke processen. Toch zijn Nederlandse boeren er de afgelopen jaren in geslaagd de gemiddelde uitstoot per kilo melk met meer dan 10% te verlagen onder andere doordat hun koeien meer melk zijn gaan geven. Maatregelen om de komende jaren de uitstoot verder te verlagen: aanpassen van de voersamenstelling, minder vaak grasland vernieuwen en mest verwerken op eigen grond.

Energiebesparing en -productie

De zuivelsector wil in 2030 energieneutraal zijn. Sinds 2005 is de energiebehoefte per geproduceerde kilo melk al met ruim 30% gedaald. Met nieuwe technieken verlagen de boeren het energieverbruik nog verder. Zo benut het merendeel van hen de warmte van melk met een warmteterugwininstallatie (WTW). En met mestvergisters kan uit koemest biogas (groen gas) worden gehaald. Daarnaast produceren melkveehouders zelf steeds meer wind- en zonne-energie.



Wat eet een koe?



Grondgebonden melkveehouderij

Een koe eet dagelijks ca. 60 kilo voedsel: gras, maïs en krachtvoer. Eiwit is een onmisbare voedingsstof voor dieren, ook voor de koe. De melkveehouderij wil in 2030 'grondgebonden' zijn. Dit betekent onder andere dat de eiwitten dan voor minstens 65% van eigen grond komen, of uit de directe omgeving. Gras en gewassen van eigen grond krijgen een groter aandeel in het voedselpatroon, niet-Europese eiwitbronnen, zoals soja-schroot, een kleiner aandeel. Ook mest wordt zoveel mogelijk verwerkt op eigen land of in de omgeving. Uiteindelijk doel: een gesloten kringloop.



Fietsen voor het klimaat

Nergens ter wereld wordt zoveel gefietst als in Nederland. Geen wonder, want de afstanden zijn hier kort en de wegen vlak. Toch stappen nog veel mensen voor korte ritjes in de auto, naar hun werk of naar school.

Door ook dán de fiets te nemen, is heel wat klimaatwinst te behalen. Het netwerk van snelfietsroutes maakt dat steeds aantrekkelijker: lekker doorfietsen, zonder stoplichten en kruispunten.

Meer fietsen, minder CO₂

Van alle autoritten in een jaar zijn er 3,6 miljard korter dan 7,5 km



Rijd je één zo'n ritje met de fiets, dan bespaar je iedere keer ongeveer 1 kilo CO₂ (elektrische fiets: 0,97 kilo*)

* mits de energie duurzaam opgewekt is



Rijdt iedereen voortaan al die ritjes met de fiets, dan besparen we samen circa 2 megaton CO₂ per jaar



Deze CO₂-besparing is vergelijkbaar met het aardgasvrij maken van 1,5 miljoen woningen (kabinetsdoel tot 2030)

Waar fietsen we naar toe?

% van de gereden kilometers



Hoe ver fietsen we?

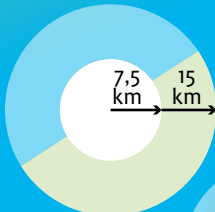
gemiddeld aantal km per dag



Netwerk van snelfietsroutes

- Bestaande snelfietsroutes
- Aanleg tot 2030
- Ambitie

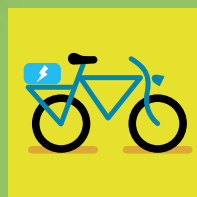
Fietsafstand



Drukste fietspaden

- 1 Smakkelaarsveld
- 2 Vredenburg
- 3 Jaarbeursplein
- 4 De Ruijterkade
- 5 Weesperzijde

Fietsfeiten



In 2018 zijn er in Nederland in totaal 22,8 miljoen fietsen, waarvan 1,8 miljoen elektrisch ondersteund.

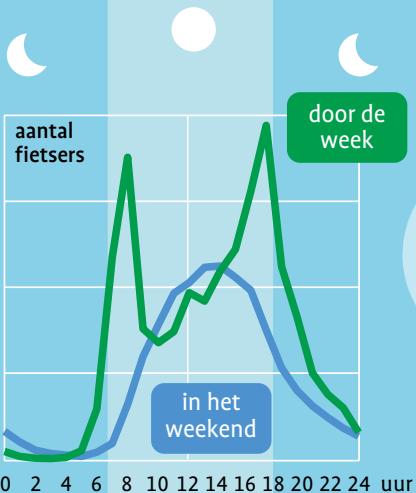


De lengte van alle Nederlandse fietspaden samen is 35.000 km, waarvan 900 km snelfietsroute.



Met zijn allen rijden we ieder jaar 15 miljard fietskilometers, dat zijn er gemiddeld 850 per persoon.

Wanneer fietsen we?



Warmtenetten en warmtepompen

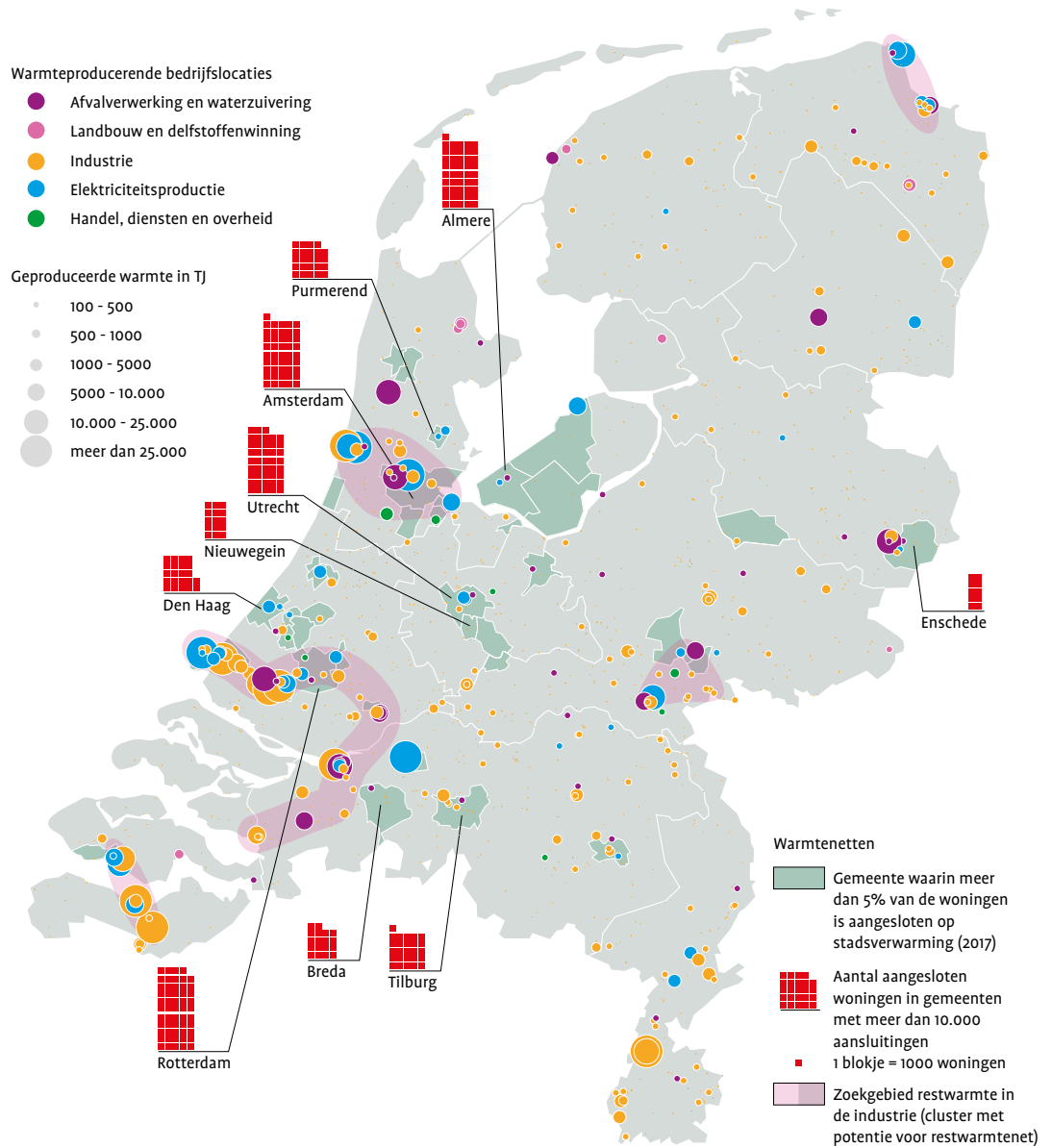
In 2030 moeten volgens de huidige plannen 1,5 miljoen huizen gasvrij zijn; de ene helft door ze aan te sluiten op een warmtenet, de andere helft door ze uit te rusten met een warmtepomp.

Warmtenetten en warmtepompen zijn niet per se duurzaam. Ook al verspreiden warmtenetten restwarmte die anders door de industrie de lucht in zou zijn geblazen, echt duurzaam zijn ze pas als de warmte afkomstig is uit een hernieuwbare bron, zoals aardwarmte. En elektrische warmtepompen zijn duurzaam wanneer ze gebruikmaken van groene stroom.

1 - 4 Steeds vaker hernieuwbare warmte

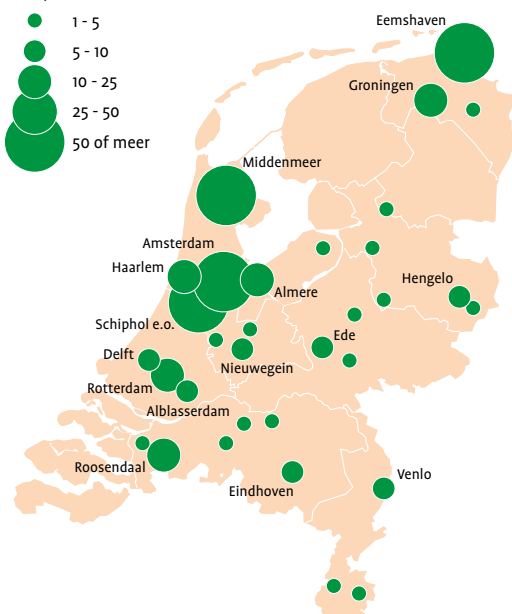
Warmtenetten zijn geen nieuwe uitvinding. Utrecht heeft een warmtenet van bijna honderd jaar oud. Ook in de andere grote steden zijn warmtenetten in gebruik. In Almere en Purmerend verwarmen de meeste mensen hun huis met stadswarmte. Naar verwachting komen daar vanaf 2025 ieder jaar ongeveer 80.000 nieuwe aansluitingen bij. Bestaande warmtenetten worden meestal gevoed met restwarmte uit de industrie of elektriciteitscentrales. Nieuwe warmtebronnen zijn vaak hernieuwbaar. Sommige datacenters leveren al warmte aan een warmtenet; ook crematoria overwegen die stap. Buiten de steden is het gebruik van aardwarmte in opkomst.

1 Warmtenetten en restwarmtebronnen



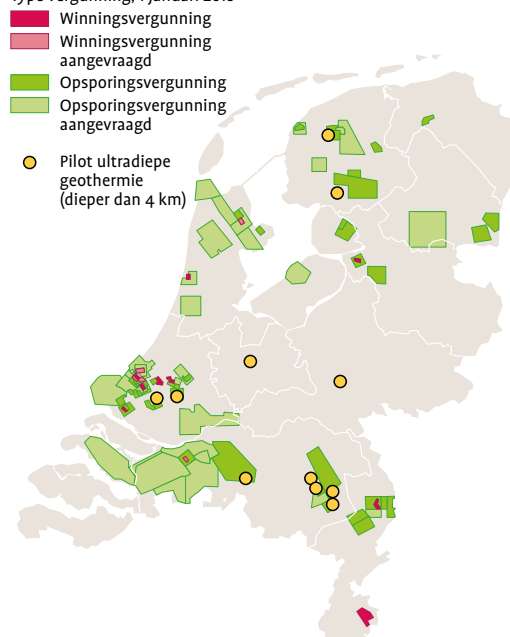
2 Datacenters

Warmteproductie datacenters, in TJ per locatie, 2019-2020



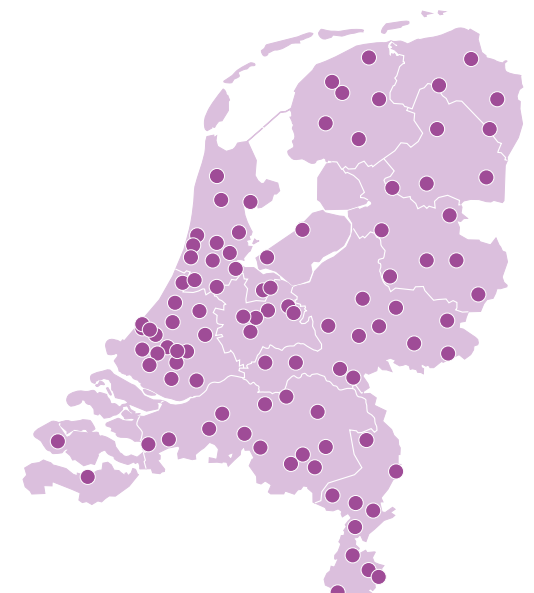
3 Aardwarmte

Type vergunning, 1 januari 2018



4 Crematoria

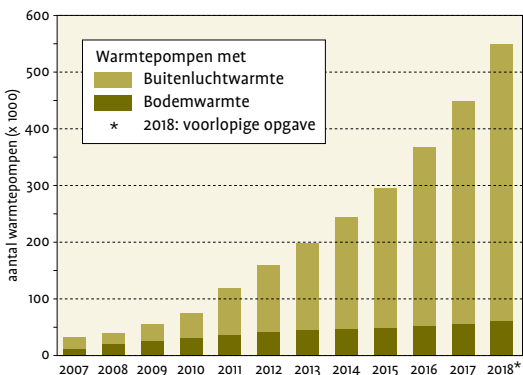
● Crematorium



5 Vooral geschikt bij goede isolatie

Ongeveer 6% van de woningen is uitgerust met een elektrische warmtepomp, anderhalf keer zoveel als het aantal aansluitingen op een warmtenet. Het aantal huizen met een warmtepomp groeit snel. De meeste nieuwe warmtepompen maken gebruik van buitenlucht. Ook al leveren die minder duurzame warmte dan een bodemwarmtepomp, ze zijn makkelijker te installeren en stellen geen eisen aan de bodemopbouw. Warmtepompen leveren warmte van lage temperatuur. Ze zijn daarom vooral geschikt voor goed geïsoleerde woningen. Woningen die zijn gebouwd tussen 1946 en 1991 zijn geschikt te maken voor een warmtepomp, door het dak, de muren en de vloer te isoleren. Woningen van na 1991 zijn vaak al geïsoleerd, maar onvoldoende voor een warmtepomp. Ook woningen kleiner dan 65 m² zijn minder geschikt voor een warmtepomp. Door een warmtepomp neemt het elektriciteitsverbruik met 25% toe. Daarom is een warmtepomp pas rendabel als hij ná isolatie 40% bespaart op het warmteverbruik.

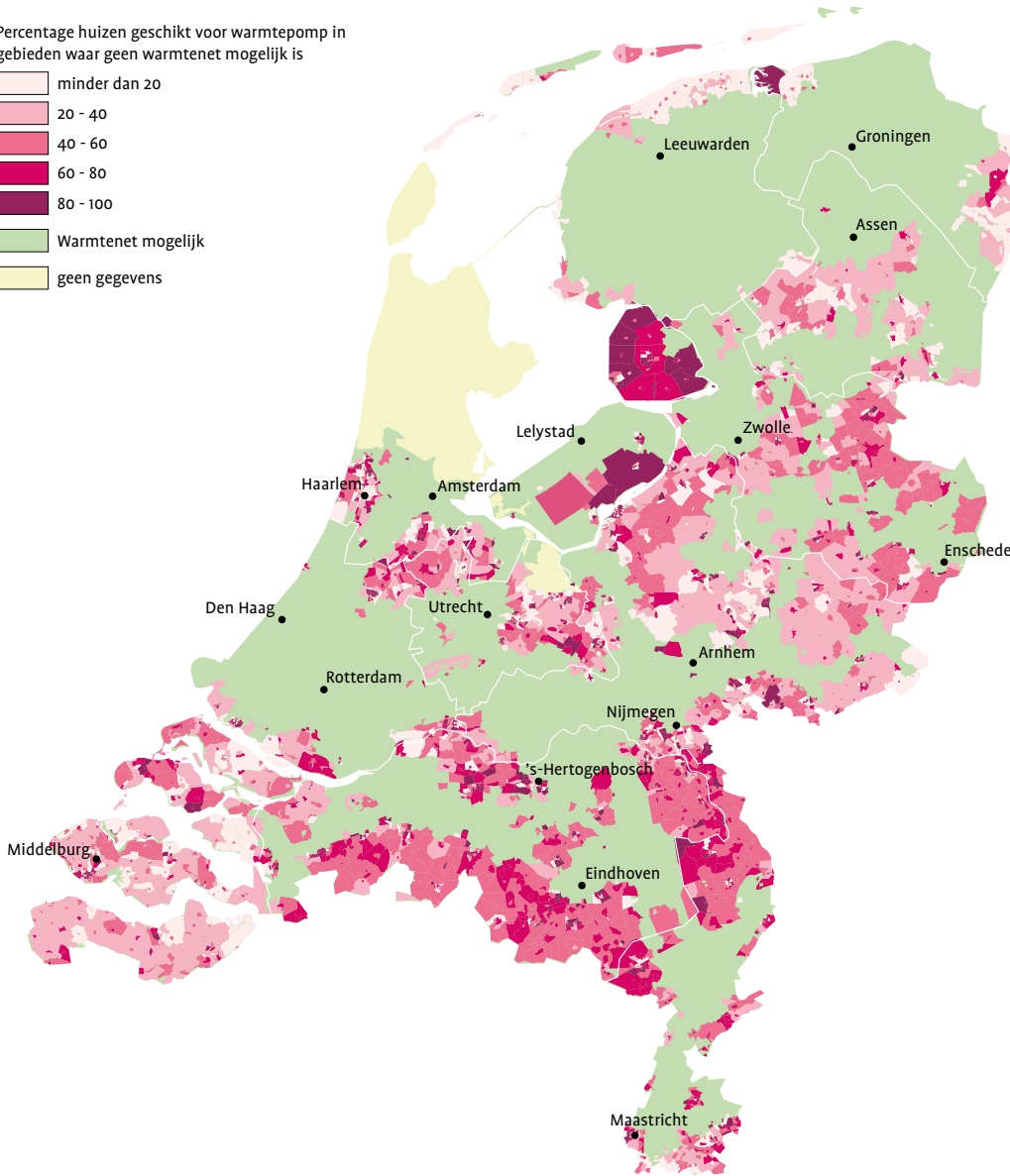
6 Ontwikkeling aantal warmtepompen



5 Geschiktheid van woningen voor een warmtepomp

Percentage huizen geschikt voor warmtepomp in gebieden waar geen warmtenet mogelijk is

- minder dan 20
- 20 - 40
- 40 - 60
- 60 - 80
- 80 - 100
- Warmtenet mogelijk
- geen gegevens

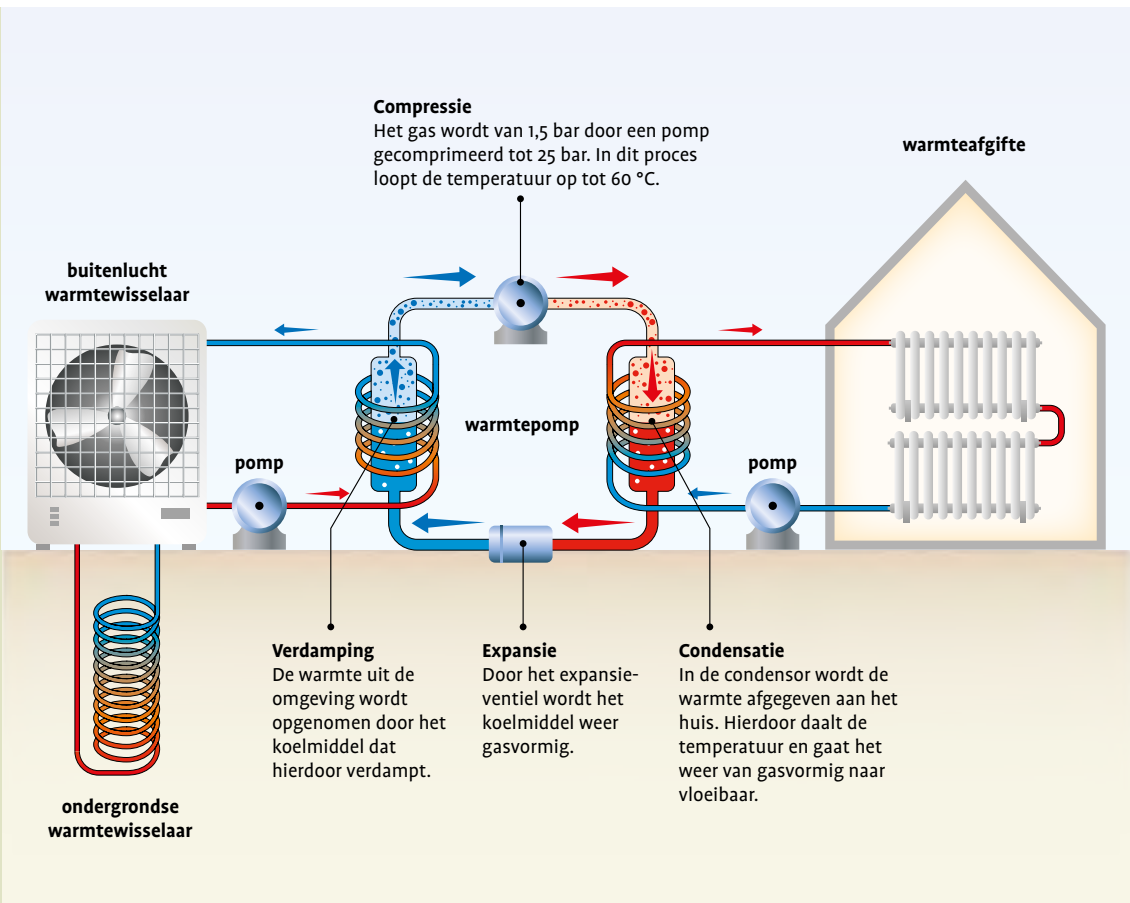


7 Hoe werkt een warmtepomp?

Werking
Warmtepompen maken gebruik van temperatuurverschillen: ze onttrekken warmte aan de omgeving (bodem of lucht) en geven die warmte af in de woning. Koelkasten werken op dezelfde manier: ze onttrekken warmte aan de inhoud en geven die warmte via een buizenstelsel (achterop het apparaat) af aan de lucht.

Koelmiddel
Het koelmiddel in de warmtepomp wordt in een verdampers gasvormig gemaakt. Als het gas ontsnapt, wordt de spuitmond koud, net zoals bij een deodorant-spray. Het koelmiddel kan daardoor veel van de aangevoerde warmte opnemen.

Hybride of all electric?
All electric warmtepompen zijn geschikt voor het verwarmen van goed geïsoleerde huizen. Is de isolatie beperkt, dan is een combinatie ('hybride') mogelijk: de warmtepomp zorgt voor basisverwarming en een cv-ketel op gas springt eventueel bij.



Bronnen: Rijksoverheid (5); CBS (6); Netbeheer Nederland (7)

Een waterbestendige hoofdstad

Het gevecht tegen het water speelt zich in Amsterdam af op verschillende fronten. Bij een dijkdoorbraak kan water uit het hoofdwatersysteem (de grote rivieren, het IJsselmeer, de Noordzee en de kanalen) en het regionale watersysteem (het 'boezemstelsel' van ringvaarten en watergangen) de stad binnenstromen. En bij een hevige hoosbui komt het water in grote hoeveelheden van boven. Het tegenhouden en afvoeren van overtollig water is complex. Niet alleen is de stad dichtbevolkt, hij ligt ook naast een industrieel havengebied. In de stad liggen bovendien enkele diepe polders, zoals de Watergraafsmeer. De bescherming tegen het water kan worden verbeterd door de Lekdijk te verhogen, bebouwing en inrichting aan te passen en noodscenario's te ontwikkelen.

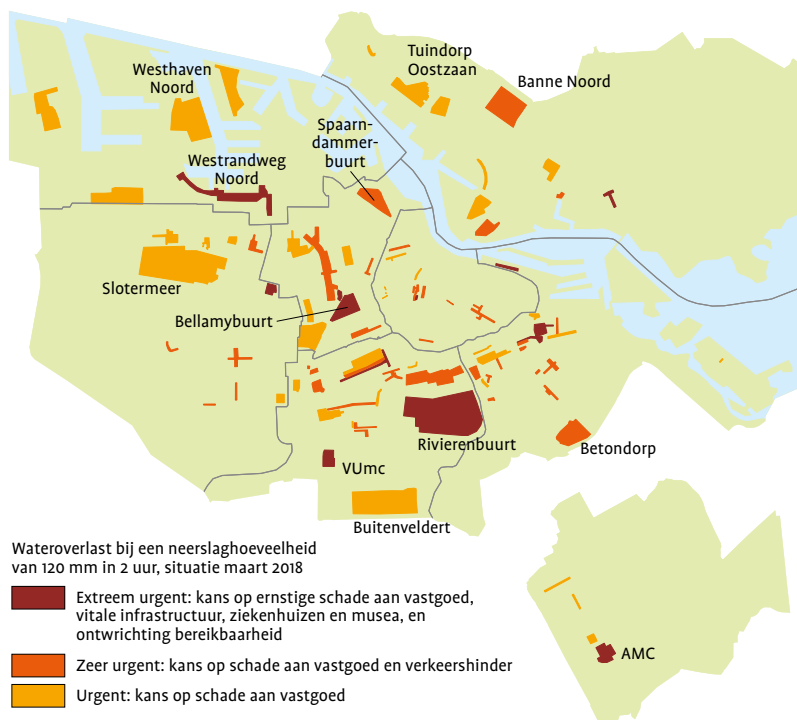
1 Overstromingsgevoelige gebieden



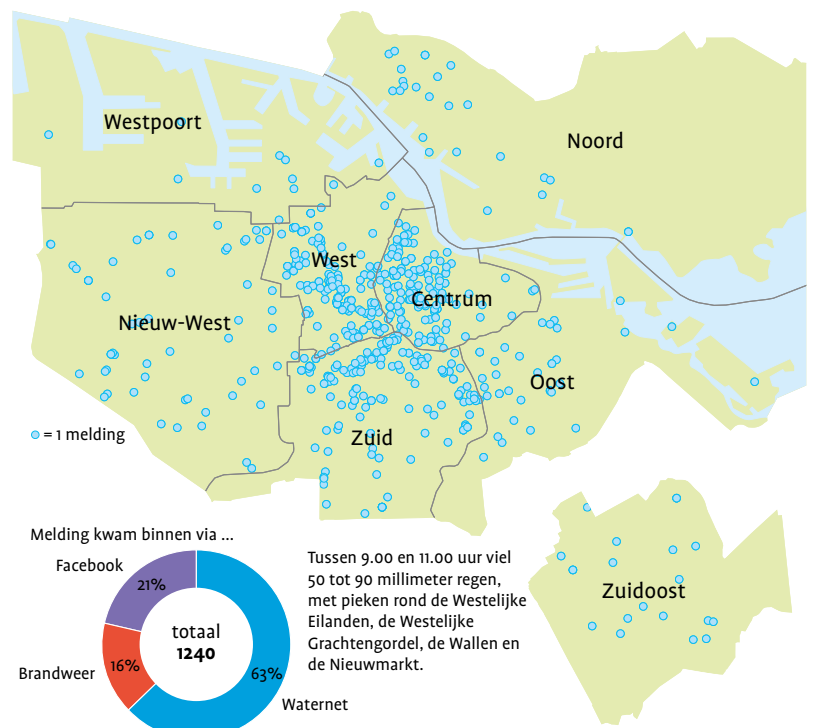
2 - 3 Regenwaterknelpunten oplossen

Hevige regenbuien kunnen grote schade veroorzaken, zo bleek tijdens een zomerse wolkbreuk in 2014. Amsterdam neemt maatregelen zodat de stad een bui van 60 millimeter in een uur zonder schade kan verwerken.

2 Regenwaterknelpunten



3 Wateroverlast na wolkbreuk juli 2014

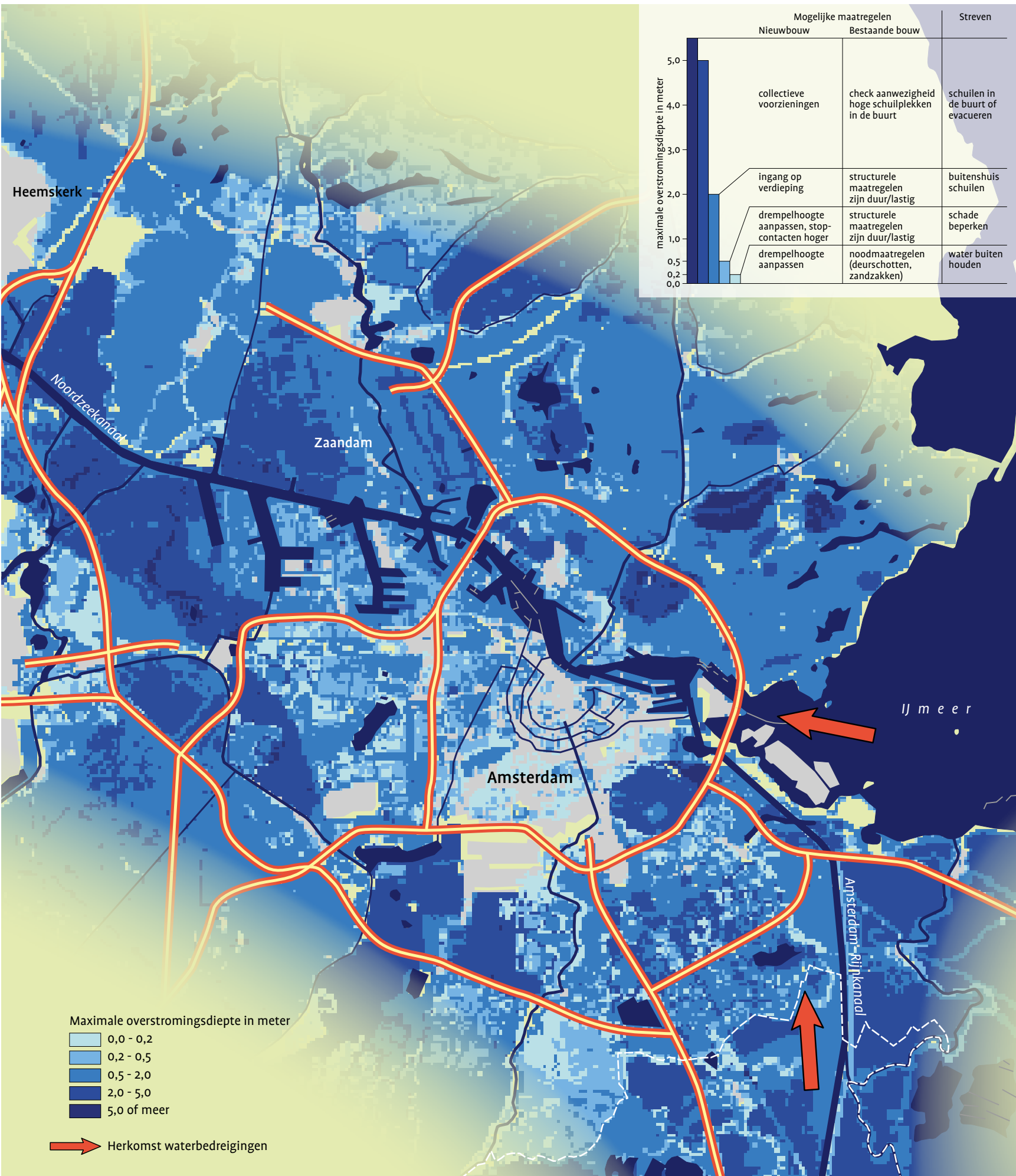


1 Beter beschermen tegen overstromingen

Mocht het misgaan, dan hebben overstromingen vanuit de Noordzee en de Lek de grootste gevolgen. De Watergraafsmeer, de IJ-oevers en het Westelijk Havengebied kunnen dan overstromen. En als de negen historische sluisjes in de waterkeringen

in de binnenstad, zoals in de Haarlemmerdijk, de Zeedijk en de Zeeburgerdijk, niet tijdig worden gesloten, overstroomt ook het gebied daarachter. Omdat regionale waterkeringen een lager beschermingsniveau hebben dan primaire waterkeringen, is de dreiging vanuit deze wateren relatief groot.

De gevolgen van een dergelijke overstroming zijn veel kleiner. De komende jaren wordt de noordelijke Lekdijk tussen Amerongen en Schoonhoven versterkt, zodat Amsterdam beter is beschermd. Versterking van de dijk door de binnenstad is dan niet meer nodig.

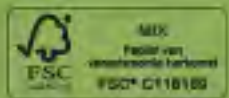


DE BOSATLAS VAN DE DUURZAAMHEID



 Noordhoff Uitgevers

WWW.BOSATLAS.NL



Deze publicatie is mede mogelijk gemaakt door:



nederlandse zuivel organisatie



Rijksoverheid



provincie Drenthe



~~Gemeente Amsterdam~~



Rabobank

