

# Klimaatakkoord NL

## in het licht van Klimaatakkoord Parijs 2015

### Door de bomen het bos blijven zien - Achtergronden

Duurzaam toerisme en sportieve recreatie zijn thema's die nauwelijks aan bod komen in het Klimaatakkoord NL. Toch zijn er allerlei onderwerpen die te maken hebben met sportieve recreatie en duurzaam toerisme. Zo is een goede luchtkwaliteit erg belangrijk bij activiteiten in de buitenlucht. Luchtkwaliteit heeft weliswaar een duidelijk verband met energieproductie, energiegebruik en CO<sub>2</sub>-uitstoot. Dit zijn centrale onderwerpen in het Klimaatakkoord NL. Voor een goede luchtkwaliteit is echter meer nodig dan een reductie van de CO<sub>2</sub>-uitstoot.

Een goede luchtkwaliteit is echter niet het enigste. De temperatuur tijdens een hittegolf kan midden op de dag voor veel mensen te warm zijn voor sportieve activiteiten. Actieve vakanties kunnen door hoge temperaturen belemmerd worden. Een grillig klimaat waarin lange perioden van droogte voorkomen geeft verdroogde landschappen met minder kleur en diversiteit. De positieve beleving kan erdoor verminderd worden. En wat te denken van gebieden die geteisterd worden door bosbranden.

Dagen met hoosbuien en een slechte afwatering of onverwachte stormachtige dagen kunnen geheel andere problemen geven.

Windmolens en zonnepanelen vormen de basis voor groene stroom en bij de energietransitie in Nederland. In het dichtbevolkte land zijn landschappen waar een wildgroei van windmolens en zonnepanelen plaatsvindt, recreatief minder aantrekkelijk. Landschappen die vol komen te staan met windmolens en zonnepanelen dragen bij aan de CO<sub>2</sub>-reductie. Ze zijn echter minder waardevol vanuit het oogpunt natuur, cultuurhistorie en recreatie.

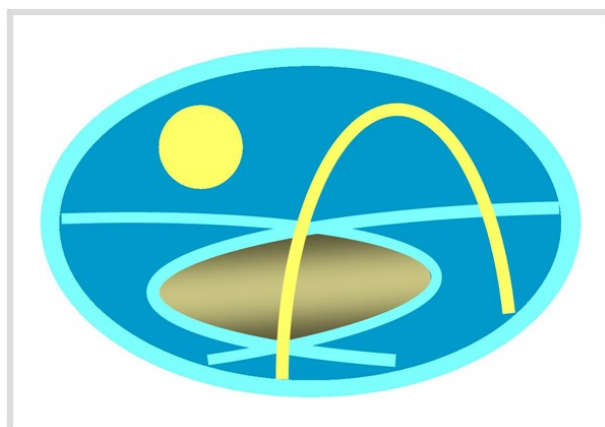
En wat zijn de mogelijkheden voor degenen die zelf zo min mogelijk CO<sub>2</sub> willen afgeven tijdens een recreatieve dag in de buitenlucht of tijdens een (korte) vakantie. Op welke dingen kan gelet worden.

'Door de bomen het bos blijven zien' bestaat uit twee delen. In het eerste deel wordt ingegaan op de achtergronden van de klimaatproblematiek. En op welke punten in het Klimaatakkoord NL de nadruk gelegd zou moeten worden. In het tweede deel worden een aantal tips gegeven voor iedereen die zo CO<sub>2</sub>-neutraal mogelijk invulling wil geven aan zijn/haar activiteiten en vakantiebestedingen.

Het gaat om een verkenning van de problematiek op de raakvlakken van CO<sub>2</sub>-reductie, energietransitie, sportieve recreatie en duurzaam toerisme. De teksten proberen een genuanceerd beeld en invulling te geven van zowel de problematiek als de tips met mogelijkheden voor een CO<sub>2</sub>-neutrale invulling van vrijetijdsactiviteiten in de buitenlucht en voor actieve vakanties.

Het eerste deel wordt in februari 2019 geplaatst op de website -www.hnsi.nl-. Het tweede deel in maart 2019.

Voor de duidelijkheid is het van belang om de betekenis van het begrip Klimaatakkoord NL te omschrijven. Klimaatakkoord NL geeft het planproces voor het Klimaatakkoord in Nederland aan. Begin 2019 is er nog geen definitief Klimaatakkoord maar een Ontwerp dat in december 2018 door het Klimaatberaad is uitgebracht. Dit Ontwerp Klimaatakkoord is op velerlei wijze onderwerp van media-aandacht, discussies en politieke- en bestuurlijke besluitvorming. De toevoeging NL benadrukt dat het om het Nederlandse akkoord gaat.



## Klimaatakkoord NL en Klimaatakkoord Parijs 2015

In Nederland zijn als vervolg op het Klimaatakkoord Parijs 2015 overleg en onderhandelingen op nationaal niveau gestart. Deze worden georganiseerd door het Klimaatberaad en vinden gedurende een lange periode plaats. Doelstelling is een Klimaatakkoord NL met een breed maatschappelijk, politiek en bestuurlijk draagvlak.

Overleg en onderhandelingen van het Klimaatberaad zijn op een bepaalde wijze gestructureerd. Ze vonden en vinden aan vijf sectortafels plaats. Aan de bijeenkomsten van de sectortafels nemen een groot aantal partijen uit de vijf sectoren deel. Daarnaast zijn er een drietal taakgroepen en een groot aantal werkgroepen actief.

Het gaat om de sectoren:

- \* Woonomgeving
- \* Mobiliteit
- \* Industrie
- \* Landbouw en landgebruik
- \* Energie

In juli 2018 is een rapportage met Voorstel voor Hoofdlijnen voor een Klimaatakkoord opgesteld. Na verder overleg en onderhandelingen is in december 2018 het Ontwerp voor een Klimaatakkoord door het Klimaatberaad uitgebracht. Een lijvig rapport waarin voor de vijf genoemde sectoren allerlei maatregelen en instrumenten worden aangegeven.

De doelstelling in het rapport is tweeledig. Enerzijds is het doel om in Nederland tot een reductie van minimaal 49% van de CO<sub>2</sub>-uitstoot in 2030 te komen. Voor 2050 is het streven naar een CO<sub>2</sub>-neutrale economie en maatschappij. Hierbij is een Energietransitie noodzakelijk. Van fossiele brandstoffen dient omgeschakeld te worden naar groene en hernieuwbare energiebronnen.

Anderzijds is de wijze waarop de CO<sub>2</sub>-reductie en de Energietransitie tot stand komt van belang. Een breed maatschappelijk draagvlak is gewenst en de kosten die de reductie en de omschakeling met zich meebrengt dient breed maatschappelijk haalbaar te zijn en te blijven. Voor burgers zal de energierekening voor bijvoorbeeld elektriciteit betaalbaar moeten blijven.

Het bedrijfsleven moet ook in de toekomst (internationaal) concurrerend kunnen zijn.

De vele maatregelen die in het rapport genoemd worden dienen door het Planbureau van de Leefomgeving (PBL) en het Centraal Planbureau (CPB) doorgerekend te worden op zaken zoals de verwachte CO<sub>2</sub>-reductie en de kosten efficiëntie.

Milieuorganisaties en de werknemersvakbond FNV willen het Akkoord op een aantal punten gewijzigd zien en hebben zich voorlopig gedistantieerd van het Ontwerp. Op nationaal niveau zijn belangrijke akkoorden en juridische geschillen in het verleden en in de nabije toekomst van betekenis: het Energieakkoord voor duurzame

groei (SER 2013), Klimaatzaak Urgenda 2015 en 2018, Klimaatakkoord NL en de op handen zijnde Klimaatwet. Als doorslaggevende stimulans voor een wereldwijde aanpak van de klimaatproblematiek dient het Klimaatakkoord Parijs 2015 gezien te worden.

Andere programma's die onder meer van betekenis zijn in Nederland zijn het Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport (MIRT). Het is een uitgebreid programma waarin jaarlijks de voortgang van projecten wordt aangegeven. Het programma wordt ieder jaar als toelichting bij de begroting van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat gepresenteerd. Zie hiervoor bijvoorbeeld de MIRT-rapporten op [-www.rijksoverheid.nl-](http://www.rijksoverheid.nl).

Op regionaal niveau zijn Regionale Energie Strategieën (RES) van belang. De wijze waarop tot CO<sub>2</sub>-reductie kan worden gekomen alsook de ruimtelijke gevolgen die dit heeft worden hierin uitgewerkt. De ruimtelijke inpassing van de Energietransitie op regionaal niveau worden in regionale plannen vormgegeven. Nederland is hierbij in een groot aantal regio's opgedeeld. Een vijftal proefprojecten zijn enkele jaren geleden gestart en in 2018 afgerond. Eind 2018 is met een vervolg op het vijftal projecten gestart voor een verdere concretisering. (Zie hiervoor bijvoorbeeld de website van de VNG en de website [-www.regionale-energiestrategie.nl](http://www.regionale-energiestrategie.nl))

Het Klimaatakkoord Parijs 2015 is een historische mijlpaal omdat vrijwel alle landen van de wereld een aantal afspraken met elkaar hebben gemaakt. De algemene doelstelling is beperking van de opwarming van het klimaat met maximaal twee graden Celsius. De voorkeur gaat uit naar een opwarming van niet meer dan 1,5 graden Celsius in het jaar 2050.

Een sterke reductie van het broeikasgas CO<sub>2</sub> is hiervoor noodzakelijk. Voor het jaar 2050. Op wereldschaal CO<sub>2</sub>-neutraal. Hiermee is de lat hoog gelegd. Tussentijds dient de uitstoot van CO<sub>2</sub> in 2030 bij voorkeur met 50% gereduceerd te worden. Het peiljaar dat hierbij gehanteerd wordt, is het jaar 1990. De landen hebben afgesproken dat ze duidelijke inspanningsverplichtingen hebben om de doelstellingen in 2030 en 2050 te halen. De landen afzonderlijk alsook met elkaar.

Ondertekening van het Klimaatakkoord Parijs door 195 landen vond plaats op 5 maart 2018. Ratificatie van het Akkoord is nog door een beperkt aantal landen gedaan. Hiermee hebben deze landen een officiële bekrachtiging van het internationale verdrag gegeven.

Enkele landen hebben zich teruggetrokken uit het Akkoord. Het gaat om de VS, Rusland, India en Saoedi-Arabië. Dit zijn om verschillende redenen belangrijke landen voor het Klimaatakkoord. India is een land met een snelgroeiende economie en het land met de op een na omvangrijkste bevolking. De landen Rusland, de VS en Saoedi-Arabië behoren tot de grootste olie- en gasproducenten van de wereld. Naast producenten zijn de landen grote energiegebruikers en producenten van CO<sub>2</sub>. De VS staat op plaats twee voor wat betreft de grootste CO<sub>2</sub>-producenten. Zowel India als Rusland hebben een grote landelijke CO<sub>2</sub>-uitstoot. Ze behoren bij de top-tien in de wereld.

## **Noodzaak en urgentie maatregelen zijn en blijven groot**

De opwarming van het klimaat is een wereldwijd probleem. Het stopt niet bij landsgrenzen en ook niet op de grensvlakken tussen land en zee. De opwarming van de aarde vond de afgelopen decennia in toenemende mate plaats en zal in de nabije toekomst doorgaan. De mensheid wordt vrij algemeen als belangrijke boosdoener gezien. De levensstijl en welvaart van grote aantallen mensen op deze wereld eist zijn tol.

Vooraf de enorme hoeveelheden fossiele energie die gebruikt worden en de uitstoot van zeer grote hoeveelheden broeikasgassen en vervuilende stoffen brengen het wereldklimaat uit balans en hebben grote gevolgen voor het leefklimaat in grote gebieden van de wereld.

## **Verontrustend scenario: leefbaarheid van aarde in gevaar**

Verontrustend scenario is dat wanneer ingrijpende maatregelen op korte termijn uitblijven, balansmechanismen in het wereldwijde klimaat definitief ontregeld raken. Met als gevolg onder meer een verdere opwarming van de aarde. Ontwikkelingen waarbij grote delen van de aarde voor mensen minder leefbaar of zelfs onleefbaar kunnen worden.

De leefbaarheid van de planeet neemt in het algemeen niet toe, maar af. Belangrijke feitelijke aanwijzingen voor de opwarming van de aarde zijn de oplopende temperaturen wereldwijd, verdwijnende ijsvelden, smelten permafrost en het op gang komen van het smelten van relatief kleine (gletsjers in de Himalaya en andere hooggebergten) en grote ijskappen (Groenland en Antarctica). Vooral dit laatste geeft verhoging van de waterniveaus in zeeën en oceanen. Stijging van de zeespiegel is een probleem dat in de toekomst alleen maar groter zal worden. Maar er zijn meer klimaatproblemen. Enkele voorbeelden:

- \* ontregeling van het klimaat met gevolgen van droogte en een te veel hemelwater met overstromingen tot gevolg,
- \* oplopende temperaturen rivieren, zeeën en oceanen,
- \* in omvang en sterkte en in aantal toenemende zware stormen,
- \* achteruitgang leefklimaat omvangrijke en dichtbevolkte stedelijke gebieden als gevolg van hogere luchttemperaturen, achteruitgang luchtkwaliteit door luchtvervuiling en zware smogvorming.

## **Voorraden fossiele brandstoffen raken definitief uitgeput**

Een ander probleem speelt voortdurend op de achtergrond: het opraken van de voorraden fossiele brandstoffen. Veelal is er weinig of niets van dit probleem te merken. Hier en daar komt het probleem (tijdelijk) op de voorgrond. Het opraken van de Nederlandse gasvoorraden is hier een duidelijk voorbeeld van.

CO<sub>2</sub>-uitstoot vindt plaats bij de verbranding van fossiele brandstoffen. Deze enorme hoeveelheden koolstof houdende brandstoffen hebben zich, veelal lang geleden, gedurende vele honderdduizenden jaren uit plantaardige en dierlijke resten in de aardkorst gevormd. De zeer grote voorraden worden nu in een tijdsbestek van enkele



honderden jaren in een snel tempo en in ongekeerde hoeveelheden voor een belangrijk deel verstoort. Bijna onvoorstelbaar is dat veel van de energie in de vorm van warmte gecombineerd met CO<sub>2</sub> en andere, vervuilende stoffen in feite ongebruikt de schoorstenen verlaten heeft en nog verlaat. Bij kolengestookte elektriciteitscentrales, ijzerertssmelterijen en staalproductiebedrijven kan het gaan om 60-70% van de energie die in de vorm van ongebruikte restwarmte in de atmosfeer terecht komt.

Het gebruik van fossiele brandstoffen neemt wereldwijd niet af, maar neemt (zo lang het nog kan) nog steeds toe.

Bij de verbrandingsprocessen van fossiele brandstoffen treedt CO<sub>2</sub> als belangrijkste broeikasgas op. Met als gevolg dat de temperaturen wereldwijd oplopen en evenwichten van stoffen in de atmosfeer wereldwijd ernstig verstoord raken.

Wereldwijd krijgen we in de nabije toekomst te maken met serieuze tekorten van fossiele brandstoffen. De verwachting is dat de tekorten het eerst gaan optreden bij olie (over ongeveer 50 jaar, mogelijk al enkele tientallen jaren eerder). Daarna aardgas (50-100 jaar) en tenslotte kolen (pas na enkele honderden jaren). De termijnen waarna de tekorten zullen optreden lijken nog ver weg te liggen en hebben ruime marges. De exacte voorraden zijn niet bekend. Daarnaast is sprake van makkelijk te exploiteren voorraden. En voorraden die moeilijk en slechts tegen hoge kosten zijn te exploiteren. Deze laatste voorraden worden overwegend voor het laatst bewaard.

Normaal gesproken wordt het vrijkomende koolzuurgas (CO<sub>2</sub>) gebruikt als bouwstof bij de fotosynthese en koolzuurassimilatie voor de groei en bloei van planten en bomen. Tropische bossen bijvoorbeeld, nemen grote hoeveelheden CO<sub>2</sub> op en zetten dit om in koolstof houdende stoffen; het hout. Daarbij geven ze zuurstof af aan de omgevingslucht. Ook de oceanen nemen grote hoeveelheden CO<sub>2</sub> op en geven zuurstof aan de atmosfeer terug.

De voorraden waren en zijn aanzienlijk. Het wereldwijde gebruik van fossiele brandstoffen is echter gigantisch groot en neemt nog steeds toe. Twintig jaar geleden lag het gebruik van olie in de wereld rond de 85 miljoen vaten ruwe olie van 159 liter per dag. Inmiddels is dat opgelopen tot ongeveer 100 miljoen vaten van 159 liter per dag. En de toename van de vraag naar benzine, dieselolie en kerosine zal de komende jaren naar verwachting nog niet ophouden.

Het 'peak oil moment' wordt daarbij mogelijk in het jaar 2020 gepasseerd. Volgens de 'peak oil theorie' is er een moment, een jaar, waarin de productie van olie een definitieve piek passeert. Na deze piek in de productie kan de omvang van de productie niet hoger worden. Met als gevolg dat bij een gelijkblijvende of toenemende vraag duidelijke tekenen van schaarste optreden. De afgelopen decennia is het jaar 2020 regelmatig als het 'peak oil moment' genoemd. Vrijwel zeker wordt dit 'peak oil moment' in de nabije toekomst gepasseerd.

Met het opraken van de olievoorraden wordt aardgas als fossiele brandstof nog belangrijker. De vraag naar aardgas neemt nu al wereldwijd enorm toe. Met grootschalige vervanging van olie voor aardgas raken de aardgasreserves sneller op. Over vijftig jaar kunnen de aardgasreserves al onder druk komen te staan. En dan worden de (fossiele) energieproblemen nog groter.

Er zijn altijd wel voldoende voorraden kolen op de wereld te vinden. Deze zijn als vervanging echter minder of niet geschikt. Een voertuig op kolen laten rijden is niet eenvoudig. Het gebruik van de voorraden zijn bovendien te vervuilend om op grote schaal olie en gas te vervangen.

Op het gebied van de aardgasproductie is Nederland een duidelijk voorbeeld van snel opgeraakte reserves en moeilijk te voorspellen mechanismen. Nederland had in 1960 een van de grootste gasreserves in de wereld. Deze gasvoorraad is ruim vijftig jaar op grote schaal geëxploiteerd voor binnenlands gebruik en voor export. Dit had tot gevolg dat de grote gasvoorraad in Groningen snel minder werd. Bijkomende gevolgen waren bodemdalingen en aardbevingen. Deze veroorzaakten in de afgelopen jaren onveilige omstandigheden, verzakte gebouwen en onbewoonbare huizen. Met als gevolg dat de gasproductie in korte tijd afgebouwd moet worden. Veel sneller als dat twintig jaren geleden te voorzien was.



## **Focus op CO<sub>2</sub>-reductie en Energietransitie belangrijk maar niet voldoende**

### **Waarom CO<sub>2</sub>-reductie en Energietransitie?**

In Klimaatakkoord Parijs 2015 ligt de nadruk op de CO<sub>2</sub>-reductie en een noodzakelijk energietransitie. Dat is begrijpelijk. CO<sub>2</sub> komt in grote hoeveelheden vrij bij de het gebruik/verbranding van de koolstof in fossiele brandstoffen zoals olie, aardgas en kolen. Fossiele brandstoffen zijn in het verleden gedurende vele honderdduizenden jaren gevormd en worden op het ogenblik in een tijdsbestek van enkele honderden jaren opgestookt. Met als gevolg een enorme (extra) CO<sub>2</sub>-uitstoot. Een hoeveelheid CO<sub>2</sub> die bij lange na niet wordt opgenomen door bossen en oceanen. CO<sub>2</sub> wordt als het belangrijkste broeikasgas gezien en zorgt voor een belangrijk deel voor de klimaatveranderingen.

Gebruik van niet-fossiele duurzame energiebronnen, zoals zon, wind en waterkracht heeft een afname van de CO<sub>2</sub>-uitstoot tot gevolg. Ze geven, buiten de aanleg, bouw, exploitatiewerkzaamheden en het onderhoud van de productie-eenheden geen CO<sub>2</sub>-uitstoot.

### **CO<sub>2</sub>-evenwicht ernstig verstoord**

Bij de verbranding van fossiele brandstoffen wordt een deel van de koolstofmoleculen door reactie met de zuurstofmoleculen uit de omgevingslucht omgezet in energie. Als reststoffen komt koolstof gebonden aan zuurstof als koolzuurgas (CO<sub>2</sub>) in aanzienlijke hoeveelheden in de atmosfeer terecht. Dit gas zit van nature in onze omgevingslucht. Mensen en dieren ademen lucht in die voor een groot deel bestaat uit N<sub>2</sub> (stikstof), CO<sub>2</sub> (koolzuurgas) en O<sub>2</sub> (zuurstof). Ze produceren zelf - in vergelijking met de grote hoeveelheden CO<sub>2</sub> die vrijkomen bij de verbranding van fossiele brandstoffen - zeer kleine hoeveelheden CO<sub>2</sub> bij hun stofwisselingsprocessen.

Door de (veel te) grote CO<sub>2</sub>-uitstoot met name als gevolg van de verbranding van grote hoeveelheden fossiele brandstoffen raakt het evenwicht in de omgevingslucht verstoord. Het percentage CO<sub>2</sub> neemt toe. Slechts een klein deel daarvan wordt opgenomen door bomen, planten zeeën en oceanen. Het overschot aan CO<sub>2</sub> speelt vervolgens een belangrijke rol als broeikasgas.

### **Andere broeikasgassen zijn ook belangrijk**

Naast CO<sub>2</sub> zijn er andere broeikasgassen. Belangrijk zijn methaan (CH<sub>4</sub>), lachgas(N<sub>2</sub>O), waterdamp (H<sub>2</sub>O-damp), ozon(O<sub>3</sub>) en fluorgassen. CO<sub>2</sub> wordt voor 50% verantwoordelijk gehouden voor het broeikaseffect, methaan dat vooral vrijkomt in de veehouderij en bij de (geïrrigeerde) rijstteelt voor 16%. Lachgas komt onder meer vrij bij de bemesting van landbouwgronden met stikstof.

Methaan, lachgas en fluorgassen zijn in feite veel sterkere broeikasgassen dan CO<sub>2</sub>. Ze komen echter in aanzienlijk kleinere hoeveelheden in de atmosfeer.

Ozon komt van nature voor in de dampkring. De afgelopen 150 jaar is ozon in de bovenste laag van de dampkring met tientallen procenten toegenomen. Ozon speelt



een belangrijke rol bij smogvorming. Smog is sterk vervuilde lucht met over het algemeen verhoogde hoeveelheden koolwaterstoffen, ozon, stikstofoxides en fijnstof. Het treedt vooral bij hogere temperaturen op en is slecht voor de gezondheid.

Waterdamp is een apart verhaal. Het kan als het belangrijkste broeikasgas worden gezien. Het is voor een belangrijk deel een natuurlijk broeikasgas dat ervoor zorgt dat de temperaturen op aarde voor mensen leefbaar zijn en niet tientallen graden lager liggen. Bij hogere temperaturen bevat de atmosfeer meer waterdamp als broeikasgas. De waterdamp werkt hierbij als een versterkingsmechanisme. Zie voor allerlei informatie over het klimaat bijvoorbeeld de website van het KNMI.

### **Streven naar herstel evenwicht**

Voor het herstel van het evenwicht tussen een klimaatvriendelijke CO<sub>2</sub>-uitstoot en een bruikbare CO<sub>2</sub>-opname is meer nodig dan de reductie van de CO<sub>2</sub>-uitstoot. Zo dient de CO<sub>2</sub>-opnamecapaciteit van de natuur door bomen en planten alsook door zeeën en oceanen niet verder achteruit te gaan, maar te verbeteren. Meer gezonde bomen en bossen in plaats van minder bomen, draagt in positieve zin bij aan de vermindering van de opwarming van de aarde. Ze nemen CO<sub>2</sub> op en geven onder meer zuurstof (O<sub>2</sub>) ervoor terug. Schone en evenwichtige zeeën en oceanen zijn gunstig voor een CO<sub>2</sub>-opname en de levering van O<sub>2</sub>. Bovendien wordt op deze wijze de temperatuur- en vochtregulatie positief bevorderd.

Ook zal aandacht besteedt moeten worden aan de beperking van de andere broeikasgassen.

### **Benadering CO<sub>2</sub>-reductie in de afzonderlijke landen geeft beperkingen**

De benadering van de volgens Klimaatakkoord Parijs is sterk gericht op een drastische CO<sub>2</sub>-reductie in de afzonderlijke landen. De volgende redenering kan hierbij gelden: Als alle landen een strikte CO<sub>2</sub>-reductie op hun grondgebied doorvoeren, dan wordt de CO<sub>2</sub>-reductie en Energietransitie wereldwijd adequaat aangepakt. Deze benadering en aanpak geeft op een aantal punten belangrijke, onopgeloste vraagstukken.

Voor de internationale sectoren van de (zee)scheepvaart en de internationale luchtvaart, is en wordt de problematiek van de CO<sub>2</sub>-uitstoot in het Klimaatakkoord Parijs doorgeschoven naar internationale organisaties op het gebied van de luchtvaart en de maritieme scheepvaart. Organisaties waar de meeste landen van de wereld in vertegenwoordigd zijn.

Het zijn sectoren die enorme hoeveelheden fossiele brandstoffen gebruiken. Bovendien zijn het sectoren waarin duurzaam energiegebruik (ook in de toekomst) niet gemakkelijk te verwezenlijken is. De luchtvaart geldt voorsnog voor de komende decennia als een omvangrijke groeisector.

## **Oplossingen voor vliegverkeer en zeescheepvaart moeilijk te vinden**

Van de beide sectoren wordt verwacht dat zij zelf aan de slag gaan en met maatregelen komen die een drastische CO<sub>2</sub>-reductie tot gevolg hebben. Dit is geen eenvoudige opgave.

Kleine vliegtuigen over kortere afstanden elektrisch laten vliegen behoort misschien nog wel tot de realistische mogelijkheden voor de toekomst. Voor grotere vliegtuigen en over langere afstanden is dit niet realiseren. Oplossingen werden gezocht en verwacht vanuit de hoek van biologische kerosine. De enorme benodigde hoeveelheden waar het om gaat maakt deze oplossing ongewenst. Zelfs het bijmengen van de standaard kerosine met plantaardige oliën kan ongewenste gevolgen hebben van een (te) groot beslag op landbouwgronden die benodigd zijn voor voedselgewassen. Duurzame biobrandstof op basis van frituurvet en/of residuen uit land- en bosbouw kan mogelijk voor een klein percentage voorzien in de CO<sub>2</sub>-neutrale component.

Pleziervaartuigen varen in Nederland nu al voor een deel elektrisch. En de ontwikkelingen op dit gebied vorderen snel. Zeilschepen varen van oudsher zeilend CO<sub>2</sub>-vrij. Binnenvaartschepen en kustvaarders kunnen mogelijk voor een deel elektrisch varen. Een aantal pilotprojecten worden op het ogenblik uitgevoerd en gaan uit van succes.

Voor de zeescheepvaart ligt het veel moeilijker. Grote schepen die lange afstanden afleggen zijn vrijwel niet elektrisch te varen. Oplossingen worden gezocht in het gebruiken van betere kwaliteiten stookolie en het bijmengen van stookolie met LNG (vloeibaar gemaakt aardgas) en minder snel varen. Gedacht wordt ook aan het gebruiken van grote zeiluitrustingen. Proefprojecten geven wisselende resultaten. De zeiluitrustingen kunnen wel een aanzienlijke reductie in het brandstofgebruik en daarmee een CO<sub>2</sub>-reductie geven. Tegen de wind in zeilen is nog steeds lastig. Ook worden uitlaatgassen gefilterd op schadelijke stoffen. De schepen varen daarmee nog volledig op fossiele brandstoffen met de bijbehorende CO<sub>2</sub>-uitstoot. Ze varen wel aanzienlijk minder vervuילend.

## **Synthetische brandstoffen bieden mogelijk een oplossing**

Recenter is de oplossing van synthetische kerosine. Deze kerosine wordt wonderwel via een bepaald productieproces met behulp van elektrolyse gemaakt uit CO<sub>2</sub> en H<sub>2</sub> (waterstof). De H<sub>2</sub> wordt volgens pleitbezorgers van duurzame brandstoffen bij voorkeur gemaakt met behulp van groene stroom.

Gezien de grote brandstofbehoeften zijn op deze wijze enorme hoeveelheden CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O en groene stroom nodig. De benodigde CO<sub>2</sub> kan afgevangen worden bij fabrieken die veel CO<sub>2</sub> uitstoten. De CO<sub>2</sub> kan ook uit de atmosfeer gefilterd worden. Bij het gebruik van de synthetische kerosine stoten de vliegtuigen de CO<sub>2</sub> weer uit. Ze vliegen op bij wijzen van spreken voor een deel op hergebruikte fossiele brandstoffen. Belangrijk bij een dergelijk probleemoplossing is te weten of de synthetische kerosine in de luchtvaart van alledag een bruikbare brandstof is. Het

beslag dat op groene stroom gelegd wordt voor de productie van de benodigde H<sub>2</sub> is sowieso groot.

Proefprojecten van voldoende omvang zijn nodig. Belangrijk is bijvoorbeeld om te weten of de brandstof zonder allerlei ongewenste vervuilingen geproduceerd kan worden. Met andere woorden gaat het om een 'schone brandstof'. En geeft het eventuele gebruik ervan geen ongewenste bijeffecten zoals een hoge mate van condensvorming in de atmosfeer. Duidelijk zal zijn dat geluidsoverlast door vliegtuigen er niet door verminderd.

Mochten synthetische brandstoffen succesvol zijn als brandstof in de luchtvaart dan kunnen ze in feite ook als brandstof gebruikt worden voor de zeescheepvaart en het zware transport over de weg.

### **Productie waterstof met zonne-energie en zout water**

De benodigde hoeveelheden groene stroom zullen gigantisch zijn. Als oplossing voor dit vraagstuk worden wel enorme H<sub>2</sub>-productiefaciliteiten op basis van zonne-energie in zonnrijke gebieden gezien. In deze gebieden zouden dan wel de veelal schaarse en kostbare zoet water voorraden aangesproken moeten worden.

Zoet water maken met behulp van hydrolyse of membraan technologieën is mogelijk en wordt ook op een aanzienlijke schaal toegepast. Twee nadelen zijn hiermee verbonden. De processen kosten veel energie en er blijft een zoutconcentraat over dat in grotere hoeveelheden als een milieubelastende stof gezien moet worden. Lozingen van grote hoeveelheden zout-geconcentreerd water is giftig. Ook als dat in zeewater wordt geloosd.

Naar het gebruik van zout water voor de productie van H<sub>2</sub> wordt onderzoek gedaan. Bij gebruik van zout water in het productieproces vormt zich het giftige chloorgas als bijproduct. Dit is een probleem dat voor een belangrijk opgelost kan worden. Een aanpassing van de brandstofcel is hiervoor nodig. Een katalysator wordt gebruikt die de productie van chloorgas onderdrukt. Bij het gebruik van de waterstof en zoutwater wordt schoon zoet water als bijproduct geleverd. De waterstof gebruikt zuurstof uit de omgevingslucht bij de elektriciteitsproductie en geeft schoon water als bijproduct. Dit water heeft meerdere gebruiksmogelijkheden.

### **Waterstof heeft voordelen maar ook nadelen**

Waterstof wordt wel gepresenteerd als de oplossing voor CO<sub>2</sub>-reductie en Energietransitie. Met waterstof is energie in grote en in kleine hoeveelheden op te slaan en te transporteren. Bijtanken van een voertuig kan in korte tijd plaatsvinden. De waterstof dient bij voorkeur geproduceerd te worden met groene stroom. Zodoende is CO<sub>2</sub>-vrije energie te maken.

Waterstof heeft enkele minder gunstige eigenschappen. Het is een zeer licht en dun gas. De energetische waarde van een kubieke meter H<sub>2</sub> ligt vele malen lager in vergelijking met bijvoorbeeld aardgas. Alleen door de temperatuur te verlagen en/of door de druk te verhogen bij de opslag is de energetische waarde tot een aanvaardbaar niveau te brengen. Deze energetische verdichting kost echter op zich al

flinke hoeveelheid energie; voor de koeling en/of drukverhoging en deze handhaven tijdens gebruik.

Een personenauto die op waterstof elektrisch rijdt heeft een tank van aanzienlijke afmetingen nodig. Het gas dient daarbij bovendien onder zeer hoge druk in tank opgeslagen te zijn om tot bruikbare rijafstanden te kunnen komen. Een druk van 700 Atmosfeer is op het ogenblik een veel toegepaste standaard.

De met elektriciteit geproduceerde waterstof is een energiedrager die middels een brandstofcel stroom levert voor de elektromotor in de auto. Op deze wijze elektrische energie gebruiken blijkt veel minder efficiënt te zijn als het gebruik van elektriciteit die opgeslagen is in accu's en direct gebruikt wordt als de energie voor de aandrijving van de elektromotor. Een elektrische auto rijdt in feite twee tot driemaal zo zuinig als een vergelijkbare waterstofauto.

Een ander verschilpunt is dat de elektrische auto CO<sub>2</sub>-vrij, zonder uitlaatgassen van A naar B rijdt. De waterstofauto gebruikt tijdens de rit voortdurend zuurstof uit de omgevingslucht en geeft waterdamp/water en warmte als reststoffen. In drukke metropolen met veel gemotoriseerd verkeer is zuurstof tijdens hitte met smogvorming, niet overdadig aanwezig. Beschikbaarheid van voldoende zuurstof is op dergelijke plaatsen en momenten voor mensen belangrijk. De vorming van waterdamp/water en warmte kan onder bepaalde omstandigheden minder gewenst zijn.

### **Opslag CO<sub>2</sub>-vrije, groene stroom belangrijke uitdaging**

Op het ogenblik wordt alle groene stroom direct gebruikt via het aanwezige net voor de stroomvoorziening. In de nabije toekomst zullen veel grotere hoeveelheden groene stroom geproduceerd kunnen worden. Meer windparken op zee en op land en veel meer zonnepanelen op daken van huizen, bedrijfsgebouwen en onder meer op scholen, zullen voor grotere hoeveelheden groene stroom zorgen. Waait het flink door en is het bovendien zonnig weer dan zijn pieken in de productie van groene stroom te verwachten. Op het ogenblik is dit nog geen probleem. Alle groene elektriciteit wordt direct in het elektriciteitsnet gebracht en gebruikt door de afnemers. In de nabije toekomst kan door de productie-uitbreiding een (tijdelijk) overschot aan groene stroom ontstaan. Windmolens stilzetten en zonnepanelen 'uitzetten' is een ongewenste optie. Het is een vorm van verspilling.

De elektriciteitsnetten van landen in Europa zijn op een aantal plaatsen met elkaar verbonden. Meestal met de buurlanden. Soms zijn er ook andere netwerkverbindingen. Nederland is verbonden met Duitsland en België. Maar het heeft ook verbindingen met Denemarken (2019) en Noorwegen.

Het beste is om het teveel aan groene stroom op te slaan voor dagen dat er een tekort is. Dit kan op verschillende manieren.

### **\* Decentrale opslag in accu's en andere opslagfaciliteiten per woning, een beperkt aantal woningen en (kleine) bedrijfsgebouwen**

In het algemeen is het belangrijk dat op momenten van een teveel aan groene stroom zo min mogelijk aan het grote, algemene net wordt geleverd en zo veel mogelijk zelf zinvol op locatie wordt gebruikt en/of opgeslagen.

Als elektrische auto's aanwezig zijn, dan kunnen deze tijdens periodes met overschotten van een volle accu voorzien worden. Ook kunnen huishoudelijke apparaten zoals wasmachines en drogers en elektrische boilers gebruikt worden om het tijdelijk overschot zinvol te besteden.

Extra opslag van energie is bijvoorbeeld ook mogelijk met behulp van warm water in een goed geïsoleerde tank met een inhoud van enkele tot meerdere kubieke meters. Vergelijkbaar met een grote boiler en te koppelen aan de standaard boiler. Belangrijk is dat de tank dusdanig goed geïsoleerd is, dat het water, een week tot enkele weken warm blijft. Bovendien dient voor een dergelijke tank op de draagconstructie gelet te worden. Vele duizenden liters=kilo's op een niet zo sterke houten zolder is niet verstandig.

Het elektriciteitsnet in en rondom de woning(en) en de netaansluitingen dienen wel bruikbaar te zijn. Is een direct gebruik op locatie van de op locatie geproduceerde stroom mogelijk?!

Dezelfde mogelijkheden gelden in principe voor bedrijven en gebouwen met een publieke functie en een niet zo omvangrijke groene stroomproductie op locatie. In het Klimaatakkoord NL geldt een productiecapaciteit tot 15 kW als een kleine energieopweklocatie. Dit zijn ongeveer 100 vierkante meter aan zonnepanelen.

### **\* In accu's die als grote accupakketten op strategische plaatsen staan**

Dat kan bijvoorbeeld op een of meerdere plaatsen in grote steden zijn. Dit hangt voor een belangrijk deel van het elektriciteitsnet, de producenten en de afnemers af.

Nadelen zijn onder meer de kosten en het ruimtebeslag. Heel veel accu's zijn nodig om voor een stad van 100.000 inwoners de stroom voor enkele dagen op te slaan. Het zal al gauw gaan om de oppervlakte van enkele voetbalvelden waar de accu's metershoog opgestapeld staan. De accu's kosten een vermogen. Vooral het opvangen van de piekbelastingen is lastig.

De accu's, het grote ruimtebeslag, de kosten vormen belangrijke nadelen. Op buurt- en of wijkniveau zijn mogelijk opslagfaciliteiten en voorzieningen te creëren die veel meer de kenmerken van de decentrale opslag hebben. Zo is de opslag van warm water bij voldoende ruimte (ondergronds?!) bijvoorbeeld vrij eenvoudig op te schalen.

### **\* Groene stroom gebruiken voor de productie van waterstof**

De groene stroom wordt gebruikt voor de productie van waterstof. Dit gas wordt opgeslagen. Het gas kan later gebruikt worden voor de productie van elektriciteit die op de momenten van gebruik nodig is. De productie van waterstof dient plaats te vinden in daarvoor toegeruste grote productiefaciliteiten.

Als nadelen gelden onder meer. Opslag van H<sub>2</sub> vraagt veel ruimte. De energiedichtheid is laag. De opslag zal plaats moeten vinden bij zeer lage temperaturen en/of onder grote druk. Er zijn geen eenvoudige, kleine apparaten die



waterstof kunnen maken. Gebruik van H<sub>2</sub> voor elektriciteitsproductie is een minder efficiënte manier van energiegebruik. Veel energie gaat verloren in vergelijking met direct gebruik van groene stroom of de opslag van de stroom in accu's.

### **\* Spaarbekkens en waterkrachtcentrales voor zekerheid elektriciteit**

Het overschot aan groene stroom wordt gebruikt om water omhoog te pompen, in het hoger gelegen spaarbekken. In feite zijn minimaal twee reservoirs nodig met een aanzienlijke inhoud en met een hoogteverschil van minimaal ongeveer 100 meter (mogelijk kan het zelfs met een geringer hoogteverschil). Het water/de waterkracht kan op de momenten wanneer dat het nodig is, gebruikt worden om elektriciteit te produceren. Het water in het lagergelegen reservoir kan bij een overschot aan groene stroom weer gebruikt worden om het water naar het hoger gelegen reservoir te pompen. Het gaat hier niet om spaarbekkens ter grootte van enkele zwembaden, maar om meren met een oppervlakte van tenminste vele vierkante kilometers en een aanzienlijke diepte.

Een denkbeeldig realistisch voorbeeld: De met waterkracht geproduceerde elektriciteit die op een windstille en bewolkte dag in stad A wordt gebruikt, kan in feite groene stroom zijn die een paar weken eerder voor een belangrijk deel geleverd is tijdens zonnige dagen door een groot aantal zonnepanelen op scholen en bedrijfsgebouwen in dezelfde stad A. Stad A ligt op ruim achthonderd kilometer verwijderd van de waterkrachtcentrale en in een ander land.

Er gaat wel energie verloren bij het transport van de stroom en het bij het omhoog pompen van het water. Het gaat bij elkaar om meerdere tientallen procenten (ongeveer 30%). Toch zijn deze verliezen minder als bij gebruik van H<sub>2</sub> als energiedrager.

Met de opslag in de spaarbekkens wordt voorkomen dat nodeloos energie wordt verspild. Bovendien blijft het supergroene stroom.

Deze methode is vooral bruikbaar om het teveel aan groene stroom van grote windparken en zonneparken op te slaan. In periodes van overproductie (dagen met veel wind en veel zon) kan het in de Nederlandse context in de nabije toekomst al snel gaan om een teveel van meerdere GWh per dag. Het zijn in feite zeer gunstige productiedagen. Overproductie van groene stroom is geen punt mits deze groene energie efficiënt en effectief opgeslagen kan worden.

In het vlakke Nederland is een dergelijke opslag in hoger gelegen spaarbekkens met waterkrachtcentrales niet te realiseren. In een aantal andere landen van Europa wel. Bestaande waterkrachtcentrales zijn hiervoor mogelijk te gebruiken. Speciale en aanvullende waterkrachtcentrales zullen op bepaalde plaatsen nodig kunnen zijn. Het gaat in zijn totaliteit om een flink aantal grote voorzieningen die de zekerheid van de elektriciteitsproductie en leveranties moeten garanderen. Voor Nederland en voor andere landen in de regio.

Veel elektriciteitsnetten van landen op het Europese continent zijn nu al met elkaar verbonden. Deze bestaande netten kunnen gebruikt worden om de overtollige groene

stroom te transporteren. Ook is het mogelijk een percentage van de groene stroom op te sparen voor een verzekerde stroomleverantie.

De koppeling van deze netten wordt op korte termijn uitgebreid en geïntensiveerd. De EU heeft een speciaal ontwikkelingsprogramma voor het transport van elektriciteit en gas. Onderzeese kabelverbindingen zijn en worden aangelegd over afstanden van honderden kilometers.

Tussen Noorwegen en Nederland loopt een stroomkabel (2008) en tussen Groot-Brittannië en Nederland (2011). Tussen Denemarken en Nederland is een stroomkabelverbinding in de maak (2019). Duitsland heeft enkele stroomkabelverbindingen met Scandinavië. Tussen Spanje en Frankrijk wordt een deels onderzeese stroomkabel aangelegd (2025). Het gaat om voorzieningen waarmee de elektriciteit van een of enkele middelgrote centrales in twee richtingen getransporteerd kan worden. Bij deze transportvoorzieningen wordt meer en meer rekening gehouden met de productie en het transport van wind- en zonne-energie. Daarmee wordt de opslag van groene stroom in de vorm van waterkracht in spaarbekkens een reële optie. De verbindingen kunnen en zullen ook uitgebreid moeten worden. Netwerkverbindingen met Groot-Brittannië waaronder Schotland en met Noorwegen zijn belangrijk. Belangrijk omdat in deze landen goede opslag- en productievoorzieningen zijn te verwachten.

Realisatie van een speciaal groen net dat uitsluitend wordt gebruikt voor groene stroom is de mooiste optie, maar waarschijnlijk niet gemakkelijk voor 100% te realiseren. Wel is toekennen van een soort 'groen label' voor de hoeveelheid groen opgewekte, groen opgeslagen energie en groen geproduceerde elektriciteit mogelijk en ook wenselijk. Immers het water in de spaarbekkens is ook omhoog te pompen met elektriciteit geproduceerd in steenkolen- en bruinkolen gestookte elektriciteitscentrales. Bij groene energie gaat het duidelijk om een ander principe. Het gaat om supergroene CO<sub>2</sub>-vrije elektriciteit.

### **Er zijn meer wereldwijde milieuproblemen**

De grote nadruk die op de CO<sub>2</sub>-reductie en energietransitie wordt gelegd geeft de indruk dat dit het enige en grootste probleem is. Meer wereldwijde milieuproblemen vragen inmiddels dringend om aandacht en een aanpak. Om er enkele te noemen: uitputting grondstoffen en de noodzaak van een circulaire gerichte economie, plastic soep in rivieren, zeeën en oceanen en de achteruitgang biodiversiteit flora en fauna. Maar ook de luchtvervuiling en smogvorming. Soms worden ze in combinatie met de CO<sub>2</sub>-reductie genoemd, maar in een aantal gevallen, niet of slechts terzijde of als voetnoot.

Zelfs de problemen die nu feitelijk als wereldwijde gevolgen van de CO<sub>2</sub>-uitstoot en de klimaatveranderingen optreden, vallen buiten de centrale context van de klimaatakkoorden. Het gaat primair om CO<sub>2</sub>-reductie en energietransitie.

Klimaatakkoord NL is een voorbeeld van deze benaderingswijze die beperkingen geeft.

## Het Ontwerp Klimaatakkoord NL

### Kanttekeningen vooraf

Het rapport bevat een groot aantal onderwerpen en maatregelen die tot de CO<sub>2</sub>-reductie moeten leiden. De doelstelling tijdens de onderhandelingen was om per sectortafel als eerste stap tot een reductie van 49% in 2030 te komen. Geen eenvoudige opgave. Als peildatum voor de reductie wordt het jaar 1990 gebruikt. In 2050 is het doel CO<sub>2</sub>-neutraal te zijn.

Reductiedoelen van 55% voor 2030 worden hier en daar genoemd. Deze reductie dient in EU verband plaats te vinden. Het peiljaar dat hierbij vermeld staat is het jaar 2004. Een enkele keer is 1990 als peiljaar voor de 55% genoemd.

De ene sectortafel blijkt meer mogelijkheden te hebben, makkelijker tot de CO<sub>2</sub>-reductie te kunnen komen dan de andere sectortafel. Voor de sector Industrie is het buitengewoon lastig om tot een ingrijpende CO<sub>2</sub>-reductie te kunnen komen. CO<sub>2</sub> afvangen en onder de grond stoppen en de toepassing van waterstof op basis van groene stroom worden vooral voor de zware industrie voorgesteld.

Niet altijd aangegeven en duidelijk is in hoeverre en in welke mate een maatregel bijdraagt aan een concrete CO<sub>2</sub>-reductie. Het doorrekenen van de maatregelen op CO<sub>2</sub>-reductie en kosten efficiëntie zal dan ook niet eenvoudig zijn.

De vraag die hierbij naar voren komt: Is het wel realistisch om alles zo nauwkeurig en boekhoudkundig door te rekenen? In eerste instantie grote stappen zetten op relatief eenvoudig te realiseren CO<sub>2</sub>-reductiedoelen kan weleens een bruikbare en zinvolle strategie zijn. Daarnaast dient dan wel een duidelijke koers uitgezet te worden op welke wijze tot een verdere reductie gekomen kan worden. De ingrediënten voor een koers richting 2030 en 2050 zijn grotendeels aanwezig.

Op allerlei terreinen is nog uitgebreid onderzoek nodig. Zoals voor de mogelijkheden van elektrificatie van industriële processen en voor de productie en de toepassingsmogelijkheden van waterstof en synthetische brandstoffen. Dit zijn onderzoeken die niet enkele maanden, maar veelal meerdere jaren in beslag nemen.

Het rapport is niet echt toegankelijk te noemen. Het brengt niet de duidelijkheid die mogelijk verwacht is. De veelheid aan ambities, visies, maatregelen, afspraken gecombineerd met een ongelooflijk aantal afkortingen op technisch alsook bestuurlijk vlak maken het moeilijk om belangrijke en minder belangrijke punten van elkaar te scheiden en ze bovendien in een goed tijdsperspectief te plaatsen.

Toch staan de meeste onderwerpen die voor een CO<sub>2</sub>-reductie en Energietransitie (in beperkte zin) van betekenis zijn voor Nederland op de een of andere manier wel vermeld en beschreven. Ook de wijze van aanpak van de problematiek wordt niet uit de weg gegaan.

Het Ontwerp Klimaatakkoord NL is daarmee een uitermate belangrijk rapport dat kan dienen voor de vervolgstappen die voor de komende decennia gezet zullen moeten worden in deze weerbarstigste materie.

## **Zuinig gebruik energie en elektriciteit belangrijk**

De nadruk ligt sterk op CO<sub>2</sub>-reductie en Energietransitie. Weinig woorden zijn bijvoorbeeld te vinden over zuinig gebruik van energie en elektriciteit. Mobiliteit op basis van elektriciteit is belangrijk in de Energietransitie. Evenals de elektrificatie van productieprocessen in de industrie. Bij de Energietransitie is zuinig gebruik van energie op velerlei terreinen van betekenis. Het gaat er niet uitsluitend om of bijvoorbeeld transportmiddelen groene stroom gebruiken. Belangrijk is ook of deze middelen aan de menselijke behoeften voldoen, duurzaam zijn en bovendien zuinig met de groene stroom zijn. Een bepaalde hoeveelheid groene stroom kan maar een keer gebruikt worden.

### **Voorbeeld gebruik elektriciteit en elektrische auto's:**

Bij elektrisch rijden maakt het veel uit of de auto is uitgevoerd als snelle, comfortabele sportauto voor de lange afstanden of als grote, zware en sterke SUV of als middenklasse auto voor de middellange afstanden. Alle drie de uitvoeringen rijden CO<sub>2</sub>-vrij, maar twee van de drie uitvoeringen gebruiken wel twee tot viermaal zoveel elektriciteit.

Het energiegebruik is bij elektrisch rijden vermeerderd met een extra component; het vervoer van accu's. Daar staat tegenover dat de elektrische motor over het algemeen tientallen kilo's lichter is als een conventionele brandstofmotor. En het is een type motor die in feite buitengewoon zuinig is. Zuinig in het gebruik van energie is. Een uitgebreid accupakket voor snelheid, kracht en lange afstanden weegt veelal 300 kilo's en meer. Bovendien weegt dit pakket aan het eind van een lange rit evenveel als aan het begin van de autorit. Een verschil met de fossiele brandstoffen. De totaalgewichten van de grotere elektrische auto's liggen veelal ver boven de 2000 kg.

Op meer terreinen wordt zuinig gebruik van energie op de tweede plaats gezet. In de discussie over de toepassing en gebruik van waterstof is veelal zuinig gebruik van energie niet het belangrijkste argument, maar onder meer de mogelijkheden van opslag van energie en/of flexibiliteit van gebruik.

## **E-bike is belangrijk innoverend vervoermiddel in de 21ste eeuw**

Het gewicht van het accupakket speelt niet alleen bij auto's. Bij elektrisch aangedreven pleziervaartuigen is het enorme gewicht van het accupakket eveneens een punt. Een vaartuig waar vrij snel alsook ver mee gevaren kan worden, is zwaar van de accu's.

De E-bike is het vervoermiddel bij uitstek waarbij een goede balans is gevonden tussen het gewicht en omvang van de accu, snelheid en actieradius. Hierbij speelt vanzelfsprekend mee dat de elektrische aandrijving veelal als trapondersteuning wordt gebruikt. Een combinatie van menskracht en een kleine elektrische motor. Bij de speciale laadpalen voor E-bikes is altijd wel een plekje te vinden. Ze geven goede en meer mogelijkheden om zich te verplaatsen aan mensen die zonder elektrische ondersteuning niet of beperkt mobiel zouden zijn.

Degenen die meer willen weten over de E-bike kunnen terecht op de E-Bike Xperience, 1-3 maart 2019, Jaarbeurs Utrecht. Een groot aantal merken en uitvoeringen E-bikes zijn te bewonderen en worden voorzien van deskundig advies. Deze E-bike Xperience vindt gelijktijdig plaats met de Fiets en Wandelbeurs.

'Fietsen en fiets' worden slechts een enkele keer genoemd bij Mobiliteit en Woonomgeving. De aandacht voor 'Fiets en fietsen' en voor lopen is het meest uitgebreid te vinden onder MIRT-programma's (p.81-82).

Verder wordt onder 'fiscale regelingen' (p.80) aangegeven dat de km-onkostenvergoeding ook voor de fiets en voor lopen van toepassing kan zijn. En dat een fiets van de zaak binnen gunstige fiscale regelingen valt.

De MIRT (Meerjarenprogramma Infrastructuur Ruimte en Transport) is nog niet als plannings- en uitvoeringsinstrumentarium aan het Klimaatakkoord NL gekoppeld. In 2019 zal het een ander aangepakt worden.

In Nederland kunnen de fiets en de E-bike als de basis vervoersmiddelen gezien worden. Ze spelen een belangrijke rol bij CO2-reductie en Energietransitie. Er blijkt toch wel de nodige (beleidsmatige) aandacht te zijn voor 'Fietsen en fiets'.

In de MIRT 2019 (p.41-42) bijvoorbeeld wordt het belang van 'Fiets en fietsen' benadrukt en uitgewerkt. Ook worden de benodigde voorzieningen voor de uitbreiding van deze vorm van mobiliteit geschetst. Zowel voor woon-werkverkeer als voor de mobiliteit in de vrijetijdsbesteding.

Het (bestuurlijke) werkverband Tour de Force geeft de Fiets de volledige aandacht als vervoersmiddel voor mobiliteit in de Agenda Fiets 2017-2020. Diverse punten van aandacht komen in de Agenda naar voren. De volgende acht doelen worden uitgewerkt in de Agenda Fiets 2020 (zie hiervoor het te downloaden bestand Agenda Fiets 2017-2020.pdf):

1. Nederland toonaangevend Fietsland
2. Meer ruimte voor fiets in steden
3. Kwaliteitsimpuls op drukke en kansrijke regionale fietsroutes
4. Optimaliseren overstap fiets-ov-fiets en auto-fiets
5. Gerichte stimulering van fietsen
6. Minder fietsslachtoffers
7. Minder gestolen fietsen
8. Versterken kennisinfrastructuur

Het programma belicht allerlei facetten. Woon-werkverkeer, fietsverkeer scholieren, recreatieve routes fietsen, toeristische aantrekkingskracht van Nederland als fietsland, et cetera.

Het programma besteedt ook aandacht aan de gunstige gezondheidsaspecten van fietsen. Eerder verscheen in 2017 de folder Fietsen maakt Gezonder, de fiets als instrument voor meer beweging (folder van Tour de Force).



Er is al jaren aandacht voor de gezondheidsaspecten van fietsen alsook lopen. Zie hiervoor bijvoorbeeld de folder Gezonde Mobiliteit die het RIVM en het ministerie van VWS in mei 2013 uitbrachten.

### **Voet -en fietsveren ontbreken**

Een onderwerp wat ontbreekt is de combinatie van fietsen en vervoer over water. Dit ontbreekt in het Ontwerprapport alsook in de andere hiervoor genoemde rapporten en folders. Een enkele keer vallen veerpontverbindingen onder ov-verbindingen. Veelal is dit niet het geval. De voet- en fietsveren zijn belangrijke schakels in fiets- en wandelroutes. In het woon-werkverkeer en bij recreatieve fietstochten. Ze verdienen meer aandacht te krijgen.

### **Sectoren internationaal vliegverkeer en zeescheepvaart belangrijk maar vallen buiten het bestek van het rapport**

De sectoren internationaal vliegverkeer en zeescheepvaart zijn niet in het akkoord meegenomen. Net zoals bij het Klimaatakkoord Parijs 2015 is de CO2-reductie aan deze sectoren zelf overgelaten. Hierdoor valt een aanzienlijk percentage van de CO2-uitstoot buiten het Klimaatakkoord NL.

Nederland zal wel een actieve rol spelen bij de besprekingen op internationaal niveau. Er wordt zelfs gesproken van een voortrekkersrol. (p.84-85)

Op één plaats in het rapport wordt opgemerkt dat in 2019 onderzoek gedaan zal worden door de rijksoverheid en de NS naar de gelijke behandeling in relatie met de prijzen van treinverkeer en vliegverkeer bij internationaal reizen tot en met 700 km. (p.80)

### **Sterke afbakening tot Nederland**

Bij de sterke afbakening van de CO2-reductie en Energietransitie tot Nederland ontstaat de kans van leemtes. De benadering geeft aan de ene kant een bepaalde vorm van duidelijkheid. Aan de andere kant kunnen leemtes in kennis en inzichten ontstaan, die een zorgvuldige en noodzakelijke Energietransitie in de weg kunnen staan. Hoe moet bijvoorbeeld het internationaal personen- en goederenverkeer van Nederlanders en van Nederlandse bedrijven bekeken en gewogen worden? Concrete voorbeelden zijn vliegvakanties en vakantiecruises.

Een andere vraag die hierbij naar voren komt: Waarom wordt geen aandacht besteedt aan de Overzeese Gebiedsdelen in het Klimaatakkoord NL?

Bij de sector Industrie is waarschijnlijk het probleem van grensoverschrijdende CO2-emissies onderkend. Genoemd in de paragraaf CO2-footprint en Circulair Aanbesteden (p.109-110) dat het van belang is, dat een instrumentarium wordt ontwikkeld om tot (internationale) harmonisering voor klimaat neutrale- en vriendelijke producten en diensten te (kunnen) komen.

Een vergelijkbare problematiek speelt bij in de sector Landbouw. Voor een goede vergelijking van producten voor wat betreft de carbon footprint is een nieuw instrumentarium in EU-verband gewenst; CFP genaamd. (p.144-146)

Klimaatvriendelijke producten kunnen zodoende uitgezocht, en met elkaar vergeleken worden

Bij de productie van elektriciteit komen de internationale aspecten eveneens duidelijk naar voren. De uitwisseling van elektriciteit tussen landen wordt als belangrijk gezien voor flexibiliteit en voor de zekerheid van de stroomvoorziening.

### **Begrippen 'groene energie', 'hernieuwbare energie' en 'groene stroom' dienen zorgvuldig onder de loep genomen te worden**

Onduidelijkheden treden op bij de begrippen 'groene energie' en 'hernieuwbare energie'. Deze laatste vorm van energie dient waarschijnlijk als het algemene, overkoepelende begrip gezien te moeten worden. Het begrip 'groene energie' in het bijzonder 'groene stroom' geproduceerd met windenergie, zonne-energie en waterkracht verdwijnt daarbij mogelijk naar de achtergrond.

Bij de indeling van de verschillende vormen van hernieuwbare energie geeft EnergieopwekNL een beknopte uitleg. De indeling en omschrijving volgt Internationale- en Europese afspraken en regelgeving en sluit waarschijnlijk nauw aan bij de door het Klimaatberaad gehanteerde begrippen. Er wordt echter niet naar verwezen. Zie de website -[www.energieopwek.nl](http://www.energieopwek.nl)- voor informatie over de begrippen, alsook voor een gevisualiseerde en actuele weergave van de opgewekte hernieuwbare energie.

De bronnen van hernieuwbare energie die door EnergieopwekNL genoemd worden zijn: windenergie op land/windenergie op zee/zonnepanelen/geothermie/warmtepompen/biomassa ketels bedrijven (houtgebruik industrie)/houtkachels thuis/afvalcentrales/biogas/bio-olie/overig (waterkracht, houtskool en zonnewarmte).

'Groene energie' in het bijzonder 'groene stroom' blijkt in allerlei opzichten toch zeer aantrekkelijk gevonden te worden. De elektrische auto's moeten bij voorkeur op 'groene stroom' rijden. Waterstof(H<sub>2</sub>) die de zware industrie gaat gebruiken dient voor een goede balans en om de doelstellingen van de CO<sub>2</sub>-reductie te halen, met 'groene stroom' geproduceerd te worden.

De sector Industrie gaat er van uit dat de elektriciteit die in de windparken op de Noordzee geproduceerd worden, met stroomkabels in de industriegebieden langs de Noordzee aan wal komen. De geleverde stroom zal het eerst gebruikt moeten worden in de industriegebieden langs de kust. Voor industriegebieden verder landinwaarts, zoals het industrie-cluster Chemelot in Limburg, dienen extra voorzieningen getroffen te worden. De afspraken hierover staan in het Ontwerp Klimaatakkoord vermeld bij de sector Elektriciteit (zie bijvoorbeeld p.152 en p.164). Het betreft voorzieningen voor de periode 2030-2050. Ook voor de periode tot 2030 houdt de sector Industrie rekening met een snelle uitbreiding van de productie van 'groene stroom' op de Noordzee. Ze willen hier ook van kunnen profiteren. Voor de prijstelling van de kWh-prijs wordt uitgegaan van een laag tarief. Voor het tarief per kWh wordt gedacht aan enkele eurocenten.

Groene Stroom is niet voor niets zo aantrekkelijk; geen CO<sub>2</sub>-uitstoot en geen bijkomende luchtvervuiling. Het vormt een belangrijke basis bij het oplossen van een aantal huidige en toekomstige energie- en maatschappelijke vraagstukken.

Is er in de toekomst wel voldoende 'groene stroom' om aan de toenemende vraag te voldoen? Dit is een reële vraag waar op het ogenblik nog geen definitieve antwoorden op zijn. De Noordzee zal een belangrijke rol spelen bij de toekomstige elektriciteitsproductie. 'Green Power House' is een begrip dat voor dit gebied wordt gebruikt voor de midden- en lange termijn ontwikkeling (p.150).

Met name de uitgestrekte ondiepe delen van de Noordzee zijn bij uitstek geschikt om windturbines te plaatsen. Het biedt voor de aangrenzende landen unieke mogelijkheden voor een CO<sub>2</sub>-vrije productie van elektriciteit. In combinatie met de opslag elektriciteit in de vorm van water in grote waterreservoirs en inclusief de toepassing van waterkrachtcentrales, is het mogelijk om tot een voldoende mate van leveringszekerheid van groene, CO<sub>2</sub>-vrije stroom te komen.

### **Transparante indeling verschillende vormen van energie belangrijk**

Een transparante indeling van de verschillende vormen van energie alsook de wijze waarop CO<sub>2</sub>-reductie en energietransitie plaatsvindt, is en blijft belangrijk. CO<sub>2</sub>-neutrale oplossingen geven niet minder maar ook niet meer CO<sub>2</sub>. Het energiegebruik bij deze CO<sub>2</sub>-neutrale oplossingen vallen binnen de categorie 'hernieuwbare energie'; zoals bij het gebruik van hout als brandstof. Essentieel is de grensoverschrijdende invloed te betrekken bij de effecten die het energiegebruik in Nederland en Europa kan hebben in het buitenland.

Een aantal voorbeelden hierna geven aan dat het belangrijk is goed te blijven letten of en op welke wijze de CO<sub>2</sub>-reductie tot stand komt. En welke negatieve neveneffecten mogelijk optreden.

#### **1. Bio-olie**

Bio-olie doet misschien denken huidverzorgingsproducten op basis van plantaardige oliën. Bio-olie of vloeibare plantaardige vetten worden van oudsher wereldwijd vooral op velerlei wijze gebruikt bij de bereiding van voedingsmiddelen alsook bij maaltijdbereidingen.

Over deze toepassingen van bio-olie gaat het echter niet. Het gaat hier om vloeibare biobrandstoffen die met name uit oliehoudende planten gehaald worden. Zelfs oliën van dierlijke oorsprong vallen in de categorie bio-olie. Zo ook olieachtige stoffen die uit biomassa kunnen worden verkregen; zoals plantaardige olie uit houtsnippers. Bij dergelijke processen is van belang te letten op het energiegebruik in de gehele productieketen. Is voor de productie van een liter biobrandstof in totaal een halve liter biobrandstof nodig voor de productie van deze liter, dan is de gehele productieketen weinig energie-efficiënt.

Bio-olie is een belangrijke vorm van hernieuwbare energie waarvan de productieomvang en het gebruik snel stijgt; bijvoorbeeld koolzaadolie, palmolie en sojaolie worden voor biobrandstoffen verbouwd en gebruikt. Als vorm van hernieuwbare energie neemt de plant/boom CO<sub>2</sub> op tijdens de groei, die tijdens het gebruik in de vorm van verbranding weer in de lucht terecht komt.

De productie heeft een aantal voordelen, maar ook een aantal nadelen. De enorme hoeveelheden die nodig zijn, is een sowieso een nadeel. Het kan de productie van voedselgewassen op de tweede plaats zetten en in gedrang brengen. Bossen kappen voor 'olie-plantages' levert mogelijk een hoeveelheid brandstof op, maar minder bomen die CO<sub>2</sub> kunnen opnemen en omzetten in onder meer zuurstof. Bovendien is de natuur- en milieuschade groot.

De vraag die naar voren komt is de volgende. Is het wel realistisch om te verwachten dat alleen van de 'tweede generatie' bio-olie gebruik gemaakt wordt - bio-olie producten die niet ten koste zullen gaan van de verbouw van voedselgewassen? De hoeveelheden benodigde brandstoffen waar het omgaat zijn gigantisch.

In de EU is de afspraak gemaakt dat in het jaar 2020 10% van de brandstoffen voor voertuigen uit bio-olie zal bestaan. In Nederland is deze bio-olie kortgeleden al bijgevoegd. 'Slechts 10%' betreft in Nederland al een enorme hoeveelheid. Het is niet denkbeeldig dat veel Nederlanders op het ogenblik al een veelvoud bio-olie in hun auto verbruiken in vergelijking met de bio-olie voor hun maaltijdgebruik.

De vraag is hoeveel bio-olie binnen de EU-landen geproduceerd wordt of zal gaan worden. En hoeveel geïmporteerd wordt, zal worden. Om welke plantenstoffen het gaat en waar ze vandaan komen. Dit is te meer van belang omdat bio-olie ook een brandstof van de toekomst kan gaan worden in de vliegtuigvaart en de scheepvaart. Voor de binnenvaart wordt 30% biobrandstoffen als percentage in de brandstoffenmix genoemd. (p.75)

Op het ogenblik is het zo dat in Nederland weinig speciale gewassen voor bio-olie geproduceerd worden. Het gaat om kleine hoeveelheden die niet in verhouding staan met de 10%-gebruiksnorm.

## **2.Verbranding van hout voor energie**

Grootschalige energieproductie door de verbranding van hout maakt, zeker in de Nederlandse context, een duidelijk verschil met energie geproduceerd met zonnepanelen en windturbines. Ze vallen echter zonder uitzondering onder 'hernieuwbare energie'

Bij de verbranding van hout komt CO<sub>2</sub> en watervrij. Daarnaast reststoffen zoals roetdeeltjes. Schadelijke reststoffen kunnen afgevangen en opgeslagen worden. Droog hout brandt veel beter dan vochtig hout en levert per kilo veel meer energie. De koolstof uit de opgenomen CO<sub>2</sub> is in de loop der jaren bij de groei opgeslagen in het hout. Zuurstof is tijdens het groeiproces aan de atmosfeer teruggegeven. De bij verbranding vrijkomende CO<sub>2</sub> wordt volgens de gedachtegang van de 'hernieuwbare energie' weer gebruikt bij de nieuwe houtgroei. Bij nieuwe aanplant van bomen duurt het nog 10-20 jaar voordat een bos op een herstellniveau is waarbij veel CO<sub>2</sub> wordt

opgenomen. Tropische bossen zullen mogelijk nooit meer herstellen. De bossen met een grote diversiteit en een complexe structuur hebben een zeer lange hersteltijd. Ze nemen echter veel CO<sub>2</sub> op en vormen veel zuurstof.

Extra brandstofgebruik en CO<sub>2</sub>-uitstoot vindt plaats bij de aanplant en kap van de bomen, alsook bij het transport van het hout. Voor het gebruik van hout als brandstof, kan dit materiaal in grote hoeveelheden over vele duizenden kilometers van A naar B getransporteerd worden. In Nederland worden grote hoeveelheden houtsnippers bij kolen gevoegd als brandstof voor elektriciteitscentrales. Daarnaast wordt hout gebruikt in houtkachels thuis. Voor sfeervuur en/of voor verwarming. Belangrijk is een goede kachel met een goede afvoer en droog, onbewerkt (geen verf, olie e.d.), goed brandend hout. De weersomstandigheden moeten ervoor kunnen zorgen dat de rook niet blijft hangen, maar omhooggaat of verwaait. En dan nog bestaat de kans dat burens niet enthousiast zijn. Gesloten haarden verbranden het hout beter dan open haarden.

#### Alternatief: elektrische sfeerhaard voor thuis

Bruikbaar en schoon alternatief is een elektrische (sfeer)haard. Een dergelijke kachel heeft allerlei voordelen zoals dat deze te plaatsen is zonder afvoerkanaal. De capaciteit van een elektrische haard is over het algemeen wel beperkt; 2000 Watt maximaal en enkele lagere standen. 'Stookkosten' 40-50ct per uur op de stand van 2000 Watt. Elektrische kachels zijn vooral geschikt als sfeerhaard en voor bijverwarming van een vertrek. De kenmerkende geur en de knappende geluiden van het hout ontbreken.

### **3.CO<sub>2</sub> afvangen en onder de grond stoppen bij productie waterstof**

Een ander belangrijk voorbeeld komt in het Ontwerp Klimaatakkoord NL bij de sector Industrie op tafel.

CO<sub>2</sub> afvangen en onder de grond stoppen, in voormalige aardgasvelden, wordt nogal eens als optie en maatregel naar voren gebracht voor CO<sub>2</sub>-reductie. Dit kan bijvoorbeeld in combinatie met de productie van Blauwe Waterstof(H<sub>2</sub>) gebeuren. Dit is waterstof dat uit aardgas (fossiele brandstof) geproduceerd wordt en die daarna zonder CO<sub>2</sub>-uitstoot gebruikt kan worden. De CO<sub>2</sub> is afgevangen en wordt onder de grond gestopt (CCS-methode). Voormalige aardgasvelden op zee worden hiervoor zeer geschikt geacht. De hoop is dat in de toekomst deze CO<sub>2</sub> gebruikt kan worden om er brandstof van te maken (CCU-methode).

### **4.Waterstofproductie met behulp van elektriciteit**

In het rapport worden achtergronden en uitleg gegeven waarom (bepaalde takken) van de (zware) industrie bij de energietransitie in de toekomst grote behoefte hebben aan H<sub>2</sub> als brandstof. Opmerkelijk genoeg is de uitleg bij de sector Industrie summier en bij de sector Elektriciteit uitgebreider. Het belang van waterstof voor de industrie wordt bij de sector Elektriciteit gezien als de levering van een CO<sub>2</sub>-vrije energiedrager voor hoge temperatuurwarmte boven de ongeveer 600 graden Celsius. Alternatieven zijn beperkt.



De waterstof is met elektrolyse geproduceerd en wordt als energie, vergelijkbaar met bijvoorbeeld aardgas gebruikt in de productieprocessen. De waterstof zelf is CO<sub>2</sub>-vrij.

Bij het direct gebruik van H<sub>2</sub> als brandstof treden bij hoge temperaturen echter allerlei reacties op waardoor onder andere (een beperkte hoeveelheid) CO<sub>2</sub> en stikstofoxiden gevormd kunnen worden. Dit beperkt in feite de mogelijkheden van CO<sub>2</sub>-reductie en het gebruik van een schone brandstof in de productieprocessen.

## **5. Bosareaal uitbreiden in plaats van ontbossing**

In Nederland schommelt het areaal bosgronden rond de 360.000 hectare. Het oppervlakte bosgronden neemt eerder af dan dat het toeneemt. Bovendien zijn grote stukken bos versnipperd geraakt onder meer door woningbouw en wegenaanleg. Een deel van het totale areaal wordt gebruikt en beheerd als houtproductiebos. Veel bossen en natuurgebieden hebben natuur- en recreatieve functies.

Bossen spelen een belangrijke rol voor het gebruik van CO<sub>2</sub> (koolzuurgas) uit de omgevingslucht, koolstofopslag en de productie van O<sub>2</sub> (zuurstof). Dit laatste gas wordt teruggegeven aan de omgevingslucht. Bossen koelen de omgeving en hebben een positieve invloed op de vochtregulatie. Bossen kunnen echter niet groeien zonder een voldoende hoeveelheid vocht.

Het tegengaan van ontbossing is niet uitsluitend een maatregel die voor landen ver weg dient te gelden. Net zo goed is het voor Nederland een onderwerp dat meer aandacht zou moeten krijgen. Het gaat niet uitsluitend en alleen om de bomen. Bepaalde soorten bomen nemen meer CO<sub>2</sub> op dan andere soorten. Een gevarieerde aanplant kan in een aantal opzichten gunstig zijn. Ook zal in Nederland aan een nieuw aangelegd bos een bepaalde functie toegekend worden; houtproductie/natuur/recreatie en dergelijke.

In het Ontwerp Klimaatakkoord NL wordt aangegeven dat ontbossing zal worden tegengegaan. En dat naar uitbreiding van bos en landschap wordt gestreefd (p.134-135). En dat bij de bossen gelet zal worden in de mate waarin ze koolstof kunnen binden. Gedacht wordt aan een uitbreiding van 6000 ha extra bos. En een uitbreiding van 80.000 ha natuur. Hiervan is 35.000 ha op 1 januari 2018 al gerealiseerd. Opmerkelijk is de beleidslijn richting 2050 waarbij 14.000 vierkante kilometer (dit is 1400.000 ha) gerealiseerd zal worden voor de ontwikkeling van blauwe ruimte met zeewierproductie en natuurontwikkeling. (p.120) Dit vormt een onderdeel van de maatregelen voor een grotere capaciteit van CO<sub>2</sub>-vastlegging.

## **6. Tegengaan van bosbranden en veen- en heidebranden**

Dit onderwerp ontbreekt bij de sector Landbouw en Landgebruik. En komt op geen enkele andere plaats voor in het rapport.

Bos- en natuurbranden hebben negatieve gevolgen voor het areaal bos alsook voor de aanwezige natuur. In een aantal gevallen hebben de branden menselijke slachtoffers tot gevolg. In korte tijd kunnen grote oppervlakten bos verloren gaan. Regelmatig vermelden de media bosbranden in Europese landen en in andere landen

van de wereld. In Europa komen de bosbranden vooral tijdens warme en droge perioden in zomer en najaar voor. In Nederland blijven de bos- en natuurbranden over het algemeen beperkt in aantal en oppervlakten.

Bosbranden hebben een groot aantal negatieve effecten op de CO<sub>2</sub>-reductie. De houtopslag gaat verloren en wordt niet als gebruikshout benut en/of niet voor hernieuwbare energie gebruikt. De CO<sub>2</sub>-uitstoot is in korte tijd aanzienlijk. Daarnaast treedt luchtvervuiling op in de vorm van onder meer roet en fijnstof. De gevolgen voor de luchtkwaliteit kunnen zich over grote afstanden voordoen. De enorme bosbranden in Portugal in de zomer en najaar 2017 hadden naast de vele slachtoffers ook gevolgen voor de luchtkwaliteit die zich uitstreckte tot in Nederland. Een afstand van ongeveer tweeduizend kilometer.

Voorkomen van (de uitbreidingen) van bosbranden is gezien vanuit nationaal en internationaal perspectief belangrijk.

## **7. Broeikasgassen methaan en lachgas**

Deze broeikasgassen komen onder meer vrij in de landbouw. Allerlei maatregelen zullen worden genomen om de uitstoot ervan tegen te gaan. Voor methaan betreft dit bijvoorbeeld aanpassing van het veevoer. Voor lachgas heeft het te maken met aanpassingen in de stikstofbemesting. Algemeen geldt dat bij een afname van de intensiteit van het gebruik van de grond de uitstoot van broeikasgassen beperkt kan worden.

## **8. Energiebesparing/productie van duurzame energie op bedrijfsniveau in de agrarische sector**

Voor de landbouwbedrijven wordt een rol van betekenis gezien voor energiebesparing/productie van energie. In de melkveehouderij kan op de bedrijven duurzame energie opgewekt worden met windmolens en zon-PV. Dit levert een bijdrage aan de klimaatopgave en aan de versterking van het verdienmodel. Het een en ander dient afgestemd te worden binnen de Regionale Economische Strategieën. (p.125)

Energiebesparing en de productie van duurzame energie is op zich een goede zaak. Belangrijke vragen zullen naar voren komen over de wijze waarop dit gaat gebeuren. Een te soepel beleid doet de deur open voor een aantal hectare zonneweiden per bedrijf en grazende koeien onder een bos van windmolens. Bij wildgroei van duurzame productie van elektriciteit op een agrarisch bedrijf heeft dit belangrijke negatieve consequenties voor de Nederlandse Landschappen. Het is de vraag of binnen de Regionale Economische Strategieën altijd adequate weerstand tegen de wildgroei geboden kan worden.

Vervangen van asbestdaken voor een nieuw dak inclusief zonnepanelen (zonne-PV) of het monteren van zonnepanelen op een asbestvrij dak zal over het algemeen gewaardeerd worden. Ruime subsidieregelingen voor zonnepanelen op daken van aanwezige en nieuwe agrarische bedrijfsgebouwen is een maatregel die wenselijk is.

## **9. Voedselproductie en -consumptie – tegengaan van verspilling en de ontwikkeling van een carbon-footprint voor producten (CFP)**

Maatregelen die verspilling van voedselgewassen tegengaan worden voorgesteld.

Verspilling is een essentieel probleem. (p.144-146)

Bij een overvloedige productie van gewassen en lage prijzen kunnen hoeveelheden voedselgewassen uit de handel genomen worden door ze 'door te draaien'. De productie beter afstemmen op de vraag is een mogelijkheid. Een andere oplossing is de voedselgewassen op de een of andere manier nuttig te gebruiken. Bijvoorbeeld de producten goed houden door ze te conserveren.

Een andere plaats waar voedselproducten uit de roulatie genomen worden of de verkoop aangepast wordt, is in de winkels. 'Over de datum' is een bekend gegeven. Om deze producten niet weg te hoeven gooien, worden ze veelal enkele dagen voor deze datum van een prijsreductiesticker voorzien of een manier verkocht waardoor de omloopsnelheid groter is. Over het algemeen ligt de prijs dan aanzienlijk lager. Een andere mogelijkheid is de producten gratis ter beschikking stellen aan de Voedselbank

Bij de consumenten thuis worden jaarlijks gemiddeld aanzienlijke hoeveelheden voedsel weggegooid. Oplossingen en maatregelen zullen per huishouden verschillen. Zorgvuldig inkopen van voedsel is van betekenis.

De ontwikkeling van een carbon footprint (CFP) voor voedselproducten is een andere maatregel die wordt voorgesteld. Dit dient in EU-verband te gebeuren en biedt mogelijkheden om producten op inzichtelijke wijze met elkaar te kunnen vergelijken op basis van gebruik van CO<sub>2</sub> bij de groei, de opslag van koolstof in de gewassen en de O<sub>2</sub>-afgifte bij de productie en de CO<sub>2</sub>-uitstoot bij productie, distributie en verkoop.

In het algemeen is van belang dat bij voedsel- en drinkproducten, naast de CO<sub>2</sub>-uitstoot de gezondheid van mens en dier voorop staan. Redelijke prijzen voor agrariërs en andere producenten, voor consumenten alsook bij de verkoop dienen mogelijk te zijn.

## **10. Meer groen in stedelijke gebieden in combinatie met aandacht voor CO<sub>2</sub>-reductie in de architectuur en ruimtelijke inrichting**

In een geasfalteerde, betonnen en stenen stedelijke omgeving kunnen temperaturen in de zomermaanden sterk oplopen. De omgevingstemperaturen liggen vaak snel een aantal graden hoger dan in de meer landelijke gebieden in de omgeving. Bovendien koelt een sterk opgewarmde stad in de avonduren en 's nachts niet zo makkelijk af. De warmte blijft hangen.

Tijdens (korte perioden met veel neerslag levert de versteende omgeving andere problemen op. Al het hemelwater stroomt tegelijk het riool in. Mogelijk kan het riool de grote hoeveelheid neerslag in korte tijd niet verwerken. Hetgeen wateroverlast tot gevolg heeft.

Aanleg van groen in een stedelijke omgeving heeft een aantal positieve effecten. Groen heeft tijdens hitte en droogte een koelend effect. Bij veel neerslag zorgt het groen ervoor dat al het hemelwater niet direct het riool instroomt maar voor een deel vastgehouden wordt door het groen en de aarde bodem. Het een en ander kan gecombineerd worden met kleinere en grotere water opslagbassins. Groene (platte)daken zorgen ervoor dat hemelwater wordt vastgehouden.

Voor een leefbaar stedelijk klimaat is de aanplant van meer groen wenselijk. Bomen, struiken en planten kunnen op diverse wijzen aangeplant worden. Het een en ander zal afhangen van plaatselijke omstandigheden en van de wensen en mogelijkheden. Duidelijk zal zijn dat het groen niet zonder een voldoende hoeveelheid vocht kan. Met eenvoudige middelen kan een omgeving gecreëerd worden die voor mens alsook voor flora en fauna als leefbaar en prettig wordt ervaren. Het is een onderwerp wat ontbreekt in het Ontwerprapport.

Meer in het algemeen kan bij de architectuur en de ruimtelijke inrichting van de stedelijke omgeving op velerlei manieren rekening worden gehouden en invulling worden gegeven aan CO<sub>2</sub>-reductie en Energietransitie. Met het al dan niet (passief) benutten van de zon en zonnewarmte kan voor een deel koeling en/of verwarming tot stand gebracht worden. Bij de bouw van nieuwe woningen en andere gebouwen zijn onder meer ligging materiaalgebruik, grote (inhoud) en indeling van de woningen van invloed op de mate waarin ze verwarmd en/of gekoeld moeten worden. CO<sub>2</sub>-reductie is niet alleen een onderwerp bij verwarming maar ook bij koeling van woningen en andere gebouwen. Koeling kan bij oplopende temperaturen belangrijker worden. Een goede isolatie is zowel belangrijk om het energiegebruik voor verwarming in de winter te beperken als in de zomermaanden de warmte binnen te kunnen beperken.

## **11. Bij luchtkwaliteit gaat het om meer dan enkel CO<sub>2</sub>**

Groene stroom voorkomt CO<sub>2</sub>-uitstoot plus uitstoot van allerlei schadelijke stoffen. Voldoende groene stroom is een vorm van energie die de Energietransitie makkelijker maakt. CO<sub>2</sub>-vrij en geen uitstoot van schadelijke afvalstoffen. Windparken op zee (WOZ), windparken op land (WOL) en zonnepanelen (zon-PV) zijn voor een relatief klein deel al gerealiseerd. In de Energietransitie richting 2030 en 2050 zal vooral de productiecapaciteit op zee sterk uitgebreid moeten en kunnen worden.

Zo ver is het nog niet. Fossiele brandstoffen zijn nog niet weg te denken in de samenleving. Verreweg de meeste voertuigen rijden op fossiele brandstoffen zoals benzine en dieselolie. Zelfs bij elektrisch rijden zal de stroom nog een aantal jaren hoofdzakelijk geproduceerd zijn met fossiele brandstoffen.

De komende jaren en decennia zal niet minder, maar meer gelet moeten worden op de uitstoot van schadelijke stoffen en de luchtkwaliteit. Het verkeer op de wegen wordt drukker in plaats van rustiger. Bij de slinkende voorraden kunnen de fossiele brandstoffen de komende tijd bovendien van een mindere kwaliteit zijn. Bovendien worden allerlei brandstofmixen gebruikt.

Het gebruik van waterstofgas direct als brandstof kan bij hoge temperaturen naast de afgifte van CO<sub>2</sub>, allerlei schadelijk stoffen geven, zoals stikstofoxiden.

Bijmengen van een (kleine) hoeveelheid waterstof bij aardgas kan bijvoorbeeld gevolgen hebben tijdens het koken op (aard)gas in de keuken.

Bij het gebruik van biobrandstoffen kunnen bij verbranding (onverwachte) negatieve effecten voor de luchtkwaliteit optreden met schadelijke gevolgen voor de menselijke gezondheid. Het RIVM doet onderzoek naar de mogelijke gevolgen van de uitstoot van biobrandstoffen voor de volksgezondheid. Dit is belangrijk omdat 'bio' niet gelijk hoeft te staan met 'gezond'

## **12. Gevolgen windturbines en zonnepanelen voor Nederlandse landschappen**

De Energietransitie heeft grote gevolgen voor de Nederlandse landschappen. De vele windturbines zijn het meest in het oog springend. Maar ook de vele zonnepanelen op daken zijn hier en daar opvallend. De afgelopen tien jaar zijn veel Nederlandse landschappen in snel tempo veranderd. De vraag is of de veranderingen op grote schaal door kunnen gaan.

Wind op Land (WOL) dient vanuit het oogpunt van cultuurhistorie en beleving van de landschappen heel zorgvuldig ingepast te worden. Op veel plaatsen zal het helemaal niet wenselijk zijn om windmolens te plaatsen.

Zonnepanelen op daken van huizen en bedrijfspanden zijn veelal algemeen geaccepteerd. Anders ligt het met zonneweides/zonneakkers die her en der geplaatst zouden kunnen worden op landbouwgronden in het landelijke buitengebied.

In korte tijd kunnen landschappen ingrijpend veranderen. De veranderingen zijn mogelijk na tientallen jaren nog aan te passen, maar dat is niet te verwachten. De druk vanuit de energiesector voor de bouw van windturbines en de aanleg van zonneweides is volop aanwezig. Een aantal agrariërs nemen de productie van duurzame energie graag mee in het verdienmodel voor het agrarische bedrijf. Soms kan het, maar meestal niet. De plaatsing van zonnepanelen op de daken van agrarische gebouwen kan zonder meer gestimuleerd en gesubsidieerd worden. Een snelle ontwikkeling waarbij iedereen die buiten is, volgens wiskundige berekeningen, op elke plaats in het landschap honderden windmolens ziet en een aantal molens hoort draaien, is niet de ontwikkeling waar de meeste bewoners en recreanten naar uitkijken.

Een uiterst zorgvuldige inpassing in de Nederlandse Landschappen is gewenst. Er zijn hele mooie voorbeelden van een goede inpassing, maar er zijn ook talrijke voorbeelden waarbij de indruk van wildgroei naar voren komt. Bovendien ziet een nieuw windpark of zonnepark er veelal mooier uit dan na vijf of tien jaar.

Er kunnen zeker nog een flink aantal windturbines geplaatst worden. Een groot aantal plannen is in ontwikkeling en wacht op uitvoering. Totaal was het opgesteld vermogen aan windturbines op land eind 2017 ruim 3200 MW. In 2020 zal 6000 MW

operationeel vermogen staan opgesteld. In vier jaar tijd betekend dat bijna een verdubbeling.

Wind op Zee heeft in de komende jaren met de grootste uitbreidingen te maken. Op het ogenblik is een kleine 1000 MW operationeel. Tot een met het jaar 2026 is een uitbreiding van 10.500 MW te verwachten. In totaal staat er dan 11.500 MW aan vermogen opgesteld. Zie voor de diverse plannings van duurzame energie in Nederland de websites -[www.rijksoverheid.nl](http://www.rijksoverheid.nl)- en/of -[www.rvo.nl](http://www.rvo.nl)-.

### **Tenslotte**

Met een opslag van wind en zonne-energie gekoppeld aan waterkrachtcentrales gaat het richting 2030 volgens de plannen om een hoeveelheid groene stroom die een belangrijk deel in het energiegebruik van huishoudens, mobiliteit, industrie en landbouw in de vorm van elektriciteit kan voorzien. De tijdelijke opslag van duurzame energie in spaarbekkens vormt een essentieel onderdeel voor de toekomstige elektriciteitsvoorziening. Zonder een dergelijke opslag is de Energietransitie veel moeilijker te realiseren.

Voor de sectoren internationale luchtvaart, zeescheepvaart en zwaar transport dient nog een oplossing gevonden te worden. Naast energiebesparingen die de sectoren kunnen realiseren bieden synthetische brandstoffen mogelijk een CO<sub>2</sub>-neutrale oplossing die niet ten koste gaat van bebossing en het noodzakelijke areaal voor voedselgewassen. Geen ongebreidelde groei van het aantal vluchten en van het aantal vaarten zijn daarbij noodzakelijk om tot een gewenst evenwicht te kunnen komen.

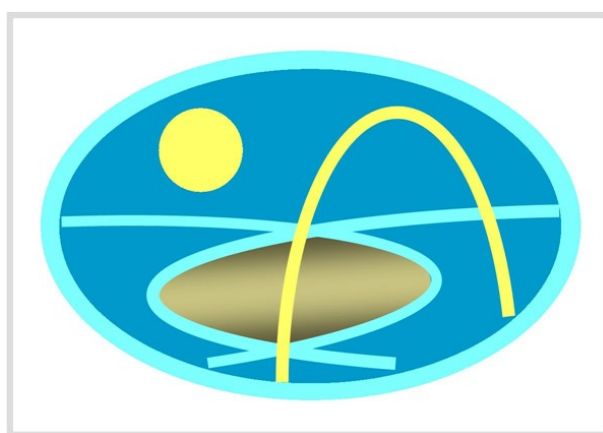
Op diverse terreinen ligt de oplossing nog niet voorhanden en zullen nog uitgebreide onderzoeken en testprojecten noodzakelijk zijn om tot een goede Energietransitie te kunnen komen. Naast de synthetische brandstoffen gaat het bijvoorbeeld om onderzoeken naar de mogelijkheden van een vergaande elektrificatie van productieprocessen in de sector Industrie.

Een ander belangrijk onderwerp is de opslag van energie in de vorm van waterkracht. Voor een deel kunnen hiervoor bestaande voorzieningen gebruikt worden. Bij de grote geplande productie-uitbreidingen die met name op zee gerealiseerd moeten worden, zullen de bestaande voorzieningen onvoldoende zijn. Nieuwe opslag- en productiefaciliteiten en distributienetten zullen gebouwd en aangelegd moeten worden. Vragen die naar voren komen zijn onder andere waar? en hoe? De oplossingen zullen in internationaal verband plaats moeten vinden. Hiervoor zijn zowel overeenstemming als financiële middelen nodig. Grote en belangrijke investeringen zullen gedaan moeten worden. Op de lange termijn behoeft de energieprijns niet sterk op te lopen. Een paar centen per kWh meer de komende jaren kan over tien jaar mogelijk ook enkele centen per kWh minder betekenen.



Tussentijds behoort het gebruik aardgas en van LNG tot een mogelijke noodoplossing. De fossiele brandstof LNG is wereldwijd te verscheppen. Het vloeibaar gemaakte aardgas is een fossiele brandstof, maar relatief schoon. Het geeft ongeveer 50% minder CO<sub>2</sub>-uitstoot dan kolen. Met een grote scheepslading kunnen enkele miljarden kubieke meters gas getransporteerd worden. Nederland heeft aanlandings- en productiefaciliteiten voor LNG.

Tot 2030 en daarna zijn in feite al zo ontzettend veel dingen aan te pakken. Pas op de plaats maken is voor de CO<sub>2</sub>-reductie en Energietransitie geen optie. Het betreft een noodzakelijke fundamentele economische en maatschappelijk verandering. Bij voorkeur zijn hierbij vooral aanpassingen nodig die duidelijk in de lijn van een mogelijke en uitgezette koers liggen.



---

Hans Nunnikhoven – 15 februari 2019