



Jaarbericht 2022



Committed to the Environment

Inhoudsopgave

CE Delft in 2022

Project van het jaar

1ste prijs - CO₂-plafond luchtvaart

2de prijs - Milieukosten in de catering

3de prijs - Handboek milieuprijzen

De Prijs van een Reis

Prijsinstrumenten verkeersemisies

PepsiCo decarbonisation

Laden voor logistiek

Mobiliteit post-corona

De extra CO₂-uitstoot van luxe luchtvaart

Ammoniak als scheepsbrandstof

Drijvende energiecentrales

Omslagpunt grootschalige batterijen

100% CO₂-vrije elektriciteit

50% groene waterstof industrie

Bijmengverplichting groengas

Gaswinning Noordzee en klimaatbudget NL

Compensatie hoge energieprijzen

Gemeentelijk emissiereductie

Verplichten warmtepompen

Ruimtelijke effecten circulaire economie

CO₂-reductie rijksinfra

Verplicht recycelaat of biobased in plastic

Plasticbelasting

Lab en engineering support SPEX

Sigarettenfilters in het zwerfafval

Eiwit uit de lucht als diervoeder

Bijlage(n)

A Aantal projecten en omzet

B Personeel

C Klanttevredenheid



CE Delft in 2022

Ambities nemen toe

De ambities voor verduurzaming namen snel toe; zowel op Europees niveau (Fit for 55) als nationaal niveau (coalitie-akkoord van begin 2022), als lokaal niveau (gemeenteraads-verkiezingen maart 2022). Niet alleen het beperken van de klimaatverandering, maar ook het beperken van het gebruik van grondstoffen (circulaire economie) en het stoppen van de aantasting van biodiversiteit, zijn zeer belangrijke duurzaamheidsthema's waar CE Delft ruime ervaring op heeft en daarom zowel door overheden, bedrijven als ngo's wordt ingeschakeld.

Onze projecten

Hierdoor is de orderportefeuille steeds goed gevuld geweest en is de verwachting dat dat voorlopig zo blijft. Onze marktpositie is goed tot zeer goed op alle thema's waarop we werken, we hebben mooie en nuttige projecten uitgevoerd die in dit jaarbericht 2022 zijn opgenomen. Per thema hebben we zelf de mooiste projecten benoemd en deze kort beschreven.

Voorhoede

We proberen in de voorhoede van het denken over volgende stappen in het verduurzamingsbeleid te blijven acteren. De grote lijn is dat we proberen op alle thema's beleidsvoorstellen te toetsen op uitvoerbaarheid en/of effectiviteit en ons soms richten op de mogelijkheden van specifieke

technieken (warmtepompen, windenergie) of energievormen (groengas, waterstof, CO₂-vrije elektriciteit). We doen beleidsonderzoek met niet alleen kennis van de verschillende beleidsinstrumenten, maar ook van micro- en macro-economie en de technische mogelijkheden. Mooie voorbeelden hiervan zijn:

- de actualisatie van de door ons ontwikkelde milieuprijzen van duizenden stoffen;
- het inzichtelijk maken van de milieudruk van catering door milieuprijzen te koppelen aan de directe kosten van lunches die cateraars in verschillende bedrijfskantines aanbieden;
- de analyse dat een CO₂-plafond geschikt is om de reductiedoelen uit de Luchtvaartnota te waarborgen;
- de routekaart voor 100% CO₂-vrije elektriciteit in 2035;
- bijmengverplichting voor groengas;
- verplicht aandeel recycalaat of biobased in plastics.

Een deel hiervan is vervolgens opgenomen in de aan ons gevraagde onderbouwde aanbevelingen aan de IBO-werkgroep onder leiding van Laura van Geest, om het gat te dichten tussen klimaatambities en prognoses en dat heeft bijgedragen aan het klimaatpakket van minister Jetten (april 2023).

Maar hiermee doe ik vele andere projecten te kort, een deel is opgenomen in dit jaarbericht, van vele anderen zijn de publicaties te vinden op onze [website](#). Want we proberen nog

steeds zoveel mogelijk van onze onderzoeken openbaar te kunnen maken.

Einde Corona

Halverwege maart 2022 hebben we de opgelegde restricties om de pandemie te bestrijden achter ons gelaten. Wel hadden we in 2022 te maken met een hoog ziekteverzuim; zowel kortlopend als langdurig. Wij vormden geen uitzondering want het ziekteverzuim in heel Nederland liep flink op. Het resulteerde in zowel minder acquisitiekracht als een lagere omzet.

Blijvend na de pandemie is dat er ook bij ons meer thuisgewerkt wordt. De onkostenvergoeding voor het personeel is daarop ingericht o.a. door een thuiswerkvergoeding en meer variabele reiskostenvergoeding met gebruik van Businesscard bij NS. De nieuwe hybride manier van werken hebben we verder gefaciliteerd door acht werkplekken te huren nabij Utrecht Centraal; dat werkt erg goed.

Het lukt ons nog steeds erg goed om kwalitatief hoogwaardige medewerkers aan te trekken om de medewerkers die vertrekken te vervangen en iets verder te groeien.

Milieudruk

Tot slot proberen we onze eigen milieudruk verder te verlagen. Dit doen we door naast de eerdere maatregelen, het woon-werkverkeer voornamelijk via fiets en ov te laten verlopen, het energiegebruik van ons monumentale pand te minimaliseren, ook te leren van ons project over de milieudruk van catering door onze lunch om te zetten naar maximaal plantaardig.

Delft, juli 2023

Frans Rooijers (directeur)



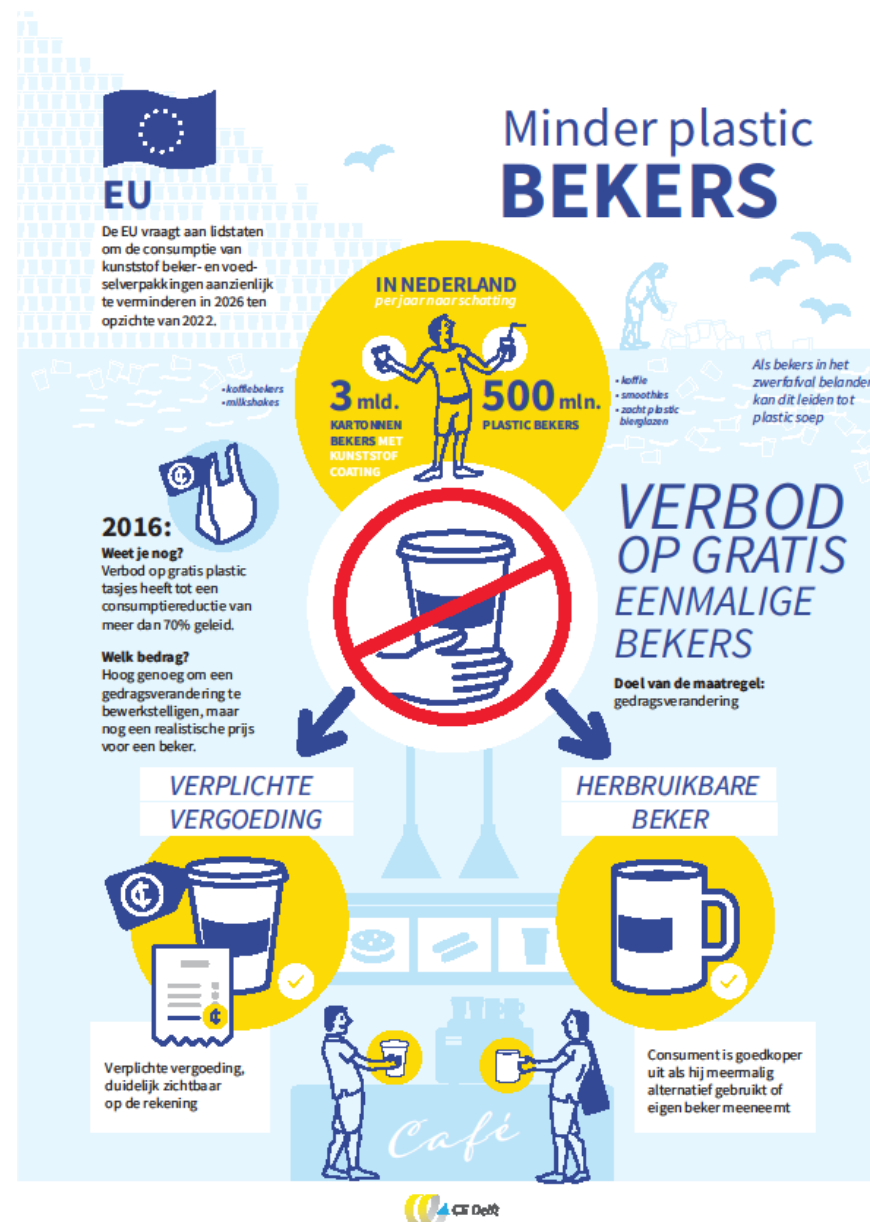
Project van het jaar

Ieder jaar houdt CE Delft onder alle personeelsleden de verkiezing van het 'project van het jaar'.

Iedere themaleider nomineert twee projecten en na een eerste stemronde blijven de drie meest succesvolle projecten over. In een zinderende eindstrijd wordt vervolgens besloten welk project een jaar lang de eretitel 'project van het jaar' mag dragen. Daarbij wordt gekeken naar tevredenheid bij de opdrachtgever, bijdrage aan de missie van CE Delft, maar zijn collega's ook kritisch op de vraag of het project binnen budget is uitgevoerd, en of het prettig samenwerken was. In dit jaarbericht leest u over de beste projecten van 2022, te beginnen met de top 3.

Beste visuele uiting van het jaar

De laatste jaren besteedt CE Delft meer aandacht aan het visueel presenteren van onderzoeksresultaten. Steeds vaker wordt informatie uit ons onderzoek ook visueel in beeld gebracht. Opdrachtgevers stellen deze vorm van presenteren op prijs. In 2022 werd een visualisatie voor één van de ministeries ook als bijlage naar de Tweede Kamer gestuurd, iets waar we best trots op zijn. Naast het project van het jaar hebben we daarom nu ook de 'verkiezing van de beste visuele uiting' gehouden. Dit ging over het [verbod op gratis bekers](#) in de buitenruimte om te gaan voor herbruikbare bekers en meer recycling. Dit is inmiddels beleid geworden.



1ste prijs - CO₂-plafond luchtvaart



Nederland heeft in de Luchtvaartnota 2020-2050 absolute reductiedoelen voor alle in Nederland vertrekkende vluchten vastgelegd. Deze afbakening garandeert dat de absolute emissies van begin tot einde van de vlucht daadwerkelijk dalen en in 2070 nul bereiken.

Voor het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (I&W) hebben we onderzocht hoe het wereldwijd unieke instrument van een CO₂-plafond uitgewerkt zou kunnen worden en welke effecten de mogelijke varianten hebben op de Nederlandse luchtvaartsector.

In het vooronderzoek hebben we aangetoond dat het in principe mogelijk is het CO₂-plafond vorm te geven door het reguleren van:

1. Luchthavens;
2. Brandstofleveranciers;
3. Airlines.

Resultaat van het project

In de impact assessment is aangetoond dat een CO₂-plafond geschikt is om de reductiedoelen uit de Luchtvaartnota te waarborgen. Of het CO₂-plafond gaat knellen hangt af van de socio-economische ontwikkeling en het Europese en nationale luchtvaartbeleid. Indien het plafond gaat knellen, zorgt het voor een reductie van de mondiale CO₂-uitstoot. Bij de

effecten is duidelijk zichtbaar dat de collectieve prikkel in de luchthavenvariant (leidt vooral tot minder vluchten) anders doorwerkt dan de individuele prikkel in de varianten waarin brandstofleveranciers of airlines gereguleerd worden (leidt tot kortere vluchten, meer innovatie en bijmenging van duurzame brandstoffen).

Impact van het project

We hebben in de verschillende studies intensief meegewerkt aan de vormgeving en onderbouwing van dit internationaal unieke instrument. Het is de eerste keer dat luchtvaartbeleid absolute reductiedoelen vastlegt voor internationale vluchten, die tot nu toe eigenlijk altijd buiten de boot vielen van ambitieus klimaatbeleid.

De impact assessment (inclusief update) en alle onderliggende rapporten zijn aan de Tweede Kamer gestuurd. Inmiddels heeft de ministerraad het principebesluit genomen tot invoering van het CO₂-plafond. Bovendien heeft minister Harbers tijdens het commissiedebat bevestigd dat hij inzet op een lineair reductiepad voor de tussenliggende jaren, 2030, 2050 en 2070. Juist dit hebben wij als invulling ingebracht.

Gepubliceerde rapporten:

- [Adviezen over een CO₂-plafond voor de luchtvaart](#)
- [Effecten van een CO₂-plafond voor de Nederlandse luchtvaart](#)



2de prijs - Milieukosten in de catering

Binnen dit project brengt CE Delft beprijzing van milieuschade in de praktijk. We doen dit samen met de cateraar Hutten en hun opdrachtgevers Wageningen University (WUR), BDO Accountants en CZ Zorgverzekeraar:

- ons [eerste rapport](#) benoemt concrete criteria die opdrachtgevers kunnen opnemen in hun aanbestedingen, zodat zij met milieuprijzen kunnen gaan werken;
- in ons [tweede rapport](#) berekenen we hoe hoog de milieukosten zijn voor drie bedrijfsrestaurants;
- tot slot hebben we, samen met studenten bij de WUR, een [experiment](#) uitgevoerd, waarin de gasten twee weken lang bij de kassa konden kiezen of zij de gewone of de milieuprijs wilden betalen.

Resultaat

Uit onze berekening blijkt dat de milieukosten gemiddeld 18% bedragen van het inkoopbedrag van de voeding in de drie bedrijfsrestaurants. Tijdens het experiment heeft ongeveer een kwart van de gasten de milieukosten daadwerkelijk betaald.

Maar de échte resultaten van dit onderzoek zijn niet de cijfertjes, maar bestaan uit de ervaringen en de bewustwording van alle betrokkenen. Zo weet cateraar Hutten nu welke medewerkers zij moet betrekken bij het invoeren van een milieuprijs en wat deze mensen concreet moeten doen. Verder heeft Hutten het inzicht om per locatie een andere

communicatiestrategie toe te passen. Binnen dit project laten we opnieuw zien dat CE Delft ook in staat is om de theorie in de praktijk te brengen.

Impact van het project

CZ heeft naar aanleiding van dit project een radicaal besluit genomen: gratis melk is afgeschaft en per 1 maart 2023 betalen de medewerkers € 0,50 voor hun melk. De gesprekken met de WUR hebben bijgedragen aan de tekst die kan worden gebruikt in hun aanbesteding. FMH, die de catering bij de ministeries verzorgt, heeft werkelijke prijzen (true pricing) al in hun aanbesteding opgenomen. De resultaten van dit project zijn gepresenteerd aan een brede groep cateraars, en in juni wordt deze groep weer samengebracht om vervolgspraken te maken.



3de prijs - Handboek milieuprijzen

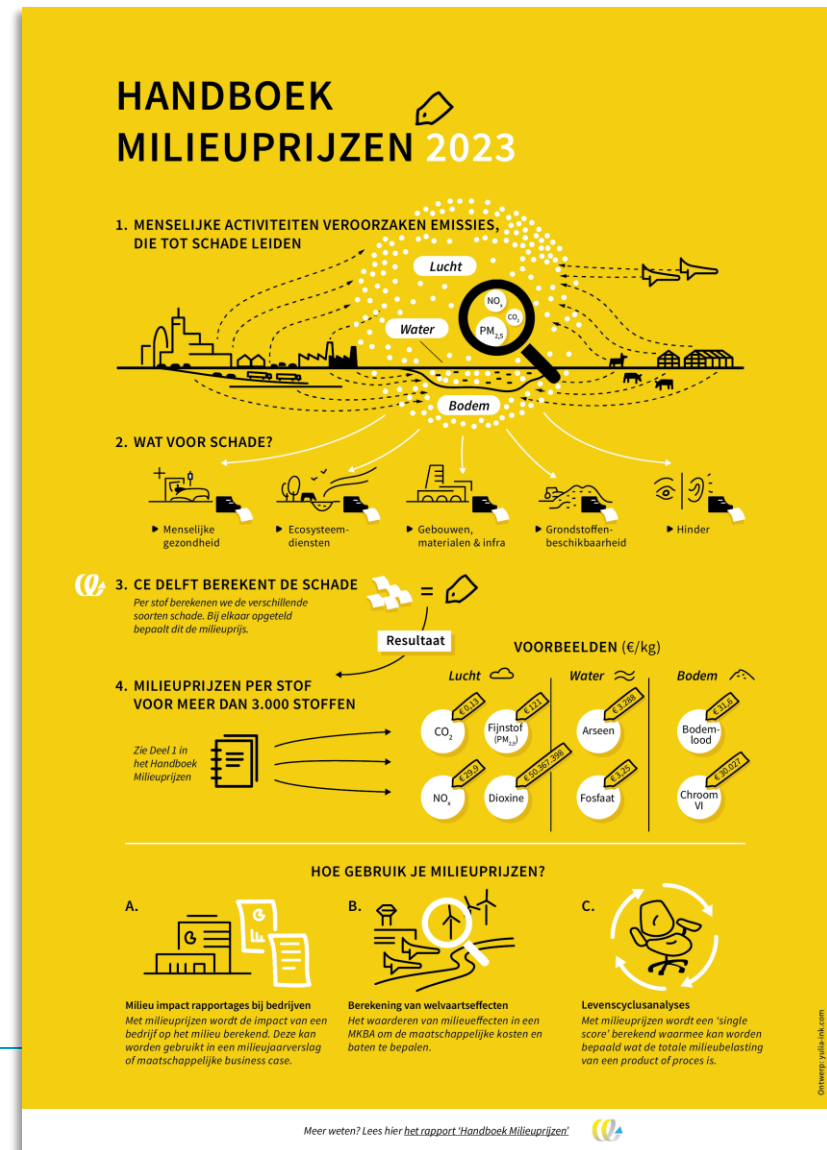
Het [Handboek Milieuprijzen](#) geeft voor zo veel mogelijk milieugevaarlijke stoffen de effecten op de welvaart weer als één eenheid extra milieuvervuiling in het milieu terechtkomt. Het handboek kwantificeert de effecten van emissies op menselijke gezondheid, ecosysteemdiensten, gebouwen en materialen, grondstofuitputting en welbevinden, maar ook niet-stoffelijke vervuiling, zoals geluidsoverlast, straling of visuele hinder.

Het handboek biedt voor meer dan 3.000 stoffen schadekosten voor emissies naar lucht, water en bodem. Het handboek biedt voor LCA-gebruikers weegfactoren gebaseerd op externe kosten aan voor alle negentien midpoints die in het ReCiPe-model worden onderscheiden. Alle prijzen zijn aangepast aan de meest recente wetenschappelijke inzichten over de causale relatie tussen emissies, concentraties, impacts en waardering.

Impact van het project

- het vorige handboek behoort al jarenlang tot de meest gedownloade rapporten van CE Delft;
- aan het vorige handboek wordt in meer dan 100 wetenschappelijke publicaties gerefereerd;
- multinationals als Philips, Knauf, Repsol, Vodafone en Novartis gebruiken milieuprijzen van CE Delft om over hun milieuprestaties te rapporteren;

- de milieuprijzenmethodiek is ook onderdeel van de Toolkit die de World Business Council for Sustainable Development aanbiedt aan bedrijven.



De Prijs van een Reis

In opdracht van PBL heeft CE Delft een nieuwe editie van [de Prijs van een Reis](#) gepubliceerd. Net als in eerdere versies biedt deze studie een overzicht van de totale, gemiddelde en marginale externe- en infrastructuurkosten van alle transport-modaliteiten in Nederland. Het gaat bijvoorbeeld om de milieukosten, de kosten van ongevallen en de kosten van congestie. We hebben dit gedaan voor het jaar 2018, maar tevens hebben we verkend hoe deze kosten zich gaan ontwikkelen richting 2050.

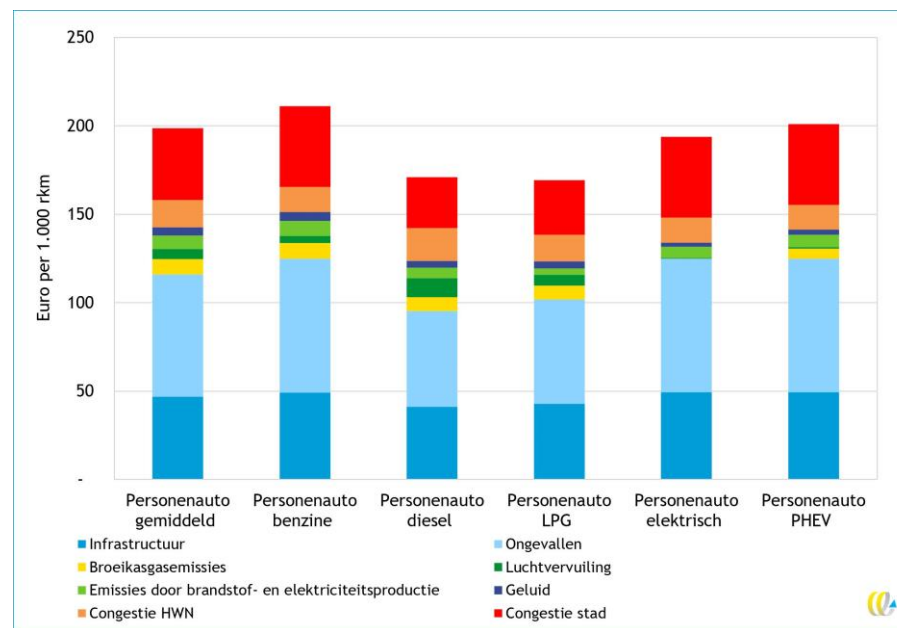
Zonder aanvullend beleid blijkt dat de totale externe en infrastructuurkosten de komende decennia voor veel vervoerswijzen blijven stijgen. De belangrijkste reden daarvoor is de stijging in het verkeersvolume, waarmee het efficiënter en veiliger worden van voertuigen (gedeeltelijk) teniet wordt gedaan.

Resultaat

Het project heeft geresulteerd in twee eindrapporten; één voor de huidige situatie en één voor de toekomstverkenning. De prijs van een reis is al jarenlang een begrip in de wereld van mobiliteitsbeleid. De studie wordt gebruikt bij de ontwikkeling en evaluatie van mobiliteitsbeleid en bij de uitvoering van mkba's. Het gedachtengoed dat de externe en infrastructuurkosten geïnternaliseerd dienen te worden via belastingen en heffingen, inspireert beleidsmakers bij de vormgeving van het mobiliteitsbeleid.

Impact van het project

De studie is gedeeld met een groot aantal beleidsmakers en stakeholders in de mobiliteitswereld en onder andere toegelicht in een sessie met de strategieafdeling van het ministerie van I&W. Van eerdere versies van deze studie weten we dat die veel gebruikt worden door beleidsmakers en onderzoekers voor de ontwikkeling en evaluatie van beleid.



Prijsinstrumenten verkeersemmissies

Prijsinstrumenten vormen één van de kernelementen van de Europese ‘Strategy for Sustainable and Smart Mobility’, waarin de Europese Commissie aangeeft hoe ze de klimaatopgave voor de transportsector willen aanpakken.

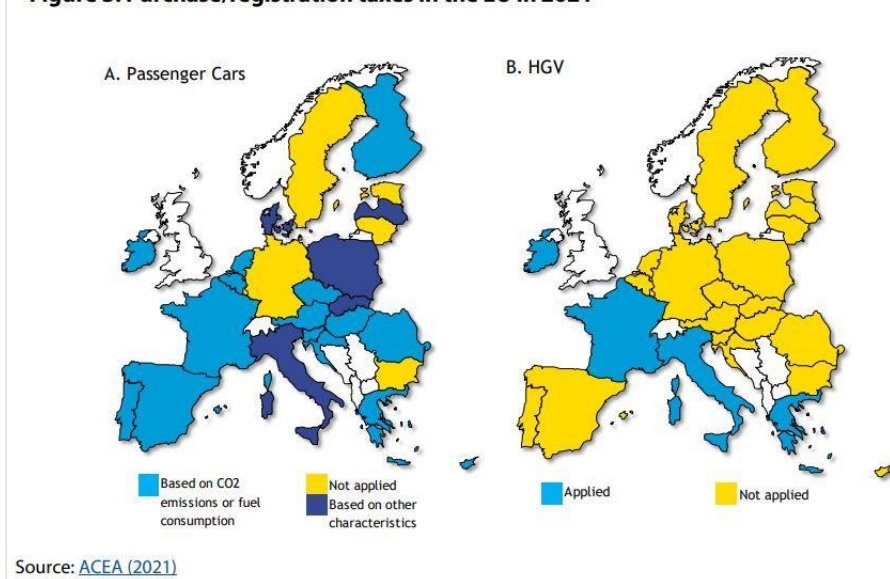
Via deze studie heeft CE Delft de leden van het Europese Parlement geïnformeerd over [de inzet van prijsinstrumenten voor de reductie van de CO₂-uitstoot van wegverkeer in Europa](#). We hebben inzichtelijk gemaakt dat deze instrumenten momenteel al breed worden ingezet in Europa, maar dat er grote verschillen zijn tussen lidstaten. En dat de belastingen en heffingen over het algemeen niet hoog genoeg zijn om de gebruikers en vervuilers op de weg te laten betalen voor de maatschappelijke kosten die ze veroorzaken.

Ook hebben we inzichtelijk gemaakt dat prijsinstrumenten een effectieve manier zijn om de CO₂-uitstoot van het wegverkeer terug te brengen, maar ook aanzienlijke neveneffecten kunnen hebben. Zo kan de inzet van deze instrumenten leiden tot grote inkomenseffecten, waarbij vooral de huishoudens met lagere inkomens nadeel ondervinden. Voor een effectieve invoering van deze instrumenten moet er daarom oog zijn voor deze neveneffecten, om zodoende voldoende draagvlak voor deze prijsinstrumenten te verwerven.

Impact van het project

In dit project hebben we Europarlementariërs kunnen informeren over een belangrijk instrument om de CO₂-uitstoot van het wegverkeer in de EU te reduceren. Hiermee draagt deze studie bij aan betere politieke besluitvorming in Europa op dit terrein. Door de studie ook te [presenteren in het Europees Parlement](#), hebben we rechtstreeks vragen van Europarlementariërs over dit onderwerp kunnen beantwoorden.

Figure 3: Purchase/registration taxes in the EU in 2021



PepsiCo decarbonisation

PepsiCo wil in 2030 40% van haar broeikasemissies in Scope 3 hebben gereduceerd. In Nederland wil PepsiCo een ‘kickstart’ maken met deze verduurzaming, om dit vervolgens uit te rollen naar de rest van Europa. Wij werden gevraagd om deze kickstart in gang te zetten.

Op basis van de ritdata van hun vervoerders in Nederland (AB Texel en Simon Loos), hebben we geanalyseerd wat de kenmerken van de ritten zijn die voor PepsiCo worden uitgevoerd van aardappeltelers naar chipsfabriek en van chipsfabriek naar distributiecentrum/retailer. Op basis van een analyse van de stand van de techniek van zero-emissie (ZE)-vrachtauto's en beschikbare brandstoffen, hebben we kunnen uitzetten welke (type) ritten met ZE-vrachtauto's uitgevoerd kunnen worden. Op basis daarvan zijn er haalbare pilots (zowel logistiek als financieel, voor waterstof en elektrisch) uitgewerkt om de transitie in gang te zetten. Voor de realisatie van het project zijn zowel de logistiek dienstverlener (Kühne & Nagel), vervoerders en PepsiCo Europe betrokken.

Resultaat van het project

De belangrijkste resultaten voor de opdrachtgever vormden de uitgewerkte roadmap als leidraad voor haar strategie, en de opgedane kennis over technieken en brandstoffen van ZE-vrachtauto's om inhoudelijk te kunnen overleggen met de logistiek dienstverlener en vervoerder.

Impact van het project

PepsiCo heeft ons gevraagd een kickstart te maken met de verduurzaming van het ingehuurd transport. CE Delft heeft hiermee concreet bijgedragen aan de transitie naar zero-emissiewegvervoer. Met dit project hebben we een (grote) opdrachtgever inzicht gegeven in de stappen die gezet moeten worden én die geconcretiseerd. PepsiCo is daadwerkelijk aan de slag gegaan met de resultaten. Met de uitkomsten is er intern draagvlak verkregen voor het in gang zetten van een fieldtest, zijn ze extern gaan verkennen hoe andere verladers met deze uitdagingen omgaan en zijn hun verhaal extern gaan communiceren.

Laden voor logistiek

De komende jaren wordt een explosieve groei verwacht van elektrische voertuigen in de logistiek, onder andere door de invoering van zero-emissiezones in 30 tot 40 gemeenten. Er is voldoende laadinfrastructuur nodig om deze voertuigen op te laden, maar door netcongestie kan er geen aansluiting op de elektriciteitsinfrastructuur verkregen worden.

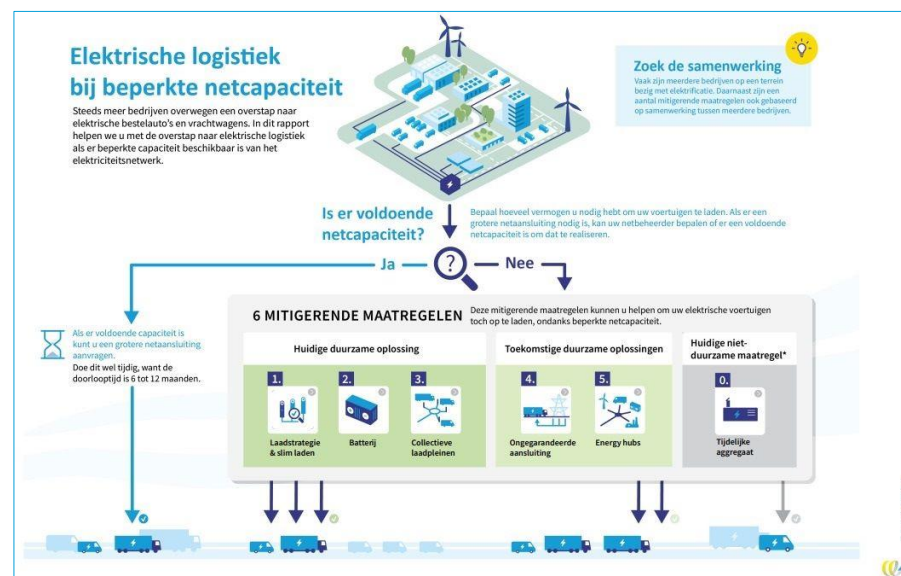
[In het project](#) is onderzocht welke maatregelen mogelijk zijn om de voertuigen bij bedrijven wel te elektrificeren bij een tekort aan netwerkcapaciteit. Deze mitigerende maatregelen zijn in kaart gebracht en vertaald naar praktische adviezen voor logistieke bedrijven. Daarnaast zijn adviezen opgesteld voor nationale en lokale overheden over beleid om deze maatregelen te versnellen en te ondersteunen.

Resultaat van het project

- zes factsheet met uitgewerkte en geïllustreerde maatregelen voor ondernemers;
- duidelijke beleidsadviezen aan overheden om de mitigerende maatregelen te ondersteunen;
- achtergronddocument met detailinformatie over de maatregelen;
- een [webinar](#).

Impact van het project

In dit project hebben we onze kennis van elektriciteitsvoorziening en goederenvervoer gebundeld om de transportondernemingen en overheden een duidelijk overzicht te geven van het probleem van netcongestie en de mogelijke oplossingen om toch te kunnen laden. De opdrachtgever was enthousiast over het mooi vormgegeven resultaat en het rapport heeft ons op de kaart gezet als expert van logistiek en energievoorziening.



Mobiliteit post-corona

De Nederlandse samenleving is twee jaar onderworpen geweest aan maatregelen waarmee de overheid probeerde de verspreiding van het SARS-CoV-2-virus te beperken.

Deze maatregelen hebben een grote invloed gehad op de wijze waarop mensen zich verplaatsen, en in het bijzonder op het aantal files op snelwegen. Eén van de vragen die dit oproept is of deze veranderingen (deels) structureel zullen zijn. De onderzoeksvraag van deze studie was:

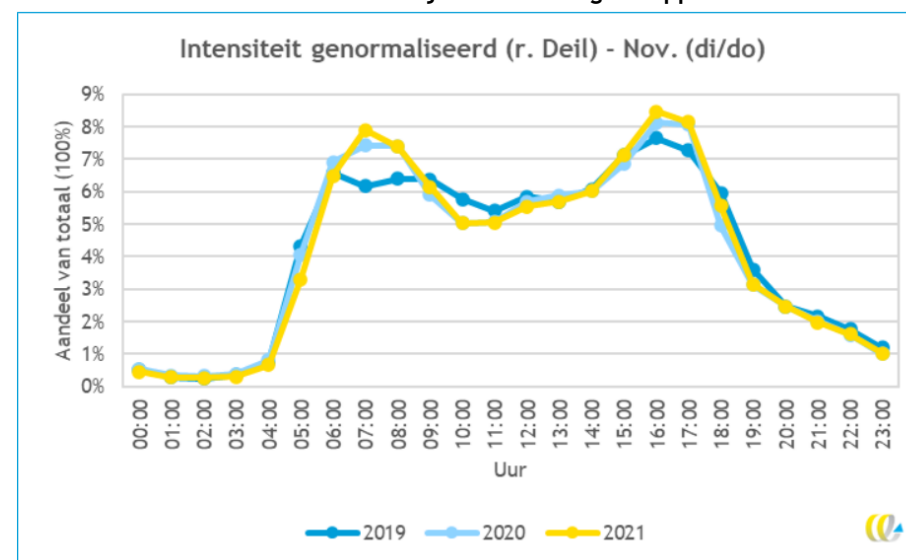
Zijn er aanwijzingen dat geplande snelweguitbreidingen minder (maatschappelijk) rendabel zijn, omdat het mobiliteitsgedrag niet terugkeert naar de situatie van vóór corona, waardoor de filedruk langdurig/permanent lager blijft?

Een [data-analyse op twee specifieke trajecten](#) waar weguitbreidingen zijn gepland, bevestigt het beeld dat de drukte op de weg veel minder was tijdens de coronamaatregelen. De data-analyse laat echter ook zien dat de vorm van de spits tijdens de pandemie anders was dan daarvoor. Tijdens de coronamaatregelen was de spits relatief minder breed (hogere pieken), oftewel een groter deel van het spitsverkeer concentreerde zich rond een kortere tijdsperiode. De verklaring voor de ‘minder brede’ spits is dat er op deze relatief drukke trajecten voor corona ‘uitwijkgedrag’ plaatsvond. Toen de drukte afnam door de lockdowns, werd de spits minder breed, omdat automobilisten kozen voor de klassieke spits tijden en er geen uitwijkgedrag meer nodig was.

Resultaat van het project

Het belangrijkste resultaat voor de opdrachtgever vormde de discussie over de reistijdbaten in een maatschappelijke kosten-batenanalyse (mkba). Daarbij worden ook reistijdbaten toegekend aan mensen die nieuw op de weg verschijnen. Anders gezegd, extra gereden kilometers (waar een automobilist zelf voor kiest) leiden tot een toename van de maatschappelijke welvaart (volgens de mkba-methodiek). Deze uitkomst staat op gespannen voet met de maatschappelijke discussie over milieuschade, klimaatverandering en ruimteschaarste.

Genormaliseerde intensiteit voor traject A2 richting knooppunt Deil



De extra CO₂-uitstoot van luxe luchtvaart

CO₂-emissies van privévliegtuigen zijn per passagierskilometer veel hoger dan emissies van commerciële vluchten. Er is vanuit de politiek een roep om iets aan deze emissies te doen, maar het is niet bekend hoe hoog ze eigenlijk zijn.

In [dit onderzoek](#) is de CO₂-uitstoot van privévliegtuigen en businessclass in kaart gebracht.

Resultaat van het project

De CO₂-emissies van privévliegtuigen op vluchten van en naar Schiphol en Rotterdam-The Hague Airport bedroegen in 2019, 61 kiloton over 14.672 vluchten. In 2022 lijken ze boven het niveau van 2019 uit te komen. Voor de twee populairste bestemmingen vanuit Amsterdam (Londen en Parijs) zou de omschakeling van privévluchten naar commerciële vluchten een CO₂-reductie van ongeveer 80% kunnen bewerkstelligen.

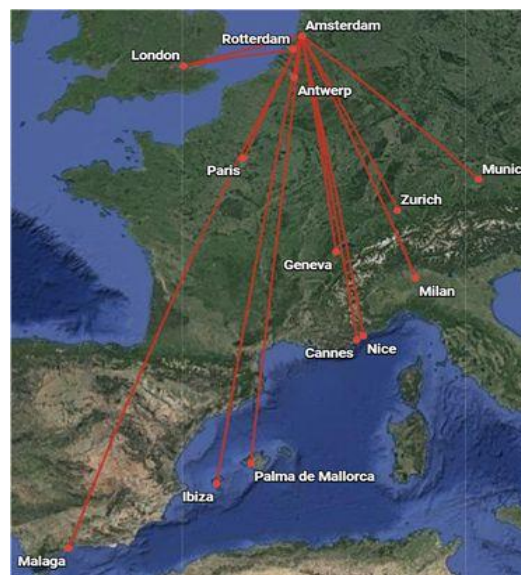
Op commerciële vluchten neemt de businessclass relatief veel vloerruimte in beslag, met name in zogenoemde widebody's die op langeafstandsvluchten worden ingezet. Afhankelijk van het vliegtuigtype zouden er 11-28% meer passagiers in een toestel van KLM passen wanneer de businessclass vervangen wordt door economyclassstoelen. Dit zou leiden tot afnames in de CO₂-uitstoot en brandstofverbruik per passagier van 10 tot 22%.

Impact van het project

Het onderzoek heeft eraan bijgedragen om de onevenredige emissies per persoon te presenteren. Ondanks dat het een heel klein project was heeft het heel veel media-aandacht gecreëerd.

De uitstoot van privéjets is op mondiale schaal verwaarloosbaar. De centrale vraag is of het maatschappelijk acceptabel is, dat een kleine groep veel meer CO₂ mag uitstoten dan de gemiddelde burger. Via prijsprikkels is een gedragsverandering niet mogelijk, wel via verplichtingen en verboden.

Meest populaire routes met privévliegtuigen van Schiphol & Rotterdam The Hague Airport



Ammoniak als scheepsbrandstof

Ammoniak kan de brandstof van de toekomst voor een klimaatneutrale zeevaart zijn. Voor het zover is, moet er niet alleen veel technische ontwikkeling plaatsvinden, maar moet de zeevaartsector in den brede ervaring opdoen met een stof die heel andere eigenschappen heeft dan zware stookolie. [Deze studie](#), uitgevoerd samen met classificatiebureau ABS, brengt in kaart hoe het zit met de duurzaamheid, beschikbaarheid, toepasbaarheid en kosten van ammoniak, en wat de veiligheidsimplicaties zijn. ABS heeft zich gericht op veiligheid, CE Delft op de andere genoemde aspecten.

Resultaat van het project

Het rapport is door mensen van de International Maritime Organisation van de VN en door de sector verwelkomd als een goed overzicht van de huidige kennis op het gebied van ammoniak als brandstof. EMSA heeft een tweedaagse conferentie georganiseerd om dit rapport (en een CE Delft-rapport over biobrandstoffen) te presenteren.

Impact van het project

In dit project bundelen we kennis van de zeevaart en duurzame brandstoffen. Dit rapport gaat buiten de grenzen van CE Delft, met de aandacht die het besteed aan veiligheidsaspecten van ammoniak, en is een entree van CE Delft in die wereld.

Dit project heeft ons veel kennis opgeleverd over de veiligheidsaspecten en hoe de risico's effectief beperkt kunnen worden.

Door de gedetailleerde veiligheidsanalyse van het gebruik van ammoniak effent deze studie de weg voor het gebruik van een potentieel klimaatneutrale brandstof in de zeevaart.



Drijvende energiecentrales

Drijvende energiecentrales zijn bedoeld voor het opwekken van elektriciteit in kustgebieden waar de opwekcapaciteit aan land onvoldoende is. Hun aantal is de afgelopen decennia langzaam toegenomen. De meeste drijvende energiecentrales werken op fossiele brandstoffen en zorgen voor uitstoot in de lucht, geluidsoverlast en lozen afvalstoffen in het water. Dit heeft nadelige gevolgen voor de lokale omgeving, de lucht- en waterkwaliteit en het klimaat. [Dit rapport](#) gaat dieper in op drijvende energiecentrales en analyseert onder welke omstandigheden deze waarschijnlijk tot milieu-problemen leiden.

De twee belangrijkste soorten drijvende energiecentrales zijn: stroomschepen met eigen aandrijving, vaak omgebouwde bulkschepen waarop een energiecentrale is gemonteerd, en energieplatformen zonder eigen aandrijving. Dit is drijvend materieel dat speciaal voor de energiecentrale is gebouwd.

Drijvende energiecentrales worden in verschillende soorten markten gebruikt. Soms bij wijze van een langdurige stroom-opwekkingsinstallatie (voor enkele jaren) of op plekken waar het lastig is om een energiecentrale op land te bouwen, bijvoorbeeld op eilanden en in afgelegen gebieden. En in nood-situaties waarin elektriciteit op land tijdelijk niet beschikbaar is door een natuurramp; of om schepen die in de haven liggen te voorzien van elektriciteit, zodat deze hun generatoren kunnen uitschakelen.

De beoordeling of het gebruik van een drijvende energie-centrale een grotere of kleinere impact zal hebben op het milieu dan een alternatieve energiecentrale op land, hangt af van wat de lokale bron van alternatieve stroomopwekking is. Bij dit rapport is een controlelijst ontwikkeld als hulpmiddel bij deze beoordeling en voor het uitvoeren van een kwalita-tieve evaluatie van het risico dat een drijvende energie-centrale oplevert voor het milieu en de volksgezondheid.

Impact van het project

Drijvende energiecentrales en de voor- en nadelen en hun milieu impact zijn bij veel mensen en organisaties relatief onbekend. Wij zijn het eerste onafhankelijke onderzoeks- en adviesbureau dat zo'n gedetailleerd en diepgaand onderzoek heeft gedaan naar de impact van drijvende energiecentrales en die een controlelijst heeft ontwikkeld.

Omslagpunt grootschalige batterijen

Batterijen gaan een grote rol spelen in de energietransitie, maar er is eigenlijk zeer weinig over bekend. Men gaat ervan uit dat de batterijen er wel komen, maar er is nauwelijks onderzoek naar de businesscase, het overheidsbeleid en de maatschappelijke effecten. In deze studie hebben we de businesscase van batterijen in kaart gebracht voor batterijen die diensten leveren aan TenneT voor het balanceren van de vraag en aanbod naar elektriciteit en bij zon- en windparken. Er is zowel gekeken naar grootschalige batterijen als buurt-batterijen.

Uit [onze studie](#) volgt dat er 1 tot 1,5 GW batterijen rendabel gerealiseerd kunnen worden met het bestaande beleid. Deze batterijen komen niet bij zonneparken, omdat de businesscase daar slechter is dan bij batterijen met een eigen aansluiting. Met additioneel beleid kan er 5,5 GW batterijen extra gerealiseerd worden waarmee 5 TWh extra zon aangesloten kan worden op het elektriciteitsnetwerk, resulterend in ongeveer 2 Mton/jaar CO₂-reductie.

Impact van het project

Dit project heeft grote impact gehad binnen en buiten CE Delft op de kennis over batterijsystemen. De opgedane kennis passen we nu toe om te adviseren over het overheidsbeleid over grootschalige batterijsystemen. Er werd [een webinar](#) gehouden waar veel belangstelling voor was. Dit project heeft de kennis over batterijen, netcongestie en de energiemarkten enorm vergroot. Extern heeft het project de discussie over de rol van batterijen in de energietransitie

op de kaart gezet. Onze kennispositie wordt breed erkend en er zijn verschillende vervolgstudies die nu lopen, die het volledige spectrum van batterijen overspannen.

Batterijen kunnen helpen

- Doel is betaalbaar, hernieuwbaar, leveringszeker energiesysteem
- Batterijen geen 'silver bullet', maar kunnen zeker helpen
- Hoofdvragen:
 1. Wanneer wordt grootschalige batterijopslag rendabel?
 2. Wat kan grootschalige batterijopslag betekenen voor de energietransitie?



Afbeelding: esmagazine.com

Factsheet elektriciteitsopslag

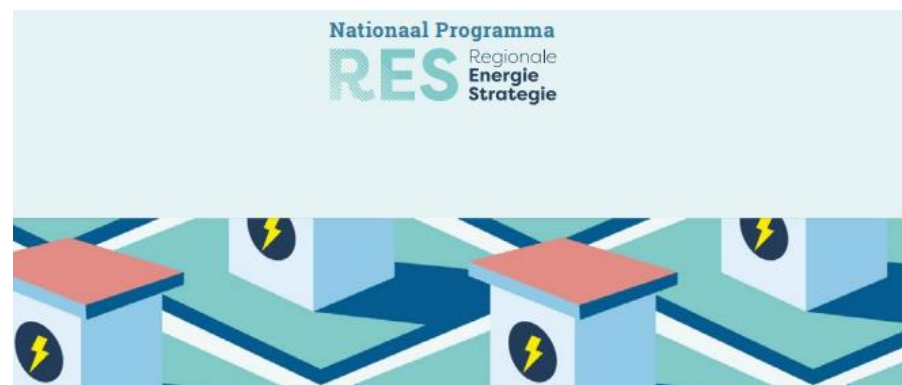
CE Delft heeft het Nationaal Programma RES benaderd als opdrachtgever voor een factsheet over de rol van opslag van elektriciteit. Welke technologieën zijn er? Welke rol spelen zij in het energiesysteem? Welke mogelijkheden biedt het wel, en juist niet? De [factsheet](#) geeft objectieve antwoorden op deze vragen.

Het doel van de factsheet is om samenwerkende partijen in de RES-regio's te informeren over de (on)mogelijkheden van de opslag van elektriciteit. Het is een hulp bij de gesprekken over de bijdrage van verschillende vormen van elektriciteitsopslag in de regio, en bij het maken van een keuze hierin.

Impact van het project

Vanuit eerdere projecten naar de mogelijkheden van batterijen merkten we binnen CE Delft dat er veel verwarring was over het nut en noodzaak van opslagsystemen. Wij zijn zelf naar NPRES gestapt voor het opstellen van deze factsheet, met twee redenen: zorgen voor duidelijkheid in het landelijke debat, en het laten zien van de kennis en expertise van CE Delft.

De factsheet is met veel enthousiasme in ontvangst genomen, en krijgt complimenten vanuit overheden, adviseurs en de netbeheerders. De bijdrage van de factsheet zit hem met name in het duidelijk maken van complexe materie, en is een voorbeeld hoe wij vaker onze kennis objectief en toegankelijk kunnen delen.



Factsheet Opslag van elektriciteit

100% CO₂-vrije elektriciteit

De EU en Nederland hebben als beleidsdoel om in 2050 klimaatneutraal te zijn. Dit doel is echter niet uitgesplitst naar sectoren. De elektriciteitssector zou al veel sneller klimaatneutraal en zelfs fossielvrij kunnen zijn. In opdracht van Natuur & Milieu hebben we in kaart gebracht [hoe een CO₂-vrije elektriciteitsvoorziening eruitziet](#) in 2035 en welk beleid ervoor nodig is om daar te komen.

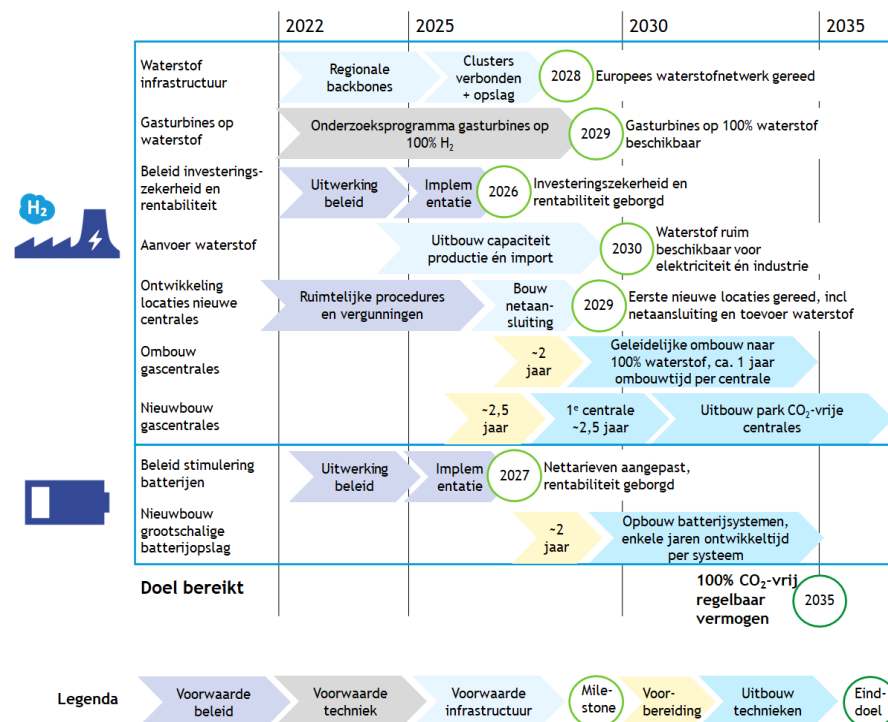
In het kort: in 2035 hebben we veel zon en wind, aangevuld met vraagsturing, batterijen en waterstofcentrales. De centrales zijn essentieel om ook langere periodes met weinig hernieuwbare opwek te kunnen overbruggen. Er is echter beleid nodig om ervoor te zorgen dat er 1) überhaupt iemand nieuwe centrales wil bouwen; en 2) de nieuwe en huidige centrales op tijd CO₂-vrij worden.

Impact van het project

Dit is de eerste keer dat er een concreet pad is uitgestippeld naar een volledig CO₂-vrije elektriciteitsvoorziening, ruim voor 2050. Hiermee laten we zien dat verdere versnelling niet alleen kán, maar dat het ook goed uitvoerbaar is. Dit project kijkt een stap verder, voorbij wat we nu denken dat mogelijk is, richting wat nodig is. Het is belangrijk voor de versnelling van klimaatbeleid dat we zulke onderzoeken blijven doen.

Dit project past in een lijn onderzoeken en workshops waarin we het onderwerp gericht onder de aandacht brengen.

Zo mochten we in december een presentatie geven aan Tweede Kamerleden Suzanne Kröger (GL) en Henri Bontenbal (CDA).



50% groene waterstof industrie

Als onderdeel van het Fit for 55-pakket heeft de Europese Commissie een doelstelling voor de lidstaten voorgesteld om ervoor te zorgen dat 50% van alle waterstofgebruik in de industrie in 2030 uit 'groene waterstof' bestaat.

De Nederlandse industrie en raffinaderijen zijn een groot-verbruiker van waterstof. De vraag van de grote industrie aan ons was in hoeverre die verplichting in 2030 haalbaar is voor Nederland en wat daarvoor dan nodig is.

We [laten zien](#) dat het voor Nederland een uitdaging zal zijn om de benodigde volumes groene waterstof in 2030 te realiseren. Dat gaat zowel om de schaarse beschikbaarheid van groene waterstof als om de kosten. Als alle zeilen worden bijgezet, inclusief import van waterstof(dragers), dan kan het nét wat betreft het huidig waterstofgebruik van de industrie. Er moet dan wel een oplossing zijn voor de kosten.

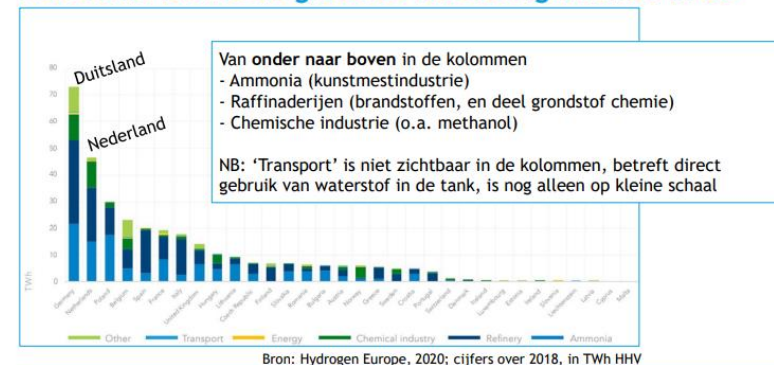
Het realiseren van deze doelstelling in 2030 wordt nog uitdagender (lees: eigenlijk onhaalbaar) als de bestaande industrieplannen voor CO₂-reductie worden gerealiseerd. Simpel gezegd: de plannen voor opschaling van de groene waterstofeconomie in de EU bijten daardoor de plannen vanuit het Nederlands Klimaatakkoord voor de grote industrie.

Impact van het project

Het proces en de uitkomst van ons onderzoek heeft overheden en industrieën wakker geschud. Het is gebruikt bij de besprekingen met het ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK) over de groene waterstofverplichting en bij de besprekingen op EU-niveau.

We zijn bevestigd over het onderzoek in een [hoorzitting van de Tweede Kamer](#), en in een meeting in het gebouw van het Europees Parlement. Inmiddels is er overeenstemming op EU-niveau dat de waterstof vanuit de klimaatmaatregelen met betrekking tot decarbonisatie van brandstofgassen van raffinaderijen en naftakrakers buiten de verplichting gaat vallen. Ook is het doel verlaagd van 50 naar 42% in 2030.

Nederland is tweede grootste waterstofgebruiker in EU



Bijmengverplichting groengas

De inzet van groengas is een kosteneffectieve manier om onder andere moeilijk te verduurzamen woningen fossielvrij te maken. Omdat de productie en invoeding van groengas maar langzaam op stoom komt, pleit CE Delft voor additioneel beleid om de vraag naar groengas te stimuleren. Niet alleen duwen tegen het touw met subsidies, maar ook trekken aan het touw. Dat beeld is geleidelijk overgenomen door de sector en door de overheid. Deze advisering heeft begin 2022 geleid tot een opdracht van het ministerie van EZK om effecten van een [bijmengverplichting voor groengas](#) in beeld te brengen. Zo'n bijmengverplichting verplicht gasleveranciers om jaarlijks een bepaald percentage groengas te leveren aan hun klanten in de gebouwde omgeving.

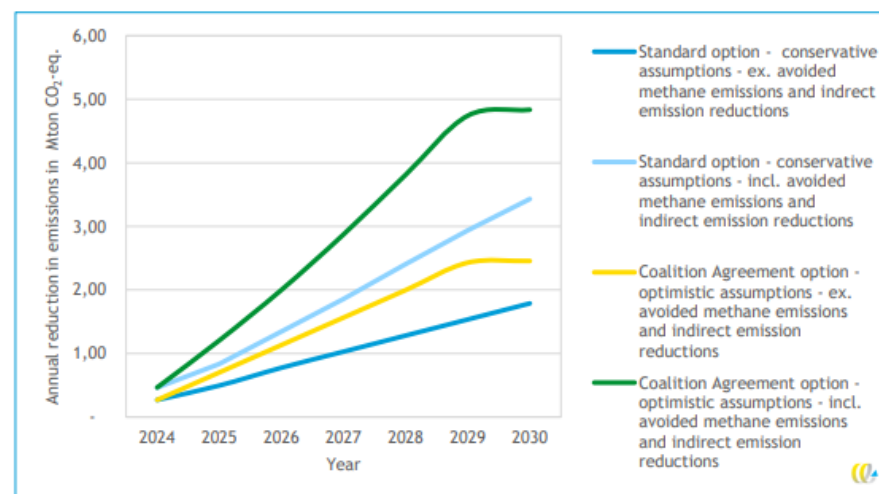
Impact van het project

De maatregel is opgenomen in het Coalitieakkoord. Het akkoord geeft aan dat de bijmengverplichting moet leiden tot invoeding van 1,6 bcm groengas per jaar in 2030 (20% van de totale gaslevering aan de gebouwde omgeving). Wanneer we hier ook vermeden methaanemissies en indirecte emissie-reducties bij optellen kan de reductie oplopen tot meer dan 4 Mton CO₂-eq. per jaar.

Wat concluderen we?

De analyse concludeert dat de verplichtingshoogte uit het Coalitieakkoord ambitieus is. Om het gestelde bijmengpercentage te halen, zou de markt snel moeten reageren op de introductie van de verplichting. Hiervoor dienen vergunningstrajecten te worden verkort (en niet verlengd als gevolg van stikstofproblematiek), en zouden innovatieve vergassings-technieken extra gestimuleerd moeten worden.

De verplichting lijkt nipt haalbaar op basis van in Nederland beschikbare biogrondstoffen, maar vereist ook dat groengas niet in grote hoeveelheden wordt ingezet in de transportmarkt in de vorm van bio-LNG. Dit zijn nieuwe inzichten voor beleidsmakers.



Gaswinning Noordzee en klimaatbudget NL

Het Akkoord voor de Noordzee (NZA) is in 2020 gesloten tussen de rijksoverheid en partijen die betrokken zijn bij – of geraakt worden door – de ontwikkeling van windenergie op de Noordzee. In het NZA is onder andere afgesproken dat:

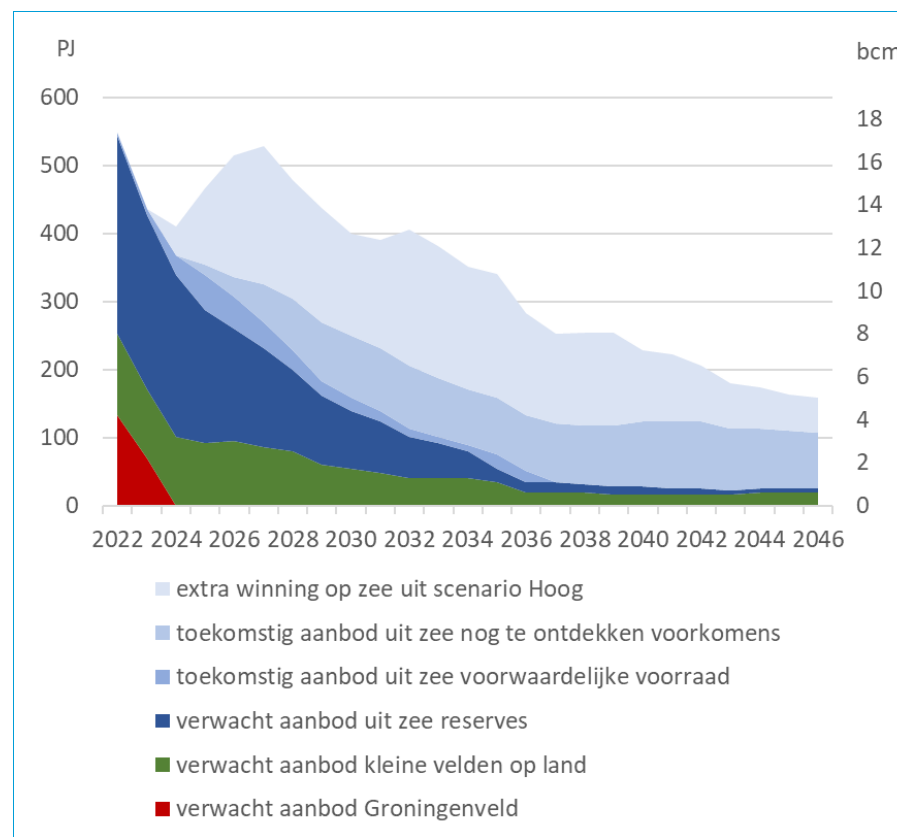
- wordt onderzocht of de aardgaswinning op de Noordzee minder is en blijft dan het binnenlands aardgasgebruik;
- of de winning binnen het Nederlandse koolstofbudget blijft, uitgaande van de rapporten van het IPCC.

Voor dat laatste moesten we een toedelingsmethodiek voorstellen van het mondiale koolstofbudget naar Nederland.

Uit [ons onderzoek](#) blijkt dat de aardgaswinning op de Noordzee minder is dan het binnenlands gebruik. Voor de tweede vraag hebben we verschillende manieren onderzocht om de mondiale koolstofbudgetten toe te delen naar Nederland. Het onderzoek laat zien dat de verwachte Nederlandse cumulatieve CO₂-emissies van de economie als geheel, waaronder van aardgasverbruik, meer zijn dan het koolstofbudget van Nederland, op basis van de binnen NZA afgesproken 80% waarschijnlijkheid van maximaal 1,5 graad opwarming.

Impact van het project

Het rapport is vlak voor kerst door staatssecretaris Vrijlbrief naar de Tweede Kamer gestuurd, voorzien van een lovende begeleidingsbrief vanuit het Noordzee-overleg (gaswinnings-industrie en ngo's) over de kwaliteit van ons onderzoek.



Compensatie hoge energieprijjs

Tussen eind 2021 en medio 2022 zagen we een sterke toename van de energieprijzen. De rijksoverheid heeft gedurende 2022 verschillende maatregelen genomen om de stijgende energieprijzen te compenseren, maar de hoge kosten voor huishoudens bleven voor 2023 in zicht.

In opdracht van energieleverancier Eneco hebben we zes manieren onderzocht waarop de rijksoverheid huishoudens kan [compenseren voor de gestegen energiekosten](#).

We hebben ze vergeleken op verschillende aspecten: bereikt het de doelgroep, uitvoerbaarheid, kosten en prikkel om te verduurzamen.

De zes opties hebben allemaal haken en ogen. Een hogere teruggave van de energiebelasting is bijvoorbeeld zeer goed uitvoerbaar en helpt direct met de energierekening, maar komt ook terecht bij huishoudens die het niet nodig hebben en kost de overheid (en dus de belastingbetaler) dan ook veel. Gerichte maatregelen zijn allemaal lastiger uitvoerbaar, bijvoorbeeld voor de Belastingdienst.

Impact van het project

Proactief zijn wij vooruitgelopen op de politieke discussie door de notitie vóór Prinsjesdag te publiceren. Daarmee heeft deze studie directe invloed op politieke keuzes gehad. Inhoudelijk hebben we belangrijke maatschappelijke thema's ingebracht.

Met deze verkenning hebben wij direct input kunnen geven in het debat, door veel media-aandacht en uitleg in een hoorzitting in de Tweede Kamer: [‘Betaalbaarheid van energie voor huishoudens’](#).

De politiek heeft uiteindelijk gekozen voor compensatie via een prijsplafond, een optie die wij niet hadden verkend, maar belangrijke overwegingen uit onze verkenning zijn wel meegewogen.



Gemeentelijk emissiereductie

CE Delft heeft het [CEGEM-model ontwikkeld voor gemeenten](#) om de toekomstige effecten van hun klimaatbeleid door te rekenen: een lokale KEV. Dit geeft gemeenten de kans om hun beleid bij te sturen om de lokale CO₂-reductie te realiseren. Het CEGEM-model is al gebruikt in opdrachten voor de gemeenten Zaanstad, Molenlanden, Almere, Leiden en Den Bosch. Het CEGEM-model gebruikt ook de mobiliteitsuitkomsten uit het CEREM-model.

Impact van het project

Met het CEGEM-model kunnen we veel gemeenten helpen om inzicht te krijgen in hun uitstoot en klimaatbeleid. Dit is nodig zodat ze verdergaande maatregelen kunnen nemen. We zien dat gemeenten waarvoor we deze studies hebben gedaan, hiermee ook aan de slag gaan. Het resultaat van het project is een goed bruikbaar model met veel functionaliteiten, dat voor alle gemeenten gebruikt kan worden. In beknopte rapporten presenteren we de resultaten op een toegankelijke manier.

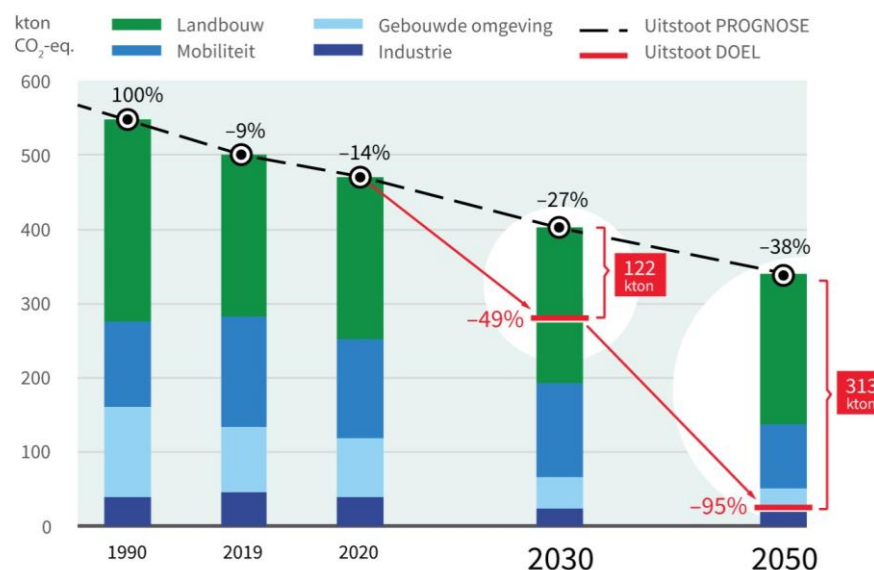
De gemeenten waarvoor we een doorrekening van het lokale klimaatbeleid hebben gemaakt, krijgen verrassende inzichten op basis waarvan ze hun beleid kunnen aanpassen. Het geeft gemeenteraden ook handvatten om het beleid bij te sturen. Voorbeelden van inzichten zijn:

- Almere wil in 2030 49% reductie ten opzichte van 1990, maar doordat de stad sinds 1990 is verdrievoudigd, komt dat overeen met een doelstelling van 86% reductie per

hoofd van de bevolking. Door onze studie wordt nu het gesprek gevoerd over wat deze opgave betekent voor het beleid.

- In Molenlanden hebben we laten zien dat de meeste uitstoot in de gemeente komt uit landbouw en mobiliteit; twee sectoren waar nog geen beleid over was ontwikkeld. Daar gaat de gemeente nu mee aan de slag.
- In Leiden worden de resultaten gebruikt voor een discussie met de gemeenteraad over een nieuw beleidsprogramma.

Uitkomst CEGEM voor gemeente Molenlanden



Verplichten warmtepompen

De Nederlandse ambitie is dat alle woningen in 2050 aardgasvrij zijn. Op dit moment hebben verreweg de meeste woningen in Nederland een centrale verwarming (cv) met hr-ketel op aardgas. In [dit rapport](#) verkennen we de mogelijkheden om de mono-cv-ketel in woningen uit te faseren door middel van normering: wettelijke eisen waaraan verwarmings-systemen zouden moeten voldoen. Daardoor zou de mono-cv-ketel worden vervangen door hybride of elektrische warmtepompen.

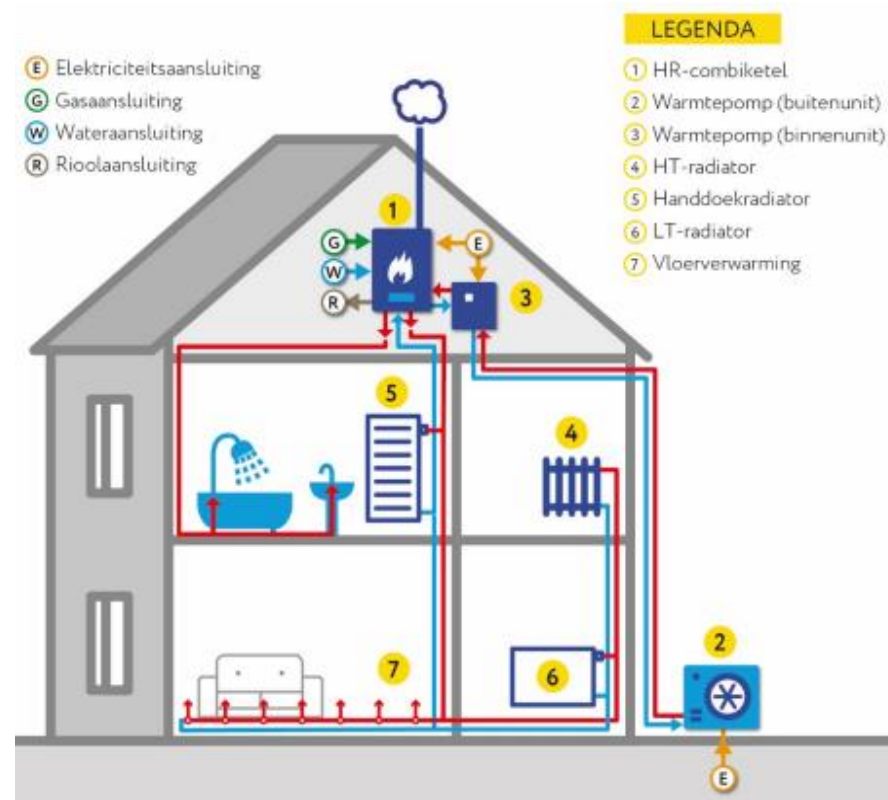
Zo'n een normering kan bijvoorbeeld gaan over het systeemrendement, de CO₂-uitstoot of voor de energie-efficiëntie. Wij hebben verschillende vormen van normering beoordeeld op een aantal criteria, en ingeschat hoeveel woningen er onder normering zouden vallen. Hiermee kunnen beleids-makers dit beleid verder gaan vormgeven.

Impact van het project

Het Nederlandse beleid voor verduurzaming heeft lang bestaan uit beprijzing en subsidies, maar inmiddels zijn veel verduurzamingsmaatregelen financieel rendabel. Dat betekent nog niet dat iedereen hier zomaar voor kiest: nieuwe technologieën moeten uiteindelijk de 'standaardkeuze' worden, net zoals ledlampen. Normering speelt hier een belangrijke rol bij.

Daarnaast hebben wij in dit project met het CEKER-model de energiebesparing en kosten voor eindgebruikers voor alle woningtypen inzichtelijk gemaakt, wat belangrijke inzichten geeft voor het beleid.

Natuur & Milieu heeft ons rapport daarvoor overhandigd aan Tweede Kamerlid Henri Bontenbal.



Ruimtelijke effecten circulaire economie

Het doel van het kabinet is dat in 2050 de Nederlandse economie circulair moet zijn. Over de ruimtelijke implicaties van het circulair worden van de Nederlandse economie is nog maar weinig bekend. Het PBL vroeg CE Delft om [onderzoek te doen naar een aantal ruimtelijke effecten](#) in Nederland van circulaire bedrijvigheid. Hiervoor zijn vijf cases van circulaire bedrijvigheid onderzocht.

Resultaat van het project

In het project hebben we de ruimtelijke effecten geïllustreerd van een circulaire-plasticsketen, woningbouw, grond- weg- en waterbouw, autodelen en teelt van biomassa.

Impact van het project

Het project heeft vernieuwende inzichten opgeleverd over de tot nu toe onderbelichte rol van ruimtelijk beleid. Het laat bijvoorbeeld zien dat er meer vraag komt naar bedrijven-terreinen met een hoge milieucategorie om materialen te recyclen en vraag naar ruimte in havens voor op- en overslag van biobasedgrondstoffen.

Het project heeft een pioniersfunctie vervuld en duidelijk gemaakt dat (schaarse) ruimte een cruciale randvoorwaarde is voor de circulaire economie. De resultaten van een vervolgstudie op dit project gaan we in 2023 presenteren op een groot congres bij het PBL. Ook gaan we in 2023 een groot project uitvoeren voor het ministerie van Binnenlandse Zaken en het ministerie van I&W om meer kennis te verzamelen en aanbevelingen te doen voor toekomstige ruimtelijke beleidsprogramma's van de overheid (Novex).



CO₂-reductie rijksinfra

In het kader van de strategie ‘Naar Klimaatneutrale en Circulaire Rijksinfraprojecten’ (KCI) zijn door het ministerie van I&W transitiepaden ontwikkeld voor wegverhardingen, kunstwerken, spoor, kustlijnverzorging & vaargeulonderhoud en weg- dijk- en spoomaterieel.

CE Delft heeft in opdracht van het ministerie van I&W, ProRail en Rijkswaterstaat een [eerste inschatting gemaakt van het CO₂-reductiepotentieel](#). In 2030 kan met de voorgestelde maatregelen ongeveer 45-55% CO₂-emissiereductie worden gehaald ten opzichte van 2021. In veel gevallen komt dit doordat innovaties nog niet ver genoeg zijn ontwikkeld. Daarnaast is een deel van de reductie afhankelijk van de energietransitie in de keten van de bouwsector en het (inter)nationale klimaatbeleid.

Impact van het project

Naast de belangrijkste kwantitatieve resultaten hebben we (beleids)aanbevelingen opgenomen om het berekende reductiepotentieel daadwerkelijk te gaan halen en nog verder te vergroten. Er zijn namelijk ook veranderingen nodig in de manier van werken binnen de organisaties.

De afgelopen jaren zijn er door CE Delft en andere partijen veel projecten uitgevoerd om (rijks)infrastructuurprojecten te verduurzamen. Deze onderzoeken hebben we nu kunnen bundelen om advies te kunnen geven over de verdere verduurzaming van de rijksinfrastructuurprojecten. Het verschijnen van de roadmaps en onze eerste inschatting van het potentieel daarvan markeert een nieuwe mijlpaal voor de KCI-strategie van het ministerie van I&W. Het onderzoek is meegenomen in het beantwoorden van een motie van de Tweede Kamer.



Verplicht recycklaat of biobased in plastic

Voor het ministerie van I&W hebben we uitgewerkt hoe een [Europese verplichting om recycklaat en biobased plastic toe te passen](#) kan werken, wat de milieuwinst is en wat de kosten zijn. Er valt 40 à 80 Mton CO₂ te besparen met een recyclingplicht van 30%. Tegen de oude energieprijzen kost dit 1 euro per maand per EU-inwoner.

Impact van het project

Het project gaat over het milieukundige problematische materiaal plastic, en komt met een praktische verduurzamingsaanpak voor de hele EU, die snel resultaat kan opleveren. Via deze projecten voor de Nederlandse overheid hebben we een directe link met de Europese Commissie en lossen we zowel de dilemma's rond het plastic recycklaatbeleid als het beleid rondom biobased plastics op.

Onze rapporten worden door Nederland ingebracht in de Europese discussie over het plasticbeleid en hebben achter de schermen grote invloed. We krijgen vaak te horen dat andere landen naar Nederland kijken als er dit soort ingewikkelde vragen spelen.

Naast de analyse van een verplicht aandeel op recycklaat en biobased plastic, bestaat onze kennis voor duurzamer plastic uit:

- Analyse van een belasting op fossiel plastic. Dit alternatief voor een verplichting heeft veel media-aandacht gekregen met als gevolg dat de plasticindustrie zich nu heeft uitgesproken voor een verplicht aandeel recycklaat.
- Het onderzoek naar monitoring van chemische recycling over hoe nieuwe recyclingroutes mee moeten worden genomen in een verplichting.
- Het rapport over biobased plastic en CO₂ geeft antwoorden op de vraag hoe bioplastic mee kan doen in de verplichting.

Diederik Samsom - Videobijdrage Future Proof Plastics 2021



Plasticbelasting

Het kabinet heeft als doel om in 2050 een volledig circulaire economie te realiseren. Eén van de maatregelen die hieraan kan bijdragen, is [een heffing op primair fossiel plastic](#). Het doel van de heffing is om de productie en het gebruik van primair fossiel plastic te ontmoedigen en het aandeel plastic recyclaat en biobased plastics juist aan te moedigen. In opdracht van het ministerie van I&W heeft CE Delft de effecten van een heffing op milieu en economie in kaart gebracht.

Resultaat van het project

In dit project hebben we CO₂-winst over de gehele keten in beeld gebracht. Daarnaast hebben we ook een inschatting gemaakt van de effecten op de Nederlandse plastics industrie en weglekeffecten met het macro-economische model WorldScan.

Impact van het project

Het project was een mooie samenwerking tussen economie en ketens, waarbij we in korte tijd hele relevante beslissingen hebben opgeleverd. Naast een verplicht aandeel recyclaat (waar we ook in 2022 een studie op hebben gedaan) is een plasticbelasting een maatregel met een potentieel grote milieuwinst. Alleen al op nationaal niveau kan een plastic belasting tot 1,6 Mton CO₂-winst opleveren.

In het voorjaar van 2023 zal het kabinet beslissen of de belasting wordt ingevoerd. Onze studie geeft een objectieve onderbouwing van de effecten op milieu en economie.



Lab en engineering support SPEX

Veel kunststof verpakkingsafval wordt nog niet gerecycled, maar gestort of verbrand. Om de EU-doelstellingen te halen is er innovatie nodig. SPEX is een van deze innovaties. Het is een selectief dissolutieproces met een oplosmiddel, en maakt van plastic weer plastic met een heel korte keten en bijna 100% massa-opbrengst van PE en PP. Samen met Plant One heeft CE Delft eerst geholpen bij de constructie van een labtester voor plastic-afvalmonsters. Van Plastic Soup materiaal tot aan verpakkingen van Unilever zijn getest.

Na succesvolle klantentesten, is besloten om een 2x150 kg testopstelling te ontwerpen en te bouwen. Dit om tests mogelijk te maken met machines die verpakkingen maken. De eerste tests hebben recycled materiaal opgeleverd. CE Delft heeft bijgedragen aan het ontwerp en de bouw van de labtester, en de pilot plant, heeft de resultaten geanalyseerd en gezorgd voor rapportages van recycletesten voor klanten.

Impact van het project

Dit project is impactvol voor de recycling van de grote PE- en PP-afvalstromen; het proces is breed toepasbaar op een groot aandeel van verpakkingen wereldwijd. Op basis van het werk met de testopstelling en de resultaten is intussen gestart met grote SPEX-plastic-afvalrecyclingfabrieken voor meerdere klanten. Deze procesinstallaties zullen qua capaciteit grote partijen als Unilever in staat stellen om hun verpakkingen

hoogwaardig te recycleren met een massa-efficiëntie van bijna 100%. Dit is ruimschoots conform de doelstellingen van de EU voor 2030 en daarna.



Sigarettenfilters in het zwerfafval

Jaarlijks belandt een groot aantal gerookte sigaretten in het zwerfafval. Een groot probleem hierbij is het filter, dat (micro)plastics en chemicaliën bevat. In opdracht van de Tweede Kamer hebben we voor het ministerie van I&W [de grootte van het probleem ingeschat, en vijf maatregelen onderzocht](#) om te voldoen aan de reductiedoelstelling van 70% minder filters in het zwerfafval in 2026:

- verbod op eenmalige sigarettenfilters;
- statiegeld op sigarettenfilters;
- rookverbod op het strand;
- lokale aanpak op bijvoorbeeld festivals;
- informatiecampagne vanuit de rijksoverheid.

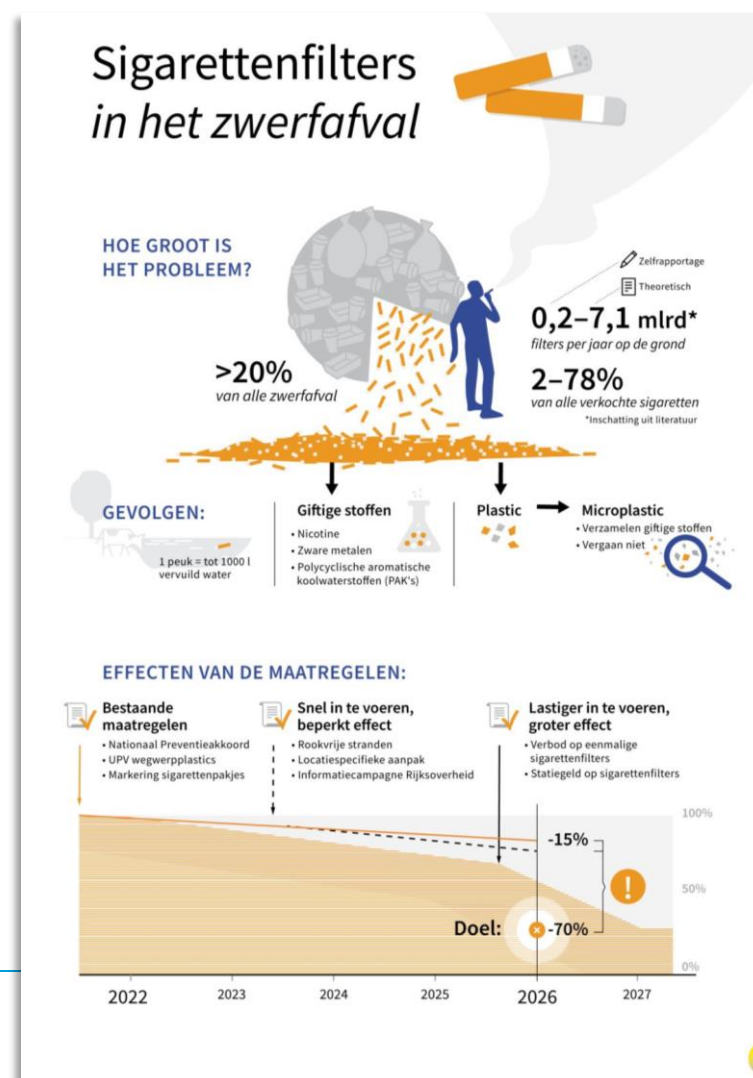
Met literatuurstudie, interviews en consumentenonderzoek onder rokers en niet-rokers hebben we bekeken wat de (juridische) haalbaarheid, het draagvlak, mogelijke effectiviteit en financiële gevolgen zijn van de maatregel. Voor iedere maatregel hebben we een factsheet opgesteld.

Impact van het project

Het onderwerp heeft in de loop van het project meerdere collega's aan het denken gezet tijdens de lunch en in de wandelgangen: zit er inderdaad plastic in het filter? Hebben sigarettenfilters echt geen gezondheidseffect? Hoe zou je statiegeld op filters moeten inrichten? Moeten we niet gewoon stoppen met roken met zijn allen? Fervente rokers in het consumentenonderzoek gaan soms de andere kant op:

“De overheid moet zich er niet mee bemoeien!”.

Kortom, het onderwerp slaat aan en we gaan ervan uit dat ook bij het brede publiek zo zal zijn, wanneer de Tweede Kamer zich hierover gaat buigen!



Eiwit uit de lucht als diervoeder

Eiwit uit lucht! En daar houdt het niet op, we deden dit jaar verschillende projecten over hightech voedselproductie in bioreactoren als duurzame oplossing. In onze ex-ante LCA's draait het om inzicht verwerven over de impact en hoe de keuze voor locatie en leveranciers dit beïnvloedt, zodat bedrijven daar rekening mee kunnen houden als ze bioreactoren plaatsen.

We hebben afgelopen jaar gekeken naar:

- methanogene bacteriën die eiwitten uit lucht maken (of liever: uit gasen met wat toegevoegde zouten);
- micro-algen als superfood;
- plantaardige burgers nog meer op vlees te laten lijken;
- indoor farming met slimme toepassing van restwarmte om de carbon footprint omlaag te krijgen.

Alle technologieën zorgen voor een drastische vermindering van het landgebruik ten opzichte van gangbare landbouw, maar gebruiken veel elektriciteit en hebben soms technische voedingsstoffen nodig die nu nog schaars zijn - althans in duurzame vorm - zoals waterstof en CO₂.

Resultaat

We gaven deze bedrijven advies over de duurzame inrichting van hun proces, en de daarmee samenhangende keuze voor de locatie. Omdat we betrokken zijn op het moment dat belangrijke keuzes nog gemaakt moesten worden, konden we

bijsturen en zorgen voor toekomstige productie met lagere impact.

Impact van het project

De afgelopen jaren zien we hoe snel voedsel belangrijker is geworden in duurzaamheidsbeleid. De eiwittransitie is urgent en hightech biedt oplossingen. Tegelijkertijd is hightech ook waar voedsel, energie en industrie samenkomen. Uiteindelijk zal bio-/hightech bijna alle sectoren raken (landbouw, transport, energie, gebouwde omgeving), en een systemische kijk op hun impact is dus essentieel. Een vroege analyse helpt innovators om de juiste keuzes te maken in de inrichting van proces en keuze voor locatie. Zo worden toekomstige impacts vermeden. Deze bedrijven zijn serieus over de impact van te nemen keuzes, omdat hun waardepropositie daarvan af hangt, en we hebben direct invloed op hun uiteindelijke impact.





Bijlage(n)



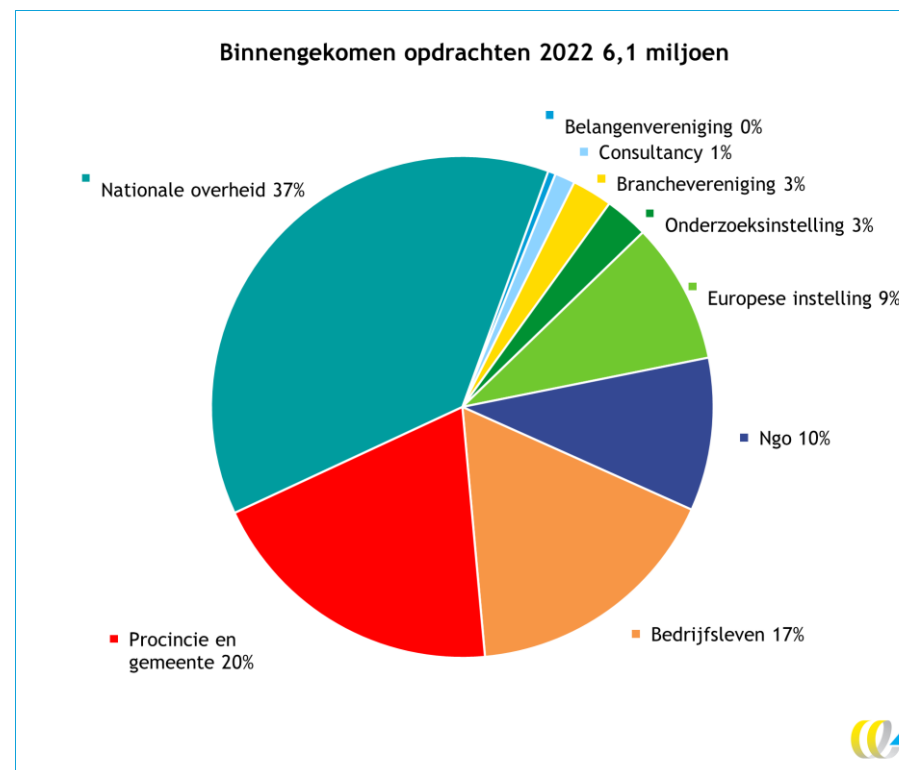
A Aantal projecten en omzet

In 2022 kwam voor 6,1 miljoen euro aan projecten binnen, een daling ten opzichte van de uitzonderlijk hoge omzet in 2021 (6,9 mln euro).

Het aandeel opdrachten voor de nationale overheid steeg (van 30 naar 37%). Het aandeel opdrachten voor provincies en gemeenten bleef gelijk (20%).

Het aandeel opdrachten voor internationale instellingen (zowel Europees als mondiaal) nam af, naar 9 % (was 12%).

Voor het bedrijfsleven nam het aandeel opdrachten iets af naar 17% (was 20%). 10% van de omzet kwam uit opdrachten voor ngo's.



B Personeel

In 2022 zijn er negen nieuwe medewerkers aangenomen en zijn vier medewerkers vertrokken naar een andere werkgever.

Het totaal aantal medewerkers op 31 december 2022 stond op 82 medewerkers, oftewel 67,5 fte's.

Personeelsbestand							
Jaar	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Aantal medewerkers in dienst	48	57	59	65	69	79	82
Totaal fte	40	46,6	50	53,3	56,6	63,9	67,5

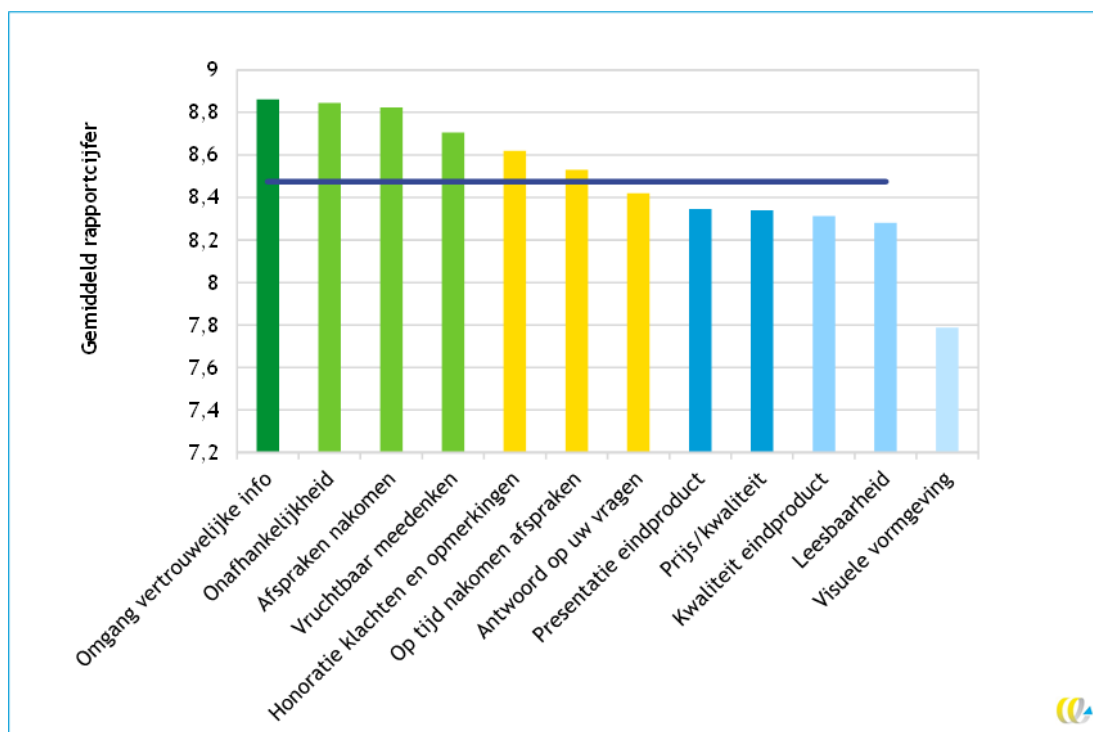


C Klanttevredenheid

CE Delft vraagt opdrachtgevers actief om projecten te evalueren, zodat we zicht houden op de klanttevredenheid.

Er zijn in 2022 80 projectevaluaties ingevuld. In totaal is 42% van de afgeronde projecten geëvalueerd. Het gemiddelde rapportcijfer is 8,5 (8,4 in 2021, 8,3 in 2020). Zeven op de tien respondenten kiest voor CE Delft vanwege de expertise en goede eerdere ervaringen.

Rapportcijfers op onderdelen:



Colofon

Delft, CE Delft, juli 2023

Deze publicatie is geschreven door:
Han Schouten (015-2150 195, schouten@ce.nl)

Met medewerking van Leonard Hoogerdijk, Anita van der Stap (cijfers omzet en personeel), Bettina Kampman (EU-projecten) en Joram Dehens (klanttevredenheid), Ellen Vanhamme (vormgeving)

© copyright, CE Delft, Delft



CE Delft

Committed to the Environment

CE Delft draagt met onafhankelijk onderzoek en advies bij aan een duurzame samenleving. Wij zijn toonaangevend op het gebied van energie, transport en grondstoffen. Met onze kennis van techniek, beleid en economie helpen we overheden, ngo's en bedrijven structurele veranderingen te realiseren. Al meer dan 45 jaar werken betrokken en kundige medewerkers bij CE Delft om dit waar te maken.