



CO₂? Hoezo?



Hoewel CO₂ een volstrekt neutraal en inert gas is, dat wij allemaal uitademen, is het de grootste bedreiging voor de balans in ons klimaatstelsel. CO₂ vangt warmte van de zon en door de snelle stijging van het aantal parts-per-million (ppm) -deeltjes CO₂ in de atmosfeer warmt onze planeet als geheel gezien langzaam op. Hierdoor kan het klimaatstelsel van onze planeet in een turbulente fase terecht komen. Zo'n turbulente fase kan overal op de planeet zorgen voor bijvoorbeeld natuurrampen, overstromingen, een zeer hoge zeespiegel, het begin van ijstijden in sommige delen van de wereld, en verwoestijning in anderen.

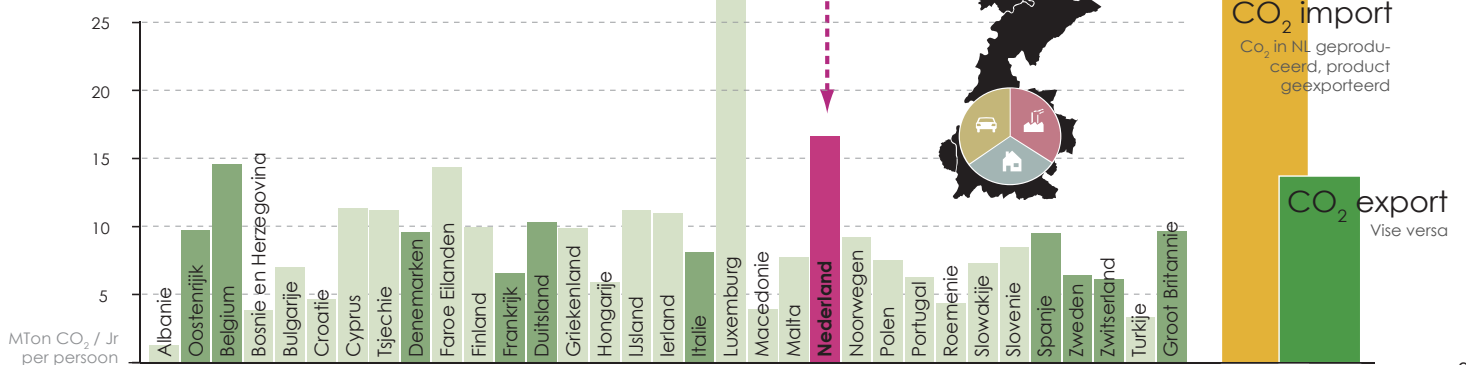
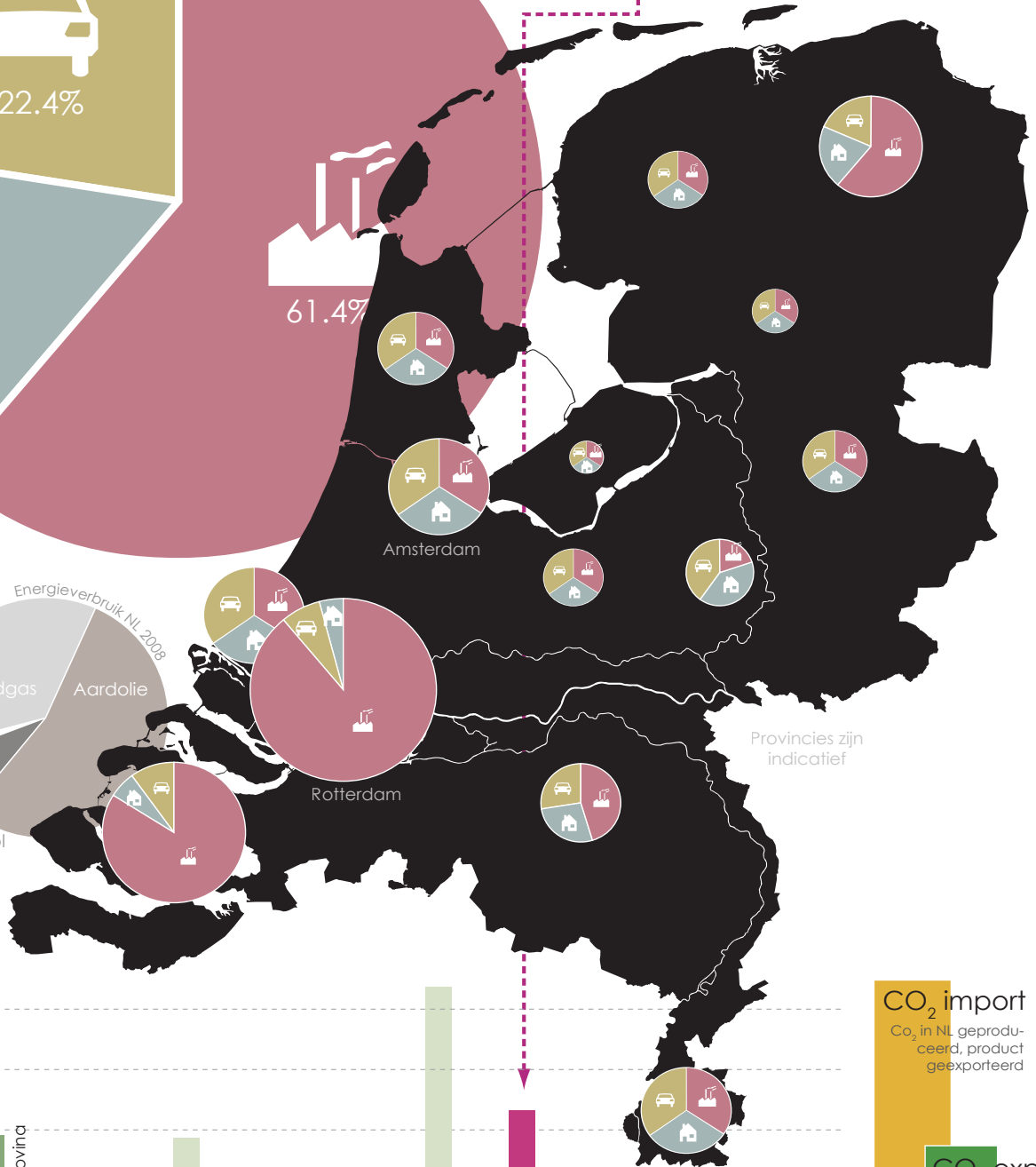
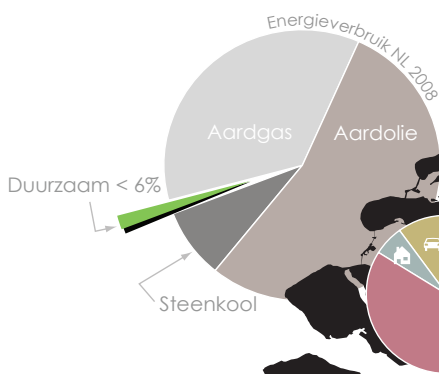
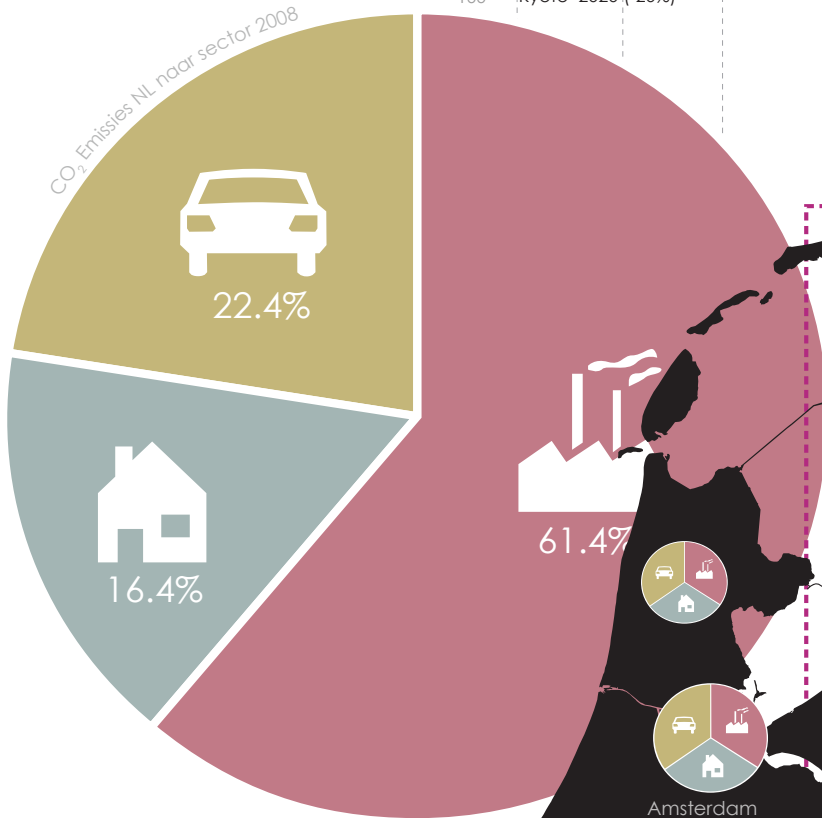
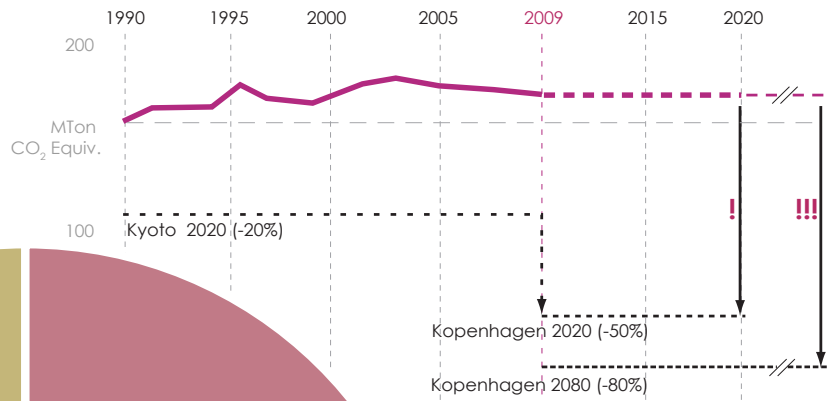
Om dit te voorkomen heeft een quorum van wetenschappers op de klimaatconferentie van Kopenhagen 2009 vastgesteld dat de temperatuurstijging van de planeet niet boven de 2 graden Celsius moet komen om te verijdelen dat het klimaat turbulent wordt. Hiervoor hebben zij bepaald dat de westerse wereld een reductie van 50% in CO₂ ten opzichte van het referentiejaar 1990 moet bewerkstelligen voor 2020, en in 2050 moet dit 80% zijn.

Dat dit een grote uitdaging is, is een understatement. Sinds het Kyoto protocol van 1990 proberen de meeste westerse landen reeds CO₂ uitstoot te reduceren, maar vrijwel geen enkel land is hierin geslaagd. Nederland is zelfs significant meer CO₂ gaan uitstoten in het laatste decennium: 13% meer dan 1990 in 2005. Ten opzichte van andere Europese landen stoten wij bijna het meeste uit (op Luxemburg na). Zelfs op wereldniveau zijn wij een van de grootste vervuilers.

Regelstellend kader gaat boven sleutelprojecten

Posad en Except, twee innovatieve bedrijven in de ruimtelijke sector, werken samen om een structureel raamwerk te creëren voor een duurzaam Nederland, waarvan CO₂ een deelprobleem is. Er zijn reeds vele CO₂ gerelateerde onderzoeken en projecten, echter velen missen een structurele aanpak van het totaalprobleem. In dit boekje wordt een raamwerk geschetst dat kijkt naar de drie hoofdcategorieën van uitstoot: Verkeer en Vervoer, Gebouwde Omgeving en als laatste Industrie en Energieopwekking. Het raamwerk kijkt naar structurele reductie van de uitstoot, op micro-, meso- en macro niveau, en richt zich op integrale oplossingen die binnen deze structuur passen, als voorbeeld hoe het raamwerk gebruikt kan worden.

CO₂ ... Hoe staan we ervoor? ▼



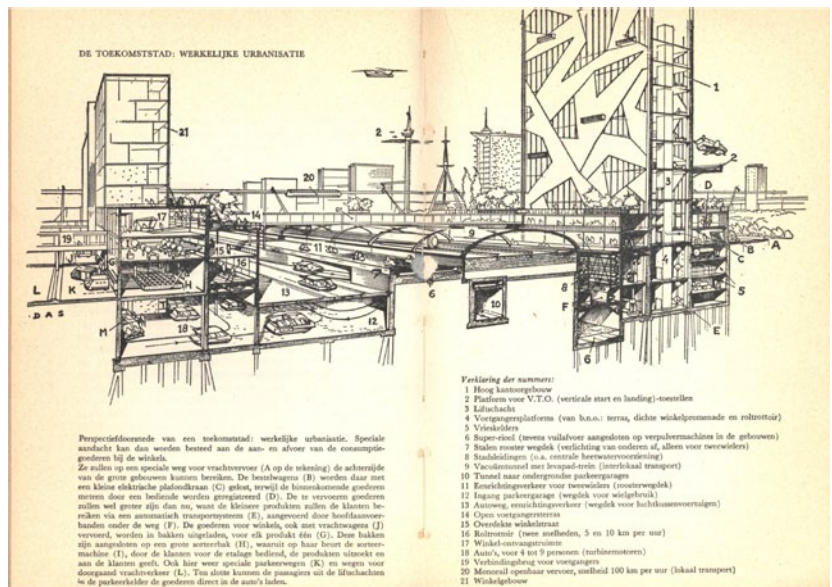
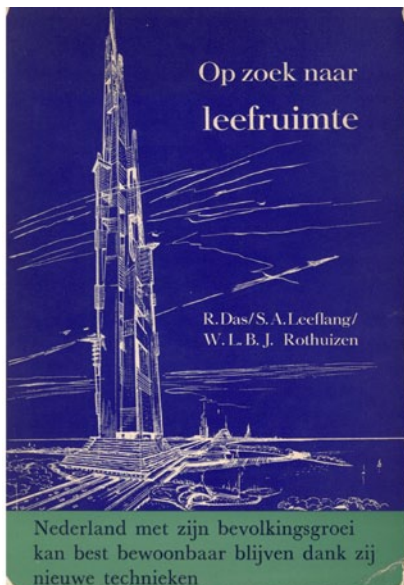
Locatie- & omgevingskenmerken sturen de techniek



In het in 1966 gepubliceerde 'Op zoek naar leefruimte' kijken de schijvers zo'n dertig jaar vooruit. De gebroeders Das tekenen de gewenste speurtocht naar leefruimte samen met de wetenschappelijk journalisten Rothuizen en Leeflang.

" Nederland heeft de hoogste bevolkingsdichtheid ter wereld en de snelste bevolkingsgroei van West Europa. Binnen 35 jaar zal dit kleine land twintig miljoen inwoners tellen. De voortplantingsdrift lijkt niet af te remmen. Bodem verspillende laagbouw kruipt in de vorm van sub-urbanisatie verder en slokt onvervangbare ruimte op. We laten ons handig verpakken in uniforme woondozen van slechte kwaliteit. We vragen ons niet af hoe we de lucht schoonhouden, maar we hangen wel metertjes op om met cynische nauwkeurigheid vast te stellen hoe ver we kunnen gaan met het vergiften van onze samenleving. De samenstellers van deze publikatie geloven, op grond van de technische mogelijkheden die thans ter beschikking staan, in het behouden en terugwinnen van open ruimte, in een niet vervuilde, schone stad, in een schone auto, in een menswaardiger woon- en werkklimaat."

De samenstellers van CO2040 zijn ervan overtuigd dat beleidshervormingen en maatregelen op dit moment het belangrijkste middel zijn om Nederland in 2040 CO₂ neutraal te maken. Vervolgens is consumentenadaptatie noodzakelijk om de technische middelen goed in te kunnen zetten.

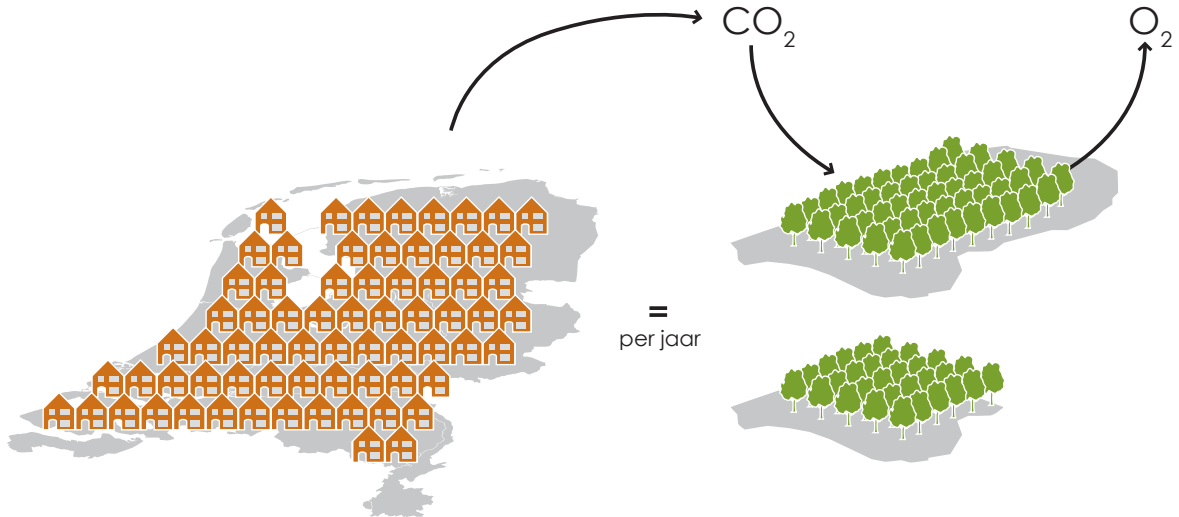




Huishouden stoot
9000 kg CO₂ uit per jaar.



Populier zet per leven
3092 kg CO₂ om in O₂



NEDERLAND

7.242.000 huishoudens

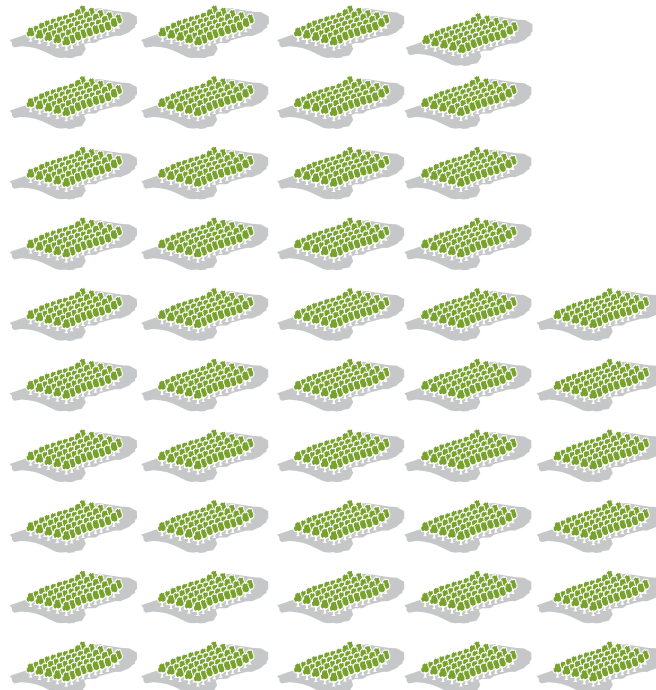
65 miljard kg CO₂ per jaar

1,4 x FLEVOPOLDER

14 miljoen Populieren (100/ha)

44 miljard kg CO₂ per leven

=
tot 2040



46 x FLEVOPOLDER

≈ 2 x oppervlakte Nederland

Zonder Informatie Geen Oplossing



Het CO₂ neutraal maken van Nederland is een grote uitdaging omdat het iedere sector in de samenleving raakt en samenwerking tussen sectoren is nooit optimaal geweest. Iedereen heeft ermee te maken, van overheidsinstellingen tot marktpartijen en particulieren. Het is een complex probleem dat voor een groot deel in 10 jaar opgelost dient te zijn. Om beslissingen te nemen over complexe structuren is goede informatie onontbeerlijk. De informatie die nodig is om deze problemen aan te pakken wordt doorgaans verzameld in een ruimtelijke database, genaamd Geographical Information Systems (GIS). Over de gehele wereld wordt dit krachtige hulpmiddel al ingezet bij zaken zo divers als criminaliteitsbestrijding, regioplanning, migratieonderzoek van trekvogels, stadsplanning, etc.

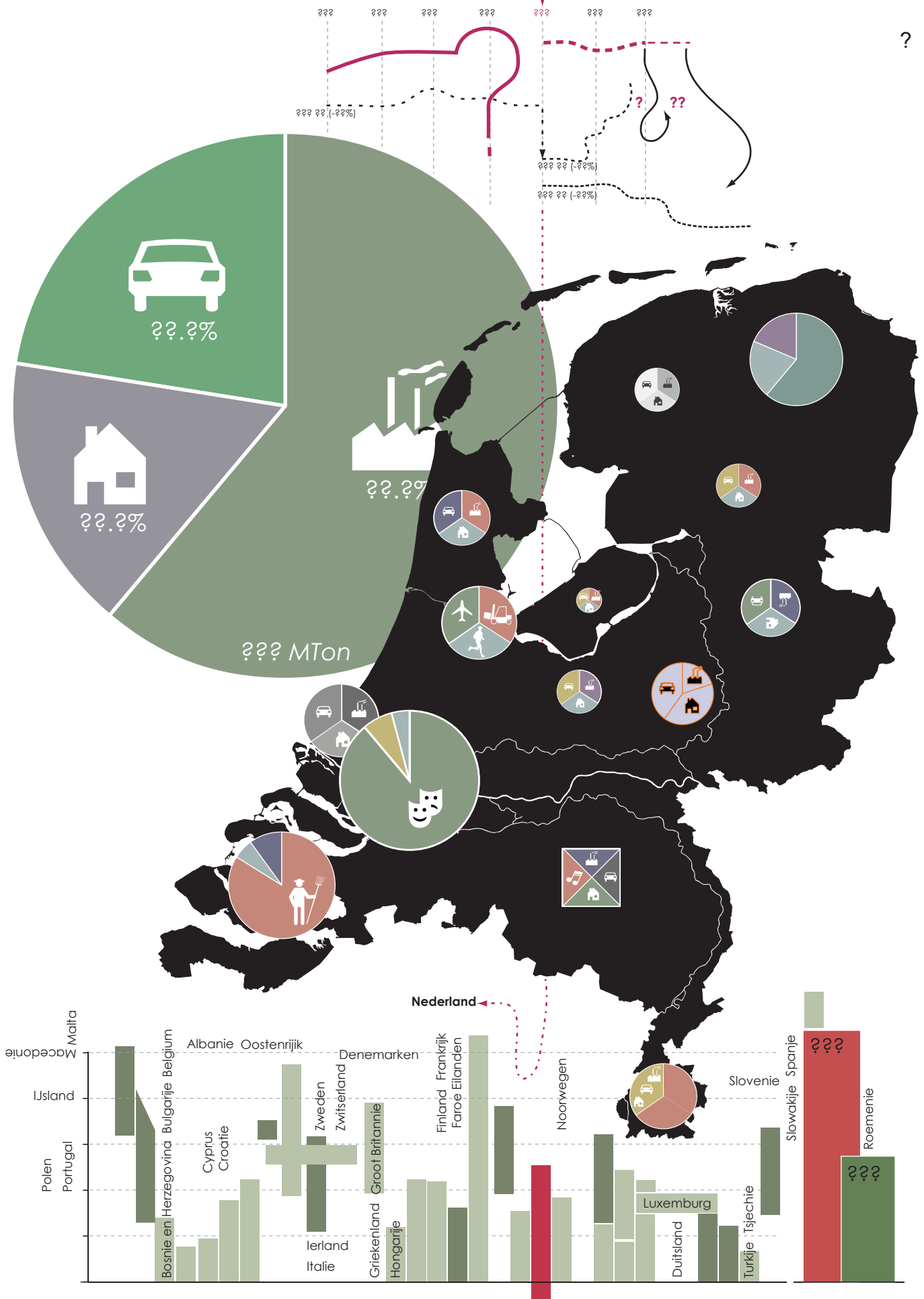
Voor de duurzaamheidsproblematiek in het algemeen en de CO₂ kwestie specifiek, zijn bepaalde basisdata noodzakelijk om inzicht te krijgen in de opgave. Nederland heeft daarbij één probleem: het heeft geen centraal GIS systeem. Ook heeft Nederland geen beschikbare Life Cycle Analysis (LCA) data die gebruikt wordt voor het verduurzamen van producten en industriële processen. Deze tekortkomingen verhinderen het maken van een daadwerkelijk duurzaam besluit, en werkt 'greenwashing' in de hand.

Is dit echt zo'n groot probleem?

Ja, dit is echt zo'n groot probleem. GIS en LCA zijn de primaire gereedschappen voor Industriële Ecologie, het vakgebied dat zich exclusief richt op het verduurzamen van de samenleving. Het is niet mogelijk efficiënt inzicht te krijgen in het functioneren van de maatschappij in ruimtelijke zin zonder deze data. Het opzetten van een centraal GIS systeem dat openbaar en gratis toegankelijk is voor markt, overheid en particulier is een absolute voorwaarde voor het slagen van enige steekhoudende oplossing in dit probleemgebied.

De huidige GIS databases van individuele gemeentes en provincies zijn incompleet, zelfs voor overheidsinstanties ontoegankelijk, slecht georganiseerd en ontoereikend. Het wijs worden uit het GIS systeem in Nederland wordt omschreven als het moeten samenvoegen van een woordenboek waarbij de woorden zijn gerangschikt naar tijdstip van bedenken, een woordenboek met inheemse diersoorten naar vachtkleur, een boek met enkel kooktips waarbij alle boeken pagina's missen. De meeste andere landen in de wereld zijn al tientallen jaren geleden begonnen met dit project, we hebben dus tijd in te halen.

CO₂ ... Hoe staan we ervoor? ▼



Slim bekeken: Rijksdienst voor efficacy



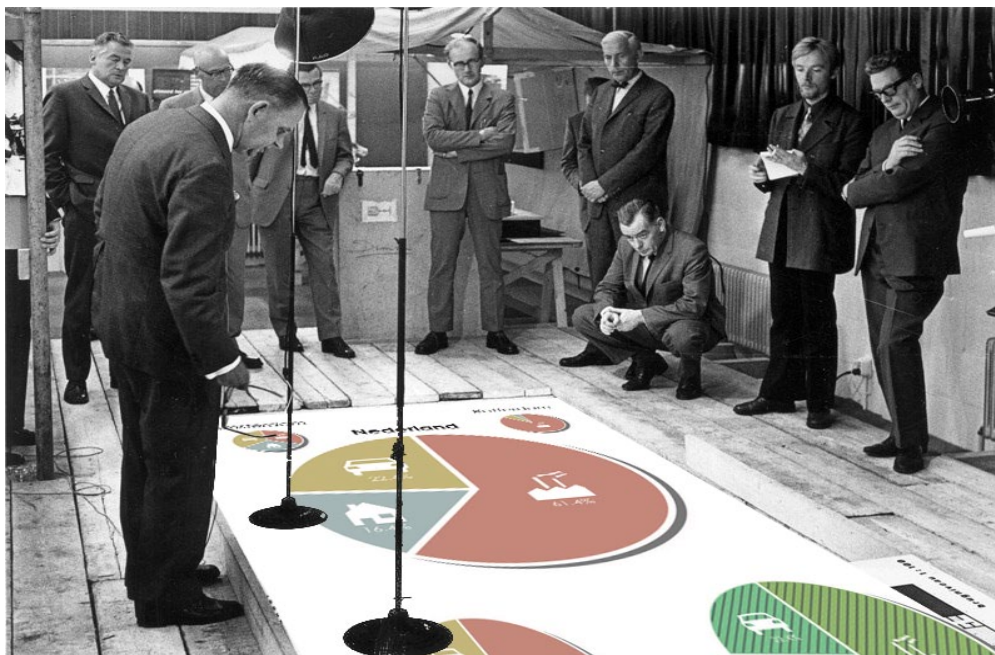
Duidelijk is dat een realistische blik op een CO₂ neutraal Nederland in 2040 vereist dat we efficiënt werken, met hoog rendement. Daar is een mooi Engels woord voor: Efficacy, het rendement en het gecombineerde effect van maatregelen. Efficacy willen we bereiken door middel van een structuur waarmee inzichtelijk wordt hoe deeloplossingen gerelateerd zijn aan elkaar, en welke rangorde ze hebben. Een raamwerk hiervoor is op de overliggende pagina gepresenteerd.

Deze structuur geeft onmiddellijke visuele terugkoppeling op landelijk, regionaal en lokaal niveau, organiseert complexe oplossingen, en stimuleert een integrale en maatschappij-brede aanpak (stap 2), in plaats van enkel de huidige energie-opwekking gerichte oplossingen (stap 3). Oplossingen in stap 3 hebben vaak een lage efficacy, maar zijn onvermijdelijk in het laatste traject.

Rijksdienst voor efficacy.

Deze dienst die barrières en anti-duurzame regelgeving opheft, heeft als doel het nalopen van bestaande wet- en regelgeving en het benoemen en veranderen van maatregelen die remmend, beperkend of blokkerend werken op de CO₂ aanpak.

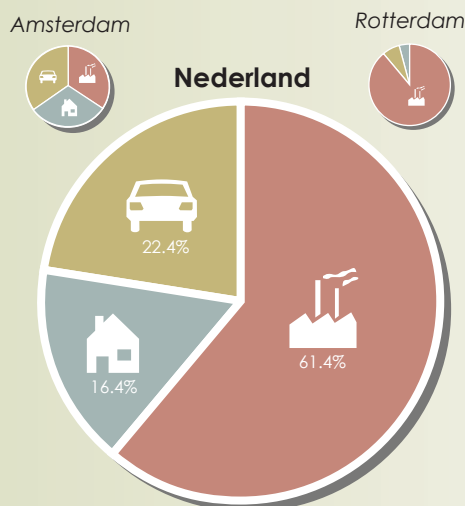
De 'Rijksdienst' is een adviesorgaan, naast de ministeries, waar politiek en wetenschap gecombineerd worden. Deze controlerende denktank bewaakt de Efficacy en biedt politici een toets op ontwikkeld beleid. Aan de hand van GIS-gegevens van Nederland, de LCA van producten, en het voorgestelde beleid of regelgeving kan de Rijksdienst het gecombineerde effect laten zien en tegelijkertijd belemmeringen wegnemen.



Het Raamwerk ▼

Er is geen enkelvoudige oplossing voor het broeikasgasprobleem. Het maken van een onderscheid naar interventies in sectoren helpt ons overzicht te verkrijgen, en doelmatige oplossingen te ontwikkelen zowel per sector als integraal. Het volgende raamwerk organiseert de aanpak.

1



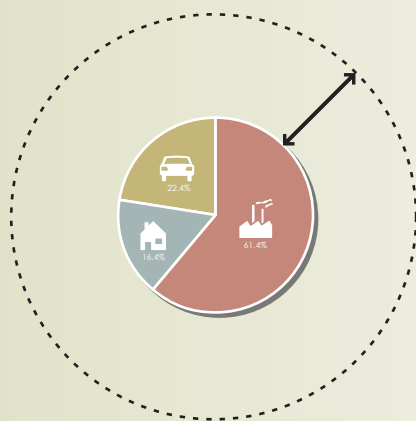
Data Collectie & CO₂ Profielen

Deze fase verzamelt de informatie benodigd voor besluitvorming en conceptontwikkeling. Links afgebeeld een set CO₂ profielen, verdeeld in:



In een typisch westers CO₂ profiel heeft elke sector ongeveer 1/3 van de uitstoot, zoals in Amsterdam. We zien dat de uitstoot in Nederland als geheel wordt gedomineerd door Industrie en Agricultuur.

2

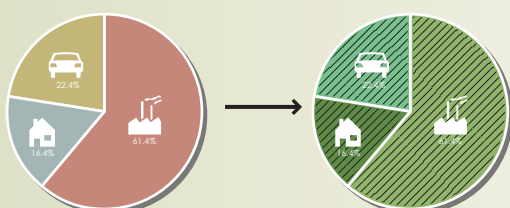


Integrale & Sectoroplossingen

De eerste stap is om de directe uitstoot te verminderen, dit is efficiënt en kostenbesparend. Met GIS kunnen projecten worden gezocht met de hoogste *Efficacy*; rendement en gecombineerd effect. Integrale projecten beïnvloeden alle sectoren, en doelgerichte oplossingen kunnen worden uitgezet per sector. Een grote hoeveelheid van deze reductie omvat ook gedragsverandering.

Wat overblijft zijn de essentiële functies van de maatschappij waar (nog) geen alternatief voor is. Deze moeten in stap 3 worden geneutraliseerd.

3



Portfolio Energieoplossingen

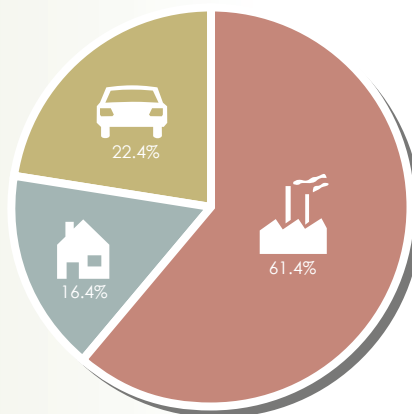
Voor de onreduceerbare restant CO₂ uitstoot kunnen deeloplossingen worden gezocht per sector, of integraal voor het duurzaam opwekken van energie, en het afvangen van CO₂. Essentieel hierbij is dat het een gezonde mix is van toepasbare oplossingen, regionaal en lokaal inpasbaar.

1

Randvoorwaarden & Data Collectie

Om de voorbeeldprojecten te kunnen uitvoeren zijn GIS en Life Cycle Analysis veelal een vereiste om tot een kwantificeerbaar resultaat te komen. Daarom wordt als randvoorwaarde gesteld dat voor 2040 aan de volgende twee criteria voldaan is:

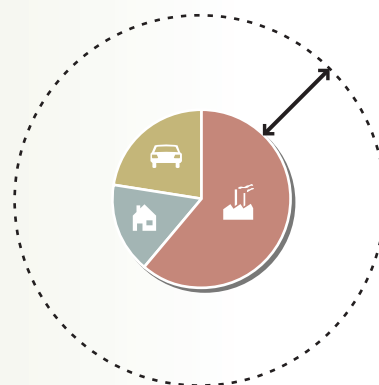
- 1) **Een centrale openbare, complete en goed gestructureerde GIS database**, bevattende alle data van Nederlandse planbureau's, gemeentestellingen, het CBS, etc.
- 2) **Een openbare, complete en goed gestructureerde Nederlandse LCA database**, bevattende gegevens over vervoer, dagelijkse producten, industriële processen, grondstoffen en chemicaliën.
- 3) **Zinvolle energiebalans labeling van gebouw & auto**, bevattende gegevens over warmtevraag en aanbod per gebouw.



2

Integrale & Sectoroplossingen

- 1) **Kerngebouwen & -parken**
Bundeling van ontbrekende voorzieningen voor de gebouwde omgeving
- 2) **Opvoeden van de bevolking**
Verhoging bio-massa van Nederland met bewustzijnsdenken
- 3) **Energie als bestemmingsplan**
Restmateriaal en energiestromen registreren en koppelen
- 4) **OV revolutie**
Openbaar vervoer als katalysator van verandering
- 5) **Woningvoorraad CO2 neutraal**
Alle huizen van voor 1980 herbouwen of herisoleren
- 6) **Rijksdienst voor Efficacy**
Dienst die barrières en anti-duurzame regelgeving opheft

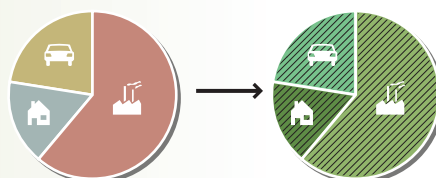


3

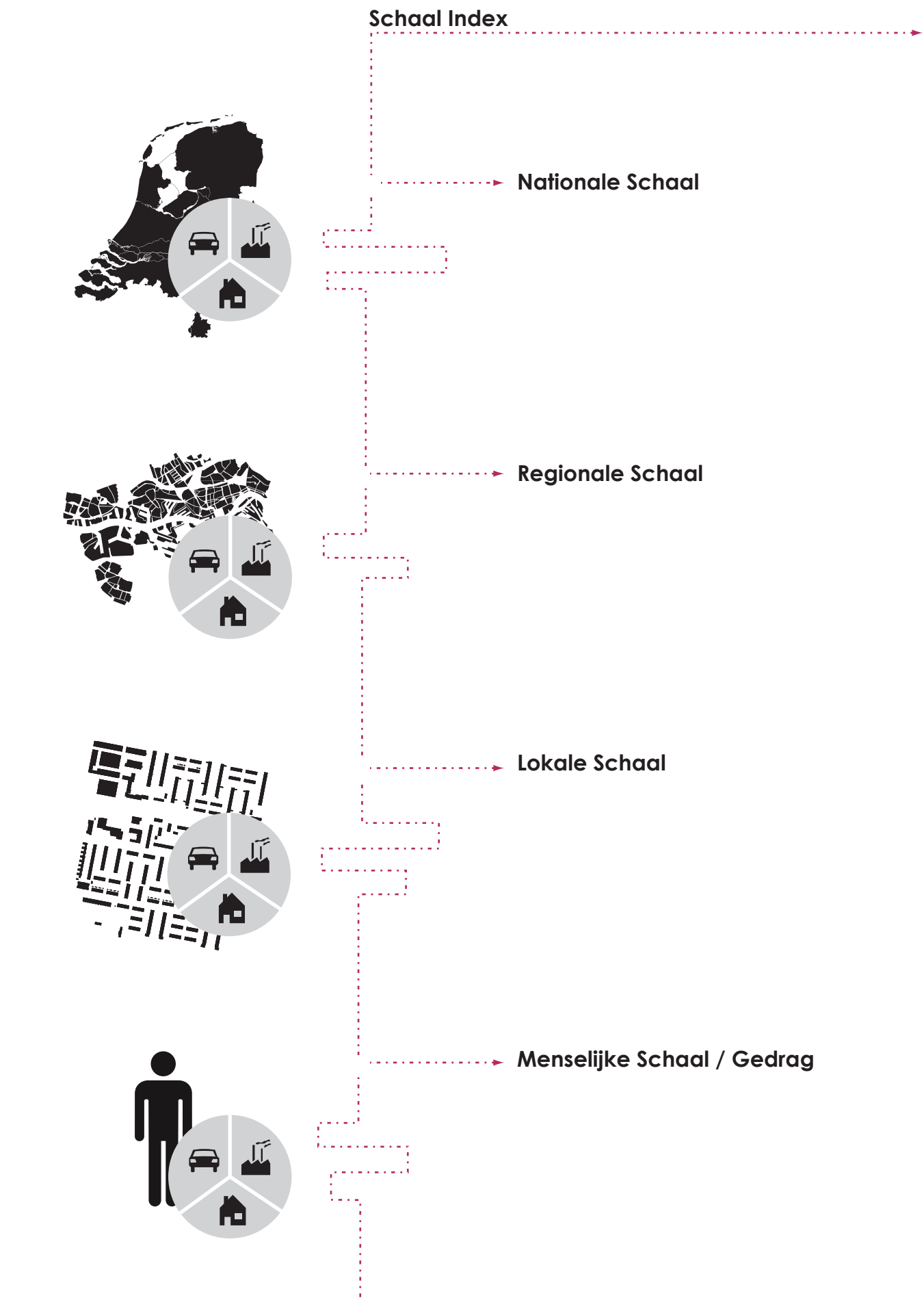
Portfolio Energieoplossingen

Voor de onreducerbare restant CO₂ uitstoot wordt een integraal nationaal plan opgetekend, die regio's markeert als geschikt voor een bepaald type duurzame energieopwekking met GIS. Dit wordt gecombineerd met het aanpassen van de energie infrastructuur om het mogelijk te maken zonder opslag te werken, en teruglevering te garanderen.

>> Wind >> Zon >> Geo >> Hydro >> Bio >> Fusie >> Nucleair



Schaal Index



1) Kernegebouwen & -parken

Bundeling van ontbrekende voorzieningen voor de gebouwde omgeving

2) Opvoeden van de bevolking

Verhoging bio-massa van Nederland met bewustzijnsdenken

3) Energie als bestemmingsplan

Restmateriaal en energiestromen registreren en koppelen

4) Openbaar Vervoer revolutie

Openbaar vervoer als katalysator van verandering

5) Woningvoorraad CO₂ neutraal

Alle huizen van voor 1980 herbouwen of herisoleren

De volgende vijf projecten zijn gemaakt in het kader van een CO₂ vrij Nederland in 2040. Ze zijn niet bedoeld als dekkende set oplossingen, maar als illustratie van het voorgaande raamwerk.

De voorbeelden onderscheiden zich door verschillende schaalgrootte van implementatie, uitvoeringssector en mate van integrale aanpak.

Naar de Voorbeeldprojecten

‘Kerngebouwen en -parken’: bundeling van voorzieningen voor de gebouwde omgeving

Het aanpakken van het vervoersprobleem begint bij een analyse van waar mensen en goederen heen gaan, het doel van de transportbeweging, en een onderzoek naar een alternatief voor de handeling.

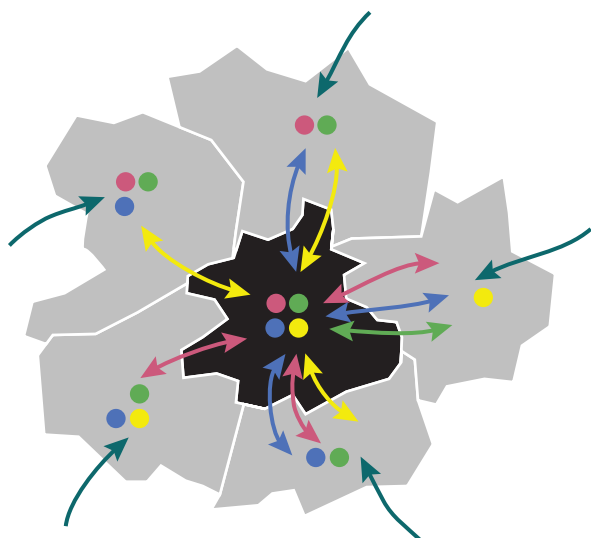
Vervoer is op te delen in een aantal categorieën, die elk een andere aanpak nodig hebben, zo is er vrijwillige transport verbonden aan de modus (toeren op de motor), noodzakelijk transport gebonden aan de modus (brandweerauto), en noodzakelijk transport onverbonden aan modus (woon-werk verkeer, goederen). Deze laatste categorie is de grootste transportvereiste, en heeft de grootste efficacy om te reduceren. Boodschappen doen, kinderen van en naar school vervoeren en andere dagelijkse noodzaken vallen ook hieronder.

Met een ongecompliceerde GIS analyse kan een kaart van Nederland worden gemaakt, met daarin aangegeven de regio's met een bepaalde minimum bevolkingsdichtheid die essentiële basisvoorzieningen missen. Stadscentra of andere centra in de buurt hebben vaak deze voorzieningen wel, en er treedt een automatische vervoersstroom op van de gebieden zonder naar de gebieden met voorziening.

In deze groeigebieden kunnen gebouwen ontwikkeld worden die deze basisvoorzieningen aanvullen, en daarnaast een riool, waterzuiveringsinstallatie en energiemangement systeem bevatten. Dit gebouw - of kern - kent de functionaliteit van een klassiek dorpscentrum – dagelijkse functies – gecombineerd met hoogwaardige efficiëntiemaatregelen. Zo brengt het kerngebouw duurzame zelfvoorzienende diensten naar deze wijken, die dan verdicht kunnen worden. Ook kunnen deze gebouwen met verticale agricultuur in de basisbehoefte van voedselproductie voorzien, voor de eigen buurt, en voor aangrenzende gebieden. Zo worden niet alleen goederen-transportbewegingen naar het eigen gebied drastisch gereduceerd, maar ook van en naar aangrenzende gebieden.

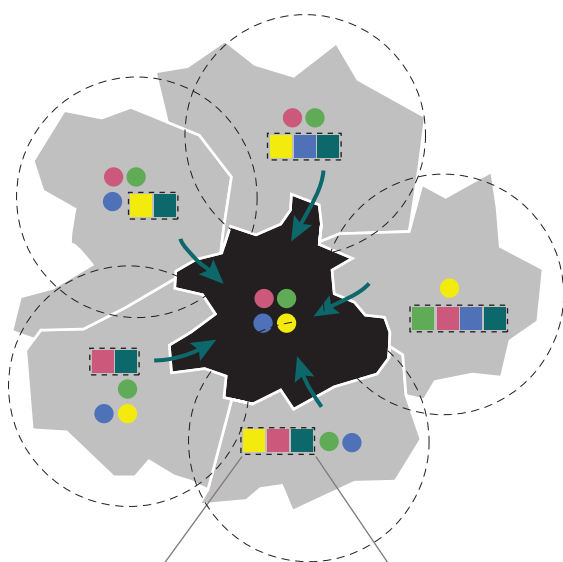
Een CO₂ neutrale wijk heeft immers maar een zeer beperkt rendement als de afstand naar voorzieningen ervoor zorgt dat transportstromen groter worden; het gecombineerd effect is dan beperkt.





1 In kaart brengen (GIS)

Vindt deelgebieden die essentiële voorzieningen missen, en breng de vervoersbewegingen in kaart. Hier aangegeven een prototypisch klein stadscentrum met omliggende woon en werkwijken. Veel intra-buurt vervoer is noodzakelijk om iedereen te voorzien van basisvoorzieningen.



2 Kernegebouwen plannen

De kernegebouwen vullen per gebied aan wat er mist, binnen een straal die te voet of op de fiets goed is af te leggen. De noodgedwongen inter-buurt transportstromen verminderen, en de randgebieden kunnen met hun nieuwe duurzame voorzieningen het centrum voorzien van energie, water en vers voedsel.



3 Opmaak Kernegebouw

Ieder kernegebouw is anders, en afgestemd op de lokale situatie. Verschillende basisvoorzieningen kunnen worden gemengd met wonen of werken. Dit helpt om de balans tussen wonen en werken in de buurt in evenwicht te brengen. Hydroponische agricultuur filtert vervuild water terug naar drinkwater en voorziet de wijk van vers basisvoedsel, en reduceert het goederentransport.

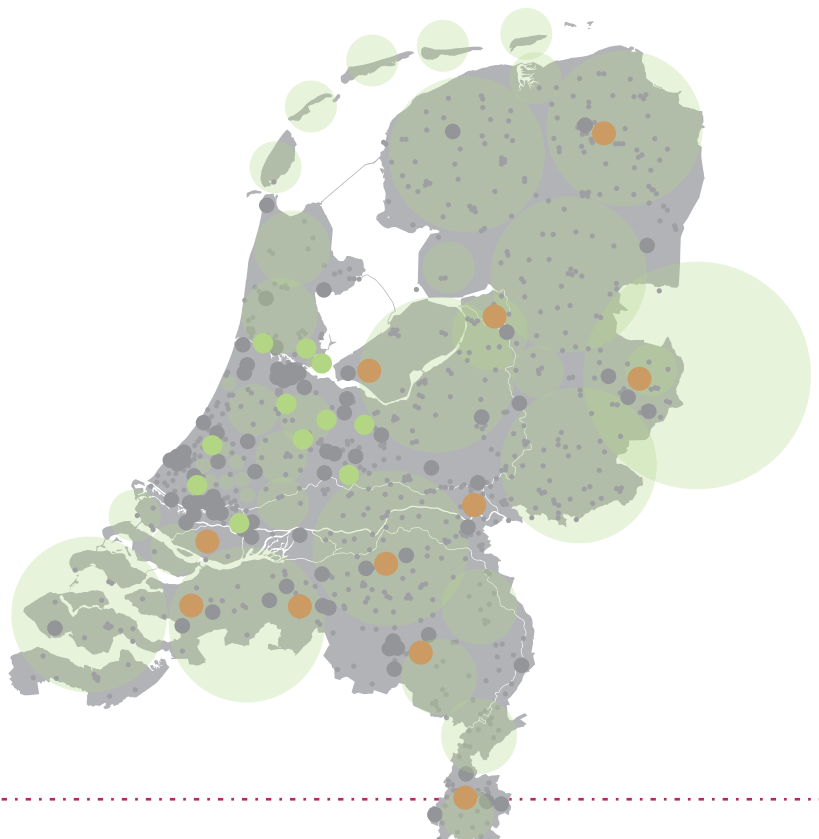
GIS, LCA, energiegebruik en de toepassing.

Op basis van GIS gegevens kunnen - op verschillende schalen - ontbrekende functies, programma's en verbindingen worden benoemd. Deze combinaties geven een goed beeld van de te verbeteren/optimaliseren gebieden: de opgave.

Deze opgaven kunnen, aan de hand van hierna besproken of reeds bekende voorbeelden, ingevuld worden. Tijdens dit ontwerp en inpassingproces loopt een permanente GIS controle om (on)bedoelde neveneffecten in de gaten te houden.

In de opgaven zal gebruikt gemaakt moeten worden van LCA en energiegegevens. Hiermee is het mogelijk om in iedere stap - en op ieder schaalniveau - de CO₂ uitstoot te verkleinen.

Hoewel oplossingen generiek kunnen zijn, zal de inpassing - als gevolg van het gebruik van GIS - dynamisch en adaptief zijn: op ieder plek is een andere optimalisatie vereist. Het ontwerp staat nooit los van het complete systeem.



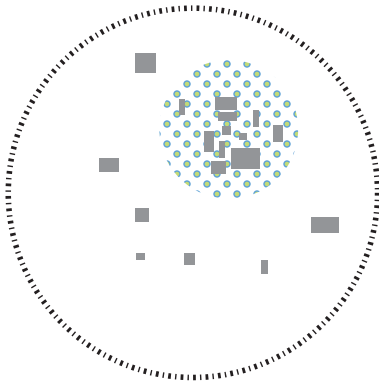


stedelijk weefsel

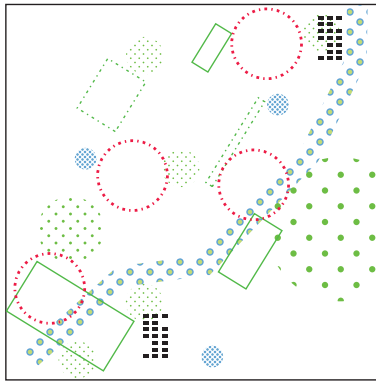


regio

GIS DATABASE

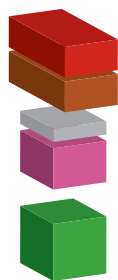


koppelen bereikbaarheid

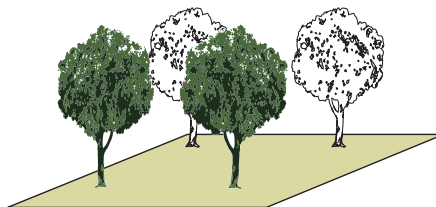


noodzaak en plek aanwijzen

OMZETTEN VORM & FUNCTIE



functies toevoegen



vorm & locatie bepalen

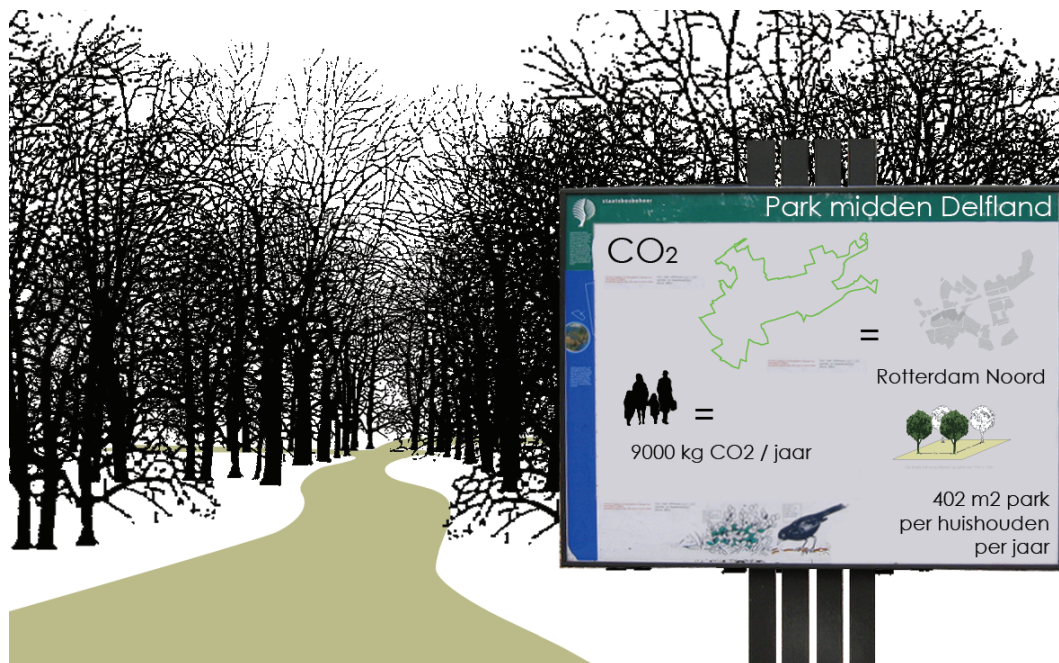
Opvoeden van de bevolking



zichtbaarheid probleem

Een groot deel van de CO₂ maatregelen heeft invloed op, of is gebaseerd op gedrag. Veranderingen in het stedelijk gebied, in vervoerstypen en gebruik van energie vereisen goed gebruik. De hoeveelheid CO₂ die we uitstoten is bij een minderheid bekend, de consequenties en compensatie bij bijna niemand. Een deel van de oplossing ligt in het opvoeden van de gebruiker: de bevolking. Hoeveel CO₂ kost een tomaat of een doos papier, hoeveel bos compenseert mijn energiegebruik van een jaar? Door dit soort zaken inzichtelijk te maken, kan het draagvlak voor maatregelen vergroot worden. We zien voor het eerst hoeveel we gebruiken.





onderdeel van het probleem voelen

Deze opvoeding hoeft niet te bestaan uit spotjes en advertenties. Door in de openbare ruimte verbanden te leggen - die tegelijkertijd een positief effect hebben op de CO₂ huishouding en de directe leefomgeving - kunnen we CO₂ ook zichtbaar maken. De metropolitane parken kunnen een groene oase zijn in de Randstad, een wapen tegen hittestress van de stad, een recreatiegebied maar ook een zichtbare CO₂ opslag: dit park legt voor 500 huishoudens de jaarproductie CO₂ (eenmalig) vast.

De opvoeding van de bevolking heeft een prijs: naast een bewustzijnsverbetering – en een goed gevoel – moet ze er vooral 'beter' van worden.

Het vastleggen van CO₂ biedt nieuwe groene ruimte voor recreatie en de mogelijkheid van lokale papierproductie, het verminderen van autoverkeer een perfect OV systeem, CO₂ neutrale woningen en een nieuwe stad waar voorzieningen dichterbij zijn. De consequentie van de bewustwording en opvoeding is wel dat we projecten moeten uitvoeren, OV systemen moeten verbeteren en woningen vervangen.

Opvoeding gaat niet zonder beloning, beloning niet zonder kosten.

Externaliseren van problemen

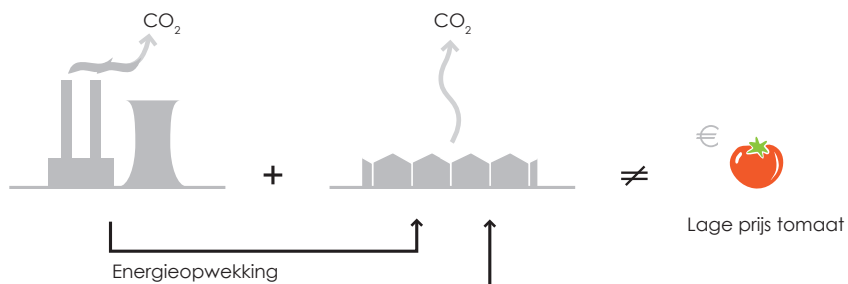
De producten (papier en tomaten) hebben op het eerste oog niets met elkaar gemeen, toch is er een overeenkomst. Het effect van het product op zijn productieomgeving is vele malen groter dan de prijs die we ervoor betalen. Los van de vervuiling, het water en de energie die het kost om deze producten te produceren, is de CO₂ uitstoot 'elders' gedaan. Wij produceren geen CO₂ voor al onze producten uit het buitenland. Dit externaliseren van het CO₂ probleem is onzichtbaar voor de consument.

Aangepaste productiemethoden kunnen uitstoot verminderen maar laten een deel van het effect nog steeds onzichtbaar: het is nog steeds 'ons probleem niet'. Zouden we dit effect aanpakken – evenals de productiemethoden – dan zullen kosten van producten toenemen, toenemen naar het realistisch niveau. Het externe probleem is dan ook ons probleem en een aanleiding om het probleem – lokaal – op te lossen.

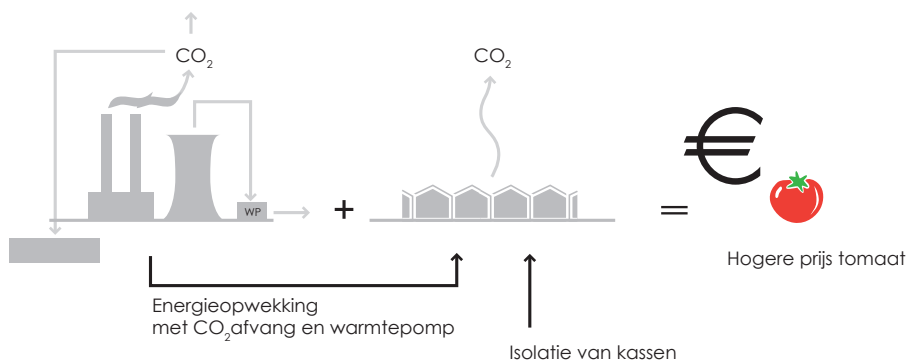


Tomaat

Externalisatie

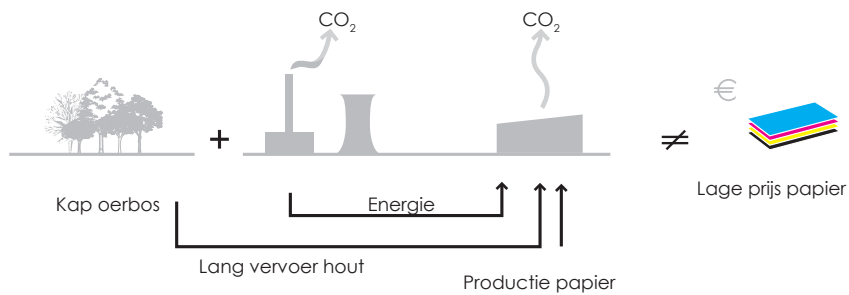


Internalisatie

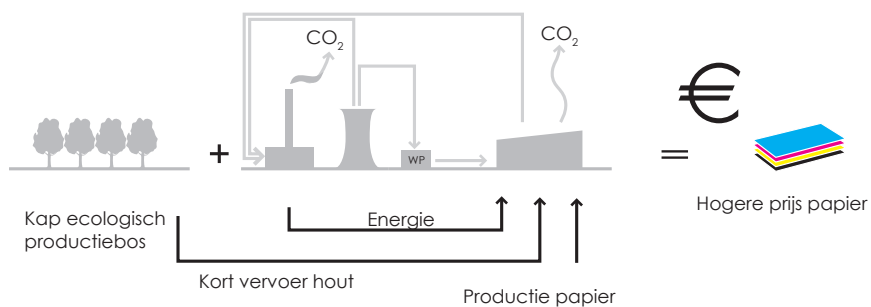


Papier

Externalisatie



Internalisatie

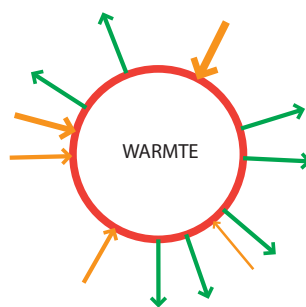


Energie als bestemmingsplan

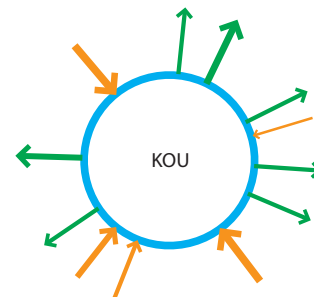
Energiebalansgebieden en industrie

Nederland wordt in nieuwe deelgebieden opgedeeld die allen een gesloten energiebalans hebben. Met het inzicht van GIS, LCA database en de energiebalans van gebouwen kunnen zo gesloten energiebalansen binnen de regio gemaakt worden. De locatiekenmerken en kwaliteiten zijn de basis voor het gebied, niet de techniek. Er zal een specifieke energieinfrastructuur aangelegd moeten worden zodat er een balans kan worden gevonden. Vooral voor warmte zijn hier al enkele succesvolle voorbeelden van te noemen, zoals de stadsverwarming in Rotterdam gekoppeld aan de industrie in de haven - die met een overschot aan warmte kampt. Zo is er een symbiose tussen de verschillende aan- en afnemers op het warmtenetwerk. Ook voor koude, grondstoffen en CO₂ zijn hiervoor symbioses te maken.

Dit systeem vereist een bestemmingsplan gebaseerd op energie. Er worden eisen gesteld aan de te ontwikkelen plots en kavels binnen de gebieden die een gesloten energiebalans hebben. Soms zal een park moeten worden aangelegd als er een Grote CO₂ producent zich vestigt in zo'n gebied. Dit veroorzaakt natuurlijk handel en speculatie met CO₂ rechten. Door de gebieden de juiste grootte te geven en ervoor te zorgen dat de nationale balans op nul wordt gehouden, externaliseren we onze problemen niet meer en hebben we een echte balans.



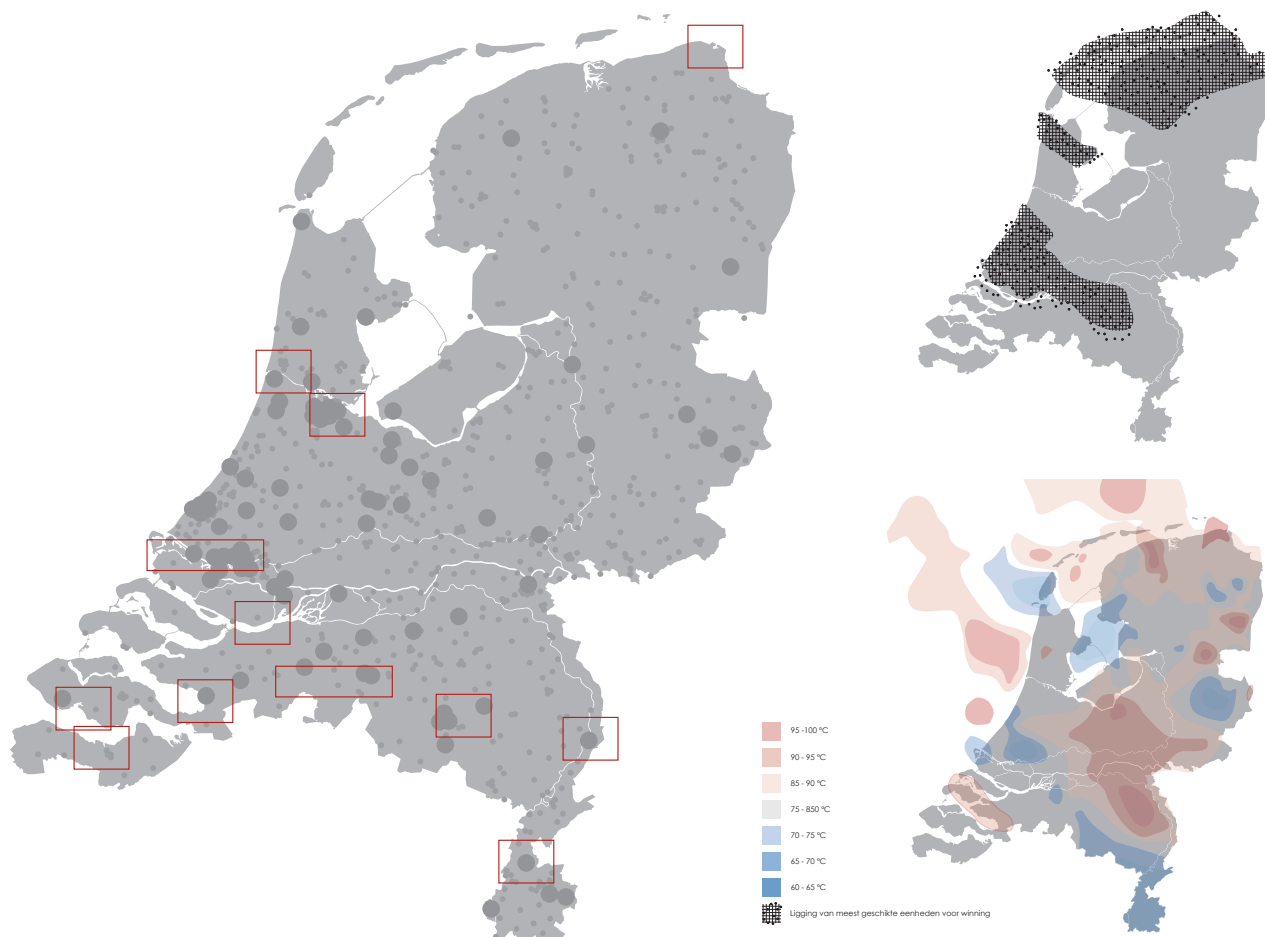
Netwerk met warmte-leveranciers
(bv afvalverwerking) en warmte
afnemers (bv woningen)



Netwerk met koude-leveranciers (bv
buitaangasflessen fabriek) en koeling
afnemers (bv kantoren)



Netto producerende wijk



Grote industriegebieden

Geothermische energie: wingebieden en temperatuur in de ondergrond

Fabrieken, verbrandingsovens en winkels produceren warmte. Of deze restwarmte nu komt uit verbrandingsprocessen, koelingwarmte of verlichting van winkels maakt niet uit; we gebruiken het niet.

Bestemmingsplannen zoals we die nu kennen gaan uit van functiecombinaties, hinderzones en gebruik. Dat bepaalde clusters veel energie gebruiken, veel (rest)warmte produceren of consumeren maakt niet uit.

Restwarmte is een kapitaalgoed, deze afvalstromen kunnen voor andere functies bruikbaar zijn. Zo wordt er in de Rotterdamse haven voldoende restwarmte geproduceerd om de gehele stadsregio te verwarmen; we doen het alleen niet en hebben er de infrastructuur (nog) niet voor. Door energieringen te ontwikkelen kan deze hoogwaardige energie op stads of stadsregioniveau gebruikt worden. De grote industriegebieden in Nederland – in de afbeelding in rood omkaderd – produceren voldoende restwarmte om de nabijgelegen stedelijke gebieden te verwarmen.

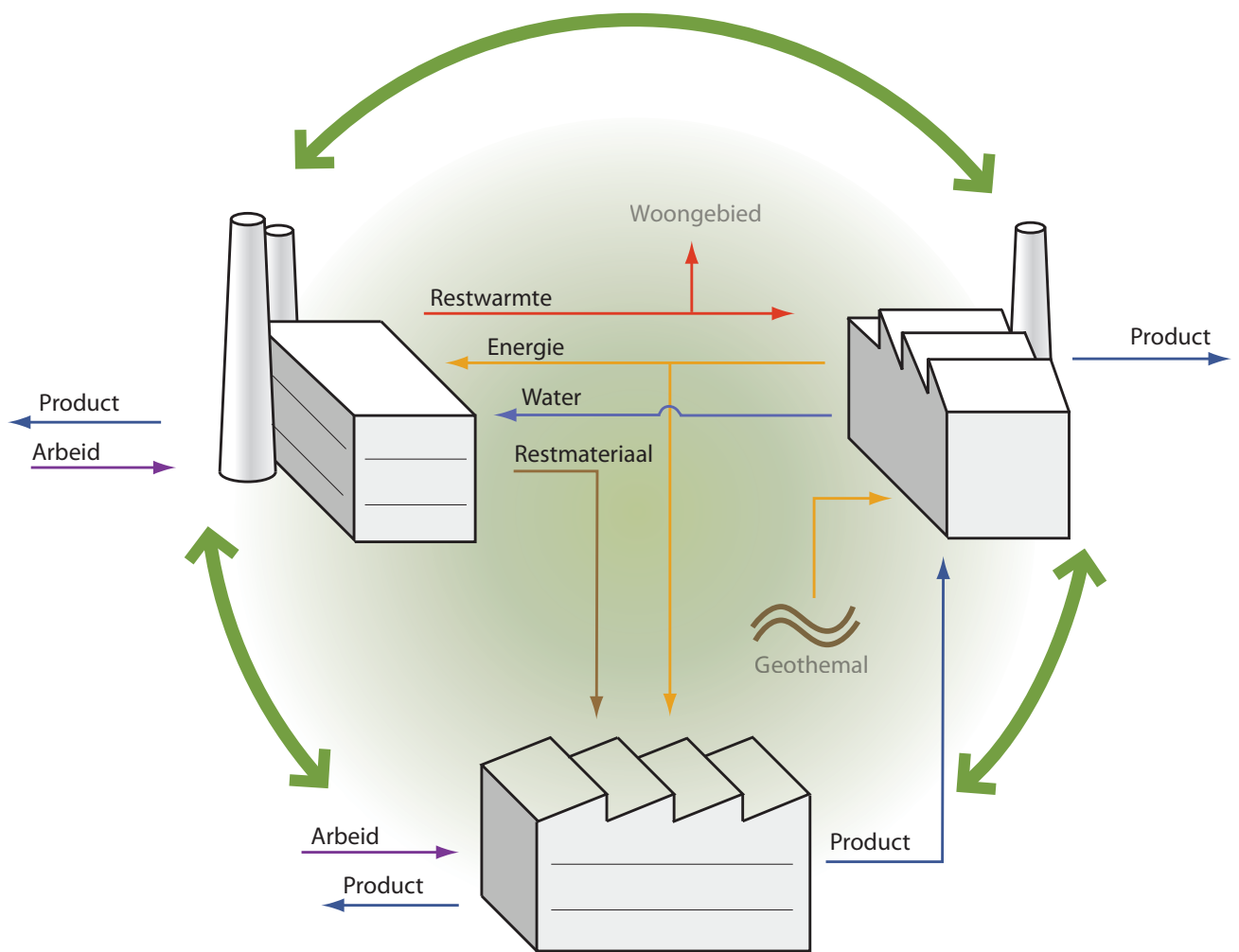
Deze methode kan op een kleinere schaal ook toegepast worden en zelfs een basis worden voor de ruimtelijke ordening: een nieuw ordenend principe.

Het bestemmingsplan zoals we dat nu kennen vullen we aan met energieregels: een eenheid van gebouwen – stad, wijk, buurt of straat – moet (warmte)energieneutraal zijn. Dit is te bereiken door per gebouw of functie van gebouwen de afvalstromen in kaart te brengen. Bij een aantal woning – warmte consumenten – moet een warmteproducent geplaatst worden. Het bestemmingsplan gaat over de perceelgrenzen heen en stelt een optelsom van warmtestromen als ordenend principe.

Er kunnen niet alleen woningen staan in een wijk; een industrieterrein moet ruimte delen met woningen of andere energieconsumenten.

De vorm van de stad is een direct gevolg van het energiegebruik van de deelgebieden en bebouwingseenheden.





Openbaar Vervoer revolutie

Steden worden gekatalyseerd door openbaar vervoer. Vaak wordt het gezien als een grote investering en een offer voor de stad (RijnGouwelijn, NZ lijn). In het licht van de ontwikkelingsperioden voor een stedelijk gebied is het een van de meest renderende investeringen in de stad. Er zijn talloze voorbeelden te geven van OV-systemen die de stad gevormd - en de economie voortgestuwd hebben (Jubilee line, Curitiba). De vormen en dichtheidsverschillen in de Randstad vragen echter om een uniek systeem. Er zijn wel kleine revoluties nodig om de kwaliteit van het OV te benutten.

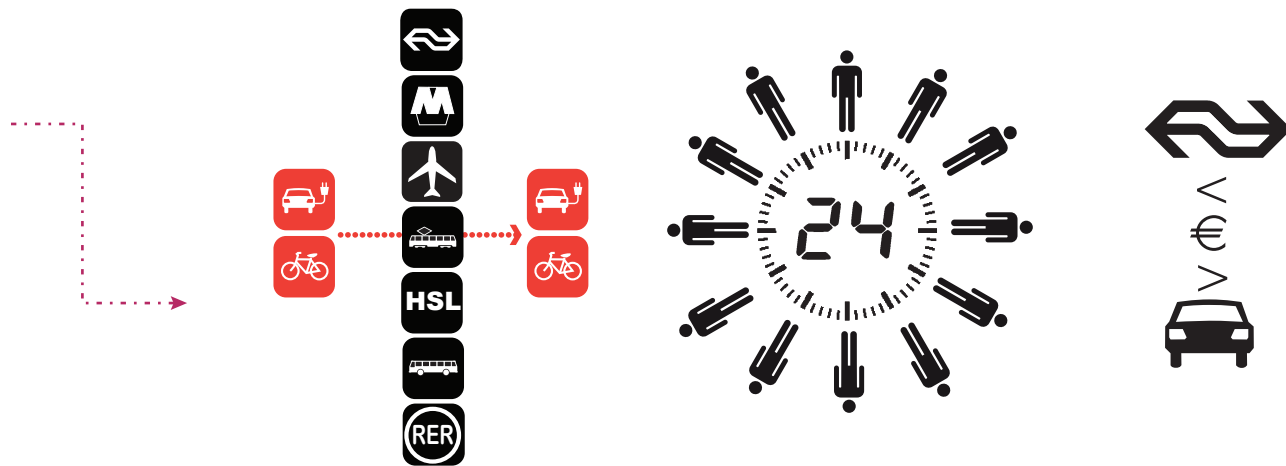
Door het openbaar vervoer zo aan te passen dat een fiets of elektrische auto makkelijker meegenomen kan worden in het openbaar vervoer, wordt het voor- en natransport makkelijker en de modaliteit laagdrempeliger. De keten vervoersmiddelen van woonplek naar werk kan versimpeld worden. Daarnaast zijn elektrische voertuigen georiënteerd op korte afstanden en hierdoor net als de fiets ideaal om je in stedelijk gebied dat niet direct door een ander systeem wordt gedekt, te verplaatsen.

Door het OV betrouwbaarder te maken en het 24 uur te laten lopen, zullen meer mensen gebruik maken van het systeem.

Het is begrijpelijk dat er een regel ingevoerd wordt om de reisbewegingen van mensen over een gehele dag te spreiden door korting te geven buiten de spitsuren. Het zou echter nog veel beter zijn om de prijs te laten concurreren met personenvervoer of het openbaar vervoer gratis te maken.

Een fijnmazig openbaar vervoer netwerk dat is afgestemd op de in project 1 voorgestelde kerngebouwen waarin je makkelijk je fiets mee kan nemen, gratis en 24 uur per dag.





Verbeteren voor- & natransport

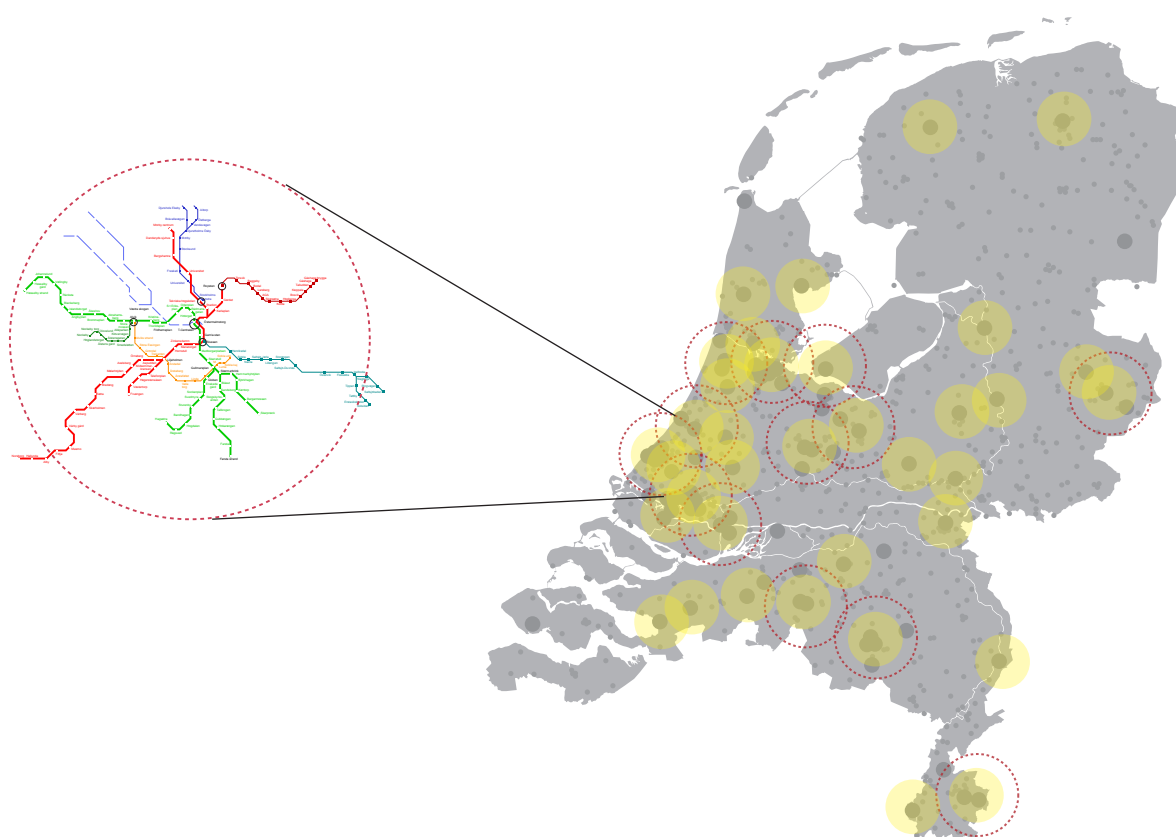
*24 uur per dag vergroot
betrouwbaarheid > meer gebruikers*

*prijsconcurrentie met personen-
vervoer noodzakelijk*

De studie naar het openbaar vervoerssysteem van Stockholm is als experiment vergeleken met - en geprojecteerd op - de Randstad. Het geïllustreerde OV systeem van Stockholm is enkel het metronetwerk van de stad. Op dezelfde schaal is de Randstad weergegeven. De opvallende conclusie is dat het netwerk in de Randstad, bestaande uit trein, metro, lightrail en tram een minder groot gebied weet te dekken dan het netwerk van Stockholm.

Binnen het bereik van het netwerk van Stockholm, een cirkel met een diameter van ca. 15 km, wonen ongeveer 750.000 mensen. We vergelijken dit met de grote stedelijke gebieden in de Randstad: Amsterdam, Groot Leiden, Den Haag, Rotterdam, Utrecht.

Ieder van deze gebieden heeft binnen een straal van 15 km ook 750.000 inwoners. Wanneer we op ieder van deze centra het OV systeem van Stockholm projecteren ontstaat een sluitend netwerk voor de gehele Randstad; iets wat op dit moment ontbreekt.



Woningvoorraad CO₂ neutraal

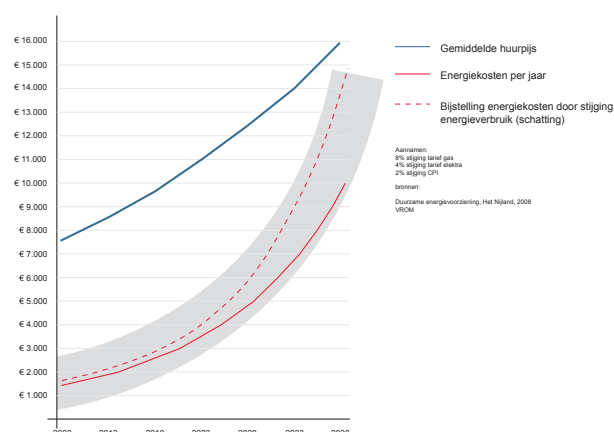
Zo'n 900 km² woningen is van voor 1980 en slecht geïsoleerd. Herisoleren of sloop-nieuwbouw (CO₂ neutraal) moet op deze gehele voorraad toegepast worden. Over de periode van 30 jaar zullen veel van deze objecten hun boekwaarde verliezen en zal herisolering relatief betaalbaarder zijn en bouwmethoden minder CO₂ verslindend.

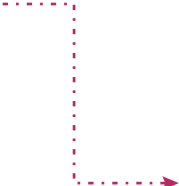
In Nederland komt jaarlijks 220 miljard kg CO₂ vrij in de atmosfeer. Hiervan komt 20 tot 25% door energiegebruik van huishoudens. Van de complete woningvoorraad in Nederland is 70% onvoldoende geïsoleerd. Door deze woningen alsnog te isoleren met dakisolatie, dubbel glas en gevelisolatie zal de CO₂ uitstoot per jaar met 3,865 miljard kg afnemen.

Een groot gedeelte van deze slecht geïsoleerde woningen, gebouwd in de naoorlogse periode tussen 1945 en 1970, is over de economische levensduur van 50 jaar heen, en dient op korte termijn vervangen te worden. Voor de woningen met het bouwjaar tussen 1970 en 1990 loopt de economische levensduur tegen 2040 op haar eind. Een bijkomend aspect zijn de oplopende kosten van energie ten opzichte van de vaste huur. Deze stijgen ruim boven de kosten voor levensonderhoud uit.

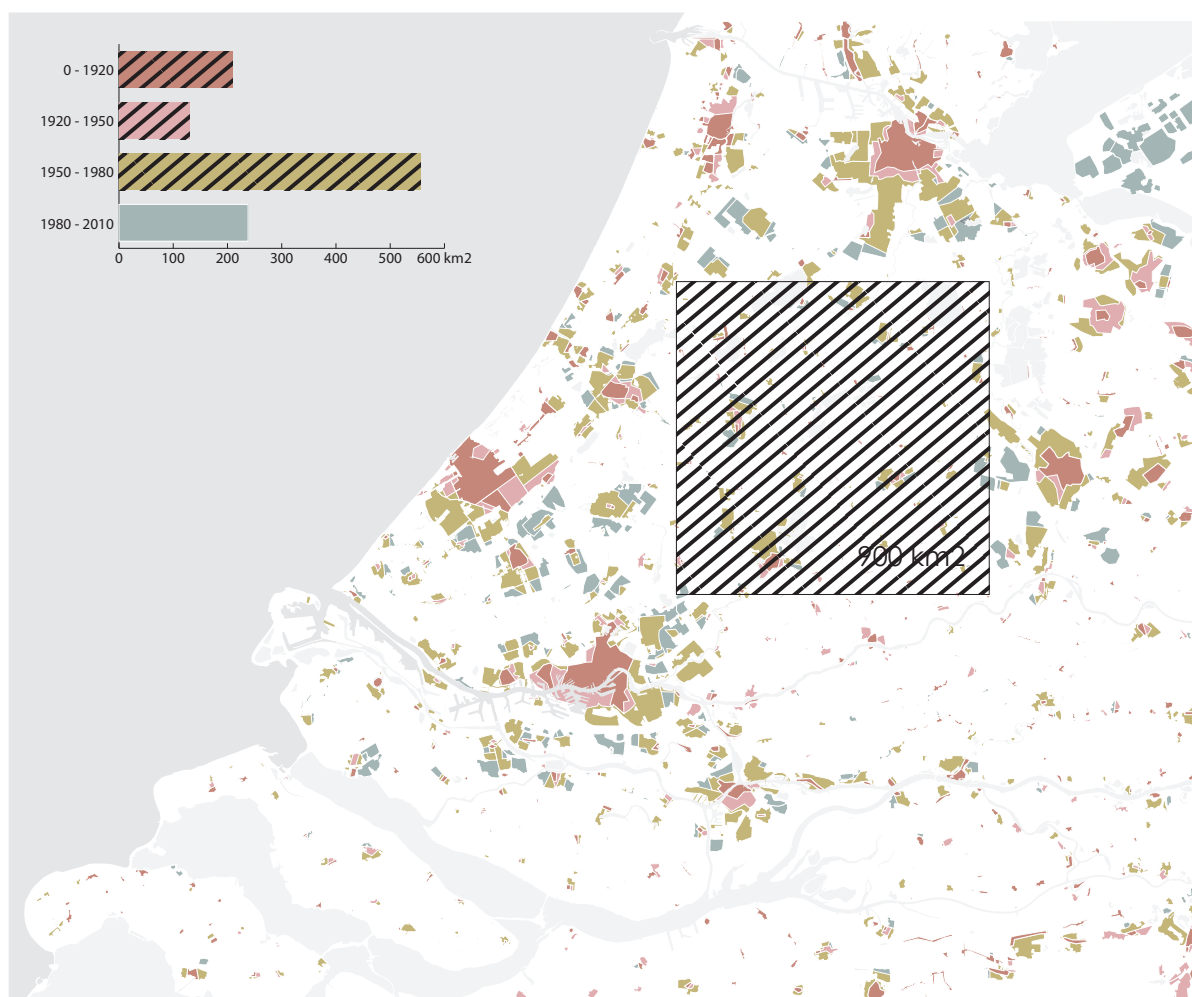
Er ontstaat een keuze tussen het naïsoleren van meer dan de helft van de Nederlandse woningvoorraad of beginnen met het vervangen van de woningen door goed geïsoleerde nieuwbouw. Het bouwproces zal zorgen voor extra CO₂ uitstoot, maar de energiezuinige woningvoorraad die ontstaat zal de jaarlijkse uitstoot van CO₂ door huishoudens reduceren. Met deze oplossing ontstaat de mogelijkheid de nieuwbouw te koppelen aan duurzame energievoorzieningen en op ecologisch verantwoorde locaties.

Het energiegebruik in Nederland zal efficiënter worden en de CO₂ uitstoot gereduceerd.





Type	Periode	Deel van voorraad	Isolatie	Energie label	Economische levensduur
	< 1945	21,1%	Minimaal	G 1,75	Relatief veel rijksmonumenten, weinig te vervangen
	1945 - 1970	27,7%	Matig	E 1,46-1,60	Economisch verouderd vervangen tussen 1995 - 2020
	1970 - 1990	33%	Voldoende	D 1,34-1,45	Economische levensduur 50 jaar vervangen tussen 2020-2040
	1990 - 2007	18%	Goed	C/A 0,71-1,30	Economische levensduur 50 jaar vervangen tussen 2040-2060
Totaal		6967046	woningen		



Oppervlakte van te vervangen bebouwd gebied in de Randstad

Conclusie



"Kennis is macht", een stelling die ook in de zoektocht naar een CO₂ neutraal Nederland waar is. Het reduceren van CO₂ uitstoot vereist een inzicht in de productie, de aanleiding van productie, menselijk gedrag en de opbouw van het complete systeem. Hoewel totale kennis van dit systeem onmogelijk is, is een overkoepelend GIS systeem samen met een Life Cycle Analysis (LCA) een belangrijke eerste stap.

Met deze systemen kunnen afwegingen gemaakt en onderbouwd worden; waar doe je wat, waarom en wat levert het op. De systemen zijn tevens de basis voor een groot aantal van de voorgestelde ingrepen.

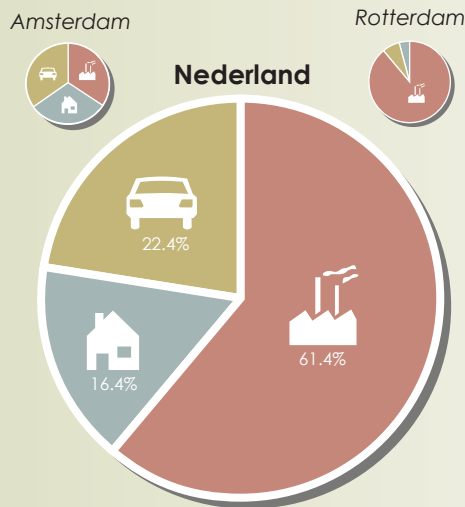
Er zijn twee uitersten om het CO₂ probleem aan te pakken: het systeem en de mens. Het menselijk gedrag zal op een groot aantal momenten en plekken moeten veranderen. De verandering zal een reactie zijn op aanpassingen die we doen in de directe leefomgeving, maar ook vereist het dat mensen zelf actief een bijdrage leveren.

Opvoeding van de bevolking over wat ze veroorzaken, inzichtelijk maken wat we aan energie gebruiken en aan CO₂ produceren is hiervoor essentieel. Onze energie is altijd verstopt onder de grond, in kabels en leidingen; het gebruik – of op zijn minst het gevolg ervan – moet zichtbaar zijn. De in Randstad 2040 voorgestelde Metropolitane Parken bieden ruimte voor deze aanpak. De bomen leggen een deel van de CO₂ uitstoot vast, dat maken we inzichtelijk en herkenbaar. Naast een CO₂ reductie (hoe marginaal ook) versterkt het bewustzijn en biedt het een koele oase in het stedelijk gebied. Dit laatste heeft weer een positief effect op de koeling van de stad. De Metropolitane Parken in de Randstad moeten dan een vervolg krijgen in heel Nederland.

In het stedelijk gebied en de industrielandschappen erbuiten wordt veel restwarmte als afval 'gedumpt'. We laten energie die geen waarde meer heeft voor de ene gebruiker verloren gaan voor een gebruiker die deze restwarmte kan gebruiken – en nu zelf opwekt. Het creëren van een bestemmingsplan op basis van de restenergie zou een enorme besparing kunnen opleveren. Dit betekent wel dat de structuur van de stad, en de ordeningsprincipes die we nu gebruiken, veranderen. Wijken en steden kunnen niet alleen maar bestaan uit energieconsumenten, daar moeten producenten dichtbij zijn. Andersom geldt dit ook, op industrieterreinen of in woonwijken: menging van functie en gebruik. Deze energiebestemmingsplannen zijn te combineren met geothermische energie, althans in een deel van Nederland.

Het openbaar vervoersnetwerk is ontoereikend als we een verandering in het gebruik teweeg willen brengen. Door stedelijke gebieden zo in te richten dat functies dicht bij de doelgroepen zijn – of op zijn minstens in dicht stedelijk gebied – is het al mogelijk autoverkeer te verminderen. Om de vervolgstap te maken is een ander OV systeem nodig. De vergelijking van het metronetwerk van Stockholm met het complete OV systeem van de Randstad laat al een enorm dekkingverschil zien. Dekking en een betrouwbaar, continu systeem is een voorwaarde voor intensief gebruik.

1



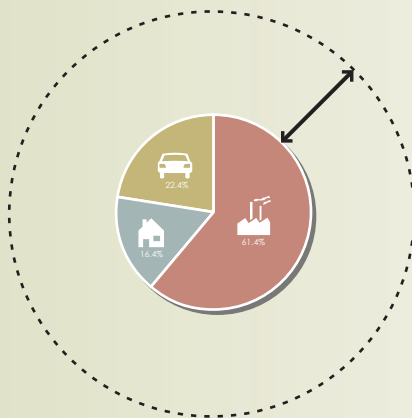
Data Collectie & CO₂ Profielen

Deze fase verzamelt de informatie benodigd voor besluitvorming en conceptontwikkeling. Links afgebeeld een set CO₂ profielen, verdeeld in:



In een typisch westers CO₂ profiel heeft elke sector ongeveer 1/3 van de uitstoot, zoals in Amsterdam. We zien dat de uitstoot in Nederland als geheel wordt gedomineerd door Industrie en Agricultuur.

2

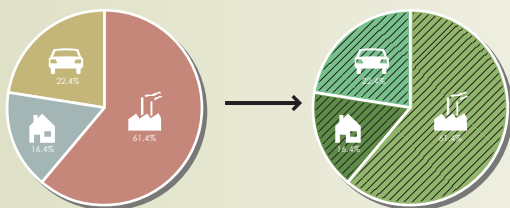


Integrale & Sectoroplossingen

De eerste stap is om de directe uitstoot te verminderen, dit is efficiënt en kostenbesparend. Met GIS kunnen projecten worden gezocht met de hoogste *Efficacy*; rendement en gecombineerd effect. Integrale projecten beïnvloeden alle sectoren, en doelgerichte oplossingen kunnen worden uitgezet per sector. Een grote hoeveelheid van deze reductie omvat ook gedragsverandering.

Wat overblijft zijn de essentiële functies van de maatschappij waar (nog) geen alternatief voor is. Deze moeten in stap 3 worden geneutraliseerd.

3



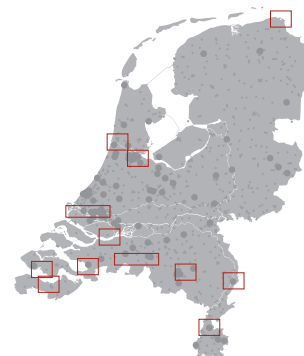
Portfolio Energieoplossingen

Voor de onreducerbare restant CO₂ uitstoot kunnen deeloplossingen worden gezocht per sector, of integraal voor het duurzaam opwekken van energie, en het afvangen van CO₂. Essentieel hierbij is dat het een gezonde mix is van toepasbare oplossingen, regionaal en lokaal inpasbaar.

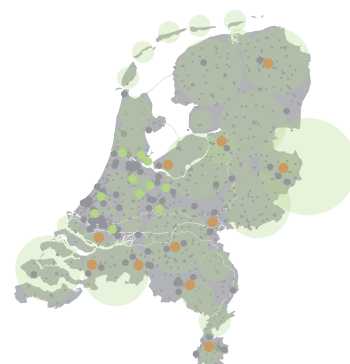
De dekking van de Stockholmse metro ligt – bij gelijke inwonersaantallen en op dezelfde schaal – hoger dan ons complete OV systeem. Bij de ontwikkeling van openbaar vervoer moet het effect op de CO₂ reductie zwaar wegen. Het baseren van haalbaarheid op ontwikkelingsmogelijkheden en mogelijke vervoersaantallen - volgens klassieke modellen – werkt remmend op de ontwikkeling van een OV systeem waarmee reductie verwezenlijkt wordt.



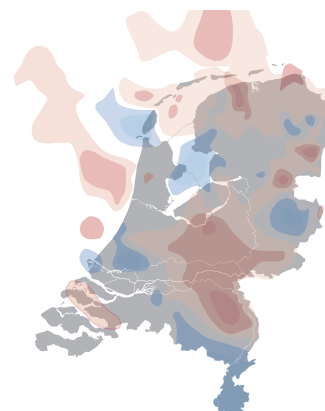
Ongeveer 1/3 van onze CO₂ uitstoot komt voort uit onze verwarming en stroomgebruik in huis. Het is technisch mogelijk CO₂ neutrale, zelfvoorzienende huizen te bouwen. Deze huizen kunnen stroom opwekken – meer dan er gebruikt wordt – energie vasthouden; warmte en stroom. Met deze energie zouden zelfs elektrische voertuigen geladen kunnen worden.

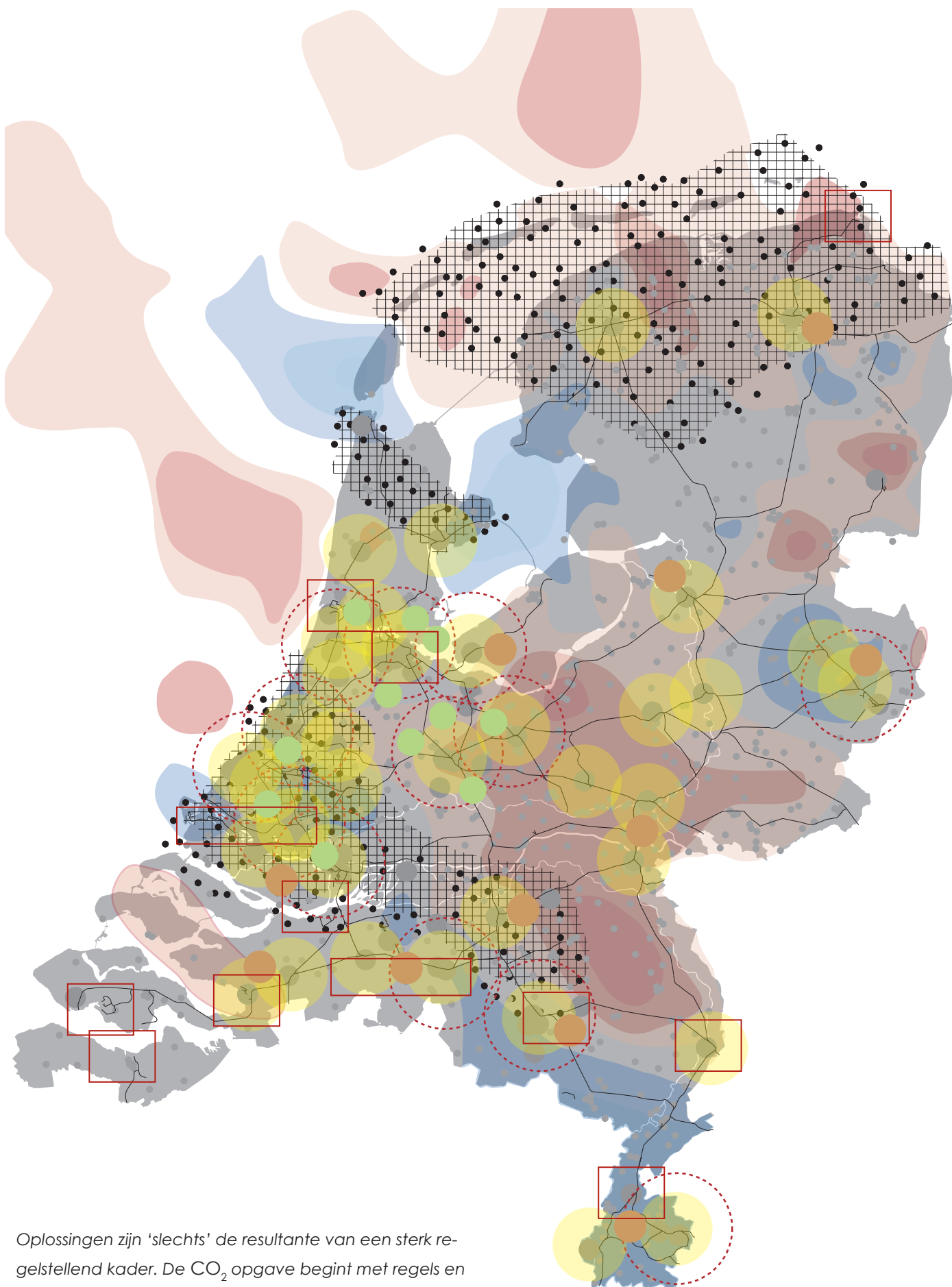


Ongeveer 60% van onze woningvoorraad in Nederland is gebouwd tussen 1945 en 1990. Deze woningen zijn, met energielabels D en E niet de meest efficiënte woningen. De woningen voor 1945, ongeveer 21% van de voorraad is nog minder efficiënt. Het compleet vervangen van deze woningvoorraad door CO₂ neutrale woningen zou een enorme reductie in CO₂ zijn. Een groot deel van deze woningen – met een economische levensduur van ca. 50 jaar – zou in 2040 vervangen kunnen worden. Deze radicale ingreep behoeft wat nuance; alleen al uit het perspectief van erfgoed lijkt zo'n ingreep lastig. Daarnaast produceert een dergelijke sloopoperatie ook een enorme hoeveelheid CO₂; gecombineerde sloop nieuwbouw en een grootschalige isolatieslag – in combinatie met zonnepanelen en –boilers – is al een grote stap. De sloop-nieuwbouw heeft als voordeel dat de nieuwe woningen gebouwd kunnen worden binnen de optimale structuur van het energiebestemmingsplan.



Georganiseerde kennis is de basis van alle ingrepen voor CO₂ reductie. Deze kennis is te gebruiken om een aantal basisregels en –ingrepen te benoemen. De ingrepen die gedaan moeten worden om Nederland in 2040 CO₂ neutraal te krijgen zijn groot en radicaal. Kennis als eerste stap, de tweede stap is het reduceren van het gebruik. Het gebruik wat niet te reduceren is zal moeten worden uitgevoerd met duurzame energie. Incidenteel is er geen ontkomen aan eindige energiebronnen, deze CO₂ zal gecompenseerd moeten worden.





Oplossingen zijn 'slechts' de resultante van een sterk regelstellend kader. De CO₂ opgave begint met regels en kennis en landt in de opgaven, zoals hier geschetst.

Colofon




Denk / Design Tank voor de Duurzame Samenleving**Posad:**

Han Dijk
Boris Hocks
Bibi von Meyenfeldt

Except:

Tom Bosschaert

In opdracht van:

VROM
One Architecture

Met dank aan:

Michiel van der Most	- Petro Canada
Machiel Bakx	- APPM / CO ₂ reductie Stadshavens
Chandler Hatton	- Electric vehicle infrastructure
Bart Schrijnen	- Estrade projecten

Posad spatial strategies
Binckhorstlaan 36
2516 BE Den Haag
+31708900673
mail@posad.nl
www.posad.nl

Except Duurzame Architectuur
Jacob Catsstraat 103b
3035 PH Rotterdam
+31655530047
infol@except.nl
www.except.nl

mei 2009