



Nieuwe energie voor Rotterdam

Auteurs

Roel van Raak
Charlie Spork
Sophie Buchel
Derk Loorbach

met bijdragen van

Frank van Steenberg
Kevin Vervuurt (ARUP)

drift for transition



Inhoudsopgave

01	De opgave voor Rotterdam	03	06	Paden naar Parijs: drie scenario's	32
	Intermezzo			Intermezzo	
	CO₂ doelen voor de stad	06		(On)beïnvloedbare onzekerheden	38
02	Transitie in verblijven	08		Intermezzo	
	Intermezzo			Economische kansen van de energietransitie	39
	Klimaatadaptatie	13	07	Grote stappen voor de gemeente	40
03	Transitie in verplaatsen	15		Intermezzo	
	Intermezzo			Stap nul: kiezen om als stad koploper of volger te zijn	42
	Pad naar Parijs	20		Intermezzo	
04	Transitie in consumeren	22		Uitdaging: van koploper in initiatieven, naar koploper in opschaling	47
	Intermezzo			Over "Nieuwe Energie voor Rotterdam"	48
	Energietransitie & circulaire transitie	27		Colofon	48
05	Samen versnellen	28			
	Intermezzo				
	Energietransitie voor alle Rotterdammers	31			



“In de vorige eeuw heeft Rotterdam ook een stadsvernieuwingsproces doorstaan. Dit heeft een golf van energie in de stad gebracht...”

We zitten nu in een nieuwe golf, die van de energietransitie. Het is makkelijk om naar de gemeente te wijzen, maar uiteindelijk zijn wij allemaal onderdeel van de gemeente Rotterdam. Er is geen ander moment om te starten dan nu. Inherent daaraan is dat je ook fouten maakt. Maar als je je daar achter verschuilt, dan kom je er niet. Wie niets doet, doet ook niets fout.”

Pim Dumans
Senior Adviseur Portfolio, Woonstad

Inleiding De opgave voor Rotterdam

Rotterdam is als industrieel centrum en havenstad lange tijd niet bepaald de schoonste stad van Nederland geweest. Maar de tijden veranderen, en de vervuilende activiteiten waar Rotterdam mee groot geworden is maken plaats voor nieuwe technologie en een nieuwe economie. De komende jaren zal de energietransitie een versnelling doormaken van fossiele energieproductie door het ver-

branden van kolen, aardgas en olie richting een energiezuinige economie op basis van hernieuwbare bronnen. Onze stad zal binnen enkele decennia op een heel ander energiesysteem draaien, waarbij er geen aardgas meer onze huizen in komt of benzine in onze auto's wordt gepompt. Deze transitie is nodig omdat we ons als stad hebben verplicht om een eerlijk aandeel van de doelstellingen van het klimaatakkoord van Parijs voor onze rekening te nemen.¹ Dat betekent dat we de broeikasgasemissies binnen onze stad gaan aanpakken, maar ook de emissies verbonden aan de elektriciteit die Rotterdam van buiten de stad haalt (zie 'CO₂ doelen voor de stad', pagina 6). Doordat landen en steden wereldwijd de handen ineen slaan om een emissievrije economie op te bouwen, kan catastrofale opwarming van de aarde worden voorkomen. Maar er zijn meer redenen om vaart te maken met de energietransitie. Onze afhankelijkheid van fossiele brandstoffen wordt steeds meer een probleem: de Nederlandse gaswinning staat onder druk door aardbevingen in Groningen, luchtvervuiling door transport in de stad zorgt voor gezondheidsklachten en fossiele brandstoffen zijn blijvend onderdeel van machtspolitiek van landen waarvan wij eigenlijk niet afhankelijk willen zijn.

De energietransitie is dus meer dan alleen de doelstellingen van Parijs halen, maar kan worden aangewend om de afhankelijkheid van fossiele brandstoffen af te bouwen door schoner en meer lokaal te produceren. Bovendien wordt een duurzame stad steeds meer een voorwaarde om in 'de nieuwe economie' bedrijven aan te trekken, te behouden en hun medewerkers te verleiden in Rotterdam te wonen (zie 'Economische kansen van de energietransitie', pagina 39). De energietransitie moet daarbij samengaan met de transitie naar een stad die zich aanpast aan een veranderend klimaat, omdat bepaalde effecten van opwarming en wateroverlast onontkoombaar zijn. Meer groen, ruimte voor water en schone lucht zullen de stad veerkrachtiger maken en ervoor zorgen dat we droog blijven. En met slimme investeringen en een brede blik, kan de energietransitie ook de energie- en mobiliteitsarmoede aanpakken die dreigen te verergeren.ⁱⁱ Door Rotterdammers te betrekken wordt de energietransitie een transitie voor iedereen.

Onze stad zal binnen enkele decennia op een heel ander energiesysteem draaien, waarbij er geen aardgas meer onze huizen in komt of benzine in onze auto's wordt gepompt.

Het is nu nog moeilijk voor te stellen hoe snel de energietransitie de komende jaren zal gaan. We zijn zo gewend aan hoe alles nu werkt dat we ons niet realiseren dat ook ons huidige energiesysteem in enkele decennia ontstaan is. In de jaren zestig werden de toekomstidealen zoals centrale verwarming op gas verrassend snel het nieuwe normaal, terwijl het kort daarvoor voor veel mensen nog een onwerkelijk concept was. Het is soms nog moeilijk te zien, maar verschillende vormen van hernieuwbare energievoorziening, zoals zonne-energie, windenergie en warmtepompen, hebben zich de afgelopen jaren sterk ontwikkeld. De verwachting is dat zonne- en windenergie binnen enkele jaren in veel landen de goedkoopste energiebron zullen zijn (voor zonne-energie is dit al het geval in enkele zonnrijke landen). Tussen de toekomst waarin hernieuwbare energie dominant is en het heden ligt nog wel een ingrijpende operatie om onze stedelijke energie-infrastructuur, gebouwen en vervoersmiddelen te transformeren. We gaan het niet redden met het optimaliseren van het huidige systeem; we zullen ons denken en doen ingrijpend moeten veranderen. Dit zal zich uiten in de introductie van nieuwe economische modellen, nieuwe manieren waarop we (zelf) met energie omgaan en nieuwe vormen van organiseren. Ook hiervan zien wij al voorbeelden opkomen, zoals het ontstaan van energiecoöperaties en deelautosystemen. De komende jaren wacht ons dus meer dan alleen een technische operatie: het vereist een maatschappelijke transitie.

Principes voor de energietransitie

Het stadsgebied van Rotterdam kent een lagere 'voetafdruk' op het klimaat dan de gemiddelde Nederlandse woonplaats, doordat we relatief compact wonen, een uitgebreid restwarmtenetwerk hebben (met warmte uit de industrie) en we een relatief laag autobezit kennen.

Dit is echter geen reden om zelfgenoegzaam te zijn: vanuit een mondiaal perspectief zijn onze broeikasgasemissies per inwoner nog steeds heel hoog (een factor 4 tot 5 hoger ten opzicht van landen als India, Brazilië en Indonesië).ⁱⁱⁱ Bovendien zullen onze emissies zonder ingrijpen alleen maar toenemen door een groeiende welvaart en bevolking. Er is daarmee een reëel risico dat we achterop raken in de energietransitie. Een versnelling van de energietransitie in Rotterdam betekent actie ondernemen vanuit een aantal essentiële principes:

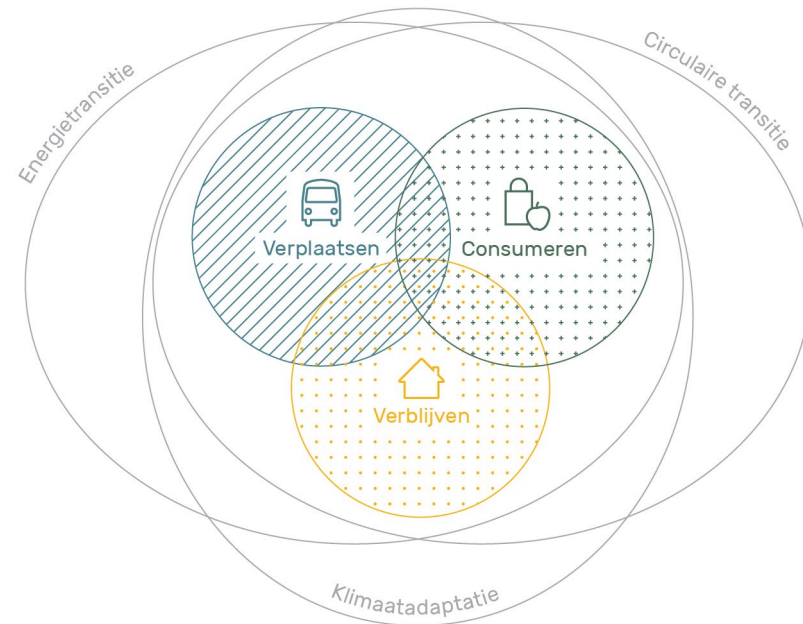
- **van experiment naar 'nieuwe normaal'**: Rotterdam is al sterk in het creëren van experimenten, initiatieven en voorbeelden voor de energietransitie. De komende jaren moet ze bewijzen dat ze die ook kan opschalen en tot de nieuwe normaal kan maken.
- **een fossielvrije toekomst als referentie**: tot nu toe hebben we telkens gekeken waar we vanuit het huidige systeem stappen kunnen maken. Nu is het tijd om vanuit een emissievrije toekomst terug te denken naar welke stappen we nu moeten nemen.
- **elke kans benutten**: elke cv-ketel die vervangen wordt, elke renovatie, elke nieuwe auto of nieuwe keuken die gekocht wordt, elke aanbesteding of concessie die wordt gedaan, elke straat die opengaat en elke nieuwe bedrijfsvestiging is een kans die benut moet worden voor de energietransitie.
- **afwachten is geen oplossing**: er zijn forse keuzes, investeringen en risico's verbonden aan de energietransitie, maar de risico's en kosten van niets doen zijn minstens zo groot. Rotterdam heeft zich de afgelopen jaren bewezen als aantrekkelijke vestigingsplaats voor burgers en bedrijven. Juist hogeropgeleiden en bedrijven van de nieuwe economie vragen steeds meer om een stad die werk maakt van de energietransitie.

- **de energietransitie combineren met (investeren in) andere transities:** de energietransitie kan andere grote stedelijke transformaties versterken. De energietransitie is dus niet een last, maar een kans om miljarden aan investeringen voor de stad aan te trekken, voor juist die onderwerpen die veel Rotterdammers bezig houden zoals leefbaarheid, werk, comfortabel wonen en betaalbaar reizen. De energietransitie kan zo ook sociale inclusie en betrokkenheid vergroten, maar vanzelfsprekend is dit zeker niet.

Inhoud van dit stuk

In dit stuk verkennen we wat het versnellen van de energietransitie voor de stad Rotterdam betekent. Het Wuppertalinstituut heeft eerder een soortgelijke studie verricht voor de energietransitie van de Rotterdamse haven(industrie).^{iv} Wij nemen in hoofdstuk 2 en 3 de gebouwde omgeving (verblijven) en ons mobiliteitssysteem (verplaatsen) onder de loep. We bouwen hierin voort op andere studies, lopende initiatieven en beleid voor de stad. Op deze twee punten is het effect van maatregelen doorgerekend in een apart gepubliceerde studie van ingenieursbureau ARUP^v (zie 'Pad naar Parijs', pagina 20). Daarbij kijken we naar broeikasgasemissies die in de stad zelf worden uitgestoten, en emissies elders die direct gevolg zijn van elektriciteits- en warmtegebruik in de stad (zie 'CO₂ doelen voor de stad', pagina 6).

Bewoners en bedrijven in Rotterdam zijn echter verantwoordelijk voor meer emissies. Er zijn allerlei emissies die voortkomen uit wat we consumeren, maar buiten Rotterdam worden uitgestoten. Van over de hele wereld, waaronder onze eigen havenindustrie, komen materialen, producten en voedsel binnen waar vaak grote hoeveelheden CO₂ voor uitgestoten zijn in hun productieketens en het transport naar de stad toe.



Figuur 1.1 Overlappende transities en activiteiten

Daarnaast leiden ze vaak ook nog tot CO₂-uitstoot als ze als afval verbrand worden. We komen op een klimaatagenda voor anders consumeren terug in hoofdstuk 4.

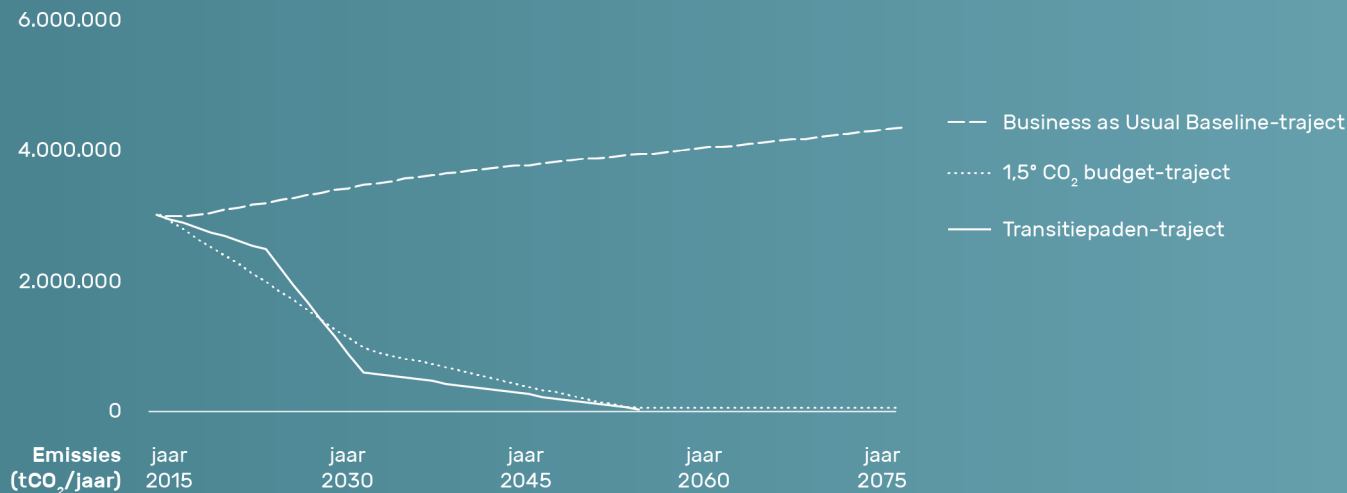
Voor elk van de hoofdstukken 2 t/m 4 (verblijven, verplaatsen en consumeren) hebben wij in de stad bijeenkomsten met experts, gemeenteambtenaren, belanghebbende partijen, lokale initiatiefnemers en inwoners georganiseerd. In deze thematische bijeenkomsten hebben we gezamenlijk nagedacht over een emissievrij toekomstbeeld voor de stad en het pad ernaartoe. Het resultaat van de bijeenkomsten (toekomstvisie en toekomstpad) is verder afgestemd en aangevuld met de analyse van ARUP, waarbij ARUP voornamelijk de kwantitatieve tussendoelstellingen heeft bepaald (zie ook weer 'Pad naar Parijs', pagina 20). Tot slot, analyseren we per domein hoe de strategie richting een emissievrij

Rotterdam ook een veerkrachtige en sociaal inclusieve strategie kan zijn. In hoofdstuk 5 gaan we in op hoe we gezamenlijk in de stad tot een versnellingsagenda kunnen komen. In hoofdstuk 6 presenteren we vervolgens drie scenario's en staan we stil bij de keuzes en onzekerheden die de energietransitie omgeven. Tot slot volgen in hoofdstuk 7 de belangrijkste aanbevelingen voor de gemeente.

Ondanks dat we apart ingaan op de thema's verplaatsen, consumeren en verblijven, hangen deze thema's sterk samen. Daarnaast is de energietransitie onlosmakelijk verbonden aan de transitie naar een circulaire economie. We beschrijven in dit stuk dan ook de raakvlakken tussen deze circulaire transitie en de energietransitie.

Intermezzo

CO₂ doelen voor de stad



Figuur 1.2 Business as usual (BaU) baseline & 1,5 graden CO₂ budget voor Rotterdam

Koolstofdioxide (CO₂) is het broeikasgas met de grootste bijdrage aan de opwarming van de aarde. Zowel qua uitstoot als klimaatimpact voert CO₂ de lijst van broeikasgassen aan. Daarom wordt bij het monitoren van het broeikas-effect vaak gerekend in CO₂-equivalenten of CO₂e emissies. In deze methode worden andere broeikasgassen, zoals methaan, omgerekend naar CO₂-equivalenten aan de hand van hun relatieve vermogen (relatief ten opzichte van CO₂) om de aarde op te warmen. In het vervolg zullen wij CO₂ als afkorting aanhouden, waar wij eigenlijk CO₂-equivalenten bedoelen. Om consistent te zijn met nationale en internationale standaarden, worden de CO₂-doelen van de stad Rotterdam altijd gemeten ten opzichte van het basisjaar 1990.

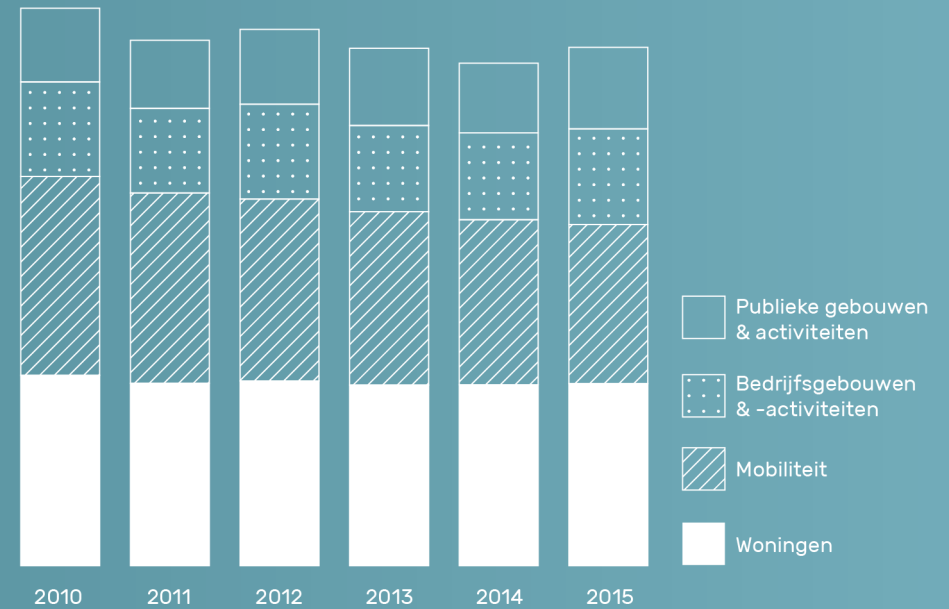
Als Rotterdam alleen de broeikasgasemissies binnen de eigen stadsgrens (dus: zonder de haven) zou beschouwen, dan zou zij emissies voor elektriciteit- en warmteverbruik in de stad grotendeels negeren. Dit omdat elektriciteit en warmte veelal buiten de grenzen van de stad geproduceerd worden. Dit zou een oneerlijk beeld opleveren over de daadwerkelijke uitstoot van Rotterdam. Daarom nemen wij in de CO₂-doelen van Rotterdam zowel de directe als deze indirecte emissies mee. Deze emissies worden gerapporteerd onder respectievelijk 'scope 1' en 'scope 2' van het internationale Greenhouse Gas Protocol. Voor de stad Rotterdam bedragen de indirecte emissies (scope 2) ongeveer 40% van de totale emissies (scope 1 en 2).

Tot slot kunnen we aan de consumptie van producten en ingekochte goederen in Rotterdam allerlei indirecte emissies toekennen in het productieproces en – na het gebruik ervan – in de afvalverwerking. Deze 'scope 3' emissies vinden veelal buiten de stad plaats. Denk aan emissies die vrijkomen in land- en tuinbouw waar voedsel voor de stad wordt geproduceerd of de uitstoot bij de fabricage van staalproducten die in nieuwbouw in de stad worden toegepast. De scope 3 emissies zijn veel lastiger te kwantificeren en worden in de CO₂-doelen van Rotterdam niet meegenomen. Wel worden deze emissies in het hoofdstuk 'Consumenten' kwalitatief beschreven, waar we een grove schatting maken van de omvang maar dus geen doorgerekend reductiepad presenteren.

Het Parijsakkoord stelt dat de opwarming van de aarde 'well below' twee graden moet blijven, met een sterk streven naar 1,5 graden. Alleen dan kunnen we enige zekerheid hebben dat we daadwerkelijk ruim onder de 2 graden blijven. De Rotterdamse ambitie zou dus die 1,5 graden moeten zijn. Er is redelijke consensus dat onder de 1,5 graden blijven betekent dat de wereld van 2010 t/m 2100 nog maar 500-600 gigaton CO₂ mag uitstoten (ter vergelijking: de huidige wereldwijde jaarlijkse uitstoot is 40 gigaton). Maar dit is niet expliciet onderdeel van het klimaatakkoord zelf. Landen en regio's zullen dus zelf moeten bepalen hoeveel CO₂-'budget' zij nog hebben en dus hoeveel en hoe snel ze hun eigen CO₂-uitstoot zullen moeten terugbrengen.

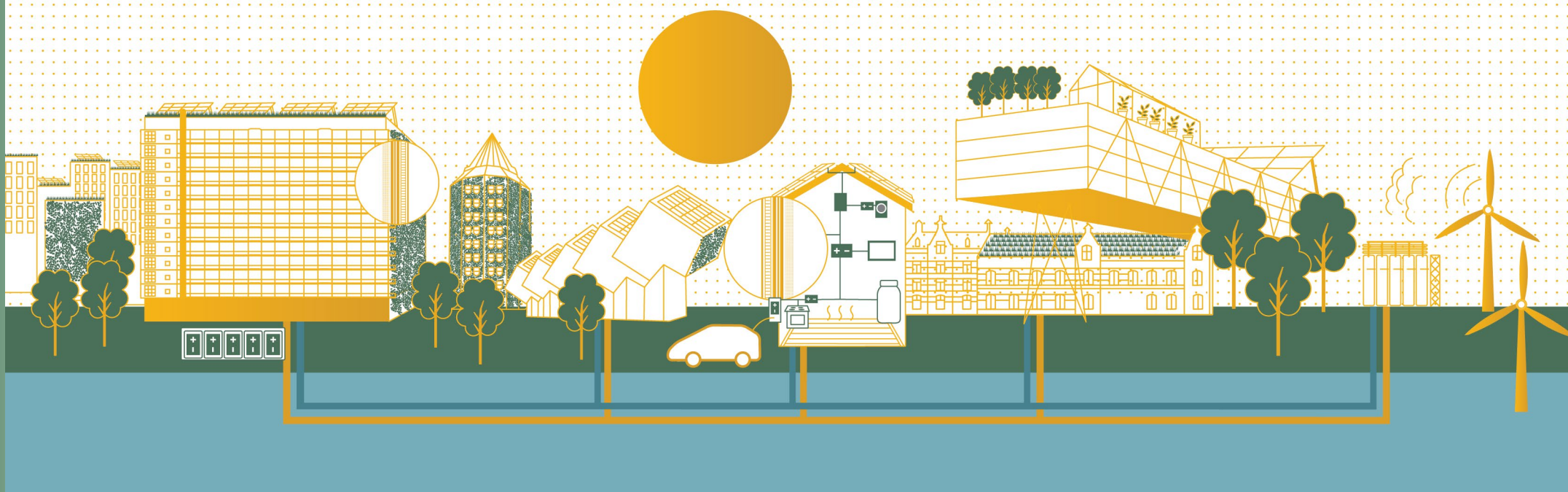
Er zijn verschillende methodes voor het kwantificeren van het CO₂-budget. Er is voor de zogenaamde 'Samentrekking en convergentie (C&C)' methode gekozen om het CO₂-budget voor Rotterdam te bepalen.^v De C&C methode streeft naar een vermindering van de totale uitstoot van broeikasgassen tot een veilig niveau (samentrekking), gevolgd door het verder reduceren van de uitstoot per inwoner (convergentie).^{vi} Met behulp van deze methode komen wij tot een CO₂-budget van circa 36 megaton CO₂ voor de stad Rotterdam tot 2050.^v Dit gaat er wel van uit dat Rotterdam na 2050 netto 'negatieve' emissies bereikt door CO₂ af te vangen met behulp van CCS (Carbon Capture and Storage: CO₂ opslaan in de ondergrond). De huidige uitstoot van de stad (scope 1 en scope 2 emissies) bedraagt 2,7 megaton CO₂ per jaar. Daarvan is ongeveer tweederde afkomstig van de gebouwde omgeving en eenderde van transport en mobiliteit (zie figuur 1.3). Tot slot, hebben wij ook een "business-as-usual" (BAU) baseline bepaald. Een dergelijk toekomstscenario is nodig om klimaatveranderingsprojecties op de toekomst te kunnen vergelijken en om uiteindelijk kwantitatieve transitiepaden te formuleren. Deze baseline hebben wij bepaald aan de hand van de zogenaamde 'Kaya-methode'.^v

Deze methode gebruikt de geprojecteerde bevolkingsgroei en de economische groei in Rotterdam, als ook de energie- en CO₂-intensiteit van de Rotterdamse economie om een inschatting te maken van het verloop in broeikasgasemissies tot 2100 zonder wijzigingen in het huidige beleid. Met het toegekende CO₂-budget, de huidige uitstoot en het geprojecteerde business-as-usual scenario, heeft Rotterdam haar CO₂-budget in 2030 al verbruikt (zie figuur 1.2). In het tekstkader 'Pad naar Parijs' (pagina 20) laten wij zien welke maatregelen de stad kan treffen om dit scenario te vermijden.



Figuur 1.3 CO₂ uitstoot huidige situatie Rotterdam.

Met het toegekende CO₂-budget, de huidige uitstoot en het geprojecteerde business-as-usual scenario, heeft Rotterdam haar CO₂-budget in 2030 al verbruikt.



Hoofdstuk 02 Transitie in verblijven

Verblijven in 2050

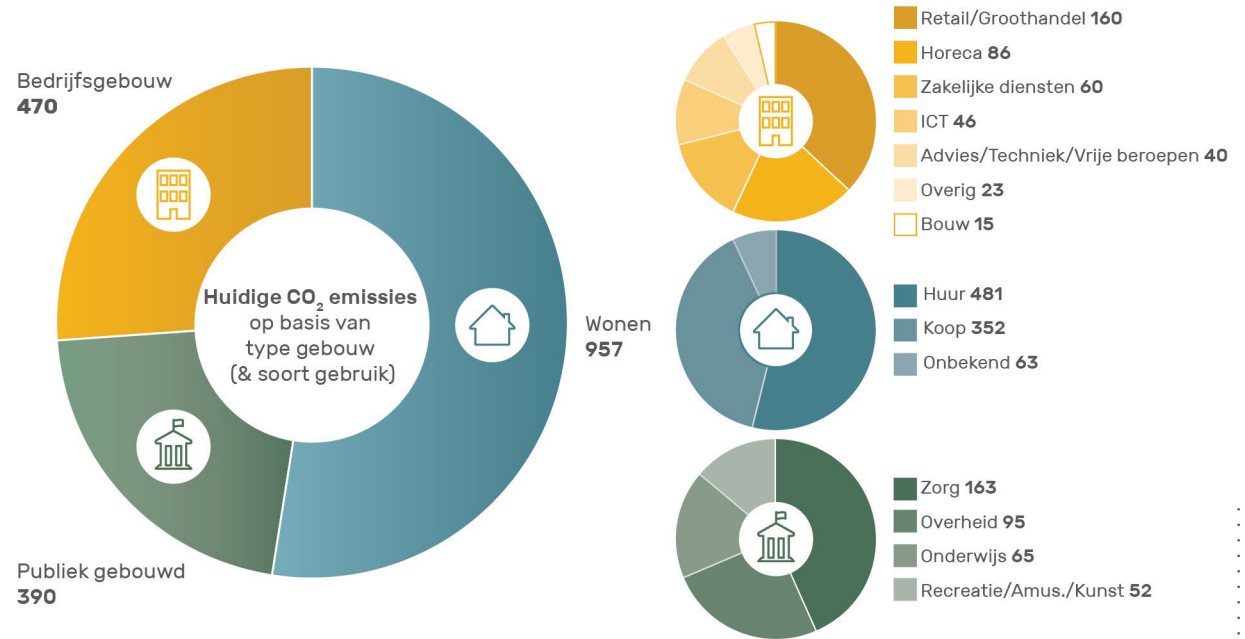
In 2050 zal veel veranderd zijn. De 675.000 Rotterdammers die de stad dan telt gebruiken geen aardgas meer. Voor verwarming van onze gebouwen maken we gebruik van een mix van grote en kleinschalige warmtenetten of van elektriciteit. Onze gebouwen zijn daarbij goed tot zeer goed geïsoleerd. Alle nieuwbouw is al sinds 2020 bijna energieneutraal en voorzien van zware isolatie (bijvoorbeeld driedubbelglas) gecombineerd met grote verwarmingsoppervlakten (zoals vloerverwarming). De Rotterdamse warmtenetten transporteren voornamelijk lagere temperatuur warmte (tussen 50 en 70 graden) zodat duurzame oplossingen, zoals geothermie en cascadering van warmte, mogelijk zijn geworden. Goede isolatie en

slimme afgiftesystemen binnenshuis zorgen voor een hoger comfort en een lagere energierekening voor alle Rotterdammers. Hierdoor zijn ook de verliezen in de warmteleidingen en de piekbelasting van het elektriciteitsnet tijdens koude winterdagen minimaal.

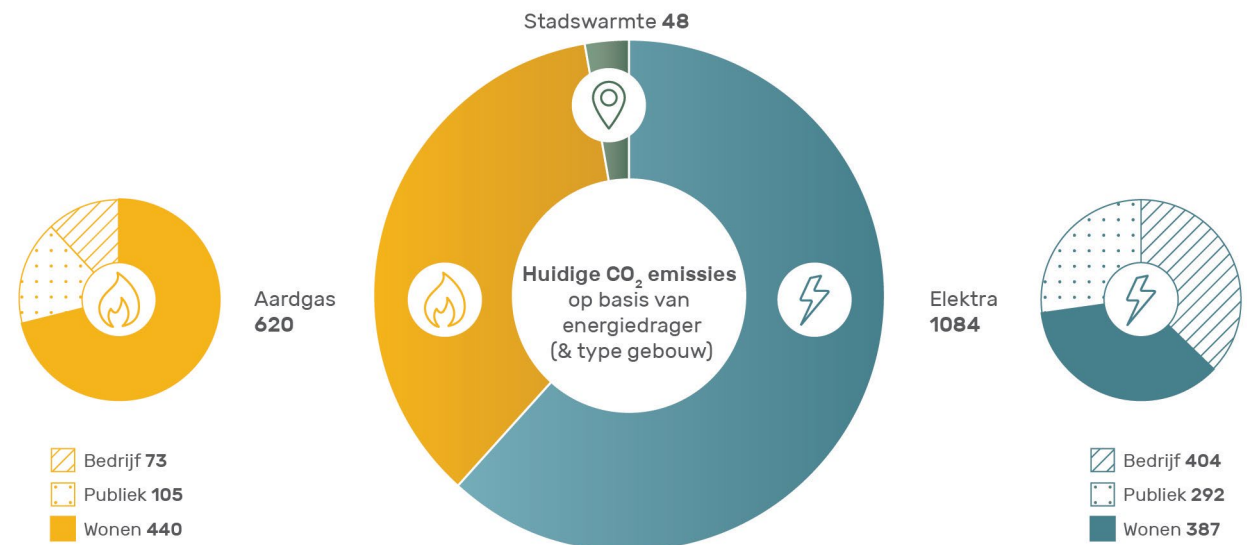
Tegelijkertijd maken we gebruik van slimme koelingsoplossingen, bijvoorbeeld door de stad te voorzien van veel meer groen en gebruik te maken van oppervlaktewater uit de Maas. Dit groen beperkt zich niet alleen tot het straatniveau, maar is ook zichtbaar op onze daken en gevels, waar het slim wordt gecombineerd met zonnepanelen en -collectoren. In 2050 wordt zoveel mogelijk dakoppervlak in Rotterdam gebruikt: in totaal telt Rotterdam dan tot maximaal 1.000 MWp aan zonnepanelen, goed voor een aanzienlijk deel van onze elektriciteitsbehoefte. Naast zonne-energie, produceren wij 175 MW stroom uit windturbines in en om de stad. En dan nog importeert Rotterdam in 2050 stroom. Door de vergroening van het landelijke net is ook deze elektriciteit nagenoeg emissievrij (zie 'Pad naar Parijs', pagina 20). Ons elektriciteitsverbruik is sterk gegroeid doordat we veel meer elektrisch verwarmen en 's avonds onze elektrische auto's, fietsen en scooters opladen. Gelukkig heeft het gebruik van energiezuinige apparaten een nog hogere groei van onze elektriciteitsbehoefte voorkomen.

Nieuwe leaseconstructies en deelmodellen van energiezuinige apparaten maken deze apparaten voor iedereen toegankelijk (zie ook 'Energietransitie en circulaire transitie', pagina 27). Koelingssystemen, lampen en andere elektrische apparaten zijn bovendien 'slim' en passen zich automatisch aan externe omstandigheden aan, zoals de hoeveelheid licht van buiten of de hoeveelheid beschikbare duurzame energie. Deze apparaten communiceren via een slim netwerk met lokale energiebronnen als zon en wind, lokale energieopslag en elektrische voertuigen om het elektriciteitsnet te balanceren.

De Rotterdamse energievoorziening is in 2050 veel gevarieerder en decentraler georganiseerd.^{vii} We zien in 2050 een grote plek voor coöperatief georganiseerde energiesystemen. Te meer omdat veel van de nieuwe technologieën (zoals warmte-koudeopslag of geothermie) het individuele huishouden overstijgen, maar tegelijkertijd ook niet de schaal hebben van het oude centrale energiesysteem. Rotterdamse energiecoöperatieven spelen hierin een belangrijke rol: zij hebben duurzame energiebronnen in eigen bezit en verhandelen via smart multi commodity grids onderling energie.^{vii} Op deze manier is in Rotterdam voor iedereen een betaalbare, betrouwbare, schone en veilige energievoorziening ontstaan.



Figuur 2.1 **Opbouw huidige CO₂ emissies.** *Boven:* opsplitsing op basis van type en subtype gebouw (of soort gebruik). *Onder:* opsplitsing op basis van energiedrager en vervolgens type gebouw, door verblijven. In totaal zijn de emissies van verblijven ongeveer twee maal de emissies van verplaatsen. *Bron:* klimaatmonitor



Hoe komen we daar?

Hierna schetsen we een mogelijk pad van doorbraken en opschaling in een zodanig tempo dat de doelstellingen van het Parijsakkoord worden behaald. Het pad naar de hierboven geschetste toekomst laat zich opdelen in korte, middellange en lange termijn doelen.



Korte termijn (komende 5 jaar)

nu richting vastleggen

Om de doelstelling van het Parijsakkoord te halen, zal Rotterdam in de komende vijf jaar direct aan de slag moeten met het nemen van maatregelen, en met het voorbereiden van nog grotere maatregelen. Dit betekent dat wordt besloten dat vanaf 2021 alle nieuwbouw in Rotterdam standaard emissievrij is. Voor bestaande bouw betekent dit dat er binnen een aantal jaar plannen liggen voor en met alle grote bezitters (publiek, corporaties, grote commerciële eigenaren) waarin de transformatieagenda's voor hun vastgoed zijn bepaald. De gemeente neemt hierin momenteel al het voortouw door energie prestatie contracten af te sluiten, onderhoudsplannen te verduurzamen, duurzaamheidsplannen voor schoolgebouwen en sportcomplexen op te zetten en het eigen dakoppervlak beschikbaar te stellen voor zonnepanelen. Op de korte termijn zal zij hier op moeten doorpakken. De gemeente kan beginnen met het per wijk vaststellen van de einddatum voor gas en deze te communiceren naar bewoners. Dit houdt ook een met Stedin ontwikkelde strategie in om de bestaande gasinfrastructuur gefaseerd af te koppelen. Directe kansen zijn buurten waar gasleidingen en collectieve ketels vervangen moeten worden of waar veel werk in de ondergrond (bijvoorbeeld de vernieuwing van het riool) samenvalt.

Ander laaghangend fruit in de bestaande bouw met potentie om op de korte termijn impact te genereren zijn collectieve ketels in de buurt van een warmtenet of zeer goed geïsoleerde huizen die all-electric willen. Tegelijkertijd kunnen er allerlei maatregelen getroffen worden om het gebruik van efficiënte elektrische apparaten te bevorderen. Denk bijvoorbeeld aan het sluiten van een Green Deal met keukenboeren om vanaf 2020 alleen elektrische kookplaten te verkopen of het opzetten van een grootschalig 'apparaat-wisselprogramma' met installateurs waarbij onder meer inefficiënte cv-ketels versneld worden vervangen door hybride warmtepompen.^{viii}



Middellange termijn (5-15 jaar)

natuurlijke momenten aangrijpen

De transitie is in volle vaart aan de gang: in Rotterdam ontstaan nu de eerste emissievrije zones. Natuurlijke momenten zoals verhuizingen en onderhoudswerkzaamheden worden zo slim mogelijk door grote partijen aangegrepen voor verduurzaming. Het warmtenet wordt steeds meer uitgerold en steeds meer huizen worden omgebouwd. In 2025 beschikt Rotterdam over een slim elektriciteitsnet met maar liefst 200.000 aansluitingen dat stap voor stap wordt uitgebreid. Dit net verschoont snel, doordat de kolencentrales gesloten zijn en steeds meer Rotterdammers zonnepanelen op de daken hebben. Ook zien we dat allerlei technologieën voor energieopslag een volwassen karakter krijgen. Op deze manier produceert Rotterdam in 2030 al 30% van het eigen elektriciteitsverbruik. Ook komen er meer en meer circulaire businessmodellen voor apparaten: door uitrol van serviceconcepten, waarbij de consument niet betaalt voor een product maar voor het gebruik ervan, zien we een versnelde vervanging optreden.^{ix}



Lange termijn (15 - 30 jaar)

van het gas af

De gaskraan is in steeds meer wijken dicht. Fossiel restwarmte maakt plaats voor geothermie en/of restwarmte van fossielvrije industrie als bron voor warmtenetten en decentrale, lage temperatuur en coöperatieve oplossingen zijn volwassen geworden. Voor nieuwbouwwoningen worden vooral hernieuwbare materialen gebruikt, of sloopmateriaal uit de regio. De energieprestatie van een gebouw weegt veel meer mee in de aankoop. Commerciële vastgoedeigenaren en -gebruikers realiseren zich dat nu er geen goedkoop gas meer is, het minimaliseren van de elektriciteitsrekening een bedrijfseconomische noodzaak is.



Hoe maken we het pad veerkrachtig?

Zoals hierboven uiteengezet, vormen zich nu langzaam de contouren van de transitie naar een duurzame gebouwde omgeving. Er bestaat echter nog steeds grote onzekerheid over de precieze oplossingen en het eindbeeld. En dat zal ook zo blijven. Tegelijkertijd is de urgentie zo groot dat we snel stappen moeten gaan maken. Zo kan inzetten op een centraal warmtenet in Rotterdam een aantrekkelijk perspectief bieden: het gaat om grote volumes restwarmte en woningen en is een zeer bewezen technologie die relatief snel op te schalen is. Tegelijkertijd kan het even goed een 'lock-in' worden, die later betere alternatieven blokkeert of waar investeringen verloren gaan. Het gaat hier om een starre infrastructuur waarvan de investeringen zich niet snel terugverdienen. Er is een kans dat all-electric oplossingen en decentrale, lage temperatuur warmtenetten doorbreken en men met grote verloren investeringen achterblijft. De bronnen die er in eerste instantie aan gekoppeld worden zijn bovendien nog steeds fossiel en zullen op den duur uitgefaseerd moeten worden (waarbij niet te voorspellen is of dit geleidelijk over de decennia of in grote schokken zal gebeuren). Het behouden van flexibiliteit naar de toekomst is dus belangrijk, juist omdat over 10 jaar nieuwe opties volwassen zullen zijn geworden.

Dit kan door middel van twee 'flexibiliteitssporen'. In het eerste nichespoor blijft Rotterdam investeren in kleinschalige experimenten en grotere pilots om te leren over verschillende innovatieve technische oplossingen en nieuwe samenwerkingsvormen te stimuleren. Te denken valt aan het opzetten van innovatieprogramma's en grootschalige experimenten rondom VvE's, warmtecoöperatieven of slimme (warmte)netten. Daarnaast zullen we ook meer moeten experimenteren met circulair en modulair bouwen om meer flexibiliteit naar de toekomst te ontwikkelen. Door gebouwen uit geprefabriceerde modules op te bouwen ('legolisering') kunnen gebouwen eenvoudiger worden aangepast als de behoeften van de gebruiker veranderen. Dit geldt ook voor het inpassen van nieuwe energie-oplossingen zoals warmtepompen of verregaande isolatiemaatregelen. Flexibel ontwerp voor deze toekomstige energie-oplossingen en flexibel ontwerp vanuit circulair materiaalgebruik lijken hierbij goed samen te gaan. In het tweede spoor houden we zoveel mogelijk flexibi-

liteit in de meer conventionele technologieën die we nu gaan opschalen. Voor stadswarmte is een bronnenstrategie nodig die niet alleen de ontwikkeling richting steeds meer duurzame bronnen inzichtelijk maakt, maar ook expliciet is over de exit strategie voor fossiele en vervuilende bronnen. Dit kan betekenen dat we gebouwen nu voor een zo laag mogelijke temperatuurverwarming gereed maken. Hoe lager de temperatuur waarmee een gebouw verwarmd wordt, hoe soepeler een overgang gemaakt kan worden naar geothermie, cascaderen (waarbij de uitvoer van één warmtesubnet de invoer van een volgende is) of lokale lagetemperatuuroplossingen (waarbij de woning met een warmtepomp bijverwarmd wordt). Bij opschaling van warmtenetten en all-electric oplossingen moeten we tot slot ook rekening houden met de effecten van klimaatverandering om een veerkrachtig systeem te ontwikkelen (zie 'Klimaatadaptatie', pagina 13).

Voor stadswarmte is een bronnenstrategie nodig die niet alleen de ontwikkeling richting steeds meer duurzame bronnen inzichtelijk maakt, maar ook expliciet is over de exit strategie voor fossiele en vervuilende bronnen.

Hoe maken we het voor alle Rotterdammers?

We zien dat veel arme Rotterdammers een fors deel van hun inkomen aan de energierekening kwijt zijn. Een strenge winter of gestegen energieprijs komt bij die huishoudens hard aan. Het overgrote deel van deze huishoudens is nog niet op de hoogte van de noodzaak om het gebruik van aardgas voor koken en de verwarming van woningen af te bouwen. Aan de andere kant zijn enkele Rotterdammers al van het aardgas af. Een neveneffect is dat deze pioniers de gasaansluitkosten voor de rest kunnen verhogen. Zeker voor lage inkomens kan dit tot verergerde energie-armoede leiden. Overigens, middeninkomens, die wellicht iets meer financiële veerkracht hebben, kunnen forse effecten op hun financiële positie ervaren.

Andersom kunnen we de energietransitie in de stad Rotterdam ook zo sturen, dat we juist de sociaaleconomische en ecologische agenda hand-in-hand laten gaan. De energietransitie zou het vliegwielen kunnen zijn voor woningverbetering in de bestaande woningvoorraad in Rotterdam. Door een integrale aanpak voor woningverbetering te hanteren ontstaat op heel andere vlakken meerwaarde, met als bijvangst verregaande klimaatmaatregelen. Denk aan een hoger wooncomfort, het levensloopbestendig maken van de woning, vermindering van hittestress, goede doorlichting van de woning en een sterke veiligheidswinst (bijvoorbeeld door verouderde gasinstallaties met risico op brand of koolmonoxidevergiftiging te vervangen). Vanzelf zal dit niet gaan: er is actieve ondersteuning (vooral ook vanuit initiatieven die er nu al zijn) nodig om alle Rotterdammers te laten meeprofiteren van de mogelijkheden. Het gaat dan om financiële arrangementen die het meer Rotterdammers mogelijk maken om investeringen te doen en om het aangaan van een dialoog over de voordelen en opties. Eerste ervaringen laten zien dat in een open dialoog, een veel grotere groep Rotterdammers, die juist ook andere zorgen heeft, te interesseren valt voor de voordelen van de energietransitie. Dat vraagt wel veel meer dan een snelle voorlichtingscampagne: het vraagt de tijd nemen om VvE-voor-VvE en bewoner-voor-bewoner het gesprek te voeren over de toekomst van hun gebouwen. Dit vraagt actieve ondersteuning van een diversiteit aan maatschappelijke initiatieven en netwerken om al deze groepen te bereiken. De lokale overheid moet de activiteiten van deze initiatieven dus niet overnemen, maar versterken en ondersteunen.

Door een integrale aanpak voor woningverbetering te hanteren ontstaat op heel andere vlakken meerwaarde, met als bijvangst verregaande klimaatmaatregelen.

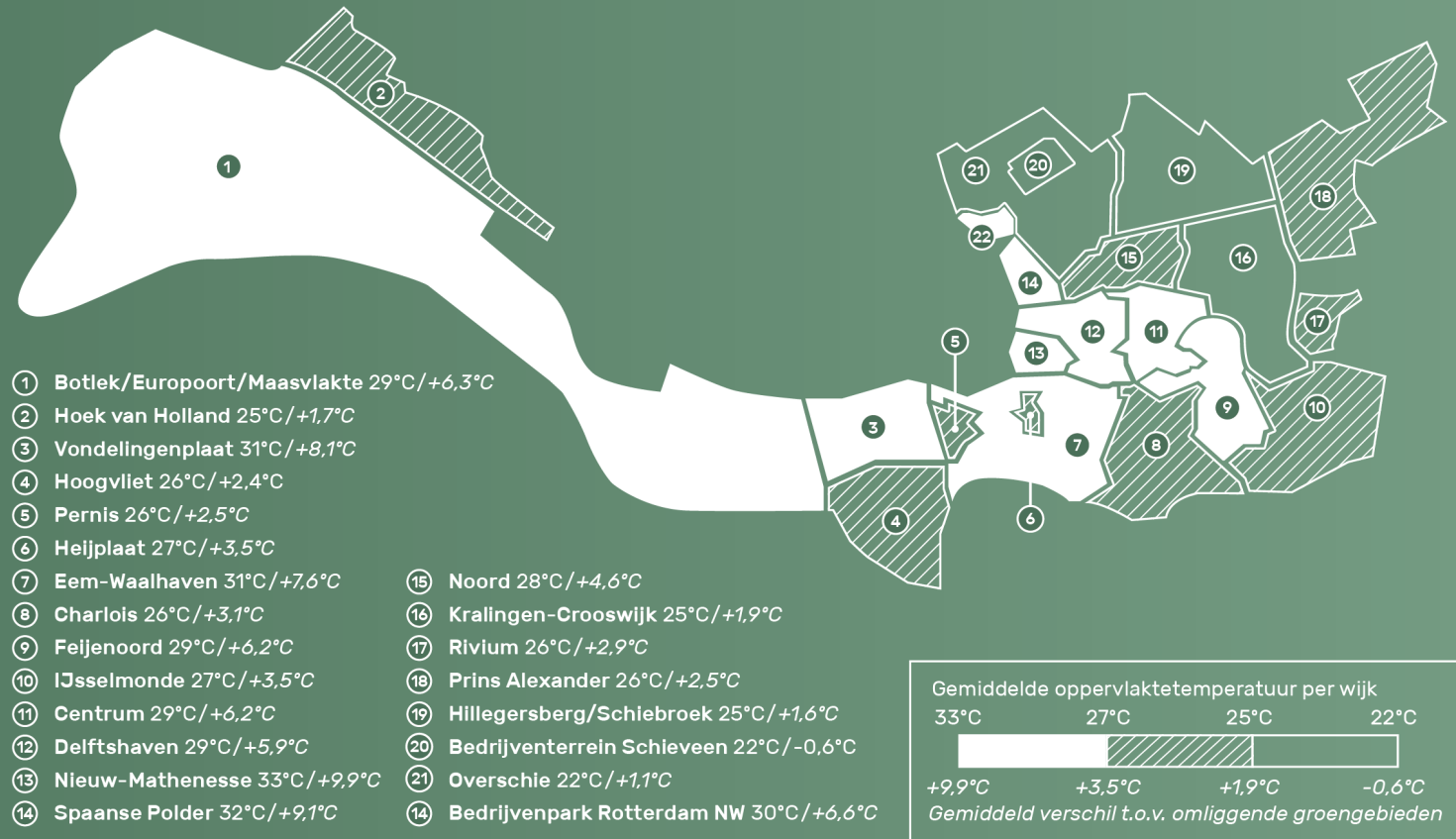
Intermezzo

Klimaatadaptatie

Hoe houden we droge voeten?

Met de paden die in hoofdstukken 2 t/m 4 worden beschreven, draagt Rotterdam bij aan het beperken van de impact van de stad op het klimaat. Maar daarnaast blijft het nog steeds belangrijk om ons bewust te zijn van klimaatadaptatie, oftewel het aanpassen aan de veranderingen in het klimaat. Zelfs in het meest optimistische toekomstscenario, zal het klimaat gemiddeld iets warmer worden. Dit heeft ook in Rotterdam gevolgen, bijvoorbeeld een verhoogd risico op hittegolven, hevige regenval of overstromingen. Op dit soort gebeurtenissen kan de stad zich voorbereiden met adaptatiemaatregelen. Daar is de gemeente al een aantal jaar mee bezig in het kader van de Rotterdamse Adaptatiestrategie (RAS), onder andere door de aanleg van waterpleinen, groene daken en waterdoorlatende stoeptegels.

Er zijn verschillende grote opgaves waar Rotterdam de komende decennia aan staat: emissievrij worden, de energietransitie, en klimaatadaptatie, maar bijvoorbeeld ook de verdichting en groei van de gebouwde omgeving, en de grootschalige vervanging van het riool. Deze opgaves hebben voldoende raakvlakken om ze met elkaar te verbinden en op zoek te gaan naar synergie.



Figuur 2.2 Hittestress in Rotterdam Bron: TNO

Buitenruimte

In steden wordt er meer warmte geproduceerd (bijv. door voertuigen en airconditioning), maar ook meer warmte vastgehouden in het asfalt en tussen gebouwen dan buiten de stad. Dit is het zogeheten hitte-eiland effect. De geplande verdichting van de stad brengt een verhoogd risico op hittestress met zich mee, zeker omdat Rotterdam veel hoogbouw heeft en een zekere temperatuurstijging door klimaatverandering onvermijdelijk lijkt (zie figuur 2.2). Deze hitte is niet alleen onprettig voor bewoners, maar kan zelfs levensgevaarlijk zijn voor ouderen en zieken. Hittestress kan onder andere worden tegengaan door meer groen en water aan te brengen in de buitenruimte, omdat planten en water een verkoelend effect hebben op de omgeving. Dit sluit goed aan op de transitie in mobiliteit. Om fietsen en lopen aantrekkelijker te maken, is het belangrijk dat de stad groen en veilig is, met schone lucht en een aangename temperatuur. Bomen, planten en water (vijvers, fontein, waterpleinen) kunnen gebruikt worden voor koeling, luchtzuivering en wateropslag, zowel op straat als op de buitenmuren en daken van gebouwen. Om meer ruimte te maken voor fietsers, wandelaars, groen en water zal het nodig zijn om een deel van de ruimte die nu door auto's wordt gebruikt (voor parkeerplekken en rijbanen) een nieuwe bestemming te geven.

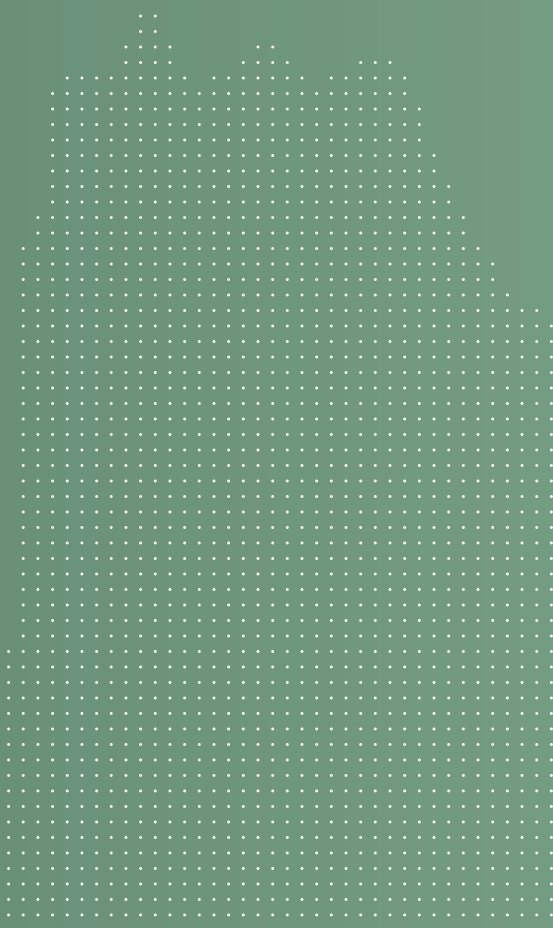
Nieuwbouw & renovatie

We gaven eerder al aan dat nieuwe gebouwen de eerste zullen zijn die in het gebruik nauwelijks tot geen emissies kennen. Hierin kunnen ook meteen eisen voor adaptatie meegenomen worden. Zo moeten de (circulaire) materialen die worden gebruikt bijvoorbeeld bestand zijn tegen hogere temperaturen, en moet er plek zijn voor wateropvang. Ook groene of witte daken kunnen helpen tegen hittestress, waarbij zij het energiegebruik (voor koeling) flink verminderen. Bij bestaande bouw zijn deze aanpassingen lastiger, maar de energietransitie kan wel kansen bieden om bestaande woningen en kantoren adaptief te maken. Wanneer een gebouw geïsoleerd wordt of nieuwe energievoorziening krijgt, is bijvoorbeeld een goed moment om ook andere maatregelen uit te voeren. Het retrofitten van woningen om zuiniger te worden, kan er bijvoorbeeld ook voor zorgen dat de woning efficiënter warm en koel wordt, waardoor bewoners beter voorbereid zijn op extreme hitte. Wel zal er bij deze aanpassingen ruimteconcurrentie tussen maatregelen voorkomen. Zo lopen bepaalde gebieden in de stad meer risico op versturende klimaateffecten zoals wateroverlast. Het kan beter zijn om deze zones niet (verder) te bebouwen maar juist de natuur en de rivier de ruimte te geven, of om de regio's vrij te maken voor tijdelijk gebruik.

Zelfs in het meest optimistische toekomstscenario zal het klimaat veranderen. Dit heeft ook in Rotterdam gevolgen.

Veerkracht in geval van nood

Tijdens deze tijd van transitie zal er in Rotterdam van alles veranderd en verbouwd worden. Dit proces biedt ruimte om aanpassingen te maken aan de locaties van kritieke voorzieningen zoals ziekenhuizen, en evacuatie routes vanuit risicogebieden, zodat alle Rotterdammers in geval van nood veilig zijn. Overigens draagt de energietransitie ook bij aan de veerkracht van de stad in noodgevallen. In plaats van centrale opwekking van energie wordt er straks overal in de stad stroom opgewekt. In geval van nood kunnen dus meer gebouwen en buurten zichzelf van elektriciteit voorzien. Wel is het bij het aanleggen van deze infrastructuur van belang dat mogelijke klimaateffecten in beschouwing worden genomen, bijvoorbeeld dat energie-installaties (zoals batterijen) niet op de begane grond geplaatst worden, zodat in geval van overstrooming enkele essentiële functies nog gewoon werken.





Hoofdstuk 03 Transitie in verplaatsen

Verplaatsen in 2050

In 2050 kan elke bezoeker of bewoner zich in Rotterdam schoon verplaatsen. Dan rijdt er geen enkel voertuig meer rond op fossiele brandstof. In plaats daarvan is elke auto, scooter, bestelwagen en bus elektrisch. Een enkel zwaar (hybride) voertuig gebruikt waterstof of biobrandstoffen als energiedrager, maar in principe rijden de meeste voertuigen op stroom. Deze elektriciteit komt voor het overgrote deel uit hernieuwbare bronnen (zie 'Pad naar Parijs', pagina 20). Onze voertuigen zijn essentieel voor het slim opslaan en gebruiken van energie, en smart charging van voertuigen zal piekbelasting van het elektriciteitsnet helpen voorkomen.

Maar niet elk voertuig is één-op-één vervangen door een elektrische variant. Dat was niet voor iedereen betaalbaar, en ook onnodig. Tijdens de transitie hebben steeds meer Rotterdammers ervoor gekozen om hun (tweede) auto weg te doen, of om hem vaker te laten staan. Veel Rotterdammers vinden het niet meer nodig om een eigen auto te hebben. Dit komt aan de ene kant doordat we vaker auto's delen en het relatief duur is om zelf een auto te bezitten, maar ook omdat er zo ontzettend veel goede alternatieven zijn. Rotterdam is veel vriendelijker geworden voor andere vormen van vervoer.

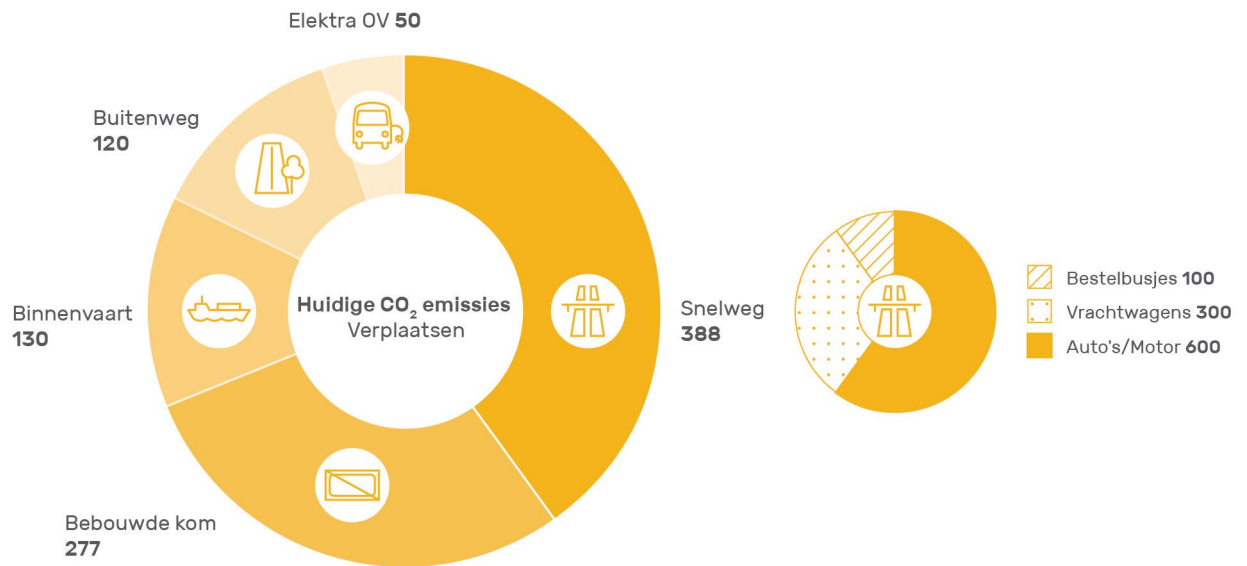
Het traditionele openbaar vervoer is uitgebreid zodat het veel meer reizigers aankan, en aangevuld met nieuwe lijnen en diensten. 40 tot 45% van de verplaatsingen wordt met het OV afgelegd. De grenzen tussen openbaar vervoer en commerciële vervoersdiensten zijn steeds meer vervaagd. Desalniettemin sluiten de diverse diensten goed op elkaar aan. Vervoerders bieden flexibele diensten aan op afroep, van buurtbusjes en taxiriten tot vervoer over water en diensten als 'ride sharing', evenals IT-gedreven diensten (zoals Uber), zelfrijdend vervoer en andere diensten op maat. In elke wijk zijn er mogelijkheden om auto's en fietsen te delen en te lenen, waardoor bewoners altijd toegang hebben tot het vervoer dat ze nodig hebben.

Het overgrote deel van de werknemers en bezoekers die uit randgemeenten komen kiezen voor een park+ride-oplossing, het dienstenvoer of op de (elektrische) fiets, omdat het makkelijker en voordeliger is dan met de auto. Deze diensten zijn comfortabel en snel, maar ook belonen werkgevers hun werknemers wanneer ze de auto laten staan.

Het centrum is in de afgelopen decennia flink verdicht, en er zijn flink wat Rotterdamers bijgekomen. Tijdens die verdichting is ervoor gezorgd dat voorzieningen en OV-haltes voor iedereen op loop- of fietsafstand zijn. Mensen fietsen niet alleen vaker dan vroeger, omdat het veiliger, prettiger en sneller is, maar ook verder, omdat er meer elektrische fietsen worden gebruikt en ze hun fiets eenvoudig en veilig kunnen stallen. Voor 40 tot 45% van de verplaatsingen pakken we dan de fiets of lopen we.

Door deze verschuivingen in verkeer en transport ziet ook de publieke ruimte er heel anders uit. Door zelfrijdende voertuigen, deelauto's en de groei van andere vervoersoplossingen zijn er veel minder parkeerplekken nodig. Ook het aantal rijbanen in de stad is hierdoor afgenomen. Een deel van de vrijgekomen ruimte heeft een andere publieke invulling gekregen, bijvoorbeeld als ruimte voor groen, wandelaars of fietsers. Door de elektrificatie van kleine vormen van transport (bijv. scootmobiel of elektrische

fiets) is er meer ruimte nodig voor micro-transport met verschillende snelheden. Fietsen en lopen is veel prettiger in Rotterdam dan voorheen, door de brede fiets- en voetpaden en vergroening van de buitenruimte, zowel op straat als op de buitenmuren en daken van gebouwen. Op meerdere plekken in de stad zijn er autovrije zones en straten waar auto's te gast zijn. Door de elektrificatie van de voertuigen en de vergroening van de buitenruimte is ook de luchtkwaliteit van Rotterdam flink verbeterd.



Figuur 3.1 Break-down huidige Co2-uitstoot verplaatsen

Veel Rotterdamers vinden het niet meer nodig om een eigen auto te hebben. Dit komt aan de ene kant doordat we vaker auto's delen en het relatief duur is om zelf een auto te bezitten, maar ook omdat er zo ontzettend veel goede alternatieven zijn.

Hoe komen we daar?

Het pad richting dit toekomstbeeld voor de Rotterdamse mobiliteit laat zich uittekenen in acties op korte, middellange en lange termijn.



5 jaar

Aanpakken & versnellen

Om de klimaatdoelstellingen te halen en de stad opnieuw in te richten met een duurzaam mobiliteits-systeem, zullen verschillende partijen in Rotterdam de komende jaren flink aan de slag moeten. Het belangrijkste is dat de richting van de transitie en de consequenties hiervan worden vastgelegd. Dit betekent dat de gemeente nu aankondigt dat de milieuzone in 2035 emissievrij zal zijn, en dat de eerste stap hier naartoe gezet zal worden door de binnenstad emissievrij te maken in 2030, en voor logistiek en distributie al in 2025. De rest van de stad volgt in 2040. Daarnaast is het nodig bestaand gemeentelijk beleid aan te passen om ruimte af te dwingen voor fietsen en openbaar vervoer; de parkeernormen in woonwijken flink te verlagen en parkeervergunningen en -kosten te verhogen voor benzine- en dieselauto's. In bestaande gebieden wordt gericht op verdichting ingezet en in nieuwe wijken en bedrijventerreinen hebben OV en fietsen prioriteit. De gemeente, de RET en andere vervoersbedrijven zullen samen een plan moeten ontwikkelen voor het Rotterdams vervoerssysteem van de toekomst, waarmee OV-gebruik wordt gestimuleerd en de capaciteit wordt uitgebreid om de voorziene groei van het aantal reizigers aan te kunnen. Ook het aanpassen of dereguleren van concessies voor vervoerders (OV en taxi's) richting elektrische voertuigen, groene stroom en innovatieve ondernemingsvormen

stimuleert verandering in het dienstensysteem. Ander laaghangend fruit is de snelle uitbreiding van het smart charging netwerk, het verlenen van vergunningen aan deelsystemen (auto's, fietsen) en het stimuleren van fietsen. Dit laatste kan bijvoorbeeld door te werken aan fietsinfrastructuur, meer stallingen voor fietsen te realiseren, fietsen gratis te chippen tegen diefstal en fietsen onder kinderen te promoten. Maar ook andere partijen hebben een belangrijke rol. Zo kunnen werkgevers in Rotterdam hun steentje bijdragen door flexwerken en OV- en fietsgebruik te stimuleren (of deels te verplichten). Logistiekbedrijven kunnen werken aan collectieve distributieoplossingen rond specifieke gebieden met bereikbaarheidsproblemen, of vanuit de bundeling van specifieke distributiestromen (horeca, bouw, pakketten, supermarktbevoorrading). Een belangrijke stap is het mobiliseren van middelen voor opschaling. De gemeente kan bijvoorbeeld een cordonheffing invoeren voor alle of bepaalde voertuigen die de stad in willen. Daarnaast zullen investeringen in nieuwe dienstensystemen of infrastructuur (deelauto's, laadinfrastructuur) moeten worden aangetrokken vanuit het Rijk of private investeerders om deze opties aantrekkelijker te maken. Het creëren van schaarste kan deze stap helpen versnellen, bijvoorbeeld door het aantal parkeerplaatsen te reduceren. →



5-15 jaar

Klimaatneutraal = normaal

Op de middellange termijn staat het gericht afbreken en aanpassen van oude systemen centraal. Voertuigeigenaren zijn bewust bezig met de verduurzaming van hun wagenpark, en er worden vanaf 2030 geen nieuwe fossiele voertuigen meer verkocht. De milieuzone is emissievrij en de andere delen van Rotterdam volgen spoedig. Er zijn op verschillende plekken permanent autovrije zones en leefstraten. Alle vervoersdiensten zijn elektrisch en rijden op groene energie. Er komen steeds meer nieuwe vervoersdiensten op die met slimme systemen vervoer op maat aanbieden.

Tot slot is het belangrijk om ook ruimte voor verbreding en experiment te creëren. Het gaat hierbij vooral om opties richting de toekomst open te houden en een veerkrachtig mobiliteitssysteem op te bouwen. Te denken valt aan het opzetten van innovatieprogramma's en experimenten rondom elektrische buurtauto-coöperatieven, zelfrijdend vervoer of gezamenlijke distributiehubs op plekken in de stad. Met een innovatiefonds kunnen meer risicovolle investeringen gedaan worden, zoals het voorfinancieren van een deelautosysteem. Om de stad enthousiast te maken voor de toekomst, kunnen er in 2018 al twee autovrije weekenden in de binnenstad gehouden worden.



15-30 jaar

Doorpakken, verduurzamen & moeilijke doelgroepen

In de laatste fase van de transitie gaat om het institutionaliseren van de nieuwe normaal en het uitfasen van de laatste onduurzame praktijken. Inmiddels is ook de verkoop van tweedehands fossiele voertuigen verboden en worden de laatste oude voertuigen gesloopt. Mensen die weinig alternatieven hebben, worden hierbij geholpen zodat onduurzame mobiliteit geheel uitgefaseerd wordt. Rotterdam heeft een autoluwe binnenstad. Deelsystemen, coöperatieve oplossingen en een fijnmazig netwerk van vervoersdiensten op maat zijn volwassen geworden. De wegen in de binnenstad zijn ingericht voor micro-transport, en verblijf in plaats van vervoer.



Hoe maken we het pad veerkrachtig?

Zo zien we de transitie naar duurzame mobiliteit in Rotterdam ontstaan, eerst langzaam, dan steeds sneller. Door de grote uitstoot van vervoer en transport is de urgentie hoog en moet de transitie op korte termijn versnellen, ook al is de manier waarop deze precies zal lopen nog onzeker. Zo moet er worden ingezet op het flink uitbreiden van het OV-net, waarin zowel de capaciteit van de huidige lijnen moet worden uitgebreid als nieuwe lijnen aangelegd. Het kost echter veel tijd en geld om de infrastructuur aan te leggen die nodig is voor deze uitbreiding, en hoewel het OV dat we nu hebben elektrisch is (of kan worden), zijn het zware, logge voertuigen die veel energie gebruiken. Het is daarom de moeite waard om te verkennen of er flexibelere vormen van openbaar vervoer of andere diensten denkbaar zijn, om misschien wel een heel nieuw OV-systeem te ontwikkelen dat veerkrachtiger is.

Ook zullen er keuzes gemaakt moeten worden over bestaande en nieuwe infrastructuur. Wanneer er ruimte van auto's vrijgemaakt wordt voor vervoersdiensten en micro-transport, moet hier deels nieuwe infrastructuur voor worden aangelegd. Er zullen keuzes gemaakt moeten worden over het aanleggen van rails of wegdek, bijvoorbeeld. Dit soort keuzes vereisen veel investeringen en kapitaal en tijd, en kunnen richting de toekomst een 'lock-in' veroorzaken die andere (toekomstige) oplossingen blokkeert. Maar er kan ook een zekere flexibiliteit ingebouwd worden, waardoor wegdek bijvoorbeeld soms voor auto's en soms voor bussen of fietsen beschikbaar wordt. Of soms voor personenauto's en bestelbusjes, en op andere momenten alleen voor elektrische vervoersdiensten. Een andere nieuwe ontwikkeling in de infrastructuur is de opkomst van allerlei sensoren en slimme verkeersborden. Deze zijn nodig om een intelligent mobiliteitssysteem te creëren. Ook hier is een flexibele maar robuuste aanpak belangrijk. Net als voor gebouwen, is het ook voor vervoer om deze reden belangrijk dat er een nichespoor wordt ingezet, waarmee er geïnvesteerd wordt in kleinschalige experimenten en grotere pilots. Zo blijven we leren over verschillende innovatieve oplossingen en nieuwe samenwerkingsvormen, bijvoorbeeld met zelfrijdende elektrische busjes die flexibel inzetbaar zijn op verschillende lijnen, of pakketbezorging met drones.

Hoe maken we het voor alle Rotterdammers?

In Rotterdam hebben we minder auto's dan het landelijk gemiddelde, doordat er in de stad goede alternatieven zijn en voorzieningen zich op kleine afstand bevinden. Maar niet iedereen zonder auto heeft toegang tot openbaar vervoer (of fietsen), bijvoorbeeld omdat het teveel kost, te ver weg is, de kinderwagen er niet in past of omdat men slecht ter been is. Rotterdammers die in armoede leven of erg zorgafhankelijk zijn, zijn hierdoor beperkt in hun mobiliteit. Dit heeft consequenties voor hun toegang tot werk, opleiding, zorg en sociaal contact. Daarnaast zullen meer Rotterdammers met lage en middeninkomens die op dit moment wel een eigen auto hebben, gedwongen worden hier afstand van te doen en de duurdere elektrische auto's niet kunnen betalen. Het is in de mobiliteitstransitie belangrijk om deze mensen niet uit het oog te verliezen, en ervoor te zorgen dat de transitie mobiliteitsarmoede niet in de hand werkt, maar juist meer mogelijkheden biedt. Daarbij is het garanderen van betaalbaarheid van vervoersdiensten en deelsystemen essentieel, evenals de toegankelijkheid voor kwetsbare doelgroepen.

Deze transitie vraagt om zowel investeringen als gedragsverandering van Rotterdammers, voor een doel waar de meeste mensen geen directe betrokkenheid bij voelen. Er zal dus veel bewustwording plaats moeten vinden.

Deze transitie vraagt om zowel investeringen als gedragsverandering van Rotterdammers, voor een doel waar de meeste mensen geen directe betrokkenheid bij voelen.

Het compenseren van de eigenaren van oudere fossiele auto's en scooters (zeker die met een lager inkomen) wanneer zij de overstap maken naar elektrisch is hierbij belangrijk, zodat alle Rotterdammers het gevoel krijgen dat ze profiteren van de veranderingen die zullen plaatsvinden. Ook is het essentieel om het gesprek te voeren over de voor- en nadelen van de transitie. Hierbij kunnen vervoersdiensten en de overheid luisteren naar de wensen van bewoners, en kunnen ook de positieve effecten van de transitie aan bod komen, bijvoorbeeld betere luchtkwaliteit, minder geluidsoverlast, hogere veiligheid voor kinderen op straat, en meer mobiliteitsopties voor ouderen of gehandicapten. Om dit te bewerkstelligen zullen sturende partijen (de gemeente, vervoersbedrijven, welzijnsinstellingen) zich een veerkrachtige manier van werken moeten aanmeten die werkt vanuit flexibiliteit, diversiteit en inclusiviteit en bottom-up initiatieven stimuleert.

Dilip de Gruijter

CFO van Stadsgas en GroenCollect

Philip Troost

CEO van Stadsgas en GroenCollect

(duurzame energie uit organische reststromen)

“We zijn een stad met ontzettend veel industrie, dus we stoten enorm veel uit. Daarom moeten wij het voortouw nemen om extra hard aan innovaties te werken...

... en de zwakte om te keren naar een kracht. Die transitie creëert heel veel werkgelegenheid. Iedereen is altijd doodsbang dat alle banen verloren gaan als we stoppen met olieoverslag en kolen, maar ik zie daar alleen maar kansen. Het is de enige manier om van Rotterdam een moderne stad te maken.”



Intermezzo

Pad naar Parijs

In dit document schetsen we een snelle energietransitie van de stad Rotterdam. Één van de redenen waarom dat wenselijk is, is dat Rotterdam zo niet meer CO₂ uitstoot dat wat een binnen grenzen van het klimaatakkoord van Parijs, en volgens de daarin gemaakte afspraken, een eerlijk aandeel is van het totale CO₂ 'budget' wat nog resteert voor de wereld (zie CO₂ Doelen voor de Stad op pagina 6).

Figuur 3.2 vat de paden van hoofdstuk 2 en 3 kwantitatief samen. De verschillende maatregelen – ingedeeld naar verblijven, duurzame bronnen en verplaatsen - worden in de tijd uitgezet. Hoe hoger de blokken, hoe groter de CO₂ besparing. Hoe langer (breder) de blokken, hoe langer het duurt om de omslag te maken. Kijkend naar de figuur, dan zien we bijvoorbeeld dat met lokale zonnepanelen en wind er relatief snel een grote hoeveelheid CO₂ emissies voorkomen kan worden.

Deze grafiek geeft inzicht in hoe verschillende maatregelen optellen. De grafiek vertelt echter niet het hele verhaal: het is juist de interactie tussen de maatregelen die het mogelijk maakt snel genoeg emissies te reduceren om de doelen van het Parijsakkoord te halen. Deeltransities versterken elkaar op twee manieren.

Ten eerste, energiesystemen bestaan uit energiebronnen, energieomzettingen (bijvoorbeeld energie in aardgas wordt omgezet in elektrische energie) en (finaal) energiegebruik (bijvoorbeeld de elektriciteit wordt in huis omgezet in licht). Maatregelen die winst in één van die stappen opleveren, maken vaak ook winst in andere stappen mogelijk. Bijvoorbeeld: een huis zwaar isoleren levert natuurlijk meteen energiebesparing op, maar zwaar geïsoleerde huizen kunnen vervolgens ook met bijvoorbeeld elektrische warmtepompen verwarmd worden, en deze elektriciteit kan vervolgens zonder CO₂ uitstoot opgewerkt worden. Dit geldt zeker ook voor elektrisch rijden: dat levert meteen CO₂-winst op (weergegeven in de grafiek bij deze maatregel), omdat elektrisch rijden veel energie-efficiënter is dan rijden op benzine of diesel. Maar als we elektrisch gaan rijden, we vervolgens de grijze stroom steeds meer door lokaal opgewekte en geïmporteerde duurzame elektriciteit kunnen rijden.

Ten tweede, versterken maatregelen tussen verschillende soort eindgebruik elkaar. Bijvoorbeeld in een wijk is het voor enkele gebruikers niet haalbaar een warmtenet aan te leggen, maar wel als grote delen van de wijk meedoen. Voor mobiliteit geldt ook dat de het creëren van een emissievrije bebouwde kom, ook zal leiden tot veel

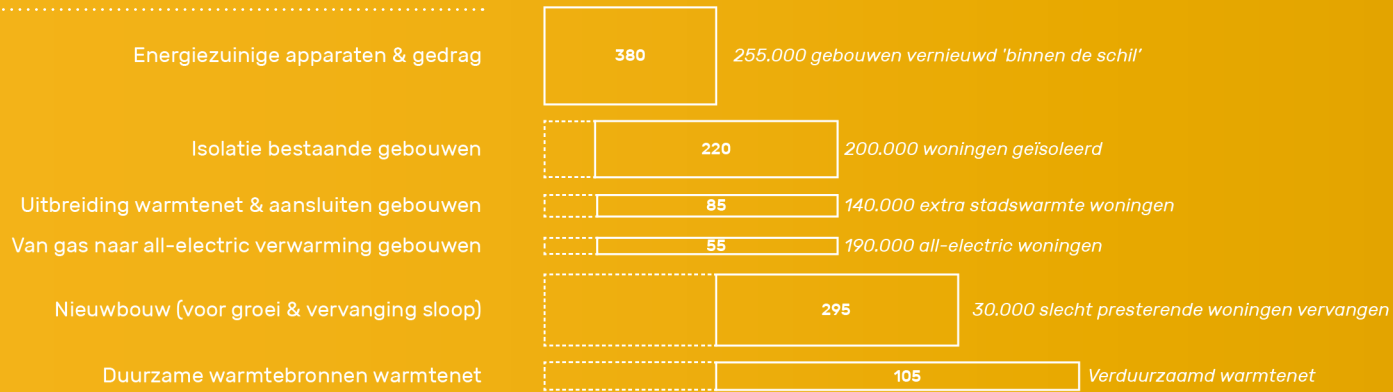
minder CO₂ uitstoot op de snel- en buitenwegen rondom de stad. Omdat mensen die een elektrische auto hebben, die ook buiten de bebouwde kom zullen rijden en omdat Rotterdammers die OV binnen de bebouwde komen gaan gebruiken, dat ook meer voor OV zullen kiezen in reizen naar andere plaatsen.

Dit laat ook zien hoe we anders moeten gaan denken over CO₂ reduceren: we hebben de afgelopen decennia telkens gezocht naar individuele maatregelen die zo efficiënt mogelijk CO₂ bespaarden. Nu moeten we niet meer denken in individuele prestaties van maatregelen, maar in een set van maatregelen die samen een fossielvrije stad mogelijk maken.

Nu moeten we niet meer denken in individuele prestaties van maatregelen, maar in een set van maatregelen die samen een fossielvrije stad mogelijk maken.



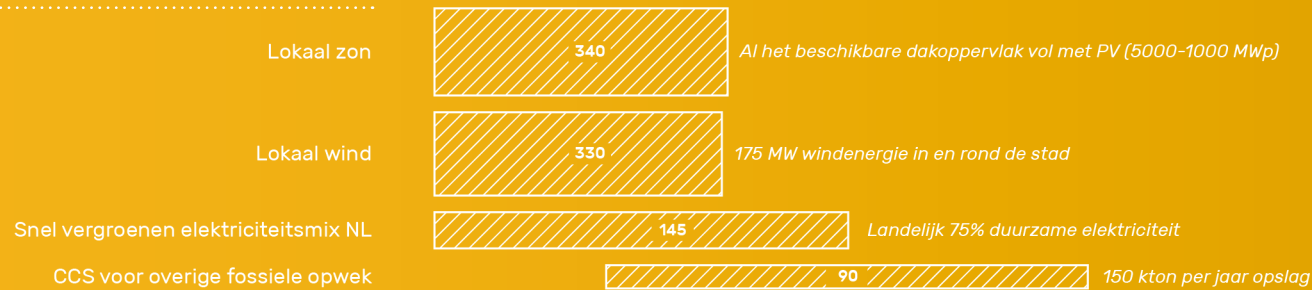
Verblijven



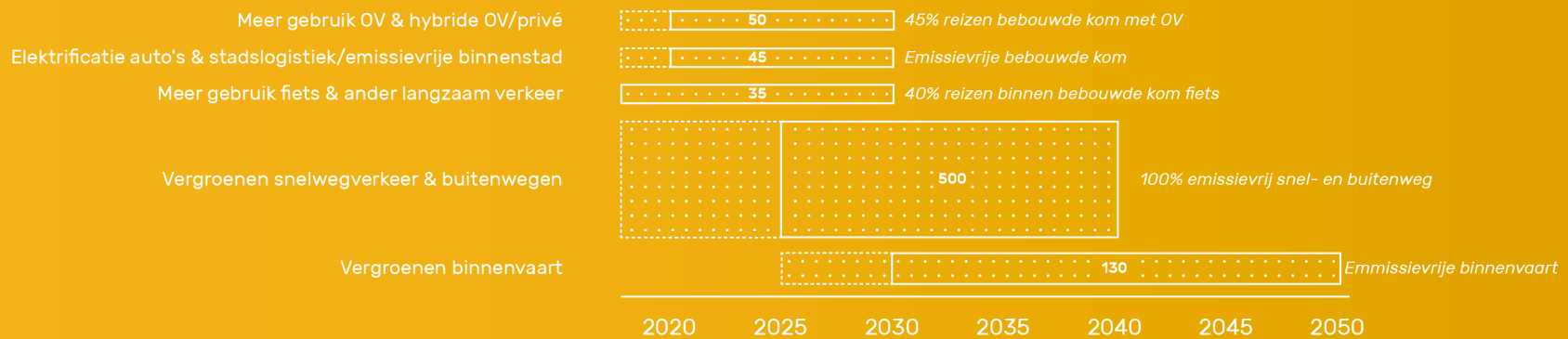
Reductie-opgave
2800 kiloton CO₂



Duurzame elektriciteit voor verplaatsen & verblijven



Verplaatsen



Figuur 3.2 Maatregelen die tot een emissievrij Rotterdam in 2050 leiden (middenscenario tussen scenario's 1 en 2, zie hoofdstuk 6, zie ook rapport ARUP.*).
In praktijk zal lokale windenergie op de grens van haven en stad en ook in de haven worden opgewekt.



Hoofdstuk 04 Transitie in consumeren

In dit hoofdstuk staat de impact van onze consumptie op het klimaat centraal. De transitie richting een circulaire economie raakt aan dit thema, omdat deze kan bijdragen aan het reduceren van broeikasgasemissies. De urgentie vanuit deze transitie wordt echter meer gevoeld vanuit grondstoffenschaarste. In dit hoofdstuk wordt daarom slechts voor een deel op de circulaire economie ingegaan (zie het kader 'Energietransitie en circulaire transitie' voor een verdere uiteenzetting). De voedseltransitie richting minder dierlijke eiwitten komt wel uitgebreid aan bod, omdat de consumptie daarvan een grote klimaatimpact heeft.

Impact van consumptie

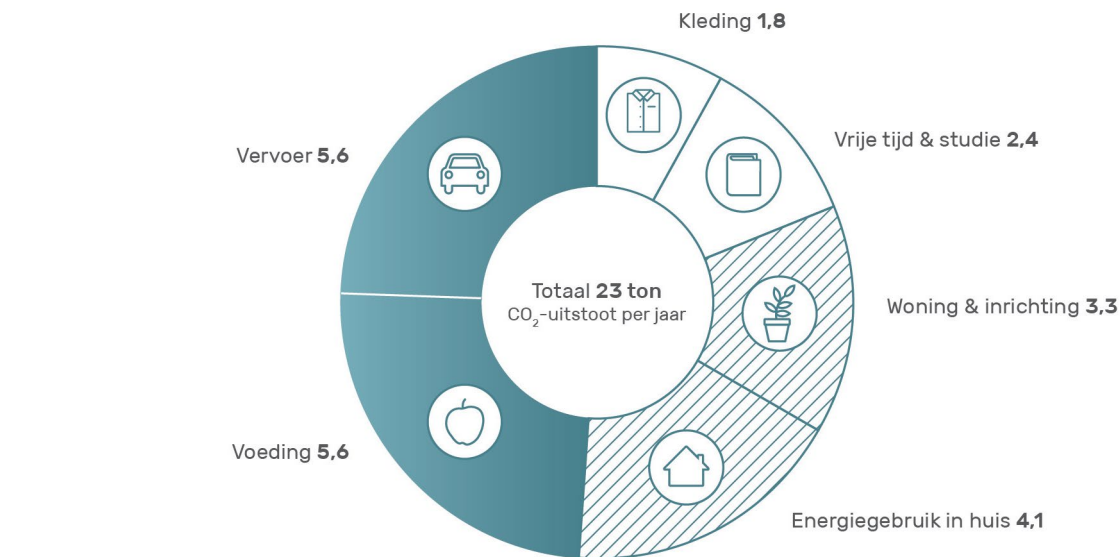
Onze consumptiebehoeften veroorzaken indirect broeikasgasemissies op mondiale schaal. Deze uitstoot vindt in elke fase van de keten plaats: (pre)productie, verwerking, verpakking, handel, transport, retail, gebruik en afval. Zo worden bij productie en transport van geïmporteerde elektronische apparaten gas en olie verbrand, maar ook in de afvalfase van deze apparaten komen broeikasgassen vrij, bijvoorbeeld doordat delen van het apparaat worden verbrand. De indirecte uitstoot die het gevolg is van consumptie van ingekochte producten en goederen (zogenaamde 'scope 3' emissies, zie ook 'CO₂-doelen voor de stad', pagina 6) valt veelal buiten het bereik van Rotterdam. Productieprocessen vinden nauwelijks binnen de grenzen van de stad plaats. Veel producten die Rotterdam binnenkomen zijn bovendien ook al verwerkt en verpakt. De uitstoot in deze productieprocessen is echter aanzienlijk. Wij schatten de indirecte emissies door de Rotterdamse consumptiebehoefte op ongeveer twee tot drie keer de directe emissies van de stad.

We zien bijvoorbeeld dat in de voedselketen de productiefase het meest vervuילend is: deze is verantwoordelijk voor 67% van de uitstoot van CO₂ (gemiddelde voor EU-27 in 2013).^{xi} Rundvee en opgeslagen mest zorgen hier voor de uitstoot van methaan, een zeer sterk broeikasgas. In figuur 4.1 tonen wij voor verschillende productgroepen de klimaatimpact, verdeeld over de fasen van de keten.^{xii} Rotterdammers kunnen invloed op deze emissies uitoefenen door hun consumptiepatroon aan te passen. Daarnaast is er ook nog veel te winnen als Rotterdamse bedrijven en partijen als de gemeente een klimaatbewust inkoopbeleid gaan voeren.

Consumeren in 2050

In 2050 is de klimaatimpact van consumptie door bewoners, bedrijven en andere organisaties in Rotterdam tot een minimum beperkt. Dit komt voor een deel doordat de (materiaal) consumptie per Rotterdammer is afgenomen, maar vooral ook omdat we veel duurzamer consumeren. Rotterdammers zijn zich bewust van de impact van hun consumptie, niet alleen op klimaat, maar ook zeker op hun eigen gezondheid. Onder druk van de consument en andere Rotterdamse afnemers worden allerlei geïmporteerde producten een stuk klimaatvriendelijker geproduceerd. De stad fungeert zo als motor voor CO₂ besparingen elders.

Voor verbruiksgoederen (waaronder voedsel) geldt in 2050 dat duurzame producten goedkoper zijn dan onduurzame producten, doordat deze producten minder worden belast. Rotterdammers eten dan nauwelijks nog vlees en zuivelproducten. Hier zijn allerlei alternatieve eiwitbronnen (vleesvervangers, kweekvlees, insecten en algen) voor in de plaats gekomen. In de horeca domineren gezonde en vegetarische



Figuur 4.1 Klimaatimpact van een gemiddeld Nederlands huishouden

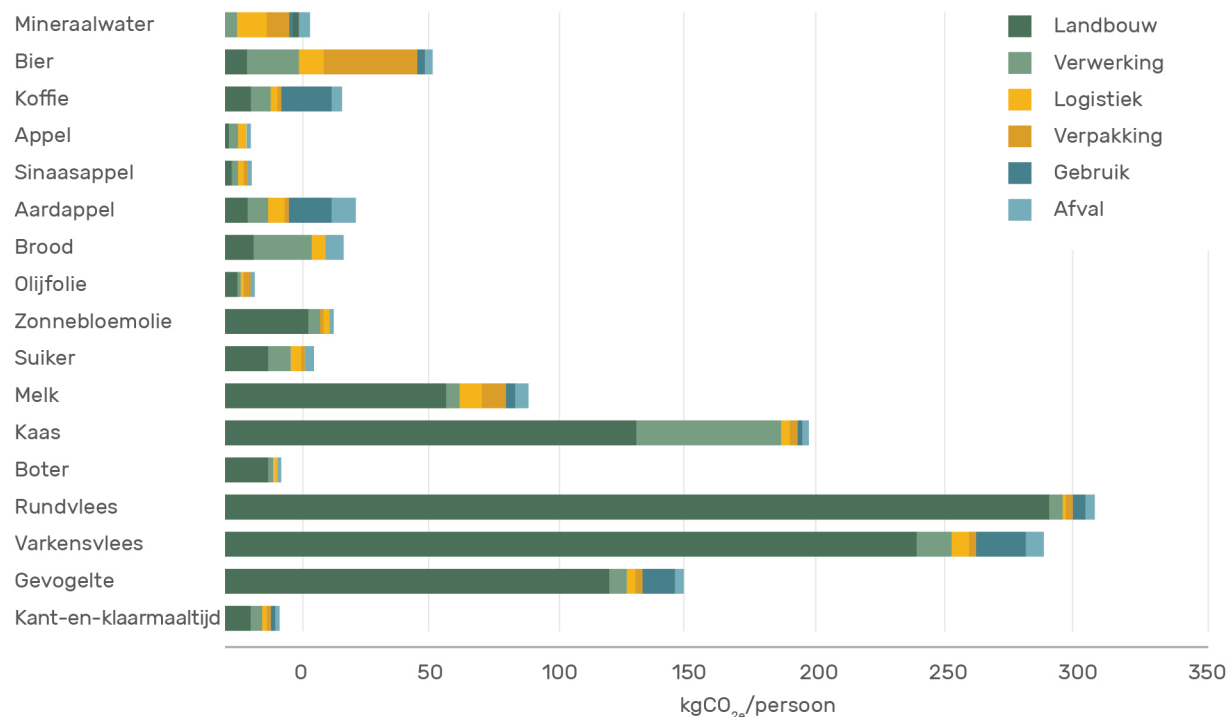
Bron: Milieucentraal (2015)

gerechten de menukaart. Ook de verspilling van voedsel is tot een minimum teruggebracht. Hierdoor is de CO₂-voetafdruk van de Rotterdamse voedselconsumptie nog maar zeer beperkt. Maar ook met andere verbruiksgoederen wordt zorgvuldiger omgegaan. Of het nu gaat om snijresten uit de tapijtindustrie of lege batterijen: alle reststromen krijgen een nieuwe invulling. Verpakkingen worden massaal hergebruikt, zijn gemaakt van biomaterialen of zijn reeds uitgebannen voor enkele productgroepen. Door deze ontwikkelingen zijn broeikasgasemissies bij productie en transport van deze (of afgeleide) producten flink teruggedrongen.

Voor gebruiksgoederen (zoals industriële machines, lampen, elektrische apparaten, kleding en meubilair) zijn in 2050 allerlei nieuwe modellen van eigendom en gebruik ontstaan. We maken dan veelal gebruik van producten die duurder in aanschaf zijn, maar goedkoper in gebruik omdat ze een verminderd energieverbruik of langere levensduur hebben. Dat betekent dat we vaker de prestatie of dienst van een apparaat kopen, dan het apparaat bezitten. Denk bijvoorbeeld aan witgoed, zonnepanelen of verwarmingsinstallaties. Een partij als een woningcorporatie zorgt dan voor de aanschaf en het onderhoud van deze installaties en verhuurt die vervolgens aan de bewoners.

Deze en andere circulaire concepten, waarbij producten 'als service' worden aangeboden, hebben de energietransitie en het verminderen van energie-armoede in 2050 enorm vooruit geholpen. Daarnaast delen Rotterdammers via platforms en buurtapps massaal kleding, gereedschap en apparatuur. Deze deel- en servicemodellen zorgen voor een vermindering in het bezit (en daarmee voor een vermindering in de vraag naar enkele gebruiksgoederen) en een toename in het gebruik van producten. De gereduceerde vraag heeft een positieve impact op het klimaat.

Daarnaast is een deel van de Rotterdammers begonnen met het produceren van duurzame producten in de stad zelf. Zij produceren bijvoorbeeld voedsel via stadslandbouw en vertical farming. Dit zorgt ervoor dat de stad groen kleurt. Maar ook de maakindustrie is in de stad teruggekeerd. In Rotterdam bevinden zich verschillende grondstoffenbanken waar men met behulp van (arbeidsintensieve) 3D-printing technologie oude producten of afvalresten verwerkt tot nieuwe producten. De lijnen van productie tot consument zijn daardoor kort en transparant. Fysieke supermarkten zijn veelal overbodig geworden: bestellingen gaan digitaal en levering is direct van producent aan consument. De Rotterdamse consument koopt dan dus weer echt dichtbij. Waarden als kwaliteit, duurzaamheid, autonomie, sociale controle en vertrouwen zijn bepalend bij deze consumptiekeuze. De stadsproductie heeft niet alleen een positief effect op de Rotterdamse economie, maar ook op het klimaat, doordat zij duurzaam en lokaal als uitgangspunten heeft.



Figuur 4.2

Klimaatimpact per productgroep

Bron: JRC (2015).^{xii}

Onze consumptiebehoeften veroorzaken indirect broeikasgasemissies op mondiale schaal. Deze uitstoot vindt in elke fase van de keten plaats: (pre)productie, verwerking, verpakking, handel, transport, retail, gebruik en afval.

Hoe komen we daar?

Wij onderscheiden in het pad van de verduurzaming van de Rotterdamse consumptie korte, middellange en lange termijn mijlpalen en ontwikkelingen.



Korte termijn (komende 5 jaar)

Bewustwording en urgentie

Belangrijke eerste stappen in dit pad zijn om bewustwording over de gevolgen van onze consumptie en de urgentie voor verandering te vergroten. Een kans op de korte termijn is er in het uitrollen van een grootschalig programma voor voedselonderwijs in Rotterdam. Rotterdam kan bijvoorbeeld aansluiten op het landelijke programma Jong Leren Eten, waarin voedselonderwijs met eigen ervaring (excursies en uitstapjes) wordt gecombineerd. Geïnformeerd worden over gezond en klimaatbewust eten leidt echter niet automatisch tot een gedragsverandering. De fysieke en sociale omgeving spelen hier ook een belangrijke rol in (snackbars, etc.). De gemeente kan invloed uitoefenen door middel van een nieuwe kader voor horecavergunningen, een bestemmingsplan voor eetgelegenheden en/of een ruimtelijk plan voor stadslandbouw. Een quick win is verder om voedselverspilling tegen te gaan, bijvoorbeeld door grote supermarkten te verplichten hun reststromen af te staan voor maatschappelijke doeleinden. Er kan overigens ook met Rotterdamse supermarkten worden samengewerkt om te werken aan duurzame schappen (naast voeding, bijvoorbeeld ook verzorgingsproducten en verpakkingen adresseren).

Tot slot kan Rotterdam vanuit haar koploperpositie op het gebied van de circulaire economie kansen benutten voor de energietransitie. Er bestaan al veel initiatieven op het gebied van de circulaire economie in Rotterdam. Er liggen kansen om voor enkele materiaalstromen (bijvoorbeeld disposables in de zorg, biobased plastics en verpakkingen) een reeks grootschalige projecten te initiëren waarbij relatief snel een kritieke massa te bewerkstelligen is. Tegelijkertijd kan de gemeente samenwerken met afvalverwerkers om geleidelijk een verbrandingsverbod in te voeren, gefaseerd per grondstofsoort. Hierbij kan ook een aanzienlijke klimaatwinst behaald worden (er worden nog steeds veel plastics verbrand).



Middellange termijn (5-15 jaar)

Minder consumeren, meer delen

In 2025 is voedselonderwijs op scholen de norm. Er is hierbij een nadrukkelijke koppeling tussen voedselonderwijs en de Rotterdamse stadsakkers. Alle scholen in Rotterdam zijn bovendien voorzien van een gezonde kantine en leeromgeving. Daarnaast kiezen steeds meer Rotterdammers bewust voor minder vlees en zuivel, minder consumeren ('consuminderen'), minder bezitten en meer delen. In 2030 is circulariteit de maatstaf in Rotterdam en zijn 80% van de gemeentelijke materiaalketens circulair. Hierdoor worden er aanzienlijk minder producten en grondstoffen de stad ingevoerd.



Lange termijn (15 - 30 jaar)

Uitfaseren onduurzame producten

Op de lange termijn halen alle Rotterdamse kinderen de aanbevolen dagelijkse hoeveelheid groente en fruit, doordat kinderen van jongs af aan meer groente en fruit hebben gegeten en beter zijn voorgelicht. Rotterdammers eten niet langer op grote schaal ongezond voedsel en het aantal leefstijl-gerelateerde aandoeningen (gewrichtsklachten, hart- en vaatziekten, diabetes) is dan flink gereduceerd. Mensen voelen zich weer fit voor werk, studie en andere alledaagse activiteiten. Consumenten stellen hoge kwaliteitseisen aan producten, niet alleen wat betreft het gebruik (energie-efficiëntie, levensduur, reparbaarheid), maar ook aan de herkomst en productie ervan (duurzaamheid, transparantie). De gemeente stimuleert de aankoop van duurzame producten uit de regio, niet alleen met haar eigen inkoopbeleid, maar ook door op nationaal niveau te lobbyen voor het zwaarder belasten van onduurzame producten.



Hoe maken we het pad veerkrachtig en voor alle Rotterdammers?

In dit stuk is het thema 'consumeren' benaderd in het licht van klimaatverandering. Tegelijkertijd is het bij het vinden van oplossingen juist belangrijk om de raakvlakken op te zoeken met andere veelgenoemde problemen rondom consumptie. Voor Rotterdam lijken de gezondheidsproblemen die samenhangen met slechte voeding bijvoorbeeld relevant, maar buiten Rotterdam spelen er ook allerlei sociale misstanden (zoals in de textielindustrie). Deze integrale aanpak vormt een extra uitdaging, maar is tegelijkertijd ook weer een kans. Door ons consumptiegedrag vanuit klimaatverandering te adresseren kan de stad ook nieuwe energie creëren op deze andere thema's. Gezond en klimaatbewust eten gaan bijvoorbeeld veelal hand in hand. Deze meerwaarde kan worden gevangen door een integraal voedselprogramma uit te rollen in de stad.

Een sociaal inclusief pad houdt in dat klimaatbewust consumeren niet alleen moet zijn voor wie het zich kan veroorloven. Door het gebruik van nieuwe deel- en servicemodellen kunnen duurzame producten toch toegankelijk worden voor grotere groepen Rotterdammers. Tegelijkertijd ligt er ook een opgave om deze groepen te bereiken. Via allerlei verschillende kanalen als (food/fashion)bloggers, multiculturele supermarkten of buurtverenigingen kunnen andere groepen worden bereikt. Om tot versnelling te komen gaat het dus ook om het zoeken naar nieuwe samenwerkingen (meer hierover in hoofdstuk 5).

Door ons consumptiegedrag vanuit klimaatverandering te adresseren kan de stad nieuwe energie creëren. Gezond en klimaatbewust eten gaan bijvoorbeeld veelal hand in hand.

Intermezzo

Energietransitie & circulaire transitie


De noodzaak van de transitie naar een circulaire economie ligt eerst en voornamelijk in het opraken van de mondiale primaire grondstoffen. Met de ambitieuze doelstelling volledig circulair te worden in 2050 positioneert Nederland zichzelf als koploper van Europa. Veel steden, waaronder Rotterdam, nemen deze doelstellingen over en zetten in op het verwaarden van afval als grondstof. Maar de circulaire economie gaat verder dan de primaire materiaal winning en de verwerking van afval. De Ellen MacArthur Foundation berekende dat in de EU de CO₂ emissies vanuit mobiliteit, voedsel en gebouwde omgeving met 48% kunnen afnemen in 2030 en 83% in 2050 (vergeleken met 2012) wanneer deze sectoren circulair worden.^{xiii} Hiermee heeft de transitie naar de circulaire economie mogelijk een grote bijdrage aan het behalen van de Parijsdoelen. Bij de sloop van woningen komen bijvoorbeeld grote stromen materialen vrij, die direct kunnen worden ingezet voor de bouw van nieuwe woningen. De meeste CO₂ winst kan hierbij gehaald worden wanneer een gebouwelement direct hergebruikt wordt (denk aan prefab elementen zoals binnenwanden, kanaalplaatvloeren en isolatiemateriaal).

Naast deze synergie tussen de energietransitie en de transitie naar een circulaire economie bestaan er ook enkele spanningen. De energietransitie zal in eerste instantie leiden tot een toename in de vraag naar primaire grondstoffen. De grootschalige uitrol van hernieuwbare-energie technologieën, zoals zonne- en windenergie, verhoogt de vraag naar zeldzame aardmetalen en basismetalen als zilver en koper. Maar de energietransitie in Rotterdam betekent ook dat we honderdduizenden woningen zullen renoveren of bouwen, een grote hoeveelheid onzuinige apparaten zullen moeten vervangen en vele kilometers aan nieuwe energie-infrastructuur zullen moeten aanleggen.

Andersom, vragen sommige circulaire processen juist om een hoger primair energieverbruik. Dit geldt bijvoorbeeld voor terugwinningsprocessen waarbij waardevolle grondstoffen uit afval worden gefilterd. Deze extra energie zal ook weer duurzaam moeten worden opgewekt om te voorkomen dat circulariteit netto tot een hogere CO₂ uitstoot leidt. De energietransitie is dan ook te zien als een voorwaarde voor de transitie naar een circulaire economie.

Tot slot is ook het winnen van energie door het verbranden van afval strijdig met de uitgangspunten van de circulaire economie. Afvalverbranding is vanuit de circulaire economie gezien het vernietigen van waardevolle grondstoffen en moet zo lang mogelijk worden uitgesteld en alleen voor die materialen worden ingezet die niet meer op een andere (hoogwaardigere) manier kunnen worden hergebruikt. Ook voor biomassa zouden we eerst de meest hoogwaardige toepassingen moeten zoeken, voordat wij deze verbranden/composter. Parallel aan deze studie, heeft bureau Metabolic samen met anderen een studie naar Circulaire Economie in Rotterdam gedaan, inclusief de raakvlakken met CO₂ en energie.

De transitie naar de circulaire economie heeft mogelijk een grote bijdrage aan het behalen van de Parijsdoelen.



Marie-José Baartmans
Eigenaar van Breytner B.V.
(emissievrij transport)

“Om ervoor te zorgen dat deze bijzondere stad zijn aantrekkingskracht behoudt, moet Rotterdam ambitieuze plannen maken om de uitstoot van schadelijke stoffen tegen te gaan,

en dus doorgaan met de ambitie om in 2025 waar mogelijk zero-emissietransport in te zetten. We moeten zorgen dat we koploper hierin worden, het gaat uiteindelijk om de leefbaarheid voor de mensen. Er is meer mogelijk dan men vaak denkt en dat willen wij graag laten zien.”

Hoofdstuk 05

Samen versnellen

In de vorige hoofdstukken werd duidelijk dat er goede paden denkbaar zijn voor een snelle energietransitie van de stad Rotterdam van de huidige situatie naar een duurzame toekomst. Daarbij zijn er kansen om de energie-opgave met veel andere opgaven te combineren. Dat is niet alleen een mooie eerste conclusie, maar ook het beeld vanuit de interviews, sessies en eerdere onderzoeken. En lang niet alle, maar wel veel Rotterdammers zijn op bescheiden schaal die toekomstvisie al aan het realiseren.

Vaak als samenspel tussen initiatieven van burgers en lokaal overheidsbeleid, is de energietransitie al op kleine schaal begonnen. Zo is een consortium van partijen (waaronder de gemeente) een project gestart in het Merwe-Vierhavensgebied voor de uitrol van een slim elektriciteitsnet. Het project is uniek door de betrokken partijen, de schaalgrootte (20.000 aansluitingen) die hiermee mogelijk wordt en de nieuwe energiemarkt die zo kan ontstaan. Ook zijn er koplopers in Rotterdam die experimenteren met verschillende vormen van elektrisch vervoer: de vrachtwagens van familiebedrijf Breytner op de 's Gravendijkwal, de ondernemende bewoners met de elektrische Buurauto in Blijdorp, en binnenkort alle busjes voor het doelgroepenvervoer van RMC. Rotterdam heeft dus volop experimenteer-ruimtes en pilots voor een duurzame stad. Elk van de beschreven paden heeft dus al beginpunten. Dat wil niet zeggen dat op sommige punten, niet nieuwe experimenten nodig zijn, zoals rond warmteco-operaties, geothermie of openbaar vervoer op maat. Maar wel dat de volgende fase in de energietransitie vooral vraagt om versnellen.

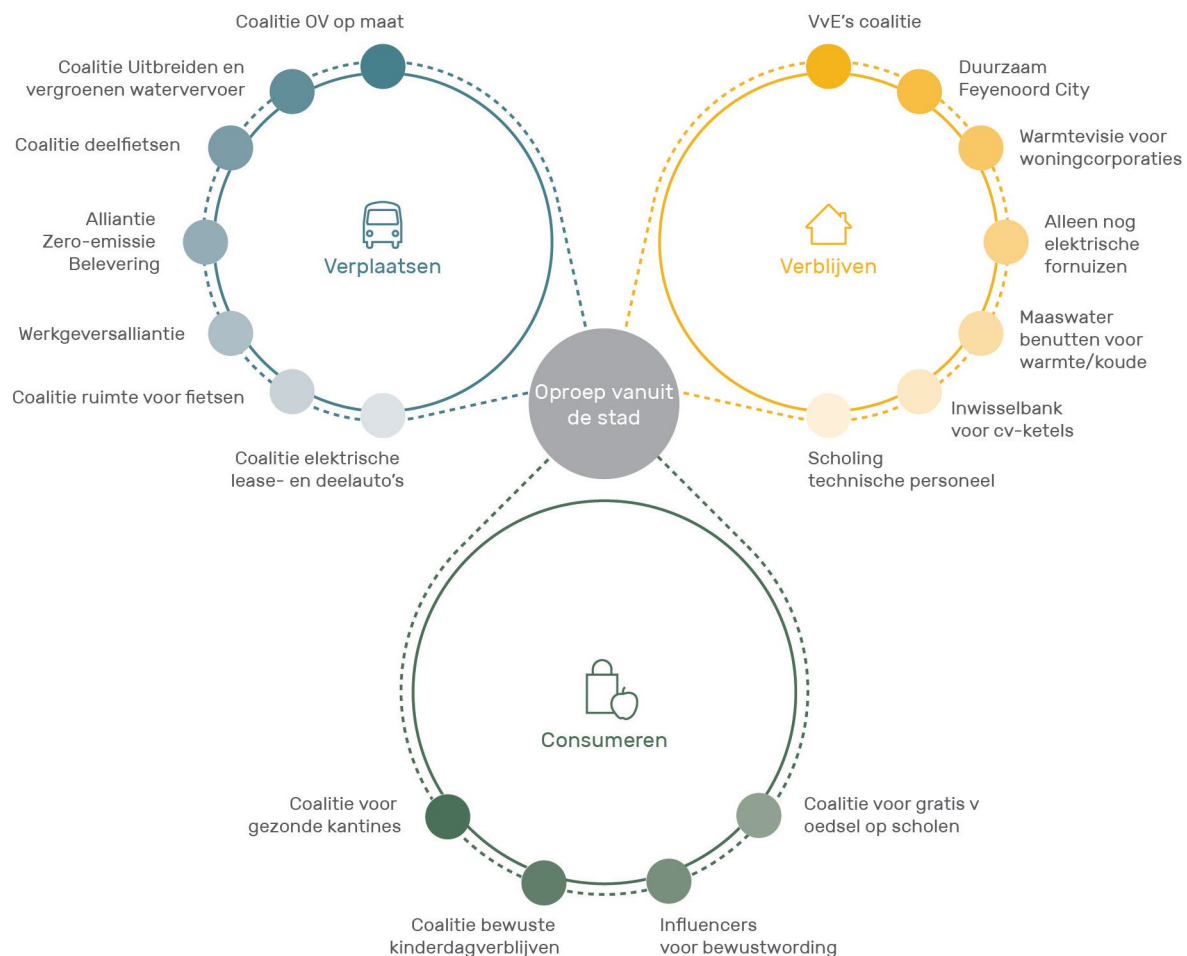
Op elk domein zullen daarvoor de komende jaren brede ‘versnellings-coalities’ moeten worden gevormd: overheden, (sociaal) ondernemers en burgers die voorbij experimenten en voor opschaling gaan. In figuur 5.1 geven we een aantal voorbeelden hiervan.

Als maatschappelijk initiatief inderdaad grootschalig wordt, betekent dat ook meer aandacht dat mensen niet van die initiatieven buitengesloten worden. Daar blijft een stevige rol voor de gemeentelijke overheid om niet alleen maatschappelijk initiatief aan te moedigen, maar ook te zorgen dat niemand buiten de boot valt.

Uitdaging: opschalingskloof

Coalities voor de energietransitie bestaan vaak al deels, maar staan ook nog voor behoorlijke uitdagingen om van een samenwerking gericht op pilots en eerste stappen, te komen tot coalities die zorgen dat er geen natuurlijk moment voor de energietransitie meer gemist wordt. Hierbij lijkt een patroon doorbroken te moeten worden:

- In bottom-up initiatieven en samenwerkingen is het beeld dat het vooral de grote spelers in Rotterdam zijn – met in de eerste plaats de gemeente zelf – die onvoldoende toewijding tot opschaling tonen. Men heeft (nog) niet het gevoel dat de gemeente bereid is de consequenties te aanvaarden wat een rol als koploper onder Nederlandse steden zal betekenen. De vrees is dat uiteindelijk in de afweging tussen verschillende beleidsprioriteiten en samenspel tussen verschillende afdelingen, de gemeente niet samen met hen ‘door het vuur’ zal gaan om een opschaling van pilots tot mainstream te realiseren. De boodschap vanuit de initiatieven in de stad is dan ook ‘wij zijn er klaar voor, als de gemeente maar ook echt wil’.



Figuur 5.1 **Elkaar versterkende coalities** (voorbeelden van nieuwe en bestaande coalities die versterkt kunnen worden)

- Omgekeerd is er bij die initiatieven ook heel weinig beeld hoe zij hun initiatieven structureel kunnen opschalen. Hoe kunnen bijvoorbeeld de goede pilots rondom energietransities bij VvE's of rondom het bevorderen van fietsgebruik worden uitgebreid? Wat kunnen initiatieven daar in zelf betekenen en welke ondersteuning is nodig? Initiatieven zijn vaak bang door grote spelers 'overgenomen' te worden, waardoor hun huidige kracht verwatert of bureaucratiseert. Maar bij gebrek aan een eigen verhaal hoe ze kunnen opschalen, wordt dat wel een logische route voor ambitieuze beleidsmakers.

Deze twee zijden van de kloof versterken elkaar. Het is hierdoor ook moeilijk voor de gemeente of andere centrale spelers om hun ondersteunende rol bij opschaling concreet te maken of een actieve dialoog met initiatieven over opschaling aan te gaan. En omgekeerd is er in de stad ook niet een dergelijk gevoel van urgentie dat beleidsmakers unieke kansen gaan creëren. Voor organisaties die de keuze hebben in welke stad of regio ze met de energietransitie beginnen, onderscheidt de stad zich daarom ook niet van andere Nederlandse steden.

Geen woorden, maar daden

De komende jaren zullen partijen deze kloof moeten overbruggen, wij zouden aanbevelen daarvoor de volgende uitgangspunten te hanteren:

- 1 Organisaties die opschaling kunnen ondersteunen moeten laten zien dat er wel degelijk commitment is. Niet alleen door dit uit te spreken binnen hun netwerken, maar vooral ook door zelf onomkeerbare stappen in de energietransitie te nemen. Denk aan zeer snelle radicale vergroening, het vrijmaken van grote financiële ruimte (variërend van kosten voor het eigen apparaat tot financieringsconstructies voor initiatieven) en het maken van de energietransitie tot topprioriteit in de eigen organisatie. De belangrijkste organisatie hierin zal de gemeente zelf zijn (zie ook hoofdstuk 7).
- 2 Stel de opschalingsvraag centraal in alle overleggen en netwerken in de stad. Maak daarin niet alleen de urgentie duidelijk, maar ook de kansen die de energietransitie de stad biedt.
- 3 Erken dat de energietransitie zonder 'inclusieve coalities' niet gaat lukken. Vanaf het begin van deze nieuwe fase van de transitie, zal zo veel mogelijk iedereen die uiteindelijk te maken krijgt met die energietransitie betrokken moeten worden. Dan gaat het er niet om tot een lokaal 'polderakkoord' te komen, maar wel om inhoudelijke oplossingen en strategieën tot opschaling in een vroeg stadium met alle mogelijke perspectieven in de stad te confronteren en uit die confrontatie te verbeteren. Voorkom een technocratische benadering, waarbij eerst een deskundige afweging binnen organisaties gemaakt moet worden (of tussen organisaties met 'macht'), en daarna pas anderen in die keuze 'meegenomen' worden.
- 4 Voor initiatieven: doe een 'wat als' oefening: als morgen de randvoorwaarden voor een snelle transitie aanwezig zouden zijn, hoe hopen initiatieven dan tot grote opschaling te komen?

Erken dat de energietransitie zonder 'inclusieve coalities' niet gaat lukken.

Intermezzo

Energietransitie voor alle Rotterdammers

In dit onderzoek hebben we los van de noodzaak om coalities te vormen voor de energietransitie, ook andersom gekeken vanuit de Rotterdamse burger. Welke impact heeft het nastreven van deze doelstellingen eigenlijk op die Rotterdammers? En hoe kijken de Rotterdammers eigenlijk zelf naar klimaatverandering? Hierbij hebben we gebruik gemaakt van de onderzoeksdata van 'het gesprek met de stad', andere onderzoeken en de resultaten van sessies in en met de stad.

Uit al deze bronnen blijkt dat het woord klimaat (of 'energietransitie') zelden wordt gebruikt door Rotterdammers. Ze hebben het veelal over betere luchtkwaliteit, over een autoluwe binnenstad, over hun wooncomfort, over een gezond leven, over een groene stad, etc. Het blijkt dat op die manier milieu en duurzaamheid door bijna alle Rotterdammers belangrijk wordt gevonden. Echter, slechts een beperkt aantal Rotterdammers vindt het een stedelijke prioriteit dat milieu en duurzaamheid met voorrang moeten worden aangepakt. De Rotterdammer die milieu en duurzaamheid belangrijk vindt, heeft een bovengemiddeld inkomen en is hoger opgeleid.

Op het individuele en huishoudensniveau voeren Rotterdammers vooral kleine wijzigingen door, zoals het minderen in consumptiepatronen of kleine isolatiemaatregelen in huis. Uiteindelijk lijkt slechts een zeer klein percentage mensen bereid om drastische maatregelen en gedragsveranderingen door te voeren. Dit heeft vooral te maken met de hoge investeringen die daarvoor vereist zijn. Daarentegen hebben Rotterdammers juist behoefte aan meer drastische en grootschalige maatregelen die buiten hun directe beïnvloedsfeer liggen. Zo vinden ze dat alle partijen (bedrijven, gemeenten en Rotterdamse burgers) nog te weinig doen aan klimaatverandering. Het ergst blijven in ogen van veel Rotterdammers industrie en andere bedrijven in gebreke, terwijl dit de grootste vervuilers zijn. Rotterdammers kijken vooral naar de overheid als het gaat om de vraag wie het voortouw moet nemen in het verduurzamen van de stad.

Wanneer we kijken naar de impact van een realisatie van de klimaatdoelstellingen op Rotterdammers valt een set aan vragen op, zoals: wie ontvangt de kosten en wie moet opdraaien voor de lasten van een mobiliteitstransitie, voedseltransitie en/of energietransitie? Wie profiteert en wie ondervindt de mogelijke nadelen van bepaalde keuzes en maatregelen? Dit zijn belangrijke vragen omdat energie- en mobiliteitsarmoede aan de orde van de dag zijn in Rotterdam. Een stedelijk klimaatbeleid zal dan ook gepaard moeten gaan met een sociaaleconomische agenda. De verdeling van baten en lasten roept tevens een set aan vragen op waarin veelal morele en ethische afwegingen een rol spelen en dus ook de politieke en ideologische verschillen zich zullen manifesteren.

Hoe kan de verduurzaming van de stad voor alle Rotterdammers meer handen en voeten krijgen in de praktijk? Een viertal ingrediënten zijn geïdentificeerd om Rotterdammers actief te betrekken bij een realisatie van de klimaatdoelstellingen:

- 1 **Urgentie:** het vraagstuk dient hoger op de agenda te komen bij politiek en bestuur, maar ook bij Rotterdammers zelf.
- 2 **Verbreding:** frame duurzaamheid als een breed thema en niet slechts als een kwestie van klimaatverandering, maar ook van schone lucht, groene ruimte, stabiele energierekening en solidariteit met Groningers, waar ons gasgebruik aardbevingen veroorzaakt.
- 3 **Educatie:** communiceer over de keuzes die gemaakt moeten worden middels heldere voorlichting.
- 4 **Democratie:** de keuzes die gemaakt moeten worden vragen om een transparante besluitvorming waarin Rotterdammers en diverse belanghebbenden invloed kunnen uitoefenen.

Kortom, alleen bij een democratisering van transitie zal recht worden gedaan aan het streven om de klimaatdoelstellingen te realiseren op zo'n wijze waarin oog is voor alle Rotterdammers.

Hoofdstuk 06

Paden naar Parijs: drie scenario's

De vorige hoofdstukken (verblijven, verplaatsen en consumeren) hebben laten zien dat er een 'pad naar Parijs' is, maar ook dat er op deelreinen vaak meerdere paden denkbaar zijn. Er zijn nog veel grote en kleine keuzes te maken in de energietransitie en veel ontwikkelingen in en buiten de stad zijn nog erg onzeker. Bovendien zijn de meeste onzekerheden slechts beperkt te beïnvloeden: denk bijvoorbeeld aan technologische innovatie, maar ook aan politieke besluiten die buiten de stad worden genomen (zie '(on)beïnvloedbare onzekerheden', pagina 38).

Om met deze onzekerheden om te gaan hebben we drie scenario's opgesteld voor de transitie. Doel was niet om één scenario te kiezen, maar om meer inzicht te krijgen in de onzekerheden en dilemma's en hoe hiermee om te gaan. De eerste twee scenario's zijn door-gerekend op CO₂-effecten door ARUP.^v De analyse van ARUP laat zien dat de verschillen in snelheid en diepte van de twee scenario's beperkt zijn. Die scenario's zijn dus vooral verschillende manieren om hetzelfde te bereiken. Het derde scenario is niet door-gerekend, dit zullen wij bij het scenario toelichten. Bij geen van de scenario's zijn er kostenberekeningen gemaakt, hier doen andere bureaus en de gemeente zelf momenteel uitgebreid onderzoek naar. Uitspraken over kosten bij de scenario's zijn dan ook indicatief.

René Kolpa

Actief lid van de Commissie Groen
in zijn VVE in Blijdorp



“Onze eerste insteek was zonnepanelen, want we hebben zo'n mooi plat dak. Maar we kwamen erachter dat je dan eerst zover mogelijk wil isoleren en inpakken, zodat je je comfort niet opgeeft...

Als je efficiënte verwarming hebt en een goed geïsoleerd huis, kan je besparen terwijl je met korte mouwen op de bank zit. Er is ook een groot verschil in draagkracht tussen de leden van de VVE, dus we hebben de ambitie wat bijgesteld zodat we de meeste kans hebben dat het plan wordt aangenomen.”

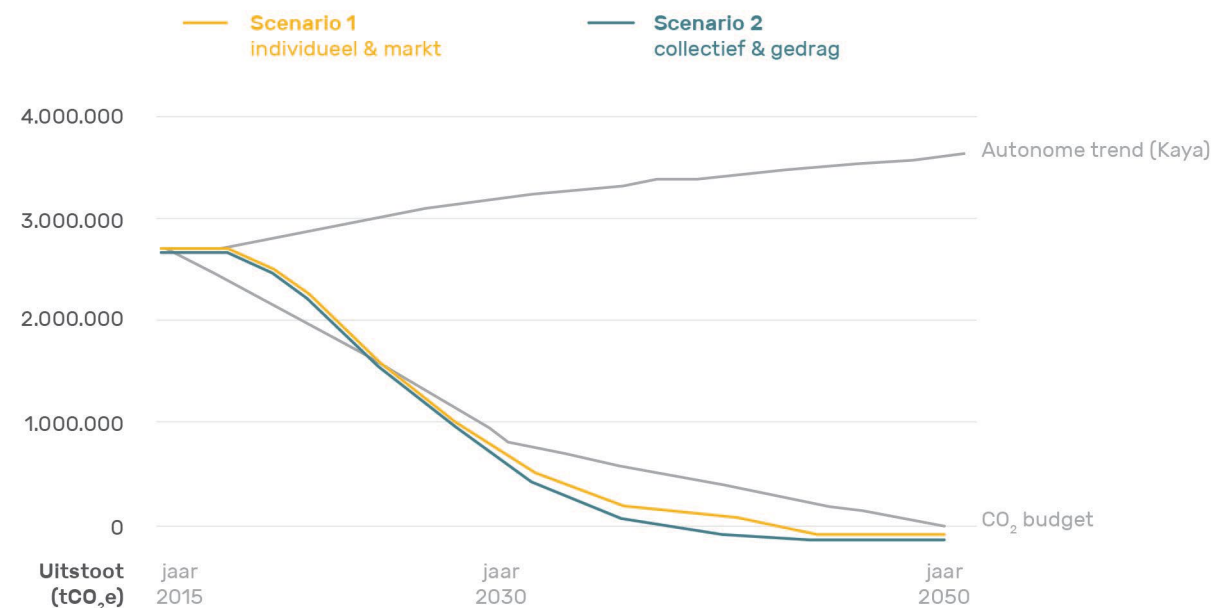
Scenario 1: Individueel & markt

In het eerste scenario zijn we uitgegaan van een emissievrij energiesysteem dat zo dicht mogelijk aansluit bij het huidige, dominante en fossiele systeem. Technologie is zoveel mogelijk één-op-één vervangen: de benzineauto is een elektrische auto geworden en de cv-ketel heeft plaatsgemaakt voor een elektrische warmtepomp. We kiezen dan dus voornamelijk voor all-electric oplossingen. Deze individuele oplossingen worden vooral door de markt geleverd, de overheid stelt voorwaarden en faciliteert (bijv. met financieringsmodellen). In dit scenario wordt er maar bescheiden ingezet op warmtenetten of openbaar vervoer en is er maar beperkt een rol voor nieuwe vormen van economische organisatie (zoals coöperatieven). We gaan ook niet wezenlijk anders consumeren, maar wel wordt er beter op de klimatologische voetafdruk bij het kopen van producten gelet. We eten (kweek)vlees met een lagere klimaatimpact en verspillen minder voedsel. Afval wordt onzichtbaar voor de burger nagesorteerd en chemisch gerecycled.

In dit scenario blijft Rotterdam dichtbij hoe waarschijnlijk de transitie van de rest van de Nederland eruit zal zien wat betreft verblijven en verplaatsen. De grote voordelen zijn dat Rotterdamers op dezelfde manier blijven leven, dat er grote individuele vrijheid is en dat de oplossingen die we nu kiezen ons minder vastleggen richting de toekomst.

De dominante keuze voor individuele oplossingen resulteert in zeer grote private investeringen. Elektrische warmtepompen vergen namelijk verregaande isolatiemaatregelen en renovatie. De publieke investeringen in dit scenario zijn echter relatief laag ten opzichte van andere scenario's. De uitzondering op dit laatste is de zware uitbreiding van het elektriciteitsnet die dan zeer waarschijnlijk nodig is.^{xiv} En daarbij blijven de publieke kosten afhankelijk van de financiële steun die de private investeringen nodig hebben. Ook moeten we veel elektriciteit importeren, waar we minder controle over de vergroening van deze Nederlandse elektriciteitsmix hebben.

Dat deze aanpak niet specifiek voor Rotterdam is, heeft ook nadelen. Het soort gebouwen dat in Rotterdam staat (bijv. veel oude portiekflats), zijn lastig all-electric te maken. Daarmee kan het goed zijn dat Rotterdam niet in een leidende, maar in een volgende rol komt en de kosten zullen zeer hoog zijn. Ook zijn de kosten van elektrisch rijden voor veel Rotterdammers (te) hoog. Er zijn daarmee risico's op sociale uitsluiting, zoals energie- en mobiliteitsarmoede. Ook kan de energietransitie in dit scenario maar beperkt gecombineerd worden met andere opgaven: zo maken elektrische auto's de lucht wel schoner, maar de straten niet veiliger of leefbaarder.



Figuur 6.1 Twee scenario's t.o.v. CO₂ budget en autonome trend

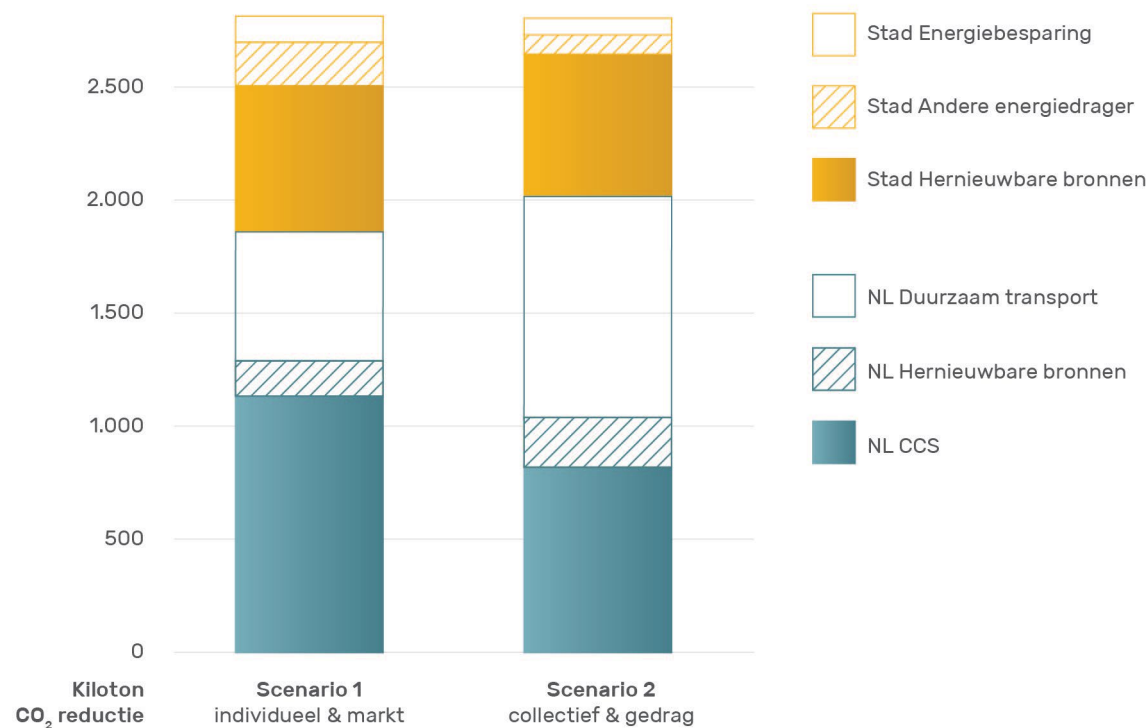
Scenario 2: collectief & gedrag

Het tweede ontwikkelde scenario zet daarom meer in op collectieve oplossingen, zoals warmtenetten, maar ook op gedragsverandering, zoals meer fietsen. Het autogebruik neemt zeer fors af, en maakt plaats voor flexibele OV-oplossingen. De stad levert een grote bijdrage aan het reduceren van CO₂ elders, doordat we collectief ons eetpatroon hebben aangepast. We eten minder zuivel, vlees en ingevlogen producten. Via 'omgekeerd' inzamelen scheiden we ons afval in huis.

In dit scenario vallen de totale kosten waarschijnlijk lager uit, tenzij nieuwe, individuele oplossingen de komende jaren drastisch in prijs dalen. De kosten komen wel meer voor rekening van de overheid. We hoeven minder gebouwen in onze stad te slopen en te herbouwen, omdat warmtenetten een lager isolatieniveau vragen. Daarmee zijn de risico's op sociale uitsluiting kleiner. Tegelijk ontstaat er vooral door minder verkeer letterlijk ruimte: ruimte voor bijvoorbeeld groen en andere oplossingen die helpen onze stad voor te bereiden op klimaatverandering die nu al plaats vindt.^{xv} Het is wat dat betreft een oplossing die veel beter past bij het karakter van de stad Rotterdam en de beschikbare bronnen in haar haven.

Ook in dit scenario zijn er risico's en nadelen. De grootste drempel is of Rotterdammers te overtuigen zijn om zich anders te verplaatsen, om anders te consumeren en om voor collectieve warmte-systemen in hun verblijfsruimtes te kiezen. Daarnaast zou Rotterdam in dit scenario tegen de algemene trend van decentralisatie ingaan en wellicht kansen op innovatie missen (zie 'Scenario 3'). Er komt een grote afhankelijkheid van centrale, publieke infrastructuur voor vervoer en warmte en hier zullen zeer grote publieke (of op zijn minst centrale) investeringen voor nodig zijn.

En warmtenetten die – in ieder geval in de eerste jaren – draaien op restwarmte van de fossiele industrie, brengen ook een risico van een fossiele lock-in met zich mee. In dit scenario zal dus ondanks het collectieve karakter, zoveel mogelijk flexibiliteit gehouden moeten worden.

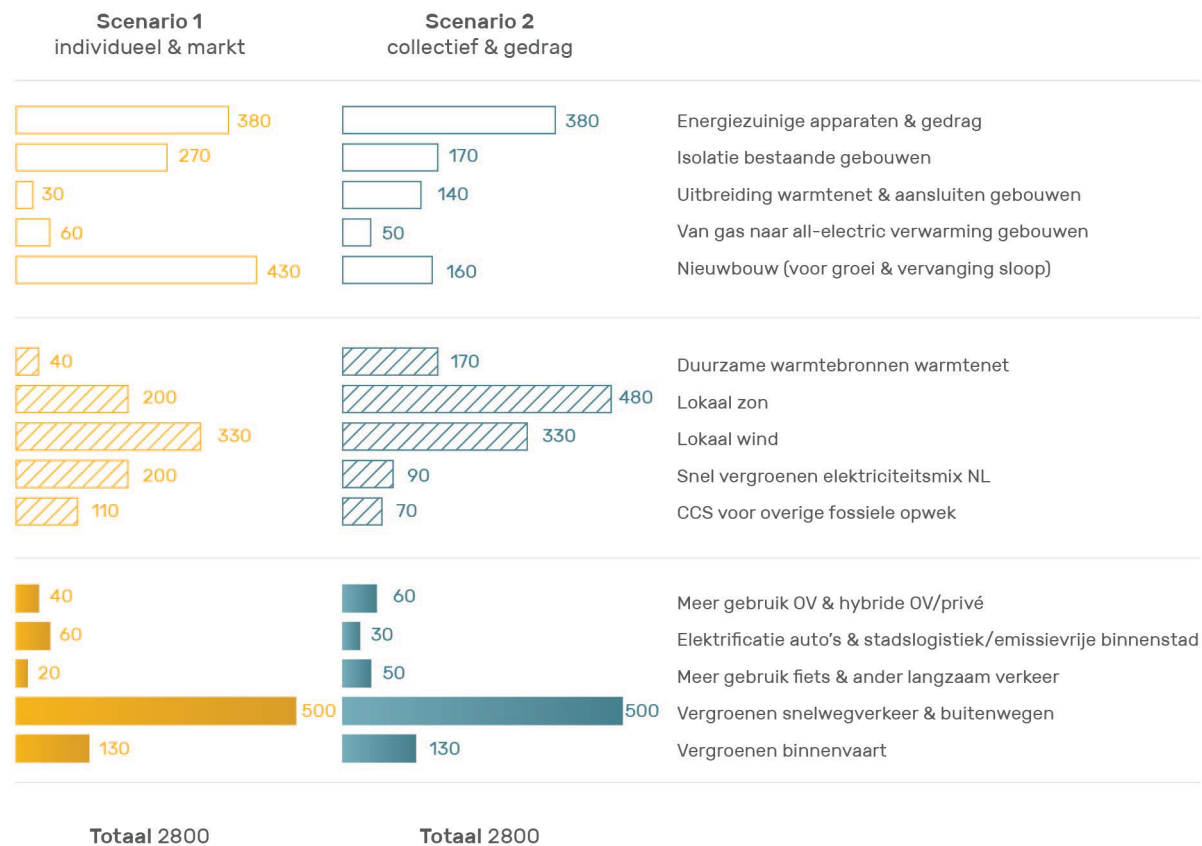


Figuur 6.2 CO₂ emissie reducties in 2050 voor de twee doorgerekende scenario's.

Scenario 3: coöperatief & disruptief

Het laatste scenario probeert het beste van de eerste twee scenario's te verenigen, met daarin een grote rol voor sociale en technologische innovatie. In dit scenario gaan we er vanuit dat er hybride-oplossingen ontstaan tussen de individuele en collectieve oplossingen in. Door bijvoorbeeld zelfrijdende auto's en busjes te delen via een digitaal platform of app verwaagt de grens tussen individueel en collectief (openbaar) vervoer. Andere hybride-oplossingen ontstaan op buurtniveau in de vorm van warmtecoöperaties die bijvoorbeeld samen warmtekoude-opslag, gedeelde zonnepanelen of zelfs geothermische bronnen beheren. In dit scenario is het ook goed denkbaar dat de 'waterstofeconomie' alsnog een rol gaat spelen. Voor consumptie zien we kleine, regionale kringlopen ontstaan van materialen en op verschillende plekken in de stad wordt voedsel verbouwd.

Dit soort doorbraken zijn zeker mogelijk. Het is heel waarschijnlijk dat er daarvan een aantal zullen doorkomen, alleen is het nauwelijks te voorspellen welke. Disruptieve innovaties kunnen snel gaan. Zeker als er nog volop technologische ontwikkeling is en bestaande economische relaties worden herzien. Maar het is heel onwaarschijnlijk dat dit soort innovaties volwassen zijn, voordat het CO₂-budget van de stad op is. Daarom is dit scenario dan ook niet op CO₂-effecten doorgerekend. Dit is meer een 'transitie-scenario' waaruit we van de andere twee scenario's naar toe kunnen groeien. Hier komen we in de conclusie op terug.



Figuur 6.3 CO₂-reductie per deeltransitie. Merk op dat veel deeltransities elkaar mogelijk maken, bijv. isolatie maakt elektrificatie haalbaar en elektrificatie maakt inzet duurzame bron (zon, wind) haalbaar.

Risico's op lock-in

Zoals gezegd zijn de scenario's niet opgesteld om er één te kiezen. Het zijn geen keuzes die we in één keer maken, of onzekerheden die in één keer duidelijk worden. Het zijn keuzes die we bij op elk moment kunnen maken: als we bijvoorbeeld een gebouw renoveren kunnen we de dan beste keuze maken, ook gegeven de dan onvermijdelijke onzekerheden. Toch moeten we wel oppassen voor 'lock-ins': situaties waar we in het heden telkens de beste keuzes lijken te maken, maar die ons een pad in dwingen waar we later spijt van krijgen. De belangrijkste mogelijke lock-ins zijn:

- Afhankelijkheid van fossiele industrie voor restwarmte: industriële restwarmte die anders verloren zou gaan^{xvi} benutten voor verwarming biedt een groot klimaatvoordeel. Maar aangezien vroeg of laat die fossiele industrie zal verdwijnen, moet er wel een overgangssituatie naar bijv. geothermie of restwarmte van groene chemie zijn. Van beiden is niet zonder meer zeker dat ze in relatief hoge temperatuur voldoende beschikbaar zullen zijn in de toekomst.^{xvii}
- Snelle kostendaling & innovatie in individuele oplossingen: op dit moment zijn collectieve oplossingen, zoals restwarmtenetten, vaak lager in kosten dan individuele oplossingen zoals all-electric woningen. Als de kosten van deze nieuwe technologieën echter snel dalen (ook in bestaande bouw), nadat grote investeringsbesluiten in collectieve infrastructuur genomen zijn, kan hier een lock-in ontstaan waardoor die gunstigere alternatieven onbereikbaar zijn geworden.
- Achterhaald raken OV-infrastructuur door autonome technologie: autonoom rijdende voertuigen bevinden zich nu tussen science fiction en realiteit in, maar als we nu investeren in nieuwe tram- of metrolijnen, zal het jaren kosten voordat deze in gebruik worden genomen.

Op dat moment kan autonome voertuig technologie, waarmee ook OV-achtige systemen gerealiseerd kunnen worden, al zo ver gevorderd zijn, dat die traditionele OV-infrastructuur achterhaald is.

- 'Cherry picking' die anderen uitsluit (lock-out): bijvoorbeeld rijkere Rotterdammers die elektrisch gaan rijden, waardoor een sterk verbeterd OV/fietssysteem niet meer haalbaar is, maar armere Rotterdammers zich ook geen elektrische auto kunnen veroorloven. Of als in een buurt een warmtenet met onvoldoende capaciteit voor de hele wijk wordt aangelegd voor gebouwen die nu snel aangesloten kunnen worden, sluit dat het later aansluiten van de rest van de woningen uit.

Dit laatste punt laat ook zien dat lock-in effecten tot sociale uitsluiting kunnen leiden: we krijgen dan oplossingen in de stad die gedomineerd worden door de sterksten, rijksten of diegenen die een geschikt woningtype voor een snelle transitie hadden, ten koste van een groep achterblijvers (zie ook 'voor alle Rotterdammers', pagina 31).

Toch moeten we wel oppassen voor 'lock-ins': situaties waar we in het heden telkens de beste keuzes lijken te maken, maar die ons een pad in dwingen waar we later spijt van krijgen.

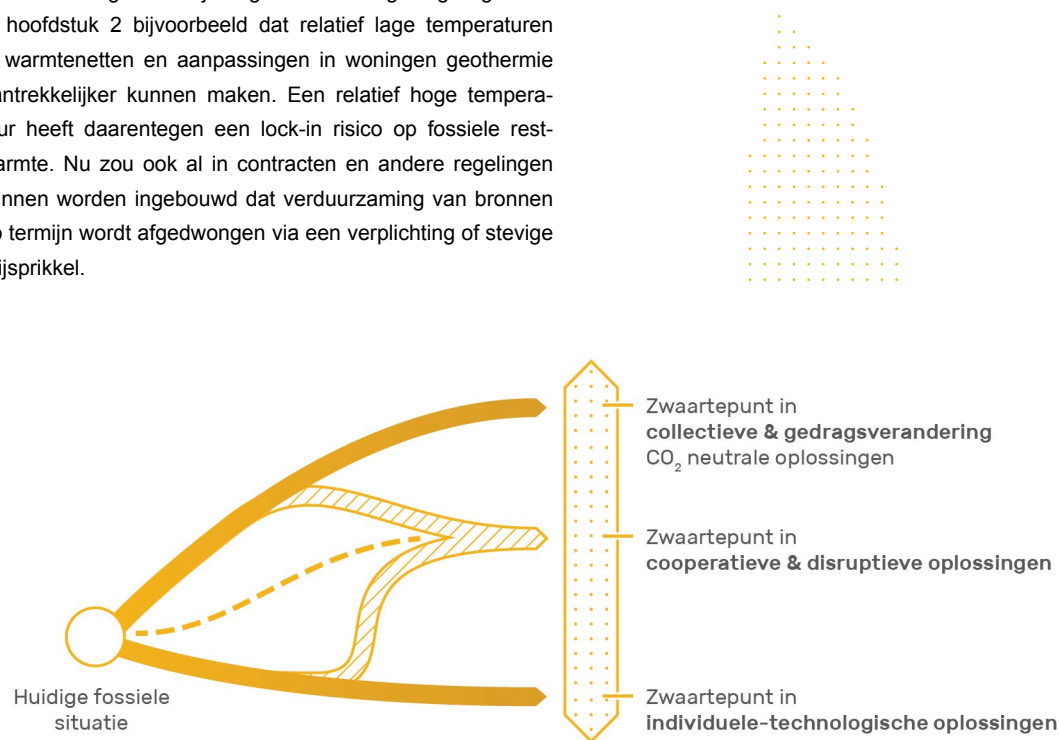
Conclusie: principes voor omgaan met onzekerheden

Op basis van de scenario's, zouden we de volgende aanbevelingen maken om strategisch om te gaan met de deels beïnvloedbare onzekerheden rondom de energietransitie van de stad:

- **Afwachten is geen optie:** als het uitgangspunt een snelle energietransitie is, dan is afwachten niet gratis. Elk uitstel zal leiden tot het missen van natuurlijke momenten en dit zal later tot hogere kosten leiden. Ook valt te betwijfelen of over enkele jaren de onzekerheid veel minder geworden zal zijn: niet alle onzekerheden zullen snel verminderen en er zullen even goed nieuwe onzekerheden bijkomen.
- **Begin (grootschalig) met 'technologie van de plank':** het is onwaarschijnlijk dat die technologieën en sociale innovaties die nu nog experimenteel zijn, snel genoeg zullen opschalen om op tijd voor een versnelling te zorgen in de energietransitie.
- **Begin tegelijkertijd met het verkennen van disruptieve vernieuwing van het energiesysteem in een aantal experimenten:** want andersom is het ook onwaarschijnlijk dat zonder nieuwe innovaties de energietransitie later voldoende vaart zal hebben.
- **Ga ook voor (nieuwe) collectieve systemen en gedragsverandering:** een strategie die alleen voor technologische individuele oplossingen gaat is te smal, mist combinatie-kansen met andere uitdagingen voor de stad en heeft risico's op sociale uitsluiting in zich. Tegelijk zal aan Rotterdammers dan wel een sterk vernieuwd aanbod van centrale warmte en openbaar vervoer gedaan moeten worden, waarmee het voor veel meer Rotterdammers een aantrekkelijk alternatief wordt.

- **Maak flexibiliteit tot een harde eis.** Begin met meer conventionele technologie, maar sta ook open voor nieuwe, vaak meer duurzame oplossingen. Er zit een risico in het nu tijdelijk accepteren van minder duurzame oplossingen. In de praktijk kunnen deze toch een definitief karakter krijgen, doordat de toegepaste technologie helemaal niet flexibel blijkt of doordat partijen niet langer meer een belang of een plicht tot verdere verduurzaming zien. Bij de gebouwde omgeving zagen we in hoofdstuk 2 bijvoorbeeld dat relatief lage temperaturen in warmtenetten en aanpassingen in woningen geothermie aantrekkelijker kunnen maken. Een relatief hoge temperatuur heeft daarentegen een lock-in risico op fossiele restwarmte. Nu zou ook al in contracten en andere regelingen kunnen worden ingebouwd dat verduurzaming van bronnen op termijn wordt afgedwongen via een verplichting of stevige prijsprikkel.

- **Hieraan gerelateerd:** vermijd langdurige, zware investeringen waar mogelijk en gebruik anders scenario's: dit zorgt er ook voor dat flexibiliteit en kosten niet tegenover elkaar staan, maar flexibiliteit een instrument voor financieel risicomanagement wordt. Die scenario's kunnen ook verschillende toekomstige prijsniveaus voor technologie verkennen.^{xviii}



Figuur 6.4 Derde scenario als overgangsscenario (waar nu al over geleerd en geëxperimenteerd kan worden)

Intermezzo (On)beïnvloedbare onzekerheden

Nauwelijks beïnvloedbare ontwikkeling

Innovatie in technologie

Veel technologie is al redelijk uitgekristalliseerd, maar er zijn ook nieuwe interessante technologieën in opkomst, waarvan niemand precies weet of, hoe en wanneer ze doorbreken. Voor mobiliteit is bijvoorbeeld autonoom rijden een 'wildcard'.

Kostendaling nieuwe technologie

Veel technologie voor de energietransitie is nog niet zo lang op de markt. Door optimalisatie, schaalvergroting en concurrentie zullen de kosten mondiaal dalen. Maar het is moeilijk te voorspellen hoeveel, ook omdat voor bestaande gebouwen maatwerk nodig zal zijn.

Disruptieve sociale en bedrijfsinnovatie

Veel innovatie zal niet technisch maar sociaal zijn: diversifiërend van de 'platformeconomie' waar bijvoorbeeld via apps autonome voertuigen gedeeld worden, tot coöperaties waarin mensen zelf hun energie of zelfs voedsel produceren.

Onzekerheid in beleid en regels van hogere overheden

Wat in de stad mogelijk is, wordt ook bepaald door de middelen, regels en ruimte van de Europese Unie en de Rijksoverheid. Hier kan de stad via haar lobby- en voorbeeldfunctie beperkt invloed op uitoefenen.

Beschikbaarheid van duurzame bronnen buiten de stad

De stad zal niet geheel in haar eigen energiebehoefte kunnen voorzien. We zijn afhankelijk van anderen om deze import emissievrij te maken, maar we kunnen hier zelf wel een grote invloed op uitoefenen, zeker wat betreft warmte.

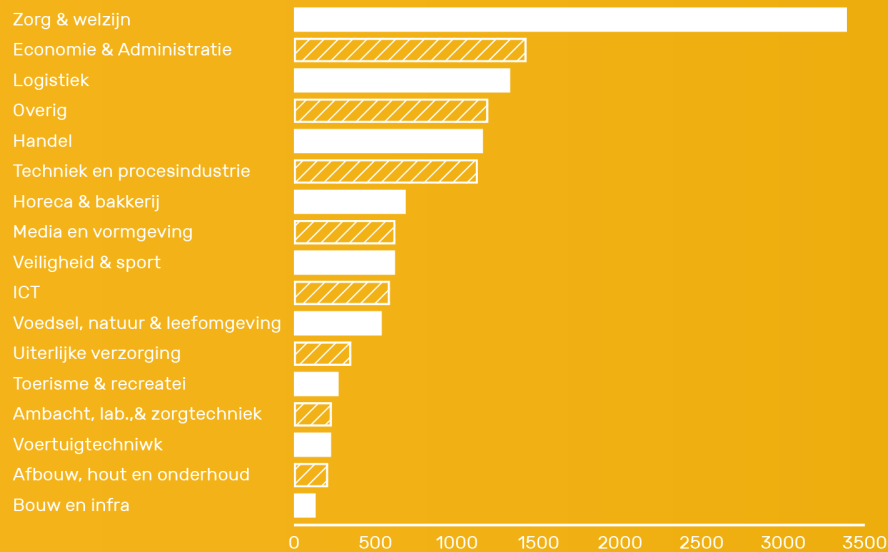
Rol van gedrags- en houding verandering

In hoeverre kunnen Rotterdammers over de jaren en decennia heen, een ander gedrag en houding ontwikkelen, waarbij klimaatneutraal gedrag langzaam 'de nieuwe normaal' wordt? En in hoeverre willen en kunnen we dat van alle Rotterdammers vragen?

Redelijk beïnvloedbare externe ontwikkeling

Intermezzo

Economische kansen van de energietransitie

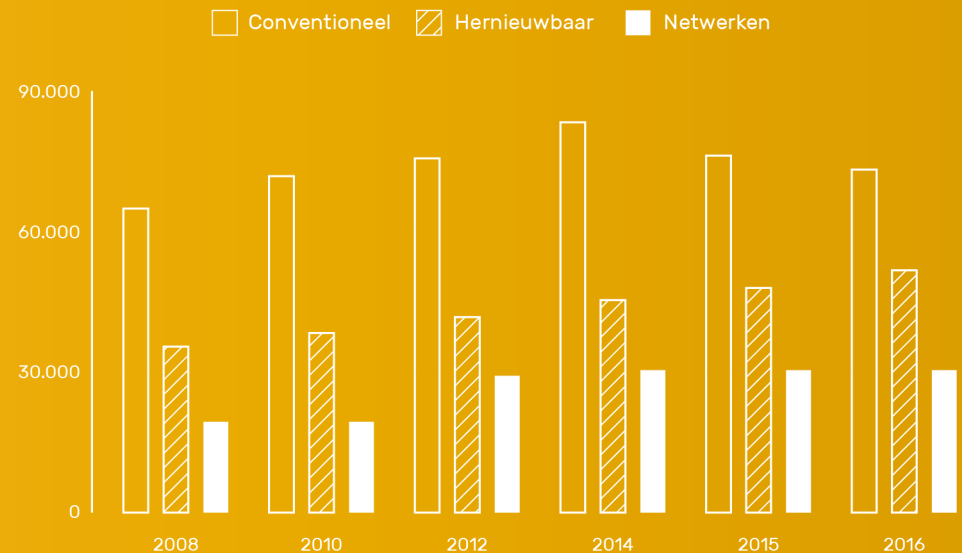


Figuur 6.5 **Afgestudeerden MBO in West-Nederland (2014, data: CBS Statline, overgenomen uit studie 'Maatschappelijke Invloed van Nieuwe Technologie in Zuid-Holland')**

De energietransitie betekent veel werk en dus ook veel banen. Alleen al in de installatiebranche gaat het om vele duizenden banen in de komende decennia. Maar ook nu al zien we dat er elk jaar in Nederland duizenden banen bijkomen door miljarden investeringen in duurzame energie en energiebesparing. Fossiele banen lijken daarbij over hun hoogtepunt heen. Op landelijk niveau is de verwachting dat de energietransitie uiteindelijk duizenden banen meer creëert dan dat erdoor verdwijnen.^{xix} Daarmee is nog niet gezegd dat de Rotterdamse transitie, ook Rotterdamse banen creëert. De extra directe werkgelegenheid van de energietransitie

gaat voor een groot deel om technische banen en andere specialismen. Dat vergt allereerst bij- en omscholing van de huidige Rotterdamse beroepsbevolking. Echter zullen er ook veel meer jongeren voor een technische opleiding moeten kiezen, in plaats van bijvoorbeeld administratieve banen die door automatisering en robotisering onder druk komen te staan.^{xx}

Andere, grotere, economische kansen liggen in Rotterdam als proeftuin voor fossielvrije technologie (en nieuwe businessmodellen, ook in combinatie met circulaire economie). Maar nog meer in het versterken van de aantrekkelijk-



Figuur 6.6 **Werkgelegenheid in energiesector**
Bron: Nationale Energieverkenning 2017, CBS, PBL & ECN

heid van Rotterdam voor bedrijven zodat zij hier bijvoorbeeld hun hoofdkantoor willen vestigen. Steeds meer bedrijven rapporteren en sturen op hun ecologisch voetafdruk, waarbij een schone, groene, (verkeers)veilige stad met moderne huisvesting een belangrijke vestigingsfactor is.^{xxi} Hierin kan de energietransitie het verschil maken, of biedt de energietransitie sterke combinatiekansen.

Het World Economic Forum benoemt de energietransitie van steden, samen met andere duurzaamheidsuitdagingen, als één van de grootste uitdagingen voor steden om internationaal competitief te blijven in de toekomst.^{xxii} Rotterdam zou zich

dus niet alleen de vraag moeten stellen wat de komende jaren de economische kansen zijn, maar nog meer de vraag moeten stellen wat er in 2030 of 2040 nodig is om een aantrekkelijke stad voor bedrijven te blijven en wat daar de komende jaren al voor in gang gezet moet worden.



Pinar Coskun
Project Manager bij Erasmus Food Lab

“Rotterdam moet emissievrij worden om te kunnen overleven. Er zijn allerlei futuristische ideeën om Rotterdam leefbaar te maken als het onderloopt, zoals ‘floating farms’.

Maar met hele simpele dingen kunnen we ook voorkomen dat Rotterdam onder water komt te staan. We kunnen met voedsel, waar we drie keer per dag een beslissing over nemen, heel veel bereiken om de opwarming van de aarde te verminderen. Er is geen one-size-fits-all oplossing, en ik ben niet ‘less’ maar ‘more’. Dus ‘more’ groenten!”

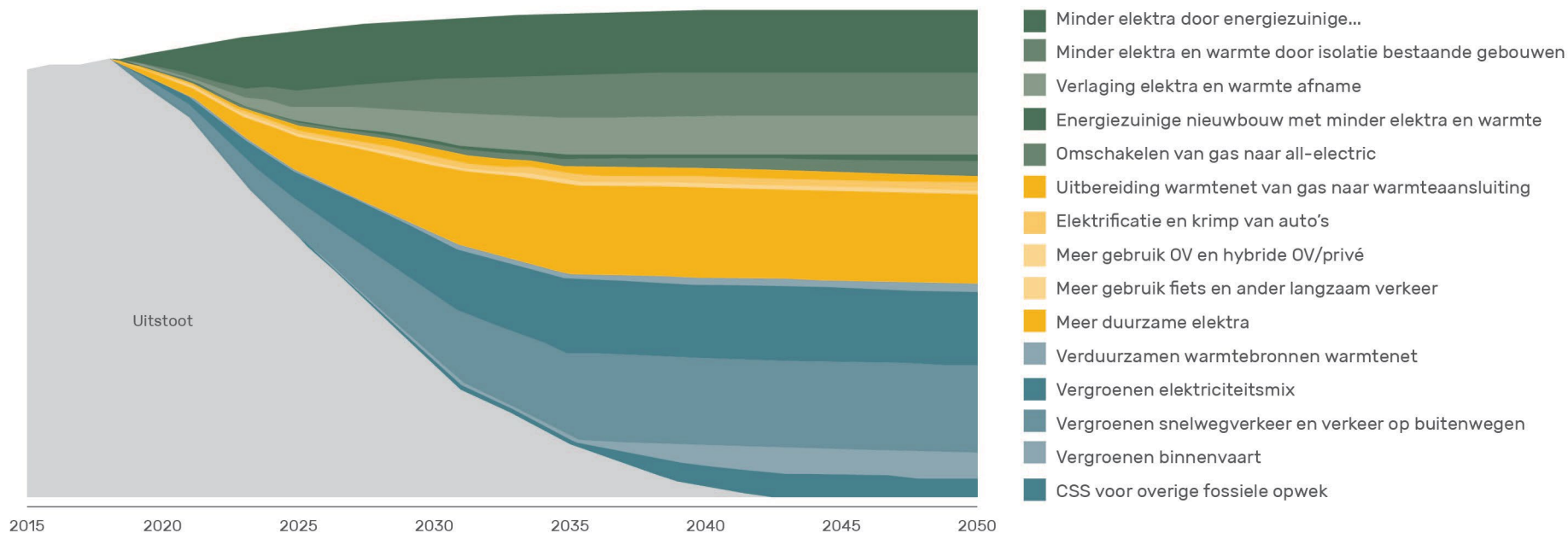
Hoofdstuk 07

Grote stappen voor de gemeente

Zoals eerder genoemd zullen op alle vlakken coalities van organisaties (en burgers) nodig zijn om de transitie in versnelling te brengen. Desalniettemin komt de gemeente een bijzondere rol toe om op de schaal van de stad de transitie te leiden en vooral te faciliteren. In dit slothoofdstuk bespreken we daarom op hoofdlijnen welke keuzes de gemeente zou moeten maken en doen we aanbevelingen voor een aantal beleidsprioriteiten.

Huidige inspanningen in het licht van een snelle energietransitie naar een fossielvrije stad

De gemeente Rotterdam is al op allerlei energie-thema's en thema's die daar aan raken actief. Dit varieert van OV-beleid tot eisen aan projectontwikkelaars en van afvalbeleid tot gemeentelijke heffingen en belastingen. En deze beleidsinspanningen, in samenwerking met vele andere partijen, hebben zeker al vruchten afgeworpen. Zo zien we bijvoorbeeld dat in de warmtevoorziening van woningen de weg naar beneden in gebruik van fossiele energie is ingezet. Toch zien we dat op dit moment lokaal beleid (samen met landelijk beleid en inspanningen van burgers en bedrijven) slechts de autonome trend naar meer emissies compenseert en de weg naar een minder fossiele stad nog niet ingeslagen is. Bovendien is het huidige beleid vooral gericht op ‘minder’ fossiel, en nog maar nauwelijks op ‘fossielvrij’. Op sommige punten zoals warmtevoorziening zijn er wel verkennende plannen (in voorbereiding) of zijn er intenties met coalities van partijen. Op andere punten lijkt er echter nog geen nieuw beleid specifiek gericht op een geheel fossielvrije toekomst ‘in de pijplijn’. Het huidige beleid is dan ook onvoldoende op meerdere aspecten:

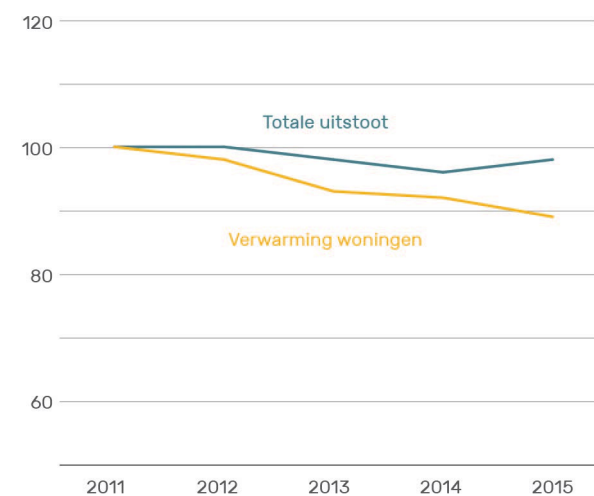


Figuur 7.2 Laat zien hoe snel de totale emissies gereduceerd moeten worden combinatie van deeltransities

- **Einddoel:** het huidige beleid zoekt vaak naar volgende stappen in energiebesparing en hernieuwbare energie, bijvoorbeeld isoleren tot label C van slecht geïsoleerde huizen of aankoppelen aan warmtenetten, zonder dat altijd duidelijk is of en hoe dit eerste stappen zijn naar fossielvrij in de nabije toekomst.
- **Scope:** het huidige beleid richt zich vaak op kansrijke doelgroepen of doelgroepen die kwetsbaar zijn. Er zijn bijvoorbeeld wel inspanningen richting woningcorporaties, sportverenigingen en VvE's, maar sommige doelgroepen zoals commercieel vastgoed worden nog nauwelijks bereikt.
- **Snelheid en urgentie:** impliciet of expliciet is 2050 vaak het streefjaar in plannen die van een geheel fos-

sielvrije toekomst uitgaan. Deze studie en de technische analyse van ARUP hebben laten zien dat de transitie al ruim voor die tijd grotendeels voltooid moet zijn. Als Rotterdam daar voor kiest (zie 'Stap nul: kiezen om als stad koploper of volger te zijn', pagina 42), zullen de tijdsplanningen in veel beleid aangepast moeten worden.

- **Soort instrumenten en rol gemeente:** veel beleid rondom de energietransitie is faciliterend, informierend, verkennend en gericht op het creëren van experimenten en andere 'niches'. Waar instrumenten wel op uitfaseringsregelingen oude auto's speelt de energietransitie niet of nauwelijks een rol. Hier zullen we in de volgende paragraaf verder op ingaan.



Figuur 7.1 Stedelijke uitstoot per inwoner (2011=100)

Intermezzo

Stap nul: kiezen om als stad koploper of volger te zijn

Een (late) volger in de energietransitie zijn vergt al een substantiële en langdurige inspanning op allerlei beleidsterreinen. Als Rotterdam de in C40-verband¹ uitgesproken ambitie om binnen de grenzen van het klimaatakkoord van Parijs te blijven wil waarmaken, kan dat alleen als de energietransitie een gemeente-brede topprioriteit is. De snelheid en omvang van de maatregelen die daarvoor nodig zijn betekenen automatisch dat Rotterdam koploper zou zijn in de stedelijke energietransitie. Aan partners in de stad moet dan een redelijke zekerheid geboden worden dat de gemeente hen de komende jaren intensief zal steunen en dat de gemeente zelf leiderschap zal tonen. Het is van belang om als gemeente consistent te zijn in ambities en (bij andere partijen gevoeld) commitment. Als hier een kloof tussenkomt, wordt het vormen van opschalingscoalities zeer lastig en dreigt een geloofwaardigheidsprobleem voor de gemeente.

Het is nog niet onderzocht wat de financiële middelen en regelingen zijn die voor een snelle energietransitie benodigd zijn, maar dit zal al snel 1-2 ordegroottes (10-100x) boven de huidige inspanningen zijn. Wij zouden daarom de gemeente allereerst een korte periode van heroverweging willen aanbevelen: wil de gemeente echt gaan voor een snelle energietransitie (bijvoorbeeld binnen de grenzen van het klimaatakkoord van Parijs)?

Aan partners in de stad moet dan een redelijke zekerheid geboden worden dat de gemeente hen de komende jaren intensief zal steunen en dat de gemeente zelf leiderschap zal tonen.

Gemeentelijk beleid moet niet alleen gericht zijn op Rotterdammers overtuigen, maar ook samen met Rotterdammers de alternatieven aantrekkelijker maken.

Nieuwe rollen voor de gemeente

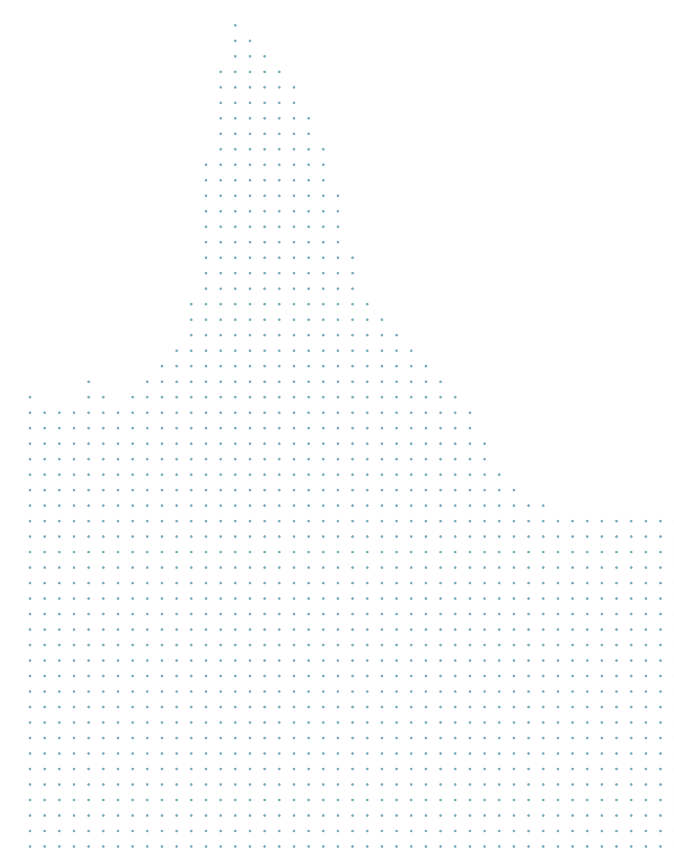
Een nieuwe fase van de energietransitie, van versnellen en opschalen, zal ook andere rollen van de gemeente vragen. Op basis van theorie over transitiesturing en nieuwe vormen van bestuur, maar zeker ook de input vanuit de sessies, stellen we vier nieuwe rollen voor de gemeente voor:

- **Mijlpalen voor einde fossiel tijdperk stellen:** deze fase van de energietransitie vraagt expliciet beleid om het fossiele systeem uit te faseren. Dit geeft niet alleen een belangrijk signaal af, maar maakt het ook mogelijk om vanuit een fossielvrije toekomst terug te plannen naar het heden. Zonder die mijlpalen zal het creëren van urgentie en commitment binnen en buiten de gemeente moeilijk zijn.
- **Werken aan verbeterde alternatieven:** in het voorgesteld pad (en zeker in één van de varianten) gaat de energietransitie over meer dan alleen technologische verandering maar ook over andere keuzes van Rotterdammers. Gemeentelijk beleid moet dan niet alleen gericht zijn op Rotterdammers daarvan overtuigen, maar ook samen met Rotterdammers die alternatieven aantrekkelijker maken.
- **Leiderschap door goede voorbeeld geven:** in het hoofdstuk over samen versnellen, constateerden wel al dat een leidende rol van de gemeente om Rotterdam koploper te maken bij de gemeente zelf begint. Dit heeft een significante CO₂reductie, maar is vooral bedoeld als voorbeeldfunctie.
- **Lobby voor randvoorwaarden & ruimte:** een leidende rol voor Rotterdam kan hand-in-hand gaan met meer legitimiteit om bij het Rijk, en waar mogelijk de EU, aan te dringen op de juiste financiële en wettelijke randvoorwaarden.

Naast deze vier nieuwe rollen, zal de gemeente Rotterdam ook een aantal bestaande rollen moeten versterken:

- **Het maken van verkenningen, visies en lange termijn doelen, maar nu gericht op het verbreden van de agenda:** voor 'verblijven' en 'verplaatsen' zijn er al duidelijke paden naar fossielvrij. Het hoofdstuk over 'consumeren' liet zien dat hier voor klimaat veel te halen valt, door bijvoorbeeld in voedsel, producten en bouwmaterialen op circulariteit en lage CO₂-voetafdruk in te zetten. Dat vraagt wel een bredere interpretatie van de Rotterdamse gemeentelijke klimaat- en energie-agenda dan tot nu toe gebruikelijk is.
- **Experimenten (en andere 'niches') opzetten en stimuleren, maar dan gericht op nieuwe, grensverleggende praktijkexperimenten:** op het gebied van bijvoorbeeld sociale innovatie en circulariteit.
- **Faciliteren van energiemaatregelen door Rotterdamse burgers en bedrijven:** maar dan op grote schaal en ook vanuit afbraak. In plaats van honderden tot duizenden Rotterdammers zal de gemeente ieder jaar tienduizenden tot honderdduizenden Rotterdammers moeten bereiken. Onderwijs is hiervoor een belangrijke randvoorwaarde, waar de gemeente zelf een rol in kan nemen.
- **Plukken van laaghangend fruit:** zolang het niet de paden richting emissievrij blokkeert en zoveel mogelijk winst geeft voor sociaal kwetsbare groepen.

Deze nieuwe en bestaande rollen zijn verder uit te werken voor de drie thema's (verblijven, verplaatsen, consumeren). De tabel geeft hier voorbeelden van.



Gemeentelijke rol	 Verblijven	 Verplaatsen	 Consumeren
Laaghangend fruit	Apparaten in circulair verdienmodel	Fietslessen	Gezond eten in kantines
Faciliterend	Deltaplan opleiding en nascholing. Communicatie rond elk natuurlijk moment	Opschalingscoalities	Ruimte maken voor stadsland- en tuinbouw in wijken
Verkenkend & visie	Fossielvrije warmte-voorziening	Vervagen OV en privé mobiliteit	Voedselagenda
Kleinschalig grensverleggend	Warmtecoöperatie Oude hoogbouw renoveren	Mobiliteitcoöperatie Autonoom rijden in deelconcept	Circulair nieuwbouwen en renoveren
Afbraak en uitfasering	Mijlpaal 2035 laatste buurt van gas af	Mijlpaal 2030 emissievrij binnen de ring	Mijlpaal 2040 80% voedsel uit de regio (Zuid-Holland)
Verbeterd alternatief	Warmtenet 2.0	Plan voor radicale modal shift en flexibel OV	Zuivel- en vleesarm eten als gezonde en klimaat-verantwoorde 'lifestyle'
Leiderschap door goed voorbeeld	Fossielvrij vastgoed in bijvoorbeeld 2028	Emissievrij wagenpark in bijvoorbeeld 2025	Circulair en klimaatvriendelijke inkoop producten, materialen en catering
Lobby voor ruimte en randvoorwaarden	Lokale vrijheid voor energietransitie-eisen in omgevingswet (/klimaatwet)	Binnenvaart-normen (Rijk/HbR) Versnelde vergroening snelwegverkeer	Duurzaam inkopen standaarden

Tien punten agenda

Aanzienlijke delen van het huidige Rotterdamse beleid zullen ingrijpend moeten worden aangepast om een snelle energietransitie mogelijk te maken. Dit document heeft niet tot doel de waarschijnlijk honderden acties die hieruit voortkomen te identificeren. Wel lichten we hier tien belangrijke actiepunten uit op basis van de bevindingen in de voorgaande hoofdstukken.

1 Zet radicale sociale innovatie experimenten op

Ga bijvoorbeeld voorbij pilots met aardgasvrije wijken, en daag buurten uit geheel fossielvrij te worden in een wedstrijd. Of experimenteer meer met coöperatieven voorbij duurzame elektriciteit, bijvoorbeeld warmtecoöperaties of mobiliteitscoöperaties en andere flexibele autodeelsystemen en nieuwe vervoersdiensten, anticiperend op autonoom rijden.

2 Stel een datum voor 'emissievrij binnen de ring'

De gemeente zal de toekomst zo tastbaar mogelijk moeten maken voor iedereen in de stad. Dat begint bij het zetten eindpunten voor het huidige fossiele energiesysteem. Dit geeft Rotterdammers tijd zich voor te bereiden en daagt hen ook uit om zelf met nieuwe klimaatneutrale oplossingen te komen. Dit betekent dat op korte termijn (1-2 jaar) de stad zal moeten komen tot eindjaren per buurt voor het gassysteem. Voor mobiliteit zal het gaan om in grotere stappen (gebieden of eventueel wijken) vast te leggen wanneer emissievrije zones worden ingevoerd.

3 Stel per buurt een datum waarop het gasnet wordt afgesloten

Deze concrete mijlpalen kunnen vervolgens het uitgangspunt zijn om op zoveel mogelijk natuurlijke momenten een rol te spelen als gemeente. Dit betekent de komende jaren zwaar inzetten op communicatie en voorlichtingsactiviteiten rondom die natuurlijke momenten: variërend van bouwmarkt en keukenhandel tot VvE en projectontwikkelaarsvergadering.

4 Ontwikkel samen met de Rotterdammers een vernieuwd aanbod collectieve warmte

Er wordt al volop gewerkt aan de opschaling van (duurzame) warmtenetten. Om deze opschaling te laten slagen zal meer moeten gebeuren dan uitbreiding van het huidige warmtenet en huidige type warmtebronnen. Er zal een 'warmtenet 2.0' moeten komen, dat serieus de relatief slechte beleving van Rotterdammers van warmtenetwerken adresseert door hen een nieuw, beter aanbod te doen. Maak de verduurzaming van dit net geloofwaardig, door bijvoorbeeld op korte termijn te beginnen met het toevoegen van geothermische bronnen of restwarmte van de opkomende circulaire industrie aan het warmtenetwerk.

5 Maak een alternatief OV-vervoersplan dat een verschuiving van auto naar OV stimuleert en aankan

De huidige OV-diensten (metro, tram, bus, Randstadrail) zullen meer capaciteit aan moeten kunnen door frequentieverhoging, autonoom rijden en spoorverbreding. Daarnaast zullen ook nieuwe lijnen en geheel nieuwe diensten (bijv. Flex-OV) ontwikkeld moeten worden om een hogere vraag aan te kunnen, en wordt de aansluiting op andere vervoersdiensten en deelsystemen (fietsen, taxi's, etc.) steeds belangrijker. Bij de uitbreiding is het noodzaak zo min mogelijk te investeren in zware infrastructuur, zodat de ontwikkelingen snel en flexibel blijven. Daarnaast zullen betrokken partijen ook oog moeten hebben voor de toegankelijkheid van de diensten, de impact op de veranderende buitenruimte en klimaatadaptatie.

6 Zet een programma op voor energiezuinige apparaten in een circulair model

Ontwikkel een programma waarin voorlichting over duurzaam gedrag wordt gecombineerd met bijvoorbeeld stimuleringsmaatregelen voor grootschalige vervanging van energie-inefficiënte apparaten, of een programma om de verkoop in Rotterdam van gasketels en gasfornuizen te voorkomen.

7 Ontwikkel een deltaplan opleiding- en nascholing

Samen met lokale ROC en HBO, en met ondernemers die actief zijn in Rotterdam (bijv. installateurs, onderhoudsbedrijven, energie-experts, etc.) opleidingsmogelijkheden ontwikkelen die technici voorbereiden op de energietransitie.

De gemeente zal de toekomst zo tastbaar mogelijk moeten maken voor iedereen in de stad.

8 Lobby richting Rijk voor randvoorwaarden en ruimte

Op drie punten zal er vanuit het Rijk en Europa financiële en fiscale hulp en nieuwe wet- en regelgeving moeten komen:

- **Vergroening emissies binnen (of door) de stad, maar grotendeels buiten het bereik van de stad:** zoals snelle vergroening snelwegverkeer, elektriciteitsmix (sluiten kolencentrales) en vergroening binnenvaart. Op deze laatste twee punten heeft Rotterdam, met nieuwe kolencentrales en het knooppunt van de Noordwest-Europese binnenvaart binnen haar gemeentegrenzen, een waardevolle positie.
- **Randvoorwaarden en financiering energietransitie binnen stad.** Rotterdam kan hier vooral een belangrijk geluid laten horen over randvoorwaarden en financiering voor sociaal zwakkeren.
- **Ruimte om lokale eisen te stellen:** het regeerakkoord hecht belang aan lokale oplossingen en initiatief. Dit zou vertaald moeten worden in bestuursrechtelijke ruimte om lokaal verder te gaan dan landelijk. In de Klimaatwet en de Omgevingswet zal dat vertaald moeten worden in ruimte om bijvoorbeeld einddata voor gas, emissievrije vervoerszones, of strengere eisen voor nieuw-/verbouw te stellen door de gemeente.

9 Voltooi een snelle en volledige transitie voor eigen gebouwen, wagenpark, catering en overige inkoop (bijvoorbeeld vóór 2025).

De gemeentelijke organisatie fossielvrij maken biedt een belangrijke voorbeeldfunctie. In sommige gevallen, zoals de verduurzaming van de warmtevoorziening door warmtenetten, kan de gemeente niet sneller dan de rest van de stad. Dit en andere gevallen waar als gemeente te snel gaan, kansen om samen met anderen wat te bereiken, zullen echter eerder uitzondering dan regel zijn, en ook dan kan de gemeente al deelmaatregelen nemen (bijvoorbeeld isoleren hoeft niet te wachten op warmtenet-aansluiting). In alle andere verduurzamingsambities dient de gemeente voorop te lopen om het goede voorbeeld te geven en de markt te stimuleren.

10 Verbreed de agenda: versterk de voedselagenda voor de stad en verwerk hierin klimaatdoelen.

Voortbouwend op bestaande initiatieven op voedselgebied, en bijvoorbeeld de recent gesloten City Deal, kan een krachtige voedselagenda voor Rotterdam gemaakt worden, waarin niet alleen scherpe doelen maar ook klimaataspecten nadrukkelijk worden benoemd. Dat wil overigens niet zeggen dat in de communicatie naar Rotterdammers klimaataspecten van voedsel altijd op de voorgrond hoeven te staan. Dit kan mogelijk beter vanuit gezond leven en lekker eten.

Tot slot

Zoals besproken in hoofdstuk 5, zullen bij al deze punten 'opschalingscoalities' met zowel grote als kleine partijen op diverse thema's moeten worden gevormd om de innovaties van kleinere initiatieven op te schalen, en om breder burgers en organisaties bij de transitie te betrekken.

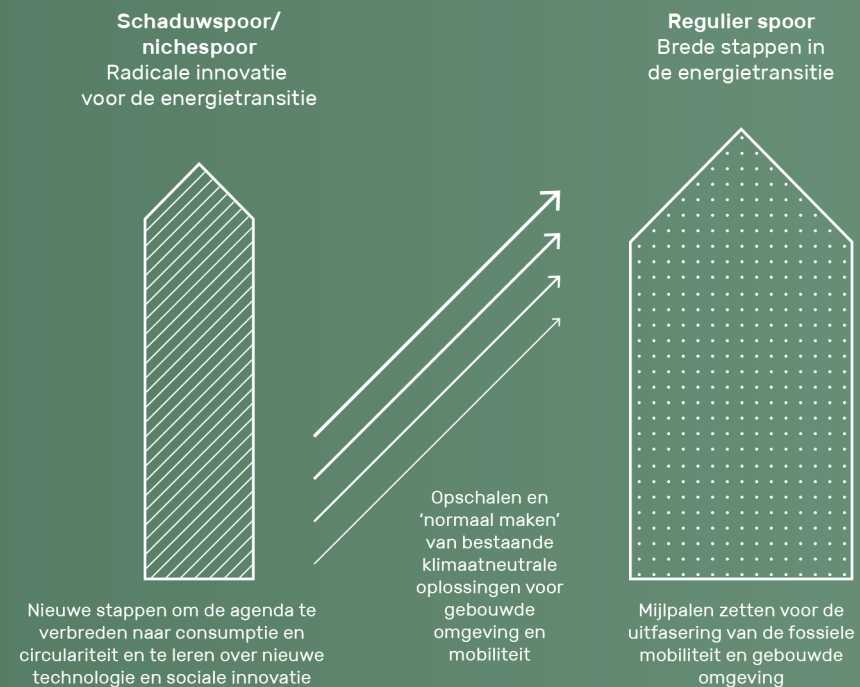
Dit document heeft tot doel om de vraag 'hoe is een snelle energietransitie mogelijk, en wat betekent dit voor stad en gemeente?' te beantwoorden op basis van analyse maar ook bijdragen van Rotterdammers die al bezig met de energietransitie. Wij hopen dat dit het beginpunt van een daadwerkelijke versnelling van de energietransitie zal zijn. De afgelopen maanden is in diverse debatten en oproepen de gemeente gevraagd leiderschap te tonen. Wij hopen dat dit document de gemeente hierbij zal helpen.

Het regeerakkoord hecht belang aan lokale oplossingen en initiatief. Dit zou vertaald moeten worden in bestuursrechtelijke ruimte

Intermezzo

Uitdaging: van koploper in initiatieven, naar koploper in opschaling

In vervolgstappen voor gemeentelijk beleid (en in de eigen organisatie) zal de uitdaging om van experimenten naar emissievrij als 'nieuwe normaal' te komen, centraal moeten staan. Het huidige gemeentelijke beleid weerspiegelt nog niet de volgende fase van de transitie. Rotterdam loopt in de energietransitie, klimaattransitie en circulaire transitie vooral voorop in het faciliteren van initiatieven en experimenten, maar niet in het voeren van een scherp duurzaamheidsbeleid. Voor de gebouwde omgeving zijn wel volop verkenningen gaande, maar de urgentie in tijd is vaak nog onderbelicht. Ook op het gebied van mobiliteit zullen de ambities voor het eindbeeld, bijvoorbeeld de rol van fiets, OV en nieuwe vervoersvormen, hoger moeten zijn. Gemeentelijk beleid voor consumptie, waaronder circulaire materialen en voedsel, zal versterkt moeten worden en tevens verbonden moeten worden aan de energietransitie. Tegelijk zullen op een aantal andere gebieden nog steeds nieuwe initiatieven en experimenten noodzakelijk zijn.



Figuur 7.3 Van schaduwspoor naar regulier spoor

Over 'Nieuwe energie voor Rotterdam'

Dit project had tot doel de vraag te beantwoorden 'hoe kan de stad Rotterdam een snelle energietransitie maken' en 'wat betekent dit voor de stad?'. In dit project hebben onderzoekers van DRIFT, een onderzoeksbureau naar transitie van de Erasmus Universiteit, samen met ingenieursbureau ARUP, op basis van analyses, maar ook van input van verschillende stakeholders en interactieve sessies een pad van de huidige fossiele systeem van Rotterdam, naar een snel fossielvrije stad gezocht.

Daarbij heeft DRIFT, samen met deelnemers aan sessies en geïnterviewden, niet gekeken wat vanuit het heden mogelijk is, maar zijn we begonnen vanuit het uitgangspunt van een snelle energietransitie. Vervolgens hebben we een zo haalbaar mogelijk pad terug naar het heden te ontwikkelen, wat ook zoveel mogelijk kansen op andere beleids- en maatschappelijke thema's benut. Dit pad is gevalideerd, aangevuld en aangescherpt door ingenieursbureau ARUP, die ook zorg hebben gedragen voor de berekeningen of het pad past binnen het klimaatakkoord van Parijs. een pad naar Parijs.

Een snelle energietransitie hebben we namelijk zo gedefinieerd: als een energietransitie waarin, onder een aantal aannames, Rotterdam zijn 'fair share' neemt om de doelen van het klimaatakkoord van Parijs te halen. Zoals in het rapport uitgelegd kunnen ook hele andere motivaties zijn om voor een hoge snelheid te kiezen: van koploper willen worden in de energietransitie om zo een aantrekkelijk vestigingsklimaat en uitvoering aan de Roadmap Next Economy te geven, tot het verminderen luchtvervuiling, verkeersonveiligheid en het mogelijk te maken de gaswinning in Groningen zo snel mogelijk te stoppen.

DRIFT en ARUP hebben, ook met behulp van input voor stakeholders, binnen de randvoorwaarde van het akkoord naar Parijs, en geadviseerd door specialisten van de gemeente, de meest haalbare en gunstigste keuzes proberen te maken. Dat wil niet zeggen dat het geschetste pad, per sé het enige pad, of het beste pad, zijn. We zijn in het rapport daarom ook uitgebreid ingegaan op onzekerheden, alternatieve scenario's en risico's. We hebben tot slot zo goed mogelijk de agenda voor de stad vertaalt naar een agenda voor de gemeente.

De gemeente Rotterdam was opdrachtgever voor deze studie, maar dit document is niet noodzakelijkerwijs gelijk aan de positie van de gemeente zelf. DRIFT en ARUP hebben deze studie namelijk onafhankelijk uitgevoerd, maar wel nauw samengewerkt met de gemeente Rotterdam, en een aantal externe partijen zoals de milieudienst DCMR, om alle informatie die nodig was te ontsluiten.

DRIFT en ARUP staan dus achter deze resultaten, en ARUP heeft een apart rapport met onderbouwing van de CO₂-analyses en -berekeningen geschreven, maar tegelijk is dit niet alleen onze analyse, het is ook het gezamenlijk product van een tiental sessies in de stad met diverse partijen, ondernemers en burgers. De auteurs danken alle betrokkenen hartelijk voor hun opbouwende kritiek en enthousiaste bijdragen.

Art direction, ontwerp en infographics

Kate Snow Design

Fotografie

Lilian van Rooij Fotografie

Illustraties

De Zaak P

Eindnoten

- i** Als lid van de “C40 Cities Climate Leadership” groep, wordt er van de gemeente Rotterdam in 2020 verwacht dat er een actieplan wordt gepubliceerd dat aan de doelstellingen van het Parijsakkoord voldoet. De belangrijke eis van dit plan is dat de gemeente netto (incl. negatieve emissies) geen CO₂ zal uitstoten in 2050.
- ii** Energiearmoede treedt op wanneer een huishouden een te hoge energierekening heeft ten opzichte van het inkomen. Evenzo, als een huishouden verminderde toegang heeft tot (fysieke) mobiliteit, dan noemen we dat mobiliteitsarmoede.
- iii** PBL (2016). *Trends in Global CO₂ emissions*. Zie: www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/pbl-2016-trends-in-global-co2-emissions-2016-report-2315.pdf.
- iv** Wuppertal (2016). *Decarbonization Pathways for the Industrial Cluster of the Port of Rotterdam*. Zie: <https://www.portofrotterdam.com/nl/downloads/report-wuppertal-instituut>.
- v** ARUP (2018). *CO₂ Berekening Paden naar Parijs*.
- vi** Gignac & Matthews (2015). *Allocating a 2 °C cumulative carbon budget to countries*. In: Environmental Research Letters (Vol. 10, Nr 7).
- vii** Metropoolregio Rotterdam Den Haag (2016). *Roadmap Next Economy*. Zie: <https://mrdh.nl/system/files/projectbestanden/Roadmap%20Next%20Economy%20NL%20versie.pdf>.
- viii** Deze hybride warmtepompen gebruiken alleen op piekmomenten (zeer koude dagen) nog gas. Ze zijn interessant als tussenstap richting een duurzaam energiesysteem omdat snel een grote reductie in CO₂ emissies gerealiseerd kan worden (de gasinfrastructuur hoeft dan niet direct te worden verwijderd).
- ix** Een bekend voorbeeld hiervan is het ‘pay-per-lux’ principe van architect Thomas Rau: de consument koopt niet langer een lamp, maar betaalt een vast bedrag per maand voor een bepaalde hoeveelheid licht. De producent blijft eigenaar van de lamp en betaalt ook de energierekening. Hierdoor heeft de producent er belang bij om energiezuinige en lang functionerende lampen te installeren.
- x** Strikt genomen zou het deel van de productie buiten de grenzen van de stad, dus aan het hele Nederlandse energienet toegerekend moeten worden.
- xi** Watson, Gasbard & Lebreton (2016). *Food, climate change and the city*.
- xii** JRC (2015), *Energy use in the EU food sector*. Zie: <http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC96121/Idna27247enn.pdf>
- xiii** Ellen MacArthur Foundation (2015). *Delivering the Circular Economy: A Toolkit for Policymakers*. Zie: www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/EllenMacArthurFoundation_PolicymakerToolkit.pdf.
- xiv** Het gaat dan niet alleen om het aanleggen van extra / dikkere kabels, maar ook om investeringen in omvorming en opslag om de betrouwbaarheid van het net te borgen.
- xv** PBL / KNMI (2015). *Klimaatverandering: Samenvatting van het vijfde IPCC-assessment en een vertaling naar Nederland*. Zie: www.wwf.nl/world_economic_forum (2014). The Competitiveness of Cities. Zie: www3.weforum.org/docs/GAC/2014/WEF_GAC_CompetitivenessOfCities_Report_2014.pdf.
- xvi** We gaan hier niet in op rendementsverliezen bij bijv. elektriciteitsproductie bij aftappen warmte, zie hiervoor technische rapportage ARUP.
- xvii** Het valt te verwachten dat de fossiele chemie transformeert in een groene chemie. Om de groene chemie echter warmte op een zelfde manier als de fossiele chemie te leveren, is er meer nodig: (1) groene chemie vestigt zich nabij Rotterdam, met (2) vergelijkbare volumes als nu; en (3) gebruikmakend van hoge temperatuurprocessen. Alle drie deze aannames zijn onzeker.
- xviii** Waar niet met kostenscenario's gewerkt wordt is een zo goed mogelijke aanname over kostendalingen voor elk van de technologieën gedaan. Dit is nog altijd beter dan helemaal geen kostendalingen aannemen.
- xix** PBL (2017). Nationale Energieverkenning 2017. Zie: www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/pbl-2017-nationale-energieverkenning-2017_2625.PDF.
- xx** DRIFT (2017). (On)begrensde Technologie: Maatschappelijke Invloed van Nieuwe Technologie. Zie: <http://mint.pzh.nl/>.
- xxi** PWC (2016). Cities of Opportunity 7. Zie: www.pwc.com/us/en/library/cities-of-opportunity.html.
- xxii** World Economic Forum (2014). *The Competitiveness of Cities*. Zie: www3.weforum.org/docs/GAC/2014/WEF_GAC_CompetitivenessOfCities_Report_2014.pdf.