



De weg naar een energieneutrale gemeente

Studie naar strategieën om de gemeente Delft energieneutraal te maken

Rapport
Delft, maart 2011

Opgesteld door:
C. (Cor) Leguijt
D.H. (Derk) Hueting
L.M.L. (Lonneke) Wielders



Colofon

Bibliotheekgegevens rapport:

C. (Cor) Leguijt, D.H. (Derk) Hueting, L.M.L. (Lonneke) Wielders

De weg naar een energieneutrale gemeente

**Studie naar strategieën om de gemeente Delft energieneutraal te maken
Delft, CE Delft, maart 2011**

**Gemeenten / Klimaat / Beleid / Maatregelen / Energie / Energiebesparing /
Kosten / Rendement**

Publicatienummer: 11.3221.18

Opdrachtgever: Gemeente Delft

Alle openbare CE-publicaties zijn verkrijgbaar via www.ce.nl

**Meer informatie over de studie is te verkrijgen bij de projectleider Derk
Hueting.**

© copyright, CE Delft, Delft

CE Delft
Committed to the Environment

CE Delft is een onafhankelijk onderzoeks- en adviesbureau, gespecialiseerd in het ontwikkelen van structurele en innovatieve oplossingen van milieuvraagstukken. Kenmerken van CE-oplossingen zijn: beleidsmatig haalbaar, technisch onderbouwd, economisch verstandig maar ook maatschappelijk rechtvaardig.



Inhoud

Samenvatting	5
1 Inleiding	9
1.1 Aanleiding	9
1.2 Achtergrond	9
1.3 Doel project	10
1.4 Definitie en afbakening	10
1.5 Leeswijzer	12
2 De grote lijn	13
2.1 Inleiding	13
2.2 Waarom energie- en klimaatbeleid?	13
2.3 Waarom lokaal klimaatbeleid?	15
2.4 Waarom klimaatneutraal als einddoel formuleren?	15
2.5 2050, eerder of later?	16
2.6 Hoe wordt een gemeente klimaatneutraal?	17
2.7 Strategieën	22
2.8 Risicoanalyse	23
3 Ontwikkeling CO₂-emissies Delft zonder extra beleid	25
3.1 Inleiding	25
3.2 Nationaal en internationaal beleid	25
3.3 Energiebeleid	26
3.4 Nulscenario	27
3.5 Rugwind	28
3.6 Energieprijzen voor inwoners en bedrijven	29
4 Effectieve maatregelen voor lokaal energiebeleid	31
4.1 Inleiding	31
4.2 Totale kosten, een indicatie	31
4.3 Maatregelen gemeente	32
4.4 Maatregelenpakket per strategie	36
4.5 Afweging	38



5 Conclusies en aanbevelingen 39

Bijlage A	Monitoring	41
A.1	Databron	41
A.2	Datagebruik in deze studie	41
Bijlage B	Indicatieve omvang investeringen streefbeeld	45
B.1	Inleiding	45
B.2	Kosten elektriciteit- en gasgebruik in de gemeente Delft	45
B.3	Volledige verduurzaming van het elektriciteitsgebruik	46
B.4	Volledige verduurzaming van het gasgebruik	48
B.5	Volledige verduurzaming van verkeer en vervoer	50
Bijlage C	Groen Delft	53
Bijlage D	Saamhorig Delft	57
Bijlage E	Innovatief Delft	61



Samenvatting

Delft wil in 2050 een klimaatneutrale gemeente zijn. Als tussendoel hanteert Delft in haar beleidsnota's de doelstelling om in 2030 50% minder CO₂ uit te stoten (vergeleken met 1990), 25% van de energievraag duurzaam op te wekken en 50% minder energie te gebruiken.

In deze studie wordt voorgesteld de term klimaatneutraal te vervangen door energieneutraal, omdat naast de klimaatproblematiek de betaalbaarheid en de leveringszekerheid van energie belangrijke redenen zijn een duurzaam energiebeleid te voeren.

De studie heeft tot doel inzicht te verschaffen in de strategieën die gevolgd kunnen worden om Delft energieneutraal te maken en daarbij aan te geven wat de beleidsconsequenties zijn.

Uitgegaan is van de volgende omschrijving van een energieneutrale stad:

Er wordt alleen energie van hernieuwbare bronnen (zon, wind, biomassa, aardwarmte) gebruikt voor het verwarmen, koelen, verlichten en de overige processen (ICT, industriële processen, enz.) van alle gebouwen (woningen, kantoren, bedrijfspanden) en voor het verkeer en vervoer op het grondgebied van Delft.

Bovenstaande omschrijving impliceert niet dat alle energie op het grondgebied van Delft wordt opgewekt, wel dat er bij de opwekking van de totale hoeveelheid benodigde energie geen fossiele bronnen gebruikt worden.

De reden om ervoor te kiezen op termijn geen energie van fossiele bronnen meer te gebruiken komt voort uit de volgende overwegingen:

- De vraag naar energie blijft mondiaal stijgen. Omdat de fossiele bronnen op termijn opraken en/of lastiger zijn te winnen, komt de leveringszekerheid van energie uit fossiele bronnen onder druk te staan.
- De verwachting is dat de eindgebruikersprijs van energie uit fossiele bronnen zal gaan stijgen en binnen afzienbare tijd hoger zal zijn dan de prijs van energie uit hernieuwbare bronnen (bijvoorbeeld zonnestroom).
- De CO₂-emissies als gevolg van het verbranden van fossiele bronnen zijn de hoofdoorzaak van het klimaatprobleem. Een gevolg van de energieneutrale stad is dat de CO₂-emissies vanuit fossiele energiebronnen naar nul gaan.

Een belangrijke constatering is dat energie- en klimaatbeleid niet alleen zinvol is vanuit milieuopectiek (beperken CO₂-emissies), maar zeker ook vanuit sociaal en economisch oogpunt (energieprijzen, zekerheid, werkgelegenheid).

Wetenschappers en beleidsmakers raken er meer en meer van overtuigd dat om ernstige gevolgen van klimaatverandering te beperken, de mondiale opwarming van de aarde beperkt zou moeten blijven tot 2°C. Om dit doel te realiseren gaat men er momenteel van uit dat het nodig is in de Westerse economieën de CO₂-uitstoot in het midden van deze eeuw terug te dringen met 80 tot 95% ten opzichte van 1990.



Als Delft het streefbeeld van de energieneutrale stad omarmt en voor 2050 als einddoel definieert, dient men zich er bewust van te zijn dat het bereiken ervan een grote inspanning vereist en Delft zeer afhankelijk is van factoren die zij niet zelf in de hand heeft, zoals:

- de mate waarin hogere overheden beleid formuleren dat ondersteunend is (in deze studie de mate van rugwind genoemd);
- de mate waarin de stakeholders in de lokale gemeenschap (burgers, bedrijven, maatschappelijke organisaties) meedoen.

Delft zou om de volgende redenen kunnen kiezen voor een actieve rol om deze vergaande ambitie (energie neutraal in 2050) te realiseren:

- veel energiebesparingsmaatregelen zijn nu reeds kosteneffectief (de investering is binnen enkele jaren terugverdiend door structureel lagere energielasten) en leveren lokaal werkgelegenheid op;
- het lokale niveau, dicht bij burgers en bedrijven, is bij uitstek geschikt om concrete projecten te initiëren en te realiseren;
- de inspanningen, het doorzettingsvermogen en de goede voorbeelden van lokale overheden hebben er in het verleden regelmatig toe geleid dat landelijk en internationaal sneller beleid tot stand kwam;
- (inter)nationale profilering als duurzame gemeente.

Vervolgens is de vraag welke strategie gevolgd kan worden om energieneutraal te worden. De te volgen strategie bestaat grofweg uit twee elementen:

1. Een basis die, los van welke inkleuring vervolgens gekozen wordt, in elke strategie terugkomt. Deze basis wordt gevormd door een programma met een belangrijk accent op het besparen van energie en het toepassen van warmtedistributie. Met name bij het besparen van energie is de meeste winst te boeken en zijn de risico's het kleinst. Het is van groot belang deze basis stevig neer te zetten en ervoor te pleiten dit de komende bestuursperioden te blijven doen. Onderdeel van de basis is ook zelf het goede voorbeeld te geven, onder andere door eigen bestaande gebouwen energiezuinig te maken en daar breed en vaak over te communiceren richting burgers en bedrijven. Als in deze lijn voldoende resultaten worden geboekt kan de nadruk in het gemeentelijk beleid langzaam verschuiven naar het opwekken van duurzame energie¹.
2. Bovenop deze basis een pakket maatregelen dat afhankelijk is van de inkleuring die de opeenvolgende besturen en gemeenteraden daaraan willen geven.

Ten behoeve van deze inkleuring zijn drie beelden ontwikkeld: Groen Delft, Saamhorig Delft en Innovatief Delft. Voor alle drie deze beelden zijn in de Delftse identiteit aanknopingspunten te vinden.

Groen Delft

In dit beeld ligt de focus volledig op het terugdringen van de CO₂-emissies. Er wordt stevig ingezet op energiebesparing in de gebouwde omgeving, maar ook op het klimaatneutraal/energieleverend bouwen van zowel woningen als bedrijven. In Groen Delft komt ook letterlijk meer groen in de stad, bijvoorbeeld in de vorm van groene daken, waarin een klein deel van de CO₂-uitstoot wordt opgevangen en die een isolerende en waterbergende functie hebben.

¹ Waar in dit rapport de term duurzame energie wordt gebruikt betekent dit energie geproduceerd uit hernieuwbare bronnen (zoals wind, zon, biomassa).



Saamhorig Delft

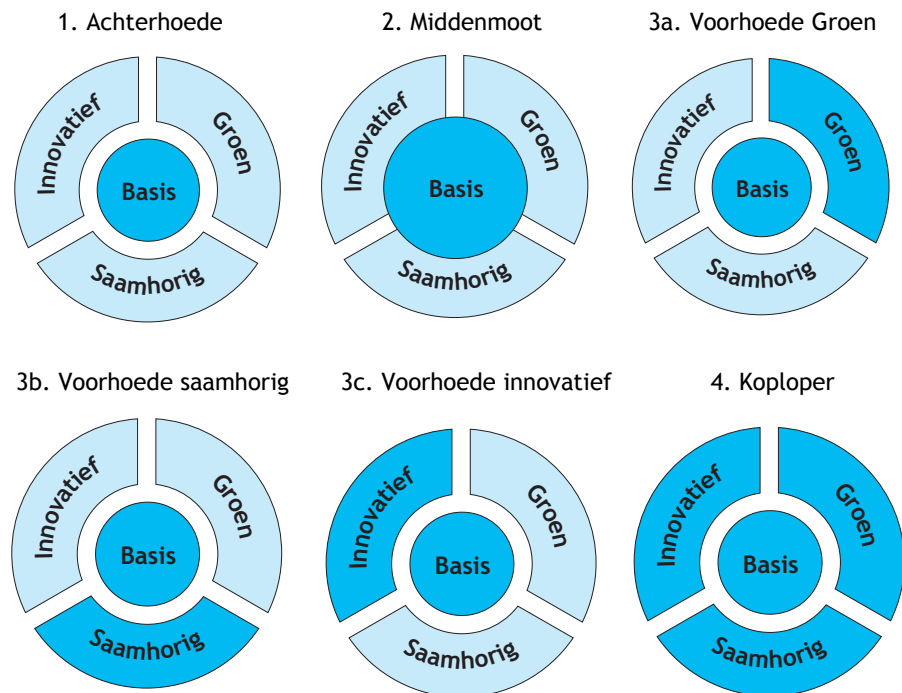
In dit beeld ligt de focus op het sociale aspect en met name op het gezamenlijk verlagen van de energierekening voor de burger. Het accent ligt op energiebesparing in woningen van de lagere inkomensgroepen, omdat daar als eerste de gevolgen van stijgende energieprijzen voelbaar worden. Daarnaast richt Saamhorig Delft zich op het ondersteunen van burgerinitiatieven en kleinschalige bedrijvigheid (reparatiebedrijfjes, kringloopbedrijven, sociale dienstverlening, stadsboeren, enzovoort).

Innovatief Delft

Innovatief Delft richt zich op het samen met bedrijven en kennisinstellingen ontwikkelen en stimuleren van innovaties gericht op energiebesparing in de gebouwde omgeving, het opwekken en integreren van duurzame energie en het verduurzamen van verkeer en vervoer. Deze innovaties worden toegepast in Delft en daarmee profileert Delft zich als een stad met een zichtbare innovatieve kenniscultuur. 'Innovatief Delft' mikt er op dat de innovaties toegepast worden en een belangrijke bijdrage leveren in de energietransitie in geheel Nederland en wellicht daarbuiten en dat dit leidt tot spin-offs en werkgelegenheid in Delft.

Wanneer de geschetste basis en de drie beelden worden gecombineerd tot strategieën, ontstaan de vier strategieën die geschetst worden in de volgende afbeeldingen.

Figuur 1 Strategieën naar een energieneutrale stad



Bij elk van de strategieën hoort een pakket maatregelen. Deze pakketten zijn globaal uitgewerkt en van kosten voorzien voor de komende vier jaar. De kosten van het pakket bij strategie 1 (achterhoede) ligt in de orde grootte van € 4 miljoen (extra ten opzichte van de huidige inspanning) voor de komende vier jaar². Er ontstaat dan wel direct een achterstand in het realiseren van het eindbeeld, die later ingehaald moet worden. Wanneer alle maatregelen maximaal worden uitgevoerd (strategie 4: koploper) bedragen de kosten circa € 12 miljoen extra voor de komende vier jaar. Kiest Delft voor een inkleuring als voorhoedespeler met accenten uit een van de drie beelden Groen, Saamhorig of Innovatie (strategie 3) dan is daarvoor ruwweg € 8 miljoen nodig. Voor de uitvoering van strategie 2 (middenmoot) is € 6 miljoen nodig.

Alle strategieën dragen bij aan het energieneutraal maken van Delft, maar de mate waarin en de snelheid waarmee wisselt en is bovendien zeer afhankelijk van het beleid van hogere overheden en de mate waarin het lukt de lokale stakeholders enthousiast te maken. Strategie 1 leidt tot de minste bijdrage, bij strategie 4 is de kans het grootst dat Delft in 2050 energieneutraal is. Over de te realiseren CO₂-reductie worden in het rapport indicaties gegeven.

Met de huidige inzichten ten aanzien van het energiegebruik en de ontwikkeling van prijzen voor energie en zonder aanvullend beleid zal de Delftse samenleving aan gas- en elektriciteitskosten (bedrijven en huishoudens samen) rond 2020 volgens een ruwe schatting per jaar € 30 miljoen meer uitgeven dan nu. Bij een beleid dat bijvoorbeeld overall 20% besparing realiseert in 2020 wordt dan jaarlijks € 10 miljoen meer uitgegeven dan nu. De investeringen die hiervoor door bedrijven en particulieren gedaan moeten worden, zijn in 2020 voor een (belangrijk) deel al terugverdiend.

Energiebesparing door efficiencyverbetering en gedragsverandering is een belangrijk onderdeel in alle strategieën, maar is op zichzelf niet genoeg om energieneutraal te worden. Met energiebesparing kan circa 40-50% van dat doel worden bereikt. Het overig deel moet komen van een geleidelijke 'vergroening' van de gebruikte energiedragers: groene elektriciteit, groene warmte en groen gas. Delft kan daar zelf aan bijdragen door bijvoorbeeld te streven naar toepassing van zonnecellen, warmte/koudeopslag en warmtepompen.

² Om voldoende tempo te blijven maken nadat het laagsthangend fruit is geplukt is steeds meer inzet nodig, daarnaast zijn ook veel andere gemeenten ambitieuze beleidsplannen op het gebied van energie en klimaat aan het uitvoeren.

1

Inleiding

1.1 Aanleiding

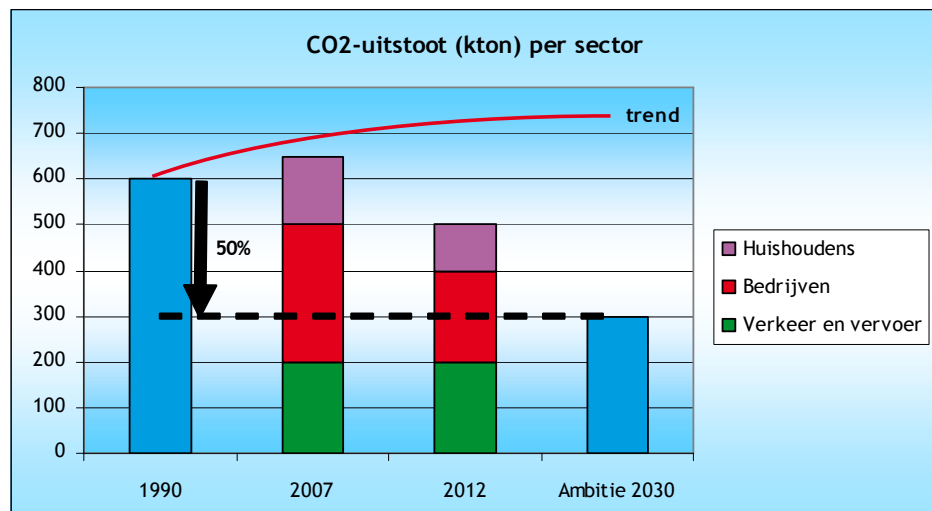
Gedurende de totstandkoming van de actualisatie van het Klimaatplan Delft 2008-2012 is uitgebreid over de CO₂-neutrale of klimaatneutrale stad gesproken. In de vaststelling van de actualisatie is aan de gemeenteraad toegezegd om strategieën te ontwikkelen om tot een CO₂- of klimaatneutrale stad te komen. In deze studie worden de belangrijkste strategieën beschreven om tot een vergaande reductie van CO₂-emissies te komen.

1.2 Achtergrond

In het Bestuursprogramma 2011-2014 van de gemeente Delft is de ambitie uitgesproken dat Delft in 2050 klimaatneutraal is. In de actualisatie van het klimaatplan is als tussendoel opgenomen: in 2030 stoot Delft 50% minder CO₂ uit ten opzichte van 1990, is het aandeel duurzame energie verhoogd naar 25% van het totale energiegebruik en gebruikt Delft 50% minder energie dan in 1990. Deze studie moet inzicht geven welke strategieën Delft kan volgen om klimaatneutraal te worden. Daarbij moet de studie een indicatie geven van de investeringen die daarmee gemoeid zijn. Op basis van deze studie en een discussie in de gemeenteraad kunnen vervolgens uitvoeringsplannen voor de komende periode worden opgesteld.

In Figuur 2 is de huidige situatie aangegeven plus de ambitie voor 2030, zoals vastgelegd in de actualisatie van het klimaatplan.

Figuur 2 CO₂-uitstoot in de huidige situatie en ambitie 2030



1.3 Doel project

Het doel van deze studie is om richting te geven aan de discussie over het klimaatbeleid na 2012. De studie zal daarvoor als discussienota in de gemeenteraad worden behandeld. De studie geeft inzicht in:

- de routes naar de klimaatneutrale stad;
- de beleidsconsequenties van het streven naar klimaatneutraal;
- de maatregelen die getroffen kunnen worden;
- de middelen die nodig zijn voor het bereiken van klimaatneutraliteit.

1.4 Definitie en afbakening

Voordat in volgende hoofdstukken een aantal strategieën wordt uitgewerkt is het van belang helder te hebben wat precies bedoeld wordt met een CO₂-neutrale, klimaatneutrale of energieneutrale gemeente.

Een **klimaatneutrale gemeente** is een gemeente die geen invloed uitoefent op het klimaat bij alle activiteiten die zich afspelen op haar grondoppervlak. Dit bereikt zij door netto geen broeikasgassen als kooldioxide (CO₂), methaan (CH₄), lachgas (N₂O) en een aantal fluorverbindingen meer te laten vrijkomen. Deze gassen versterken namelijk het natuurlijke broeikas effect met gevolgen voor het klimaat en de maatschappij.

Bij een **CO₂-neutrale gemeente** gaat het alleen om het beperken, voorkomen en eventueel compenseren van CO₂-emissies. Omdat doorgaans in een stad de uitstoot van CO₂ vele malen groter is dan die van methaan, lachgas en fluorverbindingen komen de begrippen klimaatneutraal en CO₂-neutraal voor een stad als Delft nagenoeg overeen.

In de **energie neutrale gemeente** wordt in de energievraag volledig voorzien door hernieuwbare bronnen, zoals bijvoorbeeld zonne-energie, windenergie of bodemwarmte. Een energieneutrale gemeente pakt de problematiek bij de basis aan door de energievoorziening anders in te richten en legt de focus niet op de pure emissie van broeikasgassen. Opslag van CO₂ in nieuwe bossen of in de ondergrond is bij energieneutraliteit bijvoorbeeld geen optie. Energieneutraliteit gaat dus nog een stap verder dan CO₂-neutraliteit. Het impliceert overigens niet dat alle energie op het grondgebied van Delft opgewekt wordt. Bijvoorbeeld elektriciteitsopwekking elders op basis van hernieuwbare grondstoffen (bijvoorbeeld een windmolen op zee) past binnen deze definitie.

Naast de definitiekwestie speelt nog het volgende. Bij vrijwel alles wat wij als mensen doen komt energie te pas en is er sprake van een CO₂-effect. De productie van voedsel, bakstenen, een TV, laptop, mobieltje of een auto; overall is energie voor nodig en bij het produceren daarvan komt (nu nog) CO₂ vrij. Maar waar reken je die CO₂ nu toe? Op de plaats waar de TV wordt geproduceerd of op de plaats waar de TV wordt gebruikt? Hetzelfde geldt voor de elektriciteit die thuis nodig is om de TV aan te kunnen zetten. De CO₂ gaat de lucht in op de plaats waar de elektriciteit wordt geproduceerd. Dus tel je deze CO₂ mee in de gemeente waar de elektriciteitscentrale staat of in de gemeente waar de consument de stekker in het stopcontact steekt?

Om te bepalen of een gemeente uiteindelijk klimaat, CO₂- of energieneutraal is, is het van belang vast te stellen wat daarin wel en wat niet meegenomen wordt. Over het algemeen worden hierin de volgende keuzes gemaakt.



Meegenomen worden:

- emissies als gevolg van het verwarmen/koelen van gebouwen (woningen, kantoren, bedrijfspanden);
- emissies als gevolg van het energiegebruik van industrieën die zich binnen de gemeentegrenzen bevinden;
- emissies als gevolg van de processen die zich binnen gebouwen afspelen (gas voor koken, elektriciteit voor licht, computers, TV's, machines);
- emissies als gevolg van vervoer (personenvervoer, goederenvervoer, openbaar vervoer) dat zich binnen de gemeentegrenzen afspeelt.

Niet meegenomen worden alle overige emissies, bijvoorbeeld:

- emissies als gevolg van productie van voedsel buiten Delft;
- emissies als gevolg van de productie van goederen en diensten buiten Delft: de hoeveelheid CO₂ die gemoeid is met de productie van een televisie wordt niet meegenomen, de CO₂ als gevolg van het gebruik van elektriciteit in de gebruiksfase wel.

Een bijkomende reden om de laatste categorie niet in de berekeningen mee te nemen is omdat ze lastig te meten en te monitoren zijn. Dat wil niet zeggen dat ze in het lokale beleid helemaal geen aandacht kunnen krijgen. In de bewustwordings- en communicatietrajecten, bij duurzaam inkopen en beleid op het gebied van maatschappelijke verantwoord ondernemen kunnen deze onderwerpen zeker aandacht krijgen. Uiteindelijk zorgen deze posten voor nog eens circa 60% (ordegrootte) extra CO₂-uitstoot ten opzichte van de categorieën die wel worden meegenomen.

De vraag is nu welke definitie Delft wil hanteren. Als de afbakening gekozen wordt zoals hierboven beschreven, ligt de focus in het beleid vooral op het energievraagstuk. En, zoals in het volgende hoofdstuk zal blijken, gaat het daarbij niet alleen om klimaat-effecten, maar ook om voorzieningszekerheid en betaalbaarheid. Voor de burgers en bedrijven in de stad zijn dat eveneens belangrijke punten. Om die reden wordt voorgesteld de term energieneutraal te gaan gebruiken in plaats van klimaat- of CO₂-neutraal.

Op grond van bovenstaande wordt in de studie uitgegaan van de volgende definitie:

Energieneutraal Delft: Er wordt alleen energie van hernieuwbare bronnen (zon, wind, biomassa, aardwarmte) gebruikt voor het verwarmen, koelen, verlichten en de overige processen (ICT, industriële processen, enz.) van alle gebouwen (woningen, kantoren, bedrijfspanden) en voor het verkeer en vervoer op het grondgebied van Delft.

Het gevolg van energieneutraliteit is dat er geen CO₂-emissies meer afkomstig zijn van fossiele energiebronnen.

In de volgende hoofdstukken worden de strategieën beschreven hoe de bovenstaande situatie uiteindelijk bereikt kan worden en wat daarvoor nodig is.



Deze definitie impliceert dat in de uiteindelijke situatie geen fossiele bronnen meer worden gebruikt. Dat betekent dat bijvoorbeeld fossiele energie waarbij de CO₂ wordt afgevangen en ondergronds wordt opgeslagen, geen eindoptie is, maar mogelijk wel als tussenoplossing ingezet kan worden. Datzelfde geldt voor CO₂-compensatie, bijvoorbeeld door middel van bosaanplant elders. In de eindsituatie komt dat niet voor, in de weg er naartoe is het wellicht een tussenstation.

1.5 Leeswijzer

Dit rapport is als volgt opgebouwd. In Hoofdstuk 2 wordt in grote lijnen een schets gegeven van de strategieën die Delft kan volgen om een CO₂-neutrale stad te worden. In Hoofdstuk 3 wordt vervolgens geschetst hoe de CO₂-emissies in de stad zich kunnen ontwikkelen zonder aanvullend lokaal beleid. In Hoofdstuk 4 volgt een overzicht van maatregelen die de gemeente kan treffen om CO₂-neutraliteit te realiseren en worden de kosten weergegeven van de vier gepresenteerde strategieën. In Hoofdstuk 5 tenslotte worden de belangrijkste conclusies getrokken en aanbevelingen gedaan.

De drie eindbeelden Groen Delft, Saamhorig Delft en Innovatief Delft zijn opgenomen als Bijlage C, D en E.

De Bijlagen A en B geven inzicht in het huidige energieverbruik en CO₂-emissies en de globale investeringen die minimaal nodig zijn om de ambitie van energieneutraal te realiseren.



2 De grote lijn

2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt een schets gegeven van de belangrijkste vragen die de gemeenteraad zich kan stellen bij het verkennen van de hoofdvraag van deze studie: is het zinvol als doel voor het klimaat- en energiebeleid in Delft een vergaande doelstelling als energieneutraal te stellen? En zo ja, hoe en wanneer is dat doel te bereiken?

De volgende vragen komen aan de orde:

1. Waarom is het belangrijk energie- en klimaatbeleid te ontwikkelen, los van de vraag of en in welke mate Delft zich daarvoor zou moeten inspannen?
2. Waarom zou Delft zich inspannen op het terrein van klimaat- en energiebeleid?
3. Waarom zou Delft een ambitieus doel als energieneutraal als einddoel formuleren?
4. Wat zou dan de hoofdlijn van dat beleid kunnen zijn en wat zijn de belangrijkste beleidsconsequenties hiervan?

In dit hoofdstuk worden deze vragen besproken en wordt een aantal strategieën gepresenteerd die Delft kan gaan volgen om het geformuleerde doel te bereiken.

2.2 Waarom energie- en klimaatbeleid?

Waarom is het eigenlijk van belang klimaat- en energiebeleid te ontwikkelen, nog los van de vraag of een lokale overheid als Delft zich op dit terrein moet inspannen? De eerste stap om die vraag te beantwoorden is de constatering dat onze samenleving niet zonder energie kan, we zijn er zelfs bijzonder afhankelijk van. Vrijwel niets dat we dagelijks gebruiken, of het nu een product of een dienst is, is zonder energie geproduceerd of bij ons afgeleverd; onze samenleving kan simpelweg niet zonder energie functioneren. En om in onze energiebehoefte te voorzien willen we dat de energievoorziening zeker, schoon en betaalbaar is, nu en in de toekomst.

Wat gaat er mondiaal met de energievraag gebeuren? Volgens de prognoses van de VN zal het aantal wereldburgers tot 2050 stijgen tot boven de 9 miljard (nu ruim 6,5 miljard). En als de economie gemiddeld mondiaal 2 tot 3% per jaar groeit, wat volgens de economische modellen een voorzichtige schatting is, is de wereldeconomie in 2050 een factor 2 tot 3 groter dan nu. Dat heeft enorme consequenties voor de energievraag, die hoe dan ook mondiaal nog flink zal stijgen. De VN gaat in haar studies uit van een verdrievoudiging van de energievraag in 2050.

Energie wordt op dit moment voor het overgrote deel geproduceerd uit fossiele brandstoffen (aardolie, kolen en aardgas). Deze brandstoffen zijn niet oneindig voorradig. Voor olie is momenteel de discussie gaande wanneer de zogenaamde oliepiek wordt bereikt, het moment waarop we niet meer olie per tijdseenheid aan de aarde kunnen onttrekken. Dat wil niet zeggen dat de olie dan op is, maar er kan domweg niet sneller geproduceerd worden om de groeiende vraag bij te houden. De olie bevindt zich op moeilijker plaatsen,



zowel technisch als politiek en de technologie en investeringen zijn ontoereikend om het huidige groeitempo te handhaven. Kolen zijn bij het huidige gebruik voor meer dan 250 jaar voorradig, maar bij de geschetste mondiale groei van de economie zou dit zonder ingrijpende veranderingen in de mondiale energievoorziening plots nog maar 60 tot 100 jaar kunnen zijn³.

Op basis van de combinatie van een stijgende vraag en lastiger te winnen voorraden is de verwachting dat de prijzen van fossiele brandstoffen gaan stijgen en dat de voorzieningszekerheid in het geding kan komen. Dit is een van de belangrijke redenen om minder energie te gaan gebruiken en om andere dan fossiele bronnen te gaan gebruiken (zoals zon, wind, biomassa en bodemwarmte) voor de opwekking van energie. Energiebeleid dat gericht is op besparing en op de overgang naar hernieuwbare energie is daarmee een vorm van risicobeheersing, nog los van voordelen die deze koers kan hebben op het gebied van kostenverlaging, bedrijvigheid en werkgelegenheid.

Daarnaast is de consequentie van het verbranden van fossiele brandstoffen het in de lucht brengen van extra CO₂. In wetenschappelijke kring is er een grote mate van consensus over het feit dat dit leidt tot het opwarmen van de aarde. Over de precieze consequenties van die opwarming lopen de meningen uiteen, maar zowel wetenschappers als beleidsmakers zijn er meer en meer van overtuigd dat we de opwarming van de aarde moeten beperken tot maximaal 2°C. Binnen die grens kunnen mogelijk ernstige en onomkeerbare klimatologische gevolgen enigszins beperkt worden. Om de opwarming van de aarde binnen de 2°C te houden is het nodig de totale mondiale CO₂-uitstoot in 2050 drastisch te reduceren. Om de ontwikkelingslanden nog enige ruimte te geven om te groeien (de CO₂-voetafdruk per persoon in de Westerse landen is nu vele malen groter dan die in de minder ontwikkelde landen!), zullen de Westerse economieën hun CO₂-uitstoot met 80 tot 95% moeten beperken in 2050 ten opzichte van de uitstoot in 1990⁴. Ook de EU heeft dit als beleidsuitgangspunt vastgelegd.

Uit bovenstaande analyse is een aantal conclusies te trekken:

1. Door de stijgende energievraag als gevolg van mondiale economische groei en bevolkingsgroei ontstaat er een steeds grotere druk op de fossiele brandstoffen, met prijsstijgingen en een groeiende kans op problemen in de leveringszekerheid als gevolg.
2. Door de eindigheid van fossiele bronnen ontstaat er een steeds grotere noodzaak onze energievoorziening te baseren op andere bronnen.
3. Om de opwarming van de aarde binnen 2°C te houden is een vergaande reductie (tot 80 à 95%) van CO₂-uitstoot in de Westerse economieën noodzakelijk in het midden van deze eeuw. Dat vergt een grootschalige en daarmee langdurige transitie.

³ Strikt genomen geldt voor alle fossiele brandstoffen dat er voorraden bestaan die mogelijk winbaar zijn maar bij de huidige energieprijzen en stand der techniek niet rendabel te exploiteren zijn. Bij sterk stijgende energieprijzen en door innovaties stijgt ook de omvang van de rendabel te exploiteren voorraad. Het winnen daarvan wordt wel steeds kapitaalintensiever, risicovoller, en kost ook meer energie.

⁴ IPCC, Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, p 776 (Chapter 13) 2007.



Delft zal, deel uitmakend van deze Westerse economie, zowel vanuit het oogpunt van voorzieningszekerheid, als vanuit het betaalbaar houden van de energierekening als vanuit het voorkomen van ernstige klimaatproblemen in het midden van deze eeuw energieneutraal moeten zijn.

2.3 Waarom lokaal klimaatbeleid?

Als het energie- en klimaatprobleem een mondiaal karakter heeft en zo urgent is, is er mondiaal beleid nodig om het probleem op te lossen. Mondiaal is men nog niet zo ver dat vergaand klimaatbeleid in harde bindende afspraken is vastgelegd. Waarom zou een gemeente als Delft dan lokaal klimaat- of energiebeleid formuleren?

Hiervoor zijn een paar argumenten aan te voeren:

1. Een deel van de energiebesparingsmaatregelen is op dit moment al kosteneffectief of wordt dat binnen afzienbare tijd. De noodzakelijke investeringen worden binnen enkele jaren terugverdiend. Energiebesparing gaat daarmee hand in hand met lagere kosten: het mes snijdt aan twee kanten. Bovendien genereert de uitvoering van die maatregelen op lokale schaal werkgelegenheid, bijvoorbeeld bij isolatiebedrijven, installatiebedrijven en glaszetters. Beleid gericht op energiebesparing is daarmee ook sociaal en economisch verstandig beleid, waarmee voorkomen kan worden dat de inmiddels internationaal gangbare term 'fuel poverty' ook in Nederland hoog op de beleidsagenda's gaat komen.
2. Het lokale niveau is bij uitstek geschikt om concrete projecten te initiëren en te realiseren. Hogere overheden kunnen de juiste randcondities organiseren, maar de lokale overheid kent het lokale netwerk van partijen het best en staat het dichtst bij de burger en de bedrijven.
3. Al vaker is gebleken dat juist de inspanningen, het doorzettingsvermogen en de goede voorbeelden van lokale overheden ertoe hebben geleid dat landelijk en internationaal sneller beleid tot stand kwam. Er is op dit moment een behoorlijke groep lokale overheden internationaal verbonden in onder andere het Covenant of Mayors bezig met het opzetten van vooruitstrevend klimaatbeleid. Delft is één van die gemeenten. Het is natuurlijk een (politieke) keuze om daar bij te willen horen, maar deze kopgroep is uiterst belangrijk voor het stimuleren van hogere overheden en van het bedrijfsleven om mee te doen. Een mooi voorbeeld hiervan is de invoering van de EPC (Energie Prestatie Coëfficiënt) voor de nieuwbouw. Eerst hebben koplopende gemeenten laten zien dat de EPC een effectief en werkbaar instrument was, vervolgens is het door de Rijksoverheid landelijk ingevoerd en inmiddels stelt de EU het hebben van een energieprestatienorm voor nieuwbouw verplicht voor de lidstaten.
4. En last but not least: energiebeleid verkleint de Delftse CO₂-voetafdruk.

2.4 Waarom klimaatneutraal als einddoel formuleren?

De gevolgtrekking uit de eerste paragraaf was dat de samenleving en dus ook een gemeente in 2050 nagenoeg klimaatneutraal moet zijn om de opwarming van de aarde binnen de 2°C te houden. En dat de huidige samenleving vanwege haar grote afhankelijkheid van fossiele energiebronnen risico's loopt die steeds groter worden en het dus verstandig is andere (niet-fossiele) bronnen in te zetten en veel minder energie te gaan gebruiken.



Het lijkt daarom het meest logisch als doel te formuleren dat Delft rond 2050 energieneutraal is. Hier wordt echter opnieuw opgemerkt dat de gemeente dat niet alleen voor elkaar krijgt. Op de Delftse samenleving werken allerlei invloeden in die bepalen of dit doel binnen bereik kan komen: mondiaal, Europees, landelijk beleid, de marktontwikkeling van energieprijzen, het gedrag en beleid van bedrijven en van de individuele inwoners van de gemeente en tenslotte het beleid van de gemeente zelf. Het is een gezamenlijke inspanning van al deze 'stakeholders'.

Energieneutraal in 2050 is daarbij een heldere ambitie, die hoewel ver in de toekomst liggend, inspireert, een heldere koers aangeeft en partijen verbindt rondom een centrale uitdaging. Als de mondiale leiders er om allerlei redenen niet toe komen een dergelijk inspirerend beeld neer te zetten, siert het de lokale overheid die de verantwoordelijkheid neemt en de moed heeft een dergelijk beeld als doel neer te zetten. Dit levert ook 'druk van onderaf' op de hogere overheden.

Delft wordt in Nederland op dit moment beschouwd als een koploper op het gebied van klimaat- en energiebeleid, door de projecten rondom zonne-energie, het warmtebedrijf en de deelname in het Covenant of Mayors. Het formuleren van de doelstelling energieneutraal in 2050 heeft slechts zin als Delft koploper en voorbeeldgemeente wil blijven, daar serieus energie in blijft steken en alle stakeholders, zowel binnen als buiten de gemeente daarin meeneemt. Eén van de overwegingen hierbij is de inschatting of de koplopers voldoende invloed uit kunnen oefenen op de hogere overheid, die nodig is voor de 'rugwind'. Dat bepaalt hoe ver een koplopende lagere overheid op zinvolle wijze voor 'het peloton' uit kan lopen.

Ter afsluiting van deze paragraaf de volgende opmerking: één van de criteria bij het formuleren van een doel is dat het haalbaar moet zijn. Dus kan terecht de vraag worden gesteld of het haalbaar is dat Delft in 2050 energieneutraal is. Uit allerlei studies blijkt dat dit in theorie technisch en economisch mogelijk is. Of het in praktijk ook mogelijk is, is juist afhankelijk van partijen, waaronder de gemeente Delft, die er mee aan de slag gaan.

2.5 2050, eerder of later?

Tot nu toe is er steeds van uitgegaan dat de gemeente haar einddoel definieert voor het jaar 2050. Dit jaartal is vooral ingegeven vanuit de klimatologische implicaties van CO₂-uitstoot. Dat is dus geredeneerd vanuit het criterium dat de energievoorziening *schoon* moet zijn. Vanuit de uitgangspunten *zeker* en *betaalbaar*, is lastig aan te geven wanneer het doel bereikt moet zijn. Het is moeilijk aan te geven wanneer en hoe hard de prijzen van fossiele brandstoffen zullen gaan stijgen en wat precies de risico's ten aanzien van leveringszekerheid zijn.

Het lijkt daarmee het meest voor de hand te liggen vooralsnog 2050 als uitgangspunt te handhaven, maar tijdens de rit wel steeds te beoordelen vanuit zowel het aspect *schoon*, als de aspecten *zeker* en *betaalbaar* of deze einddatum nog steeds reëel is.

Voor de kortere termijn is het zaak om heldere doelen stellen op weg naar dit einddoel. De doelen die Delft in de actualisatie van het klimaatplan heeft gesteld geven wat dat betreft de richting aan.

2.6 Hoe wordt een gemeente klimaatneutraal?

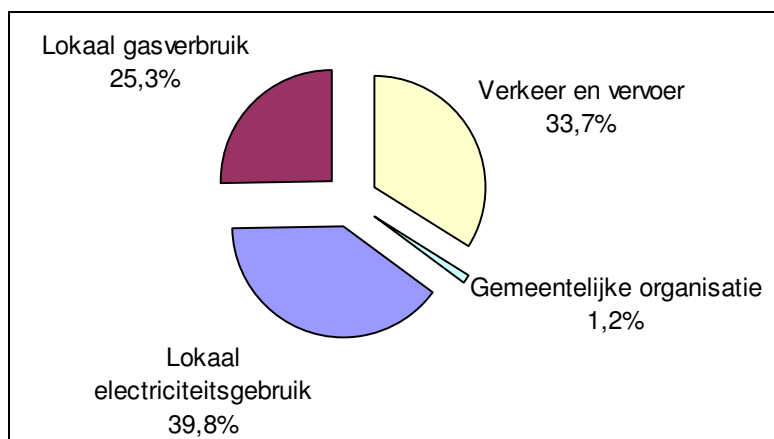
De vervolgvraag is uiteraard hoe energieneutraliteit in 2050 te bereiken. In deze paragraaf wordt een aantal strategieën gepresenteerd. In de volgende hoofdstukken worden deze verder uitgewerkt. Daarbij wordt ook de vraag beantwoord welke kosten dit met zich meebrengt.

Om die vraag te kunnen beantwoorden zijn drie zaken van belang;

1. Wat zijn de belangrijkste bronnen van CO₂-emissies in Delft?
2. Wat zijn de belangrijkste maatregelen/oplossingsrichtingen om de CO₂-emissies in Delft te reduceren?
3. Wat zijn de succesnummers van het klimaatbeleid van Delft in het verleden waar op doorgebouwd kan worden?

De CO₂-emissies binnen Delft waren in 2006/2007 658.000 ton per jaar. De belangrijkste *bronnen* van CO₂-uitstoot zijn de bedrijven en instellingen (verwarmen/koelen van gebouwen en stroom- en gasgebruik voor processen), huishoudens (gas voor verwarmen, warm tapwater en koken, elektriciteit voor verlichting/apparaten) en verkeer en vervoer. In Hoofdstuk 3 wordt dit verder uitgewerkt.

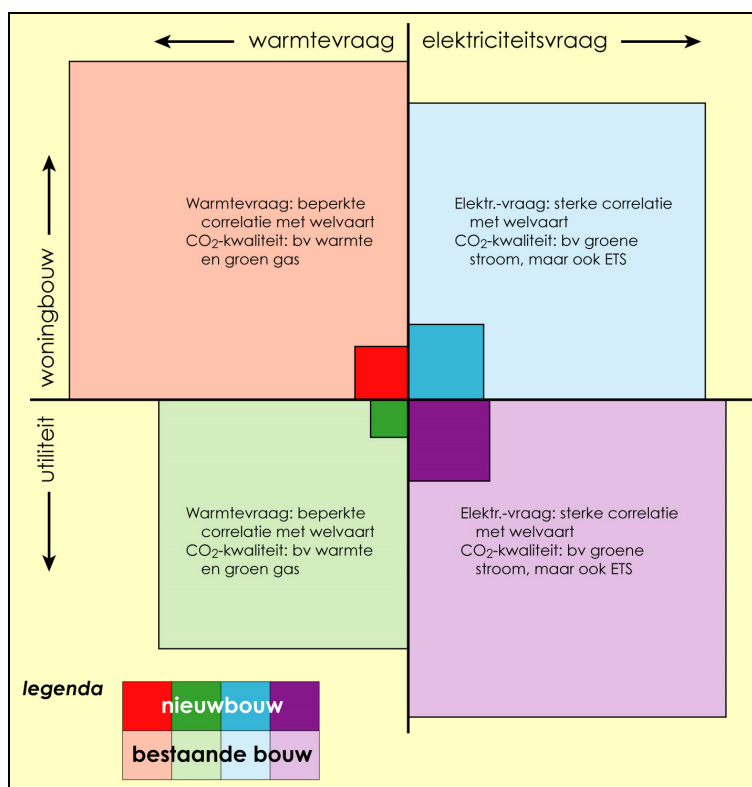
Figuur 3 CO₂-emissies Delft 658 kton (gemiddeld over 2006 en 2007), zonder aftrek groene stroom



Als we kijken naar de gebouwde omgeving (woningen en utiliteitsgebouwen) dan blijkt de verreweg belangrijkste energievraag te komen uit de *bestaande* bebouwing⁵. Figuur 4 illustreert dit. De felgekleurde vlakken in het centrum van Figuur 4 staan daarin voor de totale energievraag in alle nieuwbouw die in de periode 2009-2020 (landelijk) wordt gerealiseerd en de lichte kleuren voor de energievraag in de bestaande gebouwde omgeving gedurende dezelfde periode.

⁵ In Figuur 4 is het energiegebruik over de periode 2009-2020 gesommeerd, zodat nieuwbouw met bestaande bouw vergeleken kan worden.

Figuur 4 Verhouding energiegebruik nieuwbouw/bestaande bouw



Naast de bronnen zijn er de **oplossingsrichtingen** om te komen tot een energieneutrale stad. Deze oplossingsrichtingen zijn allemaal gerelateerd aan energiegebruik en de wijze waarop energie wordt geproduceerd:

- De eerste, belangrijkste bijdrage is om zo min mogelijk energie te gebruiken.
- De tweede stap is om de energie die we gebruiken, op te wekken door hernieuwbare bronnen te gebruiken.
- De derde stap is om de fossiele energie die we noodgedwongen de komende tijd moeten gebruiken om in onze energiebehoefte te voorzien, zo efficiënt mogelijk om te zetten. Het betreft hier ook het gebruik van energie die in processen als restproduct vrijkomt (meestal in de vorm van warmte), maar ook inzet van warmtepompen.

Als gekeken wordt naar de kern van het Delftse klimaatbeleid zoals dat tot nu toe wordt gevoerd, kan worden vastgesteld dat dit in hoofdzaak is gericht op de realisatie van het warmtenet, het stimuleren van het opwekken van duurzame energie en in mindere mate op energiebesparing.

Wanneer we de bronnen, de oplossingsrichtingen en de kern van het beleid tot nu toe verbinden komen we tot een aantal maatregelen die los van de verdere route of de snelheid naar het einddoel, in geen enkele strategie naar energieneutraliteit mogen ontbreken. Hooguit kan het tempo en de investering die gedaan wordt gevarieerd worden. Het zijn:

- een programma gericht op energiebesparing in de bestaande bebouwde omgeving, gericht op woningen (zowel particulier als van corporaties);
- een programma gericht op energiebesparing in de bestaande gebouwde omgeving, gericht op bedrijven en instellingen;
- het geleidelijk verduurzamen van het toekomstige warmtenet in Delft.

Pas daarna of aanvullend daarop komen de andere opties, zoals het opwekken van energie middels zonne-energie, windmolens, vanuit biomassa enzovoort in beeld.

Op dit punt kan een belangrijke tussentijdse conclusie worden getrokken:

De basis voor het Delftse klimaatbeleid zou, los van welk scenario verder gevolgd wordt, moeten bestaan uit energiebesparingsbeleid in de bestaande gebouwde omgeving.

Voor het behalen van het einddoel is het van groot belang deze strategische keuze voor langere tijd te maken, liefst over meerdere bestuursperiodes heen. Op die manier vormt het de ruggengraat van het energiebeleid, los van kleur of ambitie van het huidige en volgende stadsbesturen.

Vanuit deze basis kan het beleid verder ingekleurd worden. Welke richting daarbij gekozen wordt is afhankelijk van de volgende vragen:

- Wat past het meest bij de karakteristiek van de gemeente?
Wat wil Delft voor gemeente zijn?
- Wat past het best bij een de specifieke invulling van het zittende bestuur voor de komende periode?
- Wat zijn effectieve interventies die passen bij de gekozen richting?

De vraag naar de karakteristiek van Delft kan op verschillende manieren beantwoord worden, bijvoorbeeld (een combinatie van):

- Delft is een historische stad, met veel monumentale panden in het centrum;
- Delft is een compacte stad, met weinig buitengebied; de stad heeft qua ruimte weinig mogelijkheden tot uitbreiding;
- Delft is een kennisstad met een aantal gerenommeerde kennisinstututen binnen haar grenzen (TU, TNO, IHE);
- Delft is een studentenstad met een jaarlijkse instroom van jonge mensen tussen 18 en 22 jaar en een uitstroom van mensen tussen 25 en 30 jaar;
- Delft is al jaren een koploper op het gebied van duurzaamheid;
- Delft is een sociale stad, die zich inspant om iedereen deel te laten nemen aan het maatschappelijk proces;
- Delft is een stad waar het grootste woningbouwvolume dateert uit de periode 1960-1999.

Deze identiteiten kunnen we leggen naast de ook in Delft gebruikte ‘Triple P-benadering’, die zegt dat duurzame ontwikkeling ontstaat als er een balans is tussen de drie kapitalen People, Planet en Profit⁶. Gebruik makend van deze driedeling kunnen we rondom de beschreven basis een inkleuring geven in drie richtingen:

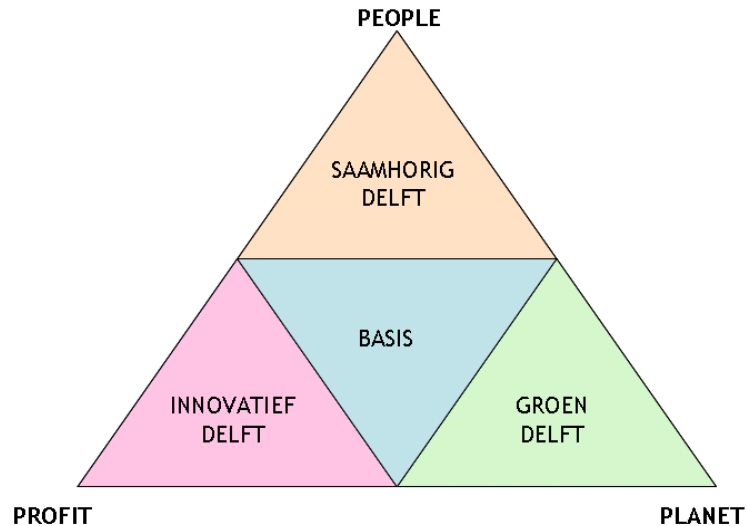
1. Saamhorig Delft, waarin het accent ligt op People (de mensen in Delft, die allemaal deelnemen aan het maatschappelijk proces).
2. Groen Delft, waarin het accent ligt op Planet (milieu, biodiversiteit, klimaatverandering).
3. Innovatief Delft, waarin het accent ligt op Profit (kennis, kansen voor nieuwe bedrijvigheid).

In Figuur 5 zijn de basis en de drie richtingen schematisch weergegeven.

⁶ Zie voor een toelichting op het 3P-model de duurzaamheidsvisies die Delft in het verleden heeft opgesteld.



Figuur 5 Basis van het klimaatbeleid (energiebesparing gebouwde omgeving) en drie mogelijkheden voor inkleuring van het energiebeleid



De essentie van het denken in drie verschillende richtingen is gebaseerd op de gedachte dat er meer wegen zijn die naar Rome leiden. Delft zoekt de meest effectieve weg. De veronderstelling is dat dat de weg is die het best aansluit bij het karakter van de stad en de visie die het stadsbestuur er op na houdt. Om een voorbeeld te geven: als Delft zich profileert als kennisstad en er veel energie in steekt om dat profiel in te vullen, dan zal het meest effectieve energiebeleid dat beleid zijn dat het beste aansluit bij dit profiel.

In onderstaand schema zijn de uitgangspunten van de genoemde basis en de drie richtingen Groen, Saamhorig en Innovatief weergegeven. In de Bijlagen C, D en E worden mogelijke eindbeelden van de drie richtingen geschetst.

Hoofdprincipe

Toegankelijke fossiele energiebronnen raken uitgeput, we moeten over naar duurzame energiebronnen en veel minder energie gebruiken, de uiteindelijke CO₂-uitstoot moet rond 2050 met 80 à 95% zijn afgenomen om de wereld te behoeden voor ernstige klimaateffecten, en de energievoorziening zeker en betaalbaar te houden

Basis

Energiegebruik staat centraal bij het terugdringen van CO₂-emissies en de basis van een effectief energieprogramma wordt gevormd door energiebesparing in gebouwen (woningen en bedrijven) en in de verkeer- en vervoersector

Inkleuring

Saamhorig

- Het stimuleren van sociale cohesie, gemeenschapszin is een belangrijk uitgangspunt en het integreren van energiebesparing in dit beleid is effectief en zinvol
- Een lagere energierekening is voor de burger het belangrijkste argument om mee te doen
- Het maken van volume en het stimuleren van het bedrijfsleven CO₂ te besparen is een taak van het rijk, dat daartoe veel effectiever maatregelen kan treffen dan een gemeente

Groen

- Delft ziet het als haar verantwoordelijkheid een evenredig deel van de noodzakelijke CO₂-reductie te realiseren
- Om het doel van 80 à 95% reductie te bereiken is een grote inspanning nodig van burgers, bedrijven en overheden op alle niveaus
- Gemeenten spelen een vooraanstaande rol bij het verminderen van de CO₂-uitstoot door te laten zien wat er kan nog voordat op hoger niveau regelgeving tot stand komt. Gemeenten zorgen op die manier ook voor ‘druk van onderaf’ op het Rijk

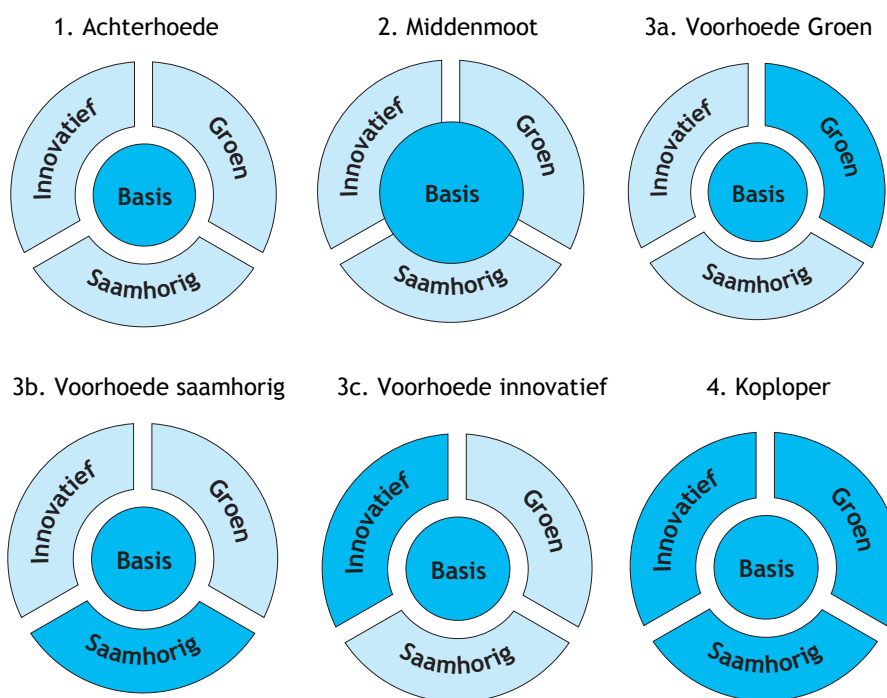
Innovatief

- Techniek is leidend bij het streven naar een energieneutrale samenleving
- Delft heeft een aantal kennisinstututen in huis die een vooraanstaande rol spelen bij het ontwikkelen van energiezuinige technieken en het opwekken en integreren van duurzame energie.
- Delft krijgt een economische impuls als het bedrijfsleven deze innovaties oppakt en gaat vermarkten
- Delft ontwikkelt een innovatief systeem van voor- en cofinanciering, waardoor energieneutraliteit kostenefficiënt kan worden bereikt

2.7 Strategieën

Op basis van de keuzes die gemaakt zijn ten aanzien van de visie, de identiteit en de te hanteren principes kan de strategie verder worden ingevuld. In de volgende plaatjes (zie Figuur 6) zijn de verschillende te volgen strategieën weergegeven. Waarbij een donkerder kleur een zwaardere inzet op dit onderdeel voorstelt.

Figuur 6 Vier strategieën naar een energieneutrale stad



Strategie 1: Achterhoede

Deze strategie past bij een keuze om niet direct koploper te willen zijn, maar volgend. De gemeente gaat er dan van uit dat de hogere overheden passend beleid gaan formuleren en de gemeente dat beleid volgt. In de kern is het beleid erop gericht dat wat Delft doet te richten op rendabele energiebesparing in de gebouwde omgeving en het verduurzamen van het warmtenet en het ruimtelijk ordeningsbeleid inrichten op basis van het reduceren van de vervoerbehoefte.

Strategie 2: Middenmoot

De gemeente kiest ervoor in de middengroep mee te lopen, maar maakt geen expliciete keuze op het vlak van de identiteit. Bovendien kiest de gemeente ervoor de inspanningen vooral te richten op energiebesparing en beperkt stappen in de richting van het opwekken van duurzame energie te zetten en het ruimtelijk ordeningsbeleid inrichten op basis van het reduceren van de vervoerbehoefte.

Strategie 3a: Voorhoede Groen

De gemeente wil in de voorhoede meedoen en kiest voor een identiteit als groene stad. Dat betekent dat het accent komt te liggen op de maatregelen zoals die zijn uitgewerkt in het scenario Groen Delft (Bijlage C).

Strategie 3b: Voorhoede Saamhorig

Delft wil in de voorhoede meedoen zijn en vult dat in via de identiteit van de saamhorige stad, de maatregelen die worden ingezet komen voort uit het scenario Saamhorig Delft (Bijlage D).

Strategie 3c: Voorhoede Innovatief

De gemeente wil in de voorhoede meedoen en kiest voor een identiteit als innovatieve techniekstad, wat betekent dat het accent komt te liggen op maatregelen zoals verwoord in scenario Innovatief Delft (Bijlage E).

Strategie 4: Koploper

De gemeente kiest ervoor koploper te zijn en gaat alles uit de kast halen om energieneutraal te worden. Dat betekent dat voor een volledig pakket maatregelen gekozen wordt en op alle drie de richtingen vol wordt ingezet.

2.8 Risicoanalyse

Bij de keuze voor een specifieke strategie hoort het analyseren van de risico's die daarmee verbonden zijn. Het inzicht hebben in mogelijke risico's helpt bij het maken van een keuze voor de ene of de andere strategie.

Wat zijn nu de belangrijkste risico's die in ogeschouw genomen moeten worden?

Zekerheid energievoorziening

Een van de argumenten om energiebeleid te voeren is de zekerheid die we graag willen ten aanzien van onze energievoorziening. Als we het licht aandoen, verwachten we dat het altijd gaat branden! Het risico is dat onze energievoorziening in gevaar komt door de sterk groeiende mondiale vraag en het dalend aanbod aan fossiele bronnen, in combinatie met een groeiende afhankelijkheid van het aanbod aan brandstoffen uit politiek minder stabiele landen en regio's. Of, hoe en wanneer dit zal gebeuren is op dit moment lastig in te schatten.

Prijsontwikkeling energie

Eveneens als gevolg van een stijgende vraag, een dalend aanbod en prijsmaatregelen vanuit de overheid, is de verwachting dat de energieprijzen voor eindgebruikers zullen gaan stijgen. Wanneer dat gaat gebeuren en in welke mate is afhankelijk van een veelheid van externe invloeden.

Klimaat

De stijgende CO₂-concentraties in de atmosfeer, hoogstwaarschijnlijk door menselijke invloed, leveren een risico op grote en onomkeerbare klimaatveranderingen. Dat er veranderingen in het klimaat zullen optreden staat niet meer ter discussie; het tempo, de precieze omvang en de regionale gevolgen wel.

Sterke of zwakke rugwind

Het begrip rugwind wordt in een van de volgende hoofdstukken nader toegelicht. De mate van rugwind voor het lokale klimaatbeleid ontstaat door de invulling die hogere overheden geven aan het energie- en klimaatbeleid. Wanneer bijvoorbeeld door de Europese Commissie strikte energienormen voor



apparatuur worden vastgesteld, geeft dit een impuls die ook lokaal merkbaar zal zijn. De mate van rugwind vanuit EU en het Rijk is een onzekere factor.

Veel of weinig invloed vanuit gemeentelijk klimaatbeleid

In het verleden heeft het door de gemeente gevoerde klimaatbeleid aantoonbare effecten gehad voor het beleid op hoger niveau. Zo zou de aanscherping van de EPC nooit tot stand zijn gekomen als lokale overheden niet hadden getracht tot overeenstemming te komen met ontwikkelaars, ontwerpers en aannemers over het toepassen van strengere normen. Naar de toekomst toe geeft dit echter geen zekerheid over de mate van invloed vanuit het lokale niveau.

Risico's van een vooruitstrevend beleid

Wanneer de gemeente vooruitstrevend beleid voert, zijn daaraan risico's verbonden. Vaak is de gekozen beleidsaanpak nieuw en de resultaten in eerste instantie onvoorspelbaar.

Stakeholders doen niet mee, aanpak slaat niet aan

Voor het uitvoeren van de strategie is de gemeente zeer afhankelijk van de medewerking van de stakeholders. Eerder is onderbouwd dat gemeentelijk beleid alleen succesvol kan zijn als de cruciale stakeholders meedoen. Bij Innovatief Delft zijn dat bijvoorbeeld vooral de kennisinstellingen.

Ook dan zijn er financiële risico's ten aanzien van de uitvoering van het stappenplan, omdat gestreefd wordt naar externe (co- en voor-) financiering door marktpartijen, andere overheden en Europa, en het bundelen van de gemeentelijke geldstromen met die van de Delftse partners om kosten efficiënt energieneutraliteit te bereiken.

Voordat verder wordt ingegaan op de maatregelen die bij elk van de strategieën getroffen kunnen worden, wordt in het volgende hoofdstuk een beeld geschetst van de ontwikkeling van de CO₂-uitstoot als er geen aanvullend beleid wordt geformuleerd.



3 Ontwikkeling CO₂-emissies Delft zonder extra beleid

3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt een schets gegeven van de autonome ontwikkelingen, zonder extra beleid van de gemeente zelf. Op basis hiervan krijgt de gemeente zicht op de inspanningen die nodig zijn om het beoogde doel te bereiken.

3.2 Nationaal en internationaal beleid

Op internationaal niveau is eind 2009 op de klimaatconferentie in Kopenhagen afgesproken om de opwarming van de aarde binnen de +2°C te houden. Dat betekent dat de geïndustrialiseerde landen hun broeikasgasemissies in 2050 moeten terugbrengen met 80-95% ten opzichte van het emissieniveau van 1990 (IPPC, 2007). De EU heeft dit onderschreven⁷. Hoe langer het duurt voordat de broeikasgasemissies mondiaal pieken en de beoogde dalende lijn inzet, hoe drastischer de benodigde emissiereducties vervolgens zullen moeten zijn om binnen de +2°C te blijven.

Op de klimaattop in Kopenhagen hebben de deelnemers weliswaar het doel onderschreven, maar zijn nog geen bindende afspraken gemaakt over hoe dat doel bereikt moet worden en over de onderlinge verdeling van de inspanningen.

Binnen de EU hebben de lidstaten zich vastgelegd om in het jaar 2020 de volgende doelen bereikt te hebben:

- 20% broeikasgasreductie⁸ t.o.v. emissie in 1990;
- 20% duurzame energie;
- 2% energiebesparing per jaar.

Voor duurzame energie is deze doelstelling per lidstaat uitgesplitst. Voor Nederland is dit 14%, hetgeen in de Nederlandse berekeningsmethodiek⁹ overeenkomt met 16-18% duurzame energie¹⁰.

In het Covenant of Mayors hebben nu al meer dan 2.000 gemeenten zich uitgesproken om een CO₂-emissie te realiseren die hoger ligt dan de EU-doelstellingen. Delft is een van de eerste gemeentes die zich op basis van de actualisatie Klimaatplan bij het Covenant of Mayors heeft aangesloten.

⁷ Zie: <http://www.vrom.nl/pagina.html?id=44653>. op basis van besluit Europese Raad, oktober 2009. Zie ook http://ec.europa.eu/clima/policies/roadmap/index_en.htm.

⁸ Te verhogen naar 30% als de andere geïndustrialiseerde landen dat ook doen.

⁹ Er zitten enkele methodeverschillen tussen de Europese en de Nederlandse monitoring.

¹⁰ Waarvan een belangrijk deel gerealiseerd zal moeten worden in de vorm van duurzame elektriciteit.



De Nederlandse overheid had zich in het werkprogramma Schoon en Zuinig (VROM, 2007) vastgelegd op de volgende doelen voor het jaar 2020, waarbij het doel voor emissiereductie verder gaat;

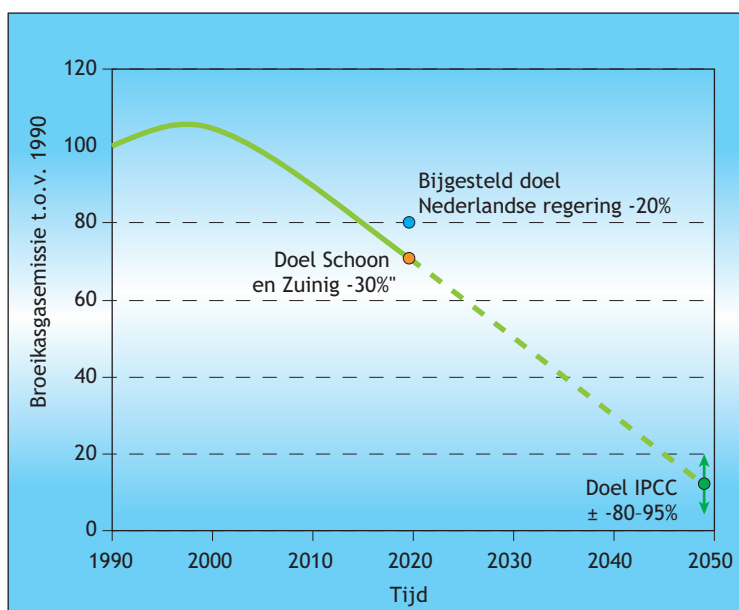
- 30% broeikasgasreductie t.o.v. emissie in 1990;
- 20% duurzame energie;
- 2% energiebesparing per jaar.

Met name de energiebesparingsdoelen blijken lastig te realiseren. De reductie van broeikasgasemissies lukt redelijk goed bij de zogenaamde 'overige broeikasgassen', maar niet bij kooldioxide (CO₂), hoewel de huidige economische crisis daarbij wel een gunstige uitwerking heeft.

Het nieuwe Nederlandse Kabinet heeft de ambities van Schoon en Zuinig in grote lijnen teruggeschroefd tot het huidig Europese doel van 20% broeikasgasreductie en 14% duurzame energie (de Nederlandse taakstelling binnen de EU).

De doelen zoals de Europese en nationale overheid die voor 2020 hanteren vormen geen einddoel, maar tussendoelen op weg naar 2050. In Figuur 7 is dit geïllustreerd. De crux is dat er een omslag moet komen en hoe langer de groei voortgaat, hoe zwaarder de taak om op het doel in 2050 uit te gaan komen.

Figuur 7 Op weg naar 80 tot 95% minder CO₂ in 2050



3.3 Energiebeleid

Paragraaf 3.2 is opgesteld in termen van broeikasgasemissies. Het beteugelen van het versterkte broeikaseffect vormt één van de doelen van het beleid. Een belangrijk ander doel is het betrouwbaar en betaalbaar houden van de energievoorziening. Omdat de mondiale voorraden goedkoop winbare fossiele brandstoffen afnemen, zeker ook de voorraden binnen de EU zelf en de Europese Unie voor haar energievoorziening steeds afhankelijker wordt van het buitenland. Zo is de Europese oliewinning op de Noordzee sinds 2002 onmiskenbaar over het piekniveau heen (MacKay, 2009). Het risico op prijsstijgingen

en prijsfluctuaties neemt daardoor toe. Energiebesparing en de productie van duurzame energie dient beide doelen.

De energietransitie naar een duurzame energievoorziening betekent ook meer werkgelegenheid, ook lokaal. Energiebesparing betekent werk voor producenten van energiezuinige apparatuur en installaties, voor installateurs, voor onderhoudsbedrijven en voor na-isolatiebedrijven. Duurzame energie betekent werkgelegenheid bij de producenten van de benodigde technologie, maar ook voor installateurs en onderhoudsbedrijven. Deels gaat dit uiteraard ten koste van bestaande werkgelegenheid in de huidige op fossiele brandstoffen gebaseerde energievoorziening. Het aandeel decentrale energieproductie zal in de toekomstige duurzame energievoorziening echter naar alle verwachting veel groter zijn en daarmee ook de omvang van de bijbehorende werkgelegenheid. Om de transitie mogelijk en goedkoper te maken is ook nog veel innovatie nodig, wat ook weer hoogwaardige werkgelegenheid betekent in de kenniseconomie.

Energiebeleid gericht op besparing en duurzame energie is daarom ook verstandig economisch en sociaal beleid.

3.4 Nulscenario

In het licht van het bovenstaande is nu de vraag: wat is voor de gemeente Delft het relevante nulscenario? Immers, als de Rijksoverheid en de EU een zeer actief beleid gaan voeren om het lange termijndoel in 2050 te gaan halen hoeft Delft zelf minder maatregelen te treffen en kan het zich richten op het uitvoeren van het beleid. Het Rijk en de EU hebben meer mogelijkheden om juridische en economische beleidsinstrumenten in te zetten dan de gemeente. Als het Rijk en de EU minder ambitieus zijn dan de gemeente dan is het aanzienlijk moeilijker voor de gemeente om volumebeleid te voeren. Anders gezegd: zal de gemeente veel of weinig rugwind ondervinden bij het streven naar klimaatneutraliteit?

Gezien de huidige economische crisis, het feit dat het in Kopenhagen niet gelukt is om bindende mondiale afspraken te maken en de bezuinigingen die de Nederlandse Rijksoverheid zal gaan doorvoeren, gaan we uit van een nulscenario met 'weinig rugwind'. We verwachten dus op korte termijn geen maatregelen met een grote impact op de lokale CO₂-balans.

De keuze voor een nulscenario met weinig rugwind is in lijn met de basisprognoses van de gemeente Delft op het gebied van mobiliteit en gebouwen, waar ook niet is uitgegaan van intensief energie- en klimaatbeleid.

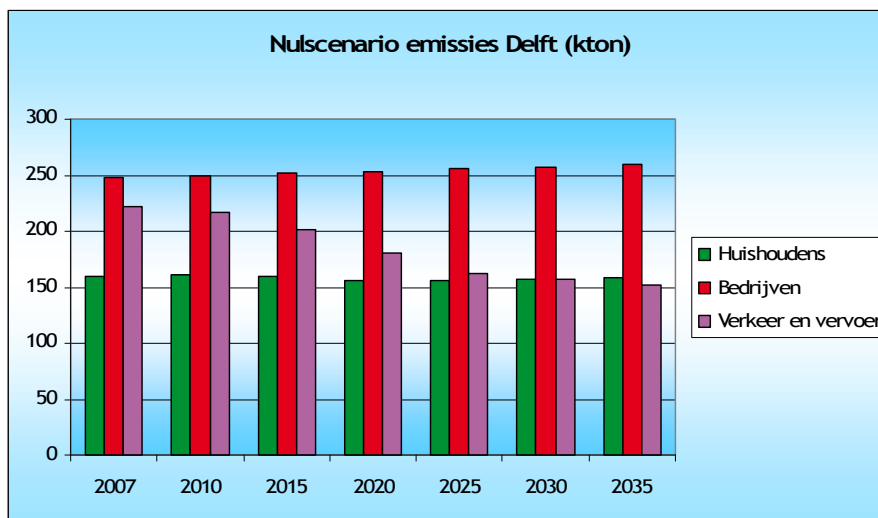
In Figuur 8 is weergegeven wat dit nulscenario voor Delft betekent tot 2035. De grafiek loopt vanaf 2007, de reden hiervoor is dat er voor dat jaar cijfers bekend zijn voor het gebruik van gas en elektra in Delftse woningen en bedrijven. Deze cijfers zijn omgezet naar CO₂-emissies. Voor verkeer en vervoer is rekening gehouden met de in EU-verband doorgevoerde aanscherping van de emissies van personenvoertuigen¹¹, die geleidelijk aan zorgen voor efficiencyverbetering van het vervoer. In totaal was de CO₂-emissie in Delft in 2007 volgens deze benadering circa 630 kton (dit getal wijkt slechts 6% af van de emissies zoals berekend uit de daadwerkelijke

¹¹ EU-richtlijn 2007/0291 (COD).



gebruikscijfers die over 2006-2007 zijn gemaakt!). In Bijlage A is een toelichting opgenomen over de aannames en berekeningswijze.

Figuur 8 Prognose ontwikkeling CO₂-uitstoot Delft zonder extra beleid



3.5 Rugwind

Tabel 1 geeft een indruk hoe de nationale en internationale overheden meer of minder rugwind kunnen creëren door het te voeren beleid.

Tabel 1 Invulling weinig en veel rugwind

Onderwerp	Weinig rugwind	Veel rugwind
Normen nieuwbouw	Kabinet en EU scherpen huidige normen niet verder aan (woningbouw per 2011: EPC=0,6)	Plannen S&Z worden doorgezet, stapsgewijze aanscherping EPC, tot EPC=0 in 2020
Bestaande bouw	Geen normen, beperkte budgetten (subsidie, fiscaal, etc.) voor stimulering	Normstelling; label B verplicht per direct, handhaving bij overdracht, apart regime voor corporaties. Alles tenminste label B in 2050
Collectieve warmte	Invulling warmtewet beschermt wel consument maar remt investeringen in verband met cap op inkomsten en link aan aardgas	Opname collectieve opties in gebouwnormen plus aanscherping daarvan betekent ook sterke verbetering rentabiliteit daarvan t.o.v. alternatieven
Duurzame energie	Wordt door NL verlaten als separaat doel, alleen nog CO ₂ -normen. EU-taakstelling van Nederland blijft wel gehandhaafd, NL beperkt zich daartoe, met goedkoopste middelen (14% in 2020)	Geleidelijke aanscherping EU-normen, NL loopt daarbij licht voorop (c.f. S&Z) en zoekt actief marktkansen. Zon-PV netpariteit in 2020 voor consumenten, voor grootverbruikers in 2030 Warmte: eWP, geothermie, zonthermisch Bestaande bouw in 2050 klimaatneutraal



Onderwerp	Weinig rugwind	Veel rugwind
Personenvervoer; auto's	Geen aangescherpte normen t.o.v. bestaande EU-richtlijn	Aanscherping normen EU voor uitstoot CO ₂ /km, en geen ruimte voor compensaties Ommezwaai naar elektrisch
Vrachtauto's	Geen extra normen	Fossiele brandstoffen met forse CO ₂ -tax; overstap naar biodiesel en waterstof
Energieprijzen wereldmarkt	Fossiele energievoorraden, m.n. kolen en aardgas, leiden niet tot schaarste; blijft liquide markt, olie wel	Door grote vraag vanuit Brazilië, Rusland, India en China en opraken goedkoop winbare voorraden ontstaat schaarste aan olie en ook gas (en uranium), plus sterke afhankelijkheid van paar landen Afgezien van kolen raakt markt sterk gedomineerd door een paar landen waarmee het westen kwetsbare relaties onderhoudt
Energieprijzen + belasting	Geen aanscherping energiebelasting	Fossiele energie krijgt extra energiebelasting
Gedrag, cultuur	Welvaart blijft stijgen, energieconsumptie stijgt mee	Consumptie fossiele energie wordt geleidelijk maatschappelijk 'not done', duurzaam wordt de norm, vgl. verschuiving bij roken
Woon/werkvervoer	Meer asfalt, beperkte stimulering OV en fiets	Inzet op OV en fiets en beperking autogebruik; vanwege stijgende energieprijzen ook steeds meer telewerken, etc.
Elektrische apparaten	Ecodesignnormen EU blijven slap en met veel differentiatie naar soorten	Scherpe en effectieve ecodesignnormen, of overstap op frontrunnersaanpak zoals in Japan

3.6 Energieprijzen voor inwoners en bedrijven

De huidige energiekosten van de inwoners en bedrijven bedragen nu ongeveer M€ 100 per jaar (zie Bijlage B). Het betreft dan de variabele kosten voor elektriciteit en gas in de gebouwde omgeving, de verkeer- en vervoersectoren zijn hierbij buiten beschouwing gelaten. In het bedrag van M€ 100 zijn de vastrechtkosten niet meegenomen. Indien er geen extra maatregelen getroffen zullen worden (weinig rugwind) is de verwachting dat het elektriciteitsverbruik in 2020 gestegen is van 126 naar 152 GWh. Het gasverbruik daalt volgens de prognose van 54 miljoen m³ naar 44 miljoen m³.

Voor bedrijven is de prognose dat het elektriciteitsverbruik stijgt van 353 naar 394 GWh. Het gasverbruik stijgt van 40 miljoen m³ naar 42 miljoen m³ (deze stijging wordt met name veroorzaakt door de wat grotere industrie).

Voor de elektriciteits- en gasprijzen voor huishoudens en bedrijven is uitgegaan van Referentieraming energie en emissies 2010-2020 (ECN), waarbij voor de bedrijven een indicatief gemiddelde is genomen van de prijzen voor



middelgrote en grootverbruikers. Bij de elektriciteitsprijzen voor 2020 is uitgegaan van de opslag van de SDE-heffing.

Tabel 2 Prijzen elektriciteit en gas (2010 en 2020)

	Anno nu (2010)	2020 (in € ₂₀₁₀)
Elektriciteitsprijs		
- Huishoudens	€ 0,23	€ 0,30
- Bedrijven	€ 0,09	€ 0,13
Gasprijs		
- Huishoudens	€ 0,45	€ 0,45
- Bedrijven	€ 0,30	€ 0,30

Zonder reductiemaatregelen voor het elektriciteit- en gasverbruik zullen de kosten voor het verbruik in 2020 stijgen tot € 130 miljoen per jaar, dus op jaarbasis € 30 miljoen meer dan nu.



4 Effectieve maatregelen voor lokaal energiebeleid

4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de belangrijkste maatregelen beschreven die getroffen kunnen worden om energieneutraal te worden. Daarbij is natuurlijk relevant te weten wat maatregelen kosten, wat ze opbrengen, of ze kosteneffectief zijn en binnen welke termijn eventuele investeringen terugverdiend worden. Daarnaast is het relevant onderscheid te maken tussen de kosten voor de totale samenleving en de kosten specifiek voor de gemeente.

In dit hoofdstuk worden maatregelen gepresenteerd die over het algemeen worden beschouwd als effectief voor het invullen van lokaal klimaatbeleid. Daarbij worden alleen de meest essentiële maatregelen besproken.

4.2 Totale kosten, een indicatie

In Bijlage A wordt een indicatie gegeven van de totale investeringen die nodig zijn om Delft energieneutraal te laten worden. Het zijn grove ramingen en op grond van huidige investeringskosten van technieken, alleen bedoeld om een indruk te geven. In Bijlage A wordt ook becijferd dat de totale kosten van het huidige energiegebruik in Delft voor elektriciteit, gas en warmte circa € 120 miljoen per jaar bedragen, waarvan € 100 miljoen aan variabele kosten en € 20 miljoen aan vaste kosten. Deze energiekosten zijn ongeveer gelijk verdeeld over elektriciteit en gas. De investeringsramingen en de budgetten van de gemeente voor energie- en klimaatbudget kunnen hier tegen worden afgezet.

Investerings in energiebesparing in gebouwen en in opwekking van hernieuwbare energie leiden ertoe dat de variabele energiekosten dalen. Daar tegenover staan uiteraard wel de kosten van de investeringen. Feitelijk vindt er door dit soort maatregelen een verschuiving plaats van variabele kosten naar vaste (investerings)kosten. In geval de besparingen door een lagere energierekening groter zijn dan de kosten van de investering, gerekend over de levensduur van die investering, spreken we van een rendabele investering.

Uit de cijfers in Bijlage A blijkt dat het nu nog niet reëel is om direct de stap naar klimaatneutraliteit te maken. Maar dat hoeft ook niet, 2050 is nog ver weg en veel van de benodigde technieken worden in de loop der tijd goedkoper. Een goed voorbeeld daarvan is de opwekking van elektriciteit met zonnecellen, zie Figuur 11 in Bijlage A. Op dit moment is elektriciteit 'uit het net' voor een huishouden goedkoper dan eigen opwekking met zonnecellen¹². Rond 2020 zal dat echter omdraaien en wordt het voor huishoudens rendabel om zelf elektriciteit op te wekken met zonnecellen (op het dak). Het is voor

¹² Tenzij de meerkosten worden weg gesubsidieerd.



deze techniek dan ook reëler om nog even te wachten met echt grootschalige inzet in de gemeente.

De grove investeringscijfers en de verwachtingen van kostprijzdalingen zoals benoemd in Bijlage A kunnen daarom wel worden gebruikt om de richting te bepalen en een stappenplan richting de klimaatneutrale toekomst uit te stippelen. Bij tussentijdse evaluaties kan dat plan waar nodig worden bijgesteld op basis van de nieuwste inzichten.

Uit de cijfers in Bijlage A blijkt dat investeringen nu het best kunnen worden ingezet op (rendabele) energiebesparing. En overigens ook op rendabele warmtedistributie. Dit past als basis in alle strategieën, verkleint de CO₂-emissies en het fossiele energiegebruik en maakt dat de vervolginspanning om over te stappen naar hernieuwbare energiebronnen minder groot is. Parallel daaraan kan de gemeente met haar beleid er voor zorgen dat zoveel mogelijk de mogelijkheden van de landelijke SDE-subsidiereregeling worden benut. Daarnaast kan de gemeente alvast voorsorteren op de toekomst door belemmerende regelgeving voor toepassing van hernieuwbare energiebronnen waar mogelijk te slechten, door communicatie en door als gemeente zelf het goede voorbeeld te geven. Daarmee maakt zij de burgers en bedrijven in de stad geleidelijk enthousiast voor de transitie richting hernieuwbare energiebronnen.

4.3 Maatregelen gemeente

In deze paragraaf worden de belangrijkste maatregelen beschreven die de gemeente kan treffen om uiteindelijk energieneutraal te worden. De maatregelen zijn ondergebracht in een aantal beleidsclusters. Vervolgens wordt aangegeven hoe de eerder gepresenteerde strategieën vanuit deze beleidsclusters kunnen worden samengesteld. De kosten die worden genoemd zijn maximale kosten bovenop reeds gereserveerde middelen voor de komende vier jaar.

Cluster 1: Energiebesparing bestaande woningbouw

Dit cluster is gericht op energiebesparing in de bestaande woningbouw. Van de 15.000 woningen die zijn voorzien van een energielabel heeft minder dan 9% een label B of beter (A of A+).

Samen met kleine bedrijfjes zoals kleine winkels, kappers, etc. verbruiken woningen in Delft 58% van het totale hoeveelheid gas. Het verbruik ligt onder het landelijke gemiddelde. Dat komt omdat Delft veel gestapelde bouw heeft. Bij de kleine aansluitingen is het gemiddelde elektriciteitsgebruik 3.154 kWh per jaar. Dat ligt boven het landelijk gemiddelde.

Voor het treffen van maatregelen wordt onderscheid gemaakt tussen de particuliere sector en de (sociale) huursector, in bezit van een aantal woningbouwcorporaties. De belangrijkste maatregelen in dit cluster zijn:

- Afspraken met corporaties; een belangrijk deel van de woningen in Delft is eigendom van de corporaties en worden verhuurd. De afgelopen jaren zijn al afspraken gemaakt met de corporaties over het isoleren van woningen. Er zullen afspraken gemaakt moeten worden om volgende stappen te gaan zetten.
- Het voortzetten c.q. uitbreiden van een zogenaamd ‘revolving fund’ voor de isolatie van woningen; burgers kunnen op aantrekkelijke voorwaarden geld lenen voor isolatiemaatregelen en die terugbetalen in een tempo dat grofweg overeenkomt met het verschil tussen de oude energierekening en de nieuwe (die lager is als gevolg van de isolatiemaatregelen).



- E-pakket particuliere woningbezitters: een afgewogen pakket maatregelen om particuliere woningbezitters aan te sporen hun woning energiezuinig te maken. Het is in feite het opschalen van de campagne ‘Steek energie in je woning’, waarin een aanbod wordt gedaan voor energiebesparende maatregelen voor particuliere woningeigenaren. Woningeigenaren krijgen van het Energieloket hulp bij het inhuren van een aannemer of installateur, bij de uitvoering van de energiebesparende maatregelen en het toezicht daarop. De gemeente Delft heeft in een pilot voor een specifieke wijk de Verzetstrijdersbuurt uitgezocht welke standaard isolerende maatregelen uitgevoerd kunnen worden en dit collectief aanbesteed en daarmee scherpe prijsafspraken kunnen maken.

In Tabel 3 zijn de kosten voor de maatregelen uit dit cluster weergegeven als ze de komende vier jaar maximaal worden ingezet.

De totale besparing (technisch potentieel) die in de woningbouw kan worden behaald wordt voor het gasgebruik geschat op 30% door efficiency-maatregelen¹³ en daarnaast nog 10% door gedragsverandering (conservatieve schatting). Op elektriciteitsgebruik wordt de besparing door efficiency-maatregelen op apparaten en verlichting op 20% ingeschat (technisch potentieel), met daarnaast nog 20% door gedragsverandering (conservatieve schatting). De totale besparing in de woningbouw komt daarmee op 40% ten opzichte van het huidige emissieniveau, oftewel een reductie van 64 kton CO₂.

Tabel 3 Energiebesparing bestaande woningbouw

Maatregel	Kosten vier jaar bij 100%	Opmerking
Afspraken corporaties	€ 1.000.000	Nodig omdat het woningwaarderingstelsel nog geen directe huurverhoging toelaat bij investering in energiemaatregelen
Revolving fund huishoudens isolatie en installatie	€ 2.000.000	Grove schatting
E-pakket particuliere woningbezitters	€ 1.600.000	Vier jaar lang professionele bemensing van E-loket

Cluster 2: Energiebesparing bedrijven

Dit cluster is gericht op energiebesparing bij bedrijven. Uit de gebruikscijfers blijkt dat de bedrijven en instellingen 64% van het totale elektriciteitsgebruik voor hun rekening nemen. Voor gas is dat 42%. De belangrijkste maatregel in dit cluster is intensivering van de handhaving van de Wet milieubeheer; volgens de Wet milieubeheer moeten bedrijven energiebesparende maatregelen die rendabel zijn (terugverdientijd vijf jaar) ook daadwerkelijk treffen. Door het uitbreiden van de handhavingcapaciteit en/of het verleggen van prioriteiten, kan een forse CO₂-reductie gerealiseerd worden. Dit is zowel een taak van de gemeente als de provincie voor grotere bedrijven. Voor de komende jaren heeft de gemeente al de prioriteit gelegd bij supermarkten en zorginstellingen. Het technisch potentieel van deze reductie ligt in de ordegrrootte van 20% (50 kton CO₂).

¹³ Met de kanttekening dat de besparing t.g.v. efficiencyverbetering op gasgebruik niet voor alle huishoudens economisch rendabel is bij de huidige energieprijzen stand van de technologie.



Wanneer ook efficiencyverbeteringen aan de gebouwschil van zakelijke panden worden meegenomen dan is de inschatting dan het gasgebruik in totaal met circa 35% kan dalen (technisch potentieel) met daarnaast nog 10% daling ten gevolge van gedragsverandering. Voor elektriciteitsgebruik is de voorzichtige inschatting dat er, naast de al genoemde rendabele efficiencyverbeteringen onder de Wet milieubeheer, nog 10% reductie mogelijk is door gedragsverandering. De totale reductie komt daarmee op 85 kton CO₂ (35%).

Tabel 4 Energiebesparing bedrijven

Maatregel cluster 2	Vier jrs kosten bij 100%	Opmerking
Handhaving Wm	€ 600.000	Vier jaar lang twee handhavers hier specifiek op inzetten, additioneel t.o.v. bestaande formatie

Cluster 3: Realisatie duurzame energie huishoudens/bedrijven

Dit cluster richt zich op de realisatie van duurzame energie door huishoudens en bedrijven. In 2006/2007 werd slechts 0,11% van het totale elektriciteitsgebruik zelf duurzaam opgewekt. De belangrijkste maatregel in dit cluster is een subsidieregeling voor de opwekking van duurzame energie, o.a. zonnepanelen, zonnepanelen, zonnepanelen (met name zonnepanelen). De potentiële reductie van deze maatregel bedraagt als alleen gekeken wordt naar zonnepanelen op woningen¹⁴ 47 kton.

Hierbij moet worden aangetekend dat vooral zonnepanelen weliswaar een groot potentieel hebben in de gebouwde omgeving, maar op dit moment nog duur zijn (zie ook Figuur 11 in de Bijlagen). Beleid richt zich dan nu ook niet op heel grote volumes maar vooral op het ervaring opdoen met zonnepanelen op gebouwen en op het voorbereiden van echt grootschalige marktintroductie na circa 2020, als de kosten van eigen opwekking van zonnepanelen door huishoudens lager worden dan de kosten van afname van stroom uit het elektriciteitsnet. Dit heeft Delft eerder gedaan in het project '100 Delftsblauwe Daken'. Een even zo groot potentieel voor zonnepanelen ligt bij bedrijfsgebouwen. Voor bedrijven ligt het punt in de tijd dat eigen opwekking van zonnepanelen rendabel is ten opzichte van afname van stroom vanuit het net circa tien jaar later in de tijd, omdat bedrijven lagere energieprijzen betalen dan huishoudens.

Tabel 5 Duurzame energie huishoudens

Maatregel	Vier jrs kosten bij 100%	Opmerking
Subsidies duurzame energie (met name zonnepanelen)	€ 1.000.000	1.000 gebouwen * 1.000 €/gebouw

¹⁴ Cijfer bepaald op basis van potentieelstudie zonnepanelen voor gemeente Amsterdam.



Cluster 4: Innovatie

Dit cluster is erop gericht bedrijven en kennisinstellingen te ondersteunen die innovaties op het gebied van energiebesparing en opwekking van duurzame energie in de markt willen zetten. De belangrijkste maatregel in dit cluster is het oprichten van een Innovatiefonds. Vanuit dit fonds kunnen op energiebesparing en duurzame energie gerichte innovatieve ontwikkelingen bij kennisinstellingen en bedrijven gestimuleerd worden. De voorwaarde is dat de innovatie in Delft zichtbaar wordt door concrete toepassingen te realiseren. De CO₂-reductie van deze maatregel is op dit moment niet in te schatten.

Tabel 6 Duurzame energie bedrijven

Maatregel	Vier jrs kosten bij 100%	Opmerking
Innovatiefonds	€ 3.000.000	specifieke projectkeuze is afhankelijk van scenario

Cluster 5: Management, communicatie en diversen

Voor het uitvoeren van een programma om Delft uiteindelijk energieneutraal te maken, zal een stevig programmamanagement opgezet moeten worden. De belangrijkste elementen daarin zijn:

- programmacoördinatie;
- publiekscampagnes/communicatie;
- invullen voorbeeldrol gemeente;
- diverse projecten, waaronder het stimuleren van duurzaam verkeer en vervoer.

Tabel 7 Management, communicatie en diversen

Maatregel	Vier jrs kosten bij 100%	Opmerking
Publiekscampagnes	€ 400.000	1 ton per jaar
Voorbeeldrol gemeente	€ 1.000.000	O.a. klimaatneutraal maken eigen organisatie
Diverse kleinere projecten	€ 1.000.000	Budgetruimte voor kleinere projecten
Programmacoördinatie	€ 400.000	1 fte per jaar, maal 4 jaar

Niet in deze beleidsclusters opgenomen, maar wel relevant voor de te bereiken CO₂-reducties, zijn de potentiële reducties die te behalen zijn in de sector verkeer en vervoer. Het betreft hier reducties in de periode tot 2050, met lange doorlooptijden voor de maatregelen. Door de reeds ingezette EU-efficiencymaatregelen voor personenvervoer zal de huidige emissie geleidelijk met 33% dalen. Verdergaande emissiereductie¹⁵ met 17% is mogelijk met tal van maatregelen in de ruimtelijke ordeningssfeer. Met inzet van elektrische auto's inclusief een geleidelijke daling van de CO₂-emissie per kWh is nog eens een reductie van 25% mogelijk.

Conclusie ten aanzien van het overall beeld reductiepotentieel

Het overall beeld van de mogelijke reducties is dat het technisch potentieel voor efficiencyverbetering en gedragsverandering een reductie van 40-50% mogelijk maakt. Om tot energieneutraal te komen zal het andere deel moeten komen van de reeds genoemde verlaging van de emissie per kilowattuur

¹⁵ Cijfers ontleend aan Energievisie Amsterdam 2040.



elektriciteit, van warmtedistributie inclusief de geleidelijke verduurzaming daarvan, en van groen gas (gas uit biomassa).

4.4 Maatregelenpakket per strategie

In Tabel 8 is een totaaloverzicht van de kosten per strategie opgenomen plus de geraamde maximale potentiële CO₂-reductie. De kosten zijn kosten voor de komende vier jaar, de CO₂-reducties is de totale reductie die te realiseren is in de periode tot 2050. In de basisstrategie is vooral ingezet op energie-besparing in woningen en bedrijven. Er wordt in die strategie nog niet ingezet op de opwekking van duurzame energie. Helemaal aan de andere kant staat de 'alles uit de kast'-strategie, waarbij op alle fronten maximaal wordt ingezet. De kosten bedragen dan € 12 miljoen extra ten opzichte van de huidige gereserveerde middelen. De verbrede basis zet intensiever in op de componenten die in de basis zijn genoemd en gaat ook aan de slag met duurzame energie bij huishoudens en bedrijven. De totale kosten worden hier geraamd op € 6 miljoen. De overige drie strategieën maken naast de basis steeds een keuze voor een specifiek richting: groen, saamhorig of innovatief. Zo wordt in Saamhorig bijvoorbeeld vol ingezet op de huishoudens en niet op de bedrijven, vanuit de overweging dat energiebesparing en duurzame energie bij bedrijven een zaak is van de markt eventueel samen met hogere overheden. De gemeente handhaaft de Wet milieubeheer in deze strategie wel, maar niet intensiever dan nu en zonder specifieke accenten richting energiebesparing.

In de Innovatieve strategie wordt vol ingezet op een innovatiefonds waarmee de lokale kennisinstututen en bedrijven worden gestimuleerd om innovatiemanieren van energiebesparing en opwekking duurzame energie te ontwikkelen.



Tabel 8 Totaaloverzicht kosten strategieën (komende vier jaar)

MAATREGEL	Indicatie potentiële CO ₂ -reductie (kTon)	STRATEGIE					
		1. Achterhoede	2. Middenmoot	3a. Voorhoede Groen	3b. Voorhoede Saamhorig	3c. Voorhoede Innovatief	4. Koploper
Cluster 1: Energiebesparing woningen	65						
Afspraken Corporaties		€ 1,000,000	€ 1,000,000	€ 1,000,000	€ 1,000,000	€ 1,000,000	€ 1,000,000
Revolving fund huishoudens ¹⁶ isolatie		€ 1,000,000	€ 1,500,000	€ 2,000,000	€ 2,000,000	€ 1,000,000	€ 2,000,000
E-pakket particuliere woningbezitters		€ 400,000	€ 600,000	€ 800,000	€ 1,600,000	€ -	€ 1,600,000
Cluster 2: Energiebesparing bedrijven	85						
Handhaving Wm		€ 600,000	€ 600,000	€ 600,000	€ -	€ 600,000	€ 600,000
Cluster 3: Duurzame energie	95						
Subsidies		€ -	€ 400,000	€ 600,000	€ 1,000,000	€ 250,000	€ 1,000,000
Cluster 4: Innovaties	45						
Innovatiefonds		€ -	€ 500,000	€ 1,000,000	€ -	€ 3,000,000	€ 3,000,000
Cluster 5: Management ed.	P.m.						
Publiekscampagnes		€ 200,000	€ 300,000	€ 300,000	€ 400,000	€ 200,000	€ 400,000
Programmacoördinatie		€ 200,000	€ 300,000	€ 300,000	€ 300,000	€ 250,000	€ 400,000
Diversen, kleinere projecten		€ 400,000	€ 500,000	€ 1,000,000	€ 1,000,000	€ 1,000,000	€ 1,000,000
Voorbeeldrol gemeente		€ 200,000	€ 300,000	€ 400,000	€ 700,000	€ 700,000	€ 1,000,000
TOTAAL	Ca. 290	€ 4,000,000	€ 6,000,000	€ 8,000,000	€ 8,000,000	€ 8,000,000	€ 12,000,000

¹⁶ Bij een revolving fund worden gelden uitgeleend om door de leningnemer met rente terugbetaald te worden aan de leningverstrekker.

4.5 Afweging

In Paragraaf 3.6 is globaal voorgerekend wat de extra kosten zijn die Delftse huishoudens en bedrijven maken in 2020. Bij een inschatting van de ontwikkeling van de hoeveelheid gas en elektriciteit en de ontwikkeling van de prijzen kwam de berekening op een stijging van de kosten per jaar van ruwweg € 30 miljoen. De verkeer- en vervoersector zijn hierin niet meegerekend. De strategieën die moeten leiden naar een energieneutraal Delft zullen leiden tot energiebesparing. Bij een besparing van 2% per jaar wordt in de periode tussen 2010 en 2020 dan grofweg 20% energie bespaard. Omdat de energieprijzen stijgen, leidt dat niet tot een kostenverlaging, maar tot een beperktere stijging met circa € 10 miljoen. En het verschil tussen niets doen en stevig beleid inzetten komt daarmee ruwweg op € 20 miljoen per jaar.

Bovengenoemde kosten zijn kosten voor de samenleving. Tegen dat licht moet Delft een afweging maken. Op voorhand is niet aan te geven hoeveel energiebesparing met welke strategie werkelijk gerealiseerd kan worden. Hetzelfde geldt voor de werkelijke besparing aan CO₂. Dat hangt van veel (ook externe) factoren af. Wel kan gesteld worden dat bij het inzetten op het basispakket, de kans op het realiseren van de ambitie het kleinst is. Er ontstaat dan direct een achterstand op het realiseren van de ambitie in 2050 energieneutraal te zijn, die later ingehaald zal moeten worden. Of daarentegen de strategie 'alles uit de kast' het meest zal bijdragen tot het realiseren van de ambitie, is de vraag. Eigenlijk weten we nog te weinig om met zekerheid te kunnen zeggen of alle potentiële besparingen met de maatregelpakketten ook daadwerkelijk gerealiseerd kunnen worden. Bij deze strategie is het risico dat de resultaten in de zin van de hoeveelheid CO₂-besparing ten opzichte van de ingezette middelen tegenvallen, het grootst.

Van de overige strategieën kan gesteld worden dat 'Basis + Saamhorig' en 'Basis + Innovatief' het meest risicovol zijn. Daarmee is niet gezegd dat zij minder besparing en CO₂-reductie opleveren, maar door het accent zwaar op een enkel issue te leggen, kan de strategie zeer succesvol zijn (focus), maar als het niet lukt heb je ook geen of weinig resultaat. Beide andere strategieën zetten wat gespreider in op een pakket maatregelen en zijn daarmee wat minder risicovol.

Omdat er nog veel onzekerheden zitten in de effecten van de mogelijke strategieën, is het waarschijnlijk verstandig de komende jaren een aantal elementen van de strategieën uit te proberen. De 'Verbrede basis' en 'Basis plus groen' lenen zich hiervoor het meest, waarbij 'Basis plus groen' het meeste tempo maakt vanaf het begin.



5 Conclusies en aanbevelingen

In dit hoofdstuk wordt op basis van de voorgaande hoofdstukken een aantal conclusies getrokken en aanbevelingen gedaan ten aanzien de strategie die de gemeente Delft kan volgen om energieneutraal te zijn in 2050.

1. Ten aanzien van de te gebruiken termen (CO₂-neutraal, klimaatneutraal en energieneutraal) wordt geconcludeerd dat het beste de term energieneutraal gehanteerd kan worden. De redenen hiervoor zijn dat CO₂/klimaatbeleid in de kern energiebeleid is en dat het betaalbaar houden en zeker stellen van onze energievoorziening ook belangrijke argumenten zijn om onze energievoorziening te transformeren naar een op hernieuwbare bronnen gebaseerde voorziening. Het gaat om meer dan CO₂-besparing en de term 'energieneutraal' drukt dat het beste uit.
2. Energieneutraal betekent: er wordt geen energie van fossiele bronnen (aardolie, kolen en aardgas) gebruikt voor het verwarmen, koelen, verlichten en de overige processen (ICT, industriële processen, etc.) van alle gebouwen (woningen, kantoren, bedrijfspanden) en voor het verkeer en vervoer op het grondgebied van Delft. Dit impliceert niet dat alle energie op het grondgebied van Delft wordt opgewekt, wel dat er bij de opwekking van de totale hoeveelheid benodigde energie geen fossiele bronnen gebruikt worden.
3. Op basis van de zekerheid van energielevering, het betaalbaar houden van de totale energiekosten voor de gemeenschap en het beperken van de gevolgen van klimaatverandering is het goed te onderbouwen dat de gemeente Delft de ambitie uitspreekt in 2050 een energieneutrale stad te zijn.
4. Voor het realiseren van deze ambitie is de gemeente in grote mate afhankelijke van de wijze waarop hogere overheden (nationaal en internationaal) de komende jaren invulling gaan geven aan een stevig klimaat- en energiebeleid. Daarnaast is het succes vooral afhankelijk van de mate waarin de lokale stakeholders (huishoudens, bedrijven, kennisinstellingen, maatschappelijke organisaties) betrokken worden en meedoen bij energieneutraal maken van de stad.
5. De basis van het beleid om energieneutraal te worden is het verminderen van het energiegebruik in de gebouwde omgeving: besparen van gas- en elektriciteitsgebruik. De redenen daarvoor zijn dat in de gebouwde omgeving de grootste winst is te halen, er nu al veel kosteneffectieve maatregelen getroffen kunnen worden en besparingsbeleid het minst risicovol is. Aan opwekking van duurzame energie of het verduurzamen van het verkeer en vervoer kan wel aandacht worden geschonken, maar niet zonder stevig besparingsbeleid in de gebouwde omgeving. Welke strategie ook gevolgd wordt, wanneer de basis niet gevormd wordt door een stevig energiebesparingsbeleid in de gebouwde omgeving, is het realiseren van de ambitie onmogelijk.
6. Bovenop de basis van energiebesparing kunnen verschillende inkleuringen gekozen worden. De inkleuring die het best past bij de identiteit van de stad, is uiteindelijk waarschijnlijk de meest effectieve.
7. Met de huidige inzichten ten aanzien van het energiegebruik en de ontwikkeling van prijzen voor energie en zonder aanvullend beleid zal de Delftse samenleving aan gas- en elektriciteitskosten (bedrijven en huishoudens samen) rond 2020 volgens een ruwe schatting per jaar € 30 miljoen meer uitgeven dan nu. Bij een beleid dat bijvoorbeeld overall



20% besparing realiseert in 2020 wordt dan jaarlijks € 10 miljoen meer uitgegeven dan nu. De investeringen die hiervoor door bedrijven en particulieren gedaan moeten worden, zijn in 2020 voor een (belangrijk) deel al terugverdiend.

8. Het overall beeld van de mogelijke reducties is dat het technisch potentieel voor efficiencyverbetering en gedragsverandering een reductie van 40-50% mogelijk maakt (over de totale periode tot 2050). Om tot energieneutraal te komen zal het andere deel moeten komen van een verlaging van de emissie per kilowattuur elektriciteit, van warmte-distributie inclusief de geleidelijke verduurzaming daarvan en van groen gas (gas uit biomassa).
9. Ten aanzien van de vier strategieën die zijn beschreven, kunnen de volgende conclusies worden getrokken:
 - a De achterhoedestrategie (in beperkte mate energiebesparingsbeleid inzetten) zet Delft direct op achterstand bij het realiseren van de ambitie. In een later stadium zal een flinke inhaalslag gemaakt moeten worden.
 - b De koplopersstrategie is het meest risicovol omdat in deze strategie het grootste pakket maatregelen wordt ingezet, terwijl op dit moment nog niet duidelijk is of alle voorgestelde maatregelen ook daadwerkelijk de komende periode al effectief zijn.
 - c Van de voorhoedestrategieën zijn de varianten 'Saamhorig' en 'Innovatief' het meest risicovol, omdat ze relatief zwaar inzetten op een beperkt aantal maatregelen. De kans op succes is er zeker, maar als het niet slaagt dan is het effect op CO₂-reductie ook beperkt.
 - d De 'strategieën 'Middenmoot' en 'Voorhoede Groen' vormen een basis voor een stevig beleid, gericht op het realiseren van de ambitie en bieden de komende periode voldoende flexibiliteit om te toetsen welke maatregelen goed en welke minder goed werken. 'Voorhoede Groen' maakt daarbij het meeste tempo. Daarna kan dan een verdere focus worden aangebracht in de richting van bijvoorbeeld Saamhorig of Innovatief.
10. Op basis van de keuzes die het gemeentebestuur en de gemeenteraad op basis van deze studie maken, kan een concreet uitvoeringsprogramma voor de komende jaren worden uitgewerkt.

Bijlage A Monitoring

A.1 Databron

Met het oog op de beleidsvorming en om de discussie over klimaatneutraal te vergemakkelijken, maakt de gemeente Delft een CO₂-monitor. Vanwege de specifieke omstandigheden en als gevolg van uitgevoerde en geplande projecten zoals het Warmtebedrijf zijn de gebruikscijfers in Delft anders dan landelijke gemiddeldes, nationale trends en statistische gegevens. Bovendien wil de gemeente Delft inzicht in het effect van haar eigen klimaatbeleid.

Na jarenlange gesprekken is Delft in 2009 met netbeheerder Stedin en warmteleverancier Eneco een proefproject gestart. Het GeCom-model van Eneco Management Diensten geeft op basis van feitelijke gas- en elektriciteitsgebruik inzicht in de drie aspecten van de ambities uit de Actualisatie Klimaatplan:

1. De totale CO₂-uitstoot.
2. Het aandeel van duurzame energiebronnen.
3. En het energiegebruik (finale energievraag).

Het GeCom-model neemt daarnaast de emissies van verkeer en vervoer mee. De eerste publicatie betreft de jaren 2006/2007. Het doel is om vervolgens elke twee jaar de resultaten te publiceren en daarbij het model en de uitsplitsing verder te verfijnen. Daarnaast wordt de energiebalans gebruikt in het Europese demonstratieproject SESAC.

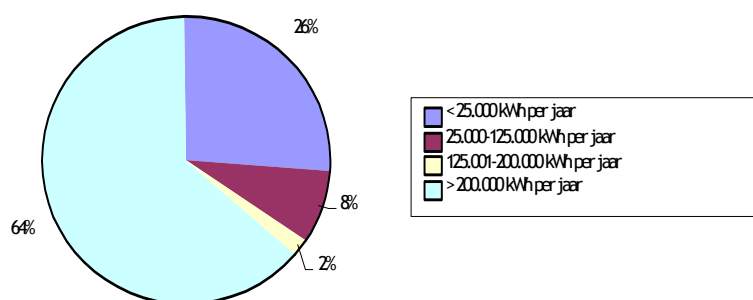
A.2 Datagebruik in deze studie

In deze studie is gebruik gemaakt van de data van het energiegebruik van verschillende sectoren zoals aangeleverd door Stedin en warmteleverancier Eneco over de jaren 2006 en 2007.

Het totale elektriciteitsgebruik is opgeleverd in vier verbruiksklassen:

1. < 25.000 kWh.
2. 25.000-125.000 kWh.
3. 125.001-200.000 kWh.
4. > 200.000 kWh.

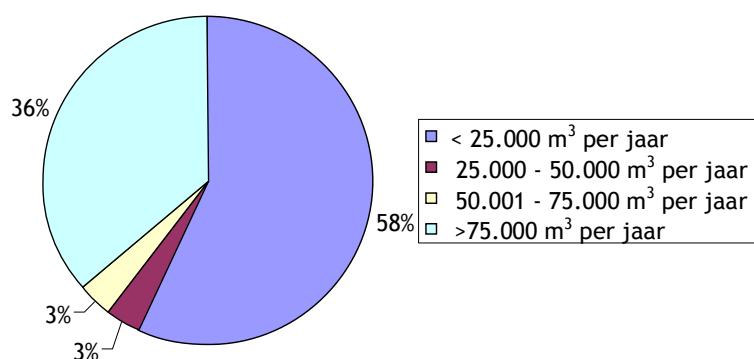
Figuur 9 Elektriciteitsgebruik toegedeeld naar verbruiksklasse



Het totale gasverbruik is tevens opgeleverd in vier verbruiksklassen:

1. < 25.000 m³.
2. 25.000-50.000 m³.
3. 50.001-75.000 m³.
4. 75.000 m³.

Figuur 10 Gasverbruik toegedeeld naar verbruiksklasse



In deze studie is het elektriciteitsgebruik van < 25.000 kWh en het gasverbruik < 25.000 m³ geassocieerd als verbruik van huishoudens.

De overige categorieën zijn toegerekend aan bedrijven, instellingen en ook blokverwarming. Door deze grove indeling zullen ook enkele kleine MKB-bedrijven, kappers en overige kleinverbruikers zoals gemalen, onder de categorie huishoudens vallen. Het overgrote deel van het verbruik komt echter gewoon van huishoudens. Voor de totale uitstoot van de stad maakt dit echter geen verschil.

PS: de warmtecijfers uit het conceptrapport zijn niet herleidbaar. Dit is echter niet relevant voor deze studie.

CO₂-uitstoot voor warmte wordt niet apart berekend: deze warmte wordt binnen Delft opgewekt door middel van duurzame bronnen aangevuld met gas.

Tabel 9 Elektriciteits- en gasgebruik voor huishoudens o.b.v. meetgegevens STEDIN en Eneco Warmte

	2006	2007
Elektriciteitsverbruik (kWh)	124.493.706	125.726.557
Gasverbruik (m ³)	54.079.211	54.506.396
Aansluitingen elektra	39.635	39.688
Aansluitingen gas	38.157	38.029

Tabel 10 Elektriciteits- en gasgebruik voor bedrijven o.b.v. meetgegevens STEDIN en Eneco Warmte

	2006	2007
Elektriciteitsverbruik (kWh)	343.240.291	353.375.208
25.000-125.000 kWh	37.540.051	37.795.200
125.001-200.000 kWh	10.696.060	9.404.646
> 200.000 kWh	295.004.180	306.175.362
Gasverbruik (m ³)	42.089.673	40.138.658
25.000-50.000 m ³	3.462.096	3.144.776
50.001-75.000 m ³	3.103.050	3.172.213
> 75.000 m ³	35.524.527	33.821.669
Aansluitingen elektra		960
25.000-125.000 kWh	708	711
125.001-200.000 kWh	67	60
> 200.000 kWh	182	189
Aansluitingen gas		257
25.000-50.000 m ³	102	92
50.001-75.000 m ³	51	52
> 75.000 m ³	120	113

Daarnaast verbruiken auto's, bussen en vrachtverkeer brandstoffen. Ook brandstoffen leiden tot CO₂-uitstoot. Al jaren telt de gemeente het verkeer en het aantal gereden kilometers binnen de gemeentegrenzen. Van het verkeer is duidelijk of het personenauto's betreft of zwaarder vrachtverkeer. Hieruit berekenen we de hoeveelheid benzine, LPG en diesel dat binnen de gemeente verbruikt wordt.

Voertuigkilometers binnen de gemeente Delft

	2007
Personenauto's (vtg km/jaar)	
Erfdoegangswegen (30 km/hr)	111.631.44
Gebiedsontsluitingswegen (50 km/hr)	174.287.500
Stroomwegen (> 50 km/hr)	87.143.750
Autosnelwegen	644.863.750
Overig	
Vrachtverkeer	42.635.650
Busverkeer	5.329.456
TOTAAL	1.065.891.250

Nu we weten hoeveel er van elke brandstof in Delft gebruikt wordt, kunnen we de totale CO₂-uitstoot berekenen. We gebruiken daarvoor landelijke omrekenfactoren voor zowel elektriciteit, gas als verkeer en vervoer. Voor elektriciteit gaan we uit van de landelijke mix. Uit de berekeningen blijkt dat de A13 voor ruim 60% bijdraagt aan de CO₂-uitstoot.



Tabel 11 Omrekenfactoren van energiegebruik naar CO₂-uitstoot

Elektriciteit	0,497	kg CO ₂ /kWh	Leveringsmix grijs NL 2009
	0,364	kg CO ₂ /kWh	Leveringsmix grijs/groen NL 2009
Gas	1,79	kg CO ₂ /Nm ³	
Verkeer (ongewogen gemiddelde)	156	gram CO ₂ /km	Personenauto's
Stad	182	gram CO ₂ /km	Personenauto's
Buiten	133	gram CO ₂ /km	Personenauto's
Snelweg	154	gram CO ₂ /km	Personenauto's
Vrachtverkeer (10-20 ton)	673	gram CO ₂ /km	
Bussen	996	gram CO ₂ /km	

*1 CE, 2009, Achtergrondgegevens stroometikettering.

*2 SenterNovem, 2009 Nederlandse lijst van energiedragers en standaard CO₂-emissiefactoren.

*3 CE Delft, 2008, STREAM.

Gemeente als energiegebruiker

De gemeente is zelf ook een gebruiker van elektriciteit en gas voor het verwarmen van kantoren en gebouwen (sportzalen en bijvoorbeeld zwembad Kerkpolder), openbare verlichting en technische installaties zoals verkeerslichten en pompen. De gemeente vertegenwoordigt ca. 1,9% van het elektriciteitsgebruik en 1,2% van het gasgebruik binnen Delft. De openbare verlichting is ongeveer 1/3 van het gemeentelijke elektriciteitsgebruik. Voertuigen van de gemeente Delft (brandweer, vuilinzameling, groenbeheer, Combiwerk en andere diensten) reden in 2005 bij elkaar ca. 180.000 kilometer. Dit is meegenomen in de verkeerstellingen en vormt daarvan maar 0,02%.

Energiegebruik van de gemeente Delft

	Elektriciteitsgebruik	Gasverbruik
2006	9.014.251	1.535.698
2007	9.155,833	1.507.087

Groene stroom

Van de CO₂-uitstoot kunnen we een deel aftrekken: veel huishoudens en bedrijven gebruiken groene stroom. De gemeente Delft koopt al sinds 2003 100% groene stroom. In Nederland heeft ca 1/3 van de huishoudens groene stroom. Groene stroom wordt opgewekt door windmolens, zonnepanelen, biomassa of waterkracht. Daarbij komt in principe geen CO₂ vrij. We geven de *vermeden* CO₂-uitstoot van groene stroom apart weer. Enerzijds doen we dit omdat we geen nauwkeurig beeld hebben van het aantal huishoudens en bedrijven in Delft dat groene stroom gebruikt¹⁷. Anderzijds doen we dit omdat de meningen over groene stroom verdeeld zijn, onder andere omdat 2/3 ervan geïmporteerd wordt uit het buitenland.

Vermeden CO₂-uitstoot

Partij	Vermeden CO ₂ -uitstoot
Gemeente Delft (sinds 2003)	5.200 ton
Kleinverbruikers	100 ton
Duwo (sinds 2006)	6.600 ton

¹⁷ Gegevens over elektriciteit- en gasinkoop zijn vertrouwelijk. Er is alleen gebruik gemaakt van gegevens die vrijwillig aan de gemeente zijn verstrekt.



Bijlage B Indicatieve omvang investeringen streefbeeld

B.1 Inleiding

In deze bijlage worden de financiële consequenties geschat van het streefbeeld om in 2050 geen fossiele energiebronnen meer te gebruiken binnen de gemeente Delft. De lange periode betekent dat deze schattingen inherent grote onzekerheidsmarges kennen.

Om een gevoel te geven bij de omvang van de cijfers, zijn allereerst de huidige kosten van het gebruik van elektriciteit, gas en warmte in de gemeente Delft bepaald. Vervolgens wordt per type energiegebruik een schatting gegeven van de investeringsomvang die nodig is om het fossiele energiegebruik tot nul terug te dringen. Daarbij wordt ook ingegaan op de rentabiliteit van die investeringen en op de prijsontwikkeling in de tijd.

B.2 Kosten elektriciteit- en gasgebruik in de gemeente Delft

In Tabel 12 zijn de kosten op jaarbasis geschat van het elektriciteits- en gasverbruik in Delft.

Tabel 12 Inschatting jaarlijkse kosten elektriciteits- en gasgebruik in de gemeente Delft

	Huishoudens	Bedrijven	Tarieven elektra €/kWh	Tarieven gas €/m ³	Totaal (mln.)
Elektriciteitsgebruik (kWh/jr)					
< 25.000	125.726.557		€ 0,23		€ 28,9
25.000-125.000		37.795.200	€ 0,09		€ 3,4
125.001-200.000		9.404.646	€ 0,09		€ 0,8
> 200.000		306.175.362	€ 0,09		€ 24,5
Totaal elektriciteit	125.726.557	353.375.208			€ 60,7
Gasgebruik (m³/jr)					
< 25.000	54.506.396			€ 0,45	€ 24,5
25.000-50.000		3.144.776		€ 0,30	€ 0,9
50.001-75.000		3.172.213		€ 0,30	€ 0,9
> 75.000		33.821.669		€ 0,30	€ 10,1
Totaal gas	54.506.396	40.138.658			€ 36,4
Warmtegebruik (GJ/jr)				Tarief warmte	
	7.110	168.084		€ 22,00	€ 3,9
Totaal warmte	7.110	168.084			€ 3,9
Totaal (mln.)					€ 101,1

Voor de elektriciteits- en gasprijzen voor huishoudens en bedrijven is uitgegaan van Referentieraming energie en emissies 2010-2020 (ECN), waarbij voor de bedrijven een indicatief gemiddelde is genomen van de prijzen voor middelgrote en grootverbruikers, zonder verdere differentiatie.



Op basis van de gegevens in Tabel 12 kan vastgesteld worden dat de kosten van het huidige energiegebruik van de inwoners en bedrijven van de gemeente Delft ongeveer € 100 miljoen per jaar bedragen. Dit zijn puur de variabele kosten voor het elektriciteits-, warmte- en gasgebruik. De zogenaamde 'vastrechtkosten' (vaste kosten die betaald worden per aansluiting) zijn hierin nog niet meegenomen. Grofweg kan gesteld worden dat er voor de vaste 'vastrechtkosten' nog eens circa € 20 miljoen per jaar bijkomt¹⁸.

Tabel 13 Inschatting kosten per kWh en m³

Enkeltarief grijze stroom (2008)	Prijs per kWh huishoudens	Prijs per kWh bedrijven
Verbruikskosten	€ 0,08	€ 0,07
Energiebelasting	€ 0,11	€ 0,02
BTW (19%)	€ 0,04	
<i>Totaal</i>	<i>€ 0,23</i>	<i>€ 0,09</i>
Tarieven gas (2008)	Prijs per m ³ huishoudens	Prijs per m ³ bedrijven
Verbruikskosten	€ 0,22	€ 0,22
Energiebelasting	€ 0,15	€ 0,08
BTW (19%)	€ 0,08	
<i>Totaal</i>	<i>€ 0,45</i>	<i>€ 0,30</i>

B.3 Volledige verduurzaming van het elektriciteitsgebruik

Om het (huidig) elektriciteitsgebruik in de gemeente Delft volledig te verduurzamen zijn er grofweg twee technische mogelijkheden: zonne-energie en windenergie. De mogelijkheden om te besparen op het elektriciteitsgebruik zijn hier bewust buiten beschouwing gelaten.

Uit Tabel 12 blijkt dat het totale elektriciteitsgebruik in Delft ongeveer 480 GWh per jaar is. In onderstaande tabellen is opgenomen wat de investeringskosten zijn om dit op te wekken met zonne-energie en wind-energie, bij het huidige prijspeil van deze technieken.

Tabel 14 Inschatting investeringskosten zonne-energie (zon-PV); huidige stand der techniek

Zonne-energie (zon-PV)	
Energieopbrengst silicium zonnecelsysteem 8 m ² panelen	700-900 kWh/jr
Investeringskosten silicium zonnecelsysteem 8 m ² panelen incl. installatie	€ 4.600,00
Investeringskosten voor verduurzaming 480 GWh	€ 2.760.000,00

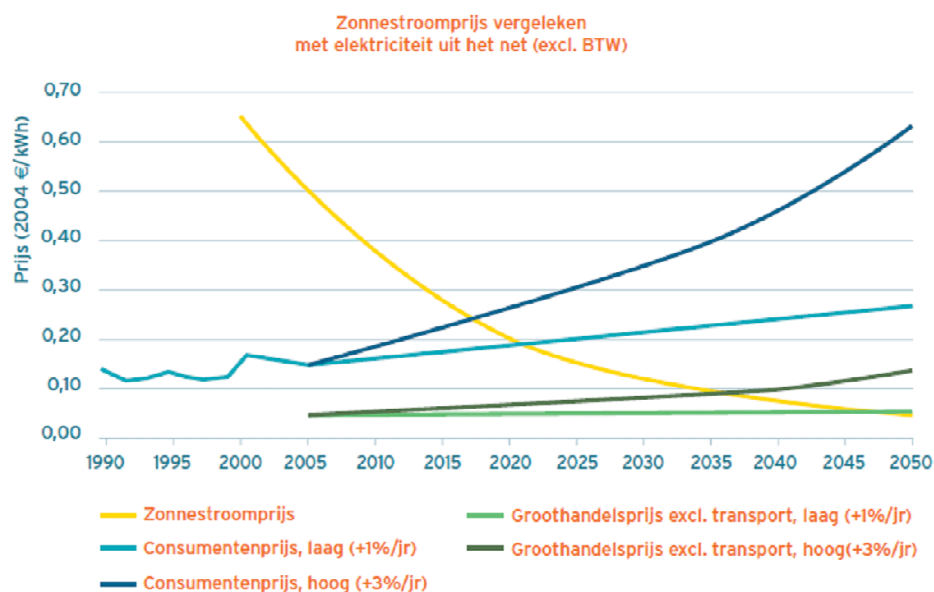
Bron: Milieucentraal.

¹⁸ Hierbij is uitgegaan van +/- 41.000 elektriciteitsaansluitingen à € 240,00/jaar, 38.000 gasaansluitingen à € 180,00/jaar en 100 warmteaansluitingen à € 180,00/jaar.



Dit forse investeringsbedrag is bij het huidig prijspeil van zonnecellen. De prijs van zonnecellen daalt echter in fors tempo vanwege de wereldwijd snel groeiende marktvraag naar zonnecellen en de daardoor veroorzaakte schaalgroei en innovaties in de zonnecelindustrie. Daarnaast neemt ook het energetisch rendement van zonnecellen toe. Beide factoren zorgen ervoor dat de kostprijs per kWh zonne-energie relatief snel daalt. De verwachting is dat, voor huishoudens, elektriciteitsproductie met zonnecellen in Nederland rond het jaar 2020 concurrerend is met stroomafname uit het elektriciteitsnet (zie Figuur 11). Voor grootgebruikers, die een lagere elektriciteitsprijs betalen, ligt dat punt 15 tot 20 jaar verder in de tijd.

Figuur 11 Ontwikkeling in de tijd van de prijs van elektriciteit uit zonnecellen in Nederland, vergeleken met de prijs van elektriciteit 'uit het net' voor huishoudens en grootgebruikers



Bron: 'Naar een duurzame energievoorziening; transitiepad foto-voltaïsche zonne-energie', Platform Duurzame Elektriciteitsvoorziening.

Uit de verwachting van de prijsontwikkeling van stroom uit zonnecellen blijkt dat het nu stimuleren van grootschalige investeringen in zonnecellen door huishoudens vanuit prijsoptiek onverstandig is. Afwachten tot het kostprijsverschil met stroom 'uit het net' kleiner is of na circa 2020 zelfs omslaat in een prijsvoordeel is een realistischer keuze. De gemeente hoeft in de tussentijd niet stil te zitten op dit terrein. Vanuit de landelijke SDE-subsidieregeling wordt zon-PV op beperkte schaal gesubsidieerd. De gemeente kan daar met organisatie en communicatie op inspelen, zodat Delft gereed is voor een grootschaliger inzet van zon-PV zodra de prijs voldoende gedaald is. Daarnaast kan de gemeente eventuele belemmerende gemeentelijke regelgeving beoordelen en waar mogelijk opruimen.

Een techniek die op dit moment al veel dichterbij concurrentie op kostprijsniveau zit.

Tabel 15 Inschatting huidige investeringskosten windenergie

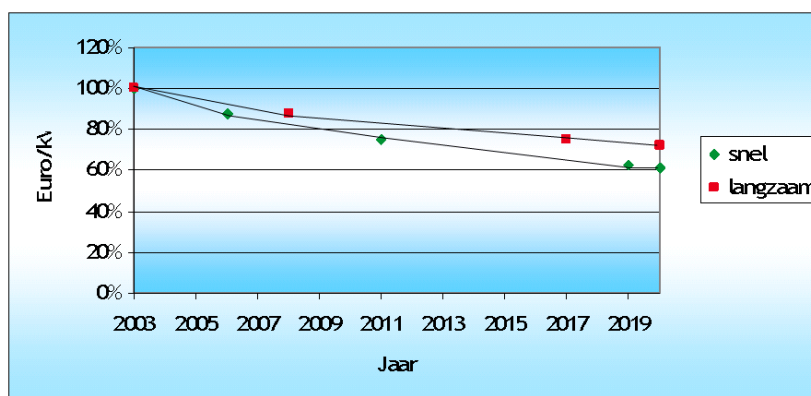
Windenergie	
Opbrengst 1 kW (2.200 vollasturen)	2.200 kWh
Investeringskosten windmolen (€/kW)	€ 1.250,00
Investeringskosten (mln.) voor verduurzaming 480 GWh	€ 272,00

Bron: Milieucentraal.

Ook voor windenergie geldt dat de kostprijs daalt als functie van de tijd, zij het minder snel dan bij zonne-energie, omdat de techniek al verder uitontwikkeld is (zie Figuur 12). Met een beperkte exploitatiesubsidie vanuit de SDE-regeling is windenergie op dit moment economisch rendabel.

Binnen de gemeentegrenzen van Delft ontbreken de ruimtelijke mogelijkheden om op grote schaal windturbines te plaatsen, deze investeringskosten dienen dan ook vooral om de consequenties van klimaatneutraliteit te kunnen bepalen.

Figuur 12 Kostprijsontwikkeling windenergie, in € per kW, bij een langzame en snellere marktontwikkeling



B.4 Volledige verduurzaming van het gasgebruik

Om het gasgebruik te verduurzamen kan worden ingezet op drie sporen: isoleren, warmtelevering, en inzet van groen gas. In deze bijlage doen we de theoretische aanname dat er voldoende groen gas beschikbaar is. Allereerst wordt een schatting gemaakt van de investeringskosten van gebouwisolatie. Vervolgens wordt geschat wat de investeringskosten zijn van het volledig vergroenen van het resterend gasgebruik. Warmteprojecten zijn niet apart geschat in deze grove opsomming, aangezien dit meer maatwerk vergt.

Bij maximale verbetering van de energieprestatie van gebouwen, via isolatie, is in de meeste gevallen een label B of beter mogelijk. In 2009 had slechts 11% van de woningen met een energielabel een B of hoger. In veel gevallen betreft dit een kosteneffectieve investering, waarmee bedoeld wordt dat de investering zich in 20 jaar terugverdient vanuit de besparingen op de energierekening. Daarbij moet wel de kanttekening worden gemaakt dat er altijd een groep zal zijn die nu al relatief weinig stookt en zo'n investering dus niet terugverdient uit lagere energiekosten. Uit de cijfers in de tabel blijkt dat de maximale isolatie-inspanning ook voor de gemiddelde situatie niet

economisch rendabel is. Minder zware investeringen in energetische gebouwverbetering zijn dat wel. Naast een lagere energierekening levert woningisolatie overigens ook een comfortabeler woning op, en veelal een verbetering van de waarde van de woning.

Tabel 16 Inschatting energiekosten voor en na maximale isolatie

Maximale isolatie	
Gemiddelde investeringskosten bij maximale isolatie, per gebouw	€ 10.000,00
Aantal gebouwen in Delft (circa)	41.000,00
Investeringskosten bij maximale besparing (mln.)	€ 410,00
Gemiddelde besparing op aardgasgebruik woningen	30%
Gemiddelde besparing op aardgasgebruik utiliteitsgebouwen	20%
Kosten aardgasgebruik na max. besparing (excl. vastrecht) (mln.)	€ 34,00

Bron: Expert judgement.

De volgende stap in de schatting is om het resterend gasgebruik volledig te vergroenen, aangenomen dat er voldoende groen gas beschikbaar is, wat overigens in de praktijk meer zeer de vraag zal zijn.

Tabel 17 Kosten groen gas na maximale isolatie

Groen gas	
Aardgasgebruik na maximale isolatie (mln. m ³)	70
Biogasinvesteringskosten €cent/m ³ , gemiddeld onafhankelijk van grootte vergister	30
Investering in opwerking van biogas naar groengas €cent/m ³	5
Totale investeringskosten (excl. transport en operationele kosten) €cent/m³	35
Investeringskosten voor verduurzaming van gasgebruik na isolatie (mln.)	€ 25,00

Bron: Expert judgement.

Dit betreft investeringskosten in mestvergisters. Uit een recente optimalisatiestudie (KEMA, 2010) volgt een integrale kostprijs (excl. belastingen) per m³ groen gas van circa € 1 per m³. Dit moet worden vergeleken met de circa € 0,30 per m³ voor het huidige aardgas (excl. belastingen). Met andere woorden: naast dat er investeringen in de installatie nodig zijn, is er bij de huidige prijsniveaus ook nog een grote onrendabele top op de exploitatie¹⁹. De stap naar groen gas is, met de huidige kosten en prijzen, dus nu nog geen reële optie voor Delft.

Hoe de kosten van groen gas zich in de toekomst gaan ontwikkelen is op dit moment niet goed te voorspellen.

¹⁹ Bij een gasgebruik van 70 miljoen m³ per jaar bedraagt die 70 miljoen m³ * 0,7 €/m³ = 49 miljoen €/jaar.



B.5 Volledige verduurzaming van verkeer en vervoer

Voor een volledige verduurzaming van het fossiel energiegebruik van het huidige verkeer en vervoer staan twee hoofdroutes open. In beide hoofdroutes past een verlaging van de vraag naar gemotoriseerd vervoer (gedragsverandering), en een verbetering van de energetische efficiency van het vervoer (voertuigemissie-eisen, overstap naar OV, etc.). De hoofdroutes om het resterend brandstofgebruik te vergroenen zijn:

1. Overstappen op biobrandstoffen²⁰.
2. Overstappen op elektrisch vervoer, gevoed door elektriciteit uit hernieuwbare bronnen.

Beide routes zijn uiteraard te combineren, bijvoorbeeld door het vrachtvervoer op biobrandstoffen te laten rijden en het personenvervoer op elektriciteit.

Overstappen op biobrandstoffen

De voertuigkilometers voor Delft van 2007 zijn bekend. Door deze om te rekenen naar hoeveelheden liter brandstof kan bepaald worden wat de additionele kosten zijn om volledig over te schakelen op biobrandstoffen. Allereerst is bepaald (aan de hand van Nederlandse gemiddelden) wat de verdeling naar brandstoftype is (Tabel 11). Vervolgens zijn de voertuigkilometers per type brandstof omgerekend naar het aantal liters Tabel 12.

Tabel 18 Kilometers opgedeeld naar brandstoftype (huidig)

	2007	Gas (4,5%)	Benzine (63,1%)	Diesel (32,4%)
Personenauto's (vtg km/jaar)				
Erftoegangswegen (30 km/hr)	111.631.144	4.990.946	70.478.599	36.161.599
Gebiedsontsluitingswegen (50 km/hr)	174.287.500	7.792.265	110.036.845	56.458.390
Stroomwegen (>50 km/hr)	87.143.750	3.896.132	55.018.422	28.229.195
Autosnelwegen	644.863.750	28.831.379	407.136.326	208.896.045
Overig				
Vrachtverkeer	42.635.650			42.635.650
Busverkeer	5.329.456			5.329.456
Totaal personenauto's		45.510.722	642.670.192	329.745.230
Totaal overig				47.965.106

Tabel 19 Brandstoftypekilometers omgerekend naar liter (huidig)

	Verbruik	Liters/jaar	Kosten per liter	Totale huidige kosten (€/jaar)
Gas (LPG)	1 op 10	4.551.072	€ 0,84	€ 3.823.000
Benzine	1 op 12	53.555.849	€ 1,62	€ 86.761.000
Diesel (auto)	1 op 14,6	22.585.290	€ 1,28	€ 28.909.000
Diesel (vracht/busverkeer)	1 op 14,6	3.285.281	€ 0.87	€ 2.858.000
Totaal				€ 122.351.000

²⁰ Of op duurzaam geproduceerde waterstof, als alternatieve energiedrager.



Indien het LPG- en benzineverbruik door bio-ethanol wordt vervangen, en het dieselverbruik wordt vervangen door biodiesel, worden de totale jaarlijkse verbruikskosten als volgt.

Tabel 20 Brandstofkosten in geval van volledige vervanging door biobrandstoffen

	Liters/jaar	Kosten per liter	Totale kosten (€/jaar)
Bio-ethanol	58.106.922	€ 1,87	€ 108.783.000
Biodiesel	25.870.571	€ 1,50	€ 38.806.000
Totaal			€ 147.589.000

NB: Dit zijn alleen de variabele brandstofkosten, af te zetten tegen de huidige kosten van brandstofverbruik. De investeringskosten van de omschakeling zijn hier niet bepaald.

Volledig elektrisch vervoer

Bij de omschakeling naar elektrisch vervoer spelen de kosten van de aanschaf van de elektrische auto een grote rol. In deze berekening is echter alleen gekeken naar de kosten van het gebruik (dus kosten per gereden kilometer excl. Aanschaf, onderhoud, belastingen etc.). Hierdoor zijn de kosten van het gebruik van de elektrische auto te vergelijken met de kosten uit Tabel 19 en Tabel 20.

NB: Het is met de huidige stand der techniek realistischer om alleen het personenvervoer te vervangen door elektrisch vervoer, en niet het vrachtvervoer. Ter wille van de duidelijkheid is hier toch net gedaan of dat mogelijk is, met de kanttekening dat het aantal voertuigkilometers voor personenvervoer veruit dominant is in Delft.

Tabel 21 Brandstofkosten in geval van volledige vervanging door elektrisch vervoer

	Kilometer/jaar	Km/kWh	Totale kosten (€/jaar)
Elektrisch vervoer (€ 0,23/kWh)	1.065.891.250	8	€ 30.644.000
Totaal			€ 30.644.000

NB: Dit zijn alleen de variabele brandstofkosten, af te zetten tegen de huidige kosten van brandstofverbruik. De investeringskosten van de omschakeling zijn hier niet bepaald.





Bijlage C Groen Delft

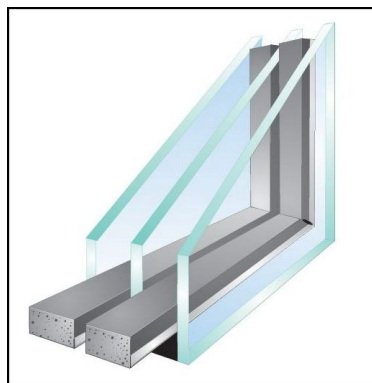
De uitwerking van het scenario Groen Delft is gebaseerd op de volgende principes:

- fossiele bronnen raken uitgeput, we moeten over naar duurzame bronnen en veel minder energie gebruiken, de uiteindelijke CO₂-uitstoot moet rond 2050 met 80 à 90% zijn afgenomen om de wereld te behoeden voor zeer ernstige klimaateffecten;
- om het doel van 80/90% emissiereductie te bereiken is een grote inspanning nodig van burgers, bedrijven en overheden op alle niveaus;
- delft zet in de breedte in op alle maatregelen die effectief zijn, zowel in de woningsector als bij bedrijven en verkeer en vervoer.

In Groen Delft staat 'Planet' centraal. De kern in dit scenario is volume maken op zowel het gebied van energiebesparing als op het gebied van duurzame energie. Het primaire argument om dit te doen is om CO₂-emissies te beperken. Delft profileert zich als een van de koplopers op het gebied van energiebesparing en opwekking van duurzame energie in Nederland. Delft blaast ook internationaal haar partijtje mee, onder andere als actieve ambassadeur van het Covenant of Mayors, een internationale groep vooruitstrevende klimaatgemeenten, waar Delft zich bij heeft aangesloten. Het accent ligt op het gebied van energiebesparing en duurzame opwekking ten behoeve van de energievoorziening in gebouwen, zowel woningen als bedrijfsgebouwen. En daarbinnen dan vooral op verwarmen/koelen en verlichten. Daarnaast stimuleert Delft ook actief CO₂-reductie in de sector mobiliteit. In de communicatie naar burgers en bedrijven staat het oplossen van het klimaatprobleem centraal.

In Groen Delft is alle nieuwbouw (woningen en bedrijven) die wordt gerealiseerd op korte termijn energieneutraal en op iets langere termijn zelfs energieleverend. Gebouwen die nu worden gerealiseerd staan er tenslotte in 2050 nog steeds. Ondanks dat de landelijke regelgeving dit nog niet verplicht stelt, heeft Delft het voor elkaar gekregen dat iedereen die actief is in de bouwketen, het uitgangspunt van energieneutraal/energieleverend omarmt en doorvoert.

De bestaande bouw, zowel woningen als kantoor en bedrijfspanden is zo veel mogelijk klimaatneutraal in 2050. De bestaande bouw is voor 100 % naar label B gebracht voor 2040. Waar mogelijk is zelfs label A gerealiseerd. Onder andere door een differentiatie in de WOZ is dit in een stroomversnelling gekomen.



Er zijn grootschalige isolatieprogramma's uitgevoerd, onder aanvoering van de gemeente. Daarbij is alles aangepakt, van spouwisolatie tot driedubbele beglazing.

Er rijden veel minder auto's in de stad, er is veel elektrisch vervoer, overal zijn oplaadpalen beschikbaar, systemen van autodelen zijn gemeengoed geworden, er is een fietshuursysteem dat zo gemakkelijk is dat zowel toeristen als Delftenaren er op grote schaal gebruik van maken. Bijkomend

gevolg is dat er meer ruimte op straat is, het is veiliger geworden, er is minder lawaai van verkeer, kinderen spelen weer op straat.

Hoewel Groen Delft vooral betrekking heeft op veel minder energiegebruik en gebruik van hernieuwbare energie, hoort er ook letterlijk 'groen' bij. Vanuit zorgen voor het klimaat (inzet van lokale biomassa, snoeihout, etc.), zorgen voor schone lucht, bij wijze van klimaatadaptatie (groene daken houden regenwater vast), en algemene zorg voor een natuurlijke leefomgeving. Er is in Groen Delft veel natuur in en om de stad (terug)gekomen.

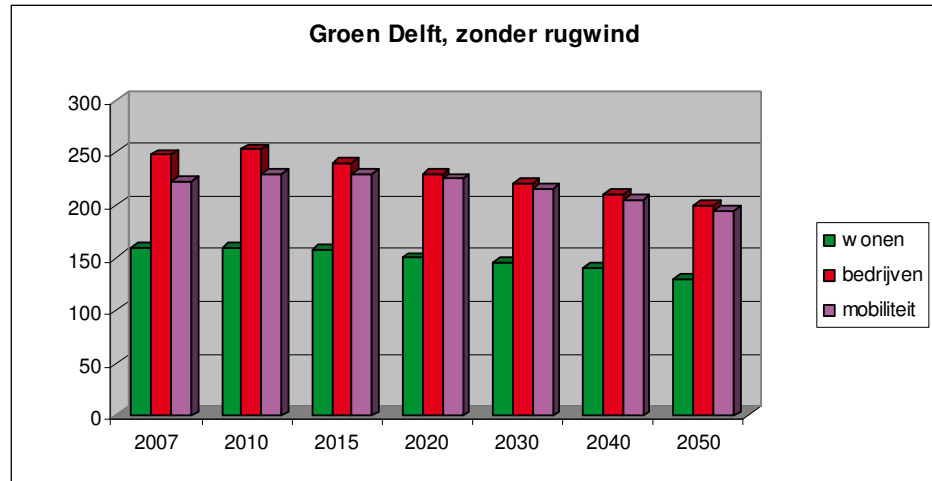


In dit scenario ligt het accent in de eerste jaren op energiebesparing. De opwekking van hernieuwbare energie wordt wel opgepakt, maar de verwachting is dat duurzame energie (bijvoorbeeld zonnestroom) pas op grote schaal wordt toegepast als de prijs van duurzame energie in de buurt komt van de fossiele prijzen. Op dit moment is dat moment voorzien vanaf 2017. Het beleid is er op gericht om echt grootschalig zonnestroom te promoten vanaf dat moment.

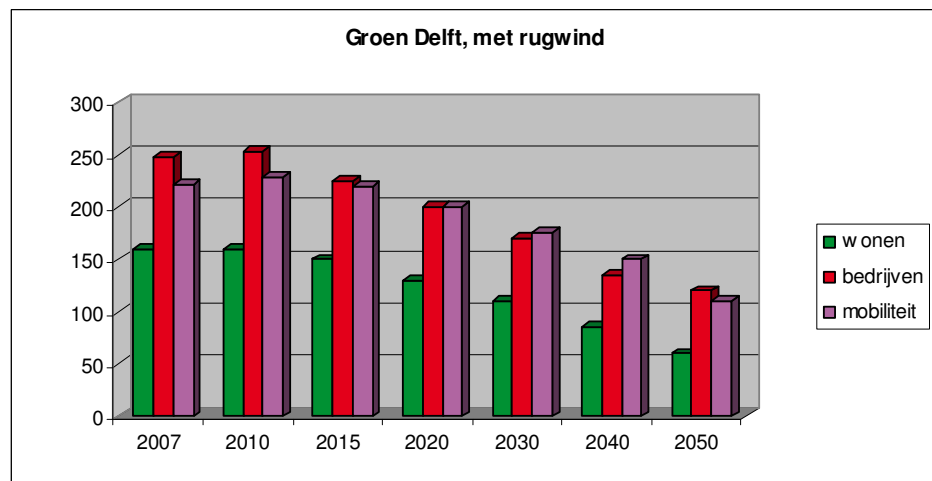
In de volgende figuren is een mogelijke ontwikkeling van de CO₂-uitstoot weergegeven bij dit scenario. In de ene grafiek de effecten met rugwind, de andere grafiek zonder rugwind. Omdat er van wordt uitgegaan dat in 2050 nog niet alle elektriciteit via duurzame bronnen wordt opgewekt (er staan bijvoorbeeld nog steeds conventionele centrales in Nederland) en nog niet alle energie voor mobiliteit duurzaam wordt opgewekt. Er zal dus nog sprake zijn van een resthoeveelheid CO₂ die, wil de gemeente volledig CO₂-neutraal zijn, gecompenseerd zal moeten worden.

Het mogelijke effect van dit scenario op de ontwikkeling van de CO₂-uitstoot is in onderstaande figuren weergegeven. Het betreft ruwe schattingen, die een indicatie geven hoe het zou kunnen gaan, zowel bij weinig als bij veel rugwind.

Figuur 13 CO₂-ontwikkeling bij Groen Delft, zonder rugwind



Figuur 14 CO₂-ontwikkeling bij Groen Delft, met rugwind



Bij Figuur 13 en Figuur 14 zijn een paar opmerkingen te plaatsen:

1. Als Delft zich profileert als koploper in de situatie zonder rugwind, is het wel bezig met het stimuleren dat rugwind ontstaat. Het effect is dan niet direct zichtbaar in een lokale CO₂-reductie.
2. De grafiek met rugwind komt in 2050 niet op nul uit. Er is namelijk van uitgegaan dat in 2050 altijd nog voor een deel aan de energievraag vanuit centrale voorzieningen wordt voldaan, die dan nog gevoed worden met hernieuwbare grondstoffen en waar ook nog geen CO₂-afvang zal worden toegepast.



Bijlage D Saamhorig Delft

De uitwerking van Saamhorig Delft is gebaseerd op de volgende principes:

- Een lagere energierekening door energiebesparing en het toepassen van duurzame energie is voor de burger het belangrijkste argument om mee te doen.
- Het stimuleren van sociale cohesie, gemeenschapszin is een belangrijk uitgangspunt van het Delftse beleid en het integreren van energiebesparing in dit beleid is effectief en zinvol.
- Een focus bij het streven naar CO₂-neutraliteit op burgers en hun gedrag is minstens zo effectief als de brede inzet die in Groen Delft wordt gekozen.
- Het maken van volume en het stimuleren van het bedrijfsleven CO₂ te besparen is een taak van het Rijk, dat daartoe veel effectiever maatregelen kan treffen dan een gemeente.

In Saamhorig Delft staat de mens ('People') centraal. In dit scenario is het hoofdargument verlaging van energiekosten voor burgers, CO₂-besparing is een neven-doel geworden. Voor bedrijven vormen energiekosten veelal slechts een beperkt percentage van de kosten, maar voor burgers is het een belangrijke en stijgende kostenpost, met name voor lage inkomens. Het beleid is daarom gericht op kosteneffectieve investeringen in de bestaande bouw, in eerste instantie op de gericht op de lagere inkomens, zodat de variabele woonlasten omlaag gaan, en daarmee uiteindelijk ook de totale woonlasten. Daarmee wordt ook het effect van mogelijk sterk stijgende energiekosten verkleind, wat van belang is voor het welbevinden van burgers ('minder zorgen voor morgen'). In dit scenario is de aandacht voor energiebesparing en opwekking van duurzame energie door het bedrijfsleven minder dan in Groen Delft; hier ziet de gemeente dit als een verantwoordelijkheid van het Rijk en de bedrijven zelf.

Zogenaamde E-teams zijn actief geworden in Delft en hebben zeer veel huishoudens ondersteund bij het isoleren van hun woning met een aantal basismaatregelen (tochtstrips, spaarlampen, tips en adviezen). De E-teams bestaan uit goed opgeleide, sociaal vaardige medewerkers, afkomstig uit de doelgroepen waar ze voor werken.

Er zijn vergaande afspraken gemaakt met de corporaties om het totale woningbezit van de corporaties in 2030 naar label B te brengen, onder andere via energierenovaties en sloop/nieuwbouw. Hetzelfde vindt plaats in de particuliere verhuursector eigenaar/bewoners worden geholpen via zachte leningen, kennisprogramma vanuit gemeente, ontzorging in samenwerking met de zogenaamde Meer-met-Minder-bedrijven (tenders, collectieve inkoop, etc.).

Saamhorig Delft stimuleert burgerinitiatieven op het gebied van energiebesparing, opwekking van duurzame energie en CO₂-arm leven.

In dit scenario verschijnt in de toekomst een krantenartikel met als kop: 'Energiearmoede in Delft is opgelost'. Energiearmoede is inmiddels in veel landen een erkend sociaal probleem, in Nederland speelt het nog niet, maar de verwachting is dat dat mogelijk wel gaat komen. Mensen zullen een steeds groter deel van hun inkomen aan energiekosten gaan besteden. En mensen met een lager inkomen zullen daardoor in de knel komen.



In Saamhorig Delft kunnen burgers tegen een gereduceerd tarief gebruik maken van het openbaar vervoer, dat geheel wordt gevoed met duurzame energie. Het OV-systeem is verder geïntensiveerd en met slim beleid is het de gemeente Delft gelukt om een grote omslag teweeg te brengen: vrijwel alle verplaatsingen over afstanden korter dan 6 kilometer worden met openbaar vervoer of (elektrische) fiets of scooter afgelegd.

Aansluitend op de tendens in de (inter)nationale economie om de belasting op arbeid te verlagen en die op de productie van goederen te verhogen is in Delft al vroeg een 'nieuwe economie' ontstaan waarin veel aandacht voor hergebruik is ontstaan en er veel recyclingwinkels, reparatiedienstbedrijfjes, klusjesmensenpools zijn ontstaan, waarbij ook een nieuw lokaal ruilmiddel is geïntroduceerd, de Delftse Duit. De gemeente heeft het ontstaan van degelijke initiatieven van harte ondersteund en veel mensen die als gevolg van de economische crisis hun werk zijn kwijtgeraakt, hebben in deze branche een zinvolle nieuwe uitdaging gevonden.

In Saamhorig Delft wordt veel aandacht geschonken aan de rol die CO₂-besparing kan spelen bij het bevorderen van sociale cohesie, bijvoorbeeld door in buurten en wijken collectief aan de slag te gaan met energiebesparing, en in het verlengde daarvan ook met het verkleinen van de CO₂-footprint door ook een link te leggen met voedsel (lokaal voedsel, slow food, stadsmoestuinen, stadsboerderijen) en de internationale dimensie van de sociale kant van duurzaamheid (denk aan eerlijke handel, fairtrade, etc.). Dit scenario past in de tendens die steeds meer zichtbaar wordt van een meer lokale economie, waar mensen zich lokaal meer verbinden, er allerlei nieuwe sociale verbanden ontstaan, onder ander via van allerlei (burger)initiatieven rondom energiebesparing en lokaal opwekken van duurzame energie. De gemeente faciliteert dit proces op basis van de vragen uit de gemeenschap, en is ook consequent op zoek naar mogelijkheden om aan te sluiten bij burgers c.q. burgers te stimuleren met elkaar zaken op te pakken (klimaatstraatfeesten, buurtwebsites, etc.).

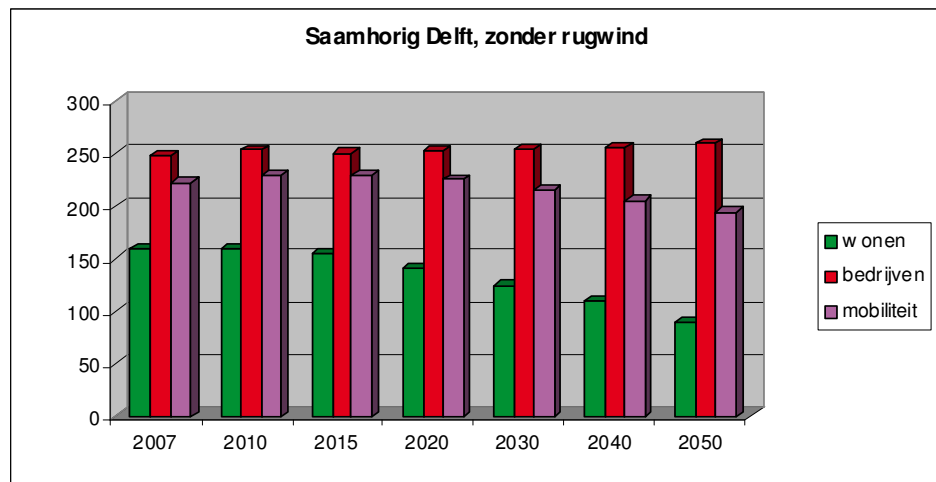
In de communicatie gaat het in dit scenario vooral over het verlagen van energiekosten (maar wel verstandige dingen doen met het bespaarde geld).

Waar Groen Delft breed insteekt op volumebeleid, richt Sociaal Delft zich specifiek op één doelgroep (de burger).

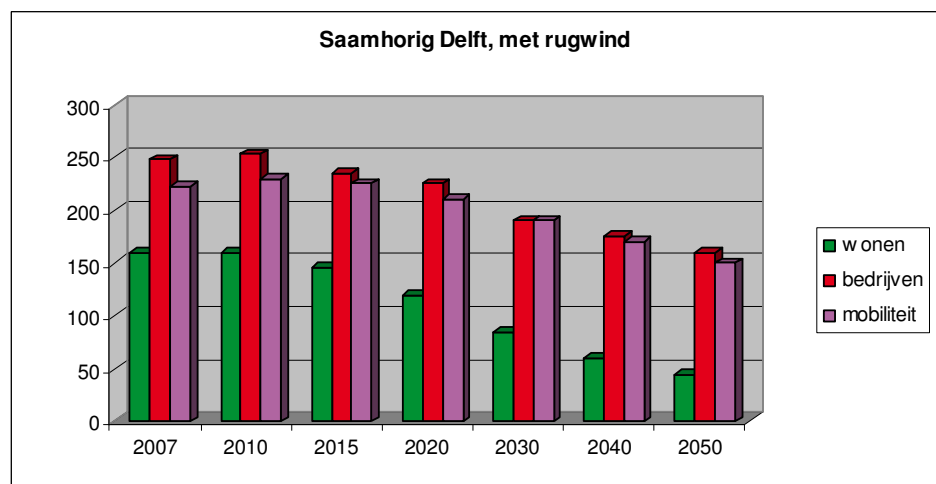
Uitgedrukt in cijfers wordt in dit scenario ingezet op een drastische verlaging van CO₂-uitstoot bij woningen. In dit scenario wordt ingezet op het bereiken van CO₂-neutraliteit in woningen en door burgers in 2050. Of bedrijven en mobiliteit tegen die tijd ook CO₂-neutraal zijn, is vooral afhankelijk van het beleid van de Rijksoverheid. In Figuur 15 is dit uitgebeeld. Omdat er van wordt uitgegaan dat in 2050 nog niet alle elektriciteit via duurzame bronnen wordt opgewekt (er staan dan nog een paar conventionele centrales in Nederland) en nog niet alle energie voor mobiliteit duurzaam wordt opgewekt, zal een resthoeveelheid CO₂ gecompenseerd moeten worden om tot 100% CO₂-neutraal te komen.

Het effect van dit scenario op de ontwikkeling van de CO₂-uitstoot is in Figuur 16 weergegeven. Het betreft ruwe schattingen, die een indicatie geven hoe het zou kunnen gaan, zowel bij weinig als bij veel rugwind.

Figuur 15 CO₂-ontwikkeling bij Saamhorig Delft, zonder rugwind



Figuur 16 CO₂-ontwikkeling bij Saamhorig Delft, met rugwind





Bijlage E Innovatief Delft

De uitwerking van het scenario Innovatief Delft is gebaseerd op de volgende principes:

- Techniek is leidend bij het streven naar een CO₂-neutrale samenleving. Er is technisch nog zeer veel mogelijk in het kader van energiebesparing en toepassen van duurzame energie.
- Delft heeft een aantal (technische) kennisinstituten in huis die een vooraanstaande rol spelen bij het ontwikkelen van energiezuinige technieken en het opwekken van duurzame energie.
- Delft krijgt een economische impuls als het bedrijfsleven deze innovaties oppakt en gaat vermarkten.
- de schaalgrootte van Delft is voldoende om dit te kunnen realiseren.

Innovatief Delft

In 'Innovatief Delft' staat 'Profit' centraal. In dit scenario vult de gemeente haar rol in door samen met de kennisinstellingen en innovatieve bedrijven die Delft rijk is bouwstenen aan te dragen voor de landelijke en internationale energietransitie. En daar natuurlijk ook lokaal de spin-off van te genereren. Het gaat met name om innovaties voor energiebesparing en duurzame energie in de bestaande bouw, in de nieuwbouw en in het vervoer. Juist door in te zetten op innovaties en deze fysiek te realiseren wordt Delft een voorbeeldgemeente die laat zien dat specifieke innovaties zowel op het gebied van kosten als CO₂-bijdrage effectief en kansrijk zijn. Daarmee stimuleert Delft de Rijksoverheid om aanvullend volume beleid te voeren.

In dit scenario wordt er van uitgegaan dat het ontwikkelen van nieuwe technologie en het demonstreren hiervan een enorme impuls geeft aan de energietransitie. Niet alleen lokaal, maar ook landelijk en internationaal. Via onder andere de innovatieprojecten die in Delft zijn gestart hebben de nationale en internationale overheden gezien dat energiebesparing en opwekking van duurzame energie lokaal goed kan. Deze overheden hebben mede op basis van de succesvolle experimenten in Delft het beleid drastisch omgegooid en stimuleren energiebesparing en duurzame energie via een aantal 'Delftse Vindingen'. Op deze manier is uiteindelijk toch de nodige wet- en regelgeving tot stand gekomen en is Delft, evenals de rest van Nederland, voor een belangrijk deel CO₂-neutraal geworden.

Mensen komen van heinde en verre naar Delft om te kijken naar een aantal zeer innovatieve technieken die in de stad toegepast worden. Delft heeft in dit scenario een internationale positie als energie-innovatiestad verworven, en de lokale economie profiteert daar volop van.

Voorbeelden hiervan zijn: introductie van veel effectievere zon-PV-systemen, gebruik van data van slimme meters ten behoeve van energiebesparing en kosteneffectieve inzet van duurzame geproduceerde energie, ontwikkelen van en proeven met klimaatgevels voor bestaande bouw, doorontwikkeling van lucht/water en warmtepompen voor gestapelde bouw, inpassing van oplaadpunten voor elektrische auto's in de stad, ontwikkeling technische systemen om auto's zuiniger te laten rijden, ontwikkeling succesvol fietsdeelsysteem, autodeelsysteem, etc., te integreren tot energiezuinig mobiliteitsdeelsysteem.

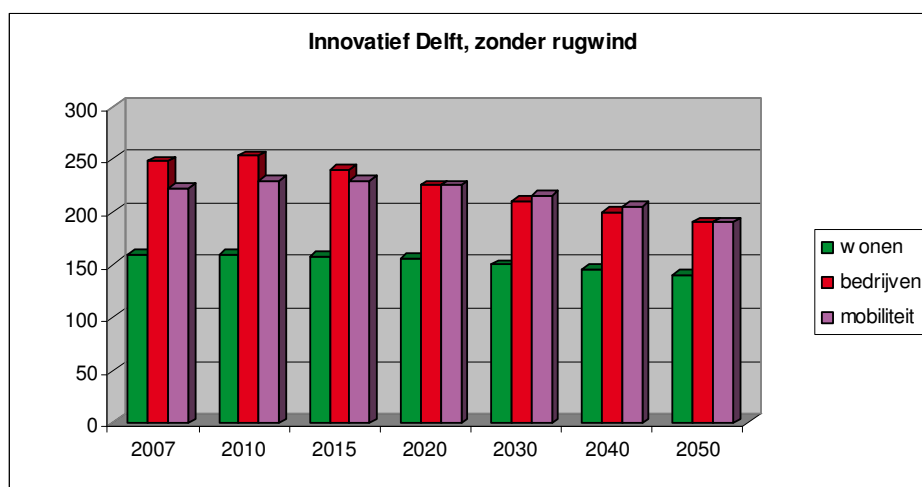
Veel aandacht ook voor ontwerpproces van apparaten en gebouwen, bijvoorbeeld op basis van het cradle-to-cradle gedachtegoed.



De essentie in Innovatief Delft is dat de gemeente de ontwikkeling van innovatieve technieken door de kennisinstellingen actief ondersteunt, onder de voorwaarde dat deze innovaties ook in Delft worden toegepast. Daartoe wordt een infrastructuur geschapen die introductie op de Delftse markt stimuleert. De gemeente stimuleert en faciliteert door het vestrekken van subsidies en het verkrijgen van vergunningen. Er worden specifieke experimenteergebieden aangewezen. Daarnaast wordt vol ingezet op de mogelijkheden die de Wet milieubeheer biedt om bedrijven energiebesparende maatregelen te laten treffen. Dit om de introductie van innovatieve technologie verder te prikkelen.

Het effect van dit scenario op de ontwikkeling van de CO₂-uitstoot is in onderstaande grafiek weergegeven. Het betreft ruwe schattingen, die een indicatie geven hoe het zou kunnen gaan, zowel bij weinig als bij veel rugwind.

Figuur 17 CO₂-ontwikkeling bij Innovatief Delft, zonder rugwind



Figuur 18 CO₂-ontwikkeling bij Innovatief Delft, met rugwind

