

Concept  
Versie Definitief concept  
augustus 2010



Gemeente Amsterdam  
**Dienst Milieu en Bouwtoezicht**

## **Energievisie Zuidas 2010**

Nic Frederiks, in opdracht van de Dienst Zuidas



# Voorwoord

Geachte lezer,

In de afgelopen periode, van ruwweg het tot stand komen van de visie Zuidas 2007 en de inspirerende gedachteswisselingen over Zuidas Dok tot het Duurzaamheidsplan Zuidas 2008 en het eerste Duurzaamheidsverslag van de Zuidas heb ik veel informatie vergaard, met mensen gesproken, nieuwe ideeën en concepten besproken en getoetst. Dat alles in een toenemend mondiaal en Europees besef dat er fundamentele veranderingen nodig zijn om de energievoorziening op de lange termijn veilig te stellen binnen de kaders van de duurzame ontwikkeling. Die stapels informatie aangevuld met vele megabytes op de computer maken in zoverre gelukkig, dat er bij mij geen twijfel is over de mogelijkheden, de inventiviteit en de creativiteit om dat vraagstuk goed op te lossen. De fundamentele vraag is, niet kunnen, maar willen we dat ook organiseren? De korte termijn houdt ons daarvoor misschien wel te veel bezig: de verkiezingen, de bezuinigingen, de crisis in het vastgoed en de bouw, de tegenvallende uitkomsten van Kopenhagen en de huidige olieprijs. Mijn antwoord is: Yes, we can and we will!

Met de realiteitszin die past bij het moment (het is de een na laatste dag van dit decennium), zie ik dat er voor mij niet zo veel in deze visie is veranderd ten opzichte van de vorige. Zaken die toen nog als ontwikkeling werden gezien, zoals het gebruik van LCD-schermen, zijn zeer snel uitgekomen. Van koelen met water uit de Nieuwe Meer hadden we in 2003 nog niet gehoord. Ook in de Energievisie van januari 2003 was er optimisme.

Echter in de discussie binnen de MENZ groep (Milieu Energie Nutsinfrastructuur Zuidas) strijden het optimisme van de ontwikkeling met het realisme van alledag. We weten wat er moet gebeuren en het lukt ons meestal wel om de *sense of urgency* over te brengen, maar van noodzaak naar budget is een lange weg. Een weg die ons wel eens ontlokt dat deze stad is gebouwd op papier, zand en stroop.

Toch is overleg, hoe taai en traag soms, de enige manier om tot gedragen oplossingen te komen. In aflevering 9 van Plan Amsterdam: "Steden redden de wereld" onthult adjunct directeur Zef Hemel van DRO The Amsterdam Principles. Dat is een manier om mensen tot daden te laten komen<sup>1</sup>. De kunst van het polderen. Mensen moeten rond de poldertafel gaan zitten en praten. Enige lichtvoetigheid kan daarbij geen kwaad, althans dat is een van de punten die mij in de Principles aansprak. Om te citeren: *"Aan de poldertafel heerst vreugde, als er niet wordt gelachen dan domineert de macht"*  
Laten we deze energievisie in praktijk brengen en laat er zal vreugde heersen.

Amsterdam, 30 december 2009, Nic Frederiks

Een nawoord van dank aan allen, met name de collega's van de stuurgroep MENZ, die op de concepten hebben gereageerd en hun op- en aanmerkingen hebben gegeven. Deze opmerkingen en de discussie daarover hebben het stuk verbeterd en verhelderd.

Juli 2010

<sup>1</sup> In bijlage 2 vindt u de weergave van deze Principles



# Samenvatting

Deze energievisie is de tweede voor de Zuidas. De eerste verscheen in 2004. De belangrijkste bevinding van de Energievisie 2010 is dat de technologie om efficiënt en zuinig met energie op te gaan breed voorhanden is, maar dat het gebruik van de technologie nog zeer afhangt van keuzes die vooral in de fase van ontwikkelen en bouwen worden gemaakt. Er is te weinig oog voor het belang van de toekomstige exploitant van het gebouw en in het verlengde daarvan ook voor de gevolgen die een te hoog energieverbruik heeft voor de duurzame ontwikkeling en het klimaat.

Landelijke en Europese regelgeving, aangevuld met stedelijke ambitie leiden al, en zullen in de toekomst zeker leiden tot zuinige, of zelfs energieleverende gebouwen. Voor Zuidas zijn we op zoek naar het optimale benutten van de (schaal)voordelen van het gebied.

Ten opzichte van 2004 zijn de mogelijkheden om duurzaam en energie-efficiënt te bouwen enorm toegenomen. De Rijksgebouwendienst liet zelfs een studie doen naar een multifunctioneel gebouw 'de Zuidkas' voor het gebied Ravel. In de energie-infrastructuur is stadskoeling nu beschikbaar. De regie over de bronnen van de opslagsystemen voor koude en warmte (KWO) heeft nog niet geleid tot een optimale configuratie van deze bronnen en tot gebiedssystemen in plaats van gebouwssystemen. Maar van de noodzaak tot samenwerken zijn de meest betrokken partijen doordrongen.

De trends in het duurzaam bouwen, de innovaties bij architecten, aannemers en energiebedrijven, de voorbeelden van andere steden om CO<sub>2</sub> drastisch terug te dringen en de transities die gaande zijn in de gehele ontwikkelings- en bouwkolom stemmen optimistisch. Om het optimisme om te zetten in daden is echter wel draagvlak en sturing nodig.

Het draagvlak voor zuinige gebouwen aan Zuidas is ondermeer onderzocht door te focussen op 'gezonde gebouwen'. Dat werd vooral ingegeven door het feit dat de belangrijkste investering in Zuidas, het ondergronds brengen van de weginfrastructuur, vooral is gericht op het verbeteren van de luchtkwaliteit en het verminderen van de geluidsoverlast. Zo'n massieve investering in gezondheid, moet worden gevolgd door gebouwen waarin mensen zich prettig voelen en die een gezond binnenklimaat hebben. Het draagvlak voor 'gezonde gebouwen' is groot en past in het Duurzaamheidsplan dat Zuidas eerder heeft laten ontwikkelen.

De keuze voor meer sturing is ingegeven door het feit dat veel keuzes in energievoorziening en energiesystemen worden gemaakt op basis van overwegingen op de korte termijn, terwijl voor de energie-infrastructuur de lange termijn telt. Als Zuidas de komende decennia een goede en efficiënte energie-infrastructuur wil bieden moet er vandaag mee worden begonnen om er voor te zorgen dat ook toekomstige gebruikers aan scherpere toekomstige eisen tegen redelijke kosten kunnen voldoen. Nieuwe vormen van samenwerking zoals wellicht een 'energiecoöperatie' voor Zuidas, zouden bezwaren van ontwikkelaars en beheerders kunnen wegnemen. Immers in een coöperatieve vorm worden lusten en lasten gedeeld en is er geen sprake van monopolisme, maar van welbegrepen eigen belang van de participanten nu en in de toekomst.

Om de richting die in de energievisie is gekozen te onderbouwen heeft Tebodin de berekeningen uitgevoerd om het energieverbruik nu en in de toekomst op basis van de Visie Zuidas te bepalen. Uit die berekeningen blijkt dat de energievraag afvlakt. Het elektriciteitsverbruik stijgt (met name door de toename van de vierkante meters en ook de koelvraag wordt groter. De warmtevraag daarentegen gaat omlaag.

In de energievisie wordt een pleidooi gehouden om met name het koelvraagstuk aan te pakken door nieuwe manieren van bouwen en door een slimmer gebruik van het gebouw door bijvoorbeeld warmte overdag te absorberen en 's nacht door ventileren af te voeren.

De visie kijkt niet alleen naar de toekomst, maar ziet ook de vraagstukken die zich -vandaag- in de praktijk voordoen en die soms funest zijn voor de goede voornemens.

De slotconclusie is dat zuiniger en beter omgaan met energie vooral een kwestie is van organiseren. De energievisie legt daarvoor een fundament.

# Leeswijzer

Deze energievisie is opgebouwd uit een visiedeel dat wordt afgesloten met conclusies en aanbevelingen en uit een deel praktijk waarin de berekeningen van het toekomstige energieverbruik op basis van huidige wet- en regelgeving en de prognose van de ontwikkeling van de Zuidas in m<sup>2</sup> bebouwd oppervlak. Dat deel wordt afgesloten met een confrontatie van het beleid en de praktijk en leidt tot een slotbeschouwing die zich vooral richt op hoe een efficiënte en duurzame energievoorziening zou kunnen worden georganiseerd.

Na de inleiding wordt kort ingegaan op de verschillen en overeenkomsten tussen vorige energievisie uit 2004 en de huidige energievisie.

Het volgende hoofdstuk 2 belicht de wet- en regelgeving en de gemeentelijke ambitie zoals die door de gemeenteraad zijn vastgesteld,

In hoofdstuk 3 worden enkele trends en ontwikkelingen in binnen- en buitenland geschetst die tot de inhoud en de richting van deze visie hebben geïnspireerd.

Hoofdstuk 5 gaat over de transitie die leidt en heeft geleid tot nieuwe concepten en samenwerkingsverbanden

De discussie die overal in den lande wordt gevoerd met betrekking tot de keuze voor collectieve of individuele systemen wordt, gericht op de specifieke situatie in de Zuidas, in hoofdstuk 6 beschreven en er wordt een voorstel gedaan hoe de impasse kan worden doorbroken

In hoofdstuk 7 wordt de mobiliteit als exponent van de energievraag besproken.

De weerslag van de discussie die in 2009 is gevoerd onder de noemer 'Gezonde gebouwen aan een gezonde Zuidas' staat in hoofdstuk 8. Daarin wordt ook het pleidooi voor verminderen van de koelbehoefte onderbouwd.

In hoofdstuk 9 wordt een aantal ontwikkelingen uit de techniek van het duurzaam bouwen geschetst om aan te tonen dat er vele mogelijkheden zijn waarmee het uiteindelijke doel: zuinige en gezonde gebouwen kan worden bereikt.

Het visiedeel eindigt met hoofdstuk 10 conclusies en aanbevelingen.

Het praktijkdeel bestaat na een korte inleiding in hoofdstuk 11 uit de berekeningen van Tebodin van de toekomstige energiebehoefte op basis van de prognose van de Zuidas Visie 2007 (bijlage 1 van dit rapport.)

In hoofdstuk 12 worden de berekeningen, de prognose en de keuzes die zijn gemaakt verder toegelicht.

Hoofdstuk 13 is een korte confrontatie tussen beleid en praktijk waarin de factor 'tijd' een belangrijke rol speelt.

In de slotbeschouwing wordt benadrukt dat de techniek veel, zo niet alles mogelijk kan maken, maar dat het vooral op organiseren aankomt

# Inhoud

<b>Voorwoord</b>	<b>3</b>
<b>Samenvatting</b>	<b>5</b>
<b>Leeswijzer</b>	<b>6</b>
<b>1 Energievisie 2004 en 2009: ontwikkelingen, verschillen en overeenkomsten</b>	<b>8</b>
1.1 Inleiding	8
1.2 Veranderingen en daardoor verschillen	8
1.3 Wat is er niet veranderd?	9
<b>2 De kaders: Wettelijke regels, gemeentelijke ambitie, ambitie Zuidas</b>	<b>10</b>
<b>3 Trends en ontwikkelingen (vergeleken met de kaders)</b>	<b>12</b>
<b>4 Onzekerheden</b>	<b>14</b>
<b>5 Transities</b>	<b>16</b>
<b>6 Collectief versus individueel: de eeuwige discussie</b>	<b>17</b>
<b>7 De rol van mobiliteit</b>	<b>19</b>
<b>8 Gezonde gebouwen in een gezonde Zuidas</b>	<b>20</b>
<b>9 Bijdragen uit de techniek van duurzaam bouwen</b>	<b>23</b>
<b>10 Conclusies en aanbevelingen</b>	<b>25</b>
<b>11 De praktijk</b>	<b>27</b>
<b>12 Prognose en berekeningen</b>	<b>28</b>
<b>13 Confrontatie beleid-praktijk</b>	<b>29</b>
<b>14 Slotbeschouwing</b>	<b>31</b>

# 1 Energievisie 2004 en 2009: ontwikkelingen, verschillen en overeenkomsten

## 1.1 Inleiding

Tussen de Energievisie van 2004 en deze visie staat het Duurzaamheidsplan Zuidas dat in mei 2008 is gepubliceerd en waarvan de Gemeenteraad eind juni van datzelfde jaar samen met de Concept Visie Zuidas 2007 kennis heeft genomen. Uiteindelijk is de Visie Zuidas op 9 september 2009 door de Gemeenteraad vastgesteld.

De Energievisie van 2004 werd geschreven vanuit het besef dat energiebesparing een pure noodzaak is om Zuidas te laten functioneren. Er werd becijferd dat vermindering van het energieverbruik ten opzichte van *'business as usual'* 50% lager en bij een flinke ambitie zelfs 70% lager zou kunnen zijn. In 2004 lag er nog wel een focus op de techniek en de technologische ontwikkelingen in het ontwerp van gebouwen, installaties en energie-infrastructuur.

Deze Energievisie is geschreven vanuit het perspectief van het Duurzaamheidsplan. In dat plan is de samenhang geschetst tussen de verschillende aspecten die bijdragen aan de duurzame ontwikkeling van het gehele Zuidasgebied, de gebouwen en de openbare ruimte. Het Duurzaamheidsplan kent naast de specifieke eisen, zoals de forse reductie van de CO<sub>2</sub>-uitstoot, ook overkoepelende doelen zoals het streven naar verbetering van de kwaliteit van het leven en de basisfilosofie van het Cradle-to-Cradle-principe: hoe kunnen we het goed doen? (in plaats van minder slecht)

Voorts heeft de gemeente Amsterdam eind 2008 geformuleerd dat 40% van de nieuwbouw in 2011 klimaatneutraal moet zijn en dat in 2015 100% klimaatneutraal is.

Zuidas heeft als gevolg van de brede, duurzame benadering een workshop 'Gezonde gebouwen aan een gezonde Zuidas' gehouden (zie ook hoofdstuk 8)

Deze visie wil aantonen dat zowel de beleidsmatige wens van de gemeente Amsterdam als het streven van Zuidas naar gezonde gebouwen, waarin mensen zich prettig voelen, elkaar kunnen versterken.

## 1.2 Veranderingen en daardoor verschillen

Tussen 2000 en 2005 was het belang van de vermindering van de uitstoot van CO<sub>2</sub> nog niet overal gemeengoed. Daar heeft de film van Al Gore, *An Inconvenient Truth*, en het bezoek dat Gore ter gelegenheid van de première in oktober 2006 bracht, voor wat betreft de publieke opinie, verandering in gebracht. De noodzaak van de reductie van de CO<sub>2</sub> emissie en daaraan gekoppeld het verminderen van het gebruik van fossiele brandstoffen omdat die schaars en dus duur worden, is algemeen geaccepteerd.

Dat streven vertaalt zich inmiddels ook in internationale, nationale en lokale reductiedoelstellingen, waarvan het 100%-klimaatneutraal bouwen in Amsterdam in 2015 er een is.

De olieprijs piekte in juli 2008 naar \$147 per vat, een prijs die niet eerder zo hoog was. Inmiddels is de prijs ongeveer gehalveerd, maar zijn de zorgen over het opraken van de olievoorraad zeker niet kleiner geworden, te meer omdat de vraag uit de snel groeiende economieën, als China, India en Brazilië sterk toeneemt. China is sinds kort de grootste energieverbruiker ter wereld. Een hoge olieprijs maakt alternatieven sneller betaalbaar.

Door de focus op duurzame energie (en dan met name zon en wind) is er een discussie op gang gekomen over hoe decentraal opgewekte energie op een goede manier in het elektriciteitsnet kan worden opgenomen. Die discussie vindt plaats onder de noemer 'smart grid'.

Hoewel de EPC (Energie Prestatie Coëfficiënt) nog steeds de maat is waarmee de energieprestatie van gebouwen wordt gemeten, is er -mede vanuit Zuidas geïnitieerd- een aanzet om meer aan te sluiten bij internationale (duurzaamheids)meetsystemen als LEED en BREEAM. De Dutch Green Building Council en BREEAM NL zijn daarvan de exponenten. Het Atelier Rijksbouwmeester nam het initiatief om een concept voor een duurzaam kantoorgebouw te laten ontwikkelen en maakte een aantal grote marktpartijen het concept Green Office 2015 bekend. Dat is een innovatieve visie op én een concreet plan voor de ontwikkeling van duurzame kantoren in binnenstedelijke gebieden. De publicatie van het boek "Afval is Voedsel" en de gelijknamige tv-documentaire hebben zowel bij de publieke opinie als bij bedrijfsleven en beleidsmakers geleid tot nieuwe manieren van denken. Kortom er is veel gebeurd in de jaren nul van de 21ste eeuw.

### **1.3 Wat is er niet veranderd?**

De ambitie. Dat geldt zowel voor de energievisie, als voor de Visie Zuidas 2007. Ten behoeve van de Energievisie 2010 zijn de nieuwe vierkante meters gebruikt. Zuidas groeit nog steeds. Dat geldt ook voor het daadwerkelijke energieverbruik. Toename van het oppervlak aan gebouwen zorgt voor een toenemende vraag naar energie en vergt inventieve oplossingen om de energie op de plek te krijgen waar zij nodig is. Om de dynamiek van het leggen van kabels en leidingen enigszins te regisseren is in de Mahlerlaan een Integrale Leiding Tunnel aangelegd. Ook dat was een exponent van de Zuidasambitie.

Dat ambitie ook anderen inspireert blijkt uit de aanleg van het stadskoelingsnet dat NUON Warmte en Koude in 2006 heeft aangelegd. Daarmee is een energiezuinig koelingssysteem voor Zuidas beschikbaar, het eerste systeem van een dergelijke omvang in Nederland.

De roep om regie op de opslagsystemen voor koude en warmte (KWO) is nog steeds groot. Over hoe we die regie kunnen voeren zijn we toen en ook nu nog niet uit. Daarvoor wordt overigens wel een voorzet gedaan in hoofdstuk 6

Een netbeheerder die meedenkt. Van het begin af aan heeft de netbeheerder (toen nog het energiebedrijf) zich geïnteresseerd en betrokken getoond bij de ontwikkeling van de Zuidas. Ondanks alle ontwikkelingen in de organisatie van het netbeheer (van NUON naar Continuon naar Liander) is het meedenken en zoeken naar innovatieve oplossingen gebleven. Het recent gebouwde combinatiestation van Liander en ProRail is daarvan het beeldende bewijs.

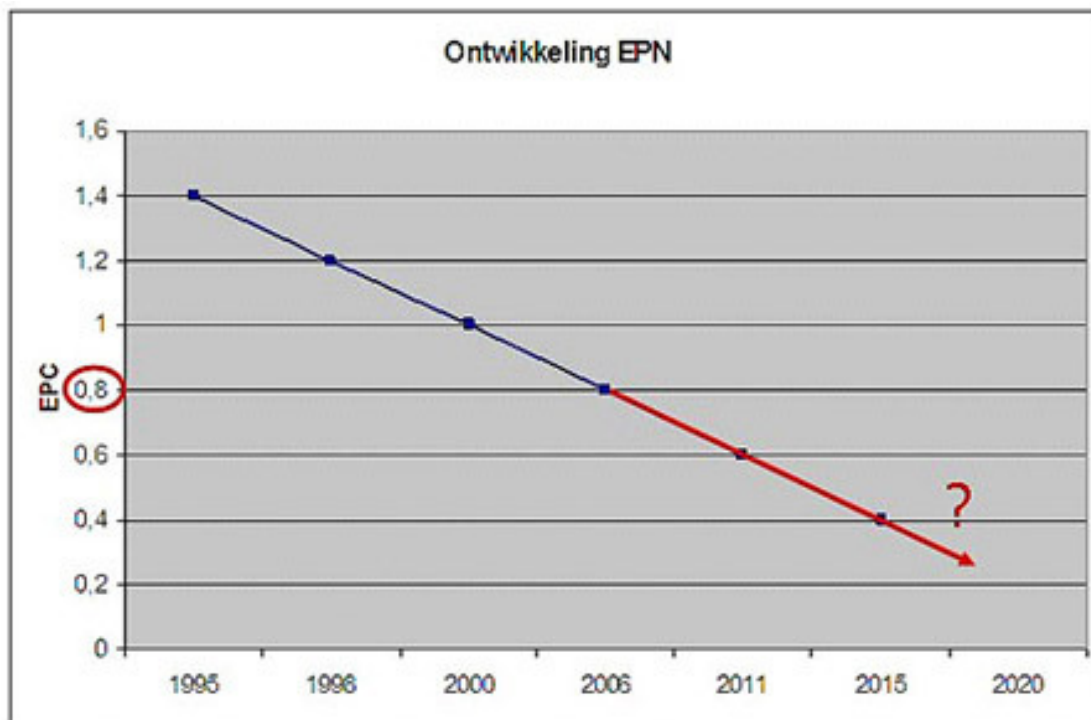
De ontwikkelingen in de techniek van zowel het duurzaam bouwen als de installaties die nodig zijn om gebouwen een gezond en aangenaam binnenklimaat te verschaffen. In hoofdstuk 8 wordt daar verder op in gegaan.

Bedrijven zien een duurzame omgeving en een duurzaam gebouw als een belangrijk onderdeel van hun imago. Duurzame energie en energiebesparing zijn relatief eenvoudige en cijfermatige hard te maken maatregelen die de duurzaamheid van de onderneming bewijzen.

## 2 De kaders: Wettelijke regels, gemeentelijke ambitie, ambitie Zuidas

Wetten en regels op energiegebied lijken talrijk, maar in de praktijk richten deze regels zich vooral op de energieprestatie die een gebouw moet leveren, uitgedrukt in EPC, de Energie Prestatie Coëfficiënt. Sinds januari 2006 is de EPC voor woningen 0,8, maar de verlaging naar 0,6 staat voor 2011 op het programma en verdere verlaging naar 0,4 wordt in 2015 voorzien.

Uiteindelijk is volgens SenterNovem het streven om in 2020 volledig energieneutrale gebouwen op te leveren <sup>2</sup>



Europa heeft een richtlijn uitgevaardigd voor de energieprestatie van gebouwen, Deze richtlijn de Energy Performance Building Directive (EPBD) is in januari 2008 ook in Nederland van kracht geworden en voorziet in een energielabel voor een gebouw.

Voor overheidsgebouwen is dit een verplichting. Het label dient zichtbaar te zijn opgehangen. Het label is vergelijkbaar met het label voor elektrische huishoudelijke apparatuur en deelt gebouwen in categorieën A t/m G in, waarbij G staat voor een slecht presterend gebouw. Het label kent inmiddels al A+ en A++ gebouwen. De richtlijn is bedoeld om de gebruiker inzicht te verschaffen in het energieverbruik dat rechtstreeks aan het gebouw is verbonden: verwarming, ventilatie, koeling en verlichting.

De gemeente Amsterdam heeft besloten om het energiezuiniger bouwen versneld in te voeren en heeft bepaald dat van alle nieuwbouw in 2011 40% moet voldoen aan de eis 'klimaatneutraal' In 2015

<sup>2</sup> [http://www.senternovem.nl/epn/nieuws/toekomstige\\_ontwikkelingen\\_energieprestatie.asp](http://www.senternovem.nl/epn/nieuws/toekomstige_ontwikkelingen_energieprestatie.asp)

voldoet 100% van de nieuwbouw aan die kwalificatie. De gemeente heeft een Task Force ingesteld om dit proces te steunen en mogelijke knelpunten op te lossen. Grote stedelijke projecten als Zuidas dragen bij aan het welslagen van de Taskforce.

De gemeente bereidt een Energiestrategie Amsterdam 2040 voor en heeft medio 2009 het rapport 'Schaalsprong Duurzame Energieopwekking in Amsterdam' laten publiceren. Deze en andere rapporten zullen de komende jaren ongetwijfeld leiden tot initiatieven, plannen en maatregelen om het energieverbruik te beperken en te verduurzamen.

Zuidas zelf heeft de eigen ambities voor wat betreft energie en CO<sub>2</sub>-uitstoot in het Duurzaamheidsplan Zuidas 2008 vastgelegd. Een van de kenmerken van Zuidas is dat het gebied via allerlei netwerken verbonden is met de stad. Zuidas maakt gebruik van restwarmte die ontstaat bij het opwekken van elektriciteit, zowel op enige afstand in de centrale Diemen, als dichterbij in de energiecentrale van de VU/VUMC. Ook de koude komt van buiten het Zuidasgebied, namelijk de Nieuwe Meer. Voorts komt bijna alle elektriciteit van centrales in de omgeving. Ook als er in Zuidas klimaat-, CO<sub>2</sub>- of energieneutrale gebouwen zouden staan, blijft een verbinding met de stedelijke netwerken noodzakelijk.

Zuidas heeft met de Integrale Leiding Tunnel en de Stadskoeling een duurzaam en groen imago opgebouwd. Het behoud en versterken van dit imago is ook een kader voor de Energievisie

### 3 Trends en ontwikkelingen (vergeleken met de kaders)

In de periode tussen de eerste en de tweede energievisie voor de Zuidas is er veel gepubliceerd over nieuwe (ontwerp)technieken die gebouwen en installaties zuiniger maken. Al Gore merkte bij de presentatie van zijn laatste boek 'Onze Keuze' (Our Choice) in november 2009 op dat er zoveel technische oplossingen voor het energie- en klimaatvraagstuk beschikbaar zijn dat we het probleem wel vier keer kunnen oplossen. Het is dus geen keuze voor de ene techniek of de andere; het is vooral een kwestie van organiseren. Over dat thema gaat hoofdstuk 6 van de visie

Het is onmogelijk om alle trends hier te noemen, vooropgesteld dat zulks mogelijk zou zijn. Er is dus een arbitraire keuze gemaakt die uitsluitend is gebaseerd op of een overeenkomst of een duidelijk verschil met de ontwikkelingen bij Zuidas. We kunnen er dus in alle gevallen iets van leren.

- Vancouver (Canada) wil een duurzame, groene en energieneutrale stad worden. Die boodschap wordt lokaal, maar ook internationaal uitgedragen. Bij een recente presentatie in Rotterdam over Eco Density schetste Brent Toderian van de stad Vancouver hoe de uitstoot van CO<sub>2</sub> per hoofd van de bevolking daar gemiddeld ruim vijf ton CO<sub>2</sub> per jaar is. Hij gaf echter aan dat die uitstoot in de buitenwijken (lage dichtheid) op 6 ton CO<sub>2</sub> ligt, en in 'downtown'(hoge dichtheid) op 1,5 ton CO<sub>2</sub>. Dat is tevens het doel van Vancouver; het enige dat moet gebeuren is het terugdringen van de uitstoot in de buitenwijk naar dat van de binnenstad. Downtown Vancouver lijkt op het eerste gezicht -qua dichtheid- flink op Zuidas
- Energiebedrijf Eneco wil in 2020 volledig CO<sub>2</sub> –neutraal energie opwekken. Die doelstelling wordt gesteund door drie pijlers: duurzaam, decentraal en samen. Lid van de Raad van Bestuur Douwe Kras<sup>3</sup> vindt duurzaamheid maatschappelijk belangrijk, maar ziet het ook als een economisch model waarmee het bedrijf zelfstandig kan blijven. De aandeelhouders, 61 gemeenten, steunen deze strategie.
- Aannemer BAM bouwt in Enschede een appartementencomplex van negen verdiepingen hoog met 54 appartementen<sup>4</sup>. BAM dat voor BAM Vastgoed/AM Vastgoedontwikkeling en woningcorporatie De Woonplaats uit Enschede. De oplevering moet halverwege 2011 plaats vinden. Het appartementencomplex telt negen zwaar geïsoleerde woonlagen. Gevels, daken en vloeren zijn ongeveer driemaal beter geïsoleerd dan wat gebruikelijk is. Alle woningen hebben een eigen zonnecollector die het tapwater voorverwarmt. De collectoren liggen allemaal op het dak en vormen elk een gesloten systeem. In de appartementen ontbreekt een gasaansluiting. Het jaarlijkse verbruik zou ruim 40 kubieke meter zijn en dat is te weinig om daar een installatie inclusief rookgasafvoer voor aan te leggen. Elektriciteit is het alternatief.
- Architect Winy Maas van MVRDV richtte samen met anderen (= andere disciplines) The Why Factory op, een denktank die *wants to give argumentation back to the architectural and urbanistic*

<sup>3</sup> Interview in Quintessens, december 2009

<sup>4</sup> Cobouw 24 december 2009

world.<sup>5</sup> Er wordt onder meer een Green City Calculator ontwikkeld die laat zien hoe 'groen' een stad is door bijvoorbeeld te kijken naar het totale energieverbruik.<sup>6</sup>

Uit deze inspirerende voorbeelden is een trend voor de komende jaren af te leiden: Hoge dichtheden kunnen leiden tot een lage energiebehoefte niet alleen wat betreft gebouwen, maar ook voor transport/mobiliteit. We staan hier aan het begin van nieuwe ontwikkelingen waarin duurzaamheid, samen denken en samen werken centraal staan.



**Figuur 1: Globe in Kopenhagen tijdens de onderhandelingen over een nieuw wereldwijd klimaatverdrag**

<sup>5</sup> Website T?F

<sup>6</sup> Zie ook RO-Magazine, december 2009, pag 28-29

## 4 Onzekerheden

Sommige onzekerheden als het gaat om de energievoorziening en het energieverbruik zijn inmiddels zekerheden geworden. Ja, innovatieve oplossingen zijn op korte termijn en dan uitgedrukt in geld duurder. De focus op risico- en kostenreductie maakt innovatieve oplossingen niet populair. TNO onderzocht in 2008 knelpunten, kansen en versnelling voor de energiereductie in de utiliteitsbouw.<sup>7</sup> Bij de onderzochte innovatieve strategieën bleek dat samenwerken: *'een gezamenlijke aanpak waarin het denken en doen vanuit concepten, functies en prestaties centraal staat'* De onderzoekers constateren dat geen van de spelers uit de keten sprak over techniek, *veel meer ging het om zaken als cultuuromslag, samenwerking, prestatiegericht aanbesteden en life-cycle costing.*

Onzekerheden blijven als het gaat om voorinvesteringen in energiesystemen. Het stadkoelingsysteem aan de Zuidas werd aangelegd omdat er een launching customer was en NUON geloofde in de potentie van het systeem. Datzelfde gold voor de aanleg van de Integrale Leiding Tunnel. Het ging in beide gevallen om hoge investeringen die de bedoeling hebben om op de lange termijn kosten terug te dringen. Een volgende leidingtunnel of een grote uitbreiding van het stadskoelingsysteem kunnen alleen maar worden gerealiseerd als er partijen zijn die het belang daarvan inzien en dergelijke systemen ook willen gebruiken. Onzekerheden in de ontwikkeling van deelgebieden, het bouwtempo, het scala aan nog nieuwere technieken die op de markt komen, maken zowel de investeerder als de toekomstige gebruiker huiverig om nu keuzes te maken.

De kosten van ontwikkeling en bouw zijn vrij snel bekend en worden vertaald in een huurprijs per m<sup>2</sup>. De kosten van exploitatie en beheer zijn in die fase geenszins in te schatten en worden na het eerste jaar exploiteren als een gegeven gezien. Met dergelijke onzekerheden valt klaarblijkelijk wel te leven. *Het zal de gemiddelde vastgoedontwikkelaar worst wezen wat een gebouw de gebruiker in de exploitatiefase gaat kosten. En dat is Geert Jan Klein Bluemink, directeur van ECORYS Vastgoed, een doorn in het oog. Want juist die kostenpost bepaalt de werkelijke waarde van het gerealiseerde vastgoed. 'Exploitatie is het meest ondergeschoven kind van deze sector. Het is gewoon niet sexy genoeg. Maar dat gaat dus veranderen.'*<sup>8</sup>

Een manier om onzekerheden te minimaliseren en soms zelfs uit te bannen, is een andere manier van aanbesteden. De Rijksgebouwendienst besteedde de verbouw en renovatie van het Ministerie van Financiën aan als een publiekprivate samenwerking (PPS). De gekozen pps-vorm is DBFMO (Design, Build, Finance, Maintain en Operate). Bij deze contractvorm worden alle schakels, van ontwerp, bouw, financiering, onderhoud tot en met de exploitatie, aan een private partij aanbesteed. De contracten zijn aangegaan voor een periode van 25 jaar. De geprognosticeerde kostenbesparing voor het Ministerie is 15%.

Onvoldoende kennis van investeren, aanbesteden, bouwen of installeren en de kosten die daarmee zijn gemoeid bij adviseur en aannemer/installateur, maken het moeilijk om te bepalen of de gepresenteerde oplossing wel de meest duurzame in ecologische en economische zin is. Zolang vergoedingen voor adviseurs en aannemers geheel of gedeeltelijk afhankelijk zijn van de aanneemsom<sup>9</sup>, is er geen grote prikkel om de hoeveelheid apparatuur te beperken of een keus te

<sup>7</sup> Artikel Energiegids, februari 2009

<sup>8</sup> Real Estate Magazine, editie 58- Mei 2008

<sup>9</sup> Installatiewereld en duurzame architectuur, prof .ir. Jón Kristinsson, TVVL magazine 4/2005

maken voor een goedkoper apparaat of een totaal ander concept. In het geval dat de exploitatiekosten van een verwarmingssysteem met een warmtepomp of met stadsverwarming gelijk zijn, valt de keuze al snel op een warmtepomp omdat zo'n apparaat een kostbaar onderdeel van de installatie is. Die kosten staan niet in verhouding tot die van een kleine warmtewisselaar die bij een stadverwarmingssysteem nodig is.

In het geval echter dat het outsourcen van installaties een extra volledig verhuurbare verdieping oplevert, kan een slimme opdrachtgever het sommetje snel maken.

Voorts zijn er onzekerheden die (nog) niet precies kunnen worden benoemd, maar waarover wel overeenstemming bestaat dat ze bestaan. Voorbeelden daarvan zijn:

- de verandering van het klimaat (dat verandert)
- de prijs van ruwe olie en daarvan afgeleid de prijs van elektriciteit (die wordt hoger)
- de prijs van grondstoffen (die wordt hoger naarmate de grondstoffen schaarser worden)
- het Cradle to Cradle concept (dat moet nog verder worden uitgewerkt in ontwerpen. Het is niet slim om bij produceren geen rekening te houden met afval in alle levensfasen.)
- duurzaamheid is geen hype (het is een steeds groter wordende stroming in alle drie de P's: people, planet en profit)

Voor deze energievisie in het licht van de onzekerheden geldt het citaat van Albert Einstein: 'Je kunt een probleem niet oplossen vanuit hetzelfde soort denken dat tot het probleem heeft geleid'.



**Figuur 2: De aansporing spreekt voor zich**

## 5 Transitie

In de eerste energievisie Zuidas kwam het woord 'transitie' nog weinig voor. Nu laat het Ministerie van Economische Zaken weten dat: .. *de overheid sinds 2001 een nieuwe werkwijze hanteert om te komen tot een duurzaam energiebeleid: de Energietransitie. De Energietransitie staat een structurele verandering naar een duurzame energiehuishouding voor. Waar het lopende energiebeleid zich richt op het behalen van doelstellingen in 2010 is het transitiebeleid juist gericht op de periode daarna. De energietransitie zorgt binnen vijftig jaar voor een duurzame energievoorziening. Energie is schoon, altijd en overal beschikbaar en voor iedereen betaalbaar.*<sup>10</sup>

Transities in de bouw- en advieswereld hebben al geleid tot vele nieuwe (en inmiddels uitgevoerde) concepten en samenwerkingsverbanden als:

- Groenwoningen (<http://www.w-en-r.nl>)
- Passiefhuis (<http://www.w-en-r.nl>)
- Green Office 2015 (<http://www.greenoffice2015.nl>)
- Slimbouwen® (<http://www.slimbouwen.nl>)
- Dutch Green Building Council (<http://www.dgbc.nl/>)
- E.v.a.

Daarnaast zijn er ontwikkelingen die inspelen op nieuwe concepten in de bouw en in de energievoorziening: energienul gebouwen, slimme netten (smart grids) voor de elektriciteitsvoorziening en het inpassen van lokaal opgewekte energie in het net. Voorts kan het Cradle to Cradle-concept ook als een transitie worden beschouwd.

Computerapparatuur die steeds zuiniger wordt, de uitbanning van de gloeilamp ten faveure van spaarlampen of LED-verlichting, zuinigere huishoudelijke apparaten, stuk voor stuk ontwikkelingen en deels transitie, die voorlopig nog zullen doorgaan.

De geslaagde transitie zullen de echte stappen zijn in de richting van een CO<sub>2</sub>-loze energievoorziening. De meeste transitie worden buiten Zuidas ontwikkeld, maar dat mag ons er niet van weerhouden om de match te zoeken tussen de transitieconcepten en de duurzame ontwikkeling van de Zuidas.

<sup>10</sup> Citaat van de Website van het Ministerie van Economische zaken

## 6 Collectief versus individueel: de eeuwige discussie

De ontwikkelingen bij Zuidas hebben tot voor kort plaats gevonden in een omgeving waarin het vertrouwen in 'de markt' groot was. Dat gold ook voor de energievoorziening en de systemen die Zuidas kon faciliteren. De afgelopen periode heeft aangetoond dat de markt op z'n minst wat imperfecties vertoont. Bij hoofdstuk 4 is al ingegaan op de niet duurzame prikkels die er zijn in de verhouding tussen de opdrachtgever, de adviseur en de aannemer/installateur. Wat op gebouwniveau geldt, geldt evenzeer op gebiedsniveau. Bij de Zuidas zijn in principe de 'klassieke' vormen van energievoorziening (gas en elektriciteit) beschikbaar. Daarnaast is er in de meeste gebieden nog wel plaats voor een systeem voor Koude- en Warmte Opslag (KWO). De eerste gebruikers van dergelijke systemen zijn hier fors in het voordeel omdat hun mogelijkheden om hun systeem goed -of zelfs met een flinke reserve- te kunnen gebruiken nooit kunnen worden aangetast door nieuwe systemen. Bovendien zijn de bronnen voor de KWO-systemen niet optimaal geconfigureerd omdat men de situering van deze bronnen vooral laat afhangen van de plattegrond van het gebouw en de mogelijkheden in de openbare ruimte.

Voorts biedt Zuidas ook stadswarmte en stadskoeling aan; systemen die voor een deel als concurrent van KWO kunnen worden gezien.

Sommige opdrachtgevers laten voor beide systemen aanbiedingen maken en onderhandelen de systemen ten opzichte van elkaar uit. Prijstechnisch ongetwijfeld slim, maar of dat ook heeft geleid tot de beste keuze voor de toekomstige gebruiker en -exploitant wordt zeer betwijfeld.

In eerdere beschouwingen over de energievoorziening van de Zuidas is weleens geopperd om de Zuidas in feite als een gebouw te beschouwen. Elk nieuw gebouw zo door middel van het 'plug and play' principe kunnen aansluiten op de duurzame energievoorziening die het Zuidasgebouw zou hebben. Gaan we uit van de stelling dat voor warmte en koude, water het beste transportmedium is, dan kan in principe een (stads) verwarmingssysteem volstaan aangevuld met een koelingssysteem. Voordeel is dat telkens bij vervanging van de energieleverende componenten kan worden gekeken naar het meest duurzame systeem dat dan op de markt is. Het systeem zou idealiter overschotten aan warmte op de ene plaats kunnen transporteren naar een plaats waar tekorten zijn.

Geslaagde duurzame concepten elders in de wereld verkeren vaak niet in de luxe situatie van keuze die er aan de Zuidas (nog) wel is. Zo lang elektriciteit nog slechts voor 20 of 30% (in 2020) duurzaam kan worden opgewekt, zal de rest van de elektriciteit met al dan niet fossiele brandstoffen worden opgewekt. Daarbij zal hoe dan ook warmte ontstaan, minimaal 40% en maximaal misschien nog wel 70%. Uit het oogpunt van efficiënt gebruik van (alle) energie is het gebruik van (rest)warmte een -in sommige ogen dure- plicht. De koppeling van de energiecentrale van de VU/VUMC aan het stadsverwarmingsnet is een goed voorbeeld van lokale energieopwekking met alle positieve voordelen van dien.

Regelmatig zijn de voordelen van een collectief systeem geschetst. In dit hoofdstuk verdienen ze zeker een plaats want:

- De ruimte in de ondergrond is te schaars om meer dan één systeem aan te leggen
- De keuze voor één systeem maakt veel discussie en onderhandelingen overbodig
- Een goed energiesysteem draagt bij aan de duurzame doelstellingen zowel van Zuidas als van de individuele gebouwgebruikers
- Een goed gekozen systeem kan zorgen voor outsourcing van installaties uit het gebouw naar plekken elders aan de Zuidas of daarbuiten en leidt dus tot een groter verhuurbaar oppervlak.

- Een energiesysteem kan de zuinigheid bij gebruikers zowel bij aansluiting (aansluitwaarde) als bij het jaarlijkse gebruik (jaarverbruik) bevorderen door zuinigheid te belonen.

Uiteindelijk richten veel bezwaren van marktpartijen (lees ontwikkelaars) zich tegen het feit dat een collectief systeem als bijvoorbeeld stadsverwarming en stadskoeling in handen is van een bedrijf. Je kunt -eenmaal aangesloten- niet eenvoudig overstappen en je bent in feite overgeleverd aan een monopolist. Er zijn goede mogelijkheden om dat te ondervangen. Net als bij het elektriciteitsnetwerk kan bij warmte en koude ook een onderscheid worden gemaakt tussen 'netwerkbeheerders' en 'leveranciers'. In Zuidas zou door de leverancier en/of de netwerkbeheerder en de gebruikers een coöperatie of coöperatieve vereniging<sup>11</sup> kunnen worden opgericht. Doel van een dergelijke coöperatie zou kunnen zijn: het inkopen, dan wel opwekken van duurzame warmte- en koude, met een zo laag mogelijke uitstoot van CO<sub>2</sub> en tegen markconforme tarieven.

De winst van de coöperatie wordt per definitie uitgekeerd aan de leden en ook de bedrijfsvoering is voor de leden compleet inzichtelijk en transparant.

Wellicht dat deze manier van samenwerken de leden van de coöperatie inspireert om ook op andere terreinen waar gemeenschappelijke belangen liggen samen te werken. Te denken valt o.a. aan zonne-energie, windenergie, het gebruik van elektrische auto's.



**Figuur 3: Belangrijke vraag, hier voor betaald rijden in London**

<sup>11</sup> De juridische vorm van een mogelijke samenwerking wordt nog onderzocht. Coöperatie en vereniging zijn hier dus niet als juridische term bedoeld

## 7 De rol van mobiliteit

Landelijk gaat 17% van het primaire energieverbruik naar de transportsector: Het merendeel van dat verbruik gaat naar het wegverkeer (87%) De personenauto's nemen 52% voor hun rekening. De perfecte ontsluiting van Zuidas maakt het gebied bijzonder aantrekkelijk voor auto's. Het kan ook anders: voorbeelden uit London: een kantoorgebouw met 3000 werknemers en 5 parkeerplaatsen, het sluiten van parkeervoorzieningen op Canary Wharf, en nog sterker in New York (downtown) een kantoorgebouw voor 10.000 werknemers zonder parkeerplaatsen.

Voor London en New York geldt dat het openbaar vervoer (inclusief taxi's) daar goed, niet duur en betrouwbaar is. In Nederland en dus ook bij Zuidas hebben we op een aantal punten nog wel een slag te maken.

Voor Zuidas spelen nog enkele bijzondere factoren:

- Als het aantal elektrische auto's toeneemt en de parkeergarages worden voorzien van oplaadpunten, dan kunnen deze auto's een rol in het elektriciteitssysteem gaan spelen. Zowel opslaan van elektriciteit als het leveren daarvan is dan met zogenaamde smart grids mogelijk.
- Zuidas blijft, met de grote bouwactiviteiten in het verschiet, een concentratiepunt van transport van bouwmaterialen. In het huidige bouwproces wordt tot 1/3 van de aangevoerde materialen nog voor de opening van het gebouw weer afgevoerd als afval. Slimmere bouwprocessen, zoals het eerder genoemde Slimbouwen dragen bij aan het verminderen van de hoeveelheid materiaal die wordt aangevoerd en reduceren de hoeveelheid bouwafval.
- Zuidas is straks met 20.000 bewoners en 80.000 arbeidsplaatsen een stad op zich. Plannen maken en uitvoeren om de logistiek zowel voor de aanvoer van goederen als voor het transport van afval te verbeteren zijn van groot belang. Voor het afval is in 2008 al een verkenning gedaan naar een Ondergronds Afval Transportsysteem, mede om de transportbewegingen voor het inzamelen van afval drastisch te beperken.

Er zijn verschillende mogelijkheden om het energieverbruik ten gevolge van mobiliteit en transport verder terug te dringen. Als communicatie ergens van belang is dan is het bij dit onderwerp; de mogelijkheden zijn nog relatief onbekend.

## 8 Gezonde gebouwen in een gezonde Zuidas

Bij de discussie over het energieverbruik van gebouwen en de vraag wel-of-niet-koelen, wordt het belang van de eindegebruiker, de bewoner van een appartement of de medewerker in zijn kantoor wel eens uit het oog verloren. Het gaat om de gezondheid van deze mensen die in het geval van een woning vaak 16 uur of meer in bij kantoren rond de 8 uur in een gesloten ruimte verblijven.

Voor een grote werkgever als de Banc of America die een nieuw kantoorgebouw liet neerzetten in Manhattan was niet alleen energiebesparing een belangrijk punt, maar werd er vooral gewerkt aan een goed binnenklimaat. De lucht in het kantoor is schoner dan de lucht buiten en zelfs op het moment dat de kantoorlucht wordt uitgeblazen is de kwaliteit nog steeds beter dan die van de buitenlucht. Deze werkgever had een eenvoudige rekensom gemaakt. De investeringen in een beter en gezonder binnenklimaat leiden tot een lager ziekteverzuim. Met een kwart minder ziekteverzuim werden de investeringen in een beter binnenklimaat binnen een jaar terugverdiend.

Zuidas heeft in de zomer van 2009 een workshop: "Gezonde gebouwen aan een gezonde Zuidas" georganiseerd. Daarvoor zijn deskundigen uitgenodigd die niet direct bij de Zuidas zijn betrokken en die op hun vakgebied tot de koplopers en grensverleggers behoren.

Zonder dat de workshop ontaardde in een eigentijdse 'circle of blame' zijn er vanuit de verschillende disciplines veel behartigenswaardige en kritische opmerkingen gemaakt. Een kleine opsomming vooral over de kwestie: wie of wat houdt ons tegen om duurzame en superzuinig gebouwen te maken?

- Het bewustzijn (nut en noodzaak) ontbreekt bij de opdrachtgever/financier.
- De architect zit nooit aan tafel met de eindgebruiker, hoewel dat begint te veranderen.
- Het ontbreekt aan ontwikkelingstijd voor het inpassen van extra wensen. Hetgeen de opmerking ontlokte: we hebben geen tijd om het goed te doen, maar klaarblijkelijk wel de tijd om het een of meer keer over te doen!
- Er is vanuit de opdrachtgevende partijen geen extra geld beschikbaar. Nu is daarover veel op te merken. Herman Wijffels vatte het recent<sup>12</sup> als volgt samen: "...veel mensen stoppen bij het lezen van het woord duurzaamheid bij de vijfde letter...". Alom is men ervan overtuigd dat investeringen die lager beheers- en exploitatiekosten met zich meebrengen moeten worden gedaan.
- (Kantoor)gebouwen kunnen ook zo worden ontworpen dat er verschillende zones zijn die per seizoen kunnen verschillen, ingegeven door de vraag of het overal altijd 22°C moet zijn. Het duurzame kantoor van TNO laat in de praktijk verschillende mogelijkheden zien.
- Het simpel afvinken van lijstjes, ook al leidt het tot een gebouw met LEED Platinum of BREEAM Excellent, is niet voldoende als daarmee onvoldoende de gezondheid en het welbevinden tot uiting komen.
- Het belang van groen in het gebouw en in de omgeving wordt onderschat. Gebouwen en de omgeving moeten mensen uitdagen tot bewegen.
- Ondernemers kiezen voor duurzaamheid omdat ze willen aantonen dat ze niet met hun rug naar de maatschappij staan en dat ze de belangen van hun eigen werknemers, share- en stakeholders serieus nemen.
- In alle stadia: erfpacht, SO, VO, DO, etc. zou een pluspakket Duurzaamheid moeten worden aangeboden, eigenlijk als een soort 'offer you can't refuse'

<sup>12</sup> Herman Wijffels in de serie Filosofie aan de Zuidas, 10 september 2009, eigen aantekening, zie ook <http://il.youtube.com/watch?v=GrVnCqtdnIA&feature=related>

Deze punten leiden onder meer tot de volgende beschouwing over het optimale werkklimaat. Een gezond binnenklimaat verhoogt de productiviteit en vermindert het ziekteverzuim. Dat wordt alom door onderzoek gestaafd. Uit dezelfde onderzoeken is bekend dat mensen graag zelf invloed willen hebben op het klimaat waarin zij werken. Dat verschilt per individu, maar er is ook een verschil tussen mannen en vrouwen<sup>13</sup>. Inmiddels is ook het ventileren op het CO<sub>2</sub> gehalte gebruikelijk. De GGD's adviseren voor scholen een gehalte lager van 1200 ppm. Dat gehalte wordt echter in vele gevallen overschreden. In kantoren ziet men 1000 ppm als maximum. Bij dat percentage is echter ca 25% van de kantoorbewoners ontevreden. Het werkklimaat wordt niet alleen bepaald door de temperatuur en de ventilatie, maar ook het licht, het uitzicht en het geluidsniveau.

Her en der wordt de vrees geuit dat een optimaal werkklimaat ten koste gaat van de energiebesparing. Dat kan, maar het hoeft niet. Veel kantoren hebben een gebouwbeheerssysteem waarmee tot op het niveau van een kamer temperatuur, ventilatie, licht etc. kunnen worden geregeld. Zo geavanceerd zelfs dat medewerkers vanachter hun toetsenbord<sup>14</sup> de temperatuur en de ventilatie kunnen instellen. In de kantoren van de toekomst wordt geëxperimenteerd met een individueel klimaat per bureau. Is er niemand in de kamer, dan schakelt het systeem vanzelf naar een verlaagde ventilatie, gaat de verlichting uit en worden ook andere elektrische apparaten uitgezet.

De temperatuur en de noodzaak van warmteafvoer wordt in kantoren ook bepaald door de warmte die de verlichting afgeeft en die van de pc of de laptop. Zowel voor de verlichting als voor de pc zijn er inmiddels energiezuinige(en dus minder warmte afgevend) alternatieven. Voor verlichting zijn er, door het toepassen van LED-verlichting, grote besparingsmogelijkheden. Het vervangen van de klassieke PC door kleine met een server verbonden kastjes, zoals geleverd door bijvoorbeeld Sun Microsystems, is dichtbij. Kortom ook voor wat betreft het klimaat op de werkplek staan we aan het begin van innovaties.

In de zoektocht naar gebouwen die geen koeling nodig hebben stuit men eerst op het loslaten van normen ten aanzien van de temperatuur: hoe erg is het dat de binnentemperatuur enkele dagen per jaar 25 °C is? In Japan heeft men dit opgelost door de kledingcode voor kantoorwerkers aan te passen: de stropdas is niet meer verplicht bij dergelijke temperaturen.

Een tweede oplossing wordt gevormd door de multifunctionele gebouwen: gebouwen waarin wordt gewoond, gewerkt, geproduceerd. Architect Paul de Ruijter ontwierp als studie en in opdracht van de Rijksgebouwendienst zo'n gebouw voor de Zuidas<sup>15</sup>. De energiekas is een studie om een nieuwe generatie rijksgebouwen te ontwikkelen.

Tot slot komt men altijd weer uit bij de Eco-Skyscrapers van de Maleisische architect Ken Yeang. Een citaat uit het verslag<sup>16</sup> van een lezing die hij eind maart 2008 in Rotterdam hield:

*Yeang neemt bij het ontwerpen van een specifiek gebouw het plaatselijke klimaat als uitgangspunt. Hij zet het gebouw in om het binnenklimaat voor de gebruikers te optimaliseren. Daarbij maakt hij niet alleen gebruik van architectuur, ook planten kunnen een positieve invloed op het binnenklimaat hebben. Opmerkelijk is zijn gebruik van planten aan de buitenkant van een gebouw om het binnenklimaat te verbeteren. Zo ontstond er een 'harig gebouw' waarvan de binnentemperatuur zomers enkele graden lager ligt dan bij een niet met planten begroeid gebouw. Daarnaast zoekt Yeang naar simpele oplossingen op het gebied van ventilatie. Hij liet een aantal gebouwen zien waar door middel van zorgvuldig ontwerpen (en veel simulatiewerk) geen airco nodig was, natuurlijke ventilatie was voldoende.*

Deze ideeën zijn, soms zelfs al eerder, ook door Nederlandse architecten ontwikkeld. Het wachten is op de gedreven opdrachtgever die met zo'n architect aan de slag gaat. Misschien volgen we het idee

<sup>13</sup> Zeker waar het gaat om geuracceptatie. Vrouwen zijn daarop kritischer dan mannen TVVL magazine, 11/99 p 5 e.v.

<sup>14</sup> Kantoorgebouw BDO Accountants en Adviseurs te Utrecht

<sup>15</sup> <http://www.paulderuiter.nl/public/upload/publications/4a5764946c117.pdf> <http://www.dezuidkas.nl/1.pdf>

<sup>16</sup> Archi Ned, Tim de Boer, 5 mei 2008

van Adri Duijvenstijn: Laat een gebouw ontwerpen zonder regels vooraf en toets het daarna aan die regels, dat is dan misschien niet Raad-van-State-proef, maar wel een mooi en gedurfd plan!

## 9 Bijdragen uit de techniek van duurzaam bouwen

***Je moet niet méér, maar wel anders investeren. Je krijgt ook geen sportwagen door je gewone auto van een spoiler te voorzien en een fel kleurtje te geven. (Citaat van architect Thomas Rau)***

Zoals elders in deze visie ook te lezen is, zijn er de laatste jaren stormachtige ontwikkelingen op het gebied van duurzaam bouwen en een daarmee gepaard gaande duurzame energievoorziening. Enkele van die ontwikkelingen die mede voor Zuidas van belang kunnen zijn worden in dit hoofdstuk genoemd.

- Multifunctionele gebouwen.

Het conceptgebouw Zuidkas (zie hoofdstuk 8) is een goede voorbeeld van een multifunctioneel gebouw, waarin qua energiebehoefte verschillende soorten gebruikers zitten. Dat maakt het mogelijk om energieoverschotten en –tekorten uit te wisselen.

Het complex Symphony kan ook als een multifunctioneel gebouw worden gezien met woningen, kantoren, een hotel en een restaurant, heeft het potentieel dezelfde mogelijkheden als het Zuidkasconcept.

In Zuidas wordt onder multifunctioneel ook verstaan gebouwen die zonder ingrijpende verbouwingen van functie kunnen veranderen. Een ander voorbeeld van een multifunctioneel gebouw is een gebouw dat lang een druk spoor en een autoweg is geplaatst en aan de drukke zijde kantoren herbergt en aan de stille zijde woningen

- Gevelsystemen<sup>17</sup>

Gevelsystemen fabrikant Schüco brengt sinds twee jaar het Energy2 systeem op de markt. Dit gevelsysteem omvat gevelelementen die kunnen worden geopend, de erachter gelegen ruimte decentraal kunnen ventileren, waarin de zonwering integraal is opgenomen en die tevens in verschillende vormen via PV panelen elektriciteit kunnen opwekken. In feite is zo een groot deel van de benodigde installatie(s) naar de gevel gebracht. Zo kan op inpandige installatieruime worden bespaard.

- Geen koeling nodig

Het is mogelijk gebouwen te ontwerpen die geen koeling nodig hebben. Zeker als de interne warmtebelasting (verlichting, apparatuur etc.) in de zomer kan worden beperkt en de zonnearmte buiten het gebouw kan worden gehouden, wordt de koelbehoefte minimaal. Technieken om warmte overdag op te slaan en dan 's nachts uit het gebouw te ventileren zijn worden in binnen- en buitenland al breed toegepast. Dat kan met beton of water, maar ook met PCM (Phase Change Material), stoffen die iets boven kamertemperatuur smelten en dan veel warmte kunnen opnemen. PCMs worden vooral in plafonds toegepast.

Architect Mick Pearce ontwierp het Eastgate gebouw in Harare (Zimbabwe) en liet zich voor de koeling en ventilatie inspireren door de termietenheuvels in dat land. In deze heuvels blijft de temperatuur dag en nacht 30°C, terwijl de buitentemperatuur varieert van 1-40°C. Het energieverbruik is ca 10% van dat van andere gebouwen van vergelijkbare grootte. Arup tekende voor de techniek.

<sup>17</sup> [http://www.schueco.com/web/de/architekten/produkte/fassaden/aluminium/e\\_2\\_fassade](http://www.schueco.com/web/de/architekten/produkte/fassaden/aluminium/e_2_fassade)

- Kosten onderbelicht

In de discussie over duurzaamheid en energiebesparing spelen de kosten, en dan zeker de investeringen, een belangrijke rol. Dat gebeurt vooral vanuit het perspectief van de ontwikkelaar of de belegger. Voor de eindgebruiker hebben we altijd nog de lage(re) exploitatiekosten.

Het gebeurt echter maar zelden dat de kosten van energiebesparing in het perspectief van de totale uitgaven van een gebruiker van een gebouw, bijvoorbeeld een kantoor, worden gezien.

De gebruiker<sup>18</sup> van een gebouw geeft grofweg 80% van het geld uit aan salarissen, 10% aan gebouwgebonden kosten en 10% aan diversen. In de gebouwgebonden kosten vormen de kosten om het gebouw neer te zetten (de huur) 4% van de totale kosten, gaat 3% naar het schoonmaken en 2% naar energie.

Van de gebouwkosten wordt 16,25% besteed aan energie-installaties (verwarming, ventilatie en elektriciteit) In de uiteindelijke huur vind je daar 0,66% van terug. Als je de helft meer aan installatiekosten, en dan vooral aan duurzame installaties zou besteden dan kom je op 1% van de totale kosten. Wellicht kun je daarmee het energieverbruik verminderen met de helft, dus tot 1% van de totale kosten.

Deze berekening laat zien dat de kosten van energie en zelfs het aandeel van duurzame installaties in de huurprijs van een kantoor zeer klein zijn in relatie tot de overige uitgaven: de core business.

Het kleine aandeel van de energiekosten in de totale exploitatie wordt ook bevestigd in het duurzaamheidsverslag 2007<sup>19</sup> van de gemeente Amsterdam.

- Urban Heat Island Effect

In de wereld van het duurzaam bouwen wordt steeds meer rekening gehouden met de hogere buitentemperaturen die mede het gevolg zijn van de klimaatverandering. In stedelijke gebieden komt daar het Urban heat Island effect nog bij. Dit fenomeen treedt op in dichtbebouwd stedelijk gebied waar de geabsorbeerde zonnestraling in gebouwen en constructies later op de dag leidt tot warmtestraling waardoor de temperatuur met 2-3°C kan stijgen. In steden als Hong Kong past men de bouwwijze aan en bouwt men hoge gebouwen vanaf nu minder dicht op elkaar om zo de wind de gelegenheid te geven om deze gebouwen af te koelen. Van steden als Stuttgart en Freiburg is bekend dat in de ruimtelijke ordening met natuurlijke ventilatie van de stad rekening wordt gehouden om zomerse oververhitting zoveel mogelijk te voorkomen.



**Figuur 4: De vraag om schone energie klinkt wereldwijd**

<sup>18</sup> Indoor environment an productivity in offices, O.A. Seppänen, TVVL magazine 5/2007

<sup>19</sup> Duurzaamheidsverslag Amsterdam 2007, [www.amsterdam.nl/duurzaam](http://www.amsterdam.nl/duurzaam)

# 10 Conclusies en aanbevelingen

## Conclusies:

- Meer dan in het verleden zijn de eisen die aan gebouwen worden gesteld aangescherpt en worden de contouren van een 'eindsituatie' zichtbaar: gebouwen die geen energie meer gebruiken en zelfs energie opwekken. In hoogbouw geeft dat wel meer complicaties dan in laagbouw.
- De focus op de gezondheid van de gebruikers en bewoners van gebouwen is niet aan discussie onderhevig en maakt keuzes bij investeringen en de daaraan gerelateerde beheers- en exploitatiekosten minder moeilijk. De energiebesparing kan min of meer parallel worden ingeboekt.
- Een set eenvoudige maar afrekenbare criteria (zoals de RGD gebruikte voor de renovatie van het ministerie van Financiën) zal ontwerpers, uitvoerders en toekomstige beheerders prikkelen tot vindingrijkheid en creativiteit. Overheidsregels zouden zulks mogelijk moeten maken.
- Kostenbesef is een fantastische eigenschap, die niet alleen geldt voor investeringen, maar ook voor de kosten in de gebruiksfase
- De energie- en installatiebranche zou zijn gebaat met adviseurs, ondernemers en bedrijven die langdurige garanties durven te geven voor hun ontwerp, product en de prestaties daarvan.
- De techniek van duurzaam bouwen is nog lang niet uitontwikkeld. Nieuwe technieken moeten worden gebenchmarkt en prestaties moeten worden gegarandeerd.
- Het energievraagstuk, gedefinieerd als een gebouw met steeds betere prestaties, is kostenefficiënt alleen oplosbaar als er gebruik wordt gemaakt van de schaalvoordelen die samenwerking en dus de omgeving biedt. Dat is op de lange termijn zowel in ecologische als economische zin goed.
- Een transparante samenwerking met een correcte boekhouding zowel voor de euro's als de CO<sub>2</sub> maakt kosten en opbrengsten voor alle betrokkenen inzichtelijk. Wellicht is de voorgestelde coöperatie zo'n vorm

## Aanbevelingen

- Neem het Duurzaamheidsplan Zuidas 2008 ter hand als integrale richtlijn
- Ontwerp gebouwen niet alleen vanuit energie, maar laat ook het materiaalgebruik en de energie die met de productie en het transport daarvan is gemoeid een rol spelen bij de keuze. Levenscyclusanalyses en het gedachtegoed van Cradle to Cradle en Slimbouwen® kunnen daarbij behulpzaam zijn.
- Zuidas kan op termijn een duurzame 'community' worden, begin met energie om dat vorm te geven. Iedereen die bij Zuidas is betrokken weet dan waar hij instapt, welke bijdragen er worden gevraagd, maar ook wat de opbrengsten en de waarde zal zijn. Stem de keuze van de partners hierop af.
- Gebruik het in opdracht van de RGD ontwikkelde 'Zuidkas' gebouw de komende jaren als inspirerend voorbeeld.
- Luister naar en leer van de praktijk. Informeer ook bij de huidige bedrijven en gebruikers van de Zuidas naar hun ervaringen en naar zaken die ze echt anders zouden doen
- Er zijn veel Nederlandse spreekwoorden van toepassing op de energievoorziening maar als er een is die echt past dan is het wel: "de cost gaet voor de baet uyt"



**Figuur 5: Zuidas bij nacht, maar het licht hoeft niet altijd te branden**

# 11 De praktijk

Zuidas heeft Tebodin, Consultants & Engineers, verzocht om evenals in 2002 de berekeningen ten behoeve van de Energievisie uit te voeren. Het rapport dat daarover in juli 2009 verscheen is integraal, maar herkenbaar als het Tebodin rapport in dit hoofdstuk opgenomen.

Aan de berekeningen liggen de prognoses van de uitbreiding van de m2 ten grondslag die uit de Visie Zuidas 2007 kunnen worden afgeleid.

Voorts is rekening gehouden met de aangescherpte EPC. Een verdere -in de toekomst voorziene- verlaging van de EPC is niet in de berekeningen meegenomen. Als dat gebeurt, moeten de berekeningen worden bijgesteld. Het zal dan leiden tot een lagere warmtevraag, maar niet mag worden uitgesloten dat dan tevens de koelbehoefte groter wordt, waardoor de totale energievraag wellicht niet daalt maar stijgt. In de hoofdstukken 3 en 5 is ingegaan op de mogelijkheden die er zijn om in het gebouwwontwerp te werken aan een lagere warmtevraag en geen of een zeer laag koelvraag. De inschattingen van Tebodin zullen door sommigen derhalve als conservatief worden beschouwd. De opstellers van de Energievisie Zuidas 2009 hopen dat de energievraag zal dalen, maar zijn realistisch genoeg om er rekening mee te houden dat zulks ook nog op zich kan laten wachten als wettelijke regels en gemeentelijke eisen het richtsnoer voor de opdrachtgevers, ontwerpers en adviseurs zijn. Tebodin heeft derhalve -conform de opdracht- de berekeningen van de totale energievraag en die van de afzonderlijke warmte-, koude- en elektriciteitsvraag gemaakt.

Kort samengevat laat het Tebodin rapport zien dat:

- De energievraag afvlakt
- Het benodigde aansluitvermogen stijgt, omdat de pieken niet lager worden
- In 2020 er t.o.v. 2003
  - 25% meer elektriciteitsvraag is
  - 31% meer koeling wordt gevraagd
  - En de warmtevraag 7% lager is
  
- In 2020 t.o.v. 2003 door:
  - De inzet van stadswarmte 12% minder primaire energie nodig is t.o.v. stoken met gas
  - De inzet van stadskoeling 37% minder primaire energie nodig is t.o.v. koelen met elektriciteit
  - De autonome stijging de hoeveelheid primaire energie voor het elektriciteitsverbruik met ruim 19% is toegenomen

**Zie bijlage 1 voor de integrale tekst van het Tebodin Rapport.**

## 12 Prognose en berekeningen

Zoals in het vorige hoofdstuk al is gemeld: de schattingen van het toekomstige energieverbruik zijn conservatief. Er is uitgegaan van de huidige EPC en de verlaging van het energieverbruik in de toekomst die zou kunnen ontstaan door de volgende (verplichte) EPC-verlaging en de gemeentelijk wens om het volume aan klimaatneutrale gebouwen tussen nu en 2011 op te voeren naar 40% en tussen 2011 en 2015 naar 100%.

Ook andere veranderingen en verbetering in het bouwen en in de gebouwinstallaties zijn niet meegenomen. In de periode 2010-2020 zullen ongetwijfeld ook bestaande gebouwen aan de Zuidas worden gerenoveerd of in energetische zin aangepast aan de eisen van de tijd. Er zijn initiatieven om via zogenaamde CO<sub>2</sub>-scans het energieverbruik van de huidige gebouwen inzichtelijk te maken en te benchmarken.

Autonoom levert de energiebesparing tussen de 1 en 2% vermindering per jaar op.

De gegevens die de gemeente via de netwerkbeheerder Alliander over 2008 heeft geven slechts een globaal beeld van het werkelijke energieverbruik aan de Zuidas. Bovendien ontbreken de gegevens over de warmte- en koudelevering.

Het eerder genoemde 'slimme netwerk' (smart grid) en intelligente koppelingen tussen warmteverbruikers en warmteproducenten kunnen gecombineerd met opslagsystemen van warmte en koude (zowel dag en nacht als seizoen) leiden tot verdergaande reductie van het verbruik. Reducties die overigens alleen tot stand zullen komen als de prijs voor nieuw opgewekte energie hoog genoeg is om de uitwisselingssystemen en de opwekking van duurzame energie (op termijn) concurrerend te laten zijn. Vooralsnog lijkt het onmogelijk om, gezien de hoge dichtheid, alle benodigde energie d.m.v. de zon op te wekken. Zuidas zou voor een grootschalige inkoop van elders opgewekte duurzame energie kunnen gaan zoals bijvoorbeeld wind van op zee geplaatste turbines

## 13 Confrontatie beleid-praktijk

In de praktijk wordt zichtbaar waarom beleid soms zo lastig valt te verwezenlijken. Dat komt door verschillende factoren. In de eerste plaats is er een aantal factoren die onder de noemer 'tijd' kunnen worden gerangschikt:

- De lange doorlooptijd van een project. Hoe langer een project duurt, des te langer zullen de ontwikkelkosten op het project drukken. Als er een vast budget is, dan kunnen de extra ontwikkelkosten alleen door bezuinigingen worden weggewerkt. Bezuinigen vindt niet zo snel plaats aan de buitenkant van het gebouw, installaties daarentegen zijn nogal eens een dankbaar object. Zeker als het gaat om de installaties die energie verbruiken zal bij een nieuw gebouw, waarbij de gebruiker geen referentie heeft, sneller een goedkoper en minder zuinig apparaat (ketel, luchtbehandelingsseenheid, etc.) worden opgesteld. Hogere energiekosten zijn onnodig, maar als de lagere investeringen gaan ten kostte van het comfort of zelfs de gezondheid van de bewoners of medewerkers in het gebouw dan worden de grenzen van het betamelijke overschreden. Overigens zijn er van het laatste geen voorbeelden bij Zuidas bij ons bekend.
- Een lange doorlooptijd kan er ook toe leiden dat de ambitie om bijvoorbeeld 20% zuiniger te zijn dan wat gebruikelijk is (als duurzaamheids- en verkoopargument) bij de vergunningverlening al is ingehaald door de nieuwe normen. De normen zijn immers een weergave van wat er technisch en rendabel kan. Voorbeeld hiervan is de ontwikkeling van Gershwin waar een EPC werd afgesproken die 15% lager zou zijn dan de toen (2001) geldende norm van 1,0. Nu is de norm al 0,8, maar er zijn inmiddels ontwerpen van woongebouwen waarbij de EPC tussen de 0,5 en 0,6 is. Dat is dus te danken aan het eigen initiatief van de opdrachtgever en ontwerper.
- Een andere verandering in de praktijk is de groeiende belangstelling van projectontwikkelaars/gebouweigenaren in energiesystemen en zeker als het gaat om collectieve en semicollectieve systemen met een warmtepomp of kleine warmtepompen en KWO. Op deze systemen kan een behoorlijk rendement worden gehaald (10-15% is geen uitzondering) Slechts een beperkt deel van dat rendement wordt aan de eindgebruiker in de vorm van lagere energiekosten teruggegeven. En wettelijk gezien (Warmtewet) hoeft dat ook niet omdat hier het zogenaamde niet-meer-dan-anders-principe (NMDA) geldt of dat de 'gratis' levering van koude de hoge kosten van verwarming maskeert.
- De lange looptijd heeft nog een nieuw neveneffect. De ontwikkelaar vraagt aan verschillende aanbieders van energiesystemen een offerte en gebruikt de offertes vervolgens om een van de aanbieders te verleiden tot een lagere offerte, waarna dit spel opnieuw begint. Dit alles met de bedoeling om de initiële investeringen zo laag mogelijk te houden. Als het goedkoopste systeem dan later slecht blijkt te werken moeten aanvullende investeringen worden gedaan. Binnen deze praktijk valt ook het wegbezuinigen van meetapparatuur waardoor nooit eenvoudig kan worden bepaald of een apparaat naar behoren werkt en de afgesproken prestatie levert.

Dezelfde vertragingen in de praktijk zijn ook de rem op investeringen in de energie-infrastructuur. Investeringen in kabels en leidingen en in grotere collectieve voorzieningen (transformatoren, KWO-bronnen, stadskoeling) worden idealiter vlak voor het moment gedaan dat ze daadwerkelijk nodig zijn. Als na de start van de aanleg het project alsnog vertraagd, dan is de investering een langere periode onrendabel.

Een laatste praktisch punt is van geheel andere orde. Hoge gebouwen, die volgens waarneming van velen 'dag en nacht' verlicht zijn, ondergraven het imago van duurzaamheid en energie-efficiency dat Zuidas en ook vele bedrijven willen uitstralen.

Het lijkt nu of de praktijk een gebeuren is dat tot weinig tevredenheid stemt. Niets is minder waar, maar hierboven zijn voorbeelden gegeven van missers, met de bedoeling om daarvan te leren. Overigens is dat in het installatievak niet ongebruikelijk. In het blad 'Energiegids' verschijnt regelmatig een zogenaamde 'praktijkcolumn' waarin openlijk over fouten en oplossingen wordt gecommuniceerd.

Om een beter begrip te krijgen van de kosten die zijn gemoeid met de huisvesting, verwarming en klimaatbeheersing van een gebouw, is dat in hoofdstuk 9 in het perspectief geplaatst van zowel het totale budget van de onderneming die in het gebouw is gevestigd als in het aandeel dat de comfortinstallaties vormen in bouwkosten. Uiteindelijk maken energiekosten maximaal 2-4% van de totale kosten uit. Zie ook afbeelding in bijlage 4

Een beleidsvoornemen als de energievisie schetst per definitie het mooi weer scenario. In veel projecten en ontwikkelingen is bewezen dat het kan en Zuidas is daarop geen uitzondering. Maar de complexiteit, de dichtheid vergt meer regie en samenwerking dan elders om de ambities te verwezenlijken. Wat er tot nu is verwezenlijkt zou kunnen worden gekenschetst als het laaghangende fruit, in de komende periode moeten de ladders worden beklommen om ook het andere fruit te plukken

## 14 Slotbeschouwing

Het beeld dat van het energieverbruik in deze visie wordt geschetst is -op basis van de cijfers- er een van groei, hetgeen rechtstreeks voortvloeit uit de plannen voor woningen, kantoren en voorzieningen in de nabije en verdere toekomst. Op basis van het beleidsmatige deel van de visie mag de conclusie worden getrokken dat een aanmerkelijk lager energieverbruik (uitgedrukt in primaire energie) zeker tot de mogelijkheden behoort. Wat daarvoor nodig is wordt in veel publicaties over energie, energiebesparing, energietransities en duurzame energie omschreven met het woord 'slim'. Slimme netten, slimme meters, etc. Maar voor alles gaat het om de wijze, de slimme wijze van organiseren.

Deze energievisie verschijnt aan het einde van een turbulente periode: van sommige crises lijkt het einde in zicht (financiële crisis, vastgoedcrisis), van andere zoals het klimaatvraagstuk zullen de komende jaren oplossingen worden aangedragen, maar de richting is duidelijk. Voor Zuidas zijn de mogelijkheden voor de 'dok-operatie' opnieuw onderzocht en lijkt de finale keuze nabij.

Voor het energievraagstuk tekenen zich ook oplossingen af: de technieken zijn in overvloed beschikbaar, we moeten 'het' organiseren.

De voorgestelde wijze van organiseren: een beproefde methode van samenwerking met erkenning van de verschillende belangen, de coöperatie. Dat is in lijn met de wijze waarop het klimaatvraagstuk zal worden aangepakt: alleen gezamenlijke inspanningen zullen uiteindelijk tot succes leiden.

Succesvolle duurzame ontwikkelingen in veel (buitenlandse) steden kenmerken zich door een gefundeerde visie, maar vooral door de passie, creativiteit en bevologenheid van degenen die de visie tot realiteit brachten. Deze Energievisie is in ieder geval dat fundament.



**Figuur 6: Na een visie is het goed ontspannen, zoals hier op Strand Zuid.**

# Bijlagen

1. Het Tebodinrapport “Energievisie Zuidas, juli 2009, bijgewerkt september 2009”
2. The Amsterdam Principles
3. Bronnen en Literatuur
4. Afbeelding bouwkosten gerelateerd aan de exploitatie- en de totale kosten

Woordenlijst/afkortingen

-



**Tebodin Netherlands B.V.**  
Laan van Nieuw Oost-Indië 25 • 2593 BJ Den Haag  
Postbus 16029 • 2500 BA Den Haag Telefoon 070 348 09  
11 • Fax 070 348 05 14 denhaag@tebodin.nl •  
www.tebodin.com • www.tebodin.nl

Opdrachtgever: **Projectbureau Zuidas**  
Project: **Energievisie Zuidas**

Ordernummer: 39469  
Documentnummer: 3212003  
Revisie: A

Auteur: D.J. Heidweiller  
Telefoon: 070 348 03 40  
Telefax: 070 348 06 00  
E-mail: D.Heidweiller@tebodin.nl

Datum: 3 juli 2009

**Energievisie Zuidas**  
**Juli 2009**

				
A	03-07-2009	Reactie DMB en Nuon verwerkt	S. Clevers	D.J. Heidweiller
0	07-05-2009		S. Clevers	D.J. Heidweiller
Wijz.	Datum	Omschrijving	Opsteller	Gecontroleerd

© Copyright Tebodin

*Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veeelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie of op welke andere wijze ook zonder uitdrukkelijke toestemming van de uitgever.*



	<b>Inhoudsopgave</b>	<b>Pagina</b>
<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Methodiek</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Energievraag</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>Energievoorziening Zuidas in 2020</b>	<b>9</b>
4.1	Vermogensvraag Zuidas in 2020	9
4.2	Energievraag Zuidas in 2020	10
4.3	Primair energiegebruik Zuidas in 2020	11
<b>5</b>	<b>Discussie</b>	<b>12</b>



## 1 Inleiding

De Zuidas is een stedelijk gebied in Amsterdam in opbouw met kantoren, woningen en voorzieningen, zoals winkels, parkeergarages en expositieruimten. In 2003 is voor de Zuidas het energiegebruik berekend op basis van de toen geldende Energie Prestatie Norm (EPN). Nu in 2009 blijkt dat het tempo van de woningbouw anders is dan in 2003 aangenomen. Ook het uiteindelijke bebouwde vloeroppervlak is anders als gevolg van de gewijzigde bouwplannen. Een tweede factor is dat de EPN is verlaagd, zodat toekomstige gebouwen minder energie zullen consumeren. Daarom is het energiegebruik van de Zuidas geherijkt op de actuele situatie.

Bij de actualisering in 2009 is de informatie over het te realiseren vloeroppervlak in de Zuidas van de Dienst

Milieu en Bouwtoezicht (DMB) gekregen.

Nuon levert via haar warmtenet en koudenet warmte en koude aan gebouwen in de Zuidas. Het te leveren warmte en koudevermogen in de Zuidas is door Nuon opgegeven.

In hoofdstuk 2 is beschreven hoe het energiegebruik van de Zuidas is berekend.

In hoofdstuk 3 is aangegeven wat het energiegebruik is van de Zuidas.

In hoofdstuk 4 is de energievoorziening ten behoeve van de Zuidas in 2020 gekwantificeerd

In hoofdstuk 5 wordt een aantal aspecten van het energiegebruik in de Zuidas toegelicht.



## 2 Methodiek

In 2003 is een uitvoerig rekenmodel gemaakt, waarmee het energieverbruik van de bebouwing in de Zuidas is berekend. Aan de hand van dit rekenmodel is de energievisie opgesteld.

In 2009 is ten opzichte van 2003 de prognose van de aantallen gebouwen gewijzigd en is er een lichte

verschuiving van de typen gebouwen. De huidige prognose van de bebouwde m<sup>2</sup> vloeroppervlak maakt dat er een duidelijk verschil waarneembaar is met de prognose van 2003.

Met als referentie het energieverbruik uit de energievisie 2003 en de toen gehanteerde EPC wordt berekend wat de verandering van het energieverbruik van de kantoorgebouwen vanaf 2008 zal zijn. Sinds 2003 is de EPC gewijzigd. Voor kantoren is de EPC verlaagd van 1,5 naar 1,1. Voor woningen is de EPC verlaagd van 1,0 naar

0,8. Voor winkels is de EPC verlaagd van 3,4 naar 2,6.

Voor kantoren en voorzieningen zijn trends en gegevens gehanteerd uit het rapport van het SenterNovem "relatie tussen EPC en werkelijk energieverbruik bij kantoorgebouwen" (project 1019-03-10-10-001).

Voor woningen is het SenterNovem model "EPL quickscan voor nieuwe en bestaande woningen" gehanteerd. Deze trend is gebruikt om de verandering van het energieverbruik van woningen ten opzichte van de energievisie 2003 te bepalen.

Met deze trends is het energieverbruik van de gebouwen in de Zuidas berekend, die vanaf 2003 in gebruik worden genomen. Het energieverbruik in 2008 van de Zuidas is vastgelegd op basis van de thans gerealiseerde gebouwen. Het energieverbruik van de gebouwen van af 2009 is gebaseerd op de prognose. Hieruit volgt de visie op het energieverbruik voor warmte, koeling en elektriciteit op basis van de huidige ontwikkelingen. Met de gegevens uit het SenterNovem rapport van het energieverbruik voor kantoren kon ook het energieverbruik van de gebouwen die in 2003 al bestonden, worden berekend. In de energievisie van 2003 is het energieverbruik van die bestaande gebouwen niet opgenomen. De getallen in deze visie zijn daarom realistischer voor de Zuidas.

Uitgaande van het lagere energieverbruik per m<sup>2</sup> vloeroppervlak zijn jaarbelastingduurkrommen gemodelleerd voor warmte, koude en elektriciteit. In de curve voor elektriciteit is het verbruik voor koudeopwekking niet opgenomen. In 2003 was dit wel het geval.

De hoeveelheid warmte, die met behulp van het stadsverwarming systeem kan worden geleverd aan de Zuidas, is aangegeven in de jaarbelastingduurkromme voor de warmtevraag. In de kromme voor de koudevraag is het aandeel aangegeven waarin met de koelcentrale kan worden voorzien. Nuon heeft de gegevens verstrekt over

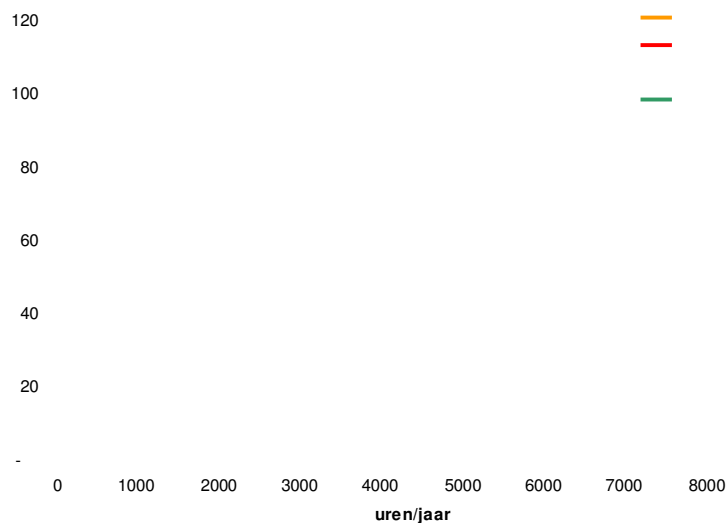
het beschikbare productievermogen voor warmte en koude en de COP van de koelcentrale.

Energievisie Zuidas Juli 2009

### 3 Energievraag

De gebouwen in de Zuidas vragen warmte, elektriciteit en koude. Warmte en koude wordt gebruikt om een behaaglijk klimaat in de gebouwen te creëren. Wanneer de omgevingstemperatuur laag is, wordt er veel warmte gevraagd en geen koude. In onderstaande figuur is dit aangegeven. Per uur is aangegeven hoeveel warmte en koude er gevraagd wordt. De curve geeft inzicht in de gelijktijdigheid van de vraag naar warmte, elektriciteit en

koude. Het oppervlak onder de curven geeft de energievraag van de verbruikers weer.



Figuur 1: Jaarbelastingduurcurven van het totale gebied van de Zuidas

De warmtevraag van het gebied zal in 2020 jaarlijks 337 TJ bedragen voor ruimteverwarming en warmtapwater. De koelvraag voor met name kantoren en voorzieningen en in beperkte mate woningen is in 2020 jaarlijks 458 TJ. De elektriciteitsvraag bedraagt jaarlijks 842 TJ (exclusief koeling).

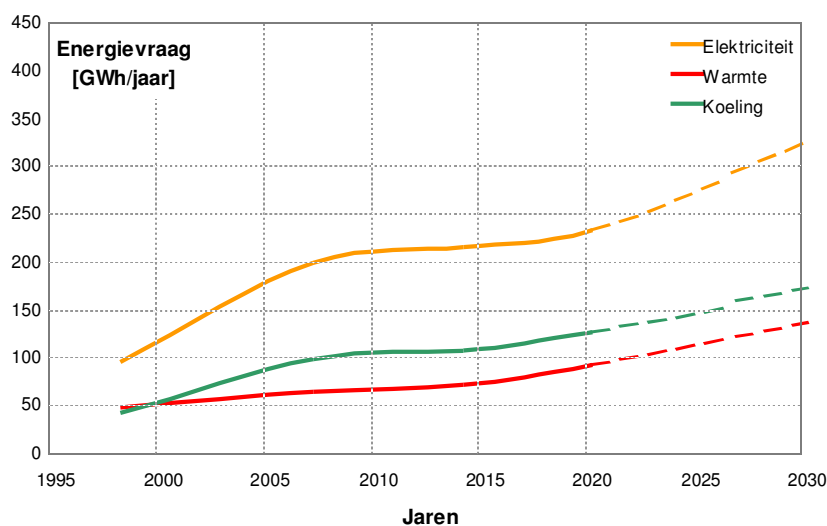
Momenteel worden er in de Zuidas nog steeds kantoren, voorzieningen en woningen gebouwd. Het vloeroppervlak volume en daarmee het energiegebruik neemt derhalve nog steeds toe ondanks de lagere EPC-eisen. In figuur 2 is de groei van de energievraag aangegeven. Figuur 2 laat zien dat in 2020 de energievraag ongeveer met 50% is toegenomen in vergelijking met de huidige waarde. In de figuur kunnen de volgende perioden worden onderscheiden.

1. tot 1998: bestaande bebouwing
2. 1998 tot 2007: gerealiseerde bebouwing
3. 2007 tot 2014: in aanbouw
4. 2014 tot 2020: in voorbereiding
5. 2020 tot 2030: toekomstige nieuwbouwiniciatieven waarvoor nog capaciteit beschikbaar is.

Het verloop van de curven is sterk afhankelijk van de bebouwing in een bepaalde periode. Zo blijkt bijvoorbeeld uit de analyse dat het VU-kwartier (relatief hoge warmtevraag per vierkante meter) een significant deel opeist van de totale warmtevraag van de bestaande bouw. Dit verklaart de hogere warmtevraag in vergelijking met de

koelvraag in het jaar 1998.

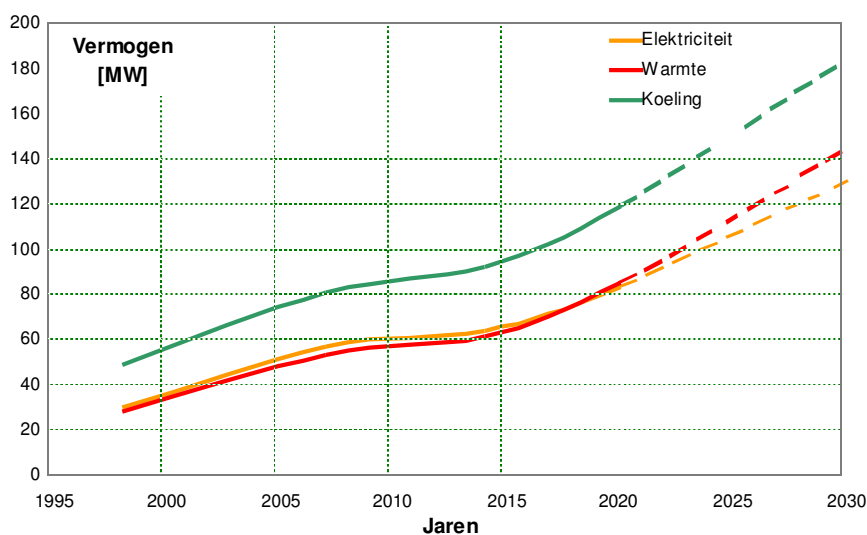
Energievisie Zuidas Juli 2009



Figuur 2: Energievraag van het totale gebied van de Zuidas.

In figuur 3 is de stijging van het gevraagde piekvermogen voor de Zuidas aangegeven voor zowel elektriciteit, warmte en koeling. In 2020 zijn de verwachte gevraagde piekvermogens als volgt:

- Elektriciteit: 83 MWe (exclusief koeling)
- Warmte: 85 MWth
- Koeling: 119 MWth



Figuur 3: Groei van het gevraagde vermogen van alle gebouwen in de Zuidas.

Net als bij de energievraag is de verwachte vermogensvraag in 2020 ongeveer 50% hoger dan in de huidige situatie.



Het is interessant om te weten in hoeverre het energiegebruik van de bestaande kantoren, voorzieningen en woningen afwijkt van de ramingen in de energievisie. Daarom wordt aanbevolen om dit verder uit te zoeken. In de berekeningen is namelijk uitgegaan van goed functionerende technische installaties met een hoog warmteterugwinning rendement. Dit om de EPC te behalen. Ook het SenterNovem rapport geeft aan, dat er een grote spreiding is in het energiegebruik van gebouwen met dezelfde EPC. Inzicht in het daadwerkelijke energiegebruik kan leiden tot verdergaande beleidsmaatregelen om de ambitie op het gebied van milieu en duurzaamheid op een hoger niveau te brengen.

Bij de berekeningen van het energiegebruik in de Zuidas blijkt dat het op te stellen vermogen bij een lagere EPC niet afneemt. De infrastructuur om energie te leveren, dient op dezelfde capaciteit te worden aangelegd. Er wordt echter een kortere tijd van die infrastructuur gebruik gemaakt.



## 4 Energievoorziening Zuidas in 2020

Uitgaande van de curven voor het verbruik van warmte, koude en elektriciteit wordt nagegaan in welk deel van het energiegebruik kan worden voorzien met de ter beschikking staande productiemiddelen (het stadsverwarming systeem, het ketelhuis op het VU terrein en de koelcentrale, die koude uit het Nieuwe Meer haalt. Ter vergelijking met de energievisie 2003 is in de onderstaande tabel de productiemiddelen voor warmte, koude en elektriciteit gepresenteerd.

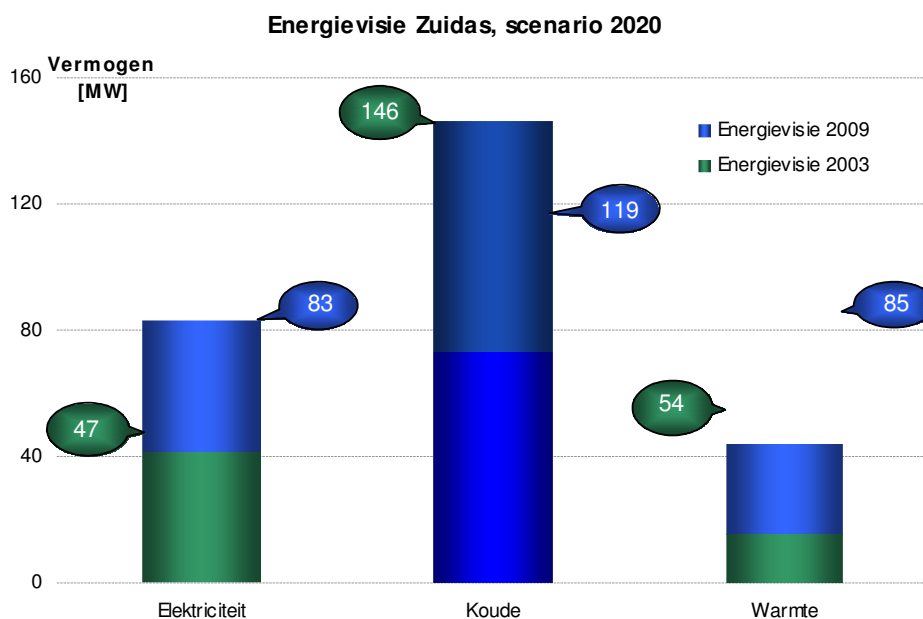
Tabel 4.1: Productiemiddelen voor warmte, koude en elektriciteit.

	Energievisie 2009	Energievisie 2003
Warmte	Stadsverwarming (bijstookfactor 15%)	CV-ketel (rendement 90%)
Koude	Stadskoeling (COP 10)	Lokale koelmachines (COP 3)
Elektriciteit	Landelijk opwekkingsrendement 42%	Landelijk opwekkingsrendement 40%

### 4.1 Vermogensvraag Zuidas in 2020

In Figuur 3 is de vermogensvraag gegeven voor warmte, koude en elektriciteit voor zowel de huidige energievisie als energievisie 2003. De verschillen in vermogensvragen tussen beide visies zijn terug te leiden tot de volgende redenen:

- in de huidige energievisie is de bebouwing voor 1998 meegenomen;
- in de energievisie 2003 is er van uitgegaan dat Compositor voor 2020 gerealiseerd zou worden. Thans blijkt dat de Composer pas na 2020 wordt gerealiseerd.

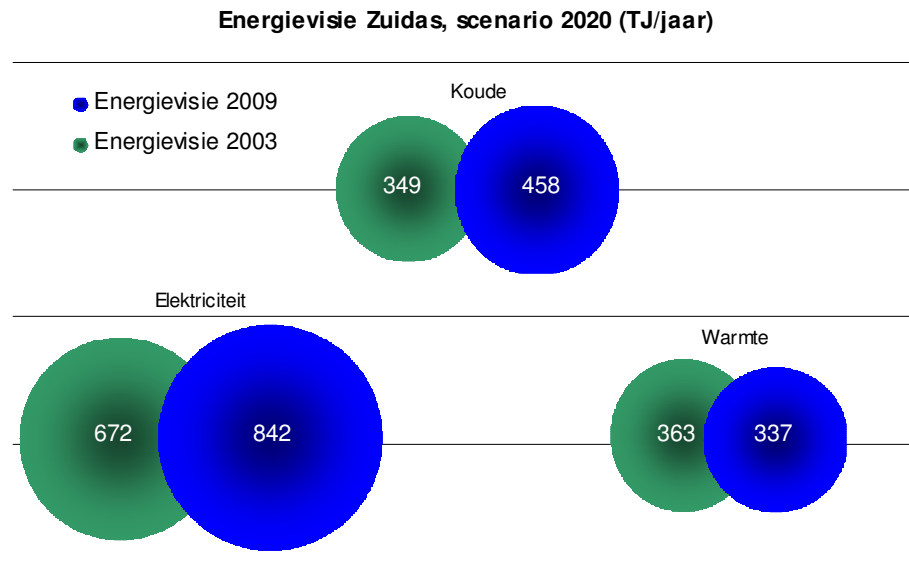


Figuur 3: Scenario vermogensvraag Zuidas in 2020. (elektriciteit exclusief koeling)



#### 4.2 Energievraag Zuidas in 2020

In figuur 4 is voor zowel de energievisie 2009 en energievisie 2003 de gezamenlijke energievraag van kantoren, woningen en voorzieningen gegeven.



Figuur 4: Scenario energievraag Zuidas in 2020. (elektriciteit exclusief koeling)



### 4.3 Primair energiegebruik Zuidas in 2020

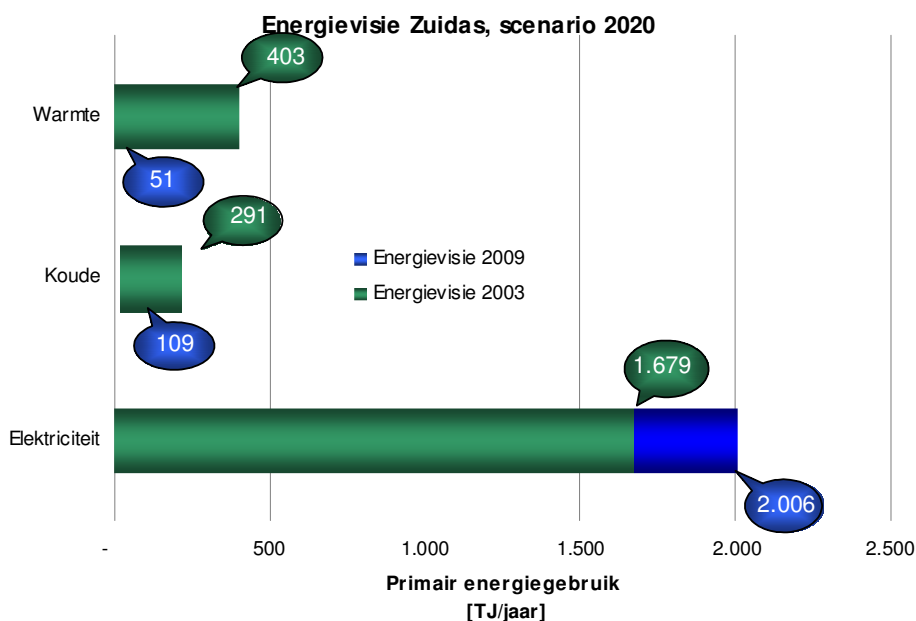
Het primaire energiegebruik voor warmtelevering is berekend in geval maximaal 50 MW warmte door het stadsverwarmingsnet wordt geleverd. De bijstookfactor voor warmtelevering is 15%, conform opgave van Nuon. Het primaire energiegebruik voor warmte bedraagt 51 TJ/jaar. Door warmte te leveren met stadsverwarming kan het primaire energiegebruik fors verlaagd worden ten opzichte van levering met CV-ketels zoals is aangenomen de energievisie 2003.

Om het primaire energiegebruik van koude voor de Zuidas te berekenen, is er van uitgegaan dat het koelvermogen van de huidige centrale koelcentrale, 75 MW, kan worden uitgebreid naar 100 tot 120 MW<sub>koude</sub>. Het overgrote deel van de koelvraag kan worden geleverd door koude uit het Nieuwe Meer, slechts een beperkt deel moet met mechanische koelmachines worden opgewekt. De COP van de koelcentrale is in de berekeningen op

10 gehanteerd. Het primaire energiegebruik voor koeling is 109 TJ/jaar. De primaire energie is nodig voor elektriciteitsopwekking ten behoeve van de koelmachines en transportpompen in de koelcentrale van Nuon in de Zuidas. Het vermogen van de koelcentrale is zodanig, dat alle gebouwen op de Zuidas hiermee kunnen worden voorzien.

In de energievisie 2003 is geen rekening gehouden met de koelcentrale. Nu bekend is wat de koelcentrale kan leveren, is het energiegebruik voor koeling fors lager.

Het primaire energiegebruik voor elektriciteitsopwekking in de Zuidas is berekend op basis van een landelijk gemiddeld rendement voor opwekking van 42%. In 2003 is uitgegaan van een opwekkingsrendement van 40%.



Figuur 5: Scenario energiegebruik Zuidas in 2020. (elektriciteit exclusief koeling)







**Tebodin Netherlands B.V.**  
Ordernummer: 39469  
Documentnummer: 3212003  
R

revisie: A  
**TEBODIN**  
Consultants & Engineers  
Datum: 3 juli  
2009

Pagina: 12 van 12

## 5 Discussie

De vierkante meter bebouwing voor woningen, kantoren en voorzieningen zijn geactualiseerd en bestaande bebouwing is in de huidige energievisie meegenomen. De verwachte vloeroppervlakte in 2020 zijn:

- kantoren 1.417.200 m<sup>2</sup>
- voorzieningen 450.900 m<sup>2</sup>
- woningen 442.000 m<sup>2</sup>

Bij de bovenstaande oppervlakte moet wel worden opgemerkt dat er momenteel geen concrete initiatieven zijn voor de Composer (voorheen Dokstad). De mogelijkheid voor nieuwbouwiniciatieven in het Composor gebied zijn aanzienlijk. Deze capaciteit is in de analyse meegenomen voor de periode 2020 – 2030.

Ten opzichte van de energievisie 2003 is bij de warmteopwekking een forse winst geboekt. Was in 2003 nog

25 MW beschikbaar, nu is er uit het warmtenet 50 tot 55 MW warmtevermogen beschikbaar voor de Zuidas. Deze energievriendelijke wijze van warmteopwekking heeft dus een groot effect op het milieu aspect van de Zuidas.

Verder heeft Nuon zich verplicht de overtollige restwarmte van de VU in het warmtenet te gebruiken. Deze warmte, die normaal zou worden vernietigd, heeft door de inzet in het warmtenet een hoog milieu rendement. Deze afspraak zorgt daarom voor een verhoging van het milieurendement van het warmtenet in de Zuidas.

Een belangrijk effect heeft ook de koudecentrale, die de meeste koude uit Het Nieuwe Meer haalt. Deze centrale heeft een duidelijke verbetering van het milieu rendement in de Zuidas tot gevolg. De COP (een maat voor het energiegebruik bij koeling) neemt toe van 3 naar 10. Aangezien koeling met behulp van elektriciteit wordt opgewekt, daalt het elektriciteitsverbruik van de Zuidas aanzienlijk.

Door de verlaging van de EPC neemt het energiegebruik van gebouwen af. De capaciteit van de infrastructuur om warme, koude en elektriciteit te leveren, blijft echter ongewijzigd. De lagere EPC leidt in de Zuidas daarom niet tot evenredig lagere kosten. Het milieurendement van de Zuidas verbetert wel.

In de huidige energievisie is er van uitgegaan dat stadsverwarming en stadskoeling het overgrote deel van de warmte- en koudevraag gaan invullen. Nuon verwacht dat elektrisch aangedreven warmtepompen ten behoeve van warmte- en koudeopslagprojecten een significant deel van de warmte- en koudevraag gaan invullen. Indien deze projecten niet in de Zuidas worden gerealiseerd dan zal dat rondom de Zuidas plaatsvinden. Hierdoor neemt het elektriciteitsverbruik aanzienlijk toe. Op basis van deze ontwikkeling onderzoekt NUON om naar grote verbruikers 20 kV-netten aan te leggen in plaats van 10 kV-netten om het aantal kabels in de ondergrond te beperken.

## Bijlage 2

### The Amsterdam Principles

Steden kunnen de wereld redden. Echter, willen mensen tot daden komen, dan zullen zij rond de tafel moeten gaan zitten, meent Zef Hemel. Hemel verklaart 'de kunst van het polderen', het plaatsnemen rond de poldertafel. Hoe doe je dat? Nederlanders hebben een haat-liefdeverhouding met polderen. Toch is het de enige democratische manier om tot goede besluiten te komen. Dit vereist dialoog. Stadsontwikkeling is 80 procent communiceren, 20 procent verbeeldingskracht. Hemel vat de beginselen van het polderen samen in 9 beginselen.

Deze Amsterdam Principles zijn:

- Begin klein, met 2 of 3 mensen. Vertrouw erop dat het aantal zal groeien.
- Sluit niemand uit.
- Laat je wapens – geld, regels, wetten en bevoegdheden – thuis. "These principles are about not using power."
- Richt je op de inhoud. Hemel: "Wij planologen hebben de neiging om niet over de inhoud te praten, wij zijn te instrumenteel gericht."
- Deel verhalen. "Alles bestaat uit verhalen. Wij leven in verhalen. De stad bestaat uit verhalen."
- Geen power point-presentaties. Hemel: "Power point betekent zenden. Soms is dat nodig, maar niet aan de poldertafel. Daar heerst de dialoog."
- Toom de hartstochten in. Hemel: "Wees niet agressief, cynisch, jaloeus of arrogant. Aan de poldertafel heerst vreugde. Als er niet gelachen wordt, dan domineert de macht."
- Wees nieuwsgierig. Hemel: "Praat niet teveel, maar luister."
- Hou vol!

De negen Amsterdamse beginselen van het polderen zijn, zo benadrukt Hemel, universeel. "Gebruik ze – praat, luister, overtuig, respecteer – en wonderen zullen geschieden."

Zef Hemel is adjunct-directeur van de Dienst Ruimtelijke Ordening van de gemeente Amsterdam

.

Bron: Plan Amsterdam

### **Bijlage 3**

#### Bronnen en Literatuur

- Architectenbureau Paul de Ruiter B.V.: De Zuidkas, ook [www.zuidkas.nl](http://www.zuidkas.nl)
- Girardet, Herbert: Cities, People, Planet. Urban Development and Climate Change, second edition, John Wiley and Sons, Chichester, 2008
- Dobbelsesteen, Andy van den , e.a.: Smart Building in a Changing Climate, Techne Press, Amsterdam 2009
- Yeang, Ken: The Green Skyscraper, Prestel Verlag, Munchen-London-New York, 1999
- Zevenbergen, Leen. "t is groen en groener wordt het niet. Business Contact, 2009
- Zuidas: Duurzaamheidsplan 2008

- Energiegids, SDU uitgevers Den Haag, div. afleveringen
- TVVL Magazine, Merlijn Media, div. afleveringen
- De Ingenieur, KIVI-Niria, div. afleveringen
- Plan Amsterdam, Magazine van DRO,
- Div. Publicaties Gemeente Amsterdam

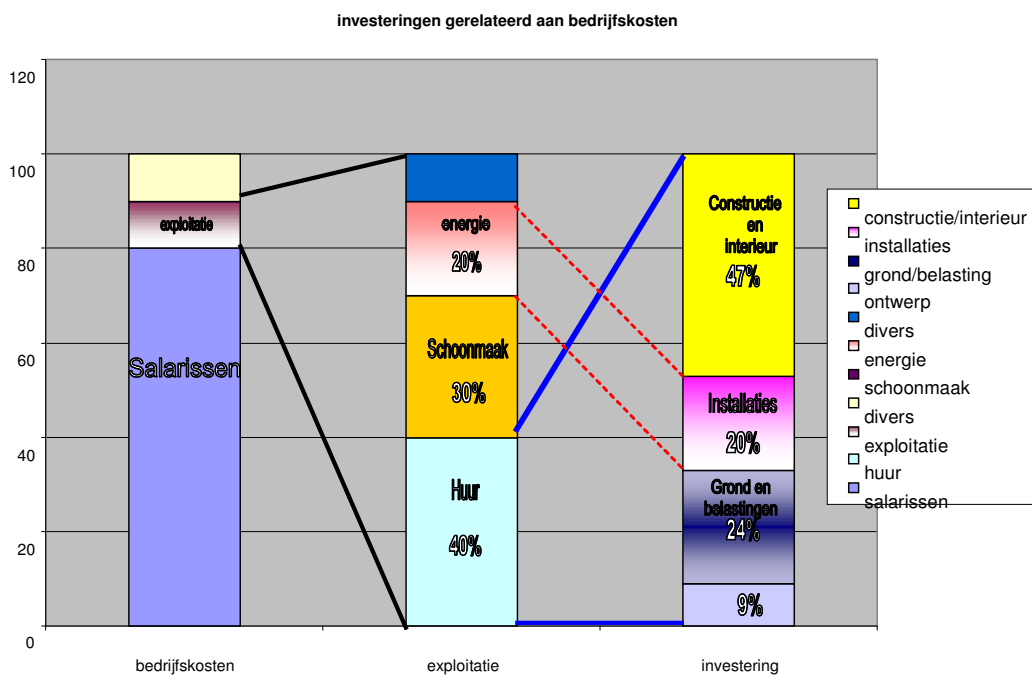
#### Websites:

- [www.agentschap.nl](http://www.agentschap.nl)
- [www.zuidas.nl](http://www.zuidas.nl)
- [www.amsterdam.nl](http://www.amsterdam.nl)
- [www.dmb.amsterdam.nl](http://www.dmb.amsterdam.nl)

Foto's: Beeldbank Amsterdam (5 en 6)

**Bijlage 4**

Afbeelding: Bouwkosten gerelateerd aan de exploitatie- en de totale kosten



Bijlage 5

Afkortingen/Woordenlijst

BREEAM	Building Research Establishment Environmental Assessment Method
CO <sub>2</sub>	Kooldioxide, broeikasgas
DBFMO	Design, Construct, Finance, Maintain, Operate.
EPC	Energie Prestatie Coëfficiënt
KWO	Koude- en Warmte Opslag
LEED	Leadership in Energy and Environmental Design
MENZ	Masterplan Energie en Nutsvoorzieningen Zuidas
MVRDV	Maas, Van Rijs en De Vries, architectenbureau. Rotterdam
NMDA	Niet Meer Dan Anders. Principe toegepast bij de vergelijking van kosten van stadswarmte met andere systemen
PPS	Publiek Private Samenwerking
TNO	Toegepast Natuurkundig Onderzoek. Onderzoeks- en adviesbureau
VU/VUMC	Vrije Universiteit / Vrije Universiteit Medisch Centrum