



Gemeente Amsterdam  
Dienst Milieu en Bouwtoezicht

# DMBmagazine



# Energie aan de Zuidas



## Energie aan de Zuidas

In dit magazine leest u wat er allemaal gebeurt op energiegebied in dat fascinerende nieuwe stuk Amsterdam: de Zuidas. De energievoorziening van Amsterdam is uitstekend. Dat moet zo blijven, ook voor grote projecten die in de toekomst belangrijk zijn voor de stad, zoals de Zuidas. Amsterdam wil zo veel mogelijk duurzame energie efficiënt opwekken en gebruiken. En dat is niet zo eenvoudig. Hoe de Zuidas een duurzaam en energiezuinig project moet worden leest u in dit magazine .

Vraagstukken rond de energievoorziening worden belicht, maar vooral de vele kansen en mogelijkheden die de ontwikkeling van dit project biedt. Daarbij staan samenwerking en het zoeken naar nieuwe mogelijkheden centraal.

Aan de zuidkant van Amsterdam worden gestaag de contouren zichtbaar van de

bijna on-Nederlandse Zuidas: niet alleen een internationale toplocatie voor bedrij-

ven, maar ook gewoon een prettig stadsdeel om te wonen, werken en recreëren. De aanleg biedt een geweldige gelegenheid om te zorgen dat het gebied ook in de toekomst leefbaar blijft. Vandaar dat de gemeente Amsterdam via het projectbureau Zuidas streeft naar een duurzame ontwikkeling, zodat ook generaties na ons er van kunnen profiteren. Prettig voor de mensen die er leven, aantrekkelijk voor investeerders en ondernemers. Het gaat daarbij om veel meer dan schone lucht en weinig geluidsoverlast: ook de manier waarop we gebouwen verlichten, verwarmen en koelen is belangrijk.

Links: De Zuidas is al sinds het midden van de jaren tachtig in ontwikkeling; de naam Zuidas is tien jaar jonger.

### Uitgangspunt duurzaamheid

#### Wereldwijd

In 1992 sprak Nederland samen met 160 andere landen af zuinig om te gaan met schaarse grondstoffen en fossiele brandstoffen. Tijdens de conferentie van de Verenigde Naties over milieu en ontwikkeling in het Braziliaanse Rio de Janeiro ondertekenden zij een klimaatverdrag. Doel: er voor zorgen dat het gehalte aan broeikasgassen in de atmosfeer op zo'n niveau wordt gehouden dat er geen gevaarlijke wijzigingen in het klimaat optreden. Dat betekende een keuze voor een ontwikkeling waarbij sociaal-economi-

sche, ecologische en culturele aspecten in evenwicht zijn, zodat generaties na ons dezelfde kansen hebben om in hun behoeften te voorzien als wij. Zodat ook die gezond en veilig kunnen leven in een aantrekkelijke omgeving, zonder natuurlijke hulpbronnen uit te putten.

#### In Amsterdam

Ook Amsterdam wil een bijdrage leveren aan het terugdringen van de schadelijke broeikasgassen en de CO<sub>2</sub>-uitstoot.

En dat wil de stad mede bereiken met energemaatregelen aan de Zuidas. De ontwikkeling van dat gebied duurt zo'n twintig tot dertig jaar. Afhankelijk van het bouwtempo zorgen de maatregelen daar voor mogelijk wel zestig kiloton CO<sub>2</sub>-reductie in 2020. Duurzaamheid gaat daarbij hand in hand met kwaliteit: hoogwaardige materialen en voorzieningen dienen niet alleen het milieu op langere termijn, maar zorgen ook voor een prettige leefomgeving nu.

Om de Zuidas van energie te voorzien zijn talloze kabels en leidingen nodig.

#### 'Substantiële bijdrage'

*André Struker van energiebureau ARC (Amsterdam Reduceert CO<sub>2</sub>):*  
'Zo'n nieuw in te richten gebied als de Zuidas biedt de gemeente veel kansen de milieudoelstellingen te halen. Ga maar na: naar schatting kunnen we in 2007 acht kiloton minder uitstoten, in 2010 dertig, en in 2020 zestig! En er zijn mogelijkheden om het gebied efficiënt in te richten, waardoor er minder voertuigkilometers nodig zijn. Ook worden energiesystemen zelf geoptimaliseerd. De gemeente moet wel goede regie voeren over het omgaan met de beperkte ruimte, en marktpartijen moeten vroeg meedoen. Dan maken ze relatief weinig kosten en leveren een substantiële bijdrage.'



### Aan de Zuidas

Vroeger was de Zuidas vooral groen; inmiddels verrijzen er moderne gebouwen en krijgt een bruisend stadsdeel vorm, waar op termijn twintigduizend Amsterdammers wonen en vijftigduizend mensen werken. Met alles wat daarbij hoort: van kantoren en hotels tot woningen, culturele instellingen, horeca, scholen, winkels, groen en sportgelegenheden. Het gebied beslaat ongeveer tachtig hectare, waar zo'n 2,5 miljoen vierkante meter wordt gebouwd: met huizen en kantoren die moeten worden verwarmd, gekoeld en verlicht. En dat

kost veel energie - letterlijk en figuurlijk. Het elektriciteitsverbruik van de Zuidas zal overeenkomen met dat van een stad met 220.000 inwoners. Logisch dus om daar zo zuinig mogelijk mee om te gaan. Het was al snel duidelijk dat het veel creativiteit zou vergen om zuinig om te gaan met grondstoffen en energie, de nodige energie beschikbaar én op de goede plek te krijgen, en ook nog een prettige openbare ruimte te krijgen. Daarom was de belangrijkste doelstelling vanaf het begin: energie besparen bij de aanleg. De gemeente sloot de ogen niet voor de problemen en moeilijkheden,

maar maakte die zichtbaar en droeg oplossingen aan. Niet door aan de lopende band verboden uit te vaardigen, maar door kansen te bieden, voordelen te laten zien, te adviseren en te stimuleren. In 2002 bedacht Amsterdam een 'energieering' (een ring van kabels en leidingen) rond de kern van het gebied, met de mogelijkheid om gebouwen aan te sluiten. Daarnaast kreeg het plan vorm voor ondergrondse kabels en leidingen in een tunnel. En omdat ook aan de Zuidas de ruimte schaars is, moest er een oplossing komen voor de grote behoefte aan koeling.

### Aanleg van de leidingen voor stadsverwarming en -koeling in de Mahlerlaan



Inmiddels vind je aan de Zuidas de modernste milieuvriendelijke energiesystemen: nieuwe methoden om te koelen en verwarmen bijvoorbeeld, waarmee ondernemers en bewoners energie – en dus kosten – kunnen besparen. Dat kon de gemeente allemaal niet alleen: zij werkt nauw samen met energieleveranciers, architecten, projectontwikkelaars en bouwbedrijven.



## Wat is er nodig?

Aan de Zuidas zijn elektriciteit, verwarming en koeling nodig. Door de compacte bouw is het gebied zeer geschikt voor centrale energievoorziening, met installaties buiten of aan de rand van het gebied. Op die manier kunnen efficiëntie- en milieumaatregelen centraal worden getroffen. En zo blijft het aantal schoorstenen gering, waardoor de luchtkwaliteit verbetert. Voor al die voorzieningen zijn ook kabels en leidingen nodig.

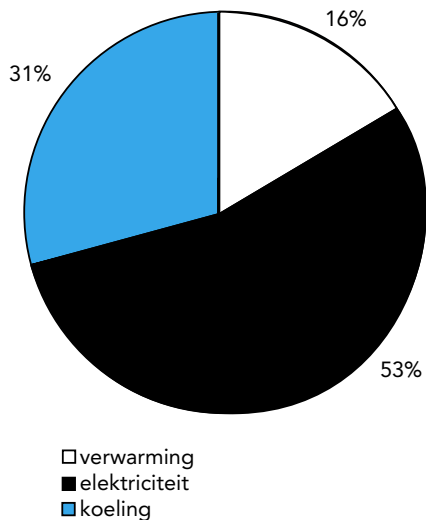
### Elektriciteit

De elektriciteit aan de Zuidas komt uit transformatorstation Zorgvlied aan de Drentestraat. In elektriciteitscentrales worden kolen, olie of gas verbrand. Daarmee wordt stoom gemaakt die

turbines aandrijft. Die turbines drijven weer generatoren aan die elektriciteit opwekken. Via hoogspanningsnetten wordt de elektriciteit getransporteerd. Die elektriciteit moet op het juiste voltage worden gebracht voor de eindge-

Aan de Zuidkant van Amsterdam bouwde Continuum twee 150KV hoogspanningsstations (foto NUON).

bruikers. Daarvoor zijn gebouwen en transformatoren nodig. Bij het opwekken van elektriciteit ontstaat warmte die meestal via koelwater verdwijnt naar het oppervlaktewater. Het gemiddelde rendement van Nederlandse centrales is maar 43 procent. Door de warmte nuttig te gebruiken wordt dat fors hoger: wel zestig tot zeventig procent. In de centrale Diemen wordt een deel van de warmte nuttig gebruikt en via een buizenstelsel getransporteerd naar onder meer de Zuidas. Aan de zuidkant van de Zuidas komt een extra station, zodat er



Links: Grafiek energie Zuidas  
 Rechtsboven: De Integrale Leidingtunnel (ILT) aan de Mahlerlaan.  
 Rechtsonder:  
 projectenkaart 2004-2005.

geen kabels door het hele gebied hoeven worden getrokken, maar dat is naar verwachting niet nodig voor 2012.

### Warmte en koude

Aan de Zuidas moet niet alleen verwarmd worden; er heerst ook een enorme 'koudevraag'. Dat komt vooral door de vele kantoren vol computers, die veel warmte afgeven, waardoor het zonder koeling zeker 's zomers veel te warm wordt. Op termijn is er zo'n 130 MegaWatt nodig voor koeling! Koelen is ongeveer vier keer zo duur als verwarmen: de ideale binnentemperatuur in een gebouw op peil houden kost veel koelenergie. Vooral traditionele koeling (met elektrische koelmachines) is duur, en heeft meestal een laag rendement. Die grote koelbehoefte komt ook door de omgeving: het zogenoemde *urban heat island effect* zorgt er voor dat dicht op elkaar staande gebouwen met veel massa in de loop van de dag zoveel warmte absorberen (en weer uitstralen), dat de buitentemperatuur één tot drie

graden hoger is dan elders.

### Kabels en leidingen

Voor verlichting, verwarming en koeling zijn kabels en leidingen nodig. Vroeger was daarvoor ondergronds ruimte genoeg. Maar in heel Nederland is ook daar de ruimte schaars geworden. Die ruimte probeert de Zuidas slim te gebruiken, want boven de grond moeten niet alleen gebouwen komen, maar ook groenvoorzieningen. Sinds april 2005 is daarom de ILT in gebruik: de *Integrale Leiding Tunnel*. Daarin liggen warmte- en koudeleidingen, telefoonkabels, elektriciteits- en gasleidingen; waterleidingen bevinden zich in de vloer van de tunnel. Het gevaarte is maar liefst zeven meter breed en 2.80 hoog. Het was een forse investering, die echter loont omdat aparte kabels hele straten in beslag zouden nemen, en nog duurder zijn.

### Hoeveel is er nodig?

Willen we een duurzame energievoorziening, dan moeten we weten hoeveel

### Mensenwerk

Slimme besparingsmethoden ontdek je door nog eens kritisch te kijken naar wat je altijd als vanzelfsprekend beschouwde, en creatief met de mogelijkheden om te gaan. Bijvoorbeeld door warmte uit computerruimten te benutten voor verwarming, of minder warm water te gebruiken, zodat je niet alleen water bespaart, maar ook energie. Hoe duurzaam de energievoorziening is, hangt af van mensen: tenslotte besluiten zij om mee te doen met stadsverwarming of stadskoeling, of energiezuinige gebouwen te ontwerpen, en bepalen uiteindelijk het energieverbruik. Dat heeft te maken met mentaliteit: verwarming niet onnodig hoog, lichten en computers uit als ze niet nodig zijn, en verkoelende zonwering omlaag laten besparen energie. En de vinger aan de pols houden: hoewel in bedrijven niet meer mag worden gerookt, zijn de ventilatienormen nog steeds gebaseerd op de oude situatie, en kan de toevoer van verse lucht (ongeveer vijftig kubieke meter per persoon per uur) worden gehalveerd. Kassa! Ook bouwkundige maatregelen en zuinige apparatuur kunnen zorgen voor een lagere energievraag. Zodat gebruikers later geen extra investeringen hoeven te plegen. Want investeren in duurzaamheid is ook investeren in lagere kosten in de toekomst.



energie de Zuidas in 2020 ongeveer verbruikt. Daarom heeft de gemeente dat verbruik geschat in de hoeveelheid aardgas die nodig zou zijn om de nodige warmte en elektriciteit op te wekken: in totaal zo'n 75 miljoen kubieke meter gas op jaarbasis, waarvan 'slechts' 13 voor verwarming, en maar liefst 62 voor elektriciteit (waarbij inbegrepen 23 miljoen kubieke meter voor koeling). Ruim eenderde van het elektriciteitsverbruik is dus nodig om te koelen. Gelukkig zijn die astronomische cijfers fors te beïnvloeden. Met maatregelen die nu technisch uitvoerbaar zijn en die binnen vijf jaar kunnen worden terugverdiend (door een lagere energierekening) is dat verbruik namelijk terug te brengen tot 69 miljoen kubieke meter aardgas. En extra maatregelen, met een terugverdientijd tussen de vijf en tien jaar, kunnen resulteren in een verbruik van 40 miljoen kubieke meter. Maar dan moeten alle betrokkenen meer willen doen dan alleen wat wettelijk verplicht is!





## Wat zijn de methoden?

Er zijn milieuvriendelijker methoden om gebouwen te verwarmen dan CV-ketels. En koelen hoeft niet per se met koelmachines. Toch staat de Zuidas niet vol windmolens. Wel worden er moderne, betaalbare en effectieve middelen ingezet: van warmte-koude-opslag in de grond tot warmte-kranchoppeling, van stadscooling tot stadsverwarming. Want Amsterdam wil een Zuidas waar energie slim en efficiënt wordt gebruikt en duurzame energiebronnen optimaal worden benut.

De klassieke energievoorziening bestaat uit CV-ketels en koelmachines. Er zijn inmiddels tal van milieuvriendelijker alternatieven. Daarbij wordt al snel

gedacht aan windmolens of zonne-energie. Daar zul je aan de Zuidas echter tevergeefs naar zoeken; windmolens staan er niet omdat er simpelweg geen

ruimte voor is, en zonnepanelen alleen hebben te weinig rendement (maar in combinatie met bijvoorbeeld zonwering bieden ze interessante architectonische mogelijkheden). Wel worden aan de Zuidas al andere moderne mogelijkheden toegepast. Uitgangspunt daarbij is de zogenoemde *Trias Energetica*: beperk de energievraag, gebruik duurzame bronnen, en gebruik eindige bronnen efficiënt. De energievraag beperken kan door onnodig gebruik te voorkomen, bijvoorbeeld met isolatie. Bij gebruik

Links:

Het Forum-gebouw is nu het meest energiezuinige gebouw in de omgeving.

van duurzame energiebronnen kun je denken aan het benutten van restwarmte die vrijkomt bij energieopwekking op afvalverbranding. En fossiele energiebronnen efficiënt gebruiken doe je met bijvoorbeeld een zuinige hoogrendements-CV-ketel. Welk systeem je kiest wordt niet bepaald door een eenvoudig rekensommetje, maar door een ingewikkelde afweging van onder meer kosten, effectiviteit en ambitie op lange termijn. Maar de markt is vaak nog sterk gericht op de korte termijn en het eigen gewin, en minder op de langere termijn en lagere totaalkosten. Gelukkig zijn er aan de Zuidas enkele duurzame trendsetters: ABN AMRO, ING, Loyens Loeff, die naar volle tevredenheid gebruikmaken van duurzame systemen. En goed voorbeeld bij de burens doet goed volgen!



### 'De meesten weten het niet'

*Hans Jager van huurder Loyens Loeff:*

'Ons pand wordt van warmte en koude voorzien door warmte-koudeopslag in de grond, en het is optimaal geïsoleerd. Het is helemaal goed, het gebruikscomfort is uitstekend én we dragen bij aan een beter milieu. Iedereen zou daaraan moeten denken. En het grappige is dat de meeste van onze medewerkers helemaal niet weten dat ze in zo'n bijzonder gebouw werken. Misschien moeten we daar nog iets aan doen!'

Het *ING House* verbindt moderne architectuur met een laag energieverbruik.

### Warmte-krachtkoppeling (WKK): *smart!*

Het in 1985 geopende World Trade Center was een van de eerste Nederlandse kantoren met een eigen WKK. Het systeem heeft inmiddels een fors aandeel in de Nederlandse elektriciteitsproductie. Bij WKK worden elektriciteit en warmte tegelijkertijd bij de verbruiker opgewekt. Zo minimaliseer je de verliezen door het transport. Het brandstofverbruik is een stuk lager dan het verbruik voor de productie van elektri-

citeit en warmte afzonderlijk in elektriciteitscentrale en CV-ketel. En het totaalrendement voor omzetting van brandstof in elektriciteit en warmte is meestal zo'n 85 procent, en dat kan nog hoger uitvallen door restwarmte te benutten. De generator in de WKK wordt vaak aangedreven door een verbrandingsmotor op aardgas of biogas. Het koelwater en de warmte van de uitlaatgassen worden gebruikt om CV-water op te warmen. Meestal is de maximale CV-watertemperatuur dan 80 tot 90 °C. Naarmate de

warmte op lagere temperatuur wordt gebruikt, neemt de besparing toe. Op dit moment is WKK nog wel voorbehouden aan grote energieverbruikers.

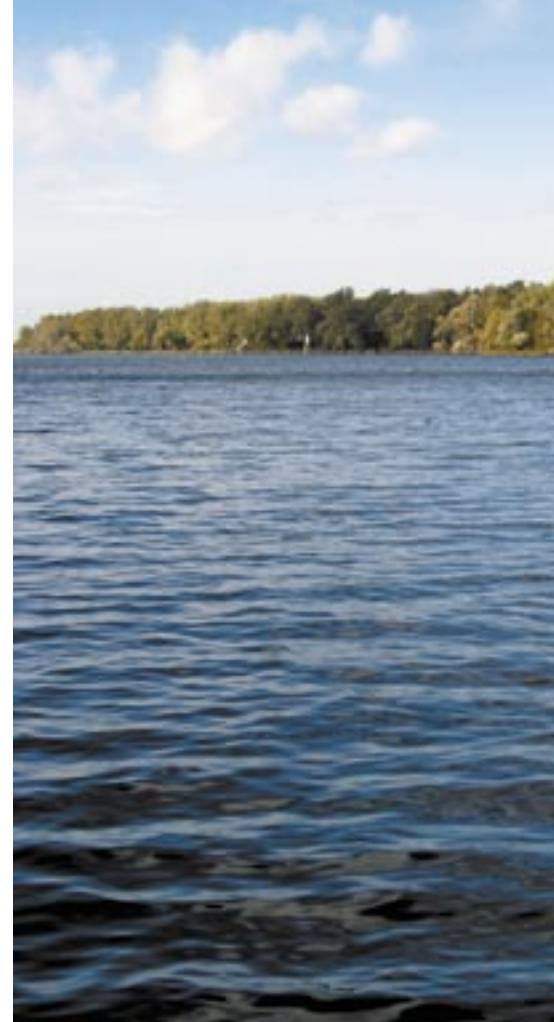
### **Stadsverwarming: hot!**

De Vrije Universiteit en het VU Medisch Centrum aan de Zuidas hadden al vroeg een eigen elektriciteitscentrale waarvan de vrijkomende warmte nuttig werd gebruikt. Als minder grote instanties vroeger licht of warmte nodig hadden, kregen ze gas en elektra: je betrok het eindproduct als het ware via een omweg bij de leverancier. Rechtstreeks licht leveren is nog niet mogelijk, maar aan de

Zuidas voorziet warmtelevering tegenwoordig rechtstreeks in een behoefte. Bij het opwekken van elektriciteit komt veel warmte vrij. In de centrale Diemen wordt een deel daarvan via een buizenstelsel getransporteerd naar de Zuidas. ABN-AMRO, de RAI, het WTC en de VU zijn er op aangesloten. In de toekomst willen we nog veel intensiever gebruik maken van die warmte, die anders verdwijnt. Er heerst enige vrees voor een monopolie van de warmteleverancier, maar dat is dan wel een monopolie van twee kanten: de afnemer kan moeilijk van de leverancier af, en de leverancier kan alleen hier afzetten, omdat hij de warmte niet te ver

Rechts: De Nieuwe Meer, binnenkort de bron voor de koeling van de Zuidasgebouwen. (foto NUON).

Onder: Overzicht van het VU Complex met in de cirkel de energiecentrale.



kan transporteren. En er is een *Warmtewet* in voorbereiding die voorziet in redelijke prijsniveaus, zodat afnemers niet te veel betalen.

### **Stadskoeling: cool!**

Energiebedrijf NUON ontwikkelde een plan voor stadskoeling aan de Zuidas: uit de dichtbij gelegen Nieuwe Meer wordt diep water opgepompt, dat door een leidingstelsel naar bedrijven en woningen vloeit. Koelmachines brengen het



water, dat tussen de acht en tien graden is, naar de gewenste zes graden. De Nieuwe Meer kan voorzien in 72 procent van de koelbehoefte de Zuidas. Groot bijkomend voordeel is dat stadscoeling - naast die leidingen - geen beslag legt op ruimte in gebouwen. De hoeveelheid bruikbare vierkante meters stijgt hierdoor. Eigenlijk een *offer you can't refuse*. We gaan er vanuit zo'n zestig MegaWatt koelcapaciteit via stadscoeling te krijgen. En dat is – wanneer dat nodig is,

bijvoorbeeld in 2015, uit te breiden met nog eens zestig MW. Warmte/koude-opslag kan zorgen voor dertig tot veertig MegaWatt koelvermogen in 2020 aan de Zuidas. De verwachting is echter dat er tegen die tijd wel 120 tot 130 MegaWatt nodig is. Stadscoeling kan voorzien in die behoefte; in de leidingtunnel zijn inmiddels koudeleidingen gelegd. Stadscoeling voor ABN AMRO wordt in mei 2006 operationeel. Leverancier NUON onderhandelt met andere mogelijke afnemers: veelal bestaande klanten die

#### **'Plug and play'**

*Kwafie Jansen van NUON Warmte is verantwoordelijke voor de stadswarmte en –koude aan de Zuidas:*

'Stadswarmte en –koeling aan de Zuidas is een prachtig project: een nieuw product, een nieuwe markt, een duurzame energiebron. Voor klanten is het eigenlijk *plug and play*: ze kunnen aantakken op dit systeem en hebben er verder geen omkijken naar. En de gemeente voldoet aan haar milieudoelstellingen: zo zorgt de combinatie van stadswarmte en koude voor 75 procent meer CO<sub>2</sub>-reductie dan wanneer er gebruik gemaakt wordt van conventionele ketels en koelmachines. Dit komt omdat we voor de productie van stadscoeling gebruik kunnen maken van een natuurlijke bron: de Nieuwe Meer - en ook omdat deze zo dicht bij de Zuidas ligt. We onderzoeken de mogelijkheden dit systeem ook elders toe te passen, maar eerst willen we stadscoeling aan de Zuidas tot een succes maken.'

#### **'Innovatief voorbeeld'**

*Sandrijn Weites, Head Sustainability Strategy & Reporting van ABN AMRO Bank N.V.:*

'Voor ABN AMRO is zorg voor het milieu een integraal onderdeel van ons wereldwijde duurzaamheidsbeleid. Onze mondiale vastgoedportefeuille omvat ruim vierduizend panden, en er lopen vele initiatieven om het energieverbruik en de CO<sub>2</sub>-uitstoot hier terug te dringen. Een innovatief voorbeeld is eind 2004 gestart op ons hoofdkantoor aan de Zuidas. Dit gebouw is qua ontwerp al uiterst energiezuinig. Zo wordt er gebruik gemaakt van 'conventionele' vrije koeling en opslag van warmte in een ondergrondse waterhoudende laag. Binnenkort wordt het koelwater niet langer meer geproduceerd door mechanische koelinstallaties en koeltorens, maar door natuurlijke koeling: koud water wordt onttrokken aan het Nieuwe Meer. Dankzij deze oplossing zullen zowel ons elektriciteitsverbruik als onze CO<sub>2</sub>-uitstoot drastisch afnemen.'

al jaren veel betalen voor koeling. Reden te meer voor ontwikkelaars en bouwers meer aandacht aan deze mogelijkheid te schenken!

#### **Warmte- en koudeopslag in de bodem: *down to earth!***

Het lijkt tegenwoordig wel alsof iedereen zich zo snel mogelijk wil verzekeren van een plek onder de grond. Het principe is simpel: 's Zomers sla je warmte

### Slim ventileren

De Zuidas is niet alleen gebouwd op palen - ook op parkeergarages. In een van de woongebouwen van Gershwin wordt de afgevoerde ventilatielucht van de woningen gebruikt om de parkeergarage te ventileren. Dat systeem kan ook worden toegepast bij andere gebouwen, zodat de garages geen aparte ventilatie-installatie nodig hebben. En in die garages zelf kan een detectiesysteem voor koolmonoxide en LPG de ventilatie tot dertig procent beperken.

### Uitwisselen: kennis, warmte en koude

Als in de winter of het vroege voorjaar de zon op de oostgevel van een gebouw staat, moet daar al snel worden gekoeld, terwijl de westgevel dan nog verwarming nodig heeft. De warmte kan per verdieping via een uitwisselingsysteem van oost naar west worden geleid - dat is beter dan voor de oostgevel de koelmachine aanzetten en voor de westgevel de ketel. Even investeren dus (wat je terugverdient door een lagere energierekening), en het probleem is opgelost. Ook kunnen ondernemers hun ervaringen met gebouwen en voorzieningen beter uitwisselen, en kansen onderzoeken voor de uitwisseling van overschotten of het gezamenlijk exploiteren van WKO-systemen.

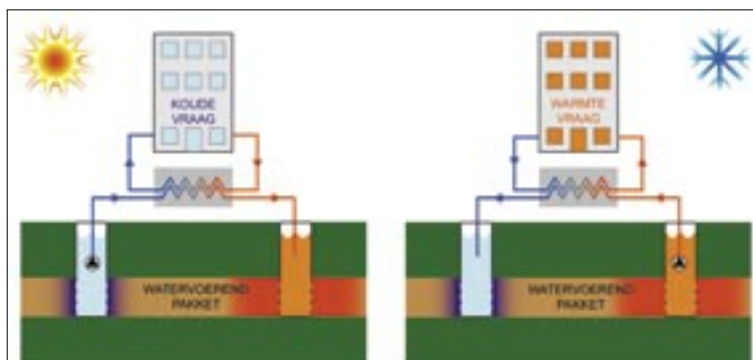
op, 's winters koude, en die gebruik je later. Dat gebeurt in ondergrondse bronnen in een waterige zandlaag (een zogenoemde *aquifer*) tussen de tachtig en tweehonderd meter diepte. Daar is de grondwatertemperatuur stabiel op ongeveer twaalf graden Celsius. In de winter wordt dit grondwater uit de warme bron opgepompt, en draagt warmte over aan een leidingenstelsel in het gebouw. 's Zomers draait de stroomrichting om en wordt relatief koud water opgezogen, zodat er wordt gekoeld. De vrijkomende warmte wordt weer teruggevoerd naar de warme bron. De voordelen: een investering die binnen drie tot vijf jaar is terugverdiend maar meer rendement heeft dan klassieke methoden, en minder kosten voor de gebruiker. Vandaar dat een aantal projecten aan de Zuidas er mee werkt: Mahler 4 (zo'n 200.000 vierkante meter), Gershwin, het ING-hoofdkantoor, een deel van de ABN AMRO-bank, en een deel van het WTC. De nadelen: de bronnen en transportleidingen nemen veel ruimte in beslag. Er kan aan de Zuidas niet veel WKO meer bij. Daarom wordt

nu de mogelijkheid onderzocht van onder elkaar in plaats van naast elkaar gelegen bronnen.

Voorlopig wordt er vanuit gegaan zo'n dertig Megawatt koelcapaciteit uit de bodem te kunnen halen. Optimisten denken zelfs dat vijftig Megawatt haalbaar is.

### Betonkernactivering: the future?

Kantoren zijn een soort warmteproducten: ze staan vol apparatuur - en mensen! - die warmte afgeven. Daarom kan de constructie van gebouwen worden gebruikt om warmte of koude op te slaan en die op het gewenste moment weer af te geven. Warmte of koude uit de massa van het gebouw zorgt voor een stabiel binnenklimaat, waardoor je minder verwarmings- en koelapparatuur nodig hebt. Een ander belangrijk voordeel is dat met een relatief lage temperatuur kan worden verwarmd en met een relatief hoge temperatuur kan worden gekoeld. Dit betekent dat het rendement van de opwekking hoger is. Waarschijnlijk zal ook deze methode aan de Zuidas worden gebruikt.



Links de warmte- en koudeopslag in de bodem in de winter, rechts in de zomer (IF-Technology bv, Arnhem).



## De ontwikkelingen

De energiemarkt is voortdurend in beweging: nieuwe technische ontwikkelingen, veranderingen in de (toepassing van) regelgeving, nieuwe samenwerkingsmogelijkheden. Er wordt steeds vaker duurzaam gebouwd, er komen nieuwe Europese regels voor gebouwen, de gemeente biedt marktpartijen meer vrijheid om de milieudoelen te halen, en er zijn steeds meer mogelijkheden om in het gebruik van gebouwen te besparen!

■ Doordat elektrische apparaten steeds zuiniger worden, daalt niet alleen het elektriciteitsverbruik, maar vermindert

ook de koelbehoefte (omdat die apparaten minder warmte uitstoten). En dat kan weer betekenen: een lagere investering

De gevel van het Forum-gebouw: relatief weinig glas en een goede buitenzonwering de eerste stap naar zuinig koelen.

in koelvermogen. Het zou dus gewoon moeten worden om te investeren in minder.

■ Hoewel betere isolatie en apparatuur hebben bijgedragen aan een forse reductie van de warmtebehoefte, komt er steeds meer apparatuur en stijgt de elektriciteitsvraag met ongeveer één procent per jaar. Die trend zou eigenlijk moeten worden gekeerd!

■ Energiezuinige gebouwen zijn helaas

Vanaf het ABNAMRO-gebouw is goed te zien hoe dichtbij de Nieuwe Meer ligt: de bron voor de stadskoeling.



nog geen standaard. Te vaak wordt nog gedacht dat een duurzaam gebouw een raar, klein maar peperduur hutje is. Niets is minder waar: de Zuidas huisvest inmiddels vele aansprekende voorbeelden van milieuvriendelijke grote kantoren. Wat de gemeente betreft is het Forumgebouw (Loyens Loeff) de standaard: energetisch, technisch, commercieel en qua comfort een succes. Iets meer investeren in een duurzaam gebouw is vaak slimmer dan kiezen voor goedkopere onderdelen met een kortere levensduur. Dat verdient je terug in beheerskosten, uitstraling en marktwaarde, maar ook in de gezondheid, het comfort en het werkplezier van de gebruikers. In de ontwerpfase wordt een groot deel van het energieverbruik van gebouwen bepaald, en de nodige ondergrondse ruimte. Je moet er dus vroeg bij zijn, zoals bij het hoofdkantoor van de ING: architect en installateur werkten samen aan het verminderen van het energieverbruik, door allerlei bouwkundige maatregelen zoals de extra glazen omhulling van het gebouw, en de opslag van warmte en koude in de bodem.

■ Er wordt druk gewerkt aan energie-neutrale gebouwconcepten, waarbij

#### *Tropenrooster*

Het kost veel energie om op de spaarzame tropische dagen die we hier hebben het binnenklimaat in kantoren op het gewenste peil te houden. Maar is het werkelijk zo'n ramp als de temperatuur enkele dagen per jaar een paar graden hoger is? Eigenlijk niet, is een even logisch als verrassend antwoord. Net zoals de lagere investeringen. Goed voor het milieu, maar ook voor de portemonnee.

Rechts: In Gerswhin komen energiezuinige woningen te staan.

Onder: Voor koeling zijn verschillende concepten denkbaar (foto NUON).

### 'Maatschappelijk en economisch rendabel'

*Hans van Tartwijk, partner/directeur Trimp & van Tartwijk Development N.V.:*

'In de Zuidas zijn wij als ontwikkelaar betrokken bij complexe projecten. Duurzaamheid speelt daarbij een grote rol. Duurzaamheid vooral van de "plaats", de ruimte die we om de gebouwen creëren. Die is voor iedereen en moet generaties mee kunnen. Maar ook duurzaamheid in de meer klassieke betekenis van: minder milieubelastend. Onze klant en wij vinden het daarbij ook van groot belang dat er zorgvuldig wordt omgegaan met energie. Niet alleen de investering op dit moment speelt daarbij een rol, maar met name op de langere termijn de exploitatiekosten, en het reduceren van de milieubelasting. In de Zuidas kan door de aanwezige infrastructuur en de bodemgesteld gebruikgemaakt worden van warmte- en koudeopslag in de grond en daarnaast van stadsverwarming. Dit is geen vanzelfsprekendheid, maar zowel bij de uitbreiding van het WTC Amsterdam als bij de nieuwe ontwikkeling van Amsterdam Symphony zijn deze duurzame energiebronnen maatschappelijk en economisch rendabel gebleken.'



## 'Het kán gewoon'

Projectleider Marcel van Ingen van Techniplan Adviseurs was betrokken bij de aanleg van Mahler 4:

'Wij letten standaard op duurzaamheid bij het maken van een bestek, de aanbesteding en de uitvoering. Bij Mahler 4 gaat het om negen gebouwen en ondergrondse parkeergarages. De energievoorziening moet gebouwoverschrijdend duurzaam zijn, dus het is zaak daar in het concept al mee te beginnen. De ambities en plannen van de gemeente zijn goed. Amsterdam loopt voorop, en het kán gewoon, duurzaam bouwen voor de toekomst. Dat blijkt uit zo'n interessante ontwikkeling als stadskoeling.'

Het hoofdkantoor van ABN AMRO: de trendsetter op energiegebied.



energielevering en energieafname op jaarbasis in evenwicht zijn, vooral door efficiënt gebruik van duurzaam gewonnen warmte.

■ De gemeente bewaakt natuurlijk wel wettelijke voorwaarden, maar hoe daaraan wordt voldaan mag het bedrijfsleven steeds vaker zelf bepalen. Het gaat immers om het doel, en niet om het middel: daarom worden energieprestaties afgesproken, en wordt de techniek vrijgelaten. En bij intensievere samenwerking in de toekomst kan de gemeente ontwikkelaars misschien wel helpen met investeringen in voorzieningen die voor de exploitant straks lonend zijn, maar die omwille van de marge van de ontwikkelaar tot nu toe zijn uitgebleven.

■ Voor gebouwen gelden vanaf 2006 Europese eisen voor de energieprestatie. Voor nieuwbouw moeten alternatieve energiebronnen worden onderzocht, zoals WKK en stadsverwarming. En bij bouw, verkoop of verhuur krijgen nieuwe gebruikers een certificaat, waarmee ze de prestaties van gebouwen kunnen vergelijken, zodat ze weten of ze een zuinig of een verspillend gebouw betrekken. Alleen al in Amsterdam gaat het om zo'n veertigduizend gebruikerswisselingen per jaar.

■ Het zou goed zijn als financiële voordelen van besparingsmaatregelen ten bate van de investeerder komen. Zodat die ook profiteert van de lagere exploitatiekosten, en niet betaalt voor iets waar alleen een ander baat bij heeft. Kantoren met een hoogwaardige installatie kunnen huurders aantrekken die bereid zijn meer te betalen voor hun huisvesting. Zij krijgen dan een gebouw dat energiezuinig(er) is, met lagere kosten en een milieuvriendelijk, duurzaam imago.

■ In huizen en kantoren worden steeds vaker energiebesparingsmaatregelen getroffen – en gebruikt. Zuinige kantoorapparatuur, goede zonwering en regelbare verlichting kunnen, alleen al door de besparing op koeling, snel worden terugverdiend. Rendabele systemen die steeds meer navolging krijgen zijn bijvoorbeeld:

- hoogrendementsglas
- warmteterugwinning uit ventilatielucht
- betere kierdichting
- extra isolatie van daken, gevels en vloeren
- lagetemperatuurverwarming
- hoogfrequentverlichting
- hoogrendementketels
- warmtepompen
- daglichtafhankelijke regelingen
- gebouwbeheersystemen
- aanwezigheidsdetectie.

### *Niet te veel isoleren!*

In grote kantoorgebouwen waar veel gekoeld moet worden kun je soms beter niet te veel isoleren om te besparen op de energierekening. Want als je koeling toepast in een gesloten systeem met veel mensen, computers en airco, bestaat 's zomers het risico op oververhitting. Vanwege die hoge interne warmtelast is 's winters een beetje extra verwarmen goedkoper dan 's zomers veel bijkoelen. En het is relatief eenvoudig om vooraf te berekenen wat lonend is.



De zuidgevel van de uitbreiding van de Rietveldacademie; ook hier een energiezuinig ontwerp.

### **'Trendsetters nodig'**

*Nic Frederiks, auteur van het rapport Energievoorziening Zuidas, en adviseur milieu, energie en duurzaamheid bij de Zuidas:*

'Goed voorbeeld doet goed volgen. Al schrijvende ontdekte ik dat ABN AMRO niet alleen de aanzet is geweest tot de ontwikkeling van de Zuidas, maar ook dat haar keuzes voor energiesystemen tot de dag van vandaag trendsetters zijn. Zo besloot de bank als eerste om stadsverwarming toe te passen; een mogelijkheid die nu voor iedereen aan de Zuidas open ligt. Daarnaast werd er gekozen voor opslag van koude in de bodem, en wel op een moment (1996) dat zulks nog tot de gedurfde technieken werd gerekend. Warmte- en koudeopslag kreeg veel navolging. En recent, in februari 2005, tekende de bank als eerste een contract met NUON voor de levering van stadskoeling. De gemeente maakt veel mogelijk, maar je hebt ook partijen nodig als ABN AMRO, die het doen!'



## De blik vooruit

Tien jaar geleden heeft de Zuidas een duidelijke koers uitgezet en 'voorgesorteerd op duurzaamheid'; nu is het tijd om gezamenlijk de afslag Duurzaamheid te nemen. De ontwikkelingen op de energiemarkt bieden evenzovele mogelijkheden voor wie wil samenwerken, verantwoordelijkheid delen en idealen verwezenlijken. Door samen met de markt de blik vooruit te richten wil Amsterdam die kansen benutten.

Voorbeelden in binnen- en buitenland laten zien dat het mogelijk is, zo'n duurzaam gebied – zonder dat de milieuvorzieningen te veel in het oog springen of hinderlijk zijn. Ook aan de Zuidas kennen moderne technieken inmiddels tevreden

gebruikers, en zijn het experimenteerstadium voorbij. Zo is stadsverwarming een grote klapper, onder meer vanwege de CO<sub>2</sub>-reductie. Maar een echte 'warmtering' rond Amsterdam zal voorlopig wel een wensdroom blijven. Wel valt te

hopen dat investeerders en ondernemers eindelijk inzien dat stadskoeling net zo efficiënt en milieuvriendelijk is als warmte-koude-opslag in de grond. En het zou ook goed zijn als kantoren zodanig geïsoleerd worden dat de warmte van apparatuur zoals pc's voldoende is voor verwarming. Er is, kortom, nog een wereld te winnen voordat de veelbelovende systemen en maatregelen aan de Zuidas resulteren in een werkelijk schone, betaalbare, betrouwbare en maatschappelijk geaccepteerde energievoorziening - die ook bijdraagt aan een

oplossing voor het klimaatprobleem.

De lange termijn moet het winnen van de korte termijn. Er wordt dus gedacht in tientallen jaren, maar intussen werken gemeente, energiebedrijven, architecten, netbeheerders, investeerders, projectontwikkelaars, bouwers, installateurs en ondernemers intensief samen aan concrete projecten. 'Energietransitie', heet dat. Daar is natuurlijk niemand tegen, maar het moet wel worden waargemaakt. Daarom krijgt de markt vertrouwen en ruimte om te experimenteren

met innovatieve systemen, en denkt de gemeente consistent mee om die plannen tot een succes te maken. Clichés zijn niet voor niets clichés: samenwerking, vanaf begin van projecten, is cruciaal! Want hoewel alle partijen zo hun eigen belangen hebben, is duurzaamheid een gezamenlijke verantwoordelijkheid. En natuurlijk moeten de gebruikers van energiezuinige gebouwen met duurzame systemen zelf het licht uitdoen!

De idealen zijn duidelijk, de methoden zijn er. En de resultaten tot nu toe stem-

men hoopvol. Daarom blijft de gemeente alle betrokkenen onvermoeibaar stimuleren, enthousiasmeren en – hopelijk – overtuigen van de unieke kansen voor een duurzame Zuidas. 'Tussen droom en daad staan wetten in de weg, en praktische bezwaren', dichtte Willem Elsschot. Aan de Zuidas worden die wetten zo slim mogelijk benut. En neemt de gemeente - samen met energiebedrijven, ondernemers en bewoners - de praktische bezwaren zo veel mogelijk weg. Idealistisch? Zeker. Realistisch? Jawel.

Links: Er zal de komende jaren nog veel worden gebouwd aan de Zuidas. Hier het gebied Vivaldi.

Onder: Hoewel het energiesysteem onzichtbaar is, zou een feestelijke opening, zoals hier op het Zuidplein, best op zijn plaats zijn.



## Colofon

**DMB**magazine is een uitgave van de Dienst Milieu en Bouwtoezicht van de gemeente Amsterdam. Elk nummer behandelt een ander thema uit het werkveld van de DMB.

**DMB**magazine heeft geen vaste verschijningsfrequentie.

**Hoofdredactie** DMB, Frank Tillema  
**Vormgeving** RoVorm b.v.  
**Druk** Joh. Enschedé Amsterdam b.v.  
**Papier** Reviva, 100% recycled  
[www.dmb.amsterdam.nl](http://www.dmb.amsterdam.nl)

### Energie aan de Zuidas

**Auteur** DMB, Nic Frederiks  
**Tekst** Swanborn Taal en Tekst  
**Fotografie** Tenzij anders vermeld:  
Gemeentearchief Amsterdam/  
Doriann Kransberg

Met dank aan Projectbureau Zuidas.  
[www.zuidas.amsterdam.nl](http://www.zuidas.amsterdam.nl)

Dit magazine is een bewerking van het rapport *Energievoorziening Zuidas, 1995-2005, 2005-2020, Terugblik, analyse, vooruitblik*, dat in opdracht van projectbureau Zuidas is geschreven door Nic Frederiks van de Dienst Milieu en Bouwtoezicht. Het omvangrijke rapport is in beperkte oplage verschenen, en als pdf-bestand beschikbaar op de site van de DMB ([www.dmb.amsterdam.nl](http://www.dmb.amsterdam.nl)).

Nic Frederiks is senior-adviseur bij de DMB, en vanaf 1997 betrokken bij de Zuidas. Sinds 2001 werkt hij de helft van zijn tijd voor de Zuidas als adviseur voor de onderwerpen milieu, energie en duurzaamheid.

Aan deze publicatie kunnen geen rechten worden ontleend.

