

ENERGIEZUINIGE KANTOREN EN WARMTE-KOUDE OPSLAG

1e Themabijeenkomst Lente-akkoord, 28 januari 2009

In een convenant tussen de Nederlandse Vereniging van Projectontwikkelaars (NEPROM), Vereniging voor Ontwikkelaars en Bouwondernemers (NVB), brancheorganisatie Bouwend Nederland en het Ministerie van VROM zijn ambitieuze energiedoelstellingen afgesproken. Het convenant, dat in april 2008 werd gesloten en 'Lente-akkoord' is gedoopt, beoogt in het jaar 2015 het energieverbruik van alle nieuwe gebouwen in Nederland te halveren ten opzichte van 2007. Als tussendoel wil het Lente-akkoord in 2011 de nieuwe gebouwen al een kwart energiezuiniger laten zijn ten opzichte van 2007. "Het is ambitieus, zeker gezien de huidige kredietcrisis en nadere economische crisis, maar we willen ervoor gaan", zegt Claudia Bouwens die namens NEPROM het Lente-akkoord begeleidt.

De Kennedy businessstoren in Eindhoven

Om deze doelen daadwerkelijk te realiseren, wordt veel verwacht van kennisoverdracht en kennisuitwisseling. Op tal van plaatsen vinden immers inspirerende innovaties plaats waardoor partijen wat van elkaar kunnen leren. Op woensdag 28 januari vond de eerste kennisuitwisseling plaats. Daarbij stonden energiezuinige kantoren centraal, speciaal de warmte-koude opslag (WKO). Een goed gekozen locatie daarvoor was de Kennedy Business Toren, op loopafstand van NS-station Eindhoven. "Het gebouw is met een energieprestatiecoëfficiënt van 1,0 zeer energiezuinig. De eis ten tijde van de oplevering in 2003 was 1,9", vertelt Ben Schreuder. De directeur van Hurks Vastgoedontwikkeling was van meet af aan bij de ontwikkeling betrokken.

Het was sinds 1998 direct de ambitie om een nieuwe eyecatcher in het hartje van de Lichtstad te maken. Tevens was het de bedoeling om het markante gebouw van staal en glas duurzaam te maken, waarbij niet alleen energiedoelen belangrijk zijn, maar ook de werkende mens niet is vergeten. Ondanks alle van tevoren ingeregelde installaties zoals zonwering, kan de kantoorbewoner van de Kennedytoren zelf beslissen om meer of minder zon toe te laten en zelfs het raam open te doen. Een rondleiding door het gebouw laat zien dat het zelfs mogelijk is om in de spouw van de volledig dubbele glazen gevel te stappen waarbij de ventilatielucht door de haren wappert. "s Zomers waait de lucht in je broekspijpen", weet Schreuder.

Het door architectenbureau Van Aken ontworpen gebouw heeft een vloeroppervlak van 29 duizend vierkante meter, waarvan 25 duizend vierkante meter verhuurbaar is. De gemeente heeft de helft van de twintig verdiepingen gehuurd, Logica CMG is een andere prominente huurder. "Vandaag de dag staat nog één verdieping leeg", zegt Schreuder. Stalen staketsels steken door de verdiepingen en dragen elk steeds drie verdiepingen. In het plafond is het gehele leidingennet verwerkt, van licht tot sprinkler en van koeling tot verwarming. De verdiepingen kunnen naar believen worden ingedeeld als kantoorruimten, cellenstructuur of kloosterkantoor.

Het kunstlicht bestaat uit het energiezuinige, hoogfrequente T5-licht dat zichzelf aanpast aan de hoeveelheid daglicht. In de façade van de tweede huid in de spouw zit natuurlijke ventilatie. De binnenzijde ervan bestaat geheel uit spectraal selectief HR++glas en heeft een zonwering die zelfstandig meebeweegt met de hoeveelheid

Het Lente-akkoord heeft als doelstelling 50% energiereductie voor de nieuwbouw in 2015. Het Lente-akkoord is een initiatief van Aedes, NEPROM, NVB, Bouwend Nederland en de ministers van VROM en WWI.



zon. "De automaat is ingeregeld, maar de mens kan naar eigen believen ingrijpen", zegt Schreuder. Er is een ultrasone, zeer energiezuinige waterbevochtiging.

Het hart van de energie-installatie vormt de warmte koude opslag (WKO), een steeds populairder systeem dat bestaat uit twee grondwaterbronnen die tientallen meters diep in de bodem zijn geboord en in watervoerende lagen eindigen. "In de zomer wordt relatief koel grondwater opgepompt en over een warmtewisselaar gevoerd, waarmee de koude wordt overdragen", zegt Schreuder. Het daarna opgewarmde water wordt via de tweede bron weer terug in dezelfde watervoerende laag geïnfiltreerd. In de winter gebeurt het omgekeerde: relatief warm water wordt opgepompt en zorgt met een warmtepomp voor de verwarming, terwijl koud water wordt weggezet voor de zomer. "Een warmtepomp voorziet de basislast voor 80%, de resterende 20% zijn pieken in kou, waardoor kan worden bijverwarmd met een cv-gasketel." De warmtepomp is ook tot het omgekeerde in staat, namelijk extra koeling produceren bij een hittegolf. Het was nog een klus, aldus Schreuder, om met zoveel nieuwe snuffjes de EPC te berekenen. Door interpolatie van de EPC-software kwam uiteindelijk het magische getal 1,0 uit de bus rollen. Pas anno 2009 is een EPC van 1,1 vereist.

Het markante complex won de Publieksprijs Architectuurprijs Eindhoven en was genomineerd voor de Nationale Staalprijs (waar opvallend genoeg een gebouw in Londen mee aan de haal ging). De toren kent een energielabel van AAB conform de European Municipal Building Climate Campaign.

De Kennedy Business Toren is niet alleen een duurzaam kantoor, het is ook een comfortabel, luxe en relatief duur kantoor. "We hebben op grond van een marktverkenning bewust voor de top van het segment gekozen. De kantoormarkt klom eind jaren negentig uit het dal, dus we zagen kansen", vertelt Schreuder. In het ontwerpteam zat een zestal personen dat elk een werkgroep aanstuurde, waardoor alle disciplines goed op elkaar werden afgestemd, het budget bewaakt bleef en de ambities overeind bleven. "Het bestek en tekeningen kwamen tot stand in de werkgroepen constructie, gevels, logistiek, installaties en marketing."

Opmerkelijk is dat in de marketing voor zowel de verkoop aan beleggers als de verhuur aan gebruikers werd gecommuniceerd dat duurzaamheid naast het comfort bewust als een deel van de investering is gepleegd. "Het resulteerde in een circa 10 euro per vierkante meter hogere huur", zegt Schreuder. "In plaats van een vergelijkbare huur van 175 euro (wat al hoog is), vroegen wij 185 euro." Maar daar stond direct tegenover dat Schreuder c.s. de potentiële huurders ook aantrekkelijk lagere servicekosten konden voorschotelen. "In vergelijking met gangbare tarieven zitten wij ongeveer 15 euro per vierkante meter lager dan gebruikelijk in verband met aantoonbaar lagere kosten voor met name koeling en verwarming. De servicekosten bedragen 21 euro inclusief portier en bewaking. De kosten zijn genivelleerd en per vierkante meter omgeslagen. Een datawarehouse of een computercentrum met een grote koudevraag betaalt evenveel als de gemeente." Ook een lager onderhoud van de installaties moest de belegger aanspreken.

Toch viel het in de begintijd van 2003 niet mee beleggers warm te laten lopen voor dit gebouw met groen imago en extra comfort. "Ze waren vooral geïnteresseerd in de cashflow", herinnert Schreuder zich. De helft van het gebouw stond bovendien bijna twee jaar leeg. Er was met 5,85 procent wel sprake van een top-BAR (bruto aanvangsrendement) Eind 2007 lukte het om de Duitse investeerder AXA te interesseren in de koop van de Kennedy Business Toren.

Het Lente-akkoord heeft als doelstelling 50% energiereductie voor de nieuwbouw in 2015. Het Lente-akkoord is een initiatief van Aedes, NEPROM, NVB, Bouwend Nederland en de ministers van VROM en WWI.



Praktijkervaringen met warmte-koude opslag in kantoren

Eric Willems, adviseur bij Cauberg-Huygen Raadgevend ingenieurs zoomt vervolgens nader in op technische aspecten van de warmte-koude opslag. Willems' bureau heeft meer dan 150 haalbaarheidsstudies gedaan en veertig concrete vergunningen voor WKO-kantoren op zijn naam staan. Het principe is in wezen eenvoudig, betoogt Willems. In de zomer is er vraag naar koude, dus wordt er relatief koel grondwater opgepompt door een geperforeerde PVC-buis uit een diep in de bodem gelegen watervoerend pakket. "Dat opgepompte grondwater stroomt langs een warmtewisselaar in het kantoor en geeft de koude af aan een intern watersysteem. Daarbij treedt geen contact op tussen het grondwater en het interne watersysteem. Ook contact van het water met lucht is uitgesloten, want anders kan vlokking van ijzeroxide optreden." Er is altijd sprake van twee bronnen. Want het iets warmere water wordt vervolgens door een tweede bron geïnfiltrerd in de bodem. Daar blijft het totdat in de winter het kantoor geen koude behoeft maar juist een vraag naar warmte heeft. Dan wordt datzelfde grondwater opnieuw naar de warmtewisselaar gepompt en wordt het relatief warme water door een warmtepomp van zijn energie ontdaan. Per saldo blijft de temperatuur van het grondwater in de bodem gelijk. Het koude water dat in de winter wordt teruggepompt, warmt tot de volgende zomer op van 6 graden tot 12 graden Celsius. Dan wordt dat water opgepompt en relatief warm water van 16 graden teruggepompt. Dat koelt dan weer af tot 12 graden. Populair gezegd is WKO in feite een soort enorme ondergrondse thermoskan.

In Nederland is WKO bezig aan een onverdroten opmars. Er staan circa 800 installaties, in 1997 was het nog slechts een handjevol. Dat komt doordat de ondergrond bijzonder geschikt is, legt Willems uit. "In de Hollandse Delta is in de loop der eeuwen steeds klei en leem afgezet door het slib van de rivieren. Daartussen bevinden zich goed geconserveerde, watervoerende zandlagen waartussen grondwater stroomt. In die zogeheten watervoerende pakketten (zogeheten aquifers) op een diepte variërend van 40 tot 200 meter kun je uitstekend water oppompen en weer terug brengen", aldus Willems. De diameter van de bron in het watervoerende pakket is ongeveer 30 tot 80 centimeter (maximaal 100 centimeter) De kleilagen worden met kleikorrels afgewerkt, rondom het filter wordt filterzand gestort.

Het onderzoek begint met bureaustudie op basis van grondwaterkaarten en bodemregisters van TNO-NITG. "Zo worden ook de omliggende belangenhebbenden bij grondwater en locaties van bodemverontreinigingen geïnventariseerd. Bij twijfel, of juist ter bevestiging, kan dit worden gevolgd door een proefboring om de meest geschikte locatie van de filters te kunnen plaatsen. De kosten daarvan bedragen 20-25 duizend euro, en daarbij is ook een analyse van het grondwater inbegrepen", aldus Willems. "Bij een doordachte aanpak kan de bron voor de proefboring uiteindelijk toegepast worden als een van de definitieve bronnen." Hij bevestigt de indruk van Ben Schreuder dat het benodigde warmtevermogen en koelvermogen in een modern kantoorgebouw vroeger ongeveer in evenwicht was, maar dat mede door de toegenomen isolatie en de oriëntatie van panden op het zuiden de koudevraag vaak hoger is. "Een warmtepomp kan voorzien in extra vraag naar koelen, maar dat vergt uiteraard meer energie."

Eric Willems benadrukt dat het mogelijk is om de architect met dergelijke analyses van de zogeheten uurlijkse warmte en koudevraag van tevoren te sturen, bijvoorbeeld door minder glas op het zuiden te ontwerpen of te voorzien in meer zonwering. Met een rekenmodel is een optimum tussen alle parameters te vinden. Een andere intrigerende optie is om twee verschillende gebouwen te koppelen. "In een wooncomplex is meer behoefte aan warmte, dus de overvloedige warmte van een kantoorgebouw kan genivelleerd worden met het WKO-systeem van het wooncomplex", aldus Willems. Bij de ontwikkeling van de Zuid-as in Amsterdam wordt de warmte van de

Het Lente-akkoord heeft als doelstelling 50% energiereductie voor de nieuwbouw in 2015. Het Lente-akkoord is een initiatief van Aedes, NEPROM, NVB, Bouwend Nederland en de ministers van VROM en WWI.



kantoren mogelijk via de vloerverwarming in de woningen als een extra 'loop' in de WKO gevoerd. "Ruimtelijke ordening van de ondergrond wordt op deze manier wel steeds belangrijker."

Een niet onbelangrijk detail is om de bronlocaties bovengronds op enige meters afstand van het gebouw te situeren. "Er is namelijk ruimte nodig om periodiek onderhoud te plegen." Er bestaat ook een gesloten bronsystemen met slangen die de temperatuur van de bodem door geleiding te benutten.

Willems becijfert de investering voor WKO op ca. 20 euro per vierkante meter. Tegenover alle kosten voor het WKO-systeem staat dat geen gas, geen airco of ander koelmiddelen nodig zijn. "De terugverdientijd van het systeem is afhankelijk van de grootte en ligt tussen de vier en zeven jaar", aldus de deskundige.

Het vergt enige tijd, moeite en geld om een grondwatervergunning te verwerven, maar dat biedt ook kansen, zegt Willems. "Een vroegtijdig verworven vergunning biedt ook kansen tegen andere kapers op de kust. Veel werk dat voor het verkrijgen van de vergunning moet worden verricht, moet je toch uitvoeren voor de bouw van de WKO. Eventuele interferentie met WKO-systemen in de directe omgeving moeten goed in kaart worden gebracht.

Zettingen en schade aan gebouwen komen niet voor als gevolg van WKO. Ook moet rekenschap worden gegeven van de zogeheten redoxgrens in de grondwater (zuurstofrijk/zuurstofarm water, wat tot de neerslag van ijzer kan leiden) en ook zoet/brak/zout verschillen moeten zich zover mogelijk van de filters van de bronnen bevinden. Met het opstellen van een energiebalans kan worden aangetoond dat de bodem per saldo niet opwarmt. Ook mag in de zone van een natuurgebied meestal niet worden geboord en moet men uitkijken om eventuele bodemsaneringswerkzaamheden in de buurt niet te verstoren door verandering van de stroom. In sommige gevallen, zoals in de Eindhovense wijk Strijp-S wordt wel geprobeerd een combinatie te maken door verontreinigd grondwater op te pompen, vervolgens door de WKO in het gebouw te leiden en ten slotte weer terug de bodem in te pompen.

Tot potentiële problemen van WKO behoren onder meer verstopping van de put doordat het water te snel wordt onttrokken, het filter te grof of juist te fijn is. "Er moet dan worden gejutted met perslucht", aldus Willems. Ook kunnen de beoogde temperatuursverschillen tussen het water in de bodem en het water in het gebouw niet worden gehaald door een ondeugdelijke regeling van het systeem. Hetzelfde geldt voor een thermische onbalans. Ook is het sporadisch voorgekomen dat beide bronnen opwarmen door een foutieve aansluiting op stadsverwarming.

Behalve zelf know how inhuren kan WKO tijdens de ontwerp- en beheersfase worden geoutsourced. Energiebedrijven als Eneco, GTI's en drinkwaterbedrijven als Brabant water zijn in staat om turnkeyprojecten op te leveren. "Het risico is geringer, maar er is ook minder te verdienen als projectontwikkelaar", zo houdt Willems zijn gehoor voor.

Conclusies

(mede n.a.v. vragen uit de zaal)

- Integrale aanpak en co-engineering van uitvoerende partijen (m.n. installateurs) levert een besparing op van 5 tot 10 procent.

Het Lente-akkoord heeft als doelstelling 50% energiereductie voor de nieuwbouw in 2015. Het Lente-akkoord is een initiatief van Aedes, NEPROM, NVB, Bouwend Nederland en de ministers van VROM en WWI.



- Op grond van internationale literatuurstudies is het aannemelijk dat gebouwen als de Kennedy Business Toren een 10 tot 15 procent hogere productiviteit aan de dag leggen door de uitgekiende verwarming, ventilatie en akoestiek. Dat is feitelijk ook besparing voor de huurder.
- Bij minder extreme gebouwen (minder glas en staal) zou met de huidige stand der techniek een energieneutraal gebouw mogelijk zijn. Het energieverbruik is daar nul.
- De meerkosten voor investeringen in een energiezuinige/neutrale woning is ongeveer 25 duizend euro. Er zijn hypotheekconstructies waarbij de bank dergelijk meerkosten accepteert omdat de woonlasten lager zijn (lagere energiekosten). Ervaring met een kantorencomplex op Schiphol tonen aan de meerkosten voor een energieneutraal kantoor ongeveer 20 procent zijn.
- Het inregelen van WKO is een punt van aandacht. Deels door de tijdelijke leegstand, deels door de invloed van individuele gebruiker, bleek het warmte-koude opslagsysteem na één jaar compleet ontregeld. Na opnieuw regelen functioneert het nu beter.
- Moderne, goed geïsoleerde kantoren hebben eerder meer behoefte aan koude dan aan warmte.
- Integraal ontwerp (en goed beheer) zou gemeengoed moeten worden in de vastgoedwereld.
- Door de populariteit van WKO moet nagedacht worden dat de verschillende gebouwen elkaar niet in de weg gaan zitten. In de directe omgeving van de Kennedy Business Toren zitten zeker 5 bronnen. Eventueel zouden systemen kunnen worden gekoppeld en zou een hele regio kunnen profiteren. Schreuder rept in dit verband van de Energieneutrale Brainport Eindhoven, waar overheid, bedrijfsleven en opleidingen optimaal samenwerken.
- Een belangrijke conclusie uit beide voordrachten is dat ten opzichte van tien jaar geleden zowel beleggers als gebruikers anno 2009 meer overtuigd raken van duurzaamheid en energiebesparing. Aanvankelijk kwamen beleggers niet eens naar het pand kijken. Nu is men kritischer op vastgoed en kijkt men niet langer alleen naar cashflow. De gestegen energieprijzen maakt dat duurzaamheid een factor is geworden. Duurzaamheid (energie) is vaak ook gewoon geld. WKO maakt dat een vastgoedontwikkelaar onafhankelijker van de grillige energiemarkt is. Al zit de energieprijzen nu in een dip en is het ook even stil op het gebied van de vastgoedontwikkeling.



Samenvatting

Warmte-koude Opslag (WKO) is een snel groeiende energievorm waarbij het bufferende vermogen van de watervoerende pakketten in de diepe ondergrond wordt benut om koude in de zomer en warmte in de winter leveren. In de Kennedy Business Toren in Eindhoven blijkt extra comfort gepaard te gaan met lagere servicekosten, vooral door een substantiële daling van de energiekosten.

Beleggers en projectontwikkelaars krijgen naast de aandacht voor duurzaamheid vooral door de vermindering van de energiekosten meer belangstelling voor WKO. Een optie voor verdere optimalisatie is om verschillende kantoorprojecten te koppelen en eventuele overtollige warmte te leveren aan woningbouwprojecten in de omgeving.

Verantwoording

De themabijeenkomst Energiezuinige kantoren en warmte-koude opslag werd gehouden op woensdagmiddag 28 januari 2009 in de Kennedy Business Toren in Eindhoven.

De organisatie was in handen van de NEPROM, in het kader van het kennisoverdracht- en stimuleringsprogramma van het Lente-akkoord.

Gespreksleiding

Claudia Bouwens, Lente-akkoord

Sprekers

Ben Schreuder, Hurks Vastgoedontwikkeling

Eric Willems, Cauberg-Huygen Raadgevende Ingenieurs BV

Verslag

René Didde

Meer informatie

Lente-akkoord

Claudia Bouwens

Postbus 620, 2270 AP Voorburg

E-mail: cb@lente-akkoord.nl

www.lente-akkoord.nl

Dit verslag is opgesteld in de inktbesparende letter Century Gothic.

Het Lente-akkoord heeft als doelstelling 50% energiereductie voor de nieuwbouw in 2015. Het Lente-akkoord is een initiatief van Aedes, NEPROM, NVB, Bouwend Nederland en de ministers van VROM en WWI.