

Gebouwgebonden milieu-effecten Wijnhavenkwartier

In opdracht van:
Gemeente Den Haag
Dienst Stedelijke Ontwikkeling
Directie Haags Ontwikkelingsbedrijf
Postbus 12655
2500 DP Den Haag

Uitgevoerd door:
ir. E.G. Israëls
BOOM S/I
Oude Delft 49
2611 BC Delft
015-212 3626
israels@BOOMDelft.nl

27 maart 2006



Inhoud

Inleiding	3
Uitgangspunten	4
Resultaten	6
Conclusie	8
 Bijlagen	
1 gegevens stadsverwarming	9
2 Overzicht rekenresultaten	10

geraadpleegde bronnen

- SenterNovem, Cijfers en tabellen 2006
- DGMR; GreenCalc-studie Nieuwbouw ministeries van Justitie en Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties, 10-2-2005
- R. Strijland e.a.; van Wijnhaven naar Centraal Station, Stedenbouwkundige Schets; Augustus 2002.
- Deerns; Definitief ontwerp installaties Ministeries Wijnhavenkwartier; 19 december 2003
- EPC-berekening Woontoren Wijnhavenkwartier; Intecho Rotterdam; 8-6-2005
- www.eneco.nl/bronsamenstelling (gegevens brandstofmix)
- Invoer- en Basisgegevens OEI (rekenprogramma "Opimale Energie Infrastructuur" om EPL te bepalen); SenterNovem (rendementen en NOx-uitstoot van een gemiddelde STEG WarmteKracht Centrale)

Inleiding

De gemeente Den Haag maakt een Milieu-Effect Rapport voor het Wijnhavenkwartier in de binnenstad van Den Haag. BOOM heeft in dit kader de gebouwgebonden milieu-effecten bepaald.

Voor dit onderzoek verstaan we onder het Wijnhavenkwartier het terrein waarop nu gelegen zijn de "Zwarte Madonna" en de ministeries van Justitie en Binnenlandse Zaken.

Het gaat om drie varianten:

1. De autonome situatie met de bestaande gebouwen (135.773 m² bvo excl. parkeren)
2. Het renovatie-alternatief volgens de brochure "Van Wijnhaven naar Centraal Station" (142.200 m² bvo excl. parkeren)
3. Het planalternatief volgens het bestemmingsplan Wijnhavenkwartier 'maximum' (278.000 m² bvo excl. parkeren)

De vraag is hoe de gebouwgebonden milieu-effecten bij variant 1 zich verhouden tot die van variant 2 en 3.

We hebben de milieu-effecten bepaald ten gevolge van het energieverbruik (warmte en elektriciteit) in de gebouwen en het energieverbruik voor de drinkwatervoorziening. In variant 3 worden gebouwen gesloopt die technisch nog niet zijn afgeschreven. Daardoor moet ten opzichte van variant 2 extra bouw materiaal verwerkt worden. De milieu-effecten daarvan zijn hier niet bepaald. Elders is daar wel een indicatie van gegeven (DGMR; GreenCalc-studie).

De berekende uitstoot vindt voor een deel plaats buiten het plangebied: bij de stadsverwarmingscentrale in de binnenstad van Den Haag en landelijk uit de normale elektriciteitscentrales.

Uitgangspunten

Algemeen

Uitstootcijfers voor gasverbranding zijn afkomstig uit Cijfers en tabellen 2006, SenterNovem. De milieu-effecten van het elektriciteitsverbruik van de woningen is berekend met de brandstofmix voor "ENECO Energie retail" en voor de overige functies met "ENECO Energie totaal". In deze brandstofmix zit ook een deel groene stroom. Uitgangspunt is dat in het Wijnhavenkwartier het percentage groenestroomklanten niet afwijkt van het percentage in het hele klantenbestand van ENECO.

Type en rendementen en percentage bijstook van de warmtekrachtcentrale zijn afkomstig uit basisgegevens OEI (SenterNovem) en vermeld in bijlage 1. Warmte voor tapwaterverwarming wordt volledig door de warmtekrachtcentrale geleverd. Alleen voor de ruimteverwarming wordt bijgestookt.

De vloeroppervlakken van alle gebouwen zijn door de gemeente Den Haag opgegeven in 'bvo.' (bruto vloer oppervlak). Kengetallen uit de EPN (Energie-PrestatieNorm) worden vermeld in het verwarmde vloeroppervlak: "Ag;verwarmd". Voor de omrekening van de ene naar de andere waarde is een factor 0,8 gehanteerd ($1\text{m}^2 \text{ Ag;verwarmd} = 0,8 \text{ m}^2 \text{ bvo}$).

Voor de omrekening van elektriciteitsverbruik naar primaire energie wordt het forfaitaire rendement uit de EPN gebruikt.

variant 1 (huidige situatie)

De werkelijke verbruiken voor gas, elektriciteit en water zijn gebruikt zoals die door de gemeente Den Haag zijn aangeleverd. Voor de bestaande ministeries is het gasverbruik volgens de graaddagenmethode omgerekend naar een standaard jaar. De woningen in de Zwarte Madonna zijn nu tijdelijk bewoond met naar alle waarschijnlijkheid een afwijkend stookgedrag. Ook was de meetperiode erg kort (twee maanden). De omrekening van het gasverbruik naar een standaard jaar met de graaddagenmethode gaf een vrij hoog maar niet onwaarschijnlijk verbruik. Omdat in de woningen nog de gasmeters vanaf oplevering aanwezig zullen zijn, geeft de eindstand gedeeld door twintig (de leeftijd van het gebouw) het gemiddelde jaarverbruik van de oorspronkelijke bewoners. Dat ligt inderdaad lager. Die oude bewoners komen echter waarschijnlijk niet meer terug. Daarom is het gemiddelde van beide waarden genomen. Voor het elektriciteitsverbruik zijn de huidige waarden, omgerekend naar een heel jaar genomen. Oude waarden geven geen realistisch beeld door de continue stijging van het elektriciteitsverbruik bij alle huishoudens. Het huishoudelijk verbruik is vermeerderd met het verbruik voor galerijverlichting, liften en mechanische ventilatie. Hiervoor is de standaard uitvoering gekozen zoals ten tijde van de bouw gebruikelijk was.

variant 2 (renovatie-alternatief)

- Zwarte Madonna: Verwarming en warmtapwater worden geleverd vanuit de stadsverwarming. De bewoners blijven op gas koken. Het elektriciteitsverbruik is gelijk gehouden met variant 1, met uitzondering van het verbruik van de mechanische ventilatie. Hiervoor is de huidige stand van de techniek gehanteerd wat resulteert in een halvering van het stroomverbruik voor deze toepassing.
- Woningen op de kavel van de huidige ministeries: uitvoering conform de hierna bij variant 3 genoemde woontoren.
- Gerenoveerd kantoor van het huidige ministerie en nieuwbouw kantoren: uitvoering conform de nieuw te bouwen ministeries. Bij de renovatie wordt immers alleen het betonskelet behouden. Alle voorzieningen die het energieverbruik bepalen worden nieuw en volgens de huidige opvattingen gemaakt.
- Horeca, vergaderen en welzijn: ruimteverwarming is 15% van het maximale primaire verbruik volgens de EPN; tapwaterverwarming volgens de EPN voor deze categorie; elektriciteitsverbruik volgt uit het restant van het maximale primaire verbruik volgens de

EPN vermeerderd met het verbruik van apparaten uit de EPN (wordt daar als invoer gebruikt voor de warmtebelasting); waterverbruik voor de horeca volgens ervaringsgegevens van BOOM. Voor de welzijnsfunctie is het waterverbruik van een hotel genomen.

- Detailhandel: ruimteverwarming is 15% van het maximale primaire verbruik volgens de EPN; tapwaterverwarming volgens de EPN voor deze categorie. Elektriciteitsverbruik volgt uit het restant van het maximale primaire verbruik volgens de EPN vermeerderd met het verbruik van apparaten uit de EPN (wordt daar als invoer gebruikt voor de warmtebelasting). Dit verbruik komt overeen met opgaven van SenterNovem. Verbruik tapwater conform kantoren.
- Recreatie en cultuur: ruimteverwarming conform de horeca; tapwaterverwarming conform EPN opgaven voor sportvoorzieningen. Elektriciteitsverbruik volgt uit het restant van het maximale primaire verbruik volgens EPN vermeerderd met het verbruik van apparaten uit de EPN (wordt daar als invoer gebruikt voor de warmtebelasting). Tapwaterverbruik conform een hotel.

Variant 3 (planalternatief)

- Ministeries: zoals bepaald door de adviesbureaus DGMR en Deerns in opdracht van de Rijksgebouwendienst. De gebouwen hebben een eigen warmtevoorziening met een warmtepomp. Om pieken op te vangen en voor noodgevallen is er een aansluiting op de stadsverwarming. Deze wordt in principe gebruikt als de warmtekrachtcentrale de vraag al niet aan kan en dus de hulpketels van de stadsverwarming ingeschakeld zijn. Daarom wordt de warmte die deze gebouwen van de stadsverwarming vragen volledig door die hulpketels geleverd.
- Woontoren: Zoals volgt uit de reeds uitgevoerde EPC-berekening vermeerderd met het elektriciteitsverbruik voor apparaten, koken, liften, portiekverlichting (die niet in de EPC zitten). Er wordt in deze woningen elektrisch gekookt zoals gebruikelijk is bij stadsverwarming.
- Woningen op de kavel van de huidige ministeries: uitvoering conform de hiervoor genoemde woontoren.
- Kantoren op de kavel van de huidige ministeries: uitvoering conform de nieuw te bouwen ministeries, maar zonder het uitgebreide restaurant dat wel in de kantoren van de ministeries aanwezig is.
- Hotel: ruimteverwarming conform de woongebouwen; tapwaterverwarming conform de EPN voor logiesgebouwen. Elektriciteitsverbruik volgt uit het restant van het maximale primaire verbruik volgens EPN vermeerderd met het verbruik van apparaten uit de EPN (wordt daar als invoer gebruikt voor de warmtebelasting) en het verbruik voor hoogbouw liften. Tapwaterverbruik volgens ervaringsgegevens van BOOM
- Overige voorzieningen: zoals vermeld bij variant 2.

Resultaten

	gas [m3]	warmte [GJ]	water [m3]	elektriciteit [kWh]
huidig	2.612.000	0	53.000	15.622.000
renovatie-alternatief	128.000	19.000	104.000	7.783.000
planalternatief	136.000	20.000	208.000	18.321.000

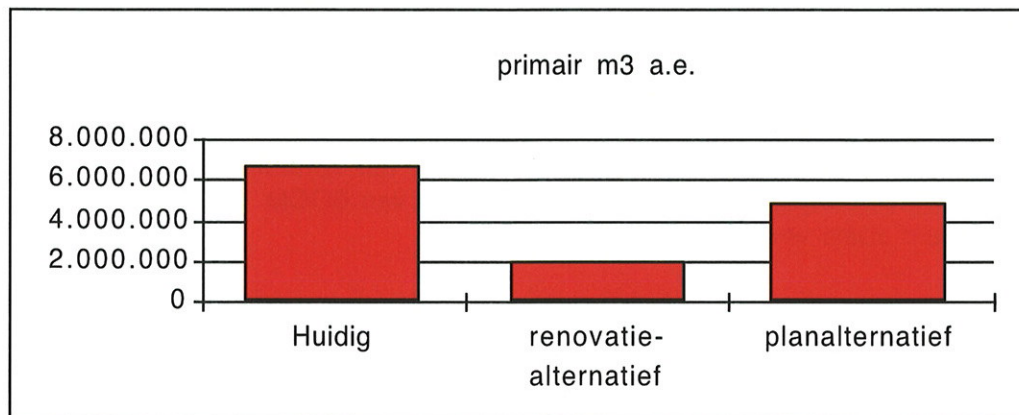
Direct verbruik (gas incl. hulpketel SV, warmte, elektriciteit en water) van de drie varianten.

Het directe verbruik van gas is zeer sterk gedaald door de andere wijze van verwarmen met elektrische warmtepompen en stadsverwarming. Het warmteverbruik uit de warmtekrachtcentrale van de stadsverwarming van varianten 2 en 3 ontkoort elkaar niet veel doordat het extra programma in variant 3 vooral kantoren zijn die geen warmte afnemen van de warmtekrachtcentrale zelf (zie de uitgangspunten). Ook zijn de nieuwe woningen zuiniger dan de slechts matig verbeterde woningen in de Zwarte Madonna uit variant 2. Het waterverbruik neemt sterk toe. Dat komt vooral door de stijging van het aantal woningen. Daling van het elektriciteitsverbruik in variant 2 t.o.v. variant 1 komt vooral door minder kantooroppervlak. Kantoren blijven grootverbruikers van elektriciteit. Daarom is het elektriciteitsverbruik in variant 3 ook groter dan in de huidige situatie.

Uit bovenstaande blijkt dat de prestaties zijn te verbeteren door voor het renovatie-alternatief meer werk te maken van energiebesparing bij de Zwarte Madonna, bijvoorbeeld door extra dakisolatie en vervangen van de beglazing door HR⁺⁺ glas. Dat is een logische combinatie met de kozijnvervanging die in het renovatie-alternatief ook wordt genoemd.

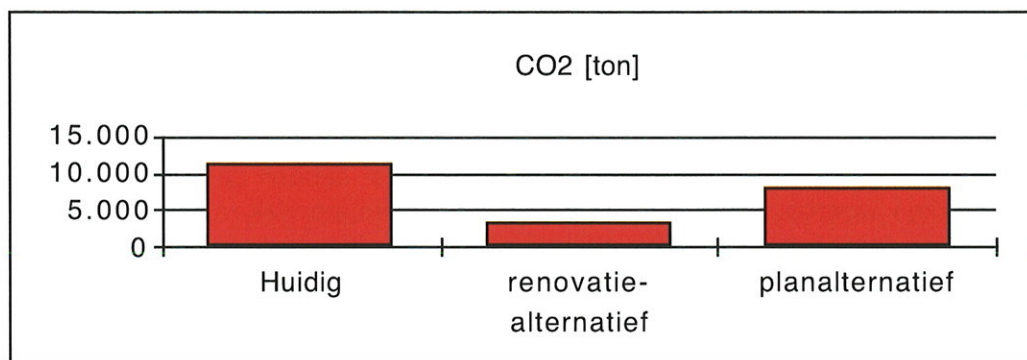
Om het elektriciteitsverbruik te verminderen zijn er zeker ook nog mogelijkheden:

- Zeer zuinige liften en een geoptimaliseerde liftkeuze.
- Verder optimaliseren van daglicht en kunstlicht in de utiliteitsbouw.
- Warmtapwater in de kantoren door de stadsverwarming in plaats van elektrisch verwarmen.
- Koken op gas in plaats van elektrisch in de nieuwe woningen.
- Keuze voor de zuinigste kantoorapparatuur.
- Stimuleren van zuinige apparaten bij de bewoners van de woningen.



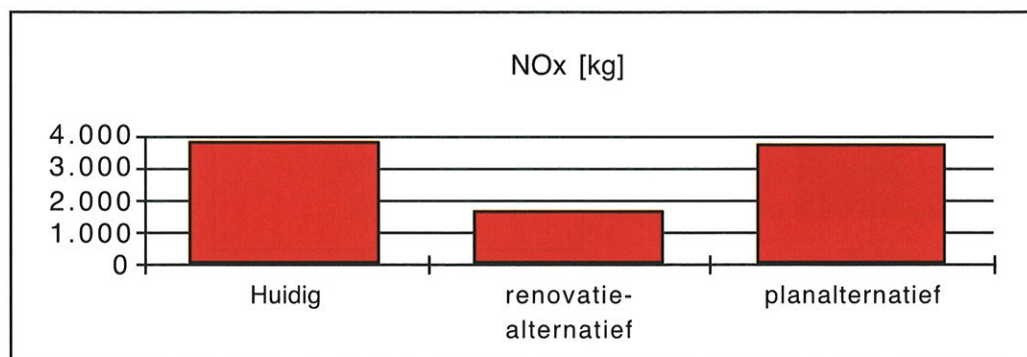
Primaire energieverbruik

Het primaire energieverbruik daalt sterk zowel bij het renovatie-alternatief als voor het planalternatief. Bovengenoemde extra maatregelen zullen een evenredig effect sorteren.



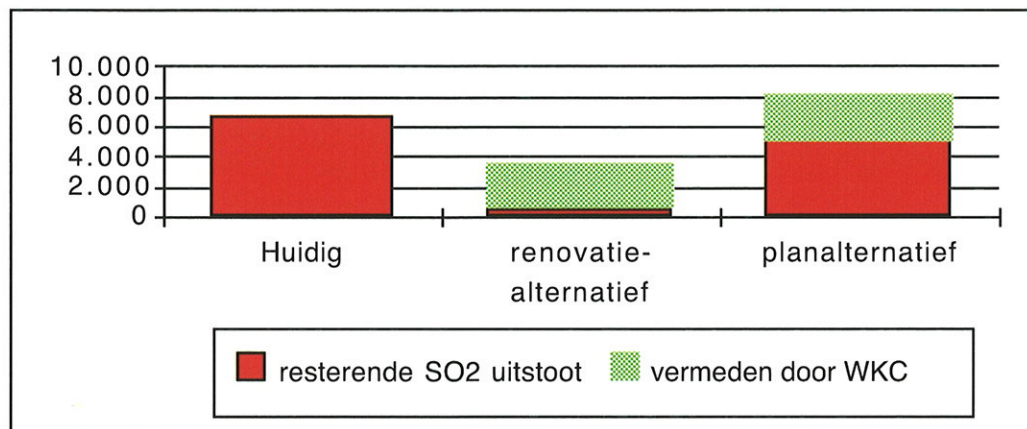
Uitstoot CO₂

De uitstoot van CO₂ volgt dezelfde trend als het primaire energieverbruik.



Uitstoot van NOx

De uitstoot van NOx is vooral het gevolg van elektriciteitsopwekking. Daarom daalt die bij het renovatie-alternatief sterk. Door de hoge elektriciteitsconsumptie van de kantoren in het planalternatief is er in dat geval slechts een geringe afname van deze uitstoot.



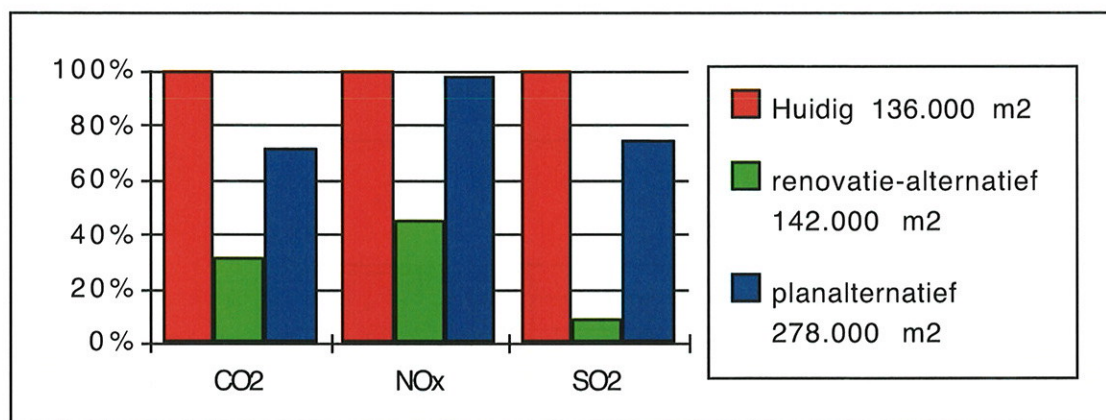
Uitstoot van SO₂

De SO₂-uitstoot wordt gunstig beïnvloed door de warmtelevering. De warmtekrachtcentrale heeft een geringe SO₂-uitstoot en verdringt de veel grotere uitstoot van normale elektriciteitscentrales. In absolute zin is dit effect voor beide nieuwe varianten gelijk (zie de groene kolommen). Bij het renovatie-alternatief blijft er nog slechts een zeer kleine SO₂-uitstoot over.

Conclusies

Uit de berekeningen van de gebouwgebonden milieubelasting van het Wijnhavenkwartier blijkt dat zowel het renovatie-alternatief als het planalternatief een lagere uitstoot hebben dan de huidige bebouwing, terwijl het huidige vloeroppervlak kleiner is dan het vloeroppervlak in beide voorstellen. In de verschillen tussen het renovatie-alternatief en het planalternatief is het verschil van bijna een factor twee in vloeroppervlak terug te zien.

Er is alleen naar de effecten van energie- en waterverbruik gekeken. De effecten van sloop of hergebruik zijn in de resultaten niet terug te vinden.



Procentuele verdeling van de uitstoot voor de drie varianten. Het vloeroppervlak is in de legenda vermeld.

De milieuprestatie van beide nieuwbouw voorstellen zijn dus gunstig. Toch zijn er nog een flink aantal mogelijkheden om de milieuprestatie verder te verbeteren. In dit rapport zijn daarvoor enkele suggesties gedaan.

Bijlage 1

Gebruikte gegevens stadsverwarming

	WKC [/GJ in, ow]	el. park ENECO [/kWh el]
CO ₂ [kg]	5,6	0,422
NO _x [kg]	0,035	0,00015
SO ₂ [kg]	0,000506	0,000425
elektrisch rendement WKC	0,48	
rendement warmte-opwekking WKC	0,37	
bijstook met hulpketels	15%	
rendement hulpketels	80%	

