



Engineering the earth

WKO Binnenhof Den Haag
Verkenning naar inzet WKO en Energie uit Oppervlaktewater



Engineering the earth

WKO Binnenhof Den Haag
Verkenning naar inzet WKO en Energie uit Oppervlaktewater

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
2	Warmte-koudeopslag	5
2.1	Capaciteit WKO	5
2.2	Juridisch kader	6
2.3	Aanbevelingen	7
3	Energie uit Oppervlaktewater	8
3.1	Lokale inpassing	8
3.2	Capaciteit Hofvijver	8
3.3	Juridisch kader	9
3.4	Aanbevelingen	9
4	Conclusies	10

Bijlage 1 Inpassing bronnen

Tekeningen: 64125-D9.1 In- en uitlaatwerken in de Hofvijver
64125-D9.2 Principeschema installatieconcept

1

Inleiding

In opdracht van de Rijksgebouwendienst doet HE Adviseurs onderzoek naar de realisatie van een centrale klimaat opwekkingsinstallatie voor het Binnenhof in Den Haag. Onderzocht wordt wat de mogelijkheden zijn om hierbij gebruik te maken van WKO (Warmte- en Koude Opslag in de bodem). Dit, indien mogelijk, in combinatie met EOW (Energie uit Oppervlaktewater).

In het voorliggende rapport worden de mogelijkheden en aandachtspunten voor de implementatie van WKO en eventueel EOW inzichtelijk gemaakt.

Uitgangspunt voor deze notitie zijn de volgende documenten:

1. "Centrale, duurzame koudeopwekking voor het Binnenhof" van DWA d.d. 29 december 2005.
2. "Inventarisatie warmte- en koudevoorziening" van HE Adviseurs d.d. 26-4-2013.
3. "Koude laden met de Hofvijver" van DWA d.d. 8-8-2006.

2

Warmte-koudeopslag

Middels een WKO-systeem kan duurzaam gekoeld en verwarmd worden. Hierbij wordt gebruik gemaakt van grondwaterbronnen die in de nabije omgeving van het systeem worden gerealiseerd.

2.1 Capaciteit WKO

Vermogen

Het vermogen dat door de WKO geleverd kan worden is in belangrijke mate afhankelijk van het haalbare grondwaterdebiet. Het maximaal haalbare debiet per bron wordt bepaald door de bodem op de projectlocatie.

De globale bodemopbouw op de projectlocatie is weergegeven in tabel 1.

Tabel 1 Geschematiseerde weergave bodemopbouw

diepte [m-mv]	bodemmateriaal	benaming
0 - 55	fijn tot grof zand	freatisch watervoerend pakket
55 - 85	klei met zandinschakelingen	1 ^e scheidende laag
85 - 250	vooral fijn zand met veel inschakelingen van kleilagen	1 ^e watervoerende pakket

De bronfilters worden in het 1^e watervoerende pakket geplaatst. Ervaring in de nabije omgeving van de projectlocatie leert dat er met name in de diepe laag van dit pakket (vanaf 175 m-mv) 35 tot 50 m filter kan worden gesteld. Rekening houdend met de vigerende ontwerpnormen voor WKO-bronnen levert dit een maximaal brondebiet op van 90 – 130 m³/uur.

Dit brondebiet resulteert in een maximaal te leveren vermogen van 700 tot 1.100 kW per bron. Met behulp van twee bronparen kan een vermogen van 1.400 tot 2.200 kW worden geleverd.

Energie

Om het WKO-systeem rendabel te laten functioneren is voldoende afstand nodig tussen de warme en de koude bronnen. De warme en koude grondwaterbel in de bodem mogen elkaar niet (te veel) beïnvloeden. Een mogelijke positionering van de bronnen binnen de totale installatie is ter indicatie aangegeven in de overzichtstekening van de technische

ruimtes en de ruimtelijke inpassing van het leidingwerk. Dit is weergegeven in een tekening uit het rapport "Centrale, duurzame koudeopwekking voor het Binnenhof" van DWA d.d. 29 december 2005. De tekening is als bijlage 1 "Inpassing bronnen", aan dit rapport toegevoegd.

De onderlinge afstand tussen de koude en de warme bronnen is circa 180 m. Uitgaande van deze bronconfiguratie kan per bron 400.000 – 600.000 m³ water per seizoen worden verpompt.

Deze waterhoeveelheid resulteert in een te leveren energiehoeveelheid per seizoen van 2.300 – 3.500 MWh per bron. In totaal kan met een dergelijke configuratie van de bronnen 4.600 – 7.000 MWh aan energie per seizoen worden geleverd.

In een later stadium moet de exacte inpassing van de bronnen op basis van de geldende omgevingsfactoren worden bepaald. De energiehoeveelheden kunnen dan exact worden vastgesteld.

2.2 Juridisch kader

Voor het WKO-systeem dient een vergunning Waterwet aangevraagd te worden bij Omgevingsdienst Haaglanden (ODH; een regionale uitvoeringsdienst van de provincie Zuid-Holland).

Belangrijkste aandachtspunt voor de vergunningverlening zijn de omliggende vergunde WKO-systemen. Uit een overzicht van de provincie van 1 februari 2014 blijkt dat binnen een straal van 500 m van de projectlocatie 8 vergunde systemen aanwezig zijn. Een aantal (waarschijnlijk 4) van deze systemen heeft de bronnen in het freatisch watervoerende pakket. Deze vormen geen belemmering voor het systeem voor het Binnenhof. De overige systemen vormen een aandachtspunt bij de vergunningaanvraag Waterwet.

Er bestaan 2 verschillende procedures voor de aanvraag van de vergunning Waterwet, te weten een lange procedure (6 maanden van indienen tot vergunning van kracht) en een verkorte procedure (8 weken van indienen aanvraag tot vergunning van kracht). Op basis van de zwaarheid van de omgevingsbelangen beslist ODH welke procedure wordt gehanteerd.

Overige benodigde vergunningen:

- Combivergunning voor aanleg van bronnen en kabels en leidingen op gemeenteground. Hiervoor is het bevoegd gezag de gemeente Den Haag. De proceduretijd bedraagt circa 8 weken.
- Vergunning voor het eenmalig (schoonsoelen bronnen) en periodiek (onderhoud bronnen) lozen van grondwater op het riool. Proceduretijd circa 8 weken. Let op: Het vergunde lozingsdebiet in regio Den Haag ligt vaak erg laag. Dit is een (sterk) aandachtspunt voor het ontwerp van het systeem en voor de realisatie.
- Vergunning/toestemming voor het onttrekken van water uit de Hofvijver tijdens het boren van de bronnen. Voorheen werd vooral met standpijpen op het drinkwaternet gewerkt. Dit wordt in Den Haag echter niet meer toegestaan. Ook dit vormt een belangrijk aandachtspunt voor de realisatie van de bronnen.

2.3 Aanbevelingen

Geadviseerd wordt het project bij de provincie te introduceren en de exacte locatie van omliggende WKO-systemen in het eerste watervoerende pakket in detail inzichtelijk te krijgen.

Op basis van de bevindingen kan vervolgens een definitieve bronconfiguratie worden vastgesteld. Hierbij dient rekening gehouden te worden met:

- Ligging omliggende WKO-systemen.
- Praktische uitvoerbaarheid bronlocaties en leidingtracé op gemeenteground (ligging kabels en leidingen, aanwezigheid obstakels, voldoende ruimte voor boorwerk rondom de bronnen).

Wanneer de bronconfiguraties en de verdere systeemopzet bekend is kunnen de in hoofdstuk 2.2 genoemde vergunningen worden aangevraagd.

3

Energie uit Oppervlaktewater

Om op een duurzame manier de energiebalans in het WKO-systeem in stand te kunnen houden kan [REDACTED] gebruikt worden om warmte en koude te laden in de bronnen. Ook bestaat de mogelijkheid dit systeem in te zetten als primaire energieleverancier in de tussenseizoenen en voor het (deels) vorstvrij [REDACTED]

3.1 Lokale inpassing

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

3.2 Capaciteit [REDACTED]

Bepaling van het vermogen [REDACTED] kan worden onttrokken wordt gebaseerd op een stationair evenwichtssituatie. Hierbij wordt evenveel thermische energie uitgewisseld met de atmosfeer als met de broninstallatie. Op basis van empirische waarden is een zomer- en wintersituatie bepaald voor respectievelijk koude- en warmtedissipatie aan de atmosfeer.

Op basis van gegevens uit vergelijkbare situaties kan hier een systeem worden gerealiseerd van 110 m³/h. Hierbij is de verblijftijd van het water dusdanig dat bij een stationaire situatie (continu vollast) het water bij het inlaatpunt weer is teruggekeerd naar haar natuurlijke temperatuur.

Uitgaand van een realistisch scenario met veiligheidsmarge kan gemiddeld ± 1500 uur voor warmte laden en ± 1800 uur voor koude laden beschikbaar zijn. De verwachting is dat het hitte-eiland¹ van Den Haag gezien de ligging van de Hofvijver geen meetbare invloed heeft.

¹ Een hitte-eiland is een fenomeen waarbij de (bodem)temperatuur in stedelijk gebied hoger is dan in omliggend landelijk gebied.

De beschikbare laaduren resulteren in een capaciteit van ± 1.150 MWh warmte en ± 1.375 MWh koude per seizoen.

3.3 Juridisch kader

Het Hoogheemraadschap Delfland is bevoegd gezag voor de waterkwaliteit [REDACTED]. Voor realisatie van een EOW-systeem moet het Hoogheemraad een vergunning met betrekking tot thermische verontreiniging van oppervlaktewater verstrekken. Toetsingskader is het Activiteitenbesluit Milieubeheer en aanvullend beleid van Hoogheemraadschap Delfland.

Voor de aanleg van civieltechnische werken in of rond het water dient een omgevingsvergunning en/of melding te worden gedaan bij de Gemeente Den Haag.

3.4 Aanbevelingen

De uiteindelijke lay-out van in- en uitlaatwerken [REDACTED] is sterk bepalend voor de mate waarin thermisch vermogen aan de vijver kan worden onttrokken. Voor engineering van het systeem moet een uitgebreidere analyse van de situatie en de raakvlakken worden gemaakt om tot een realistischer beeld te komen.

De capaciteit en inzetbaarheid van het oppervlaktewater hangt ook nauw samen met ontwerpkeuzes in de gebouwszijdige en grondwaterzijdige installaties. Zo is er een verband tussen injectietemperaturen in de bronnen en het aantal beschikbare laaduren over een seizoen.

Alleen door integraal en multidisciplinair de engineering van het totale klimaatsysteem te benaderen kan de gegeven situatie optimaal benut worden.

4

Conclusies

Voor het Binnehof biedt de inpassing van een WKO-systeem en een EOW-systeem goede mogelijkheden om een substantiële bijdrage te leveren aan de behoefte aan warmte en koude voor de klimatisering van de gebouwen.

Het totale vermogen [REDACTED] zoals dat nu is geraamd als collectief benodigd vermogen voor de diverse gebouwen kan vrijwel volledig op een duurzame wijze worden voorzien. Dit met een WKO-systeem bestaande uit twee bronparen in combinatie met een EOW-systeem.

Ook wanneer een dergelijk duurzaam systeem niet geheel voorziet in het benodigde piekvermogen kan vrijwel alle energie op duurzame wijze geleverd worden. Bij piekbelasting wordt energie bijgeleverd door een secundaire bron zoals bijvoorbeeld de stadsverwarming.

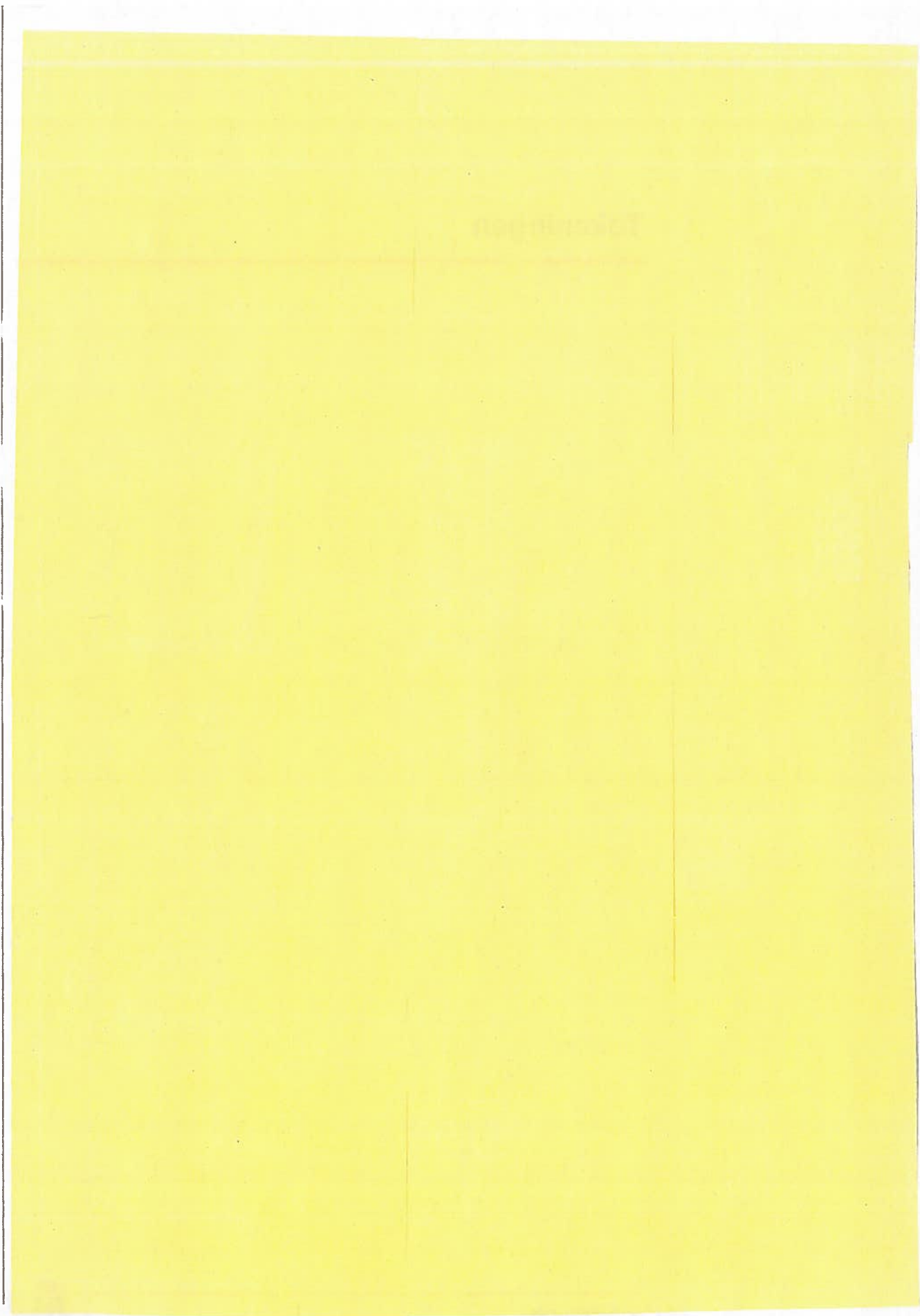
Deze "bivalente" configuratie komt in veel vergelijkbare systemen voor en biedt voordelen in bedrijfszekerheid, beheer en investeringskosten.

Aanbevelingen

Inpassing van 2 bronparen op de locatie is waarschijnlijk wel mogelijk. Dit is wel afhankelijk van de omliggende WKO-systemen en restricties vanuit ander ruimtegebruik op de locatie. Geadviseerd wordt om, in overleg met de provincie, eerst duidelijk te krijgen welke invloed de omliggende systemen op deze locatie hebben. Vervolgens kan op basis van de in hoofdstuk 2.3 omschreven richtlijnen gezocht worden naar de beste bronconfiguratie voor het WKO-systeem. Dit rekening houdend met alle omgevingsfactoren.

Bijlage 1

Inpassing bronnen



Tekeningen

