




RAPPORT

74340-2

Binnenhof te Den Haag

Haalbaarheid centrale warmte- en koudevoorziening

Door : 
Datum : 10 juli 2014
Gewijzigd : 15 augustus 2014



INHOUD

1.	Inleiding.	3
2.	Vermogens.	4
2.1.	Uitgangspunten.	4
2.2.	Benodigde vermogens.	4
3.	Verkenning WKO en EOW.	6
3.1.	Rapportage IF.	6
3.2.	Inzetbaarheid [REDACTED] voor energie-opslag.	6
4.	Opstelruimten.	8
4.1.	Opstelruimte WKO-installatie.	8
4.2.	Technische ruimten in de gebouwen.	8
4.3.	Bestaande installaties [REDACTED]	9
4.4.	Leidingtracé algemeen.	9
4.5.	Leidingtracé via [REDACTED]	9
5.	Leidingtracé gebouwen, [REDACTED]	10
5.1.	Gebouwen.	10
5.2.	Leidingtracé via [REDACTED]	10
5.3.	Alternatief leidingtracé.	10
5.4.	Leidingtracé tussen bronnen en technische ruimte.	11
5.5.	Conclusies.	11
6.	Leidingtracé gebouwen, [REDACTED]	12
6.1.	Gebouwen.	12
6.2.	Leidingtracé via [REDACTED]	12
6.3.	Mogelijkheden.	12
6.4.	Conclusie.	13
7.	Slotwoord.	14
7.1.	Resumé.	14
7.2.	Vervolg.	14

Bijlagen:

- rapportage IF-technology d.d. 15 augustus 2014;
- ruimtebeslag technische ruimte [REDACTED] d.d. 15 augustus 2014;
- voorstel leidingloop CV- en GKW-leidingen vanaf WKO met locaties van plaatselijke technische ruimten d.d. 15 augustus 2014.



1. **Inleiding.**

Op verzoek van het Rijksvastgoedbedrijf is door HE adviseurs medio 2013 een primaire inventarisatie uitgewerkt voor de eventuele toepassing van centrale warmte- en koudevoorziening c.q. voor het leveren van energie vanuit een duurzame installatie ten behoeve van het Binnenhof.

In dit rapport wordt nader ingegaan op het leveren van energie, waarbij gebruik wordt gemaakt van warmte/koude-opslag in de bodem (WKO) met een overweging voor het gebruik van energie uit oppervlaktewater (EOW).

Tevens wordt nader ingegaan op de tracé-varianten voor centrale gekoeldwater- en warmwaterleidingen en de hierbij behorende infrastructuur, alsmede de benodigde opstelruimten.

Volledigheidshalve wordt nog gerefereerd aan de rapporten van DWA Installatie- en energieadvies, te weten:

- Haalbaarheidsstudie Centrale koudeopwekking voor het Binnenhof ref. 8283 d.d. 29 december 2005;
- Koude laden met [REDACTED] ref. 8479 d.d. 24 november 2006.

2. Vermogens.

2.1. Uitgangspunten.

Voor de ventilatie is het uitgangspunt dat uiteindelijk alle gebruiksfuncties voorzien worden van balansventilatie met verwarming en koeling.

De (eventueel te handhaven) bestaande luchtbehandelingkasten zullen geschikt gemaakt moeten worden voor laag-temperatuur-verwarming en hoog-temperatuur-koeling.

Tevens de overweging om de luchtbehandelingkasten te voorzien van warmterugwinning (bijvoorbeeld voor bestaande luchtbehandelingkasten, een twincoil-systeem).

Voor de ventilatiedebieten is aangehouden:

- kantoren: 5 m³/h per m² vloeroppervlak;
- vergaderzalen: 20 m³/h per m² vloeroppervlak.

Alle ruimten met kantoorfunctie c.q. bijeenkomstfunctie zullen uiteindelijk worden voorzien van een secundair gekoeldwater-leidingnet ten behoeve van nakoeling (uitgangspunt benodigd koelvermogen is 30 W/m² vloeroppervlak).

Voor de aanwezige MER- en SER-ruimten is het uitgangspunt dat deze worden gekoeld met eigen installaties (al dan niet met redundancy).

Het betreft, relatief gezien, installaties met kleine koelvermogens, welke nagenoeg het gehele jaar een constante interne warmtelast moeten "wegkoelen".

In het geval deze installaties gekoeld zouden worden vanuit de centrale koudevoorziening, zou deze centrale koude-installatie buiten het zomerseizoen moeten opstarten hetgeen onwenselijk is. Een redundante voorziening uit het centrale systeem is wel te overwegen, bijvoorbeeld door de condensors van de koelinstallaties van de MER- en SER-ruimten te koelen vanuit de centrale koude-installatie.

Voor de monumentale panden geldt dat de radiatoren geschikt moeten blijven voor hoog-temperatuur-verwarming d.m.v. Stadsverwarming.

Dit gelet op de lage isolatiewaarde van de gebouwen in combinatie met de beperking om de bestaande radiatoren te vervangen door radiatoren met een groter verwarmingsoppervlak (bestaande positie/beschikbare ruimte).

2.2. Benodigde vermogens.

De benodigde vermogens zijn in eerder stadium per gebouw ingeschat.

Deze inschatting is gedaan aan de hand van beschikbare gegevens en daar waar van toepassing, door extrapolatie.

Op dit moment zijn er geen wijzigingen van de uitgangspunten van destijds aan de orde.

Samenvatting benodigde vermogens:

- | | | |
|-------------------------------|---------|---------------|
| - laag-temperatuur-verwarming | LT-CV: | circa 3,3 MW; |
| - hoog-temperatuur-verwarming | HT-CV: | circa 5,3 MW; |
| - hoog-temperatuur-koeling | HT-GKW: | circa 3,6 MW. |



De HT-CV (Stadsverwarming) is ten behoeve van de bestaande radiatoren en/of convectoren.

De LT-CV en HT-GKW-vermogens zijn ten behoeve van de luchtbehandelingkasten en de benodigde secundaire HT-GKW-systemen voor de ruimten met kantoorfunctie c.q. bijeenkomstfunctie.

Betreffende het benodigde additionele vermogen in de winter, is een piekvermogen benodigd van circa 350 kW om het LT-CV-traject in temperatuur te kunnen verhogen.

Het benoemde piekvermogen van circa 350 kW is gebaseerd op een gebruikelijke factor van 10% van het totaal vermogen LT-CV.

Dit piekvermogen kan gerealiseerd worden door gebruik te maken van de beschikbare Stadsverwarming.

Zoals eerder benoemd in dit rapport, blijft het HT-CV-vermogen noodzakelijk voor de bestaande radiatoren en/of convectoren.

Voor een onderbouwing van de benodigde vermogens HT-CV, LT-CV en HT-GKW, wordt verwezen naar het rapport van HE adviseurs 73680-1 "Inventarisatie warmte- en koudevoorziening Binnenhof te Den Haag" d.d. 19 juli 2013.



3. Verkenning WKO en EOW.

3.1. Rapportage IF.

Door IF Technology B.V. zijn de mogelijkheden onderzocht om gebruik te maken van WKO en eventueel van EOW.

Verwezen wordt naar de bijgevoegde rapportage van IF Technology B.V. d.d. 15 augustus 2014.

De voornaamste conclusie is dat het totale geraamde vermogen voor warmtelevering (LT-CV) en koudelevering (HT-GKW) vrijwel volledig op duurzame wijze kan worden voorzien c.q. door inpassing van twee bronparen. Hierbij opgemerkt dat er sprake is van een additioneel benodigd piekvermogen, betreffende de warmtelevering in de winter (zie punt 2.2. van dit rapport).

Tevens omschrijft men de capaciteit die onttrokken zou kunnen worden aan de Hofvijver met het theoretische aantal uren warmte- en koude laden. Hierbij wordt door IF een visie gegeven op de technische mogelijkheid voor het gebruik van EOW, onder andere gebaseerd op een stationaire evenwichtssituatie. De financiële aspecten (investering, exploitatie e.d.), gebouw- en grondwaterzijdige ontwerpkeuzes e.d. zijn niet meegenomen in de beschouwing van IF.

3.2. Inzetbaarheid [REDACTED] voor energie-opslag.

3.2.1. Algemeen.

Door HE adviseurs is onderzocht of EOW een goede optie zou zijn, waarbij zowel de technische aspecten als de financiële- en energetische aspecten e.d. zijn meegenomen.

3.2.2. Actuele situatie.

Tijdens nadere bestudering van de locatie [REDACTED] is geconstateerd dat deze geen of nauwelijks verbinding heeft [REDACTED] en er sprake zal zijn van een relatief beperkte waterhoeveelheid.

3.2.3. Gevolgen voor koude- of warmteladen.

[REDACTED] dient dus in feite als een [REDACTED] beschouwd te worden, hetgeen nadelige gevolgen heeft in het geval van inzetbaarheid bij lange termijn koude- en/of warmteopslag. Koude- en/of warmteopslag op een continu basis zal niet mogelijk zijn vooral door de relatief beperkte thermische capaciteit [REDACTED].

Bij het benutten van [REDACTED] geldt onder andere:

- gedurende de warmste perioden in de zomerperiode zal er veelal sprake zijn van een te hoog temperatuurniveau van het oppervlaktewater, waardoor de installatie niet of nauwelijks benut kan worden;
- in het geval dat de temperatuur van het oppervlaktewater te hoog is, zou het totaal benodigde koelvermogen door de koelmachines geleverd moeten worden (dus 100% redundant koelvermogen nodig);



- gedurende de wintersituatie zal koude laden alleen mogelijk zijn bij temperaturen van het oppervlaktewater lager dan circa 3°C;
- de injectietemperatuur koude bron is dan circa 6°C, rekening houdend met twee maal temperatuurverlies van circa 1,5°C door toepassing van de benodigde tegenstroomapparaten (TSA).

3.2.4. Overige gevolgen.

Door de verandering van de gemiddelde watertemperatuur [REDACTED] kan het ecologische en biologische evenwicht [REDACTED] negatief beïnvloed worden.

Voorals excessieve opwarming (2°C - 5°C) in de lente en zomer kan leiden tot een lagere opname/oplosbaarheid van zuurstof in het water wat een directe invloed zou kunnen hebben op de planten groei en vissenpopulatie [REDACTED]

3.2.5. Conclusie.

Het benutten [REDACTED] voor energie-opslag is technisch gezien mogelijk.

Echter, de beperkte waterhoeveelheid [REDACTED] in combinatie met de beperkte toegestane opwarming of afkoeling, zal economisch gezien niet leiden tot een duurzaam concept waarin de gemaakte investeringen en exploitatiekosten zowel technisch als financieel gerechtvaardigd kunnen worden.

De conclusie is derhalve dat het benutten [REDACTED] voor energie-opslag niet wordt geadviseerd.

4. **Opstelruimten.**

4.1. Opstelruimte WKO-installatie.

Het uitgangspunt is om in [REDACTED] een technische ruimte te creëren voor de WKO-installatie.

In deze technische ruimte worden de warmtepompen, de buffervaten, de TSA's en regelkast opgesteld.

Vanaf deze technische ruimte dienen de LT-CV-leidingen en HT-GKW-leidingen naar al de gebouwen/objecten te worden gevoerd alsmede de leidingen naar de (bestaande) dry coolers.

Voor een schematisch voorstel van het ruimtebeslag en indeling wordt verwezen naar de bijlage van dit rapport.

Aandachtpunten hierbij zijn onder andere:

- er zijn thans vier warmtepompen geprojecteerd;
- de warmtepompen zouden gefaseerd geplaatst kunnen worden, afhankelijk van het te activeren totaal afgenomen vermogen (wanneer wordt welk gebouw/object aangesloten);
- het gefaseerd plaatsen van het aantal warmtepompen dient gerelateerd te worden aan het gebruik van de WKO-bronparen;
- in verband met de diverse hydraulische leidingtracés en dergelijke, is het ruimtebeslag thans theoretisch bepaald op een hoogte van de technische ruimte van circa 3,6 meter;
- de daadwerkelijk beschikbare hoogte [REDACTED] dient nog nader geverifieerd te worden;
- het theoretisch benodigd ruimtebeslag bedraagt $l = 13,5$ meter en $b = 8,5$ meter, c.q. een oppervlakte van circa 115 m^2 ;
- het daadwerkelijk ruimtebeslag dient nog nader afgestemd te worden (beschikbare hoogte in relatie met benodigd/beschikbaar vloeroppervlak e.d.);
- in de schematische weergave van het ruimtebeslag, zijn – per hoofdinstantiedeel – de gewichten vermeld;
- het geschatte totaalgewicht van de installatiedelen bedraagt circa 35.000 kg;
- hierbij nog een toename van de vloerbelasting in verband met het plaatsen van de regelkast, de CV- en GKW-headers, de diverse leidingen met appendages en pompen en dergelijke;
- er is dus sprake van een aanzienlijke vloerbelasting, hetgeen constructief nader onderzocht dient te worden.

4.2. Technische ruimten in de gebouwen.

In principe dient in al de gebouwen een technische ruimte gecreëerd te worden. Deze technische ruimten fungeren als "ontvangststation" voor de LT-warmte- en HT-koudelevering vanaf de technische ruimte WKO-installatie.

Dit geschiedt met tussenplaatsing van TSA's zodat de gebouwen fysiek gescheiden zijn van het integrale WKO-systeem.

Hierdoor wordt beïnvloeding van technische installaties onderling voorkomen.

De LT-warmtelevering zal gebruikt worden om ventilatielucht te verwarmen en eventueel voor vloerverwarming.

De HT-koudelevering zal gebruikt worden voor het koelen van de ventilatielucht (balansventilatie) en eventuele lokale koude-afgifte-apparatuur zoals inductie-

units, vloerkoeling of koelplafonds (ruimten met kantoorfunctie c.q. bijeenkomstfunctie).

Voor een schematische weergave van de locaties van de technische ruimten, wordt verwezen naar de bijlage van dit rapport (voorstel leidingloop CV- en GKW-leidingen vanaf WKO met locaties van plaatselijke technische ruimten).

4.3. Bestaande installaties [REDACTED]

De bestaande koelinstallaties van dit gebouw zijn relatief nieuw.

Het betreft 2 koelmachines met elk een koelvermogen van circa 650 kW en staan opgesteld in technische ruimte [REDACTED] de condensors staan [REDACTED]

De beide koelinstallaties kunnen geschikt gemaakt worden om als warmtepomp te kunnen gaan functioneren, waarbij de condensors als dry-coolers aangewend kan gaan worden.

De impressie is thans dat het vermogen van de bestaande koelinstallaties en condensors (dry-coolers) voldoende zou moeten zijn.

In het toekomstige integrale ontwerp dient rekening te worden gehouden met het gebruik van de bestaande koelinstallaties zoals hiervoor benoemd, waarbij het betreffende totaalvermogen meer in detail gecontroleerd/nagerekend zal moeten worden.

4.4. Leidingtracé algemeen.

Gelet op het centrale vertrekpunt van het leidingtracé, vanuit de technische ruimte [REDACTED] ligt het voor de hand om het leidingtracé te splitsen.

De positionering van deze splitsing in twee leidingtracés, is aangegeven op de bijlage van dit rapport (leidingtracés en locatie technische ruimten).

In dit rapport worden de voor- en nadelen van de diverse leidingtracés separaat omschreven.

4.5. Leidingtracé via [REDACTED]

Het is in principe mogelijk om het complete leidingtracé LT-verwarming en HT-koeling, al dan niet in een tunnelbak, [REDACTED] aan te leggen.

Hierbij kunnen, praktisch gezien, de volgende beperkingen en/of problemen geïdentificeerd worden:

- historische waarde van het gebied;
- toestemming om te mogen graven;
- grote mate van overlast;
- diepgaand onderzoek voor de positioneringen;
- constructieve voorzieningen voor een tunnelbak;
- realisatie van oversteken vanaf het centrale leidingtracé naar de gebouwen;
- onderhoudbaarheid;
- investeringen (onderzoeken, vergunningen, realisatie en dergelijke).

Vooralsnog worden deze (eventuele) opties in dit rapport buiten beschouwing gelaten.



5. **Leidingtracé gebouwen, [REDACTED]**

5.1. Gebouwen.

De gebouwen die hier onder vallen zijn:

- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]

5.2. Leidingtracé via [REDACTED]

In [REDACTED] bevindt zich [REDACTED] een rechte gang vanaf de ruimte waar het noodstroomaggregaat (NSA) staat opgesteld.

Deze ruimte is echter al dermate benut met leidingwerk en kabelgoten en dergelijke dat het geen optie is om hier nog tenminste vier extra leidingen van grote diameter aan te brengen.

Tevens wordt opgemerkt dat de voornoemde gang na het rechte deel, overgaat in een "bocht", ter plaatse waarvan geen ruimte meer is om extra leidingwerk aan te brengen.

5.3. Alternatief leidingtracé.

Zie ook bijlage "voorstel leidingloop CV- en GKW-leidingen vanaf WKO met locaties van plaatselijke technische ruimten d.d. 15 augustus 2014".

Vanaf de technische ruimte [REDACTED] is het een relatief geringe "oversteek" door het terrein naar de centrale technische ruimte waar de NSA's staan opgesteld. In deze oversteek kan een aansluiting gemaakt worden naar [REDACTED].

In het [REDACTED] dient een schacht gemaakt te worden om met het leidingtracé op de [REDACTED] te kunnen komen.

Hier staan bestaande luchtbehandelingskasten opgesteld.

Ter plaatse dient een TSA opgesteld te worden ten behoeve van de LT-verwarming en van de HT-koeling.

Voor beide disciplines zal een verdeler/verzamelaar geplaatst moeten worden. Hier kunnen toekomstige afnemers op aangesloten worden.

In, of in de nabijheid van, de NSA-ruimte [REDACTED] dient een schacht gemaakt te worden om met het leidingtracé op [REDACTED] te kunnen komen.

Ook hier zijn bestaande luchtbehandelingskasten opgesteld waarbij op dezelfde wijze als hiervoor omschreven, de TSA's en de verdeler/verzamelers en dergelijke opgesteld kunnen worden.



Vervolgens kan het leidingtracé [REDACTED] naar de volgende gebouwen aangelegd worden:

- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]

In deze vijf gebouwen dient op dezelfde wijze, als hiervoor omschreven, een technische ruimte gecreëerd te worden voor de opstelling van de TSA's en de verdeler/verzamelaars en dergelijke.

Momenteel hebben deze vijf gebouwen weinig tot geen ventilatie. Reden waarom het aan te bevelen is om toekomstige luchtbehandeling [REDACTED] te positioneren zodat op eenvoudige en logische wijze, de verse buitenlucht aangezogen kan worden.

5.4. Leidingtracé tussen bronnen en technische ruimte.

Vanwege de grootte van de installatie is het aannemelijk dat er twee koude, en twee warme bronnen geplaatst dienen te worden.

De posities van de warme- en koude bronnen dient nader bepaald te worden in combinatie met het vergunningentraject.

De posities zijn onder andere afhankelijk van de bodemgesteldheid en de aanwezigheid van eventuele bestaande bronnen.

Op dit moment gaat de voorkeur er naar uit om in de buurt [REDACTED] de koude-, danwel warme bronnen aan te brengen.

Om onderlinge beïnvloeding van bronnen te vermijden, wordt een minimale afstand van 100 meter tussen koude- en warme bronnen aangehouden.

Wellicht is het mogelijk om aan beide zijden van [REDACTED] bronnen aan te brengen zodat het leidingwerk via [REDACTED] naar de toekomstige technische ruimte gebracht kan worden.

Hierbij de minimaal benodigde hoogte voor [REDACTED] ten alle tijden gehandhaafd te blijven.

5.5. Conclusies.

Het aanleggen van een leidingtracé [REDACTED] kan als "niet mogelijk" worden aangemerkt.

Het omschreven alternatieve leidingtracé voor de benoemde gebouwen, kan gezien worden als de enige realistische optie.



6. **Leidingtracé gebouwen, [REDACTED]**

6.1. Gebouwen.

De gebouwen die hier onder vallen zijn:

- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]

6.2. Leidingtracé [REDACTED]

De beschikbare ruimte [REDACTED] is zeer beperkt.

In dit kader wordt het volgende opgemerkt:

- nagenoeg al de beschikbare ruimte wordt in beslag genomen door bestaande technische installaties zoals CV-leidingen, luchtkanalen en kabelgoten en dergelijke;
- in het geval dat er "kruisingen" gemaakt dienen te worden, zal de dan beschikbare hoogte [REDACTED] te gering worden;
- het aanbrengen van "kruisingen" zal tevens leiden tot (hoogte) verspringingen in de leidingen met als gevolg ongewenste extra ontluuchtingsposities;
- praktisch gezien is het niet mogelijk om hele leidinglengtes (van 6 meter) in één geheel inpandig te krijgen waardoor er relatief veel verbindingen (lassen) gemaakt dienen te worden;
- vraag hierbij is of de bouwkundige constructie geschikt is, of geschikt gemaakt kan worden, voor de aanleg (ophanging) van de vier extra benodigde leidingen met een "forse" diameter.

6.3. Mogelijkheden.

Zie ook bijlage "voorstel leidingloop CV- en GKW-leidingen vanaf WKO met locaties van plaatselijke technische ruimten d.d. 15 augustus 2014".

Het gebouw [REDACTED] heeft een [REDACTED] met een breedte van circa 6 meter.

[REDACTED] zou derhalve gebruikt kunnen worden voor de aanleg van het leidingtracé [REDACTED]

Aandachtspunt hierbij is het gewicht van de leidingen.

Om op noodzakelijke positie te komen, dienen terreinleidingen gemaakt te worden vanaf [REDACTED] tot aan [REDACTED]

In het gebouw van [REDACTED] dient een schacht gemaakt te worden ten behoeve van de stijgleidingen.

Vanaf [REDACTED] te bereiken waar technische ruimten gecreëerd kunnen worden.

Tevens dient een weg gevonden te worden om [REDACTED] te bereiken.

Hier toe zou [REDACTED] een goede optie kunnen zijn (alternatief is aansluiting via het terrein).



6.4. Conclusie.

Het aanleggen van een leidingtracé [REDACTED] kan als zeer beperkt en complex worden aangemerkt.

Het omschreven alternatieve leidingtracé voor de benoemde gebouwen, kan gezien worden als de beste realistische optie.



7. **Slotwoord.**

7.1. Resumé.

Kortheidshalve worden de diverse aanbevelingen en/of conclusies en dergelijke opgesomd:

- WKO-installatie met 2 bronparen is qua energielevering mogelijk;
- geen gebruik maken van [REDACTED];
- gebruik maken van bestaande dry-coolers en koelmachines [REDACTED];
- als redundante koeling voor MER- en SER-ruimten condensorkoeling via toekomstige centrale koudelevering;
- realisatie technische ruimte [REDACTED] (aandacht voor ruimtebeslag, vloerbelasting en beschikbare hoogte);
- realisatie van lokale technische ruimten en schachten;
- gefaseerd aanbrengen van warmtepompen;
- leidingtrace's ten behoeve van de WKO [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] en niet [REDACTED]

7.2. Vervolg.

In dit stadium wordt voorgesteld om de aanbevelingen en/of conclusies nader af te stemmen, waarna concretere vervolgstappen kunnen worden gedefinieerd.

Gelet op de fasering qua realisatie wordt in dit kader tevens verwezen naar het rapport van HE adviseurs W001 d.d. 15 augustus 2014 "Onderzoek gebouwgebonden technische installaties Binnenhof te Den Haag".

HE adviseurs