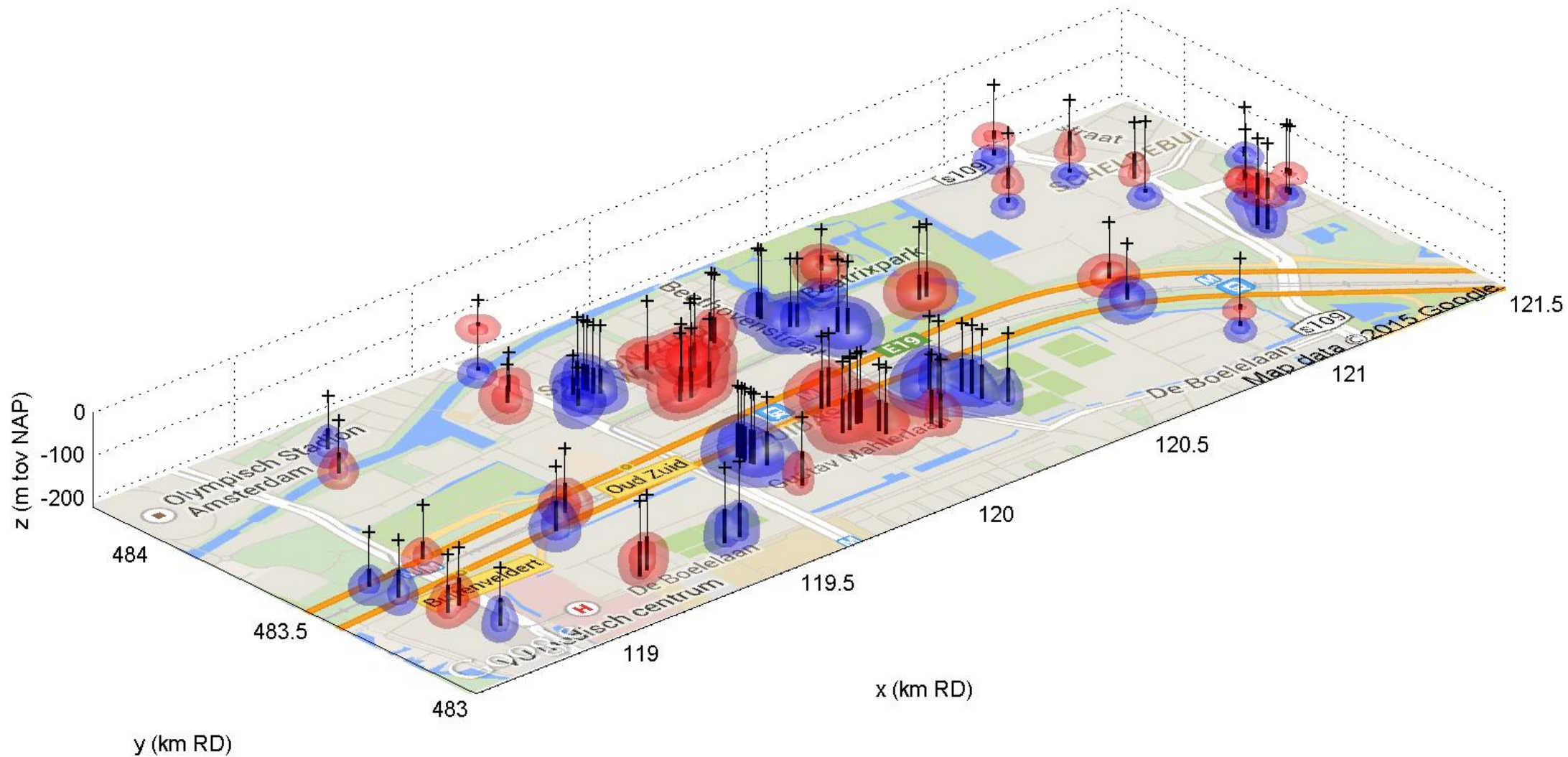


Masterplan Warmte Koude Opslag Zuidas Noord



Colofon:
Zuidas, gemeente Amsterdam
28 mei 2015

Inhoudsopgaven

INHOUDSOPGAVEN	3
1. INLEIDING	5
2. DOEL EN OPZET VAN HET MASTERPLAN	7
3. BESTAANDE WKO SYSTEMEN EN TOEKOMSTIGE BEHOEFTE	9
3.1. Bestaand.....	9
3.2. Nieuw	9
4. MODEL VOOR DE BEREKENINGEN	11
4.1. Geohydrologische schematisatie	11
5. ORDERINGSPRINCIPES, UITGANGSPUNTEN EN FILTERSTELLING	12
5.1. Orderingsprincipes	12
5.2. Uitgangspunten	13
5.3. Filterstelling	13
6. UITWERKING VOOR ZUIDAS NOORD	15
6.1. Thermische bellen en bronposities.....	15
6.2. Hydrologische effecten	15
6.3. Zoekgebied bronposities	16
7. OVERIGE AANDACHTSPUNTEN	19
7.1. Zoet-zout grensvlak.....	19
8. GEBRUIK.....	19



Figuur 1: Gebiedsbegrenzing Masterplan WKO Zuidas Noord

De gemeente Amsterdam heeft voor de Zuidas een algemene energiedoelstelling geformuleerd:

De gemeente Amsterdam heeft als voornemen dat de gehele Zuidas in 2030 tot de top 10 van duurzame stedelijke centra in Europa behoort. Het is de ambitie van het college dat in Amsterdam vanaf 2015 energieneutraal wordt gebouwd, zowel in de woningbouw als in de utiliteitsbouw. Energieneutraal bouwen houdt in dat 100% van de CO₂-uitstoot van alle gebouw gebonden energieverbruik wordt gecompenseerd in de vorm van energiebesparing, lokale duurzame energieopwekking en/of effectief inzet van duurzame bronnen.

In principe worden alle gebouwen in de Zuidas, conform gemeentelijk beleid, aangesloten op het stadsverwarmingsnet. Hiermee kan op duurzame wijze in de warmtevraag worden voorzien. Voor de koudevraag ligt dit echter anders. Zuidas Noord heeft niet de beschikking over een stadskoelingsnetwerk om in de aanzienlijke koudevraag te voorzien; zoals dat bijvoorbeeld in de zuidzijde van de Zuidas wel het geval is. Als alternatief wordt daarom gebruik gemaakt van energieopslag in de bodem.

Ook met van energieopslag, ofwel warmte koude opslag, afgekort WKO, kunnen aanzienlijke besparingen ten opzichte van conventionele koude- en warmtelevering worden gerealiseerd. Er is ondergronds –in drie dimensies- voldoende ruimte om voor (zuinige) energiesystemen de opslag door het jaar heen(warmte en koude) beschikbaar te stellen.

Voor het exploiteren van WKO-bronnen is een vergunning van de provincie noodzakelijk. De provincie Noord-Holland wil het gebruik van WKO bevorderen. Dat blijkt onder meer uit het volgende citaat (van de website):

Koelen en verwarmen met behulp van WKO kan flinke besparingen opleveren. Er hoeft minder gas en elektriciteit gebruikt te worden voor verwarmen en koelen. Dat zorgt er ook voor dat de CO₂-uitstoot vermindert. De provincie Noord-Holland wil daarom het gebruik van WKO bevorderen.

Door (ondergrondse) ordening is het mogelijk om niet alleen degenen die er snel bij waren/zijn maar alle bebouwing van WKO gebruik te laten maken. Een dergelijke ordening kan worden bereikt met een Masterplan dat bindend kan worden gemaakt door opname daarvan in het provinciaal en/of gemeentelijk beleid.

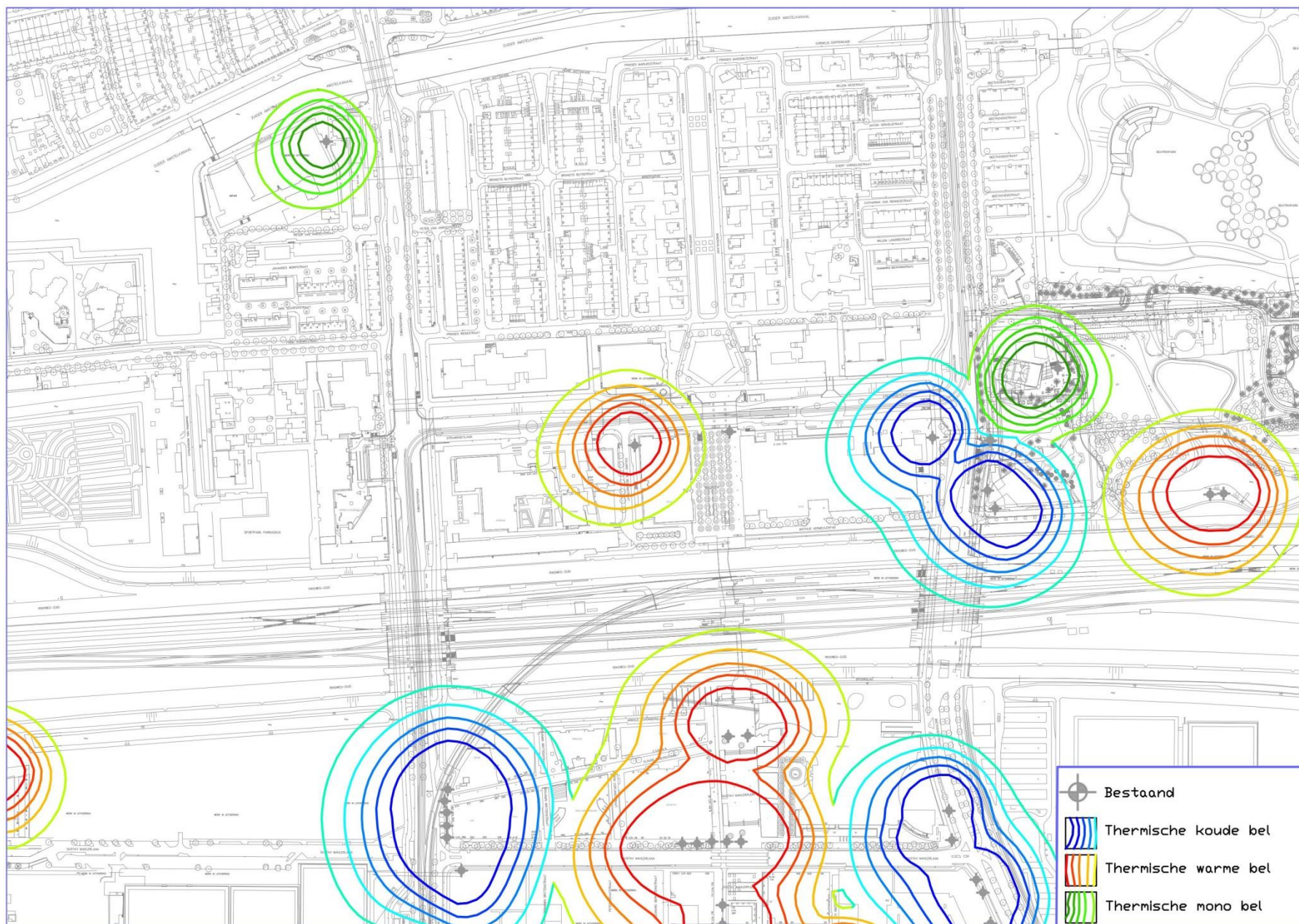
Zo een Masterplan is dan een kader dat de mogelijkheden en randvoorwaarden aangeeft om huidige en toekomstige exploitanten zo efficiënt en verantwoord mogelijk gebruik te laten maken van de potentie van opslag van warmte en koude in de bodem.

Ook voor het gebied Zuidas Noord is ordening in de vorm van een Masterplan nodig nu er al voor een aantal gebouwen WKO systemen zijn gerealiseerd en een aantal nieuwkomers in de komende jaren eveneens van deze opslag gebruik willen maken.

Het gebied Zuidas Noord bestaat in dit kader uit de deelgebieden Beethoven, Strawinsky en Parnas (zie bijgaand kaart met daarop de gebiedsbegrenzing).

Principe energiesopslag

Het principe van energieopslag in de bodem is dat in de zomer wordt gekoeld met winterkoude en in de winter wordt verwarmd met zomerwarmte. De koude en warmte wordt door middel van open bronnen in een ondergrondse watervoerende laag opgeslagen en onttrokken.



Figuur 2: Bestaande WKO bronnen

Doel en opzet van het Masterplan

2

Zuidas Noord wordt door Zuidas Amsterdam aangemerkt als interferentiegebied van WKO-systemen. Als gevolg daarvan is dit Masterplan Warmte Koude Opslag Zuidas Noord opgesteld.

Het doel van dit Masterplan is de toepassing van toekomstige dergelijke systemen in de deelgebieden Parnas, Strawinsky en Beethoven te faciliteren en te sturen. Dit wordt gedaan door, in overleg met belanghebbenden, een concrete invulling te geven aan de configuratie van systemen. Voor het merendeel van de toekomstige systemen zijn de verantwoordelijke partijen bekend. Daardoor is het mogelijk de toekomstige behoefte redelijk te schatten en configuraties op elkaar af te stemmen. Het Masterplan is bedoeld als leidraad c.q. toetsingskader voor het ontwerpen van WKO-systemen, ontwerpers van de openbare ruimte (kabels en leidingen en maaiveld) en vergunningverlenende instanties.

Het Masterplan is zo concreet als mogelijk opgezet. Dit op basis van de bestaande systemen, de toekomstige stedenbouwkundige invulling, concrete toekomstige WKO-systemen voor zover door betrokkenen (eigenaren, ontwikkelaars en projectgroep Strawinsky) aangegeven en geschatte toekomstige behoefte. Zo veel als mogelijk wordt rekening gehouden met fasering en/of onzekerheden in de gebiedsontwikkeling, zoals bovengrondse en ondergrondse (bijvoorbeeld parkeergarages) ruimtelijke invulling en ondergrondse infrastructuur.

Aan de hand van hydrologische modelberekeningen zijn voor de voorgestelde configuratie van WKO-systemen de thermische “bellen” in beeld gebracht, waarmee de mate van interferentie inzichtelijk wordt. Met deze berekeningen wordt ook een beeld gegeven van de hydrologische effecten van de systemen in het gebied. Voor deze berekeningen zijn een aantal uitgangspunten gebruikt die bij concrete invulling van systemen (iets) anders kunnen uitpakken. Het feit dat negatieve thermische interactie tussen de koude en warme belten moet worden voorkomen, levert een aantal beperkingen in de ontwerpvrijheid van de individuele systemen.

Gebouw	Oppervlak	Type	verbruik/jr kWh/m2	verbruik/jr MWh	m ³ water/jr	ΔT
Atrium	65.000	Kantoor	40	2.500	590.000	9
Rechtbank	52.000	Kantoor	12	650	280.000	6
Rechtbank Toren	50.000	Kantoor	40	2.000	571.000	6
Breevast	30.000	Kantoor/Woning	40	1.200	228.000	9
CRI	35.000	Kantoor /Hotel	40	1.400	267.000	9
Strawinskyhuis	15.000	Kantoor	40	600	114.000	9
Winterthur (NPL)	15.000	Kantoor	40	600	114.000	9
WTC	30.000	Kantoor	40	1.200	130.000	16

Tabel 1: Inschatting WKO behoefte

	Warmte vraag (kWh/m ²)	Koude vraag (kWh/m ²)
EPC 2009	40	28
EPC 2015	12	15

Tabel 2: EPC

Bestaande WKO systemen en toekomstige behoefte

3

Om het Masterplan zo concreet mogelijk te maken wordt gebruik gemaakt van gegevens van de bestaande en al bekende toekomstige ontwikkelingen. Op basis van gesprekken met betrokken eigenaren, ontwikkelaars en projectgroepen zijn deze gegevens verzameld. Dit hoofdstuk geeft een overzicht van deze gegevens.

3.1. Bestaand

In de Zuidas zijn al een aantal WKO-systemen in gebruik. Zo ook in Zuidas Noord.

Het WTC heeft een doublet, de nieuwe Akzo en Stibbe panden hebben samen twee doubletten en het St. Nicolaaslyceum maakt gebruik van een monobron. Bij de inpassing van nieuwe bronnen moet rekening gehouden worden met deze bronnen en dient te worden voorkomen dat de huidige bronnen negatief beïnvloed worden. In de tabel hieronder staan een aantal technische eigenschappen van de aanwezige bronnen:

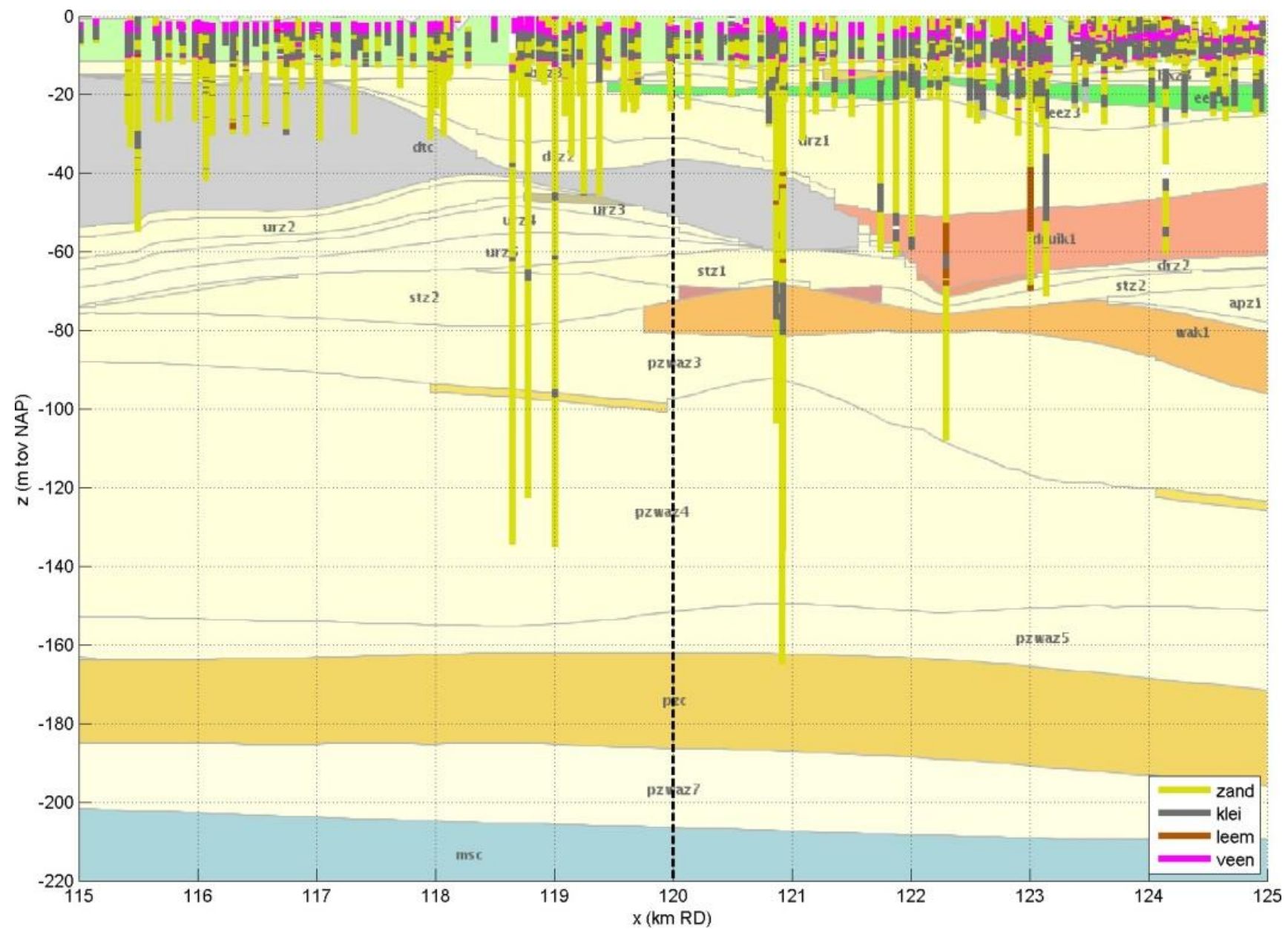
Gebouw	Type	Filterstelling (NAP -m)	m ³ /uur	m ³ water/jr	ΔT
WTC	Kantoor	100-162	191	700.000	16
Akzo/Stibbe	Kantoor	110-170	350	1.200.000	8
St. Nicolaaslyceum	School	60-95 en 129-146	40	330.000	8

Tabel 3: technische eigenschappen van bestaande WKO bronnen

3.2. Nieuw

In het gebied zijn verschillende (her)ontwikkelingen gaande. Het Atrium en de rechtbank zijn met een WKO-systeemontwerp bezig en zullen spoedig de vergunning aanvragen. CRI en Breevast zijn begonnen met het uitwerken van herontwikkelingsplannen waarvan verwacht kan worden dat gebruik gemaakt wordt van WKO. WTC heeft de ambitie om een extra toren aan te bouwen aan de noordoostzijde en ook daarbij wordt aan WKO gedacht. De Nationale Postcode Loterij (NPL) ontwikkelt het oude Winterthur gebouw tot een nieuw hoofdkantoor en heeft wellicht ook belangstelling voor toepassing van WKO. Het Strawinskyhuis is door OVG gekocht en zal naar verwachting eerst op termijn tot herontwikkeling komen. Tot slot is er nog naast de rechtbank de mogelijkheid tot het bouwen van een toren.

Voor het Atrium en de rechtbank zijn de inmiddels bekende gegevens overgenomen. Van de overige gebouwen/ontwikkelingen zijn inschattingen gemaakt voor de WKO behoefte. Zie tabel nr. 1.



Figuur 3: Boringen in een doorsnede langs de x-as, met als achtergrond de REGIS-schematisatie.

Model voor de berekeningen

4

Voor de totstandkoming van dit Masterplan zijn door Artesia een aantal modelberekeningen uitgevoerd om de configuratie van de thermische bellen en effecten op grondwaterstand te onderzoeken. In dit hoofdstuk zijn de uitgangspunten van het model gegeven.

4.1. Geohydrologische schematisatie

Een belangrijk uitgangspunt bij de berekening van de ondergrondse effecten van WKO-systemen is de geologie. Een technisch goed functioneren van het WKO-systeem is afhankelijk van de in de bodem aanwezige geschikte watervoerende zandlagen.

Op basis van gegevens uit REGIS (Regionaal Geohydrologisch Informatie Systeem) is een doorsnede van de Zuidas getekend. Deze doorsnede is gebruikt voor de geologische opbouw die in de berekening is gebruikt.

Deze opbouw wordt gekenmerkt door een deklaag, met een weerstand van 800 dagen, waaronder dikke watervoerende pakketten voorkomen. In sommige boorbeschrijvingen worden deze watervoerende pakketten onderbroken door kleilaagjes van 1-5 m dik, maar deze lijken niet overal aanwezig te zijn. Deze kleilaagjes worden toch in de schematisatie opgenomen, als een weerstand-laag van 500 dagen, rond -45 tot -50 m NAP. De opbouw van de ondergrond is dan samen te vatten in tabel nr. 4.

Het model bestaat uit 23 lagen van ongeveer 10 meter dik, van NAP +1m tot NAP -220m. De bovenste laag is een fictieve laag van 1 m boven de deklaag. De onderste twee lagen hebben een zeer kleine doorlatendheid, en zijn in het model opgenomen om het verlies aan warmte door geleiding aan de onderkant van de watervoerende pakketten in rekening te brengen. Het model wordt voor 10 jaar doorgerekend.

De eigenschappen van het model staan opgesomd in tabel nr. 5.

Naam	Bovenkant (m t.o.v. MV)	Onderkant (m t.o.v. MV)	kh (m/d)	kD (m ² /d)	C (d)
fictieve freatische laag	-1	0	1	1	
deklaag	0	13			800
1e watervoerende pakket	13	45	12,5	400	
1e scheidende laag	45	50			500
2e watervoerende pakket	50	100	12	600	
3e watervoerende pakket	100	170	35	2450	
3e watervoerende pakket	170	200	20	600	
hydrologische basis	200	220	0,05	1	

Tabel 4: Opbouw ondergrond

Variabele	Waarde	Eenheid
Anisotropie	5	-
Dispersiviteit	5	m
Achtergrondtemperatuur	12	°C
Grondwaterstand-gradiënt in x-richting	0.000179	-
Grondwaterstand-gradiënt in y-richting	0.000185	-
Soortelijke warmte water	4190	J/(kg °C)
Soortelijke warmte zand	888	J/(kg °C)
Thermische geleidbaarheid water	0.58	W/(m °C)
Thermische geleidbaarheid korrels	2.4	W/(m °C)
Porositeit	0.3	-
Dichtheid korrels	1700	kg/m ³

Tabel 5: Eigenschappen van het rekenmodel

Orderingsprincipes, uitgangspunten en Filterstelling

5

Om negatieve beïnvloeding van WKO-systemen onderling te voorkomen dient er bij het ontwerpen van de systemen rekening gehouden te worden met een aantal orderingsprincipes. Aan de hand van deze principes worden bronnen zo geplaatst dat ze geen negatieve invloed hebben op overige ontwikkelingen in de omgeving. Verder kunnen bronnen op deze manier elkaar eerder versterken dan negatief beïnvloeden. Bij het ontwerpen van de bronnen is het belangrijk dat rekening gehouden wordt met een aantal uitgangspunten. Deze uitgangspunten dienen er voor te zorgen dat de bronnen blijven functioneren.

5.1. Orderingsprincipes

Om bronnen een toekomstvaste locatie te bieden moeten de volgende principes in acht genomen worden:

- Bellen van dezelfde temperatuur kunnen elkaar overlappen zonder elkaar negatief te beïnvloeden. Bronnen van dezelfde temperatuur van verschillende partijen kunnen bij elkaar in één en dezelfde thermische bel geplaatst worden. Partijen moeten hierover onderling wel tot overeenstemming komen.
- Wanneer bronnen van dezelfde temperatuur vlak naast elkaar geplaatst worden moet met een berekening aangetoond worden dat de capaciteit van de bronnen niet in het geding is.
- Als vuistregel kan aangehouden worden dat warme en koude bronnen een onderlinge afstand van minimaal 3 maal de straal van het thermische invloedsgebied moeten hebben. Wanneer het ruimtelijk noodzakelijk is de bronnen dicht bij elkaar te plaatsen dient met berekeningen onderbouwd te worden dat de bronnen elkaar niet negatief beïnvloeden.
- In principe worden bronnen en leidingwerk op de kavel geplaatst. Zo niet, dan moet de initiatiefnemer bij de aanvraag aantonen waarom dit niet mogelijk is. Dit kan zijn omdat de gehele kavel bebouwd is, en/of om negatieve interferentie te voorkomen. Een geplande ondergronds constructie (bijvoorbeeld een parkeergarage) is niet voldoende reden om een bron buiten de kavel te plaatsen. In dat geval moet aangetoond worden waarom bron en constructie niet kunnen worden geïntegreerd.
- Waar bronnen noodzakelijkerwijze in de openbare ruimte geplaatst moeten worden, dienen zoveel mogelijk kruisingen met waterkeringen, grote kabel- en leidingroutes of belangrijke verkeersroutes te worden voorkomen. In de Pr. Irenestraat wordt de MENZ-ring gerealiseerd. Deze straat bevat nu al en straks nog meer hoofdtransport verbindingen. Het is ongewenst om leidingen van bronnen te laten kruisen met deze routes.

5.2. Uitgangspunten

Bij het ontwerp van de bronnen geldt dat:

- de onttrekkings- infiltratietemperatuur van de systemen dienen aan te sluiten bij de systemen waarmee thermische interferentie is;
- voor systemen waarvan bronnen van hetzelfde type in elkaars thermische invloed-gebied liggen, de infiltratietemperatuur van een nieuw systeem niet meer dan 3°C afwijken mag van het bestaande systeem;
- bronnen, ter bescherming tegen horizontale vervorming als gevolg van bijvoorbeeld heiwerkzaamheden voorzien, moeten worden van een stalen casing tot onder het verwachte paalpuntniveau van funderingen op naast gelegen kavels (meestal circa NAP -22 m.);
- er geen bronnen in het ZuidasDok gebied geplaatst mogen worden;
- bij het “bundelen” van bellen de huidige bronnen als uitgangspunt dienen.

5.3. Filterstelling

In het gebied Zuidas Noord kunnen open- en gesloten WKO-systemen toegepast worden. Om negatieve interferentie van de verschillende systemen te voorkomen, dienen open- en gesloten systemen onderstaande uitgangspunten over te nemen.

Open systemen

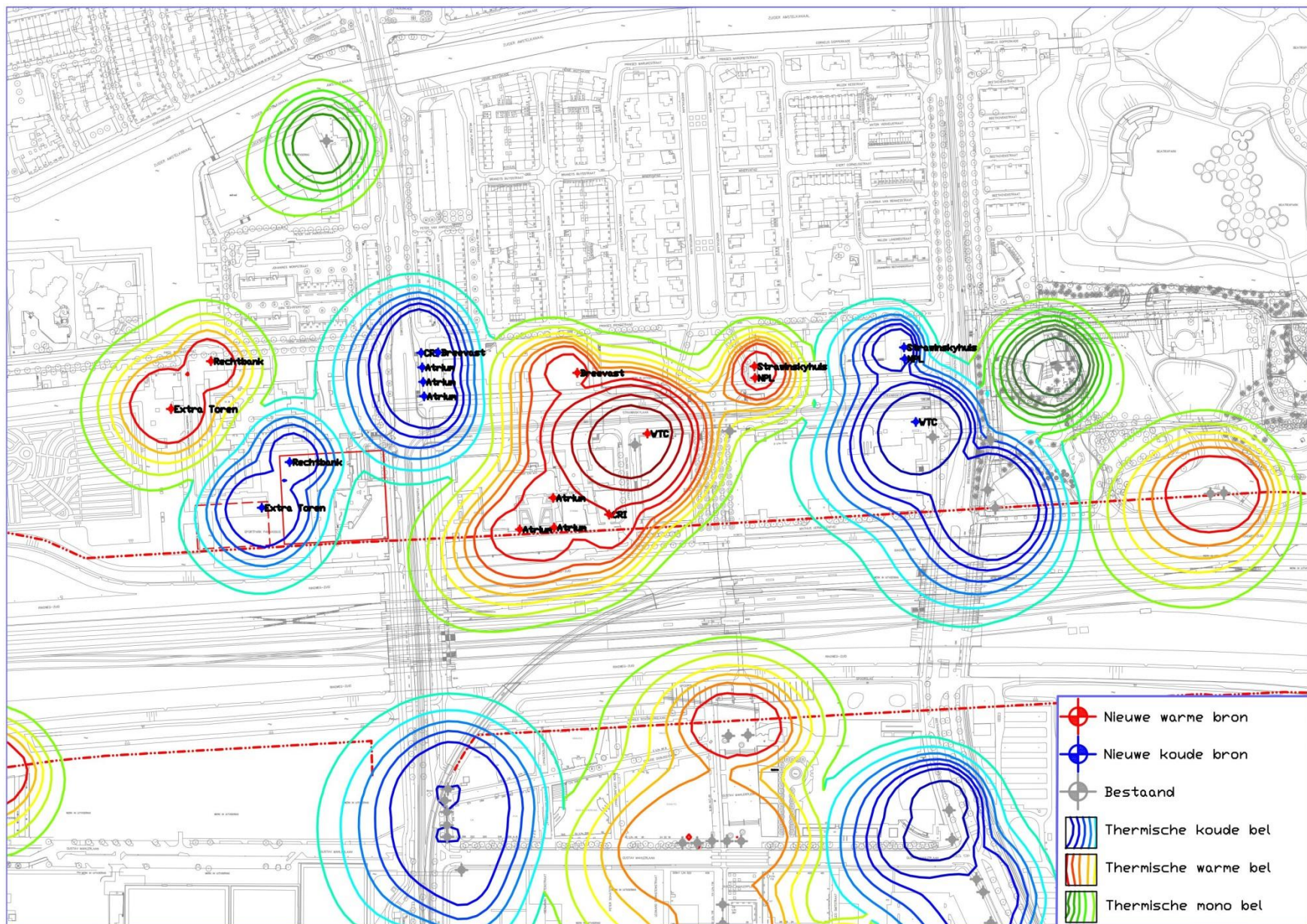
Door de omvang van de gebouwen wordt geschat dat de meeste systemen waarschijnlijk doubletten zullen zijn. Om het toepassen van monobronnen niet onmogelijk te maken moet de watervoerende laag voor opslag van koude en warmte (het aquifer) verdeeld worden. Wanneer monobronnen in het thermische invloedgebied komen van doubletten geldt t.a.v. de filterstelling:

- Bij een doublet dient het filter van de bronnen tussen de NAP -80m en NAP -180m geplaatst te worden met een minimale lengte van 60m.
- Bij een monobron dienen de filters van de bron tussen de NAP -60m en NAP -180m geplaatst te worden. Hierbij geldt dat het onderste filter van hetzelfde type (warm of koud) moet zijn als de dichtstbijzijnde bel. Het bovenste filter moet daarbij tussen de NAP -60m en NAP -80m worden geplaatst, zodat negatieve interferentie wordt voorkomen.

Gesloten systemen

Voor de filterstelling van gesloten systemen geldt:

- Bij een gesloten systeem dienen de filters van de lussen boven de NAP -50m blijven. Dit om negatieve interferentie met open systemen te voorkomen.



Figuur 4: Bovenaanzicht van theoretische thermische bellen

In dit hoofdstuk wordt aangegeven wat de uitkomsten van de modelberekeningen zijn, wanneer op basis van de inventarisatie en de bestaande toekomstige behoefte aan WKO met de genoemde ordeningsprincipes, uitgangspunten en filterstelling een zo concreet mogelijke invulling wordt gegeven. De berekeningen geven een indicatie van thermische bellen en de te verwachten tijdelijke invloed op grondwaterstanden.

6.1. Thermische bellen en bronposities

Op basis van gegevens van de projectgroepen en in overleg met betrokken partijen zijn fictieve bronposities bepaald. Daarmee zijn in het model de thermische bellen berekend.

In het plaatje is zichtbaar gemaakt hoe, in bovenaanzicht, de thermische bellen er in theorie uit zouden zien.

Bij deze berekeningen moeten de volgende opmerkingen worden gemaakt:

- Bronnen voor fase 2 Beethoven zijn nog niet in de berekening/het voorstel meegenomen. Uitgangspunt is dat extra WKO bronnen daarvoor onder de nieuwbouw met eventuele uitwijk ten oosten (d.w.z. onder het Beatrixpark) kunnen worden geplaatst.
- De berekening is gemaakt op basis van exacte bronposities. Deze posities zijn zo veel mogelijk ingepast, rekening houdend met de ordeningsprincipes en uitgangspunten zoals eerder vermeld. In werkelijkheid zullen deze posities door de initiatiefnemers moeten worden bepaald en aangevraagd. In beperkte mate kan met de bronposities geschoven worden zonder dat dit leidt tot negatieve gevolgen voor de thermische bellen.

6.2. Hydrologische effecten

Met het model zijn berekeningen gemaakt van het hydrologische effect op overige systemen in de omgeving. De stijghoogteverandering door het onttrekken van water bij de ene bron mag er niet toe leiden dat een andere nabije bron droog komt te staan.

Grondwaterstand

De verlaging en verhoging van de grondwaterstand op maaiveldniveau is in een worst-case-scenario berekend op respectievelijk 15 en 18 cm. In de praktijk zal dit niet optreden. Deze berekende afwijking treedt op bij een maximaal debiet in alle putten en bij oneindig lang doorpompen. Dit zal in werkelijkheid niet optreden, omdat het seizoensgebonden systemen zijn. Bovendien is bij de berekening geen rekening gehouden met compenserende mechanismen, zoals drainage en infiltratie, die in de veldsituatie wel optreden. Bij de vergunning aanvraag zal de initiatiefnemer moeten aantonen dat de verandering van de grondwaterstand in de deklaag minimaal is.

Zetting

Bij de berekende hypothetische grondwaterstandsverlaging van 15 cm is het risico van zettingsschade nihil. De maximale tijdsduur van de uiterste grondwaterstand verlaging zal niet meer dan een maand bedragen. Uit zettingsberekeningen valt dan af te leiden dat de bijbehorende zetting maximaal enkele millimeters is. Als een dergelijke zetting optreedt dan is deze éénmalig, aangezien een volgend seizoen de belastingsituatie nagenoeg hetzelfde is. De maximale belastingtoename (ca. 150 kg/m²) valt overigens in het niet bij de dagelijkse en historische belasting van het gebied. Daarbij komt dat alle gebouwen in het beïnvloedingsgebied op palen zijn gefundeerd.

Vernatting/verdroging

Verdroging in het gebied, met mogelijk schade aan groen, ten gevolge van deze hypothetische en tijdelijk grondwaterstandsverlaging is verwaarloosbaar aangezien dit voor maximaal een maand het geval is. Hetzelfde geldt voor vernatting van het gebied.

Tweede en derde watervoerend pakket

Voor de maximale verlaging van de stijghoogte is de zomersituatie maatgevend. Het benodigde piek-debiet ten behoeve van koelen is groter dan het piekdebiet ten behoeve van verwarmen in de winter. Daarom is een zomersituatie doorgerekend, waarbij het maximale uur-debiet in elke put in het gebied Zuidas Noord is opgelegd. Dit leidt vooral bij de systemen met korte filters (zoals voorgesteld door de rechtbank) tot aanzienlijke verlagingen van de stijghoogte in dit pakket. Mogelijk moet voor dit systeem een langer filter toegepast worden om te voorkomen dat de pomp droog komt te staan.

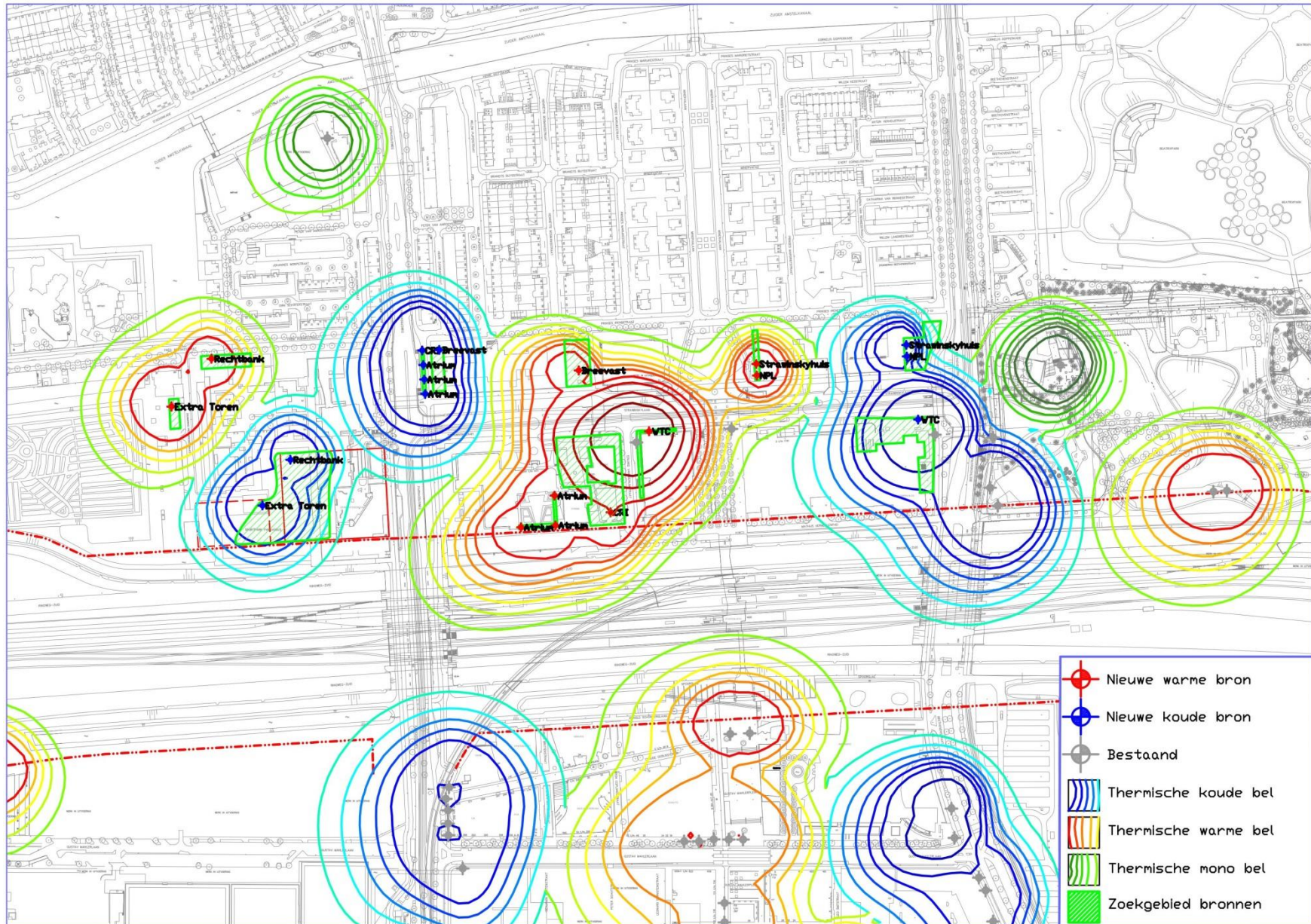
In figuur 6 is het resultaat van deze berekeningen weergegeven.

6.3. Zoekgebied bronposities

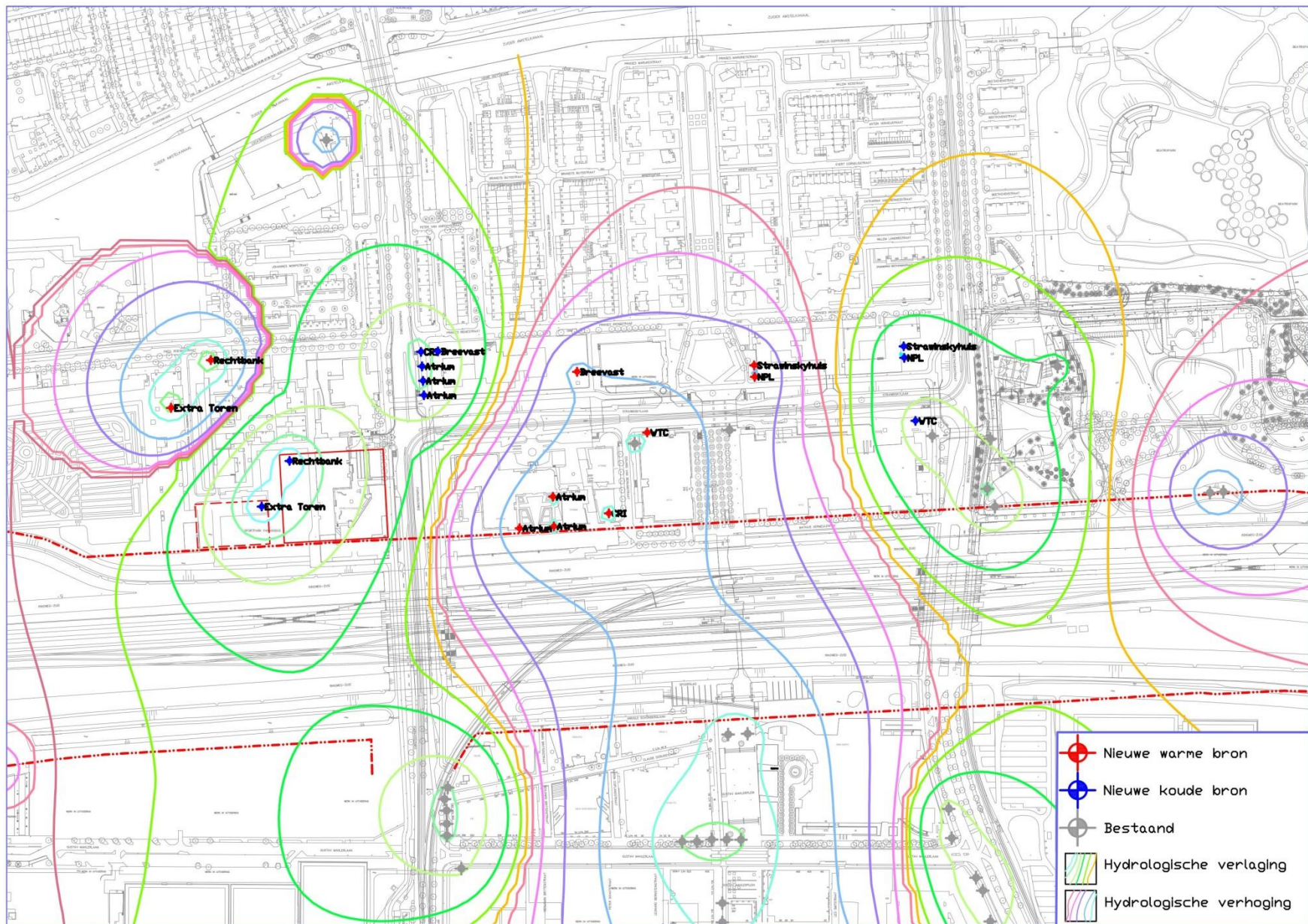
Voor de modelberekeningen zijn fictieve bronlocaties gebruikt. Bij de concrete uitwerking door een initiatiefnemer kan in beperkte mate met deze locaties geschoven worden. Om aan te geven in hoeverre met de locaties geschoven kan worden zijn zogenaamde zoekgebieden gedefinieerd. Toekomstige bronnen moeten binnen deze zoekgebieden gepositioneerd worden ten einde enerzijds negatieve interferentie van bellen te voorkomen en anderzijds inpassing in het maaiveld en ondiepe ondergrond mogelijk te maken.

Op de tekening staan de zoekgebieden van bronposities aangegeven. Dit laat onverlet dat de vergunning-aanvrager moet aantonen dat geen negatieve interferentie optreedt en dat er toestemming is van de grondeigenaar c.q. gemeente om de bron op de aangegeven locatie aan te brengen.

De zoekgebieden zijn bepaald aan de hand van de bestaande situatie en bekende toekomstplannen. Voortschrijdende ontwikkeling kan (kleine) aanpassingen tot gevolg hebben.



Figuur 5: Bovenaanzicht van zoekgebieden bronposities



Figuur 6: Bovenaanzicht van hydrologische verhogingen/verlagingen in het tweede en derde watervoerende pakket

Overige aandachtspunten

7

Bij de paragraaf “Orderingsprincipes, uitgangspunten en filterstelling” zijn een aantal randvoorwaarden gegeven. Een initiatiefnemer zal bij een vergunningaanvraag bij het bevoegd gezag (in dit geval Provincie Noord Holland) op nog een aantal andere punten duidelijkheid moeten geven:

- Verontreiniging, bodemsaneringen;
- Zoet-zout grensvlak;
- Wateroverlast;
- Vernatting/verdroging;
- Zettingen;
- Toelichting op het gebruikte grondwatermodel en inputparameters.

7.1. Zoet-zout grensvlak

De chloride-concentratie in de ondergrond rond de Zuidas kan worden afgeleid uit metingen in de DINOloket-database. Hierin zijn grondwater-analyseresultaten in peilfilters opgenomen. De meeste metingen in deze data-set zijn uitgevoerd in de vorige eeuw (1960-2000).

Vanaf NAP -70/-80 m komt over het algemeen vooral zout grondwater voor. Aan de zuid-oost-zijde van de Zuidas bevindt zich peilput B25D0549, waar de chloride-concentratie in 1994 op NAP -72m nog 246 mg/l is, en 1211 mg/l op NAP -83m. Het zoet-zout bevindt zich hier rond NAP -80m.

Ondiepe WKO-systemen, met de bovenzijde van de filters rond NAP -80m, zullen het zoet-zout grensvlak waarschijnlijk wat beïnvloeden. Door het oppompen van water van verschillende dieptes zal de natuurlijk aanwezige gradiënt in concentratie wat verstoord worden, en er zal waarschijnlijk een meer gelijkmatige overgang van zoet naar zout water ontstaan.

Gebruik

8

Dit Masterplan is bedoeld als kader voor alle Warmte- en Koudeopslagsystemen binnen het gedefinieerd gebied. Het plan is vastgesteld in de projectgroepen Parnas, Strawinsky en Beethoven van Zuidas Amsterdam en goedgekeurd door de directie van Zuidas Amsterdam. Het plan is opgenomen in het uitvoeringsbesluit Strawinsky. Het plan is aangeboden aan de Provincie Noord Holland. Deze zal dit gebruiken als toets-kader bij de beoordeling van vergunningsaanvragen voor WKO-systemen in het gedefinieerd gebied. De gemeente overweegt dit gebied als interferentiegebied aan te wijzen.

Vanuit de gemeente/Zuidas dienen de bouwers/ontwikkelaars die in dit gebied een WKO installatie willen in contact te worden gebracht met de bestaande en de toekomstige eigenaren van WKO installatie in het gebied. Het is voor de goede aanleg en een blijvende succesvolle exploitatie van groot belang dat al de huidige en toekomstige initiatiefnemers/eigenaren van WKO installaties eerst en vooral tot onderling afspraken komen. Dit voordat het bevoegd gezag op verzoek van de partijen conceptvergunningen voor nieuwe installaties ter visie legt.