

Vergunning dossier

Deel 1

STADSBEHEER

30 OKT. 2003

SB2003-26531

31 BoB

Rechts
ten westen W301063

Archiveren 5610088

VERZOEK OM ADVIES

(advies uitbrengen voor dd. ###)

LOCATIE: Houtrustweg t/m terrein Rijkswaterstaat
duingebied Duindorp

Projectinspecteur [REDACTED]
 Stadsdeel :
 Dossiernummer : 200305758
 Clusternummer :
 Datum ingekomen : 7 oktober 2003
 Wethouder : Hilhorst

Telefoon : [REDACTED]
 Centraal nummer: :1.733.25

Aanvraag omvat:

het bouwen van een zeewaterwarmte centrale ter hoogte van de Houtrustweg 600
 en de aanleg van distributieleidingen vanaf de Houtrustweg naar een deel van
 de wijk Duindorp

Naam aanvrager : Vestia Den Haag Scheveningen
 Adres : Sir Winston Churchillln 300
 Pc + woonplaats: 2282LZ RIJDSWIJK
 Telefoon : [REDACTED]
 Fax-nummer : [REDACTED]
 Contactpersoon : [REDACTED]

ADVEBR ☐ BRANDWEER
 ADVEBI ☒ DSO/BTD BOUWECOLOGIE/DUBO
 ADVEBB ☐ DSO/BTD BOUWFYSICA/GELUID/EPN
 ADVEBD ☐ DSO/BTD BOUWCONSTRUCTIES (2.2.4.BV)
 ADVEBE ☐ DSO/BTD BOUWCONSTRUCTIES (4.8/4.10 BV)
 ADVEBL ☐ DSO/BTD LEEFMILIEUVERORDENING
 ADVEBK ☐ DSO/BTD LMV VERBLIJFINRICHTING
 ADVEJZ ☒ DSO/BTD JURIDISCHE ZAKEN
 ADVERV ☒ DSO/BELEID VERKEER EN INFRASTRUCTUUR
 ADVERG ☒ DSO/HOB GRONDBEDRIJF UITGIFTE ~~h.v.t.~~
 ADVEBP ☐ DSO/HOB GRONDBEDRIJF ERFPACHT
 ADVEBC ☒ DSO/HOB PROCES- EN PROJECTMANAGEMENT
 ADVEBF ☐ DSO/HOB VINEX REGIO
 ADVEBG ☒ DSO/ROMZ TEAM GEBIEDEN / TEAM PROJECTEN
 ADVERM ☐ DSO/ROMZ TEAM MONUMENTENZORG
 ADVESQ ☐ DSO/MILIEU / BEHEER / GELUID / BOUWPLANONTHEFFING.
 ADVERX ☐ DSO/BTD OVERIGE
 ADVESB ☒ DSB/MILIEU/BEHEER BODEN **SP F-08.06**
 ALGESG ☐ DSB/MILIEU/BEHEER/GELUID (Mandala)
 ADVESD ☐ DSB/STEDELIJKE STRUCTUREN / BELEID
 ADVESF ☐ DSB/VERGUNNINGEN/GELUID/ GELUIDBELASTING EN RAPPORTEN
 ADVESH ☐ DSB/VERGUNNINGEN/GEbruik OPENBARE RUIMTEN /APV(LO.A.04.23A)
 ADVESV ☐ DSB/VERGUNNINGEN/VERHUUR GROND
 ADVESM ☒ DSB/VERGUNNINGEN/MILIEUBEHEER [REDACTED]
 ADVESN ☐ DSB/RIOLERING EN WATERBEHEERSING
 ADVESO ☒ DSB/SDK/WEGBEHEERDER ~~KABELS EN LEIDINGEN~~
 ADVESP ☐ DSB/INGENIEURSBUREAU/LANDMETEN PEILH. (LO.A04.10)
 ADVEAR ☐ DSB/ARCHEOLOGIE
 ADVESC ☐ DSB/ADVIESCOMMISSIE OPENBARE RUIMTE
 ADVESX ☐ DSB/OVERIGE
 ADVEAC ☐ COMMISSIE LOOSDUINEN
 ADVEDL ☒ DELFLAND
 ADVEML ☐ PROVINCIE ART 12 NATUURBESCHERMINGS WET
 ADVEPC ☐ POLITIE HAAGLANDEN
 ADVEMZ ☐ RIJKSDIENST MONUMENTENZORG ONDERDEEL VRIJSTELLING
 ALGEBO ☐ BOUWPLANOVERLEG
 WELSTL ☐ WELSTANDSCOMMISSIE LICHT
 WELWAB ☐ WELSTANDSCOMMISSIE REGULIER
 WRONAA ☐ RUIMTELIJKE ONDERBOUWING 19.1 / 19.2

* Havenmeester

* Rijkswaterstaat.

Inleiding

Op 7 oktober 2003 heeft Vestia Den Haag Scheveningen een beginselaanvraag ingediend voor het bouwen van een zeewaterwarmte-centrale inclusief distributieleidingen door een deel van de wijk Duindorp.

De nieuwbouwwoningen aan de zeezijde van de wijk Duindorp zullen worden voorzien van een nieuw energie-opwekkingsstelsel. Dit betreft de gebieden Wieringsestraat-Schouwensestraat-Walchersestraat-Goereesestraat-Bevelandsestraat-Markensestraat-Pluvierhof-Meeuwenhof. De noodzakelijk aan te brengen centrale met pompenkelder zal worden gesitueerd aan de Houtrustweg, nabij nr. 600.

Dit plan wordt op eigen initiatief ontwikkeld met de eventueel nog aan te vragen subsidiegelden. Het energie-opwekkingsstelsel is nog in ontwikkeling en is een onderdeel van het Duurzaam Bouwen-project. Het stelsel is te vergelijken met dat van het stadhuis (het in de grond opslaan van energie en de terugwinning ervan).

De globale werking van het nieuw energie-opwekkingsstelsel geschiedt als volgt. Het koude zeewater wordt in de winterperiode middels warmtepompen onttrokken, in de zomerperiode geschiedt dit alleen via een warmtewisselaar. Het onttrokken zeewater wordt vervolgens via distributieleidingen naar de betreffende woningen getransporteerd. Elke woning is voorzien van een individuele warmtepomp, die de warmte op een zodanig temperatuurniveau kan brengen.

Hiertoe zijn twee technische ruimten noodzakelijk, te weten:

- de zeewatercentrale, oppervlakte van circa 25 m², voor de aanzuiging van zeewater;
- en een technische ruimte van circa 100 m² t.b.v. opstelling van warmtepompen.

Juridisch planologische toets

I. gebied Westduinen (het betreft alleen de ondergrondse leidingen)
Van toepassing is het geldende bestemmingsplan "Westduinen".
Ter plaatse gelden de bestemmingen "duinpark"; "straat" en "duinpark en bijzondere doeleinden telecommunicatie".
De bestemming "woondoeleinden" is onthouden aan goedkeuring van de provincie.

Ia. De bestemming "duinpark" is bestemd voor het behoud, het herstel en de opbouw van de daaraan eigen dan wel daar voorkomende natuurwetenschappelijke, landschappelijke en recreatieve waarden.
Op deze gronden mag niet worden gebouwd.
-> Het beginselplan is in strijd met art. 5 van het bestemmingsplan.

Ib. In de bestemming "straat" is onder andere toegestaan:

- rijbaan;
- voetpaden;
- parkeerplaatsen;
- in de bestemming passende voorzieningen.

-> Het is niet specifiek omschreven wat er in de bestemming passende voorzieningen wordt aangemerkt. In de praktijk worden de navolgende zaken geregeld: straatverlichting, alsmede de aan te brengen woonvoorzieningen, zoals kabels/leidingen voor gas/water/elektriciteit en rioolwaterafvoer.

-> Het plan past naar mijn mening in deze in de bestemming passende voorzieningen (art. 10 van het bestemmingsplan).

Ic. In de bestemming "duinpark en bijzondere doeleinden telecommunicatie" is onder andere toegestaan:

- duinpark;
 - radiozendstation;
 - toegangswegen, paden en parkeergelegenheid;
 - in de bestemming passende bouwwerken, geen gebouw zijnde, zoals zendmasten.
- > Het plan is in strijd met art. 14 van het bestemmingsplan.

Id. Op grond van art. 18, eerste lid van het bestemmingsplan "Westduinen" is het verboden om onder andere:

- de gronden af te graven, op te hogen, te egaliseren of op andere wijze het reliëf van de gronden te veranderen
- het aanleggen van ondergrondse transport-, energie- of communicatie-leidingen en de daarmee verband houdende constructies, installaties of apparatuur.

-> Een aanlegvergunning is noodzakelijk. De aanlegvergunning kan alleen worden verleend, mits door die werken en werkzaamheden geen onevenredige afbreuk worden gedaan aan het belang van de zeewering en de natuurwetenschappelijke en landschappelijke waarden.

-> m.b.t. de zeewering is advies noodzakelijk van Hoogheemraadschap van Delfland

-> voor het overige deel is advies noodzakelijk van een onafhankelijk landschapsdeskundige. In artikel 18, vierde lid van het bestemmingsplan bepaald, dat er advies van de directeur Landbouw, Natuur en Openluchtrecreatie is vereist. Deze bepaling is enige jaren geleden komen te vervallen. Het advies van een onafhankelijk landschapsdeskundige is hiervoor toereikend (e.e.a. in nader overleg met GS en DSO/JZ).

-> Bij negatieve adviezen kan de aanlegvergunning alleen worden verleend nadat GS van Zuid-Holland de verklaring van goedkeuring heeft verleend.

II. gebied Duindorp (het betreft alleen de ondergrondse leidingen)

IIa. Er geldt geen bestemmingsplan.

IIb. Wel is van toepassing het voorbereidingsbesluit Duindorp, in werking getreden m.i.v. 10-07-2003 voor een termijn van 1 jaar. Het plan dient o.g.v. art. 50.1 WW te worden aangehouden. De aanhouding kan worden doorbroken middels art. 50.4 WW, mits het plan past binnen het toekomstige bestemmingsplan.

IIc. Tevens is in voorbereiding het ontwerp-bestemmingplan Duindorp.

Ter plaatse gelden de bestemmingen "wonen I (WOI)"; "wonen II (WOII)"; "wonen III (WOIII) en "verblijfstraat".

In de bestemming "wonen" zijn bouwwerken toegestaan t.b.v. deze woonbestemmingen.

-> Tot de woonbestemming behoren naar mijn mening alle woonvoorzieningen, zoals kabels/leidingen voor gas/water/elektriciteit en rioolwaterafvoer.

-> Het plan past hierin.

IIId. In de bestemming "verblijfstraat" zijn bouwwerken toegestaan ten dienste van onder andere de bestemming straatvoorzieningen, bijbehorende voorzieningen, groenvoorziening en duinpark, alsmede voor doeleinden van openbaar nut.

-> Het bouwplan past hierin. Het betreft hier alleen de distributieleidingen ten behoeve van het energie-opwekkingsysteem.

-> Verder is er geen aanlegvergunning nodig aangezien het in dit gebied slechts ondergrondse leidingen betreft.

III. gebied Scheveningen Haven (het betreft de realisatie van twee technische ruimten en de ondergrondse leidingen)

Van toepassing is het geldende bestemmingsplan "Scheveningen Haven".
Ter plaatse gelden de bestemmingen "rioolwaterpersleiding";
"waterstaatsdoeleinden III (WaIII)"; "straat" en "water".

IIIa. Over een strook van 5 meter aan weerszijden van de rioolwaterpersleiding is het verboden om bouwwerken op te richten, te plaatsen en te vergroten ten dienste van onder andere de bestemming "hoofdverkeersweg"; "straat" en "groenvoorziening".

-> B&W zijn bevoegd vrijstelling (art.5, derde lid) te verlenen, advies is noodzakelijk van de leidingbeheerder.

-> Wel is er een aanlegvergunning noodzakelijk.

Op grond van art. 5, vierde lid is het verboden om onder andere graafwerkzaamheden te verrichten. De werkzaamheden zijn alleen toelaatbaar indien en voor zover de bij de bescherming van de leiding betrokken belangen dit gedogen, advies is noodzakelijk van de leidingbeheerder.

IIIb. In de bestemming "waterstaatsdoeleinden III (WaIII)" zijn bouwwerken toegestaan ten dienste van onder andere de bestemming zeekering, voorzieningen t.b.v. rijkswaterstaat met kantoor, laboratorium en opslag, alsmede verkeersvoorzieningen, parkeergelegenheid, erven en bijbehorende voorzieningen.

-> Het beginselplan is in strijd met art. 11 en 4 van het bestemmingsplan.

IIIc. In de bestemming "straat" zijn bouwwerken toegestaan ten dienste van onder andere de bestemming wijkontsluitingswegen, pleinen, fiets- en voetgangersvoorzieningen, parkeervoorzieningen en bijbehorende voorzieningen. Deze bouwwerken zijn niet toegestaan ter hoogte van de "lichtlijn". Het te ontwerpen gebouw valt binnen het gebied van deze lichtlijn.

-> De centrale past niet in de bestemming straat. Verder is de centrale gelegen in het gebied van de "lichtlijn" en is derhalve in strijd met art. 13 van het bestemmingsplan.

-> Het is niet specifiek omschreven wat er wordt aangemerkt onder de **bijbehorende voorzieningen**. In de praktijk worden de navolgende zaken geregeld: straatverlichting, alsmede de aan te brengen woonvoorzieningen, zoals kabels/leidingen voor gas/water/elektriciteit en rioolwaterafvoer.

-> De ondergrondse leidingen passen naar mijn mening in deze bijbehorende voorzieningen.

IIId. In de bestemming "water" zijn bouwwerken, geen gebouw zijnde, toegestaan ten dienste van de zeehaven, scheepvaartverkeer, recreatiesport, waaronder begrepen een jachthaven, reparatiehelling en waterhuishouding. Verder mag het gebruik van het water geen onevenredige afbreuk doen aan de waterfunctie voor de afvoer van overtollige boezemwater naar de zee.

-> Het plan is in strijd met art. 16 van het bestemmingsplan.

Conclusie:

I. Het beginselplan is in strijd met het bepaalde in art. 5 en 14 van het bestemmingsplan Westduinen -> art.19.1 WRO is nodig.

Verder is er een aanlegvergunning o.g.v. art. 18 noodzakelijk.

II. Er geldt geen bestemmingsplan.

Het plan dient o.g.v. art. 50.1 WW te worden aangehouden, vanwege het voorbereidingsbesluit.

Het beginselplan is in overeenstemming met het in voorbereiding zijnde ontwerp-bestemmingsplan Duindorp. De aanhouding kan derhalve worden doorbroken middels art. 50.4 WW.
Een aanlegvergunning is n.v.t.

III. Het beginselplan is in strijd met het bepaalde in art. 4, 5, 11, 13 en 16 van het bestemmingsplan Scheveningen Haven -> art. 19.1 WRO is nodig.
Verder is er een aanlegvergunning o.g.v. art. 5 nodig.
Adviezen zijn nodig van landschapsdeskundige, leidingenbeheerder en Hoogheemraadschap van Delfland.

IV. Medewerking aan dit beginselplan kan alleen worden verleend met toepassing van de vrijstellingsprocedure volgens art. 19.1 WRO en de doorbreking van de aanhouding krachtens art. 50.4 WW.

Een voorbereidingsbesluit is vereist, omdat het bestemmingsplan "Westduinen" ouder is dan 10 jaar.

Probleemstelling:

a. Aanvrager heeft haast.

De werkzaamheden voor de bouw van 61 woningen in het gebied Markensestraat/Goreesestraat/Flakkeesestraat/Walchersestraat zal binnenkort starten. Deze nieuwbouwwoningen zullen naar alle waarschijnlijkheid als eerste worden voorzien van dit nieuwe warmte-systeem.

b. Vergunningsvrij of vergunningsplichtig?

In veel gevallen worden de navolgende zaken middels een opbreekvergunning geregeld: straatverlichting, alsmede woonvoorzieningen, zoals kabels/leidingen voor gas/water/elektriciteit en rioolwaterafvoer. Deze voorzieningen worden aangemerkt als het aanleggen van .. en is niet aan te merken als een bouwwerk in de zin van de artikel 40 van de Woningwet, derhalve is bouwvergunning niet vereist.

Het aanleggen van distributieleidingen valt naar mijn mening ook onder de bovenvermelde aspecten en is dus niet vergunningsplichtig. De functie is wel in strijd met de bestemmingen van het bestemmingsplan "Westduinen" en het bestemmingsplan "Scheveningen Haven". Medewerking kan alleen worden verleend met toepassing van de vrijstellingsprocedure conform art. 19.1 WRO.

Het bouwen van een zeewaterwarmte-centrale en een technische ruimte is wel vergunningsplichtig. Deze gebouwen zijn in strijd met het bestemmingsplan "Scheveningen Haven". Medewerking kan alleen worden verleend met toepassing van de vrijstellingsprocedure conform art. 19.1 WRO.

T.b.v. de art. 19.1 WRO-procedure is een ruimtelijke onderbouwing noodzakelijk voor het bouwen van een zeewaterwarmte-centrale en een technische ruimte en het aanleggen van distributieleidingen in de gebieden "Westduinen" en "Scheveningen Haven". Het gebied Duindorp is niet van toepassing, de betreffende functie is immers in overeenstemming met het toekomstige bestemmingsplan.

Vraag:

Hoe is destijds de stadsverwarming met leidingen in de binnenstad geregeld en de rioolwaterafvoer Harnas-polderlijn???

Conclusie:

- > Een reguliere aanvraag bouwvergunning is dus noodzakelijk voor het bouwen van een zeewaterwarmte-centrale en een technische ruimte en het aanleggen van distributieleidingen in de gebieden "Westduinen" en "Scheveningen Haven".
- > Het aanleggen van distributieleidingen in het gebied Duindorp is dus vergunningsvrij.

- c. Wel/niet legesplichtig
Dit houdt tevens in dat er voor het gehele plan leges is verschuldigd, m.u.v. het vergunningsvrije deel (het aanleggen van distributieleidingen in het gebied Duindorp).
- d. Bouwplanprocedure: art.19.1 WRO-procedure + art.50.4 WW nodig.
- e. Een opbreekvergunning en een aanlegvergunning is eveneens nodig.
Verder dient uit de adviesronde te blijken of er nog andere vergunningen noodzakelijk zijn.
- f. Advies is noodzakelijk van DSB/Milieu. Indien er een milieuvergunning nodig is, dan geldt o.g.v. art. 52 WW, de coördinatieplicht. Dit houdt in dat de aanvraag om bouw- en milieuvergunning tegelijkertijd moet worden aangevraagd. Voorts houdt de coördinatieplicht in dat bouwvergunning pas kan worden verleend, nadat de milieuvergunning is afgerond.

Voorstel:

- Een positieve grondhouding aan te nemen m.b.t. het beginselplan;
- Adviezen inwinnen en met spoed voorleggen in het Bouwplanoverleg.

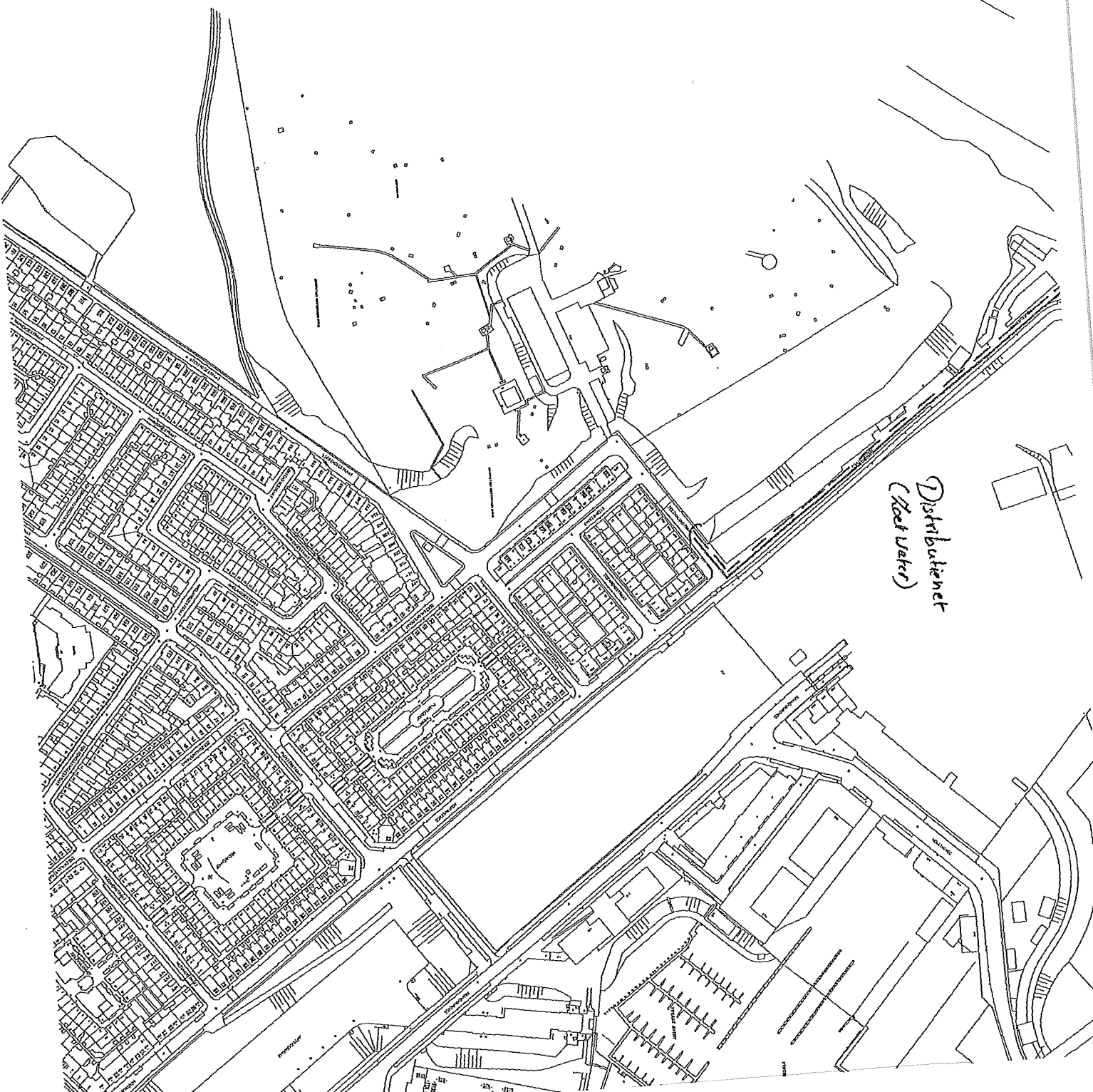
PLAN TYPOLOGIE.

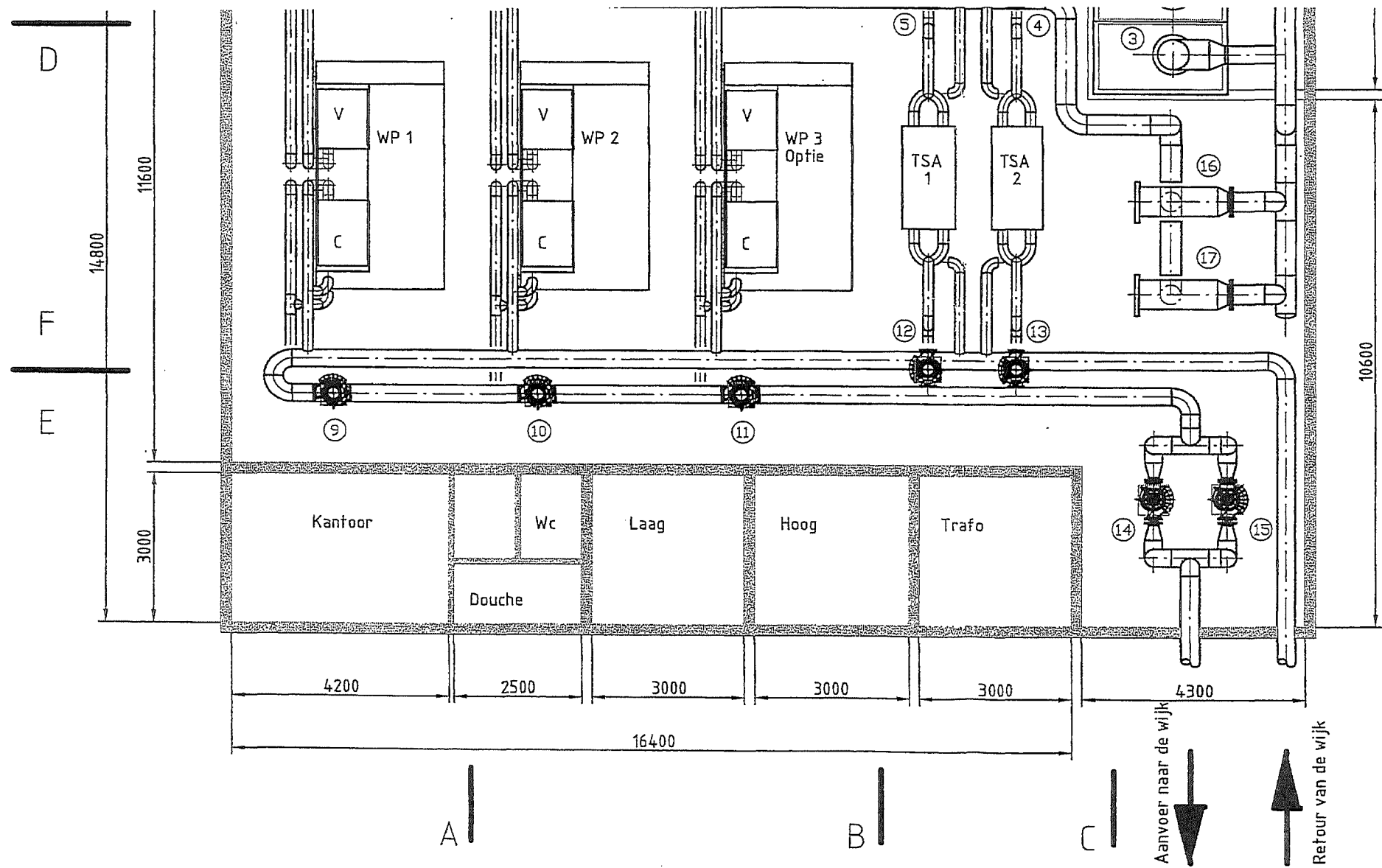
- ☒ Reguliere Bouwvergunning B-plan

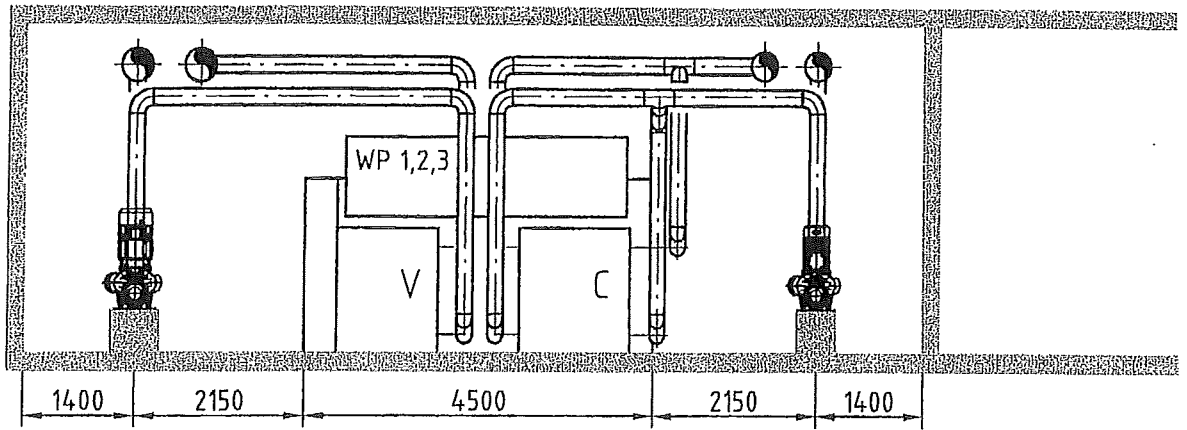
DSO/BTD/Scheveningen

24-10-2003

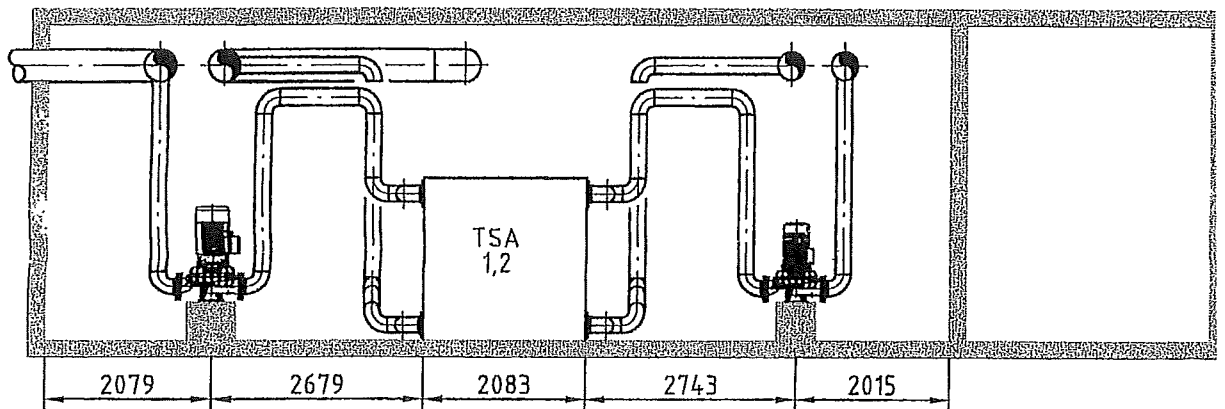
07 OCT. 2003	
NOV 08Z 2003	NOV 08Z 2003
ATC	ATC
Ami	Ami



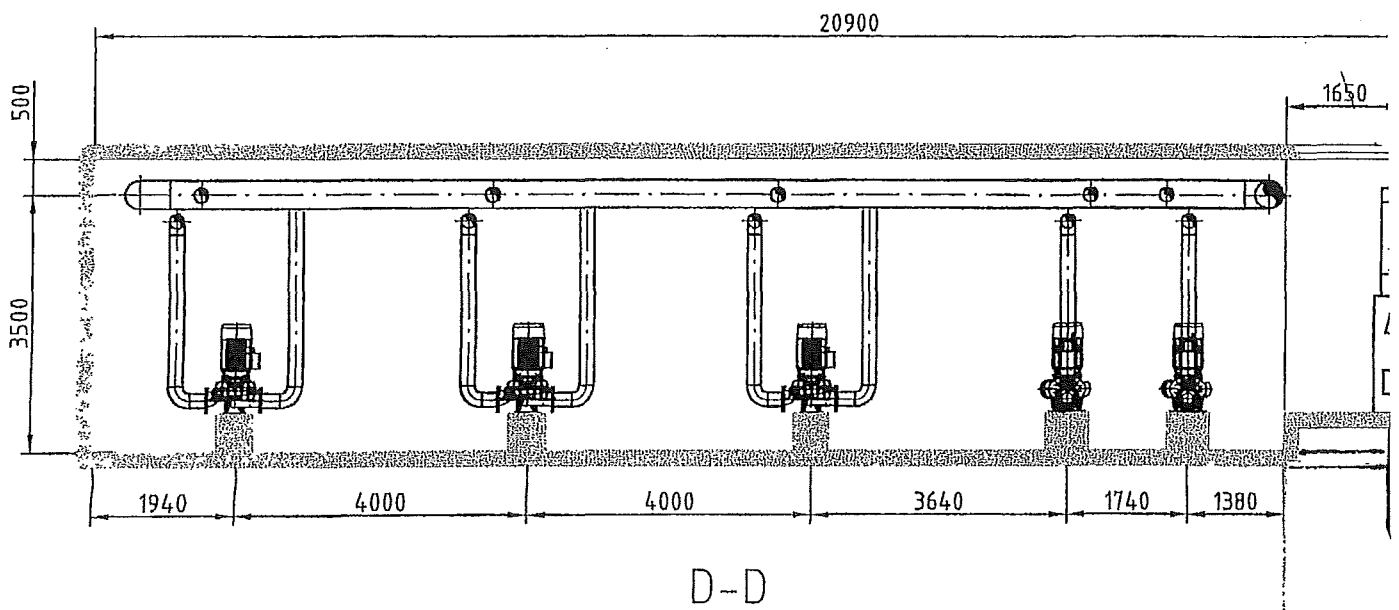
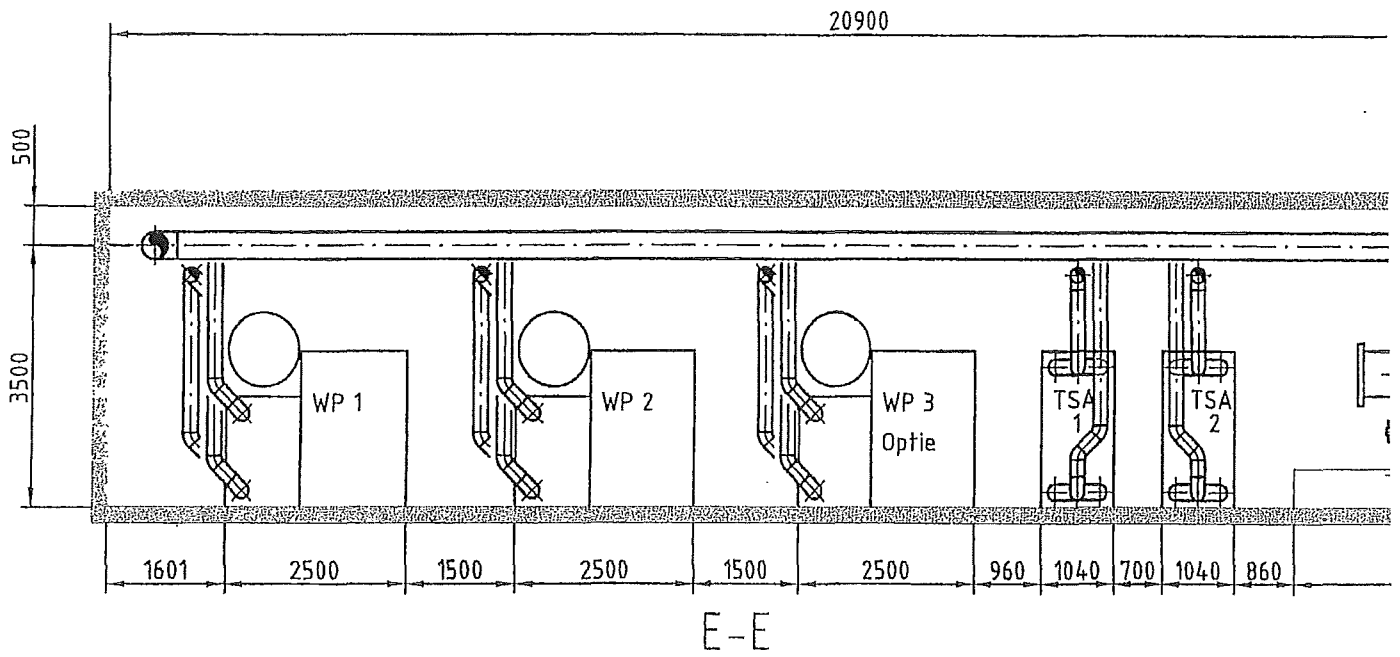


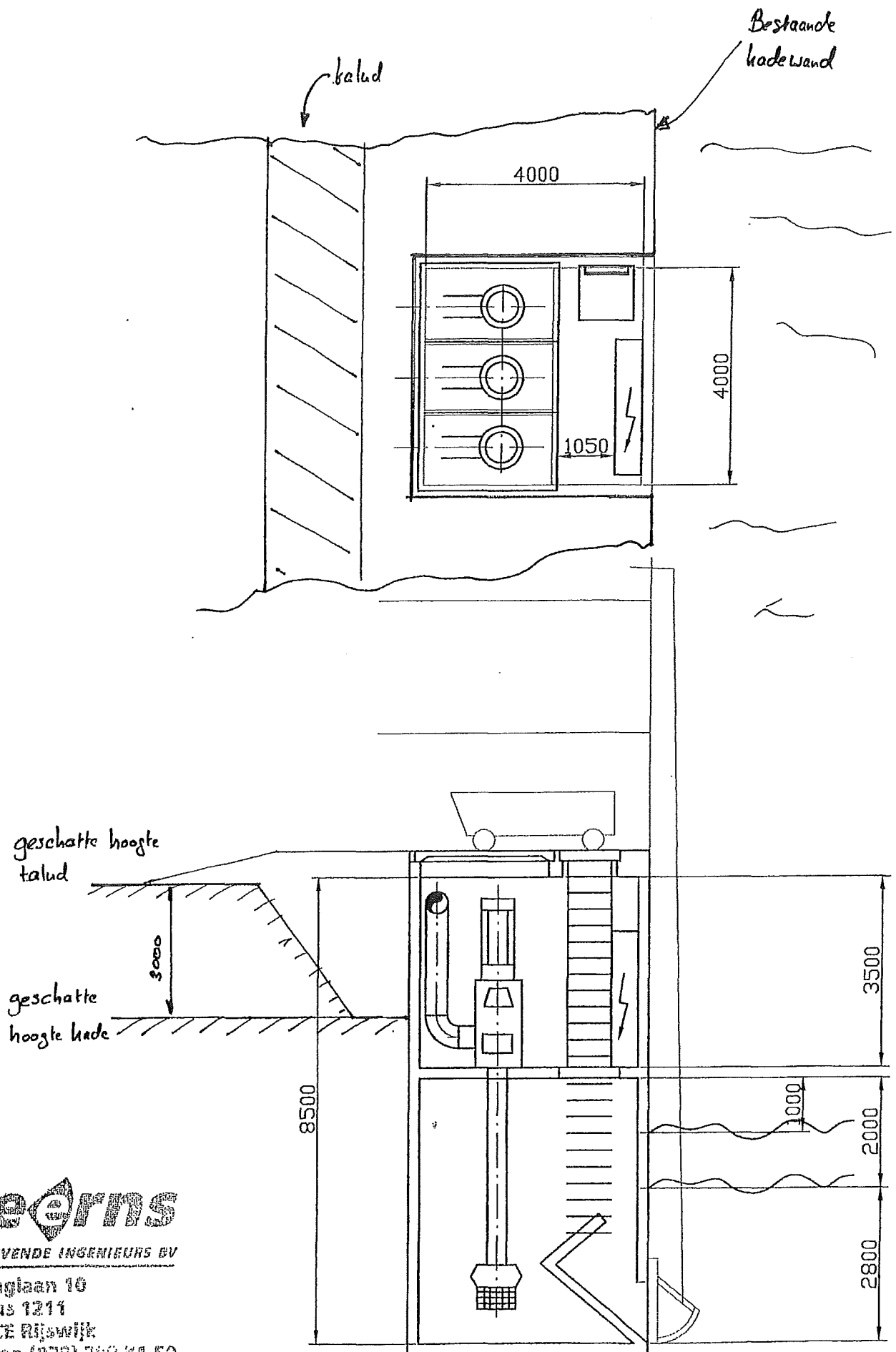


A-A



B-B





Deerns

RAADGEVENDE INGENIEURS BV

Fleminglaan 10

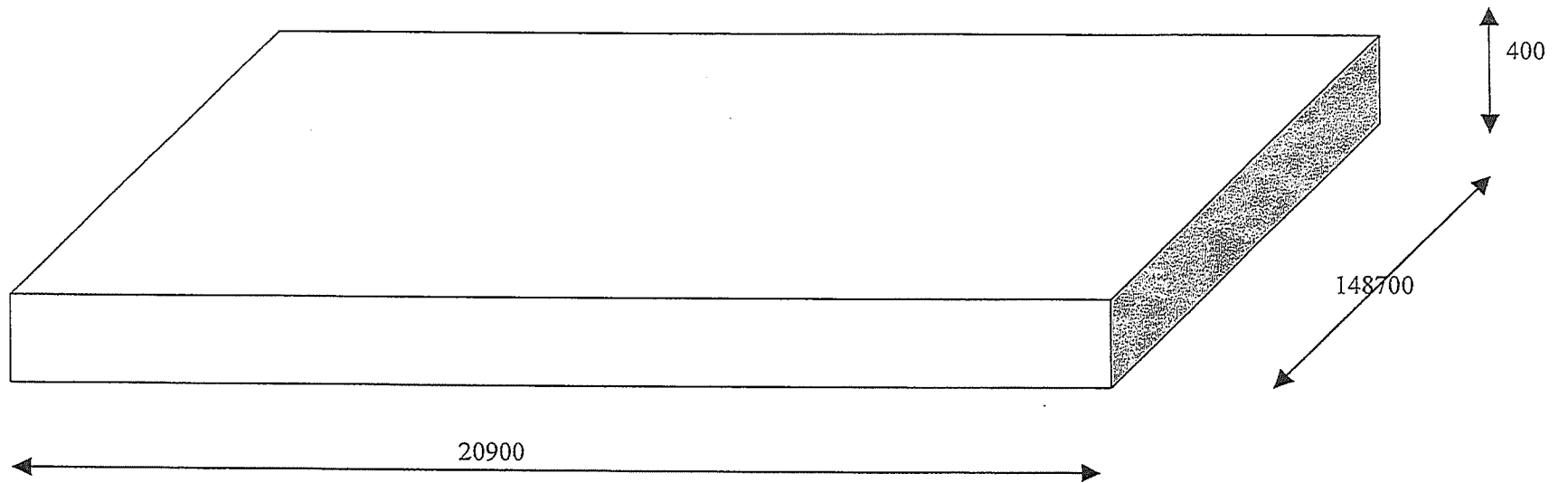
Postbus 1211

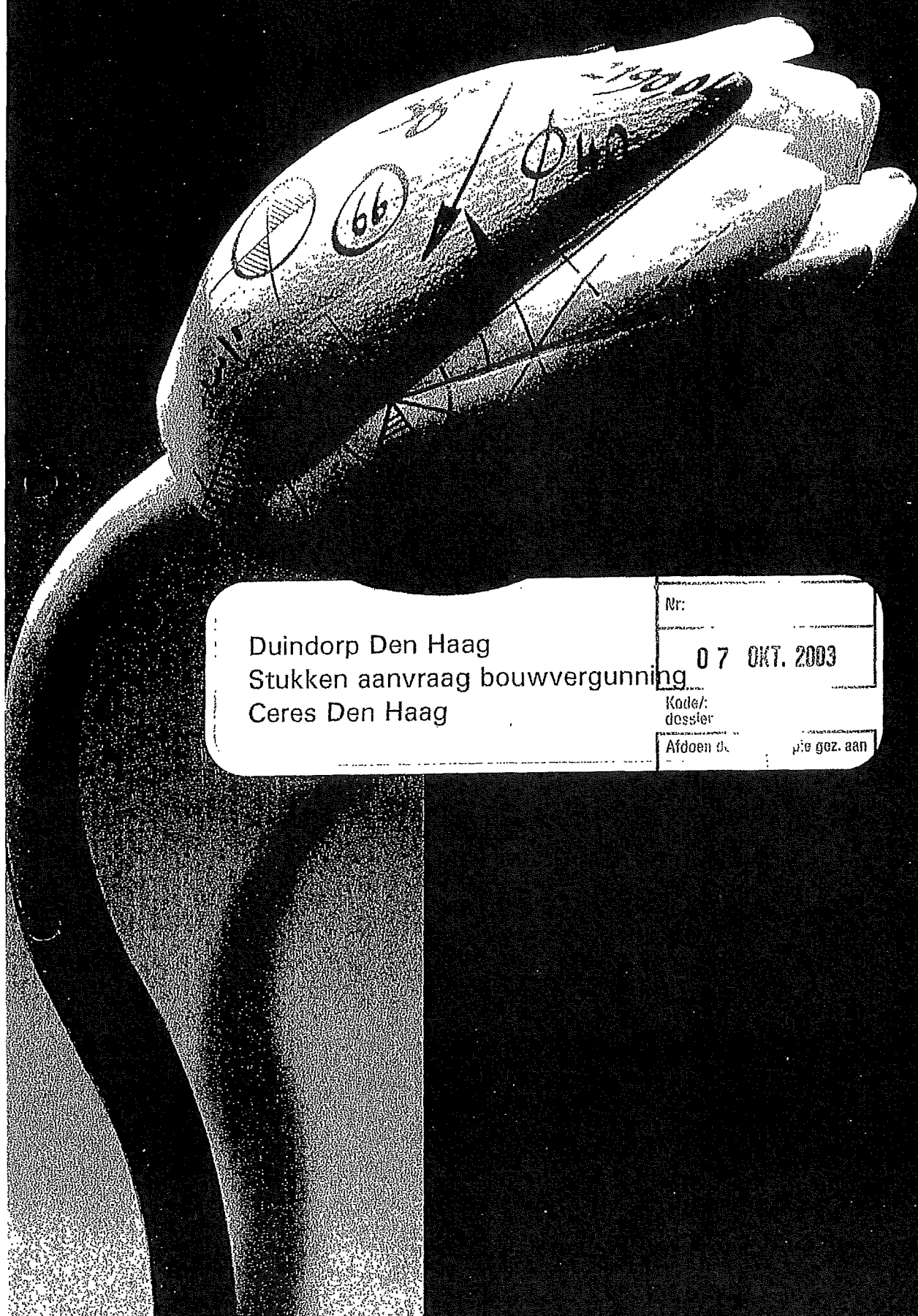
2200 CE Rijswijk

Telefoon (070) 369 31 50

Fax (070) 369 31 71

Voorlopige afmetingen ZWC





Duindorp Den Haag
Stukken aanvraag bouwvergunning
Ceres Den Haag

Nr:

07 OKT. 2003

Kode/
desster

Afdoen d.

p: e gez. aan

eerns
RAADGEVEND IN

BRENGT IDEEËN TOT LEVEN

Duindorp Den Haag
Stukken aanvraag bouwvergunning
Ceres Den Haag

Deerns raadgevende ingenieurs bv
Rijswijk, 4 september 2003

HOME PAGE	www.deerns.nl
PROJECTNUMMER	160-01-50168-04
STATUS	concept
DOCUMENTCODE	H:\proj\5\50168_03.000\RAP\Voorbla1-B-verg..doc

AUTEUR	[REDACTED]
PROJECTLEIDER/GROEPSLEIDER	[REDACTED]

PARAAF

PARAAF

I N H O U D

<u>Hoofdstuk</u>	<u>Blad</u>
Warmte uit zeewater voor 708 woningen in Scheveningen	2
Bijlage Voorstel leidingtracée	3
Voorstel locaties waterinname punt en Centrale	4
Voorstel pompenkelder	5

160-01-50168-04

WARMTE UIT ZEEWATER VOOR 708 WONINGEN IN SCHEVENINGEN

Warmte uit zeewater voor 708 woningen in Scheveningen

Vestia is een woningbouwcorporatie met meer dan 70.000 woningen. Het leveren van een hoogwaardige woonkwaliteit aan de bewoners staat bij Vestia hoog in het vaandel. Een deel van de woningen in de Scheveningse wijk Duindorp voldoet niet meer aan die eisen en wordt vervangen door energie-efficiënte, hoogwaardige eengezinswoningen en appartementen in de sociale huursector, woningen voor 55+ ouderen en kleine huishoudens en koopwoningen. In totaal gaat het om 708 nieuwe woningen.

Bijzonder aan dit project is de energievoorziening. Voor de verwarming van de woningen en voor warm tapwater wordt warmte uit zeewater gebruikt. Scheveningen ligt immers aan zee!

Het idee voor deze in Europa unieke manier van verwarming is door Deerns ontwikkeld tot een realiseerbaar plan. Vervolgens heeft Deerns opdracht gekregen voor het ontwerp van zowel de installatie die de warmte aan het zeewater onttrekt, als de energie-infrastructuur voor de distributie van de warmte door de wijk, als de technische installaties in de woningen.

De woningen worden volgens de principes van duurzaam bouwen gerealiseerd met een hoge energie-efficiency. De warmtevraag is minder dan 5 kW per woning. Het toepassen van een warmtepomp en een laag temperatuursysteem in de vorm van vloerverwarming door de hele woning, draagt in belangrijke mate bij aan de EPC van 0,65. De bewoner krijgt straks dus een zeer comfortabele woning, maar merkt daar financieel niets van: hij betaald "niet meer dan anders".

Met het gecombineerde systeem van een zeewaterwarmtecentrale en warmtepompen in de woningen, wordt een reductie van de CO₂ uitstoot gerealiseerd van maar liefst 52%. Dat is nog een stuk beter dan de wel vaker toegepaste aquifer als bronwarmtesysteem voor een individuele warmtepomp.

Het systeem werkt als volgt: door de wijk loopt een bronwarmtenet. Dit is een gesloten systeem waarmee water van tenminste 10 °C naar de woningen wordt gebracht. De warmtepompen in de woningen onttrekken bronwarmte aan het net en koelen het af tot 6 °C. Het bronwarmtenet wordt op temperatuur gehouden door zeewater, dat uit de nabij gelegen haven van Scheveningen opgepompt wordt en langs een warmtewisselaars geleid wordt, waarin het zijn warmte aan het net afstaat. Dit systeem werkt alleen zolang het zeewater niet kouder is dan 11 °C. Daarom verloopt de warmteoverdracht aan het bronwarmtenet 's winters via een speciale warmtepomp, die de warmte uit het opgepompte zeewater haalt en op een niveau van 11 °C aan het net afgeeft.

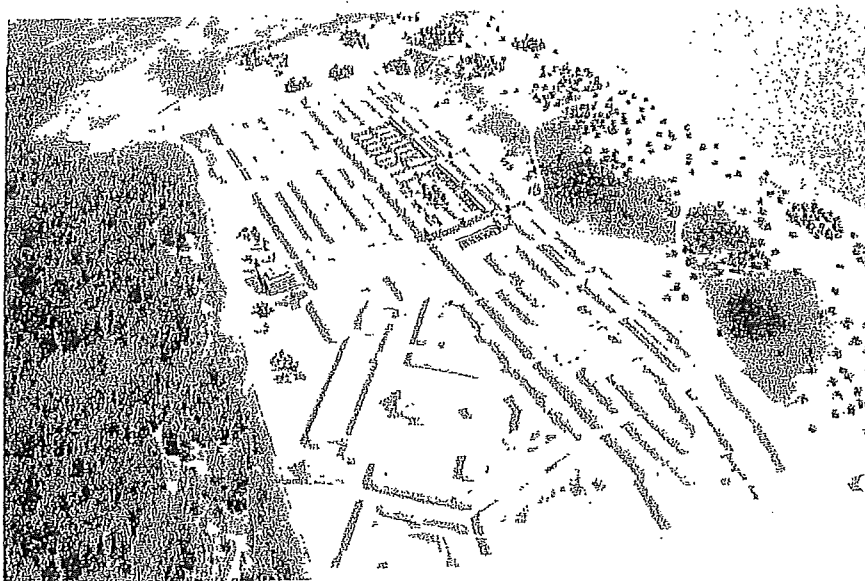
Door het relatief kleine temperatuurverschil tussen zeewater en bronwarmtenet te benutten heeft deze warmtepomp een rendement van 1200%: met één kWh elektriciteit wordt 12 kWh aan warmte uit het zeewater gehaald. Dat is een veel betere prestatie dan de 5 kWh warmte die met een "gewone" warmtepomp gehaald zou worden.

De elektriciteit voor de warmtepompen en de zeewatercentrale zal duurzaam worden opgewekt met 2 windturbines van totaal 1 MW. Hiermee wordt voldoende energie

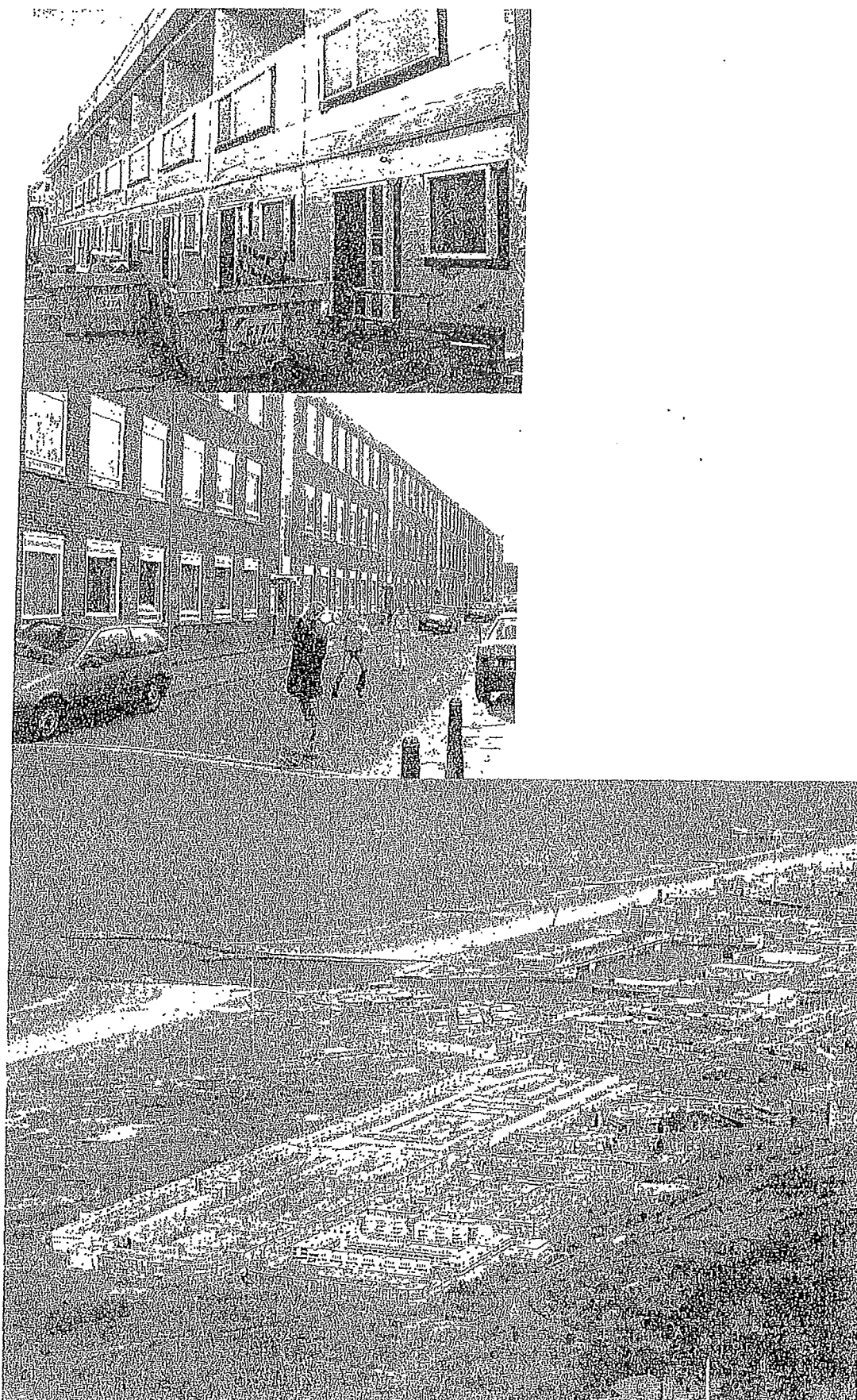
opgewekt om de wijk volledig van elektriciteit te voorzien, zodat gesproken kan worden van een Energieneutrale wijk.

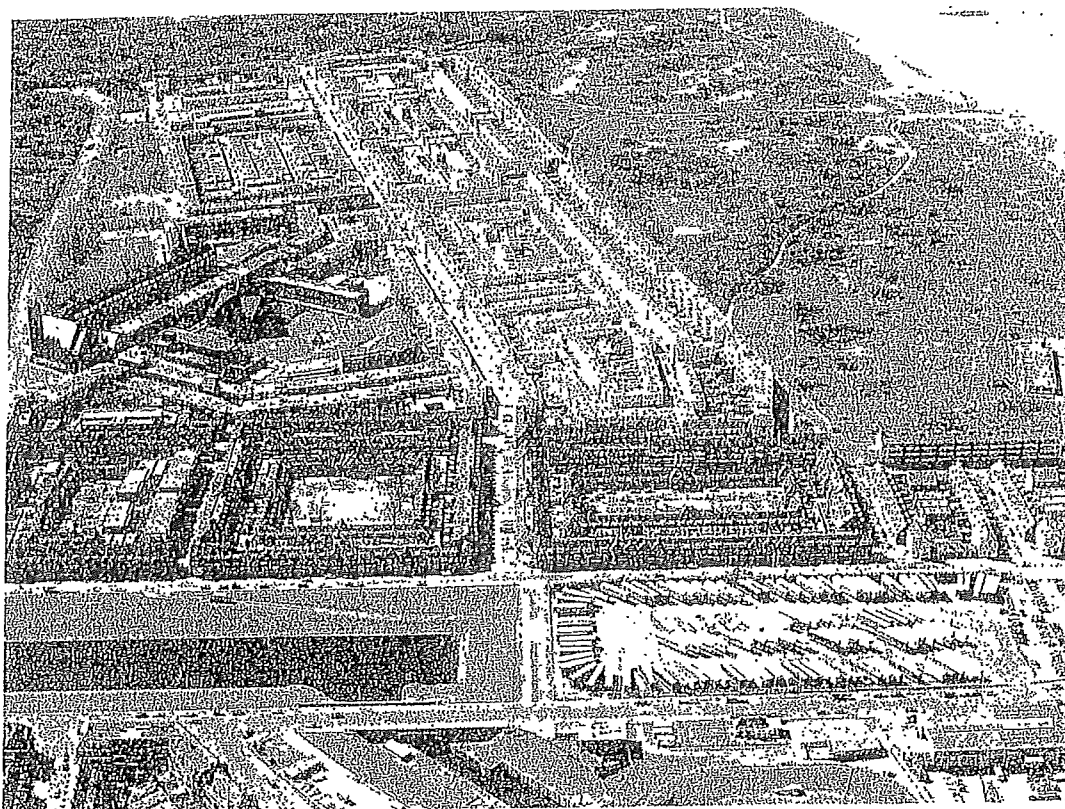
Uiteraard moet de nodige aandacht worden geschonken aan de uitvoering van het systeem: ondanks de corrosieve (zeewater) omgeving moet het systeem een lange levensduur hebben en mogen de onderhoudskosten van het systeem niet hoog zijn.

Een extra uitdaging wordt gevormd door het feit dat de eerste woningen al in 2006 hun warmte uit de zeewatercentrale moeten krijgen. De doorlooptijd van plan tot gebruik is daarmee nauwelijks 2 jaar!

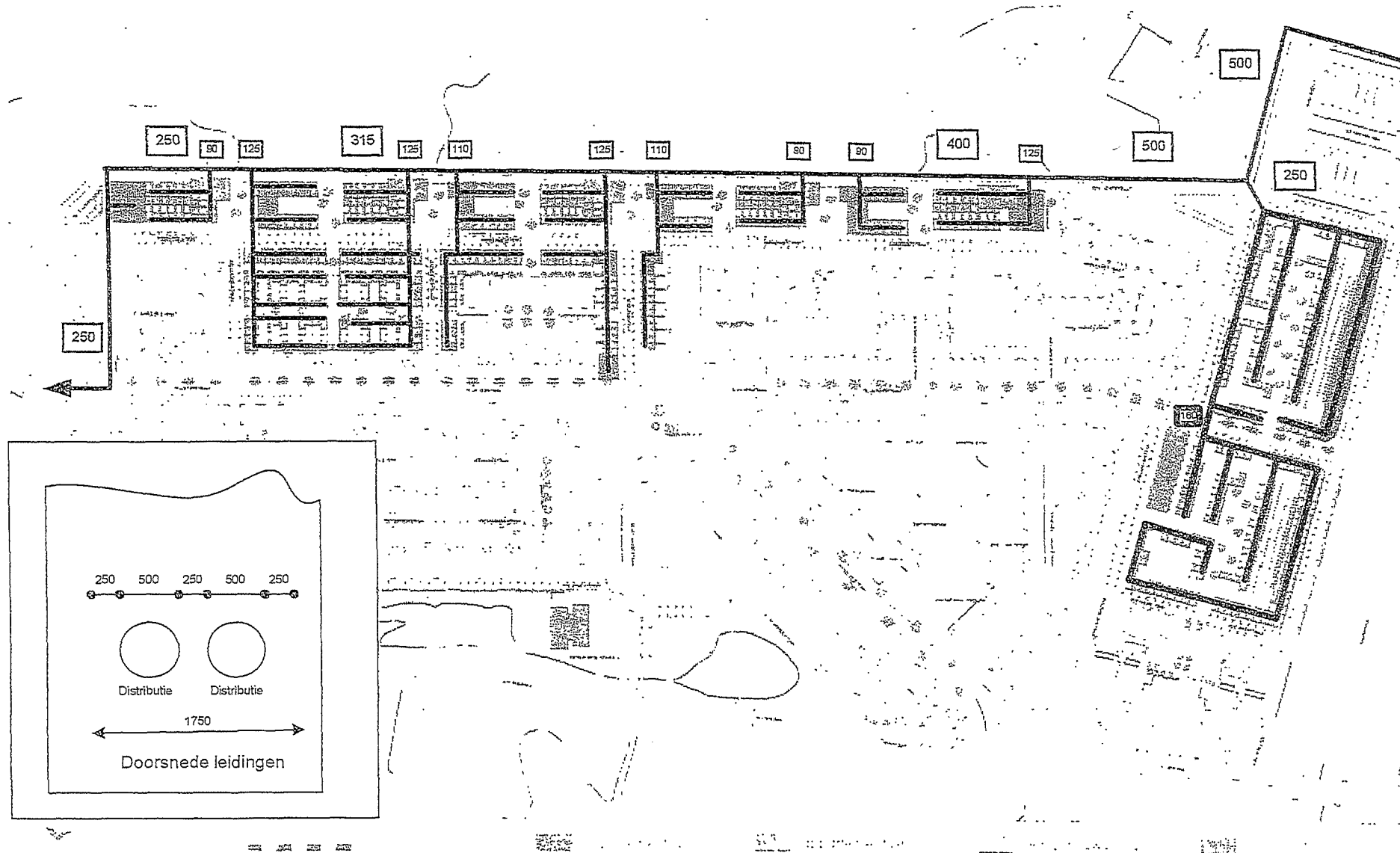




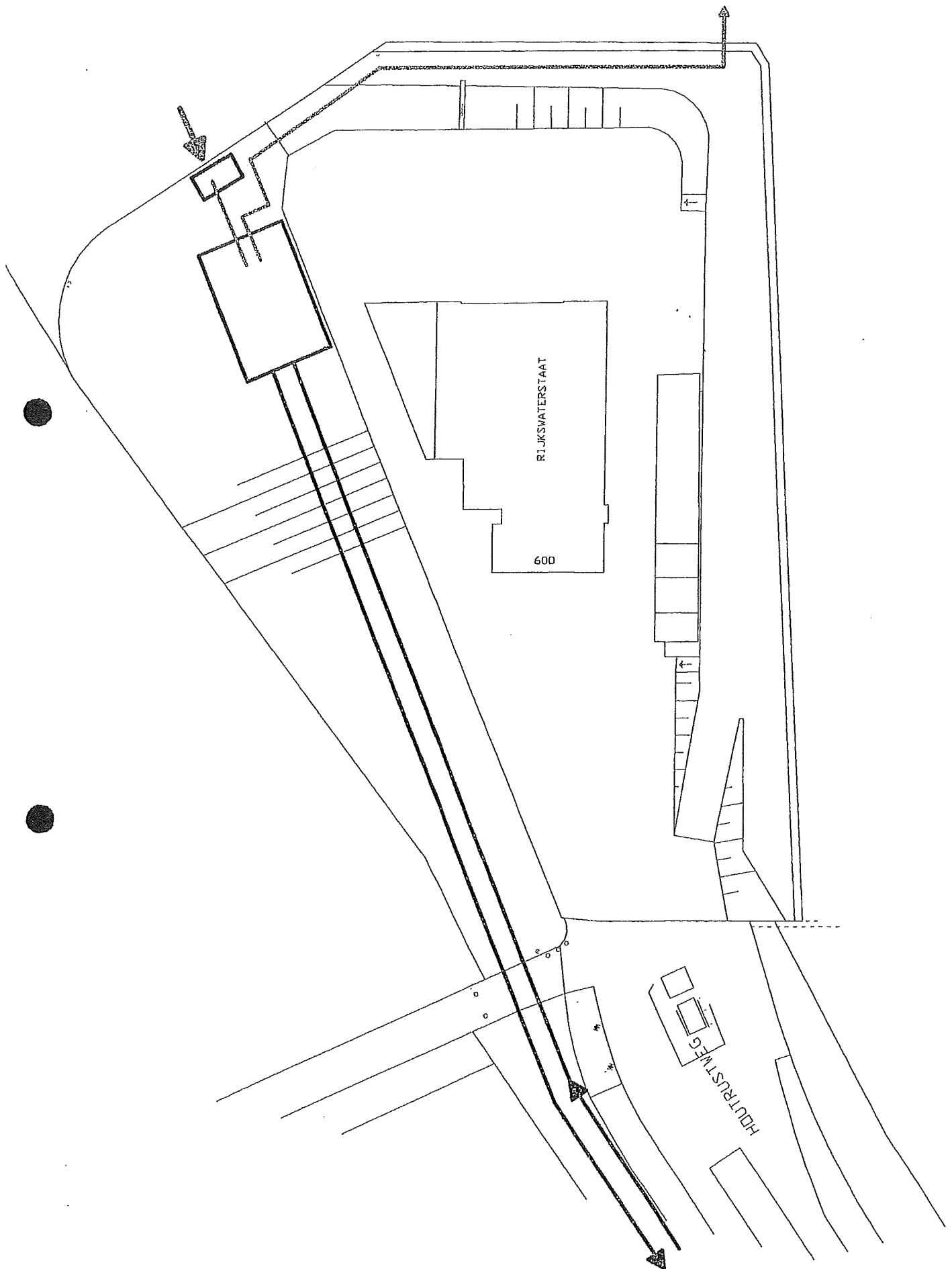


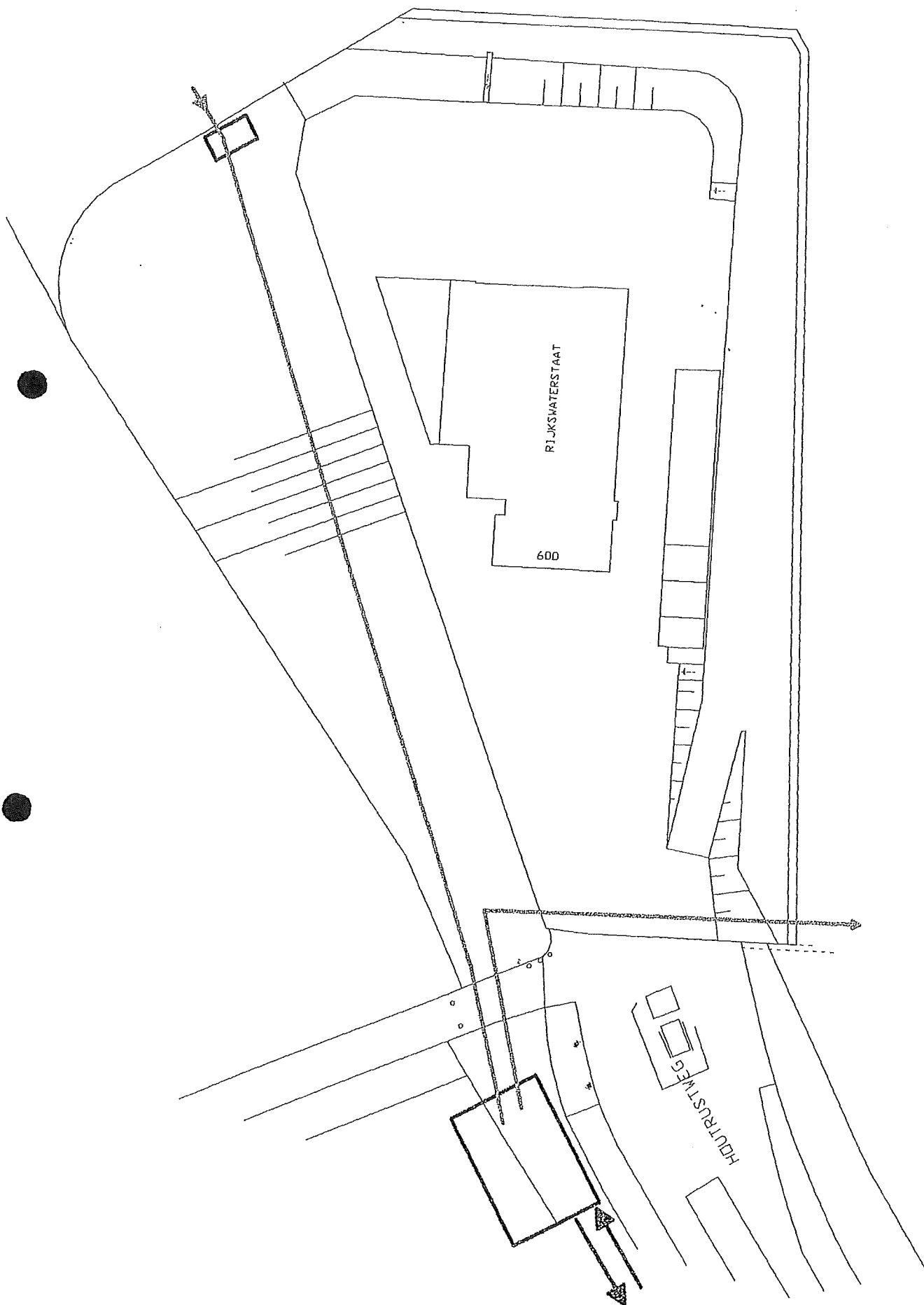


BIJLAGE VOORSTEL LEIDINGTRACEE



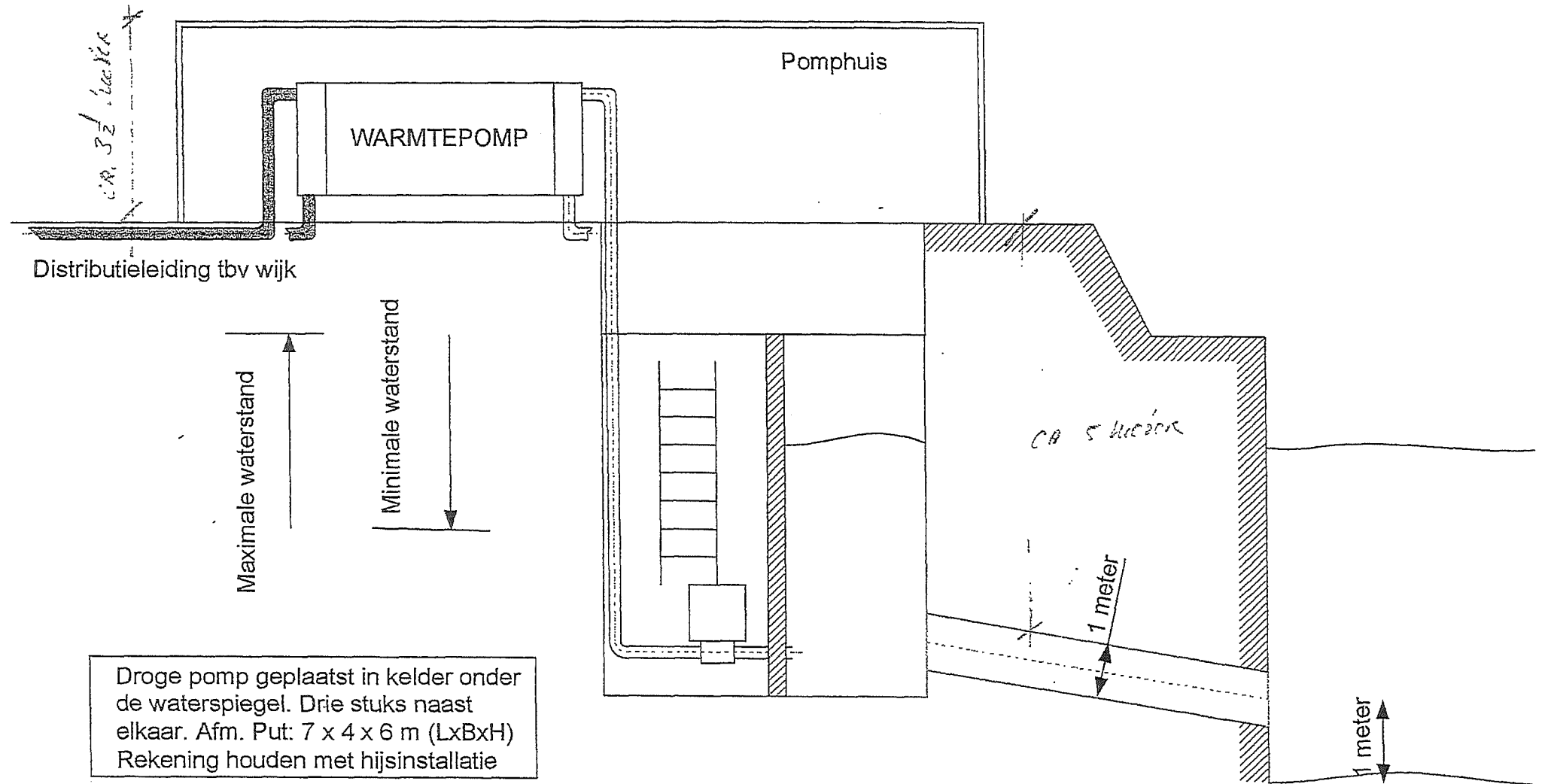
VOORSTEL LOCATIES WATERINNAME PUNT EN CENTRALE





VOORSTEL POMPENKELDER

Droge pomp 2: Pompenkelder



Deerns raadgevende ingenieurs bv

Fleminglaan 10
2289 CP Rijswijk
Postbus 1211
2280 CE Rijswijk
telefoon (070) 395 74 00
fax (070) 399 33 71
e-mail rsw@deerns.nl
internet www.deerns.nl

Deerns raadgevende ingenieurs bv

De Deimten 9 A
9747 AV Groningen
Postbus 1540
9701 BM Groningen
telefoon (050) 312 45 41
fax (050) 313 82 86
e-mail gron@deerns.nl

Deerns raadgevende ingenieurs bv

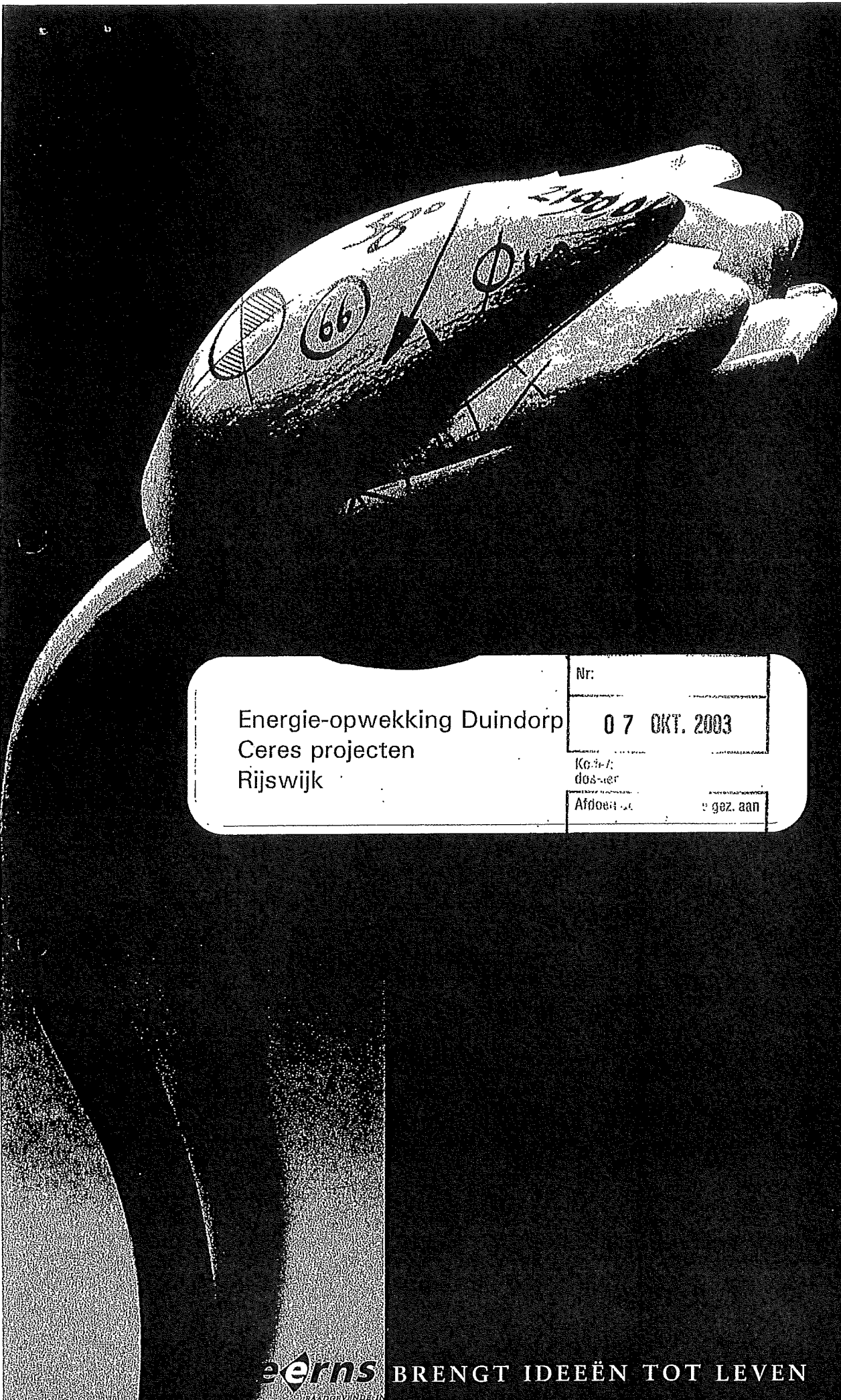
Adelbert van Scharnlaan 170 E
6224 JX Maastricht
telefoon (043) 363 92 92
fax (043) 363 76 16
e-mail mst@deerns.nl

Deerns raadgevende ingenieurs bv

Science Park Eindhoven
Ekkersrijt 5001
5692 EB Son
Postbus 1009
5602 BA Eindhoven
telefoon (040) 269 76 80
fax (040) 269 76 89
e-mail eind@deerns.nl

Raadgevend Ingenieursbureau Boonstoppel bv

Toernooiveld 216
6525 EC Nijmegen
Postbus 31269
6503 CG Nijmegen
telefoon (024) 383 11 11
fax (024) 350 00 00
e-mail info@riboonstoppel.nl



Energie-opwekking Duindorp
Ceres projecten
Rijswijk

Nr:

07 OKT. 2003

Koort:
doos-er

Afdoen-er

gez. aan

Energie-opwekking Duindorp
Ceres projecten
Rijswijk

Deerns raadgevende ingenieurs bv
Rijswijk, 11 juli 2003

HOME PAGE	www.deerns.nl
PROJECTNUMMER	160-01-50168-03
STATUS	concept
DOCUMENTCODE	Doc: H:\proj\5\50168_03.000\RAP\Voorblad.doc160-01-50168_03\RAP\Voorblad.doc

AUTEUR	[REDACTED]
PROJECTLEIDER/GROEPSLEIDER	[REDACTED]
ADVISEUR	[REDACTED]

PARAAF

PARAAF

PARAAF

INHOUD

<u>Hoofdstuk</u>	<u>Blad</u>
SAMENVATTING	3
1. Inleiding	4
2. Energie-opwekkingsconcepten	6
2.1. Concepten	6
2.2. Centrale warmtepomp	7
2.2.1. Algemeen	7
2.2.2. Parallel bedrijf	7
2.2.3. Serie bedrijf	7
2.2.4. Dimensionering	7
2.2.5. Rendement	7
2.2.6. Koelmiddel	8
2.3. Aquifer	8
2.3.1. Dimensionering	8
3. Aspecten ten behoeve van keuze systeem	9
3.1. Berekening en resultaten	9
3.1.1. Uitgangspunten	9
3.1.2. Resultaten	9
3.2. Andere aspecten	11
3.2.1. Storingsgevoeligheid	11
3.2.2. Impact	11
3.2.3. Publiciteit	11
3.2.4. Subsidie	11
3.3. Conclusie	12
3.4. Optimalisatie	12
4. Infrastructuur en LOCATIE technische ruimten	14
4.1. Algemeen	14
4.2. zeewatercentrale	14
4.2.1. Algemeen	14
4.2.2. Zeewater transportpompen	14
4.2.3. Aanzuig en afvoer	15
4.3. Centrale warmtepomp behuizing	17
4.3.1. Omvang installatie en redundantie	17
4.4. Infrastructuur	17
5. Conclusie	18

SAMENVATTING

De wijk Duindorp te Den Haag wordt op korte termijn gerenoveerd en zal tevens van een nieuwe energie-opwekkingsstelsel worden voorzien. Besloten is elke woning te voorzien van een individuele warmtepomp welke de benodigde warmte onttrekt aan het distributiestelsel. Deze wordt gevoed door aan de zee onttrokken warmte. Tot een zeewatertemperatuur van 12 °C kan dit stelsel de wijk volledig van warmte voorzien. Onder deze temperatuur dient een additioneel systeem te worden ingeschakeld.

Onderzocht is welk systeem hiervoor het beste geschikt is – een aquifer of centrale warmtepompen.

Uit een Netto Contante Waarde berekening over verschillende perioden blijkt dat de systemen elkaar niet ontlopen. Geadviseerd wordt te kiezen voor een warmtepompsysteem wegens het unieke karakter, de vergrote kans op subsidies en de publiciteit die er aan kan worden gegeven.

Gerekend moet worden op twee technische ruimten – de zeewatercentrale met een oppervlak van circa 25 m² voor de aanzuiging van zeewater en een opstellingslocatie voor de warmtepompen met bijbehoren van circa 100 m².

1. INLEIDING

De wijk Duindorp wordt momenteel voor een groot deel gerenoveerd. Ceres heeft de ambitie het energieverbruik van de wijk voor klimatisering zoveel mogelijk te beperken. In een eerdere fase van dit project is reeds onderzoek gedaan naar energie-opwekkingsconcepten waarmee deze ambitie kan worden gerealiseerd. Hierbij is de keuze gevallen op warmte onttrekking aan de zee. Dit wordt gerealiseerd met warmtepompen die de warmte op een zodanig temperatuurniveau brengen dat het inzetbaar is voor woningverwarming. Elke woning wordt hiertoe voorzien van een eigen warmtepomp.

Een knelpunt wordt echter gevormd door de lage zeewatertemperatuur in de winter. Juist als de warmtevraag het grootst is, zakt de zeewatertemperatuur tot zo'n 4 °C. Met deze temperatuur neemt het rendement van de individuele warmtepompen teveel af.

Voor dit probleem kunnen twee oplossingen worden bedacht: Oplossing 1 is de inzet van centrale warmtepompen die warmte onttrekken aan het koude zeewater en het vervolgens op een temperatuur van ca. 10 °C brengen. Met deze temperatuur wordt water de wijk ingepompt en doen de individuele warmtepompen de rest van het traject. Om dit energetisch haalbaar te maken, dient het rendement van de centrale warmtepomp hoog te zijn. Een onderdeel van deze studie is daarom een marktonderzoek naar een fabrikaat warmtepomp dat aan deze eis voldoet.

Een tweede oplossing is het realiseren van een aquifer waarin warmte tijdelijk wordt opgeslagen. Deze wordt ingezet zodra de zeewatertemperatuur onder het minimum niveau daalt. In de zomer, als de zeewatertemperatuur hoog is, kan aan de zee warmte worden onttrokken om de aquifer te laden. Onderzocht wordt of een dergelijk systeem technisch en energetisch haalbaar is.

De oplossingen zullen, indien beide haalbaar, tegen elkaar worden afgewogen om tot een keuze te komen.

Een tweede onderwerp in deze studie is de lokalisatie van de technische ruimten, distributieleidingen en eventueel de aquifers.

Er zijn één of twee technische ruimten nodig – de zeewateraanzuigcentrale en een opstelplaats voor warmtepompen (eventueel), transportpompen, warmtewisselaars en besturing.

De grootte hiervan hangt af van het gekozen systeem. Dit bepaald ook of het aantal technische ruimten kan worden beperkt tot één.

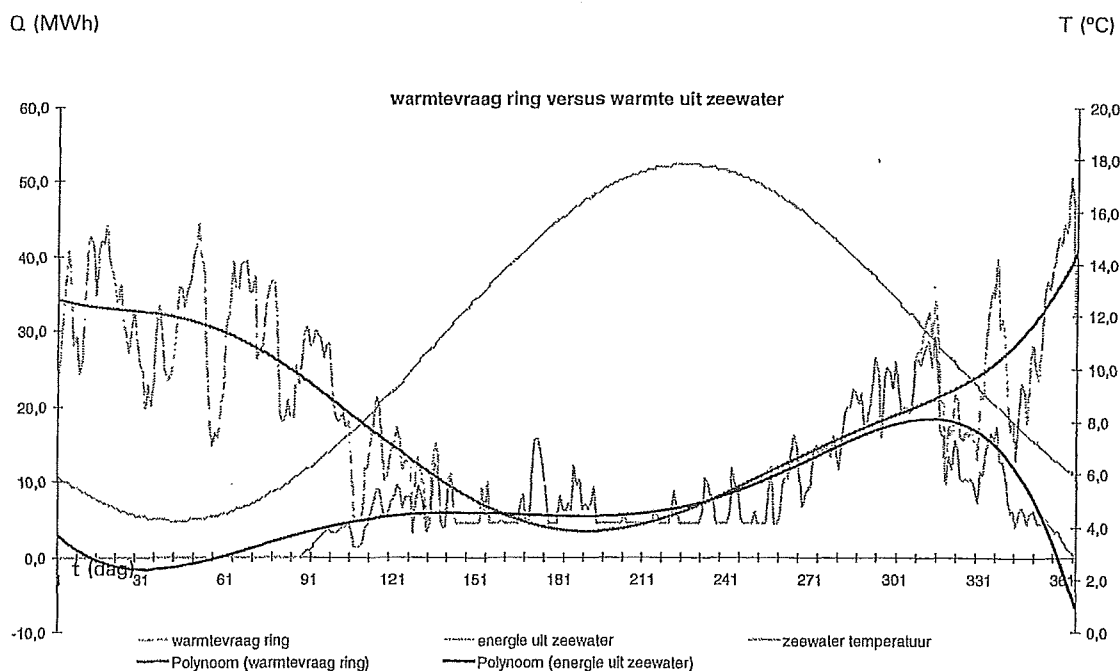
2. ENERGIE-OPWEKKINGSCONCEPTEN

2.1. CONCEPTEN

Het temperatuurtraject in het distributiestelsel van de wijk Duindorp is vooralsnog vastgesteld op 10 – 4 °C. Met dit traject zijn de individuele warmtepompen in de woningen in staat de onttrokken warmte op een temperatuur niveau van 45 °C te brengen bij een goed rendement (?) Gedurende de tijd dat de zeewatertemperatuur 12 °C of hoger is, kan warmte uit de zee direct via een warmtewisselaar worden overgedragen op het distributiestelsel. Het temperatuurverlies over de warmtewisselaar bedraagt circa 2 °C.

Indien de zeewatertemperatuur onder de 12 °C zakt, wordt de gewenste aanvoertemperatuur in het distributiestelsel niet meer gehaald. De warmte uit het zeewater zal dan door middel van een additioneel systeem op de juiste temperatuur moeten worden gebracht.

In onderstaande figuur is weergegeven welk deel van de warmte direct kan worden geleverd – het oppervlak tussen de polynoom(energie uit zeewater) en de X-as. Het oppervlak tussen de twee polynomen zal indirect via het additionele systeem moeten worden geleverd.



Als additioneel systeem komen twee concepten in aanmerking:

- I. Een centrale warmtepomp-installatie
- II. Een aquifer-installatie

Beide concepten worden hieronder uitgewerkt.

2.2. CENTRALE WARMTEPOMP

(Zie bijlage II – Principeschema's)

2.2.1. Algemeen

Een centrale warmtepomp installatie zal worden ingezet tussen het distributiestelsel van de wijk en de zeewateraanzuiginstallatie. Dit kan op twee manieren gebeuren, nl. parallel en in serie.

2.2.2. Parallel bedrijf

In parallel bedrijf zal worden overgeschakeld tussen directe levering via een warmtewisselaar of levering door de centrale warmtepomp, afhankelijk van de zeewatertemperatuur:

2.2.3. Serie bedrijf

In serie bedrijf zal het water uit het distributiestelsel via een warmtewisselaar direct worden verwarmd door het zeewater. Indien hiermee niet het gewenste niveau wordt behaald, zal het water worden naverwarmd door de centrale warmtepomp. Op deze wijze wordt de centrale warmtepomp ingezet als naverwarmer. Het gevolg is dat ook bij zeewatertemperaturen tussen 4 °C en 11,5 °C warmte direct aan zee wordt onttrokken en dat de warmtepomp alleen aanvult. Het aandeel van de directe warmteonttrekking aan zee is in deze variant groter dan in parallel bedrijf. Daarom zal deze variant verder worden uitgewerkt.

2.2.4. Dimensionering

Bij de minimum zeewatertemperatuur is het vermogen van de directe levering aan het distributienet gereduceerd tot nul. De centrale warmtepomp zal dan de volledige warmtevraag van de wijk moeten kunnen leveren.

2.2.5. Rendement

Een dergelijk tweetraps systeem van warmtepompen is alleen rendabel als de prestaties van de warmtepompen op een voldoende hoog niveau ligt. Dat betekent dat de warmtepompen een hoge COP (Coefficient of Performance) moeten hebben. Hiermee wordt aan-

gegeven hoeveel elektrische energie de warmtepomp nodig heeft om de gewenste hoeveelheid warmte uit de zee naar het distributienet te verplaatsen.

Een van de factoren die de COP bepalen is het isentropisch rendement, welke weer afhankelijk is van de drukverhouding van de compressor. TNO-MEP heeft in opdracht van Deerns onderzoek gedaan naar welke COP maximaal haalbaar is. Onder genoemde omstandigheden en temperatuurtrajecten halen alle onderzochte fabrikaten een COP hoger dan 10, met een maximum van 13,1.

De drukverhouding die in deze toepassing nodig is, is circa 1,5. Daarmee bevindt het bedrijf zich op de rand van wat haalbaar is met deze machines. De berekende COP's hebben een marge van $\pm 10\%$.

(Zie bijlage III – Resultaat onderzoek TNO)

2.2.6. Koelmiddel

De onderzochte warmtepompen gebruiken ammoniak als koudemiddel. In bijlage IV is aangegeven wat de eigenschappen van dit middel zijn.

2.3. AQUIFER

(Zie bijlage IV – schema's)

Evenals de centrale warmtepomp kan een aquifer worden ingezet in parallel of seriebedrijf, waarbij de laatste gunstiger resultaten levert. Deze wordt hieronder verder uitgewerkt.

Voor het benutten van een aquifer zijn in principe alleen transportpompen nodig. Het rendement van dit systeem is hoog. Gedurende de winter kan de aquifer worden gebruikt om het tekort uit de zee aan te vullen en bij de minimale zeewatertemperatuur te vervangen.

In de zomer, als de zeewatertemperatuur hoog is, kan warmte uit de zee worden benut om de warme bron te laden.

2.3.1. Dimensionering

Bij de minimum zeewatertemperatuur is het vermogen van de directe levering aan het distributienet gereduceerd tot nul. De aquifer zal dan de volledige warmtevraag van de wijk moeten kunnen leveren. Het vermogen van de aquifer is hier op gebaseerd.

3. ASPECTEN TEN BEHOEVE VAN KEUZE SYSTEEM

3.1. BEREKENING EN RESULTATEN

3.1.1. Uitgangspunten

De uitgangspunten voor de berekeningen zijn weergegeven op bijlage X. Een aantal uitgangspunten wordt hier toegelicht.

Het op te stellen verwarmingsvermogen van een installatie wordt berekend met als uitgangspunt een vertrektemperatuur van 20 °C bij een buitentemperatuur van -10 °C. In de praktijk zal er echter een interne warmtelast optreden (personen, apparatuur, zoninstraling). Hierdoor is slechts een deel van het opgestelde vermogen benodigd.

Voor de huidige energie-zuinige bouw ligt de stookgrens op circa 15 °C buitentemperatuur. Het aanvullend vermogen om een vertrektemperatuur van 20 °C te realiseren, komt uit de interne warmtelast. Volgens deze redenering bedraagt dit vermogen voor de wijk Duindorp 533 kW. Bij de berekening van de netto jaarlijkse warmtevraag is dit vermogen steeds verdisconteerd.

Voor de warmtapwatervraag is uitgegaan het equivalent van een jaarlijks verbruik van 400 m³ aardgas per woning.

3.1.2. Resultaten

Het benodigde verwarmingsvermogen van de wijk is 3200 kW. De jaarlijkse warmtevraag van de wijk is als volgt:

• Verwarming	6.230 MWh
• Warmtapwaterbereiding	<u>2.492 MWh</u>
Totaal	8.722 MWh

In onderstaande tabel is weergegeven welk deel direct uit zee via een warmtewisselaar aan de wijk wordt geleverd en welk deel door een additioneel systeem (aquifers of centrale warmtepompen)

Door het additionele systeem te laten naverwarmen kan meer energie direct uit zee naar de wijk worden overgeheveld dan in parallel bedrijf.

Tabel 3-3-1: Verdeling geleverde energie

	Parallel bedrijf	Serie bedrijf
Direct uit zee [MWh]	1.512	2.458
Secundair systeem [MWh]	5.133	4.187

In de verdere beschrijving wordt alleen nog uitgegaan van seriebedrijf

In onderstaande tabel is weergegeven welke energie benodigd is voor de levering van deze warmte.

Tabel 3-2: Jaarlijks energieverbruik en -kosten bij verschillende additionele systemen

Additioneel systeem	Verbruik	Eenheid	Energiekosten	Onderhoud	Minderkosten
Ketelinstallatie	427.000	m ³ gas			-
Aquifer	209	MWh			
centrale warmtepompen	322	MWh			

Het aquifersysteem heeft een beter rendement, waardoor minder energie nodig is om de benodigde warmte te verkrijgen. De winst die zo wordt verkregen dient te worden afgezet tegen de benodigde investering:

Tabel 3-3: Terugverdientijd ten opzichte van een ketelinstallatie over 15 jaar

Additioneel systeem	Meer investering Euro	Terugverdientijd Jaar
Aquifer		4
centrale warmtepompen		2

Een kostenvergelijking is tevens uitgevoerd als Netto Contante Waarde berekening over 15, 25 en 30 jaar. De resultaten zijn als volgt:

Tabel 3-4: Netto Contante Waarde over verschillende perioden (met restwaarde)

Additioneel systeem	15 jaar	25 jaar	30 jaar
Aquifer			

centrale warmte- pompen	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
Vershil	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

De verschillen zijn voor elk van de rekenperiode marginaal en geven daarom onvoldoend basis voor een keuze.

Deze tabel is in uitgebreide versie opgenomen als bijlage VII.

3.2. ANDERE ASPECTEN

Naast het financiële aspect dient de keuze voor een systeem ook te worden gebaseerd een aantal andere aspecten. Hieronder wordt een aantal overwegingen globaal doorgenomen, overigens zonder een wetenschappelijke onderbouwing of diepgaand onderzoek.

3.2.1. Storingsgevoeligheid

Een systeem bestaande uit centrale warmtepompen bevat meer draaiende delen dan een aquifersysteem. Dit betekent dat de kans storingen groter is en dat intensiever onderhoud nodig is. De omvang van het onderhoud wordt verdisconteerd in de exploitatiekosten en daarmee in het aspect 'financiële haalbaarheid'.

3.2.2. Impact

Een eventuele calamiteit kan bij beide systemen voorkomen. De gevolgen ervan zijn echter verschillend van omvang. Onherstelbare schade aan een warmtepomp zal leiden tot een herinvestering van beperkte omvang. Bij een aquifer leidt iets dergelijks echter tot uitval van het complete secundaire systeem.

3.2.3. Publiciteit

Een aquifer mag inmiddels worden beschouwd als bekende techniek en zal beperkte publiciteit opleveren. Een warmtepompsysteem met een dergelijk hoog rendement is nog niet eerder toegepast onder deze omstandigheden en levert interessant vergelijkingsmateriaal op.

3.2.4. Subsidie

De omvang van de te verkrijgen subsidie is afhankelijk van het karakter van het project. Deze bepaalt in hoeverre de interesse van subsidieverleners gewekt kan worden en indirect het aantal subsidies en de grootte ervan.

3.3. CONCLUSIE

Een totaal beeld van de verschillende aspecten wordt hieronder weergegeven:

Tabel 3-5: Overzicht aspecten

Aspect:	Centr. warmtepompen	Aquifer
Kosten / baten energie	+	+
Storingsgevoeligheid	-	+
Impact calamiteit	0	--
Publiciteit (Uniek karakter)	++	+
Subsidie (kans + omvang)	++	+

Daar beide systemen elkaar financieel gezien niet ontlopen, wordt geadviseerd op basis van bovenstaande tabel te kiezen voor de centrale warmtepompen.

3.4. OPTIMALISATIE

Het technische aspect en de daarmee samenhangende kosten is nog niet volledig uitgewerkt. Een optimalisatieslag die samenhangt met de te kiezen temperatuurtrajecten dient nog te worden uitgevoerd. Daarbij dient te worden gedacht aan het volgende:

- Een verdampingstemperatuur van het koudemiddel in de zeewater TSA bij een temperatuur van $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ten opzichte van $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ vereist een TSA die 3x zo groot en 2x duur is. Bij aanhouden van $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ zal de COP van de warmtepomp afnemen. Dit wordt geschat op 5%. Een COP van 13 wordt dan 12,35.
- Het aanleveren van water met een hogere temperatuur dan $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ aan het distributienet heeft een lagere COP van de centrale warmtepomp tot gevolg. De COP van de individuele warmtepompen wordt echter hoger.
- In de zomer is de centrale warmtepomp installatie buiten bedrijf. Om dichtslibben te voorkomen dient de stroming over de zeewaterzijde van de TSA te worden gehandhaafd. Dit gaat gepaard met een aanzienlijke drukval en energieverbruik. Overwogen kan worden de TSA in deze periode te ontkoppelen en te reinigen om het energieverbruik te reduceren.
- De drie warmtepompen kunnen elk worden voorzien van een aparte TSA. Overwogen moet worden of een gezamenlijke TSA voordelen biedt.

- De drie warmtepompen kunnen elk worden voorzien van een apart filter. Overwogen moet worden of een gezamenlijk filter voordelen biedt.
- Als temperatuursprong over de warmtewisselaars is 2 K aangehouden. Mogelijk kan dit een kleinere sprong zijn, waardoor het systeemrendement zal stijgen.

4. INFRASTRUCTUUR EN LOCATIE TECHNISCHE RUIMTEN

4.1. ALGEMEEN

Vooralsnog wordt er vanuit gegaan dat een energie centrale, waarin de complete installatie wordt opgenomen, dusdanige afmetingen heeft dat plaatsing in de haven van Scheveningen niet haalbaar is. Veronderstelt wordt dat de installatie wordt gesplitst in een zeewatercentrale van beperkte omvang en een grote technische ruimte verder landinwaarts.

Vanuit de zeewatercentrale wordt zeewater verpompt naar de TSA/verdamper van de centrale warmtepompen.

4.2. ZEEWATERCENTRALE

4.2.1. Algemeen

De zeewatercentrale bestaat in principe uit een aanzuigleiding, een afvoerleiding en een pompinstallatie.

4.2.2. Zeewater transportpompen

Droge pompen

De benodigde pompen voor het verplaatsen van het zeewater kunnen in verschillende uitvoeringen verkregen worden. Droge pompen worden geplaatst op het droge en zijn verbonden met het zeewater door een aanzuigleiding. Aan dergelijke pompen kan op eenvoudige wijze onderhoud worden gepleegd. Een knelpunt is de aanwezige opvoerhoogte. De nu voorziene locatie (RWS) is gelegen op ca. 5 meter boven de zeespiegel. De mate waarin de pompen water kunnen aanzuigen is beperkt. Ze zijn niet zelf aanzuigend. Dat houdt in dat de aanzuigleiding voor de eerste ingebruik name moet worden gevuld met zeewater. Door de leiding te voorzien van een voetklep (terugslagklep) wordt voorkomen dat de leiding leegloopt als de pomp in onderhoud is.

Een nadeel van deze pompen is dat de geproduceerde warmte van de pomp niet door het langsstromende zeewater wordt opgenomen. De benodigde energie is aanzienlijk en zou zo nuttig kunnen worden ingezet.

Natte pompen

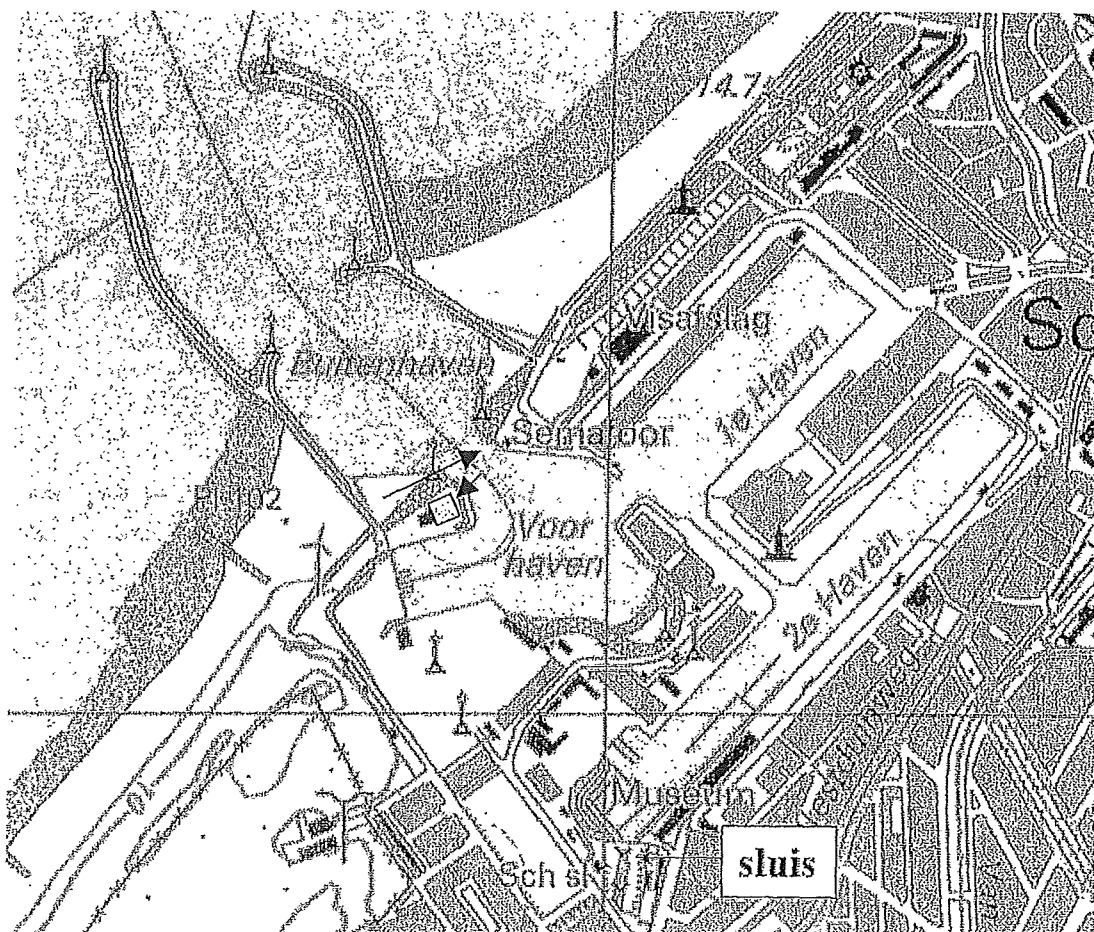
Een alternatief is het plaatsen van natte bronpompen. Deze worden bevestigd aan een buis die vervolgens in een reeds geplaatste casing omlaag wordt gelaten tot in het zeewater. (Zie bijlage VI) Het langsstromende water zal nu de pompwarmte opnemen en het indirect aan de wijk afgeven.

Het plaatsen van de natte pompen in het water ca. 6 meter onder het maaiveld (Locatie RWS) betekent dat voor onderhoud van de pompen de centrale van een hijs-installatie moet worden voorzien (150 – 600 kg) Bovendien moeten de pompen onder een hoek kunnen worden geplaatst.

Welke keuze de beste is dient nader te worden bepaald. De keuze dient in ieder geval samen te hangen met de kosten voor de civiele werkzaamheden. De benodigde graaf- en boor werkzaamheden zijn bij toepassing van deze pompen het minst omvattend.

4.2.3. Aanzuig en afvoer

In bijstaande schets is systematisch weergegeven hoe en waar de aanzuig van zeewater en de afvoer van afgekoeld water kan plaats vinden.



4.3. CENTRALE WARMTEPOMP BEHUIZING

4.3.1. Omvang installatie en redundantie

Voor de levering van warmte aan de wijk zou in principe kunnen worden volstaan met het plaatsen van één grote warmtepomp. Er dient echter rekening gehouden te worden met onderhoud en eventuele uitval door een storing. Door de warmtelevering te verdelen over meerdere kleinere warmtepompen, wordt het risico op een tekort aan warmte verkleind. Onderhoud aan de warmtepompen is noodzakelijk, dus zal elke warmtepomp periodiek buiten bedrijf zijn. Tijdens het onderhoud van een warmtepomp is het mogelijk dat er een storing optreedt in één van de ander warmtepompen.

Toch wordt voorgesteld 3 warmtepompen te plaatsen die gezamenlijk het volledige vermogen leveren. Er wordt geen redundant vermogen opgesteld. Het risico is dan als volgt:

Bij één warmtepomp in onderhoud én één warmtepomp in storing, zal bij maximale warmtevraag (hartje winter) de aangeboden temperatuur in het distributienet zakken van 10 °C naar 8 °C. Hierdoor zal door de individuele warmtepompen meer energie moeten worden geleverd om het gewenste traject van 45 – 37 °C te behalen. De gevolgen van het uitvalen van één warmtepomp zijn hogere kosten voor de bewoners door een vergrote afname van elektriciteit. Verwarming van de woningen blijft echter in voldoende mate mogelijk. Bovendien zijn bij uitval van de gehele centrale de individuele warmtepompen door het opgenomen elektrisch element in staat de woning toch te verwarmen.

De grootte van de benodigde technische ruimte is 100 m². Zie bijlage IIX. Mogelijkheden van locaties zijn direct naast de bestaande windmolen of langs de Houtrustlaan.

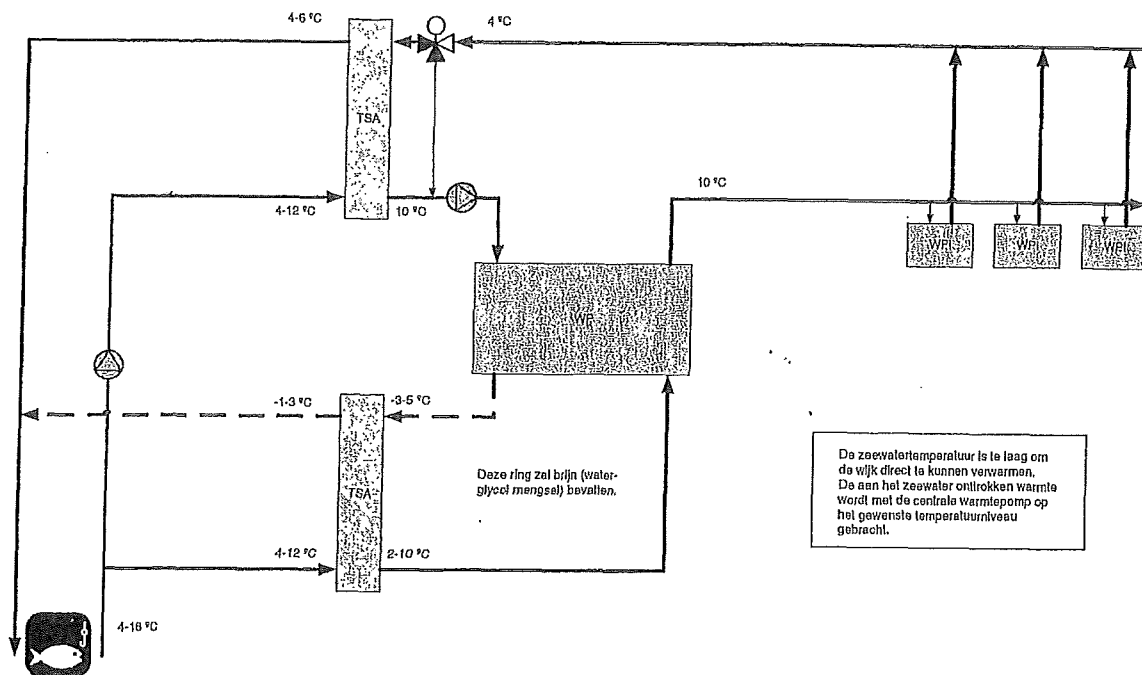
4.4. INFRASTRUCTUUR

De leidingloop van het distributienet is afhankelijk van de locatie van de centrales. Deze is nu nog niet vastgelegd. Op bijlage VI is een mogelijkheid aangegeven en zijn tevens leiding afmetingen weergegeven.

5. CONCLUSIE

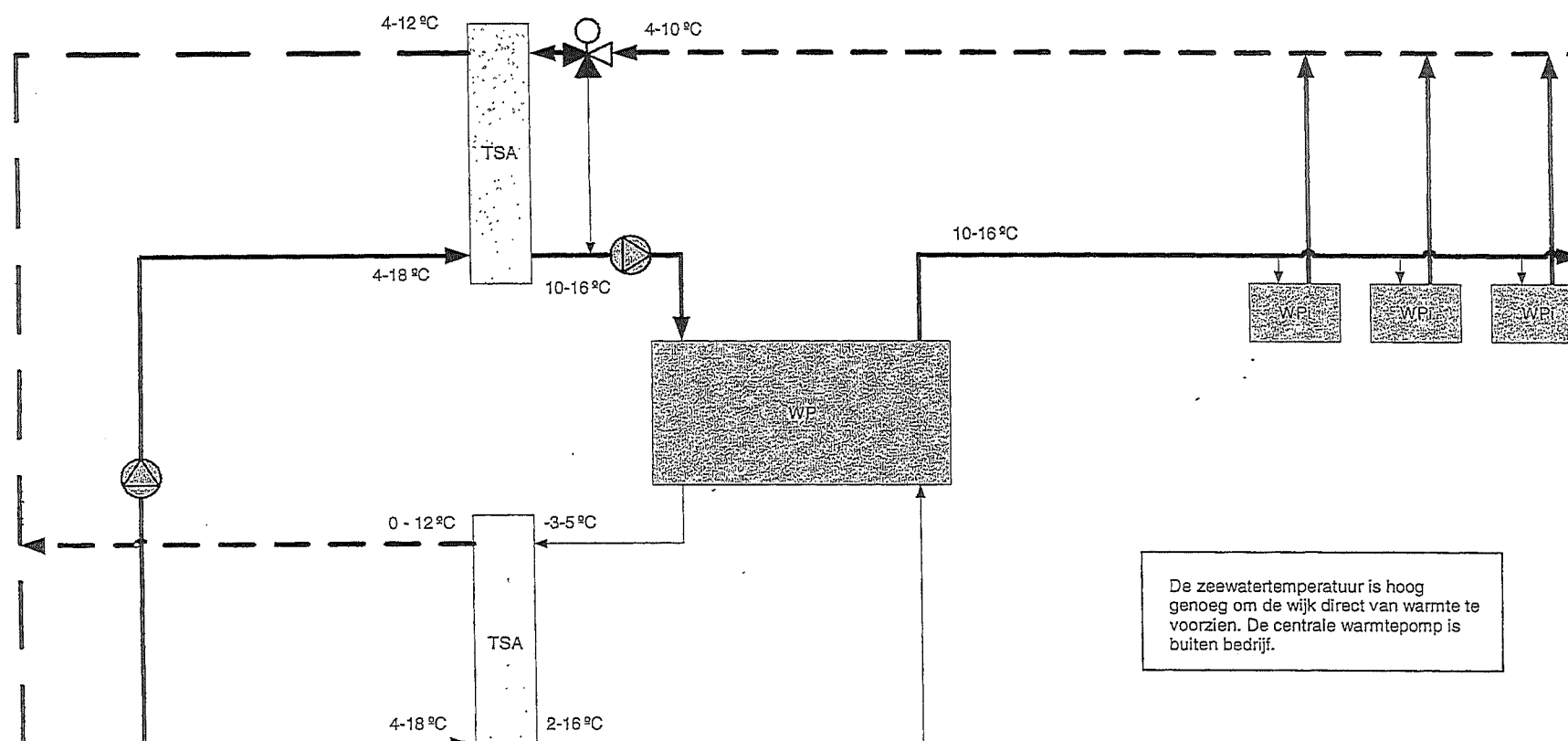
- Afgezet tegen een centraal ketelhuis is de terugverdientijd van een centrale warmtepomp-installatie is circa 2 jaar en die van een aquifer circa 4 jaar. Indien een netto constante waarde berekening wordt uitgevoerd voor verschillende looptijden, vallen de financiële verschillen weg.
- Geadviseerd wordt te kiezen voor een warmtepomp installatie gezien het unieke karakter ervan, de mogelijke publiciteit en de vergrote kans op subsidies.
- De meest gunstige configuratie is plaatsing van het additionele systeem in serie met de zeewater TSA voor directe levering. Dat wil zeggen dat aan zee onttrokken warmte door de centrale warmtepompen wordt naverwarmd.
- Optimalisering van temperatuurtrajecten en TSA's qua energiehouding en kosten is nodig.
- Redundantie bij een centrale warmtepompen installatie wordt niet voorzien.

Bijlage I-1 - Centrale warmtepomp in seriebedrijf
Verwarmingbedrijf bij $T_{zw} < 12\text{ }^{\circ}\text{C}$

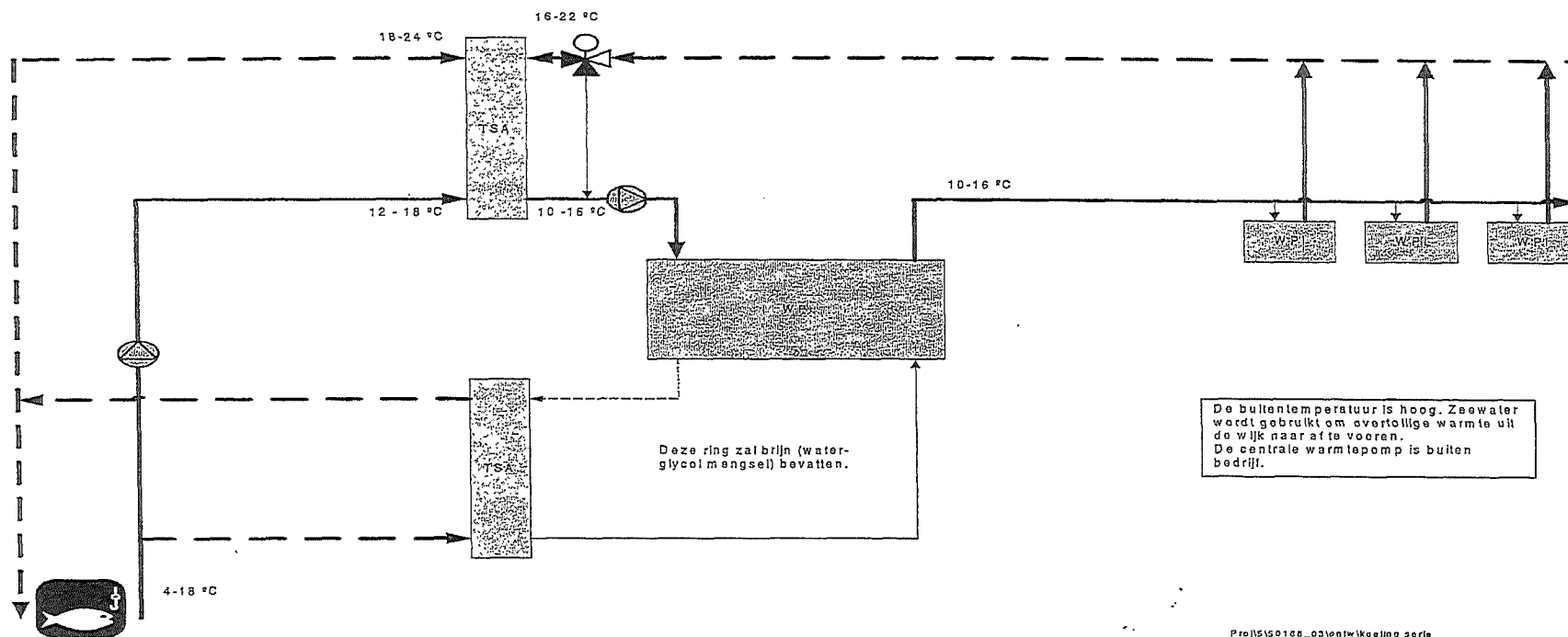


Pro\50168_03\ordw\verwarming serie

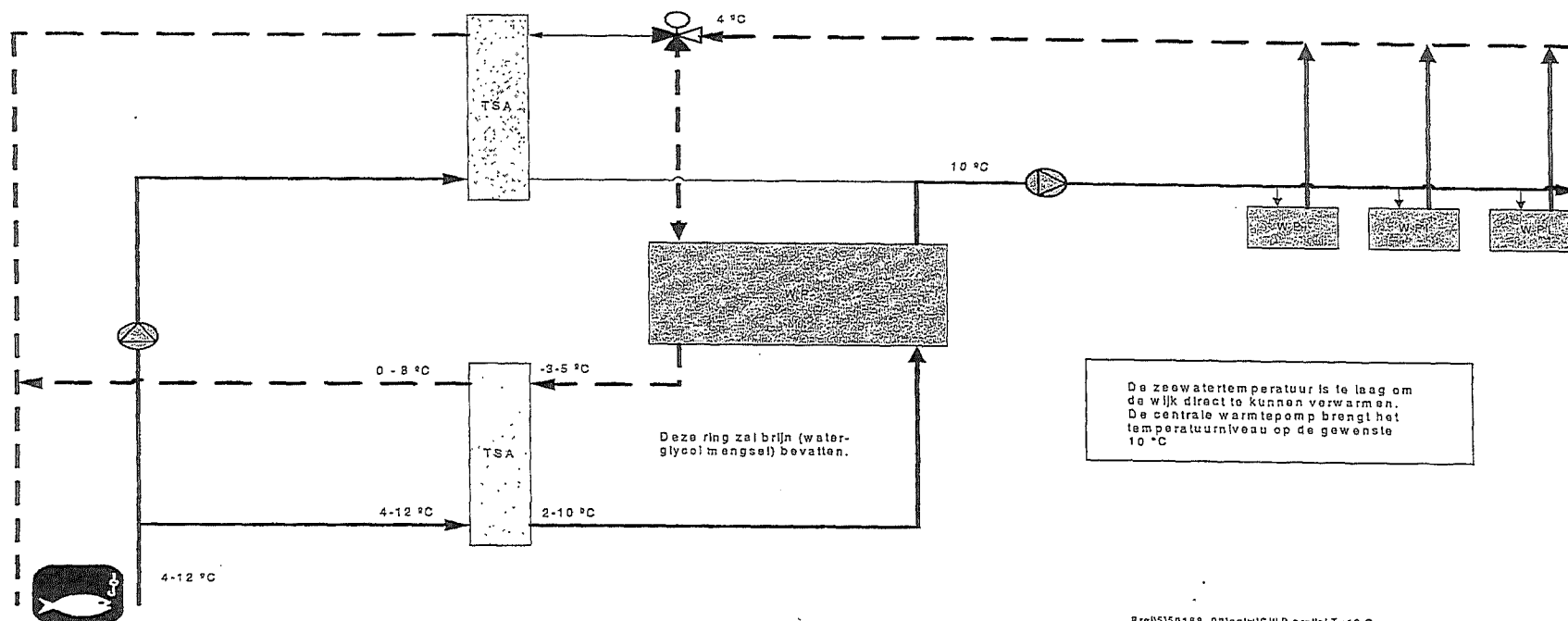
Bijlage I-2 - Centrale warmtepomp in seriebedrijf
Verwarming bij $T_{zw} > 12^\circ\text{C}$



Bijlage I-3 - Centrale warmtepomp in seriebedrijf Koelbedrijf

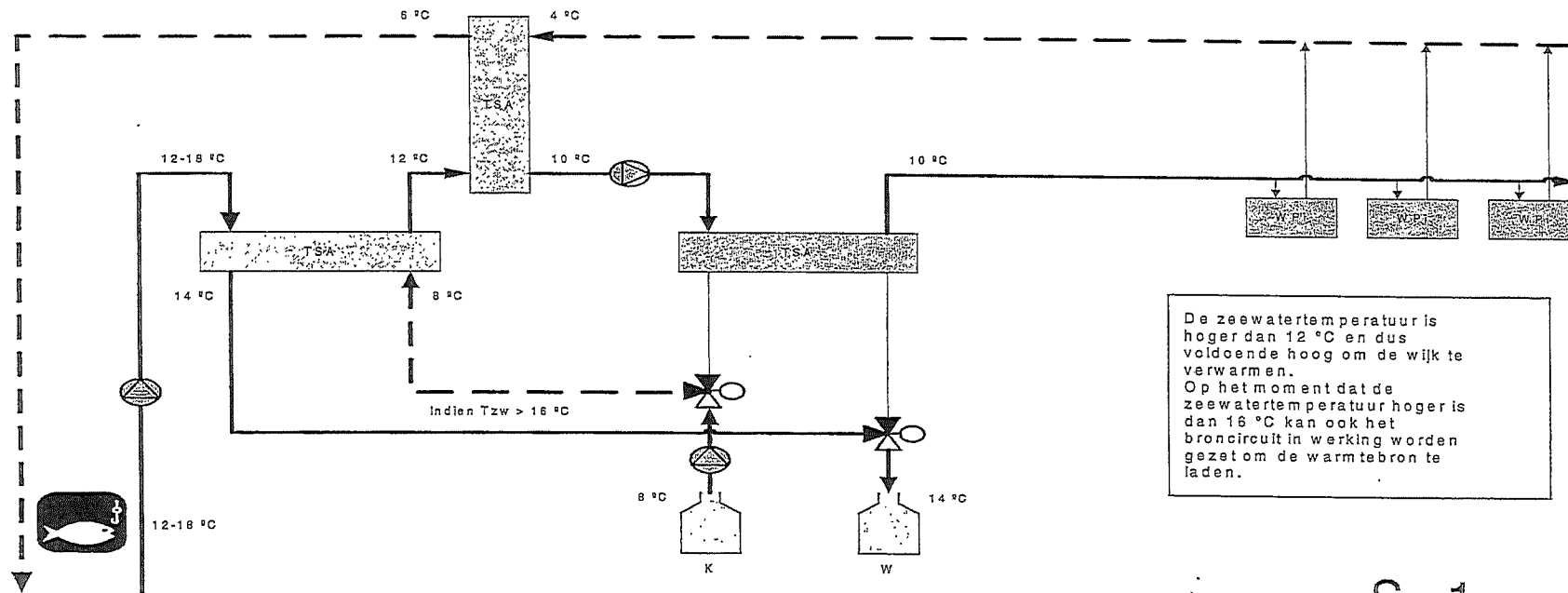


Bijlage I-4: Centrale warmtepomp in parallelbedrijf
Verwarming bij $T_{zw} < 12^{\circ}\text{C}$



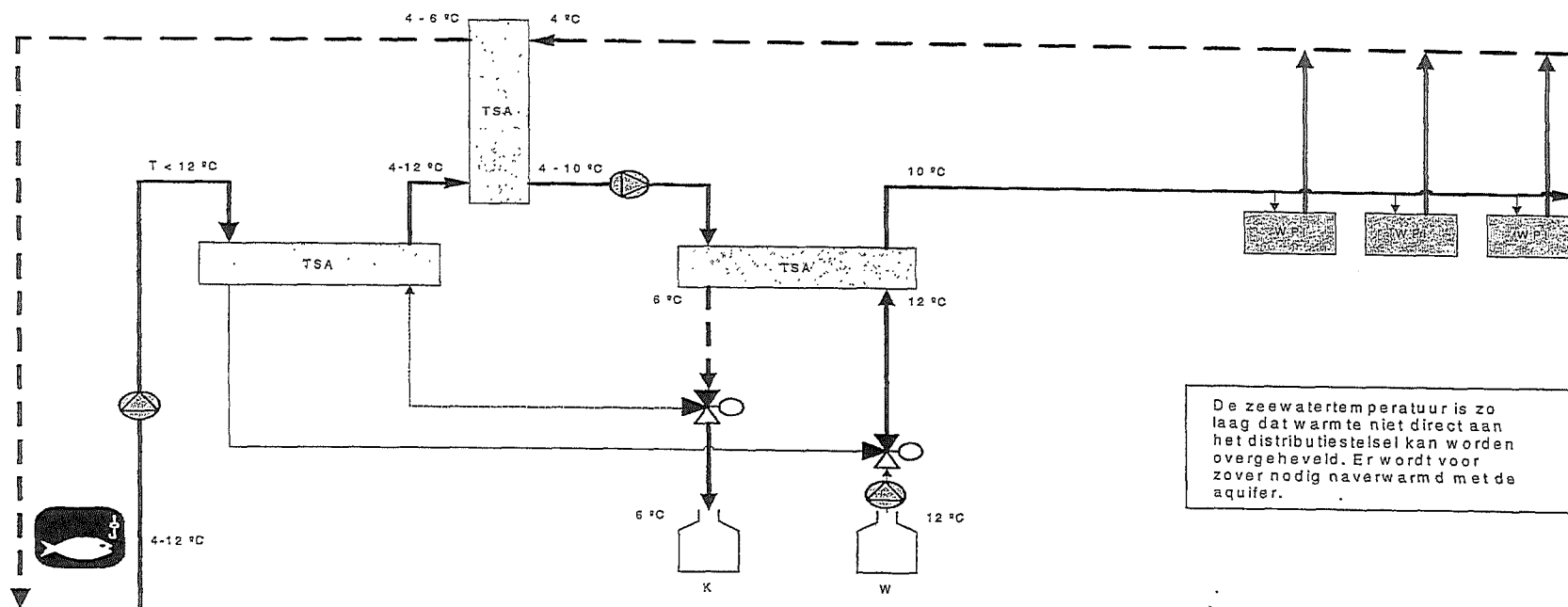
Pre15150168_03ontwCWP parallel $T < 12^{\circ}\text{C}$

Bijlage II-1: Verwarming & laden bron ($T_z > 12\text{ }^{\circ}\text{C}$)
Seriebedrijf

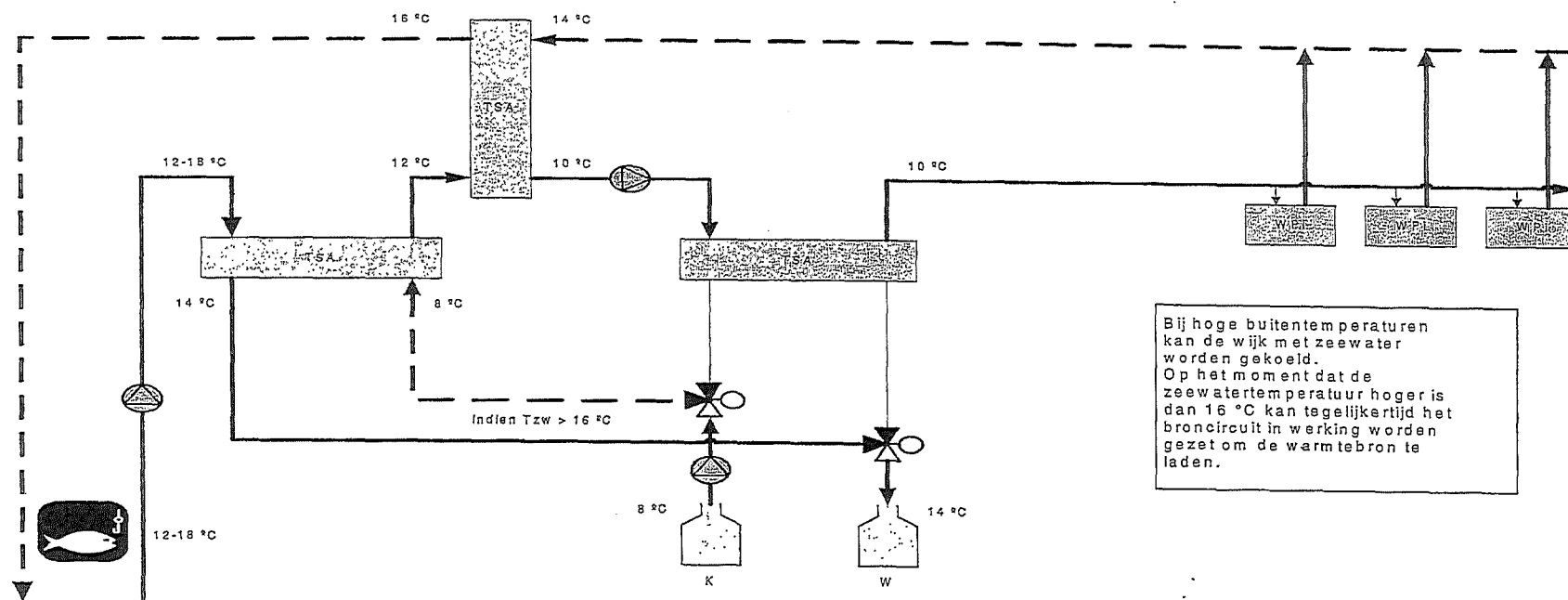


S - 1

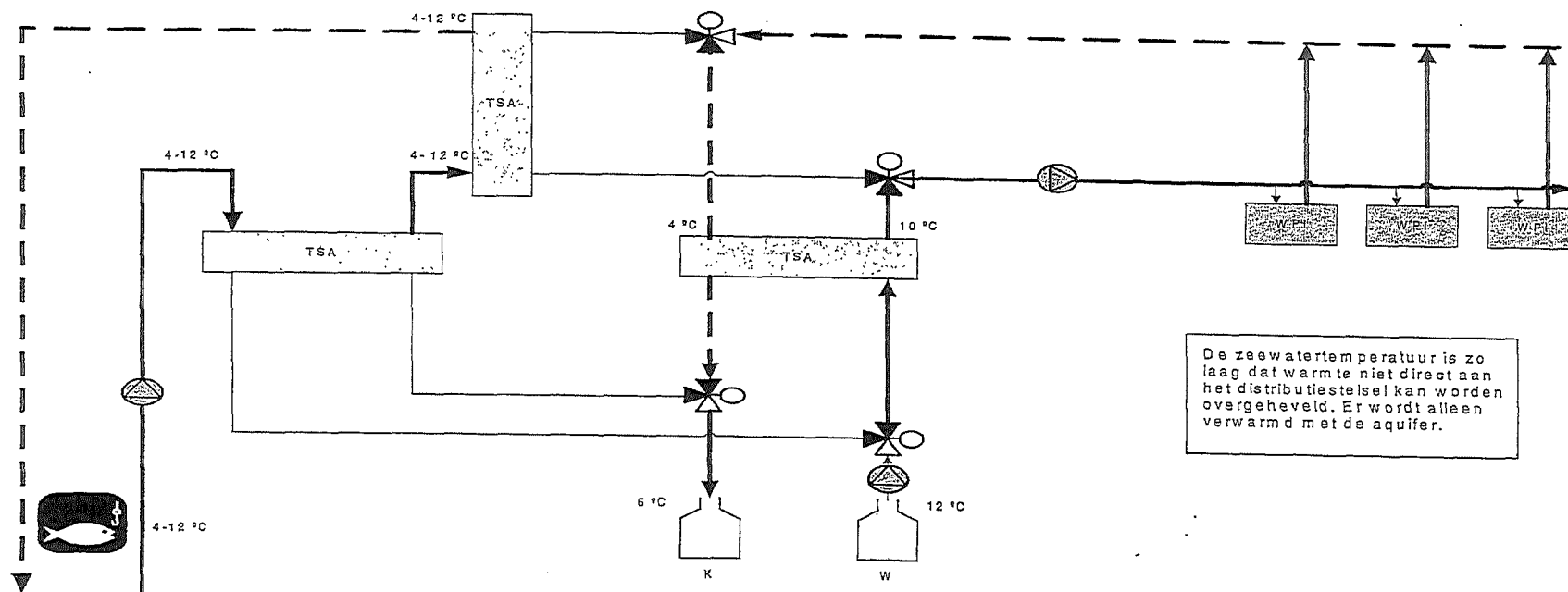
Bijlage II-2: Verwarming bij $T_{zw} < 12\text{ }^{\circ}\text{C}$ Seriebedrijf



Bijlage II-2: Koeling & laden bron ($T_z > 12\text{ }^{\circ}\text{C}$)
Seriebedrijf



Bijlage II-4: Ontladen bron ($T_z < 12^\circ\text{C}$)
Parallelbedrijf



Bijlage III – Toepassing ammoniak warmtepomp duindorp

De CPR 13-2 is de richtlijn die moet worden gevolgd bij het inrichten van nieuwe installaties met ammoniak als koudemiddel.

Aan de toepassing van ammoniak zijn gevaren verbonden. In verband hiermee worden de toe te passen hoeveelheden gelimiteerd. De limieten zijn afhankelijk van de **ruimte** waarin de installatie wordt opgesteld. Omgedraaid zou je kunnen zeggen dat de ruimte aan een aantal eisen moet voldoen om de installatie met een dergelijke hoeveelheid ammoniak te mogen huisvesten. Vervolgens is de **opstelling** van de installatie bepalend, als laatste het **type** installatie. Er gelden **geen aparte regels of limiteringen** voor de omgeving buiten het gebouw waarin de installatie staat.

Er is geen classificatie voor leidingen buiten gebouwen. Er worden wel eisen gesteld aan leidingdikte en corrosiebestendigheid. Dit geldt overigens voor alle leidingen.

Bijlage IV – Resultaten studie rendement warmtepompen door TNO

Aan

Van

Kopie aan

Laan van Westenenk 501
Postbus 342
7300 AH Apeldoorn

www.mep.tno.nl

T 055 549 34 93
F 055 541 98 37
info@mep.tno.nl

Onderwerp
Boosterwarmtepomp Deerns

Datum

Onze referentie
/ /

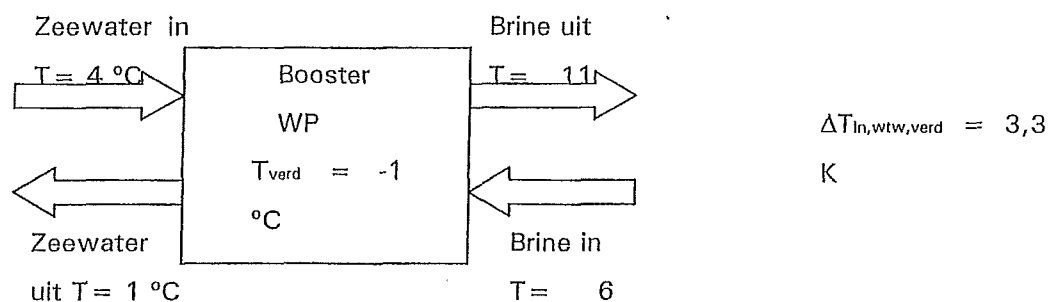
Doorkiesnummer
055 549 3934

Naar aanleiding van de vraagstelling van Deerns bij deze een eerste overzicht van de resultaten.

Zoals ik in de e-mail van 4 juni reeds heb vermeld volgt uit de berekeningen met de selectiesoftware van diverse compressorenaanbieders dat de constructie van een booster warmtepomp voor het temperatuurtraject +4/+11 mogelijk is. Navraag bij de fabrikanten Grasso en York bevestigt dat een dergelijke compressor kan worden geleverd. Hierbij kan een keuze worden gemaakt om gebruik te maken van één grote compressor of bijvoorbeeld drie kleinere compressoren.

In de bijlage heb ik de selecties van enkele compressoren weergegeven.

Uitgangscondities die ik heb gebruikt zijn in onderstaande figuur weergegeven.



Als koudemiddel is bij de selectie gekozen voor ammoniak. Dit koudemiddel heeft de beste energetische eigenschappen, zodat de gewenste hoge c.o.p. kan worden gehaald.

Ammoniak is een natuurlijk koudemiddel met een ODP en GWP van 0.

In de overzichtstabel zijn de c.o.p.'s van verschillende compressoren bij de diverse condities weergegeven. Deze tabel laat de eigenschappen van enkele compressoren zien, en heeft niet de pretentie alle mogelijkheden weer te geven. De tabel geeft wel een indicatie wat de mogelijkheden zijn bij industriële compressoren.

Merk	Type	Aantal	Totaal WP vermogen	T0	Tc	c.o.p. warmte	toerental
Grasso	1212E	1	2550.8	-1	14	10.8	1500
Grasso	912	2	2551.8	-1	14	10.7	1000
Grasso	612	3	2553.9	-1	14	10.7	1000
Sabroe	SMC 116S	3	2922	-1	14	12.2	1460
Sabroe	SMC 116E	3	2966	-1	14	13.1	970
Sabroe	SMC 188	2	2797	-1	14	12.9	730
MyCom	N12WB	2	2955	-1	14	12.5	950
Grasso	1212E	1	2513.2	-1	18	9.7	1500
Grasso	912	2	2514.2	-1	18	9.7	1000
Grasso	612	3	2516.4	-1	18	9.6	1000
Sabroe	116E	3	2636.2	-1	18	11.1	970
Sabroe	186	2	2762	-1	18	10.7	970
MyCom	N12WB	2	2315.4	-1	18	10.3	980

In bovenstaande tabel is te zien dat alle merken een c.o.p. van boven de 10 halen bij 1/+ 14. Er is in alle gevallen uitgegaan van dezelfde condities.

Er is contact opgenomen met Grasso en York (Leverancier van Sabroe compressoren) om een prijsindicatie van de compressoren te krijgen. Het gaat hierbij alleen om een indicatie te krijgen, de keuze voor deze fabrikanten is dan ook geheel willekeurig. In de bijlage heb ik de offertes met de prijsindicaties van Grasso en York bijgevoegd. Zoals te verwachten is, zal een installatie met meerdere compressoren duurder zijn dan één grote compressor. Afhankelijk van de opstelling zal de prijs voor de compressoren tussen de 60.000 en 100.000,- euro liggen. De prijsindicaties zijn als bijlage opgenomen.

Warmtewisselaars

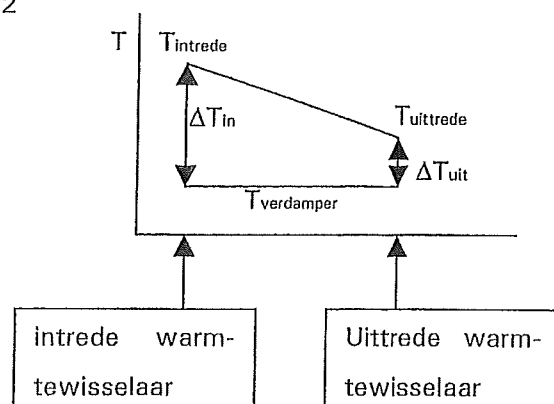
Daarnaast zijn voor het energiezuinige ontwerp warmtewisselaars aan condensor en verdamperzijde nodig. Ook hier zijn offertes voor aangevraagd om een prijsindicatie te geven. Bij deze prijzen zit nog geen arbeidsloon verwerkt en overige kosten. Het gaat hier dus alleen om de prijs van de componenten die naar verwachting de grootste kostenpost zullen zijn. Aan de verdamperzijde moet de warmtewisselaar zeewaterbestendig zijn, waardoor duurdere materialen moeten worden gebruikt. Verder is er van uit gegaan dat er aan de condensorzijde een glycolmengsel door de warmtewisselaar stroomt met een vorstbeveiliging tot -10°C.

Bij twee fabrikanten (Helpman en Alfa Laval) is om een prijsindicatie gevraagd. Het gaat hierbij alleen om een indicatie te krijgen, de keuze voor deze fabrikanten is dan ook geheel willekeurig. Het logaritmisch temperatuurverschil over de verdamper is 3,3, K en over de condensor 5,1 K. Op deze wijze wordt ook inzichtelijk gemaakt wat het prijsverschil is tussen warmtewisselaars met een kleine ΔT en een iets grotere ΔT .

Het logaritmisch temperatuur verschil is gedefinieerd als:

$$\Delta T_{\text{ln}} = \frac{\Delta T_{\text{in}} - \Delta T_{\text{uit}}}{\ln\left(\frac{\Delta T_{\text{in}}}{\Delta T_{\text{uit}}}\right)}$$

(zie plaatje voor de definitie van de symbolen)

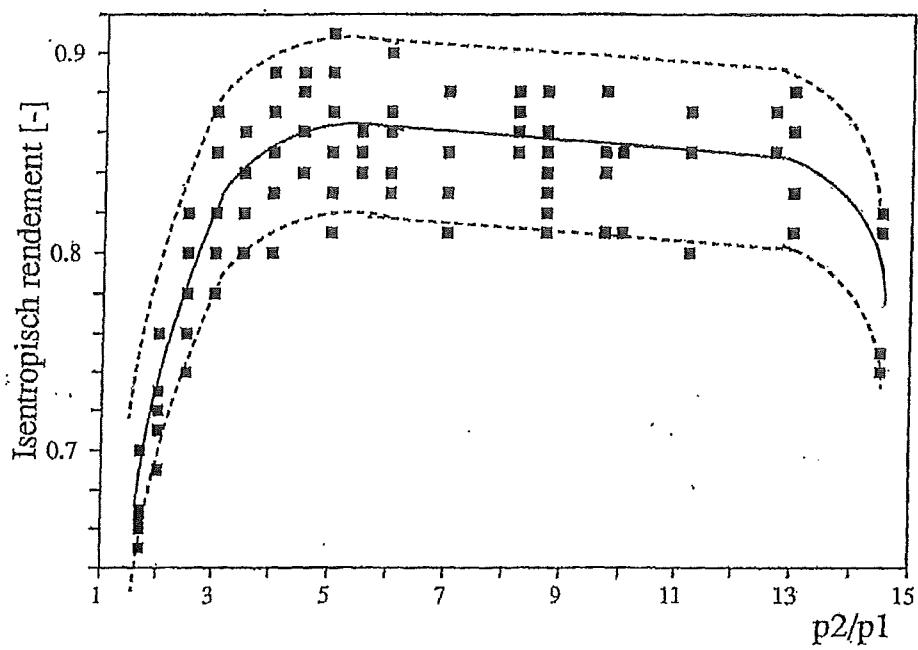


Om inzicht te krijgen op de invloed van het temperatuursverschil tussen verdampingstemperatuur en uittrede temperatuur van de warmtewisselaar is voor de warmtewisselaars een prijsindicatie aangevraagd voor verschillende temperatuursverschillen.

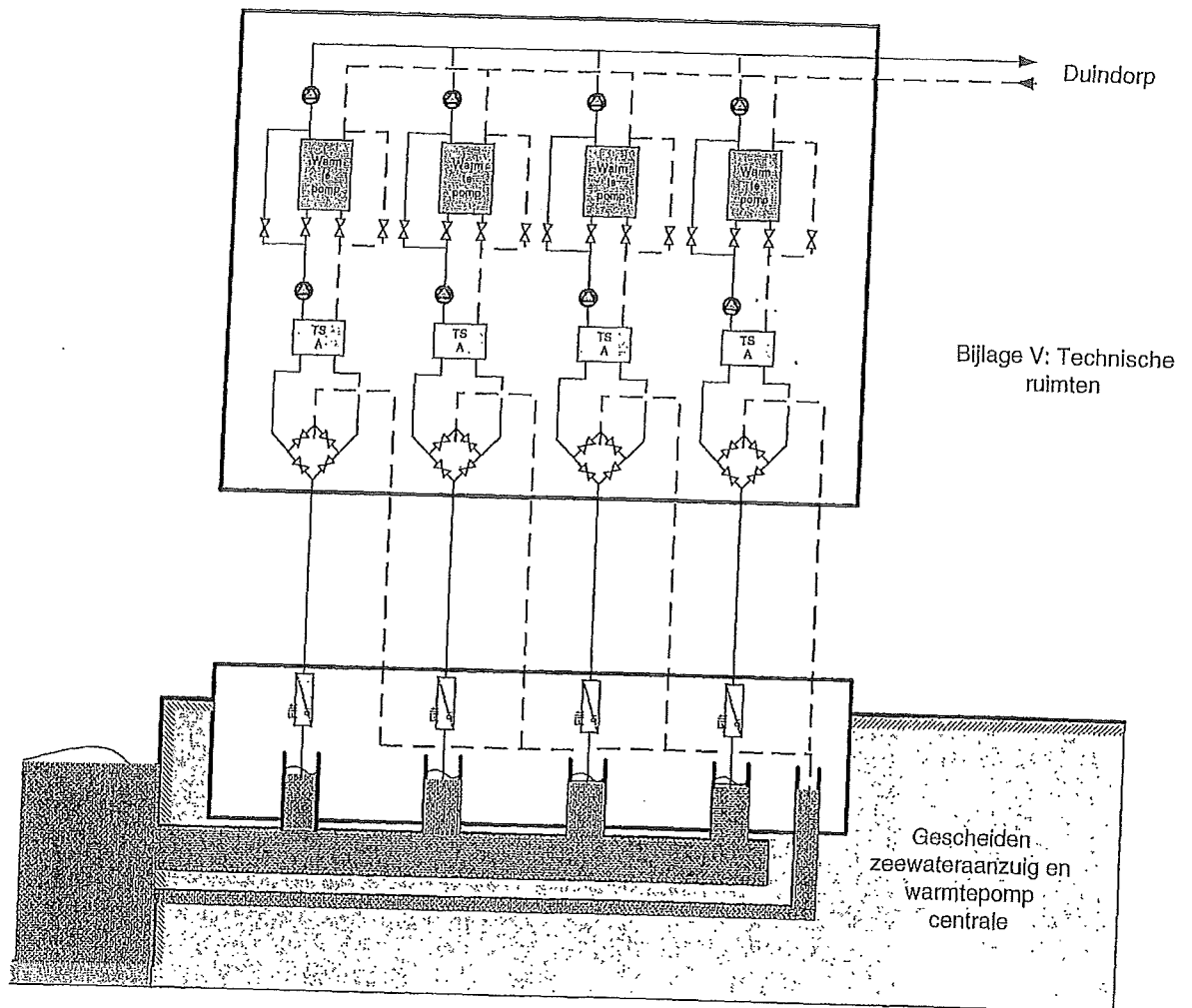
Merk	Type	ΔT_{ln} [K]	Prijsindicatie [eur]
Alfa Laval	Platenwarmtewisselaar Verdamperzijdig (2,5 MW)	3,1	90.584,-
Alfa Laval	Platenwarmtewisselaar Condensorzijdig (2,8 MW)	5,2	30.707,-
Alfa Laval	Platenwarmtewisselaar Condensorzijdig	8,4	20.717,-
Helpman	Informatie moet nog geleverd worden		

Invloed van klein drukverschil over de compressor op het isentropisch rendement van de compressor.

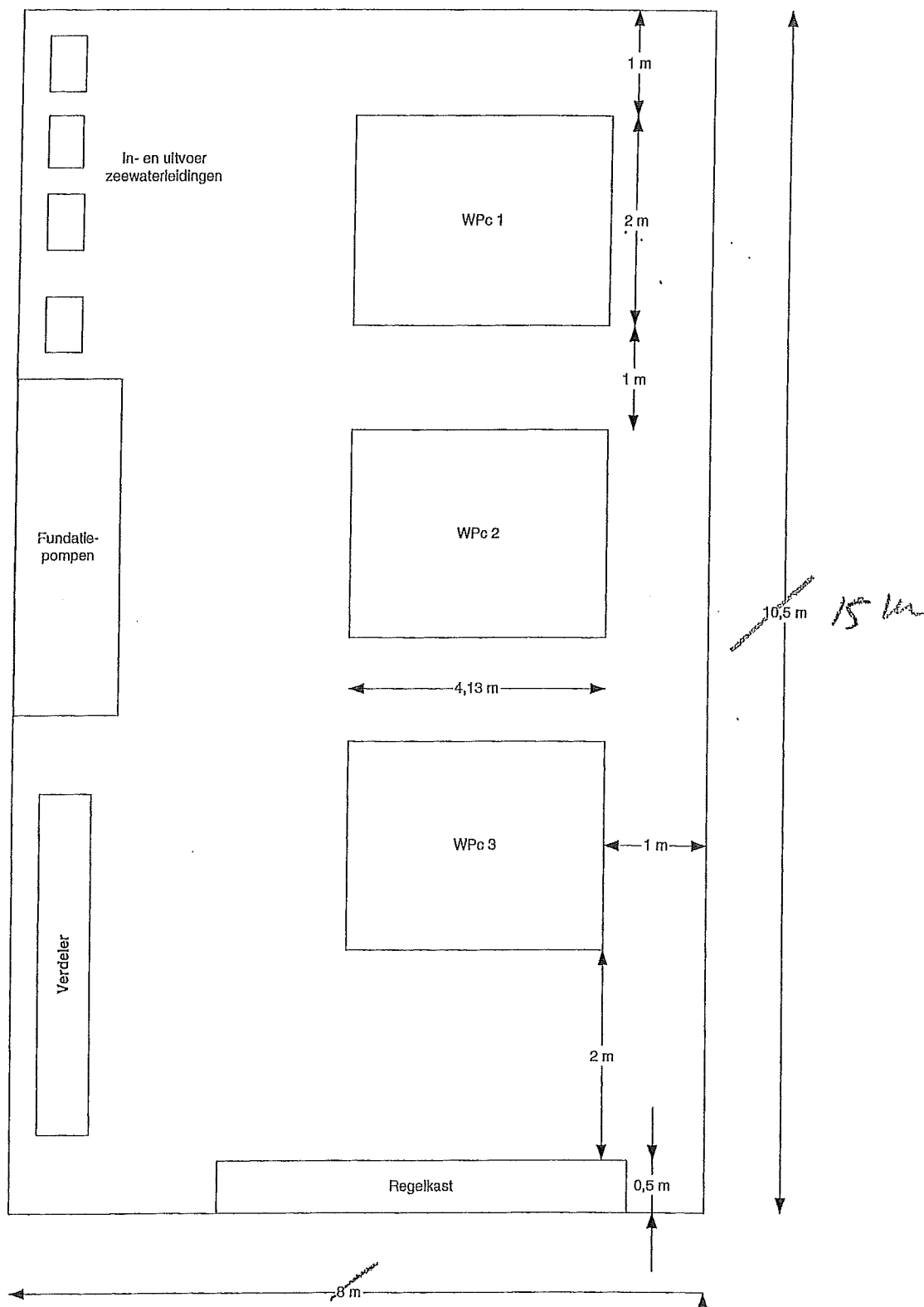
Het relatief kleine drukverschil over de compressor heeft invloed op het isentropisch rendement van de compressor. Het isentropisch rendement is gedefinieerd als het werkelijk benodigde vermogen voor compressie gedeeld door het theoretisch benodigde compressievermogen. In onderstaande figuur (volgende bladzijde) is aangegeven voor een zuigercompressor hoe dit rendement verloopt. Voor elke compressor is deze curve anders. Compressorfabrikanten geven geen informatie over het verloop van deze curves. Te zien is dat bij een kleine drukverhouding tussen de condensordruk en verdamperdruk het isentropisch rendement sterk afneemt. Kijken we nu naar de conditie (-1°C/+14°C) dan is de drukverhouding $p_2/p_1 = 1,7$ voor het koudemiddel ammoniak. Uit de figuur valt op te maken dat de compressor waarschijnlijk functioneert in het gebied waar het isentropisch rendement sterk afneemt. De oorzaak hiervan ligt in de werking van de compressor. Bij kleine drukverhoudingen wordt de invloed van de geïndiceerde kleparbeid relatief groot. Op dit ogenblik is onduidelijk of de selectiesoftware van de fabrikanten rekening houdt met de invloed van kleine drukverhoudingen op het isentropisch rendement (en dus op de c.o.p.) van de compressoren. Deze vraagstelling is ondertussen uitgezet bij compressorfabrikanten. We verwachten op korte termijn hier antwoord op.



Bijlage V-1: Scheiding technische ruimten



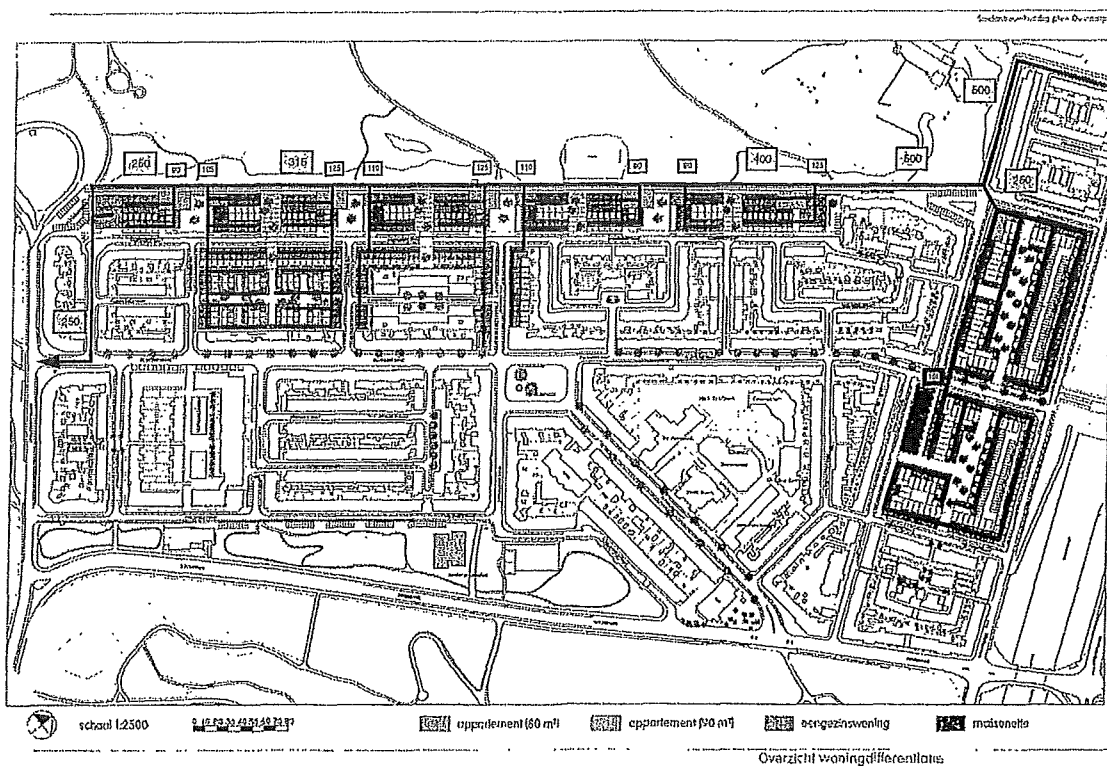
Bijlage V-2: Technische ruimte centrale warmtepompen



$h = ca. 3.5' \text{ water}$

Volume = ca. 125 m³

Bijlage VI – Infrastructuur



Deerns
RAADGEVEND INGENIEURSBY

Bijlage VII - Netto Contante Waarde berekening

Netto contante waarde vergelijking centrale warmtepomp vs aquifer						
Netto contante waarde (geen restwaarde)				Netto contante waarde (met)		
Periode	centrale warmtepomp (euro)	aquifer (euro)	verschil (euro)	centrale warmtepomp (euro)	aquifer (euro)	verschil (euro)
15 jaar						
25 jaar						
30 jaar						
Investering						
bouwkundig						
Exploit.kosten						
onderhoudskosten	3,40%	2,00%		3,40%	2,00%	
Energiekosten						
Onderhoudskosten						
Rentevoet	8%			8%		

Bijlage VII – Uitgangspunten

Deerns raadgevende ingenieurs bv

Fleminglaan 10
2289 CP Rijswijk
Postbus 1211
2280 CE Rijswijk
telefoon (070) 395 74 00
fax (070) 399 33 71
e-mail rsw@deerns.nl
internet www.deerns.nl

Deerns raadgevende ingenieurs bv

De Deimten 9 A
9747 AV Groningen
Postbus 1540
9701 BM Groningen
telefoon (050) 312 45 41
fax (050) 313 82 86
e-mail gron@deerns.nl

Deerns raadgevende ingenieurs bv

Adelbert van Scharnlaan 170 E
6224 JX Maastricht
telefoon (043) 363 92 92
fax (043) 363 76 16
e-mail mst@deerns.nl

Deerns raadgevende ingenieurs bv

Science Park Eindhoven
Ekkersrijt 5001
5692 EB Son
Postbus 1009
5602 BA Eindhoven
telefoon (040) 269 76 80
fax (040) 269 76 89
e-mail eind@deerns.nl

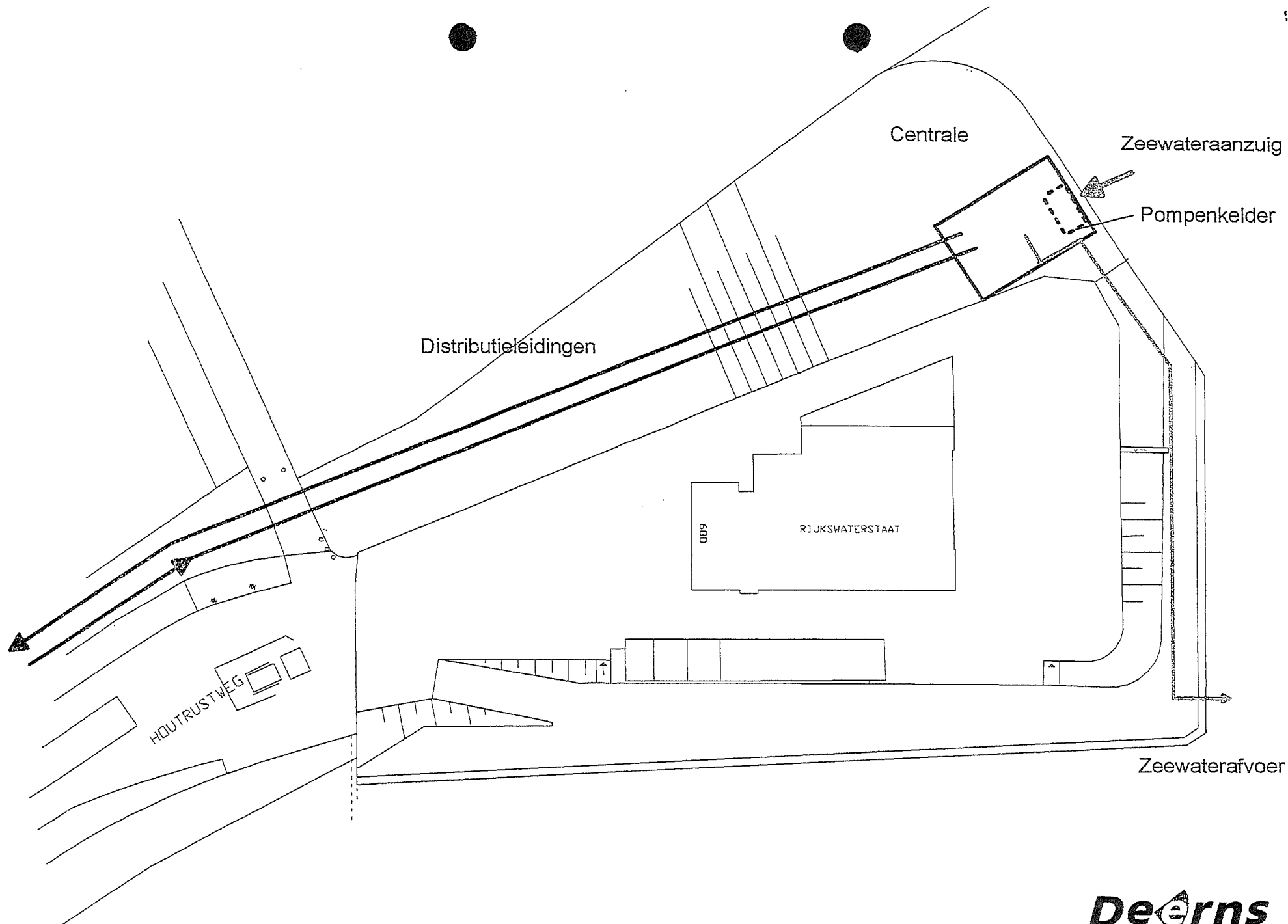
Raadgevend Ingenieursbureau Boonstoppel bv

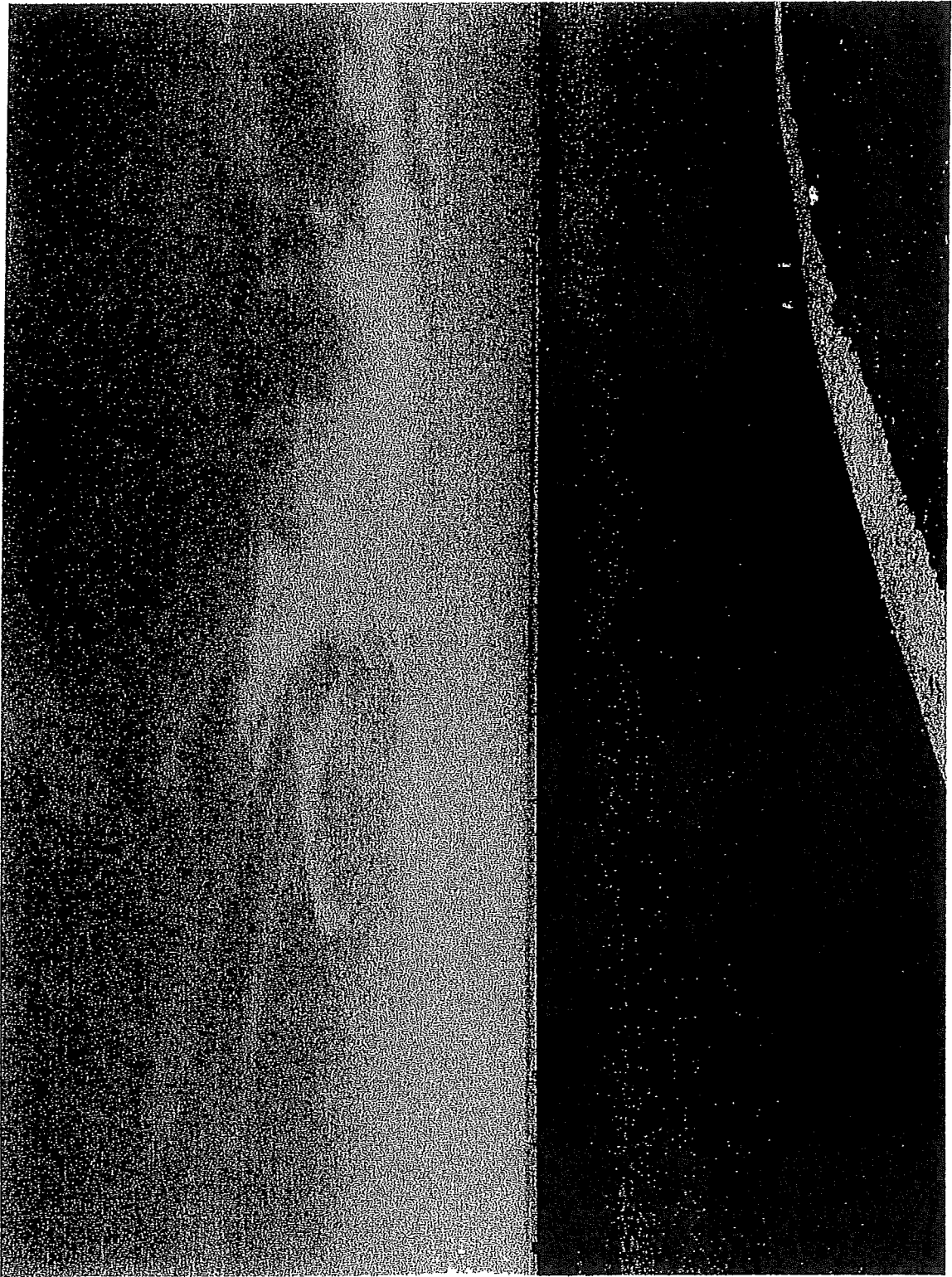
Toernooiveld 216
6525 EC Nijmegen
Postbus 31269
6503 CG Nijmegen
telefoon (024) 383 11 11
fax (024) 350 00 00
e-mail info@riboonstoppel.nl

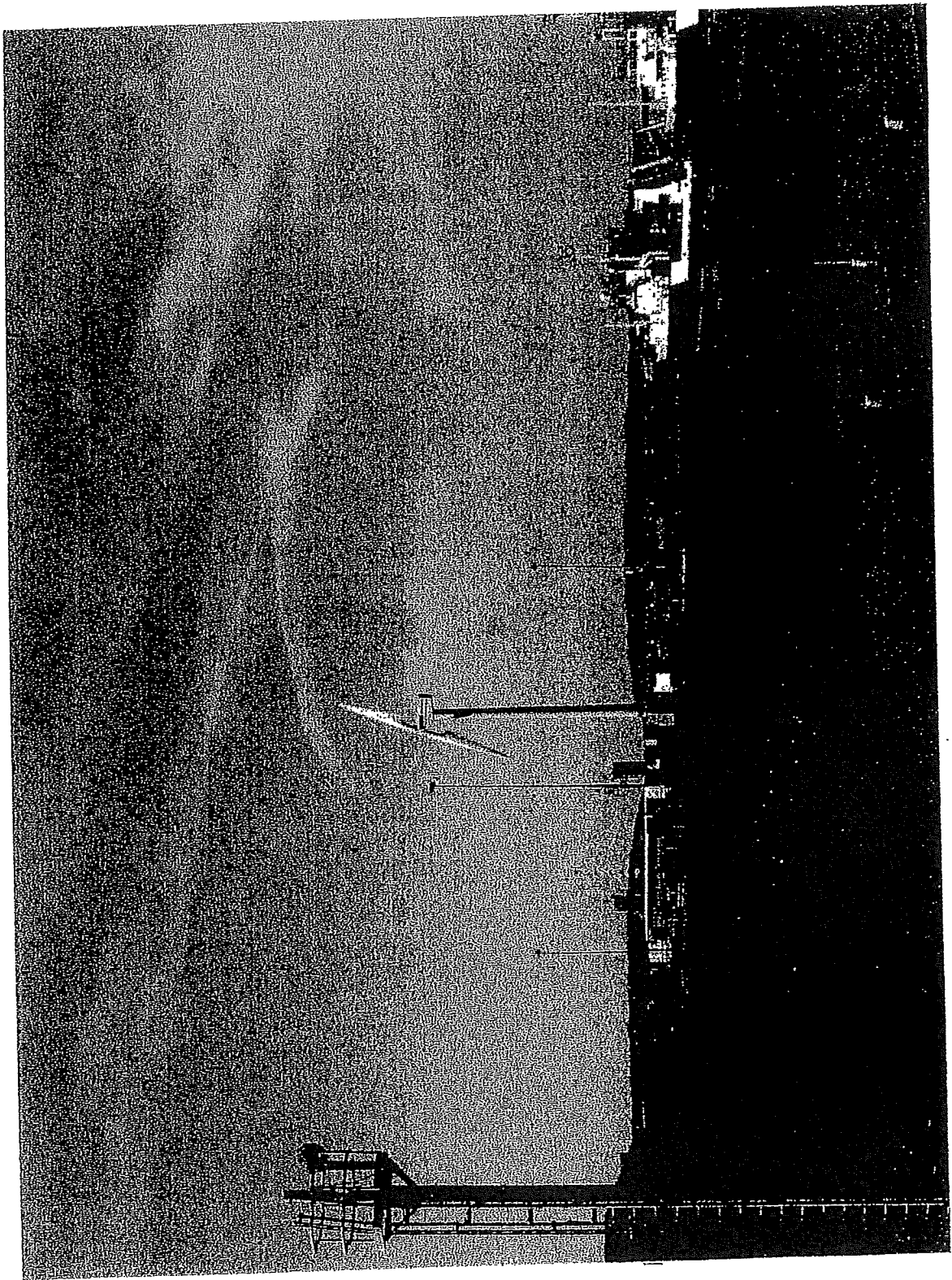
Tracé (straatnamen) van leidingenverloop Duindorp project:

1. Einde van de Houtrustweg t/m Rijkswaterstaat terrein
2. Wieringsestraat (ten westen van, in duingebied)
3. Schouwensestraat
4. Walchersestraat
5. Goereestraat
6. Bevelandsestraat
7. Markensestraat
8. Pluvierhof
9. Meeuwenhof

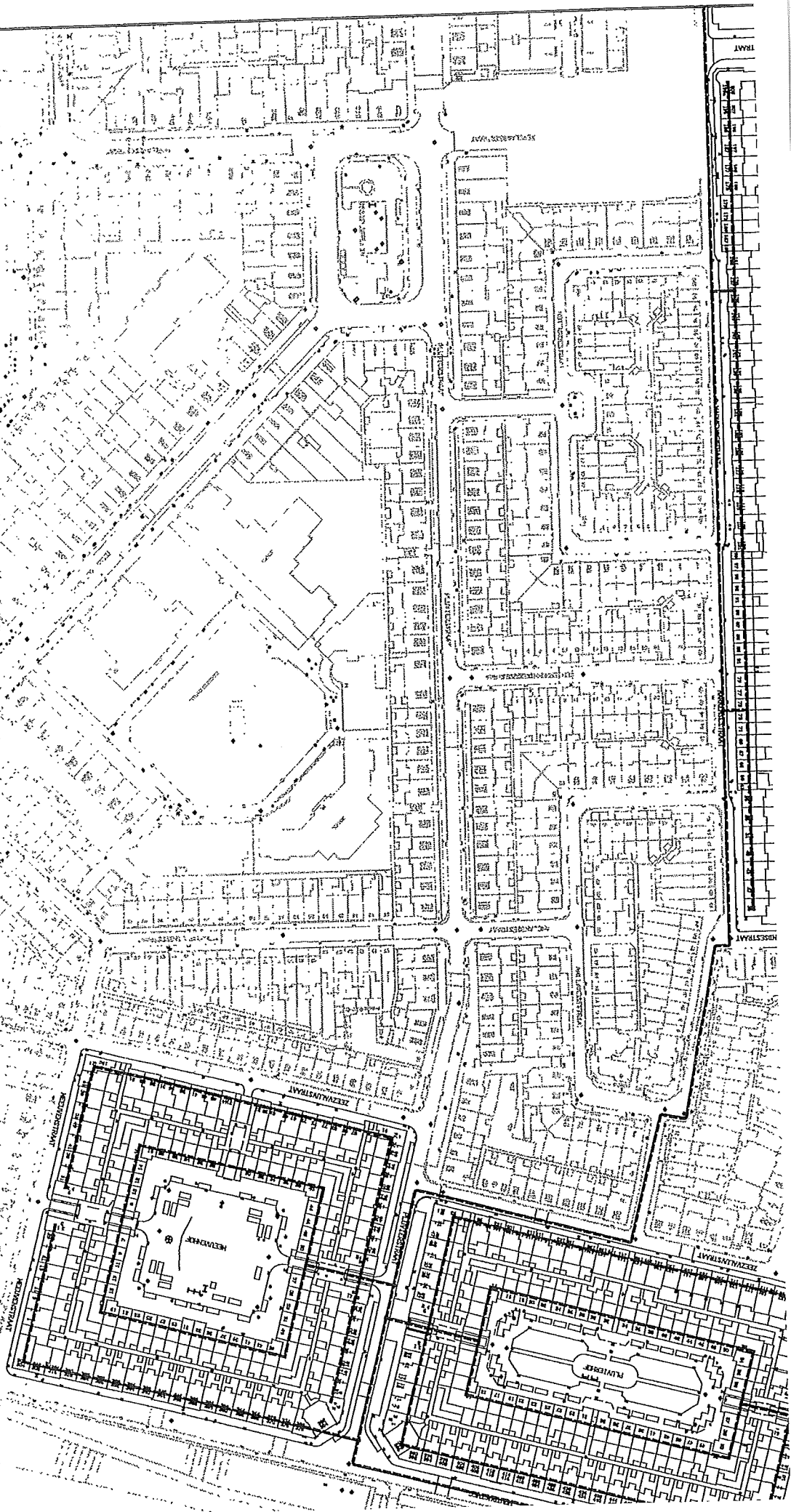
BSC VTD	
Nr	
07 OKT. 2003	
Kod: / doosier	
Afdelen	pe gez. aan
Antw	raaf dep.





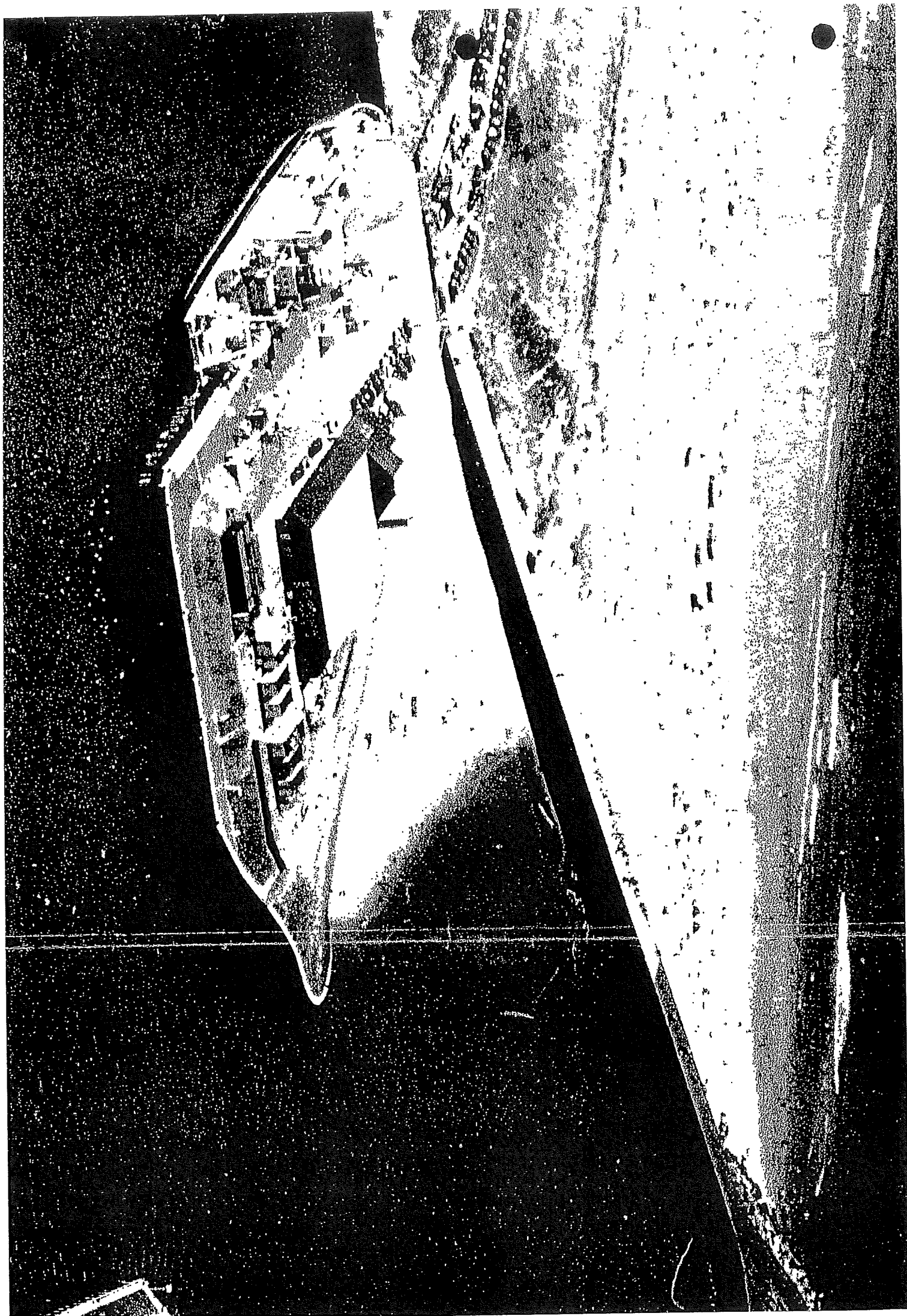


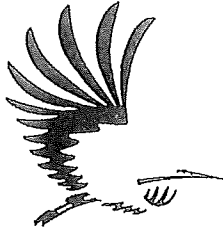




**De
erns**

RAADGEVENDE INGENIEURSBY





Gemeente Den Haag
Dienst Stadsbeheer

EXEMPLAAR

Milieu en Vergunningen

Retouradres: Postbus 12 651, 2500 DP Den Haag

Dienst Stedelijke Ontwikkeling
Directie Bouwen Toezicht en Dienstverlening
T.a.v. dhr. [redacted]
Sc_01

Uw brief van

Uw kenmerk
200305758
Ons kenmerk
5610088/SB2003-26531
Aantal bijlagen
0
Datum
10 november 2003

Onderwerp

Verzoek om bouwadvies

561-008 Locatie: Houtrustweg t.h.v nr 600 t/m terrein Rijkswaterstaat ten westen duingebied Duindorp

Geachte heer [redacted]

Het bouwplan van Vestia Den Haag Scheveningen op de locatie Houtrustweg t.h.v nr 600 t/m terrein Rijkswaterstaat ten westen duingebied Duindorp is door de afdeling Bodembeheer van de Dienst Stadsbeheer in behandeling genomen. Het bouwplan betreft de bouw van een zeewaterwarmtecentrale en de aanleg van distributieleidingen vanaf de Houtrustweg naar een deel van de wijk Duindorp. Naar aanleiding hiervan het volgende.

Op de locatie is ter plaatse van het deel van het bouwplan dat in de wijk Duindorp valt, historisch onderzoek uitgevoerd door Fugro (d.d. 7 september 1998, kenmerk B-8170/110). Omdat meer dan 50 m³ grond ontgraven wordt en volgens het historisch onderzoek, de Bodemkwaliteitskaart en Bodembeheerplan Den Haag (d.d. 8 juli 2003) een ernstig geval van bodemverontreiniging mogelijk is dient een verkennend NEN-5740 onderzoek plaats te vinden.

Aangezien het inzicht in de bodemkwaliteit ontbreekt, kan de bouwvergunning vooralsnog niet worden verleend.

Ik ga er vanuit u hiérmee voldoende te hebben geïnformeerd.

Hoogachtend,

[redacted]
mw.
hoofd Bodembeheer

c.c.: -Vestia Den Haag Scheveningen, Sir Winston Churchilllaan 300, 2282 LZ RIJSWIJK

Inlichtingen bij

Afdeling

Bodembeheer

Bezoekadres

Spui 70

Doorkiesnr

Fax



Gemeente Den Haag
Dienst Stadsbeheer

Milieu en Vergunningen

Retouradres: Postbus 12 651, 2500 DP Den Haag

Dienst Stadsbeheer
Milieu en Vergunning
Afdeling Milieutoezicht Bedrijven
[Redacted]

Uw brief van

Uw kenmerk
1005735

Ons kenmerk
5610088/SB2006/1867

Aantal bijlagen

Datum
18 december 2006

Onderwerp

Locatie: Houtrustweg ongenummerd (Norfolkterrein)

Geachte heer [Redacted]

De adviesaanvraag met betrekking tot de beoordeling van het bodemonderzoek op de locatie Houtrustweg ongenummerd (Norfolkterrein) is door de afdeling Bodembeheer van de Dienst Stadsbeheer in behandeling genomen. Naar aanleiding hiervan het volgende.

Op de te onderzoeken locatie bevindt zich een zeewaterwarmtecentrale bedrijf. Het bedrijf zal zich bezighouden met de opslag van ammoniak.

Opzet bodemonderzoek

In het kader van het onderzoek is de onderzoeksstrategie gericht op de toekomstige opslagplaats van ammoniak. Hiertoe zijn verspreid over de onderzoekslocatie een tweetal boringen geplaatst.

De onderzoeksopzet voldoet voor deze verdachte deellocatie aan het protocol voor gecombineerd bodemonderzoek Milieuvergunning en BSB.

Opgemerkt wordt dat het overige terrein verder niet is onderzocht zoals destijds is aangegeven in de onderzoeksopzet (d.d. 12 december 2005 met kenmerk 06943).

Resultaten

Uit de resultaten van dit onderzoek blijkt dat in de bodem plaatselijk puin wordt aangetroffen van 1,0 tot 1,5 m-mv. Analytisch worden in de grond en het grondwater verschillende concentraties ammoniakgerelateerde stoffen aangetroffen. De aangetroffen concentraties dienen als referentiekader voor de grond en grondwaterkwaliteit.

Conclusie

Op grond van het bovenstaande wordt ingestemd met het nulonderzoek.

Inlichtingen bij

Afdeling

Bodembeheer

Bezoekadres

Paviljoensgracht 1

Doorkiesnr

Fax

Voor de volledigheid wordt opgemerkt dat vanuit andere kaders (bouwvergunning, BSB) aanvullende eisen aan bodemonderzoek kunnen worden gesteld.
Ik ga er vanuit u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd.

Hoogachtend,

A large, dark, irregular redacted area covering the signature of the official.

hoofd Bodembeheer