

Twee woongebouwen, elk 100 eenheden, feasibility

INHOUDSOPGAVE

Hoofdstuk	Blz
1.0 INLEIDING.....	2
2.0 ALGEMENE BESCHRIJVING VAN HET GEBRUIK VAN AARDWARMTE	3
3.0 SPECIFIEK OORDEEL GEBRUIK (WARMTECAPACITEIT) VAN VERTICALE BODEMWARMTEWISSELAARS	3
4.0 OPEN BRON SYSTEEM, INRICHTINGSVEREISTEN	4
5.0 BODEMOPBOUW EN GEOHYDROLOGISCHE SITUATIE	7
6.0 VERGUNNINGASPECTEN	9
7.0 SAMENVATTING EN CONCLUSIES.....	9
8.0 SAMENVATTING KOSTENRAMING.....	10
9.0 SPECIFICATIE KOSTPRIJS.....	11

BIJLAGE : foto Nordic SYG
foto buffer 3000 ltr

1.0 INLEIDING

Door Nordic Europe b.v. is dit advies opgesteld m.b.t. de technische en financieel – economische haalbaarheid van een warmtepomp systeem voor twee woongebouwen op een geologisch representatieve locatie in Nederland. Er is gekozen voor twee gebouwen van elk 100 wooneenheden en één bodemsysteem om de prijs per wooneenheid op een aanvaardbaar niveau te brengen.

Dit advies mag zonder onze toestemming niet aan derden verstrekt worden.

Voor de verwarming en voor de warmtapwatervoorziening wordt voor elk gebouw apart de toepassing van één Nordic warmtepomp en één collectief bronsysteem overwogen. Voor de koeling wordt in de zomer gebruik gemaakt van in de bodem aanwezige koude. In de zomer worden de panden passief gekoeld, waarbij de vrijkomende warmte aan de bodem wordt toegevoegd. Als tijdens de zomer de warmtepomp ook blijft ingeschakeld voor de warmtapwaterproductie zal het effect van dit koude laden groter zijn, dan wanneer zij moet worden beschouwd met in acht neming van het feit dat de heer E. Willems van Cauberg Huygens tevens het specifieke voornemen heeft thermische zonnepanelen te plaatsen om de vraag naar WTW te kunnen dekken. Een back-up voor de zon kan worden gevormd door een direct gasgestookte boiler.

De heer Willems heeft ons op 29 oktober j.l. laten weten dat hij geen specifieke geologische omstandigheden kan schetsen, dan wel ons specificaties te kunnen geven van een Programma van Eisen. Voor hetgeen volgt gaan we uit van alwat ter 23 oktober j.l. ter tafel is gebracht tijdens de WG Marketing bij de Novem in Utrecht.

We gaan de volgende opties na voor het bronsysteem:

- 1) Toepassing van gesloten verticale bodemwarmtewisselaars , een onderhoudsvrij systeem;
- 2) Gebruikmaken van grondwater , voorwaarden voor duurzaamheid.

Ad 1) Op basis van door ons verzamelde gegevens m.b.t. de bodemopbouw en watertafel zijn voor dit project indicatieve berekeningen uitgevoerd t.a.v. de warmte/koude capaciteit van verticale bodemwarmtewisselaars en de te verwachten liquidtemperatuur in functie van tijd. In dit geval gaat het om een water / glycol mengsel. De totale koudebehoefte bedraagt voor elk gebouw afzonderlijk naar opgave van de opdrachtgever 125 kW in de passieve mode. In het stookseizoen dient ±140 kW aan de primaire kring van de warmtepomp geleverd te kunnen worden ter dekking van een totaal warmteverlies van 190 kW. Aangegeven is verder dat gedurende 365 dagen per jaar 12 liter/minuut WTW > 60°C aan het sanitaire systeem moet kunnen worden afgegeven door de warmtepomp met tussenkomst van een buffer. Aan de bodem dienen deze vermogens dan onttrokken te kunnen worden als wel afgegeven te kunnen worden. De opdrachtgever heeft geen plattegrond van de gebouwen en hun directe omgeving verstrekt. We nemen aan dat de betreffende gebouwen 60 mtr van elkaar staan en in de omgeving voldoende ruimte is.

Ad 2) Op basis van door ons verzamelde gegevens m.b.t. de bodemopbouw, geohydrologie en geohydrochemie zijn berekeningen uitgevoerd t.a.v. de mogelijkheden een doublet – open bronsysteem - te kunnen toepassen. Dezelfde vermogens-eisen en fysieke omstandigheden als boven gelden.

2.0 ALGEMENE BESCHRIJVING VAN HET GEBRUIK VAN AARDWARMTE

Aan de bodem kan warmte worden onttrokken t.b.v. verwarmen en/of warmwatervoorziening. Door het onttrekken van warmte treedt een temperatuurdaling in de omringende grond op. De warmteonttrekking wordt gecompenseerd door aanvoer van warmte via het grondwater en door warmtegeleiding vanuit de omringende en dieper gelegen zand en kleilagen. Alsmede wordt vanaf het maaiveld door de zon energie aangeleverd..

3.0 GEBRUIK (WARMTECAPACITEIT) VAN VERTICALE BODEMWARMTEWISSELAARS

Deel van het onderzoek is de mogelijkheid van een gesloten systeem te bezien, ook al omdat we feitelijk over een hypothetische situatie spreken; het kan voorkomen dat een open systeem niet mogelijk of wenselijk is.

Gelet op de bodemgesteldheid is het onttrekken van koude uit de eerste zandlaag (eerste watervoerende pakket) het meest effectief. Aan de daaronder gelegen scheidende laag (zandige kleilaag) kan minder aan onttrokken worden. Onttrekking aan het tweede watervoerende pakket wordt met boordiepte van 200 m -MV in beschouwing genomen.

Ten behoeve van het globaal ontwerp zijn indicatieve berekeningen uitgevoerd van het specifieke vermogen van verticale bodemwarmtewisselaars (vbww). Daar het een voorlopig ontwerp betreft zijn de uitgevoerde berekeningen indicatief van aard.

Afhankelijk van de bodemgesteldheid kan gerekend met de volgende warmtegeleidingscoëfficiënt (ervaringswaarden):

grof zand:	$\lambda = 3,5 \text{ W/m}^{\circ}\text{K}$
fijn zand:	$\lambda = 2,8 \text{ W/m}^{\circ}\text{K}$
leem:	$\lambda = 2,0 \text{ W/m}^{\circ}\text{k}$
klei:	$\lambda = 1,6 \text{ W/m}^{\circ}\text{K}$

Door het onttrekken van warmte via bodemwarmtewisselaars treedt een afkoeling op in de bodemzone rondom de bodemwarmtewisselaar. De grootte van deze zone wordt bepaald door het energetisch evenwicht tussen aanvoer en afvoer van warmte.

Omgekeerd kan in de zomer warmte (t.b.v. koelen) aan de bodem worden toegevoegd. Door de warmteafgifte via de bodemwarmtewisselaar treedt een temperatuurstijging op in de omgeving van de bodemwarmtewisselaar. De grootte van de verwarmde zone wordt eveneens bepaald door het energetisch evenwicht tussen aan- en afvoer van warmte.

Bij gebruikmaking van een gesloten systeem kunnen de verticale bodemwarmtewisselaars in de bodem worden aangebracht via groot Ø boren. Het gaat hier immers om een aanzienlijk vermogen. Hoe groter de diameter hoe groter de effecten van thermische overdracht.

De gebruikte boormethoden zijn afhankelijk van de geologie. De verticale warmtewisselaars worden in de boorgaten geïnstalleerd en bestaan uit een lus of een concentrische buis waardoor de warmtedrager stroomt. Het materiaal van de bodewarmtewisselaar is HDPE. Afhankelijk van het vermogen van de warmtepomp en de λ -waarde van de omringende lagen worden meerdere verticale bodemwarmtewisselaars geïnstalleerd die onderling door leidingen zijn verbonden en die gezamenlijk het bodemwarmtewisselaarsysteem vormen.

Bij dit systeem van gesloten verticale bodemwarmtewisselaars wordt gebruik gemaakt van een mengsel van water met een antivriesmiddel dat door de warmtewisselaars stroomt. Bij het onttrekken van warmte vindt de warmteoverdracht in de bodem plaats aan dit mengsel en vervolgens wordt de warmte in de warmtepomp overgedragen aan de verdamper.

Bepalend voor de diepte, diameter en aantal van de verticale bodemwarmtewisselaars zijn de jaarlijks te onttrekken en terug te brengen hoeveelheid energie, het verwarmings- en koelvermogen, de bodemopbouw, de onderlinge afstand tussen de bodemwarmtewisselaars (beschikbare ruimte). Op de specifieke omstandigheden op de gekozen locatie komen we na behandeling van de lithografie terug.

Groot voordeel van een gesloten systeem is de lange onderhoudsvrije levensduur. Ook kan in de passieve koelmodus een relatief lage temperatuur aan het secundaire systeem worden afgegeven na koudelading in de winter of WTW-productie.

Een nadeel kan worden gevormd door de uitgestrektheid en daarmee gepaard gaande kosten van het bww-stelsel.

Indien gekozen wordt voor een zonneboilersysteem, dient dit systeem te worden aangesloten op het vbww- stelsel, teneinde voordeel te behalen uit de regeneratieve werking. We hebben hier echter in dit verband daar geen rekening mee gehouden.

4.0 OPEN BRON SYSTEEM, INRICHTINGSVEREISTEN

Vooraf bij de grotere vermogens van > dan 70 kW wordt gebruikt gemaakt van een open bron systeem. Hierbij wordt grondwater niet permanent onttrokken, maar over de verdamper van de warmtepomp of een tussen gelegen TSA gevoerd en na 'thermische ontginning' weer geïnjecteerd in de retourput. Er kunnen echter problemen ontstaan wanneer de waterkwaliteit minder geschikt is. De volgende factoren zijn belangrijk:

- Het in het water voorkomen van lucht en de vorming van gassen;
- De chemische samenstelling van het water;

- De toegepaste overdruk in de negatieve bronnen en de inrichting van deze bronnen.

Belangrijk voor het goed functioneren van een retourput is, dat het uit de bodem opgepompte water via een gesloten circuit van de positieve naar de negatieve put wordt getransporteerd. Een absoluut gesloten circuit is echter moeilijk te verwezenlijken.

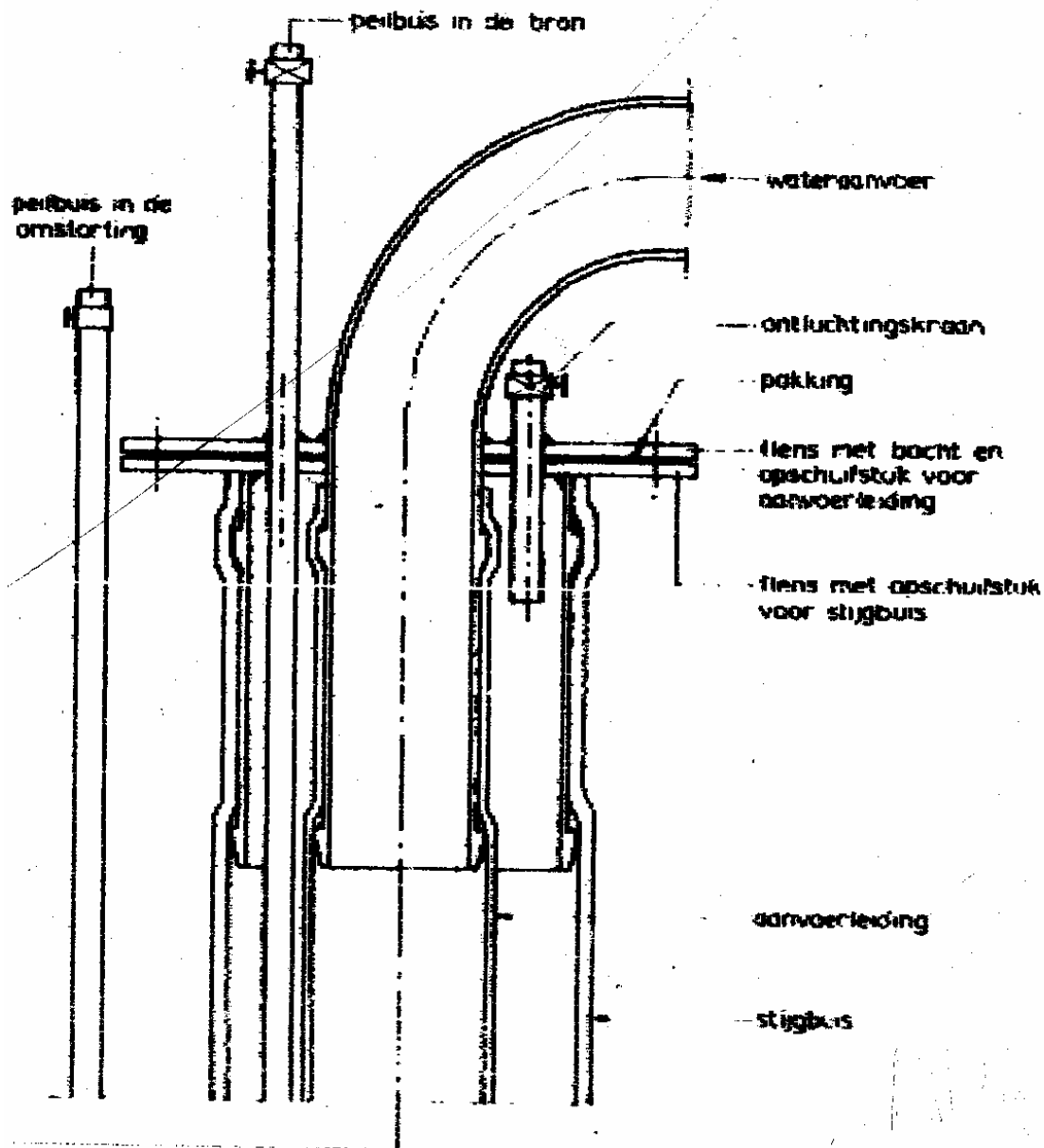
Ondanks de gesloten transportleiding kunnen in de retourbron ongewenste chemische reacties optreden die met uitvloeking gepaard gaan. Deze reacties kunnen een gevolg zijn van het luchthappen in de positieve bron of ontstaan door een te hoog geplaatste uitmonding van de aanvoerleiding in de negatieve bron. Met het oog op dit laatste is het dan ook gewenst dat het uiteinde van de aanvoerleiding in de retourbron wordt doorgezet tot circa 0,50 m beneden de onderkant van het filter.

De in de retourbron vrijkomende gassen kunnen aanzienlijke variaties in de bronwaterstand veroorzaken. Door echter in de bronkop een ontluchtingsmogelijkheid aan te brengen kan worden voorkomen dat boven de waterspiegel een luchtkussen ontslaat, waardoor de druk op het water te groot zou worden.

Door in de retourbron een peilbuis aan te brengen die reikt tot circa 0,50 m beneden de onderkant van de aanvoerbuis kan de stijghoogte worden gemeten.

Als gevolg van gasvorming in de filteromstorting kan het debiet belangrijk teruglopen. Het is dan normaliter ook gewenst in de filteromstorting een ontluchting aan te brengen die tot boven het maaiveld reikt. Gezien de grondwatertafel op de gekozen locatie kan deze buis echter in de put worden opgenomen. Deze ontluchting kan tevens dienst doen voor het waarnemen van de waterstand in de omstorting. Het verschil in stijghoogte in de peilbuizen van de bron en de omstorting is een maat voor de filterweerstand.

De afbeelding hieronder geeft een detail van een bronkop waarin de genoemde peilbuizen en de ontluchting zijn aangegeven.



Geraakt de retourbron ondanks alle voorzorgen toch verstopt dan neemt de weerstand van het filter toe, waardoor het water in de bron zal stijgen, In verband hiermee is het dan ook gewenst dat de toevoer naar de retourbron door een afsluiter kan worden geregeld. Is er geen afsluiter aanwezig dan kan als gevolg van een te grote overdruk het aangevoerde water via het filter langs de stijgbuis omhoogkomen De bron wordt dan achterloops, waardoor de functie van retourbron verloren gaat. In verband hiermee. moet een grotere stijghoogte dan 1,50 tot 2,00 m boven het maaiveld worden vermeden.

De opneemcapaciteit van een negatieve bron kan 50 -80 % geringer zijn dan die van een positieve bron. Bij ten volledig retourneren van het opgepompte

water zijn dus circa twee- tot vijfmaal zo veel negatieve als positieve bronnen nodig, dan wel dient de diameter of filterhoogte aangepast te worden.

Indien ondanks alle getroffen voorzieningen ten retourbron toch mocht verstopten, dan is het mogelijk de bronnen in secties schoon te pompen en eventueel met gebruikmaking van onze CO₂ methode te regenereren.

Met het oog op de chemische samenstelling van het water moet worden opgemerkt dat het zuurstofarme water sterk corrosief is ten opzichte van onbeschermde metalen. We passen dan ook de noodzakelijk corrosiebestendige materialen toe zoals roestvrijstalen TSA en filterbuizen van kunststof.

Alle bovengenoemde maatregelen voeren wij door bij ontwerp en inrichting van het doublet.

5.0 BODEMGESTELDHEID EN GEOHYDROLOGISCHE SITUATIE

Het project is gelegen op de navolgende aangenomen locatie. We hebben gekozen voor een niet al te gunstig gebied, omdat dat de kosten niet objectief zou weergeven. Het gebied is geologisch gestuwd. Beneden de ± -82 m MV treffen we kleilagen aan met enig fijn zand. Daarboven is het zeer grindig; de watertafel ligt op ± -22 m MV.

We hebben de Grondwater en Geo-Energiekaarten van Nederland geraadpleegd. De bodembeschrijving met begin- en einddiepten van het filter op m-MV 72,09 en 82,59 van boring 33DA 3126 01, totaal -84,50 m MV, hebben we als uitgangspunt genomen gezien de nabijheid der coördinaten.

Begin diepte -m t.o.v. MV	Eind diepte -m t.o.v. MV	bodembeschrijving	karacterisering
0	0.85	Sterk grindig	Zand
0.85	31	Zwak grindig	Zand
31	37	Sterk grindig	Zand
37	72.10	Zwak grindig	Zand
72.10	75.10	Sterk grindig	Zand
75.10	77.30	Matig grindig	Zand
77.30	82.15	Sterk grindig	Zand
82.15	84.50	kleiug	Leem

De ligging van de watertafel t.o.v. het maaiveld heeft een 'lange' droge zone tot gevolg. Feitelijk betekent dat een verlies van 22 mtr per vbww. De laagbeschrijving "grindig" geeft ook duidelijk aan dat we grote spoelverliezen kunnen verwachten tijdens het boren. Droog boren is derhalve noodzakelijk en voor elke boring zal een casing gestoken dienen te worden. Een ander nadelig aspect is dat we niet diep kunnen boren; de klei begint reeds op - 83 m MV. Effectief houden we dan 61 m¹/vbww over. Samenvattend: een gesloten systeem is mede gezien de nabijheid van de gebouwen tot elkaar en de gevraagde vermogens niet tot de reële opties behorend.

Dit zo zijnde, hebben we met name de geohydrochemische situatie bekeken:

individuele analyse					
kaart aanduiding	x	191240	maaiveld bovenkant filter - MV	53+ 72,0 9	
	y	450180	onderkant filter - MV	82,5 9	
hoofdcomponenten			hoofdkenmerken		
Na+	11	mg/l	EC 18oC	8,17	ms/ m
K+			pH	6,75	(-)F
Ca2+	7,9	mg/l	Hardheid	0,25 2	mm ol/l
Mg2+	1,3	mg/l			
			agressiviteit		
Fe (tot c.q.2+)	0,07	mg/l	kleur	0,3	
Mn (tot c.q. 2+)	0,02	mg/l	tijdelijke hardheid	0,5	
Cl-	10	mg/l			
SO4-	5,8	mg/l			
HCO3-	37	mg/l	somparameters		
CO3-	0	mg/l			
SiO2	17,4	mg/l	KMnO4-v ongefilterd	1	mg/l
			idem gefilterd		
NO3-	0	mg/l	NaHCO3	8	mg/l
NO2-Kjel stikstof					
Nh4+	0,11	mg/l	organische componenten		
Organ. Geb. -NH4	0,1	mg/l			
			chem. Ox.dem		
Ortho-PO4			biol.ox.dem		
Totaal-PO4	0,17	mg/l	tot.org.carb.		
			extr.org.chloor		
			vl.org.chloor		

Tezamen met gegevens aangaande kD-waarde, stromingsrichting grondwater en de stijghoogten van het grondwater komen we tot de conclusie dat de locatie zeer geschikt is voor een open bronsysteem.

6.0 VERGUNNINGSASPECTEN

Bij het toepassen van een open systeem zoals voor dit project wordt voorzien vindt een onttrekking van grondwater plaats in de zin van de Grondwaterwet.

In het kader van de Grondwaterwet dient er een vergunning te worden aangevraagd. Onze ervaring is dat dit traject plus minus 4 – 6 maanden in beslag neemt.

Aangezien het project niet is gelegen in een grondwaterbeschermingsgebied of boringvrije zone behoeft niet te worden aangenomen dat geen vergunning zal worden verstrekt.

Men dient een CLICK melding te doen bij Gemeentewerken.

7.0 SAMENVATTING EN CONCLUSIES

De bodemopbouw op de project locatie is op zich niet geschikt voor het toepassen van directe of indirecte verticale bodemwarmtewisselaars als bron ten behoeve van warmtepompen dan wel passieve koeling. De droge zone, de hoogte van de kleilaag en de kiezel, de nabijheid van de gebouwen tot elkaar, de beschikbare oppervlakte en de kosten als gevolg van het grote aantal m¹ vanwege het gevraagde vermogen zijn een hinderpaal.

Het doublet daarentegen kan uitstekend geïnstalleerd worden en benut worden voor beide gebouwen. Bij een juiste inrichting van de putten in samenhang met een deskundig geleide boring kan gezien de uitstekende waterkwaliteit bovendien gerekend worden op een langdurige >10 jaar - storingsvrije operatie tegen zeer lage onderhoudskosten.

Zowel de stichtingskosten per kW als de onderhoudskosten komen aldus in een zeer gunstig perspectief te staan. Zie bijlage voor een eerste raming.

8.0 SAMENVATTING KOSTENRAMING

We voorzien het doublet van –90 m MV ten zuiden van de gebouwen op een afstand van ± 90 m van elkaar op een Oost/West as.

We gebruiken de droogboortechiek en steken daarvoor een casing. Teneinde een langjarige onderhoudsvrije periode te kunnen garanderen, ook middels een daarvoor te sluiten onderhoudscontract, steken we 2 x PVC filter Ø 200 in een Ø 600 boring. Het filter houden we op 20 m¹. Afgezien van de inrichtingsvereisten als eerder omschreven gaan we met name de injectieput van een ruime kiezelomstorting voorzien. We zorgen voor het aanbrengen van de nodige kleistoppen, pompen het geheel schoon en brengen putkamers aan.

De prijsindicatie, die in de volgende pagina's uitgebreid wordt behandeld is voor één doublet [passief koelen @ max 80 m³/hr secundair 13-17°C na de verdampers naar LBK of W/W platen warmtewisselaar] en de levering van twee maal Water/Water warmtepomp Nordic RCUE 60 SYG 219.1 kW @ 50-45°Cverwarming, 155,4 kW @ 10-5°C actieve (bij-)koeling incl GBS interface LONWORKS protocol en 2 stuks zonneboilersysteem:

€ 223.421 , zijnde € 1.115 per wooneenheid en € 507/kW verwarmingsvermogen.

Onderhoudscontract casu quo 10-jarige CO₂ regeneratie reservering per jaar € 1.500 .

	conventioneel	duurzaam	vergelijking
Capaciteit th	400 heating	440 heating	
	155 cooling	155 cooling	
Opgenomen kW	360 + 60	110 + 5	3.6 x beter
CO ₂ @ 80gr/kW/hr*	41 ton	11 ton	73% minder

*@ 1200 hr

9.0 SPECIFICATIE KOSTENRAMING

Geotechniek

De levering omvat een doublet ontworpen naar de geologische situatie terplekke, gedimensioneerd naar de door u opgegeven vermogens en bestaande uit:

Engineering, geologisch onderzoek
 Mobilisatie en demobilisatie boorinstallatie
 Droog- en zuigboren, aanbrengen verbuizingen
 PVC filters pompput, PVC filter & diafragma injectieput
 Kiezels omstortingen, injectieput factor 3
 Bentoniet, kleistoppen aanbrengen
 Proef- en schoonpompen
 Chemische analyse grondwater
 Aanvraag Provinciale Staten i.h.k.v. Grondwaterwet

Euro 48.119

Aanneming van inrichtwerk doublet

De complete functionele inrichting en afwerking van het doublet, klaar voor in bedrijfsstelling. De inrichting is in principe als beschreven in ons 20-8-01 rapport.

Peilbuizen, ontluichtingsbuizen, stijgbuizen
 Putkamers
 Putkappen
 Elektrische kabels
 Onderwaterpompen (Grundfos SP 30, 2 stuks)
 Leidingwerk horizontaal
 Graafwerk

Euro 35.246

De twee warmtepompen

De toegepaste aardwarmtepomp: Nordic RCUE 60 SYP Dual Condensor/ Intercooling.

In het frame wordt een tweede condensor voor het Warm Tapwater gemonteerd. De Dual Condensor voorziet d.m.v. een combinatie van thermosiphon en desuperheating in de full condensing mode bij gelijkblijvende drukken en gelijktijdige ruimtewarmte- of actieve koelvraag in warm tapwater van > 60°C . In een configuratie met zonneboiler kan men de temperaturen beperken tot 55°C of lager.

Een interface wordt bijgeleverd. De door u gevraagde informatie over het protocol van Lonworks vindt u in de bijlage.

Euro 63.750

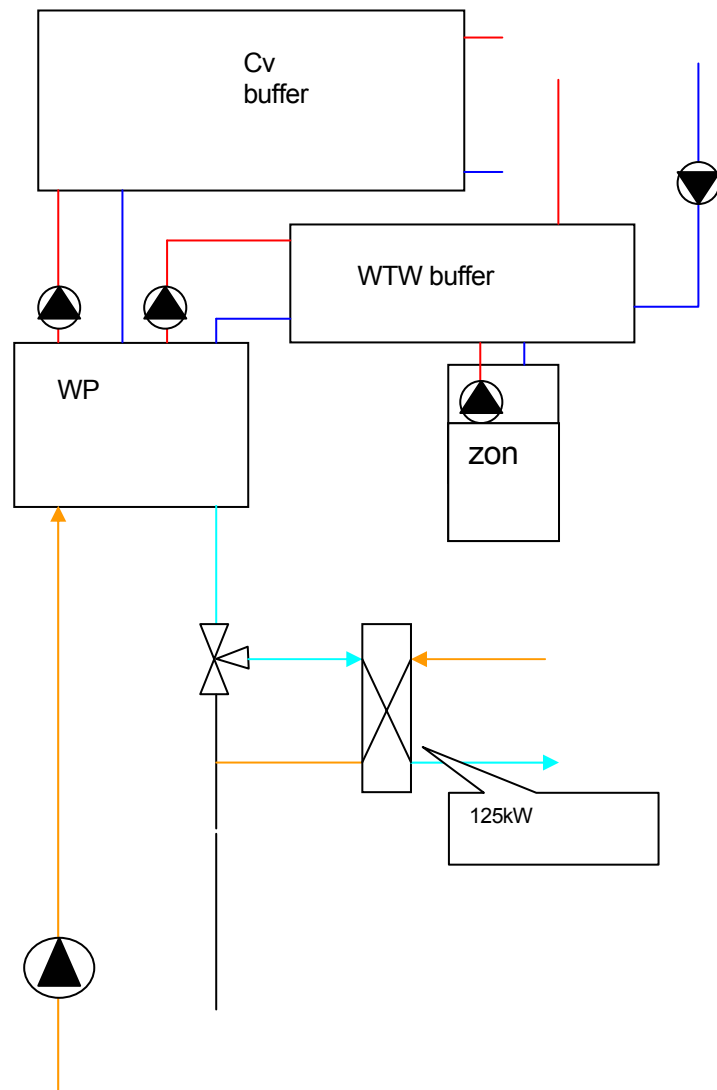
Project specifiek en onvoorzien

Bijwonen bouwvergaderingen en werkoverleg
 Kleine kosten derden
 Reis- & verblijfkosten

Euro 8.274

De klimaat-installatie

Er is een warme CV buffer voorzien van 2000 ltr. De inhoud en flow van het afgiftesysteem en de buffer in de vloer zijn niet opgegeven.
 We hebben die vervangen door een warmtewisselaar van 125 kW voor passieve koeling. De mogelijkheid van actieve koeling hebben we in overleg met u laten vervallen.



Verwarmen & WTW 12 IN 7 UIT verdamperzijdig
 Passief koelen 12 IN 16 UIT koude zijde
 WTW productie directe stook > 60grC met WP
 Back-up directe stook gas & zon.

CV appendages

Buffervaten 2000 ltr
 Thermometers, aquastaten, circulatie pompen
 Warmtewisselaars 125 kW koeling passief *)

*)warme zijde: medium water ; capaciteit 7,45 kg/s ; temp. verloop °C 17 ●→ 13;
drukval 36 kPa

Euro 19.187

Warm tapwater

U heeft volgens uw opgave benodigd 12l/minuut capaciteit voor de 200 wooneenheden. Per woongebouw zijn 3 vaten van 1000 ltr voorzien in een seriëel systeem bij een dagelijkse vraag van 3000 ltr. We zouden u met het oog op de eenvoud en thermodynamica in overweging willen geven 1 vat van 3000 ltr op te nemen, waarbij van onder naar boven in 2 zones achtereenvolgens zon en warmtepomp voor verwarming van het tapwater zorg dragen. De installatie en regelstrategie is in te richten naar NEN 1006 maatstaven.

Boilervaten RVS 316, 3000 ltr incl. M1 50mm isolatie
Thermometers, aquastaten, circulatiepompen

Euro 13.212

De zonnecollectoren

Het collectorsysteem is van het leegstroomtype, gevuld met glycol. De afmetingen per collector van 2,4m² zijn 2151x1215mm. Ze zijn standaard zowel staand als liggend hydronisch en mechanisch te koppelen tot en met 6 collectoren per unit. Wegens het ontbreken van voldoende gegevens kunnen we geen stekkerklare aanbidding doen. Voor montage op dak moet u excl. kraan rekenen op Euro 775 per unit van 6 collectoren.

Zonnecollectoren Ecosol 2,40m² totaal 134 m² = 56 stuks
Dynasol 3 X HD , circulatiepomp, electronische regeling, veiligheidsgroep
Verbindingsdoos met bliksembeschermer
Glycol
Draagstructuren 45° dak
Verbindingsprofielen, etc.

Euro 42.650

Specifieke leveringscondities

Het boor- en graafwerk is gebaseerd op de aanname dat er geen hindernissen ondergronds en bovengronds bestaan voor onze boorinstallatie, pompunit, spoelcontainer en materiaalwagens. De KLIK-melding en het KLIK onderzoek dient door u te geschieden, gezien de speciale bestemming van het terrein.

De aanbieder is inclusief 2 werkdagen ingebruikstelling van de installaties na uw gereedmelding van aansluiting warmtepompen en doublet.

In deze aanbieder is niet voorzien - voorzover niet uitdrukkelijk anders vermeld - in:

- Riool-overloop (spuileiding injectieput met aansluitingen)
- Elektrotechnische aansluitingen
- Werk aan de secundaire kring
- Voldoen aan de speciale eisen van werken op militair terrein
- Wachttijden en beperkingen verband houdende met het bouwproces

De garantie op het functioneren van de totale energiemodule zoals door ons geleverd en aangeboden, bedraagt 3 jaar , eventueel uit te breiden tot 5 jaar, vanaf het moment van oplevering.

We bieden een onderhoudscontract met een looptijd van 10 jaar aan voor het geotechnische gedeelte van de levering voor Euro 1.500 per jaar, gebaseerd op onze CO² regeneratie methode, die jaarlijks spuien overbodig maakt.

Deze aanbieder betreft slechts een voorbeeld in het kader van de WG meeting.

Rotterdam, woensdag 31 oktober 2001

R.W.F.Alberts