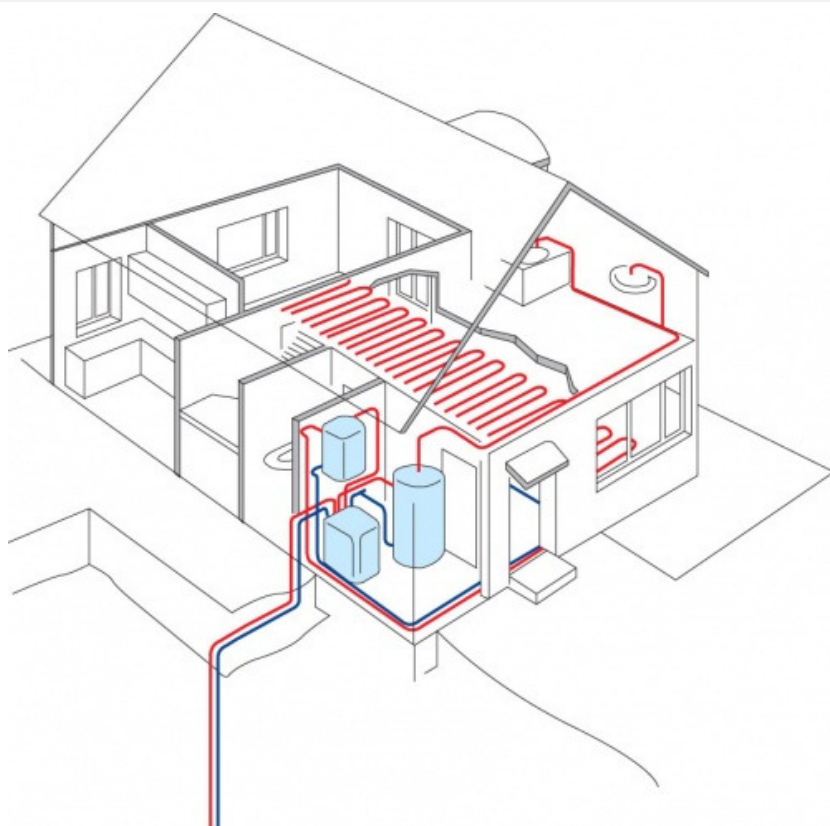
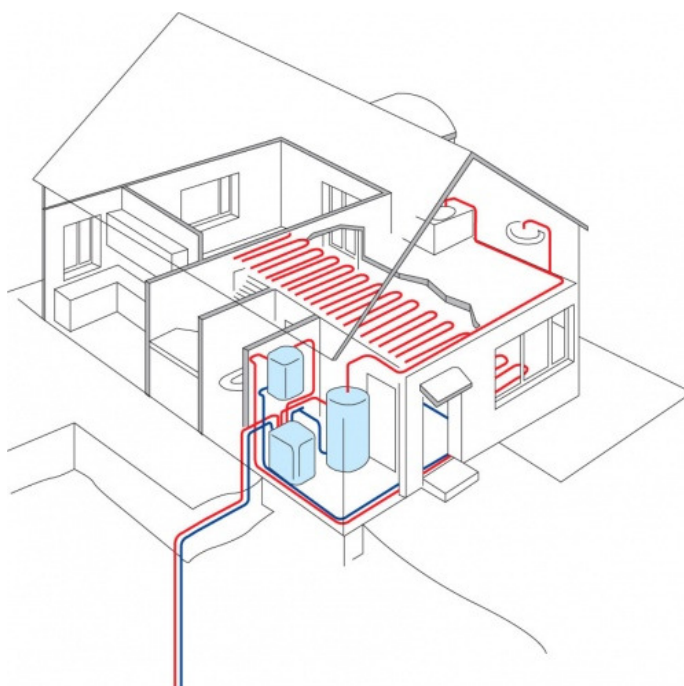


Toepassen van www.wkotool.nl voor haalbaarheidsonderzoek.



student	Mark de Bruijne
studentnummer	1558603
cursus / onderdeel / code	B AOT Variant Hogere Installatie techniek met werkervaring.
datum	06 januari 2013

Toepassen van www.wkotool.nl voor haalbaarheidsonderzoek.



student	Mark de Bruijne
studentnummer	1558603
cursus / onderdeel / code	B AOT Variant Hogere Installatie techniek met werkervaring.
datum	06 januari 2013
plaats	Terneuzen
versie / status	versie 3.2 / Definitief
docent / opdrachtgever	Hennie Schaapveld / Wolter & Dros

Samenvatting

Om mijn huidige opleiding Algemene Operationele Techniek aan de Hogeschool te Utrecht af te sluiten heb ik onderzoek gedaan naar de toepasbaarheid van de website www.wkotool.nl voor Zeeuws-Vlaanderen voor mijn werkgever Wolter & Dros Goes/Terneuzen. Sinds 2001 ben ik werkzaam bij Wolter & Dros in de vestiging Goes/Terneuzen. Tot juni 2012 was ik werkzaam in de locatie Terneuzen. Sinds juni 2012 ben ik werkzaam op de locatie Goes. Wolter & Dros is onderdeel van TBI. In de jaren dat ik werkzaam ben voor Wolter & Dros heb ik mijn kennis verbeterd door het volgen van diverse opleidingen.

Dit onderzoek heb ik gedaan omdat ik het gebruik van duurzame installaties wil promoten in Zeeuws-Vlaanderen. Dit is belangrijk voor de toekomst en voor Wolter & Dros een uitgelezen kans om zich te profileren in de huidige markt.

Om te kijken of de website geschikt is voor Zeeuws-Vlaanderen heb ik mezelf de volgende vragen gesteld:

- Is wkotool.nl geschikt voor Zeeuws-Vlaanderen?
- Is wkotool.nl een promotie instrument?
- Is wkotool.nl te gebruiken voor advisering van klanten?

Om deze vragen te kunnen beantwoorden heb ik onderzoek gedaan bij twee gebouwen die voorzien zijn van een WKO installatie. Via de website www.wkotool.nl heb ik een advies laten maken voor deze twee gebouwen.

Aan beide gebouwen heb ik onderzoek gedaan naar de huidige werking en besparing van een geïnstalleerde WKO-installatie ten opzichte van een traditionele installatie. Dit heb ik gedaan door de verschillende debieten en de bijbehorende temperaturen in de systemen te meten. Deze metingen zijn omgezet naar vermogens, uitstoot en kosten, zowel voor de WKO installatie als voor een conventionele installatie met cv-ketel en koud watermachine. Om het prijsverschil in beeld te brengen voor het aanleggen van een WKO installatie ten opzichte van een traditionele installatie heb ik de werkbegroting van deze gebouwen vergeleken met de begroting voor een traditionele installatie.

Na het bestuderen van de resultaten kon er geconcludeerd worden dat de uitdraai van [wkotool](http://wkotool.nl) onder bepaalde voorwaarden is te gebruiken als promotie instrument voor WKO installaties.

[wkotool](http://wkotool.nl) alleen is niet te gebruiken voor advisering bij klanten. De [wkotool](http://wkotool.nl) geeft een te grote afwijking in de energiebesparing en daarmee ook in de terugverdientijd.

De tool is te gebruiken voor Zeeuws-Vlaanderen, maar dan moeten daarnaast nog andere gegevens beschikbaar zijn. Hiervoor kan bijvoorbeeld het binnen Wolter & Dros gebruikte berekeningsblad voor duurzame installaties worden gebruikt.

Naast deze aanbeveling zijn ook de extra opgedane kennis en de winstpunten voor de nieuwe installatie opgenomen in het verslag.

Inhoudsopgave

Voorwoord	6
Inleiding	7
1 Wolter & Dros	9
1.1 TBI	9
1.2 Ontstaan van Wolter & Dros	9
1.3 Corebusiness Wolter & Dros	10
1.4 Wolter & Dros Goes/Terneuzen	10
1.5 Eigen geschiedenis binnen Wolter & Dros	11
2 Organisatie en werkwijze	12
2.1 Organisatie	12
2.2 Werkwijze	13
3 Opdracht	14
3.1 Vraagstelling	14
3.2 Opdracht	15
3.3 Wat is een WKO installatie?	15
3.3.1 Algemeen	15
3.3.2 Open bron	15
3.3.3 Gesloten bron	16
3.3.4 Bedrijfsmodus WKO installaties	17
3.4 WKO tool	17
3.4.1 Opstellers	17
3.4.2 Uitdraai wkotool	18
3.4.3 Algemeen	18
3.4.4 Toekomst wkotool	19
3.5 Productbeschrijving	19
3.5.1 Deelproducten	19
3.5.2 Kraker trailer	19
3.5.3 Biobase	19
3.6 Eisen en randvoorwaarden	20
3.6.1 Eisen	20
3.6.2 Randvoorwaarden	20
3.7 Eindproducten	20
4 Analyse	21
4.1 Variabelen	21
4.1.1 Calculatie afwijking	21
4.1.2 Verbruik en uitstoot afwijking	21
4.2 Overview	22
4.3 Analyse	22
4.4 Meetplan WKO installatie	24
4.5 Meetplan calculatie	25

4.6	Onderzoeksmethode secundaire analyse	25
5	Realisatie.....	26
5.1	Globale fasering	26
5.2	Uitdraai wkotool	26
5.2.1	Kraker Trailers	26
5.2.2	Biobase	27
5.3	Calculatie	27
5.3.1	Doel van de meting.....	27
5.3.2	Waarom wordt gemeten?	27
5.3.3	Wat wordt er gemeten?	27
5.3.4	Waarom wordt er gemeten?	28
5.4	Metingen aan de WKO installatie.....	29
5.4.1	Doel van de metingen	29
5.4.2	Waarom wordt gemeten?	29
5.4.3	Wat wordt er gemeten?	29
5.4.4	Waarom wordt gemeten?	29
5.4.5	Hoeveel metingen worden er gedaan?	29
5.4.6	Wat kan er wel en niet worden gemeten?	30
6	Eindproduct.....	33
6.1	Resultaat.....	33
6.1.1	Conclusie besparing en uitstoot Kraker Trailers	33
6.1.2	Conclusie besparing en uitstoot Biobase	34
6.1.3	Conclusie meerprijs WKO installatie Kraker trailers	35
6.1.4	Conclusie meerprijs WKO installatie Biobase	36
6.2	Conclusie.....	36
6.3	Aanbevelingen.....	37
6.4	Quick wins.....	37
6.4.1	Selectie verticale bodem warmtewisselaar	37
6.4.2	Appendages in systeem.....	38
6.4.3	Bodembewakingsmodule	38
7	Proces en planning	39
7.1	Projectaanpak	39
7.2	Strokenplanning.....	40
7.3	Projectevaluatie	40
8	Reflectie	41
8.1	Reflectie technische competenties.....	41
8.2	Reflectie professionele competenties	42
8.3	Profielschets	42
	Afkortingen en begrippen	44
	Afkortingen	44
	Bronnen.....	45

Bijlage I: Calculatie met verticale bodem warmtewisselaar kraker trailers.	46
Bijlage II: Calculatie met HR ketel kraker trailers.	52
Bijlage III: Meet blad 12 januari 2012 Kraker trailers.	58
Bijlage IV: Meet blad 16 juli 2012 Kraker trailers.	66
Bijlage V: Calculatie met verticale bodem warmtewisselaar Biobase.	73
Bijlage VI: Calculatie met HR ketel Bio base.	86
Bijlage VII: Meet blad 12 januari 2012 Biobase.	100
Bijlage VIII: Meet blad 7 juli 2012 Biobase.	108
Bijlage IX: Uitdraai wkotool Kraker Trailer.	115
Bijlage X: Uitdraai wkotool Biobase.	117

Voorwoord

In een wereld met afnemende fossiele brandstoffen worden duurzame gebouwinstallaties steeds belangrijker. Helaas wordt er nog weinig gekozen voor duurzame klimaatsystemen. In veel gevallen kijken opdrachtgevers op tegen de kosten van onderzoek en investering. In Zeeuws-Vlaanderen is in verhouding met de rest van Nederland het aantal installaties met bijvoorbeeld een warmtepomp lager.

Voor mijn studie Algemene Operationele Techniek aan de Hogeschool Utrecht heb ik als afstudeerproject een onderzoek gedaan naar een door de overheid ontworpen tool. Met deze tool kan snel worden gekeken of een installatie met een verticale bodemwisselaar is toe te passen voor een utiliteitsgebouw. De tool (www.wkotool.nl) geeft een overzicht van de investeringen en opbrengsten van een WKO installatie. Deze tool heb ik getest op twee bestaande gebouwen met een gesloten verticale bodemwisselaar die gerealiseerd zijn in Zeeuws-Vlaanderen.

Mijn afstudeeronderzoek heb ik gedaan bij de Wolter & Dros. Hiervoor ben ik gestationeerd in de vestiging Goes/Terneuzen. Wolter & Dros wil deze tool mogelijk gaan gebruiken om klanten te informeren over de kosten, opbrengsten en mogelijkheden van een gebouw voorzien van een gesloten verticale bodemwisselaar. Bij het bespreken van bouwplannen bij een opdrachtgever kan dit overzicht van wkotool.nl snel de mogelijke kosten en besparingen voor de opdrachtgever in beeld brengen.

Binnen Wolter & Dros ben ik bijgestaan door mijn collega's Piet van Damme, Adrie Brouwer en Wim de Bruijne. Vanuit de Hogeschool Utrecht ben ik bijgestaan door Hennie Schaapveld en Joost Jongen. Deze personen wil ik graag bedanken voor hun bijdrage bij het tot stand komen van dit afstudeeronderzoek. Ook mijn vrouw Janita wil ik bedanken voor al haar steun tijdens deze afstudeerperiode.

Mark de Bruijne
Terneuzen, 6 januari 2013

Inleiding

In de nabije toekomst zal er een moment komen dat er niet meer voldoende aardolie en steenkool wordt gewonnen om het dagelijkse energieverbruik te dekken. Bij de verbranding van fossiele brandstoffen worden ook schadelijke stoffen uitgestoten. Hierdoor is het noodzakelijk om te kijken naar alternatieve energiebronnen en manieren om langer en milieu vriendelijker met de bestaande hulpmiddelen om te gaan. Als een gebouw minder primaire energie gebruikt door het toepassen van een duurzame installatie levert dit een besparing op voor de energierekening, maar ook een lagere belasting van het milieu.

In dit onderzoek ligt de focus op een gebouwsysteem met een gesloten verticale bodem warmtewisselaar in combinatie met een warmtepomp.

Mijn afstudeerproject heb ik gedaan bij Wolter & Dros, hiervoor ben ik werkzaam in de vesting Goes/Terneuzen. In Nederland worden steeds meer warmtepompen toegepast, maar het aantal installaties met een warmtepomp blijft in Zeeland en vooral in Zeeuws-Vlaanderen achter. In figuur 1 is het aantal WKO installaties in Nederland te zien in 2010. Wolter & Dros wil actief betrokken zijn bij het ontwikkelen van betere en duurzamere gebouwen. Zij wil het toepassen van warmtepompen dan ook graag promoten. Door meer bezig te zijn met warmtepompen kan Wolter & Dros zich onderscheiden ten opzichte van de concurrentie.



Figuur 1: Gerealiseerde WKO installaties in 2010

De rijksoverheid heeft opdracht gegeven de internettool: www.wkotool.nl te ontwikkelen, zodat hiermee snel kan worden gekeken of een gebied en gebouw interessant is om een verticale bodem warmtewisselaar toe te passen. Deze tool geeft een indicatie en zal op een later tijdstip moeten worden gecontroleerd door een installateur/adviseur die een compleet haalbaarheidsonderzoek uitvoert. De tool geeft na het ingeven van een aantal parameters een overzicht in de investeringskosten, energie- en uitstootbesparing en terugverdientijd. Als er een nieuw gebouw wordt gerealiseerd kiest men in Zeeuws-Vlaanderen vaak voor een traditionele installatie. Wolter & Dros wil tijdens de eerste besprekingen graag de uitdraai van de tool overleggen. Hierdoor worden de extra investeringskosten en de mogelijke besparingen duidelijk indien de gebouwinstallatie duurzaam wordt uitgevoerd. Hiermee kan Wolter & Dros zich onderscheiden ten opzichte van de concurrentie en laat Wolter & Dros zien dat ze een toegevoegde waarde willen zijn voor opdrachtgevers en eindgebruikers. Aan de hand van deze uitdraai kan een opdrachtgever beslissen of hij verder wil met het onderzoek naar een duurzame installatie. Als de wkotool een goed beeld geeft voor Zeeuws-Vlaanderen, bespaart dit een duur haalbaarheidsonderzoek uit in het voortraject. Naast het belang van de klant en het milieu is er voor Wolter & Dros een extra mogelijkheid om in een steeds schraler wordende markt werkzaamheden en opdrachtgevers aan zich te binden.

Tijdens het onderzoek heb ik gekeken wat de extra investeringskosten, energieverbruik en besparing is van twee door Wolter & Dros gerealiseerde gebouwen met een gesloten verticale bodem warmtewisselaar en warmtepomp. Deze gegevens heb ik vergeleken met de uitdraai van de tool, aan de hand hiervan heb ik proberen vast te stellen of deze uitdraai een reëel beeld geeft van de kosten en opbrengsten in Zeeuws-Vlaanderen.

Leeswijzer

In hoofdstuk één wordt uitgelegd hoe het afstudeerbedrijf is opgebouwd en welke werkzaamheden er in het verleden zijn uitgevoerd. Hoofdstuk twee bevat een omschrijving van de organisatie en de werkwijze waarop dit onderzoek en verslag tot stand is gekomen.

Hoofdstuk drie bevat de vraagstelling met daaraan gekoppeld de opdracht en de productomschrijving. Ook de deelproducten, eisen en randvoorwaarden zijn hierin vastgelegd.

In hoofdstuk vier is een analyse gemaakt hoe het onderzoek is uitgevoerd. Tevens is hierin beschreven wat de technische uitdagingen voor mij zijn. Uit deze analyse volgt onder hoofdstuk vijf de uitvoering van het onderzoek bij beide gebouwlocaties. Hoofdstuk vijf is opgesplitst in de uitdraai van wkotool, calculatie en metingen.

Hoofdstuk zes bevat het resultaat van dit onderzoek, onderbouwd met een evaluatie, conclusie en aanbeveling. Hoe het onderzoek qua proces en planning is verlopen is te vinden in hoofdstuk zeven. Ook wordt hier gekeken naar de evaluatie van het gehele onderzoek.

In het laatste hoofdstuk, nummer acht vindt er een reflectie plaats op het uitgevoerde onderzoek. Deze reflectie is opgesplitst in technische- en professionele competenties. Tot slot wordt hier een profielschets aan gekoppeld. Vervolgens kunt u in de bijlagen de afkortingen en begrippen, bronnen en ondersteunende documenten vinden.

1 Wolter & Dros

1.1 TBI

Wolter & Dros is onderdeel van de TBI holding. De voorganger van TBI is het OGEM concern, in de jaren 70 belandde OGEM in moeilijk vaarwater. De gezonde bedrijfsonderdelen werden toen ondergebracht in de TBI holding.

De TBI holding is opgesplitst in drie sectoren namelijk TBI Infra, TBI bouw & ontwikkeling en TBI techniek. Wolter & Dros behoort bij TBI techniek. TBI techniek behoort in Nederland, gemeten naar bedrijfsresultaat tot het tweede techniekconcern van Nederland. TBI bouw is gemeten naar bedrijfsresultaat het 4^{de} bouwconcern van Nederland.

Naast Wolter & Dros bestaat TBI Techniek ook uit ACTO Informatisering, Alfen, Comfort Partners, Croon Elektrotechniek, Eekels Elektrotechniek, Fri-Jado, HVL, HVL Armada Outdoor, TBI Direct en WTH vloerverwarming.

1.2 Ontstaan van Wolter & Dros

In 1875 werd Wolter & Dros opgericht door dhr. H Wolter in Amsterdam als producent van drijfriemen, het bedrijf begon zich al snel toe te leggen op verwarmen en ventileren van gebouwen. 10 jaar later verhuisde het bedrijf naar Amersfoort om centraler in Nederland te zijn gelegen.

In 1906 werd een jonge ingenieur genaamd Albert Dros compagnon en vanaf toen voerde het bedrijf de naam Wolter & Dros. Na de Tweede Wereldoorlog werd de strategie gewijzigd waardoor er gekozen werd voor decentrale vestigingen. In 1963 werd Wolter & Dros wat tot op dat moment nog steeds een familie bedrijf was overgenomen door OGEM. Sindsdien is Wolter & Dros gestaag gegroeid tot een bedrijf waar in 2011, 1811 mensen in dienst zijn en een jaaromzet van 300 miljoen euro wordt gerealiseerd.

Deze 1811 mensen zijn werkzaam in de decentrale vestigingen die ondersteund worden vanuit een centrale organisatie gevestigd in Amersfoort. De vestigingen zijn te vinden in Amersfoort, Amsterdam, Goes/Terneuzen, Groningen/Leuwarden, 's-Hertogenbosch, Maastricht-Airport/Venlo, Rotterdam/Botlek/Haaglanden en Warnsveld/Arnhem/Enschede, de locatie van deze vestigingen vindt u in figuur 2.



Figuur 2: locaties Wolter & Dros

Naast de Wolter & Dros vestigingen is er ook nog een woningbouw dochteronderneming.

De vier locaties zijn ondergebracht onder de naam Comfort Partners, deze zijn aangegeven met zwarte stippen in figuur 2.

1.3 Corebusiness Wolter & Dros

Wolter & Dros is werkzaam in service, woningbouw, utiliteit en industrie door geheel Nederland. De organisatie van Wolter & Dros vindt u in figuur 3. Voor deze onderdelen verzorgt Wolter & Dros de engineering, voorbereiding, uitvoering, inbedrijfstelling, onderhoud, beheer en exploitatie.

Wolter & Dros wil een toegevoegde waarde zijn voor zijn opdrachtgevers. Dit wordt bereikt door een integer, maatschappelijke betrokkenheid en een proactieve partner te zijn op het gebied van installeren, onderhouden en beheren van technische installaties.

Wolter & Dros heeft zich gespecialiseerd op de gebieden van duurzame energietechnieken, meet- en regeltechniek, industrieel, flexibel en demontabel (IFD) bouwen, klimaatbeheersing, koudetechniek, leidingwaterinstallatie, prefabricatie, service en onderhoud, Technisch Facilitair Management, tunneltechniek en wateroverlastsignalering.



Figuur 3: Organogram Wolter & Dros

1.4 Wolter & Dros Goes/Terneuzen

Wolter & Dros Goes/Terneuzen heeft een hoofdlocatie in Heinkenszand, zie figuur 4. Daarnaast zijn er een aantal steunpunten waaronder een kantoor Terneuzen en diverse locaties bij grote industriebedrijven zoals Sabic Bergen op Zoom, Cargill te Sas van Gent en Yara Sluiskil. Tevens zijn er voor de service organisatie een aantal kleine servicepunten verspreid over Zeeland.

In totaal werkten er in 2012 meer dan 300 personeelsleden bij deze vestiging, waardoor dit gemeten naar personeelsbestand de grootste vestiging van Wolter & Dros is. Vanuit deze vestiging worden de klanten lokaal bediend en kan de vestiging gebruik maken van de centrale kennis en diensten van een groot installatiebedrijf. De vestiging wil snel, slagvaardig en flexibel optreden naar zijn klanten.

Binnen de vestiging worden veel werkzaamheden uitgevoerd die goed worden samengevat door een veel gebruikte slagzin: "Van kraanleertje tot Westerscheldetunnel."

De 300 medewerkers van de vestiging Goes/Terneuzen hebben gezamenlijk in 2011 een omzet gerealiseerd van bijna 47 miljoen euro. Aangezien Zeeland een relatief dunbevolkt gebied is met ongeveer 380.000 inwoners is dit een niet geringe prestatie en geeft deze ook aan hoe een groot landelijk bedrijf regionaal goed kan zijn ingeburgerd.



Figuur 4: Kantoor Wolter & Dros te Heinkenszand

1.5 Eigen geschiedenis binnen Wolter & Dros

In juni 2001 had ik mijn niveau vier opleiding commerciële elektrotechniek aan het ROC Westerschelde te Terneuzen afgerond en ben ik begonnen bij Wolter & Dros in de locatie Terneuzen. Als leerling monteur ben ik werkzaam geweest op diverse nieuwbouw en renovatie projecten.

Naast mijn werk ben ik steeds bezig geweest met het volgen van opleidingen om meer kennis te krijgen van werktuigbouwkundige installaties. Als eerste opleiding ben ik aan het ROC in Eindhoven de opleiding aankomend projectontwerper en aankomend projectleider gaan volgen. In mijn tweede jaar bij Wolter & Dros zat ik als gevolg van een sportblessure een korte tijd in de ziektewet. Om bezig te zijn heb ik toen een tijd lang geholpen met het uitzoeken en prijzen van werkbonden bij de serviceafdeling.

Deze werkzaamheden bevielen mij goed. Doordat een collega de serviceafdeling verliet is er mij gevraagd of ik zijn werkzaamheden wilde overnemen. Na het behalen van mijn diploma APG en OPG ben ik de P-MIT gaan volgen, deze werd ook in Eindhoven gegeven. Tijdens de opleiding P-MIT heb ik de onderdelen projectontwerper, projectleider en technisch beheer met goed gevolg gevolgd.

Omdat de techniek mij steeds meer ging liggen ben ik vanaf de serviceafdeling overgeplaatst naar de werkvoorbereiding waar ik tekenwerk verzorgde, bestellingen deed en berekeningen maakte voor kleine en grote utiliteitsgebouwen in Zeeuws-Vlaanderen.

Om mezelf verder te ontwikkelen ben ik na de P-MIT meerdere opleidingen gaan volgen om een bredere kennis te krijgen van luchtbehandeling en meet- en regeltechniek. Deze opleiding zijn luchtbehandeling van TVVL en MRK-C van Elsevier. In de tussentijd was ik werkzaam als technicus.

In 2008 ben ik aan de Hogeschool in Utrecht begonnen aan de opleiding Algemene operationele techniek, deze HBO opleiding wil ik met dit afstudeeronderzoek afsluiten.

Mijn werkzaamheden binnen Wolter & Dros zijn nu heel breed. Op dit moment ben ik veel betrokken bij bouwteamprojecten waarin ik zelf het ontwerp, engineering, calculatie en projectleiding verzorg. Hiervoor ben ik ook in juni 2012 overgeplaatst naar de vestiging Goes zodat ik meer gebruik kan maken van de daar aanwezige kennis. Ook kan ik op deze manier mijn eigen opgedane kennis weer delen met andere collega's.

Hierbij wordt veel geëist van je actuele kennis en de vraag om gezamenlijk met andere partijen een project te realiseren volgens de vraag en wensen van een opdrachtgever. Hierin wordt gekeken naar efficiëntie tijdens de bouw, energiebesparing, onderhoud en Total Cost of Ownership.

2 Organisatie en werkwijze

2.1 Organisatie

Opdrachtgever:

Wolter & Dros vestiging Goes / Terneuzen:

Locatie Goes:

Schouwersweg 94, 4451 HT Heinkenszand

Postbus 48, 4460 AA Goes

Telefoonnummer 0113 – 56500

Faxnummer 0113 – 565263

E-mail Goes@wolterendros.nl

Locatie Terneuzen:

Handelspoort 11, 4538 BN Terneuzen

Postbus 1085, 4530 GB Terneuzen

Telefoonnummer 0115 – 612176

Faxnummer 0115 – 630398

E-mail Terneuzen@wolterendros.nl

Student:

Naam : Mark de Bruijne

Haringvliet 30, 4535 JE Terneuzen

Studentnummer: 1558603

Telefoonnummer 06-25078038

E-mail m.d.bruijne@zeelandnet.nl

Begeleider Wolter & Dros:

Naam : Piet van Damme

Functie : Bedrijfsleider Wolter & Dros Terneuzen

Handelspoort 11, 4538 BN Terneuzen

Postbus 1085, 4530 GB Terneuzen

Telefoonnummer 0115 – 689801

Faxnummer 0115 – 630398

E-mail p.m.v.damme@wolterendros.nl

Begeleider Hogeschool Utrecht:

Naam : Hennie Schaapveld

E-mail: hennie.schaapveld@hu.nl

2.2 Werkwijze

Binnen Wolter & Dros was er voor mij één dag per week beschikbaar gesteld om te werken aan het afstudeeronderzoek. Deze dag was in het tweede half jaar van 2012 normaal gesproken op dinsdag. Aan de hand van de uit te voeren werkzaamheden en eventuele afspraken is deze dag soms verschoven naar een andere dag van de week. Op deze dag werd er van acht uur 's morgens tot vijf uur 's middags gewerkt aan het afstudeeronderzoek en verslag.

De werkzaamheden hebben plaats gevonden op het kantoor van Wolter & Dros waar toegang tot internet was verzorgd voor mijn laptop. Ook hebben er werkzaamheden plaatsgevonden op de onderzoeklocaties en in mijn woonhuis. Daarnaast is er 's avonds en in het weekend ook nog gewerkt aan de opdracht, dit vond meer plaats op onregelmatige basis. De tijden en de datums waarop de werkzaamheden zijn uitgevoerd, zijn bijgehouden in een logboek, zie hiervoor hoofdstuk 7.1.

Als student nam ik zelf het initiatief in het maken van de afspraken met de begeleider. De hele opdracht werd uitgewerkt in verschillende fasen. Na elke fase was er overleg met de begeleider(s) van de Hogeschool Utrecht en met de begeleider van Wolter & Dros. In deze bespreking werd gekeken of het betreffende document dat bij deze fase hoort voldoende van inhoud, kwaliteit en niveau is om door te gaan naar de volgende fase.

De fasen waren als volgt opgesplitst:

Fase: Onderwerp:

- 1: Voorstel afstuderen indienen voor goedkeuring.
- 2: Startdocument / deelvragen.
- 3: Uitvoeren van onderzoek.
- 4: Onderzoek vertalen naar een document.
- 5: Afstudeervoorstel afwerken.
- 6: Indienen van afstudeervoorstel.
- 7: Presenteren van afstudeeronderzoek.

De communicatie binnen Wolter & Dros heeft plaats gevonden op de kantoorlocatie Handelspoort 11 te Terneuzen en Schouwersweg 94 te Heinkenszand. De overlegmomenten met de Hogeschool te Utrecht vonden plaats in de schoolgebouwen aan de Oudenoord en Nijenoord te Utrecht.

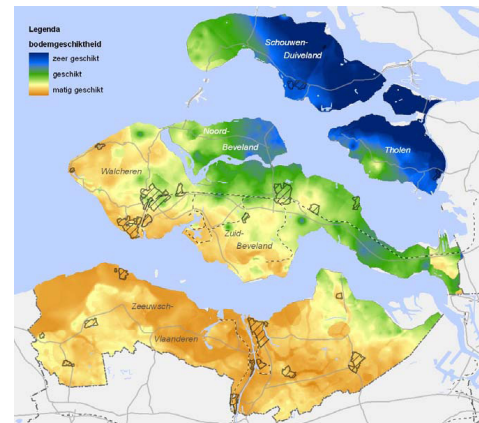
3 Opdracht

3.1 Vraagstelling

Het is belangrijk om het gebruik van fossiele brandstoffen terug te dringen. Voor mens en natuur is het beter als er minder fossiele brandstoffen worden gebruikt, omdat dit een reductie van de uitstoot van schadelijke stoffen geeft. Door minder uitstoot wordt de opwarming van de aarde afgeremd en blijft deze ook leefbaarder voor mens en dier. Tevens ontstaat er in de toekomst schaarste aan fossiele brandstoffen die nodig zijn om de toenemende energiebehoefte te dekken, waardoor de kosten voor energie zullen stijgen. Duurzame installaties kunnen hierbij helpen om het gebruik van deze fossiele brandstoffen te verminderen.

Wolter & Dros wil blijven groeien als technische dienstverlener in de regio en daarnaast de regio ook voorwaarts helpen in duurzame ontwikkeling. Wolter & Dros wil het initiatief nemen in het promoten en uitvoeren van duurzame technieken. Er zijn veel duurzame technieken, zoals windenergie, warmtepompen, passief bouwen en zonnepanelen. In dit onderzoek ligt de focus op WKO installaties.

In Zeeuws-Vlaanderen is uit praktijkervaring gebleken dat het toepassen van een open bron niet mogelijk is door de grondgesteldheid. Dit wordt bevestigd door het bedrijf IF technology, zie hiervoor figuur 5. In dit rapport onderzoek ik daarom alleen de gesloten verticale bodemwisselaar. Als blijkt dat het resultaat van wkotool.nl over één, komt met de al door Wolter & Dros gerealiseerde WKO installaties in Zeeuws-Vlaanderen, dan kan het rapport van wkotool.nl gebruikt worden om opdrachtgevers snel een indicatie te geven in de kosten en opbrengsten van een WKO installatie voor hun gebouw.



Figuur 5: Bodem geschiktheid open bron Zeeland

De locatie van Wolter & Dros in Terneuzen heeft te maken met een aantal problemen met betrekking tot duurzame installaties. Zeeuws-Vlaanderen is een klein afzetgebied, er wonen ongeveer 100.000 mensen en is ook een zo genoemde krimpregio.

Er zijn in Zeeuws-Vlaanderen verschillende ondernemers die bereid zijn om te investeren in duurzame gebouwen en installaties. Door problemen uit het verleden, het ontbreken van kennis, inzicht en duidelijkheid qua investering en opbrengsten van WKO installatie zijn er weinig duurzame installaties gerealiseerd. Een uitgebreid onderzoek laten doen door een adviseur wordt in veel situaties niet gedaan in verband met de hieraan verbonden kosten. De kosten die een onderzoek met zich mee brengt verkleinen ook de haalbaarheid van een WKO installatie omdat de investeringskosten hierdoor hoger worden.

De overheid heeft de website www.wkotool.nl gelanceerd waarop snel een afweging kan worden gemaakt wat de kosten, opbrengst en haalbaarheid van een WKO installatie zijn. Op het geproduceerde rapport geeft de overheid een waarschuwing dat het document bedoeld is als quick-scan en dat er bij een gunstige uitkomst verder onderzoek moet worden gedaan. In deze vraagstelling zal ik onderzoek gaan doen naar de prestatie en kosten van twee werkende WKO installaties. Deze resultaten worden afgezet tegen het advies van wkotool.nl.

In het eindrapport wordt er geconcludeerd of de website wkotool :

1. Geschikte uitkomsten geeft om te gebruiken in de regio Zeeuws-Vlaanderen?
2. Te gebruiken is als promotie instrument?
3. Te gebruiken is bij advisering van klanten?

Kort samengevat:

Is de toepassing wkotool geschikt voor een quick-scan voor bodemenergie in Zeeuws-Vlaanderen op technische, financieel en juridisch gebied?

3.2 Opdracht

Is de wkotool.nl een valide methode om de haalbaarheid van een WKO installatie in Zeeuws-Vlaanderen te bepalen?

3.3 Wat is een WKO installatie?

3.3.1 Algemeen

WKO staat voor Warmte en Koude Opslag, dit betekent dat de grond rondom of onder de bebouwing gebruikt wordt voor het opslaan en ophalen van energie om het gebouw zelf te klimatiseren.

Onafhankelijk van de weersomstandigheden is de bodemtemperatuur redelijk constant van temperatuur.

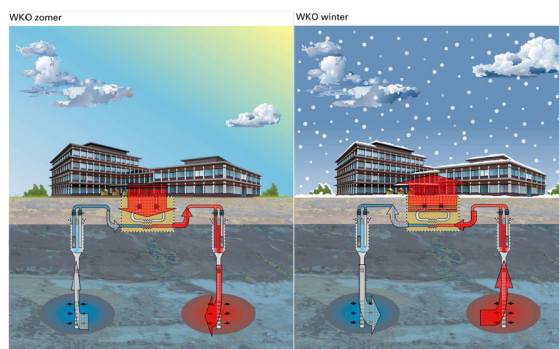
De bodem heeft een hoge massa, deze massa wordt gebruikt om de warmte of koude vast te houden.

Om deze energie te gebruiken zijn er een tweetal uitvoeringen van een WKO installatie mogelijk:

- Open bron
- Gesloten bron

3.3.2 Open bron

Bij een open bron wordt er gekeken naar waterhoudende lagen in de grond. Deze waterlagen worden gebruikt voor het verwarmen en koelen van een gebouw (figuur 6). Deze waterlagen mogen zich niet te veel verplaatsen, anders werkt de installatie niet optimaal. Voor een open bron worden er twee boorgaten gemaakt in de omgeving van het gebouw, deze gaten liggen dusdanig ver uit elkaar dat deze weinig invloed hebben op elkaar.



Figuur 6: Open bron WKO installatie

In deze gaten wordt een PE slang gestoken met aan het uiteinde een pomp, deze pompt het water omhoog tot bij de warmtepomp. In de winter wordt dit primaire water door de warmtepomp gebruikt om het secundaire water op te warmen en hiermee het gebouw te verwarmen.

Er wordt een deel van de energie uit het water gehaald waardoor de temperatuur daalt. Dit "afgekoelde" water wordt in het tweede boorgat weer naar een water dragende laag gebracht en wordt hier opgeslagen.

Op deze manier krijg je een warme bron (vanwaar het water wordt opgepompt) en een koude bron (waar het water terug naar toe wordt gepompt).

In de zomer wordt deze situatie omgedraaid, het "afgekoelde" water wordt terug omhoog gepompt en doormiddel van een warmtewisselaar gebruikt om het gebouw te koelen.

Door dit koelen neemt het water weer energie op waardoor het opwarmt en terug in de warme bron wordt gepompt. Door het omkeren van de stroomrichting worden beide bronnen weer geladen voor het volgende seizoen.

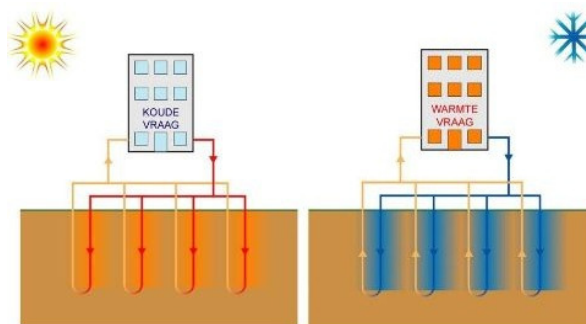
Er moet goed worden gekeken naar de hoeveelheid water die verpompt wordt, omdat deze in balans moet zijn zodat de bron niet uitgeput wordt.

Er is ook nog een open bron uitvoering waarbij tot 2 á 3 kilometer diep wordt geboord, op deze diepte is het water ongeveer 100°C. Door dit op te pompen kan een huis of gebouw worden verwarmd zonder tussenkomst van een warmtepomp, dit water wordt daarna weer teruggebracht naar de diepte waar het vandaan kwam, om weer op te warmen. Deze versie wordt niet mee genomen in dit onderzoek. Wkotool rekent niet met deze variant omdat er niet mee gekoeld kan worden.

3.3.3 Gesloten bron

Bij een gesloten bodemwisselaar worden er meerdere boringen gedaan die tussen de 80 tot 200 meter diep zijn. Het aantal boringen en diepte wordt bepaald door het benodigde vermogen en een EED berekening. Deze EED berekening rekent ook de levensduur van de bron uit bij de opgegeven condities.

In de boorgaten wordt een dubbele PE buis gestoken die op het einde aan elkaar zijn gekoppeld, de buizen uit alle boorgaten worden aangesloten op een verdeler. Op deze manier ontstaat er een verticale bodem warmtewisselaar (VBWW). De PE buizen worden gevuld met een water glycol mengsel. Het water wordt door de VBWW gepompt. Omdat de grond rondom de buizen een constante temperatuur heeft, wordt het medium langzaam richting dezelfde temperatuur gebracht.



Figuur 7: gesloten bron WKO installatie

In tegenstelling tot de open bron maak je hier gebruik van één gebied voor zowel de warme- en koude bron (figuur 7). In de zomer wordt de bron langzaam opgewarmd met de warmte die door het koelen uit het gebouw wordt gehaald. Deze warmte wordt opgeslagen in de bodem rondom de verticale bodem warmtewisselaar.

In de winter wordt deze warmte weer gebruikt om het gebouw te verwarmen met behulp van de warmte pomp. Als de bron goed is gedimensioneerd zal na 25 jaar gebruik van de installatie de bodemtemperatuur gemiddeld 0°C zijn. Dit betekent ook dat de temperaturen aan het einde van het voorjaar onder het vriespunt kunnen komen, daarom wordt de bodemwisselaar gevuld met glycol wat voorkomt dat de bron bevroert.

3.3.4 Bedrijfsmodus WKO installaties

De verschillende bedrijfssituaties zijn onderverdeeld in de volgende bedrijfstoestanden:

- **Winter (monovalent, opwekking door de WP)**
Normaal verwarmingsbedrijf. Warmteopwekking geschiet uitsluitend via de warmtepomp en VBWW. In deze situatie zijn alleen de transportpompen en de warmtepomp actief, de CV ketel staat stand-by. De watertemperatuur wordt weersafhankelijk geregeld met een maximale wateraanvoer temperatuur van 35°C.
- **Winter (bivalent, bij verwarmen met CV ketel)**
Als de monovalente werking van de installatie niet voldoende vermogen levert om het gebouw op temperatuur te houden dan wordt de CV ketel bijgeschakeld. De warmtepomp en VBWW verwarmen het CV water zo hoog mogelijk. De CV ketel verhoogt de aanvoer temperatuur tot maximaal 45°C.
- **Zomer (passief koelen met de bron)**
Water uit de VBWW wordt rondgepompt over de warmtewisselaar. Doormiddel van de regeling wordt het water secundair getransformeerd naar een temperatuur regime van 18-22°C, deze temperatuur is geschikt voor de vloerkoeling en geeft geen condensatie problemen. De secundaire temperatuur wordt aangepast aan de hand van het benodigde vermogen en dauwpuntregeling.
- **Gelijktijdig verwarmen en koelen.**
In het voor- en najaar is er ook nog de mogelijkheid dat er in één deel van het gebouw wordt verwarmd en in één deel al wordt gekoeld. De warmtepomp werkt in monovalente mode voor het verwarmen. Voordat het water bij de warmtepomp komt wordt een deel van het water via een driewegklep over de warmtewisselaar gestuurd zodat deze koeling levert. Het water na de warmtewisselaar wordt ook over de warmtepomp gestuurd, hierdoor is de temperatuur van de het primaire water hoger wat weer een gunstige uitwerking heeft op het rendement van de warmtepomp.

3.4 WKO tool

3.4.1 Opstellers

Deze website is gemaakt binnen het samenwerkingsprogramma WKO (SWKO). Binnen de SWKO werken de volgende partijen samen:

- Interprovinciaal overleg (IPO)
- Vereniging Nederlandse Gemeenten (VNG)
- Agentschap NL
- Unie van waterschappen
- Nederlandse Vereniging voor Ondergrondse Energieopslag (NVOE), NVOE heet sinds 10 mei 2012 Bodem Energie NL.

Bij het aanleggen van een WKO installatie moet een aanzienlijke hogere investering worden gedaan ten opzichte van een traditioneel systeem. Veel opdrachtgevers willen eerst de kosten en opbrengsten weten voordat er een beslissing wordt genomen om een WKO installatie aan te laten leggen.

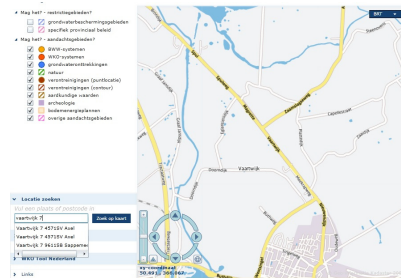
Wkotool ziet zichzelf niet als een vervangt voor onderzoek. Er zal nog altijd een gedegen onderzoek moeten worden gedaan naar het toepassen van een WKO installatie. Wkotool wil met deze website zorgen dat de WKO installatie, die bewezen duurzaam is, meer wordt aangebracht. Met deze site kan er een goede indicatie ontstaan of een locatie geschikt is. Het ministerie van Infrastructuur en milieu heeft veel vertrouwen in het gebruik van een WKO en wil deze hiermee ook stimuleren.

3.4.2 Uitdraai wkotool

De website <http://www.wkotool.nl> geeft in één oogopslag de mogelijkheden voor het toepassen van een WKO installatie. In dit overzicht geeft de website een advies over de haalbaarheid en voor een open of gesloten bron. Ook wordt er een voorspelling gedaan voor de te verwachten investering en milieu technische opbrengst en besparing.

Op de website vul je als gebruiker eerst de adreslocatie in zoals in figuur 8, als de site deze locatie herkent zoemt hij in op het gebied dat is opgegeven. Deze locatie gebruikt hij om de volgende omgevingsvariabelen te controleren:

- Bodemgesteldheid
- Grondwaterbeschermingsgebieden
- Natuurgebieden
- Verontreinigingen
- Aardkundige waarden
- Bodemenergie plannen
- Archeologie



Figuur 8: locatie selectie wkotool

Aan de hand van deze omgevingsvariabelen wordt er een gekeken of een WKO installatie toegepast kan en mag worden. Ook of dit een gesloten of opensysteem moet zijn.

Na de selectie van de locatie kan er worden gekozen voor een standaard of een uitgebreide berekening. Voor dit onderzoek heb ik gebruik gemaakt van de uitgebreide berekening. Hierdoor kan de berekening zo goed mogelijk worden afgestemd op de te controleren gebouwen.

De volgende gegevens worden ingegeven om tot een advies te komen:

- Betreft het huizen/appartementen of is het een utiliteitsgebouw.
- Aantal m² BVO.
- Koelvermogen [kW_t]
- Koude vraag [MWh_t]
- Verwarmingsvermogen [kW_t]
- Warmtevraag [MWh_t]

WKO tool maakt vervolgens een advies voor een gebouw, dit advies kan je opslaan of uitprinten.

3.4.3 Algemeen

Omdat het programma wkotool niet overweg kan met komma's zijn de getallen naar boven afgerond. Als gerekend wordt aan een utiliteitsgebouw wordt er als systeemkeuze uitgegaan van een bivalent systeem. In het programma is voor utiliteit niet te kiezen voor een monovalent systeem.

Als er niet gekozen wordt voor de uitgebreide berekening maar voor standaard berekening, gaat wkotool rekenen met standaard waarden. Dit zijn de volgende standaardwaarden voor utiliteit per 100 M²:

- Jaarlijkse thermische energiebehoefte voor verwarming: 2,5 MWh
- Jaarlijkse thermische energiebehoefte voor koeling: 4 MWh

- Opgesteld vermogen verwarming: 5 kW
- Opgesteld vermogen koeling: 2 kW

3.4.4 Toekomst wkotool

Niet alle kaarten in wkotool zijn land dekkend, volledig of actueel.

Het is de doelstelling om in de loop van 2013 wkotool rechtstreeks te koppelen aan diverse externe gegevensbronnen zodat deze problemen verholpen zijn.

Met het koppelen aan de externe gegevensbronnen kan er een beter advies worden gegeven.

3.5 Productbeschrijving

3.5.1 Deelproducten

Om het onderzoek uit te werken worden er drie deelproducten opgesteld:

1. Er wordt een meetrapport gemaakt van de prestaties van twee werkende WKO installaties in Zeeuws-Vlaanderen.
2. Een analyse rapportage dat de gebruikte systematiek en uitkomsten van wkotool.nl vergelijkt met het onder punt één geproduceerd meetrapport.
3. Een onderzoek rapportage waarin wordt aangegeven of wkotool.nl een bruikbaar instrumentarium kan zijn bij klantencontacten.

3.5.2 Kraker trailer

De afgelopen jaren is Kraker Trailers te Axel uit het oude kantoorgebouw gegroeid. Dit kantoorgebouw was gevestigd in een oud woonhuis en later ook in mobile kantoorunits. Bij de groei van het bedrijf hoorde ook een groter en moderner kantoorgebouw, zie figuur 9. In dit nieuwe kantoor is ruimte voor de bestaande twintig kantoormedewerkers en bevat ook spreekkamers en demo-ruimten.



Figuur 9: kantoorgebouw Kraker trailers

Kraker Trailers produceert duurzame trailers. Deze duurzaamheid laten ze zien door vijf jaar garantie te geven op de door hun ontworpen en geproduceerde trailers. Dit wilde het bedrijf ook uitstralen in hun kantoorgebouw. Daarom is er gekozen voor een duurzame energieopwekking met een gesloten verticale bodemwisselaar en warmtepomp. Het complete kantoor is voorzien van vloerverwarming als afgifte systeem. Door het toepassen van dit systeem kan er bespaard worden op energieverbruik en CO_2 uitstoot.

3.5.3 Biobase

Bio Base Europe Training Center is gevestigd aan de zuidkant van Terneuzen. Het bedrijf focust zicht in eerste instantie op een opleiding van procesoperators voor de bio procesindustrie. In de Kanaalzone tussen Terneuzen en Gent is een grensoverschrijdend project gestart om de bio-procesindustrie te voorzien van hoogwaardig opgeleid personeel. Tevens kunnen startende ondernemers in de bio gebaseerde producten en processen bij dit centrum terecht met hun vragen.

Biobase is onder andere voorzien van zonnepanelen op Suntrackers, deze zonnepanelen volgen de zon waardoor er heel de dag een optimaal rendement uit de panelen kan worden gehaald. De warmte- en koude opwekking van dit gebouw vindt plaats door een gesloten verticale bodemwisselaar met warmtepomp. In figuur 10 ziet u de zijkant van Biobase Terneuzen.



Figuur 10: Bio Base Europe training Center

3.6 Eisen en randvoorwaarden

De uitkomsten van de website worden vergeleken met de volgende twee door Wolter & Dros gerealiseerde WKO installaties:

- Kraker Trailers te Axel
- Biobase te Terneuzen

3.6.1 Eisen

- a. Er wordt gekeken naar WKO installaties met een gesloten bodemwisselaar.
- b. De WKO installatie worden gebruikt om actief te verwarmen en passief te koelen.
- c. Onderzoek moet plaats vinden aan installaties die zijn gerealiseerd en onderhouden door Wolter & Dros.
- d. Energieverbruik en besparing voor een heel jaar in beeld brengen.

3.6.2 Randvoorwaarden

- a. Er wordt gerekend met de energieprijzen, zoals deze waren vermeld op 18 maart 2012 op de website van energiebedrijf Delta NV. Elektra, enkeltarief, variabel tarief, inclusief energiebelasting en BTW € 0,2102/ kWh en gas, variabel tarief, inclusief energiebelasting en BTW € 0,6262 / m³.
- b. De meting aan de bestaande installatie zal niet over een heel jaar kunnen plaatsvinden, dit in verband met de tijdsduur van het afstuderen. Omzetting naar een jaaroverzicht zal gebeuren doormiddel van graaddagen.
- c. De bedragen die inclusief BTW zijn, zijn gebaseerd op het BTW tarief vóór 1 oktober 2012, en bedraagt dus 19%.
- d. Door de opdrachtgever en eindgebruiker moet er toegang worden gegeven tot de te onderzoeken installaties.

3.7 Eindproducten

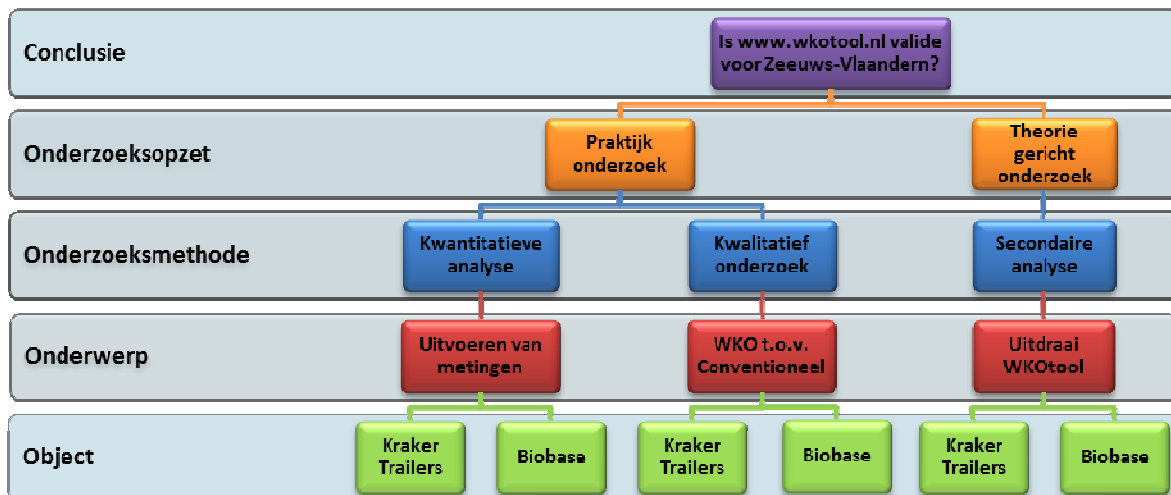
Als eindproduct gaat er een adviesrapport naar de opdrachtgever waarin de gegevens van de website zijn vergeleken met twee werkende WKO installaties. Het rapport geeft Wolter & Dros inzicht of het raadzaam is de uitkomst van de website te gebruiken om snel inzichtelijk te maken of een WKO installatie haalbaar is voor de opdrachtgever. Als de afwijkingen tussen de gemeten waarden en de uitdraai van wkotool te groot zijn, zal het advies worden de tool niet te gebruiken in Zeeuws-Vlaanderen.

De uitkomsten zullen wel of niet gebruikt worden als de afwijkingen tussen het advies van wkotool en de metingen de volgende afwijkingen hebben:

Financieel Ja < 10%, misschien 10% < 15%, nee > 15%.

Besparing Ja < 15%, misschien 15% < 20%, nee > 20%.

4 Analyse



Figuur 11: onderzoeksopzet

4.1 Variabelen

Als er twee programma's worden vergeleken zal er altijd een verschil ontstaan, dit komt door de verschillende gegevens die bekend zijn of worden meegenomen. Tevens heeft het gebruiksgedrag van de eindgebruiker direct invloed op de verbruik- en besparingsuitkomsten. Voor dit onderzoek heb ik de variabelen vastgesteld voor een WKO installatie betreffende de meerprijs, besparing op energieverbruik en uitstoot waarbinnen de uitslag goed is te gebruiken voor later onderzoek. Hoe dit onderzoek is opgebouwd is te zien in figuur 11.

4.1.1 Calculatie afwijking

Pro Rail heeft het volgende uitgangspunt over ramingen:

- VO fase → 15%
- DO fase → 10%

Het betreft hier een deelinstallatie, dus er kunnen ook nog afwijkingen zijn in de andere deelinstallaties. Tevens heb ik voor dit onderzoek de uitgebreide berekening via wkotool gedaan wat een beter beeld zou moeten geven. Op het moment dat er een advies uitgebracht zou worden aan een opdrachtgever is het gebouw al vaak in de DO fase. Tevens zijn afwijkingen van $\pm 10\%$ voor opdrachtgevers acceptabel zolang het een raming betreft. Overheden houden ook vaak een afwijking van $\pm 10\%$ aan bij ramingen. Om deze reden houd ik voor dit onderzoek $\pm 10\%$ afwijking aan als acceptabel.

4.1.2 Verbruik en uitstoot afwijking

Verbruik en uitstoot zijn aan elkaar gekoppeld, neemt het verbruik toe, zal ook de uitstoot toe nemen. Wel is de toegestane afwijking lastiger te bepalen. Energiebesparing is een heel belangrijk criterium om de go of no-go te geven voor een duurzame investering. Door een lager energieverbruik wordt er bespaard op energie kosten, waarmee de terugverdientijd is te bepalen.

Gezien de hoge meerprijs voor een installatie met een VBWW is de terugverdientijd al snel een jaar of 10. Als hier een afwijking van 25% in zit kan de terugverdientijd 12,5 jaar worden.

10% vind ik te laag, omdat je rekening moet houden met de gebruiker die hier een grote invloed op heeft. Ook zijn hiervoor minder vuistregels dan bij het ramen van een installatie.

Uitgaande van deze punten is een energieafwijking van 15% als acceptabel gesteld.

4.2 Overview

Om een goede vergelijking te maken tussen de uitdraai van wkotool en de al gerealiseerde gebouwen door Wolter & Dros moeten er onderzoeken worden gedaan die ook als eindresultaat in de wkotool worden gepresenteerd. Bij zowel Biobase en Kraker Trailers vinden dezelfde onderzoeken plaats.

Het onderzoek per object bestaat uit drie hoofdonderdelen:

- Uitdraai maken van wkotool.nl.
- Metingen uitvoeren aan de installatie in zomer- en wintersituatie.
- Calculatieverschillen inzichtelijk maken tussen duurzame en conventionele installatie.

4.3 Analyse

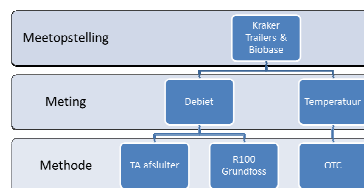
Metingen uitvoeren aan de installatie:

Bij het meten bij de locaties Kraker Trailers en Biobase ben ik de volgende technische problemen tegen gekomen:

1. In de installatie zitten te weinig meetpunten om goed te kunnen meten als de installatie in bedrijf is.
2. De ΔT van de bron is van belang voor het geleverde vermogen. Een kleine afwijking in de opnemers geeft een afwijkend resultaat.
3. De installatie is geschikt voor koelen, verwarmen, bivalent verwarmen of verwarmen en koelen.
4. Onnauwkeurigheid en afrondingen.
5. Warmte afgifte van de transportpomp in de retourzijde van het systeem.
6. Graaddagen en koeldagen worden bepaald bij een buitentemperatuur.
7. Wel of niet meenemen van pompen in de berekening.

Oplossingen voor de beide locaties:

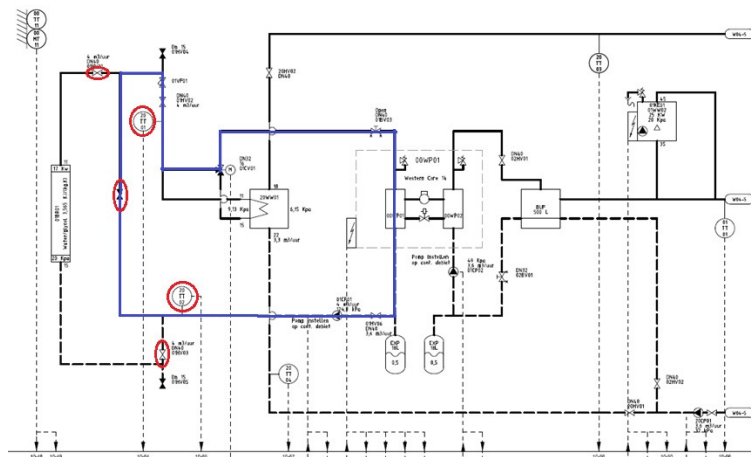
1. Er zijn twee mogelijkheden om te kunnen meten.
- In de installatie een aantal extra meetpunten aanbrengen.
Hierdoor kan er een meting worden gedaan om het debiet en temperatuur te bepalen. Nadeel van deze methode is dat de installatie een tijd drukloos moet worden gemaakt waardoor het gebouw tijdelijk geen verwarmen of koeling meer heeft. Daar dit een werkende installatie is en het kantoor structureel bezet is, was dit niet wenselijk.



Figuur 12: Meetopstelling

- Het gebouw is voorzien van een gebouwbeheersysteem, door het installeren van OTC beheer op een laptop van Wolter & Dros kon ik deze verbinden met de regelkast in de technische ruimte. In het OTC programma kan ik de temperaturen uitlezen van de installatie. Uit de gegevens kan ik elke 5 minuten de waarden halen. In de leidingdelen waar geen TA inregelafsluiter zit kan ik via de R100 afstandsbediening van Grundfos de debieten van de transportpompen uitlezen. Bij de opdrachtgever had dit de voorkeur omdat hier door de installatie kon blijven draaien. Overige debieten zijn gemeten met behulp van een TA inregelventiel en een TA-SCOPE.

2. In het systeem zijn opnemers van Siemens gebruikt van het type QAE2120.010, deze opnemers hebben in een werkgebied van 0°C en 80°C een afwijking van + of – 1K. Omdat de ΔT aan de bronzijde klein is, heeft een afwijking van 1K grote gevolgen voor het te berekenen vermogen van de bron. Deze beide opnemers moesten een afwijking hebben die even groot was, het was dus noodzakelijk om deze opnemers te ijken. In de installatie was tijdens de bouw al een bypass aangebracht (zie figuur 13), door de afsluiters naar de bron te sluiten en de bijpas open te zetten komen de opnemers in de aanvoer en retour bijna direct achter elkaar te staan.



Figuur 13: Bypass en te ijken opnemers

Door de korte afstand krijgen beide opnemers een vloeistoftemperatuur die niet noemenswaardig is opgewarmd of gekoeld door de omgeving. Hierdoor konden de opnemers worden gelijkgesteld aan elkaar zodat ze dezelfde waarde aangaven. In de opnemers zit nu nog wel een afwijking maar deze is in beide opnemers hetzelfde waardoor er een goede ΔT wordt gemeten. Deze ijking wordt elke twee jaar met het onderhoud opnieuw gedaan.

3. De installatie heeft vier bedrijfsmoden, hierdoor kan de installatie koelen, verwarmen, bivalent verwarmen en koelen en verwarmen tegelijkertijd. De wkotool houdt geen rekening met tegelijk koelen en verwarmen. De installaties bij Kraker trailers en Biobase kunnen tegelijk koelen en verwarmen, ook is er een "piek" ketel opgenomen om de koudste dagen op te vangen. De metingen voor het verwarmen zijn uitgevoerd in het voorjaar en in de zomer, het volledig vermogen wordt dan geleverd door de bron en warmtepomp / warmtewisselaar. Het meten op deze datums heeft de volgende voordelen.
 - ✓ Als de installatie tegelijk koelt en verwarmt wordt er gebruik gemaakt van de driewegklep, deze klep heeft ook een afwijking. Als de driewegklep helemaal open of helemaal dicht staat wordt deze onnauwkeurigheid geëlimineerd.
 - ✓ Als er gekoeld en verwarmd wordt gaat het koelwater na de wisselaar ook nog naar de warmtepomp. Door de hogere temperatuur van het water na de warmtewisselaar heeft de warmtepomp een gunstiger rendement. Tijdens de dagen dat er gemeten werd, was er geen beïnvloeding op het rendement van de machine.
 - ✓ In het voorjaar kan het hele gebouw worden verwarmd door de VBWW en warmtepomp, hierdoor zijn invloeden van de "piek" ketel ook uitgesloten.
4. De ΔT over de bron is belangrijk, maar deze zorgt ook voor een afwijking. De opnemers meten met een nauwkeurigheid van $\pm 0,1^\circ\text{C}$. In veel gevallen is de ΔT ongeveer 1°C waardoor er een flinke afwijking kan

ontstaan. Bij een meting over een kort moment is er dus kans op een afwijking. Als deze afwijking wordt vermenigvuldigd doormiddel van graad- of koeldagen tot een jaarvermogen dan wordt de afwijking in vermogen steeds groter. Om dit te beperken wordt de meting over een zo lang mogelijke periode gedaan. Hieruit volgt een vermogen over een groot deel van een dag waardoor de afwijking doormiddel van vermenigvuldigen kleiner wordt.

5. De pompen in het systeem geven ook een afwijking, de gebruikte pompen gebruiken het retourwater om de pomp te koelen. De bron pomp is een TPe pomp van Grundfos, deze pomp geeft geen warmte af aan het medium, maar aan de omgeving. De retourpomp van de gebouwinstallatie is een UPE pomp van Grundfos, deze gebruikt het medium om zichzelf te koelen. Tijdens koel- en verwarmingsbedrijf geeft dit een afwijking, deze afwijking is in de metingen ook terug te vinden. Op een meetmoment dat er geen koeling wordt afgenomen is uit de metingen op te maken dat de toevoertemperatuur van het koelwater hoger is dan de retourtemperatuur. Deze afwijking bedraagt ongeveer 0,5°C, deze wordt in de berekening ook meegenomen, want ook als er koeling wordt afgenomen wordt de aanvoer nog wat opgewarmd door de transportpomp. Op de momenten dat er geen afname is zou er een negatief koelvermogen zijn, dit wordt in verband met de opwarming van de pomp niet gebruikt en op 0 gezet.
6. De graaddagen worden gemeten als het buiten 18°C of kouder is, de koeldagen worden gemeten vanaf 18°C. Nu is het gebouw van Kraker trailers een kantoorgebouw dat doormiddel van interne warmtelast van personen en apparatuur een andere grens krijgt waarop het koelen en verwarmen begint. Door de interne warmtelast van het kantoorgebouw, door personen en apparatuur komt de grens van de graaddagen op 14°C te liggen. Hierdoor tellen de dagen dat de temperatuur onder de 14 graden liggen mee voor de verwarming en boven de 14°C voor de koeling. Bij deze berekening zijn er 145 dagen boven de 14°C en 220 dagen onder de 14°C. Als uitgangspunt wordt het KNMI meetstation te Westdorpe gebruikt. Door de hoge isolatiewaarde van Biobase ligt het omslag punt ook op 14°C.
7. Welke pompen moeten mee worden genomen in de energieberekeningen:
 - Bij koelbedrijf wordt bij de verticale bodemwisselaar de bron pomp meegenomen, de transportpomp van het systeem wordt niet meegenomen, omdat bij een koelsysteem deze pomp ook nodig is.
 - Bij verwarming wordt bij de verticale bodemwisselaar de bron en warmtepomp pomp mee genomen in de berekening, de transportpomp van het gebouw is bij een conventioneel systeem ook aanwezig en wordt dus niet mee genomen.

4.4 Meetplan WKO installatie

Om een bestaande installatie te vergelijken met de uitdraai van wkotool is onderzoek gedaan naar twee installaties, dit onderzoek is gedaan doormiddel van het uitvoeren van metingen aan de installatie.

Voor dit praktijk onderzoek is een meetplan van belang, in dit meetplan zijn de volgende onderdelen vast gelegd:

- Wat is het doel van de metingen? (*onderzoeksdoel*)
- Waaraan wordt meten? (*onderzoeksubject*)
- Wat wordt er gemeten? (*onderzoek variabelen*)
- Waarmee ga je gemeten? (*meetinstrumentarium*)

- Hoeveel metingen ga je verrichten? (*steekproefomvang*)
- Wanneer kun je wel/niet meten? (*randvoorwaarden*)

4.5 Meetplan calculatie

Om een bestaande installatie te vergelijken is er een calculatie gedaan voor twee installaties.

Voor dit praktijkonderzoek is een meetplan van belang, in dit meetplan zijn de volgende onderdelen vast gelegd:

- Wat is het doel van de metingen? (*onderzoeksdoel*)
- Waaraan wordt meten? (*onderzoeksubject*)
- Wat wordt er gemeten? (*onderzoek variabelen*)
- Waarmee ga je gemeten? (*meetinstrumentarium*)

4.6 Onderzoeksmethode secundaire analyse

Voor zowel Kraker Trailers als Biobase laat ik wkotool een advies produceren. Het invullen van de formulieren en het produceren van de rapporten is een kwalitatief bureauonderzoek. De uitdraai van wkotool gebeurt op basis van secundaire analyse, er wordt gebruik gemaakt van al bestaande databases.

5 Realisatie

5.1 Globale fasering

Voor het realiseren van dit onderzoek heb ik het onderzoek opgedeeld in 3 delen, deze zijn voor beide projecten doorgelopen. Deze delen zijn één voor één afgewerkt en op het eind vergeleken en samengevoegd.

De delen waren:

- Uitdraai van www.wkotool.nl maken van de gerealiseerde locaties Kraker Trailers te Axel en Biobase te Terneuzen.
- Financiële opzet maken van een traditioneel systeem en een systeem met een verticale bodemwisselaar.
- Onderzoek bij Kraker Trailers en Biobase en het opzetten van een berekenings- en meetblad voor het onderzoek.

Om goed overzicht te houden heb ik eerst de locatie Kraker trailers geheel uitgewerkt en daarna de locatie Biobase.

5.2 Uitdraai wkotool

Om een uitdraai van wkotool te maken moeten er diverse gegevens beschikbaar zijn.

Een aantal van deze gegevens zijn te achterhalen, dit is de locatie waarop het gebouw komt te staan en het aantal m² BVO. Vaak zijn deze gegevens al bekend.

5.2.1 Kraker Trailers

Het benodigde koel- en verwarmingsvermogen is nodig voor het uitvoeren van de berekening. Bij het bepalen van dit vermogen heb ik de volgende uitgangspunten genomen:

- 21 W/m² bij vloerkoeling.
- 79 W/m² bij vloerverwarming.

Deze uitgangspunten zijn genomen uit de offerte van WTH vloerverwarming bij de volgende condities:

- Verwarming:
 - Aanvoer/retour: 40°C - 30°C
 - Ruimte temperatuur: 20°C
 - Vloerafwerking: Steen (tegelvloer)
- Koeling:
 - Aanvoer/retour: 18°C - 21°C
 - Ruimte temperatuur: 25°C
 - Vloerafwerking: Steen (tegelvloer)

Door het aantal m² BVO te vermenigvuldigen met het vermogen per m² komen we tot het te verwachten opgestelde vermogen.

Stapsgewijs kunnen voor Kraker trailers de volgende selecties/invullingen plaats vinden:

- Huizen → 0
- Appartementen → 0
- Utiliteit → 500 m²

- Kies voor de instelling geavanceerd
- Koelvermogen [kW_t] → 21 Watt * 500 m² = 10,5 kW ≈ 11 kW
- Koude vraag [MWh_t] → 46,2 GJ → 12,83 MWh_t ≈ 13 MWh_t
- Verwarmingsvermogen [kW_t] → 79 Watt * 500 m² = 39,5 kW ≈ 40 kW
- Warmtevraag [MWh_t] → 208,1 GJ → 57,8 MWh_t ≈ 58 MWh_t
- Conceptkeuze → Utiliteit

Na het invullen van deze gegevens heeft wkotool.nl een advies gegenereerd, dit advies is terug te vinden in bijlage IX.

5.2.2 Biobase

De gegevens voor Biobase zijn bekend uit de PHPP berekening en kunnen ingevuld worden in het overzicht. Stapsgewijs kunnen voor Biobase de volgende selecties/invullingen plaats vinden:

- Huizen → 0
- Appartementen → 0
- Utiliteit → 1881 m²
- Kies voor de instelling geavanceerd
- Koelvermogen [kW_t] → 1 Watt * 1881 m² = 1,9 kW ≈ 2 kW
- Koude vraag [MWh_t] → 102,2 GJ → 28,38 MWh_t ≈ 29 MWh_t
- Verwarmingsvermogen [kW_t] → 12 Watt * 1881 m² = 22,57 kW ≈ 23 kW
- Warmtevraag [MWh_t] → 791,8 GJ → 219,94 MWh_t ≈ 220 MWh_t
- Conceptkeuze → Utiliteit

Het advies voor Biobase van wkotool.nl na te lezen in bijlage X.

5.3 Calculatie

5.3.1 Doel van de meting

Om een goed vergelijk tussen de duurzame installatie en de traditionele installatie te maken wordt er van beide installaties een calculatie gemaakt. Door beide systemen af te prijzen kan er inzichtelijk worden gemaakt wat het verschil in investering is tussen een traditionele installatie en een WKO installatie.

5.3.2 Waaraan wordt gemeten?

De metingen worden gedaan in de panden van Kraker Trailers en Biobase. Voor beide panden wordt een uitdraai gemaakt van een traditionele installatie en een WKO installatie.

5.3.3 Wat wordt er gemeten?

Bij de traditionele installatie worden de volgende onderdelen mee genomen:

- Post 60.1, Warmteopwekking
- Post 60.2, Warmtedistributie
- Post 62.1, Koude opwekking
- Post 68, Meet en regeltechniek.

In het begrotingsblad worden de posten 60.1, 60.2 en 62.1 als negatieve bedragen meegenomen. Hierdoor komt er onderop het begrotingsblad een verschilprijs te staan. Post 68 wordt als positief meegenomen, er is één I/O minder nodig.

Bij de WKO installatie worden de volgende onderdelen mee genomen:

- Post 60.1, Warmteopwekking
- Post 60.2, Warmtedistributie
- Post 62.1, Koude opwekking

Er zijn per gebouw twee calculaties gemaakt, eerst een calculatie met de gerealiseerde installatie. Vanuit de calculatie heb ik de onderdelen die niet nodig zijn bij een traditioneel systeem weg gelaten.

Ook is er voor het traditionele systeem een koelmachine meegenomen, dit omdat de koeling een groot aandeel heeft in de hoogte van besparingen. De tweede calculatie geeft de kosten weer voor de standaard situatie. Beide begrotingen zijn in één begrotingsblad geplaatst, waarbij het traditionele systeem als negatief bedrag is weergegeven, waardoor de meerprijs voor het duurzame systeem zichtbaar wordt. Ook zijn op deze manier de staartkosten mee genomen om een zo reëel mogelijk beeld te geven.

Bijlage I bevat de calculatie van de warmteopwekking met VBWW, in bijlage II staat de calculatie van de warmteopwekking met een HR ketel voor Kraker Trailers. Bijlage IV en VI bevatten de calculaties van Biobase.

5.3.4 Waarmee wordt er gemeten?

De duurzame installaties zijn al gerealiseerd in beide gebouwen, aan de hand van de werktekeningen en principeschema's zijn de materialen uitgetrokken voor de WKO installatie.

Om een prijs voor de traditionele installatie te maken is de warmte opwekking en de koude opwekking en de meet- en regeltechniek aangepast. De afgifte en distributie systemen zijn voor beide systemen hetzelfde. De distributie gebeurt doormiddel van een drie pijpsysteem en vloerverwarming.

De vermelde prijzen in de calculatie zijn exclusief BTW. De omzetting naar inclusief BTW wordt gedaan met 19% BTW omdat de uitdraaien van wkotool voor oktober 2012 zijn gebeurd.

Toelichting op het prijzen overzicht dat gebruikt wordt:

In de kolom materiaal staat het netto materiaal vermeldt, hierover wordt vervolgens 10% toeslag berekend voor het dekken van de indirecte kosten. In de kolom werk derden staat het netto materiaal vermeld dat door derden wordt verbruikt, gevolgd door een toeslag van 10% voor het begeleiden van het werk uitgevoerd door derden. Bij Wolter & Dros wordt er gecalculeerd met het programma MyProject, dit programma gaat uit van montage tijden doormiddel van Ende minuten gecorrigeerd met ervaringscijfers van Wolter & Dros. Deze Ende minuten wordt omgerekend naar montage uren, deze uren worden door een correctie factor van 0,8 (nieuwbouw) terug gebracht naar de verwachte montage prijs. Het uurloon is gebaseerd op een gemiddeld loon van de chef-monteur, leidinggevend monteur, monteur en leerling monteur. Als laatste post komt er 5% winst en risico over het geheel. Afhankelijk van het project kunnen de toeslag percentages op het materiaal, werk derden, ende correctie en winst/risico worden gewijzigd.

5.4 Metingen aan de WKO installatie

5.4.1 Doel van de metingen

Het doel van de metingen is om het geleverde of afgegeven vermogen van het primaire en secundaire circuit te bepalen tijdens verwarmings- en koelbedrijf. Aan de hand van het vermogen is te bepalen welk onderdeel in de installatie het vermogen levert en wat het energieverbruik van deze onderdelen is.

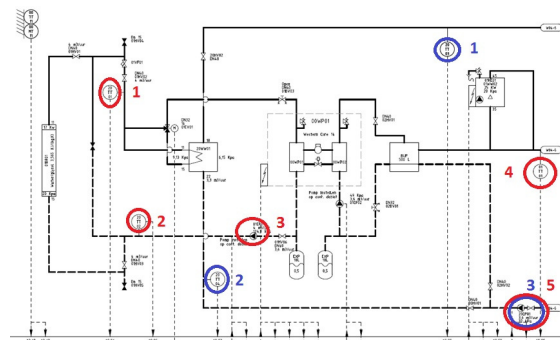
5.4.2 Waaraan wordt gemeten?

De metingen vinden plaats aan de WKO installaties van de gebouwen Kraker Trailer te Axel en BioBase te Terneuzen.

5.4.3 Wat wordt er gemeten?

De volgende variabelen worden tijdens de metingen vastgelegd:

- Koelbedrijf:
 - Aanvoer koeling (°C) (1)
 - Retour koeling (°C) (2)
 - Debiet koeling (kg/s) (3)
- Verwarmingsbedrijf:
 - Aanvoer verticale bodem warmtewisselaar (°C) (1)
 - Retour verticale bodem warmtewisselaar (°C) (2)
 - Debiet verticale bodem warmtewisselaar (kg/s) (3)
 - Aanvoer secundair verwarmingssysteem (°C) (4)
 - Debiet warmtepomp (kg/s) (5)



Figuur 13: Meetpunten bij Kraker Trailers

5.4.4 Waarmee wordt gemeten?

Debietmeting aan de installatie kan op twee manieren:

- Voor het meten van debiet over een TA afsluiter heb ik gebruik gemaakt van de TA-SCOPE, dit meetinstrument meet het drukverschil, debiet en temperatuur van het medium dat door de inregelafsluiter gaat. De TA afsluiter heeft een afwijking tussen de 5 en 15%, hoe hoger het aantal slagen dat de inregelafsluiter open staat hoe nauwkeuriger deze wordt. Het toepassen van de TA-SCOPE geeft een additionele afwijking van 0,1% op.
- Via de R100 afstandsbediening zijn de Grundfos pompen in de installatie doormiddel van een infrarood verbinding uit te lezen. Hieruit is ook het debiet te bepalen dat de pomp op dat moment verpompt.

De temperatuurmeting in het systeem gebeurt doormiddel van het uitlezen van de OTC unit.

5.4.5 Hoeveel metingen worden er gedaan?

Aantal metingen:

- De transportpompen draaien op een vast debiet, hierdoor zijn de debieten maar éénmalig gemeten.

- De temperatuur metingen worden elke 5 minuten gedaan en voor een periode van 24 uur vastgelegd. Dit gebeurt één dag in het voorjaar en één dag in de zomer.

5.4.6 Wat kan er wel en niet worden gemeten?

Algemeen

Doordat het afstuderen een korte periode belooft, kan er geen meting over het hele jaar worden gemaakt. Om toch een beeld te geven van een geheel jaar maak ik gebruik van graaddagen.

Ik heb metingen gedaan tijdens één dag, dat er gekoeld werd en één dag, dat er verwarmd werd. Uit de gegevens van de KNMI heb ik van die dagen de graad- en koeldagen opgezocht.

Hiervoor gebruik ik de graaddagen die bepaald worden aan de hand van de metingen door het weerstation in Westdorpe. Het KNMI weerstation in Westdorpe ligt op 10 km van de locatie Kraker Trailers en 18 km van de locatie Biobase.

Een graaddag is gedefinieerd als referentie temperatuur minus de gemiddelde temperatuur over de hele dag. De referentie temperatuur is voor Kraker trailers en Biobase gesteld op 14°C door de interne warmtewinst van personen en computers. Over een dag wordt de gemiddelde buitentemperatuur berekend, het verschil tussen de referentie temperatuur en gemiddelde temperatuur zijn het aantal graaddagen voor die dag. Graaddagen tellen bij dit gebouw onder de 14°C en koeldagen tellen vanaf 14°C.

Aan de hand van de graad- en koeldagen kan de huidige meting over een dag worden omgezet naar een jaarvermogen bij een vergelijkbaar jaar. Bij deze berekeningen heb ik gebruik gemaakt van het aantal graad- en koeldagen over het jaar 2011 bij het KNMI meetstation in Westdorpe. Over 2011 bij een referentie temperatuur van 14 graden waren er in Westdorpe 1315 graaddagen en 388,5 koeldagen.

Bij het bepalen van het gebruikte vermogen van de transportpompen is ook gebruik gemaakt van graaddagen. Uit de tabellen is gehaald dat er bij 145 kalenderdagen sprake was van een koeldag en 220 kalenderdagen die geregistreerd zijn als graaddagen voor Kraker trailers.

Verwarmingsbedrijf

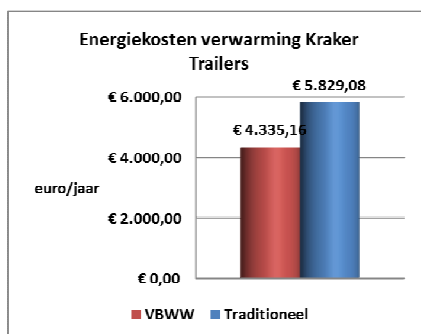
- Voor het verwarmingsbedrijf heb ik metingen uitgevoerd aan de aanvoer (20TT01) en de retour(20TT02) van de bron. Daarnaast is de aanvoer temperatuur (01TT01) van het secundaire systeem gemeten.
- Het debiet over de bron is gemeten en bedraagt 4 m³/uur (1,11 kg/s) voor Kraker Trailers en 3,3 m³/uur (0,92 kg/s) voor Biobase. Omdat de bron is gevuld met glycol om bevriezen te voorkomen is de soortelijke warmte van dit water/glycol mengsel 3,565 kJ/kg, deze waarde is tijdens het inbedrijfstellen van de bron gemeten door de firma Aquaspring.
Het geleverde vermogen van de bron kan nu worden uitgerekend. $[P_{\text{bron}} = Q_m \cdot C \cdot \Delta T]$
- Het afgifte systeem bij Kraker Trailers is gebaseerd op een ΔT van 10 °C. Eén van de meetpunten is de retourtemperatuur van het afgifte systeem, de aanvoer temperatuur wordt berekend aan de hand van de retour temperatuur en de ΔT van 10 °C.

- In de opstelling van Kraker Trailers is een Core 14 warmtepomp van Western gebruikt, volgens de test specificaties van de fabrikant heeft deze warmtepomp een COP 5,72 van. Bij een brontemperatuur van 10°C en een afgiftetemperatuur van 35°C. Deze condities komen dicht bij de werksituatie tijdens de metingen. Het geleverde vermogen van de warmtepomp is $P_{wp} = Q_{m_{wp}} \cdot COP$. Met het vermogen geleverd door de warmtepomp wordt de temperatuurverhoging door de warmtepomp bepaald $\Delta T_{wp} = P_{wp} / (Q_m \cdot C)$. Voor Biobase is een Alpha InnoTec SWP 540 warmtepomp opgesteld, deze heeft een COP van 5,3 bij een brontemperatuur van 10°C en een afgiftetemperatuur van 35°C. In de toekomst zal de brontemperatuur dalen, hierdoor daalt de COP naar ongeveer 4,5. Omdat beide systemen nog niet lang operationeel zijn is de brontemperatuur nog hoog. Er wordt gerekend met de hoge COP.
- Omdat bij Kraker Trailers niet het volledige vermogen door de warmtepomp wordt geleverd wordt ook een deel van het vermogen geleverd door de "piek" ketel. Nu het vermogen van de warmtepomp bekend is kan ook de ΔT van de cv ketel worden bepaald. Nu zijn de vermogens geleverd door de warmtepomp en CV ketel bekend en kan het totaal geleverd vermogen per second worden bepaald. Omdat Biobase een passief gebouw is kan de verwarming geheel door de warmtepomp worden gedaan.
- De metingen zijn elke 5 minuten uitgevoerd en vastgelegd, de vermogens van de CV ketel en warmtepomp worden daarom omgezet naar geleverde vermogens per 5 minuten. $P_{5min} = P_{wp} \cdot 5 \cdot 60$. Door alle kolommen op te tellen is het geleverd vermogen van de CV ketel en van de warmtepomp bekend.
- Op 12 januari 2012 waren er in Westdorpe 6,3 graaddagen, uit de meting is het totale vermogen te halen dat is geleverd op deze dag. Hieruit is het geleverde primaire en secundaire vermogen voor het gehele jaar te berekenen. Het opwekkingsrendement van de elektriciteitscentrales van Delta NV was niet te achterhalen, uit het stroometiket van Delta NV is te achterhalen dat 78% procent van de energieopwekking gebeurt met gasgestookte centrales, kernenergie en hernieuwbare energie. Het opwekkingsrendement heb ik daarom op 40% gesteld. Voor de rendementen, energetische waarden, CO² uitstoot en radioactief afval zie tabel 1.

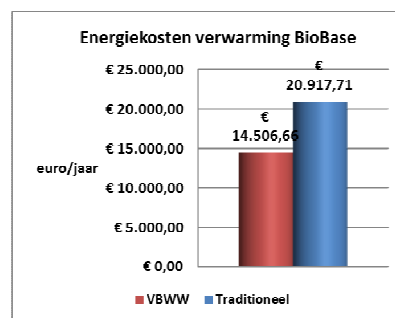
	Opwekkingsrendement	Energetische waarde	CO ₂ uitstoot	Radioactief afval
Gasgestookte HR ketel	90 %	0,03517 GJ/m ³	1,8 Kg/m ³	-
Opwekkingsrendement energiecentrale	40 %	0,0036 GJ/m ³	0,258 Kg.kWh	0,00037 g/kWh

Tabel 1: Opwekkings- en uitstoot gegevens Delta NV

- Bij het aanschaffen van een duurzame installatie wordt meestal gekeken naar de besparing, dit betreft besparingen op financieel en milieu technisch gebied. In figuur 16 en 17 wordt de verbruikskosten weergegeven voor beide systemen voor verwarmingsbedrijf. De kosten zijn gebaseerd op het energie verbruik en de kosten van energie zoals vastgelegd bij de uitgangspunten.



Figuur 16: Energiekosten verwarming Kraker Trailers



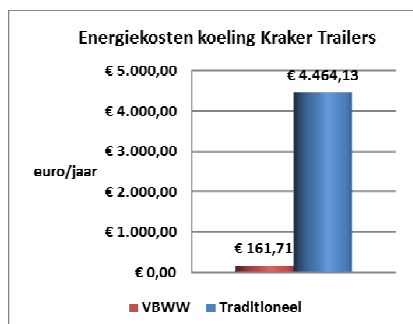
Figuur 17: Energiekosten verwarming Biobase

Koelbedrijf

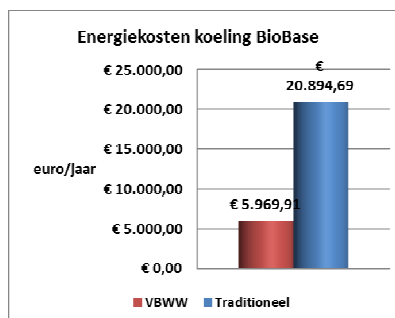
Voor het koelbedrijf heb ik metingen uitgevoerd aan het secundaire gedeelte van het systeem. De aanvoer (20TT03) en de retour (20TT04), deze opnemers zijn gepositioneerd over de warmtewisselaar.

Het debiet over het secundaire systeem van Kraker Trailers en Biobase is gemeten en bedraagt 3,6 m³/uur (1 kg/s). Het geleverde koelvermogen wordt uitgerekend. $[P_{\text{koel}} = Q_m \cdot C \cdot \Delta T]$.

In figuur 18 wordt de verbruikskosten weer gegeven voor koelbedrijf bij Kraker Trailers. In figuur 19 de verbruikskosten voor koelbedrijf bij Biobase.



Figuur 18: Energiekosten koeling Kraker Trailers



Figuur 19: Energiekosten koeling Biobase

6 Eindproduct

6.1 Resultaat

6.1.1 Conclusie besparing en uitstoot Kraker Trailers

Na het uitvoeren van de metingen bij Kraker Trailers in Axel in zowel koel als verwarmingsbedrijf zijn de uitkomsten hiervan samengevoegd en omgezet naar een jaarmeting. Dit omdat het totaaloverzicht van wkotool.nl ook een jaarbeeld geeft. De achterliggende meet gegevens zijn terug te vinden in bijlage III en IV.

Energie kosten koeling										
	Type	Verbruik	Draaiuren	dag verbruik	Jaar verbruik					
Transportpomp bron	TP 32	0,45 kW	10,5	16858,80 kWh	2,44E+00 GJe					
Transportpomp secondair	Upe 25-60	0,06 kW	10,5	2241,54 kWh	3,25E-01 GJe					
					Totaal	2,77E+00 GJe				
Graaddagen										
	Graaddage 2011	Koeldagen 2011	Graaddagen Meetdatum	Koeldagen Meetdatum	Opgenomen vermogen	Vermogen per jaar				
	Jaarlijks	jaarlijks	Februari	16-7-2012	23-7-2012					
Koeling	-	388,5		0,6	3,37E-02 GJ	21,8 GJ				
Totaal overzicht kosten en uitstoot traditioneel										
Elektra	η % gas/ele	Primaire energie	Energetische waarden		EER	Verbruik	CO2 waarden	CO2 sub totaal	á	Kosten
Koelen	40	53093,79 kWh	0,0036 GJ/kWh		3,5	21237,51 kWh	0,258 kg/kWh	5479,28 Kg	€ 0,21	€ 4.464,13
pomp	40	225,71 kWh	0,0036 GJ/kWh		-	90,28 kWh	0,258 kg/kWh	23,29 Kg	€ 0,21	€ 18,96
Totaal overzicht kosten en uitstoot duurzaam										
Elektra	η % gas/ele	Primaire energie	Energetische waarden			Verbruik	CO2 waarden	CO2 sub totaal	á	Kosten
Koelen	40	1923,30 kWh	0,0036 GJ/kWh		-	769,32 kWh	0,258 kg/kWh	198,48 Kg	€ 0,21	€ 161,71
							Besparing	5304,09 Kg	€ 4.321,37	

Tabel 2: Koeling Kraker Trailers

Energie kosten koeling										
	Type	Verbruik	Draaiuren	dag verbruik	Jaar verbruik					
Transportpomp bron	TP 32	0,45 kW	10,5	16858,80 kWh	3,71E+00 GJe					
Transportpomp warmtepomp	Upe 25-60	0,06 kW	10,5	2241,54 kWh	4,93E-01 GJe					
Transportpomp secondair	Upe 25-60	0,06 kW	10,5	2241,54 kWh	4,93E-01 GJe					
				Totaal	4,70E+00 GJe					
Graaddagen										
	Graaddage 2011	Koeldagen 2011	Graaddage Meetdatum	Koeldagen Meetdatum	Opgenomen vermogen	Vermogen per jaar	Geleverd vermogen	Geleverd vermogen		
	Jaarlijks	jaarlijks	12-1-2012	16-7-2012	23-7-2012		Warmtepomp	CV		
Verwarming	2630	-	6,3		5,85E-01 GJ	244,1 GJ	177,5	66,6		
Totaal overzicht kosten en uitstoot traditioneel										
Gas	η % gas/ele	Primair gas	Energetische waarden			Verbruik	CO2 waarden	CO2 totaal	á Kosten	
CV ketel	90	271,21 GJ	0,03517 GJ/m3			7711 kWh	1,8 kg/m3	13880,48 Kg	€ 0,63 € 4.858,17	
pomp	40	1,23 GJ	0,0036 GJ/kWh			342 kWh	0,258 kg/kWh	88,35 Kg	€ 0,21 € 71,92	
								Subtotaal	13968,83 kg	€ 4.930,08
Totaal overzicht kosten en uitstoot duurzaam										
Gas	η % gas/ele	Primair gas/elektra	Energetische waarden		EER	Verbruik	CO2 waarden	CO2 totaal	á Kosten	
CV ketel	90	73,98 GJ	0,03517 GJ/m3			2103 m3	1,8 kg/m3	3786,26 Kg	€ 0,63 € 1.325,19	
WP	40	77,58 GJ	0,0036 GJ/kWh		5,72	8620 kWh	0,258 kg/kWh	2224,01 Kg	€ 0,21 € 1.811,96	
Pompen	40	1,88 GJ	0,0036 GJ/kWh			1304 kWh	0,258 kg/kWh	336,49 Kg	€ 0,21 € 274,15	
							Subtotaal	6346,75 kg	€ 3.411,30	
							Besparing	7622,08 Kg	€ 1.518,78	

Tabel 3: Verwarming Kraker Trailers

Uit de resultaten zoals weergegeven in de tabel 2 en 3 valt op te maken dat er een jaarlijkse besparing van 12.926 kg co² en € 5.840,15 is te behalen met de verticale bodemwisselaar.

Tevens is het opgestelde Excelblad van deze afstudeeropdracht te gebruiken om met een paar metingen aan een warmtepompsysteem met verticale bodemwisselaar de jaarlijkse besparing in beeld te brengen.

De uitdraai van wkotool geeft een mogelijke besparing van € 1.100,-- op jaarbasis, dit is niet in verhouding met de opbrengsten zoals zijn gemeten en uitgerekend voor Kraker Trailers.

Ook is de besparing op emissie hoger, bij de meting wordt er een besparing bereikt van 66%. In het advies van wkotool wordt een besparing 56% gegeven.

In het programma van wkotool wordt de besparing op het koelgedeelte niet goed meegenomen, in de uitdraai wordt de jaarlijkse besparing van de koeling niet goed verwerkt. Dit geeft een vertekend beeld voor de jaarlijkse besparing ten opzichte van de installaties die voor dit onderzoek zijn uitgevoerd. Zeker omdat, zoals in tabel 2 goed is te zien dat juist hier de verticale bodemwisselaar een groot verschil in kosten en uitstoot geeft ten opzichte van een traditionele installatie met CV ketel en koelmachine.

6.1.2 Conclusie besparing en uitstoot Biobase

De metingen aan de installatie van Biobase zijn weergegeven in bijlage VII en VIII.

Energie kosten koeling										
	Type	Verbruik	Draaiuren	dag verbruik	Jaar verbruik					
Transportpomp bron	TP 32	0,45 kW	11	17661,60 kWh	2,56E+00 GJe					
Transportpomp secundair	Upe 32-100	0,07 kW	11	2653,20 kWh	3,85E-01 GJe					
					Totaal	2,95E+00 GJe				
Graaddagen										
Bodemwisselaar	Graaddagen 2011	Koeldagen 2011	Graaddagen 2011	Koeldagen 2011	Opgenomen vermogen	Vermogen per jaar				
	Jaarlijks	jaarlijks	Februari	7-6-2012	23-7-2012					
Koeling	-	388,5		2,2	5,79E-01 GJ	102,2 GJ				
Totaal overzicht kosten en uitstoot traditioneel										
Elektra	η % gas/ele	Primaire energie	Energetische waarden		EER	Verbruik	CO2 waarden	CO2 subtotaal	á	Kosten
Koelmachine	40	248509,62 kWh	0,0036 GJ/kWh		3,5	99403,85 kWh	0,258 kg/kWh	25646,19 Kg	€ 0,21	€ 20.894,69
pomp	40	0,38 GJ	0,0036 GJ/kWh		-	106,87 kWh	0,258 kg/kWh	27,57 Kg	€ 0,21	€ 493,14
Totaal overzicht kosten en uitstoot duurzaam										
Elektra	η % gas/ele	Primaire energie	Energetische waarden			Verbruik	CO2 waarden	CO2 subtotaal	á	Kosten
Pompen	40	2,95 GJ	0,0036 GJ/kWh			818,24 kWh	0,258 kg/kWh	211,10 Kg	€ 0,21	€ 626,62
							Besparing	18346,28 Kg		€ 15.417,92

Tabel 4: Koeling Biobase

Energie kosten koeling									
		Type	Verbruik	Draaiuren	dag verbruik	Jaar verbruik			
Transportpomp bron		TP 32	0,45 kW	11	17661,60 kWh	3,89E+00 GJe			
Transportpomp warmtepomp		Upe 25-60	0,06 kW	11	2348,28 kWh	5,17E-01 GJe			
Transportpomp secundair		Upe 25-60	0,06 kW	11	2348,28 kWh	5,17E-01 GJe			
						Totaal	4,92E+00 GJe		
Graaddagen									
Bodemwisselaar	Graaddagen	Koeldagen	Graaddagen	Koeldagen	Opgenomen	Vermogen	Geleverd	Geleverd	
	2011	2011	Meetdatum	Meetdatum	apparatuur	per jaar	vermogen	vermogen	
	Jaarlijks	jaarlijks	12-1-2012	23-7-2012	23-7-2012		Warmtepomp	CV	
Verwarming	1056,4	-	6,3		6,25E+00 GJ	1047,2 GJ	1047,2	0	
Totaal overzicht kosten en uitstoot traditioneel									
Gas	η % gas/elekt	Primair gas		Energetische waarden		Verbruik	CO2 waarden	CO2 totaal	á Kosten
CV ketel	90	1163,53 GJ		0,03517 GJ/m3		33083 kWh	1,8 kg/m3	59549,62 Kg	€ 0,63 € 20.842,37
pomp	40	1,29 GJ		0,0036 GJ/kWh		359 kWh	0,258 kg/kWh	92,56 Kg	€ 0,21 € 75,34
							Subtotaal	59642,18 kg	€ 20.917,71
Totaal overzicht kosten en uitstoot duurzaam									
Gas	η % gas/elekt	Primair gas/elekt		Energetische waarden		EER	Verbruik	CO2 waarden	CO2 totaal á Kosten
CV ketel	90	0,00 GJ		0,03517 GJ/m3			0 m3	1,8 kg/m3	0,00 Kg € 0,63 € 0,00
WP	40	608,83 GJ		0,0036 GJ/kWh		4,3	67647 kWh	0,258 kg/kWh	17453,00 Kg € 0,21 € 14.219,46
Pompen	40	1,97 GJ		0,0036 GJ/kWh			1366 kWh	0,258 kg/kWh	352,51 Kg € 0,21 € 287,20
							Subtotaal	17805,52 kg	€ 14.506,66
							Besparing	41836,67	Kosten € 6.411,04

Tabel 5: Verwarming Biobase

Uit tabel 4 en 5 valt op te maken dat er een jaarlijkse besparing van 60.183 kg co² en € 21.828,96 is te behalen met de verticale bodemwisselaar.

wkotool geeft een mogelijke besparing van € 5.000,-- op jaarbasis, dit is niet in verhouding met de opbrengsten zoals zijn gemeten en uitgerekend voor Biobase. Uit de meting blijkt er een besparing bereikt van 79% op CO₂ uitstoot. In het advies van wkotool wordt een besparing 36% gegeven.

6.1.3 Conclusie meerprijs WKO installatie Kraker trailers

De begroting zoals is opgemaakt zoals beschreven in hoofdstuk 5.3 geeft het financieel overzicht zoals weergegeven in tabel 6.

			project naam : Kraker Trailers				Filenaam:			
			project nr. : 141.0.1629				PLO:		MDB	
			datum : 19-9-2012				PLU:		MDB	
Prijzenoverzicht										
post	omschrijving	materiaal	toeslag	werk	toeslag	montage	41,00		winst/risico	totaal
nr			10%	derden	10%	uren	0,8		5%	EUR
	Warmteopwekking met VBWW									
60.1	Warmte opwekking	12465,48	1246,55	23224,40	2322,44	77	2541,67		2090,03	43891
60.2	Warmte distributie	2591,76	259,18	9846,40	984,64	261	8573,92		1112,79	23369
62.1	Koudeopwekking	1439,44	143,94			12	400,16		99,18	2083
	Warmteopwekking met HR ketel									
60.1	Warmte opwekking	-3041,18	-304,12			-43	-1410,40		-237,78	-4993
60.2	Warmte distributie	-1988,97	-198,90	-9159,00	-915,90	-205	-6717,44		-949,01	-19929
62.1	Koudeopwekking	-16391,77	-1639,18	-550,00	-55,00	-45	-1486,82		-1006,14	-21129
68	Meet en regeltechniek	500,00	50,00						27,50	578
	Verschil									
	Totaal:	-4425,24	-442,52	23361,80	2336,18	58	1901,09		1136,57	23868
Eind totaal in EUR										23868

Tabel 6: prijzenoverzicht Kraker trailers

De meerprijs voor het toepassen van een warmtepomp met verticale bodemwisselaar ten opzichte van een CV ketel met koelmachine is € 23.868,-- exclusief BTW. € 28.402,92 inclusief BTW. Een overzicht hoe deze prijs tot stand is gekomen ziet u in bijlage I en II. Bij de meet- en regeltechniek wordt er wel vanuit gegaan dat er een gebouwbeheerssysteem in beide situaties wordt geplaatst.

Op 19 september is er een uitdraai gemaakt via de site van wkotool.nl voor het gebouw van Kraker Trailers, deze uitdraai is te vinden in bijlage IX. De meerprijs voor een WKO installatie van wkotool bedraagt € 23.868,-- exclusief BTW. Dit is een afwijking van ongeveer 19%.

Na oplevering van Kraker Trailers werd duidelijk dat de verticale bodemwisselaar te groot is uitgelegd voor de in het gebouw benodigde warmte- en koude vraag. Deze fout was helaas te laat opgemerkt waardoor de prijs voor deze installatie hoger werd dan strikt noodzakelijk. Het advies van wkotool.nl geeft een meerprijs op van € 23.868,-- uit de nacalculatie van Kraker Trailers komt een meerprijs van € 28.402,--. Op dit moment is de boorprijs van een bron ongeveer 20 euro/meter, als er van de 10 bronnen maar 8 bronnen waren aangebracht zou dit een besparing van +/- € 4.000,-- opleveren. Waardoor de raming en nacalculatie zeer dicht bij elkaar hadden gelegen.

6.1.4 Conclusie meerprijs WKO installatie Biobase

			project naam : BioBase				Filenaam:			
			project nr. : 141.9.1178				PLO:		MDB	
			datum : 23-12-2012				PLU:		KKL	
Prijzenoverzicht										
post	omschrijving	materiaal	toeslag	werk	toeslag	montage	41,00		winst/risico	totaal
nr			10%	derden	10%	uren	0,8		5%	EUR
	Warmteopwekking met VBWW									
60.1	Warmte opwekking	65723,09	6572,31	6168,08	616,81	387	12709,02		4589,47	96379
60.2	Warmte distributie	7429,32	742,93	2743,08	274,31	337	11048,02		1111,88	23350
62.1	Koudeopwekking	5363,51	536,35	1681,92		190	6230,36		690,61	14503
	Warmteopwekking met HR ketel									
60.1	Warmte opwekking	-17725,48	-1772,55	-6168,00	-616,80	-413	-13545,42		-1991,41	-41820
60.2	Warmte distributie	-7429,32	-742,93	-2743,00	-274,30	-337	-11048,02		-1111,88	-23349
62.1	Koudeopwekking	-21690,60	-2169,06	-2231,92	-244,28	-256	-8406,31		-1737,11	-36479
68	Meet en regeltechniek	500,00	50,00						27,50	578
	Verschil									
	Totaal:	32170,52	3217,05	-549,84	-244,26	-92	-3012,35		1579,06	33160
End totaal in EUR										33160

Tabel 7: prijzenoverzicht BioBase

Tussen de WKO installatie en de traditionele installatie zit een verschil van € 33.160,-- exclusief BTW, zie tabel 7. Inclusief BTW komt dit bedrag op € 38.465,60.

De afwijking ten opzicht van de uitdraai van wkotool bedraagt bij Biobase 7%.

De begroting van Biobase komt dicht bij de uitdraai van wkotool, bij deze installatie was de juiste bron geselecteerd. Aangezien de bron een redelijk deel van de investering vormt is hierdoor de afwijking kleiner dan bij Kraker Trailers.

6.2 Conclusie

Het onderzoek heeft plaats gevonden op utiliteitsgebouwen, omdat er geen onderzoek is gedaan naar huizen en appartementen geldt deze conclusie alleen voor utiliteitsgebouwen.

Is WKotool.nl geschikt voor toepassing in Zeeuws-Vlaanderen?

Wkotool.nl is te gebruiken als indicatie voor een utiliteitsgebouw in Zeeuws-Vlaanderen.

Deze indicatie heeft te maken met de volgende afwijkingen:

- Bij gebruik van passieve koeling neemt de energie besparing ten opzichte van een conventionele installatie toe. Gezien koeling het grootste deel van de energiebesparing is heeft dit ook een gunstig effect op de terugverdientijd.
- Er moeten redelijk wat gegevens bekend zijn bij de opdrachtnemer om een goed advies te kunnen geven.
- Wkotool.nl werkt nog aan verbeteringen en geeft zelf al aan dat er nog verbeteringen qua gegevens en gebruikte databases komen in 2013.

Is WKotool een promotie instrument?

Deze tool is zeker te gebruiken als promotie instrument ondanks dat de uitkomst nog niet geschikt is voor een advies in Zeeuws-Vlaanderen gezien de afwijking in besparing. Er wordt in twee pagina's weergegeven wat de impact van een WKO installatie kan zijn voor de opdrachtgever. Dit wordt ondersteund met een locatie

afbeelding en grafiek met terugverdientijd. Deze afbeeldingen zeggen een opdrachtgever vaak meer dan een compleet technische verhandeling over het duurzame systeem.

Is wkotool te gebruiken bij advisering naar klanten?

Het is niet verstandig deze tool te gebruiken voor de advisering van klanten, de grote afwijking in besparing is hier de oorzaak van. Het draait in veel gevallen om terugverdientijd en met deze lage waarden is de terugverdientijd veel te hoog.

6.3 Aanbevelingen

Dit onderzoek heeft plaats gevonden in utiliteitsgebouwen, in deze gebouwen is bijna altijd koeling gewenst. Omdat dit niet goed wordt meegenomen in het advies van wkotool.nl is de tool zoals nu ontwikkeld uitsluitend te gebruiken om een indicatie te geven van de meerprijs van de installatie. Over kosten en terugverdientijd, wat vaak de drijfveer achter een duurzame installatie is, geeft deze tool een afwijkend antwoord.

Tijdens het uitvoeren van dit onderzoek is er door mijn collega Adrie Brouwer los van dit onderzoek een tabel gemaakt voor het berekenen van besparingen met duurzame installaties. Dit blad is makkelijker en snel in te vullen door een gebruiker en geeft een beter overzicht van de mogelijke besparing.

Om dit blad in te vullen moeten er veel gegevens worden opgevraagd van de geselecteerde warmtepomp. Door de combinatie van dit Excelblad en wkotool.nl te gebruiken kan op dit moment de beste indicatie worden gegeven qua kosten en opbrengsten. Helaas is dit dubbelwerk ten opzichte van alleen wkotool.nl.

6.4 Quick wins

Tijdens het onderzoek zijn er een aantal aspecten naar voren gekomen die leerzaam zijn geweest en nu ook in nieuwe te ontwerpen installaties worden meegenomen. Door deze inzichten kan Wolter & Dros nu een beter presterende installatie maken, tevens zijn de stichtingskosten gedaald en is de installatie beter te monitoren en als gevolg hiervan bij te sturen. Dit levert winst op voor de opdrachtgever en voor de opdrachtnemer.

6.4.1 Selectie verticale bodem warmtewisselaar

Tijdens het onderzoek naar de bronnen voor de locatie Kraker Trailers, heb ik een gesprek gehad met dhr. Theo Bauerhuit van Thermoplus. Voor deze locatie hebben wij het advies van de adviseur overgenomen qua vermogen waarop de bodemwisselaar moest worden uitgelegd.

Uit het gesprek kwam naar voren dat Wolter & Dros de bron voor Kraker Trailers te groot had laten maken, waardoor deze bron duurder uitviel dan nodig was. Omdat niet 100% van het vermogen door de bron moet worden geleverd bij een bivalent systeem moet ook niet heel het vermogen mee worden genomen. De pieken qua verwarming worden opgevangen door de CV ketel in de technische ruimte. Naar aanleiding van dit gesprek en het advies van dhr. Bauerhuit, wordt de bron nu geselecteerd op het volgende vermogen:

- Transmissieverlies uit de transmissieberekening
- 50% van het infiltratieverlies.

Het ventilatieverlies van de luchtbehandelingskast wordt niet meegenomen, daar dit hoog rendement luchtbehandeling kasten zijn. Het grootste deel van het jaar draait de kast zonder dat er extra vermogen moet worden toegevoegd, als er wel vermogen moet worden toegevoerd zijn de temperaturen buiten dusdanig dat

de CV ketel ook al bijstaat. Het infiltratie verlies wordt maar voor 50% meegenomen, omdat de wind altijd maar vanaf één zijde komt en dus maximaal via twee gevelzijden kan infiltreren.

Hierdoor is de warmtepomp beter afgestemd op de bron en in het aanleggen van de bron goedkoper.

6.4.2 Appendages in systeem

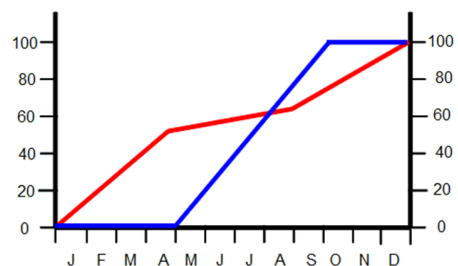
In nieuwe warmtepomp installaties wordt nu binnen Wolter & Dros Goes/Terneuzen een bypass met de benodigde afsluiters opgenomen. Met deze bypass en afsluiters worden vervolgens de temperatuur opnemers gekalibreerd. Hierdoor kan samen met de gegevens uit de EED berekening de installatie ook worden opgenomen in de bewakingsmodule die parallel aan deze opdracht is ontwikkeld.

Tevens wordt er voor gezorgd dat er nu in het primaire en secundaire systeem een meetmogelijkheid zit waardoor het debiet over de kringen kan worden uitgelezen.

6.4.3 Bodembewakingsmodule

Mijn collega's Juriaan Proos en Adrie Brouwer van de meet- en regelafdeling hebben aan de hand van de aangeleverde gegevens van het pand van Kraker Trailers voor dit onderzoek een bodembewakingsmodule voor het gebouwbeheersysteem geschreven. Deze

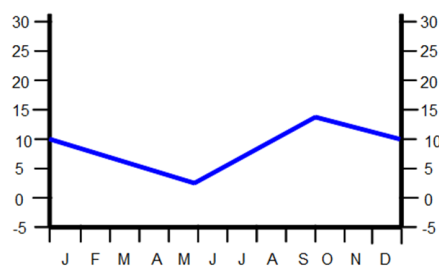
bewakingsmodule draait nu als proef op deze installatie. Deze module wordt gebruikt om vroegtijdig het slecht functioneren van een installatie te detecteren (figuur 20). Als de werkelijke onttrekking of regeneratie 15% afwijkt van de vooraf berekende waarden geeft het systeem een voor alarm en bij 20% gaat de installatie in alarm.



Figuur 20: Prognose onttrekking en regeneratie

Ook wordt de bodemtemperatuur bewaakt, mocht de temperatuur $\pm 4K$ afwijken, dan geeft de installatie ook een alarm. Dit gebeurt aan de hand van de temperatuurlijn volgens figuur 21.

Aan de hand van deze waarden wordt de installatie dan bijgestuurd, hierdoor kan onze opdrachtgever langer profiteren van zijn WKO installatie. Tevens groeit hierdoor de kennis binnen Wolter & Dros over het ontwerpen, realiseren en in stand houden van een WKO installatie.



Figuur 21: Bron temperaturen

7 Proces en planning

7.1 Projectaanpak

Uren verantwoording:

Tijdens het afstuderen heb ik de uren die ik in het onderzoek heb gestoken bijgehouden, deze zijn in onderstaande tabel terug te vinden. Per datum staat het aantal bestede uren en welke werkzaamheden er globaal zijn uitgevoerd op deze dag. In de urenverantwoording is ook de opbouw van het afstudeerproject te vinden.

Datum	Uren	Werkzaamheden	Datum	Uren	Werkzaamheden
13-11-2011	4	Bedenken probleem stelling	4-11-2012	2	Diverse aanpassingen en aanvullingen
12-12-2011	4	Voorstel afstuderen	6-11-2012	3	Diverse textuele wijzigingen
2-12-2012	8	Startdocument afstuderen	12-11-2012	4	Bespreking afstudeer verslag
10-2-2012	8	Startdocument afstuderen	6-12-2012	4	Wijzigingen en aanvullingen n.a.v. bespreking HU
16-2-2012	8	Startdocument afstuderen	8-12-2012	2	Wijzigingen en aanvullingen n.a.v. bespreking HU
24-2-2012	8	Divers voorbereidingen	9-12-2012	3	Wijzigingen en aanvullingen n.a.v. bespreking HU
14-3-2012	4	Overleg met begeleider en doornemen startdocument	10-12-2012	1	Wijzigingen en aanvullingen n.a.v. bespreking HU
18-3-2012	3	Aanpassen van startdocument	12-12-2012	8	Wijzigingen en aanvullingen n.a.v. bespreking HU
21-3-2012	2	Controle startdocument voordat het wordt opgestuurd.	14-12-2012	2	Metingen Biobase verwerken
1-4-2012	3	Opmerkingen startdocument verwerkt.	16-12-2012	2	Metingen Biobase verwerken
6-4-2012	2	Afkortingen en bronvermeldingen toegevoegd.	17-12-2012	1	Fout herstellen in Excel
13-4-2012	6	Opzetten berekeningen en uitgangspunten	18-12-2012	8	Metingen biobase en kraker controleren en verwerken in verslag
22-6-2012	8	Eerste opzet afstudeer verslag	18-12-2012	3	Metingen biobase verwerken in verslag
27-6-2012	8	Berekenings en meet blad maken	19-12-2012	2	openbegrotingen gecontroleerd en omgezet naar pdf
17-8-2012	6	Verslag aangepast en aangevuld	20-12-2012	1,5	Openbegroting biobase ingevoegd en omschreven.
22-8-2012	8	Metingen kraker trailers en verwerken in excel blad	22-12-2012	4	Diverse wijzigingen en aanpassingen aangebracht.
28-8-2012	8	Metingen kraker trailers en verwerken in excel blad	23-12-2012	4	spellingcontrole, diverse wijzigingen en reflectie.
7-9-2012	8	Verslag aanpassen en nauwkeurigheid excel blad vergroot	26-12-2012	1,5	kleine wijzigingen
19-9-2012	8	Verslag herschrijven en aanvullen	27-12-2012	2	Diverse kleine wijzigingen en correcties.
26-9-2012	6	grafieken en tabellen gemaakt en verslag aangevuld	5-1-2012	5	Opmerkingen Hennie verwerkt n.a.v. lezen versie 2.7
2-10-2012	8	Verslag herschrijven en aanvullen	6-1-2012	4	Diverse kleine wijzigingen en correcties aanbrengen.
16-10-2012	3	spellingcontrole	7-1-2012	2	Afdrukken, inbinden, uploaden en versturen van het verslag

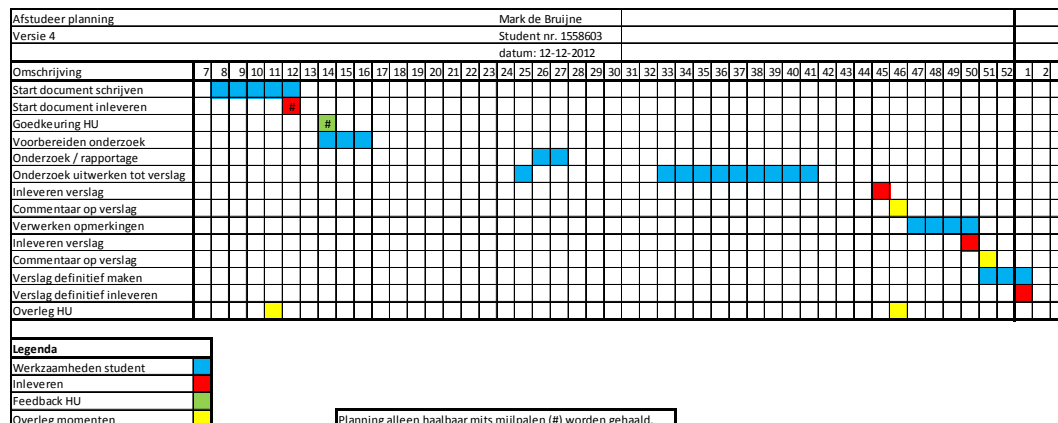
Tabel 8: besteedde uren afstudeeronderzoek

Het ontwerp en de realisatie van Kraker Trailers te Axel heb ik zelf verzorgd. In het ontwerpen, uitzoeken en selecteren van installatie onderdelen heeft ook nog redelijk wat tijd gezeten. De uitkomsten van deze onderzoeken zijn ook gebruikt in dit afstudeerverslag, maar gezien de realisatie heeft plaats gevonden voordat het afstuderen plaats vond zijn deze uren niet mee genomen in het overzicht in tabel 8.

Kosten:

Tijdens het onderzoek zijn er uren besteedt tijdens werktijd, dit geldt voor mezelf maar ook voor mijn collega's Adrie Brouwer en Piet van Damme. Deze uren zijn binnen Wolter & Dros weg geboekt op code 16, deze code is voor studie doeleinden. Op de administratie kunnen ze een overzicht maken van alle uren die op deze code zijn geboekt door alle betrokken personen. Deze kosten zijn ook opgenomen/meegenomen in de studieschuld van mij. Deze studieschuld wordt elk jaar van 20% afgebouwd, dit betekent dat er na 5 jaar geen studieschuld meer is en ik eventueel vrij naar een ander bedrijf toe kan gaan. Mocht ik eerder overstappen naar een andere werkgever dan zal ik de nog openstaande kosten moeten terugbetalen aan Wolter & Dros.

7.2 Strokenplanning



Tabel 9: stroken planning

Na de goedkeuring van het startdocument heeft het afstuderen een tijd stil gelegen in verband met te drukke werkzaamheden op mijn werk. In week 25 is het afstuderen weer opgepakt om de eerste opzet te maken van het onderzoek. Na een onderbreking door een vakantie is het geheel weer opgepakt en zijn alle meetresultaten verwerkt in het concept afstudeerverslag.

7.3 Projectevaluatie

Het was mijn planning om in het 4^{de} jaar van mijn opleiding aan de HU af te studeren. Dit is niet gelukt, de oorzaak hiervan zijn een aantal ontwikkelingen in mijn persoonlijk leven:

- Door het opdoen van hoogteziekte tijdens de vakantie van 2011 in Peru is het hele afstuderen flink vertraagd ten opzicht van de eerste planning die ik voor mezelf had opgesteld. Het herstel heeft tot het tweede kwartaal van 2012 geduurd. Dit hield in dat ik naast mijn werk nog niet voldoende energie had om aan het afstuderen te beginnen. In de periode hierna heb ik veel problemen gehad om mezelf te motiveren en actief aan het afstuderen te beginnen. Door aandringen van mijn vrouw heb ik het afstuderen weer op kunnen pakken.
- Allang stond er een vakantie naar Zuid Afrika gepland voor de zomer van 2012, hier heb ik een maand rond getrokken. In deze periode lag mijn studie geheel stil.
- Op 16 november 2012 ben ik getrouwd met mijn vrouw, dit houdt in dat er veel geregeld moest worden voor het huwelijk. Ook hebben wij in deze periode haar huis in Dordrecht verkocht en haar naar Terneuzen verhuisd. Aansluitend aan het huwelijk zijn wij nog een week op huwelijksreis geweest. In combinatie met mijn werk had dit ook een negatieve invloed op de hoeveelheid werk die kon worden verricht aan de afstudeeropdracht.

Als ik met een project op mijn werk bezig was liet ik mezelf te snel meeslepen in dit werk. Dit resulteerde er in dat er weinig of geen tijd meer was voor mijn afstudeeronderzoek. Door al deze factoren heeft het een jaar langer geduurd dan dat ik in eerst instantie van plan was.

8 Reflectie

Om mijn opleiding Algemene Operationele Techniek aan de Hogeschool Utrecht af te sluiten heb ik een afstudeeronderzoek gedaan. Dit onderzoek is gedaan naar de toepasbaarheid van wkotool.nl op haalbaarheidsstudies.

In dit reflectieverslag blik ik terug op de afgelopen periode waarin ik onderzoek heb gedaan en dit onderzoek heb vertaald naar een afstudeerdocument. In dit verslag is naast de aangetoonde competenties ook aangegeven waar nog valkuilen of aandachtspunten zijn.

8.1 Reflectie technische competenties

Om dit afstudeerverslag tot stand te doen komen zijn er een aantal technische competenties benodigd.

- **Duurzaam bouwen:** De gerealiseerde en gecontroleerde installaties zijn duurzame installaties voorzien van warmtepomp en bodemwisselaars. Voordat ik aan mijn onderzoek ben begonnen dacht ik dat door mijn werkervaring en gevolgde cursussen mijn kennis van duurzaam bouwen goed was. Tijdens mijn onderzoek heb ik door gesprekken met mijn collega's en externe personen meer kennis gekregen van deze installaties. Gezien dat dit steeds belangrijker wordt in het bouwen zal ik hier ook meer tijd en energie in moeten steken om mij hier nog verder in te verdiepen en voor te bereiden op de toekomst.
- **Principe meet- en regel installaties:** Om de installaties uit te kunnen lezen moest ik in kunnen lezen in het gebouwbeheersysteem. Ook heb ik hier data uit moeten lezen en omzetten naar een Excel tabel. Na het bestuderen van het programma OTC heb ik voldoende kennis opgedaan om deze gegevens uit te kunnen lezen. Met het onderzoeken van dit programma is mijn kennis over het afstandsbeheer toegenomen. Ondanks de opgedane kennis blijft het nu alleen bij het uitlezen van de installatie, voor het aanpassen van de instellingen zal nog verdere studie nodig zijn.
- **Kost- en verkoopprijs:** Om één traditionele- en een WKO installatie te vergelijken heb ik van beide onderdelen een calculatie gemaakt. Uit deze calculatie blijkt dat ik bekend ben met de STABU nummering van bestekken en het herkennen van kostensoorten om hieruit ook een verkoopprijs te genereren.
- **Principe schema's:** In dit onderzoek was het ook van belang om gedegen kennis van de principeschema's te hebben. Het kunnen vertalen van een principe schema naar de werking van een installatie geeft aan dat ik voldoende kennis heb om principe schema's te begrijpen.
- **Thermodynamica:** Voor de werking van warmtepompen en koelmachines is kennis van de thermodynamica vereist. Door het omzetten van gemeten waarden primair naar een geleverd vermogen secundair wordt aangetoond dat ik hier ook voldoende kennis van bezit. De detailwerking van de thermodynamica blijft wel een zwak punt, hieraan zal de komende tijd nog gewerkt moeten worden om dit te verbeteren.
- **Algemeen:** Ondanks dat dit een onderzoek was dat gericht was op duurzame installaties komen hier ook veel kleine technische competenties bij kijken zoals werken met Word en Excel, maar ook de eerste formules die ik voor werktuigbouwkunde heb geleerd. Ondanks dat verder leren heel belangrijk is moet ook de basis up-to-date blijven. Dit verdient ook de nodige aandacht, het schiet niet op als je een technisch hoogstandje kan maken maar een klein foutje maakt aan de basis waardoor het geheel niet goed functioneert.

In een niet stilstaande wereld kom je verder door vernieuwend te zijn. Belangrijk om vernieuwend te zijn is om te blijven leren. Ondanks dat ik nu al 12 jaar verschillende cursussen en opleidingen heb gevolgd zal ik door moeten gaan met leren. Alleen op deze manier kan ik aansluiting blijven houden bij de huidige stand van de techniek en hierdoor zorgen dat ik mijn werk voor mezelf en mijn werkgever interessant kan houden.

8.2 Reflectie professionele competenties

Naast veel technische competenties zijn er ook veel professionele competenties nodig voor dit afstudeer verslag:

- **Planning:** Om het afstuderen te combineren met een fulltime baan, sporten en nog wat vrijwilligerswerk is een hele kluit om te plannen. In een overvol programma lukte het mezelf en mijn vrouw ook nog om te trouwen. Om nog tijd over te houden om af te studeren is er een strakke planning nodig. Nu het onderzoek af is heb ik geleerd dat ik mezelf beter aan de planning moet houden. Tijdens het onderzoek stonden er andere dingen op de planning die soms logisch waren dat ze voor gingen op het afstuderen maar vaak ook niet. De motivatie om de planning te halen moet dus beter.
- **Communiceren:** Tijdens het uitvoeren van het onderzoek heb ik redelijk wat moeten communiceren, dit was met de begeleiders van school en mijn werk. Ook met externe mensen die gevraagd zijn naar hun kennis en specialisatie. Voor een volgende keer moet ik wel voor een betere verslaglegging zorgen voor mijzelf. Het is een paar keer gebeurd dat ik de krabbels die ik tijdens een bespreking had opgeschreven achteraf niet meer kon lezen.
- **Woord en taal:** Voor het opzetten van een verslag heb ik ook de nodige kennis van de Nederlandse taal nodig gehad en kennis van de technische termen in de Nederlandse taal. Omdat taal niet mijn sterkste kant is door woordblindheid heb ik al lang geleden geleerd dat ik hier hulp bij nodig heb. Op gezette tijden heb ik mijn verslag dan ook door mijn vrouw op type fouten en het ontbreken van d's en t's laten controleren. Dit zal altijd een aandachtspunt voor mezelf moeten blijven.

Voor zowel de technische als de professionele competenties geldt dat het einde van de opleiding geen eindpunt is maar een nieuw startpunt. Vanaf dit nieuwe startpunt zal er door ervaring en studie gezorgd moeten worden voor vooruitgang.

8.3 Profielschets

Mijn drive in mijn werkzaamheden en studie zijn tweeledig. Ik wil graag mensen helpen met hun problemen en vragen en daarnaast wil ik mijn werk met plezier kunnen doen. Door deze twee punten ben ik een echte teamspeler. Dit merkte ik extra goed door dat ik dit verslag alleen moest maken. Dit viel tegen ten opzichte van de verslagen die ik in het verleden samen met anderen heb gemaakt. In teamverband kun je elkaar scherp zetten en van elkaar leren. Dan heb ik ook meer plezier in de werkzaamheden.

Als persoon ben ik een open persoon, iedereen kan altijd mijn hulp vragen en ik zal ook altijd proberen deze te geven. Het oplossen van problemen zie ik altijd als een uitdaging en ik bijt me hier dan ook in vast tot ik het heb opgelost. Hierbij heb ik wel een valkuil, ik moet goed oppassen dat ik mijn eigen belangen en doelen hierdoor niet uit het oog verlies. Ondertussen heb ik redelijk wat kennis opgedaan van techniek, maar merk wel dat ik soms door ander even een zetje in de juiste richting moet hebben om de oplossing te vinden. Wel moet ik soms nog leren om hulp te vragen, ik wil graag alles zelf doen en uitzoeken. Dit kost veel tijd en energie terwijl een collega je snel op weg kan helpen. Naast oplossingsgericht werken ben ik sterk in klantgericht werken en tegelijk het belang van mijn werkgever in het ook houden.

Of mijn toekomst bij de techniek of bij de projectleiding ligt ben ik zelf nog niet achter, beide onderdelen van de installatietechniek vind ik leuk. Ook heb ik in beide richtingen een aantal talenten, maar ook nog een aantal zwakke punten. Graag zou ik een combinatie van deze twee willen doen, als mijn technische kennis blijft groeien, lijkt het mij leuk om bijvoorbeeld hoofdtechniek te zijn. In deze functie kan ik met techniek en uitdagingen bezig blijven. Ook kan ik dan oplossingsgericht werken en toch leiding geven aan een aantal mensen. Deze mensen kan ik dan ondersteunen en motiveren.

Afkortingen en begrippen

Afkortingen

AOT	Algemene Operationele Techniek
BTW	Belasting Toegevoegde Waarde
BBW	Bodemwarmtewisselaar
BVO	Bruto Vloer Oppervlak
COP	Coëfficiënt of performance
DO	Definitief Ontwerp
EED	Earth Energy Designer
EIA	Energie Investerings Aftrek
GBS	Gebouwbeheersysteem
HU	Hogeschool Utrecht
IPO	Interprovinciaal overleg
kWh	Kilo Watt uur
kWt	Kilo Watt, Thermische
m ²	Vierkante meter
m ³	Kubieke meter
MWht	Mega Watt uur, Thermische
NVOE	Nederlandse Vereniging voor Ondergrondse Energieopslag.
OTC	Opticom
PHPP	Passief Huis Projectenreken Pakket
SWKO	Samenwerkingsverband Warmte- en Koude Opslag
VNG	Vereniging Nederlandse Gemeenten
VO	Voorlopig ontwerp
WKO	Warmte- en Koude Opslag

Bronnen

Online documenten:

TBI, Oorsprong TBI. 22-06-2012, <http://www.tbi.nl/nl/over-ons/oorsprong-tbi>

Wolter & Dros, Historie. 22-06-2012, <http://www.wolterendros.nl/nl/over-ons/over-ons/historie>

Wolter & Dros, Vesting Goes/Terneuzen. 22-06-2012, <http://www.wolterendros.nl/nl/over-ons/vestigingen/goes-terneuzen>

AgentschapNL, wkotool. 22-06-2012, <http://www.wkotool.nl/>

Delta NV, Energieprijzen. 18-03-2012, http://www.delta.nl/thuis/elektriciteit_en_gas/prijzen/prijzen_en_leveringsovereenkomsten/?selectedChild=variabele_leveringsprijs111/

Kraker trailers, nieuwbouw. 22-06-2012, <http://www.krakertrailers.eu/nieuws/?id=259&page=1&view=5>

Bio Base Europe, Training center. 22-06-2012, <http://www.bbeu.org/nl/over-het-training-center>

Stroom etiket, Delta nv. 27-06-2012, http://www.delta.nl/Media/pdf/zakelijk/kzm/stroometiket_2011_kleinzakelijk

Graad en koeldagen, KWA. 03-07-2012, <http://www.kwa.nl/content/graaddagen-en-koeldagen>

Naamswijziging NVOE, NVOE is nu BodemenergieN. 17-08-2012, <http://www.bodemenergie.nl/Actueel/Nieuws/Nieuwslijst/2367.wlid>

Nauwkeurigheid Siemens opnemers. Siemens. 22-08-2012, http://www.siemens.be/cmc/upload/cms/docs/sbt/hvac/brocures_datasheets_manuals/NL/08_sensoren_symaro/Datasheet/N1781_QAE21.._NL.pdf

Doel en variabelen wkotool. 06-12-2012, <http://www.wkotool.nl>

Afwijking in ramingen bij Pro rail, Pro rail. 06-12-2012 <http://www.prorail.nl/Zakenpartners/Aanbesteden%20en%20inkoop/Documents/Brochure%20Leidraad%20Kostenramingen%20web.pdf>

Afbeelding open bronnen. Geo-elements. 08-12-2012, <http://www.geo-elements.nl/>

Afbeelding gesloten bronnen. Zeeuwsbodenvenster. 08-12-2012, <http://www.zeeuwsbodenvenster.nl/themas/bodemenergie/wko-gs/>

Afwijking TA-SCOPE. Tour en Anderson. 12-12-2012, <http://www.tahydrionics.com/nl/producten-en-oplossingen/ta-balancing-and-control/meetinstrumenten/meet-en-inregelinstrument/ta-scope/>

Afwijking TA-inregelafsluiter. Tour en Anderson. 12-12-2012, <http://www.tahydrionics.com/nl/producten-en-oplossingen/ta-balancing-and-control/inregelafsluiters/inregelafsluiters/stad/>

Gerealiseerde WKO installaties 2010. IF Technology. 12-12-2012, <http://www.iftechnology.nl/wm.cgi?id=13>

Bodem geschiktheid open bronnen Zeeland. Zeeuwsbodenvenster. 12-12-2012, http://www.zeeuwsbodenvenster.nl/uploaded_files/bodemvenster_doc/IF_rapport_geschiktheidskaarten_energieopslag_Zeeland.pdf

Boeken:

Verhoeven, Nel (1961). Wat is onderzoek (2010). Den Haag: Boom | Lemma uitgevers.

Blok, Kornelis (1956). Intoduction to Energy analysis (2009). Amsterdam: Techne Press.

Wagenaar, E.J. en van Weele, A.M. Handboek installatietechniek (2002). Rotterdam: ISSO.

Van Kimmenaede, A.J.M. Warmteleer voor technici (2007). Amsterdam: Delta Press BV.

Ouwehand, J, Papa, Post, E en Taal, A.C.. Toegepaste energietechniek, deel 1 (2008). Den Haag: Sdu Uitgevers.

Ouwehand, J, Papa, T.J.G, Giljamse, W en de Geus, J. Toegepaste energietechniek, deel 2 (2008). Den Haag: Sdu Uitgevers.

Bijlage I: Calculatie met verticale bodem warmtewisselaar kraker trailers.

Datum: 19-12-2012
Projectnr: 141.0.1629/00002

Project: kantoor Kraker Trailers, AXEL			Post 601: Warmte opwekking		Bladnr: 1 van 7	
			Prijs in EUR		Montage	
Aantal	Eenh.	Omschrijving	Per eenh.	Totaal	Per eenh.	Totaal
Materiaalspecificatie						
=====						
Post 60.1 Warmteopwekking						
=====						
Piekketel						
=====						
1,00	st	COMBI HR-KETEL CALENTA 28C REMEHA 90441	1.266,30	1.266,30	1.020	1.020
1,00	st	Remeha interface 0-10V Quinta (25s/30s/28c/35c) S55443	63,63	63,63	0	0
1,00	st	Remeha AM3 signaleringsprint (Quinta 25/30s-28/35c) S63316	37,80	37,80	0	0
1,00	st	Skyline 3000 HR-aluminium dakdoorv.80-125m m terracotta/m/spruitstuk	58,34	58,34	120	120
1,00	st	M&G alu plakpl.170 (V150/FIX10) 400453183	12,95	12,95	0	0
1,00	st	De benodigde materialen ter verbinding van de rookgasafvoer	65,00	65,00	300	300
Appendages						
=====						
1,00	st	veiligheidsventiel, bu.dr. 1/2"	7,59	7,59	50	50
1,00	st	messaging trechter 1/2" bu x 1/2" bi	7,63	7,63	30	30
1,00	st	OVENTROP MESS.VUL+AFT.1/2+CON.	8,40	8,40	30	30
1,00	st	Vulslang met toebehoren	8,00	8,00	10	10
				-----	-----	
				1.535,64	1.560	

Project: kantoor Kraker Trailers, AXEL

Post 601: Warmte opwekking

Bladnr: 2 van 7

			Prijs in EUR		Montage	
Aantal	Eenh.	Omschrijving	Per eenh.	Totaal	Per eenh.	Totaal
1,00	st	membraandrukexpansievat, inhoud 35 liter, voordruk 0.5 bar, voor wand en vloerbevestiging	63,59	63,59	270	270
1,00	st	aansluitgroep 1/2", zonder manometer	18,71	18,71	50	50
2,00	st	koppeling, doorlaat 1.1/4", konisch, bi.-/bu.dr., malleable	12,28	24,56	0	0
Appendages =====						
1,00	st	terugslagklep, doorlaat 1.1/4", brons, scharnierende klep en draadaansluiting voor horizontale en verticale montage	49,95	49,95	50	50
2,00	st	inregelafsluiter, doorlaat 1", ametal, PTFE klepafdichting, zonder vul en aftap-aansluiting, met meetnippels	68,31	136,62	60	120
1,00	st	inregelafsluiter, doorlaat 1.1/4", ametal, PTFE klepafdichting, zonder vul en aftap-aansluiting, met meetnippels	77,05	77,05	60	60
9,00	st	kogelafsluiter, doorlaat 1.1/4", messing vernikkeld, recht, afdichtingsringen PTFE	38,44	345,96	50	450
1,00	st	filter, doorlaat 1.1/4", brons, rvs zeef, uitneembaar, maaswijdte 1 mm, maximum werkdruk 16 bar bij 200 gr.C.	116,80	116,80	50	50
Circulatie pompen =====						
2,00	st	ALPHA2 32-60 180 1x230V 50 Hz 6H	301,50	603,00	120	240
4,00	st	GRFS KOPP.AFSL. 1.5'X1' SE2	10,20	40,80	0	0
			-----		-----	
			1.477,04		1.290	

Project: kantoor Kraker Trailers, AXEL

Post 601: Warmte opwekking

Bladnr: 3 van 7

			Prijs in EUR		Montage	
Aantal	Eenh.	Omschrijving	Per eenh.	Totaal	Per eenh.	Totaal
Brondboring =====						
1,00	st	Leveren en monteren van bron t.b.v. warmtepomp	22.774,40	22.774,40	# 240	240
Warmtepomp =====						
1,00	st	Aplpha WP Br./wat. 65oC, 16,7 Kw SWC 170H art. nr. 100 386-02	7.444,80	7.444,80	X 480	480
1,00	st	Alpha Buffervat 500 L 8 aansluitingen 1 1/2" TPS500 art. nr. 150 248	748,00	748,00	480	480
1,00	st	Redenco warmtewisselaar + isolatie	1.260,00	1.260,00	480	480
1,00	st	Inbedrijfstellen warmte pomp art. nr. 50000011	450,00	450,00	# 120	120
			-----		-----	
			32.677,20		1.800	

Project: kantoor Kraker Trailers, AXEL

Post 602: Warmte distributie

Bladnr: 4 van 7

			Prijs in EUR		Montage	
Aantal	Eenh.	Omschrijving	Per eenh.	Totaal	Per eenh.	Totaal
Materiaalspecificatie						
=====						
Post 60.2 Warmtedistributie						
=====						
97,00	m	LEBU CVBUIIS 15X1.25MM LG6	1,13	109,61	24	2.328
70,00	m	LEBU CVBUIIS 22X1.25MM LG6	1,85	129,50	32	2.240
52,00	m	LEBU CVBUIIS 28X1.25MM LG6	2,37	123,24	36	1.872
36,00	m	LEBU CVBUIIS 35X1.5MM LG6	3,60	129,60	40	1.440
50,00	m	LEBU CVBUIIS 42X1.5MM LG6	5,11	255,50	44	2.200
		Versnit	74,71	74,71	0	0
		Fittingen, ophang en bevestigingsmateriaal	1.269,99	1.269,99	3.024	3.024
Isolatie						
=====						
1,00	st	Isoleren van de CV en gekoeldwater leidingen volgens offerte 28-03-2011	2.047,40	2.047,40	# 120	120
Appendages						
=====						
13,00	st	kogelafsluiter, doorlaat 1/2", messing vernikkeld, recht, afdichtingsringen PTFE	10,71	139,23	50	650
13,00	st	Monteren van de door M&R aan te leveren regelkleppen	0,00	0,00	50	650
			-----		-----	
			4.278,78		14.524	

Project: kantoor Kraker Trailers, AXEL

Post 602: Warmte distributie

Bladnr: 5 van 7

			Prijs in EUR		Montage	
Aantal	Eenh.	Omschrijving	Per eenh.	Totaal	Per eenh.	Totaal
2,00	st	Vul-en aftapkraan messing buitendraad DN15	9,03	18,06	30	60
8,00	st	staafthermometer, schaalindeling 0/120, gr.c., insteek 63 mm, massief, middel groot model, haaks	28,99	231,92	50	400
		Doorvoeringen =====				
4,00	st	BUHO PLAKPLAAT 125MM H=160	14,92	59,68	10	40
		Vloerverwarming =====				
1,00	st	Het leveren en monteren van vloerverwarming en koeling. Inclusief randisolatie, verdelers, leidingen en toevoeg middel. Post A1 vloerverwarmingsmateriaal 3996,--, post B1 montage (boren) 2990,--, post C1 en D1 313,--	7.299,00	7.299,00 #	240	240
		Algemeen =====				
1,00	st	Benodigde resopalnaamplaatjes	50,00	50,00	0	0
1,00	st	Het vullen, afpersen, controleren en ontluchten van de installatie	0,00	0,00	120	120
1,00	st	Waterzijdig inregelen van de installatie	500,00	500,00 #	60	60
1,00	st	Het inbedrijfstellen, proefstoken en bedrijfsvaardig opleveren	0,00	0,00	240	240
			-----		-----	
			8.158,66		1.160	

Project: kantoor Kraker Trailers, AXEL

Post 621: Koeling

Bladnr: 7 van 7

			Prijs in EUR		Montage	
Aantal	Eenh.	Omschrijving	Per eenh.	Totaal	Per eenh.	Totaal
Materiaalspecificatie						
=====						
Post 62.1 Koeling						
=====						
1,00	st	Airco voor patchruimte, fabrikaat Daikin uitvoeringen warmtepomp. Binnendeel FTXS25G en buitendeel RXS25G	1.354,20	1.354,20	480	480
1,00	st	Rodigas wandbeugel type MS50 max 50 kg.	30,50	30,50	60	60
1,00	st	EM NOOD-UITSCH T0-2-8900/I1/SV	28,37	28,37	30	30
3,00	m	DRAK HULT-MB 4X1.5 MT	2,89	8,67	0	0
2,00	m	Koelleiding geisoleerd 1/4"	1,60	3,20	10	20
2,00	m	Koelleiding geisoleerd 3/8"	2,25	4,50	10	20
Algemeen						
=====						
1,00	st	Maken van steklogboek	10,00	10,00	120	120
			-----		-----	
			1.439,44		730	

Bijlage II: Calculatie met HR ketel kraker trailers.

Datum: 19-12-2012
Projectnr: 141.0.1629/00003

Project: kantoor Kraker Trailers, AXEL			Post 601: Warmte opwekking		Bladnr: 1 van 8	
			Prijs in EUR		Montage	
Aantal	Eenh.	Omschrijving	Per eenh.	Totaal	Per eenh.	Totaal
Materiaalspecificatie						
=====						
Post 60.1 Warmteopwekking						
=====						
Piekketel						
=====						
1,00	st	HR-KETEL Z/WARMW QUINTA-PRO45 REMEHA 90516	1.938,60	1.938,60	X	1.020
1,00	st	Remeha interface 0-10V Quinta (25s/30s/28c/35c) S55443	63,63	63,63	0	0
1,00	st	Remeha AM3 signaleringsprint (Quinta 25/30s-28/35c) S63316	37,80	37,80	0	0
1,00	st	Skyline 3000 HR-aluminium dakdoorv.80-125mm terracotta/m/spruitstuk	58,34	58,34	120	120
1,00	st	M&G alu plakpl.170 (V150/FIX10) 400453183	12,95	12,95	0	0
1,00	st	De benodigde materialen ter verbinding van de rookgasafvoer	65,00	65,00	300	300
Appendages						
=====						
1,00	st	veiligheidsventiel, bu.dr. 1/2"	7,59	7,59	50	50
1,00	st	messing trechter 1/2" bu x 1/2" bi	7,63	7,63	30	30
1,00	st	OVENTROP MESS.VUL+AFT.1/2+CON.	8,40	8,40	30	30
1,00	st	Vulslang met toebehoren	8,00	8,00	10	10

				2.207,94	-----	
					1.560	

Project: kantoor Kraker Trailers, AXEL

Post 601: Warmte opwekking

Bladnr: 2 van

			Prijs in EUR		Montage	
Aantal	Eenh.	Omschrijving	Per eenh.	Totaal	Per eenh.	Totaal
1,00	st	membraandrukexpansievat, inhoud 35 liter, voordruk 0.5 bar, voor wand en vloerbevestiging	63,59	63,59	270	270
1,00	st	aansluitgroep 1/2", zonder manometer	18,71	18,71	50	50
2,00	st	koppeling, doorlaat 1.1/4", konisch, bi.-/bu.dr., malleable	12,28	24,56	0	0
Appendages =====						
1,00	st	terugslagklep, doorlaat 1.1/4", brons, scharnierende klep en draadaansluiting voor horizontale en verticale montage	49,95	49,95	50	50
2,00	st	inregelafsluiter, doorlaat 1", ametal, PTFE klepafdichting, zonder vul en aftap-aansluiting, met meetnippels	68,31	136,62	60	120
1,00	st	inregelafsluiter, doorlaat 1.1/4", ametal, PTFE klepafdichting, zonder vul en aftap-aansluiting, met meetnippels	77,05	77,05	60	60
9,00	st	kogelafsluiter, doorlaat 1.1/4", messing vernikkeld, recht, afdichtingsringen PTFE	38,44	345,96	50	450
1,00	st	filter, doorlaat 1.1/4", brons, rvs zeef, uitneembaar, maaswijdte 1 mm, maximum werkdruk 16 bar bij 200 gr.C.	116,80	116,80	50	50
			-----		-----	
			833,24		1.050	

Project: kantoor Kraker Trailers, AXEL

Post 602: Warmte distributie

Bladnr: 3 van 8

			Prijs in EUR		Montage	
Aantal	Eenh.	Omschrijving	Per eenh.	Totaal	Per eenh.	Totaal
Materiaalspecificatie						
=====						
Post 60.2 Warmtedistributie						
=====						
97,00	m	LEBU CVBUIJS 15X1.25MM LG6	1,13	109,61	24	2.328
47,00	m	LEBU CVBUIJS 22X1.25MM LG6	1,85	86,95	32	1.504
34,00	m	LEBU CVBUIJS 28X1.25MM LG6	2,37	80,58	36	1.224
24,00	m	LEBU CVBUIJS 35X1.5MM LG6	3,60	86,40	40	960
33,00	m	LEBU CVBUIJS 42X1.5MM LG6	5,11	168,63	44	1.452
		Versnit	53,18	53,18	0	0
		Fittingen, ophang en bevestigingsmateriaal	904,09	904,09	2.240	2.240
Isolatie						
=====						
1,00	st	Isoleren van de CV en gekoeldwater leidingen volgens offerte 28-03-2011	1.360,00	1.360,00	# 120	120
Appendages						
=====						
13,00	st	kogelafsluiter, doorlaat 1/2", messing vernikkeld, recht, afdichtingsringen PTFE	10,71	139,23	50	650
13,00	st	Monteren van de door M&R aan te leveren regelkleppen	0,00	0,00	50	650
			-----		-----	
			2.988,67		11.128	

Project: kantoor Kraker Trailers, AXEL

Post 602: Warmte distributie

Bladnr: 4 van

			Prijs in EUR		Montage	
Aantal	Eenh.	Omschrijving	Per eenh.	Totaal	Per eenh.	Totaal
2,00	st	Vul-en aftapkraan messing buitendraad DN15	9,03	18,06	30	60
8,00	st	staafthermometer, schaalindeling 0/120, gr.c., insteek 63 mm, massief, middel groot model, haaks	28,99	231,92	50	400
Doorvoeringen =====						
4,00	st	BUHO PLAKPLAAT 125MM H=160	14,92	59,68	10	40
Vloerverwarming =====						
1,00	st	Het leveren en monteren van vloerverwarming en koeling. Inclusief randisolatie, verdelers, leidingen en toevoeg middel. Post A1 vloerverwarmingsmateriaal 3996,--, post B1 montage (boren) 2990,--, post C1 en D1 313,--	7.299,00	7.299,00	# 240	240
Algemeen =====						
1,00	st	Benodigde resopalnaamplaatjes	50,00	50,00	0	0
1,00	st	Het vullen, afpersen, controleren en ontluchten van de installatie	0,00	0,00	120	120
1,00	st	Waterzijdig inregelen van de installatie	500,00	500,00	# 60	60
1,00	st	HET inbedrijfstellen, proefstoken en bedrijfsvaardig opleveren	0,00	0,00	240	240
			-----		-----	
			8.158,66		1.160	

Project: kantoor Kraker Trailers, AXEL

Post 621: Koeling

Bladnr: 6 van 8

			Prijs in EUR		Montage	
Aantal	Eenh.	Omschrijving	Per eenh.	Totaal	Per eenh.	Totaal
Materiaalspecificatie						
=====						
Post 62.1 Koeling						
=====						
1,00	st	Airco voor patchruimte, fabrikaat Daikin uitvoeringen warmtepomp. Binnendeel FTXS25G en buitendeel RXS25G	1.354,20	1.354,20	480	480
1,00	st	Rodigas wandbeugel type MS50 max 50 kg.	30,50	30,50	60	60
1,00	st	EM NOOD-UITSCH T0-2-8900/I1/SV	28,37	28,37	30	30
3,00	m	DRAK HULT-MB 4X1.5 MT	2,89	8,67	0	0
2,00	m	Koelleiding geisoleerd 1/4"	1,60	3,20	10	20
2,00	m	Koelleiding geisoleerd 3/8"	2,25	4,50	10	20
Algemeen						
=====						
1,00	st	Maken van steklogboek	10,00	10,00	120	120
Materiaalspecificatie						
=====						
Post 61.1: Koude opwekking						
=====						
Centrale koekapparaten						
=====						
1,00	st	Carrier aquasnap koudwater machine	12.921,70	12.921,70	X 480	480
				-----	-----	
				14.361,14		1.210

Project: kantoor Kraker Trailers, AXEL			Post 621: Koeling		Bladnr: 7 van 8	
			Prijs in EUR		Montage	
Aantal	Eenh.	Omschrijving	Per eenh.	Totaal	Per eenh.	Totaal
		voorzien van hdro modules met een vermogen van 47 KW				
1,00	st	NIBE BUFFERVAT UKV 200	609,45	609,45	240	240
1,00	st	Verticaal transport	550,00	550,00	0	0
		Appendages in de leiding nabij koelmachine				
2,00	st	kompensator, doorlaat DN50 rubber, stalen flenzen PN10/16	63,00	126,00	120	240
1,00	st	vlinderklep, doorlaat DN50 - PN16, giet-ijzer, monoflens, instelbare handgreep, voering EPDM klep gietijzer GGG 40 met nikkelcoating	85,59	85,59	100	100
1,00	st	SPIR FLENS 50 LUCHTAFSCH.	673,44	673,44	100	100
1,00	st	filter, doorlaat DN50 - PN16, gietijzer, chroom-nikkelmolybdeenstalen zeef, uitneembaar, maaswijdte 0.6 mm	55,11	55,11	100	100
1,00	st	manometer, schaalindeling 0/6 bar, kastdiameter 100 mm, klasse 1.0, buis-veer model, onderaansluiting 1/2" , bevestigingsflens aan de achterzijde	48,50	48,50	30	30
2,00	st	staafthermometer, schaalindeling -30/+50, gr.c., insteek 63 mm, massief, middel groot model, haaks	29,37	58,74	50	100
		Tracing				
20,00	m	RAYC VERWARMINGSK FS-A-2X MT	18,69	373,80	30	600
			-----		-----	
			2.580,63		1.510	

Project: kantoor Kraker Trailers, AXEL			Post 68: Meet en regelinstallatie		Bladnr: 8 van 8	
			Prijs in EUR		Montage	
Aantal	Eenh.	Omschrijving	Per eenh.	Totaal	Per eenh.	Totaal
1,00	st	I/O minder t.o.v. verticale bodemwisselaar	-500,00	-500,00	0	0

Bijlage III: Meet blad 12 januari 2012 Kraker trailers.

Tijd	Installatie in bedrijf	M_20TT01 - TT aanvoer (uittrede bron) [°C]	M_20TT02 - TT retour (intrede bron) [°C]	M_01TT01 - TT aanvoer (verwarmen) [°C]	U_01KE01 - Uitsluiting Keten [%]	ΔT bron [°C]	Retourtemperatuur uit installatie (45-35) [°C]	Debiet bron naar de WP [kg/s]	Geleverd vermogen bron [kW]	Geleverd vermogen secundair WP [kW]	Te leveren door warmtepomp [kW]	Debiet secundair WP [kg/s]	ΔT verhoging door Warmtepomp [°C]	ΔT door CV ketel [°C]	Geleverd CV vermogen [kW]	Geleverd CV vermogen per 5 min [kW]	Geleverd vermogen Warmtepomp per 5 min [kW]	Totaal geleverd vermogen [kW]
0:00	0	11,3	11,9	36,1	41,8	0,6	26,1	1,11	2,4	2,4	13,6	1,0	3,2	6,8	11,9	0,0	0,0	0,0
0:05	0	11,3	11,9	36,8	39,6	0,6	26,8	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	11,2	0,0	0,0	0,0
0:10	0	11,3	11,9	37,4	36,8	0,6	27,4	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	10,4	0,0	0,0	0,0
0:15	0	11,3	11,9	37,9	35	0,6	27,9	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	9,9	0,0	0,0	0,0
0:20	0	11,3	11,9	37,8	35,4	0,6	27,8	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	10,0	0,0	0,0	0,0
0:25	0	11,2	11,9	38,4	32	0,7	28,4	1,11	2,8	3,1	17,6	1,0	3,8	6,2	8,3	0,0	0,0	0,0
0:30	0	11,3	11,9	35,8	45,2	0,6	25,8	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	12,8	0,0	0,0	0,0
0:35	0	11,2	11,9	33,2	60,2	0,7	23,2	1,11	2,8	3,1	17,6	1,0	3,8	6,2	15,7	0,0	0,0	0,0
0:40	0	11,3	11,9	29,7	76,4	0,6	19,7	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	21,7	0,0	0,0	0,0
0:45	0	11,3	11,9	34,8	49	0,6	24,8	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	13,9	0,0	0,0	0,0
0:50	0	11,3	11,9	34,2	47	0,6	24,2	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	13,3	0,0	0,0	0,0
0:55	0	11,3	11,9	33,9	46,8	0,6	23,9	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	13,3	0,0	0,0	0,0
1:00	0	11,3	11,9	33,5	46,8	0,6	23,5	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	13,3	0,0	0,0	0,0
1:05	0	11,3	11,9	32,1	49,2	0,6	22,1	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	14,0	0,0	0,0	0,0
1:10	0	11,3	11,9	32,7	45	0,6	22,7	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	12,8	0,0	0,0	0,0
1:15	0	11,3	11,9	32,8	45	0,6	22,8	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	12,8	0,0	0,0	0,0
1:20	0	11,3	11,9	31,9	47	0,6	21,9	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	13,3	0,0	0,0	0,0
1:25	0	11,2	11,9	31,6	45	0,7	21,6	1,11	2,8	3,1	17,6	1,0	3,8	6,2	11,7	0,0	0,0	0,0
1:30	0	11,3	11,9	31,4	45,2	0,6	21,4	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	12,8	0,0	0,0	0,0
1:35	0	11,3	11,9	32,2	43	0,6	22,2	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	12,2	0,0	0,0	0,0
1:40	0	11,2	11,9	25,9	70,4	0,7	15,9	1,11	2,8	3,1	17,6	1,0	3,8	6,2	18,4	0,0	0,0	0,0
1:45	0	11,3	11,9	25,5	75,4	0,6	15,5	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	21,4	0,0	0,0	0,0
1:50	0	11,3	11,9	25,4	75,4	0,6	15,4	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	21,4	0,0	0,0	0,0
1:55	0	11,3	11,9	26,3	73,6	0,6	16,3	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	20,9	0,0	0,0	0,0
2:00	0	11,3	11,9	29,4	59,2	0,6	19,4	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	16,8	0,0	0,0	0,0
2:05	0	11,3	11,9	31,8	49,2	0,6	21,8	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	14,0	0,0	0,0	0,0
2:10	0	11,3	11,9	34,1	37,8	0,6	24,1	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	10,7	0,0	0,0	0,0
2:15	0	11,3	11,9	35,4	32,8	0,6	25,4	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	9,3	0,0	0,0	0,0
2:20	0	11,2	11,9	34	37	0,7	24,0	1,11	2,8	3,1	17,6	1,0	3,8	6,2	9,7	0,0	0,0	0,0
2:25	0	11,3	11,9	31,3	51,6	0,6	21,3	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	14,6	0,0	0,0	0,0
2:30	0	11,3	11,9	29,2	63,2	0,6	19,2	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	17,9	0,0	0,0	0,0
2:35	0	11,3	11,9	28	69,8	0,6	18,0	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	19,8	0,0	0,0	0,0
2:40	0	11,3	11,9	27,2	73,2	0,6	17,2	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	20,8	0,0	0,0	0,0
2:45	0	11,2	11,9	26,6	77,8	0,7	16,6	1,11	2,8	3,1	17,6	1,0	3,8	6,2	20,3	0,0	0,0	0,0
2:50	0	11,3	11,9	26,1	80,4	0,6	16,1	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	22,8	0,0	0,0	0,0
2:55	0	11,3	11,9	25,8	82,4	0,6	15,8	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	23,4	0,0	0,0	0,0
3:00	0	11,3	11,9	25,5	83,6	0,6	15,5	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	23,7	0,0	0,0	0,0
3:05	0	11,2	11,9	25,4	84	0,7	15,4	1,11	2,8	3,1	17,6	1,0	3,8	6,2	21,9	0,0	0,0	0,0
3:10	0	11,3	11,9	25,3	86	0,6	15,3	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	24,4	0,0	0,0	0,0
3:15	0	11,3	11,9	25,2	87	0,6	15,2	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	24,7	0,0	0,0	0,0
3:20	0	11,2	11,9	25,1	87,2	0,7	15,1	1,11	2,8	3,1	17,6	1,0	3,8	6,2	22,8	0,0	0,0	0,0

Tijd	Installatie in bedrijf	M_20TT01 - TT aanvoer (uitrede bron) [°C]	M_20TT02 - TT retour (intrede bron) [°C]	M_01TT01 - TT aanvoer (verwarmen) [°C]	U_01KE01 - Uitsuring Ketel [%]	ΔT bron [°C]	Retourtemperatuur uit installatie (45-35) [°C]	Debiet bron naar de WP [kg/s]	Geleverd vermogen bron [kW/s]	Geleverd vermogen secundair WP [kw/s]	Te leveren door warmtepomp [kws]	Debiet secundair WP [kg/s]	ΔT verhoging door Warmpte pomp [°C]	ΔT door CV ketel [°C]	Geleverd CV vermogen [kW]	Geleverd CV vermogen per 5 min [kW]	Geleverd vermogen Warmtepomp per 5 min	Totaal geleverd vermogen [kW]
3:25	0	11,3	11,9	24,9	88,8	0,6	14,9	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	25,2	0,0	0,0	0,0
3:30	0	11,2	11,9	24,9	89	0,7	14,9	1,11	2,8	3,1	17,6	1,0	3,8	6,2	23,2	0,0	0,0	0,0
3:35	0	11,3	11,9	25,2	89,2	0,6	15,2	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	25,3	0,0	0,0	0,0
3:40	0	11,3	11,9	27,6	78,2	0,6	17,6	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	22,2	0,0	0,0	0,0
3:45	0	11,3	11,9	29,8	68,2	0,6	19,8	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	19,3	0,0	0,0	0,0
3:50	0	11,3	11,9	32,1	57	0,6	22,1	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	16,2	0,0	0,0	0,0
3:55	0	11,3	11,9	34,4	45,2	0,6	24,4	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	12,8	0,0	0,0	0,0
4:00	0	11,3	11,9	36,5	35,8	0,6	26,5	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	10,2	0,0	0,0	0,0
4:05	0	11,3	11,9	37,5	29,8	0,6	27,5	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	8,4	0,0	0,0	0,0
4:10	0	11,3	11,9	36,6	33	0,6	26,6	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	9,4	0,0	0,0	0,0
4:15	0	11,3	11,9	34,9	39,6	0,6	24,9	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	11,2	0,0	0,0	0,0
4:20	0	11,3	11,9	32,6	52,4	0,6	22,6	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	14,9	0,0	0,0	0,0
4:25	0	11,3	11,9	30	64,6	0,6	20,0	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	18,3	0,0	0,0	0,0
4:30	0	11,3	11,9	28,8	71,4	0,6	18,8	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	20,2	0,0	0,0	0,0
4:35	0	11,3	11,9	27,8	76	0,6	17,8	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	21,6	0,0	0,0	0,0
4:40	0	11,3	11,9	27,1	80,6	0,6	17,1	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	22,9	0,0	0,0	0,0
4:45	0	11,3	11,9	26,5	83,8	0,6	16,5	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	23,8	0,0	0,0	0,0
4:50	0	11,3	11,9	26,1	85,6	0,6	16,1	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	24,3	0,0	0,0	0,0
4:55	0	11,3	11,9	25,8	87,8	0,6	15,8	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	24,9	0,0	0,0	0,0
5:00	0	11,3	11,9	25,5	90,2	0,6	15,5	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	25,6	0,0	0,0	0,0
5:05	0	11,3	11,9	25,3	91,4	0,6	15,3	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	25,9	0,0	0,0	0,0
5:10	0	11,3	11,9	25,2	91,6	0,6	15,2	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	26,0	0,0	0,0	0,0
5:15	0	11,3	11,9	29,1	72	0,6	19,1	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	20,4	0,0	0,0	0,0
5:20	0	11,3	11,9	33,8	53,4	0,6	23,8	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	15,1	0,0	0,0	0,0
5:25	0	11,3	11,9	33,5	50,6	0,6	23,5	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	14,3	0,0	0,0	0,0
5:30	0	11,3	11,9	33,8	48,6	0,6	23,8	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	13,8	0,0	0,0	0,0
5:35	0	11,3	11,9	33,5	46,4	0,6	23,5	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	13,2	0,0	0,0	0,0
5:40	0	11,3	11,9	32,6	48,8	0,6	22,6	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	13,8	0,0	0,0	0,0
5:45	0	11,3	11,9	32,2	48,6	0,6	22,2	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	13,8	0,0	0,0	0,0
5:50	0	11,3	11,9	32,6	47,8	0,6	22,6	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	13,6	0,0	0,0	0,0
5:55	0	11,3	11,9	32,2	46,2	0,6	22,2	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	13,1	0,0	0,0	0,0
6:00	0	11,3	11,9	32,4	44	0,6	22,4	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	12,5	0,0	0,0	0,0
6:05	0	11,3	11,9	31,5	48,6	0,6	21,5	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	13,8	0,0	0,0	0,0
6:10	0	11,3	11,9	31,1	48,8	0,6	21,1	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	13,8	0,0	0,0	0,0
6:15	0	11,3	12	31,1	48,8	0,7	21,1	1,11	2,8	3,1	17,6	1,0	3,8	6,2	12,7	0,0	0,0	0,0
6:20	0	11,3	11,9	32	44,6	0,6	22,0	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	12,6	0,0	0,0	0,0
6:25	0	11,3	11,9	31,3	44,6	0,6	21,3	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	12,6	0,0	0,0	0,0
6:30	0	11,3	12	31,1	44,6	0,7	21,1	1,11	2,8	3,1	17,6	1,0	3,8	6,2	11,6	0,0	0,0	0,0
6:35	0	11,3	11,9	31,3	42,6	0,6	21,3	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	12,1	0,0	0,0	0,0
6:40	0	11,3	11,9	32	43,6	0,6	22,0	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	12,4	0,0	0,0	0,0
6:45	0	11,3	11,9	30,2	53,2	0,6	20,2	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	15,1	0,0	0,0	0,0

Tijd	Installatie in bedrijf	M_20TT01 - TT aanvoer (uitrede bron) [°C]	M_20TT02 - TT retour (intrede bron) [°C]	M_01TT01 - TT aanvoer (verwarmen) [°C]	U_01KE01 - Uitsuring ketel [%]	ΔT bron [°C]	Retourtemperatuur uit installatie (45-35) [°C]	Debiet bron naar de WP [kg/s]	Geleverd vermogen bron [kW/s]	Geleverd vermogen secundair WP [kW/s]	Te leveren door warmtepomp [Kws]	Debiet secundair WP [kg/s]	ΔT verhoging door Warmte pomp [°C]	ΔT door CV ketel [°C]	Geleverd CV vermogen [kW]	Geleverd CV vermogen per 5 min [kW]	Geleverd vermogen Warmtepomp per 5 min [kW]	Totaal geleverd vermogen [kW]
6:50	0	11,3	11,9	32,2	45,2	0,6	22,2	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	12,8	0,0	0,0	0,0
6:55	0	11,3	11,9	25,9	74,4	0,6	15,9	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	21,1	0,0	0,0	0,0
7:00	0	11,3	11,9	25,4	77,6	0,6	15,4	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	22,0	0,0	0,0	0,0
7:05	0	11,3	11,9	32,9	42,8	0,6	22,9	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	12,1	0,0	0,0	0,0
7:10	0	11,3	11,9	33,2	41	0,6	23,2	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	11,6	0,0	0,0	0,0
7:15	0	11,3	11,9	32,6	40,6	0,6	22,6	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	11,5	0,0	0,0	0,0
7:20	0	11,3	11,9	31,9	40,8	0,6	21,9	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	11,6	0,0	0,0	0,0
7:25	0	11,3	11,9	32,1	40,8	0,6	22,1	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	11,6	0,0	0,0	0,0
7:30	1	11,2	11,9	31,9	38,8	0,7	21,9	1,11	2,8	3,1	17,6	1,0	3,8	6,2	10,1	3036,8	5286,8	8323,6
7:35	1	11,3	11,9	31,5	41	0,6	21,5	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	11,6	3487,7	4531,5	8019,2
7:40	1	11,3	11,9	31,5	39	0,6	21,5	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	11,1	3317,6	4531,5	7849,1
7:45	1	11,3	11,9	31,2	41,4	0,6	21,2	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	11,7	3521,7	4531,5	8053,3
7:50	1	11,3	11,9	31,1	41,4	0,6	21,1	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	11,7	3521,7	4531,5	8053,3
7:55	1	11,3	11,9	31,5	39,2	0,6	21,5	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	11,1	3334,6	4531,5	7866,1
8:00	1	11,3	11,9	31,2	41	0,6	21,2	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	11,6	3487,7	4531,5	8019,2
8:05	1	11,3	11,9	30,9	41,4	0,6	20,9	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	11,7	3521,7	4531,5	8053,3
8:10	1	11,3	11,9	30,7	41,8	0,6	20,7	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	11,9	3555,8	4531,5	8087,3
8:15	1	11,2	11,9	30,4	44,6	0,7	20,4	1,11	2,8	3,1	17,6	1,0	3,8	6,2	11,6	3490,8	5286,8	8777,6
8:20	1	11,3	11,9	29,9	48,6	0,6	19,9	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	13,8	4134,2	4531,5	8665,7
8:25	1	11,3	11,9	29,8	48,4	0,6	19,8	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	13,7	4117,2	4531,5	8648,7
8:30	1	11,3	11,9	29,7	50,4	0,6	19,7	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	14,3	4287,3	4531,5	8818,9
8:35	1	11,3	11,9	30,1	48,4	0,6	20,1	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	13,7	4117,2	4531,5	8648,7
8:40	1	11,3	11,9	30,5	46,6	0,6	20,5	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	13,2	3964,1	4531,5	8495,6
8:45	1	11,3	11,9	31,1	45,4	0,6	21,1	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	12,9	3862,0	4531,5	8393,5
8:50	1	11,3	11,9	30,3	47	0,6	20,3	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	13,3	3998,1	4531,5	8529,6
8:55	1	11,3	11,9	31,8	39	0,6	21,8	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	11,1	3317,6	4531,5	7849,1
9:00	1	11,3	11,9	33	32,8	0,6	23,0	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	9,3	2790,2	4531,5	7321,7
9:05	1	11,3	11,9	32,5	35,8	0,6	22,5	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	10,2	3045,4	4531,5	7576,9
9:10	1	11,3	11,9	29,1	53,2	0,6	19,1	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	15,1	4525,5	4531,5	9057,0
9:15	1	11,3	11,9	27	66,8	0,6	17,0	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	18,9	5682,4	4531,5	10213,9
9:20	1	11,3	11,9	25,9	71,6	0,6	15,9	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	20,3	6090,8	4531,5	10622,3
9:25	1	11,3	12	25,4	76,2	0,7	15,4	1,11	2,8	3,1	17,6	1,0	3,8	6,2	19,9	5964,1	5286,8	11250,9
9:30	1	11,3	11,9	25,2	80	0,6	15,2	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	22,7	6805,3	4531,5	11336,8
9:35	1	11,3	11,9	25	81,2	0,6	15,0	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	23,0	6907,4	4531,5	11438,9
9:40	1	11,3	11,9	25,4	81,2	0,6	15,4	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	23,0	6907,4	4531,5	11438,9
9:45	1	11,3	9,3	29,5	60,8	0	19,5	1,11	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	10,0	25,5	7651,7	0,0	7651,7
9:50	1	11	9	34,7	34,8	0	24,7	1,11	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	10,0	14,6	4379,6	0,0	4379,6
9:55	1	10,6	8,8	32,2	44,6	0	22,2	1,11	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	10,0	18,7	5612,9	0,0	5612,9
10:00	1	10,4	9,2	31,1	47,8	0	21,1	1,11	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	10,0	20,1	6015,6	0,0	6015,6
10:05	1	10,2	10,3	32,6	41,2	0,1	22,6	1,11	0,4	0,4	2,5	1,0	0,5	9,5	16,3	4905,0	755,3	5660,2
10:10	1	10,3	8,5	33	34,8	0	23,0	1,11	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	10,0	14,6	4379,6	0,0	4379,6

Tijd	Installatie in bedrijf	M_20TT01 - TT aanvoer (uittrede bron)[°C]	M_20TT02 - TT retour (intrede bron) [°C]	M_01TT01 - TT aanvoer (verwarmen) [°C]	U_01KE01 - Uijsturing Ketel [%]	ΔT bron [°C]	Retourtemperatuur uit installatie (45-35) [°C]	Debiet bron naar de WP [kg/s]	Geleverd vermogen bron [KW]	Geleverd vermogen secundair WP [kw/s]	Te leveren door warmtepomp [kws]	Debiet secundair WP [kg/s]	ΔT verhoging door Warmpte pomp [°C]	ΔT door CV ketel [°C]	Geleverd CV vermogen [kW]	Geleverd CV vermogen per 5 min [kW]	Geleverd vermogen Warmtepomp per 5 min [kW]	Totaal geleverd vermogen [kW]
10:15	1	10,3	8,5	32,3	37,4	0	22,3	1,11	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	10,0	15,7	4706,8	0,0	4706,8
10:20	1	10,1	8,3	33,4	29	0	23,4	1,11	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	10,0	12,2	3649,7	0,0	3649,7
10:25	1	9,9	8,2	34,5	17,8	0	24,5	1,11	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	10,0	7,5	2240,1	0,0	2240,1
10:30	1	9,8	8,8	35,5	9,2	0	25,5	1,11	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	10,0	3,9	1157,8	0,0	1157,8
10:35	1	9,9	8,2	36,3	0	0	26,3	1,11	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10:40	1	9,9	10,6	35,7	0	0,7	25,7	1,11	2,8	3,1	17,6	1,0	3,8	6,2	0,0	0,0	5286,8	5286,8
10:45	1	10	10,7	34,8	0	0,7	24,8	1,11	2,8	3,1	17,6	1,0	3,8	6,2	0,0	0,0	5286,8	5286,8
10:50	1	10,2	10,8	33,8	0	0,6	23,8	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	0,0	0,0	4531,5	4531,5
10:55	1	10,3	11	33	0	0,7	23,0	1,11	2,8	3,1	17,6	1,0	3,8	6,2	0,0	0,0	5286,8	5286,8
11:00	1	10,5	9,3	32,4	0	0	22,4	1,11	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11:05	1	10,5	8,8	33,6	0	0	23,6	1,11	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11:10	1	10,3	8,6	34,7	0	0	24,7	1,11	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11:15	1	10,1	8,3	35,5	0	0	25,5	1,11	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11:20	1	9,9	8,2	36,4	0	0	26,4	1,11	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11:25	1	9,7	10,4	35,5	0	0,7	25,5	1,11	2,8	3,1	17,6	1,0	3,8	6,2	0,0	0,0	5286,8	5286,8
11:30	1	9,9	10,5	34,6	0	0,6	24,6	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	0,0	0,0	4531,5	4531,5
11:35	1	10,1	10,8	33,7	0	0,7	23,7	1,11	2,8	3,1	17,6	1,0	3,8	6,2	0,0	0,0	5286,8	5286,8
11:40	1	10,3	10,9	33	0	0,6	23,0	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	0,0	0,0	4531,5	4531,5
11:45	1	10,4	9,7	32,2	0	0	22,2	1,11	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11:50	1	10,5	8,8	33,5	0	0	23,5	1,11	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11:55	1	10,3	8,6	34,6	0	0	24,6	1,11	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12:00	1	10	8,3	35,4	0	0	25,4	1,11	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12:05	1	9,8	9,2	36,4	0	0	26,4	1,11	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12:10	1	9,7	10,3	35,3	0	0,6	25,3	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	0,0	0,0	4531,5	4531,5
12:15	1	9,9	10,5	34,5	0	0,6	24,5	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	0,0	0,0	4531,5	4531,5
12:20	1	10,1	10,7	33,6	0	0,6	23,6	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	0,0	0,0	4531,5	4531,5
12:25	1	10,3	10,9	32,8	0	0,6	22,8	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	0,0	0,0	4531,5	4531,5
12:30	1	10,3	11	32,9	0	0,7	22,9	1,11	2,8	3,1	17,6	1,0	3,8	6,2	0,0	0,0	5286,8	5286,8
12:35	1	10,5	11,1	32,9	0	0,6	22,9	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	0,0	0,0	4531,5	4531,5
12:40	1	10,5	11,2	32,8	0	0,7	22,8	1,11	2,8	3,1	17,6	1,0	3,8	6,2	0,0	0,0	5286,8	5286,8
12:45	1	10,6	11,2	32,8	0	0,6	22,8	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	0,0	0,0	4531,5	4531,5
12:50	1	10,6	11,3	32,8	0	0,7	22,8	1,11	2,8	3,1	17,6	1,0	3,8	6,2	0,0	0,0	5286,8	5286,8
12:55	1	10,7	11,3	32,8	0	0,6	22,8	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	0,0	0,0	4531,5	4531,5
13:00	1	10,7	11,4	32,8	0	0,7	22,8	1,11	2,8	3,1	17,6	1,0	3,8	6,2	0,0	0,0	5286,8	5286,8
13:05	1	10,7	11,4	32,8	0	0,7	22,8	1,11	2,8	3,1	17,6	1,0	3,8	6,2	0,0	0,0	5286,8	5286,8
13:10	1	11	11,5	32,6	0	0,5	22,6	1,11	2,0	2,2	12,6	1,0	2,7	7,3	0,0	0,0	3776,3	3776,3
13:15	1	11,8	12,1	30,1	0	0,3	20,1	1,11	1,2	1,3	7,6	1,0	1,6	8,4	0,0	0,0	2265,8	2265,8
13:20	1	10,7	9,2	27,2	0	0	17,2	1,11	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13:25	1	10,7	8,8	27,7	0	0	17,7	1,11	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13:30	1	10,5	8,6	29,3	0	0	19,3	1,11	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13:35	1	10,1	10,7	30,3	0	0,6	20,3	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	0,0	0,0	4531,5	4531,5

Tijd	Installatie in bedrijf	M_20TTD1 - TT aanvoer (uitrede bron) [°C]	M_20TTD2 - TT retour (intrede bron) [°C]	M_01TTD1 - TT aanvoer (verwarmen) [°C]	U_01KE01 - Uitsluiting Keten [%]	ΔT bron [°C]	Retourtemperatuur uit installatie (45-35) [°C]	Debiet bron naar de WP [kg/s]	Geleverd vermogen bron [KWs]	Geleverd vermogen secundair WP [kw/s]	Te leveren door warmtepomp [Kws]	Debiet secundair WP [kg/s]	ΔT verhoging door Warmtepomp [°C]	ΔT door CV ketel [°C]	Geleverd CV vermogen [kW]	Geleverd CV vermogen per 5 min [kW]	Geleverd vermogen Warmtepomp per 5 min [	Totaal geleverd vermogen [kW]
13:40	1	10,1	10,7	29,7	0	0,6	19,7	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	0,0	0,0	4531,5	4531,5
13:45	1	10,1	10,8	29,7	0	0,7	19,7	1,11	2,8	3,1	17,6	1,0	3,8	6,2	0,0	0,0	5286,8	5286,8
13:50	1	10,3	11	29,7	0	0,7	19,7	1,11	2,8	3,1	17,6	1,0	3,8	6,2	0,0	0,0	5286,8	5286,8
13:55	1	10,5	11,1	29,7	0	0,6	19,7	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	0,0	0,0	4531,5	4531,5
14:00	1	10,5	11,2	29,7	0	0,7	19,7	1,11	2,8	3,1	17,6	1,0	3,8	6,2	0,0	0,0	5286,8	5286,8
14:05	1	10,6	11,3	27,8	0	0,7	17,8	1,11	2,8	3,1	17,6	1,0	3,8	6,2	0,0	0,0	5286,8	5286,8
14:10	1	10,7	8,9	25,7	0	0	15,7	1,11	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14:15	1	10,6	8,7	27,2	0	0	17,2	1,11	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14:20	1	10,3	8,5	28,4	0	0	18,4	1,11	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14:25	1	10	10,7	28,5	0	0,7	18,5	1,11	2,8	3,1	17,6	1,0	3,8	6,2	0,0	0,0	5286,8	5286,8
14:30	1	10	10,7	28	0	0,7	18,0	1,11	2,8	3,1	17,6	1,0	3,8	6,2	0,0	0,0	5286,8	5286,8
14:35	1	10,1	10,8	28	0	0,7	18,0	1,11	2,8	3,1	17,6	1,0	3,8	6,2	0,0	0,0	5286,8	5286,8
14:40	1	10,3	11	28	0	0,7	18,0	1,11	2,8	3,1	17,6	1,0	3,8	6,2	0,0	0,0	5286,8	5286,8
14:45	1	10,4	11,1	28	0	0,7	18,0	1,11	2,8	3,1	17,6	1,0	3,8	6,2	0,0	0,0	5286,8	5286,8
14:50	1	10,5	11,2	27,9	0	0,7	17,9	1,11	2,8	3,1	17,6	1,0	3,8	6,2	0,0	0,0	5286,8	5286,8
14:55	1	10,6	11,2	27,9	0	0,6	17,9	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	0,0	0,0	4531,5	4531,5
15:00	1	10,6	11,3	27,2	0	0,7	17,2	1,11	2,8	3,1	17,6	1,0	3,8	6,2	0,0	0,0	5286,8	5286,8
15:05	1	10,7	11,3	25,7	0	0,6	15,7	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	0,0	0,0	4531,5	4531,5
15:10	1	10,7	8,8	26,3	0	0	16,3	1,11	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15:15	1	10,5	8,6	27,8	0	0	17,8	1,11	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15:20	1	10,2	10,4	29,2	0	0,2	19,2	1,11	0,8	0,9	5,0	1,0	1,1	8,9	0,0	0,0	1510,5	1510,5
15:25	1	10	10,7	28,5	0	0,7	18,5	1,11	2,8	3,1	17,6	1,0	3,8	6,2	0,0	0,0	5286,8	5286,8
15:30	1	10,1	10,7	28,5	0	0,6	18,5	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	0,0	0,0	4531,5	4531,5
15:35	1	10,3	10,9	28,5	0	0,6	18,5	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	0,0	0,0	4531,5	4531,5
15:40	1	10,4	11,1	28,5	0	0,7	18,5	1,11	2,8	3,1	17,6	1,0	3,8	6,2	0,0	0,0	5286,8	5286,8
15:45	1	10,5	11,2	28,5	0	0,7	18,5	1,11	2,8	3,1	17,6	1,0	3,8	6,2	0,0	0,0	5286,8	5286,8
15:50	1	10,6	11,2	28,4	0	0,6	18,4	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	0,0	0,0	4531,5	4531,5
15:55	1	10,6	11,3	28,4	0	0,7	18,4	1,11	2,8	3,1	17,6	1,0	3,8	6,2	0,0	0,0	5286,8	5286,8
16:00	1	10,7	11,3	28,4	0	0,6	18,4	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	0,0	0,0	4531,5	4531,5
16:05	1	10,7	11,3	28,4	0	0,6	18,4	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	0,0	0,0	4531,5	4531,5
16:10	1	10,8	11,5	28	0	0,7	18,0	1,11	2,8	3,1	17,6	1,0	3,8	6,2	0,0	0,0	5286,8	5286,8
16:15	1	10,7	8,9	26,1	0	0	16,1	1,11	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16:20	1	10,6	8,7	27,3	0	0	17,3	1,11	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16:25	1	10,3	8,5	28,9	0	0	18,9	1,11	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16:30	1	10	8,2	30,3	0	0	20,3	1,11	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16:35	1	9,8	10,5	30	0	0,7	20,0	1,11	2,8	3,1	17,6	1,0	3,8	6,2	0,0	0,0	5286,8	5286,8
16:40	1	9,9	10,6	29,8	0	0,7	19,8	1,11	2,8	3,1	17,6	1,0	3,8	6,2	0,0	0,0	5286,8	5286,8
16:45	1	10,1	10,8	29,8	0	0,7	19,8	1,11	2,8	3,1	17,6	1,0	3,8	6,2	0,0	0,0	5286,8	5286,8
16:50	1	10,3	10,9	29,8	0	0,6	19,8	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	0,0	0,0	4531,5	4531,5
16:55	1	10,4	11	29,8	0	0,6	19,8	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	0,0	0,0	4531,5	4531,5
17:00	1	10,5	11,1	29,8	0	0,6	19,8	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	0,0	0,0	4531,5	4531,5

Tijd	Installatie in bedrijf	M_20TT01 - TT aanvoer (uitrede bron) [°C]	M_20TT02 - TT retour (intrede bron) [°C]	M_01TT01 - TT aanvoer (verwarmen) [°C]	U_01KE01 - Uitsluiting ketel [%]	ΔT bron [°C]	Retourtemperatuur uit installatie (45-35) [°C]	Debiet bron naar de WP [kg/s]	Geleverd vermogen bron [kW/s]	Geleverd vermogen secundair WP [kw/s]	Te leveren door warmtepomp [Kws]	Debiet secundair WP [kg/s]	ΔT verhoging door Warmtepomp [°C]	ΔT door CV ketel [°C]	Geleverd CV vermogen [kW]	Geleverd CV vermogen per 5 min [kW]	Geleverd vermogen Warmtepomp per 5 min [kW]	Totaal geleverd vermogen [kW]
17:05	1	10,6	11,2	29,7	0	0,6	19,7	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	0,0	0,0	4531,5	4531,5
17:10	1	10,6	11,3	29,7	0	0,7	19,7	1,11	2,8	3,1	17,6	1,0	3,8	6,2	0,0	0,0	5286,8	5286,8
17:15	1	10,6	11,3	29,6	0	0,7	19,6	1,11	2,8	3,1	17,6	1,0	3,8	6,2	0,0	0,0	5286,8	5286,8
17:20	1	10,7	11,3	27,6	0	0,6	17,6	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	0,0	0,0	4531,5	4531,5
17:25	1	10,7	9	25,9	0	0	15,9	1,11	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17:30	1	10,6	8,7	27	0	0	17,0	1,11	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17:35	1	10,4	8,5	28,5	0	0	18,5	1,11	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17:40	1	10,1	8,2	29,8	0	0	19,8	1,11	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17:45	1	9,8	10,5	29,4	0	0,7	19,4	1,11	2,8	3,1	17,6	1,0	3,8	6,2	0,0	0,0	5286,8	5286,8
17:50	1	9,9	10,6	29,1	0	0,7	19,1	1,11	2,8	3,1	17,6	1,0	3,8	6,2	0,0	0,0	5286,8	5286,8
17:55	1	10,1	10,7	29,1	0	0,6	19,1	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	0,0	0,0	4531,5	4531,5
18:00	0	10,3	10,9	29,1	0	0,6	19,1	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	0,0	0,0	0,0	0,0
18:05	0	10,4	11	29	0	0,6	19,0	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	0,0	0,0	0,0	0,0
18:10	0	10,5	11,1	28,2	0	0,6	18,2	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	0,0	0,0	0,0	0,0
18:15	0	10,5	8,6	26,6	0	0	16,6	1,11	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18:20	0	10,3	8,4	27,8	0	0	17,8	1,11	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18:25	0	10	8,2	28,9	0	0	18,9	1,11	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18:30	0	9,8	7,9	29,8	0	0	19,8	1,11	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18:35	0	9,6	7,8	30,6	0	0	20,6	1,11	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18:40	0	9,5	7,7	31,3	0	0	21,3	1,11	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18:45	0	9,4	7,6	31,9	0	0	21,9	1,11	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18:50	0	9,3	9,8	32,2	0	0,5	22,2	1,11	2,0	2,2	12,6	1,0	2,7	7,3	0,0	0,0	0,0	0,0
18:55	0	9,3	10	31	0	0,7	21,0	1,11	2,8	3,1	17,6	1,0	3,8	6,2	0,0	0,0	0,0	0,0
19:00	0	9,5	10,1	31	0	0,6	21,0	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	0,0	0,0	0,0	0,0
19:05	0	9,8	10,5	30,9	0	0,7	20,9	1,11	2,8	3,1	17,6	1,0	3,8	6,2	0,0	0,0	0,0	0,0
19:10	0	10	10,6	30,9	0	0,6	20,9	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	0,0	0,0	0,0	0,0
19:15	0	10,1	10,8	30,9	0	0,7	20,9	1,11	2,8	3,1	17,6	1,0	3,8	6,2	0,0	0,0	0,0	0,0
19:20	0	10,2	10	27,3	0	0	17,3	1,11	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19:25	0	10,3	8,4	27,4	0	0	17,4	1,11	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19:30	0	10,1	8,2	28,4	0	0	18,4	1,11	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19:35	0	9,8	7,9	29,5	0	0	19,5	1,11	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19:40	0	9,5	7,7	30,3	0	0	20,3	1,11	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19:45	0	9,4	7,6	31,1	0	0	21,1	1,11	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19:50	0	9,3	7,5	31,7	0	0	21,7	1,11	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19:55	0	9,2	7,4	32,2	0	0	22,2	1,11	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20:00	0	9,1	7,4	32,7	0	0	22,7	1,11	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20:05	0	9,1	9,4	33	0	0,3	23,0	1,11	1,2	1,3	7,6	1,0	1,6	8,4	0,0	0,0	0,0	0,0
20:10	0	9,1	9,7	31,7	0	0,6	21,7	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	0,0	0,0	0,0	0,0
20:15	0	9,3	9,9	31,7	0	0,6	21,7	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	0,0	0,0	0,0	0,0
20:20	0	9,6	10,2	31,7	0	0,6	21,7	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	0,0	0,0	0,0	0,0
20:25	0	9,8	10,4	31,7	0	0,6	21,7	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	0,0	0,0	0,0	0,0

Tijd	Installatie in bedrijf	M_20TT01 - TT aanvoer (uittrede bron)[°C]	M_20TT02 - TT retour (intrede bron) [°C]	M_01TT01 - TT aanvoer (verwarmen) [°C]	U_01KE01 - Uitsturing Ketel [%]	ΔT bron [°C]	Retourtemperatuur uit installatie (45-35) [°C]	Debiet bron naar de WP [kg/s]	Geleverd vermogen bron [kW/s]	Geleverd vermogen secundair WP [kw/s]	Te leveren door warmtepomp [Kws]	Debiet secundair WP [kg/s]	ΔT verhoging door Warmte pomp [°C]	ΔT door CV ketel [°C]	Geleverd CV vermogen [kW]	Geleverd CV vermogen per 5 min [kW]	Geleverd vermogen Warmtepomp per 5 min [	Totaal geleverd vermogen [kW]
20:30	0	9,9	10,5	31,6	0	0,6	21,6	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	0,0	0,0	0,0	0,0
20:35	0	10	10,7	31,6	0	0,7	21,6	1,11	2,8	3,1	17,6	1,0	3,8	6,2	0,0	0,0	0,0	0,0
20:40	0	10,1	10,8	31,6	0	0,7	21,6	1,11	2,8	3,1	17,6	1,0	3,8	6,2	0,0	0,0	0,0	0,0
20:45	0	10,1	10,8	31,4	0	0,7	21,4	1,11	2,8	3,1	17,6	1,0	3,8	6,2	0,0	0,0	0,0	0,0
20:50	0	10,3	10,1	28,4	0	0	18,4	1,11	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20:55	0	10,3	8,4	27,4	0	0	17,4	1,11	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0
21:00	0	10,1	8,2	28,7	0	0	18,7	1,11	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0
21:05	0	9,7	8	29,9	0	0	19,9	1,11	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0
21:10	0	9,5	7,8	31,2	0	0	21,2	1,11	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0
21:15	0	9,4	7,6	32,2	0	0	22,2	1,11	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0
21:20	0	9,3	7,6	33,2	0	0	23,2	1,11	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0
21:25	0	9,2	9,8	33,4	0	0,6	23,4	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	0,0	0,0	0,0	0,0
21:30	0	9,3	9,9	32,8	0	0,6	22,8	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	0,0	0,0	0,0	0,0
21:35	0	9,5	10,1	32,8	0	0,6	22,8	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	0,0	0,0	0,0	0,0
21:40	0	9,7	10,4	32,8	0	0,7	22,8	1,11	2,8	3,1	17,6	1,0	3,8	6,2	0,0	0,0	0,0	0,0
21:45	0	9,9	10,5	32,8	0	0,6	22,8	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	0,0	0,0	0,0	0,0
21:50	0	10	10,7	32,7	0	0,7	22,7	1,11	2,8	3,1	17,6	1,0	3,8	6,2	0,0	0,0	0,0	0,0
21:55	0	10,1	10,7	32,7	0	0,6	22,7	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	0,0	0,0	0,0	0,0
22:00	0	10,1	10,8	32,6	0	0,7	22,6	1,11	2,8	3,1	17,6	1,0	3,8	6,2	0,0	0,0	0,0	0,0
22:05	0	10,2	10,9	31,2	0	0,7	21,2	1,11	2,8	3,1	17,6	1,0	3,8	6,2	0,0	0,0	0,0	0,0
22:10	0	10,3	8,6	27	0	0	17,0	1,11	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0
22:15	0	10,1	8,3	27,6	0	0	17,6	1,11	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0
22:20	0	9,9	8,1	29	0	0	19,0	1,11	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0
22:25	0	9,6	7,8	30,2	0	0	20,2	1,11	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0
22:30	0	9,5	7,7	31,5	0	0	21,5	1,11	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0
22:35	0	9,3	7,6	32,5	0	0	22,5	1,11	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0
22:40	0	9,2	7,5	33,4	0	0	23,4	1,11	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0
22:45	0	9,1	9,8	33,4	0	0,7	23,4	1,11	2,8	3,1	17,6	1,0	3,8	6,2	0,0	0,0	0,0	0,0
22:50	0	9,3	9,9	32,8	0	0,6	22,8	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	0,0	0,0	0,0	0,0
22:55	0	9,5	10,1	32,8	0	0,6	22,8	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	0,0	0,0	0,0	0,0
23:00	0	9,7	10,4	32,8	0	0,7	22,8	1,11	2,8	3,1	17,6	1,0	3,8	6,2	0,0	0,0	0,0	0,0
23:05	0	9,9	10,5	32,8	0	0,6	22,8	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	0,0	0,0	0,0	0,0
23:10	0	10	10,6	32,7	0	0,6	22,7	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	0,0	0,0	0,0	0,0
23:15	0	10,1	10,7	28,3	0	0,6	18,3	1,11	2,4	2,6	15,1	1,0	3,2	6,8	0,0	0,0	0,0	0,0
23:20	0	10,1	8,3	27	0	0	17,0	1,11	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0
23:25	0	9,9	8,1	28,2	0	0	18,2	1,11	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0
23:30	0	9,7	7,8	29,1	0	0	19,1	1,11	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0
23:35	0	9,4	7,6	29,8	0	0	19,8	1,11	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0
23:40	0	9,3	7,5	30,4	0	0	20,4	1,11	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0
23:45	0	9,2	7,4	30,9	0	0	20,9	1,11	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0
23:50	0	9,1	7,3	31,4	0	0	21,4	1,11	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Bijlage IV: Meet blad 16 juli 2012 Kraker trailers.

Datum	Tijd	Installatie in bedrijf	Buitenlucht temperatuur [°C]	M_20TT03 - TT aanvoer (koelen) [°C]	M_20TT04 - TT retour (koelen) [°C]	Debiet	Opwarming transport pomp	ΔT	ΔT t.b.v. vermogen	Vermogen [kW]	Vermogen GJ (per 5 min)
16-7-2012	0:00	0	13	16,50	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,2 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	0:05	0	13,1	16,50	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,2 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	0:10	0	13,2	16,50	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,2 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	0:15	0	13,1	16,50	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,2 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	0:20	0	13	16,50	17,40	0,92 kg/s	0,5 °C	0,4 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	0:25	0	13	16,50	17,30	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	0:30	0	13,1	16,50	17,40	0,92 kg/s	0,5 °C	0,4 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	0:35	0	13,2	16,40	17,30	0,92 kg/s	0,5 °C	0,4 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	0:40	0	13,2	16,50	17,30	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	0:45	0	13,2	16,50	17,30	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	0:50	0	13,2	16,30	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,4 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	0:55	0	13,2	16,30	17,10	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	1:00	0	13,2	16,40	17,10	0,92 kg/s	0,5 °C	0,2 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	1:05	0	13,2	16,40	17,10	0,92 kg/s	0,5 °C	0,2 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	1:10	0	13,2	16,40	17,10	0,92 kg/s	0,5 °C	0,2 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	1:15	0	13,3	16,50	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,2 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	1:20	0	13,4	16,50	17,30	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	1:25	0	13,4	16,50	17,40	0,92 kg/s	0,5 °C	0,4 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	1:30	0	13,4	16,50	17,40	0,92 kg/s	0,5 °C	0,4 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	1:35	0	13,4	16,40	17,40	0,92 kg/s	0,5 °C	0,5 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	1:40	0	13,4	16,50	17,40	0,92 kg/s	0,5 °C	0,4 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	1:45	0	13,5	16,50	17,40	0,92 kg/s	0,5 °C	0,4 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	1:50	0	13,5	16,40	17,40	0,92 kg/s	0,5 °C	0,5 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	1:55	0	13,5	16,40	17,40	0,92 kg/s	0,5 °C	0,5 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	2:00	0	13,5	16,40	17,40	0,92 kg/s	0,5 °C	0,5 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	2:05	0	13,4	16,40	17,40	0,92 kg/s	0,5 °C	0,5 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	2:10	0	13,4	16,40	17,40	0,92 kg/s	0,5 °C	0,5 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	2:15	0	13,4	16,40	17,40	0,92 kg/s	0,5 °C	0,5 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	2:20	0	13,4	16,40	17,40	0,92 kg/s	0,5 °C	0,5 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	2:25	0	13,4	16,40	17,40	0,92 kg/s	0,5 °C	0,5 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	2:30	0	13,4	16,40	17,40	0,92 kg/s	0,5 °C	0,5 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	2:35	0	13,4	16,50	17,40	0,92 kg/s	0,5 °C	0,4 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	2:40	0	13,4	16,40	17,40	0,92 kg/s	0,5 °C	0,5 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	2:45	0	13,4	16,40	17,40	0,92 kg/s	0,5 °C	0,5 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	2:50	0	13,4	16,40	17,40	0,92 kg/s	0,5 °C	0,5 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	2:55	0	13,5	16,40	17,40	0,92 kg/s	0,5 °C	0,5 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	3:00	0	13,4	16,40	17,40	0,92 kg/s	0,5 °C	0,5 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	3:05	0	13,4	16,40	17,40	0,92 kg/s	0,5 °C	0,5 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	3:10	0	13,4	16,40	17,40	0,92 kg/s	0,5 °C	0,5 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	3:15	0	13,4	16,40	17,40	0,92 kg/s	0,5 °C	0,5 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	3:20	0	13,4	16,40	17,40	0,92 kg/s	0,5 °C	0,5 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	3:25	0	13,3	16,40	17,40	0,92 kg/s	0,5 °C	0,5 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	3:30	0	13,3	16,40	17,40	0,92 kg/s	0,5 °C	0,5 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	3:35	0	13,4	16,50	17,30	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	0,00	0,00000	

Datum	Tijd	Installatie in bedrijf	Buitenlucht temperatuur [°C]	M_20TT03 - TT aanvoer (koelen) [°C]	M_20TT04 - TT retour (koelen) [°C]	Debiet	Opwarming transport pomp	ΔT	ΔT t.b.v. vermogen	Vermogen [kW]	Vermogen GJ (per 5 min)
16-7-2012	3:40	0	13,3	16,40	17,30	0,92 kg/s	0,5 °C	0,4 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	3:45	0	13,3	16,20	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,5 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	3:50	0	13,3	16,10	17,10	0,92 kg/s	0,5 °C	0,5 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	3:55	0	13,3	16,10	17,00	0,92 kg/s	0,5 °C	0,4 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	4:00	0	13,3	16,30	17,00	0,92 kg/s	0,5 °C	0,2 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	4:05	0	13,2	16,40	17,10	0,92 kg/s	0,5 °C	0,2 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	4:10	0	13,2	16,40	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	4:15	0	13,2	16,50	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,2 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	4:20	0	13,2	16,60	17,30	0,92 kg/s	0,5 °C	0,2 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	4:25	0	13,2	16,70	17,40	0,92 kg/s	0,5 °C	0,2 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	4:30	0	13,2	16,60	17,40	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	4:35	0	13,2	16,60	17,40	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	4:40	0	13,2	16,50	17,40	0,92 kg/s	0,5 °C	0,4 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	4:45	0	13,2	16,60	17,40	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	4:50	0	13,2	16,50	17,40	0,92 kg/s	0,5 °C	0,4 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	4:55	0	13,2	16,50	17,40	0,92 kg/s	0,5 °C	0,4 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	5:00	0	13,2	16,50	17,40	0,92 kg/s	0,5 °C	0,4 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	5:05	0	13,2	16,50	17,40	0,92 kg/s	0,5 °C	0,4 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	5:10	0	13,1	16,50	17,40	0,92 kg/s	0,5 °C	0,4 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	5:15	0	13	16,50	17,40	0,92 kg/s	0,5 °C	0,4 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	5:20	0	13	16,50	17,40	0,92 kg/s	0,5 °C	0,4 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	5:25	0	13	16,50	17,40	0,92 kg/s	0,5 °C	0,4 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	5:30	0	12,9	16,50	17,40	0,92 kg/s	0,5 °C	0,4 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	5:35	0	12,9	16,50	17,40	0,92 kg/s	0,5 °C	0,4 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	5:40	0	12,8	16,50	17,40	0,92 kg/s	0,5 °C	0,4 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	5:45	0	12,7	16,50	17,40	0,92 kg/s	0,5 °C	0,4 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	5:50	0	12,7	16,50	17,40	0,92 kg/s	0,5 °C	0,4 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	5:55	0	12,7	16,50	17,40	0,92 kg/s	0,5 °C	0,4 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	6:00	0	12,6	16,50	17,40	0,92 kg/s	0,5 °C	0,4 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	6:05	0	12,5	16,50	17,40	0,92 kg/s	0,5 °C	0,4 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	6:10	0	12,5	16,50	17,40	0,92 kg/s	0,5 °C	0,4 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	6:15	0	12,4	16,50	17,40	0,92 kg/s	0,5 °C	0,4 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	6:20	0	12,5	16,50	17,40	0,92 kg/s	0,5 °C	0,4 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	6:25	0	12,5	16,50	17,40	0,92 kg/s	0,5 °C	0,4 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	6:30	0	12,6	16,50	17,40	0,92 kg/s	0,5 °C	0,4 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	6:35	0	12,8	16,50	17,30	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	6:40	0	12,9	16,40	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	6:45	0	13	16,30	17,10	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	6:50	0	13,1	16,50	17,30	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	6:55	0	13,2	16,50	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,2 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	7:00	0	13,2	16,40	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	7:05	0	13,3	16,40	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	7:10	0	13,5	16,40	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	7:15	0	13,8	16,50	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,2 °C	0,00	0,00000	

Datum	Tijd	Installatie in bedrijf	Buitenlucht temperatuur [°C]	M_20TT03 - TT aanvoer (koelen) [°C]	M_20TT04 - TT retour (koelen) [°C]	Debiet	Opwarming transport pomp	ΔT	ΔT t.b.v. vermogen	Vermogen [kW]	Vermogen GJ (per 5 min)
16-7-2012	7:20	0	13,7	16,60	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,1 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	7:25	0	13,6	16,40	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	7:30	1	13,6	16,50	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,2 °C	0,77	0,00023	
16-7-2012	7:35	1	13,6	16,40	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	1,15	0,00035	
16-7-2012	7:40	1	13,5	16,40	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	1,15	0,00035	
16-7-2012	7:45	1	13,6	16,40	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	1,15	0,00035	
16-7-2012	7:50	1	13,6	16,40	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	1,15	0,00035	
16-7-2012	7:55	1	13,7	16,50	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,2 °C	0,77	0,00023	
16-7-2012	8:00	1	13,9	16,50	17,30	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	1,15	0,00035	
16-7-2012	8:05	1	14,1	16,50	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,2 °C	0,77	0,00023	
16-7-2012	8:10	1	14,3	16,40	17,30	0,92 kg/s	0,5 °C	0,4 °C	1,54	0,00046	
16-7-2012	8:15	1	14,5	16,40	17,30	0,92 kg/s	0,5 °C	0,4 °C	1,54	0,00046	
16-7-2012	8:20	1	14,7	16,40	17,30	0,92 kg/s	0,5 °C	0,4 °C	1,54	0,00046	
16-7-2012	8:25	1	14,9	16,80	17,60	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	1,15	0,00035	
16-7-2012	8:30	1	15,1	16,80	17,60	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	1,15	0,00035	
16-7-2012	8:35	1	15,4	16,80	17,50	0,92 kg/s	0,5 °C	0,2 °C	0,77	0,00023	
16-7-2012	8:40	1	15,6	16,90	17,50	0,92 kg/s	0,5 °C	0,1 °C	0,38	0,00012	
16-7-2012	8:45	1	15,9	16,90	17,50	0,92 kg/s	0,5 °C	0,1 °C	0,38	0,00012	
16-7-2012	8:50	1	16	16,90	17,50	0,92 kg/s	0,5 °C	0,1 °C	0,38	0,00012	
16-7-2012	8:55	1	15,9	16,90	17,50	0,92 kg/s	0,5 °C	0,1 °C	0,38	0,00012	
16-7-2012	9:00	1	15,8	17,00	17,50	0,92 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	9:05	1	15,8	16,90	17,50	0,92 kg/s	0,5 °C	0,1 °C	0,38	0,00012	
16-7-2012	9:10	1	15,7	17,00	17,50	0,92 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	9:15	1	15,8	16,70	17,50	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	1,15	0,00035	
16-7-2012	9:20	1	15,8	16,70	17,40	0,92 kg/s	0,5 °C	0,2 °C	0,77	0,00023	
16-7-2012	9:25	1	15,8	16,70	17,40	0,92 kg/s	0,5 °C	0,2 °C	0,77	0,00023	
16-7-2012	9:30	1	15,8	16,60	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,1 °C	0,38	0,00012	
16-7-2012	9:35	1	15,7	16,40	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	1,15	0,00035	
16-7-2012	9:40	1	15,6	16,20	17,10	0,92 kg/s	0,5 °C	0,4 °C	1,54	0,00046	
16-7-2012	9:45	1	15,7	16,00	17,00	0,92 kg/s	0,5 °C	0,5 °C	1,92	0,00058	
16-7-2012	9:50	1	15,6	15,90	17,00	0,92 kg/s	0,5 °C	0,6 °C	2,30	0,00069	
16-7-2012	9:55	1	15,7	15,90	17,00	0,92 kg/s	0,5 °C	0,6 °C	2,30	0,00069	
16-7-2012	10:00	1	15,8	16,10	17,10	0,92 kg/s	0,5 °C	0,5 °C	1,92	0,00058	
16-7-2012	10:05	1	15,9	16,20	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,5 °C	1,92	0,00058	
16-7-2012	10:10	1	16	16,30	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,4 °C	1,54	0,00046	
16-7-2012	10:15	1	16,1	16,40	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	1,15	0,00035	
16-7-2012	10:20	1	16,3	16,30	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,4 °C	1,54	0,00046	
16-7-2012	10:25	1	16,4	16,30	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,4 °C	1,54	0,00046	
16-7-2012	10:30	1	16,4	16,30	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,4 °C	1,54	0,00046	
16-7-2012	10:35	1	16,4	16,30	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,4 °C	1,54	0,00046	
16-7-2012	10:40	1	16,3	16,30	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,4 °C	1,54	0,00046	
16-7-2012	10:45	1	16,1	16,30	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,4 °C	1,54	0,00046	
16-7-2012	10:50	1	16	16,30	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,4 °C	1,54	0,00046	
16-7-2012	10:55	1	15,8	16,30	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,4 °C	1,54	0,00046	

Datum	Tijd	Installatie in bedrijf	Buitenlucht temperatuur [°C]	M_20TT03 - TT aanvoer (koelen) [°C]	M_20TT04 - TT retour (koelen) [°C]	Debiet	Opwarming transport pomp	ΔT	ΔT t.b.v. vermogen	Vermogen [kW]	Vermogen GJ (per 5 min)
16-7-2012	11:00	1	15,5	16,30	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,4 °C	1,54	0,00046	
16-7-2012	11:05	1	15,2	16,40	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	1,15	0,00035	
16-7-2012	11:10	1	14,9	16,40	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	1,15	0,00035	
16-7-2012	11:15	1	14,8	16,40	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	1,15	0,00035	
16-7-2012	11:20	1	14,8	16,40	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	1,15	0,00035	
16-7-2012	11:25	1	14,8	16,40	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	1,15	0,00035	
16-7-2012	11:30	1	14,7	16,40	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	1,15	0,00035	
16-7-2012	11:35	1	14,6	16,40	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	1,15	0,00035	
16-7-2012	11:40	1	14,6	16,40	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	1,15	0,00035	
16-7-2012	11:45	1	14,6	16,40	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	1,15	0,00035	
16-7-2012	11:50	1	14,6	16,40	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	1,15	0,00035	
16-7-2012	11:55	1	14,7	16,40	17,30	0,92 kg/s	0,5 °C	0,4 °C	1,54	0,00046	
16-7-2012	12:00	1	14,8	16,40	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	1,15	0,00035	
16-7-2012	12:05	1	14,9	16,40	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	1,15	0,00035	
16-7-2012	12:10	1	14,9	16,50	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,2 °C	0,77	0,00023	
16-7-2012	12:15	1	14,9	16,40	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	1,15	0,00035	
16-7-2012	12:20	1	15	16,20	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,5 °C	1,92	0,00058	
16-7-2012	12:25	1	15,1	16,00	17,10	0,92 kg/s	0,5 °C	0,6 °C	2,30	0,00069	
16-7-2012	12:30	1	15	15,90	17,00	0,92 kg/s	0,5 °C	0,6 °C	2,30	0,00069	
16-7-2012	12:35	1	15,1	15,80	17,00	0,92 kg/s	0,5 °C	0,7 °C	2,69	0,00081	
16-7-2012	12:40	1	15,2	16,00	17,00	0,92 kg/s	0,5 °C	0,5 °C	1,92	0,00058	
16-7-2012	12:45	1	15,3	16,30	17,10	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	1,15	0,00035	
16-7-2012	12:50	1	15,3	16,40	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	1,15	0,00035	
16-7-2012	12:55	1	15,3	16,50	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,2 °C	0,77	0,00023	
16-7-2012	13:00	1	15,3	16,50	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,2 °C	0,77	0,00023	
16-7-2012	13:05	1	15,3	16,40	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	1,15	0,00035	
16-7-2012	13:10	1	15,5	16,40	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	1,15	0,00035	
16-7-2012	13:15	1	15,8	16,40	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	1,15	0,00035	
16-7-2012	13:20	1	16,1	16,40	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	1,15	0,00035	
16-7-2012	13:25	1	16,2	16,30	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,4 °C	1,54	0,00046	
16-7-2012	13:30	1	16,5	16,30	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,4 °C	1,54	0,00046	
16-7-2012	13:35	1	16,8	16,30	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,4 °C	1,54	0,00046	
16-7-2012	13:40	1	17,1	16,30	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,4 °C	1,54	0,00046	
16-7-2012	13:45	1	17,1	16,30	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,4 °C	1,54	0,00046	
16-7-2012	13:50	1	17	16,30	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,4 °C	1,54	0,00046	
16-7-2012	13:55	1	16,9	16,40	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	1,15	0,00035	
16-7-2012	14:00	1	16,8	16,30	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,4 °C	1,54	0,00046	
16-7-2012	14:05	1	16,8	16,40	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	1,15	0,00035	
16-7-2012	14:10	1	16,8	16,40	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	1,15	0,00035	
16-7-2012	14:15	1	17	16,40	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	1,15	0,00035	
16-7-2012	14:20	1	17,2	16,40	17,30	0,92 kg/s	0,5 °C	0,4 °C	1,54	0,00046	
16-7-2012	14:25	1	17,5	16,40	17,30	0,92 kg/s	0,5 °C	0,4 °C	1,54	0,00046	
16-7-2012	14:30	1	17,9	16,40	17,30	0,92 kg/s	0,5 °C	0,4 °C	1,54	0,00046	

Datum	Tijd	Installatie in bedrijf	Buitenlucht temperatuur [°C]	M_20TT03 - TT aanvoer (koelen) [°C]	M_20TT04 - TT retour (koelen) [°C]	Debiet	Opwarming transport pomp	ΔT	ΔT t.b.v. vermogen	Vermogen [kW]	Vermogen GJ (per 5 min)
16-7-2012	14:35	1	18	16,60	17,10	0,92 kg/s	0,5 °C	0 °C	0 °C	0,00	0,00000
16-7-2012	14:40	1	18	16,60	17,10	0,92 kg/s	0,5 °C	0 °C	0 °C	0,00	0,00000
16-7-2012	14:45	1	18	16,60	17,10	0,92 kg/s	0,5 °C	0 °C	0 °C	0,00	0,00000
16-7-2012	14:50	1	17,9	16,60	17,10	0,92 kg/s	0,5 °C	0 °C	0 °C	0,00	0,00000
16-7-2012	14:55	1	17,6	16,70	17,10	0,92 kg/s	0,5 °C	0 °C	0 °C	0,00	0,00000
16-7-2012	15:00	1	17,5	16,60	17,10	0,92 kg/s	0,5 °C	0 °C	0 °C	0,00	0,00000
16-7-2012	15:05	1	17,5	16,60	17,00	0,92 kg/s	0,5 °C	0 °C	0 °C	0,00	0,00000
16-7-2012	15:10	1	17,2	16,40	16,90	0,92 kg/s	0,5 °C	0 °C	0 °C	0,00	0,00000
16-7-2012	15:15	1	17	16,20	16,80	0,92 kg/s	0,5 °C	0,1 °C	0,38	0,00012	
16-7-2012	15:20	1	16,8	16,10	16,80	0,92 kg/s	0,5 °C	0,2 °C	0,77	0,00023	
16-7-2012	15:25	1	16,8	16,00	16,70	0,92 kg/s	0,5 °C	0,2 °C	0,77	0,00023	
16-7-2012	15:30	1	16,7	15,90	16,80	0,92 kg/s	0,5 °C	0,4 °C	1,54	0,00046	
16-7-2012	15:35	1	16,5	16,00	16,70	0,92 kg/s	0,5 °C	0,2 °C	0,77	0,00023	
16-7-2012	15:40	1	16,3	16,10	16,70	0,92 kg/s	0,5 °C	0,1 °C	0,38	0,00012	
16-7-2012	15:45	1	16,1	16,20	16,80	0,92 kg/s	0,5 °C	0,1 °C	0,38	0,00012	
16-7-2012	15:50	1	16,1	16,30	16,80	0,92 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	15:55	1	15,9	16,30	16,70	0,92 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	16:00	1	15,8	16,40	16,80	0,92 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	16:05	1	15,7	16,40	16,80	0,92 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	16:10	1	15,8	16,40	16,80	0,92 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	16:15	1	15,8	18,10	16,90	0,92 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	16:20	1	15,8	17,20	16,90	0,92 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	16:25	1	15,8	16,70	17,10	0,92 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	16:30	1	15,6	16,50	17,00	0,92 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	16:35	1	15,4	16,40	16,90	0,92 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	16:40	1	15,4	16,40	16,80	0,92 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	16:45	1	15,4	16,40	16,80	0,92 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	16:50	1	15,6	16,40	16,80	0,92 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	16:55	1	15,5	16,40	16,80	0,92 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	17:00	1	15,3	16,40	16,80	0,92 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	17:05	1	15,2	16,50	16,80	0,92 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	17:10	1	15,2	16,50	16,80	0,92 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	17:15	1	15,4	16,50	16,80	0,92 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	17:20	1	15,5	16,50	16,80	0,92 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	17:25	1	15,5	16,50	16,90	0,92 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	17:30	1	15,5	16,50	16,80	0,92 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	17:35	1	15,5	16,50	16,90	0,92 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	17:40	1	15,5	16,50	16,90	0,92 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	17:45	1	15,5	16,50	16,90	0,92 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	17:50	1	15,6	16,40	17,00	0,92 kg/s	0,5 °C	0,1 °C	0,38	0,00012	
16-7-2012	17:55	1	15,7	18,20	17,10	0,92 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	18:00	0	15,6	17,00	17,10	0,92 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	18:05	0	15,5	16,60	17,40	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	18:10	0	15,4	16,30	17,30	0,92 kg/s	0,5 °C	0,5 °C	0,00	0,00000	

Datum	Tijd	Installatie in bedrijf	Buitenlucht temperatuur [°C]	M_20TT03 - TT aanvoer (koelen) [°C]	M_20TT04 - TT retour (koelen) [°C]	Debiet	Opwarming transport pomp	ΔT	ΔT t.b.v. vermogen	Vermogen [kW]	Vermogen GJ (per 5 min)
16-7-2012	18:15	0	15,2	16,20	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,5 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	18:20	0	15,1	16,30	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,4 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	18:25	0	15	16,40	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	18:30	0	14,9	16,30	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,4 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	18:35	0	14,8	16,40	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	18:40	0	14,9	16,40	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	18:45	0	14,9	16,30	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,4 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	18:50	0	14,8	16,40	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	18:55	0	14,8	16,30	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,4 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	19:00	0	14,8	16,40	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	19:05	0	14,8	16,30	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,4 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	19:10	0	14,9	16,30	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,4 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	19:15	0	14,9	16,30	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,4 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	19:20	0	15	16,40	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	19:25	0	15	16,30	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,4 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	19:30	0	15	16,40	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	19:35	0	15	16,40	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	19:40	0	15,1	16,40	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	19:45	0	15,1	16,40	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	19:50	0	15,1	16,40	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	19:55	0	14,9	16,40	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	20:00	0	14,9	16,40	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	20:05	0	14,6	16,40	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	20:10	0	14,4	16,40	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	20:15	0	14,3	16,40	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	20:20	0	14,3	16,40	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	20:25	0	14,2	16,40	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	20:30	0	14,2	16,40	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	20:35	0	14,2	16,40	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	20:40	0	14,1	16,10	17,10	0,92 kg/s	0,5 °C	0,5 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	20:45	0	14,1	16,00	17,00	0,92 kg/s	0,5 °C	0,5 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	20:50	0	14,1	15,80	17,00	0,92 kg/s	0,5 °C	0,7 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	20:55	0	14	16,10	17,00	0,92 kg/s	0,5 °C	0,4 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	21:00	0	14	16,20	17,00	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	21:05	0	14	16,40	17,10	0,92 kg/s	0,5 °C	0,2 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	21:10	0	14	16,50	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,2 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	21:15	0	14	16,60	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,1 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	21:20	0	14	16,50	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,2 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	21:25	0	14,1	16,40	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	21:30	0	14,1	16,50	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,2 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	21:35	0	14,2	16,40	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	21:40	0	14,2	16,40	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	21:45	0	14,3	16,40	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	21:50	0	14,3	16,40	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	0,00	0,00000	

Datum	Tijd	Installatie in bedrijf	Buitenlucht temperatuur [°C]	M_20TT03 - TT aanvoer (koelen) [°C]	M_20TT04 - TT retour (koelen) [°C]	Debiet	Opwarming transport pomp	ΔT	ΔT t,b,v, vermogen	Vermogen [kW]	Vermogen GJ (per 5 min)
16-7-2012	21:55	0	14,3	16,40	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	22:00	0	14,4	16,50	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,2 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	22:05	0	14,5	16,40	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	22:10	0	14,6	16,40	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	22:15	0	14,7	16,40	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	22:20	0	14,8	16,40	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	22:25	0	14,9	16,40	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	22:30	0	14,9	16,40	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	22:35	0	14,8	16,30	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,4 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	22:40	0	14,7	16,40	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	22:45	0	14,7	16,40	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	22:50	0	14,7	16,40	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	22:55	0	14,7	16,40	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	23:00	0	14,7	16,40	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	23:05	0	14,7	16,40	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	23:10	0	14,8	16,40	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	23:15	0	14,8	16,40	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	23:20	0	14,9	16,40	17,20	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	23:25	0	14,9	16,30	17,10	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	23:30	0	14,9	16,10	17,00	0,92 kg/s	0,5 °C	0,4 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	23:35	0	15	15,90	16,90	0,92 kg/s	0,5 °C	0,5 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	23:40	0	15,1	15,80	16,90	0,92 kg/s	0,5 °C	0,6 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	23:45	0	15,1	15,90	16,90	0,92 kg/s	0,5 °C	0,5 °C	0,00	0,00000	
16-7-2012	23:50	0	15,2	16,10	16,90	0,92 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	0,00	0,00000	
Totaal										0,03374	

Bijlage V: Calculatie met verticale bodem warmtewisselaar Biobase.

Datum: 23-12-2012
Projectnr: 141.9.1178/00090

Project: Training center Bio Base Europe, TERNEUZEN Post 60: warmtepomp met toebehoren Bladnr: 1 van 15

			Prijs in EUR		Montage		
Aantal	Eenh.	Omschrijving	Per eenh.	Totaal	Per eenh.	Totaal	
Materiaalspecificatie							

Post 60: Warmtepompinstallatie incl. bron (VBWW) en drycooler							

Verticale Bodem Warmte Wisselaars (VEWW)							

1,00	st	Gesloten Verticale Bodem warmtewisselaars, bestaande uit: - collectorsysteem bestaande uit ca. 10 boringen, met een onderlinge afstand van ca. 5 meter. Type bodemwisselaar: enkele U-buis met buisdiameter 32 mm. vloeistof monopropyleenglycol - Aansluiting door middel van verdelerput onder het maaiveld, deze verdelerput is voorzien van inregelafsluiters per u-lus - horizontaal leidingwerk tot de gevel, graafwerk door derden - de boringen worden afgevuld met fijn grind, lagen worden afgedicht met zwelklei. - uitgangspunten: * 60 kW verwarmen * 1400 uur verwarmen per jaar * 600 uur koelen per jaar * pieklast verwarmen 6 uur, ix in januari, ix in februari * pieklast koelen 2 uur, 1 x in juli, 1 x in augustus	30.000,00	30.000,00	X	240	240
Warmtepomp met toebehoren							

1,00	st	Warmtepomp fabrikaat Nathan, type SVP540, vermogen 66 kW, elektrische aansluitvermogen 17 kW	16.875,00	16.875,00	X	960	960
				-----		-----	
				46.875,00		1.200	

Project: Training center Bio Base Europe, TERNEUZEN Post 60: warmtepomp met toebehoren Bladnr: 2 van 15

Aantal	Eenh.	Omschrijving	Prijs in EUR		Montage	
			Per eenh.	Totaal	Per eenh.	Totaal
		koudwaterzijdige aansluiting WP -----				
2,00	st	kompensator, doorlaat DN50 rubber, stalen flenzen PN10/16	63,00	126,00	110	220
2,00	st	vlinderklep, doorlaat DN50 - PN16, giet- ijzer, monoflens, instelbare handgreep, voering EPDM klep gietijzer GGG 40 met nikkelcoating	69,85	139,70	100	200
1,00	st	luchtafscheider, doorlaat DN50, PN 16	673,44	673,44	100	100
1,00	st	filter, doorlaat DN50 - PN16, gietijzer, chrom-nikkelmolybdeenstalen zeef, uitneembaar, maaswijdte 0.6 mm	49,92	49,92	100	100
1,00	st	manometer, schaalindeling 0/6 bar, kastdiameter 100 mm, klasse 1.0, buis- veer model, onderaansluiting 1/2" , be- vestigingsflens aan de achterzijde	46,58	46,58	30	30
2,00	st	staafthermometer, schaalindeling -30/+50, gr.C., insteek 63 mm, massief, middel groot model, haaks	29,17	58,34	50	100
2,00	st	Vul-en aftapkraan messing	8,16	16,32	30	60
1,00	st	messing trechter 1/2" bu x 1/2" bi	7,34	7,34	0	0
1,00	st	veiligheidsventiel, bu.dr. 1/2"	7,94	7,94	50	50
1,00	st	Buffervat inhoud ca. 1000 liter	2.200,00	2.200,00	X 480	480
2,00	st	driewegregelafsluiters monteren	0,00	0,00	110	220
				----- 3.325,58		----- 1.560

Project: Training center Bio Base Europe, TERNEUZEN

Post 60: warmtepomp met toebehoren

Bladnr: 3 van 15

Aantal	Eenh.	Omschrijving	Prijs in EUR		Montage	
			Per eenh.	Totaal	Per eenh.	Totaal
1,00	st	inregelafsluiter, doorlaat DN50, PN25, nodulair gietijzer, voorinstelbaar, met meetnippels en kunststof handwiel	251,20	251,20	100	100
1,00	st	vlinderklep, doorlaat DN50 - PN16, gietijzer, monoflens, instelbare handgreep, voering EPDM klep gietijzer GGG 40 met nikkelcoating	69,85	69,85	100	100
1,00	st	circulatiepomp, flensaansluiting DN40, gietijzer, druktrap PN6/10, aansluitspanning 400 volt, 3-toeren	731,25	731,25	240	240
Appendages t.b.v. aansluiting VEW						
1,00	st	Warmtewisselaar 43 kW, primair 9-12, secundair water/glycol 18-11	3.675,00	3.675,00	X	480
2,00	st	GRFS UPE40-120 F6/10 250MM230V	1.175,25	2.350,50	240	480
6,00	st	vlinderklep, doorlaat DN50 - PN16, gietijzer, monoflens, instelbare handgreep, voering EPDM klep gietijzer GGG 40 met nikkelcoating	69,85	419,10	100	600
2,00	st	inregelafsluiter, doorlaat DN50, PN25, nodulair gietijzer, voorinstelbaar, met meetnippels en kunststof handwiel	251,20	502,40	100	200
4,00	st	staafthermometer, schaalindeling -30/+50, gr.c., insteek 63 mm, massief, middel groot model, haaks	29,17	116,68	50	200
4,00	st	Vul-en aftapkraan messing	8,16	32,64	30	120
Toebehoren appendages						
				8.148,62		2.520

Project: Training center Bio Base Europe, TERNEUZEN

Post 60: warmtepomp met toebehoren

Bladnr: 4 van 15

			Prijs in EUR		Montage	
Aantal	Eenh.	Omschrijving	Per eenh.	Totaal	Per eenh.	Totaal
24,00	st	voorlasflenscombinatie, doorlaat DN50 DIN 2633, St.37.2, PN16	30,93	742,32	0	0
3,00	st	idem, echter doorlaat DN40	23,34	70,02	0	0
Leidingwerk en isolatie						
60,00	m	vlambuis gelast, doorlaat 54.5x60.3 mm DIN 2458, gestaalstraald en behandeld met menie	7,81	468,60	54	3.240
		fittings, ophang en bevestigingsmateriaal	679,04	679,04	972	972
		versnit	46,83	46,83	0	0
60,00	m	isolatie, uitw. pijp diameter 60 mm, dik 13mm, schuimrubber dampdicht	13,97	838,20	#	0
		Toeslag isolatie in verband met aantal bochten t.o.v. strekkende meters in een techniekruimte	1.005,84	1.005,84	0	0
3,00	st	isolatie, voor pompen DN40, dik 13mm, schuimrubber dampdicht	72,64	217,92	#	0
24,00	st	isolatie, voor appendages DN50, dik 13mm, schuimrubber dampdicht	45,39	1.089,36	#	0
Aansluiting warmtepomp aan de warme zijde						
2,00	st	kompensator, doorlaat DN50 rubber, stalen flenzen PN10/16	63,00	126,00	110	220
2,00	st	vlinderklep, doorlaat DN50 - PN16, giet- ijzer, monoflens, instelbare handgreep, voering EPDM klep gietijzer GGG 40 met	69,85	139,70	100	200
				5.423,83	4.632	

Project: Training center Bio Base Europe, TERNEUZEN Post 60: warmtepomp met toebehoren Bladnr: 5 van 15

Aantal	Eenh.	Omschrijving	Prijs in EUR		Montage	
			Per eenh.	Totaal	Per eenh.	Totaal
		nikkelcoating				
1,00	st	inregelafsluiter, doorlaat DN50, PN25, nodulair gietijzer, voorinstelbaar, met meetnippels en kunststof handwiel	251,20	251,20	100	100
1,00	st	circulatiepomp, flensaansluiting DN40, gietijzer, druktrap PN6/10, aansluitspanning 400 volt, 3-toeren	731,25	731,25	240	240
2,00	st	driewegregelafsluiter monteren	0,00	0,00	110	220
2,00	st	tweewegregelafsluiters monteren	0,00	0,00	76	152
		Leidingwerk en isolatie				
72,00	m	vlambuis gelast, doorlaat 70.3x76.1 mm DIN 2458, gestaalstraald en behandeld met menie	9,88	711,36	70	5.040
60,00	m	vlambuis gelast, doorlaat 54.5x60.3 mm DIN 2458, gestaalstraald en behandeld met menie	7,81	468,60	54	3.240
		Fittingen, ophang en bevestigingsmateriaal	1.710,19	1.710,19	2.484	2.484
		versnit	117,94	117,94	0	0
50,00	m	isolatie, uitw. pijp diameter 76 mm, dik 20mm, polyisocyanuraat schalen, afgewerkt met isogenopak SE	18,91	945,50	0	0
60,00	m	idem, echter voor pijp uitwendig 60 mm	16,73	1.003,80	0	0
22,00	m	isolatie, uitw. pijp diameter 76 mm, dik	35,64	784,08	0	0
				6.723,92		11.476

Project: Training center Bio Base Europe, TERNEUZEN

Post 60: warmtepomp met toebehoren

Bladnr: 6 van 15

			Prijs in EUR		Montage	
Aantal	Eenh.	Omschrijving	Per eenh.	Totaal	Per eenh.	Totaal
		25mm, polyisocyanuraat schalen, afgewerkt met aluminium plaat				
1,00	st	isolatie, voor pompen DN40, dik 13mm, schuimrubber dampdicht	72,64	72,64	#	0
1,00	st	idem, echter doorlaat DN50	90,77	90,77	#	0
17,00	st	isolatie, voor appendages DN50, dik 13mm, schuimrubber dampdicht	45,39	771,63	#	0
6,00	st	idem, echter doorlaat DN65	59,03	354,18	#	0
		Algemeen -----				
30,00	st	resopal naamplaatjes	3,50	105,00	30	900
-		het vullen, ontluichten, persen en beproeven	0,00	0,00	960	960
			-----		-----	
			1.394,22		1.860	

Project: Training center Bio Base Europe, TERNEUZEN Post 601: warmtedistributie Bladnr: 7 van 15

			Prijs in EUR		Montage	
Aantal	Eenh.	Omschrijving	Per eenh.	Totaal	Per eenh.	Totaal
Materiaalspecificatie						

post 601: warmtedistributie						

expansievat met toebehoren						

1,00	st	membraandrukexpansievat, inhoud 50 liter, voordruk 1.0 bar, voor wand en vloerbevestiging	80,15	80,15	300	300
1,00	st	aansluitgroep 1/2", met manometer	42,03	42,03	50	50
appendages						

11,00	st	kogelafsluiter, doorlaat 1/2", messing vernikkeld, recht, afdichtingsringen PTFE	10,19	112,09	50	550
1,00	st	kogelafsluiter, doorlaat 1", messing vernikkeld, recht, afdichtingsringen PTFE	20,62	20,62	50	50
1,00	st	kogelafsluiter, doorlaat 1.1/4", messing vernikkeld, recht, afdichtingsringen PTFE	32,08	32,08	50	50
1,00	st	vlinderklep, doorlaat DN50 - PN16, gietijzer, monoflens, instelbare handgreep, voering EPDM klep gietijzer GGG 40 met nikkelcoating	69,85	69,85	100	100
11,00	st	inregelafsluiter, doorlaat 1/2", ametal, PTFE klepafdichting, zonder vul en aftapaansluiting, met meetnippels	43,60	479,60	60	660
1,00	st	inregelafsluiter, doorlaat 1", ametal, PTFE klepafdichting, zonder vul en aftapaansluiting, met meetnippels	61,92	61,92	60	60
				-----	-----	
				898,34	1.820	

Project: Training center Bio Base Europe, TERNEUZEN

Post 601: warmtedistributie

Bladnr: 8 van 15

Aantal	Eenh.	Omschrijving	Prijs in EUR		Montage	
			Per eenh.	Totaal	Per eenh.	Totaal
1,00	st	inregelafsluiter, doorlaat 1.1/4", ametal, PTFE klepafdichting, zonder vul en aftap-aansluiting, met meetnippels	69,84	69,84	60	60
1,00	st	inregelafsluiter, doorlaat DN50, PN25, nodulair gietijzer, voorinstelbaar, met meetnippels en kunststof handwiel	251,20	251,20	100	100
1,00	st	SPIR SNELONTL. SPIROTOP1/2X1/2	41,32	41,32	30	30
1,00	st	Vul-en aftapkraan messing	8,16	8,16	30	30
2,00	st	wijzerthermometer, schaalindeling 0/120 gr.c., bimetaal, insteek 200 mm, kast-diameter 80 mm, achteraansluiting 1/2", messing afneembare dompelbuis	24,67	49,34	30	60
		pompen -----				
1,00	st	Grundfos Magna UPE 40-120F 230V	1.175,25	1.175,25	240	240
1,00	st	Alarm moduul MC 60-100 (CS1500) Magna	292,94	292,94	0	0
		toebehoren appendages -----				
23,00	st	koppeling, doorlaat 1/2", konisch, bi.-/bu.dr., malleable	4,94	113,62	0	0
2,00	st	koppeling, doorlaat 1", konisch, bi.-/bu.dr., malleable	7,37	14,74	0	0
2,00	st	koppeling, doorlaat 1.1/4", konisch, bi.-/bu.dr., malleable	11,69	23,38	0	0
1,00	st	voorlasfienscombinatie, doorlaat DN40	23,34	23,34	0	0
			-----		-----	
			2.063,13		520	

Project: Training center Bio Base Europe, TERNEUZEN

Post 601: warmtedistributie

Bladnr: 9 van 15

			Prijs in EUR		Montage	
Aantal	Eenh.	Omschrijving	Per eenh.	Totaal	Per eenh.	Totaal
		DIN 2633, St.37.2, PN16				
2,00	st	voorlasflenscombinatie, doorlaat DN50 DIN 2633, St.37.2, PN16	30,93	61,86	0	0
		metalen buisleidingen				

74,00	m	draadbuis gelast DIN2440, doorlaat 1/2" gestaalstraald en behandeld met menie	3,62	267,88	24	1.776
4,00	m	draadbuis gelast DIN2440, doorlaat 1" gestaalstraald en behandeld met menie	6,17	24,68	42	168
26,00	m	draadbuis gelast DIN2440, doorlaat 1.1/4" gestaalstraald en behandeld met menie	7,90	205,40	46	1.196
104,00	m	draadbuis gelast DIN2440, doorlaat 1.1/2" gestaalstraald en behandeld met menie	9,06	942,24	52	5.408
36,00	m	vlambuis gelast, doorlaat 54.5x60.3 mm DIN 2458, gestaalstraald en behandeld met menie	7,81	281,16	54	1.944
		versnit	172,07	172,07	0	0
		fittings, ophang- en hulpmaterialen	2.495,06	2.495,06	3.148	3.148
		isolatie leidingwerk uit het zicht				

50,00	m	isolatie, uitw. pijp diameter 22 mm, dik 20mm, polyisocyanuraat schalen, afgewerkt met aluminium folie	7,66	383,00	# 0	0
4,00	m	isolatie, uitw. pijp diameter 35 mm, dik 20mm, polyisocyanuraat schalen, afgewerkt met aluminium folie	8,82	35,28	# 0	0
				-----		-----
				4.868,63		13.640

Datum: 23-12-2012
Projectnr: 141.9.1178/00090

Project: Training center Bio Base Europe, TERNEUZEN Post 601: warmtedistributie Bladnr: 10 van 15

Aantal	Eenh.	Omschrijving	Prijs in EUR			Montage	
			Per eenh.	Totaal		Per eenh.	Totaal
18,00	m	isolatie, uitw. pijp diameter 42 mm, dik 20mm, polyisocyanuraat schalen, afgewerkt met aluminium folie	9,80	176,40	#	0	0
104,00	m	isolatie, uitw. pijp diameter 48 mm, dik 20mm, polyisocyanuraat schalen, afgewerkt met aluminium folie	10,23	1.063,92	#	0	0
6,00	m	isolatie, uitw. pijp diameter 60 mm, dik 25mm, polyisocyanuraat schalen, afgewerkt met aluminium folie	0,00	0,00	#	0	0
		isolatie leidingwerk in het zicht ----- inclusief toeslag bochten -----					
30,00	m	isolatie, uitw. pijp diameter 22 mm, dik 20mm, polyisocyanuraat schalen, afgewerkt met isogenopak SE	11,34	340,20	#	0	0
10,00	m	isolatie, uitw. pijp diameter 42 mm, dik 20mm, polyisocyanuraat schalen, afgewerkt met isogenopak SE	14,20	142,00	#	0	0
36,00	m	isolatie, uitw. pijp diameter 60 mm, dik 20mm, polyisocyanuraat schalen, afgewerkt met isogenopak SE	16,73	602,28	#	0	0
		algemeen -----					
-		de benodigde resopal naamplaatjes	17,50	17,50		150	150
-		vullen, afpersen, controleren en ontluichten	0,00	0,00		240	240
-		waterzijdig aansluiten van de naverwarmers	0,00	0,00		3.120	3.120
				----- 2.342,30			----- 3.510

Datum: 23-12-2012
Projectnr: 141.9.1178/00090

Project: Training center Bio Base Europe, TERNEUZEN Post 601: warmtedistributie Bladnr: 11 van 15

Aantal	Eenh.	Omschrijving	Prijs in EUR			Montage	
			Per eenh.	Totaal		Per eenh.	Totaal
-		waterzijdig inregelen	0,00	0,00		720	720

Project: Training center Bio Base Europe, TERNEUZEN

Post 62: koudedistributie

Bladnr: 12 van 15

			Prijs in EUR		Montage	
Aantal	Eenh.	Omschrijving	Per eenh.	Totaal	Per eenh.	Totaal
Materiaalspecificatie						

post 62: koudedistributie						

expansievat met toebehoren						

1,00	st	membraandrukexpansievat, inhoud 50 liter, voordruk 1.0 bar, voor wand en vloerbevestiging	80,15	80,15	300	300
1,00	st	aansluitgroep 1/2", met manometer	42,03	42,03	50	50
appendages						

2,00	st	kogelafsluiter, doorlaat 1/2", messing vernikkeld, recht, afdichtingsringen PTFE	10,19	20,38	50	100
1,00	st	kogelafsluiter, doorlaat 1.1/2", messing vernikkeld, recht, afdichtingsringen PTFE	48,19	48,19	70	70
1,00	st	vlinderklep, doorlaat DN50 - PN16, gietijzer, monoflens, instelbare handgreep, voering EPDM klep gietijzer GGG 40 met nikkelcoating	69,85	69,85	100	100
2,00	st	inregelafsluiter, doorlaat 1/2", ametal, PTFE klepafdichting, zonder vul en aftapaansluiting, met meetnippels	43,60	87,20	60	120
1,00	st	inregelafsluiter, doorlaat 1.1/2", ametal, PTFE klepafdichting, zonder vul en aftapaansluiting, met meetnippels	83,28	83,28	60	60
1,00	st	inregelafsluiter, doorlaat DN50, PN25, nodulair gietijzer, voorinstelbaar, met meetnippels en kunststof handwiel	251,20	251,20	100	100
				-----	-----	
				682,28		900

Project: Training center Bio Base Europe, TERNEUZEN

Post 62: koudedistributie

Bladnr: 13 van 15

Aantal	Eenh.	Omschrijving	Prijs in EUR		Montage	
			Per eenh.	Totaal	Per eenh.	Totaal
1,00	st	SPIR SNELONTL. SPIROTOP1/2X1/2	41,32	41,32	30	30
1,00	st	Vul-en aftapkraan messing	8,16	8,16	30	30
2,00	st	wijzerthermometer, schaalindeling 0/120 gr.c., bimetaal, insteek 200 mm, kast-diameter 80 mm, achteraansluiting 1/2", messing afneembare dompelbuis	24,67	49,34	30	60
		pompen				

1,00	st	Grundfos Magna UPE 40-120F 230V	1.175,25	1.175,25	240	240
1,00	st	Alarm moduul MC 60-100 (CS1500) Magna	292,94	292,94	0	0
		toebehoren appendages				

5,00	st	koppeling, doorlaat 1/2", konisch, bi.-/bu.dr., malleable	4,94	24,70	0	0
2,00	st	koppeling, doorlaat 1.1/2", konisch, bi.-/bu.dr., malleable	14,96	29,92	0	0
1,00	st	voorlasflenscombinatie, doorlaat DN40 DIN 2633, St.37.2, PN16	23,34	23,34	0	0
2,00	st	voorlasflenscombinatie, doorlaat DN50 DIN 2633, St.37.2, PN16	30,93	61,86	0	0
		metalen buisleidingen				

32,00	m	draadbuis gelast DIN2440, doorlaat 1/2" gestaalstraald en behandeld met menie	3,62	115,84	24	768
			-----		-----	
			1.822,67		1.128	

Project: Training center Bio Base Europe, TERNEUZEN Post 62: koudedistributie Bladnr: 14 van 15

			Prijs in EUR		Montage	
Aantal	Eenh.	Omschrijving	Per eenh.	Totaal	Per eenh.	Totaal
98,00	m	draadbuis gelast DIN2440, doorlaat 1.1/2" gestaalstraald en behandeld met menie	9,06	887,88	52	5.096
20,00	m	vlambuis gelast, doorlaat 54.5x60.3 mm DIN 2458, gestaalstraald en behandeld met menie	7,81	156,20	54	1.080
		versnit	115,94	115,94	0	0
		fittings, ophang- en hulpmaterialen	1.681,12	1.681,12	2.083	2.083
		isolatie leidingwerk uit het zicht				
32,00	m	isolatie, uitw. pijp diameter 22 mm, dik 13mm, schuimrubber dampdicht	8,61	275,52	#	0
98,00	m	isolatie, uitw. pijp diameter 48 mm, dik 13mm, schuimrubber dampdicht	11,50	1.127,00	#	0
		isolatie leidingwerk in het zicht				
20,00	m	isolatie, uitw. pijp diameter 60 mm, dik 13mm, schuimrubber dampdicht	13,97	279,40	#	0
		algemeen				
-		de benodigde resopal naamplaatjes	17,50	17,50	150	150
-		vullen, afpersen, controleren en ontluichten	0,00	0,00	240	240
-		waterzijdig aansluiten van de nakoelers	0,00	0,00	480	480
-		waterzijdig inregelen	0,00	0,00	240	240
				4.540,56		9.369

Bijlage VI: Calculatie met HR ketel Bio base.

Datum: 23-12-2012
Projectnr: 141.9.1178/00091

Project: Training center Bio Base Europe, TERNEUZEN Post 60: warmtepomp met toebehoren Bladnr: 1 van 16

			Prijs in EUR		Montage	
Aantal	Eenh.	Omschrijving	Per eenh.	Totaal	Per eenh.	Totaal
Materiaalspecificatie						

Post 60: Warmtepompinstallatie incl. bron (VBWW) en drycooler						

1,00	st	inregelafsluiter, doorlaat DN50, PN25, nodulair gietijzer, voorinstelbaar, met meetnippels en kunststof handwiel	251,20	251,20	100	100
1,00	st	vlinderklep, doorlaat DN50 - PN16, gietijzer, monoflens, instelbare handgreep, voering EPDM klep gietijzer GGG 40 met nikkelcoating	69,85	69,85	100	100
1,00	st	circulatiepomp, flensaansluiting DN40, gietijzer, druktrap PN6/10, aansluitspanning 400 volt, 3-toeren	731,25	731,25	240	240
Toebehoren appendages						

24,00	st	voorlasflenscombinatie, doorlaat DN50 DIN 2633, St.37.2, PN16	30,93	742,32	0	0
3,00	st	idem, echter doorlaat DN40	23,34	70,02	0	0
Leidingwerk en isolatie						

60,00	m	vlambuis gelast, doorlaat 54.5x60.3 mm DIN 2458, gestaalstraald en behandeld met menie	7,81	468,60	54	3.240
		fittings, ophang en bevestigingsmateriaal	679,04	679,04	972	972
		versnit	46,83	46,83	0	0
			-----		-----	
			3.059,11		4.652	

Project: Training center Bio Base Europe, TERNEUZEN Post 60: warmtepomp met toebehoren Bladnr: 2 van 16

			Prijs in EUR		Montage	
Aantal	Eenh.	Omschrijving	Per eenh.	Totaal	Per eenh.	Totaal
60,00	m	isolatie, uitw. pijp diameter 60 mm, dik 13mm, schuimrubber dampdicht	13,97	838,20	# 0	0
		Toeslag isolatie in verband met aantal bochten t.o.v. strekkende meters in een techniekruimte	1.005,84	1.005,84	0	0
3,00	st	isolatie, voor pompen DN40, dik 13mm, schuimrubber dampdicht	72,64	217,92	# 0	0
24,00	st	isolatie, voor appendages DN50, dik 13mm, schuimrubber dampdicht	45,39	1.089,36	# 0	0
Aansluiting warmtepomp aan de warme zijde						
2,00	st	kompensator, doorlaat DN50 rubber, stalen flenzen PN10/16	63,00	126,00	110	220
2,00	st	vlinderklep, doorlaat DN50 - PN16, gietijzer, monoflens, instelbare handgreep, voering EPDM klep gietijzer GGG 40 met nikkelcoating	69,85	139,70	100	200
1,00	st	inregelafsluiter, doorlaat DN50, PN25, nodulair gietijzer, voorinstelbaar, met meetnippels en kunststof handwiel	251,20	251,20	100	100
1,00	st	circulatiepomp, flensaansluiting DN40, gietijzer, druktrap PN6/10, aansluitspanning 400 volt, 3-toeren	731,25	731,25	240	240
2,00	st	driewegregelafsluiter monteren	0,00	0,00	110	220
2,00	st	tweewegregelafsluiters monteren	0,00	0,00	76	152
72,00	m	vlambuis gelast, doorlaat 70.3x76.1 mm DIN 2458, gestaalstraald en behandeld met menie	9,88	711,36	70	5.040
			-----		-----	
			5.110,83		6.172	

Project: Training center Bio Base Europe, TERNEUZEN

Post 60: warmtepomp met toebehoren

Bladnr: 3 van 16

Aantal	Eenh.	Omschrijving	Prijs in EUR		Montage	
			Per eenh.	Totaal	Per eenh.	Totaal
60,00	m	vlambuis gelast, doorlaat 54.5x60.3 mm DIN 2458, gestaalstraald en behandeld met menie	7,81	468,60	54	3.240
		Fittingen, ophang en bevestigingsmateriaal	1.710,19	1.710,19	2.484	2.484
		versnit	117,94	117,94	0	0
50,00	m	isolatie, uitw. pijp diameter 76 mm, dik 20mm, polyisocyanuraat schalen, afgewerkt met isogenopak SE	18,91	945,50	#	0
60,00	m	idem, echter voor pijp uitwendig 60 mm	16,73	1.003,80	#	0
22,00	m	isolatie, uitw. pijp diameter 76 mm, dik 25mm, polyisocyanuraat schalen, afgewerkt met aluminium plaat	35,64	784,08	#	0
1,00	st	isolatie, voor pompen DN40, dik 13mm, schuimrubber dampdicht	72,64	72,64	#	0
1,00	st	idem, echter doorlaat DN50	90,77	90,77	#	0
17,00	st	isolatie, voor appendages DN50, dik 13mm, schuimrubber dampdicht	45,39	771,63	#	0
6,00	st	idem, echter doorlaat DN65	59,03	354,18	#	0
30,00	st	resopal naamplaatjes	3,50	105,00	30	900
-		het vullen, ontluchten, persen en beproeven	0,00	0,00	960	960
3,00	st	HR-KETEL Z/WARMW QUINTA-PRO65 REMEHA 90517	2.533,50	7.600,50	X	1.020
			-----		-----	
			14.024,83		10.644	

Project: Training center Bio Base Europe, TERNEUZEN Post 60: warmtepomp met toebehoren Bladnr: 4 van 16

		Prijs in EUR		Montage	
Aantal	Eenh. Omschrijving	Per eenh.	Totaal	Per eenh.	Totaal
3,00	st Remeha interface 0-10V Quinta (25s/30s/28c/35c) S55443	63,63	190,89	0	0
1,00	st Remeha AM3 signaleringsprint (Quinta 25/30s-28/35c) S63316	37,80	37,80	0	0
3,00	st Skyline 3000 HR-aluminium dakdoorv.80-125m m terracotta/m/spruitstuk	58,34	175,02	120	360
3,00	st M&G alu plakpl.170 (V150/FIX10) 400453183	12,95	38,85	0	0
3,00	st De benodigde materialen ter verbinding van de rookgasafvoer	65,00	195,00	300	900
Appendages -----					
3,00	st veiligheidsventiel, bu.dr. 1/2"	7,94	23,82	50	150
3,00	st messing trechter 1/2" bu x 1/2" bi	7,34	22,02	30	90
3,00	st OVENTROP MESS.VUL+AFT.1/2+CON.	8,40	25,20	30	90
3,00	st Vulslang met toebehoren	8,00	24,00	10	30
3,00	st membraandrukexpansievat, inhoud 35 liter, voordruk 0.5 bar, voor wand en vloerbevestiging	63,59	190,77	270	810
3,00	st aansluitgroep 1/2", zonder manometer	18,71	56,13	50	150
6,00	st koppeling, doorlaat 1.1/4", konisch, bi.-/bu.dr., malleable	11,69	70,14	0	0
1,00	st terugslagklep, doorlaat 1.1/4, brons,	49,95	49,95	50	50
			----- 1.099,59	----- 2.630	

Project: Training center Bio Base Europe, TERNEUZEN

Post 60: warmtepomp met toebehoren

Bladnr: 5 van 16

Aantal	Eenh.	Omschrijving	Prijs in EUR		Montage	
			Per eenh.	Totaal	Per eenh.	Totaal
		scharnierende klep en draadaansluiting voor horizontale en verticale montage				
2,00	st	inregelafsluiter, doorlaat 1", ametal, PTFE klepafdichting, zonder vul en aftap-aansluiting, met meetnippels	61,92	123,84	60	120
1,00	st	inregelafsluiter, doorlaat 1.1/4", ametal, PTFE klepafdichting, zonder vul en aftap-aansluiting, met meetnippels	69,84	69,84	60	60
9,00	st	kogelafsluiter, doorlaat 1.1/4", messing vernikkeld, recht, afdichtingsringen PTFE	32,08	288,72	50	450
1,00	st	filter, doorlaat 1.1/4", brons, rvs zeef, uitneembaar, maaswijdte 1 mm, maximum werkdruk 16 bar bij 200 gr.C.	116,80	116,80	50	50
			-----		-----	
			599,20		680	

Project: Training center Bio Base Europe, TERNEUZEN Post 601: warmtedistributie Bladnr: 6 van 16

			Prijs in EUR		Montage	
Aantal	Eenh.	Omschrijving	Per eenh.	Totaal	Per eenh.	Totaal
Materiaalspecificatie						

post 601: warmtedistributie						

expansievat met toebehoren						

1,00	st	membraandrukexpansievat, inhoud 50 liter, voordruk 1.0 bar, voor wand en vloerbevestiging	80,15	80,15	300	300
1,00	st	aansluitgroep 1/2", met manometer	42,03	42,03	50	50
appendages						

11,00	st	kogelafsluiter, doorlaat 1/2", messing vernikkeld, recht, afdichtingsringen PTFE	10,19	112,09	50	550
1,00	st	kogelafsluiter, doorlaat 1", messing vernikkeld, recht, afdichtingsringen PTFE	20,62	20,62	50	50
1,00	st	kogelafsluiter, doorlaat 1.1/4", messing vernikkeld, recht, afdichtingsringen PTFE	32,08	32,08	50	50
1,00	st	vlinderklep, doorlaat DN50 - PN16, gietijzer, monoflens, instelbare handgreep, voering EPDM klep gietijzer GGG 40 met nikkelcoating	69,85	69,85	100	100
11,00	st	inregelafsluiter, doorlaat 1/2", ametal, PTFE klepafdichting, zonder vul en aftapaansluiting, met meetnippels	43,60	479,60	60	660
1,00	st	inregelafsluiter, doorlaat 1", ametal, PTFE klepafdichting, zonder vul en aftapaansluiting, met meetnippels	61,92	61,92	60	60
				-----	-----	
				898,34		1.820

Project: Training center Bio Base Europe, TERNEUZEN

Post 601: warmtedistributie

Bladnr: 7 van 16

Aantal	Eenh.	Omschrijving	Prijs in EUR		Montage	
			Per eenh.	Totaal	Per eenh.	Totaal
1,00	st	inregelafsluiter, doorlaat 1.1/4", ametal, PTFE klepafdichting, zonder vul en aftap-aansluiting, met meetnippels	69,84	69,84	60	60
1,00	st	inregelafsluiter, doorlaat DN50, PN25, nodulair gietijzer, voorinstelbaar, met meetnippels en kunststof handwiel	251,20	251,20	100	100
1,00	st	SPIR SNELONTL. SPIROTOP1/2X1/2	41,32	41,32	30	30
1,00	st	Vul-en aftapkraan messing	8,16	8,16	30	30
2,00	st	wijzerthermometer, schaalindeling 0/120 gr.c., bimetaal, insteek 200 mm, kast-diameter 80 mm, achteraansluiting 1/2", messing afneembare dompelbuis pompen -----	24,67	49,34	30	60
1,00	st	Grundfos Magna UPE 40-120F 230V	1.175,25	1.175,25	240	240
1,00	st	Alarm moduul MC 60-100 (CS1500) Magna toebehoren appendages -----	292,94	292,94	0	0
23,00	st	koppeling, doorlaat 1/2", konisch, bi.-/bu.dr., malleable	4,94	113,62	0	0
2,00	st	koppeling, doorlaat 1", konisch, bi.-/bu.dr., malleable	7,37	14,74	0	0
2,00	st	koppeling, doorlaat 1.1/4", konisch, bi.-/bu.dr., malleable	11,69	23,38	0	0
1,00	st	voorlasflenscombinatie, doorlaat DN40	23,34	23,34	0	0
			-----		-----	
			2.063,13		520	

Project: Training center Bio Base Europe, TERNEUZEN		Post 601: warmtedistributie		Bladnr: 8 van 16	
		Prijs in EUR		Montage	
Aantal	Eenh. Omschrijving	Per eenh.	Totaal	Per eenh.	Totaal
	DIN 2633, St.37.2, PN16				
2,00	st voorlasflenscombinatie, doorlaat DN50 DIN 2633, St.37.2, PN16	30,93	61,86	0	0
	metalen buisleidingen -----				
74,00	m draadbuis gelast DIN2440, doorlaat 1/2" gestaalstraald en behandeld met menie	3,62	267,88	24	1.776
4,00	m draadbuis gelast DIN2440, doorlaat 1" gestaalstraald en behandeld met menie	6,17	24,68	42	168
26,00	m draadbuis gelast DIN2440, doorlaat 1.1/4" gestaalstraald en behandeld met menie	7,90	205,40	46	1.196
104,00	m draadbuis gelast DIN2440, doorlaat 1.1/2" gestaalstraald en behandeld met menie	9,06	942,24	52	5.408
36,00	m vlambuis gelast, doorlaat 54.5x60.3 mm DIN 2458, gestaalstraald en behandeld met menie	7,81	281,16	54	1.944
	versnit	172,07	172,07	0	0
	fittings, ophang- en hulpmaterialen	2.495,06	2.495,06	3.148	3.148
	isolatie leidingwerk uit het zicht -----				
50,00	m isolatie, uitw. pijp diameter 22 mm, dik 20mm, polyisocyanuraat schalen, afgewerkt met aluminium folie	7,66	383,00	# 0	0
4,00	m isolatie, uitw. pijp diameter 35 mm, dik 20mm, polyisocyanuraat schalen, afgewerkt met aluminium folie	8,82	35,28	# 0	0
			----- 4.868,63		----- 13.640

Datum: 23-12-2012
Projectnr: 141.9.1178/00091

Project: Training center Bio Base Europe, TERNEUZEN Post 601: warmtedistributie Bladnr: 9 van 16

Aantal	Eenh.	Omschrijving	Prijs in EUR			Montage	
			Per eenh.	Totaal		Per eenh.	Totaal
18,00	m	isolatie, uitw. pijp diameter 42 mm, dik 20mm, polyisocyanuraat schalen, afgewerkt met aluminium folie	9,80	176,40	#	0	0
104,00	m	isolatie, uitw. pijp diameter 48 mm, dik 20mm, polyisocyanuraat schalen, afgewerkt met aluminium folie	10,23	1.063,92	#	0	0
6,00	m	isolatie, uitw. pijp diameter 60 mm, dik 25mm, polyisocyanuraat schalen, afgewerkt met aluminium folie	0,00	0,00	#	0	0
		isolatie leidingwerk in het zicht ----- inclusief toeslag bochten -----					
30,00	m	isolatie, uitw. pijp diameter 22 mm, dik 20mm, polyisocyanuraat schalen, afgewerkt met isogenopak SE	11,34	340,20	#	0	0
10,00	m	isolatie, uitw. pijp diameter 42 mm, dik 20mm, polyisocyanuraat schalen, afgewerkt met isogenopak SE	14,20	142,00	#	0	0
36,00	m	isolatie, uitw. pijp diameter 60 mm, dik 20mm, polyisocyanuraat schalen, afgewerkt met isogenopak SE	16,73	602,28	#	0	0
		algemeen -----					
-		de benodigde resopal naamplaatjes	17,50	17,50		150	150
-		vullen, afpersen, controleren en ontluichten	0,00	0,00		240	240
-		waterzijdig aansluiten van de naverwarmers	0,00	0,00		3.120	3.120
				----- 2.342,30			----- 3.510

Datum: 23-12-2012
Projectnr: 141.9.1178/00091

Project: Training center Bio Base Europe, TERNEUZEN Post 601: warmtedistributie Bladnr: 10 van 16

Aantal	Eenh.	Omschrijving	Prijs in EUR			Montage	
			Per eenh.	Totaal		Per eenh.	Totaal
-		waterzijdig inregelen	0,00	0,00		720	720

Project: Training center Bio Base Europe, TERNEUZEN

Post 62: koudedistributie

Bladnr: 11 van 16

Aantal	Eenh.	Omschrijving	Prijs in EUR		Montage	
			Per eenh.	Totaal	Per eenh.	Totaal
		Materiaalspecificatie				

		post 62: koudedistributie				

		expansievat met toebehoren				

1,00	st	membraandrukexpansievat, inhoud 50 liter, voordruk 1.0 bar, voor wand en vloerbevestiging	80,15	80,15	300	300
1,00	st	aansluitgroep 1/2", met manometer	42,03	42,03	50	50
		appendages				

2,00	st	kogelafsluiter, doorlaat 1/2", messing vernikkeld, recht, afdichtingsringen PTFE	10,19	20,38	50	100
1,00	st	kogelafsluiter, doorlaat 1.1/2", messing vernikkeld, recht, afdichtingsringen PTFE	48,19	48,19	70	70
1,00	st	vlinderklep, doorlaat DN50 - PN16, gietijzer, monoflens, instelbare handgreep, voering EPDM klep gietijzer GGG 40 met nikkelcoating	69,85	69,85	100	100
2,00	st	inregelafsluiter, doorlaat 1/2", ametal, PTFE klepafdichting, zonder vul en aftapaansluiting, met meetnippels	43,60	87,20	60	120
1,00	st	inregelafsluiter, doorlaat 1.1/2", ametal, PTFE klepafdichting, zonder vul en aftapaansluiting, met meetnippels	83,28	83,28	60	60
1,00	st	inregelafsluiter, doorlaat DN50, PN25, nodulair gietijzer, voorinstelbaar, met meetnippels en kunststof handwiel	251,20	251,20	100	100
				-----		-----
				682,28		900

Project: Training center Bio Base Europe, TERNEUZEN

Post 62: koudedistributie

Bladnr: 12 van 16

Aantal	Eenh.	Omschrijving	Prijs in EUR		Montage	
			Per eenh.	Totaal	Per eenh.	Totaal
1,00	st	SPIR SNELONTL. SPIROTOP1/2X1/2	41,32	41,32	30	30
1,00	st	Vul-en aftapkraan messing	8,16	8,16	30	30
2,00	st	wijzerthermometer, schaalindeling 0/120 gr.c., bimetaal, insteek 200 mm, kast-diameter 80 mm, achteraansluiting 1/2", messing afneembare dompelbuis pompen -----	24,67	49,34	30	60
1,00	st	Grundfos Magna UPE 40-120F 230V	1.175,25	1.175,25	240	240
1,00	st	Alarm moduul MC 60-100 (CS1500) Magna toebehoren appendages -----	292,94	292,94	0	0
5,00	st	koppeling, doorlaat 1/2", konisch, bi.-/bu.dr., malleable	4,94	24,70	0	0
2,00	st	koppeling, doorlaat 1.1/2", konisch, bi.-/bu.dr., malleable	14,96	29,92	0	0
1,00	st	voorlasflenscombinatie, doorlaat DN40 DIN 2633, St.37.2, PN16	23,34	23,34	0	0
2,00	st	voorlasflenscombinatie, doorlaat DN50 DIN 2633, St.37.2, PN16 metalen buisleidingen -----	30,93	61,86	0	0
32,00	m	draadbuis gelast DIN2440, doorlaat 1/2" gestaalstraald en behandeld met menie	3,62	115,84	24	768
			-----		-----	
			1.822,67		1.128	

Project: Training center Bio Base Europe, TERNEUZEN

Post 62: koudedistributie

Bladnr: 13 van 16

Aantal	Eenh.	Omschrijving	Prijs in EUR		Montage	
			Per eenh.	Totaal	Per eenh.	Totaal
98,00	m	draadbuis gelast DIN2440, doorlaat 1.1/2" gestaalstraald en behandeld met menie	9,06	887,88	52	5.096
20,00	m	vlambuis gelast, doorlaat 54.5x60.3 mm DIN 2458, gestaalstraald en behandeld met menie	7,81	156,20	54	1.080
		versnit	115,94	115,94	0	0
		fittings, ophang- en hulpmaterialen	1.681,12	1.681,12	2.083	2.083
		isolatie leidingwerk uit het zicht				
32,00	m	isolatie, uitw. pijp diameter 22 mm, dik 13mm, schuimrubber dampdicht	8,61	275,52	# 0	0
98,00	m	isolatie, uitw. pijp diameter 48 mm, dik 13mm, schuimrubber dampdicht	11,50	1.127,00	# 0	0
		isolatie leidingwerk in het zicht				
20,00	m	isolatie, uitw. pijp diameter 60 mm, dik 13mm, schuimrubber dampdicht	13,97	279,40	# 0	0
		algemeen				
-		de benodigde resopal naampaatjes	17,50	17,50	150	150
-		vullen, afpersen, controleren en ontluichten	0,00	0,00	240	240
-		waterzijdig aansluiten van de nakoelers	0,00	0,00	480	480
-		waterzijdig inregelen	0,00	0,00	240	240
				4.540,56		9.369

Project: Training center Bio Base Europe, TERNEUZEN Post 62: koudedistributie Bladnr: 14 van 16

			Prijs in EUR		Montage	
Aantal	Eenh.	Omschrijving	Per eenh.	Totaal	Per eenh.	Totaal
Centrale koekapparaten						

Appendages in de leiding nabij koelmachine						

2,00	st	kompensator, doorlaat DN50 rubber, stalen flenzen PN10/16	63,00	126,00	120	240
1,00	st	vlinderklep, doorlaat DN50 - PN16, giet- ijzer, monoflens, instelbare handgreep, voering EPDM klep gietijzer GGG 40 met nikkelcoating	69,85	69,85	100	100
1,00	st	luchtafscheider, doorlaat DN50, PN 16	673,44	673,44	100	100
1,00	st	filter, doorlaat DN50 - PN16, gietijzer, chrom-nikkelmolybdeenstalen zeef, uitneembaar, maaswijdte 0.6 mm	49,92	49,92	100	100
1,00	st	manometer, schaalindeling 0/6 bar, kastdiameter 100 mm, klasse 1.0, buis- veer model, onderaansluiting 1/2" , be- vestigingsflens aan de achterzijde	46,58	46,58	30	30
2,00	st	staafthermometer, schaalindeling -30/+50, gr.c., insteek 63 mm, massief, middel groot model, haaks	29,17	58,34	50	100
Tracing						

20,00	m	RAYC VERWARMINGSK FS-A-2X MT	18,69	373,80	30	600
1,00	st	Carrier aquasnap koudwater machine voorzien van hdro modulen met een vermogen van 47 KW	12.921,70	12.921,70	X 480	480
				-----	-----	
				14.319,63	1.750	

Project: Training center Bio Base Europe, TERNEUZEN Post 62: koudedistributie Bladnr: 15 van 16

			Prijs in EUR		Montage	
Aantal	Eenh.	Omschrijving	Per eenh.	Totaal	Per eenh.	Totaal
1,00	st	NIBE BUFFERVAT UKV 200	609,45	609,45	240	240
1,00	st	Verticaal transport	550,00	550,00	0	0
Appendages in de leiding nabij koelmachine						
2,00	st	compensator, doorlaat DN50 rubber, stalen flenzen PN10/16	63,00	126,00	120	240
1,00	st	vlinderklep, doorlaat DN50 - PN16, gietijzer, monoflens, instelbare handgreep, voering EPDM klep gietijzer GGG 40 met nikkelcoating	69,85	69,85	100	100
1,00	st	luchtafscheider, doorlaat DN50, PN 16	673,44	673,44	100	100
1,00	st	filter, doorlaat DN50 - PN16, gietijzer, chroom-nikkelmolybdeenstalen zeef, uitneembaar, maaswijdte 0.6 mm	49,92	49,92	100	100
1,00	st	manometer, schaalindeling 0/6 bar, kastdiameter 100 mm, klasse 1.0, buisveer model, onderaansluiting 1/2" , bevestigingsflens aan de achterzijde	46,58	46,58	30	30
2,00	st	staafthermometer, schaalindeling -30/+50, gr.c., insteek 63 mm, massief, middel groot model, haaks	29,17	58,34	50	100
Tracing						
20,00	m	RAYC VERWARMINGSK FS-A-2X MT	18,69	373,80	30	600
			2.557,38		1.510	

Project: Training center Bio Base Europe, TERNEUZEN Post 68: Meet en Regel techniek Bladnr: 16 van 16

			Prijs in EUR		Montage	
Aantal	Eenh.	Omschrijving	Per eenh.	Totaal	Per eenh.	Totaal
Materiaalspecificatie						
Post 68: Meet en Regeltechniek						
-1,00	st	I/O in de installatie	500,00	-500,00	0	0

Bijlage VII: Meet blad 12 januari 2012 Biobase.

Tijd	M_20TT01 - TT aanvoer (uitrede bron) [°C]	M_20TT02 - TT retour (intrede bron) [°C]	M_01TT01 - TT aanvoer (verwarmen) [°C]	ΔT bron [°C]	Retourtemperatuur uit installatie [°C]	Debiet bron naar de WP [kg/s]	Geleverd vermogen bron [kW]	Geleverd vermogen secundair WP [kW]	Te leveren door warmtepomp [kW]	Debiet secundair WP [kg/s]	ΔT verhoging door Warmtepomp [°C]	ΔT door CV ketel [°C]	Geleverd CV vermogen [kW]	Geleverd CV vermogen per 5 min [kW]	Geleverd vermogen Warmtepomp per 5 min	Totaal geleverd vermogen [kW]
0:00	11,8	11,5	19,5	0	19,5	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0:05	11,8	11,5	19,5	0	19,5	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0:10	11,8	11,5	19,5	0	19,5	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0:15	11,8	11,5	19,5	0	19,5	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0:20	11,8	11,5	19,5	0	19,6	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0:25	11,8	11,5	19,6	0	19,6	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0:30	11,8	11,5	19,6	0	19,6	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0:35	11,8	11,5	19,6	0	19,7	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0:40	11,8	11,5	19,7	0	19,8	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0:45	11,8	11,5	19,8	0	19,8	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0:50	11,8	11,5	19,8	0	19,8	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0:55	11,8	11,5	19,8	0	19,8	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1:00	11,8	11,5	19,8	0	19,8	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1:05	11,8	11,5	19,8	0	19,9	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1:10	11,8	11,5	19,9	0	19,9	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1:15	11,8	11,5	19,9	0	19,9	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1:20	11,8	11,5	19,9	0	20	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1:25	11,8	11,5	19,9	0	20	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1:30	11,8	11,5	19,9	0	20	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1:35	11,8	11,5	20	0	20	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1:40	11,8	11,5	20	0	20	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1:45	11,8	11,5	20	0	20,1	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1:50	11,8	11,5	20	0	20,1	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1:55	11,8	11,5	20,1	0	20,1	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2:00	11,8	11,5	20,1	0	20,1	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2:05	11,8	11,5	20,1	0	20,1	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2:10	11,8	11,5	20,1	0	20,2	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2:15	11,8	11,5	20,1	0	20,3	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2:20	11,8	11,5	20,3	0	20,3	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2:25	11,8	11,5	20,3	0	20,3	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2:30	11,8	11,5	20,3	0	20,3	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2:35	11,8	11,5	20,3	0	20,3	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2:40	11,8	11,5	20,3	0	20,4	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2:45	11,8	11,5	20,4	0	20,4	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2:50	11,8	11,5	20,3	0	20,4	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2:55	11,8	11,5	20,4	0	20,4	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3:00	11,8	11,5	20,4	0	20,5	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3:05	11,8	11,5	20,4	0	20,5	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3:10	11,8	11,5	20,4	0	20,5	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3:15	11,8	11,5	20,5	0	20,5	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3:20	11,8	11,5	20,5	0	20,5	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Tijd	M_20TT01 - TT aanvoer (uittrede bron) [°C]	M_20TT02 - TT retour (intrede bron) [°C]	M_01TT01 - TT aanvoer (verwarmen) [°C]	ΔT bron [°C]	Retourtemperatuur uit installatie [°C]	Debiet bron naar de WP [kg/s]	Geleverd vermogen bron [KWs]	Geleverd vermogen secundair WP [kW]	Te leveren door warmtepomp [Kws]	Debiet secundair WP [kg/s]	ΔT verhoging door Warmpte pomp [°C]	ΔT door CV ketel [°C]	Geleverd CV vermogen [kW]	Geleverd CV vermogen per 5 min [kW]	Geleverd vermogen Warmtepomp per 5 min	Totaal geleverd vermogen [kW]
3:25	11,8	11,5	20,5	0	20,5	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3:30	11,8	11,5	20,5	0	20,5	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3:35	11,8	11,5	20,5	0	20,6	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3:40	11,8	11,5	20,5	0	20,6	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3:45	11,8	11,5	20,6	0	20,6	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3:50	11,8	11,5	20,6	0	20,6	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3:55	11,8	11,5	20,6	0	20,6	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4:00	11,8	11,5	20,6	0	20,6	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4:05	11,8	11,5	20,6	0	20,8	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4:10	11,8	11,5	20,6	0	20,8	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4:15	11,8	11,5	20,7	0	20,8	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4:20	11,8	11,5	20,7	0	20,8	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4:25	11,9	11,5	20,8	0	20,8	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4:30	11,8	11,5	20,8	0	20,8	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4:35	11,8	11,6	20,8	0	20,8	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4:40	11,8	11,5	20,8	0	20,9	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4:45	11,8	11,6	20,8	0	20,9	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4:50	11,8	11,5	20,8	0	20,9	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4:55	11,9	11,6	20,9	0	20,9	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5:00	11,9	11,6	20,9	0	20,9	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5:05	11,9	11,6	20,9	0	20,9	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5:10	11,8	11,6	20,9	0	21	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5:15	11,9	11,7	20,9	0	21	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5:20	11,9	11,7	20,9	0	21	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5:25	11,9	11,7	21	0	21	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5:30	11,9	11,6	21	0	21	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5:35	11,9	11,7	21	0	21	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5:40	11,9	11,6	21	0	21,1	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5:45	11,9	11,7	21	0	21,1	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5:50	11,9	11,6	21	0	21,1	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5:55	11,9	11,7	21	0	21,1	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6:00	11,9	11,7	21	0	21,1	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6:05	11,9	11,7	21	0	21,1	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6:10	11,9	11,7	21,1	0	21,2	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6:15	11,9	11,7	21,1	0	21,1	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6:20	11,9	11,7	21,1	0	21,2	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6:25	11,9	11,7	21,1	0	21,3	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6:30	11,9	11,7	21,1	0	21,3	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6:35	11,9	11,7	21,3	0	21,3	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6:40	11,9	11,7	21,2	0	21,3	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6:45	11,9	11,7	21,3	0	21,3	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Tijd	M_20TT01 - TT aanvoer (uitrede bron) [°C]	M_20TT02 - TT retour (intrede bron) [°C]	M_01TT01 - TT aanvoer (verwarmen) [°C]	ΔT bron [°C]	Retourtemperatuur uit installatie [°C]	Debiet bron naar de WP [kg/s]	Geleverd vermogen bron [kWs]	Geleverd vermogen secundair WP [kW]	Te leveren door warmtepomp [kWs]	Debiet secundair WP [kg/s]	ΔT verhoging door Warmtepomp [°C]	ΔT door CV ketel [°C]	Geleverd CV vermogen [kW]	Geleverd CV vermogen per 5 min [kW]	Geleverd vermogen Warmtepomp per 5 min [k]	Totaal geleverd vermogen [kW]
6:50	11,9	11,7	21,3	0	21,3	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6:55	11,9	11,7	21,3	0	21,3	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7:00	11,9	11,7	21,3	0	21,3	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7:05	3,2	11,7	23,7	8,5	20,8	1,15	34,8	40,1	229,2	1,0	47,5	0,0	0,0	0,0	68768,8	68768,8
7:10	3,2	11,6	24,8	8,4	22,6	1,15	34,4	39,6	226,5	1,0	47,0	0,0	0,0	0,0	67959,8	67959,8
7:15	3,6	11,5	25,7	7,9	23,4	1,15	32,4	37,2	213,0	1,0	44,2	0,0	0,0	0,0	63914,5	63914,5
7:20	3,9	11,5	26,6	7,6	24,3	1,15	31,2	35,8	205,0	1,0	42,5	0,0	0,0	0,0	61487,4	61487,4
7:25	4,1	11,4	27,6	7,3	25,1	1,15	29,9	34,4	196,9	1,0	40,8	0,0	0,0	0,0	59060,3	59060,3
7:30	4,1	11,2	29,5	7,1	25,9	1,15	29,1	33,5	191,5	1,0	39,7	0,0	0,0	0,0	57442,2	57442,2
7:35	4,1	11	32,7	6,9	27	1,15	28,3	32,5	186,1	1,0	38,6	0,0	0,0	0,0	55824,1	55824,1
7:40	4,2	10,9	35,7	6,7	29,9	1,15	27,5	31,6	180,7	1,0	37,5	0,0	0,0	0,0	54206,0	54206,0
7:45	4,2	10,8	37,8	6,6	32,2	1,15	27,1	31,1	178,0	1,0	36,9	0,0	0,0	0,0	53396,9	53396,9
7:50	4,3	10,8	39,7	6,5	33,9	1,15	26,6	30,6	175,3	1,0	36,3	0,0	0,0	0,0	52587,9	52587,9
7:55	4,3	10,7	41,4	6,4	35,4	1,15	26,2	30,2	172,6	1,0	35,8	0,0	0,0	0,0	51778,9	51778,9
8:00	4,3	10,7	42,9	6,4	36,8	1,15	26,2	30,2	172,6	1,0	35,8	0,0	0,0	0,0	51778,9	51778,9
8:05	4,4	10,6	44,3	6,2	38,1	1,15	25,4	29,2	167,2	1,0	34,7	0,0	0,0	0,0	50160,8	50160,8
8:10	4,4	10,5	45,4	6,1	39,2	1,15	25,0	28,8	164,5	1,0	34,1	0,0	0,0	0,0	49351,7	49351,7
8:15	4,5	10,5	46,6	6	40,2	1,15	24,6	28,3	161,8	1,0	33,5	0,0	0,0	0,0	48542,7	48542,7
8:20	4,6	10,4	47,4	5,8	41,1	1,15	23,8	27,3	156,4	1,0	32,4	0,0	0,0	0,0	46924,6	46924,6
8:25	4,7	10,4	47,9	5,7	41,7	1,15	23,4	26,9	153,7	1,0	31,9	0,0	0,0	0,0	46115,5	46115,5
8:30	4,7	10,4	48,7	5,7	42,2	1,15	23,4	26,9	153,7	1,0	31,9	0,0	0,0	0,0	46115,5	46115,5
8:35	4,7	10,4	49,2	5,7	42,7	1,15	23,4	26,9	153,7	1,0	31,9	0,0	0,0	0,0	46115,5	46115,5
8:40	4,8	10,4	46,6	5,6	43,2	1,15	23,0	26,4	151,0	1,0	31,3	0,0	0,0	0,0	45306,5	45306,5
8:45	4,7	10,4	45,6	5,7	41,1	1,15	23,4	26,9	153,7	1,0	31,9	0,0	0,0	0,0	46115,5	46115,5
8:50	4,6	10,3	44,4	5,7	40,1	1,15	23,4	26,9	153,7	1,0	31,9	0,0	0,0	0,0	46115,5	46115,5
8:55	4,4	10,3	43,2	5,9	38,8	1,15	24,2	27,8	159,1	1,0	33,0	0,0	0,0	0,0	47733,6	47733,6
9:00	4,4	10,3	42,3	5,9	37,7	1,15	24,2	27,8	159,1	1,0	33,0	0,0	0,0	0,0	47733,6	47733,6
9:05	4,3	10,3	41,7	6	37,1	1,15	24,6	28,3	161,8	1,0	33,5	0,0	0,0	0,0	48542,7	48542,7
9:10	4,3	10,3	41,1	6	36,2	1,15	24,6	28,3	161,8	1,0	33,5	0,0	0,0	0,0	48542,7	48542,7
9:15	4,3	10,3	40,7	6	35,5	1,15	24,6	28,3	161,8	1,0	33,5	0,0	0,0	0,0	48542,7	48542,7
9:20	4,2	10,3	40,5	6,1	34,8	1,15	25,0	28,8	164,5	1,0	34,1	0,0	0,0	0,0	49351,7	49351,7
9:25	4,2	10,2	42,1	6	34,6	1,15	24,6	28,3	161,8	1,0	33,5	0,0	0,0	0,0	48542,7	48542,7
9:30	4,2	10,2	42,8	6	34,6	1,15	24,6	28,3	161,8	1,0	33,5	0,0	0,0	0,0	48542,7	48542,7
9:35	4,2	10,2	45,5	6	35,8	1,15	24,6	28,3	161,8	1,0	33,5	0,0	0,0	0,0	48542,7	48542,7
9:40	4,2	10,2	44,9	6	36,6	1,15	24,6	28,3	161,8	1,0	33,5	0,0	0,0	0,0	48542,7	48542,7
9:45	4,3	10,2	45,1	5,9	37,7	1,15	24,2	27,8	159,1	1,0	33,0	0,0	0,0	0,0	47733,6	47733,6
9:50	4,3	10,1	46,9	5,8	37,5	1,15	23,8	27,3	156,4	1,0	32,4	0,0	0,0	0,0	46924,6	46924,6
9:55	4,3	10,1	44,3	5,8	38,2	1,15	23,8	27,3	156,4	1,0	32,4	0,0	0,0	0,0	46924,6	46924,6
10:00	4,3	10	44,1	5,7	38,7	1,15	23,4	26,9	153,7	1,0	31,9	0,0	0,0	0,0	46115,5	46115,5
10:05	4,3	10	43,4	5,7	37,1	1,15	23,4	26,9	153,7	1,0	31,9	0,0	0,0	0,0	46115,5	46115,5
10:10	4,2	10	43,2	5,8	37,2	1,15	23,8	27,3	156,4	1,0	32,4	0,0	0,0	0,0	46924,6	46924,6

Tijd	M_20TT01 - TT aanvoer (uitrede bron) [°C]	M_20TT02 - TT retour (intrede bron) [°C]	M_01TT01 - TT aanvoer (verwarmen) [°C]	ΔT bron [°C]	Retourtemperatuur uit installatie [°C]	Debiet bron naar de WP [kg/s]	Geleverd vermogen bron [kW]	Geleverd vermogen secundair WP [kW]	Te leveren door warmtepomp [kws]	Debiet secundair WP [kg/s]	ΔT verhoging door Warmtepomp [°C]	ΔT door CV ketel [°C]	Geleverd CV vermogen [kW]	Geleverd CV vermogen per 5 min [kW]	Geleverd vermogen Warmtepomp per 5 min	Totaal geleverd vermogen [kW]
10:15	4,2	10	42,8	5,8	36,7	1,15	23,8	27,3	156,4	1,0	32,4	0,0	0,0	0,0	46924,6	46924,6
10:20	4,2	10	42,7	5,8	36,4	1,15	23,8	27,3	156,4	1,0	32,4	0,0	0,0	0,0	46924,6	46924,6
10:25	4,2	10	42,6	5,8	36,3	1,15	23,8	27,3	156,4	1,0	32,4	0,0	0,0	0,0	46924,6	46924,6
10:30	4,1	10	42,3	5,9	36,2	1,15	24,2	27,8	159,1	1,0	33,0	0,0	0,0	0,0	47733,6	47733,6
10:35	4,1	10	42,2	5,9	35,8	1,15	24,2	27,8	159,1	1,0	33,0	0,0	0,0	0,0	47733,6	47733,6
10:40	4,1	9,9	42,2	5,8	35,8	1,15	23,8	27,3	156,4	1,0	32,4	0,0	0,0	0,0	46924,6	46924,6
10:45	4,1	10	42,1	5,9	35,8	1,15	24,2	27,8	159,1	1,0	33,0	0,0	0,0	0,0	47733,6	47733,6
10:50	4,1	9,9	42	5,8	35,6	1,15	23,8	27,3	156,4	1,0	32,4	0,0	0,0	0,0	46924,6	46924,6
10:55	4,1	9,9	42,2	5,8	35,8	1,15	23,8	27,3	156,4	1,0	32,4	0,0	0,0	0,0	46924,6	46924,6
11:00	4,1	9,9	42,2	5,8	36,1	1,15	23,8	27,3	156,4	1,0	32,4	0,0	0,0	0,0	46924,6	46924,6
11:05	4,1	9,9	42,2	5,8	36,1	1,15	23,8	27,3	156,4	1,0	32,4	0,0	0,0	0,0	46924,6	46924,6
11:10	4,1	9,9	42,4	5,8	35,8	1,15	23,8	27,3	156,4	1,0	32,4	0,0	0,0	0,0	46924,6	46924,6
11:15	4,1	9,9	42,4	5,8	36,2	1,15	23,8	27,3	156,4	1,0	32,4	0,0	0,0	0,0	46924,6	46924,6
11:20	4,1	9,9	42,3	5,8	36,2	1,15	23,8	27,3	156,4	1,0	32,4	0,0	0,0	0,0	46924,6	46924,6
11:25	4,1	9,8	42,6	5,7	36,1	1,15	23,4	26,9	153,7	1,0	31,9	0,0	0,0	0,0	46115,5	46115,5
11:30	4,1	9,9	42,8	5,8	36,5	1,15	23,8	27,3	156,4	1,0	32,4	0,0	0,0	0,0	46924,6	46924,6
11:35	4,1	9,9	42,8	5,8	36,7	1,15	23,8	27,3	156,4	1,0	32,4	0,0	0,0	0,0	46924,6	46924,6
11:40	4,1	9,9	43	5,8	36,8	1,15	23,8	27,3	156,4	1,0	32,4	0,0	0,0	0,0	46924,6	46924,6
11:45	4,1	9,9	43,2	5,8	36,8	1,15	23,8	27,3	156,4	1,0	32,4	0,0	0,0	0,0	46924,6	46924,6
11:50	4,1	9,9	43,3	5,8	37,1	1,15	23,8	27,3	156,4	1,0	32,4	0,0	0,0	0,0	46924,6	46924,6
11:55	4,1	9,8	43,2	5,7	37,1	1,15	23,4	26,9	153,7	1,0	31,9	0,0	0,0	0,0	46115,5	46115,5
12:00	4,1	9,8	43,4	5,7	37	1,15	23,4	26,9	153,7	1,0	31,9	0,0	0,0	0,0	46115,5	46115,5
12:05	4,1	9,8	43,4	5,7	37,1	1,15	23,4	26,9	153,7	1,0	31,9	0,0	0,0	0,0	46115,5	46115,5
12:10	4,1	9,8	43,4	5,7	37,2	1,15	23,4	26,9	153,7	1,0	31,9	0,0	0,0	0,0	46115,5	46115,5
12:15	12,2	9,8	38	0	37,5	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
12:20	12,8	9,8	37,7	0	37,5	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
12:25	12,7	9,9	35,8	0	34,5	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0
12:30	5,8	9,9	39,2	4,1	33,7	1,15	16,8	19,3	110,6	1,0	22,9	0,0	0,0	0,0	33170,8	33170,8
12:35	4,2	10	39,7	5,8	33,6	1,15	23,8	27,3	156,4	1,0	32,4	0,0	0,0	0,0	46924,6	46924,6
12:40	4,2	10,2	38,5	6	33,2	1,15	24,6	28,3	161,8	1,0	33,5	0,0	0,0	0,0	48542,7	48542,7
12:45	4,3	10,3	41,1	6	35	1,15	24,6	28,3	161,8	1,0	33,5	0,0	0,0	0,0	48542,7	48542,7
12:50	4,3	10,3	41,1	6	34,7	1,15	24,6	28,3	161,8	1,0	33,5	0,0	0,0	0,0	48542,7	48542,7
12:55	4,3	10,3	41,2	6	35,6	1,15	24,6	28,3	161,8	1,0	33,5	0,0	0,0	0,0	48542,7	48542,7
13:00	3,9	10,2	42,2	6,3	36,2	1,15	25,8	29,7	169,9	1,0	35,2	0,0	0,0	0,0	50969,8	50969,8
13:05	3,9	10	41,7	6,1	35,2	1,15	25,0	28,8	164,5	1,0	34,1	0,0	0,0	0,0	49351,7	49351,7
13:10	3,8	10	42,4	6,2	36,1	1,15	25,4	29,2	167,2	1,0	34,7	0,0	0,0	0,0	50160,8	50160,8
13:15	3,9	10	41,1	6,1	35,8	1,15	25,0	28,8	164,5	1,0	34,1	0,0	0,0	0,0	49351,7	49351,7
13:20	3,9	9,9	39,6	6	36,2	1,15	24,6	28,3	161,8	1,0	33,5	0,0	0,0	0,0	48542,7	48542,7
13:25	3,7	9,9	39	6,2	35,2	1,15	25,4	29,2	167,2	1,0	34,7	0,0	0,0	0,0	50160,8	50160,8
13:30	3,8	9,9	38,5	6,1	34,7	1,15	25,0	28,8	164,5	1,0	34,1	0,0	0,0	0,0	49351,7	49351,7
13:35	3,7	9,8	38	6,1	34,1	1,15	25,0	28,8	164,5	1,0	34,1	0,0	0,0	0,0	49351,7	49351,7

Tijd	M_20TTD1 - TT aanvoer (uittrede bron) [°C]	M_20TTD2 - TT retour (intrede bron) [°C]	M_01TTD1 - TT aanvoer (verwarmen) [°C]	ΔT bron [°C]	Retourtemperatuur uit installatie [°C]	Debiet bron naar de WP [kg/s]	Geleverd vermogen bron [kW]	Geleverd vermogen secundair WP [kW]	Te leveren door warmtepomp [kws]	Debiet secundair WP [kg/s]	ΔT verhoging door Warmtepomp [°C]	ΔT door CV ketel [°C]	Geleverd CV vermogen [kW]	Geleverd CV vermogen per 5 min [kW]	Geleverd vermogen Warmtepomp per 5 min [kW]	Totaal geleverd vermogen [kW]
13:40	3,7	9,8	37,4	6,1	33,8	1,15	25,0	28,8	164,5	1,0	34,1	0,0	0,0	0,0	49351,7	49351,7
13:45	3,6	9,8	37,3	6,2	33,7	1,15	25,4	29,2	167,2	1,0	34,7	0,0	0,0	0,0	50160,8	50160,8
13:50	3,6	9,8	36,7	6,2	33,1	1,15	25,4	29,2	167,2	1,0	34,7	0,0	0,0	0,0	50160,8	50160,8
13:55	3,8	9,8	36,8	6	33,2	1,15	24,6	28,3	161,8	1,0	33,5	0,0	0,0	0,0	48542,7	48542,7
14:00	3,4	9,8	36,3	6,4	32,7	1,15	26,2	30,2	172,6	1,0	35,8	0,0	0,0	0,0	51778,9	51778,9
14:05	3,7	9,8	36,4	6,1	32,9	1,15	25,0	28,8	164,5	1,0	34,1	0,0	0,0	0,0	49351,7	49351,7
14:10	3,4	9,8	36,2	6,4	32,6	1,15	26,2	30,2	172,6	1,0	35,8	0,0	0,0	0,0	51778,9	51778,9
14:15	3,6	9,8	36	6,2	32,6	1,15	25,4	29,2	167,2	1,0	34,7	0,0	0,0	0,0	50160,8	50160,8
14:20	3,6	9,7	36,1	6,1	32,6	1,15	25,0	28,8	164,5	1,0	34,1	0,0	0,0	0,0	49351,7	49351,7
14:25	3,6	9,7	35,8	6,1	32,3	1,15	25,0	28,8	164,5	1,0	34,1	0,0	0,0	0,0	49351,7	49351,7
14:30	3,6	9,7	36	6,1	32,4	1,15	25,0	28,8	164,5	1,0	34,1	0,0	0,0	0,0	49351,7	49351,7
14:35	3,4	9,7	35,7	6,3	32,2	1,15	25,8	29,7	169,9	1,0	35,2	0,0	0,0	0,0	50969,8	50969,8
14:40	3,5	9,7	35,8	6,2	32,4	1,15	25,4	29,2	167,2	1,0	34,7	0,0	0,0	0,0	50160,8	50160,8
14:45	3,4	9,7	35,6	6,3	32	1,15	25,8	29,7	169,9	1,0	35,2	0,0	0,0	0,0	50969,8	50969,8
14:50	3,6	9,7	35,7	6,1	32,2	1,15	25,0	28,8	164,5	1,0	34,1	0,0	0,0	0,0	49351,7	49351,7
14:55	3,4	9,7	35,6	6,3	32,1	1,15	25,8	29,7	169,9	1,0	35,2	0,0	0,0	0,0	50969,8	50969,8
15:00	3,6	9,7	35,6	6,1	32,2	1,15	25,0	28,8	164,5	1,0	34,1	0,0	0,0	0,0	49351,7	49351,7
15:05	3,4	9,6	35,6	6,2	32	1,15	25,4	29,2	167,2	1,0	34,7	0,0	0,0	0,0	50160,8	50160,8
15:10	3,6	9,6	35,5	6	32,1	1,15	24,6	28,3	161,8	1,0	33,5	0,0	0,0	0,0	48542,7	48542,7
15:15	3,4	9,6	35,7	6,2	32	1,15	25,4	29,2	167,2	1,0	34,7	0,0	0,0	0,0	50160,8	50160,8
15:20	3,4	9,5	36,1	6,1	32,1	1,15	25,0	28,8	164,5	1,0	34,1	0,0	0,0	0,0	49351,7	49351,7
15:25	3,4	9,5	37,2	6,1	32,5	1,15	25,0	28,8	164,5	1,0	34,1	0,0	0,0	0,0	49351,7	49351,7
15:30	3,4	9,5	38,7	6,1	33,5	1,15	25,0	28,8	164,5	1,0	34,1	0,0	0,0	0,0	49351,7	49351,7
15:35	3,6	9,5	38,6	5,9	34,3	1,15	24,2	27,8	159,1	1,0	33,0	0,0	0,0	0,0	47733,6	47733,6
15:40	3,4	9,5	40,1	6,1	34,1	1,15	25,0	28,8	164,5	1,0	34,1	0,0	0,0	0,0	49351,7	49351,7
15:45	3,8	9,5	41	5,7	36,5	1,15	23,4	26,9	153,7	1,0	31,9	0,0	0,0	0,0	46115,5	46115,5
15:50	3,6	9,5	39,2	5,9	35,6	1,15	24,2	27,8	159,1	1,0	33,0	0,0	0,0	0,0	47733,6	47733,6
15:55	3,7	9,5	40,3	5,8	34,7	1,15	23,8	27,3	156,4	1,0	32,4	0,0	0,0	0,0	46924,6	46924,6
16:00	3,8	9,5	44,4	5,7	36,5	1,15	23,4	26,9	153,7	1,0	31,9	0,0	0,0	0,0	46115,5	46115,5
16:05	3,4	9,5	40,8	6,1	34,2	1,15	25,0	28,8	164,5	1,0	34,1	0,0	0,0	0,0	49351,7	49351,7
16:10	3,7	9,5	41,2	5,8	34,3	1,15	23,8	27,3	156,4	1,0	32,4	0,0	0,0	0,0	46924,6	46924,6
16:15	3,7	9,5	41,3	5,8	34,7	1,15	23,8	27,3	156,4	1,0	32,4	0,0	0,0	0,0	46924,6	46924,6
16:20	3,6	9,5	40,7	5,9	35	1,15	24,2	27,8	159,1	1,0	33,0	0,0	0,0	0,0	47733,6	47733,6
16:25	3,7	9,5	40,8	5,8	34,7	1,15	23,8	27,3	156,4	1,0	32,4	0,0	0,0	0,0	46924,6	46924,6
16:30	3,6	9,5	41,1	5,9	34,8	1,15	24,2	27,8	159,1	1,0	33,0	0,0	0,0	0,0	47733,6	47733,6
16:35	3,6	9,5	41,4	5,9	35,2	1,15	24,2	27,8	159,1	1,0	33,0	0,0	0,0	0,0	47733,6	47733,6
16:40	3,7	9,5	40,8	5,8	34,6	1,15	23,8	27,3	156,4	1,0	32,4	0,0	0,0	0,0	46924,6	46924,6
16:45	3,6	9,5	41,3	5,9	35,2	1,15	24,2	27,8	159,1	1,0	33,0	0,0	0,0	0,0	47733,6	47733,6
16:50	3,6	9,5	41,5	5,9	35,2	1,15	24,2	27,8	159,1	1,0	33,0	0,0	0,0	0,0	47733,6	47733,6
16:55	3,8	9,5	41,5	5,7	35,3	1,15	23,4	26,9	153,7	1,0	31,9	0,0	0,0	0,0	46115,5	46115,5
17:00	3,8	9,5	41,7	5,7	35,8	1,15	23,4	26,9	153,7	1,0	31,9	0,0	0,0	0,0	46115,5	46115,5

Tijd	M_20TT01 - TT aanvoer (uitrede bron) [°C]	M_20TT02 - TT retour (intrede bron) [°C]	M_01TT01 - TT aanvoer (verwarmen) [°C]	ΔT bron [°C]	Retourtemperatuur uit installatie [°C]	Debiet bron naar de WP [kg/s]	Geleverd vermogen bron [kW]	Geleverd vermogen secundair WP [kW]	Te leveren door warmtepomp [kws]	Debiet secundair WP [kg/s]	ΔT verhoging door Warmtepomp [°C]	ΔT door CV ketel [°C]	Geleverd CV vermogen [kW]	Geleverd CV vermogen per 5 min [kW]	Geleverd vermogen Warmtepomp per 5 min [	Totaal geleverd vermogen [kW]
17:05	3,5	9,5	41,9	6	36	1,15	24,6	28,3	161,8	1,0	33,5	0,0	0,0	0,0	48542,7	48542,7
17:10	3,7	9,5	42,1	5,8	36,1	1,15	23,8	27,3	156,4	1,0	32,4	0,0	0,0	0,0	46924,6	46924,6
17:15	3,8	9,5	42,3	5,7	36	1,15	23,4	26,9	153,7	1,0	31,9	0,0	0,0	0,0	46115,5	46115,5
17:20	3,8	9,5	42,3	5,7	36	1,15	23,4	26,9	153,7	1,0	31,9	0,0	0,0	0,0	46115,5	46115,5
17:25	3,6	9,5	42,6	5,9	36,3	1,15	24,2	27,8	159,1	1,0	33,0	0,0	0,0	0,0	47733,6	47733,6
17:30	3,7	9,5	42,3	5,8	36,2	1,15	23,8	27,3	156,4	1,0	32,4	0,0	0,0	0,0	46924,6	46924,6
17:35	3,8	9,5	42,7	5,7	36,6	1,15	23,4	26,9	153,7	1,0	31,9	0,0	0,0	0,0	46115,5	46115,5
17:40	3,8	9,5	42,7	5,7	36,5	1,15	23,4	26,9	153,7	1,0	31,9	0,0	0,0	0,0	46115,5	46115,5
17:45	3,8	9,5	42,6	5,7	36,6	1,15	23,4	26,9	153,7	1,0	31,9	0,0	0,0	0,0	46115,5	46115,5
17:50	3,6	9,5	42,9	5,9	36,8	1,15	24,2	27,8	159,1	1,0	33,0	0,0	0,0	0,0	47733,6	47733,6
17:55	3,7	9,4	42,8	5,7	36,5	1,15	23,4	26,9	153,7	1,0	31,9	0,0	0,0	0,0	46115,5	46115,5
18:00	10,4	9,5	39,7	0	37	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0
18:05	12,4	9,5	37,1	0	36,8	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
18:10	12,3	9,5	36,7	0	36,2	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
18:15	12,3	9,5	33,6	0	33	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0
18:20	12,4	9,7	33	0	32,5	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
18:25	12,5	9,8	31,5	0	30,6	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0
18:30	12,5	10	30,6	0	30	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0
18:35	12,7	10,2	29,9	0	29,1	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0
18:40	12,7	10,3	28,9	0	27,9	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18:45	12,8	10,4	28,1	0	26,2	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0
18:50	12,8	10,5	27,6	0	25,7	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0
18:55	12,8	10,5	27,4	0	25,4	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19:00	12,9	10,7	26	0	25,2	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0
19:05	12,9	10,7	25,1	0	24,4	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0
19:10	12,9	10,8	24,4	0	23,8	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0
19:15	13	10,8	23,7	0	23,1	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0
19:20	13	10,8	23,1	0	22,6	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
19:25	13	10,9	22,6	0	22,3	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
19:30	13	10,9	22,1	0	21,8	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
19:35	13,2	10,9	21,8	0	21,4	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0
19:40	13,2	11	21,4	0	21	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0
19:45	13,2	11	21	0	20,8	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
19:50	13,2	11	20,7	0	20,4	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
19:55	13,2	11	20,5	0	20,1	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0
20:00	13,2	11,1	20,3	0	20	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
20:05	13,2	11,2	20	0	19,8	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
20:10	13,2	11,2	19,8	0	19,6	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
20:15	13,2	11,2	19,5	0	19,4	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
20:20	13,3	11,2	19,4	0	19,3	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
20:25	13,3	11,3	19,4	0	19,1	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0

Tijd	M_20TD1 - TT aanvoer (uitrede bron) [°C]	M_20TD2 - TT retour (intrede bron) [°C]	M_01TD1 - TT aanvoer (verwarmen) [°C]	ΔT bron [°C]	Retourtemperatuur uit installatie [°C]	Debiet bron naar de WP [kg/s]	Geleverd vermogen bron [kW]	Geleverd vermogen secundair WP [kW]	Te leveren door warmtepomp [kws]	Debiet secundair WP [kg/s]	ΔT verhoging door Warmtepomp [°C]	ΔT door CV ketel [°C]	Geleverd CV vermogen [kW]	Geleverd CV vermogen per 5 min [kW]	Geleverd vermogen Warmtepomp per 5 min [kW]	Totaal geleverd vermogen [kW]
20:30	13,3	11,3	19,1	0	18,9	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
20:35	13,3	11,3	19	0	18,9	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
20:40	13,3	11,3	19	0	18,9	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
20:45	13,3	11,4	18,9	0	18,8	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
20:50	13,3	11,4	18,8	0	18,6	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
20:55	13,3	11,4	18,7	0	18,5	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
21:00	13,3	11,4	18,6	0	18,5	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
21:05	13,3	11,4	18,5	0	18,4	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
21:10	13,3	11,4	18,5	0	18,4	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
21:15	13,3	11,4	18,4	0	18,3	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
21:20	13,3	11,4	18,4	0	18,3	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
21:25	13,3	11,4	18,3	0	18,3	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
21:30	13,3	11,4	18,3	0	18,1	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
21:35	13,3	11,5	18,1	0	18,1	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
21:40	13,3	11,5	18,1	0	18	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
21:45	13,3	11,5	18	0	18	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
21:50	13,3	11,5	18	0	18	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
21:55	13,3	11,5	18	0	17,9	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
22:00	13,3	11,5	17,9	0	17,9	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
22:05	13,3	11,5	17,9	0	17,9	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
22:10	13,3	11,5	18,1	0	18	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
22:15	12,7	11,5	18,1	0	18	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
22:20	12,3	11,5	18,1	0	18,2	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
22:25	12,1	11,6	18,3	0	18,3	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
22:30	11,9	11,5	18,3	0	18,3	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
22:35	11,9	11,5	18,4	0	18,4	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
22:40	11,9	11,5	18,4	0	18,4	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
22:45	11,9	11,5	18,5	0	18,5	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
22:50	11,9	11,5	18,5	0	18,5	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
22:55	11,9	11,5	18,5	0	18,5	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
23:00	11,9	11,5	18,6	0	18,5	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
23:05	11,9	11,5	18,5	0	18,6	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
23:10	11,9	11,5	18,6	0	18,6	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
23:15	11,8	11,5	18,7	0	18,8	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
23:20	11,8	11,5	18,7	0	18,8	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
23:25	11,8	11,5	18,8	0	18,8	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
23:30	11,8	11,5	18,8	0	18,8	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
23:35	11,8	11,5	18,9	0	18,9	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
23:40	11,8	11,5	18,9	0	18,9	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
23:45	11,8	11,5	18,9	0	18,9	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
23:50	11,8	11,5	18,9	0	19	1,15	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

	Tijd	
23:55	M_20TT01 - TT aanvoer (uitrede bron) [°C]	11,8
	M_20TT02 - TT retour (intrede bron) [°C]	11,5
	M_01TT01 - TT aanvoer (verwarmen) [°C]	19
	ΔT bron [°C]	0
	Retourtemperatuur uit installatie [°C]	19
	Debiet bron naar de WP [kg/s]	1,15
	Geleverd vermogen bron [kW]	0,0
	Geleverd vermogen secundair WP [kW]	0,0
	Te leveren door warmtepomp [kws]	0,0
	Debiet secundair WP [kg/s]	1,0
	ΔT verhoging door Warmtepomp [°C]	0,0
	ΔT door CV ketel [°C]	0,0
	Geleverd CV vermogen [kW]	0,0
	Geleverd CV vermogen per 5 min [kW]	0,0
	Geleverd vermogen Warmtepomp per 5 min	0,0
	Totaal geleverd vermogen [kW]	0,0
	Totaal	0,0 6245015,8 6245015,8
	GJ	0,0 6,2 6,2

Bijlage VIII: Meet blad 7 juli 2012 Biobase.

Datum	Tijd	Buitenlucht temperatuur [°C]	M_20TT03 - TT aanvoer (koelen) [°C]	M_20TT04 - TT retour (koelen) [°C]	Debiet	Opwarming transport pomp ΔT [°C]	ΔT t,b,v, vermogen	Vermogen [kW]	Vermogen GJ (per 5 min)
7-6-2012	0:00	13,9	13	13,2	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	0:05	13,9	13	13,2	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	0:10	14,1	13	13,2	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	0:15	14,3	13	13,2	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	0:20	14,3	13	13,2	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	0:25	14,2	13	13,2	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	0:30	14,1	13	13,2	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	0:35	14	13	13,2	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	0:40	14	13	13,2	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	0:45	13,9	13	13,2	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	0:50	13,7	13	13,2	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	0:55	13,7	13	13,2	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	1:00	13,6	13	13,3	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	1:05	13,5	13	14,8	1,00 kg/s	0,5 °C	1,3 °C	5,45	0,00163
7-6-2012	1:10	13,5	13	14,8	1,00 kg/s	0,5 °C	1,3 °C	5,45	0,00163
7-6-2012	1:15	13,6	13	14,7	1,00 kg/s	0,5 °C	1,2 °C	5,03	0,00151
7-6-2012	1:20	13,3	13,2	14,7	1,00 kg/s	0,5 °C	1 °C	4,19	0,00126
7-6-2012	1:25	13,1	13,3	14,7	1,00 kg/s	0,5 °C	0,9 °C	3,77	0,00113
7-6-2012	1:30	13	13,3	14,6	1,00 kg/s	0,5 °C	0,8 °C	3,35	0,00101
7-6-2012	1:35	12,9	13,3	14,5	1,00 kg/s	0,5 °C	0,7 °C	2,93	0,00088
7-6-2012	1:40	12,9	13,3	14,3	1,00 kg/s	0,5 °C	0,5 °C	2,10	0,00063
7-6-2012	1:45	12,9	13,3	14	1,00 kg/s	0,5 °C	0,2 °C	0,84	0,00025
7-6-2012	1:50	12,9	13,3	13,8	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	1:55	12,9	13,3	13,7	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	2:00	13	13,3	13,7	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	2:05	13,1	13,3	13,7	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	2:10	13,1	13,3	13,5	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	2:15	13,1	13,3	13,5	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	2:20	13,1	13,3	13,5	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	2:25	13,2	13,3	13,5	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	2:30	13,2	13,3	13,5	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	2:35	13,2	13,3	13,5	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	2:40	13,1	13,2	13,5	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	2:45	13,2	13,2	13,5	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	2:50	13,2	13,3	13,5	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	2:55	13,2	13,2	13,5	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	3:00	13,2	13,2	13,5	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	3:05	13,3	13,2	13,5	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	3:10	13,4	13,2	13,5	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	3:15	13,5	13,2	13,5	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	3:20	13,6	13,2	13,5	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000

Datum	Tijd	Buitenlucht temperatuur [°C]	M_20TT03 - TT aanvoer (koelen) [°C]	M_20TT04 - TT retour (koelen) [°C]	Debiet	Opwarming transport pomp ΔT [°C]	ΔT t,b,v, vermogen	Vermogen [KW]	Vermogen GJ (per 5 min)
7-6-2012	3:25	13,6	13,2	13,5	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	3:30	13,7	13,2	13,5	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	3:35	13,7	13,2	13,5	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	3:40	13,8	13,2	13,5	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	3:45	13,8	13,2	13,5	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	3:50	13,9	13,2	13,5	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	3:55	14	13,2	13,5	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	4:00	14	13,2	13,5	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	4:05	14	13,2	13,5	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	4:10	13,9	13,2	13,5	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	4:15	14	13,2	13,5	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	4:20	14	13,2	13,5	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	4:25	13,9	13,2	13,4	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	4:30	13,9	13,2	13,5	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	4:35	13,8	13,2	13,5	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	4:40	13,8	13,2	13,5	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	4:45	13,8	13,2	13,5	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	4:50	13,8	13,2	13,4	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	4:55	13,7	13,2	13,4	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	5:00	13,7	13,2	13,4	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	5:05	13,6	13,2	13,4	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	5:10	13,6	13,2	13,4	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	5:15	13,6	13,2	13,4	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	5:20	13,5	13,2	13,5	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	5:25	13,5	13,2	13,4	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	5:30	13,5	13,2	13,4	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	5:35	13,5	13,2	13,4	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	5:40	13,4	13,2	13,4	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	5:45	13,4	13,2	13,4	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	5:50	13,4	13,2	13,4	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	5:55	13,4	13,2	13,4	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	6:00	13,4	13,2	13,4	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	6:05	13,3	13,2	13,4	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	6:10	13,3	13,2	13,3	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	6:15	13,3	13,2	13,3	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	6:20	13,4	13,2	13,3	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	6:25	13,4	13,2	13,3	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	6:30	13,4	13,2	13,3	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	6:35	13,4	13,2	13,3	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	6:40	13,5	13,2	13,3	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	6:45	13,5	13,2	13,3	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	6:50	13,5	13,2	6,8	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000

Datum	Tijd	Buitenlucht temperatuur [°C]	M_20TT03 - TT aanvoer (koelen) [°C]	M_20TT04 - TT retour (koelen) [°C]	Debiet	Opwarming transport pomp ΔT [°C]	ΔT t,b,v, vermogen	Vermogen [kW]	Vermogen GJ (per 5 min)
7-6-2012	6:55	13,6	13	6,8	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	7:00	13,6	13	6,7	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	7:05	13,6	12,7	6,4	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	7:10	13,6	12,3	6,1	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	7:15	13,6	12,2	5,9	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	7:20	13,6	11,9	5,8	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	7:25	13,5	11,8	5,7	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	7:30	13,5	11,7	10,5	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	7:35	13,5	11,6	11,7	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	7:40	13,6	11,5	11,6	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	7:45	13,6	11,6	11,8	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	7:50	13,6	11,9	5,7	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	7:55	13,6	12	5,8	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	8:00	13,5	12	5,8	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	8:05	13,5	11,8	11,3	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	8:10	13,6	11,5	11,7	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	8:15	13,5	11,5	11,5	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	8:20	13,5	11,6	11,8	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	8:25	13,5	11,9	5,8	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	8:30	13,5	12	5,8	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	8:35	13,5	12	5,8	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	8:40	13,4	11,8	11,7	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	8:45	13,4	11,5	11,7	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	8:50	13,5	11,4	11,5	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	8:55	13,4	11,7	11,7	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	9:00	13,4	11,9	11,9	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	9:05	13,5	12	12	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	9:10	13,5	12,1	12,2	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	9:15	13,5	12,3	12,3	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	9:20	13,5	12,3	12,3	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	9:25	13,6	12,3	12,4	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	9:30	13,7	12,3	12,8	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	9:35	13,8	12,4	13,2	1,00 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	1,26	0,00038
7-6-2012	9:40	13,9	12,4	12,9	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	9:45	14	12,5	13,3	1,00 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	1,26	0,00038
7-6-2012	9:50	14	12,5	13	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	9:55	14,1	12,5	13,4	1,00 kg/s	0,5 °C	0,4 °C	1,68	0,00050
7-6-2012	10:00	14,1	12,7	13,2	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	10:05	14	12,7	13,6	1,00 kg/s	0,5 °C	0,4 °C	1,68	0,00050
7-6-2012	10:10	14,3	12,8	13,3	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	10:15	14,6	12,8	13,7	1,00 kg/s	0,5 °C	0,4 °C	1,68	0,00050
7-6-2012	10:20	14,9	12,8	13,4	1,00 kg/s	0,5 °C	0,1 °C	0,42	0,00013

Datum	Tijd	Buitenlucht temperatuur [°C]	M_20TT03 - TT aanvoer (koelen) [°C]	M_20TT04 - TT retour (koelen) [°C]	Debiet	Opwarming transport pomp ΔT [°C]	ΔT t,b,v, vermogen	Vermogen [kW]	Vermogen GJ (per 5 min)
7-6-2012	10:25	15,1	12,8	13,8	1,00 kg/s	0,5 °C	0,5 °C	2,10	0,00063
7-6-2012	10:30	15,1	12,8	13,4	1,00 kg/s	0,5 °C	0,1 °C	0,42	0,00013
7-6-2012	10:35	15,1	12,9	13,8	1,00 kg/s	0,5 °C	0,4 °C	1,68	0,00050
7-6-2012	10:40	15,1	12,9	13,5	1,00 kg/s	0,5 °C	0,1 °C	0,42	0,00013
7-6-2012	10:45	15,2	12,9	13,8	1,00 kg/s	0,5 °C	0,4 °C	1,68	0,00050
7-6-2012	10:50	15,2	12,9	13,5	1,00 kg/s	0,5 °C	0,1 °C	0,42	0,00013
7-6-2012	10:55	15,3	12,9	13,9	1,00 kg/s	0,5 °C	0,5 °C	2,10	0,00063
7-6-2012	11:00	15,5	12,9	13,7	1,00 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	1,26	0,00038
7-6-2012	11:05	15,6	13	14	1,00 kg/s	0,5 °C	0,5 °C	2,10	0,00063
7-6-2012	11:10	15,5	13	13,7	1,00 kg/s	0,5 °C	0,2 °C	0,84	0,00025
7-6-2012	11:15	15,4	13	14	1,00 kg/s	0,5 °C	0,5 °C	2,10	0,00063
7-6-2012	11:20	15,3	13	13,8	1,00 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	1,26	0,00038
7-6-2012	11:25	15,2	13	14,2	1,00 kg/s	0,5 °C	0,7 °C	2,93	0,00088
7-6-2012	11:30	15,1	13	13,9	1,00 kg/s	0,5 °C	0,4 °C	1,68	0,00050
7-6-2012	11:35	14,9	13	14,2	1,00 kg/s	0,5 °C	0,7 °C	2,93	0,00088
7-6-2012	11:40	14,8	13,1	14	1,00 kg/s	0,5 °C	0,4 °C	1,68	0,00050
7-6-2012	11:45	14,8	13,2	14,3	1,00 kg/s	0,5 °C	0,6 °C	2,51	0,00075
7-6-2012	11:50	14,7	13,1	14,2	1,00 kg/s	0,5 °C	0,6 °C	2,51	0,00075
7-6-2012	11:55	14,8	13,2	14,4	1,00 kg/s	0,5 °C	0,7 °C	2,93	0,00088
7-6-2012	12:00	14,8	13,2	14,2	1,00 kg/s	0,5 °C	0,5 °C	2,10	0,00063
7-6-2012	12:05	15,1	13,2	14,4	1,00 kg/s	0,5 °C	0,7 °C	2,93	0,00088
7-6-2012	12:10	15,6	13,2	14,3	1,00 kg/s	0,5 °C	0,6 °C	2,51	0,00075
7-6-2012	12:15	16,1	13,2	14,5	1,00 kg/s	0,5 °C	0,8 °C	3,35	0,00101
7-6-2012	12:20	16,5	13,2	14,4	1,00 kg/s	0,5 °C	0,7 °C	2,93	0,00088
7-6-2012	12:25	16,7	13,3	14,5	1,00 kg/s	0,5 °C	0,7 °C	2,93	0,00088
7-6-2012	12:30	16,7	13,3	14,4	1,00 kg/s	0,5 °C	0,6 °C	2,51	0,00075
7-6-2012	12:35	16,4	13,3	14,7	1,00 kg/s	0,5 °C	0,9 °C	3,77	0,00113
7-6-2012	12:40	16,2	13,3	14,4	1,00 kg/s	0,5 °C	0,6 °C	2,51	0,00075
7-6-2012	12:45	16,3	13,3	14,7	1,00 kg/s	0,5 °C	0,9 °C	3,77	0,00113
7-6-2012	12:50	16,2	13,3	14,4	1,00 kg/s	0,5 °C	0,6 °C	2,51	0,00075
7-6-2012	12:55	16,3	13,3	14,7	1,00 kg/s	0,5 °C	0,9 °C	3,77	0,00113
7-6-2012	13:00	16,5	13,3	14,4	1,00 kg/s	0,5 °C	0,6 °C	2,51	0,00075
7-6-2012	13:05	16,8	13,3	14,7	1,00 kg/s	0,5 °C	0,9 °C	3,77	0,00113
7-6-2012	13:10	17	13,3	14,4	1,00 kg/s	0,5 °C	0,6 °C	2,51	0,00075
7-6-2012	13:15	17	13,3	14,7	1,00 kg/s	0,5 °C	0,9 °C	3,77	0,00113
7-6-2012	13:20	17,1	13,3	14,5	1,00 kg/s	0,5 °C	0,7 °C	2,93	0,00088
7-6-2012	13:25	17,1	13,4	14,7	1,00 kg/s	0,5 °C	0,8 °C	3,35	0,00101
7-6-2012	13:30	17,1	13,4	14,5	1,00 kg/s	0,5 °C	0,6 °C	2,51	0,00075
7-6-2012	13:35	17,2	13,3	14,8	1,00 kg/s	0,5 °C	1 °C	4,19	0,00126
7-6-2012	13:40	16,9	13,4	14,7	1,00 kg/s	0,5 °C	0,8 °C	3,35	0,00101
7-6-2012	13:45	16,4	13,4	14,8	1,00 kg/s	0,5 °C	0,9 °C	3,77	0,00113
7-6-2012	13:50	15,5	13,4	14,8	1,00 kg/s	0,5 °C	0,9 °C	3,77	0,00113

Datum	Tijd	Buitenlucht temperatuur [°C]	M_20TT03 - TT aanvoer (koelen) [°C]	M_20TT04 - TT retour (koelen) [°C]	Debiet	Opwarming transport pomp ΔT [°C]	ΔT t.b.v. vermogen	Vermogen [kW]	Vermogen GJ (per 5 min)
7-6-2012	13:55	15,3	13,4	14,9	1,00 kg/s	0,5 °C	1 °C	4,19	0,00126
7-6-2012	14:00	15,4	13,4	14,9	1,00 kg/s	0,5 °C	1 °C	4,19	0,00126
7-6-2012	14:05	15,8	13,4	14,9	1,00 kg/s	0,5 °C	1 °C	4,19	0,00126
7-6-2012	14:10	16,1	13,4	14,8	1,00 kg/s	0,5 °C	0,9 °C	3,77	0,00113
7-6-2012	14:15	16,2	13,4	15	1,00 kg/s	0,5 °C	1,1 °C	4,61	0,00138
7-6-2012	14:20	16,3	13,4	14,9	1,00 kg/s	0,5 °C	1 °C	4,19	0,00126
7-6-2012	14:25	16,4	13,4	15	1,00 kg/s	0,5 °C	1,1 °C	4,61	0,00138
7-6-2012	14:30	16,3	13,5	14,9	1,00 kg/s	0,5 °C	0,9 °C	3,77	0,00113
7-6-2012	14:35	16,3	13,5	15	1,00 kg/s	0,5 °C	1 °C	4,19	0,00126
7-6-2012	14:40	16,2	13,5	14,9	1,00 kg/s	0,5 °C	0,9 °C	3,77	0,00113
7-6-2012	14:45	16,1	13,5	15	1,00 kg/s	0,5 °C	1 °C	4,19	0,00126
7-6-2012	14:50	15,9	13,5	14,9	1,00 kg/s	0,5 °C	0,9 °C	3,77	0,00113
7-6-2012	14:55	15,7	13,5	15	1,00 kg/s	0,5 °C	1 °C	4,19	0,00126
7-6-2012	15:00	15,6	13,5	14,8	1,00 kg/s	0,5 °C	0,8 °C	3,35	0,00101
7-6-2012	15:05	15,5	13,5	15	1,00 kg/s	0,5 °C	1 °C	4,19	0,00126
7-6-2012	15:10	15,4	13,5	14,8	1,00 kg/s	0,5 °C	0,8 °C	3,35	0,00101
7-6-2012	15:15	15,2	13,5	15	1,00 kg/s	0,5 °C	1 °C	4,19	0,00126
7-6-2012	15:20	15,1	13,5	14,7	1,00 kg/s	0,5 °C	0,7 °C	2,93	0,00088
7-6-2012	15:25	15,1	13,5	14,9	1,00 kg/s	0,5 °C	0,9 °C	3,77	0,00113
7-6-2012	15:30	15,3	13,5	14,7	1,00 kg/s	0,5 °C	0,7 °C	2,93	0,00088
7-6-2012	15:35	15,4	13,5	14,9	1,00 kg/s	0,5 °C	0,9 °C	3,77	0,00113
7-6-2012	15:40	15,7	13,5	14,5	1,00 kg/s	0,5 °C	0,5 °C	2,10	0,00063
7-6-2012	15:45	16	13,5	14,9	1,00 kg/s	0,5 °C	0,9 °C	3,77	0,00113
7-6-2012	15:50	16,1	13,5	14,5	1,00 kg/s	0,5 °C	0,5 °C	2,10	0,00063
7-6-2012	15:55	16,2	13,5	14,9	1,00 kg/s	0,5 °C	0,9 °C	3,77	0,00113
7-6-2012	16:00	16,2	13,6	14,5	1,00 kg/s	0,5 °C	0,4 °C	1,68	0,00050
7-6-2012	16:05	16	13,5	14,8	1,00 kg/s	0,5 °C	0,8 °C	3,35	0,00101
7-6-2012	16:10	16,1	13,5	14,4	1,00 kg/s	0,5 °C	0,4 °C	1,68	0,00050
7-6-2012	16:15	16,4	13,5	14,8	1,00 kg/s	0,5 °C	0,8 °C	3,35	0,00101
7-6-2012	16:20	16,7	13,5	14,3	1,00 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	1,26	0,00038
7-6-2012	16:25	16,5	13,5	14,7	1,00 kg/s	0,5 °C	0,7 °C	2,93	0,00088
7-6-2012	16:30	16,3	13,5	14,3	1,00 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	1,26	0,00038
7-6-2012	16:35	16,4	13,5	14,7	1,00 kg/s	0,5 °C	0,7 °C	2,93	0,00088
7-6-2012	16:40	16,7	13,5	14,3	1,00 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	1,26	0,00038
7-6-2012	16:45	16,9	13,5	14,5	1,00 kg/s	0,5 °C	0,5 °C	2,10	0,00063
7-6-2012	16:50	16,9	13,5	14,2	1,00 kg/s	0,5 °C	0,2 °C	0,84	0,00025
7-6-2012	16:55	17,1	13,5	14,5	1,00 kg/s	0,5 °C	0,5 °C	2,10	0,00063
7-6-2012	17:00	17,6	13,5	14,3	1,00 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	1,26	0,00038
7-6-2012	17:05	17,7	13,5	14,5	1,00 kg/s	0,5 °C	0,5 °C	2,10	0,00063
7-6-2012	17:10	17,8	13,5	14,3	1,00 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	1,26	0,00038
7-6-2012	17:15	17,9	13,5	14,7	1,00 kg/s	0,5 °C	0,7 °C	2,93	0,00088
7-6-2012	17:20	17,5	13,5	14,3	1,00 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	1,26	0,00038

Datum	Tijd	Buitenlucht temperatuur [°C]	M_20TT03 - TT aanvoer (koelen) [°C]	M_20TT04 - TT retour (koelen) [°C]	Debiet	Opwarming transport pomp ΔT [°C]	ΔT t,b,v, vermogen	Vermogen [KW]	Vermogen GJ (per 5 min)
7-6-2012	17:25	17,2	13,5	14,7	1,00 kg/s	0,5 °C	0,7 °C	2,93	0,00088
7-6-2012	17:30	17,1	13,5	14,3	1,00 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	1,26	0,00038
7-6-2012	17:35	17,1	13,5	14,7	1,00 kg/s	0,5 °C	0,7 °C	2,93	0,00088
7-6-2012	17:40	16,9	13,5	14,3	1,00 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	1,26	0,00038
7-6-2012	17:45	16,9	13,5	14,7	1,00 kg/s	0,5 °C	0,7 °C	2,93	0,00088
7-6-2012	17:50	17	13,5	14,4	1,00 kg/s	0,5 °C	0,4 °C	1,68	0,00050
7-6-2012	17:55	17,6	13,5	14,7	1,00 kg/s	0,5 °C	0,7 °C	2,93	0,00088
7-6-2012	18:00	17,7	13,5	14,3	1,00 kg/s	0,5 °C	0,3 °C	1,26	0,00038
7-6-2012	18:05	17,4	13,5	13,8	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	18:10	17,3	13,5	13,7	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	18:15	17,2	13,5	13,7	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	18:20	16,9	13,5	13,6	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	18:25	16,8	13,4	13,5	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	18:30	16,7	13,4	13,5	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	18:35	16,7	13,4	13,5	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	18:40	17,5	13,4	13,5	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	18:45	17,8	13,3	13,5	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	18:50	17,7	13,4	13,4	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	18:55	17,4	13,3	13,4	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	19:00	17,1	13,3	13,4	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	19:05	16,8	13,3	13,4	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	19:10	16,6	13,3	13,4	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	19:15	16,5	13,3	13,4	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	19:20	16,5	13,3	13,4	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	19:25	17,2	13,3	13,4	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	19:30	17,4	13,3	13,4	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	19:35	17,1	13,3	13,4	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	19:40	16,8	13,3	13,4	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	19:45	16,6	13,3	13,4	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	19:50	16,3	13,3	13,4	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	19:55	16,1	13,3	13,4	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	20:00	15,9	13,3	13,4	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	20:05	15,7	13,3	13,4	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	20:10	15,9	13,3	13,4	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	20:15	16,1	13,3	13,3	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	20:20	16	13,3	13,3	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	20:25	15,9	13,3	13,3	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	20:30	15,7	13,3	13,3	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	20:35	15,6	13,3	13,4	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	20:40	15,4	13,3	13,3	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	20:45	15,3	13,3	13,3	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	20:50	15,2	13,3	13,3	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000

Datum	Tijd	Buitenlucht temperatuur [°C]	M_20TT03 - TT aanvoer (koelen) [°C]	M_20TT04 - TT retour (koelen) [°C]	Debiet	Opwarming transport pomp ΔT [°C]	ΔT t,b,v, vermogen	Vermogen [KW]	Vermogen GJ (per 5 min)
7-6-2012	20:55	15,1	13,2	13,3	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	21:00	15,1	13,2	13,3	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	21:05	15,1	13,2	13,3	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	21:10	15	13,2	13,3	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	21:15	14,9	13,2	13,3	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	21:20	15	13,3	13,3	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	21:25	15,1	13,2	13,3	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	21:30	15,1	13,2	13,3	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	21:35	15,1	13,2	13,3	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	21:40	14,9	13,2	13,3	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	21:45	14,9	13,2	13,3	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	21:50	14,8	13,2	13,3	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	21:55	14,6	13,2	13,3	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	22:00	14,5	13,2	13,3	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	22:05	14,4	13,2	13,3	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	22:10	14,3	13,2	13,3	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	22:15	14,3	13,3	13,3	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	22:20	14,3	13,2	13,3	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	22:25	14,3	13,2	13,3	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	22:30	14,2	13,2	13,3	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	22:35	14,2	13,2	13,3	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	22:40	14,1	13,2	13,3	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	22:45	14	13,2	13,3	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	22:50	14,1	13,2	13,3	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	22:55	14	13,2	13,3	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	23:00	14	13,2	13,3	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	23:05	14	13,2	13,3	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	23:10	14	13,2	13,3	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	23:15	13,9	13,2	13,3	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	23:20	13,8	13,2	13,3	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	23:25	13,8	13,2	13,3	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	23:30	13,8	13,2	13,3	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	23:35	13,8	13,2	13,3	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	23:40	13,8	13,2	13,3	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	23:45	13,7	13,2	13,3	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	23:50	13,6	13,2	13,3	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
7-6-2012	23:55	13,5	13,2	13,3	1,00 kg/s	0,5 °C	0 °C	0,00	0,00000
Totaal								0,57899	

Bijlage IX: Uitdraai wkotool Kraker Trailer.

Quickscan bodemenergie

Bodemenergie kansrijk voor uw locatie

Projectinformatie

Plaats:	Axel
XY-coördinaat:	51.179 ; 367.093
Bouwvolume:	500 m2 bvo voorzieningen

Overzichtskaat

Kan en mag het?

- Bodem is matig geschikt
- Wettelijk toegestaan

Wat levert het op?

- Korte terugverdientijd van 19 - 23 jaar
- Energiebesparing tot 58%

Het vervolgtraject

Stap 1: Voer haalbaarheidstudie uit voor go/no go besluit

Stap 2: Ontwerp systeem en voer meldingsplicht uit

Detailkaart

Disclaimer

Deze webapplicatie is bedoeld om op quickscan-niveau een indruk te krijgen van de kansen voor de toepassing van open WKO-systemen op een bepaalde locatie. Indien met de webapplicatie interessante terugverdientijden berekend worden, kan in de volgende fase een haalbaarheidsstudie uit worden gevoerd om de werkelijke mogelijkheden van WKO voor een locatie in kaart te brengen. De tool is niet geschikt voor vergunningaanvragen, haalbaarheidsstudies of ontwerpstudies. Iedere initiatiefnemer zal aanvullend onderzoek moeten verrichten om de werkelijke technische, juridische en financiële geschiktheid voor bodemenergie op locatie te kunnen bepalen.

www.wkotool.nl

blz. 1/2

© Geo-informatie Kadaster 2008
19 september 2012

De belangrijkste voordelen en randvoorwaarden uitgewerkt

Kan het?

Bodemenergievariant:	BWW
Bodemgeschiktheid:	matig geschikt
Grondwaterkwaliteit:	geen beperking

Mag het? - restrictiegebieden

grondwaterbeschermingsgebieden	☐	-
specifiek provinciaal beleid	☐	-

Mag het? - aandachtsgebieden

WKO-systemen	?	-
BWW-systemen	?	-
grondwateronttrekkingen	?	-
verontreinigingen (puntlocatie)	?	-
ondergrondse belangen	?	-
verontreinigingen (contour)	?	-
natuur	?	-
aardkundige waarden	?	-
archeologie	?	-
houten palen	?	-
specifiek provinciaal beleid	☐	-
bodemenergieplannen	?	-

- ☐ omgevingsbelang niet aanwezig op locatie of in omgeving
☒ omgevingsbelang aanwezig op locatie
☐ omgevingsbelang aanwezig in omgeving
 ? geen informatie beschikbaar

Milieuvoordeel - wat levert het op?

Energiebesparing [%]:	58
CO ₂ -emissiereductie [%]:	56

Financieel - wat levert het op?

Meerkosten investering [€]:	23.000
Exploitatievoordeel [€/jaar]:	1.100
Terugverdientijd [jaar]:	19 - 23

Financiële kentallen

Prijs CV-ketel huis [€/stuk]	3.500
Prijs CV-ketel collectief [€/stuk]	100
Prijs warmtepomp huis [€/stuk]	5.500
Prijs warmtepomp collectief [€/kW]	250
Prijs koelmachine huis [€/stuk]	800
Prijs koelmachine collectief [€/kW]	225
Electriciteitsprijs [€/kW]	0,16
Gasprijs [€/m ³]	0,67
Opgave van subsidievoordeel [€]	0
Inkomsten uit koeling [€/jaar]	6.600

Disclaimer

Deze webapplicatie is bedoeld om op quickscan-niveau een indruk te krijgen van de kansen voor de toepassing van open WKO-systemen op een bepaalde locatie. Indien met de webapplicatie interessante terugverdientijden berekend worden, kan in de volgende fase een haalbaarheidsstudie uit worden gevoerd om de werkelijke mogelijkheden van WKO voor een locatie in kaart te brengen. De tool is niet geschikt voor vergunningaanvragen, haalbaarheidsstudies of ontwerpstudies. Iedere initiatiefnemer zal aanvullend onderzoek moeten verrichten om de werkelijke technische, juridische en financiële geschiktheid voor bodemenergie op locatie te kunnen bepalen.

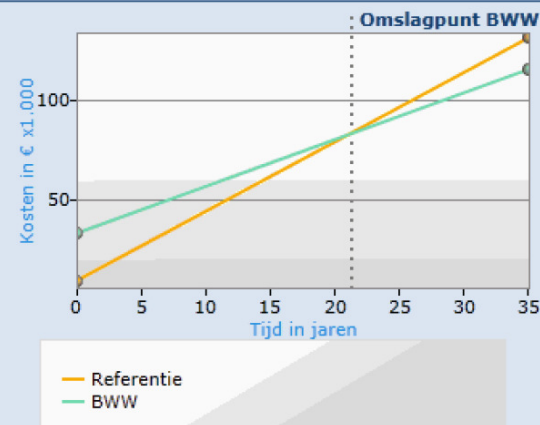
Kaart restrictie- en aandachtsgebieden



Legenda

Op de locatie en in de omgeving zijn geen omgevingsbelangen aanwezig en/of bekend.

Financiële analyse



Bijlage X: Uitdraai wkotool Biobase.

Quickscan bodemenergie

Bodemenergie kansrijk voor uw locatie

Projectinformatie

Plaats:	Terneuzen
XY-coördinaat:	47.852 ; 368.907
Bouwvolume:	1.882 m2 bvo voorzieningen

Overzichtskaat

Kan en mag het?

- Bodem is geschikt
- Wettelijk toegestaan

Wat levert het op?

- Korte terugverdientijd van 5 - 9 jaar
- Energiebesparing tot 42%

Het vervolgtraject

Stap 1: Voer haalbaarheidstudie uit voor go/no go besluit

Stap 2: Ontwerp systeem en voer meldingsplicht uit

Detailkaart

Disclaimer

Deze webapplicatie is bedoeld om op quickscan-niveau een indruk te krijgen van de kansen voor de toepassing van open WKO-systemen op een bepaalde locatie. Indien met de webapplicatie interessante terugverdientijden berekend worden, kan in de volgende fase een haalbaarheidsstudie uit worden gevoerd om de werkelijke mogelijkheden van WKO voor een locatie in kaart te brengen. De tool is niet geschikt voor vergunningaanvragen, haalbaarheidsstudies of ontwerpstudies. Iedere initiatiefnemer zal aanvullend onderzoek moeten verrichten om de werkelijke technische, juridische en financiële geschiktheid voor bodemenergie op locatie te kunnen bepalen.

© Geo-informatie Kadaster 2008
18 december 2012

www.wkotool.nl blz. 1/2

Bodemenergievariant:	BWW
Bodemgeschiktheid:	geschikt
Grondwaterkwaliteit	geen beperkingen

grondwaterbeschermingsgebieden	☐	-
specifiek provinciaal beleid	☐	-

WKO-systemen	?	-
BWW-systemen	?	-
grondwateronttrekkingen	?	-
verontreinigingen (puntlocatie)	?	-
verontreinigingen (contour)	?	-
natuur	?	-
aardkundige waarden	?	-
archeologie	?	-
bodemenergieplannen	?	-
overige aandachtsgebieden	?	-
☐ omgevingsbelang niet aanwezig op locatie of in omgeving		
☒ omgevingsbelang aanwezig op locatie		
☐ omgevingsbelang aanwezig in omgeving		
☐ geen informatie beschikbaar		

Energiebesparing [%]:	42
CO ₂ -emissiereductie [%]:	36

Meerkosten investering [€]:	37.000
Exploitatievoordeel [€/jaar]:	5.000
Terugverdientijd [jaar]:	5 - 9

Prijs CV-ketel huis [€/stuk]	3.500
Prijs CV-ketel collectief [€/stuk]	100
Prijs warmtepomp huis [€/stuk]	5.500
Prijs warmtepomp collectief [€/kW]	250
Prijs koelmachine huis [€/stuk]	800
Prijs koelmachine collectief [€/kW]	225
Electriciteitsprijs [€/kW]	0,15
Gasprijs [€/m ³]	0,55
Opgave van subsidievoordeel [€]	0
Inkomsten uit koeling [€/jaar]	240

Deze webapplicatie is bedoeld om op quickscan-niveau een indruk te krijgen van de kanssen voor de toepassing van open WKO-systemen op een bepaalde locatie. Indien met deze applicatie een eerste screening is teruggekomen, kan in de volgende fase een haalbaarheidsstudie uit worden gevoerd om de werkelijke mogelijkheden van open WKO voor een locatie in kaart te brengen. De tool is niet geschikt voor vergunningaanvragen, haalbaarheidsstudies of ontwerpstudies. Iedere initiatiefnemer zal aanvullend onderzoek moeten verrichten om de werkelijke technische, juridische en financiële geschiktheid voor bodemenergie op locatie te kunnen bepalen.

Op de locatie en in de omgeving zijn geen omgevingsbelangen aanwezig en/of bekend.

Omslagpunt BMW

Tijd in jaren	Referentie (Kosten in € x1.000)	BMW (Kosten in € x1.000)
0	0	50
7	175	175
35	625	475