

Aan:
de voorzitter van provinciale staten
van Drenthe

Assen, 29 april 2003

Ons kenmerk 17/6.4/2003003871

Behandeld door mevrouw J.R. Warmelts-Boelens (0592) 365837 en
de heer J. Koops (0592) 365839

Onderwerp: Energieneutraal sportcomplex te Kloosterveen

Geachte voorzitter,

In de vergadering van de Statencommissie Milieu, Water en Groen van 10 februari 2003 is statenstuk 23, Energieneutraal sportcomplex Kloosterveen, behandeld. Wij moeten u helaas mededelen dat het project geen doorgang zal vinden.

In het statenvoorstel is vermeld dat het Adviesbureau Invent te Beilen onderzoek doet naar de mogelijkheden hiervan en welke maatregelen er moeten worden genomen om tot een energieneutrale situatie te komen. Tijdens de vergadering is door gedeputeerde Dijks toegezegd dat zodra het rapport van Invent gereed is dat zo spoedig mogelijk zal worden nagezonden. Het rapport was echter niet gereed bij de behandeling in de statenvergadering van 19 maart 2003. Hierover bent u bij brief van 13 maart 2003 geïnformeerd. Besloten is het desbetreffende agendapunt van de agenda af te voeren.

Het rapport van Invent is thans gereed en treft u, zoals afgesproken, bij deze brief aan.

Het basisbouwplan van de sportruimtes gaat uit van een energieprestatiecoëfficiënt (EPC) van 0,68. Dit is al een prima uitgangspunt omdat de landelijke EPC voor sportcomplexen op 2.2 ligt. In het rapport worden de verschillende energiestappen beschreven.

Het blijkt echter technisch zeer moeilijk en financieel onhaalbaar om op een energieneutraal pand (EPC van nul) uit te komen. De reden hiervan is dat het een sportcomplex betreft dat niet de gehele dag gebruikt wordt. Indien er sprake zou zijn van een kantoorpand, dan zou het pand met de voorgestelde maatregelen reeds energieneutraal zijn.

Indien de voorgestelde stappen uit het rapport van Invent worden genomen, is er echter geen sprake meer van een energieneutraal sportcomplex, maar van een zeer energiezuinig sportcomplex. Het realiseren van een energieneutraal sportcomplex en daarmee als voorbeeldproject op dit gebied lijkt momenteel niet haalbaar.

De gemeente Assen heeft op 8 april 2003 daarom besloten af te zien van de extra energiemaatregelen met als extra investering € 235.000,-- exclusief BTW. De gemeente Assen vindt de investeringen te hoog in relatie tot de te behalen energiebesparingen. Bovendien staat het project onder grote tijdsdruk. Het project om te komen tot een energieneutraal sportcomplex zal daarom geen doorgang kunnen vinden. Het voorstel aan de staten kan nu definitief van de agenda gehaald worden. Daarnaast vervalt de reservering van € 100.000,-- uit het Fonds flexibel beleid.

De gemeente Assen wil zich inzetten om een nieuw voorbeeldproject aan te dragen met het uitgangspunt duurzaam en energieneutraal bouwen.

De provincie zal hier in de komende tijd tezamen met de gemeente Assen aan werken. Wij zullen u hieromtrent blijven informeren.

Hoogachtend,

gedeputeerde staten van Drenthe,

, secretaris

, voorzitter

Bijlage(n):
ab/coll.



Onderzoek toe te passen extra maatregelen om te komen tot een energieneutraal sportcomplex "Kloosterveen" te Assen.

Beilen 14-03-2003

	I N V E N T
Kantooradres	Ossebroeken 26 9411 VR Beilen
Correspondentie	Postbus 33 9410 AA Beilen
Telefoon	(0593) 64 10 46
Fax	(0593) 64 10 44
Internet	www.inventplan.nl

Betreft: nieuwbouw sportcomplex "Kloosterveen" te Assen.

In opdracht van Grontmij / Strijker bouw en gemeente Assen hebben wij onderzoek gedaan naar de mogelijkheden om te komen tot een energieneutraal gebouw op bovengenoemd sportcomplex.

Het startpunt voor ons was het basis te bouwen gebouw, die dient te voldoen aan het **convenant duurzaam bouwen Drenthe**.

De basisgegevens die wij aangeleverd hebben gekregen zijn:

- Tekeningen en plattegronden die bekend waren eind november 2002.
- EPC (energie prestatie coëfficiënt) berekening.
- PVE gemeente Assen.

De basis EPC berekening geeft aan dat de EPC uitkomt op **0,96** ! volgens de nieuwe rekenmethode 2003. Dit getal is de uitkomst van de samenvoeging van 3 gebouwfuncties, waaraan verschillende EPC eisen zijn gerelateerd.

Wij hebben in deze berekening enkele correcties doorgevoerd (werkelijke vermogens van de energiezuinige verlichting, en werkelijke vermogens van de ventilatoren). Hierdoor zakt, kostenloos, de EPC in de **basis** al naar **0,68** !!!!

Conclusie voor het basis gebouw is: een prima gebouw, dat voldoet aan het **convenant duurzaam bouwen Drenthe**.

 **K v K Me p p e l**
0 4 0 5 8 3 3 5



|| Let op: Een EPC berekening is gebaseerd op een leeg gebouw, dus zonder gebruiksmiddelen zoals, keukenapparatuur, geluidsapparatuur, enz. enz. ||

In het onderzoek hebben we diverse zaken aan de orde gesteld. Uiteindelijk hebben we zelf gekozen voor een aantal maatregelen die ons inziens prima toegepast kunnen worden in bovengenoemd project.

We hebben een opzet in stappen gemaakt met aan elke maatregel gekoppeld wat de score op de EPC is. Gezien de korte tijd die wij tot onze beschikking hadden, hebben wij ons beperkt tot maatregelen die direct effect hebben op de EPC.

Het gebouw voor de voetbalvereniging hebben wij als referentie aangehouden, omdat deze het ongunstigst is in EPC.

Hierna volgen een aantal stappen met daaraan gekoppeld het effect op de EPC en de daarbijbehorende meerinvesteringen voor de twee gebouwen totaal. Op verdere vervolgbladen hebben wij per maatregel de te verwachten energiebesparing uitgewerkt.





Stap 1 : Warmtepomp en laagtemperatuurverwarming middels vloerverwarming i.p.v. HR ketels en radiatorenverwarming. (zie bijgevoegd principeschema)

Door het toepassen van een warmtepomp (bodem), gaat men gebruik maken van duurzame energie. De warmtepomp zet onbenutte energie uit de omgeving (bodem) om in bruikbare warmte. Deze warmte kan gebruikt worden voor het verwarmen van het gebouw. Doordat de warmtepomp hier minder energie voor nodig heeft dan een cv ketel, ontstaat er een energiebesparing.

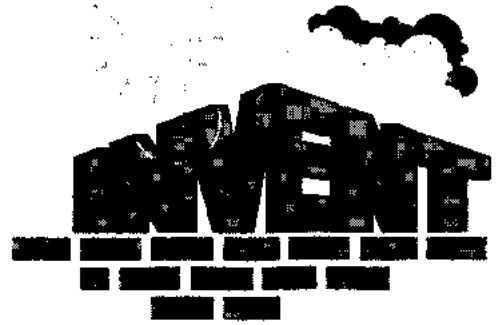
Het toepassen van vloerverwarming en een warmtepomp heeft de volgende voordelen:

- Geen radiatoren tegen de wand dus ruimtebesparing.
- Geen stofnesten.
- Geen kans op beschadiging of vandalisme.
- Gemakkelijker in onderhoud en schoonmaak van het gebouw.
- Gelijkmatiger warmte (stralingswarmte).
- Energiezuiniger.
- In combinatie met een warmtepomp is het mogelijk om de installatie in de zomerperiode te laten koelen. Dus geen airco nodig.
- Geen gas aansluiting nodig voor verwarming
- De warmtepomp heeft het hoogste rendement bij 38 á 40 graden cv aanvoertemperatuur, is dus met vloerverwarming een perfecte combinatie.
- Deze combinatie draagt bij aan een behoorlijke energiebesparing, zie berekening.
- De onderhoudskosten zullen lager zijn dan voor cv ketel(s).

Door het toepassen van stap 1, zakt de EPC waarde naar **0,53**

De meerinvestering zal t.o.v. het basisgebouw bij benadering **€ 75.000,= excl. BTW** zijn.





Stap 2 : Warmwatervoorziening d.m.v. HR boilers.

Het toepassen van HR boilers voor de warmwatervoorziening (rendement >90%), i.p.v. de in de basis aanwezige indirect gestookte warmwatervoorziening (rendement 70%), levert een extra energiebesparing op het gasverbruik voor tapwater van ongeveer 20%. De onderhoudskosten zullen niet hoger zijn dan normaal.

Door het toepassen van stap 1 en 2, zakt de EPC waarde naar **0,51**

De meerinvestering voor stap 1 en 2 zal bij benadering € **84.000,= excl. BTW** zijn.

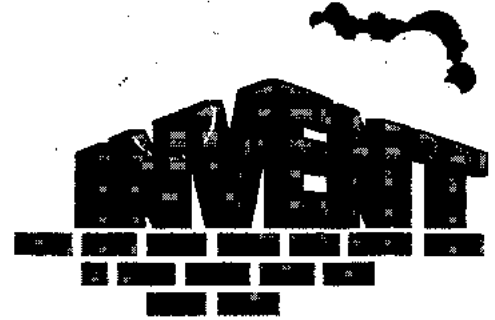
Stap 3 : Toevoegen zonne-energie op de warmwatervoorziening op stap 2. (zie bijgevoegd principeschema)

Door toevoegen van 27,2 m² (voetbal) en 20,4 m² (korfbal) zonnecollectoren in combinatie met zonneboilers die de door de zon (gratis) ter beschikking gestelde energie gebruiken om het warmtapwater voor te verwarmen, wordt een extra energiebesparing van ongeveer 25% op het gasverbruik voor tapwater verwacht. Doordat de collectoren in principe "zelfreinigend" zijn, zullen naar verwachting de onderhoudskosten door deze maatregel niet hoger worden.

Door het toepassen van stap 1 t/m 3, zakt de EPC waarde naar **0,48**

De meerinvestering voor stap 1 t/m 3 zal bij benadering € **116.500,= excl. BTW** zijn.





**Stap 4 : Windenergie d.m.v. Turby's (turbines) of Provane (kleine molens).
(zie bijgevoegde documentatie)**

Door elk gebouw (op het gebouw) III te voorzien van 2 stuks Turby turbines of 2 stuks Provane molens wordt elektra opgewekt. De hoeveelheid is uiteraard afhankelijk van een aantal factoren zoals windhoeveelheid en plaatsingssituatie.
De te verwachten opbrengst zal bij benadering (4 x 3500) 14000 Kwh zijn.

Documentatie bijgevoegd.

Door het toepassen van stap 1 t/m 4, zakt de EPC waarde naar **0,44**

De meerinvestering voor stap 1 t/m 4 zal bij benadering € **166.500,= excl. BTW** zijn.

Over onderhoudskosten voor deze maatregel valt nog weinig te zeggen, men kan er van uit gaan dat de diverse onderdelen voldoende getest zijn zodat voor onderhoud geen hoge kosten te verwachten zijn.

Ook is het mogelijk de Turby's op de lichtmasten te plaatsen waardoor een aanpassing moet geschieden aan de uitvoering van de mast. Dit resulteert in een extra meerinvestering van bij benadering € **7.500,= excl. BTW per mast** !

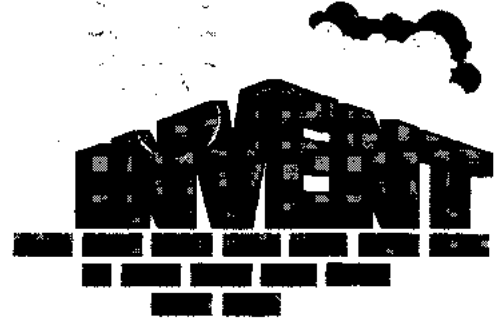
Stap 5 : Zonne-energie voor opwekking elektra (PV).

Door op het dak van de gebouwen, per gebouw, 50 m2 zonnepanelen voor opwekking van elektra (PV) te plaatsen en aan te sluiten, zal naar verwachting nog eens (2 x 4200) 8400 Kwh opgewekt worden.

Door het toepassen van stap 1 t/m 5, zakt de EPC waarde naar **0,41**

De meerinvestering voor stap 1 t/m 5 zal bij benadering € **236.000,= excl. BTW** zijn.



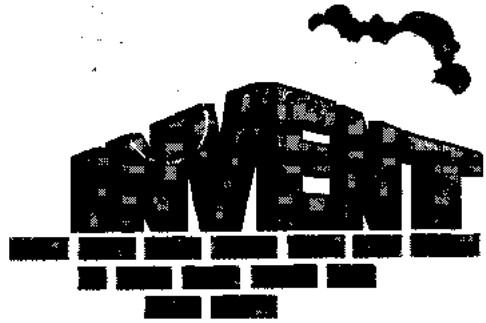


Nu blijkt dat vanaf dit punt de verlaging van de EPC per stap maar minimaal is en dat de meerinvestering steeds meer oploopt.

Onze verwachting is: wil je met deze gebouwen uitkomen op een EPC van ongeveer 0 , zal de totale meerinvestering minimaal € 500.000,= á € 600.000,= excl. BTW zijn.

Volgens de eisen in het bouwbesluit moet dit ontwerp gezien worden als twee gebouweenheden. Was het ontwerp zodanig geweest dat het voor het berekenen van de EPC waarde (bouwbesluit) als één gebouw beschouwd mocht worden, zou de EPC waarde van de basis waarschijnlijk iets ongunstiger uitvallen. Om echter vanuit deze basis een zelfde EPC waardeverlaging te realiseren zouden de meerinvesteringkosten naar onze inschatting ongeveer 75% van de genoemde getallen zijn.





Energie- en energiekostenbesparing.

Stap 1: Warmtepomp en laagtemperatuurverwarming middels vloerverwarming i.p.v. HR ketels en radiatorenverwarming.

In de bijgevoegde berekening van Techneco, heeft men door middel van kengetallen een te verwachten besparing op jaarbasis in beeld gebracht.

Gebouw 1 = Korfbal / ijsvereniging
Gebouw 2 = Voetbalvereniging

Deze berekeningen laten zien dat de te verwachten besparing op de verwarming ongeveer 25% bedraagt.

Zou dit gebouw in de basis zijn uitgevoerd met een gasketel en een airco, dan zou door het toepassen van de warmtepomp met de optie koeling een besparing ontstaan van $\pm 40\%$.

Stap 2: Warmwatervoorziening d.m.v. HR boilers(s)

In deze stap zijn de indirect gestookte boilers vervangen door HR-boilers. Omdat door het indirect overbrengen van de warmte van de cv-ketel naar de boilers een dusdanig warmteverlies ontstaat, is een rendement van $\pm 70\%$ het hoogst haalbare. De hoogrendement boilers verwarmen het water direct, hierdoor is het overbrengverlies minimaal. Deze boilers hebben dan ook een rendement van $\pm 92\%$. Dit zou betekenen dat men voor het opwarmen van het tapwater op het gasverbruik ongeveer 20% bespaart.

Stap 3: Toevoegen zonne-energie op de warmwatervoorziening.

In de bijgevoegde berekening van Atag, heeft men door middel van kengetallen een te verwachten besparing in beeld gebracht. Deze besparing zal ongeveer 25% bedragen op jaarbasis.

De besparing is natuurlijk wel afhankelijk van het gebruik, en de weersomstandigheid.

Er zijn twee berekeningen, omdat elk gebouw zijn eigen warmwater voorbereiding heeft.





Stap 4: Windenergie d.m.v. Turby's (turbines) of Provane (kleine molens)

Hieronder hebben wij een berekening gemaakt van de te verwachten opbrengst doormiddel van kengetallen.

Uitgangspunten:

Verwachte opwekking door 4 windturbines:	14.000kWh
Verwachte opbrengst terug geleverde stroom	15 Ect/kWh
Terug leveren aan het net	100%

Besparingsberekening:

Elektrisch opbrengst op jaarbasis	14.000,00 kWh
Opbrengst terug geleverde stroom per kWh	15,00 Ect/kWh
Totaal verwachte opbrengst windturbines	2100,00 Euro

Stap 5: Zonne-energie voor opwekking elektra (PV-panelen)

Hieronder hebben wij een berekening gemaakt van de te verwachten opbrengst doormiddel van kengetallen.

Uitgangspunten:

Verwachte opwekking door 100m ² PV-panelen	8.400kWh
Verwachte opbrengst terug geleverde stroom	15 Ect/kWh
Terug leveren aan het net	100%

Besparingsberekening:

Elektrisch opbrengst op jaarbasis	8.400,00 kWh
Opbrengst terug geleverde stroom per kWh	15,00 Ect/kWh
Totaal verwachte opbrengst PV-panelen	1260,00 Euro

Energiekostenberekening combiwarmtepomp versus conventioneel

Warmtepomp + elektrisch element + actieve koeling versus gasketel + koelmachine



Uitgangspunten:

Totaal gevraagd verwarmingsvermogen	40 kW
Warmtepompvermogen	28,5 kW
COP op jaarbasis van de warmtepomp	4,4 -
Niet-preferent vermogen	12 kW
Stookwaarde gas	9,80 kWh/m ³
Rendement gasketel verwarming	90%
Aandeel in vermogen van de warmtepomp	71,3%
Dekkingsgraad van de warmtevraag op jaarbasis	95,0%
Voltes draaiuren voor verwarming	1600 h
Draaiuren voor de warmtepomp	2007 h
Draaiuren niet preferent vermogen	250 h
Geleverde warmte warmtepomp per jaar	57200 kWh
Geleverde warmte elektrisch element per jaar	2801 kWh
Totale hoeveelheid warmtevraag per jaar	60000 kWh

Totale hoeveelheid energie, warm tapwater	0 kWh
Rendement gasketel tapwater	80%
COP warmtepomp voor tapwater	2,5 -
Percentage warmtepomp in deltarief	80%

Totaal gevraagd koelvermogen	37,8 kW
Draaiuren voor koeling	600 h
Geleverde koude op jaarbasis	22660 kWh
COP warmtepomp in koelbedrijf	5,2 -
COP koelmachine	3 -
Percentage koelmachine in deltarief	40%

Projectruimte: Sportpark, Asten - Gebouw 1
 Projectnummer: 1501 JS
 Bedrijfsnaam: Techneco BV
 Contactpersoon: Jochen Schipperoorl

Ondergenoemde energietarieven zijn afkomstig van de website van Essent.
 Gewijzigde elektricatariieven januari 2003. Gastarieven januari 2003.

Bedragen zijn in Euro inclusief BTW.

De berekening is gemaakt op basis van tarieven voor verwarmings- en koelvermogens. Voor het aantal draaiuren is een inschatting gemaakt.

De onderstaande berekening is indicatief. Hieraan kunnen geen rechten ontleend worden.

Verwarming (incl. tapwater)

Warmtepomp met elektrisch element

Elektrisch verbruik van de warmtepomp	12999,8 kWh
Piekstarief, vast	10,92 EctkWh
Deltatarief, vast	5,19 EctkWh
REB 0 - 10.000 kWh	7,6 EctkWh
REB 10.001 - 50.000 kWh	2,46 EctkWh
REB 50.001 - 1.000.000 kWh	0,01 EctkWh
Kosten vast, piektarief	552,24 Euro
Kosten vast, deltarief	404,82 Euro
REB 0 - 10.000 kWh	790,00 Euro
REB 10.001 - 50.000 kWh	73,60 Euro
REB 50.001 - 1.000.000 kWh	0,00 Euro
Totaal elektriciteitskosten verwarming wp	1790,65 Euro

Gasketel

Gasverbruik van de gasketel	6802,7 m ³
Tarief, vast	30,88 Ect/m ³
REB 0 - 5.000 m ³	15,29 Ect/m ³
REB 5.001 - 170.000 m ³	7,14 Ect/m ³
REB 170.001 - 1.000.000 m ³	0,01 Ect/m ³
Kosten vast	2087,78 Euro
REB 0 - 5.000 m ³	764,60 Euro
REB 5.001 - 170.000 m ³	126,71 Euro
REB 170.001 - 1.000.000 m ³	0,00 Euro
Totale gaskosten verwarming gasketel	2980,97 Euro

Elektrisch verbruik element op jaarbasis	2800,5 kWh
Piekstarief, vast	10,62 EctkWh
Deltatarief, vast	5,19 EctkWh
REB 0 - 10.000 kWh	7,60 EctkWh
REB 10.001 - 50.000 kWh	2,46 EctkWh
REB 50.001 - 1.000.000 kWh	0,01 EctkWh
Kosten vast, piektarief	118,67 Euro
Kosten vast, deltarief	87,21 Euro
REB 0 - 10.000 kWh	212,84 Euro
REB 10.001 - 50.000 kWh	0,00 Euro
REB 50.001 - 1.000.000 kWh	0,00 Euro
Totaal elektriciteitskosten nevenverwarming	419,01 Euro

Verwarmingsenergiekosten warmtepomp	2209,66 Euro	Verwarmingsenergiekosten gasketel	2980,97 Euro
-------------------------------------	--------------	-----------------------------------	--------------

Besparing op verwarmingskosten per jaar 771,11 Euro

Koeling

Actieve koeling

Elektrische warmtepompenergie (koelbedrijf)	3558,08 kWh
Kosten vast, piektarief	155,39 Euro
Kosten vast, deltarief	113,91 Euro
REB 0 - 10.000 kWh	278,01 Euro
REB 10.001 - 50.000 kWh	0,00 Euro
REB 50.001 - 1.000.000 kWh	0,00 Euro
Totaal elektriciteitskosten vrije koeling	547,32 Euro

Koelmachine/ Airconditioning

Elektrisch verbruik koelmachine	7950,0 kWh
Kosten vast, piektarief	481,72 Euro
Kosten vast, deltarief	186,96 Euro
REB 0 - 10.000 kWh	574,56 Euro
REB 10.001 - 50.000 kWh	0,00 Euro
REB 50.001 - 1.000.000 kWh	0,00 Euro
Totaal elektriciteitskosten actieve koeling	1243,23 Euro

Koelenergiekosten actieve koeling	547,32 Euro	Koelenergiekosten koelmachine/airco	1243,23 Euro
-----------------------------------	-------------	-------------------------------------	--------------

Besparing op koelkosten per jaar 685,91 Euro

Totale kostenbesparing per jaar 1457,02 Euro

Energiekostenberekening combiwarmtepomp versus conventioneel

Warmtepomp + elektrisch element + actieve koeling versus gasketel + koelmachine

Techneco
energiesystemen



Liftgepunten:

Totaal gevraagd verwarmingsvermogen	30 kW
Warmtepompvermogen	19,6 kW
COP op jaarbasis van de warmtepomp	4,4 -
Niet-preferent vermogen	12 kW
Stookwaarde gas	9,80 kWh/m ³
Rendement gasgesteeld verwarming	90%
Aandeel in vermogen van de warmtepomp	65,0%
Dekkingsgraad van de warmtepomp op jaarbasis	94,5%
Voltaal draaiuren voor verwarming	1500 h
Draaiuren voor de warmtepomp	2181 h
Draaiuren niet preferent vermogen	206 h
Geleverde warmte warmtepomp per jaar	42530 kWh
Geleverde warmte elektrisch element per jaar	2471 kWh
Totale hoeveelheid warmtevraag per jaar	45000 kWh

Totale hoeveelheid energie, warm tapwater	0 kWh
Rendement gasketel tapwater	90%
COP warmtepomp voor tapwater	2,5 -
Percentage warmtepomp in dalstarief	90%

Totaal gevraagd koelvermogen	26,6 kW
Draaiuren voor koeling	600 h
Geleverde koude op jaarbasis	15260 kWh
COP warmtepomp in koelbedrijf	6,1 -
COP koelmachine	3 -
Percentage koelmachine in dalstarief	40%

Projectnaam: Sportpark, Assen - Gebouw 2
 Projectnummer: 1501JS
 Bedrijfsnaam: Techneco BV
 Contactpersoon: Jochen Schipperoord

Ondergenoemde energietarieven zijn afkomstig van de website van Essent. Gewijzigde elektriciteitstarieven januari 2003. Gasterieven januari 2003.

Bedragen zijn in Euro inclusief BTW.

De berekening is gemaakt op basis van kentallen voor verwarmings- en koelvermogens. Voor het aantal draaiuren is een inschatting gemaakt.

De onderstaande berekening is indicatief. Hieraan kunnen geen rechten ontleend worden.

Verwarming (incl. tapwater)

Warmtepomp met elektrisch element

Elektrisch verbruik van de warmtepomp	8665,8 kWh
Piekstarief, vast	10,82 Ect/kWh
Dalstarief, vast	5,19 Ect/kWh
REB 0 - 10.000 kWh	7,6 Ect/kWh
REB 10.001 - 50.000 kWh	2,46 Ect/kWh
REB 50.001 - 1.000.000 kWh	0,01 Ect/kWh
Kosten vast, piekstarief	410,80 Euro
Kosten vast, dalstarief	300,99 Euro
REB 0 - 10.000 kWh	784,80 Euro
REB 10.001 - 50.000 kWh	0,00 Euro
REB 50.001 - 1.000.000 kWh	0,00 Euro
Totaal elektriciteitskosten verwarming wp	1448,29 Euro

Gasketel

Gasverbruik van de gasketel	5102,0 m³
Tarief, vast	30,89 Ect/m ³
REB 0 - 5.000 m ³	15,29 Ect/m ³
REB 5.001 - 170.000 m ³	7,14 Ect/m ³
REB 170.001 - 1.000.000 m ³	0,01 Ect/m ³
Kosten vast	1565,82 Euro
REB 0 - 5.000 m ³	784,50 Euro
REB 5.001 - 170.000 m ³	7,29 Euro
REB 170.001 - 1.000.000 m ³	0,00 Euro
Totale gaskosten verwarming gasketel	2337,60 Euro

Elektrisch verbruik element op jaarbasis	2470,5 kWh
Piekstarief, vast	10,82 Ect/kWh
Dalstarief, vast	5,19 Ect/kWh
REB 0 - 10.000 kWh	7,60 Ect/kWh
REB 10.001 - 50.000 kWh	2,46 Ect/kWh
REB 50.001 - 1.000.000 kWh	0,01 Ect/kWh
Kosten vast, piekstarief	104,95 Euro
Kosten vast, dalstarief	76,63 Euro
REB 0 - 10.000 kWh	187,76 Euro
REB 10.001 - 50.000 kWh	0,00 Euro
REB 50.001 - 1.000.000 kWh	0,00 Euro
Totaal elektriciteitskosten oververwarming	369,34 Euro

Verwarmingsenergiekosten warmtepomp	1815,83 Euro	Verwarmingsenergiekosten gasketel	2337,60 Euro
Besparing op verwarmingskosten per jaar		521,77 Euro	

Koeling

Actieve koeling

Elektrische warmtepompenenergie (koelbedrijf)	2816,39 kWh
Kosten vast, piekstarief	111,14 Euro
Kosten vast, dalstarief	81,47 Euro
REB 0 - 10.000 kWh	198,65 Euro
REB 10.001 - 50.000 kWh	0,00 Euro
REB 50.001 - 1.000.000 kWh	0,00 Euro
Totaal elektriciteitskosten vrije koeling	391,46 Euro

Koelmachine/ Airconditioning

Elektrisch verbruik koelmachine	6320,0 kWh
Kosten vast, piekstarief	338,99 Euro
Kosten vast, dalstarief	110,44 Euro
REB 0 - 10.000 kWh	404,32 Euro
REB 10.001 - 50.000 kWh	0,00 Euro
REB 50.001 - 1.000.000 kWh	0,00 Euro
Totaal elektriciteitskosten actieve koeling	853,75 Euro

Koelenergiekosten actief koelen	391,46 Euro	Koelenergiekosten koelmachine/airco	853,75 Euro
Besparing op koelkosten per jaar		462,29 Euro	
Totale kostenbesparing per jaar		984,06 Euro	

ATAG Zonnewarmte-installaties: Grote Zonneboiler (warm tapwater)

Opbrengrberekening

ALGEMENE GEGEVENS

Offertenummer: 3307

Project naam:	Sportpark Kloosterhoven gebouw 1 ijs- en korfbal
Project plaats:	Assen
Contactpersoon:	Hr Nekeman
Telefoon:	0

REKENREGELS COLLECTOROPPERVLAK / WARMTEOPSLAG

Tot 1 m ³ per dag (60 gr.C)	collector:	15 - 25 m ² per m ³ warm tapwater
	opslag:	0,5 - 1 m ³ per m ³ warm tapwater
> 1 m ³ per dag (60 gr. C)	collector:	5 - 20 m ² per m ³ warm tapwater
	opslag:	0,25 - 0,5 m ³ per m ³ warm tapwater

PROJECTGEGEVENS

Toepassing (ziekenhuis, woongebouw, enz.):	sportcomplex	
Aantal eenheden (bedden, woningen, kamers, personen) *:	1	
Nieuwbouw (1) / Bestaande bouw (2):	1	
Warmwaterbehoefte per dag per eenheid:	1800	ltr.
Warmwaterbehoefte per dag totaal:	1.8	m ³
Warmwater temperatuur:	60	gr. C
Gebruikperiode in maanden =12, 11 of 10 (sportzalen):	12	
Plaatsingsmogelijkheden collectoren		
* plat dak/schuin dak:	plat dak	
* hellingshoek (30 / 45 / 60), bij plat dak = 17	17	gr.
* orientatie (Z / ZO / ZW / O / W / NO / NW)	Z	
Oriëntatiegetal:	91.8	%
* max. beschikbaar dakoppervlak:	310	m ²
Naverwarming		
type:	indirect	
rendement (o.w.):	70	%
Gasprijs (excl. BTW):	0.40	EUR/m ³

ZONNEWARMTE INSTALLATIE

Gecorrigeerd dekkingspercentage voor grafiek:	27.4	%
Warm tapwatergebruik van 60 gr. C:	1.80	m ³
Warmteopslag per m ³ warm tapwatergebruik (grafiek):	0.26	m ³ /m ³
Collectoroppervlak per m ³ warmwatergebruik (grafiek):	11	m ² /m ³
Gewenst collectoroppervlak totaal:	19.8	m ²
Module oppervlak:	3.4	m ²
Aantal:	6	stuk
Type:	CV34106U	
Gewenste inhoud warmteopslag totaal:	0.47	m ³
Opslag inhoud per stuk:	500	ltr.
Aantal:	1	
Waterinhoud voor terugloopvat (2,5 ltr./m ² collector)	50	ltr.
Rapport TNO:	94-BBI-R1792	
Subsidiegrondslag:	30.1	GJ

BESPARINGSBEREKENING

Warmtebehoefte:	137.6	GJ/jaar
Warmteopbrengst zonneboiler:	35.7	GJ/jaar
Werkelijk dekkingspercentage = besparingspercentage:	26.0	%
Primair (fossiel) energiegebruik zonder zonneboiler:	219.1	GJ/jaar
Primair (fossiel) energiegebruik met zonneboiler:	162.2	GJ/jaar
Gasbesparing:	1,618	m ³ /jaar
Vermeden CO ₂ -uitstoot:	2,879	kg/jaar
Energiekosten besparing:	647.06	EUR/jaar

* doorhalen wat niet van toepassing is

Opmerkingen:

 Berekeningsmethode: Brouwer Energie Consult, Apeldoorn
 Aan deze berekening kunnen geen rechten worden ontleend

16/5/2002

ATAG Zonnewarmte-installaties: Grote Zonneboiler (warm tapwater)

Opbrengstberekening

ALGEMENE GEGEVENS

Offertenummer: 3307

Project naam:	Sportpark Kloosterhoven voetbal
Project plaats:	Assen
Contactpersoon:	Hr Nekeman
Telefoon:	0

REKENREGELS COLLECTOROPPERVLAK / WARMTEOPSLAG

Tot 1 m ³ per dag (60 gr.C)	collector:	15 - 25 m ² per m ³ warm tapwater
	opslag:	0,5 - 1 m ³ per m ³ warm tapwater
> 1 m ³ per dag (60 gr. C)	collector:	5 - 20 m ² per m ³ warm tapwater
	opslag:	0,25 - 0,5 m ³ per m ³ warm tapwater

PROJECTGEGEVENS

Toepassing (ziekenhuis, woongebouw, enz.):	sportcomplex	
Aantal eenheden (bedden, woningen, kamers, personen) *:	1	
Nieuwbouw (1) / Bestaande bouw (2):	1	
Warmwaterbehoefte per dag per eenheid:	2500	ltr.
Warmwaterbehoefte per dag totaal:	2,5	m ³
Warmwater temperatuur:	60	gr. C
Gebruiksperiode in maanden =12, 11 of 10 (sportzalen):	12	
Plaatsingsmogelijkheden collectoren		
* plat dak/schuim dak:	plat dak	
* hellingshoek (30 / 45 / 60), bij plat dak = 17	17	gr.
* orientatie (Z / ZO / ZW / O / W / NO / NW)	Z	
Orientatiegetal:	91,8	%
* max. beschikbaar dakoppervlak:	290	m ²
Naverwarming		
type:	indirect	
rendement (o.w.):	70	%
Gasprijs (excl. BTW):	0,40	EUR/m ³

ZONNEWARMTE INSTALLATIE

Gecorrigeerd dekkingepercentage voor grafiek:	27,4	%
Warm tapwatergebruik van 60 gr. C:	2,50	m ³
Warmteopslag per m ³ warm tapwatergebruik (grafiek):	0,26	m ³ /m ³
Collectoroppervlak per m ³ warmwatergebruik (grafiek):	11	m ² /m ³
Gewenst collectoroppervlak totaal:	27,5	m ²
Module oppervlak:	3,4	m ²
Aantal:	8	stuk
Type:	CV34106U	
Gewenste inhoud warmteopslag totaal:	0,65	m ³
Opslag inhoud per stuk:	650	ltr.
Aantal:	1	
Waterinhoud voor terugloopvat (2,5 ltr./m ² collector)	69	ltr.
Rapport TNO:	94-BBI-R1792	
Subsidiegrondslag:	40,1	GJ

BESPARINGSBEREKENING

Warmtebehoefte:	191,2	GJ/jaar
Warmteopbrengst zonneboiler:	47,6	GJ/jaar
Werkelijk dekkingepercentage = besparingspercentage:	24,9	%
Primair (fossiel) energiegebruik zonder zonneboiler:	304,3	GJ/jaar
Primair (fossiel) energiegebruik met zonneboiler:	228,5	GJ/jaar
Gasbesparing:	2,157	m ³ /jaar
Vermeden CO ₂ -uitstoot:	3,839	kg/jaar
Energiekosten besparing:	862,74	EUR/jaar

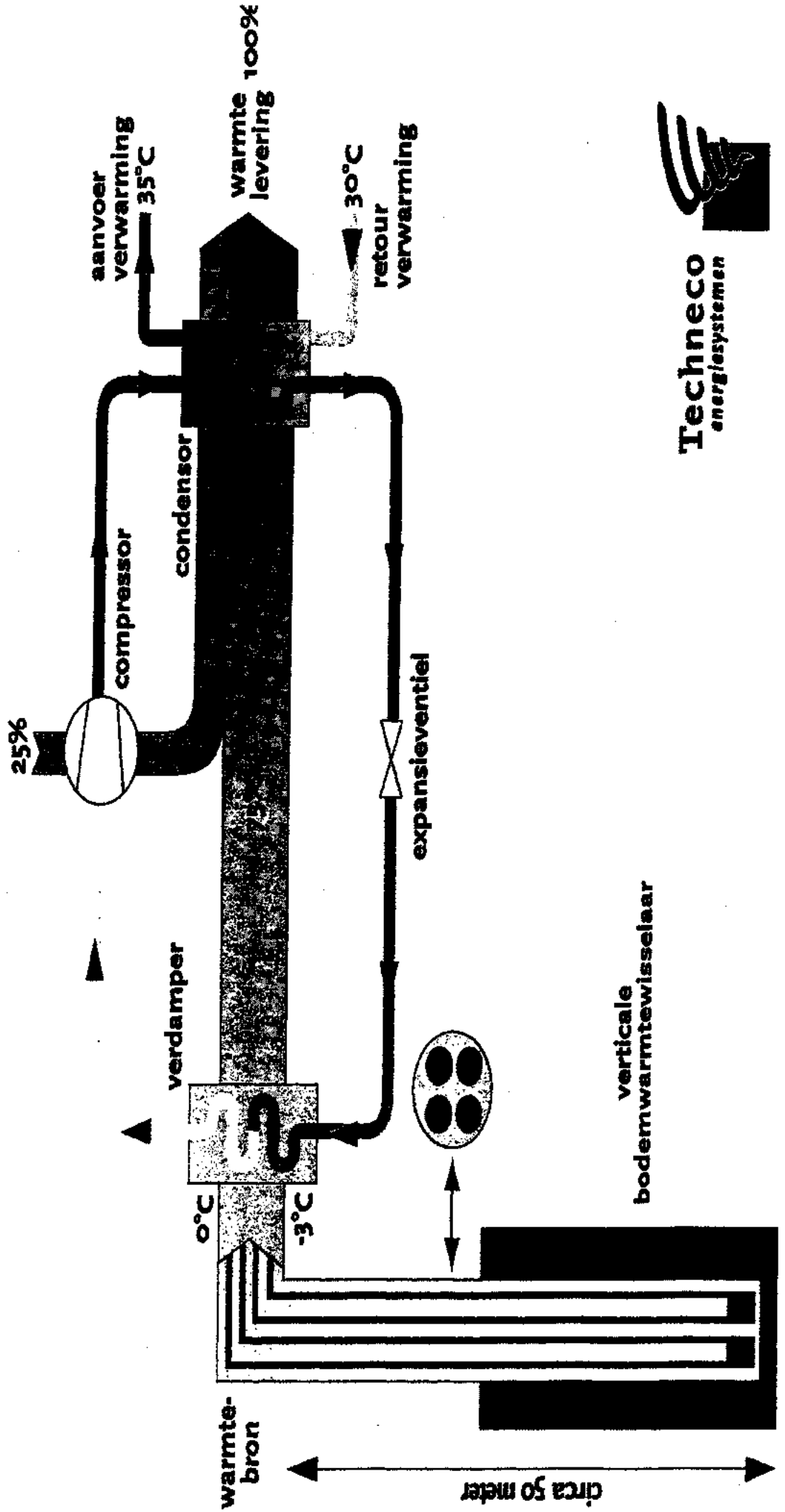
* doorhalen wat niet van toepassing is

Opmerkingen:

 Berekeningsmethode: Brouwer Energie Consult, Apeldoorn
 Aan deze berekening kunnen geen rechten worden ontleend

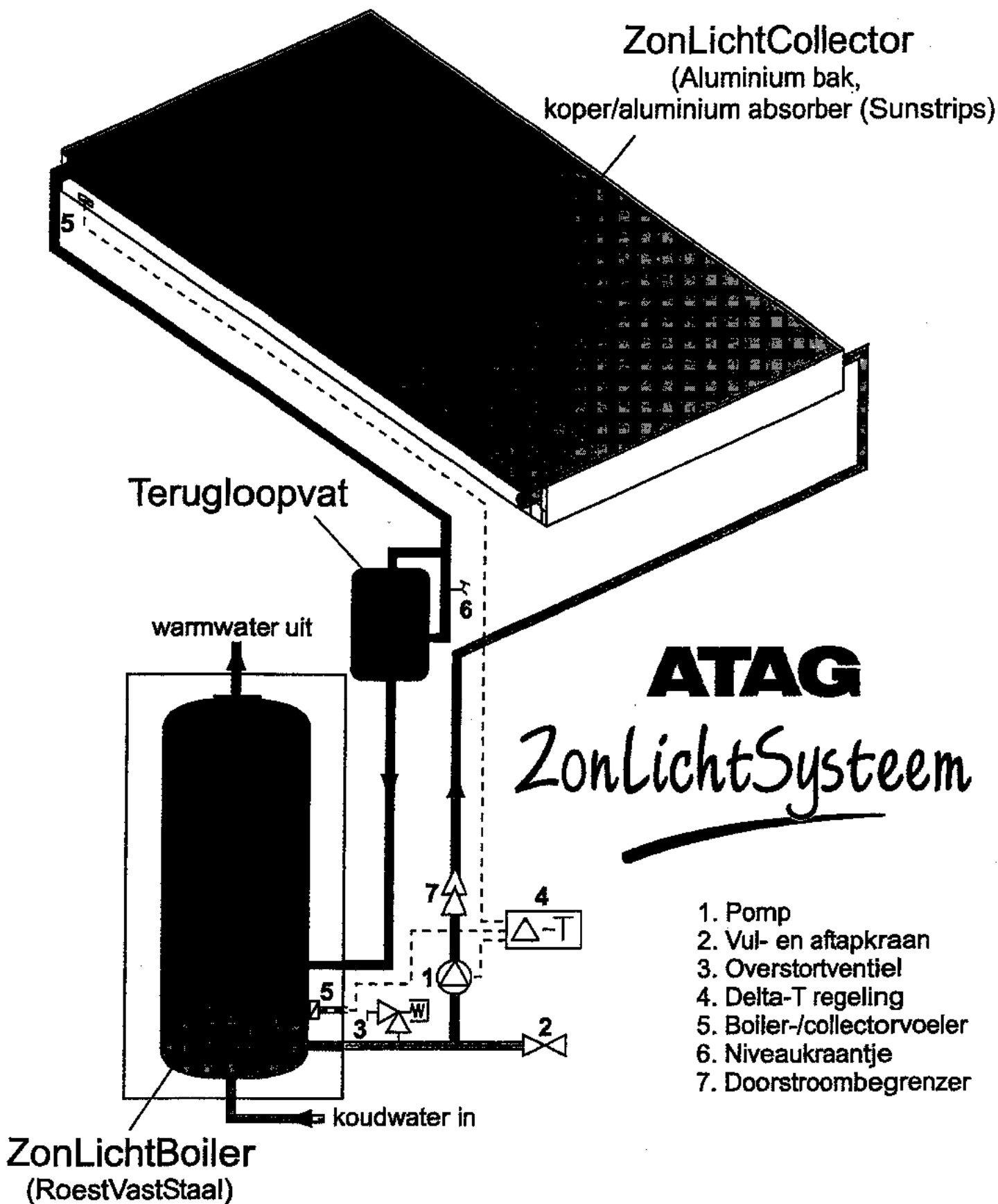
Warmtepomp principe

grondwarmte



Techneco
energiesystemen

Werking van het ATAG ZonLichtSysteem



ATAG
Verwarming

Utiliteit & Projecten

Adres: Gallefstraat 27, 7131 PE Lichtenvoorde • Postadres: Postbus 105, 7130 AC Lichtenvoorde

Telefoon: 0544-391777, Fax: 0544-391703

E-mail: info@atagverwarming.com Internet: www.atagverwarming.com



TURBY

EEN C.O.R.E. INTERNATIONAL ONTWIKKELING

C.O.R.E.

DE WINDTURBINE VOOR DE GEBOUWDE OMGEVING

SPECIFICATIE

VERMOGEN : 2 kW bij 12 m/s
OPBRENGST : 5000 kWh in WINDGEBIED II
OF GEBOUWEN > 20 m

AFMETINGEN TURBINE

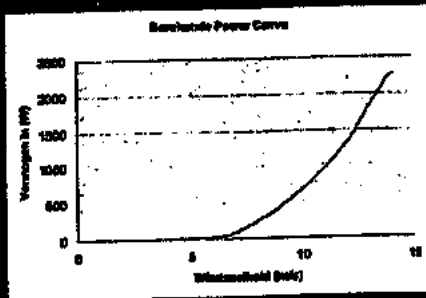
DIAMETER : 2 m
HOOGTE : 2,65 m
GEWICHT : 125 kg

MASTEN

VOUWAST : 5 x 7,5 m

LEVERING

INCLUSIEF CONVERTOR VOOR
NETKOPPELING EN 5 METER MAST



PROTOTYPE OPGESTELD LANGS DE A13 : MAART 2002
BOUW EN OPSTELLING PROTOTYPE SERIE : MEI / JUNI 2002
START LEVERING : 4e KWARTAAL 2002



TU Delft
Section Wind Energy

AÉRODYNAMISCHE VORMGEVING
EN ELEKTROTECHNISCH ONTWERP



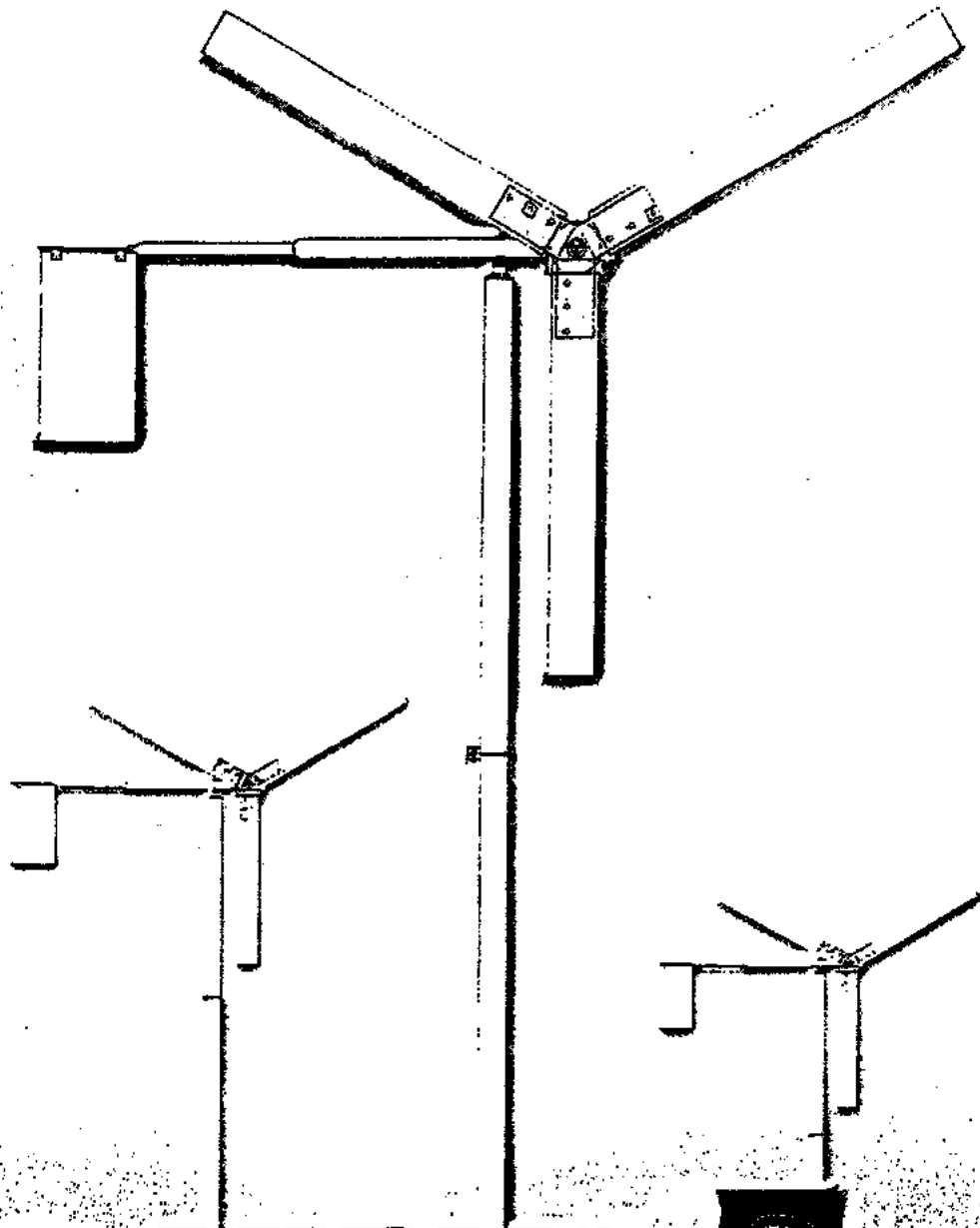
WERKTUIGBOLWKUNDIG ONTWERP
EN PRODUCTIE ENGINEERING



C.O.R.E. International

Heuvelenweg 18 / 7241 H7 Lochem
Tel 0573 258 358 Fax 0573 254 420
e-mail turby@core-international.nl
website www.turby.nl

**CREATE
YOUR OWN ENERGY**



**VIRYA 5
WINDMILL**



professional windmills