



Intact **ecodesign**

Contact:
Willy Brinksma
willy@brinksma.net
+31 (0) 6 53 611 326

Drijvend wonen Eco-Iglo

Eco Iglo - Intact Ecodesign BV

1 MAART, 2010

Een bolvormige woning van glas en staal, een vitale wereld voor ons allemaal!



 **Intact** **ecodesign**
de nieuwe visie op wonen
www.ecoiglo.nl



DRIJVEND WONEN ECO-IGLO

PROJECTPLAN DRIJVEND WONEN

Contact:
 Willy Brinksma
 willy@brinksma.net
 +31 (0) 6 53 611 326

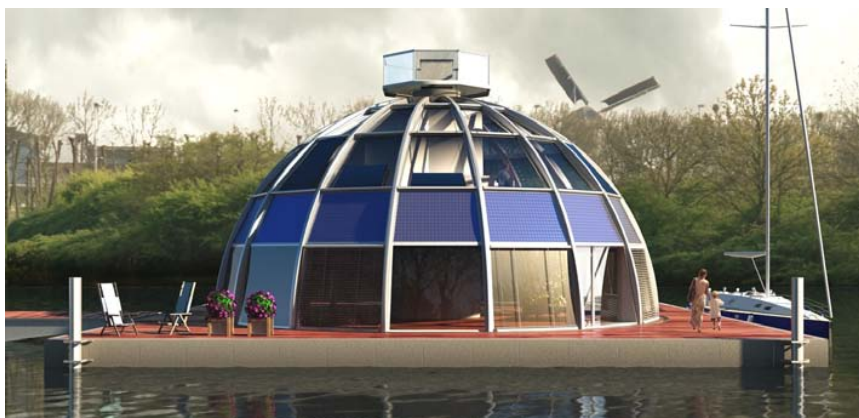
VOORWOORD

De mensheid heeft in de loop der eeuwen zich aangeleerd om voornamelijk te denken en te wonen in vierkanten, terwijl alles om de mensheid heen rond is. Het meest aansprekende bijvoorbeeld daarvan de aarde zelf, tot aan de moleculen waaruit deze is opgebouwd.

Door de ronde vormen die herkenbaar zijn voor de Eco-Iglo proberen we naast een mooi ontwerp ook mensen te inspireren om cyclisch te denken. Dit is waar de maatschappij aan moet gaan geloven.

Door de totale afhankelijkheid van het vaste energienet wordt het milieubewuste gedrag van de bewoners alles behalve gestimuleerd. We moeten de natuur niet zien als vijand (race tegen de klok, fossielen brandstoffen), maar als steun waaruit we energie kunnen verkrijgen zonder de omgeving te schaden.

Met dit concept willen wij aangeven dat duurzaam wonen geen geitenwollensokken imago met zich mee hoeft te brengen, maar trendy, gebruiksvriendelijke en financieel aantrekkelijk is!



INHOUDSOPGAVE

VOORWOORD	1
MOTIVERING CONCEPT	4
MOTIVERING VAN VORM EN INDELING	4
VORM	4
INDELING	4
MOTIVERING VAN MATERIAALKEUZE	5
EPS	5
STAAL	6
GLAS	7
MOTIVERING VAN INSTALLATIES	8
VERWARMINGSINSTALLATIE / KOELINSTALLATIE:	8
ZONNEBOILER SYSTEEM:	8
VENTILATIE INSTALLATIE:	8
GRIJSWATERSYSTEEM:	8
DONKERWATERSYSTEEM:	9
NUTS VOORZIENINGEN:	9
MOGELIJKE VERPLAATSING	10
ENERGIEVERBRUIK	11
ENERGIEPRESTATIE	11
INSTALLATIES	13
ZONNE-ENERGIE	13
PASSIEVE ZONNE-ENERGIE	14
ACTIEVE ZONNE-ENERGIE	15
WATERVERVOORZIENING	18
GRIJSWATER SYSTEEM	18
DONKER WATER SYSTEEM	19
VENTILATIE	19
VMCII REGELAAR	20
KA: VOLLEDIG GEÏNTEGREERDE KOELING	20
WARMTAPWATER	21
LAGE TEMPERATUUR VERWARMING	22
ZONNEBOILER	23

WARMTEPOMP	24
BEGROTING EN STICHTINGSKOSTEN	26
AANSCHAFWAARDE ECO-IGLO.....	26
TOELICHTING ELEMENTEN AANSCHAFWAARDE	27
FUNDATIE	27
STAALCONSTRUCTIE	27
GLASCONSTRUCTIE	27
INSTALLATIE	28
ALGEMENE KOSTEN EN RISICO	28
BIJLAGE 1 TOELICHTING EPN MODELLERING.....	29

MOTIVERING CONCEPT

MOTIVERING VAN VORM EN INDELING

VORM

De Eco-Iglo is een halve bol van staal en glas, met een begane grond en een verdieping. In het ontwerp van de Eco-Iglo zijn geen binnenmuren gepland. Op deze wijze heeft iedereen de mogelijkheid om eigen keuzes te maken, één open ruimte of verschillende vertrekken. De Eco-Iglo wordt zo geplaatst op de fundatie dat de voordeur aan de noordkant en het werkgedeelte aan de zuidkant ligt.



INDELING

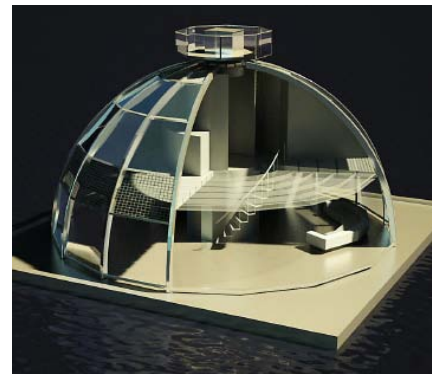
Beganegrond

Vanuit de entree kom je in het woon gedeelte. Het is een 360° panoramische ruimte van 172m². met in het midden een ronde stalen kolom. Daarin bevindt zich het toilet en de technische ruimte. Hierin zit de toegang tot de kelder. Aan deze kolom zit een prachtige ruime wenteltrap naar de bovenverdieping.

De indeling van de begane grond is helemaal vrij. Er is alleen een plek gereserveerd voor een naar eigen idee in te richten keukeneiland. Op de 172m² vloeroppervlakte is ruimte voor alle behoeftes die je in een woonkamer bedenken kunt. De vloer op de benedenverdieping is één geheel, dat wil zeggen dat de totale vloer van de fundatie bestaat uit keramische tegels. Dit geeft een naadloze overgang van 'binnen naar buiten'.

Bovenverdieping

De bovenverdieping is een 360° panoramische ruimte van 135m², met in het midden een moderne toiletgroep. Deze zit recht boven de kolom. De indeling is voor iedereen anders. Wij hebben gekozen voor 3 aparte ruime kantoren en de rest van de 5/8 is een grote kantoorvloer. De vloer van de bovenverdieping is van hout met het FSC (Forest Stewardship Council) keurmerk dat is afkomstig uit ecologisch verantwoord duurzame bosbouw.



MOTIVERING VAN MATERIAALKEUZE

EPS

De fundatie van de Eco-Iglo is opgebouwd uit EPS. EPS is een soort piepschuim, die biologisch afbreekbaar is. Het is ontwikkeld door Synbra, onderdeel van Isobouw, in samenwerking met de Universiteit Wageningen. EPS wordt gemaakt van polymelkzuur dat wordt gewonnen uit rietsuikerstengels. Volgens de producent zijn de bouwfysische eigenschappen identiek aan die van het reguliere EPS op basis van aardolie. Het is even stootvast, even sterk, neemt geen water op en het isoleert net zo goed.

De voordelen van EPS:

EPS is sterk isolerend

EPS is zo licht als lucht

EPS is ongevoelig voor vocht

EPS is volledig recyclebaar

EPS is grondwaterneutraal

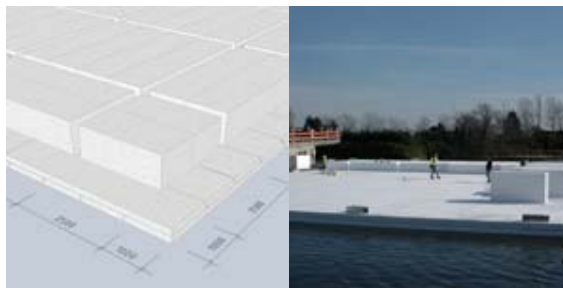
EPS is brandvertragend gemodificeerd

EPS is duurzaam en milieuvriendelijk

EPS is veilig in verwerking en gebruik

EPS is gemakkelijk verwerkbaar

EPS is zeer vorm- en drukvast



STAAL

Eén belangrijke oorzaak van de wereldwijde milieubelasting is de groeiende berg afval, waarin de bouw zo'n 35% aandeel heeft. De aanpak van dit vraagstuk ligt in recycling en hergebruik van producten en materialen in de bouw. Staal dat gebruikt wordt voor de Eco-Iglo heeft hiervoor prima papieren: staal is **100% recyclebaar**, wordt al op grote schaal gerecycled, en biedt bewezen mogelijkheden voor hergebruik op het zelfde niveau. In het geval van de Eco-Iglo is de woning snel af te breken en weer binnen 1,5 week op te zetten op een nieuwe locatie. Een nieuwe mindset op het gebied van verhuizen is hier aan de orde. Verhuizen als reden voor een nieuwe locatie i.p.v. een nieuw huis. De complete constructie kan dus hergebruikt worden.

Thermische verzinking

Het staal van de constructie wordt onderhoudsvrij en duurzaam gemaakt door het thermisch te verzinken. Indien men een mooi strakke hoogwaardige lak en poedercoating wenst zijn deze poedercoatings in alle gewenste kleuren toepasbaar.

Aandachtspunt

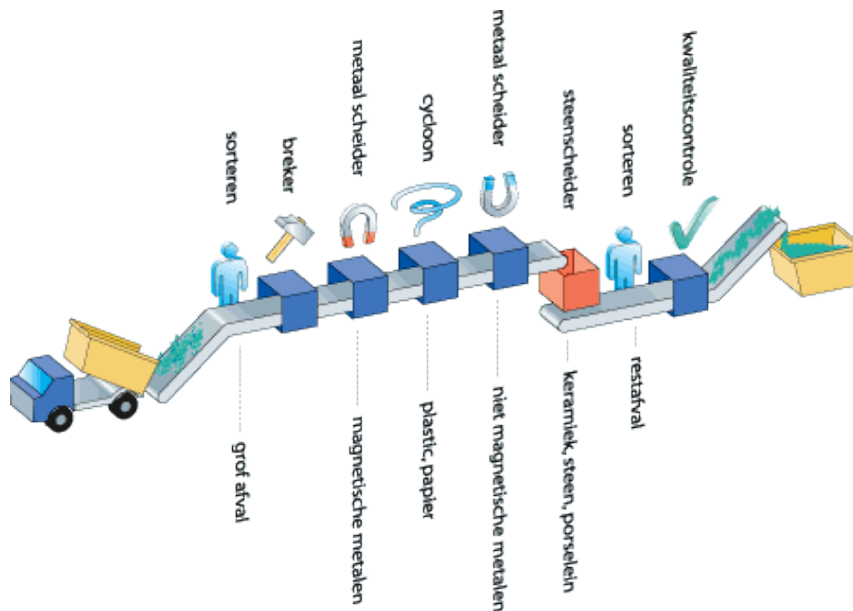
De CO₂ emissie van balkstaal is **480kg CO₂ per ton** geproduceerd staal. Dit is de emissie die vrijkomt bij productie uit de grondstoffen, transport naar de bouwplaats, aanbrengen in het werk, sloop en afvalverwerking.



GLAS

Het belangrijkste functionele argument van de Eco-Iglo om voor glas te kiezen is voor daglicht en energiebesparing. Door daglicht goed te benutten kan de gebruiker de helft van zijn energie-kosten voor kunstverlichting besparen. Andere functionele argumenten liggen op het terrein van gezondheid en sociale veiligheid.

In Nederland wordt jaarlijks zo'n 425 miljoen kilo recycling-glas ingezameld. Glas is, in tegenstelling tot andere afvalstromen als oud papier of oud ijzer, in principe onbeperkt te hergebruiken. Het verliest niet aan kwaliteit bij bewerking. Gebruikt glas is zelfs de meest voordelige grondstof voor nieuw glas. De traditionele ingrediënten voor nieuw glas - zand, soda, feldspaat, dolomiet en sulfaat - hebben namelijk een hogere verhitting nodig bij de glasproductie. Hergebruik van glas als grondstof bespaart dus op het energiegebruik.



MOTIVERING VAN INSTALLATIES

VERWARMINGSINSTALLATIE / KOELINSTALLATIE:

De verwarmingsinstallatie voor de gehele Eco-Iglo wordt gerealiseerd door een gesloten bronsysteem (duurzame energie). Op de begane grond wordt een warmtepomp in de technische ruimte opgesteld die aan de primaire zijde wordt aangesloten op de bron middels flexibele leidingen. Aan de secundaire zijde wordt voor de gehele begane grond een vloerverwarming/vloerkoeling systeem aangebracht waarbij diffusie dichte kunststof slangen in de afwerkvloer worden geprojecteerd. Als aanvulling voor de koeling op de begane grond wordt 1 fancoil-unit opgesteld. De verdieping wordt gekoeld en verwarmd d.m.v. 5 stuks fancoil-units.

ZONNEBOILER SYSTEEM:

Op de verdieping wordt een zonneboiler met een inhoud van 180 liter opgesteld. De zonneboiler wordt aangesloten op een zonnecollector en mede op de warmtepomp. Als aanvulling voor de temperatuurverhoging in de boiler naar 70°C zit er een elektrisch verwarmingselement in de boiler.

VENTILATIE INSTALLATIE:

Voor de gehele ventilatie van de Eco-Iglo wordt een zogeheten balansventilatie toegepast waarbij er een (WTW) warmteterugwin unit meteen capaciteit van 1.500m³ op het dak wordt opgesteld. De verse buitenlucht wordt met een wisselaar verwarmd en gekoeld door de afgezogen ruimtelucht waarbij de energie zoveel mogelijk wordt behouden voor de Eco-Iglo. De WTW-unit heeft een rendement van 90% waardoor er maar 10% energie verloren gaat. De luchttoevoer in de gehele Eco-Iglo wordt gerealiseerd door middels van de 16 *beams* met de benodigde toevoerroosters. De afvoer van de vuile lucht wordt gerealiseerd door een kanalsysteem met hierop aangesloten de afzuigroosters. De afzuiging van het kookgedeelte wordt rechtstreeks naar buiten afgevoerd door middel van een afzuigkap compleet met afzuigmotor.

GRIJSWATERSYSTEEM:

Voor de watertoevoer van de wasmachine en toiletten wordt een regenwater opslagtank geplaatst in de kelder. Het regenwater wordt via de koepel opgevangen in de regengoot en wordt verder getransporteerd naar de opslagtank. Vanuit de regenwater opslagtank wordt het water met behulp van een pomp via een nano filter naar de wasmachine en toiletten getransporteerd. Het grijswatersysteem wordt mede gebruikt voor de voeding van het water voor de glaswasinstallatie. Indien er een nano filter toegepast wordt kan het water als drinkwater gebruikt worden.

DONKERWATERSYSTEEM:

Voor de opvang van fecaliën is in de kelder een donkerwater opvangtank geplaatst waarop alle sanitaire voorzieningen worden aangesloten. Met een vermalende pomp wordt het rioolwater door een persleiding getransporteerd naar het openbaar riool.

NUTS VOORZIENINGEN:

In de begane grondvloer worden 3 stuks loze mantelbuizen meegenomen voor de invoer van e.v.t. water, gas en elektra.

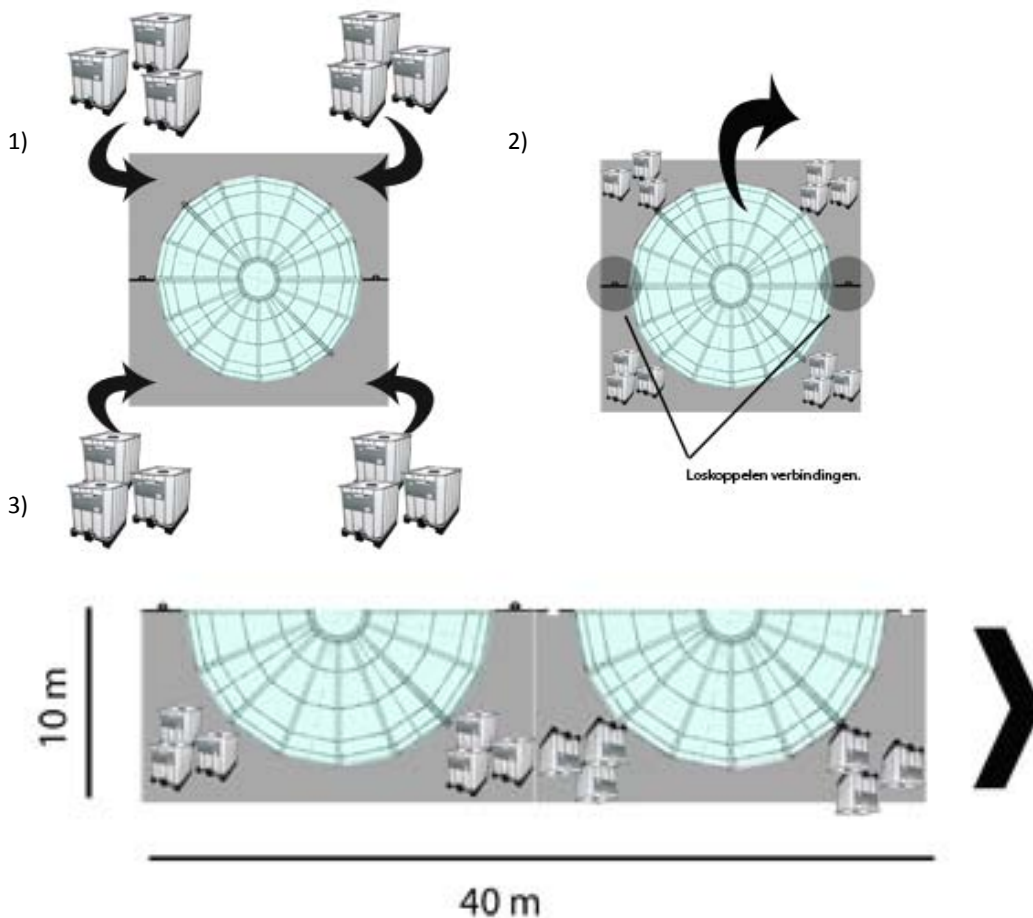
MOGELIJKE VERPLAATSING

Om het voor de toekomstige bewoners van de Eco-Iglo mogelijk te maken om de gehele woning te kunnen meeverhuizen, zal de woning modulair opgebouwd moeten worden. Op deze manier kan hij bij verplaatsing door sluisen en bruggen. De Eco-Iglo moet daarom eenvoudig en snel omgebouwd worden.

Het drijfelement bestaat uit twee hoofdonderdelen die losgekoppeld kunnen worden. De Iglo zelf kan ook losgekoppeld worden om zo de totale breedte te halveren.

Het zwaartepunt van de Eco-Iglo ligt in het midden van de Iglo. Wanneer de Iglo gescheiden wordt voor verplaatsing, moet het zwaartepunt verplaatst worden om het geheel in evenwicht te houden. Dit gebeurt door middel van watertanks, deze watertanks worden geplaatst op de hoeken van de Iglo en gevuld met water.

Als dit gedaan is worden de koppelingen van het drijfelement en de Eco-Iglo losgekoppeld en kunnen de twee delen worden gescheiden. Deze komen dan naast elkaar te liggen voor de optimale transportvorm.



ENERGIEVERBRUIK

Bureau Kent heeft een energieprestatieberekening conform **NEN 5128** verricht. Het betreft de nieuwbouw van Eco Koepelwoning, naar ontwerp van Intact Ecodesign.

Kenmerkend voor de koepelwoning is de staal-glas constructie in de vorm van een halve bol. De koepel is opgebouwd uit 5 ringen van ieder 16 segmenten. Omdat binnen het kader van de EPCberekening maximaal 8 windrichtingen worden onderscheiden, is de vorm vereenvoudigd. In het rekenmodel bestaat de koepel uit 5 ringen van ieder 8 segmenten (met dubbele afmetingen per segment).

De koepel wordt ingevuld met het BRAAT 2000+ systeem (met aluminium profielen en HR++ beglazing) van Colt.

ENERGIEPRESTATIE

Uitgangspunten

De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd:

- Isolatie van de begane-grondvloer: $R_c=2,5 \text{ m}^2\text{K/W}$.
- De woningschil bestaat uit HR++ glas met een U-waarde van $1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ en aluminium afstandhouders in metalen kozijnprofielen. Voor de U-waarden van de stalen kokers en aluminium profielen is de forfaitaire waarde $U_{\text{frame}} = 3,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ aangehouden. Gerekend is met de werkelijke glas- en profielafmetingen volgens tekening. Op basis daarvan volgt $U_{\text{raam}}=1,61 \text{ W/m}^2\text{K}$.
- De beglazing is zonwerend: $ZTA=0,32$.
- Er wordt bedienbare buitenzonwering toegepast in de vorm van industriëlamellen, screens en dynamische (met de zon meedraaiende) PV panelen.
- De luchtdoorlatendheid van de woning bedraagt $0,625 \text{ l/sm}^2$ (dubbele kierdichtingen).
- Het bouwtype (i.v.m. thermische massa) is licht. (Weliswaar is deze woning geen houtskeletbouw, maar de thermische massa van deze koepelwoning valt in dezelfde klasse.)
- Ruimteverwarming en warm-tapwater worden geleverd door een warmtepomp (merk Stiebel Eltron) die is aangesloten op een bodemcollector.
- Warmteafgifte door middel van vloerverwarming op de begane grond en fancoil-units op de verdieping.
- Aanvullend wordt warm water geleverd door zonnecollectoren (er is uitgegaan van 4 vierkante meter, onder een hellingshoek van 15 graden, gericht op het zuiden). Warm-tapwater wordt opgeslagen in een boiler van 150 liter.
- Ventilatie: gebalanceerde ventilatie met warmteterugwinning (Nedair Inline 1500, rendement warmteterugwinning 90%). Er is gerekend met een bypassregeling, in de zomer wordt de toevoerlucht gekoeld.

- Er wordt koeling toegepast. Op de begane grond d.m.v. vrije koeling en één fancoilunit, gevoed door de warmtepomp in zomerbedrijf. Op de verdieping vier fancoilunits. De ventilatietoevoerlucht wordt ook gekoeld.
- Er wordt 24 m2 multikristallijne PV-panelen geplaatst in ring 2 aan de oost- en westkant.
- Er wordt 50 m2 dynamische (met de zon meebewegende) multikristallijne PV-panelen geplaatst op ringen 3 en 4. De werkelijke opbrengst hiervan zal hoger zijn dan hier berekend kan worden. Om hierin tegemoet te komen, zijn alle dynamische panelen berekend op orientatie Zuid.
- De beglazing waarvoor PV-panelen zijn geplaatst, is gemodelleerd als 'volledig belemmerd'.
- De lineaire koudebruggen zijn uitgebreid berekend, echter het lineaire warmteverlies van de metalen profielen is verwerkt in de U-waarde van de ramen!

Het resultaat van de berekening is onderstaand weergegeven

	EPC	EPC-eis	Conclusie
Eco-Iglo 1	0,69	0.80	Voldoet

In bijlage 1 zijn de volgende documenten opgenomen:

1. Toelichting EPN modellering
2. Principeschema's
3. Specificatie warmtepomp
4. Specificatie warmterugwinning
5. Uitdraai EPN berekening NPR 5129

INSTALLATIES

De Eco-Iglo beschikt over een aantal geavanceerde systemen die milieuvriendelijk zijn en dankzij het ingenieuze Sun Tracking Systeem worden alle installaties aangedreven door milieuvriendelijke energie van de grootste energiebron ter wereld, namelijk de zon. In het volgende deel zullen alle installaties worden behandeld en per stuk zal worden beschreven wat hun eigenschappen zijn. In de Energieprestatie is te zien hoeveel de systemen verbruiken en wat de opwekking van de zonnepanelen is.

ZONNE-ENERGIE

De energie die de aarde bereikt is een natuurlijke bron die nooit opraakt. De energie die de zon uitstraalt ontstaat door kernfusie. De atmosfeer en de magnetosfeer (het magnetisch veld van de aarde) beschermen het leven op aarde tegen het grootste deel van de schadelijke straling die de zon naast licht en warmte eveneens uitstraalt. De hoeveelheid energie die de aarde bereikt, is ca. 9000 maal groter dan de energiebehoefte van alle 6,5 miljard aardbewoners samen. Toch wordt van deze vorm van energie veel te weinig gebruik gemaakt.

Er bestaan twee verschillende soorten van zonne-energie, namelijk passieve- en actieve zonne-energie. Passieve zonne-energie is het gebruik maken van de zonnewarmte in je woning. Door veel glas toe te passen in een woning kunnen de stookkosten worden verlaagd, maar door het toepassen van teveel glas worden de EPC van de woning weer te laag. Hierin zal dus een balans moeten worden gevonden. Naast de passieve vorm van zonne-energie is er ook de actieve vorm. Bij deze vorm worden er installaties en toestellen in de woning toegepast waarbij de straling van de zon wordt opgevangen in de zonnepanelen en zonnecollectoren. Later wordt hierover meer duidelijk.

In dit deze paragraaf zal duidelijk worden wat de rol van zonne-energie is in de Eco-Iglo en welke verschillende vormen van installaties zullen worden toegepast. Daarnaast zal gekeken worden naar verschillende vormen en zullen deze worden vergeleken en beoordeeld.

PASSIEVE ZONNE-ENERGIE

Passieve zonne-energie is zoals al eerder genoemd een vorm van zonne-energie waardoor de binnenruimte verwarmd wordt. De Eco-Iglo heeft een glasoppervlakte van 346 m² (met een totaal oppervlak van een halve koepel van 352 m²). Dit betekent dat het aandeel van glas in de koepel aanzienlijk hoog is in vergelijking met een traditionele woning. Door dit grote oppervlak komt er veel warmte-energie de woning binnen. Uit berekeningen is het volgende gebleken:

Conditie winterbedrijf:

Minimale buitenluchttemperatuur	: - 10°C
Relatieve vochtigheid buitenlucht (RV)	: 90%
Bedrijfswijze	: continu
Intrede luchttemperatuur wtw systeem (retour)	: 17°C
Uittrede luchttemperatuur wtw systeem (toevoer)	: 22°C
Medium temperatuur cv-water aanvoer/retour	: 35/25°C

Conditie zomerbedrijf:

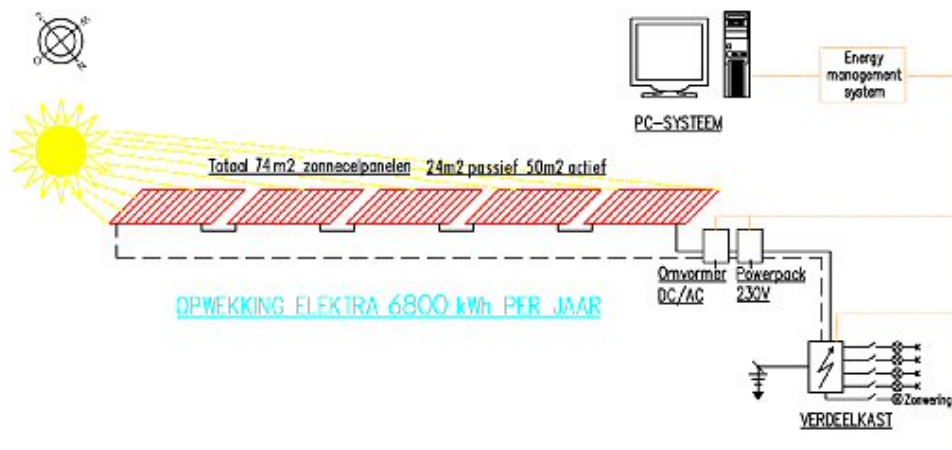
Buitenluchttemperatuur	: + 30°C
Relatieve vochtigheid buitenlucht (RV)	: 60%
Bedrijfswijze	: continu
Ruimte conditie temperatuur	: + 24°C
Inblaasluchttemperatuur wtw systeem	: 27°C
Intrede luchttemperatuur wtw systeem (retour)	: 25°C bij 80%
Uittrede luchttemperatuur wtw systeem (toevoer)	: 16°C bij 100%
Medium temperatuur cv-water aanvoer/retour	: 10/16°C

In deze tabel is te zien wat de invloed van verschillende weertypen is op het klimaat in de woning.

Om passieve zonne-energie optimaal toe te passen is een lage isolatie waarde van het glas een vereiste, echter is dit in de Eco-Iglo niet mogelijk. Omdat het grootste gedeelte van de schil uit glas bestaat is het nodig om een goed isolerend glas te hebben in verband met de vereiste EPC volgens het bouwbesluit. Hierdoor kan niet optimaal gebruik worden gemaakt van deze zon eigenschap. Ondanks de hoge isolatiewaarde wordt door het grote oppervlak alsnog zonne-warmte benut.

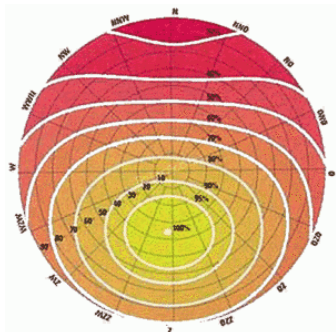
ACTIEVE ZONNE-ENERGIE

Naast de passieve vorm van zonne-energie is er ook de actieve vorm. Bij deze vorm wordt met behulp van installaties actief de energie uit de zon gehaald. Hier moet worden gedacht aan een zonneboiler en zonnepanelen. Op de Eco-Iglo zit het zo genaamde sun track systeem. Dit systeem beweegt zich met de zon mee over de woning zodat er een maximaal rendement wordt behaald uit de zonne-energie. Hieronder is de actieve zonne-energie opwekking schematisch uitgewerkt.



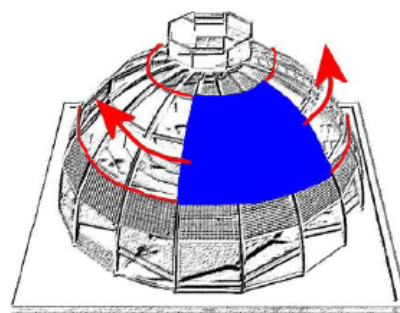
SUN TRACKING SYSTEEM

Het Sun Tracking Systeem is zoals eerder gezegd een systeem wat de zonnepanelen optimaal met de zon mee beweegt, zodat hier het maximale rendement uit kan worden gehaald. De zon beweegt langs de aarde en ieder moment van de dag en ieder seizoen staat hij anders. Doordat het frame kan bewegen staat het altijd optimaal op de zon gericht. Via een instalingsdiagram is makkelijk te zien hoe de zon zijn beweegt en uit welke hoek de maximale opbrengst verkregen kan worden.



Het instalingsdiagram toont de gemiddelde jaarlijkse zoninstraling voor verschillende vaste hellingshoeken en oriëntaties, uitgedrukt in percentages van de maximale instraling. Zo is af te lezen dat de instraling op een plat vlak (het middelpunt van de cirkel) ongeveer 85% van de maximale instraling bedraagt. In Nederland wordt het maximum, ruim 1100 W/m^2 , bereikt onder een hoek van 35° op het zuiden. Doordat het frame van het suntrack systeem vast zit aan de vorm van de koepel kan deze niet onder de optimale hoek in de zon worden gesteld. Echter doordat het frame naar boven afbuigt wordt het bovenste deel wel beter in de zon gesteld en door het draaiende systeem kan zo toch zeer veel energie opgewekt worden.

Het systeem is een eenvoudig computer aangestuurd aluminium frame waar 21 zonnepanelen met een oppervlak van 50 m^2 op verwerkt zijn. Dit systeem loopt op een rails aangedreven door een electromoter. Hieronder is het sun tracking systeem uitgelegd in de vorm van een plaatje.



ZONNEPANELEN VERWERKT IN GELAAGD ISOLATIEGLAS

Naast de zonnepanelen die vastzitten op het frame van het Sun Tracking Systeem zijn er ook zonnepanelen verwerkt in het gelaagd isolatieglas van de Eco-Iglo. Het gaat om 24 m² aan zonnepanelen.



ENERGIEOPWEKKING

Het sun tracking systeem en de in het isolatieglas geïntegreerde zonnepanelen zijn in totaal goed voor een opwekking van 6800 KW/H. Dit betekent dat het zonnestelsel jaarlijks bijna twee keer de behoefte van een gemiddeld gezin in Nederland opwekt (3500KWH)

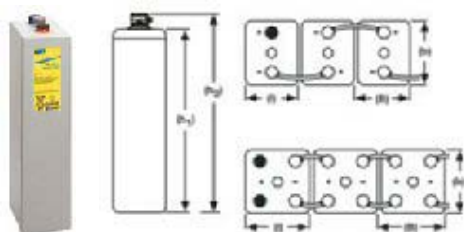
OPSLAG VAN DE OPGEWekte ENERGIE

Deze energie wordt geconverteerd door 2 inverters c/q chargers van het type MyGrid van Nedap Energysystems. Deze MyGrid inverters hebben elk een maximale capaciteit van 5 kW. Door deze energie opslag kan de energiebehoefte in de Eco-Iglo ter aller tijden worden gewaarborgd, zodat ook in tijden van donkere dagen er altijd voldoende stroom voor het huishouden aanwezig is.



Hierna wordt de geconverteerde energie opgeslagen in een serie batterijen. Deze zijn opgesteld in 2 batterijrekken in de kelder in de fundatie. Hierin staan 12 batterijen van het type Exide A 600. Dit zijn zeer omgevingsvriendelijke en onderhoudsvrije batterijen.

Vanuit de mygrid inverter en gevoed door de de batterijen wordt de elektrische energie van 400/230V klaar voor gebruik gemaakt en via een elektro-verdeelinrichting met 16 geschakelde groepen de Eco-Iglo in geleid en met het intelligente power management systeem wordt elk etmaal de gegenereerde energie bewaakt en verdeelt.



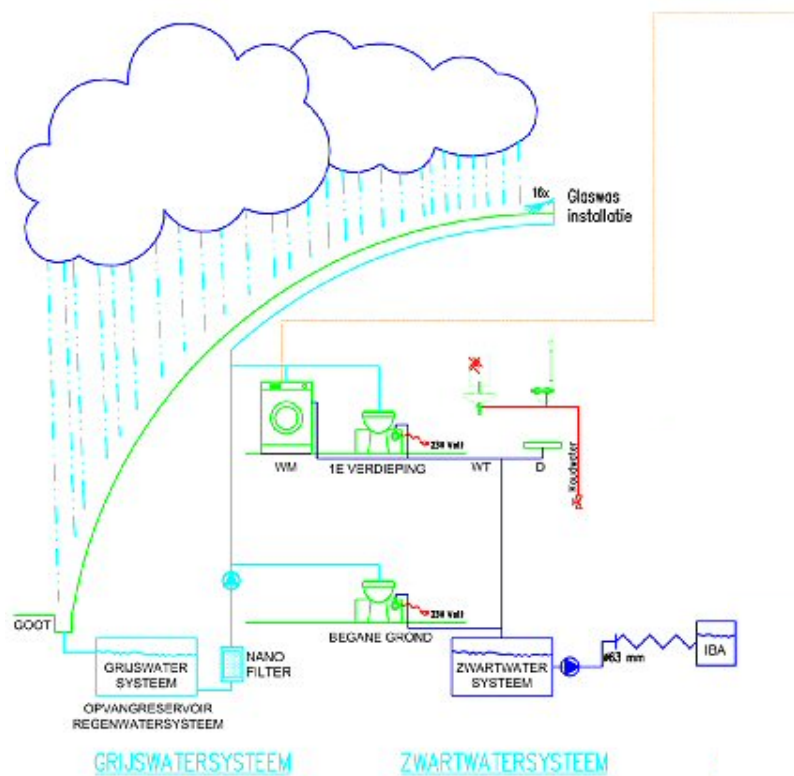
Door deze energie opslag kan de energiebehoefte in de Eco-Iglo ter aller tijden worden gewaarborgd, zodat ook in donkere dagen er altijd voldoende stroom voor het huishouden aanwezig is en de bewoners zeker een week, zonder dat er energie wordt opgewekt, kunnen leven.

WATERVOORZIENING

De Eco-Iglo maakt gebruik van een geavanceerd water opvang en zuiveringssysteem.

GRIJSWATER SYSTEEM

Doordat de vorm van de Eco-Iglo een halve bol is kan het hemelwater worden opgevangen in een geïntegreerde goot op het bovendeck van de op de begane grond op het drijfelement. Dit water wordt in een tank opgevangen in de kelder van de fundatie. Het schema hieronder legt duidelijk uit hoe het systeem werkt.



Zoals te zien is wordt het regenwater opgevangen in de tank, waarna het wordt doorgespeeld naar een nano filter die het water zuiverd. Nano filters zijn in de afgelopen jaren sterk verbeterd en de kwaliteit van het drinkwater kan hierdoor gegarandeerd worden. Een nano filter maakt gebruik van omgekeerde osmose. Hiernaast is een afbeelding met het systeem. Mocht het voorkomen dat de tank leeg dreigt te raken kan het systeem overschakelen op het oppervlakte water. Door een eenvoudige buis naar het oppervlakte te leiden is het probleem op te lossen.



DONKER WATER SYSTEEM

Voor het donker water systeem is het eerste waarnaar gekeken moet worden de toilet. De Japanners hebben enige tijd geleden een toilet ontwikkeld waarbij je geen toiletpapier meer hoeft te gebruiken. Toto (de fabricant van het product) werd geïnspireerd door de obsessie van de westerse wereld voor WC-papier. Elke keer dat dit product gebruikt wordt, wordt het hout van een 'echte' boom weg gespoeld en dit heeft een gigantische milieupact. Om dit op te lossen maakt het systeem gebruik van een waterreiniging van het achterwerk en een droging met lucht. Hierdoor is reiniging met het traditionele WC-papier niet meer nodig.

Het vuile water van het toilet wordt opgevangen in een PE tank in de fundatie van het drijelement. In deze tank zal een biologische afbreking in werking worden gezet door middel van een micro-organismen. Tot voor kort was er geen goed milieuvriendelijk alternatief. Daarom werd een microbiologische toiletvloeistof ontwikkeld, een prima alternatief voor chemische middelen: de Combi toiletvloeistof en UV-Prof. De micro-organismen in Combi toiletvloeistof en UV-Prof zorgen voor een snelle afbraak van urine en fecaliën door een natuurlijk afbraakproces en de vloeistoffen hebben een prettige geur. Hierna kan het de tank geloost worden.

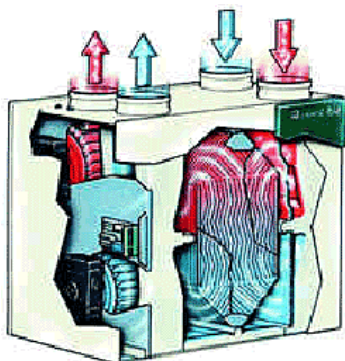
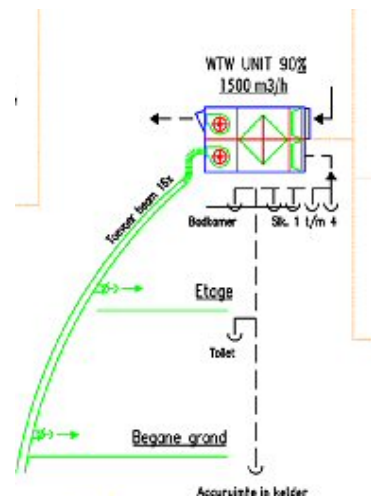
Uiteraard is het bij deze methode wel zaak dat ook de rest van de middelen die in het huis gebruikt worden, bijvoorbeeld schoonmaakmiddelen, ook biologisch afbreekbaar zijn anders zouden er alsnog schadelijke stoffen in het oppervlakte water kunnen komen.

VENTILATIE

In de nok van de koepel is een Warmte Terug Win Installatie van Nedair geïnstalleerd. De Nedair hergebruikt de warmte die op verschillende plaatsen in de Eco-Iglo vrijkomt en zuiverd de lucht zodat er een aangenaam binnenklimaat ontstaat.

Verse buitenlucht wordt door de WTW-Unit opgezogen en door middel van een scheiding wordt deze verwarmd met de aanwezige warme lucht uit de Eco-Iglo. Dit systeem is zo efficiënt dat een rendement behaald wordt van 90%. Dit betekent dat slechts 10% van de energie in de warme lucht verloren gaat waardoor het energieverbruik aanzienlijk daalt. Doordat er een overdruk wordt gecreëerd in de WTW-Unit blijven insecten buiten.

De WTW-unit houdt op een energiezuinige manier de lucht in de woningschoon. Een belangrijk product voor een gezond leefmilieu in de Eco-Iglo.

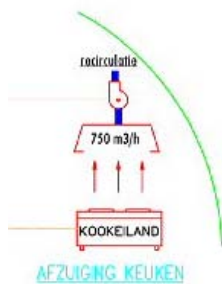


VMCII regelaar

Om de WTW-Unit aan te sturen is er een VMCII regelaar geïnstalleerd die via de centrale computer te bedienen is. Door middel van een USB plug and play kan naar aan de hand van de wensen van de bewoners een programma worden geschreven met hun wensen met betrekking op het binnenklimaat. Zo is programmeerbare zomernachtventilatie mogelijk, waarbij optimaal gebruik gemaakt wordt van de bypassfunctie. Daarnaast behoort het sturen van een na-verwarmer of het volledig koppelen aan een gebouwbeheer systeem tot de mogelijkheden van de VMC II. Deze regelaar kan ook gekoppeld worden aan een intern netwerk.

KA: VOLLEDIG GEÏNTEGREERDE KOELING

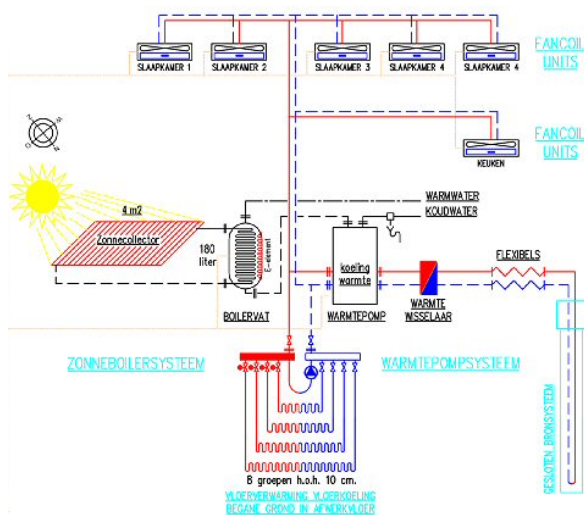
Een andere optie is volledig geïntegreerde koeling met regelbare direct-expansie-techniek. De compressor heeft een digitale scroll; het regelen van de compressor werkt daardoor net als bij koudwater-koeltechniek. Het vermogen is dan ook te regelen van 10% tot 100%. Uiteraard zorgt deze techniek voor een verlaging van het energiegebruik.



Vanuit het kookeiland wordt door middel van een afzuigkap de lucht direct naar buiten geleid. Deze lucht gaat niet via de WTW-Unit.

Warmtapwater

In de Eco-Iglo is zoals in ieder huis behoefte aan warm water voor het sanitair. Immers mensen willen warm kunnen douchen en warm water uit de kraan krijgen. In de Eco-Iglo wordt gebruik gemaakt van twee verschillende soorten warmteopwekkings systemen, namelijk een zonneboiler en een warmtepomp installaties die gebruik maakt van de warmte van het oppervlaktewater. In het volgende deel zullen beide systemen worden toegelicht.



In dit schema is te zien hoe het warm water door het huis loopt met de LTV (lage temperatuurverwarming, de vloerverwarming), de warmtepomp, de zonneboiler en de warm water behoefte in de verschillende vertrekken van het huis.

LAGE TEMPERATUUR VERWARMING

Van een lage temperatuur verwarmingssysteem (LTV) wordt gesproken als de aanvoertemperatuur niet hoger is dan 55°C en de retourwatertemperatuur maximaal 45°C.

Uit het onderzoek blijkt dat het vervangen van een hoge temperatuur afgiftesysteem door een lage temperatuur verwarmingssysteem vrijwel uitsluitend positieve effecten heeft. Met name ten aanzien van thermisch comfort en luchtkwaliteit presteert LTV in het algemeen beter dan traditionele systemen. LT-warmte-afgifte leidt tot een verbetering van de woonkwaliteit, onder meer als gevolg van een homogener temperatuurverdeling, lagere (aangenamere) luchttemperaturen, minder mijten en minder tocht.

Het toepassen van LTV leidt tot energiebesparing bij de afgifte. Deze besparing komt bovenop de energetische voordelen van LTV bij de opwekker en de verminderde leidingverliezen in het distributienet bij collectieve opties.

De besparing die LTV oplevert is in kosten en in energie besparing uit te drukken. Door goed gebruik te maken van vloerverwarming en LT-radiatoren kan een energiebesparing van 10% op de normale (90-70 verwarming) per jaar worden verkregen. Daarnaast zijn er nog een aantal andere voordelen waardoor voor dit systeem gekozen zal worden. Deze voordelen staan hieronder opgesomt.

Als voordelen van vloerverwarming zijn te noemen:

- de lage watertemperatuur maakt het systeem geschikt om te combineren met:
 - warmtepompinstallatie
 - zonnecollectorensysteem
- er ontstaat ruimtewinst door het ontbreken van verwarmingslichamen, zoals radiatoren;
- geen obstakels.

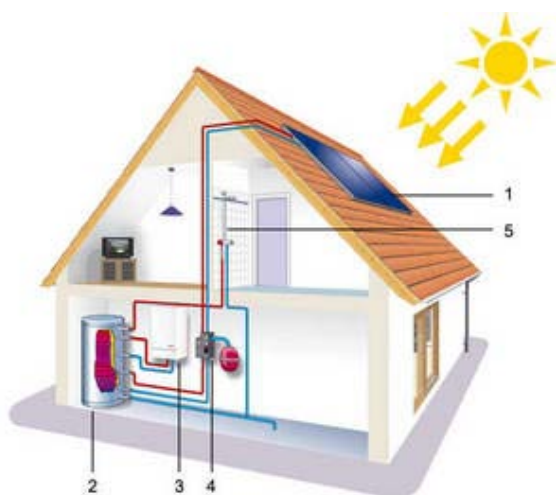
In de Eco-Iglo zal gebruikt worden gemaakt van een LTV, omdat dit systeem zeer milieuvriendelijk en duurzaam is.

ZONNEBOILER

Naast de zonnepanelen die electriciteit opwekken is er ook een zonneboiler aanwezig in de woning. Een zonneboiler maakt in tegenstellen tot de zonnepanelen geen gebruik van de electromagnetische straling van de zon, maar van de warmte die de aarde bestraalt. Deze warmte wordt opgevangen door de leidingen die op het dak lopen. Gericht op de zuidzijde zit een buizenstelsel van 4 m² waar de warmte het sterkst is. Hier lopen de leidingen zoals in het plaatje hiernaast te zien is. Het grote voordeel van zonneboilers is dat er geen gebruik maakt van de fossiele brandstoffen die in de aarde maar in schaarse hoeveelheid beschikbaar zijn. Doordat het geen gebruik maakt van de fossiele brandstoffen is er geen uitstoot van CO₂, waardoor op jaarbasis 280 kg CO₂ uitstoot voorkomen kan worden.

Werking van de zonneboiler

Zoals al eerder genoemd maakt de zonneboiler gebruik van de warmte van de zon. Deze warmte wordt opgevangen door een collector (1) en overgedragen op een vloeistof (water met antivries) die zich in een buizensysteem onder het oppervlak van de collector bevindt. Doormiddel van een pompje wordt deze vloeistof door een leiding gepompt (4) die door het waterwat (2) loopt. Hierdoor wordt de warmte over het hele systeem verdeeld en wordt het water warm. Het opgewarmde water wordt vervolgens via een naverwarmer (3) het huis in geleid, waar het geconsumeerd kan worden (5).



De zonneboiler op de Eco-Iglo bestaat uit een zonnecollector van 4 m², een buizensysteem, een pomp, een voorraadvat van 180 liter, een naverwarmer en diverse (temperatuur-)sensoren. De naverwarmer is een deel van de installatie die nodig is om het water bij te verwarmen als de zon niet of nauwelijks schijnt. Hierbij kan gedacht worden aan bewolkte winterse dagen. Als dit het geval is zorgt de naverwarmer er via elektrische stroom (verkregen uit de zonnepanelen) voor dat het water een minimale temperatuur van 60°C heeft. Dit is nodig om de legionellabacterie te doden. De pomp in het systeem begint te lopen zodra de temperatuur in buiten het voorraadvat hoger is dan de temperatuur binnen het voorraadvat. Omgedraaid zal de pomp stoppen. Dit zorgt ervoor dat alleen warm water het voorraadvat binnen kan dringen.

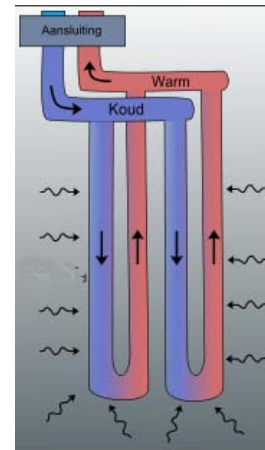
WARMTEPOMP

Naast de zonneboiler is er ook een warmtepomp aanwezig in de Eco-Iglo. De warmtepomp zorgt voor een verwarming van het water door middel van warmtewinning uit het oppervlaktewater.

Werking van de warmtepomp

Indien de te verwarmen ruimte naast een waterloop of meer ligt kan daaruit water opgepompt worden, door het warmtepompsysteem gevoerd worden en dan terug geloosd worden. Daarbij moet wel gezorgd worden voor een goed filter. Het rendement ligt relatief hoog aangezien een rivier of meer meestal niet helemaal dichtvriest en de temperatuur normaal dus niet onder de 4°C komt te liggen. Ook zal er geen uitputting van het medium ontstaan doordat het continu vervangen wordt.

De werking van een warmtepomp met koudemiddel is in wezen die van een koelkast. Bij een koelkast wordt door de verdampers warmte onttrokken aan de te koelen producten, en wordt dit via de condensor afgegeven aan de buitenlucht. Bij een warmtepomp wordt deze warmte onttrokken aan elementen van het milieu (bodem, lucht, water...) en naar het verwarmingssysteem gevoerd. Het kringproces van het koelmiddel gebeurt volgens eenvoudige natuurkundige wetten. Het koudemiddel, een vloeistof die reeds op lage temperatuur kookt, loopt in een kring en wordt achtereenvolgens verdampt, gecomprimeerd, gecondenseerd en ontspannen.



Bij onderstaande tekst hoort het hiernaast gepresenteerde plaatje.

Drukverhoging in de compressor

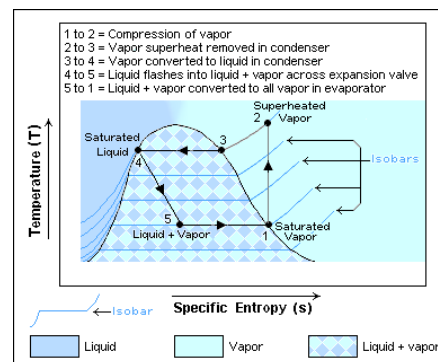
In de eerste stap wordt het gasvormige koudemiddel samengeperst, meestal in een scroll-compressor. Hierbij loopt de temperatuur op tot boven die van de te verwarmen ruimte. De hete damp stroomt naar de condensor.

Warmteafgifte in de condensor

In de condensor (radiator) condenseert de damp tegen de relatief koude wand en geeft daarbij warmte af. De temperatuur waarbij dit gebeurt is afhankelijk van de druk: hoe hoger de druk, hoe hoger het kookpunt. De vloeistof wordt aan de onderzijde van het reservoir afgetapt en stroomt dan naar eensmoorventiel.

Drukverlaging

In het smoorventiel of reduceerventiel stroomt de vloeistof door een nauwe opening waarachter de druk aanzienlijk lager is.



Warmteopname uit de omgeving

In de verdamper is de druk lager, zodat de vloeistof aan de kook raakt. De warmte die daarvoor nodig is wordt onttrokken aan de omgeving. De temperatuur waarbij dat gebeurt is afhankelijk van de heersende druk, die door de aanzuigende werking van de compressor laag wordt gehouden.

BEGROTING EN STICHTINGSKOSTEN

AANSCHAFWAARDE ECO-IGLO

In onderstaande tabel is de verkoopprijs verdeeld over de bijbehorende kosten per Eco-Iglo. Vanwege de exclusieve elementen waar gebruik van wordt gemaakt voor de totstandkoming van de woning speelt *het aantal afgenomen iglo's* een grote rol voor de berekening van de aanschafwaarde. Bij de realisatie van de woning worden verschillende mallen gebruikt om de glas- en staalconstructie op maat te maken. Indien er meerdere iglo's per mal gebruik worden zal dit een aanzienlijke kostenbesparing met zich meebrengen.

Onderdeel	Productie 1 Eco-Iglo	Productie 2 Eco-Iglo's	Productie 3 Eco-Iglo's	Productie 4 Eco-Iglo's	Productie 5 Eco-Iglo's
Fundatie	€ 86.275,00	€ 77.647,50	€ 73.333,75	€ 64.706,25	€ 56.078,75
Staalconstructie	€ 117.500,00	€ 117.500,00	€ 98.000,00	€ 98.000,00	€ 85.000,00
Glasconstructie	€ 196.350,00	€ 192.425,00	€ 188.500,00	€ 184.800,00	€ 180.000,00
Afbouw interieur	€ 97.400,00	€ 87.660,00	€ 82.790,00	€ 73.050,00	€ 63.310,00
Installatie werken werktuigbouw	€ 62.800,00	€ 56.520,00	€ 53.380,00	€ 47.100,00	€ 40.820,00
Installatie werken electrotechniek	€ 47.850,00	€ 43.065,00	€ 40.672,50	€ 35.887,50	€ 31.102,50
Kostprijs totaal	€ 608.175,00	€ 674.817,50	€ 536.676,25	€ 503.453,75	€ 456.311,25
Winst 5%	€ 30.408,75	€ 28.740,88	€ 26.833,81	€ 25.177,19	€ 22.815,56
Algemene kosten en risico 8%	€ 48.654,00	€ 45.985,40	€ 42.934,10	€ 40.283,50	€ 36.504,90
Totale verkoopprijs Eco-Iglo	€ 687.237,75	€ 649.543,78	€ 606.444,16	€ 569.004,44	€ 515.631,71

TOELICHTING ELEMENTEN AANSCHAFWAARDE

FUNDATIE

Het drijfelement van de Eco-Iglo wordt ter plekke op de locatie geconstrueerd. Dit biedt voordelen ten aanzien van productie, logistiek, transport en duurzaamheid.

Het is een drijflichaam met een vlakke betonnen vloer waarop de staalconstructie wordt gebouwd. De fundatie heeft een oppervlakte van 400m² en is gemaakt van het volledig recyclebare materiaal EPS.



STAALCONSTRUCTIE



De Eco-Iglo bestaat uit 16 stalen koud gebogen beams die boven op een cilinder samenkomen bij het bordes.

De 16 beams worden compleet geprefabriceerd, alle nodige techniek is er al in verwerkt voordat het op locatie aankomt, waardoor het opzetten hiervan in een minimum van tijd kan plaatsvinden.

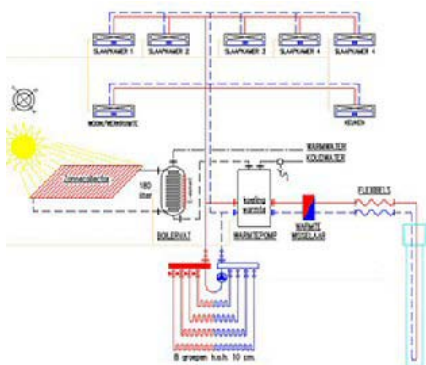
GLASCONSTRUCTIE

De enorme glaspartij heeft meerdere voordelen. Daglicht wordt 100% is benut. De ronde glasvorm is zeer energie zuinig, er hoeft maar weinig verwarmd te worden. Het geeft een 360° panoramisch uitzicht, waardoor binnen en buiten in elkaar overgaan en je dicht bij de natuur en de elementen leeft.

De woning heeft ruim 340m² gelaagd isolatieglas, waarin 24m² geïntegreerde UV zonnecellen in het isolatieglas is verwerkt. Colt International produceert en monteert de glaspartij van de ECO-IGLO.



INSTALLATIE



In samenwerking met Technisch Adviesbureau Betuwe (TAB) heeft Intact Ecodesign alle technische specificaties en constructies uitgedacht. Alle verbeteringen en innovaties op dit gebied worden op de voet gevolgd en geïmplementeerd in het concept

Het resultaat is een installatie die aan alle regelgeving voldoet, opgebouwd met technieken die tot nu toe alleen in luxe bedrijfsgebouwen werden toegepast.

Alle componenten zijn afgesteld op het gebruik en de behoefte in de ECO-IGLO .

ALGEMENE KOSTEN EN RISICO

Voor de algemene kosten en risico wordt een percentage van 8% gereserveerd. Algemene Kosten (AK) zijn de kosten binnen de realisatie van de Eco-Iglo die niet direct of indirect (via een tarief) aan de bouw kunnen worden toegerekend.

BIJLAGE 1 TOELICHTING EPN MODELLERING

Omdat een aantal aspecten van de installatie in de Eco Koepelwoning niet zonder meer 'passen' in de standaard oplossingen van de EPN berekening is de volgende toelichting op zijn plaats.

Koeling

Koeling gebeurt op twee manieren. Op de begane grond door middel van vrije koeling (aangevuld met één fancoilunit) en op de verdieping met fancoilunits.

De EPN berekening voorziet maximaal in één koelmethode. Daarom is gekozen voor de optie 'kwaliteitsverklaring', waarbij een gemiddeld rendement is ingevuld. Het gemiddelde rendement is gewogen naar de totale bijdrage in de koelbehoefte, zoals die is berekend in het Technisch PVE.

De cijfers uit het technisch PVE luiden als volgt:

- aandeel vloerkoeling begane grond = 3,95 kW
- totaal geïnstalleerd koelvermogen = 9,4 + 12,0 kW = 21,4 kW

Daaruit volgen de weegfactoren:

- aandeel vloerkoeling (vrije koeling) = $3,95 / 21,4 = 18\%$
- aandeel restant (warmtepomp in zomerbedrijf) = 82%

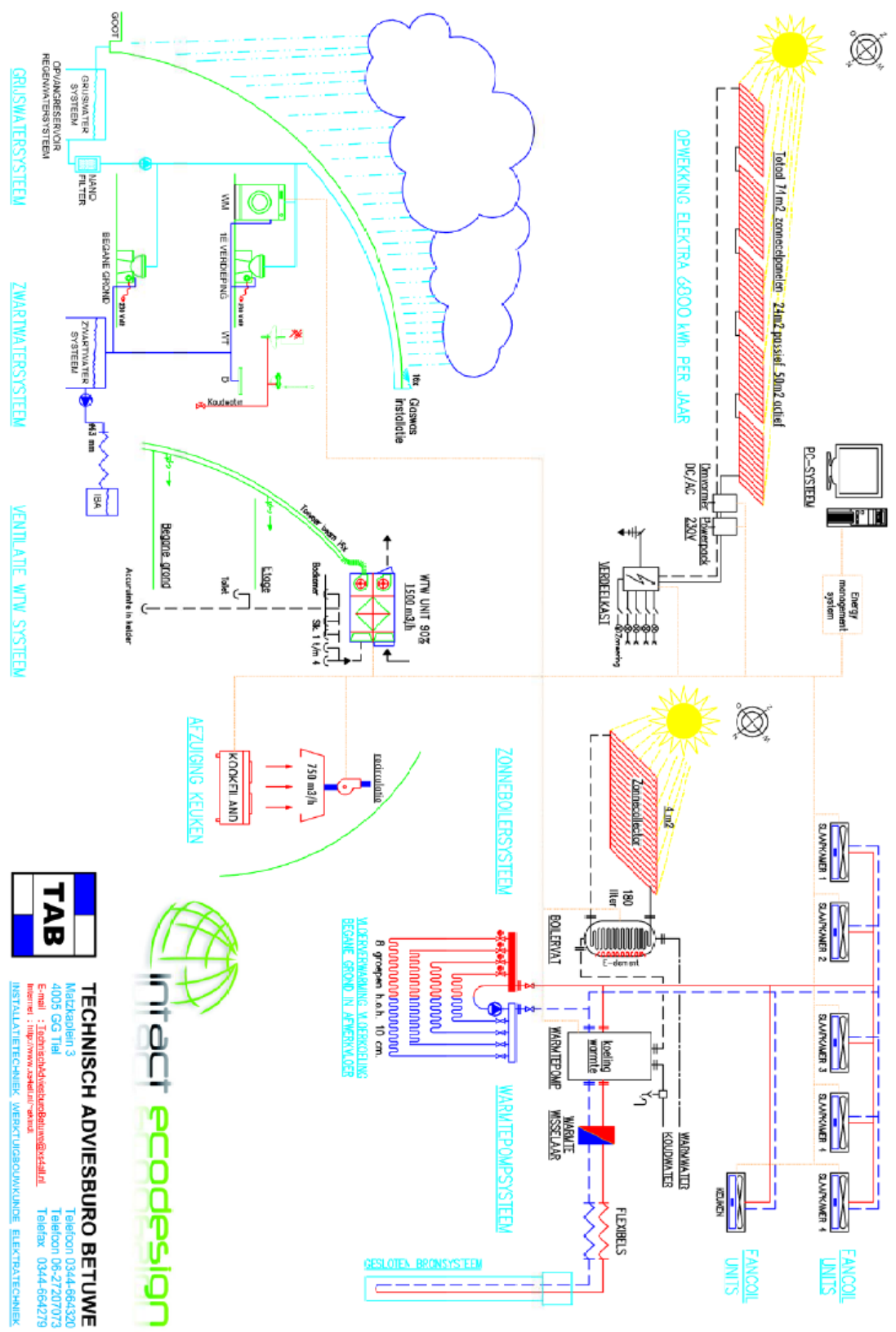
Bij gebruik van vrije koeling is het rendement 3,9. Bij gebruik van een warmtepomp in zomerbedrijf is het rendement 1,95. Het gewogen gemiddelde rendement bedraagt: $3,9 \cdot 0,18 + 1,95 \cdot 0,82 = 2,3$. Dit rendement is ingevuld in het rekenprogramma.

Verwarming

Verwarming gebeurt door middel van een elektrische warmtepomp met een COP van 4,4. In de EPN berekening wordt een rendement van $4,4 \cdot 0,39 = 1,7$ ingevuld om het rendement van de elektriciteitsopwekking te verdisconteren.

Warm-tapwater

Warm-tapwater wordt bereid met de warmtepomp. Het forfaitaire rendement bedraagt $1,4 \cdot 0,39 = 0,546$.



TECHNISCH ADVIESBURO BETUWE
 Marktplein 3
 4005 GG Tiel
 E-mail: TechnischAdviesburoBetuwe@44.nl
 Internet: <http://www.adebetuwe.nl>
 INSTALATIETECHNIEK, VERBUWINGSTECHNIEK, ELEKTRATECHNIEK



WARMTEPOMPENSYSTEEM
 WARMTEPOMPE WESSELAAR
 FLEXIBELS
 KOUDEWATER
 FANCOIL UNITS
 FANCOIL UNITS
 SLAPKAMER 1
 SLAPKAMER 2
 SLAPKAMER 3
 SLAPKAMER 4
 SLAPKAMER 4
 KEUKEN

AFZUIGING KEUKEN
 KOOKTELIJN
 750 m³/h

ZONNEBOLERSYSTEEM
 Zonnecollector
 3m²
 180 liter
 BOILERPOMPE

GRISWATERSYSTEEM
 OPWASRESERVOIR
 RECHTWAARDIGSYSTEEM

ZWARTWATERSYSTEEM
 ZWARTWATER SYSTEEM
 40 mm

VENTILATIE WTW SYSTEEM
 BOK

OPWEKING ELEKTRA 6800 kWh PER JAAR
 Total 71m² zonnepanelen 24h/24
 500W offset

VERDELKAST
 DC/AC
 Powercable 230V

DC-SYSTEEM
 Energy management system

MTW UNIT 905
 1500 m³/h
 Bodem
 St. 1 (V/m)
 Lift
 BEGANE GROND
 Accumulatie in ledere

BEGANE GROND
 Accumulatie in ledere

BEGANE GROND
 Accumulatie in ledere

BEGANE GROND
 Accumulatie in ledere

BEGANE GROND
 Accumulatie in ledere

WPF 13 KW	BESTEK omschrijving	
Art. nr. 0742 97	Warmtepomp voor toepassing met brine*/water Fabrikaat: STIEBEL ELTRON Model WPF 13 KW	
	Technische omschrijving van het toestel:	
	De kunststof buitenmantel is parelwit gespoten. Het warmtepomp-aggregaat is met een hermetisch gesloten scrollcompressor uitgerust. Het toestel is voorzien van een aanloopstroombegrenzing, een condensor, een verdamper, veiligheidsventielen t.b.v. hoge en lage-druk, alsmede een invriesbeveiliging. De warmtepomp is met R 410 A als koudemiddel gevuld. De besturing van de warmtepomp loopt via een BUS-leiding. Geschikt voor zowel monovalente als bivalente toepassing. Conform DIN EN 60335 en EMC richtlijn 89/336/EWG. Uitvoerige Nederlandstalige handleiding met illustraties wordt meegeleverd.	
	Technische gegevens:	
Elektrische aansluiting	3 / PE-400 / 50 1 / PE-230 / 50	
Elektrische toevoerleiding naar compressor	4 x 2,5 mm ²	
Elektrische toevoerleiding t.b.v. besturing	3 x 1,5 mm ²	
Afzekering compressor	3 x 16 A	
Koudemiddel en vulgewicht	R 410A / 2,3 kg	
	Specifieke waarden verwarmingszijdig:	
Volumestroom	1,4 m ³ / h	
Drukverlies over condensor	280 hPa	
Aansluitingen	G 1¼ bu	
Geschikt voor temperaturen van / tot	minimaal maximaal	+ 15 °C + 60 °C
	Specifieke waarden bronzijdig:	
Volumestroom	brine*	3,1 m ³ / h
Drukverlies over verdamper	brine*	230 hPa
Aansluitingen	G 1¼ bu	
	Specificaties bij gebruik als brine*/ water warmtepomp:	
Afgiftevermogen bij:	brinetemp. 0°C	13,4 kW
Opgenomen vermogen bij:	CV temp. 35°C	3,0 kW
COP onder deze conditie	4,4	
EPN opwekkingsrendement (4,4 * 0,39)	1,7	
Vereiste aanvoertemperatuur	minimaal maximaal	- 5 °C + 20 °C
	Logistiek:	
Maten in mm	h x b x d	870 X510X600
Gewicht	incl. verpakking	120 kg
Verpakking	Kartonnen doos op pallet	
Garantie (raadpleeg garantievoorwaarden).	2 jaar	

* Een brine of sole systeem is een kunststof aardcollector gevuld met een mix van water (67%) en antifrogeen (33%).



NED AIR

InLine

WTA HR 1000 - 15000

Warmteterugwinapparaat voor utiliteitsbouw

De InLine range is bedoeld voor het gebalanceerd ventileren van utiliteitsgebouwen. Op de nominale luchthoeveelheid kan een rendement gehaald worden van 90%. De apparaten zijn in binnen- en buitenopstelling en in meerdere uitvoeringen leverbaar. De InLine range vindt vooral toepassing in kantoren, scholen, sportzalen, winkels, etc. De units zijn intern tot en met de werkschakelaar compleet bedraad.

Behuizing

- Absoluut koudebrugvrije panelen
- 44 mm dubbelwandige panelen
- Steenwolisolatie met een 165 kg/m³ persing
Milieuvriendelijk en niet brandbare isolatie
- In- en uitwendig voorzien van 200 micron skin plate coating kleur RAL 9002
- Hoge thermische- en akoestische dempingswaarden
- de warmtedoorgangscoefficient K bedraagt 0,59 W/m²K

Kastwanddemping	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
R-waarden	23	20	30	42	47	52	54	54

- Volbad verzinkt stalen fundatieframe voorzien van hijsogen
- Bij buitenopstelling wordt evt. een dakmontageframe (niet geïsoleerd) bijgeleverd, dus geen bouwkundige opstand nodig. Hoog 250 mm

Filters

- Eenvoudig uitneembare filters
- Klasse F7 in toevoerlucht
- Klasse G4 in afvoerlucht

Tegenstroom platenwisselaar

- Hoogrendement aluminium platenwisselaar volgens het tegenstroom principe 90% rendement
- Volledig gescheiden luchtstromen
- Hoogwaardig corrosiebestendig en volledig recyclebaar
- Zeer lage luchtweerstand
- Condensbak ingebouwd

Ventilatoren

- De unit is voorzien van dubbelaanzigende direct-gedreven centrifugaal ventilatoren
- Aandrijving door hoogrendement, frequentieregelde, energiezuinige electromotor (EC)

- De ventilatormotor is trillingsvrij in de luchtbehandelingskast opgehangen
- De ventilator/motorcombinatie heeft een zeer laag geluidsniveau

Zomerventilatie

Het apparaat kan af fabriek geleverd worden met een optimale face- en bypassklep die geheel automatisch aangestuurd wordt door de ventilatiemanagement-controller VMC II.

Deze regeling zorgt, afhankelijk van binnen- en buiten-temperatuur, voor een koele toevoerlucht in de nachtelijke uren.

VMC II regeling

De VMC II is een platform dat de volledige regel- en koeltechniek voor luchtbehandelingskasten van Ned Air realiseert. Met de gebruiksvriendelijke software kunt u de VMC II eenvoudig op uw PC of laptop programmeren (plug & play via USB).

- Ned Air software met grafische weergave, ook van meerdere units
- Gebruiksvriendelijke VMC II bedieningsmodule t.b.v. het instellen van o.a. tijden, temperatuur en ventilatie
- Driestanden schakelaar voor handmatige instelling van ventilatie
- Vraaggestuurde regeling op basis van bijv. CO₂ of RV
- Vrij programmeerbare zomernachtventilatie voor bypass
- Drie programmeerbare ingangen
- Sturing 0-10V, vrijgave en het doormelden van storing is mogelijk
- Externe sturing (GBS) van de ventilatoren middels 0-10 V (2x)
- Optioneel: regeling op basis van druk
- Sturing van de aardwarmteklep
- Vrij programmeerbaar contact t.b.v. ventilatie bij brand
- Via RS 485 uitgang en optionele gateway is koppeling met GBS mogelijk

Opties

- VMC II afstandsbediening
- Balsifon
- Balsifon met elektrische verwarming
- Verloopstukken t.b.v. aansluiting ronde kanalen
- Geïntegreerde koeling en regeling (type KA)
- Op aanvraag: voor-/navorwarming, koeler, geluiddempers voor de pers- en aanzuigzijde

ALGEMENE GEGEVENS

Projectomschrijving	: Eco Koepelwoning
Bestandsnaam	: C:\kent\EPN projecten\0900-0940\0915 eco-iglo\eco koepelwoning def.EPW
Omschrijving bouwwerk	: Woning 'eekoepeel'
Adres	: Homeruskwartier Almere
Soort bouwwerk	: Woonfunctie
EPC-eis	: 0,80

INDELING GEBOUW

Type	Omschrijving zone	Ag [m ²]
Verwarmd	begane grond	172,00
Verwarmd	verdieping	104,00
		----- +
totaal		276,00

BOUWKUNDIGE GEGEVENS - TRANSMISSIE

Definitie scheidingsconstructies zone: begane grond

constructie	begrenzing	constructiedeel	A [m ²]	Hkr [m]	Rc [m ² /K/W]	U [W/m ² /K]	ZTA [-]	helling [°]	zon- wering	beschaduw- ing
vloer	grond	vloer	172,0		2,50	0,13				
ring 1	buiten, Z	dubbel segment	15,4			1,61	0,30	80	ja	minimale belemmering
ring 1	buiten, ZW	dubbel segment	15,4			1,61	0,30	80	ja	minimale belemmering
ring 1	buiten, W	dubbel segment	15,4			1,61	0,30	80	ja	minimale belemmering
ring 1	buiten, ZO	dubbel segment	15,4			1,61	0,30	80	ja	minimale belemmering
ring 1	buiten, O	dubbel segment	15,4			1,61	0,30	80	ja	minimale belemmering
ring 1	buiten, NO	dubbel segment	15,4			1,61	0,30	80	nee	minimale belemmering
ring 1	buiten, N	dubbel segment	15,4			1,61	0,30	80	nee	minimale belemmering
ring 1	buiten, NW	dubbel segment	15,4			1,61	0,30	80	nee	minimale belemmering
ring 2	buiten, Z	dubbel segment	9,5			1,61	0,30	60	ja	maximale belemmering
ring 2	buiten, ZW	dubbel segment	9,5			1,61	0,30	60	ja	maximale belemmering
ring 2	buiten, W	dubbel segment	9,5			1,61	0,30	60	ja	maximale belemmering
ring 2	buiten, ZO	dubbel segment	9,5			1,61	0,30	60	ja	maximale belemmering
ring 2	buiten, O	dubbel segment	9,5			1,61	0,30	60	ja	maximale belemmering
ring 2	buiten, N	dubbel segment	9,5			1,61	0,30	60	nee	minimale belemmering
ring 2	buiten, NW	dubbel segment	9,5			1,61	0,30	60	nee	minimale belemmering
ring 2	buiten, NO	dubbel segment	9,5			1,61	0,30	60	nee	minimale belemmering
			----- +							
Totaal			371,2							

BOUWKUNDIGE GEGEVENS - TRANSMISSIE (vervolg)

Definitie scheidingsconstructies zone: verdieping

constructie	begrenzing	constructiedeel	A [m]	Hkr [m]	Rc [m ² K/W]	U [W/m ² K]	ZTA [-]	helling [°]	zon- wering	beschaduw- ing
ring 3	buiten, Z	dubbel segment	10,7			1,61	0,30	45	ja	minimale belemmering
ring 3	buiten, ZW	dubbel segment	10,7			1,61	0,30	45	ja	minimale belemmering
ring 3	buiten, W	dubbel segment	10,7			1,61	0,30	45	ja	minimale belemmering
ring 3	buiten, ZO	dubbel segment	10,7			1,61	0,30	45	ja	minimale belemmering
ring 3	buiten, O	dubbel segment	10,7			1,61	0,30	45	ja	minimale belemmering
ring 3	buiten, N	dubbel segment	10,7			1,61	0,30	45	nee	minimale belemmering
ring 3	buiten, NW	dubbel segment	10,7			1,61	0,30	45	nee	minimale belemmering
ring 3	buiten, NO	dubbel segment	10,7			1,61	0,30	45	nee	minimale belemmering
ring 4	buiten, Z	dubbel segment	6,7			1,61	0,30	30	ja	minimale belemmering
ring 4	buiten, ZW	dubbel segment	6,7			1,61	0,30	30	ja	minimale belemmering
ring 4	buiten, W	dubbel segment	6,7			1,61	0,30	30	ja	minimale belemmering
ring 4	buiten, ZO	dubbel segment	6,7			1,61	0,30	30	ja	minimale belemmering
ring 4	buiten, O	dubbel segment	6,7			1,61	0,30	30	ja	minimale belemmering
ring 4	buiten, N	dubbel segment	6,7			1,61	0,30	30	nee	minimale belemmering
ring 4	buiten, NW	dubbel segment	6,7			1,61	0,30	30	nee	minimale belemmering
ring 4	buiten, NO	dubbel segment	6,7			1,61	0,30	30	nee	minimale belemmering
ring 5	buiten, Z	dubbel segment	2,9			1,61	0,30	15	ja	maximale belemmering
ring 5	buiten, ZW	dubbel segment	2,9			1,61	0,30	15	ja	maximale belemmering
ring 5	buiten, W	dubbel segment	2,9			1,61	0,30	15	ja	maximale belemmering
ring 5	buiten, ZO	dubbel segment	2,9			1,61	0,30	15	ja	maximale belemmering
ring 5	buiten, O	dubbel segment	2,9			1,61	0,30	15	ja	maximale belemmering
ring 5	buiten, N	dubbel segment	2,9			1,61	0,30	15	nee	minimale belemmering
ring 5	buiten, NW	dubbel segment	2,9			1,61	0,30	15	nee	minimale belemmering
ring 5	buiten, NO	dubbel segment	2,9			1,61	0,30	15	nee	minimale belemmering
Totaal			162,4							

BOUWKUNDIGE GEGEVENS - LINEAIRE KOUDEBRUGGEN

Er is gerekend volgens de uitgebreide methode m.b.t. de koudebruggen.

Definitie lineaire koudebruggen zone: begane grond

constructie	begrenzing	koudebrug	l / P [m]	type detail	Psi [W/mK]	Psi _{gr} [W/mK]	Psi _e [W/mK]	Eps [m ² /m]
vloer	grond	omtrek woning	46,50			-0,10	0,90	

Definitie lineaire koudebruggen zone: verdieping

Voor deze zone zijn geen gegevens voor lineaire koudebruggen ingevoerd

BOUWKUNDIGE GEGEVENS - INFILTRATIEqv10; karim² van de woonfunctie: 0,625 [dm³/sm²]

BOUWKUNDIGE GEGEVENS - THERMISCHE CAPACITEIT

bouwtype van de woonfunctie: volledig houtskeletbouw

INSTALLATIE W - VERWARMING EN HULPENERGIE

Verwarmingssysteem 1 - Verwarming 1

verwarmingstoestel	type toestel	:	kwaliteitsverklaring
	aanvoertemperatuur	:	laag temperatuursysteem (LT)
installatiekenmerken	individuele bemetering	:	ja
	installatie voorzien van buffervat	:	ja
	type verwarmingslichaam	:	vloer- en/of wandverwarming
	opwekkingsrendement (Nopw;verw)	:	1,700 [-]
	systeemrendement (Nsys;verw)	:	0,970 [-]
hulpenergie	aantal ketels-cv/luuchtverwarmers met waakvlam	:	0
	gasketels-cv	:	niet voorzien van ventilator
		:	niet voorzien van elektronica
		:	geen circulatiepomp aanwezig
	warmtepomp	:	circulatiepomp voorzien van pompregeling
	individuele warmtepomp	:	parallel buffervat aanwezig
	gebouwgebonden warmte-kracht	:	lengte circulatieleiding 0,00 km
aangewezen zones:	begane grond		
	verdieping		

INSTALLATIE W - WARMTAPWATER

nr.	opwekkingsstoestel	klasse	Nopw;tap	qv;wp	aantal	aantal	Lbadr	Laanr	Lcirc	d;inw	Qbeh;tap;bruto
			[-]	[dm ³ /s]	badr	aanr	[m]	[m]	[m]	[mm]	[MJ]
1	kwaliteitsverklaring (0,525)	-	0,525	0,00	1	1	6-8	8-10	0,0	<= 10	25279

INSTALLATIE W - VENTILATIE

Ventilatiesysteem 1 - Ventilatie 1

ventilatievoorziening	:	mechanische luchttoe- en afvoer
type warmterugwinning	:	kwaliteitsverklaring/overig
Nwtw	:	0,90
regelbaar door bewoners	:	nee
toevoer in zomer	:	toevoer niet uitschakelbaar
bypass aanwezig	:	100% bypass
type voorverwarming	:	voorverwarming door warmterugwinning
aangewezen zones	:	begane grond
		verdieping

INSTALLATIE W - VENTILATOREN

ventilatiesysteem	type ventilator
Ventilatiesysteem 1 - Ventilatie 1	gebalanceerde ventilatie, wisselstroom

INSTALLATIE W - ZONNECOLLECTOREN

<i>nr.</i>	<i>warmtapwatersysteem</i>	<i>verwarmingssysteem</i>	<i>bijdrage</i>	<i>Nze,tap</i>	<i>Nze,verw</i>
1	Warmtapwatersysteem 1	(geen)	opwekking	-	-

<i>nr.</i>	<i>orientatie</i>	<i>helling</i>	<i>Aze</i>	<i>beschaduw</i>	<i>belemmeringen</i>				<i>overstekken</i>				<i>besch.factor</i>	
					1	2	3	4	1	2	3	4		
1	Z	15	4,00	minimale belemmering	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

INSTALLATIE W - FOTOVOLTAISCHE SYSTEMEN

<i>type systeem</i>	<i>RFpv</i>	<i>orientatie</i>	<i>helling</i>	<i>Apv</i>	<i>Spv</i>	<i>beschaduw</i>
		<i>[-]</i>	<i>[°]</i>	<i>[m²]</i>	<i>[Wp/m²]</i>	
kwal./overig	0,670	W	60	6,00	115,00	minimale belemmering
kwal./overig	0,670	ZW	60	6,00	115,00	minimale belemmering
kwal./overig	0,670	ZO	60	6,00	115,00	minimale belemmering
kwal./overig	0,670	O	60	6,00	115,00	minimale belemmering
kwal./overig	0,670	Z	45	30,70	115,00	minimale belemmering
kwal./overig	0,670	Z	30	19,30	115,00	minimale belemmering

INSTALLATIE W - KOELING

koelsysteem:	type toestel	: kwaliteitsverklaring
	vrije koeling	: nee
	opwekkingsrendement voor koeling (Nopw;koel)	: 2,300 [-]
	systeemrendement voor koeling (Nsys;koel)	: 0,900 [-]
aangewezen zones:	begane grond	
	verdieping	

INSTALLATIE E - VERLICHTING

<i>omschrijving zone</i>	<i>Ag [m²]</i>	<i>Qprim,vl [MJ]</i>
begane grond	172,0	9703
verdieping	104,0	5867
	----- +	----- +
totaal	276,0	15569

RESULTATEN - INFORMATIEF

CO2-emissie	??
Risico te hoge temperaturen [TOjuli]	
<i>Omschrijving zone</i>	<i>TOjuli</i>
begane grond	2,91 (matig - groot risico)
verdieping	6,48 (groot risico)

RESULTATEN - ENERGIEPRESTATIEGEGEVENS

verwarming	Qprim;verw	48997 MJ
hulpenergie	Qprim;hulp;verw	3720 MJ
warmtapwater	Qprim;tap	36943 MJ
ventilatoren	Qprim;vent	16815 MJ
verlichting	Qprim;vl	15569 MJ
zomercomfort	Qzom;comf	0 MJ
koeling	Qprim;koel	26448 MJ
bevochtiging	Qprim;bev	0 MJ
comp. PV-cellen	Qprim;pv	-53884 MJ
comp. WK	Qprim;comp;WK	0 MJ
		----- +
totaal	Qpres;tot	94608 MJ
	Qpres;toel	109679 MJ

$Q_{pres;totaal} / ((330 * A_{g;verw} + 65 * A_{verlies}) * C_{epc}) = EPC$
94608 / (276,0 + 482,0) * 1,12 = 0,69 Epc voldoet aan EPC-eis Bouwbesluit 1 januari 2006

RESULTATEN - AANDACHTSPUNTEN

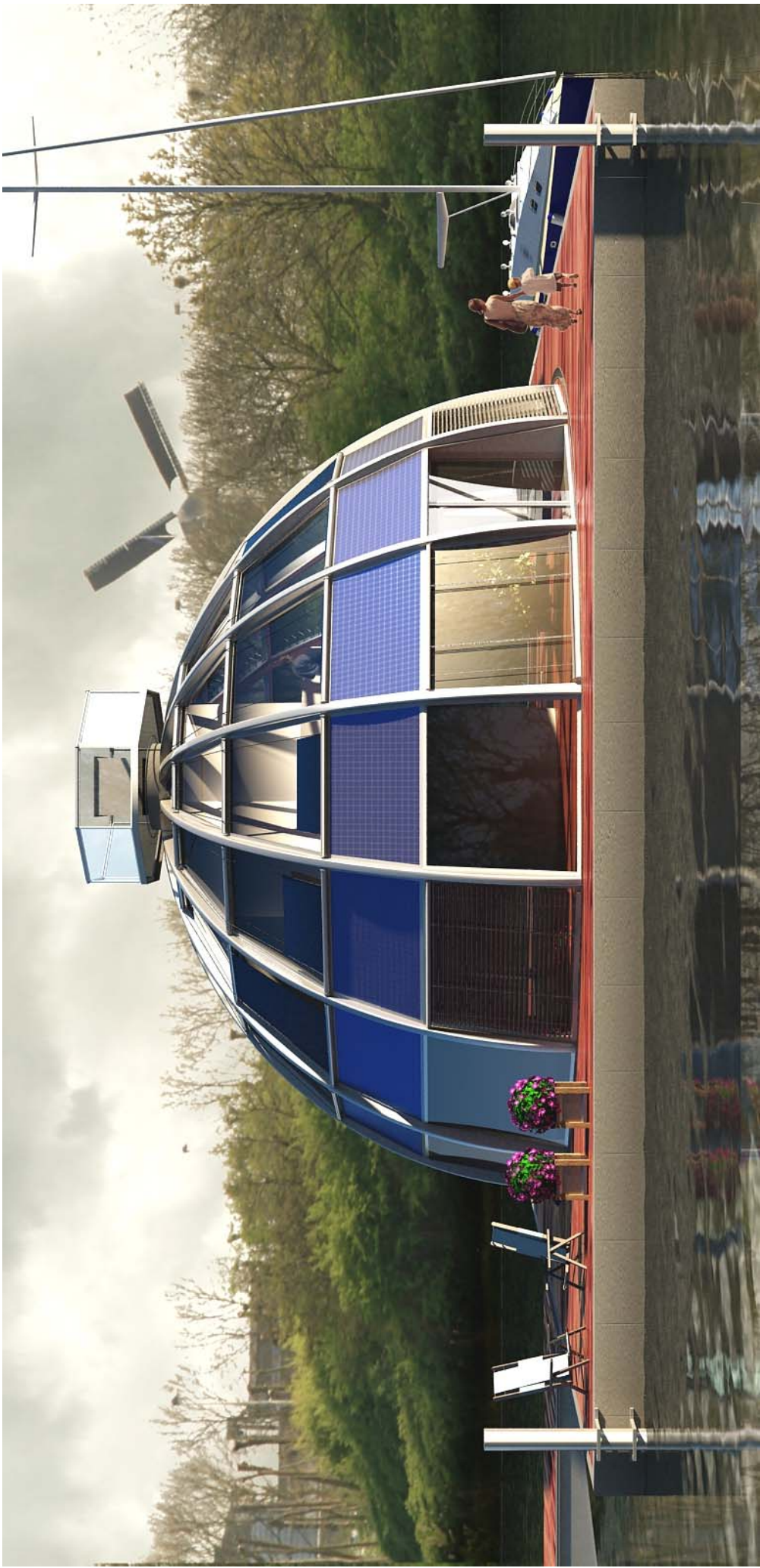
Kwaliteitsverklaring voor verwarmingstoestel benodigd. Afronding opwekkingsrendement naar beneden op een veelvoud van 0,025

Kwaliteitsverklaring voor koeltoestel benodigd.

Kwaliteitsverklaring voor toestel voor warmtapwater benodigd. Afronding opwekkingsrendement naar beneden op een veelvoud van 0,025

Kwaliteitsverklaring voor warmteterugwinning benodigd.

Kwaliteitsverklaring voor systeem met PV-cellen benodigd.



ECO IGLO

De **ECO ICULO** is een halve bol van staal en glas, met een begane grond en een verdieping.

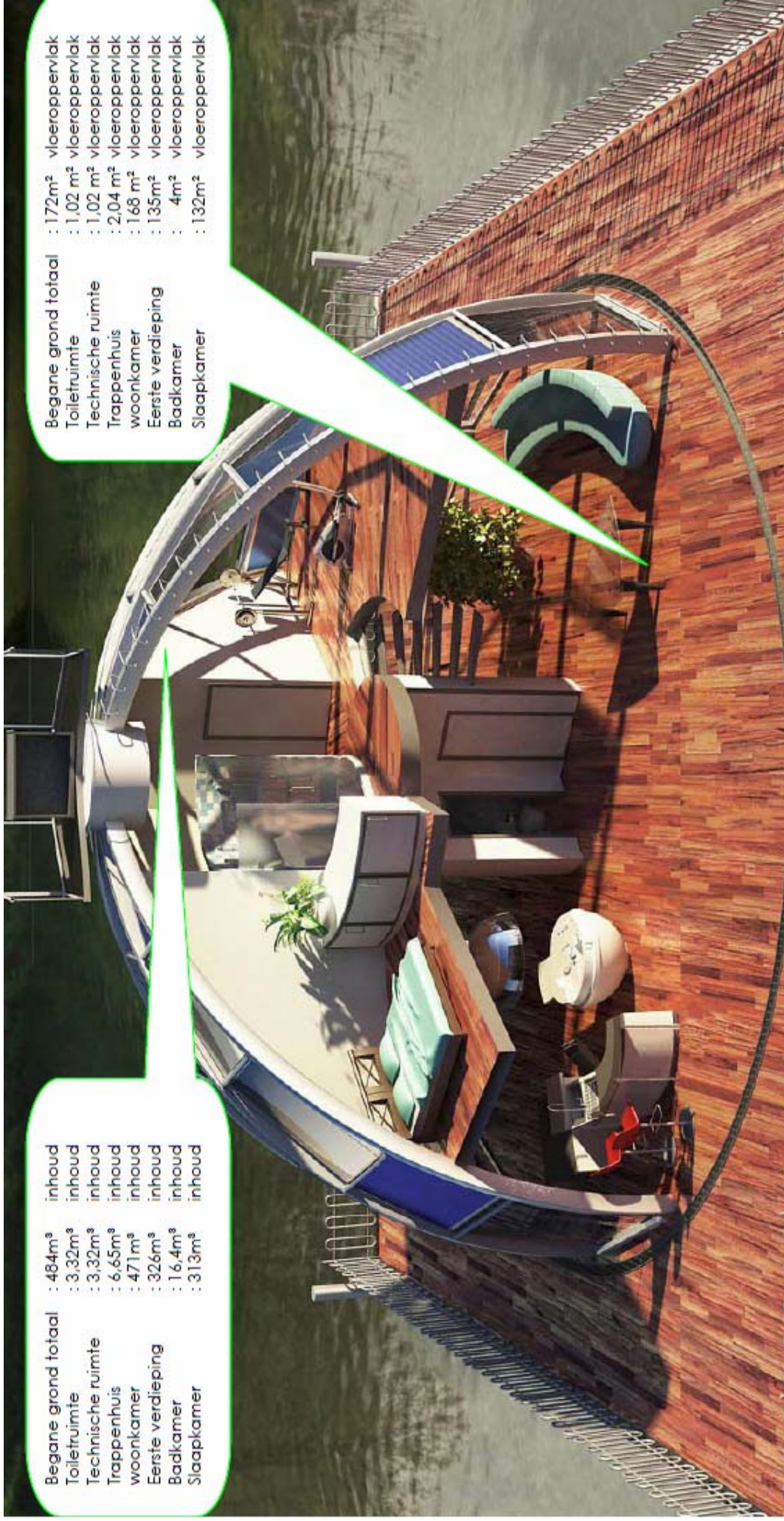
In het ontwerp van de **ECO ICULO** zijn geen binnenmuren gepland. Op deze wijze kan iedereen eigen keuzes maken. Een open ruimte of verschillende vertrekken.

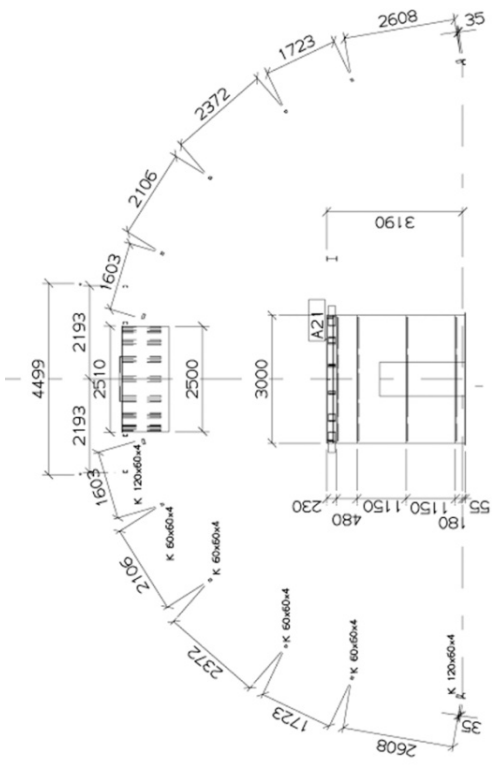
De **ECO ICULO** wordt zo geplaatst op de fundatie dat de voordeur aan de noordkant en het werkgedeelte aan de zuidkant ligt.



Begane grond totaal : 484m³ inhoud
 Toiletruimte : 3,32m³ inhoud
 Technische ruimte : 3,32m³ inhoud
 Trappenhuis : 6,65m³ inhoud
 woonkamer : 471 m³ inhoud
 Eerste verdieping : 326m³ inhoud
 Badkamer : 16,4m³ inhoud
 Slaapkamer : 313m³ inhoud

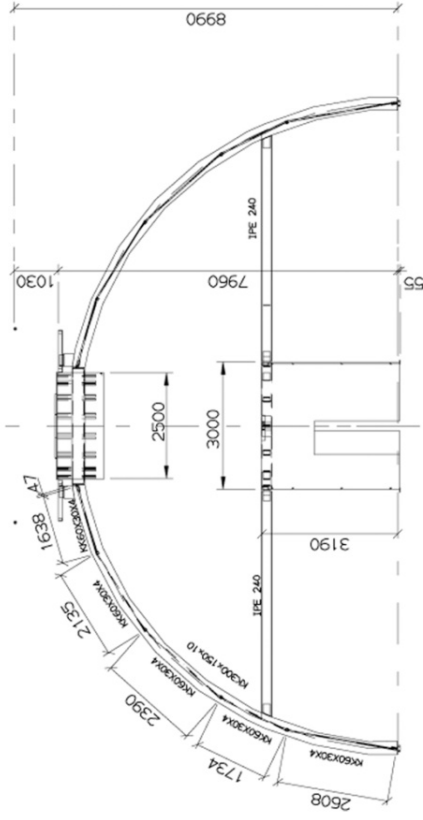
Begane grond totaal : 172m² vloeroppervlak
 Toiletruimte : 1,02 m² vloeroppervlak
 Technische ruimte : 1,02 m² vloeroppervlak
 Trappenhuis : 2,04 m² vloeroppervlak
 woonkamer : 168 m² vloeroppervlak
 Eerste verdieping : 135m² vloeroppervlak
 Badkamer : 4m² vloeroppervlak
 Slaapkamer : 132m² vloeroppervlak





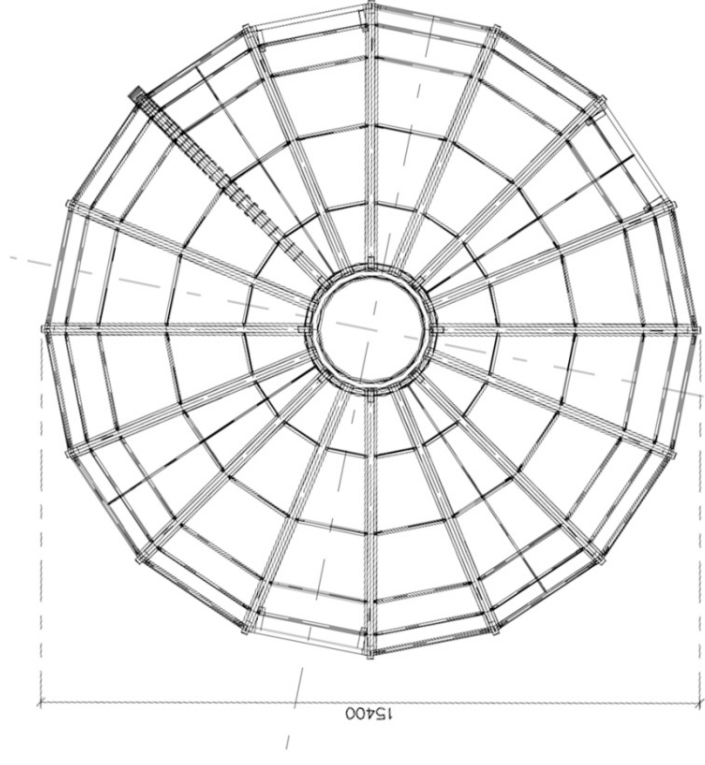
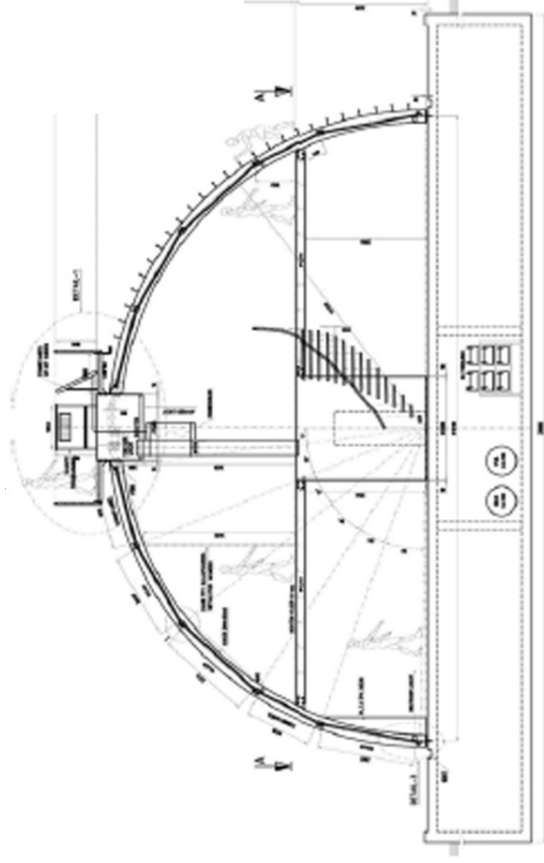
Zij aanzicht

as 1



aanzicht as 2

||

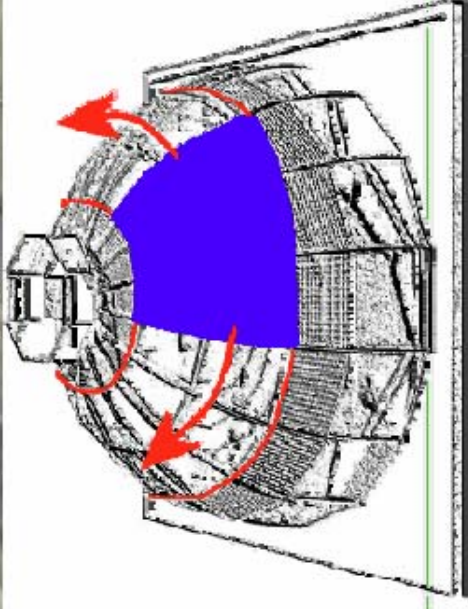
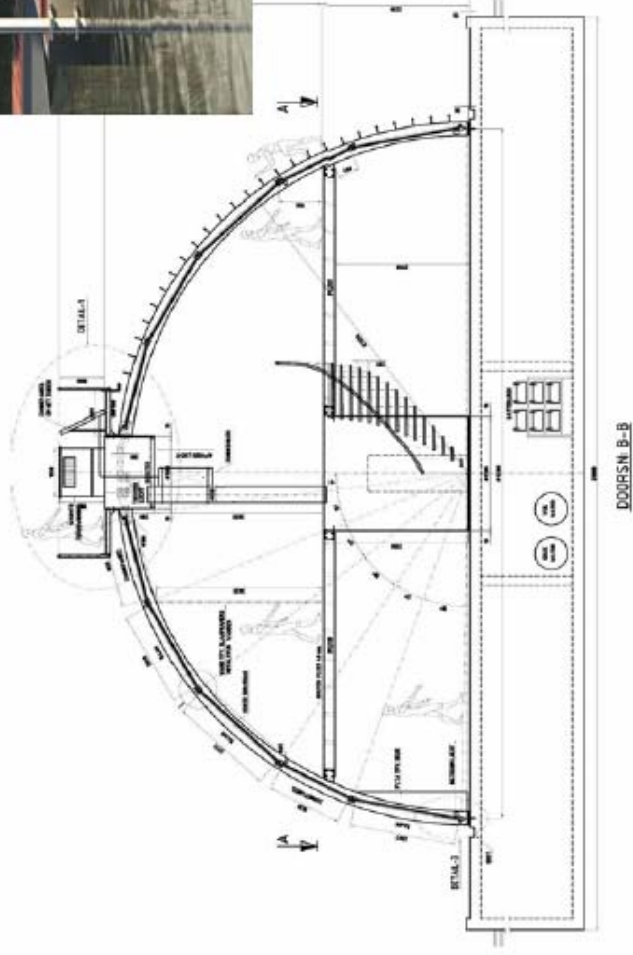


dak

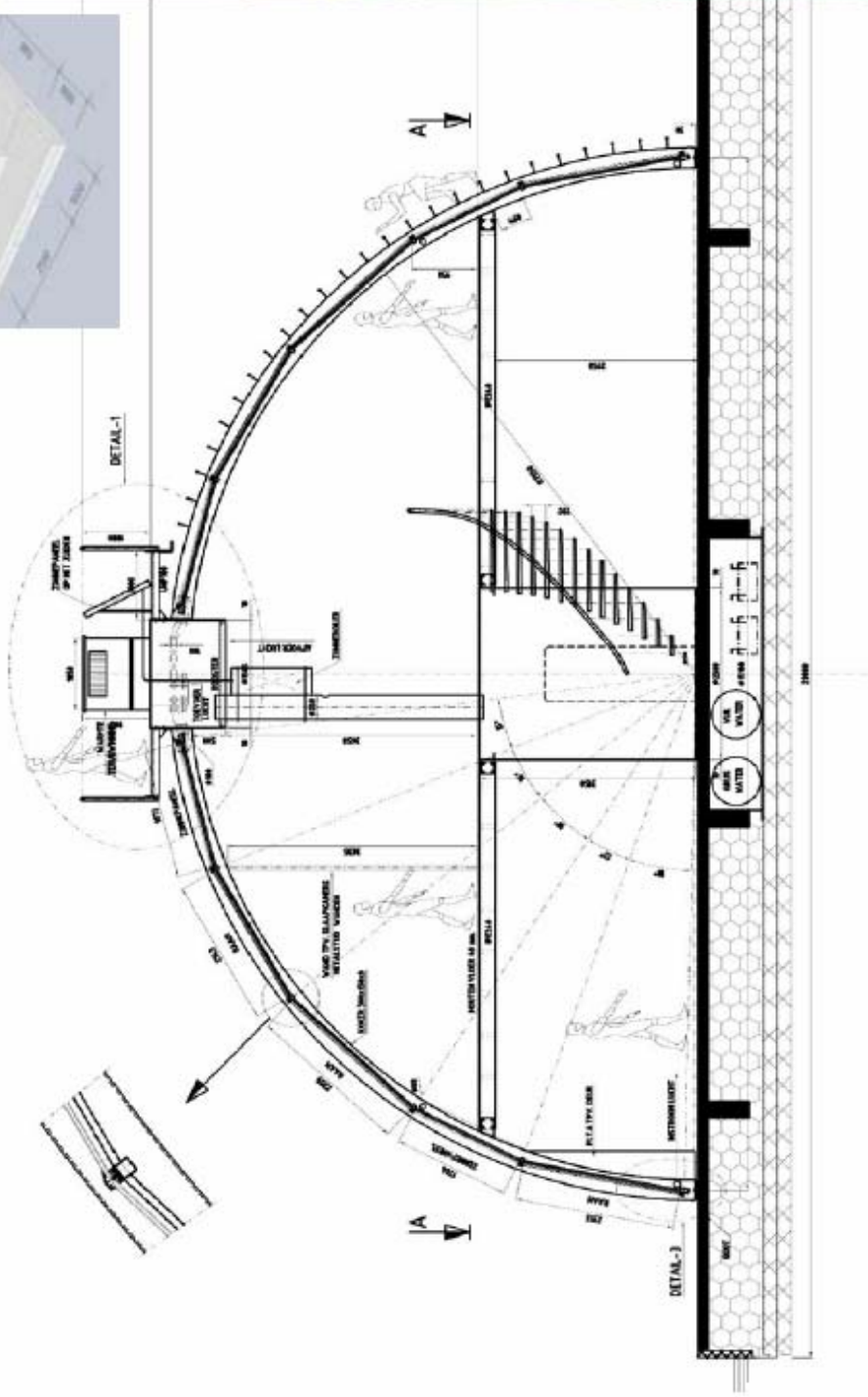
9

Buiten

De **ECO IGLO** staat op een vierkante fundatie van 20m bij 20m. Er is rondom ruimte om de constructie. De 4 punten hebben een comfortabele maat om terrassen naar behoefte in te richten.



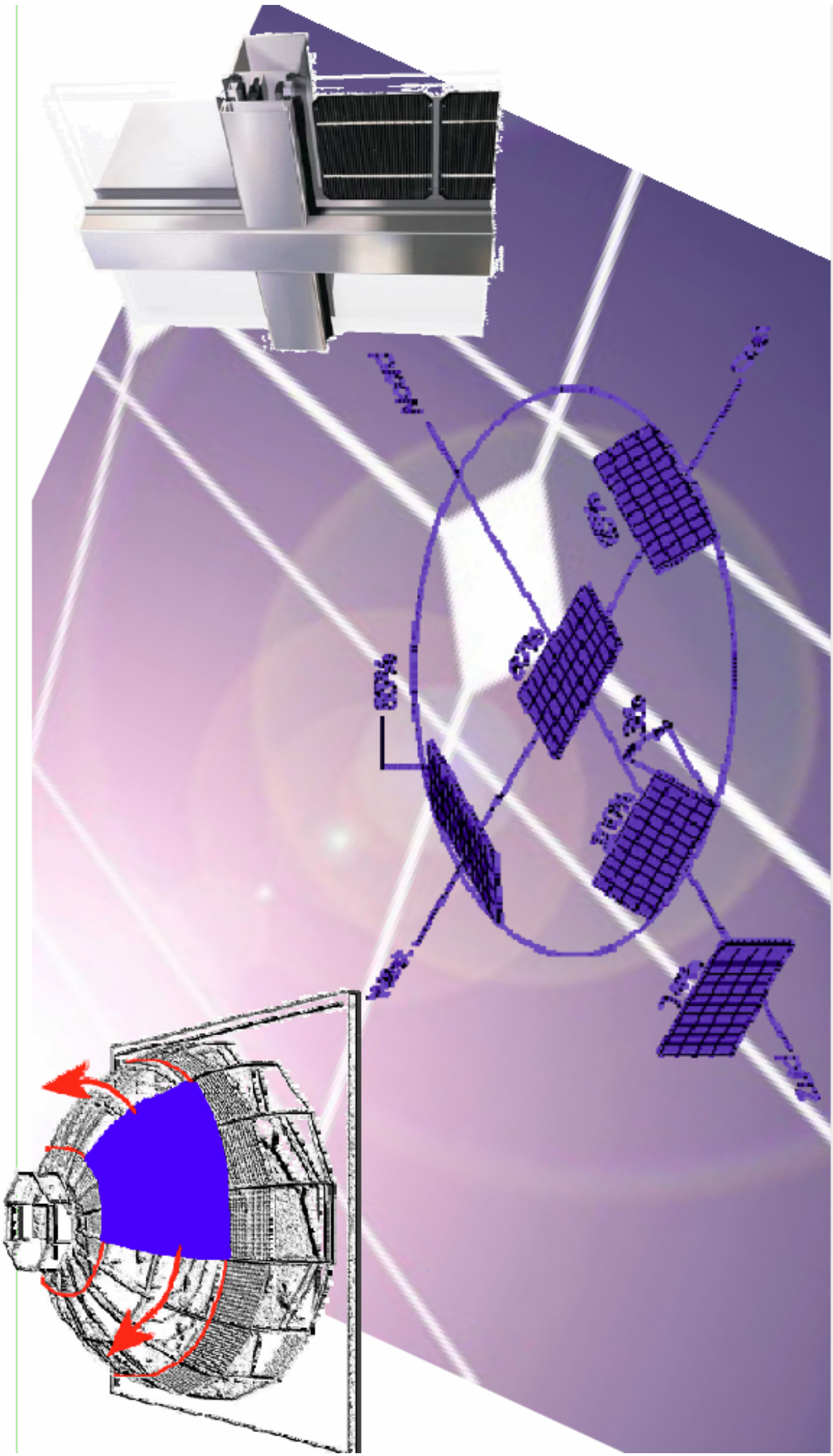
Presentatie **ECO IGLO**



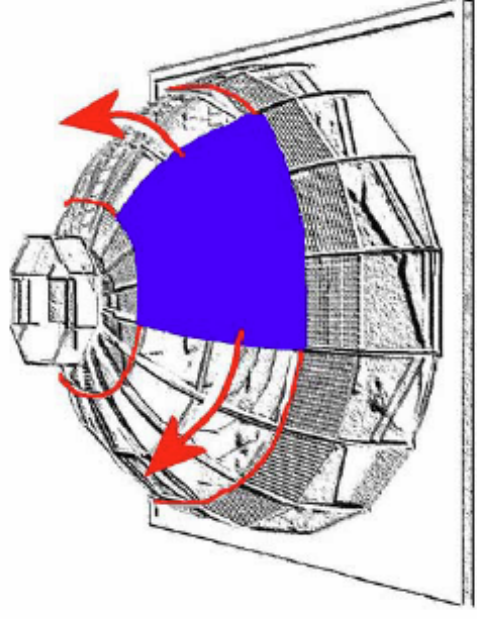
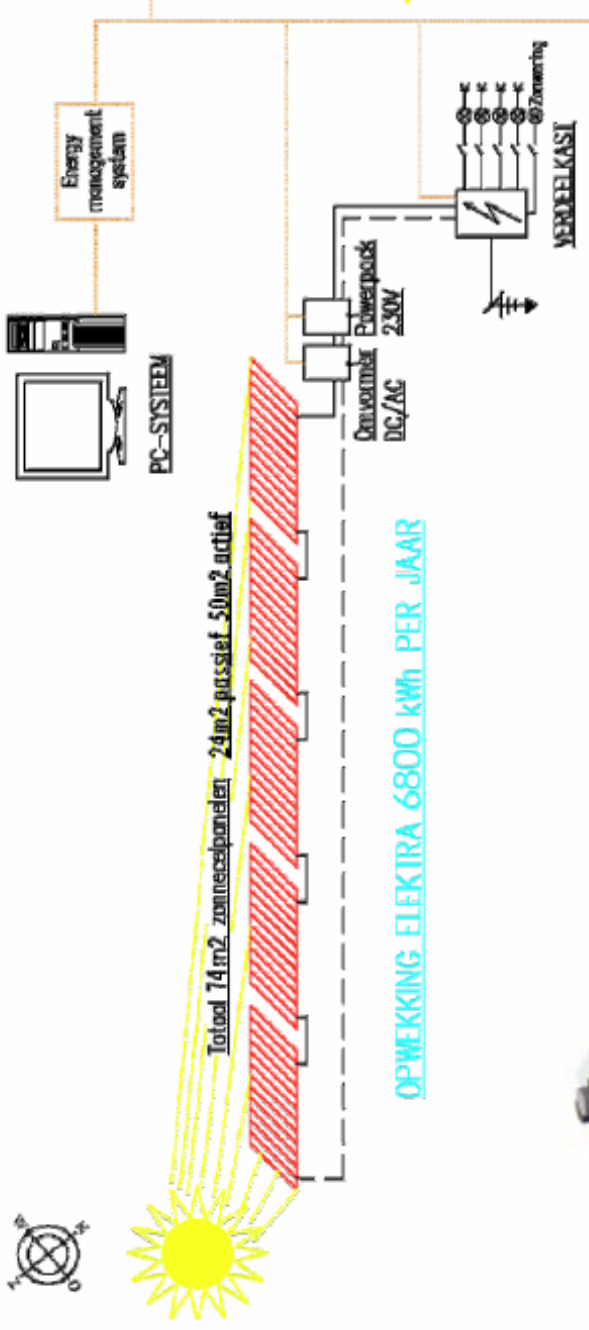
Presentatie ECO KULO

LIJKSNIJDING D-D

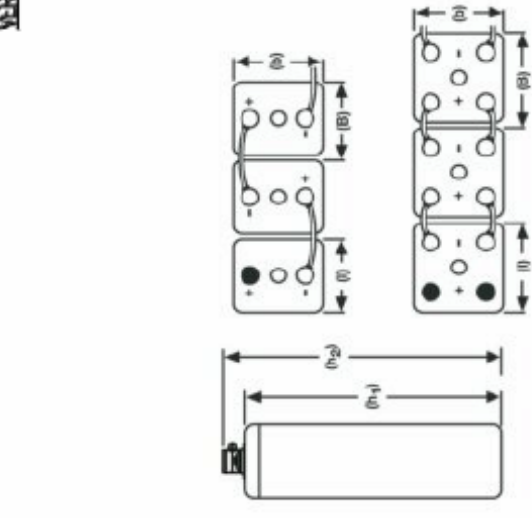




Suntracking system

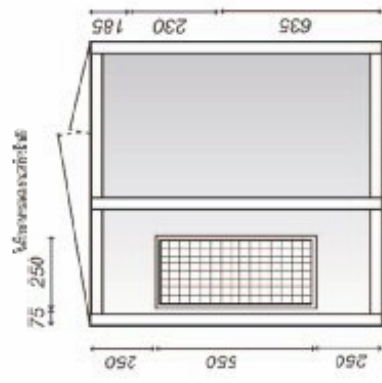
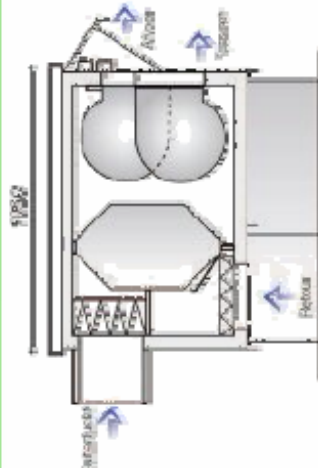


charger type MYGRID

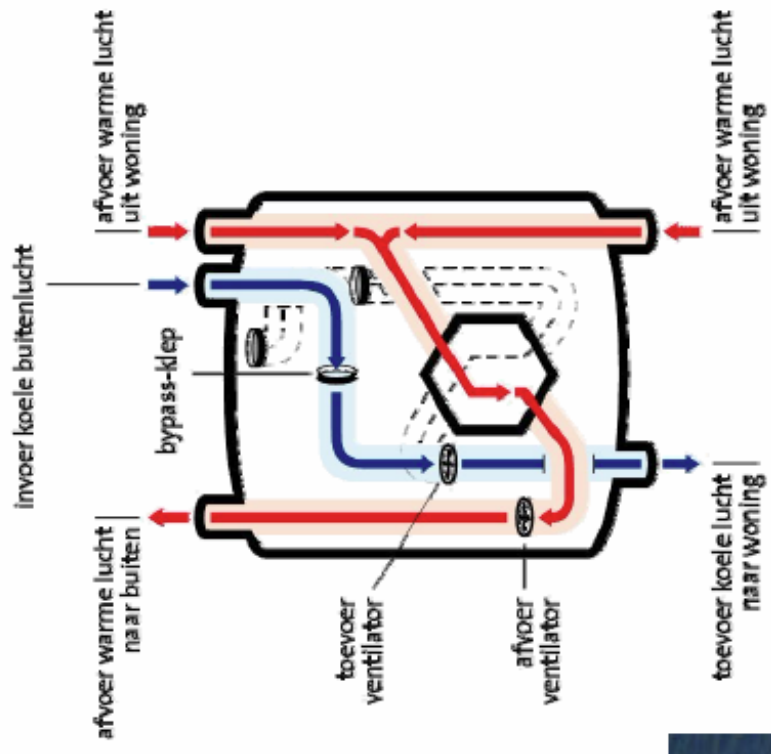
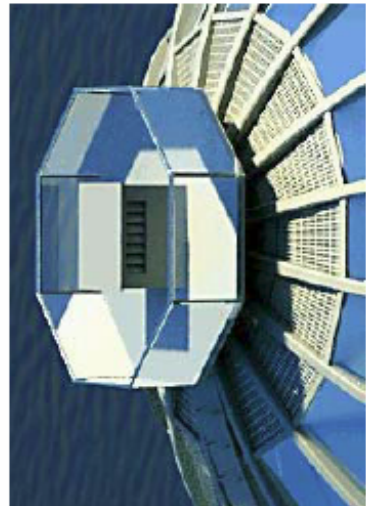


Batterij Exide_A 600

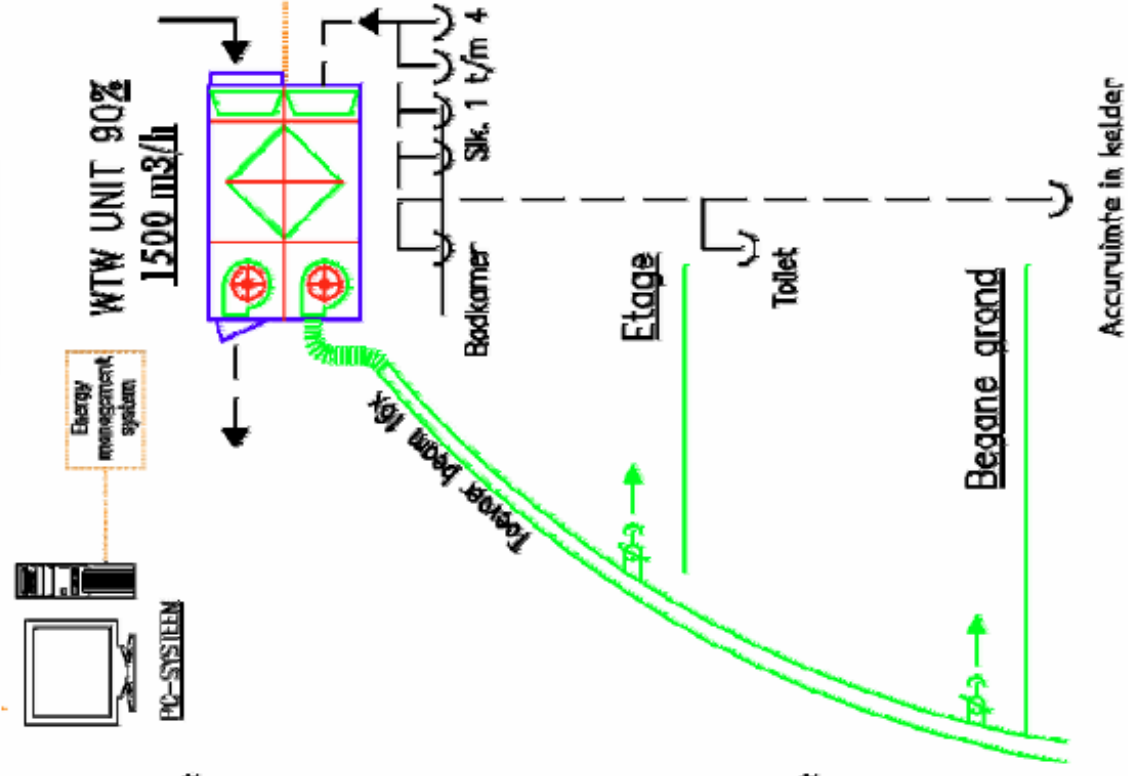


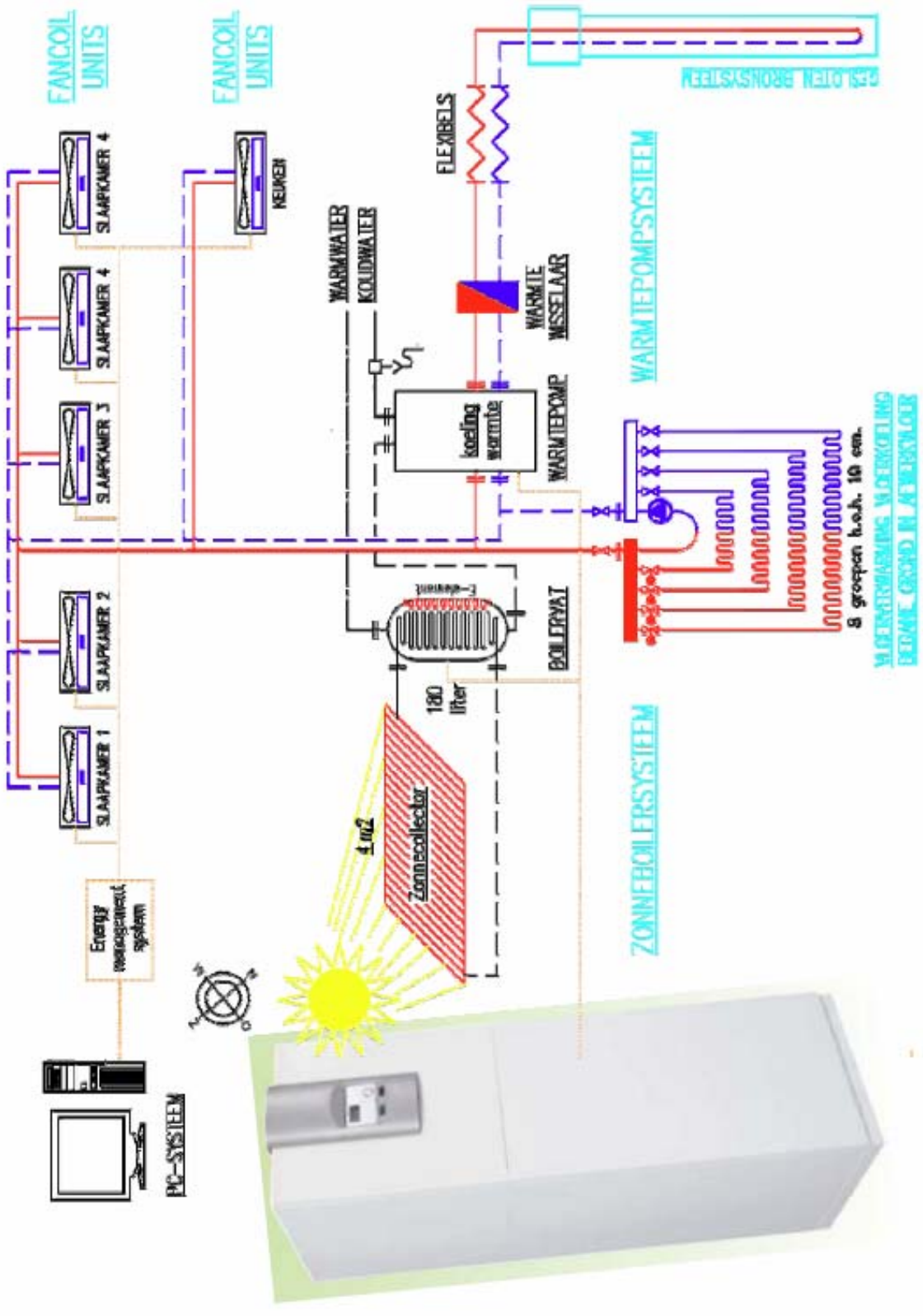


Onderaanzicht

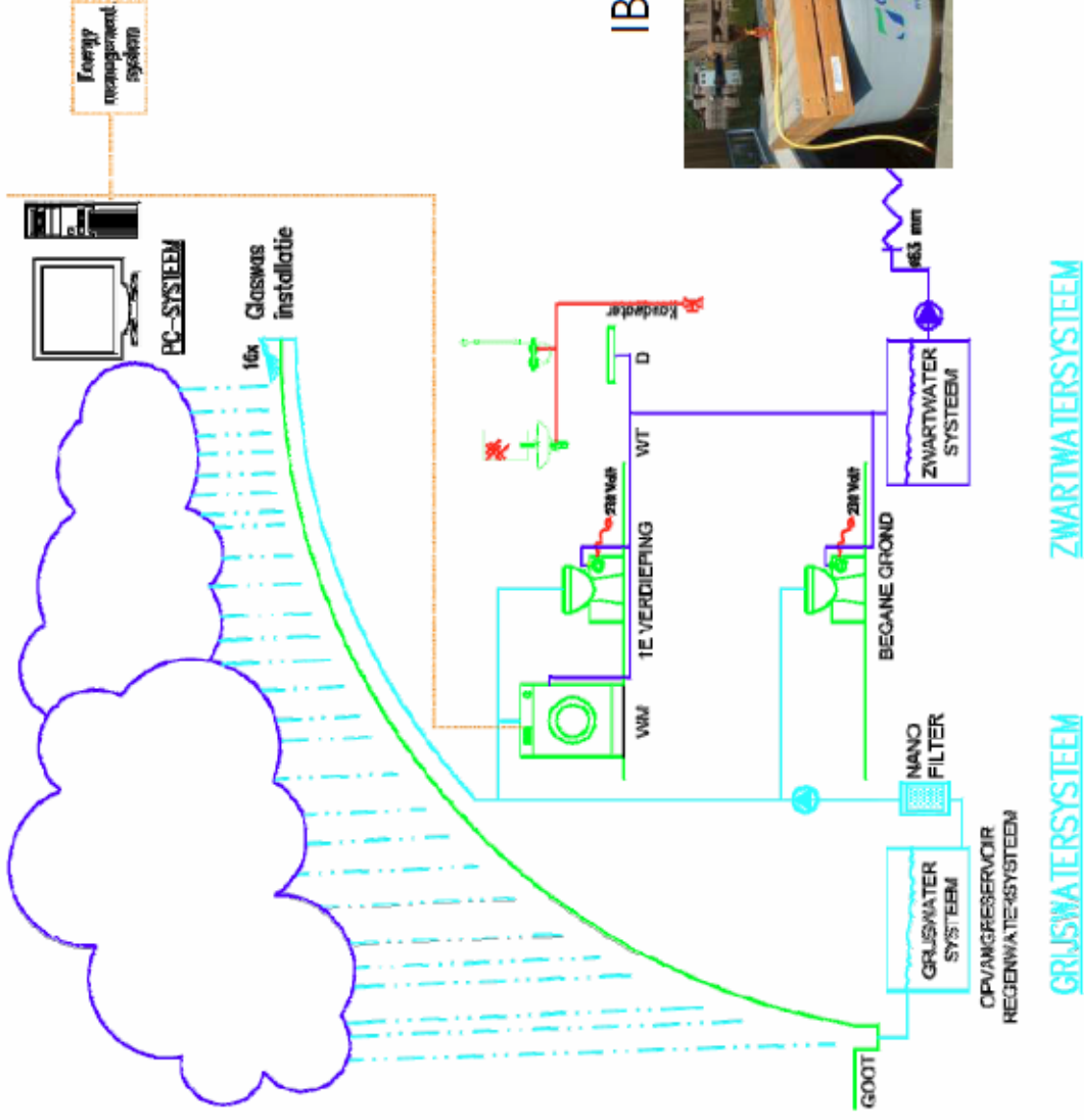


Standaard 100% bypass





Verwarming en koeling



IBA

Bouwkundige gegevens:

Begane grond totaal	: 172m ²	vloeroppervlak	484m ³	inhoud
Toiletruimte	: 1,02 m ²	vloeroppervlak	3,32m ³	inhoud
Technische ruimte	: 1,02 m ²	vloeroppervlak	3,32m ³	inhoud
Trappenhuis	: 2,04 m ²	vloeroppervlak	6,65m ³	inhoud
Keuken/Woonkamer	: 168 m ²	vloeroppervlak	471m ³	inhoud
Eerste verdieping	: 135m ²	vloeroppervlak	326m ³	inhoud
Badkamer	: 4m ²	vloeroppervlak	16,4m ³	inhoud
Slaapkamers	: 132m ²	vloeroppervlak	313m ³	inhoud

Conditie winterbedrijf:

Minimale buitenluchttemperatuur	: - 10°C
Relatieve vochtigheid buitenlucht (RV)	: 90%
Windsnelheid	: 8 m/sec.
Bedrijfswijze	: continu
Intrede luchttemperatuur wtw systeem (retour)	: 17°C
Uittrede luchttemperatuur wtw systeem (toevoer)	: 22°C
Medium temperatuur cv-water aanvoer/retour	: 35/25°C

Conditie zomerbedrijf:

Buitenluchttemperatuur	: + 30°C
Relatieve vochtigheid buitenlucht (RV)	: 60%
Bedrijfswijze	: continu
Ruimte conditie temperatuur	: + 24°C
Inblaasluchttemperatuur wtw systeem	: 27°C
Intrede luchttemperatuur wtw systeem (retour)	: 25°C bij 80%
Uittrede luchttemperatuur wtw systeem (toevoer)	: 16°C bij 100%
Medium temperatuur cv-water aanvoer/retour	: 10/16°C

Ventilatie conform bouwbesluit:

Ventilatielucht hoeveelheid vlgs. bouwbesluit	: 834 m ³ /h
Werkelijke ventilatielucht hoeveelheid	: 1.500 m ³ /h
Begane grond totaal	: 555 m ³ /h
Eerste verdieping totaal	: 945 m ³ /h

Ventilatie en temperatuur per ruimte:

Toiletruimte	: 25 m ³ /h	18°C winter
Techniekruimte	: 50 m ³ /h	15°C winter
Trappenhuis	: 7 m ³ /h	18°C winter
Keuken	: 75 m ³ /h	21°C winter
Woonkamer	: 398 m ³ /h	21°C winter
Badkamer	: 50 m ³ /h	22°C winter
Slaapkamers (totaal)	: 845 m ³ /h	20°C winter
Accu ruimte (in kelder)	: 50 m ³ /h	15°C winter

Conditie geluid:

Alle ruimten	: 45 dB(A) maximaal
Opstellingsruimte techniek	: 70 dB(A) maximaal
Buiten op 10 meter afstand van de apparatuur	: 55 dB(A) maximaal

Aanwezige energie:

Brandstof	: geen
Water	: QN-1,5 meter
Opwekking elektrische energie	: d.m.v. 74m ² zonnepanelen
Opbrengst elektra door de zonnepanelen	: 72.500 KW/jaar

50 m² actief paneel met behulp van suntracing systeem

24 m² passief zonnepanelen verwerkt in gelaagd isolatieglas

U waarden bouwkundige constructies:

Glas thermoppeen isolatieglas zeta	39% LTA	73%
Begane grond vloer beton/geïsoleerd	: U=1,2 W/m ² •K	
Verdiepingsvloer houten constructie	: U=0,4 W/ m ² •K	
	: U=2,2 W/m ² •K	

Toe te passen systemen binnenklimaat:

Ventilatiesysteem	: WTW-Unit gebalanceerde ventilatie
Afzuigkap in keuken	: Separaat afvoer door glaswand
Verwarmingssysteem	: Bron met koude en warmteopslag bodem
Koelsysteem	: Bron met vloerkoeling en vent. convector.
Zonnepaneelsysteem	: Panelen voor opwekking elektr. energie
Zonnepaneel	: Voor opwarmen water boiler

Warmteverliesberekening NEN 5066:

Totaal warmteverliesberekening van het gebouw
Warmteverlies begane grond
Warmteverlies eerste verdieping

: **20.585** Watt
: 8.813 Watt
: 11.773 Watt

Koellast berekening NEN 5076:

Totaal koellast berekening van het gebouw
Totaal koellast berekening begane grond
Totaal koellast berekening eerste verdieping

: **21.414** Watt (met buiten zonwering)
: 9.406 Watt (met buiten zonwering)
: 12.008 Watt (met buiten zonwering)

Verdeling koellast en warmteverlies:

Totaal benodigd aan koeling begane grond
* aandeel vloerkoeling begane grond
* aandeel luchtkoeling begane grond
* aandeel 1 x ventilatorconvector
Totaal geïnstalleerd koelvermogen

: 9.406 Watt
: 3.956 Watt
: 3.885 Watt
: 1.565 Watt
: 9.406 Watt

Totaal benodigd aan koeling 1e verdieping

* aandeel luchtkoeling 1e verdieping
* aandeel 5 x ventilatorconvector
Totaal geïnstalleerd koelvermogen

: 12.008 Watt
: 6.615 Watt
: 5.393 Watt
: 12.008 Watt

Totaal benodigd aan verwarming begane grond

* aandeel vloerwarming begane grond
* aandeel luchtverwarming begane grond
• Totaal geïnstalleerd verwarmingsvermogen

: 8.813 Watt
: 7.881 Watt
: 932 Watt
: 8.813 Watt

Totaal benodigd aan verwarming 1e verdieping

* aandeel luchtkoeling 1e verdieping
* aandeel 5 x ventilatorconvector
Totaal geïnstalleerd koelvermogen

: 11.773 Watt
: 1.587 Watt
: 10.186 Watt
: 11.773 Watt

De **ECO ICLO**

- ❑ heeft een verrassende natuurlijke ronde vorm, die op het water of op het land een welkome afwisseling biedt aan de veelal vierkante omgeving
- ❑ is ideaal als ecologische groene bedrijfsruimte door de modulaire opbouw en het toepassen van duurzame, milieubewuste technieken
- ❑ is naar buiten gericht en heeft betrokken initiatiefrijke gebruikers
- ❑ zorgt voor een gezond evenwicht tussen mens en natuur
- ❑ benut de natuurlijke energiebronnen en belast de natuurlijke omgeving niet
- ❑ is innovatief in vorm en gebruik van techniek en is een unieke blikvanger voor elke bedrijf die toekomstbewust statement wil maken
- ❑ bevat een unieke combinatie aan hedendaagse duurzame technieken en de kennis om dit mogelijk te maken voor het MKB