



Rapport 2

Energie



INHOUDSOPGAVE

Energiehuishouding	3
Inleiding	3
Welke installaties zijn toepasbaar?	8
Innovatieve installaties die mogelijk toepasbaar zijn in het kantoor/huis	9

ENERGIEHUISHOUDING

Inleiding

In dit verslag gaan we het hebben over de energiehuishouding van het ontwerp van de architect. We gaan naar het ontwerp van de architect kijken en daarmee gaan we berekenen wat het energie gebruik per verdieping wordt en wat het energieverbruik in totaal wordt. Verder leggen we uit welke installaties er gebruikt kunnen worden voor energie op te wekken. Ook kijken we welke installaties mogelijk zullen zijn in ons eigen ontwerp. Verder vermelden we bij sommige installaties hoeveel energie en kosten de installatie kan besparen.

Woonruimte categorieën met eigen temperaturen

- | | | |
|---------------------------------------|----------|------------------------|
| • Badkamer | -> 24 °C | -> 93 W/m ³ |
| • Woonkamer & studeerkamer | -> 22 °C | -> 85 W/m ³ |
| • Keuken | -> 20 °C | -> 77 W/m ³ |
| • Toilet, slaapkamer, gang en berging | -> 18 °C | -> 70 W/m ³ |

Vervolgens hebben wij dit opgedeeld per verdiepingvloer om te totale m³ te berekenen per woonruimte.

Begane grond – Ontwerp architect

Badkamer:

$16,488 \text{ m}^2 \times 3,79 = 62,48952 \text{ m}^3 \rightarrow$
 $62,48952 \times 93 = 5811,52536 \text{ W}$

Woonkamer & studeerkamer:

$69,110 \text{ m}^2 \times 3,79 = 261,9269 \text{ m}^3 \rightarrow$
 $261,9269 \times 85 = 22863,7865 \text{ W}$

Keuken:

$49,280 \text{ m}^2 \times 3,79 = 186,7712 \text{ m}^3 \rightarrow$
 $186,7712 \times 77 = 14381,3824 \text{ W}$

Toilet, slaapkamer, gang en berging:

$81,140 \text{ m}^2 \times 3,79 = 307,5206 \text{ m}^3 \rightarrow$
 $307,5206 \times 70 = 216494,5024 \text{ W}$

Totaal begane grond:

$5811,52536 + 22863,7865 + 14381,3824 + 216494,5024 = 259551,19666 \text{ W} = 259,55119666 \text{ kW}$

1e verdieping – Ontwerp architect

Badkamer:

$11,613 \text{ m}^2 \times 2,96 = 34,37448 \text{ m}^3 \rightarrow$
 $34,37448 \times 93 = 3796,82664 \text{ W}$

Woonkamer & studeerkamer:

$24,448 \text{ m}^2 \times 2,96 = 72,36608 \text{ m}^3 \rightarrow$
 $72,36608 \times 85 = 6151,1168 \text{ W}$

Toilet, slaapkamer, gang en berging:

$38,221 \text{ m}^2 \times 2,96 = 133,13416 \text{ m}^3 \rightarrow$
 $133,13416 \times 70 = 7919,3912 \text{ W}$

Totaal eerste verdieping:

$3796,82664 + 6151,1167 + 7919,3912 = 17867,33464 \text{ W} =$
 $17,86733464 \text{ kW}$

Factor 0,04 – Ontwerp architect

Op elk moment van de dag hoeft niet iedere ruimte verwarmt te worden vandaar dat we alles keer de factor 0,04 doen.

Totaal begane grond & 1^e verdieping:

$259,55119666 + 17,86733464 = 277,4185313 \text{ kW}$
 $277,4185313 \times 0,04 = 11,096741252 \text{ kW}$

Conclusie energiehouding Ontwerp architect

Dit gebouw gaat gebruikt worden door studenten en onderzoekers. 4 personen zijn er gemiddeld gezien in het huis aanwezig. De studenten en onderzoekers zijn meestal overdag aan het werk en 's avonds zijn aan het slapen.

Per dag wordt er ongeveer 11,1 kW vermogen gebruikt wat $11,1 \times 24 = 266,4 \text{ kWh}$ per dag is. Om energie te besparen zijn er nog mogelijkheden om zonnepanelen of een warmtepomp te nemen. Zonnepanelen kan je gebruiken voor de stroom die je gebruikt.

De warmtepomp zou je kunnen gebruiken voor verwarming en koeling. Als je ledlampen gebruikt in plaats van andere lampen bespaar je ook energie.

Verder zou je nog gebruik kunnen maken van elektrische vloerverwarming. Deze zou je kunnen aansluiten op je zonnepanelen zodat je de stroom die je opwekt ook weer nuttig gebruikt om je huis te verwarmen. Naast zonnepanelen kan je ook zonnecollectoren gebruiken. Een zonnecollector gebruikt het zonlicht voor het verwarmen van je tapwater. Met een zonnecollector kan je gemiddeld 45% op de kosten van warm water besparen, wanneer de zonnecollector wordt ingezet voor het verwarmen van je woning loop het percentage dat je bespaart uiteraard nog op.

*Begane grond – eigen ontwerp***Badkamer:**

$6,367 \text{ m}^2 \times 2,722 = 17,330974 \text{ m}^3 \rightarrow$
 $17,330974 \times 93 = 1611,780582 \text{ W}$

Woonkamer & studeerkamer:

$112,540 \text{ m}^2 \times 2,722 = 306,33388 \text{ m}^3 \rightarrow$
 $306,33388 \times 85 = 26038,3798 \text{ W}$

Keuken:

$46,530 \text{ m}^2 \times 2,722 = 126,65466 \text{ m}^3 \rightarrow$
 $126,65466 \times 77 = 9752,40882 \text{ W}$

Toilet, slaapkamer, gang en berging:

$29,620 \text{ m}^2 \times 2,722 = 80,62564 \text{ m}^3 \rightarrow$
 $80,62564 \times 70 = 5643,7948 \text{ W}$

Totaal begane grond:

$1611,780582 + 26038,3798 + 9752,40882 + 5643,7948 = 43046,364002 = 43,046364002 \text{ kW}$

*1e verdieping – eigen ontwerp***Badkamer:**

$11,026 \text{ m}^2 \times 3,072 = 33,871872 \text{ m}^3 \rightarrow$
 $33,871872 \times 93 = 3150,084096 \text{ W}$

Woonkamer & studeerkamer:

$24,448 \text{ m}^2 \times 3,072 = 75,104256 \text{ m}^3 \rightarrow$
 $75,104256 \times 85 = 6383,86176 \text{ W}$

Toilet, slaapkamer, gang en berging:
 $38,221 \text{ m}^2 \times 3,072 = 117,414912 \text{ m}^3 \rightarrow$
 $117,414912 \times 70 = 8219,04384 \text{ W}$

Totaal eerste verdieping:
 $3150,084096 + 6383,86176 + 8219,04384 = 17752,989696 \text{ W} = 17,752989696 \text{ kW}$

Factor 0,04 – eigen ontwerp

Op elk moment van de dag hoeft niet iedere ruimte verwarmt te worden vandaar dat we alles keer de factor 0,04 doen.

Totaal begane grond & 1^e verdieping:
 $43,046364002 + 17,752989696 = 60,799353698 \text{ kW}$
 $60,799353698 \times 0,04 = 2,4319741479 \approx 2,43 \text{ kW}$

Conclusie energiehouding eigen ontwerp

De berekeningen in de tekst zijn gericht op het bepalen van het benodigde verwarmingsvermogen voor een gebouw, bestaande uit een begane grond en een eerste verdieping. De afzonderlijke ruimtes zijn geëvalueerd op basis van hun oppervlakte, hoogte en een specifieke verwarmingsfactor, wat leidt tot het benodigde vermogen in watt (W).

De totale verwarmingsbehoefte voor de begane grond is 43,046 kW en voor de eerste verdieping 17,753 kW, resulterend in een gecombineerde behoefte van 60,799 kW. Omdat niet elke ruimte constant verwarmd hoeft te worden, is een correctiefactor van 0,04 toegepast, wat de uiteindelijke benodigde verwarmingscapaciteit tot 2,43 kW reduceert.

De definitieve keuzes die gemaakt worden voor installaties zijn terug te vinden in het volgende hoofdstuk.

Conclusie: Om het gebouw efficiënt te verwarmen, is een totaal vermogen van ongeveer 2,43 kW nodig, rekening houdend met de factor dat niet alle ruimtes tegelijk verwarmd hoeven te worden.

INSTALLATIES

WELKE INSTALLATIES IN DE BOUW?

Zonnepanelen

Uitleg: Installeer zonnepanelen op het dak om hernieuwbare energie op te wekken.

Opslag?: Deze installatie kan niet worden gebruikt als opslag mogelijkheid.

Energiebron: De zon

Regenwateropvangsysteem

Uitleg: Gebruik regenwater voor irrigatie van tuinen en het doorspoelen van toiletten.

Opslag?: Zoals de naam zegt werkt dit als regenwateropslag zodat die kan worden gebruikt om bijvoorbeeld de planten water te geven

Energiebron: Water

Groendaken

Uitleg: Leg groendaken aan om de isolatie te verbeteren en bij te dragen aan de biodiversiteit.

Opslag?: De groene daken werken niet als opslag

Energiebron: De zon, omdat zonder de zon de groene daken niet groen worden

Warmtepomp

Uitleg: Installeer een warmtepomp voor efficiënte verwarming en koeling zonder directe uitstoot van broeikasgassen.

Opslag?: De waterpomp kan niet worden gebruikt als opslag omdat het alleen stroom opwekt.

Energiebron: Water

Slimme thermostaat

Uitleg: Gebruik een slimme thermostaat om energie te besparen door de temperatuur automatisch aan te passen aan het dagelijkse ritme.

Opslag?: Geen

Energiebron: Stroomnet

Energiezuinige verlichting

Uitleg: Kies voor LED- of energiezuinige verlichting om het energieverbruik te verminderen.

Opslag?: Geen

Energiebron: Stroomnet

Zuinige apparaten

Uitleg: Investeer in energiezuinige huishoudelijke apparaten met een hoog energielabel.

Opslag?: geen

Energiebron: Stroomnetwerk

Warmteterugwinningssysteem

Uitleg: Implementeer een warmteterugwinningssysteem om de warmte van afgevoerde lucht terug te winnen en te gebruiken.

Opslag?: water

Energiebron: water

Slim irrigatiesysteem

Uitleg: Gebruik een slim irrigatiesysteem dat de behoeften van planten bewaakt en alleen water geeft wanneer nodig.

Opslag?: Geen
Energiebron: Geen

Duurzaam bouw materiaal:

Uitleg: Kies voor duurzame, milieuvriendelijke bouwmaterialen.

Dubbele beglazing:

Uitleg: Verbeter de isolatie van het huis met dubbele beglazing om energieverlies te minimaliseren.

Windturbine:

Uitleg: Als de locatie geschikt is, overweeg dan het installeren van een kleine windturbine voor extra hernieuwbare energie. Als er op de locatie genoeg wind is kan je overwegen een windturbine neer te zetten.

Opslag: De windturbine is geen opslag het wekt alleen stroom op.

Ecologische tuinontwerpen: Plan de tuin zo dat het de biodiversiteit bevordert en weinig onderhoud vereist.

Slimme energiemeter:

Uitleg: Gebruik een slimme energiemeter om het energieverbruik te monitoren en bewustwording te creëren.

Composteerbak:

Uitleg: Start een composteerbak voor organisch afval om waardevolle compost te produceren voor de tuin.

Zuinige waterapparaten:

Uitleg: Gebruik waterbesparende kranen, douchekoppen en toiletten om waterverbruik te verminderen.

Zonnewaterverwarmer:

Uitleg: Overweeg het installeren van een zonnewaterverwarmer om warm water op een duurzame manier te verkrijgen.

WELKE INSTALLATIES ZIJN TOEPASBAAR?

Toepassing van de wind

Wij hebben gekozen om geen windenergie in ons project te gaan gebruiken omdat dit dure installaties zijn die amper worden terugverdiend. Er zijn dus veel betere alternatieven voor het gebruik van duurzame energie.

Toepassing van de zon

Wij willen de zon gaan gebruiken als energie bron, voor duurzame verwarming van het water kunnen we zonneboilers toepassen en ook kunnen we om energie op te wekken zonnepanelen gebruiken.

Toepassing van aardwarmte of aanverwant

Wij hebben hier informatie over opgezocht en zijn tot de conclusie dat dit vooral gebruikt wordt voor de landbouwsector. Wij gaan dit dus niet toepassen.

Is er energie uit de omgeving die gebruikt kan worden

Ja, zoals water en wind. Maar we kiezen er voor dit niet te gebruiken.

Welk energie opslagsysteem zou je kunnen toepassen

In het volgende hoofdstuk laten we een aantal voorbeelden zien van opslagsystemen. Er zijn momenteel diverse innovatieve opslagsystemen in ontwikkeling.

Onderzoek nieuw en innovatief energiesysteem

Betavolt batterij is een nieuwe batterij voor thuis

Energie uitwisseling met de omgeving, kun je jouw opgeslagen energie ergens anders kwijt?

Jazeker, je zou energie op kunnen slaan onder de grond, je zal dit wel met heel de buurt of in ieder geval meerdere huizen moeten doen deze installatie is te groot voor een enkel huis.

Gebruik van regenwater

Die kan opgeslagen worden in reservaten onder het huis en in opslagvijvers

Zijn er Smart building systems die je kunt toepassen en hoeveel bespaar je daarmee

Er zijn thuisbatterijen van betavolt waarmee je energie kan opslaan die overdag wordt opgewekt, volgende pagina staan er nog een paar.

Ventilatie

Wij gaan een balansventilatie/WTW systeem gebruiken in de woning. De berekening van de ventilatie staat in Rapport 1 bij de bouwfysische berekeningen.

Innovatieve installaties die mogelijk toepasbaar zijn in het kantoor/huis

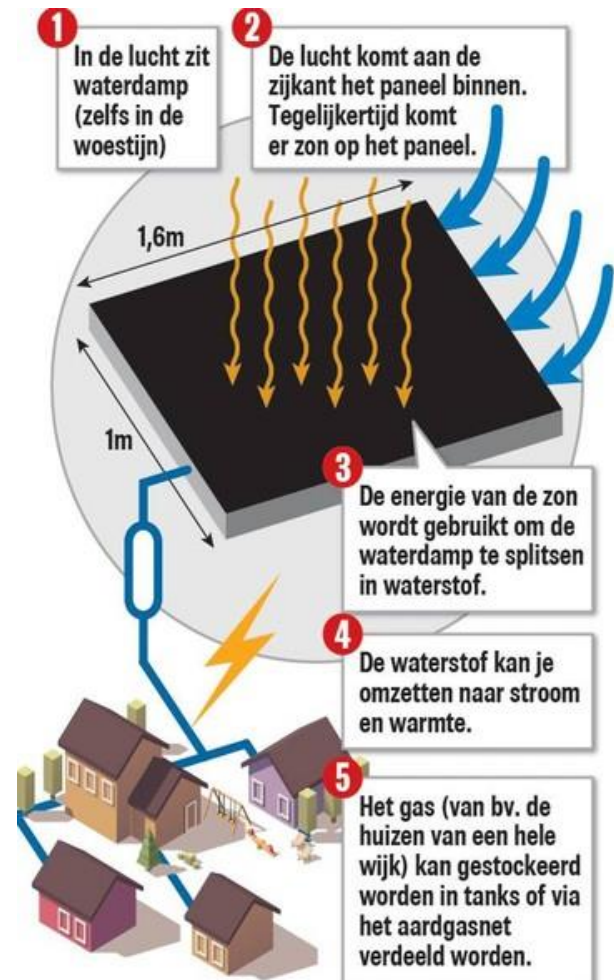
Hieronder laten we een aantal innovatieve installaties zien die we eventueel (in de toekomst) kunnen toepassen voor het kantoor/huis.

Waterstof zonnepaneel

In principe is de werking van waterstofpanelen best wel eenvoudig uit te leggen: het is een zonnepaneel dat waterdamp uit de lucht onttrekt en door middel van zonlicht omzet in waterstof. Nadat het waterstof geproduceerd is kan het worden ingezet als energie voor in huis. Niet alleen om het huis te verlichten, maar ook om het huis te verwarmen!

Het grootste nadeel van waterstofpanelen is vanzelfsprekend dat ze nog niet voor iedereen verkrijgbaar zijn. Hoewel de technologie veelbelovend is zijn we in de praktijk nog niet zo ver.

De onderzoekers zijn hard aan het werk om de panelen voor iedereen verkrijgbaar te maken. Het is dus wachten totdat deze panelen op de markt komen.



Dit is nu dus nog niet mogelijk om toe te passen maar kan in de toekomst zeker een mogelijkheid zijn.

Fotovoltaïsche folie – de volgende stap voor zonne-energie:



Zonnepanelen op gebouwen. Willen we gebouwen energiezuinig of zelfs energieleverend maken, dan zijn deze in het oog springende objecten simpelweg noodzakelijk. Om te voorkomen dat architecten zich door deze glazen oppervlakken belemmerd voelen in hun ontwerp, ontwikkelde ASCA een fotovoltaïsche folie die in bijna elke oppervlakte kan worden geïntegreerd. Je kan dan dus gemakkelijk zonne-energie opvangen omdat deze folies makkelijk toe te passen zijn, je kan ze ook op gevels plakken.

CESAR warmte accu:

Een heel groot probleem van de meeste accu's is het gebruik van zeldzame metalen. Volgens Amnesty wordt er bijvoorbeeld veel kinderarbeid gebruikt en er zijn ongezonde werkomstandigheden bij het mijnen van grondstoffen voor batterijen (o.a. voor elektrische auto's). Het is daarom belangrijk om accu's te ontwerpen die niet afhankelijk zijn van zeldzame materialen. Er zijn trouwens batterijen die zowel stroom als warmte opslaan. De CESAR warmte accu maakt gebruik van edelmetaalslak. Edelmetaalslak is een afvalproduct van staalrecycling.



Vanaf najaar 2024 komt de Cesar Mini op de markt. De Cesar Mini is voor particuliere woningbezitters die een tuin hebben, en die zelf voordelig hun warmtevoorziening willen regelen. Cesar Mini heeft een omvang van ca. 2x2x2 m (8 m³) en weegt 5.000 kg. Het systeem wordt nabij de woning geplaatst. Een hoekje in de tuin volstaat. Laden gaat via een standaard 3-fasen aansluiting. Netto opslagcapaciteit: 400 kWh; afleververmogen: 10 kW. De Cesar Mini kan vanaf najaar 2024 worden geleverd. Hij kost maximaal € 16.000 incl. BTW.

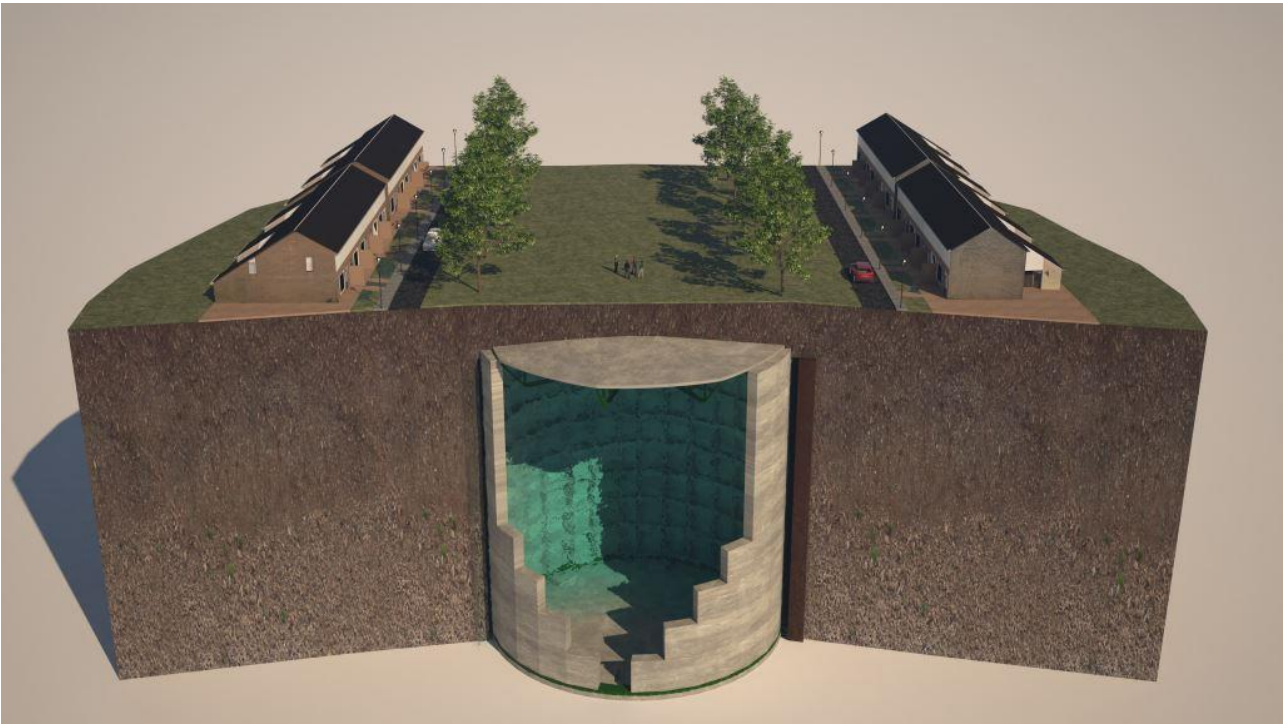
Cellcius - Zoutbatterijen als energiebron

De warmtebatterij - ontwikkeld door TNO en de TU/e - werkt. "Het zout wordt in de zomer gedroogd door daar warmte in te stoppen. Dit droge zout wordt in de winter weer vermengd met water, waarbij grote hoeveelheden warmte vrijkomt." Zoveel, dat er maar één zeecontainer nodig is om de hele Fabriek in Den Bosch van warmte te voorzien.



Opslag energie onder de grond

Het Nederlandse Ecovat werkt aan ondergrondse opslagvaten waarin het genoeg thermische energie wil bufferen om complete wijken van warmte te voorzien. Het gebruikt daarvoor weliswaar water, dat normaal gesproken (te) snel afkoelt, maar gebruikt daarvoor een 'vat-in-vat' principe: een betonnen buitenvat met daarin een heel goed geïsoleerd binnenvat. Daardoor verliest dit systeem volgens de bedenkers in zes maanden tijd slechts 10 procent van de opgeslagen energie. Als een betonnen thermosfles onder de grond.



De zoutbatterij van Fortona

De Nederlandse zoutbatterij FZSoNick (Fortona) won eerder de Smart Storage Innovation Award. Deze batterijen, die worden geproduceerd in Italië en Zwitserland, zijn groen, veilig, niet-giftig en recyclebaar. Fortona richt zich met name op middelgrote bedrijven die kampen met het niet kunnen terugleveren van zonne-energie en het opvangen van piekbelastingen.

