

Appendices.

A.

Laad en Ontlaaddata

ONTLADEN

Stroom	Naam	Medium	T [°C]	p [Pa]	RV [%]
	Buitenlucht		101325		
	Compressor				
01	Verdamper/cond	natte lucht	22,00	101325	70%
	- geen cond	natte lucht	10,00		70,0%
	- condensatie	natte lucht	10,00		100%
02	- condensatie	natte lucht	10,00	101325	100,0%
	Driewegklep				
03	Uitlaat				
	Driewegklep				
04		natte lucht	10,00	101325	100%
	WTW sec systeem				
05		natte lucht	46,80	101325	18%
	Reactor				
06		natte lucht	72,40	101325	2%
	WW sec systeem				
	- afkoelen tot cond	natte lucht	50,32		7%
	- afkoelen met cond	natte lucht	30,00		100%
09	- afkoelen tot cond	natte lucht	50,32	101325	7%
	WTW prim				
	- afkoelen tot cond	natte lucht	15,20		48%
	- afkoelen met cond	natte lucht	30,00		100%
10	- afkoelen tot cond	natte lucht	15,20	101325	48%
	Afvoer				
07	Retour	H ₂ O	49,26	266,56	260,00
08	Aanvoer	H ₂ O	50,00		
11	Retour	H ₂ O	9,36	254,19	259,00
12	Aanvoer	H ₂ O	8,62		
13	Water	H ₂ O	20,00		
14	Condensatie E-03-01	H ₂ O			
15	Condensatie E-01-02	H ₂ O			

LADEN

Stroom RV [%]	Naam	Medium	T [°C]	p [Pa]
	Buitenlucht Compressor			101325
10 70%		natte lucht	22,00	101325
09 1%	WTW sec	natte lucht	113,00	101325
06 1%	WW sec systeem	natte lucht	129,69	101325
1%	Reactor - geen condensatie	natte lucht	121,00	
100%	- condensatie	natte lucht	50,00	
05 1%	- geen condensatie	natte lucht	121,00	101325
47%	WTW prim - geen condensatie	natte lucht	36,50	
100%	- condensatie	natte lucht	30,00	
04 47%	- geen condensatie	natte lucht	36,50	101325
03	Afvoer			
07 206,00	Retour	H ₂ O	129,71	205,61
08	Aanvoer	H ₂ O	130,00	
11	Retour	H ₂ O	10,00	
12	Aanvoer	H ₂ O	10,00	
13	Water	H ₂ O	20,00	
14	Condensatie E-03-01	H ₂ O		
15	Condensatie E-01-02	H ₂ O		



B.

Stakeholder Analyse

Stakeholders zijn partijen die deel hebben in het gebruik van een bepaald voorwerp, dienst of wezen. Door alle partijen te indexeren en te evalueren, kan men achterhalen wie het dichtst bij het desbetreffende voorwerp staan. Hierdoor ontstaat er een rangorde in de vorm van primaire gebruikers, secundaire gebruikers en beperkende factoren. De eerste groep is het meest betrokken bij het voorwerp, hun wensen wegen dan ook het hardst mee. De tweede groep heeft minder contact. Beperkende factoren hebben zelf niet direct contact met het product, maar kunnen de omgang met het product wel bepalen door regelgeving of andere acties.

Deze evaluatie zal eerst gedaan worden voor alle stakeholders in een woning, daarna zullen de stakeholders in een woning gekoppeld worden aan de CWO, door eigenschappen van de CWO aan de stakeholder te koppelen en deze een waarde te geven, kunnen radarplots gemaakt worden. Door de oppervlakte te evalueren kunnen de gebruikers gerangschikt worden.

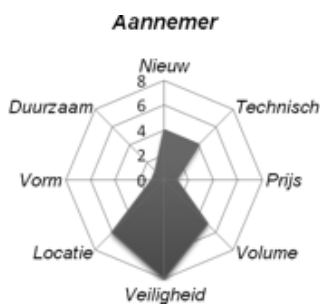
In een woning zijn de volgende stakeholders gevonden:

Aannemer	Architect	Bank
Bewoner	Bezorger	Bouwvakker
Buurt	Fabrikant	Gast
Installateur	Makelaar	Ontwerper
Overheid	Politie, Brandweer & Ambulance	
Projectontwikkelaar	Verhuurder/Verkoper	

Deze stakeholders zullen verder geanalyseerd worden in het volgende.

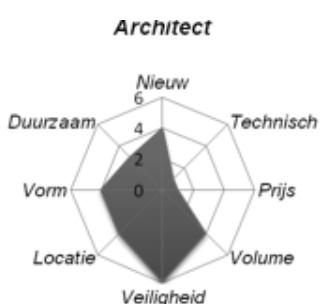
Aspecten van de compacte warmteopslag

Deze aspecten van de CWO, die uit een brainstorm komen, kunnen gesimplificeerd worden



tot de volgende categorieën:

Nieuw	Technisch	Volume	Prijs
Vorm	Locatie	Veiligheid	Duurzaam



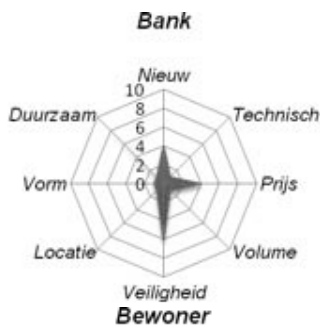
Analyse

Let op: niet elke grafiek heeft dezelfde assenverdeling!

De radarplots geven een beeld hoeveel interactie een bepaalde stakeholder heeft met de CWO en op welk gebied dat is.

Aannemer

Een bedrijf wat de verantwoordelijkheid op zich neemt om alle bouwactiviteiten aangaande



een project te realiseren en te coördineren. Zij hebben baat bij het afleveren van een pand dat aan alle eisen van de eigenaren, bewoners, architect en de wet voldoet.

De aannemer zal de eindverantwoordelijke zijn bij het installeren van een CWO, hierbij is het belangrijk dat hier zo min mogelijk fysiek en financiële risico bij is. Een aannemer heeft dus baat bij een simpel te installeren CWO.

Architect

De persoon verantwoordelijk voor het uiterlijk en indeling van de woning. Zij hebben baat een goede uitvoering van hun visie door de aannemer is bouwvakker. Daarnaast willen zijn goed werk afleveren, wat veilig en mooi is, om zo hun reputatie op te bouwen.

Een architect is innovatief en creatief bezig, een nieuw duurzaam product zoals de CWO sluit hier naadloos op aan. Echter de vorm en het volume van de CWO maakt het integreren in een gebouw een uitdaging, wat niet per se negatief is.

Bank

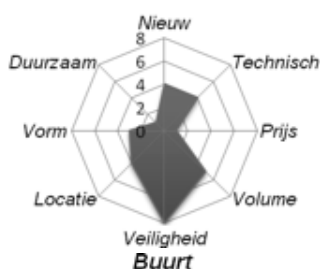
De bank heeft baat bij goed onderhoud van het huis, zodat het zijn waarde behoudt. Daarnaast verwachten zijn van de eigenaren van het huis dat zij de hypotheek aflossen. Daarnaast verlossen zij ook leningen.

Zij verschaffen de financiële middelen, waar nodig, om een CWO te financieren. Echter omdat het een nieuw product zullen zij ietwat huiverig zijn om hier in te investeren. Als het risico bij iemand anders ligt die het financieel trekt wanneer het misgaat, zullen zij instemmen.

Bewoner

De bewoners van het huis, zij zijn in detail besproken in het stuk over woningen.

De bewoners zijn de primaire gebruikers van dit apparaat, alle aspecten van het apparaat beïnvloedt hun leven. Er bestaat ook een kans dat zij dit apparaat direct moeten bedienen.



Bewoner

Personen die artikelen bij het desbetreffende huis bezorgen. Om hun functie te vervullen moeten er goede toegangswegen naar het huis aanwezig zijn.

De bezorgers hebben niet veel baat de CWO, het is alleen van belang dat zij veilig hun werk kunnen doen. Dus dat er verkeersroutes zijn die zij zonder gevaar kunnen afleggen.

Bouwvakker

De vaklieden die het pand fysiek realiseren. Hieronder valt metselwerk, timmerwerk, loodgieters, elektra, etc. Zij hebben baat een veilige werkomgeving met genoeg werk en materiaal om hun werk te kunnen doen.

De bouwvakkers zullen de woning geschikt moeten maken voor de CWO. Heel veel parameters zijn hierbij niet wenselijk.

Een simpele, veilige CWO heeft hun voorkeur.



Buurt

De bewoners van de directe woonomgeving. Zij krijgen te maken met het huis en alle zaken en personen daarom heen. Hieronder kan men denken: geluidsoverlast, landschapsvervuiling, maar ook sociaal contact en huizenprijsmutaties.

De buurt maakt zich voornamelijk zorgen over de veiligheid van het apparaat en of het apparaat hen beperkt in hun leefruimte. Door de implementatie kan de woning meer waard worden, wat een positief effect heeft op de buurt.



Fabrikant

De fabrikanten van de apparatuur en materialen waarmee het huis gemaakt, onderhouden, gebruikt en verbeterd wordt. Zij hebben baat bij dat hun producten afname hebben en dat het gebruik ervan als goed wordt ervaren.

Fabrikanten willen graag innovatieve en nieuwe producten op de markt brengen om zo hun concurrentie voor te blijven, echter hierbij willen zij niet te veel geld uitgeven en te veel risico lopen.



Gast

Installateur



Personen die op bezoek komen in de woning. Zij hebben baat een veilige omgeving om hun sociale contacten te onderhouden.

Zij willen dat de CWO hun veiligheid niet bedreigt, daarnaast kunnen zij onder de indruk zijn van de CWO, zodat er een soort mond op mond reclame komt.

Installateur

Vaklieden die apparatuur en meubelen in het pand inbouwen. Dit willen zij in een veilige omgeving doen met genoeg ruimte. Daarnaast is het van belang dat alle voorzieningen die nodig zijn voor de apparatuur aanwezig zijn.

Ook toegankelijkheid tot bepaalde delen van de woning is belangrijk.

Denk ook aan onderhoud van de woning: stel dat de opslag in de kruipruimte geplaatst is, dan moet bij bijv. een lekkage in de afvoer de bewoner of de installateur nog wel in de kruipruimte kunnen.

De installateurs moeten de CWO installeren en onderhouden, daardoor hebben zij baat bij een toegankelijke locatie voor de CWO, daarnaast willen zij geen hopeloos ingewikkelde en potentiële gevaarlijke situatie wanneer zij aan de CWO werken.

Makelaar



De instantie die bij de aankoop of verkoop van een woning het pand taxeert en zaken aangaande de financiering regelt. Hiervoor wordt een vergoeding gevraagd.

Zij willen voor hun klanten het desbetreffende huis zo goed mogelijk neerzetten en verkopen of verhuren.

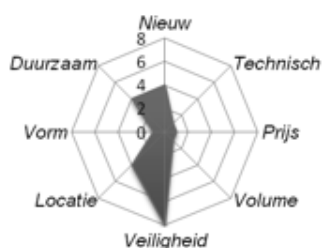
Ontwerper



De personen die producten/diensten en onderdelen in en van het huis ontwerpen. Zij willen een zo goed mogelijk product neerzetten zodat hun reputatie goed blijft en de verkoop door blijft gaan.

De ontwerpers die betrokken zijn bij de CWO willen een uitdaging bij het ontwerpen en tegelijk een goed en een financieel, esthetisch en technisch aantrekkelijk product neerzetten.

Overheid

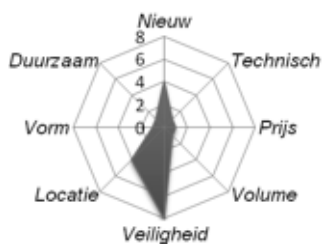


De overheid heeft er baat bij dat alle stakeholders hun functie kunnen verrichten in en om het huis volgens de wet.

Zij steunen innovatieve en duurzame initiatieven, echter alleen als het betaalbaar is. Subsidies zijn dus een optie. Daarnaast willen ook zij de veiligheid van de burgers waarborgen.

Politie, Brandweer, Ambulance

Politie, Brandweer, Ambulance



De autoriteiten, die in geval van calamiteiten toegang tot het huis verschaft kan worden. Hier zijn goede toegangswegen en interne bewegingsruimte noodzakelijk.

De autoriteiten willen veilig hun werk kunnen doen net als de bezorgers, als dit nodig mocht zijn. Daarnaast willen zij ook zoveel mogelijk letsel voorkomen, dus de CWO mag de omgeving daar niet in gevaar brengen.

Projectontwikkelaar

Projectontwikkelaar



Een instantie die het pand wil laten realiseren. Zij geven hun eisen door aan de aannemer en architect. Dit kunnen de toekomstige bewoners van het pand zijn, maar ook een grotere instantie die zelf of in opdracht van een bedrijf of coöperatie een groter bouwproject wil realiseren. Hun wensen en ambities ziet men terug in het ontwerp van de woning, deze kunnen soms tegenstrijdig zijn.

Ook de projectontwikkelaars hebben een behoefte om innovatief en duurzaam bezig te zijn en de woning in te vullen naar hun wensen. Hierbij zijn er echter wel enkele tegenwerkende factoren zoals het geld wat daar voor nodig is en de risico's van het implementeren van een nieuw product.

Verhuurder/Verkoper

De personen of organisatie die eigenaar zijn van het huis. Zij hoeven niet de bewoners te zijn. Ze hebben baat bij een goede staat van de woning.

Als een huis door wordt verhuurd of verkocht, zal de partij die dit wil dit tegen een goede



prijs willen doen. De hoop van deze partij is dan ook dat een CWO de aantrekkelijkheid van een huis niet verminderd en in een optimaal geval zelfs vergoot. Hierop hebben verschillende aspecten invloed.

Conclusie

Veiligheid is altijd belangrijk, nagenoeg elke stakeholder heeft baat bij veiligheid; hierna is locatie het belangrijkste te zijn. De onbekendheid die een nieuw product brengt en het volume scoren daarna het hoogst. Kijkend naar oppervlakte steken de bewoners er met kop en schouders boven uit, zij zijn de primaire gebruikers. Daarna volgen een de personen die het product en de woning ontwerpen, kopen en plaatsen. De installateurs, bouwvakkers, aannemers en ontwerpers zijn secundaire gebruikers. Verkopers en verhuurders nemen een derde plaats in.

De beperkende factoren zijn de stakeholders die de introductie van de CWO kunnen tegenhouden en sturen; deze zijn in dit geval de overheid, autoriteiten en de buurt.

Bij het ontwerpen van het product moet het meest rekening gehouden worden met de wensen van de primaire en secundaire gebruikers.

top vier van de primaire gebruiker: de bewoner

Veiligheid	Locatie
Volume	Prijs/Nieuw

top vier van de secundaire gebruikers

Veiligheid	Volume/ Locatie
Nieuw	Technisch

Bovenstaande aspecten zijn de voornaamste eigenschappen waarmee rekening gehouden moet worden in het verdere ontwerp.



Originele Plan van Aanpak

Trefwoorden: Systems Engineering, Warmteleer, Stromingsleer, Chemie, Energie, Duurzaamheid.

Conceptueel Ontwerp

Actorenanalyse

Het Energieonderzoek Centrum Nederland (ECN) is een onafhankelijke organisatie gevestigd in het Noord-Hollandse Petten. Er werken momenteel ongeveer 700 mensen. Ze richten zich op onderzoek, ontwikkeling en kennistransfer op het gebied van duurzame energie. Het ECN ontwikkelt en onderzoekt zowel voor het bedrijfsleven als de overheid technologieën voor een veilige, efficiënte en milieuvriendelijke energievoorziening. De missie van het ECN is het ontwikkelen van hoogwaardige kennis en technologie om de toepassing van duurzame energie, energiebesparing en schoon gebruik van fossiele brandstoffen te stimuleren. Dit doet het ECN meden door de overheid bij te staan in het realiseren en evalueren van het beleid op het gebied van energie, milieu en technologische innovaties. Daarnaast is het ECN een partner van het bedrijfsleven bij de ontwikkeling van producten en processen aangaande duurzame energie. Ook vervult het ECN een belangrijke brugfunctie tussen het onderzoek gedaan door de academische wereld en de implementatie hiervan in de samenleving. Hierdoor is het ECN een belangrijk orgaan om het gebruik van duurzame energie en de naleving van internationale milieuafspraken te waarborgen.

Het ECN zal binnen deze bacheloropdracht de positie van opdrachtgevende partij vervullen. Het belang van het ECN is dat er een beter beeld verkregen wordt van de implicaties van het door hen verrichte onderzoek. Hierdoor kan het ECN beter zijn missie uitvoeren: het ontwikkelen van hoogwaardige kennis en technologie om de toepassing van duurzame energie, energiebesparing en schoon gebruik van fossiele brandstoffen te stimuleren. De opdracht wordt in specifiek uitgevoerd voor de unit Efficiency en Infrastructure. Deze unit houdt zich bezig met het ontwikkelen, ondersteunen en opstarten van innovaties die leiden tot grote energiebesparingen. De opdracht heeft dan ook direct betrekking op de doelstelling van deze afdeling, aangezien de beoogde opdracht tracht de hoeveelheid ingebrachte energie te beperken door gebruik te maken van de al aanwezige energie.

Naast het ECN zijn er twee andere actoren, De Universiteit Twente en de uitvoerende, de student. De Universiteit Twente en de uitvoerende actor van de opdracht hebben vergelijkbare belangen. Beide eisen een academische uitdagende opdracht, zodat de opgedane kennis toevoegt aan de ontwikkeling van de student. Bij het afronden van de opdracht wordt verwacht dat de student bewezen heeft het Bachelorniveau te beheersen, vandaar dat de opdracht de naam Bacheloreindopdracht draagt. Beide hebben er baat bij dat de opdracht spoedig verloopt aangezien dit effect heeft op toekomstige relaties met de andere actor, het ECN. De opdracht wordt uitgevoerd voor de opleiding Industrieel Ontwerpen, die als eis heeft dat de opdracht zowel op onderzoeksniveau als ontwerpniveau voldoende is. Dit houdt in dat de opdracht enkele facetten behandelt uit het Bachelor curriculum en dat de bevindingen gegrond zijn en gedocumenteerd worden.

Projectkader

In een tijd waar de vraag naar energie blijft stijgen, maar het aanbod steeds beperkter wordt is de toekomst aangaande energie onzeker. Verschillende initiatieven vanuit bedrijven, organisaties, overheden of individuen om de vraag naar energie te beheersen of de impact ervan op de wereld te verminderen, lopen vast op een wirwar aan regelgevingen, economische belangen en emoties. De prijs van energie loopt steeds meer op en conflicten om deze energiebronnen zijn niet uitzonderlijk.

Een groot deel van deze energie wordt gebruikt om de gebouwde omgeving van warmte te voorzien. Bij energieverbruik denkt men vaak aan elektriciteit maar in feite wordt de meeste energie verbruikt om te verwarmen. Juist hier valt veel winst te behalen. Warmte kan in veel gevallen beschouwd worden als de laagste vorm van energie. Bij veel processen ontstaat warmte en wordt het als afvalproduct gezien. Zelfs bij warmteregulering wordt warmte niet gebruikt als energiebron. Als er teveel van is wordt er elektrische energie gebruikt om het te verplaatsen en als er te weinig is wordt er vooral chemische energie gebruikt om meer warmte te krijgen. Door gebruik te maken van beschikbare warmte op het bepaald moment en deze op te slaan, kan er bij een tekort aan warmte deze gebruikt worden. Warmteopslag krijgt steeds meer aandacht, zeker nu energie in de toekomst niet als

vanzelfsprekend kan worden beschouwd.

Een project waar aandacht is besteed aan warmteopslag is WAELS, een onderzoek vanuit TNO en het Energieonderzoek Centrum Nederland (ECN). In dit project trachtte men een woning te ontwerpen die energieleverend is in plaats van de standaard energievragende woningen. Een deel van dit ontwerp hield in dat warmte werd opgeslagen voor later gebruik. Een student van de Universiteit Twente, Jochem Nijs, heeft in zijn bacheloropdracht voor het ECN verder doorgebouwd op het WAELS-project. Hierin werd ook warmteopslag besproken met Thermo-Chemische Seizoensopslag in bijzonder: Een Thermo-Chemische Seizoensopslag tracht warmte op te slaan de zomer om deze vervolgens in de winter te gebruiken in een woning. Op deze manier kan de warmte in een woning in de zomer beperkt worden en is er in de winter minder gas nodig om het huis op temperatuur te houden. Dit zorgt voor een grote besparing in energie. Om de gehele woning van warmte te voorzien is er een materiaal nodig dat de benodigde energie kan opslaan zonder dat het teveel volume inneemt, een materiaal met een hoge energiedichtheid, de Thermo-Chemische Materialen (TCM).

Deze Thermo-Chemische Materialen bestaan uit twee materialen, A en B, die exotherm met elkaar reageren, met als producten C en warmte. Het materiaal C valt bij toegevoegde warmte uit elkaar in materiaal A en B in een endotherme reactie. Deze reactie is dus reversibel en heeft een hoog rendement. Door zonnewarmte valt materiaal C uiteen in materiaal A en B gedurende de zomer. In de winter kunnen A en B met elkaar reageren om warmte te genereren voor de woning. Deze cyclus is het hart van het Thermo-Chemische Materiaal.

Dit materiaal kan echter niet zelfstandig fungeren als seizoensoopslag, er zijn extra componenten nodig om het gewenste doel te bereiken. Naast TCM's heeft het gehele systeem onder andere een zonnecollector en warmtewisselaars nodig. Naar enkele van deze onderdelen is nader onderzoek verricht door het ECN, maar er is nog geen concreet overzicht van het volledige systeem.

Zoals eerder beschreven heeft het ECN de TCM seizoensoopslag verder ontwikkeld. Zo weten zij onder andere wat de warmtevraag van een woning is en welke chemische reacties de grootste energiedichtheid hebben. Dit is de status van het onderzoek op dit moment. Er zijn enkele praktische aspecten uitgewerkt, zoals de specificaties van een warmtewisselaar, maar een echt concreet beeld van het systeem is er nog niet. Dit is echter wel nodig, aangezien het ECN een TCM seizoensoopslag binnenkort wil gaan testen in testwoningen. Daarnaast willen zij partners uit de industrie aantrekken om het systeem in een gebouwde omgeving toe te kunnen gaan passen. Een duidelijk beeld van het systeem tussen zonnecollector en verwarming is dus gewenst.

Doelstelling

Het doel van de opdracht is om enkele ontwerpen van een Thermo-Chemische Seizoensopslag te maken, welke de specificaties dienen te geven van een Thermo-Chemische Seizoensopslag.

Door een analyse te maken van bestaande kennis aangaande dit onderwerp, kan deze kennis gecombineerd worden tot specificaties voor een Thermo-Chemische Seizoensopslag. Hierbij zal er op verschillende belangrijke aspecten gelet worden, zoals volume, efficiëntie, energieopbrengst, modulariteit, gebouwintegratie, flexibiliteit, intelligentie en de economische en technologische haalbaarheid.

Er zal begonnen worden met het analyseren van de vereiste voorkennis en het gedane onderzoek. Met dit als basis kunnen abstracte ontwerpen worden ontwikkeld, elk ontwerp bestaat op zijn plaats uit subsystemen die waar nodig ingevuld en ontwikkeld moeten worden. Na deze fase zal het meest veelbelovende ontwerp voor de Thermo-Chemische Seizoensopslag verder gedetailleerd worden, waarbij wederom gekeken wordt naar de bovengenoemde aspecten.

Het uiteindelijke ontwerp geeft een beeld van de fysieke vormen en specificaties van het systeem tussen zonnecollector en huisverwarming. Dit kan vervolgens gebruikt worden bij de ontwikkeling van een prototype. Ook kan het gebruikt worden in de gesprekken met mogelijke partners die het ECN wil aantrekken om ze te helpen bij de ontwikkeling en integratie van het systeem. Dit laatste ligt echter buiten het blikveld van het beoogde project. Als eindresultaat zou men een gedetailleerde uiteenzetting van de specificaties van het systeem kunnen verwachten die ondersteund wordt door 3D CAD modellen, renders en technische tekeningen.

Vraagstelling

TCM

Wat zijn de voordelen van TCM ten opzichte van andere materialen?
Hoe verloopt de reactie (omstandigheden, etc.)?
Welke condities moeten er zijn wil de reactie vloeiend verlopen?
Zijn er condities waaronder de reactie het efficiëntst verloopt (inverse square law, etc.)?
Hoe lang kan het materiaal in elke fase opgeslagen blijven?
Hoe giftig of corrosief is het materiaal?
Wat zijn de kosten van het materiaal?
Wat is de reputatie van het materiaal?

Systeem

Hoe werkt het systeem in grote lijnen?
Welke methoden kunnen gebruikt worden om de TCM's in te zetten?
Uit welke fases en aspecten bestaan de huidige methoden?
Wat zijn de voor- en nadelen van deze methoden?
Hoe gaat het systeem geregeld worden?
Uit welke materialen bestaat het systeem en wat zijn de voor- en nadelen daarvan?
Hoe groot is het gevaar van energieverlies tijdens transport, reactie en opslag?
Welke opties zijn er al bedacht voor het systeem?
Welke onderdelen heeft het systeem op dit moment nodig?
Hoeveel ruimte is er voor aanpassing van het systeem?
Is het systeem anders inzetbaar?
Welke onderdelen zijn er al uitgewerkt?
In hoeverre kunnen toekomstige innovaties ingezet worden?
Analyse energiehuishouding trends woning
Wat is het energieverbruik van een woning?
Waarvoor wordt deze energie gebruikt?
Wat zijn de verschillen tussen verschillende soorten woningen (passief/actief)?
Kan men de situatie in de toekomst vergelijken met de huidige situatie?

Stakeholders

Wie zijn de stakeholders in het project?
In welke context gaat het gebruikt worden?
Waar gaat het systeem ingezet worden?
Hoe moet daar rekening mee gehouden worden?
Dekt het systeem de gehele energievraag?
Welke opties zijn verplicht?
Welke opties zijn er al uitgewerkt?

Toekomstscenario

Wat is het gewenste eindresultaat?
Wat is het commerciële product gerealiseerd door de seizoensopslag?
Kunnen er nevenproducten ontwikkeld worden?
Wat is het gewenste "marktaandeel"?
Is het technologisch en economisch haalbaar?
Is er een voorkeurslocatie voor het systeem?
Zijn er vergelijkbare producten te vinden (nu en in de toekomst)?

Integratie, Modulariteit etc

Welke kennis is al ontwikkeld?
Is alle kennis essentieel voor het systeem?
Welke systemen zijn al ontwikkeld?
Waar liggen de voorkeuren qua de factoren en hoe is het systeem daar op toe te passen?
Hoe ver is deze kennis ontwikkeld?
Zijn er al bottlenecks ontdekt?
Wat zijn de huidige mogelijkheden?
Waar liggen de voorkeuren?

Concept

Welke ontwerp voldoet het meest aan het toekomst scenario dat de meeste voorkeur heeft?
Kan er nog wat veranderd worden zodat het nog beter wordt?

Visualisatie

Wat is er nodig zodat het concept voldoet om als promotiemateriaal?
Wat verwachten alle partijen als deliverables?

Begripsbepaling

Concept: Een voorlopige formulering en globale uitwerking van mogelijke ideeën voor de zonnecollector die schetsmatig en met behulp van steekwoorden is weergegeven.

Duurzaamheid: Het ontwikkelen van producten die aansluiten op de behoeften van het heden zonder het vermogen van toekomstige generaties om in hun eigen behoeften te voorzien in gevaar te brengen.

Energieopbrengst: De hoeveelheid energie uit het zonlicht die door middel van omzetting van het systeem uiteindelijk nuttig gebruikt kan worden binnen de woning in de vorm van warmte enerzijds en elektriciteit anderzijds.

Factoren: Volume, efficiëntie, energieopbrengst, modulariteit, gebouwintegratie, flexibiliteit, intelligentie en de economische en technologische haalbaarheid.

Flexibiliteit: De mate waarin zowel het gebouw waarin de zonnecollector is geïntegreerd, als de installatie waarin de zonnecollector zich bevindt, zich eenvoudig aan kan passen aan gewijzigde of nieuw toegevoegde componenten in het totale systeem of veranderende wensen van de gebruiker en de interfaces.

Gebouwintegratie: Mate waarop de zonnecollector is geïntegreerd en “verweven” met de woning waarop deze zich bevindt, zodat deze samen een passend geheel vormen.

Gebruiksgemak en geleverd comfort: Mate waarin de gebruiker, zonder dat het veel moeite of inspanning kost, de installatie naar behoefte kan gebruiken. Dit kan ook andersom gezien worden; namelijk dat de gebruiker niet het product bedient, maar dat het product de gebruiker bedient.

Intelligentie: De mate waarin het gebouw en de installatie zichzelf en zijn gedrag, zelfstandig aan de wensen en het gedrag van de gebruiker, het weer, en de gebruiksomstandigheden aan kan passen.

Modulariteit: Wijze waarop componenten van de installatie enerzijds, of het gebouw anderzijds, eenvoudig onderling toe te voegen of uit te wisselen zijn.

Scenario: De veronderstelde en geplande loop van gebeurtenissen waarmee het product in aanraking zal komen tijdens de toepassing ervan in de toekomst.

Systems Engineering: De wetenschap over het analyseren en ontwerpen van technische en organisatorische systemen, en is gebaseerd op het denken in systemen, processen en regelkringen.

Subsysteem: Een afgebakend deel van een systeem wat een bepaalde functie verricht.

Thermo-Chemische Seizoensopslag: Een systeem dat de warmte gedurende een seizoen opslaat in chemische bindingen.

Thermo-Chemische Materialen: Materialen die warmte kunnen opslaan in chemische bindingen.

Visualisatie: Grafische weergave van het beeld van de toekomstige zonnecollector in 2030.

Warmteopslag: Een systeem dat de energie resulterend van een temperatuurverschil opslaat.

Zelfstandigheid (autonomie): De conditie waarin het gebouw zichzelf kan voorzien in zijn eigen energiebehoefte. Dat wil zeggen: het deel van de energiebehoefte wat niet meer afhankelijk is van energiebronnen die van “buitenaf” moeten komen zoals het elektriciteitsnet of de gastoevoer.

Onderzoekstechnisch Ontwerp

Strategie

De opdracht is een onderzoek naar de ontwikkeling en status van de Thermo-Chemische Seizoensopslag gebruik makende van Thermo-Chemische Materialen. Hierbij zal begonnen worden met een analyse van de huidige status van het project.

Daarbij wordt een analyse uitgevoerd van de huidige status van woningen aangaande de energiehuishouding. Na deze analyses kunnen er toekomstscenario's ontwikkeld worden die weergeven in welke richting het project doorontwikkeld moet worden. Deze scenario's kunnen ontwikkeld worden door de analyses te combineren met de eisen en wensen van alle stakeholders, met als doel de huidige voortgang worden getest tegen belangrijke gewenste eigenschappen van het systeem. Door de aanwezigheid van specialisten op de werklocatie en de daar aanwezige documentatie kan de analyse grondig zijn.

Met de scenario's en kennis kunnen er permutaties van het systeem ontwikkeld worden en vervolgens de bijbehorende subsystemen ingevuld en ontwikkeld worden waar nodig. Deze permutaties worden vervolgens getest tegen een programma van eisen aan de hand van de gewenste eigenschappen. Door deze permutaties te evalueren kan het beste ontwerp gekozen worden en gedetailleerd worden. Vervolgens zal het uiteindelijke ontwerp gevisualiseerd en gepresenteerd worden.

Planning

Knelpunten:

De periode waarin gewerkt wordt bevat veel verplichte vakantiedagen waardoor in veel weken niet full time gewerkt kan worden. Nu betekent dit niet dat er helemaal niets gedaan kan worden tijdens deze dagen dus opgelopen achterstand zal tot een minimum beperkt blijven.

In de planning is er ook geen rekening mee gehouden dat de begeleiders niet beschikbaar zijn. De oplossing hiervoor is dit goed te anticiperen en te zorgen dat er iets te doen blijft.

Er is ook geen rekening gehouden met besprekingen met de begeleider op de Universiteit Twente, deze zullen tijd innemen door de grote reistijd tussen de twee locaties. De tijd die dit in totaal kost, kan nog niet voorzien worden.

Originele Planning zie Digitaal Addendum

Bronnen

ECN (2010). Strategie Plan 2007, geraadpleegd op 23-04-2010.

Nijs, J. (2007). Energieneutraliteit in de Gebouwde Omgeving.

Verschuren, P., Doorewaard, H. (2005). Het ontwerpen van een onderzoek.

Visscher, K. et al. (2004). Compacte chemische seizoenopslag van zonnewarmte. ECN en Universiteit Twente.

Wikipedia gebruikt voor begripsbepaling, geraadpleegd op 02-05-2010.

D.

Digitaal Addendum.

De volgende appendices zijn alleen digitaal:

Appendix D : De uitvoer van de simulatie uit §2.2 (Excel)

Appendix E : De uitvoer van de originele simulatie van het ECN (Excel)

Appendix F : Code horend bij de simulatie uit §2.2

Appendix G : 3D-bestanden van de visualisaties uit §2.3 (SketchUp)

Appendix H : Planning van origineel Plan van Aanpak

Deze bestanden zijn bijgevoegd in het bestand Digitaal Addendum.zip

Dit bestand is te vinden op de CD of bijgevoegd bij de digitale versie van het verslag.