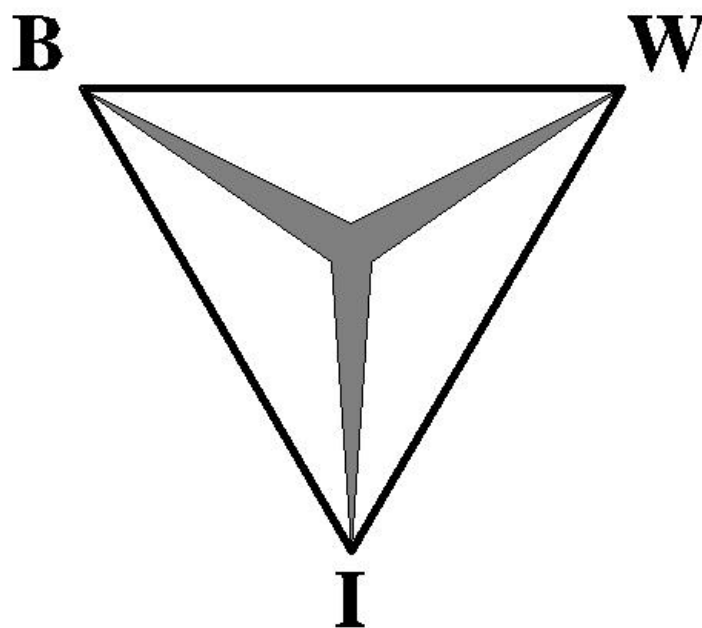


Een nieuwe rekentool voor Eco Energy

Bas Braakman
Herfst 2006



Vertrouwelijk project

Dit is een selectie t.b.v. de bibliotheek



Faculteit Exacte Wetenschappen
Bedrijfswiskunde en Informatica
De Boelelaan 1081
1081 HV Amsterdam



ENECO Energie Haarlem
Diakenhuisweg 39 t/m 43
2033 AP Haarlem

Voorwoord

Het laatste onderdeel van de studie Bedrijfswiskunde en Informatica is een afstudeerstage, waarbij de student gedurende minimaal zes maanden een praktische opdracht dient te voltooien. Ik heb mijn stage gelopen bij ENECO Energie te Haarlem. De stage heeft plaatsgevonden van februari 2006 tot en met augustus 2006. Tijdens deze stage heb ik een computerprogramma ontwikkeld dat een berekening maakt van het verwachte financiële rendement van Eco Energy installaties. In dit document wordt het proces van de stage beschreven. Hierin wordt zowel aandacht besteed aan de ontwerp- en implementatiekeuzes als de specifieke implementatie van het rekenprogramma.

Alvorens ik hieraan begin wil ik graag een aantal mensen bedanken voor het goede verloop van de stage. Ten eerste de productmanager van Eco Energy, Wim Smit. Wim heeft mij een grote mate van vrijheid gegeven om de aanpak en uitvoering van de opdracht uit te voeren. In het bijzonder waardeer ik dat hij na zijn vertrek bij ENECO Energie in zijn eigen tijd nog enkele malen langs is gekomen en ook op de eindpresentatie aanwezig was. Verder wil ik graag mijn begeleiders van de VU, Bert Kersten en Geurt Jongbloed, bedanken voor de inzet en inspanningen gedurende de stage.

Tenslotte wil ik ook graag de overige medewerkers van ENECO Energie Haarlem bedanken voor de gezellige sfeer en openheid voor het stellen van vragen.

Bas Braakman
Noordwijkerhout / Haarlem, herfst 2006

Samenvatting

Eco Energy ontwerpt, bouwt en exploiteert duurzame systemen met zonnecollectoren. Deze worden bij voorkeur geplaatst in gestapelde bouw van rond de 100 appartementen. Klanten van de systemen zijn woningbouwcorporaties, verenigingen van eigenaren (VVE's) en zorginstellingen. Het proces van verkoop tot uiteindelijke oplevering van dergelijke systemen neemt snel één à twee jaar in beslag. Daarom dient er bij de verkoop een inschatting gemaakt te worden van het verwachte rendement en haalbaarheid van het project. Dit geschiedt door middel van een rekenprogramma (rekentool).

De huidige rekentool van Eco Energy is niet flexibel genoeg en ook niet meer actueel. Daarom heb ik tijdens mijn stage een nieuwe rekentool ontwikkeld voor Eco Energy. Hierin wordt aan de hand van een aantal belangrijke parameters en een keuze voor een type Eco Energy systeem een prognose van het project gegeven. Op basis hiervan wordt er eerst een intentieverklaring opgesteld die de klant bij interesse tekent. Vervolgens wordt het systeem verder ontworpen zodat het in het pand geïntegreerd kan worden. Naarmate er meer informatie beschikbaar komt, kan er een steeds nauwkeurigere berekening worden gemaakt, wat als het goed is resulteert in een contract met de klant. Het systeem wordt dan daadwerkelijk gebouwd.

De nieuwe rekentool is in tegenstelling tot de oude modulair opgebouwd en ontworpen met het besef dat zoveel mogelijk aangepast moet kunnen worden. Het is erg eenvoudig om nieuwe typen systemen toe te voegen. Zelfs de kostenstructuur is eenvoudig aan te passen en per project te wijzigen. Bovendien heb ik ervoor gekozen alle projecten die berekend worden op te slaan zodat er een mogelijkheid tot bijsturing ontstaat.

Ook de kostenstructuur van de projecten is opnieuw bekeken. De kosten van de installatie sluiten nu aan bij de subsidies. De nieuwe rekentool is gevuld met data van reeds voltooide projecten, die zijn geanalyseerd en beoordeeld.

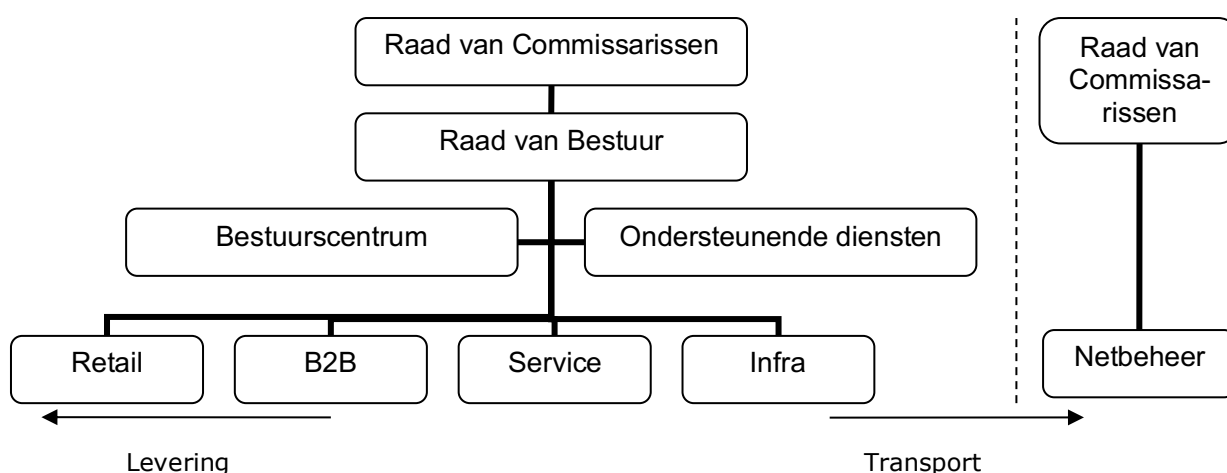
VOORWOORD	2
SAMENVATTING	3
1 INTRODUCTIE	6
1.1 ENECO ENERGIE.....	6
1.2 ECO ENERGY.....	6
1.3 ECO ENERGY SYSTEEM	7
1.4 TECHNISCH OVERZICHT ECO ENERGY SYSTEEM	8
2 OPDRACHT	11
2.1 VERKOOP- EN ONTWIKKELINGSTRAJECT.....	11
2.2 AANLEIDING	12
2.3 RELEVANTIE VAN HET PROBLEEM VOOR ECO ENERGY	12
2.4 OPDRACHT	12
3 AANPAK	15
3.1 ALGEMEEN.....	15
3.2 FASERING.....	15
3.3 TIJDSPLANNING.....	15
4 INDELING VAN DE ITERATIES	16
4.1 EXTRA UITBREIDINGEN VOOR DE REKENTOOL	16
5 ANALYSE	17
5.1 MODULAIRE OPZET	17
5.2 PROJECTEN OPSLAAN	17
5.3 FASES	17
5.4 FINANCIËLE OPBOUW	17
5.5 PROGRAMMAKEUZE	17
5.6 DATABASE	17
5.7 REKENTOOL ALS RAAMWERK.....	17
5.8 TYPE SYSTEMEN.....	17
5.9 SUBSIDIES	17
5.10 BEVEILIGING	18
6 KOSTENSTRUCTUUR	19
6.1 AANLEIDING	19
6.2 NIEUWE KOSTENSTRUCTUUR	19
6.3 ANALYSEDOCUMENT HISTORISCHE PROJECTEN	19
7 VERLOOP VAN DE STAGE	20
8 ANALYSE VERBRUIKEN	21
9 CONCLUSIE EN AANBEVELINGEN	22
9.1 CONCLUSIE	22
9.2 AANBEVELINGEN	22
10 OVERZICHT VAN MODULES	23
10.1 ALGEMEEN	23
10.2 OVERZICHT MODULES	23
10.3 GEBRUIKERSTYPEN	23
10.4 ENERGETISCHE RENDEMENTSMODULES	23
10.5 INVESTERING.....	23
10.6 SUBSIDIE	23
10.7 OPERATIONS	23
10.8 OPERATIONSÏNKOMSTEN	23
10.9 FINANCIËLE RENDEMENTSBEREKENING	23
10.10 [VERTROUWELIJK].....	23

10.11	CONSTANTEN	24
10.12	MODIFICATIES	24
11	BIJLAGEN.....	25
11.1	VOORBEELDPROJECT.....	25
11.2	SCHEMATISCH OVERZICHT ECO ENERGY SYSTEEM.....	25
11.3	INVOERSCHERM STANDAARDSYSTEEM – INVESTERINGSKOSTEN	25
11.4	INVOERSCHERM STANDAARDSYSTEEM – EXPLOITATIEKOSTEN	25
11.5	INVOERSCHERM INVESTERINGSKOSTEN	25
11.6	CONSTANTENLIJST	25
	BRONVERMELDING	26

1 Introductie

1.1 ENECO Energie

ENECO Energie is één van de drie grote energiebedrijven in Nederland en heeft ongeveer twee miljoen zakelijke en huishoudelijke klanten. Onder de dienstverlening valt zowel de productie, transport en de levering van gas, warmte en elektriciteit. Ook aanvullende diensten als meten, beheren, installeren en uiteraard factureren maken hier deel van uit. ENECO Energie is een bedrijf dat bestaat uit 5 bedrijfsonderdelen. Er werken momenteel ongeveer 4700 medewerkers.



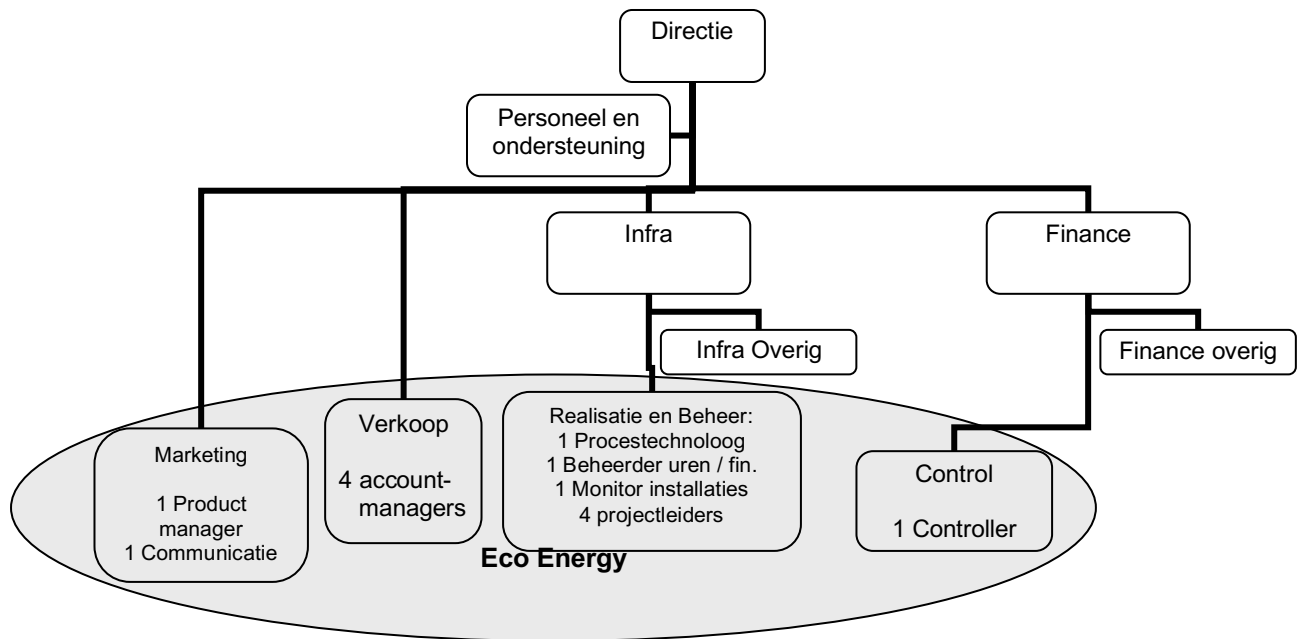
Figuur 1-1 – Organogram ENECO Energie

De grootste afdeling bij ENECO Energie is de afdeling Infra. Deze afdeling houdt zich bezig met het ontwerp, aanleg, onderhoud en beheer van energie-installaties en -infrastructuur en oplossen van storingen in die infrastructuur.

Er zijn zeven locaties, te weten, Rotterdam, Utrecht, Haarlem, Delft, Capelle aan de IJssel, Dokkum en Weert. De 5 bedrijfsonderdelen zijn op meerdere vestigingen vertegenwoordigd, al heeft niet iedere locatie alle bedrijfsonderdelen.

1.2 Eco Energy

De afdeling Eco Energy valt onder het bedrijfsonderdeel ENECO Infra en bestaat alleen op de locatie Haarlem. In tegenstelling tot andere afdelingen van ENECO Energie opereert Eco Energy wel in heel Nederland. Eco Energy houdt zich bezig met het ontwerpen, laten bouwen en exploiteren van duurzame systemen met zonnecollectoren. Er wordt gewerkt met nauwkeurig gespecificeerde systemen. Eco Energy is momenteel marktleider met dergelijke systemen.



Figuur 1-2 – Organogram afdeling Haarlem en Eco Energy daarin

Er is in Figuur 1-2 aangegeven welke functies er zijn bij Eco Energy en onder welke afdeling deze vallen. In het diagram ontbreken de Intermediair subsidies die klanten van Eco Energy helpt met het verkrijgen van subsidies. Ook zijn er nog administratieve ondersteunende werkzaamheden.

Klanten van Eco Energy systemen zijn onder meer woningbouwcorporaties, verenigingen van eigenaren (VVE's) en zorginstellingen. Uiteindelijk maken consumenten gebruik van de systemen. De systemen worden bij voorkeur in een appartementencomplex geplaatst, vanwege het relatief geringe leidingverlies. Bij vrijstaande woningen wordt het systeem niet aangeboden. De klant van het systeem betaalt zowel bij oplevering als gedurende de looptijd een bedrag voor het systeem. Ook betalen zij aan Eco Energy een bedrag voor onderhoud, dat ook door Eco Energy wordt uitgevoerd. Voor de klant is er dus geen omkijken meer naar. De consumenten betalen vastrecht en de warmte die zij afnemen. De prijs die voor de consumenten is gebaseerd op het 'niet meer dan anders' (NMDA) principe. Zij betalen jaarlijks niet meer voor hun energie en vastrecht dan consumenten die geen Eco Energy installatie hebben.

De systemen worden in een pand geïntegreerd. Het heeft de voorkeur dit bij nieuwbouw te doen, omdat de kosten dan lager zijn en er meer keuze is uit de verschillende Eco Energy systemen. Projecten in bestaande bouw worden uitsluitend bij renovatie ervan aangeboden.

1.3 Eco Energy systeem

Er zijn verschillende typen Eco Energy systemen. Deze typen zijn ontstaan uit aanvankelijk één type door middel van productontwikkeling. Deze typen hebben een aantal onderscheidende kenmerken. Hieronder zijn een aantal keuzes voor de klant weergegeven.

Basissysteem:

- T systeem: Levering van duurzaam warm tapwater (vast onderdeel)
OF
- TR systeem: Levering van duurzaam warm tapwater en duurzame CV warmte

Extra opties op het basissysteem:

- Levering van CV warmte (niet duurzaam, alleen voor type T)
- Levering van duurzame koude (verkoeling, alleen voor type TR)

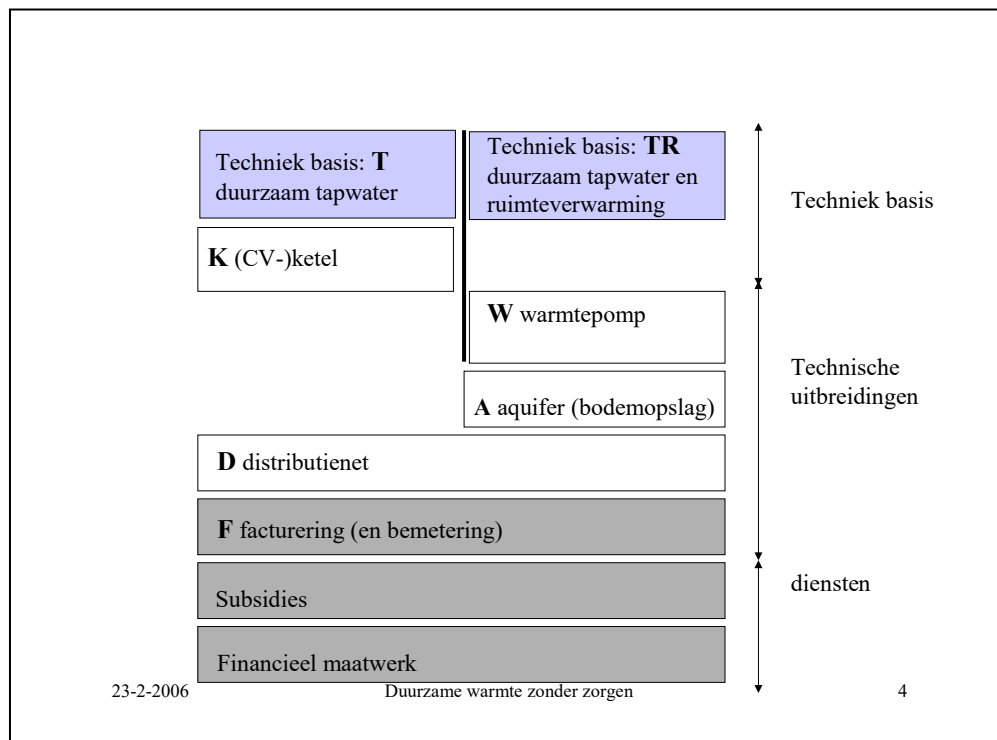
Optioneel (voor beide typen):

- Distributienetwerk voor warm tapwater
- Distributienetwerk voor CV warmte (en koeling indien van toepassing)
- Individuele facturatie van warm tapwater
- Individuele facturatie van CV warmte

Het distributienetwerk is een leidingnetwerk van de centrale plaats van de installatie naar de appartementen. Bij individuele facturatie worden meters bij de consument geïnstalleerd die het verbruik meten. Indien hier niet voor gekozen wordt is er een collectieve afrekening van de geleverde warmte. De opties voor individuele facturatie zijn alleen mogelijk als er ook voor het bijbehorende distributienetwerk gekozen is.

De systemen zijn dus voor de klant uit deze componenten samen te stellen. Al naar gelang het systeem uitgebreider is, bijvoorbeeld door levering van verkoeling, is de prijs ook hoger.

1.4 Technisch overzicht Eco Energy systeem



Figuur 1-3 – Technisch overzicht Eco Energy systemen

Hierboven is het technische schema van de verschillende typen systemen weergegeven, met de letters die gekozen zijn voor de naamgeving van de systemen. Zo is te zien dat een T_K systeem bestaat uit een basis T systeem (duurzaam tapwater) en een conventionele CV ketel voor de levering van niet-duurzame CV warmte. Voor een TR systeem is de optie K niet beschikbaar, omdat hier de CV warmte duurzaam wordt opgewekt. Voor het TR systeem zijn er twee extra opties beschikbaar die de duurzaamheid verhogen.

Warmtepomp

Het principe van een warmtepomp is het best te vergelijken met een koelkast, waar het proces in omgekeerde volgorde verloopt. Een warmtepomp biedt de mogelijkheid om aan een vloeistof of lucht van temperatuur x warmte te onttrekken en die warmte te benutten om een vloeistof van temperatuur y verder te verwarmen. Zo kan bijvoorbeeld water uit de grond van 10° afgekoeld worden naar 5°, waarbij de warmte die wordt onttrokken gebruikt wordt om water van 40° verder te verwarmen naar 45°. Hiervoor dient er echter wel energie in de warmtepomp gestopt te worden. Dit kan elektriciteit zijn of gas. Bij Eco Energy systemen wordt de warmtepomp aangesloten op de bron indien die aanwezig is.

Bron (aquifer)

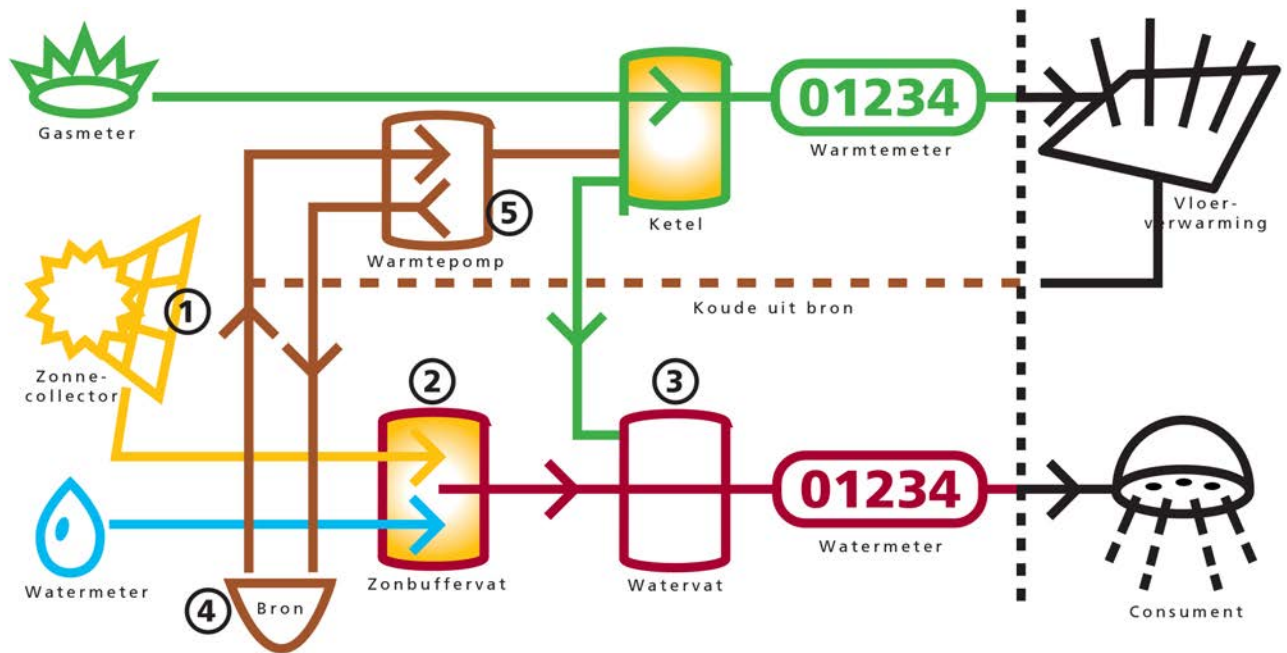
De bron is een boring in de grond van 50 tot 150 meter diep alwaar zich een stabiele waterdragende laag bevindt. Dit water kan benut worden als energieopslag. In de zomer is er vaak meer zonnewarmte voor handen dan de consumenten aan warmte willen gebruiken. Het is immers toch al warm, dus de CV zal hoofdzakelijk uit staan. Deze warmte kan dan de grond in gepompt worden. In de winter kan deze warmte dan weer aan de grond onttrokken worden en benut worden voor verwarming. De warmtepomp zorgt dan voor het benutten van de warmte.

Een bron is er in verschillende typen. De mogelijkheden zijn sterk locatieafhankelijk. In waterwingebieden is het bijvoorbeeld niet toegestaan een open bron aan te leggen. Op sommige plaatsen is de grond niet geschikt. Al met al is de bron een kostbaar onderdeel van de installatie.

En als laatste is er de keuze voor een distributienetwerk en facturatie. Hierbij worden de aanduiding DF_{tap} en DF_{CV} gebruikt indien er slechts een distributienetwerk en facturatie voor of tap of CV is.

Een voorbeeld van het meest uitgebreide type systeem is: TR_WADF.

Dit systeem bestaat uit het standaard TR systeem uitgebreid met een warmtepomp (W), een aquifer (A) en distributienetwerk (D) en facturatie (F) voor zowel tap als CV.



Figuur 1-4 - Schematisch overzicht van een Eco Energy systeem

Hier is nog kort te zien hoe het complete systeem er uitziet voor de klant. Aan de linker kant komt er energie binnen in het systeem (gas, water en zonne-energie). De zonnewarmte van (1) komt in het zonbuffervat (2). Van hieruit wordt warm water geleverd aan de consument (rechts) waarbij indien nodig de ketels bijspringen als de temperatuur nog te laag is. Voor de CV wordt de bron (4), de warmtepomp (5) en ook weer de CV ketel gebruikt om in de behoefte te voorzien. Dit gaat via vloerverwarming als er ook verkoeling wordt aangeboden.

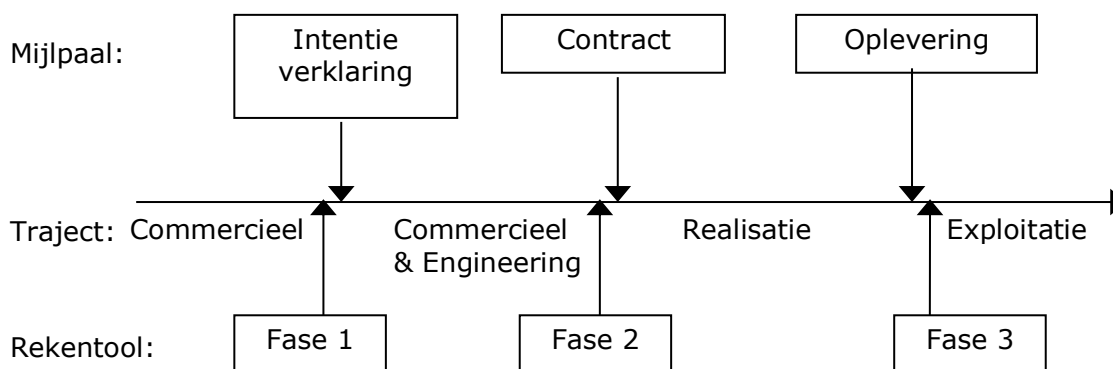
In bijlage 11.2 is een technisch schema van een Eco Energy systeem weergegeven.

2 Opdracht

Eco Energy gebruikt voor het schatten van de haalbaarheid van projecten en dus ook de verkoopprijs van de systemen een rekentool. Dit is een computerprogramma waarin alle relevante berekeningen met betrekking tot het systeem worden doorgerekend. Er wordt momenteel de tweede versie van de rekentool gebruikt.

2.1 Verkoop- en ontwikkelingstraject

Het traject van verkoop en ontwikkeling van een Eco Energy systeem neemt vaak een lange periode in beslag. Het totale proces van intentieovereenkomst tot oplevering duurt vaak 2 à 3 jaar. Dit komt onder andere omdat de installatie wordt geïntegreerd in het gebouw waar de installatie in komt en dus ook meegenomen moet worden in het ontwerp. Verder wordt het proces vaak vertraagd door onzekerheid over het verkrijgen van gemeentelijke, provinciale of andere projectspecifieke subsidies. Veel van deze zaken spelen al tijdens het verkoopproces, dus vandaar dat dit ook een lange tijdsspanne heeft. Om zo goed mogelijk te kunnen voorzien wat de daadwerkelijke kosten in de toekomst zullen gaan worden is proces is daarom opgedeeld in verschillende fases met drie mijlpalen erin.



Figuur 2-1 – Verkoop- en ontwikkelingstraject Eco Energy

1. Intentieverklaring

Er worden eerst verkennende gesprekken met de klant gevoerd over de mogelijkheden van het systeem. Indien de klant daadwerkelijk geïnteresseerd is wordt er een indicatie van de prijs van het systeem afgegeven met een marge van 15%. Dit is een resultaat van de rekentool, een inschatting op basis van een beperkt aantal uitgangspunten. Indien de uiteindelijke prijs van het systeem binnen deze 15% marge valt dient de klant dit te betalen, valt de prijs onverhoopt hoger uit dan zal Eco Energy hiervoor verantwoordelijk zijn. Bij akkoord van de klant wordt er een bindende intentieverklaring ondertekend. Pas daarna wordt er begonnen met het daadwerkelijk ontwerpen van het systeem en het bepalen van de aanpassingen die voor dit specifieke project nodig zijn.

2. Contract

Na het volledige ontwerp van het systeem en nadat Eco Energy prijsinformatie heeft van de installateur kan er een exacte prijsberekening worden gemaakt. Hier wordt momenteel de rekentool beperkt voor gebruikt. Als deze prijs bekend is wordt er weer met de klant gesproken over de daadwerkelijke prijs. Bij akkoord wordt er een contract gesloten voor de bouw en de exploitatie van het systeem.

3. Oplevering

Na de bouw wordt de installatie opgeleverd en wordt deze in gebruik genomen. Het project komt nu in de exploitatiefase die 15 jaar duurt.

De rekentool wordt dus bij twee mijlpalen gebruikt: het opstellen van de intentieverklaring en het opstellen van het contract.

2.2 Aanleiding

De belangrijkste reden waarom de huidige rekentool niet meer voldoet is van de beperkte mogelijkheid tot aanpassing. De tool is niet modulair opgebouwd en daardoor lastig te wijzigen. Dergelijke aanpassingen kosten momenteel teveel tijd. Ook dient er een nieuw type systeem te worden toegevoegd, te weten de TR_WADF. Dit type systeem wordt momenteel op verschillende manieren berekend vanwege verschillende visies. Het is noodzakelijk dit snel te harmoniseren.

Bovendien is de data uit 2003 waarop bepaalde delen van de berekening is gebaseerd nu gedateerd. Er dient in ieder geval kritisch gekeken te worden naar deze cijfers.

Tenslotte zijn er nog een aantal beperkingen in de oude tool die zorgen voor kunstgrepen bij het berekenen van grote systemen.

2.3 Relevantie van het probleem voor Eco Energy

Hoewel de huidige tool in principe werkt is het gezien de toekomst noodzakelijk om de rekentool te vervangen door een gestructureerde versie. Hierdoor kan in de toekomst snel gereageerd worden op veranderingen in de markt. De tool kan dan bij nieuwe inzichten snel aangepast worden. Voor het nieuwe type Eco Energy systeem TR_WADF is de nieuwe tool zeer belangrijk, omdat dit type systeem niet met de oude tool berekend kan worden. Dit is echter wel het type dat momenteel veel verkocht wordt.

2.4 Opdracht

De opdracht bestaat uit twee delen.

- I. Ontwikkelen van een nieuwe rekentool voor Eco Energy
- II. Korte analyse van energieverbruik van consumenten.

Hiervan is deel I het grootste en belangrijkste deel van de opdracht.

2.4.1 Inhoud rekentool

Het hoofddoel van de nieuwe rekentool is het berekenen kost- en exploitatieprijs van een EE systeem voor zowel de intentieverklaring (gebaseerd op schattingen) als de contractfase (nauwkeurige berekening aan de hand van offertes).

Verder dient de rekentool minimaal te bestaan uit de volgende onderdelen:

1. Berekening met betrekking tot de eenheid van energie, om zowel energie uit gas als uit zonnewarmte bij elkaar te kunnen tellen.
2. Berekeningen m.b.t. tot de kosten van de arbeidsuren die nodig zijn voor het beheer en onderhoud van het systeem.
3. Berekeningen met betrekking tot subsidies die van toepassing kunnen zijn op het project.
4. De kostprijsberekening, die een combinatie is van alle bovenstaande factoren en het type installatie (keuze van tapwater en/of CV, facturering etc).

Hierbij wordt gebruik gemaakt van klantprofielen die worden bepaald door een statistische analyse van een database met klantgegevens.

5. De verwachte rentabiliteit van de investering. In de huidige tool is hiervoor een rentabiliteitsmodel van ENECO Energie toegepast.
6. Een onderdeel waarmee de uitkomsten van de rekentool geverifieerd kunnen worden met de werkelijke resultaten van het project, zodat een duidelijk inzicht verkregen kan worden van de nauwkeurigheid. Mogelijk kunnen de gegevens van voltooide projecten worden opgeslagen in een database of andere vorm van opslag, zodat deze data beschikbaar blijft in het programma voor vergelijking met nieuwe projecten.
7. Een onderdeel waarmee een gevoeligheidsanalyse kan worden uitgevoerd voor een aantal input parameters. Hierdoor kan inzichtelijk worden gemaakt wat de invloed is van een dergelijke parameter op de totaalprijs.
8. Een eenvoudige vergelijking van de EPC (Energie prestatie coëfficiënt) waarde van een traditionele CV installatie en de op dat moment geselecteerde duurzame variant in de rekentool.

2.4.2 Aanvullende eisen

De eisen die Eco Energy aan de nieuwe rekentool heeft gesteld zijn:

1. Eenvoudig te bedienen
2. Eenvoudig aan te passen
3. Eenvoudig uit te breiden (modulaire opzet)
4. Baseren op recente data
5. Toevoegen van het type TR_WADF
6. Zowel berekenen van de intentieverklaring als de contractfase mogelijk
7. [Vertrouwelijk]

Enkele eisen worden hieronder nader toegelicht.

Eenvoudig te bedienen

De rekentool moet eenvoudig aangepast kunnen worden. De Eco Energy systemen zijn producten die evolueren, waarbij steeds nieuwe inzichten en ervaringscijfers verkregen worden. Deze wijzigingen moeten in de rekentool verwerkt kunnen worden.

Vooraf overzicht is hierbij van belang. Bij de oude rekentool staan de diverse constanten verspreid over de hele rekentool en is het niet duidelijk welke van deze gewijzigd dient te worden. Ook het toevoegen van nieuwe berekeningen is door het gebrek aan structuur lastig.

Eenvoudig uit te breiden (modulaire opzet)

Een modulaire opzet zorgt voor een makkelijker uit te breiden rekentool. Voor een nieuw type systeem zijn nieuwe berekeningen nodig. Deze kunnen dan in een nieuwe module aan de rekentool worden toegevoegd, waarna alleen de koppelingen nog gelegd hoeven te worden. De oude rekentool is niet modulair opgezet en bevatte een aantal berekeningen meerdere keren.

Baseren op recente data

[Vertrouwelijk]

Toevoegen van het type TR_WADF

Zoals reeds vermeld bevat de oude rekentool het type TR_WADF niet. Voor dit type dient dan ook een module toegevoegd te worden.

Zowel berekenen van de intentieverklaring als de contractfase mogelijk

In de oude rekentool is er eigenlijk geen mogelijkheid om de contractfase door te rekenen. In de nieuwe rekentool dient hiervoor een mogelijkheid te zijn. Bijkomend voordeel is dat de data die dan ingevoerd wordt gebruikt kan worden om een inzicht te geven wat het verschil is tussen de schatting van het project tijdens de intentieverklaring en de werkelijke waarden bij het contract.

[Vertrouwelijk]

3 Aanpak

3.1 Algemeen

[Vertrouwelijk]

3.2 Fasering

[Vertrouwelijk]

3.3 Tijdsplanning

[Vertrouwelijk]

4 Indeling van de iteraties

[Vertrouwelijk]

4.1 *Extra uitbreidingen voor de rekentool*

[Vertrouwelijk]

5 Analyse

[Vertrouwelijk]

5.1 Modulaire opzet

[Vertrouwelijk]

5.2 Projecten opslaan

[Vertrouwelijk]

5.3 Fases

[Vertrouwelijk]

5.4 Financiële opbouw

[Vertrouwelijk]

5.5 Programmakeuze

[Vertrouwelijk]

5.6 Database

[Vertrouwelijk]

5.7 Rekentool als raamwerk

[Vertrouwelijk]

5.8 Type systemen

[Vertrouwelijk]

5.9 Subsidies

[Vertrouwelijk]

5.10 Beveiliging

[Vertrouwelijk]

6 Kostenstructuur

6.1 *Aanleiding*

[Vertrouwelijk]

6.2 *Nieuwe kostenstructuur*

[Vertrouwelijk]

6.3 *Analysedocument historische projecten*

[Vertrouwelijk]

7 Verloop van de stage

[Vertrouwelijk]

8 Analyse verbruiken

[Vertrouwelijk]

9 Conclusie en aanbevelingen

9.1 Conclusie

[Vertrouwelijk]

9.2 Aanbevelingen

[Vertrouwelijk]

10 Overzicht van modules

10.1 Algemeen

[Vertrouwelijk]

10.2 Overzicht modules

[Vertrouwelijk]

10.3 Gebruikerstypen

[Vertrouwelijk]

10.4 Energetische rendementsmodules

[Vertrouwelijk]

10.5 Investing

[Vertrouwelijk]

10.6 Subsidie

[Vertrouwelijk]

10.7 Operations

[Vertrouwelijk]

10.8 OperationsInkomsten

[Vertrouwelijk]

10.9 Financiële rendementsberekening

[Vertrouwelijk]

10.10 [Vertrouwelijk]

[Vertrouwelijk]

10.11 Constanten

[Vertrouwelijk]

10.12 Modificaties

[Vertrouwelijk]

11 Bijlagen

11.1 Voorbeeldproject

[Vertrouwelijk]

11.2 Schematisch overzicht Eco Energy systeem

[Vertrouwelijk]

11.3 Invoerscherm standaardsysteem – Investeringskosten

[Vertrouwelijk]

11.4 Invoerscherm standaardsysteem – Exploitatiekosten

[Vertrouwelijk]

11.5 Invoerscherm Investeringskosten

[Vertrouwelijk]

11.6 Constantenlijst

[Vertrouwelijk]

Bronvermelding

- ENECO Energie website
www.eneco.nl
- ENECO Energie jaarverslag 2005
ENECO Holding NV
Public Affairs & Corporate Cummunications, Rotterdam
- Software Engineering – Principles and practice (Second edition) 2000
Hans van Vliet
John Wiley & Sons Ltd., Chichester, England