

2016•2017
FACULTEIT BEDRIJFSECONOMISCHE WETENSCHAPPEN
*master in de toegepaste economische wetenschappen:
handelsingenieur*

Masterproef

ESCO's voor de overheid: succesfactoren voor ESCO-projecten in
overheidsgebouwen

Promotor :
prof. dr. Tom KUPPENS

Copromotor :
Prof. dr. Dirk FRANCO

Dietwig Beckers

*Scriptie ingediend tot het behalen van de graad van master in de toegepaste economische
wetenschappen: handelsingenieur*

2016•2017

FACULTEIT BEDRIJFSECONOMISCHE
WETENSCHAPPEN

*master in de toegepaste economische wetenschappen:
handelsingenieur*

Masterproef

ESCO's voor de overheid: succesfactoren voor
ESCO-projecten in overheidsgebouwen

Promotor :
prof. dr. Tom KUPPENS

Copromotor :
Prof. dr. Dirk FRANCO

Dietwig Beckers

*Scriptie ingediend tot het behalen van de graad van master in de toegepaste economische
wetenschappen: handelsingenieur*

Woord vooraf

Voor u ligt de masterproef 'ESCO's voor de Overheid: Succesfactoren voor ESCO-projecten in overheidsgebouwen'. Het onderzoek voor deze masterproef is uitgevoerd door middel van interviews en een samenwerking met de scholengemeenschap Sint-Niklaas. Deze masterproef is geschreven in het kader van mijn afstuderen aan de opleiding master in de toegepaste economische wetenschappen: handelsingenieur - technologie- , innovatie- en milieumanagement aan de Universiteit Hasselt.

Samen met mijn promotor, Prof. dr. Tom Kuppens, en co-promotor, Prof. dr. Dirk Franco, heb ik de onderzoeksvraag voor deze masterproef bedacht. Na het analyseren van de verschillende interviews en het uitvoeren van de benodigde berekeningen voor de scholengemeenschap Sint-Niklaas heb ik de onderzoeksvraag kunnen beantwoorden.

Bij dezen wil ik graag mijn promotoren bedanken voor de goede begeleiding en hun ondersteuning tijdens dit traject. Ook wil ik de scholengemeenschap Sint-Niklaas en in het bijzonder Evelien Cruyplandt bedanken voor hun medewerking.

Tevens wil ik mijn ouders, broers en vrienden bedanken voor de motiverende woorden en hulp.

Ik wens u veel leesplezier toe.

Dietwig Beckers

Diepenbeek, 1 juni 2017

Samenvatting

Om in Vlaanderen te komen tot een beter beheer van het energieverbruik en een betere energie-efficiëntie in publieke gebouwen kan er een beroep gedaan worden op de energiediensten geleverd door een energy service company (ESCO). Deze energiediensten worden aangeboden door gebruik te maken van een energieprestatiecontract (EPC). Een EPC is een contractuele regeling waarbij er door middel van een prestatiegarantie een blijvende verbetering van het energieverbruik wordt gegarandeerd gedurende de contractduur. Omwille van de vaak complexe aard van een EPC wordt er meestal gebruik gemaakt van een facilitator om de communicatie tussen de klant en de ESCO efficiënter te laten verlopen. Het gebruik van een EPC om energetische renovatiemaatregelen uit te voeren kent vooral in het buitenland al verschillende succesverhalen. In Vlaanderen zien we echter dat de marktgroei helaas tegenvalt. Daarom wordt er in deze masterproef onderzocht wat de verschillende succesfactoren zijn voor het welslagen van ESCO-projecten in overheidsgebouwen in Vlaanderen.

Op basis van de gevonden literatuur wordt er al een eerste zicht gegeven op factoren die mogelijk een invloed kunnen hebben op het welslagen van een EPC. Zo zien we dat de beschikbaarheid aan financiering en de Europese boekhoudkundige regels belangrijke factoren zijn. Ook de complexiteit en de onbekendheid van EPC's kunnen aanzienlijke drempels vormen. Daarnaast zijn er ook nog technologische en beleidsfactoren die een rol spelen bij de uitvoering van een EPC. Om de invloed van deze factoren te beperken of om de drempels te verminderen bestaan er verschillende oplossingen. Zo wordt er in de literatuur sterk gefocust op het gebruik van facilitators en standaardcontracten. Verschillende auteurs duiden ook op de noodzaak van succesvolle pilootprojecten om te bekomen tot meer bekendheid en vertrouwen.

Om een beter beeld te krijgen van de factoren die een rol spelen in Vlaanderen werden interviews uitgevoerd en workshops bijgewoond. Bij de factoren geïdentificeerd uit deze gesprekken werden vele gelijkenissen met de literatuur gevonden. Desalniettemin waren er een paar factoren die vaak besproken werden, maar die nog niet via de literatuurstudie waren geïdentificeerd. Zo werd er veel aandacht besteed aan de rol van het voortraject, waarbij de focus vooral lag op het creëren van een draagvlak voor en vertrouwen in het EPC-model. Daarnaast werd er ook gefocust op het beheer van de gebouwenportefeuille en de daar bijhorende monitoring van de energieverbruiken. De nood aan een betere monitoring is toch zeker aanwezig in Vlaanderen. Dit niet alleen om sneller en efficiënter te bekomen tot een EPC maar ook om meer bewustzijn te creëren rondom energieverbruiken. Op het belang van een goede communicatie, tussen partijen onderling en met het personeel, werd ook veel nadruk gelegd.

Om het effect van de gevonden factoren concreet te maken wordt er tot slot een case besproken. Deze case gaat over de vorming van een EPC binnen een scholengemeenschap. Hierbij is er samengewerkt met de energiecoach van deze scholengemeenschap en wordt er gekeken naar de mogelijkheden van het vormen van een cluster met 4 scholen. Een rekentool is voor deze case opgesteld om zo de invloed van de verschillende mogelijke renovatiemaatregelen op het energieverbruik te kunnen bespreken. Vervolgens wordt er door gebruik te maken van de rekentool 2 mogelijke scenario's besproken aan de hand van een Monte-Carlosimulatie.

Inhoudsopgave

Lijst van figuren	
Lijst van tabellen	
1. Probleemstelling	1
2. Onderzoekopzet	15
3. Literatuurstudie	17
3.1 Factoren uit de literatuur die een invloed hebben op het welslagen van een EPC	17
3.1.1 Economische factoren en risico's	17
3.1.2 Marktfactoren en -risico's	21
3.1.3 Technologische factoren en risico's	23
3.1.4 Beleidsfactoren en -risico's	24
4. Bespreking EPC uit Vlaanderen	27
5. Factoren binnen Vlaanderen	31
5.1 Economische factoren en risico's	31
5.1.1 Beschikbaarheid financiering	31
5.1.2 ESR 2010 & Stabiliteitspact	32
5.2 Marktfactoren en -risico's	33
5.2.1 Gebrek aan binnenhuiskennis	33
5.2.2 Onbekendheid EPC	33
5.2.3 Het voortraject	34
5.2.4 Beter patrimoniumbeheer en monitoring	35
5.2.5 De voorstelling van het EPC-principe	35
5.3 Technologische factoren en risico's	36
5.3.1 Technologische lock-in	36
5.3.2 Clustering	36
5.4 Beleidsfactoren en -risico's	37
5.4.1 Verschillen in visie binnen/tussen overheden	37
5.4.2 Gebrek aan het prioritair maken van energie-efficiëntie	37
5.4.3 Verandering denkwijze	37
6. Case: Scholengemeenschap Sint-Niklaas	39
6.1 Inleiding	39
6.2 Kadering case	39
6.3 Factoren die een invloed hebben op het aangaan en de vorming van het EPC	41
6.3.1 Keuze van facilitator	41

6.3.2 Communicatie.....	41
6.3.3 Clustering.....	41
6.3.4 Standaardcontract.....	42
6.3.5 Verschillende belangen in de scholen	42
6.3.6 Diversen	42
6.4 Vragen vanuit de scholen	43
6.5 Scenario's	43
6.5.1 Scenario 1	46
6.5.1.1 Maatregelen scenario 1	47
6.5.1.2 Scenario 1: School A	48
6.5.1.3 Scenario 1: School B	50
6.5.1.4 Scenario 1: School C	52
6.5.1.5 Scenario 1: School D	55
6.5.1.6 Scenario 1: Cluster	57
6.5.2 Scenario 2	60
6.5.2.1 Maatregelen scenario 2	61
6.5.2.2 Scenario 2: School A	62
6.5.2.3 Scenario 2: School B	64
6.5.2.4 Scenario 2: School C	66
6.5.2.5 Scenario 2: School D	69
6.5.2.6 Scenario 2: Cluster	71
6.6 Conclusie	74
7. Conclusie & Discussie.....	75
8. Lijst met geïnterviewden en bijgewoonde workshops.....	77
9. Lijst met afkortingen.....	79
10. Referentielijst	81

Lijst van figuren

Figuur 1: <i>Het geschatte jaarlijkse energieverbruik van de publieke sector in Vlaanderen</i>	2
Figuur 2: <i>Werking VEB als opdrachtcentrale of aankoopcentrale</i>	3
Figuur 3: <i>Het ESCO-model</i>	4
Figuur 4: <i>Verloop van een ESCO-project</i>	5
Figuur 5: <i>Bonus/malus regeling</i>	6
Figuur 6: <i>Niveau van ambitie vs. Contractduur/Investeringsintensiteit</i>	7
Figuur 7: <i>Shared savings model & Guaranteed savings model</i>	8
Figuur 8: <i>Voorbeeld facilitatie model</i>	10
Figuur 9: <i>Voorbeeld Integrator model</i>	11
Figuur 10: <i>Werkingsgebied Eandis</i>	12
Figuur 11: <i>Werkingsgebied (Elektriciteit) Infrac</i>	12
Figuur 12: <i>"ESCO"-model Infrac</i>	13
Figuur 13: <i>Overzicht modellen besproken in Vanstraelen et al., 2015</i>	18
Figuur 14: <i>Site OPZC Rekem</i>	27
Figuur 15: <i>Communicatiekanalen doorheen het gehele proces</i>	41
Figuur 16: <i>Scenario 1: gevoeligheid NPV School A</i>	49
Figuur 17: <i>Scenario 1: Variatie NPV School A</i>	50
Figuur 18: <i>Scenario 1: gevoeligheid NPV School B</i>	51
Figuur 19: <i>Scenario 1: Variatie NPV School B</i>	52
Figuur 20: <i>Scenario 1: gevoeligheid NPV School C</i>	54
Figuur 21: <i>Scenario 1: Variatie NPV School C</i>	54
Figuur 22: <i>Scenario 1: gevoeligheid NPV School D</i>	56
Figuur 23: <i>Scenario 1: Variatie NPV School D</i>	57
Figuur 24: <i>Scenario 1: NPV-profile Cluster</i>	58
Figuur 25: <i>Scenario 1: Variatie NPV Cluster</i>	59
Figuur 26: <i>Scenario 2: gevoeligheid NPV School A</i>	63
Figuur 27: <i>Scenario 2: Variatie NPV School A</i>	64
Figuur 28: <i>Scenario 2: gevoeligheid NPV School B</i>	65
Figuur 29: <i>Scenario 2: Variatie NPV School B</i>	66

Figuur 30: <i>Scenario 2: gevoeligheid NPV School C</i>	68
Figuur 31: <i>Scenario 2: Variatie NPV School C</i>	68
Figuur 32: <i>Scenario 2: gevoeligheid NPV School D</i>	70
Figuur 33: <i>Scenario 2: Variatie NPV School D</i>	71
Figuur 34: <i>Scenario 2: NPV-profile Cluster</i>	73
Figuur 35: <i>Scenario 2: Variatie NPV Cluster</i>	73

Lijst van tabellen

Tabel 1: <i>Financieringsmogelijkheden van een ESCO-project</i>	9
Tabel 2: <i>Overzicht factoren uit de literatuur</i>	26
Tabel 3: <i>OEPC van het OPZC Rekem</i>	28
Tabel 4: <i>Overzicht energiekosten en energieverbruiken scholen</i>	40
Tabel 5: <i>Overzicht parameters rekentool</i>	44
Tabel 6: <i>Scenario 1: Resultaten School A</i>	48
Tabel 7: <i>Scenario 1: Vergoeding ESCO School A</i>	48
Tabel 8: <i>Scenario 1: Gekozen parameters voor berekening variatie van de NPV van School A</i>	49
Tabel 9: <i>Scenario 1: Resultaten School B</i>	50
Tabel 10: <i>Scenario 1: Vergoeding ESCO School B</i>	51
Tabel 11: <i>Scenario 1: Gekozen parameters voor berekening variatie van de NPV van School B</i>	52
Tabel 12: <i>Scenario 1: Resultaten School C</i>	53
Tabel 13: <i>Scenario 1: Vergoeding ESCO School C</i>	53
Tabel 14: <i>Scenario 1: Gekozen parameters voor berekening variatie van de NPV van School C</i>	54
Tabel 15: <i>Scenario 1: Resultaten School D</i>	55
Tabel 16: <i>Scenario 1: Vergoeding ESCO School D</i>	55
Tabel 17: <i>Scenario 1: Gekozen parameters voor berekening variatie van de NPV van School D</i>	56
Tabel 18: <i>Scenario 1: Resultaten Cluster</i>	57
Tabel 19: <i>Scenario 1: Vergoeding ESCO Cluster</i>	58
Tabel 20: <i>Scenario 2: Resultaten School A</i>	62
Tabel 21: <i>Scenario 2: Vergoeding ESCO School A</i>	62
Tabel 22: <i>Scenario 2: Gekozen parameters voor berekening variatie van de NPV van School A</i>	63
Tabel 23: <i>Scenario 2: Resultaten School B</i>	64
Tabel 24: <i>Scenario 2: Vergoeding ESCO School B</i>	65
Tabel 25: <i>Scenario 2: Gekozen parameters voor berekening variatie van de NPV van School B</i>	66
Tabel 26: <i>Scenario 2: Resultaten School C</i>	66
Tabel 27: <i>Scenario 2: Vergoeding ESCO School C</i>	67
Tabel 28: <i>Scenario 2: Gekozen parameters voor berekening variatie van de NPV van School C</i>	68
Tabel 29: <i>Scenario 2: Resultaten School D</i>	69

Tabel 30: <i>Scenario 2: Vergoeding ESCO School D</i>	69
Tabel 31: Scenario 2: Gekozen parameters voor berekening variatie van de NPV van School D	70
Tabel 32: <i>Scenario 2: Resultaten Cluster</i>	71
Tabel 33: <i>Scenario 2: Vergoeding ESCO Cluster</i>	72

1. Probleemstelling

Het beheren van het energieverbruik speelt een sleutelrol om aan klimaatdoelstellingen, met betrekking tot het verminderen van de emissie van broeikasgassen en de opwarming van de aarde, te voldoen. Om te komen tot een beter beheer van het energieverbruik, is het verbeteren van de energie-efficiëntie noodzakelijk. Een verbetering van de energie-efficiëntie wordt gedefinieerd volgens richtlijn 2012/27/EU als een toename van de energie-efficiëntie ten gevolge van technologische, gedrags- en/of economische veranderingen. Het klimaat is echter niet de enige reden om over te stappen naar een hogere energie-efficiëntie. Investerings in energie-efficiëntie ook een economische meerwaarde kan opleveren omwille van stijgende kosten, de energieafhankelijkheid van de Europese landen, de uitputting van fossiele brandstoffen en een wereldwijde stijging van de energiebehoeften.

Een beter beheer van het energieverbruik speelt ook een belangrijke rol in het optimaliseren van de *energieflexibiliteit*. Energieflexibiliteit heeft betrekking tot het zo goed mogelijk op elkaar af stemmen van de energievraag en het energieaanbod. Door de toevoeging van hernieuwbare energiebronnen, die variabel zijn in hun output, zoals wind- of zonne-energie is er een grotere flexibiliteit van het energiesysteem nodig. Een beter beheer van de vraagzijde, door het implementeren van energiebesparende maatregelen, biedt de mogelijkheid om pieken in de energievraag te reduceren wat de energieflexibiliteit ten goede komt (Pitts, 2008) (Lund, Lindgren, Mikkola, & Salpakari, 2015).

Publieke gebouwen zijn zeer interessante verbruikers om deze energiebesparende maatregelen in toe te passen. Zo zijn gebouwen verantwoordelijk voor 40% van het energieverbruik in Europa¹. Het aandeel van gebouwen in het energieverbruik kan dus niet onderschat worden. Op de Vlaamse klimaatop, die georganiseerd werd naar aanleiding van de klimaatconferentie in Parijs in 2015, legde de Vlaamse minister van klimaat, Joke Schauvliege, uit dat de energie-efficiëntie van veel Vlaamse overheidsgebouwen, scholen, sociale woningen en andere gebouwen veel beter kan. De doelstelling die hieruit volgde is dat tegen eind 2030 het primair energieverbruik in gebouwen en technische infrastructuur van de Vlaamse overheid met 27% moet dalen (t.o.v. 2005). Het primair energieverbruik is het bruto energieverbruik en bevat naast de eindconsumptie ook de verliezen afkomstig van de transformatie en transport van energie (Website van Europese Commissie, sd). Om dit concreet te maken werd het Actieplan Energie-efficiëntie opgesteld. Met dit actieplan probeert de Vlaamse Regering haar entiteiten aan te zetten om hun primair energieverbruik jaarlijks met minstens 2,09% te verminderen (Website van Vlaamse Klimaatop, sd).

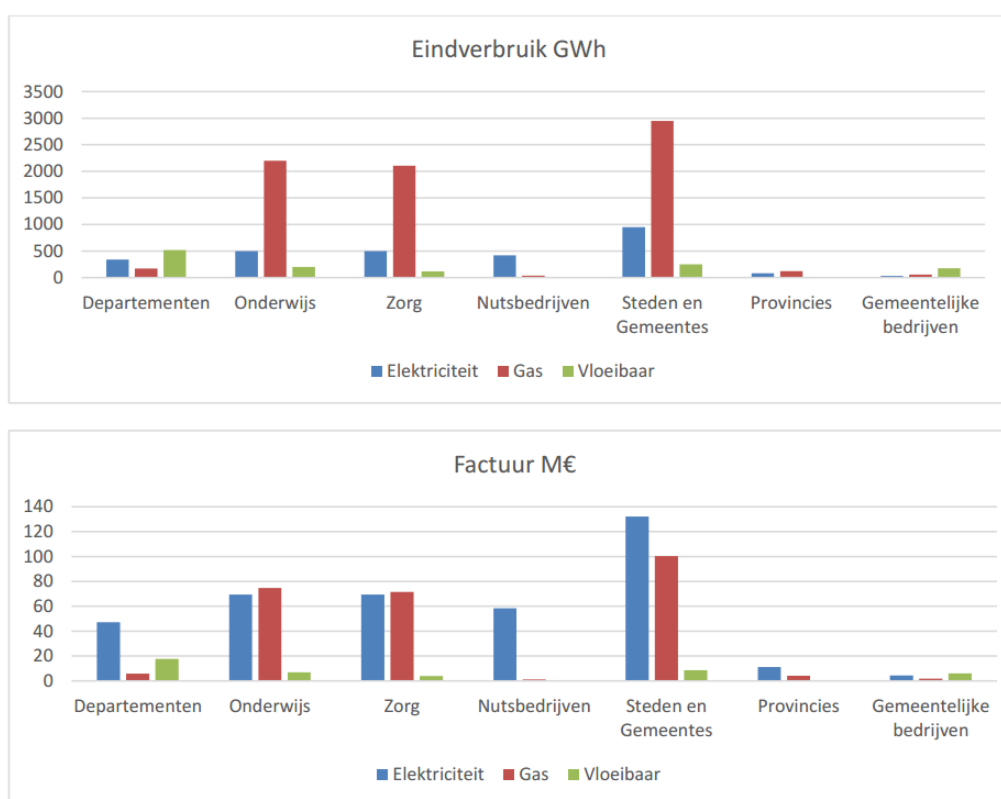
De overstap naar een hogere energie-efficiëntie in gebouwen verloopt echter traag. Dit ondanks verschillende initiatieven zoals het burgemeester-convenant, waarbij lokale en regionale autoriteiten zich vrijwillig kunnen engageren om de Europese klimaatdoelstellingen op hun grondgebied te verwezenlijken (Website van Burgemeestersconvenant, sd). Een belangrijke reden hiervoor is dat deze overstap niet altijd even gemakkelijk is. Zo is de optimalisatie van het energieverbruik en de energiekost specialistenwerk, en veel eigenaars van gebouwen bezitten niet de benodigde knowhow om zulke projecten uit te voeren. Daarbovenop vereist het verbeteren van het energieverbruik

¹ ec.europa.eu

meestal grote investeringen en gaat gepaard met verschillende technische en economische risico's. Dit zorgt ervoor dat externe financiering vaak moeilijk te vinden is.

Om deze transitie te stimuleren, speelt de overheid een belangrijke rol. De overheid heeft een belangrijke voorbeeldfunctie en overheidsinvesteringen in energie-efficiëntie kunnen leiden tot meer werkgelegenheid en ontwikkeling van efficiëntere en nieuwe technologieën. Daarnaast mogen we niet vergeten dat de overheid zelf vaak een grote energieverbruiker is. Het geschatte jaarlijks energieverbruik van de publieke sector in Vlaanderen is 11 780 GWh², omgerekend is dit ongeveer 700 miljoen euro. Een onderverdeling van het verbruik wordt weergegeven in onderstaande grafieken. Uit deze grafieken kunnen we afleiden dat vooral het onderwijs, de zorg, de gemeenten en de steden de grootste verbruikers zijn en dus een belangrijke rol spelen in Vlaanderen.

Figuur 1: Het geschatte jaarlijkse energieverbruik van de publieke sector in Vlaanderen



Bron: (Vlaams Energiebedrijf, 2016)

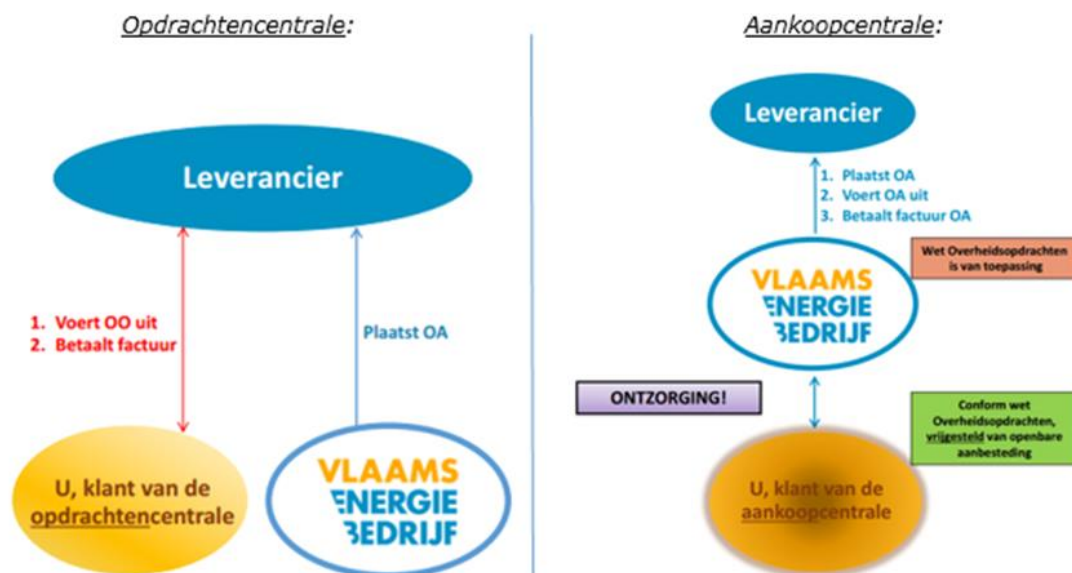
Om een beter overzicht van het energieverbruik van de Vlaamse overheid te krijgen is het Vlaams Energiebedrijf (VEB) gestart met het opstellen van een energiekadaster genaamd Terra. Dit is een open databank waar permanent de meest actuele energie gerelateerde data zullen inzitten van (semi)publieke entiteiten. De bedoeling van de databank is een patrimonium- en energieregister voor overheden uit te bouwen waar informatie over de gebouwenportefeuille van overheden gecentraliseerd wordt. Publieke overheden kunnen deze databank vervolgens opvolgen, evalueren en gebruiken voor het verbeteren van de energie-efficiëntie. Zo zou de databank in staat moeten

² Deze data is gebaseerd op voorlopige en onvolledige gegevens. Dit door een gebrek aan gestructureerde rapportering omtrent het energieverbruik binnen de brede Vlaamse overheid.

zijn analyses uit te voeren op het patrimonium en energiescores per site zichtbaar te maken. Deze inventarisatie geeft de Vlaamse overheid de mogelijkheid om efficiënter energiekosten te verminderen. De databank is ontwikkeld door het VEB in samenwerking met Ruimte Vlaanderen, Wonen Vlaanderen, Departement Informatie Vlaanderen/AGIV, Het Facilitair Bedrijf en het Vlaams energie agentschap. (Website van Vlaams Energiebedrijf, sd)

Het VEB zelf is een extern verzelfstandigd agentschap opgericht door de Vlaamse overheid met als doel het verminderen van de energiekosten van deze overheid. De taak van het VEB is echter ook al uitgebreid naar één federale instelling, namelijk de Regie der Gebouwen. De werking van het VEB wordt volledig bepaald door de decreten en beleid nota's. Elke Vlaamse entiteit die onderworpen is aan de wetgeving overheidsopdrachten kan gebruik maken van het VEB als aankoopcentrale en/of als opdrachtcentrale. De werking van beide ziet u in figuur 2. Als er opgetreden wordt als aankoopcentrale is het VEB een centrale aankoopdienst die als aanbestedende overheid optreedt en de goederen en diensten in eigen naam aankoopt, ten behoeve van de klanten. Dit betekent dat de facturen door de aankoopcentrale worden betaald en later pas doorgerekend worden aan de klant. Indien er opgetreden wordt als opdrachtcentrale sluit het VEB overheidsopdrachten af met de leveranciers of dienstverleners maar de bestellingen zelf gebeuren niet door de opdrachtcentrale. De klant plaatst deze bestellingen maar mogen gebruik maken van de contracten afgesloten door de opdrachtcentrale. De facturen worden dan ook rechtstreeks door de klant betaald (Website van Vlaams EnergieBedrijf, sd).

Figuur 2: Werking VEB als opdrachtcentrale of aankoopcentrale



Bron: (Website van Vlaams Energiebedrijf, sd)

Een verbetering van de energie-efficiëntie in overheidsgebouwen biedt niet enkel mogelijkheden om de energiefactuur te verminderen. Een efficiëntere installatie kan naast een daling van de operationele- en onderhoudskosten ook zorgen voor een stijging van de *non-energy benefits*. Deze non-energy benefits zijn voordelen gerelateerd aan de energie-efficiëntie investeringen verschillend van de behaalde energiebesparing. Non-energy benefits kunnen een betrekking hebben op een

verhoogde productiviteit of een verhoogd comfort, door bijvoorbeeld een verbetering van de lichtkwaliteit, tot zelfs een beter publiek imago (Nehler & Rasmussen, 2016). Deze voordelen zijn echter vaak moeilijker kwantificeerbaar, mede door de onzekerheid die er bestaat over hoe deze non-energy benefits moeten worden opgenomen in kosten-batenanalyses. Hierdoor worden non-energy benefits vaak buiten beschouwing gehouden bij de evaluatie van energieprojecten. Dit ondanks de belangrijke rol die non-energy benefits innemen als er gekeken wordt naar de voordelen die gehaald kunnen worden uit energie-efficiëntie (Pätäri & Sinkkonen, 2014) (Freed & Felder, 2017). Non-energy benefits ondervinden wel een toename in belangrijkheid, onder meer door initiatieven zoals de WELL Building Standard. De WELL Building Standard voorziet een model voor de ontwikkeling en integratie van functies die de menselijke gezondheid en comfort bevorderen in een bebouwde omgeving (Website van International WELL Building Institute, sd).

Het doorvoeren van een energieoptimalisatie in overheidsgebouwen kan op verschillende manieren. Een interessante en een steeds meer gebruikte methode hiervoor is de energieoptimalisatie uit te laten voeren door *energy service companies*. Een energy service company of ESCO is, als bepaald door de directieve 2006/32/EG van het Europees Parlement, "een natuurlijk of rechtspersoon die energiediensten levert en/of andere maatregelen ter verbetering van de energie-efficiëntie in een gebruiker zijn inrichtingen of gebouwen, en accepteert een zekere mate van financieel risico door dit te doen. De betaling van de geleverde diensten is gebaseerd (geheel of gedeeltelijk) op de verwezenlijking van de energie-efficiëntieverbeteringen en op het behalen van eventuele andere overeengekomen prestatiecriteria" (Marino, Bertoldi, Rezessy, & Boza-Kiss, 2011). Het ESCO-business model kan worden beschouwd als een productdienstensysteem. De productdienstensystemen zijn een familie van op diensten gebaseerde businessmodellen ontworpen om te voldoen aan maatschappelijke behoeften op een economisch en ecologisch duurzame wijze (Hannon, Foxon, & Gale, 2015). De werking van het ESCO-model ziet u in figuur 3. Hierbij doet de klant, meestal met behulp van een facilitator, beroep op de verschillende energiediensten van een ESCO d.m.v. een energieprestatiecontract.

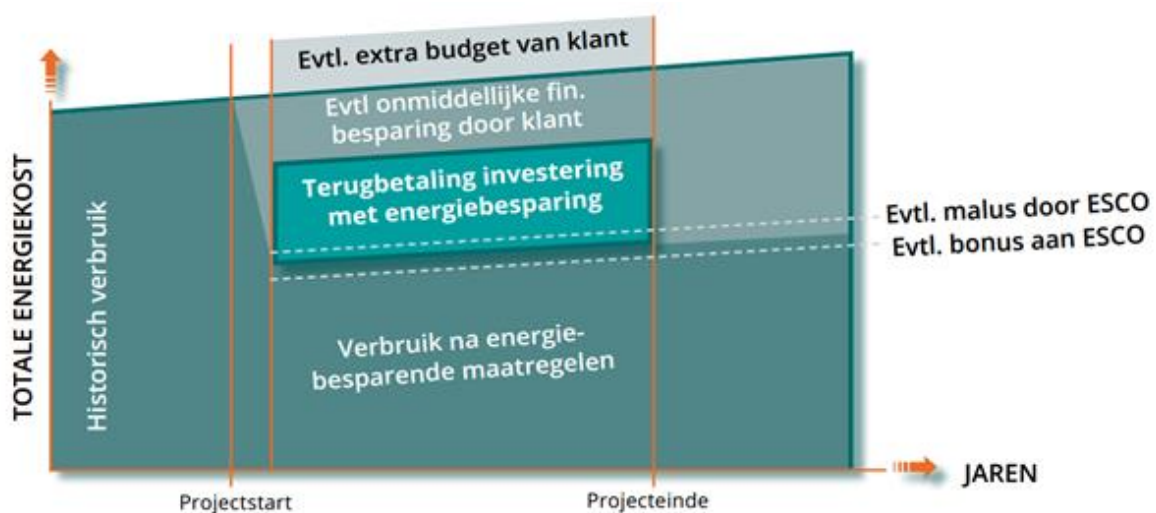
Figuur 3: Het ESCO-model



Bron: (Coupé)

Energiediensten omvatten een verscheidenheid aan activiteiten zoals energieaudits, haalbaarheid- en detailstudies, het projectontwerp en uitvoering, het onderhoud, de exploitatie en de opvolging. De opvolging heeft betrekking op het energiebeheer, de monitoring en de evaluatie van de besparingen. ESCO's leveren deze energiediensten aan de finale energiegebruikers. Soms is er ook de mogelijkheid dat de ESCO zal voorzien in de levering van energie (Marino, Bertoldi, Rezessy, & Boza-Kiss, 2011). Het grootste verschil tussen ESCO's en andere energie dienstenleveranciers is dat ESCO's de technische en/of economische risico's delen met of zelfs volledig overnemen van hun klanten. Dit is mogelijk doordat ESCO's gebruik te maken van *energieprestatiecontracten (EPC)*. Dit zijn contractuele regelingen waarbij het doel een blijvende verbetering van de energie-efficiëntie is. Belangrijk aan een energieprestatie contract of EPC is dat er een prestatiegarantie wordt gegeven door de ESCO. De ESCO engageert zich dus tot een resultaatverbintenis. Indien geen besparing wordt behaald zal er ook geen vergoeding zijn voor de ESCO. In een energieprestatiecontract wordt de geplande besparing contractueel vastgelegd. Gedurende de gehele looptijd van het contract worden de behaalde resultaten geverifieerd en gecontroleerd in overeenstemming met de vooropgestelde prestatienorm. Deze controle gebeurt aan de hand van bepaalde *Management & Verification Protocols*³. Dit zijn gestandaardiseerde controlenormen meestal opgesteld door een derde partij, een voorbeeld hiervan is het International Performance Measurement & Verification Protocol. Voor de door haar uitgevoerde investeringen zal de ESCO vergoed worden. Deze vergoeding is meestal een gedeelte van de contractueel vastgelegde verbetering van de energie-efficiëntie of een ander overeengekomen prestatie criterium, zoals de financiële besparingen. Afhankelijk van het verschil tussen de afgesproken en de werkelijke behaalde besparingen kan er bonus of malus worden toegekend aan de ESCO. Een vereenvoudigde voorstelling van een energieprestatiecontract vindt u in figuur 4. Het effect van bonus/malus regeling in figuur 5. (Lee, Park, Noh, & Painuly, 2003)

Figuur 4: Verloop van een ESCO-project



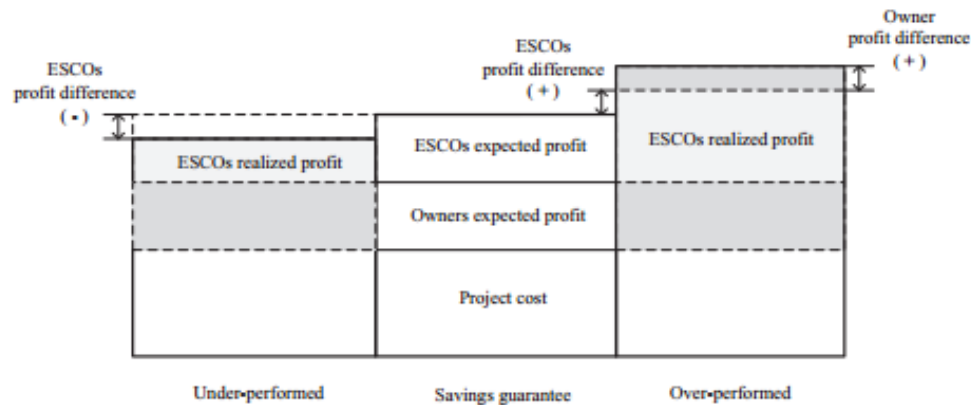
Bron: (Coupé)

³ <http://evo-world.org>

Naast energieprestatiecontracten is het ook mogelijk dat de ESCO doet aan *energy supply contracting*. Hierbij levert de ESCO een bepaalde MWh aan nuttige energie aan een vooraf bepaalde prijs (Info over Escocontracten, sd). Nuttige energie kan beschouwd worden als het gedeelte van de energie die na de laatste omzetting daadwerkelijk voor het gebruiksdoel (verwarming, verlichting, elektriciteit van PV-panelen, etc.) ter beschikking staat. Bij zowel energieprestatiecontracten als energy supply contracten is het mogelijk het comfortniveau op te nemen in het contract.

Het ESCO-project begint met het uitvoeren van audits in de betrokken gebouwen. Hierbij worden verbruiken meestal genormaliseerd of gecorrigeerd m.b.t. het aantal graaddagen⁴. Dit omdat niet elk stookseizoen even koud is. Deze correctie laat toe het verbruik van verschillende jaren toch met elkaar te vergelijken. Afhankelijk van deze audits wordt een haalbaar besparingspercentage voorgesteld door de ESCO. Een mogelijk besparingspercentage kan 30% zijn van de huidige energiekost. De vergoeding van de ESCO wordt bepaald door het type investering en de duur van het contract. Een voorbeeld hiervan kan 80% zijn van de vooropgestelde besparing gedurende 10 jaar. Indien beide partijen akkoord gaan, zal de ESCO overgaan met het uitvoeren de besparende maatregelen. Nadat alle maatregelen zijn uitgevoerd, wordt het verbruik in de gebouwen gecontroleerd, de behaalde besparing berekend en wordt de ESCO vergoed. Indien het behaalde besparingspercentage verschillend is dan gepland wordt een bonus of malus toegekend aan de ESCO. De klant is dus zeker van de minimale financiële besparing gedurende de looptijd van het contract. Na het einde van het contract zijn alle behaalde besparingen voor de klant.

Figuur 5: Bonus/malus regeling



Bron: (Deng, Jiang, Cui, & Zhang, 2015)

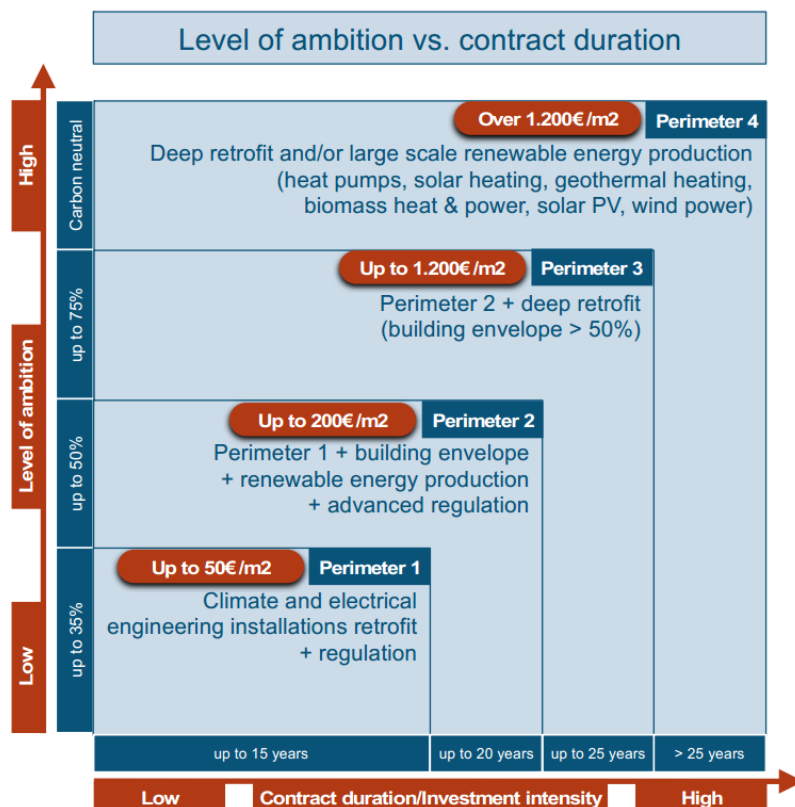
Bij een energieprestatiecontract wordt meestal het onderhoud en het beheer van de betrokken installaties overgedragen aan de ESCO. Hierbij is het ook mogelijk dat een bepaalde restwaarde van de installatie, op het einde van het contract, wordt vooropgesteld. Dit wordt gedaan met behulp van

⁴ Een voorbeeld hiervan is het gecorrigeerd verbruik voor verwarming in de audits van de later besproken case: *Gecorrigeerd verbruik voor verwarming = (referentie graaddagen/actuele graaddagen) x werkelijk verbruik*. Het reële brandstofverbruik toegewezen aan verwarming wordt gecorrigeerd door omrekening van dit verbruik op basis van de verhouding van het aantal graaddagen vergeleken met het aantal gemiddelde graaddagen tussen 1981 en 2010 (periode van 30 jaar). Het aantal graaddagen hangt ook af volgens het type gebouw en de lengte van het stookseizoen (vb. verschil tussen administratief gebouw en gemeentelijk zwembad).

conditiemetingen. Om de conditie van een installatie te meten wordt meestal gebruik gemaakt van een bepaalde NEN-norm zoals de NEN2676. Het is ook mogelijk het onderhoud en beheer van bestaande installaties te outsourcen aan de ESCO. In dit geval wordt er vaak gesproken van een onderhoud- en energieprestatiecontract of OEPC. Indien er naast de gegarandeerde besparing meerdere prestatiecriteria 's moeten worden opgenomen kan er gewerkt worden met het smartEPC model. Het smartEPC model integreert verschillende prestatiecriteria met een 'Total Cost of Ownership' aanpak (Website van energinvest, sd).

Het gewenste besparingspercentage heeft een invloed op de duur van het contract. Hoe hoger de ambitie is van de gewenste besparing, hoe ingrijpender en duurder de bijhorende maatregelen zijn. Besparingen tot en met 35% kunnen worden behaald in contracten van korte of middellange termijn. Gemiddeld zijn dit contracten van 10 jaar afhankelijk van de uitgevoerde renovaties van de technische installaties (HVAC, verlichting, elektrisch ...). Als er geprobeerd wordt besparingen te behalen tot 50%, worden al meer ingrijpende renovaties uitgevoerd. Zo worden niet enkel de technische installaties gerenoveerd maar ook de gebouwschil komt in aanmerking. De contractduur neemt ook toe en varieert tussen de 15 jaar en 25 jaar. Energieprojecten die nog hogere besparingen willen behalen, tot 75% of zelfs energieneutraal, werken met contracten die een duur hebben van boven de 25 jaar. Zeer diepgaande renovaties zijn hier vaak bij nodig en de investering kan niet meer volledig worden verantwoord door de behaalde energiebesparing. Hierdoor is meestal de driver van deze projecten eerder functioneel dan energetisch. Een overzicht wordt weergegeven in figuur 6. (Vanstraelen, Marchand, Casas, Creupelandt, & Steyaert, 2015)

Figuur 6: Niveau van ambitie vs. Contractduur/Investeringsintensiteit

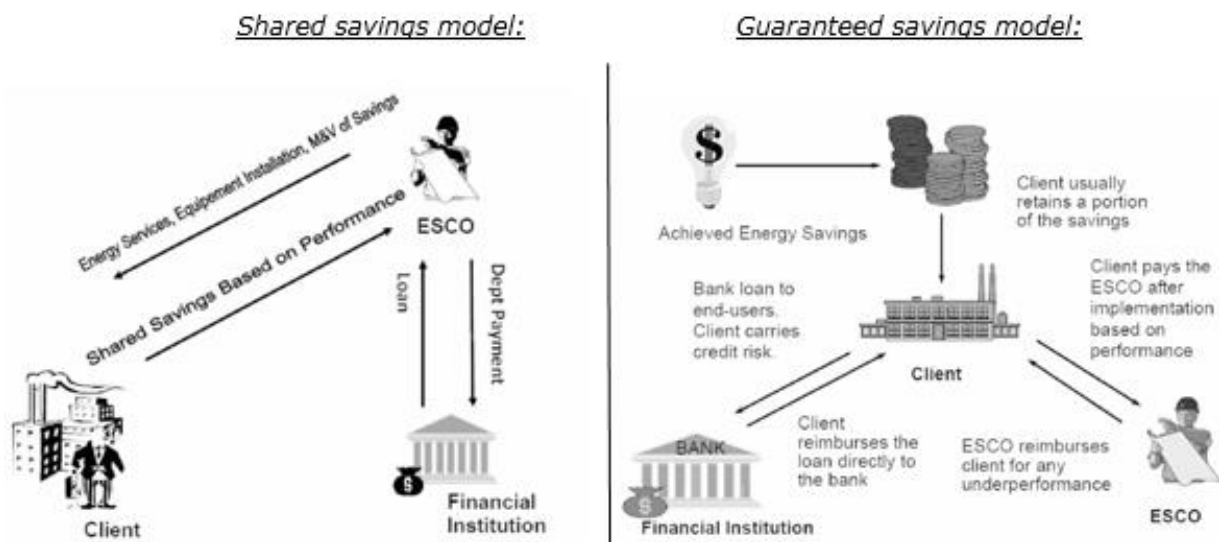


Bron: (Vanstraelen, Marchand, Casas, Creupelandt, & Steyaert, 2015)

Er zijn meerdere soorten energieprestatiecontracten, de twee meest voorkomende zijn de 'Guaranteed savings model' en 'Shared savings model'. Het grootste verschil tussen beide is de bron van financiering. Hieronder wordt een korte algemene beschrijving gegeven van beide modellen.

- Shared savings model: In dit model zorgt de ESCO vaak zelf voor de financiering waardoor de klant geen andere financiële verplichtingen heeft dan de ESCO te vergoeden. Deze vergoeding is afkomstig van de gerealiseerde kostenbesparingen. De kostenbesparingen worden verdeeld tussen de ESCO en de klant volgens een op voorhand afgesproken percentage, en dit voor een welbepaalde periode. De verdeling is afhankelijk van de kost van het project, de lengte van het contract en de risico's die door de ESCO en de klant genomen worden. In dit model neemt de ESCO zowel het prestatierisico als het kredietrisico op zich. Dit zorgt ervoor dat er een hogere kapitaalkost verbonden is met het shared savings model dan het guaranteed savings model. Aangezien de ESCO zelf de financiering voorziet, is dit model eerder geschikt voor markten die in ontwikkeling zijn. (Pätäri & Sinkkonen, 2014) (Langlois & Hansen, 2012)

Figuur 7: Shared savings model & Guaranteed savings model



Bron: (Langlois & Hansen, 2012)

- Guaranteed savings model: In dit model voorziet de klant in de financiering en neemt dus het kredietrisico op zich. Hiertegenover garandeert de ESCO een bepaald niveau van energiebesparingen en neemt dus het prestatierisico op zich. De ESCO ontvangt in principe een vastgelegde vergoeding. Dit model creëert meer opportuniteit voor de lange termijn groei van de ESCO's en is interessanter voor de financiële investeerders omdat nieuw opgerichte ESCO's niet in het door hun uitgevoerde project moeten investeren. Het is de klant die de investeerder periodiek terugbetaald. De klant is echter zeker van de behaalde besparingen door de prestatiegarantie gegeven door de ESCO. Hierbij wordt meestal gewerkt met een bonus/malus formule. De aanwezigheid van een prestatiegarantie door de ESCO vermindert het risico dat aanwezig is voor de investeerder. Dit model zal eerder toegepast worden in

volwassen markten waar bedrijven of gemeenten zelf de financiering kunnen voorzien. (Pätäri & Sinkkonen, 2014) (Langlois & Hansen, 2012)

Hoewel de financiering van het project door de klant of de ESCO zelf kan worden uitgevoerd, is er meestal sprake van financiering door een derde partij. Meestal zal deze derde partij een financiële instelling zijn, en is gekend als 'Third-Party Financing' (TPF) of schuld financiering. De lening kan zowel door de klant als de ESCO aangevraagd worden. Een andere methode van financiering is 'forfeiting'. Hierbij wordt de ESCO vergoed door de bank met betrekking tot de kosten opgelopen tijdens het project. Vervolgens betaalt de klant een periodiek afgesproken vast bedrag aan de financiële instelling (Bertoldi, Boza-Kiss, Panev, & Labanca, 2014). Het is ook mogelijk dat de financiering gebeurt door een burgercoöperatie. Dit is een vereniging van burgers die tot doel heeft om de gemeenschappelijke behoeften van de leden te bevredigen. Een coöperatie voert een (economische) activiteit uit, maar in tegenstelling tot een kapitaalvennootschap wordt die niet gebruikt voor persoonlijke verrijking, wel om doelstellingen op maatschappelijke en/of ecologisch vlak te realiseren. Deze coöperaties maakt het mogelijk om kapitaal voor de investering te zoeken bij de burgers zelf. Daarnaast kan er ook door middel van een investeringsfonds aan de financieringsbehoefte wordt voldaan. Bij elke vorm van financiering correspondeert een andere verdeling van de risico's. Een overzicht van de verschillende manieren van financiering wordt gegeven in tabel 1.

Tabel 1: Financieringsmogelijkheden van een ESCO-project

Mogelijke financieringsopties van een ESCO-project:
<ul style="list-style-type: none">• De klant• De ESCO• Derde partijfinanciering• Forfeiting• Via een burgercoöperatie• Investeringsfonds

Afhankelijk van de duur van het contract en de gewenste besparingen, zijn sommige financieringen meer geschikt dan andere. Zo kan bij besparingen tot 50% meestal gebruik gemaakt worden van ESCO-financiering of TPF. Bij de lange contracten met hoge besparingen (>50%) is het vaak nodig om financiering te zoeken bij verschillende bronnen (Vanstraelen, Marchand, Casas, Creupelandt, & Steyaert, 2015).

In welke mate er gebruik wordt gemaakt van energieprestatiecontracten varieert tussen de verschillende Europese landen. Factoren die een invloed hierop kunnen hebben zijn de beleidskaders, wetgeving en de ondersteuningsmaatregelen aanwezig in het land (Bertoldi, Boza-Kiss, Panev, & Labanca, 2014). Zo is volgens Painuly et al. (2003) overheidssteun een belangrijke factor voor de

ontwikkeling van ESCO-markten (Painuly, Park, Lee, & Noh, 2003). In de Verenigde Staten, waar de ESCO-markt al sterker ontwikkeld is, was de ESCO-activiteit merkbaar hoger in staten waarin er actief werd gepleit voor het gebruik van energieprestatiecontracten in de publieke sector (Larsen, Goldman, & Satchwell, 2012). Ook meer procedurele maatregelen zoals het gebruik van gestandaardiseerde contracten en handboeken zijn aanwezig in verschillende landen. Andere factoren zijn de gevestigde financiële mechanismes en bewustmaking campagnes met betrekking tot het ESCO-concept (Aasen, Westskog, & Korneliussen, 2016).

Eigen aan energieprestatiecontracten is dat er vaak gewerkt wordt met facilitators. Meestal is het een voor de klant vertrouwde organisatie die als facilitator optreedt. De rol van een facilitator is divers. Zo handelt een facilitator voornamelijk ten behoeve van de klant en probeert mogelijke hindernissen, zoals de complexiteit van energieprestatiecontracten, weg te werken. Dit door middel van de nodige knowhow en ervaring die een facilitator bezit. Andere activiteiten die uitgevoerd kunnen worden door een facilitator zijn haalbaarheidsstudies, de selectie van het meest geschikte energiedienstenmodel en het structureren van de financiering van de verschillende interne en externe bronnen. Daarnaast kan een facilitator hulp bieden bij enerzijds het opstellen van een aanbestedingsdocument, maar ook bij de evaluatie van het voorstel van de ESCO, de kwaliteitsborging en de meting en controle (Bleyle, 2014) (Bertoldi, Boza-Kiss, Panev, & Labanca, 2014) (Aasen, Westskog, & Korneliussen, 2016).

Figuur 8: Voorbeeld facilitatie model



Bron: (Website van Energy Saving Pioneers, sd)

De rol van facilitator kan door verschillende organisaties worden opgenomen. Bij veel landen waar de ESCO-markt al meer ontwikkeld is, wordt vaak gebruik gemaakt van een financieel en institutioneel ondersteuningsprogramma door de overheid. Hierbij probeert de federale overheid zelf te helpen met het faciliteren van energieprestatiecontracten in overheidsgebouwen. Ook op lokaal niveau kunnen zulke programma's worden geïmplementeerd door middel van de ontwikkeling van een lokaal strategisch energieorgaan. Deze instelling is verantwoordelijk voor de coördinatie en het beheer van lokale energieprojecten. Daarnaast kan een lokaal strategisch energieorgaan helpen met het bereiken van lokale klimaat doelstellingen (Bale, Foxon, Hannon, & Gale, 2012). Een mogelijk voorbeeld hiervan is het 'Berlin energy agency' in Berlijn, Duitsland (Steinberger, van Niel, & Bourg,

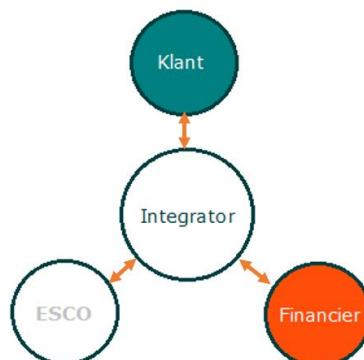
2009). Een mogelijke implementatie van een lokaal strategisch energieorgaan in de stad Leeds in Groot-Brittannië wordt door Bale et al. (2012) onderzocht.

Binnen België zijn er al verschillende organisaties die deze rol vervullen. Zo bestond er de publieke 'Super' ESCO FEDESCO die al bij diverse publieke projecten als facilitator (of als ESCO) heeft opgetreden. Een super ESCO is een organisatie gevormd door de overheid en functioneert als een ESCO voor de uitvoering van projecten in openbare gebouwen en ondersteunt de capaciteitsopbouw en project ontwikkelingsactiviteiten van bestaande particuliere ESCO's (Limaye & Limaye, 2011). FEDESCO is echter ontbonden in begin 2016 omwille van het vermijden van dubbele verantwoordelijkheden. De taken van FEDESCO zijn overgeheveld naar de Regie der Gebouwen, die instaat voor het normaal patrimoniaal beheer van de federale overheidsgebouwen. Er bestaan ook gewestelijke organisaties die deze rol op zich hebben genomen. Zo bestaat er in het Vlaams gewest het al eerder besproken VEB. Met hulp van het VEB zijn er ook al succesvolle implementaties geweest van energieprestatiecontracten in overheidsgebouwen. Een voorbeeld hiervan is het OPZC in Rekem, Limburg. Vervolgens is er ook nog de Belgische ESCO-vereniging BELESCO, zij heeft 2 leden (Energinvest en Factor4) die kunnen optreden als facilitator.

Op vlak van energieprestatiecontracten werkt het VEB als een facilitator. Hierbij heeft het VEB geopteerd zich te organiseren als een "opdrachtcentrale". Art 2.4° van de overheidsopdrachtenwet van 15/06/2006 definieert een opdrachtcentrale als: een opdrachtcentrale plaatst overheidsopdrachten of raamovereenkomsten met betrekking tot werken, leveringen of diensten die bestemd zijn voor aanbestedende overheden, overheidsbedrijven of aanbestedende entiteiten. Art 15 geeft ook hier het voordeel aan voor entiteiten die een beroep doen op een opdrachtcentrale. Immers volgens dit artikel is dergelijke entiteit vrijgesteld van de verplichting om zelf een gunningsprocedure te organiseren. Het VEB doet dit in naam en voor rekening van haar "klant". Juridisch is het steeds de "klant" die de relatie aangaat met de uitvoerder van de opdracht. Dit vergemakkelijkt de samenwerking met het VEB. (Website van Vlaams Energiebedrijf, sd)

Naast het optreden als facilitator kan er ook een organisatie zijn die optreedt als integrator. Hierbij is het grote verschil dat de integrator degene is waarmee alle partijen contact hebben en een contract afsluiten. Omdat de integrator de contracten afsluit en dus handelt als intermediair neemt deze ook meer risico's dan een facilitator.

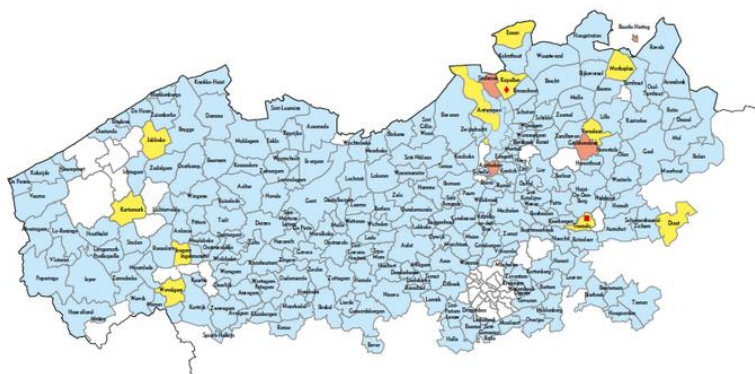
Figuur 9: Voorbeeld Integrator model



Om te bekomen tot een verbetering van energie-efficiëntie in overheidsgebouwen kan er ook een rol zijn weggelegd voor de distributienetbeheerder. Zij staan kort bij de gemeentes en kunnen hierdoor al reeds genieten van een groter vertrouwen. Een netbeheerder heeft ook toegang tot informatie omtrent verbruiken van de gemeentes. Het beschikken over en kunnen analyseren van deze informatie heeft veel potentieel om interessante projecten te identificeren.

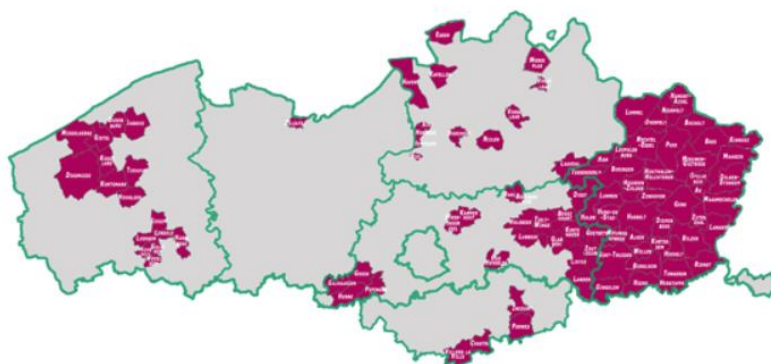
Binnen Vlaanderen zijn er twee overkoepelende organisaties waaronder alle distributienetbeheerders vallen. Deze organisaties zijn de Infrac groep en de Eandis groep. Eandis is actief in 229 Vlaamse steden en gemeenten, Infrac is actief in 126 Vlaamse gemeenten. Beide werkmaatschappijen zullen in de toekomst samen integreren tot Fluvius. Om kort de rol van de netbeheerders te bespreken zal er enkel gefocust worden op de werking van Infrac.

Figuur 10: Werkingsgebied Eandis



Bron: (Website van Eandis, sd)

Figuur 11: Werkingsgebied (Elektriciteit) Infrac



Bron: (Website van Infrac, sd)

Infrac is verantwoordelijk voor het beheer van het elektriciteit- en aardgasnetwerk⁵ in haar werkingsgebied. Naast het beheer van deze netten staat Infrac ook in voor verschillende openbare dienstverplichtingen, waaronder het promoten van rationeel energie- en watergebruik (REG & RWG). Dit betekent dat het sensibiliseren en adviseren van de gemeenten en de burger ook belangrijke

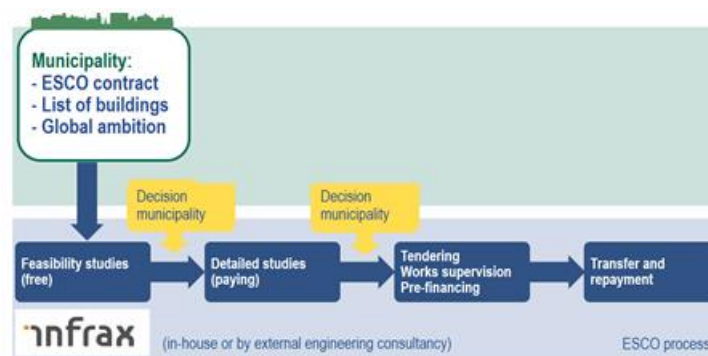
⁵ Daarnaast is Infrac ook verantwoordelijk voor kabeltelevisie en riolering.

taken vormen voor een netbeheerder. Als netbeheerder is het ook belangrijk een leidende rol op te nemen op vlak van duurzaamheid. Dit om aan uitdagingen, zoals de toename van de gedecentraliseerde productie van energie, te kunnen beantwoorden.

De mogelijke rol die Infracx kan innemen om te bekomen tot een verhoging van de energie-efficiëntie in overheidsgebouwen in Vlaanderen is eerder uniek omwille van de speciale positie die Infracx als netbeheerder heeft t.o.v. de gemeenten. Eén van de redenen hiervoor is de eigendomsstructuur. Infracx is namelijk een intergemeentelijke samenwerking wat inhoudt dat de gemeenten naast "klanten", ook eigenaars zijn van Infracx. Dit zorgt voor een unieke positie van de netbeheerder naar de gemeente toe. Zo kan er genoten worden van een groter vertrouwen en worden zij al sneller als een bevoorrechte partner beschouwd. Daartegenover staat wel dat zij niet kunnen optreden op dezelfde manier als een commercieel bedrijf kan t.o.v. de gemeenten. Dit heeft tot gevolg dat bepaalde regelingen, zoals het bonus/malus principe bij energieprestatiecontracten, moeilijk te implementeren zijn naar de gemeenten toe. Daarnaast is het niet mogelijk voor Infracx om de investeringen noodzakelijk voor energieprojecten op de balans te nemen wat het toepassen van energieprestatiecontracten verder bemoeilijkt.

Op basis van bovenstaande redenen en omdat energieprestatiecontracten zeer moeilijk grond vinden in openbare gebouwen in Vlaanderen heeft Infracx ervoor gekozen om met het ESCOLimburg2020-project de energie-efficiëntie van publieke gebouwen te verbeteren via een simpeler model, waarbij geen prestatie garantie gegeven wordt. Hun ESCO-aanpak probeert op basis van 4 domeinen, de gebouwschil, HVAC, relighting en hernieuwbare energie, gebouwen van lokale besturen (gemeenten en OCMW 's) klaar te maken voor de toekomst. Om dit te kunnen realiseren staat Infracx tussen de opdrachtgever en de aanbieder in als integrator.

Figuur 12: "ESCO"-model Infracx



De voornaamste energiediensten die Infracx aanbiedt is het uitvoeren van een haalbaarheids- en detailstudie, de uitvoering en opvolging van het project (via een aannemer) en de prefinanciering. De prefinanciering gebeurt door het gebruik van eigen middelen waarna de gemeenten een vorm van uitstel van betaling krijgen. Infracx schrijft ook de openbare aanbesteding uit. Er wordt dus een focus gelegd op het ontzorgen van de gemeenten. In tegenstelling tot een energieprestatiecontract wordt hier echter niet gewerkt met een prestatiegarantie. Daarnaast probeert Infracx een focus te leggen op het patrimoniumbeheer. Dit door een jaarlijks overleg met de gemeenten over hun energieverbruik en het actief aanbieden van AMR (Automatic Meter Reading) metingen.

De uitvoering van energieprestatiecontracten door middel van een samenwerking met een ESCO kent al diverse succesverhalen. Vooral in het buitenland zijn ESCO's al meer gevestigd, maar ook in België zijn er al enkele succesverhalen. In landen zoals Duitsland, Oostenrijk en het Verenigd Koninkrijk is de ESCO-markt al meer ontwikkeld. Daarnaast zijn er landen zoals Denemarken en Zweden waar een groei van de ESCO-markt wordt ondervonden. In andere landen, zoals Noorwegen, is de ESCO-markt nog klein en onvolwassen maar hier zien gemeenten steeds meer de mogelijke voordelen van een energieprestatiecontract (Bertoldi, Boza-Kiss, Panev, & Labanca, 2014).

Binnen België en dan vooral met de focus op Vlaanderen zien we dat, hoewel ESCO's al enkele jaren aanwezig zijn in Vlaanderen, de marktgroei helaas tegen valt. Enkel de overheid (in beperkte mate) en grote industriële spelers tonen hun interesse in het ESCO-concept. Om samenwerkingen met ESCO's te promoten in overheidsgebouwen kunnen lokale besturen beroep doen op het Vlaams Energiebedrijf (VEB) of op andere initiatieven zoals ESCOLimburg2020.

Bij de samenwerking met ESCO's kan een overheid verschillende hindernissen en drivers ondervinden. Zo zijn regels inzake overheidsopdrachten en evaluatiecriteria in het publieke aanbestedingsproces de belangrijkste belemmeringen voor het gebruik van ESCO-projectontwikkelingen in de publieke sector. Een verbetering van het juridisch kader kan hiervoor een oplossing zijn (Marino, Bertoldi, Rezessy, & Boza-Kiss, 2011).

De overstap naar meer energie-efficiëntie in overheidsgebouwen is dus onderhevig aan diverse hindernissen en drivers. Elk van deze hindernissen en drivers zal een andere impact hebben op deze transitie. In deze masterproef zal worden nagegaan wat nu de kritische succesfactoren zijn voor het welslagen van ESCO-projecten in overheidsgebouwen in Vlaanderen en hoe deze verschillende factoren een invloed hebben op het welslagen van deze projecten.

2. Onderzoeksopzet

De doelstelling van dit onderzoek is om te identificeren wat de belangrijkste hindernissen en drivers zijn voor de samenwerking tussen ESCO's en overheden in Vlaanderen. Dit om de slaagkansen van mogelijke toekomstige projecten te vergroten. Hierbij zal zowel vanuit het oogpunt van de ESCO als van de overheid worden gekeken. Omwille van het potentieel van ESCO's zal er onderzocht worden hoe deze samenwerking kan zorgen voor een hogere energie-efficiëntie in overheidsgebouwen. De centrale onderzoeksvraag die hieruit volgt is:

Wat zijn de kritische succesfactoren voor ESCO-projecten in publieke gebouwen in Vlaanderen?

Deze onderzoeksvraag delen we deze op in 3 deelvragen.

1. Welke succesfactoren kunnen we identificeren uit de literatuur?
2. Welk type factoren hebben een invloed op de implementatie van ESCO-projecten in publieke gebouwen in Vlaanderen?
3. Hoe kunnen deze factoren gemanaged worden om te bekomen tot meer ESCO-projecten in publieke gebouwen in Vlaanderen?

Om een antwoord te kunnen formuleren op bovenstaande vragen worden volgende methoden gehanteerd om te bekomen tot een resultaat.

1. Voor deze deelvraag is er een literatuurstudie uitgevoerd om de belangrijkste factoren te identificeren. Hierbij werd er opzoek gegaan naar literatuur die betrekking had op zowel succesvolle als minder succesvolle cases. Om een zo dicht mogelijke link te kunnen leggen met Vlaanderen werd er gefocust op het gebruik van papers in Europese context.
2. Vervolgens is er geprobeerd via interviews en het analyseren van een EPC in Vlaanderen (OPZC Rekem), de factoren te identificeren die binnen Vlaanderen een sterke rol spelen. Voor het bespreken van het EPC is er gebruik gemaakt van beschikbare literatuur en interviews met het VEB en OPZC Rekem.
3. Als laatste zullen deze factoren worden toegepast op een voorbeeld case. Hierbij zullen de verschillende factoren in visie van deze case besproken worden. Daarnaast zal er ook een rekentool worden opgesteld om vervolgens een zo ideaal mogelijk scenario te kunnen opstellen voor deze case. Via deze rekentool zal er ook een risicoanalyse worden uitgevoerd.

3. Literatuurstudie

3.1 Factoren uit de literatuur die een invloed hebben op het welslagen van een EPC

Doorheen het gehele ESCO-traject zijn er diverse factoren en risico's die een invloed hebben op het succes van een energieprestatiecontract. Deze factoren en risico's kunnen betrekking hebben op een van de partijen of op ze allemaal, dit is enerzijds afhankelijk van de verantwoordelijkheden opgenomen door de partijen en anderzijds door de fase waarin het project zich bevindt. Bij de opstelling van het energieprestatiecontract is het belangrijk om rekening te houden met zo veel mogelijk van deze elementen. In dit gedeelte worden de verschillende factoren en risico's uit de literatuur besproken die ondervonden worden door de overheid, de ESCO of de financiële instelling.

3.1.1 Economische factoren en risico's

Eén van de voornaamste factoren die een invloed heeft op het welslagen van een energieprestatiecontract is het kunnen verkrijgen van voldoende financiering. Hierbij is een grote barrière het gebrek aan economisch haalbare of beschikbare financiering. In veel gevallen ontstaat dit gebrek niet door een tekort aan beschikbaar kapitaal, maar wel door het niet kunnen beroep doen op het kapitaal beschikbaar bij lokale banken en financiële instituten tegen economisch interessante voorwaarden. Deze beperkte toegankelijkheid wordt veroorzaakt door een "contrast" tussen traditionele leningsprojecten van banken en de financiering nodig voor energie-efficiëntie projecten. Normaal zijn financiële instellingen gewoon tot een bepaald percentage van het onderpand te financieren. Bij energie-efficiëntie projecten, eenmaal dat de installaties zijn geïnstalleerd, ontbreekt dit onderpand vaak. De waarde van het project is eerder afkomstig van de cashflow gegenereerd door de installaties na plaatsing. Bij financiële instellingen wordt de waarde van deze cashflow en de capaciteit om met deze cashflow de lening terug te betalen vaak niet erkend. Redenen hiervoor zijn een gebrek aan erkenning en kennis van de opportuniteiten en economische voordelen verbonden aan een energieprestatiecontract. Een gebrek aan interne capaciteit om de risico's en voordelen verbonden aan een energieprestatiecontract te evalueren en de vaak kleinere "omvang" van de investering (Langlois & Hansen, 2012).

Belangrijke financiële risico's bij energieprestatiecontracten zijn onder meer de kredietwaardigheid van de klant en de onzekere returns on investment. Hoe is de terugbetalingscapaciteit van de klant en wat is de kans op mogelijke wanbetaling. Deze kans op wanbetaling wordt mede beïnvloed door de onzekerheid dat de beloofde besparingen worden behaald. Het prestatie risico speelt dus ook een belangrijke rol. Daarnaast is er ook het constructie risico. Deze heeft betrekking op de duur en de complexiteit van de constructieperiode. Indien het contract een beëindigingsclausule bevat, waarbij de klant het contract op elk moment kan stopzetten, kan dit extra risico's met zich mee brengen voor de investeerder. Om dit vooruitbetaling risico te reduceren kan er gebruik gemaakt worden van een vroegtijdige beëindigingsvergoeding (Molino, 2010) (Lee, Lam, & Lee, 2015). Daarnaast kunnen de onzekere toekomstige energieprijzen ook een invloed hebben op de financiële haalbaarheid van een project.

Voor financiers is het dus belangrijk dat de ESCO instaat is te bewijzen dat de verschillende risico's die een invloed hebben op het project zijn geïdentificeerd en ook daadwerkelijk worden gemanaged. Daarnaast kan het vrijmaken van eigen kapitaal door de publieke klant voor het project een hefboomwerking hebben om meer extern kapitaal naar zich toe te trekken. Dit eigen kapitaal kan dan gebruikt worden om ofwel zelf te investeren in het project of als ondersteuning van de ESCO t.o.v. de financiers (Lee et al., 2015). Een eigen investering laat vertrouwen van het project aan financiers zien waardoor hun risicoperceptie vermindert. (Langlois & Hansen, 2012)

In de studie van Vanstraelen et al. (2015) worden 24 modellen besproken die momenteel ontwikkeld of gebruikt worden voor de financiering van grootschalige renovatie projecten. Alle modellen hebben betrekking op een publieke overheid die samenwerkt met de private sector of haar burgers. Een overzicht van deze modellen vindt u in figuur 13. Het overzicht maakt een onderscheid tussen modellen waarbij gebruik gemaakt wordt van een facilitator of een integrator. Daarnaast is het ook mogelijk dat een model enkel in de financiering voorziet. De aggregatie onderverdeling heeft betrekking op het clusteren van verschillende gebouwen van één klant of het clusteren van verschillende gebouwen van verschillende klanten. Beide met de doelstelling om projecten haalbaar te maken en/of schaalvoordelen te creëren. Links staan de verschillende gebruikte types van financiering. PDU-financiering heeft betrekking op de facilitator of integrator die in de financiering voorziet.

Figuur 13: Overzicht modellen besproken in Vanstraelen et al., 2015

	Facilitation model		Integration model		Financing only model
	Without aggregation	With aggregation	Without aggregation	With aggregation	
FI financing (*)	REDIBA Eco'Energies EERFS	Berlin ESP RE:FIT Vlaams energiebedrijf ENSAMB Energie POSIT'IF	Warm Up North	-	N/A
ESCO financing	REDIBA Eco'Energies EERFS	Berlin ESP RE:FIT Vlaams energiebedrijf Rotterdam GB EE Milan PadovaFIT!	-	-	N/A
PDU financing (**)	OSER	Fedesco Ox Futures	OSER	Fedesco Energie POSIT'IF Eandis EDLB EscoLimburg 2020 SPEE Picardie	N/A
Investment fund	EERFS SUNSHINE	-	-	EscoLimburg 2020 Cambridgeshire MLEI	Energy Fund Den Haag KredEx
Citizens financing	-	OxFutures Brixton Energy Co-op	-	-	Saerbeck

(*) FI financing = Financial Institutions financing

(**) PDU financing = Program Delivery Unit (PDU) financing

Bron: (Vanstraelen, Marchand, Casas, Creupelandt, & Steyaert, 2015)

Nog een belangrijk element bij financiering en implementatie van energieprestatiecontracten in overheidsgebouwen zijn de Europese standaard voor de opstelling van nationale en regionale rekeningen of het "Europees Systeem van Rekeningen - ESR 2010", en het Stabiliteitspact. Belangrijk bij het Stabiliteitspact is dat deze de financieringsbehoefte van overheden beperkt tot maximaal 3% van het bbp en daarmee dan ook de budgettaire ruimte nodig voor investeringen m.b.t. renovaties in gebouwen (Tractebel i.s.m. EY - SuMa Consulting – Kenter, 2017). Het Stabiliteitspact zorgt samen met de implementatie van de ESR 2010 regelgeving, opgenomen in Verordening (EU) Nr. 549/2013, voor het zogenoemde 'Off-Balance' probleem (ESR 2010, sd).

De ESR 2010 regelgeving heeft als functie ervoor te zorgen dat binnen de eurozone de nationale en regionale rekeningen op een gestandaardiseerde manier worden opgesteld. Dit zodat alle rekeningen op een uniforme wijze aan de begrotingsnormen en het Stabiliteitspact kunnen worden getoetst (ESR 2010, sd). De huidige regelgeving is echter nadelig voor de werking van energieprestatiecontracten in overheidsgebouwen. De voornaamste moeilijkheid heeft betrekking op de allocatie van bruto-investeringen in vaste activa. Bij deze allocatie moet er worden gekeken of de investering wordt opgenomen in de rekeningen van de contract sluitende overheid of in de rekeningen van de ESCO. Door de totaal aanpak van een energieprestatiecontract wordt dit echter een moeilijke materie. Zo bestaat een EPC uit verschillende activiteiten die elk een verschillende aanpak omtrent de opnemings in de balans vereisen. (EUROSTAT, 2015)

EUROSTAT maakt bij de activiteiten uitgevoerd door een ESCO een onderscheid tussen dienstcontracten en contracten waarbij er nood is aan een initiële kapitaalsuitgave. Bij de diensten geleverd door de ESCO, zoals monitoring, audits of het aanpassen van bestaande installaties, gaat er geen initiële kapitaal uitgave mee gepaard. De ESCO gebruik in dit geval ook zijn eigen meet- en controle-instrumenten. Hierbij wordt er dan gesproken over een gewoon dienstencontract dat moet worden opgenomen in de rekeningen als intermediair verbruik op het moment dat de dienst wordt geleverd. (EUROSTAT, 2015)

Bij investeringen waar wel nood is aan een initiële kapitaalsuitgave wordt er een onderscheid gemaakt tussen de vervangingsinvestering van energie installaties (vb. een HVAC⁶) en van investeringen in maatregelen die 'vasthangen' aan het gebouw. De energie installaties, zoals boilers, koelinstallaties, generatoren en elektronische apparatuur, staan los van het gebouw. Dit wilt zeggen dat ze makkelijk verplaatsbaar en vervangbaar zijn. Deze investeringen kunnen gewoon direct worden aangekocht door de overheid of voorzien worden in de context van een meer globaal contract. (EUROSTAT, 2015)

Het probleem situeert zich vooral bij de allocatie van investeringen in maatregelen die 'vasthangen' aan het gebouw. Dit heeft betrekking op niet verwijderbare activa zoals de plaatsing van nieuwe ramen, de renovatie van het dak of van de gebouwschil. Omdat deze maatregelen niet los te denken zijn van het gebouw kan de ESCO niet de eigenaar blijven van deze geïmplementeerde maatregelen. Daarnaast ontstaat er ook een waardevermeerdering van het gebouw zelf. Dit zorgt ervoor dat deze investeringen gealloceerd moet worden op de balans van de overheid. (EUROSTAT, 2015)

⁶ Heating, Ventilation and Air Conditioning system

Door de globaliteit van de maatregelen die mogelijk zijn met een energieprestatiecontract werd er in sommige gevallen gekeken of het niet mogelijk was een EPC te beschouwen als een publiek-private samenwerking of als een operationele lease.

- Een publiek-private samenwerking of PPS is een samenwerkingsverband waarbij de overheid samenwerkt met een of meerder privébedrijven om een project te realiseren⁷. Bij een PPS is het wel mogelijk om de investering die vasthangt aan de renovatie buiten de begroting te houden. De nadelen van een publiek-private samenwerking zijn echter de strikte voorwaarden waaraan moet worden voldaan. Zo moet het investeringsbedrag voor de energetische renovatie namelijk meer dan 50% bedragen van de totale waarde van het gebouw na renovatie (EUROSTAT, 2015). Het behalen van zulke renovatiebedragen is enkel mogelijk bij zeer grondige en vergaande renovaties, waardoor het moeilijk is het principe van een publiek-private samenwerking toe te passen. Daarnaast moet er ook nog voldaan worden aan de voorwaarden om als PPS niet op de begroting van de overheid te moeten worden opgenomen (Tractebel i.s.m. EY - SuMa Consulting – Kenter, 2017). Deze voorwaarden zijn:
 - De overheid moet minder dan 50% van de benodigde middelen voorzien; het grootste deel moet dus voorzien worden door de private derde partner (Tractebel i.s.m. EY - SuMa Consulting – Kenter, 2017). Indien er meer dan 50% wordt voorzien, moet de investering in zijn totaliteit gealloceerd worden aan de overheid (EUROSTAT, 2015).
 - Het prestatierisico moet volledig bij de private partij worden gelegd. Een strafmechanisme moet expliciet worden opgenomen in het contract. Indien de energiebesparing zich niet voordoet, mag de private partner geen enkele vergoeding krijgen (Tractebel i.s.m. EY - SuMa Consulting – Kenter, 2017).
- Bij een operationele lease betaalt de overheid (de leasingnemer) een bepaald (vast) bedrag aan de private partij (de leasinggever) met wie het contract wordt afgesloten. De voorwaarden voor een operationele lease om niet op de begroting opgenomen te moeten worden zijn (Tractebel i.s.m. EY - SuMa Consulting – Kenter, 2017):
 - Investeringsmogelijkheden mogen enkel gebeuren in 'roerende goederen'. Dit zijn investeringen in maatregelen die los van het gebouw zijn.
 - Onderhoud moet mee worden opgenomen in het contract.
 - Er mag geen eigendomsoverdracht plaats vinden.
 - De duur van het energieprestatiecontract mag niet de totale verwachte levensduur van de energieapparatuur omvatten (EUROSTAT, 2015).

Omwille van de onduidelijkheden die omtrent dit probleem bestonden en de moeilijkheid van het toepassen van de uitzonderingen (PPS of operationele lease) werd in de begeleidingsnota van EUROSTAT van 7 Augustus 2015 m.b.t. 'THE IMPACT OF ENERGY PERFORMANCE CONTRACTS ON GOVERNMENT ACCOUNTS' als praktische regel aangegeven dat:

⁷ <https://overheid.vlaanderen.be/wat-is-pps>

- *Alle investeringsuitgaven binnen energieprestatiecontracten moeten standaard beschouwd worden als overheidsuitgaven in de vorm van bruto-investeringen in vaste activa (of als intermediair verbruik in het geval van eenvoudige dienstverlening).*⁸

Dit betekent dat de investeringskosten moeten worden gealloceerd op de balans van de overheid. Dit heeft vervolgens ook een effect op het begrotingsoverschot/-tekort op het moment dat de investering wordt ondernomen. Daarnaast zal de financiering van de uitgevoerde investering ook moeten worden opgenomen in de overheidsschuld, ook al gebeurt alles via een derde partij (EUROSTAT, 2015).

Dit heeft als gevolg dat het voor overheden niet mogelijk is om op een eenvoudige manier energieprestatiecontracten off-balance te boeken. Door de hoge staatsschuld van België (106% in 2015⁹) is er een striktere controle op investeringen die de schuld verhogen (= het effect van het Stabiliteitspact). Dit is dus een nadelige factor voor energieprestatiecontracten, omdat overheidsinstanties zullen aarzelen bij het aangaan van een EPC doordat ze rekening moeten gaan houden met een toename van de overheidsschuld¹⁰ (= het effect van de ESR 2010 regelgeving).

Het aanbevelingenrapport van de Federale Raad voor Duurzame Ontwikkeling (FRDO) van 24 februari 2017 biedt hier omtrent diverse uitzonderingen aan om een ESR-neutrale financiering te bekomen. Deze uitzonderingen hebben betrekking tot het structureren van de energierenovatiemaatregelen als exploitatie-uitgaven in plaats van investeringsuitgaven. Door gebruik te maken van deze uitzonderingen zou het off-Balance probleem kunnen vermeden worden (Tractebel i.s.m. EY - SuMa Consulting – Kenter, 2017).

3.1.2 Marktfactoren en -risico's

De hoeveelheid binnenhuiskennis die een gemeente of openbare instelling bezit speelt een sterke rol op het al dan niet accepteren van een energieprestatiecontract. Binnen de literatuur wordt er vaak verwezen naar een delicate balans hierbij. Indien er vanuit de gemeente de perceptie is dat genoeg personeelsleden de nodige kennis bezitten omtrent energie-efficiëntie en als daarbij de nodige capaciteiten en technologieën beschikbaar zijn om deze kennis te implementeren is er vaak vanuit de gemeente een neiging om te kiezen voor een binnenhuis oplossing. Het ontbreken van binnenhuiskennis daarentegen wordt door Limaye et al. (2011) gezien als een hindernis bij de implementatie van energie innovatie binnen de publieke sector (Limaye & Limaye, 2011). Een mogelijke reden hiervoor is dat bij het ontbreken van binnenhuiskennis er sneller een sceptische blik ontstaat tegenover het nog relatief onbekende ESCO-model en de complexe energieprestatiecontracten. Het is dus belangrijk dat er toch een bepaalde mate van binnenhuiskennis aanwezig is. Deze personen begrijpen meestal beter de risico's die geassocieerd zijn met innovatie op vlak van energie-efficiëntie waardoor outsourcing vaak als een aantrekkelijk alternatief wordt beschouwd. Voor welke keuze de gemeente kiest hangt af van haar capaciteiten,

⁸ Uitzondering: Als er voor een individueel contract een vermoeden is dat er voldaan wordt aan de voorwaarden voor een PPS en het ook buiten de balans van de overheid kan worden opgenomen, kan er een analyse worden uitgevoerd door het Nationale Statistisch Instituut van het betrokken land in samenwerking met EUROSTAT.

⁹ https://www.europa-nu.nl/id/viuffmyuxwq2/begrotingstekort_en_staatsschuld_belgie

¹⁰ <http://www.transparens.eu/eu/news/survey-eu>

de financiële situatie en de werkdruk die het personeel ondervindt. Zowel Polzin et al. (2016) als Aasen et al. (2016) benadrukken echter dat de aanwezigheid van minstens één toegewijd persoon, die over de benodigde technische en economische kennis bezit, essentieel is voor de adoptie van een energieprestatiecontract. Daarnaast heeft het bezitten van de organisatorische competentie om deze projecten ook door te voeren op politiek vlak een positieve invloed op de slaagkansen (Polzin, von Flotow, & Nolden, 2016) (Aasen, Westskog, & Korneliussen, 2016).

In de literatuur wordt omwille van de complexiteit van energieprestatiecontracten vaak het gebruik van standaardcontracten aangehaald. Het gebruik van deze standaardcontracten heeft al verschillende successen gekend in het buitenland. Belangrijk bij de opstelling van deze standaardcontracten is dat er rekening wordt gehouden met de belangen van alle betrokken partijen. Zo moet het contract zorgen voor voldoende energiebesparing maar ook genoeg economische stimulans bevatten zodat deze interessant blijft voor de ESCO. Een groot voordeel van deze standaardisatie is dat het transactiekosten vermindert en zorgt voor een grotere transparantie van de contracten (Polzin, von Flotow, & Nolden, 2016). Ook Aasen et al. (2016) benadrukken het gebruik van standaardcontracten. Hoewel standaardisatie verschillende voordelen heeft is een bepaalde mate van flexibiliteit toch belangrijk in energieprestatiecontracten. Het mogelijk maken om flexibele passages toe te voegen zorgt dat er beter ingespeeld kan worden op individuele gevallen. Zo werd ondervonden in Denemarken en in de VS dat flexibiliteit op vlak van onderhoudsdiensten een positief effect heeft op de aanvaardingskans. Dit vooral omdat sommige gemeenten hiervan gebruik maakte om de onderhoudsachterstanden van hun gebouwen te verminderen. Nolden et al. (2016) verbreedt de standaardisatie naar de uitvoering van meting en controle. Hij vermeldt dat het gebruik van gestandaardiseerde meting- en controlemethoden, zoals de International Performance Measurement and Verification Protocol (IPMVP), klanten gerust kan stellen en de risico's ervaren door de kredietverstrekkers kan reduceren (Nolden & Sorrell, 2016).

De aanwezigheid van vertrouwen en een draagvlak heeft een sterke invloed op de ontwikkeling van de ESCO-markten (Backlund & Eidenskog, 2013). Het vertrouwen in het ESCO-model ontbreekt nog in veel landen. Eén van de grootste oorzaken is de grote onbekendheid van het ESCO-model. Daarnaast kunnen potentiële klanten sceptisch zijn ten opzichte van de publiek-private samenwerking die inherent is aan energieprestatiecontracten. Dit omdat ESCO's vaak onderdeel zijn van grote multinationals (Jensen, Hansen, & Nielsen, 2013). De ESCO voert ook zelf veel berekeningen uit die moeilijk te begrijpen zijn door de klant, wat een gevoel van wantrouwen creëert (Aasen, Westskog, & Korneliussen, 2016). Om een groter vertrouwen te krijgen in het EPC-model werd er via het 'Transparens project' een Europese EPC-gedragscode gecreëerd. Deze gedragscode definieert de basiswaarden, principes en richtlijnen voor het gedrag van ESCO's dat noodzakelijk wordt beschouwd om de kwaliteit van de EPC-dienst te waarborgen¹¹. De gedragscode kan door de ESCO geïmplementeerd worden op vrijwillige basis, maar biedt zowel voor de klant als de ESCO een maatstaf van kwaliteit.

Vertrouwen kan op diverse methoden worden opgewekt. In Aasen et al. (2016) was ondervonden dat het kunnen presenteren van enkele succesverhalen of pilotprojecten een positieve invloed heeft

¹¹ <http://www.transparens.eu/eu/news/announcement-of-the-code-of-conduct>

op het toekomstig aantal projecten (Aasen, Westskog, & Korneliussen, 2016). Het tegenoverstelde hiervan, mislukte projecten, hebben daarentegen een sterke negatieve invloed op de ontwikkeling van de markt. Bijvoorbeeld, in Zweden werd er in 2009 een drastische daling van het aantal doorgevoerde projecten ondervonden als gevolg van een gefaald energieprestatieproject in Stockholm. Dit omdat een onenigheid tussen de verschillende partijen niet kon worden opgelost. Mede door de belangstelling die dit project had gekregen ontstond er opnieuw een gevoel van wantrouwen (Bertoldi, Boza-Kiss, Panev, & Labanca, 2014). Een andere manier om vertrouwen te vergroten is door de samenwerking met facilitators. Hoewel dit meestal gebeurt zijn er ook al energieprestatiecontracten uitgevoerd zonder de hulp van een facilitator (Hufen & de Bruijn, 2016). Dit ondanks de nadruk op het gebruik van een facilitator in veel literatuur (Bleyl, 2014) (Bertoldi, Boza-Kiss, Panev, & Labanca, 2014) (Aasen, Westskog, & Korneliussen, 2016).

Een toename in het vertrouwen kan ook leiden tot een vermindering van de kosten. Indien een gemeente in bezit is van gedetailleerde informatie omtrent energiekosten en deze beschikbaar wilt stellen aan de ESCO voor de meting en de controle reduceert dit transactiekosten en risicopremies. Dit omdat de ESCO deze data kan gebruiken om op een simpelere manier een betere businesscase te berekenen. Dit benadrukt dat een hoog vertrouwen tussen de ESCO en de gemeente belangrijk is en de kans vergroot dat er gebruik gemaakt wordt van een energiediensten oplossing. (Polzin, von Flotow, & Nolden, 2016)

3.1.3 Technologische factoren en risico's

Omwillen van de vaak hoge baseline van energieprestatiecontracten wordt bij jonge ESCO-markten soms aangeraden te vertrekken van zogenoemde 'simpele' investeringen in energie-efficiëntie en indien deze succesvol zijn verder over te gaan naar meer complexe investeringen. Er wordt dus eerst het 'laaghangend fruit' geplukt. Voorbeelden van dit type investeringen zijn het gebruik van efficiëntere elektrische motoren, energiebesparende verlichting en beter geïsoleerde ramen. Voordelig hieraan is dat installatie kosten vaak laag zijn en dat er gewerkt kan worden met korte terugverdientijden. Deze 'simpele' investeringen hebben daarnaast het voordeel dat meting en controle relatief gemakkelijk kan worden uitgevoerd, waardoor transactiekosten afnemen. De werking in fases wordt ook aangehaald in het aanbevelingenrapport van het FRDO. Zoals al eerder vermeld is de meting en controle bij energieprestatiecontracten belangrijk. Door ook bij deze meting en controle gebruik te maken van simpelere methodes in plaats van complexe computersimulaties is het mogelijk om kosten te laten dalen. Door deze 'simplificatie' ontstaat de mogelijkheid om kleinere projecten uit te voeren met een lagere baseline. Hierdoor kunnen meer gebouwen in aanmerking komen voor een energieprestatiecontract. (Lee, Park, Noh, & Painuly, 2003)

Het bundelen van diverse gebouwen in één project vergroot de economische haalbaarheid van projecten door het creëren van schaalvoordelen. Vooral gebouwen uit de publieke sector, zoals scholen en administratieve gebouwen, hebben veel potentieel. Dit door het relatief homogeen eindgebruik consumptiepatroon van deze gebouwen (Limaye & Limaye, 2011). Aasen et al. (2016) stelt het creëren van een gezamenlijk energieprestatiecontract voor waarin meerdere gemeentes betrokken worden en er dus over gemeentegrenzen heen een cluster wordt gevormd.

ESCO-projecten worden ook vaak beïnvloed door verschillende technologische risico's. Zo is het mogelijk dat er onzekerheden bestaan met betrekking tot de nulmeting en dat er mogelijke onvoorziene extra kosten optreden bij de installatie van de diverse maatregelen. Daarnaast zijn er nog andere technologische risico's, zoals onverwachte slijtage, en operationele risico's, zoals een verandering in de exploitatie tijd, waardoor de gewenste besparingen niet behaald worden. Al deze elementen kunnen een invloed hebben op de kans tot het aangaan van een energieprestatiecontract.

3.1.4 Beleidsfactoren en -risico's

Onduidelijkheden en tegenstrijdbaarheden in de wetgeving over energieprestatiediensten zijn vaak een hindernis voor verdere ontwikkeling van ESCO-markten (Aasen, Westskog, & Korneliussen, 2016). Een ondersteunende wetgeving kan daarentegen een sterke driver vormen. Zo kijkt Nolden et al. (2016) naar de rol van een goed uitgewerkt rechtskader voor openbare aanbestedingen (Public procurement framework) en vermeldt dat de opkomst van zulke kaders een sterke driver is voor het gebruik van energieprestatiecontracten in de publieke sector (Nolden & Sorrell, 2016). Deze kaders werken als intermediairs tussen de klant en de ESCO waardoor de transactiekosten en de tijd die nodig voor implementatie verlagen. Ze begeleiden de klanten in het onderhandelingsproces van het contract en promoten het gebruik van gestandaardiseerde sjablonen in contracten en het bundelen van meerdere sites binnen één contract (Bleyl, 2014). Dit laat toe dat er ook kan gekeken worden naar kleinere sites zoals basisscholen. Ook Hannon et al. (2015) vermeldt een mogelijke verbetering van de publieke aanbestedingsprocedures om zo ecologisch efficiënte oplossingen een hogere prioriteit te geven bij diverse aanbestedingen (Hannon, Foxon, & Gale, 2015).

Voor lokale autoriteiten is het ook belangrijk dat zij in staat zijn de financiële besparingen gegenereerd door energiebesparingsprojecten te behouden in plaats van te worden bestraft door een vermindering van hun operationele uitgaven door gereduceerde budgetten. Het vermogen van de lokale autoriteiten om hun financiële besparingen te behouden heeft een cruciale invloed op hun vermogen om contractuele afspraken met ESCO's aan te gaan (Marino, Bertoldi, Rezessy, & Boza-Kiss, 2011).

Een ander element is een gemeente geen homogene organisatie is, ze bestaat uit verschillende departementen, diensten en individuen met elk hun eigen ideeën en opvattingen. Het beschikken over verschillende specialismen en ideeën met betrekking tot economische ontwikkeling, gemeenschapswelzijn, milieu en planning kan zorgen voor andere standpunten met betrekking tot de waarde van 'duurzame energie' en dus ook energieprestatiecontracten. Deze verschillen in visie kunnen ook gevonden worden bij de door elkaar lopende bevoegdheden en interesses van lokale (vb. gemeenten en steden), nationale (vb. federaal) en transnationale (vb. EU) actoren. Elk van deze actoren hebben hun eigen 'kracht' en potentieel concurrerende prioriteiten voor de werking van het energiesysteem, wat kan leiden tot een verschillende verdeling van de kosten en de baten. Ook tussen verschillende gemeentes onderling kan de doorvoering van maatregelen met betrekking tot duurzaamheid en energie variëren. Dit omdat Energie kwesties vaak worden vertaald in lokale aangelegenheden door lokale expertise en belangen. (Rutherford & Jaglin, 2015) (Webb, Hawkey, & Tingrey, *Governing cities for sustainable energy: The UK case*, 2016)

In sommige literatuur wordt de mogelijkheid aangehaald dat de politieke partij of partijen in coalitie die momenteel de gemeente besturen een invloed kunnen hebben op het slagen van energieprestatiecontracten. In Noorwegen is er een verschil tussen gemeentes bestuurd door linkse partijen ten opzichte van rechtse partijen met betrekking tot het aanvaarden van publiek-private samenwerking in de gemeentelijke activiteiten. Gemeentes bestuurd door linkse partijen waren sceptischer over een samenwerking met private bedrijven. Dit kan mogelijk een invloed hebben op het gebruik van energieprestatiecontracten binnen overheden. In Aasen, et al. (2016) is ondervonden dat het gebruik van energieprestatiecontracten eerder tegengehouden werd door het administratief personeel en had de politieke voorkeur geen merkbare invloed. De genomen steekproef was wel relatief klein met 7 gemeentes (Aasen, Westskog, & Korneliussen, 2016).

Naast lokale politiek/wetgeving heeft ook Europese wetgeving een invloed op het gebruik van energieprestatiecontracten. Zo zijn publieke autoriteiten in de EU onderhevig aan de wetgeving inzake publieke aanbestedingen. Deze wetgeving maakt het gebruik van EPC, als een combinatie van goederen en diensten, moeilijker. Een verduidelijking van de categorisatie van energieprestatiecontracten als een goed of dienst kan hierbij helpen. Dit zou betrekking hebben op een aanpassingen van de boekhoudkundige regels die energieprestatiecontracten aanzien als schuld (ESR 2010) moeten gebeuren om gemeenten te voorzien van meer budgettaire ruimte (Polzin, von Flotow, & Nolden, 2016).

Interessant binnen het aanbevelingsrapport van het FRDO is dat alles wordt vermeld binnen een groter kader. Er wordt een sterke nadruk gelegd op de noodzakelijkheid van een holistische visie. Hiermee wordt bedoeld dat er niet gestart wordt met de energierenovatiestrategie vanuit het energiebeheer van een gebouw. Maar dat er gebruik gemaakt wordt van een ruimere visie die de ruimtevraag uit een geoptimaliseerde overheidsdienstverlening als vertrekpunt neemt, en op basis hiervan een vastgoedstrategie voor de gehele gebouwenportefeuille definieert. Vanuit deze visie kan dan de energieprestatie van de individuele gebouwen zo goed mogelijk worden geoptimaliseerd (Tractebel i.s.m. EY - SuMa Consulting – Kenter, 2017).

Tabel 2: Overzicht factoren uit de literatuur

	Factor/Risico	Probleem	(Mogelijke) Oplossing
Economische factoren en risico's	-Beschikbaarheid financiering	-Financiële-, prestatie- en constructie risico's eigen aan een EPC	-Risico identificatie en beheer. -Input eigen kapitaal
		-Vooruitbetaling risico	
		-Onbekendheid van EPC bij financiële instellingen	-Gebruik bestaande modellen
	-ESR 2010 -Stabiliteitspact	-Off-balance probleem	-Publiek-private samenwerking -Operationele lease
Marktfactoren en risico's	-(Gebrek aan) Binnenhuiskennis	-Niet volledig begrijpen van de voordelen en risico's van energetische renovaties.	-Aanwezigheid van minstens één toegewijd persoon. -Samenwerking met facilitator
	-Complexiteit EPC	-Onzekerheden m.b.t. EPC hebben een invloed op de keuze van publieke instellingen om een EPC uit te voeren.	-Gebruik van standaardcontracten
	-Onbekendheid EPC		-Creëren van vertrouwen en draagvlak -d.m.v. gedragscodes -d.m.v. pilootprojecten!
	-Gebrek aan vertrouwen		-Samenwerking met facilitator
Technologische factoren en risico's	-Hoge baseline	-Zorgt ervoor dat kleinere projecten moeilijker uitvoerbaar zijn.	-'Simplificatie' maatregelen en M&V -Clustering gebouwen/projecten
	-Technologische risico's door onzekerheden	-Beïnvloeden slaagkansen EPC	-Risicobeheer
Beleidsfactoren en risico's	-Onduidelijkheden en tegenstrijdbaarheden in de (lokale of Europese) wetgeving	-Vermoeilijken implementatie EPC	-Vorming ondersteunende wetgeving -Behoud van gegenereerde financiële besparingen
	-Verschillen in visie binnen/tussen overheden	-Vertragen of houden keuzeproces tegen	-Vorming holistische visie

4. Bespreking EPC uit Vlaanderen

Bespreking OEPC in het OPZC Rekem

Deze case behandelt het allereerste energieprestatiecontract binnen de publieke sector in Vlaanderen. Het energieprestatiecontract werd ondertekend door het openbaar en psychiatrisch zorgcentrum (OPZC) Rekem en de ESCO Cofely Services. De site van het OPZC Rekem telt 22 gebouwen, waarvan 10 logistieke gebouwen en 12 patiënt gerelateerde gebouwen. De oudste gebouwen dateren van de jaren '60, terwijl het meest recente gebouw in gebruik genomen werd in 2011. In de laatste 10 jaar werden een aantal gebouwen reeds beperkt gerenoveerd (Website van Vlaams Energiebedrijf, sd).

Figuur 14: Site OPZC Rekem



Bron: (Google Maps, sd)

Het OPZC Rekem was op zoek naar een manier om de energiekosten te doen laten dalen. De jaarlijkse energiefactuur bedroeg ongeveer 650.000 euro exclusief btw. Ze kozen ervoor dit in samenwerking te doen met een ESCO. De ESCO was verantwoordelijk voor de aanleg van een kleinschalig warmtenet met een warmtekrachtkoppeling en een warmtepomp. Daarnaast werden een groot aantal oude verwarmingsinstallaties vervangen door performantere installaties en werd er ingezet op isolatie, relighting en optimalisatie van het gebouwenbeheersystemen. In tabel 3 vindt u meer informatie omtrent de gegarandeerde besparingen van het contract (Website van Vlaams Energiebedrijf, sd).

Gedurende de contracttermijn van 9 jaar wordt er een jaarlijkse besparing gegarandeerd van iets meer dan 30% op de huidige energiefactuur. De verdeling van de behaalde besparingen op de verschillende energiebronnen is zichtbaar in tabel 3. Het Vlaams Energiebedrijf trede in het project op als facilitator en hielp daarbij het contract succesvol in de markt te zetten. Het VEB voerde energiemetingen, een NEN-audit en een bijhorende inventarisatie uit. Daarnaast hielp het VEB met

het samenstellen van een standaardcontract en het bestek, waarbij het technisch dossier met alle specifieke projectelementen werd opgemaakt en de volledige aanbestedingsprocedure samen met het OPZC Rekem werd doorlopen.

Tabel 3: OEPC van het OPZC Rekem

	Gegarandeerde besparing energiefactuur	Besparing energieverbruik (MWh)	Besparing energiefactuur (euro)	Co2 reductie (ton)
Elektriciteit piek	29,39%	335	37.525	207
Elektriciteit dal	16,34%	157	14.118	
Aardgas	20,40%	2.057	67.872	453
Stookolie	100%	1.179	74.984	318
Totaal		3.728	194.499	978

De grootste driver van het project was de aanwezigheid van een verouderde stookplaats en warmtenetwerk. Deze installaties hadden nood aan vernieuwing. Het zelf uitvoeren van dit project was echter moeilijk voor het OPZC. Enerzijds omdat zij als zorginstelling zelf te weinig binnenhuiskennis hadden om zulk project in goede banen te leiden. Anderzijds was er de verplichting om de wet van de overheidsopdrachten toe te passen. Dit zou betekenen dat er een technisch bestek zou moeten worden uitgeschreven, wat zijn eigen complexiteit met zich meebrengt. Na contact met het VEB werd er in samenspraak besloten om een ESCO-project op te starten.

De voornaamste trigger voor dit project was dus de nood aan vernieuwing. Indien deze niet aanwezig was, was de welwillendheid om in te stappen in het ESCO-project waarschijnlijk lager. Dit vooral omdat zij als zorginstelling andere prioriteiten hebben dan energiezuinigheid. Maar nu dat er sowieso een vernieuwing ging worden uitgevoerd vond het OPZC een ESCO-project wel interessant. Een groot pluspunt was vooral dat er bij een samenwerking met een ESCO-zekerheid is dat alles zo optimaal mogelijk geregeld zou worden voor maximale energiebesparing. Dit in tegenstelling tot een gewoon renovatieproject, waar de mate van energiebesparing een risico vormt.

Het traject nam veel tijd in beslag en duurde 2-3 jaar. Hiervoor waren verschillende redenen. Ten eerste was het voor alle partijen, zowel voor het VEB als voor de ESCO's, die zich hadden ingeschreven om het project gegund te krijgen, het eerste ESCO-project met een publieke instelling. Dit zorgde ervoor dat het project door alle partijen werd ervaren als een leerproces. Er waren ook nog geen standaard bestekken, wat zorgde voor extra complexiteit. Ten tweede was er ook een gebrek aan historische verbruik gegevens voor verschillende gebouwen en installaties. Hierdoor moest er eerst monitoring worden geïnstalleerd. Vervolgens moest er een jaar aan monitoring worden gedaan. Dit gebrek aan technische informatie vertraagde de implementatie van het project. Het beschikken over nodige informatie en een monitoringsysteem in de nieuwere gebouwen werd dan ook als voordeel beschouwd door het OPZC.

De aanbesteding gebeurde volgens een onderhandelingsprocedure. Dit liet het OPZC toe om ook naar de verschillende ESCO's te luisteren en op die manier samen tot een goed contract te komen.

Initieel waren er 4 ESCO's die een project hadden uitgeschreven. Maar uiteindelijk werd er met 2 ESCO's verder onderhandeld. Ondanks de tijd die deze onderhandeling kostte, het gehele aanbestedingsproces duurde ongeveer 2 jaar, was het toch interessant omdat het de mogelijkheid bood om de ESCO mee te integreren in het plan. Dit kan ervoor zorgen dat de toekomstige uitvoering van het project vlotter kan verlopen. Door het mee integreren van de ESCO ontstaat er ook een grotere mate van flexibiliteit. Zodat enerzijds de risico's zo goed mogelijk worden afgedekt, maar aan de andere kant open genoeg zodat het project financieel interessant genoeg blijft voor de ESCO.

De financiering zelf werd voorzien door de ESCO, die dus naast het prestatierisico ook het financiële risico op zich nam. Door de grootte van het project was het wel mogelijk om de risico's te alloceren over de diverse geïmplementeerde maatregelen.

Omdat de stookplaats sterk verouderd was realiseerde de verantwoordelijke van de technische dienst van het OPZC zelf als snel dat het besparingspotentieel zeer groot was, wat het project interessant zou maken voor een ESCO. Een moeilijker punt was het overtuigen van de directie. Door het gebrek aan andere projecten en de onbekendheid van het EPC-model was er eerst een gevoel van terughoudendheid. Dit zorgde ervoor dat in het begin en na elke stap van het traject de verschillende risico's werden overlopen door het directiecomité. Hierbij werd er echter vaak tot de conclusie gekomen dat de risico's voor het OPZC zelf eerder beperkt waren. Daarnaast gaf het VEB het OPZC de kans om na elke fase zich terug te trekken uit het project. Hoewel dit meer risico meebrengt voor de ESCO's en het VEB zelf werd dit door het OPZC gezien als zeer interessant.

Een zorg was wel dat na een bepaalde termijn er een discussie kon ontstaan met de ESCO indien de besparing niet werd gehaald. Dit vooral met betrekking tot het gedrag (vensters of deuren openlaten) van de gebruikers van de gebouwen. Om dit te voorkomen is het OPZC van plan om te starten met een bewustmakingscampagne. Dit om te laten zien aan de ESCO dat zij als gebruiker van het gebouw ook hun verantwoordelijkheid nemen.

Net zoals bij veel ESCO-projecten ontstond bij het OPZC ook de vraag: "Wat gebeurt er met onze technische dienst als de ESCO alle onderhoud op zich neemt?" Een groot aantal van de aanwezige installaties, zoals het beheer van de luchtgroepen, werd echter al uitbesteed. Deze bestaande onderhoudscontracten, die elk toebehoorde aan een andere firma, heeft de ESCO voor haar eigen rekening genomen. Daarnaast werden ook andere taken die wel zelf door de technische dienst werden uitgevoerd, zoals het onderhoud van de gasketels, door de ESCO opgenomen. Het vinden van een oplossing hiervoor was zeer belangrijk voor het OPZC.

Door de ESCO's werden 2 mogelijkheden voorgesteld. Een eerste was dat de ESCO het personeel van de technische dienst overnam. Dit zorgde ervoor dat zij wel geen werknemers meer waren van het OPZC. Dit was voor het OPZC echter geen oplossing. Enerzijds door de extra complexiteit dat dit met zich mee zou brengen. Anderzijds dat er bij publieke instellingen, zoals het OPZC, gewerkt werd met statutair benoemde wat voor problemen kan zorgen bij het overnemen. Een tweede mogelijkheid was dat de werknemers in dienst zouden blijven bij het OPZC en dat er gewerkt zou worden met een 'bonnenboek'. In dit bonnenboek wordt geschreven welke onderhoudstaken zijn uitgevoerd op welke installatie door welke persoon en hoelang deze taken hebben geduurd. Deze bon wordt dan verstuurd naar de ESCO en wordt het geleverde werk wordt van de prijs van het onderhoudscontract

afgetrokken, volgens een contractueel vastgelegde uur prijs. Ook benodigde materialen kunnen via deze manier aangekocht worden. Uiteindelijk werd er gekozen voor de tweede mogelijkheid.

Ook speciale diensten, zoals de wachtdienst die niet werd vergoed met loon maar met extra verlof, werden bij het OPZC gehouden. Dit vooral voor het gevoel van hun eigen mensen. Alles wat vroeger door de onderhoudsdiensten van het OPZC werd uitgevoerd konden zij via dit mechanisme nog steeds blijven doen. De ESCO is vooral verantwoordelijk voor het coördineren en werkt als centraal aanspreekpunt bij grotere problemen. Ondanks dit is bij sommige werknemers nog steeds een gevoel dat de komst van de ESCO een dreiging vormt voor hun eigen werk. Dit laat duidelijk zien dat het eigen personeel een belangrijk onderwerp is geweest tijdens de onderhandelingen en dat goede communicatie met het eigen personeel erg belangrijk is. Om dit probleem in de toekomst te verkleinen is er nood aan een sociale innovatie bij het gebruik van een EPC, om zo werknemers meer en beter te kunnen betrekken in het project.

Om het verdere verloop van het contract in goede banen te leiden werden in het contract extra clausules opgenomen met betrekking tot toekomstige nieuwbouw, verdere energiemaatregelen genomen door het OPZC of het buiten gebruik stellen van een gebouw. Om discussies, rond de invloeden van deze maatregelen op de besparingen, te voorkomen is hieromtrent een bemiddelende partij door het VEB vastgelegd.

De overstap van input sturen naar output sturen vroeg wel enige aanpassing vanuit het OPZC. Een geruststelling hiervoor was de totale waarborg en het gebruik van de NEN-conditiemeting. Wat moet zorgen dat na afloop van het contract, de installaties minimaal in een vooropgestelde conditie moet worden teruggegeven. Het gehele project werd door het OPZC ondervonden als vlot verlopen.

De invloed van dit OEPC als pilootproject binnen Vlaanderen was kleiner dan verwacht. Dit laat zien dat er nood is aan meerdere pilootprojecten om het gebruik van EPC in publieke instellingen binnen Vlaanderen te stimuleren.

Besluit:

We kunnen dus besluiten dat er door een gebrek aan binnenhuiskennis nood was aan een facilitator. Dat de gegarandeerde besparing en de zekerheid van een zo optimaal mogelijk energiebeheer, drivers waren om in te stappen in het project. Daarnaast heeft de aanwezigheid van monitoring in de verschillende gebouwen een grote invloed op de tijd die nodig is vooraleer een EPC kan worden geïmplementeerd. Daarnaast is ook duidelijk dat communicatie, met personeel en directie maar ook tussen de partijen onderling, een zeer aanzienlijke rol speelde.

5. Factoren binnen Vlaanderen:

In dit onderdeel zal er geprobeerd worden te identificeren welke factoren een belangrijke rol spelen bij het gebruik van energieprestatiecontracten binnen Vlaanderen. Hiervoor werden interviews uitgevoerd met leden van Energinvest (facilitator), het VEB (facilitator), Factor4 (facilitator), Infrac (netbeheerder), Engie Cofely services (ESCO) en het OPZC Rekem. Daarnaast werden ook nog een workshop van CITYinvest en een forum, omtrent de financiering van energetische renovaties van gebouwen met een publieke functie, van de Federale Raad voor Duurzame Ontwikkeling bijgewoond. Een overzicht van de geïnterviewden vindt u in onderdeel 8 op pagina 77. De resultaten uit de interviews zullen vergeleken worden met de gevonden factoren uit de literatuurstudie. Gelijkenissen en verschillen zullen worden aangehaald. Daarnaast zullen eigen bevindingen vermeld worden.

5.1 Economische factoren en risico's

5.1.1 Beschikbaarheid financiering

Ook binnen Vlaanderen speelt het bekomen van financiering een belangrijke rol. Zo had de Vlaamse workshop van CITYinvest op 02 februari 2017 betrekking op investeringsmodellen en focuste het FRDO-forum op het bekomen van financiering voor energetische renovaties.

Op de CITYinvest workshop werd aangehaald dat de complexiteit van de ESCO-projecten voor financiële instellingen een belangrijke obstakel was. Om de risicoperceptie van financiële instellingen te verminderen is het dus noodzakelijk om deze projecten zo simpel mogelijk te behouden. Hierbij werd tijdens de workshop een nadruk gelegd op het standaardiseren van projecten om te bekomen tot een vermindering van de complexiteit (CITYinvest, 2017). Daarnaast kan deze standaardisatie het voor financiële instellingen makkelijker maken om goede projecten sneller te detecteren (Steyaert, 2017). Dit kan voordelig zijn voor de doorlooptijden van deze projecten en kan ervoor zorgen dat ook kleinschalige ESCO-projecten interessanter worden om te financieren (FRDO:Forum, 2017) (CITYinvest, 2017) (Steyaert, 2017). Deze standaardisatie moet vooral betrekking hebben op al de verschillende processen. Werken met enkel gestandaardiseerde contracten is te moeilijk omdat elke klant verschillende nuances heeft die moeten worden opgenomen in het contract (Casas, 2017).

Om de financieringsdrempel nog verder te verkleinen is er nood aan een changemanagement bij de financiële instellingen. Waarbij het economische model niet enkel gebaseerd is opbrengsten maar dat er waarde wordt herkend in vermeden kosten. Dit vereist een andere denkwijze samen met een betere standaardisatie van de leningen beschikbaar voor energie-efficiëntie projecten (Steyaert, 2017).

Een andere optie om ESCO-projecten aantrekkelijker te maken, is ervoor te zorgen dat er een onderscheid gemaakt wordt tussen energetische renovaties en niet-energetische renovaties (Casas, 2017). Dit is vooral interessant als er nood is aan een return on investment (ROI) om kapitaal te verkrijgen. Om het ROI te berekenen moet er gekeken worden op basis van de energiebesparing t.o.v. de energie gerelateerde investering. De kosten van andere niet-energetische renovaties moeten hierbij niet opgeteld worden omdat zij onafhankelijk zijn van de behaalde energiebesparing. Indien deze niet-energetische renovaties toch worden opgenomen, wordt het werkelijke rendement

onderdrukt. Een duidelijk onderscheid tussen bouwkundige- en energiemaatregelen is dus voordelig voor energieprestatiecontracten (CITYinvest, 2017) (Festraets, 2017).

Een goede solvabiliteit van de ESCO zelf is ook nodig om de impact van het constructie-, het prestatie- en onderhoudsrisico ervaren door financiële instellingen te verminderen (FRDO:Forum, 2017). Een voordeel voor gemeenten en steden is dat zij in de ogen van de financiële instellingen een kleiner kredietrisico hebben (CITYinvest, 2017). Dit zou ervoor moeten zorgen dat het interessanter en makkelijker is voor een gemeente om aan financiering te geraken. Indien de gemeente in de financiering voorziet is het ook interessanter voor de ESCO, omdat deze dan enkel het technologisch risico moet dragen (Wuyts, 2017).

De eisen opgelegd in het bestek vanuit de publieke instellingen moeten ook rekening houden met de mogelijkheden voor de ESCO. Hoe meer en strengere eisen worden opgelegd hoe moeilijker en risicovoller projecten zijn voor de ESCO, wat het rendement van de ESCO onderdrukt. Indien projecten dus als meer risicovol worden beschouwd door de ESCO omwille van hoge eisen, wordt er vanuit de ESCO een hogere vergoeding verwacht waardoor projecten duurder worden (Casas, 2017). Door het opleggen van veel eisen is het ook moeilijker om de transparantie van het energieprestatiecontract te bewaren (Festraets, 2017).

5.1.2 ESR 2010 & het Stabiliteitspact

Bij eigen financiering is het echter wel noodzakelijk rekening te houden met het off-balance probleem. Zoals al vermeld in de literatuurstudie spelen de ESR-2010 regelgeving en het Stabiliteitspact een belangrijke rol in het ESCO-verhaal. Ook in meerdere interviews, de CITYinvest workshop en het forum van de FRDO kwam het probleem vaak ter sprake. Over het probleem bestaan echter verschillende meningen. In het aanbevelingenrapport voorgesteld op het forum van de FRDO kwamen verschillende oplossingen ter sprake. Een korte opsomming wordt hieronder weergegeven (FRDO:Forum, 2017):

- **ESR-neutraliteit** behalen in hetzelfde jaar. Hierbij wordt geprobeerd investeringen in energie-efficiëntie te compenseren met extra inkomsten en een deel van de besparingen te laten terugvloeien om al dan niet verdere investeringen mogelijk te maken (Tractebel i.s.m. EY - SuMa Consulting – Kenter, 2017).
- De uitzonderingsregels van EUROSTAT op de ESR-2010 regelgeving (Energierenovatiemaatregelen als exploitatie-uitgaven beschouwen):
 - **Operationele lease**
 - Investerings structureren als **dienstverlening** (vb. energy supply contracting)
 - ESCO beschouwen als **PPS**
- Aanpassen juridische eigendomsstructuur gebouwen:
 - **Recht op opstal** zowel horizontaal (vb. terrein naast overheidsgebouw) als verticaal (vb. dakoppervlakte).
 - **Verhuur aan derde partij**, tijdens de huur worden dan de renovaties uitgevoerd.

Op het forum zelf werden al de moeilijkheden van de uitzonderingsregels van EUROSTAT aangehaald. Vooral de vele strikte voorwaarden waaraan de werking van een ESCO als PPS onderhevig is bemoeilijkt de implementatie. Het implementeren van energiebesparingen via een PPS-structuur is

dus niet mogelijk voor een ESCO (Festraets, 2017). Ook de werking via een operationele lease is onderhevig aan veel regels, zo mag er geen eigendomsoverdracht plaatsvinden. Deze regels maken het toepassen van de uitzonderingen zeer moeilijk (FRDO:Forum, 2017) (Casas, 2017) (Vanstraelen, 2017). Hierdoor wordt de ESR-2010 regelgeving door sommige als een gegeven beschouwd, dat zeker een barrière vormt, maar waar weinig aan te doen is (Vanstraelen, 2017). Daarnaast zijn, met het wegvallen van deze regelgeving, niet alle problemen opgelost. Er moet nog steeds op zoek gegaan worden naar financiering en er bestaat nog steeds de nood aan de juiste beleidskeuzes, prioriteiten en een goed vastgoedplan (Vanstraelen, 2017) (Casas, 2017). Momenteel is dus de beste oplossing, indien gewenst is dat de schuld niet verhoogd, het proberen te bekomen van ESR-neutraliteit. Hierbij is vooral belangrijk dat besparingen worden gecapteerd om de eigen middelen op te bouwen (Casas, 2017) (FRDO:Forum, 2017). Met deze extra werkmiddelen gegenereerd uit de besparingen kan dan indien mogelijk opnieuw worden geïnvesteerd in energie-efficiëntie of andere projecten zoals bijvoorbeeld de bouw van een nieuwe sporthal (VEB, 2017) (Casas, 2017).

5.2 Marktfactoren en -risico's

5.2.1 Gebrek aan binnenhuiskennis

Een gebrek aan binnenhuiskennis speelt ook een belangrijke rol in Vlaanderen. Zo had het OPZC Rekem als zorginstelling zelf te weinig know how om zulke projecten uit te voeren (CITYnvest, 2017) (Reulens, 2017). Ook bij kleine gemeenten is het gebrek aan binnenhuiskennis een grote drempel voor het doorvoeren van energetische renovatieprojecten (Schreurs, 2017). De samenwerking met een facilitator werd door verschillende partijen gezien als een oplossing voor dit probleem (CITYnvest, 2017) (Steyaert, 2017) (Reulens, 2017). Dit bevestigt dat ook binnen Vlaanderen facilitators een zeer belangrijk rol spelen.

5.2.2 Onbekendheid EPC

Energieprestatiecontracten zijn momenteel nog relatief onbekend in Vlaanderen. Een toename van het aantal pilootprojecten wordt binnen Vlaanderen beschouwd als een noodzaak om deze onbekendheid weg te werken (Casas, 2017) (CITYnvest, 2017) (Steyaert, 2017) (Vanstraelen, 2017). Hierbij zien we dus een sterke samenloop met de resultaten gevonden in de literatuurstudie. Deze pilootprojecten kunnen ervoor zorgen dat er een sneeuwbaaleffect ontstaat wat een verdere ontwikkeling van de markt bevordert.

Bij de vorming van deze pilootprojecten zal er echter op een marktconforme manier moeten worden gekeken naar het besparingspotentieel van het project (Steyaert, 2017). Hierbij moet vermeden worden dat er geprobeerd wordt het onderste uit de kan te halen van besparingen in deze projecten. Het belangrijkste bij mogelijke pilootprojecten is dat ze ook daadwerkelijk uitgevoerd worden. Meestal hebben de investeringen in deze projecten dan ook betrekking op de zogenoemde 'Quick Wins' of maatregelen met een beperkte terugverdientijd. Dit zijn vaak de meest interessantste investeringen waarvan de terugverdientijd rond de 3 tot 5 jaar ligt en de contractduur tussen de 5 en 10 jaar ligt. Bij langere contracttermijnen (+/- 15 jaar) en dus meer diepgaande investeringen, zoals ook de gebouwschil, moet er ook een mate van stabiliteit kunnen worden gegarandeerd vanuit de publieke entiteit. Zal het gebouw nog veranderingen ondergaan of blijft de functionaliteit

gedurende de contractperiode hetzelfde? Dit zijn belangrijke vragen en situaties die het gebruik van lange contracttermijnen bemoeilijken (Steyaert, 2017) (FRDO:Forum, 2017).

Dus lange contracttermijnen kunnen een drempel vormen indien het EPC-model nog onbekend is. Dit zorgt ervoor dat bij pilootprojecten, zoals net vermeld, het interessant is om op de Quick Wins te focussen om contracttermijnen te beperken. Indien er vervolgens meer vertrouwen is ontstaan in het EPC-model, mede door de pilootprojecten en door een daling van de risicoperceptie, dan is er een betere mogelijkheid om te werken met een meer totaal aanpak.

Desalniettemin zijn er al projecten (binnen België) waarbij er gewerkt wordt met lange contracttermijnen. Zo zijn bij het Renowatt project in Luik contracttermijnen van 20 jaar standaard (Steyaert, 2017). In het Renowatt project wordt gewerkt met een sleutel op de deur beleid, waarbij de gemeente doorheen het gehele project wordt begeleid (Vanstraelen, 2017).

5.2.3 Het voortraject

Het verloop van het voortraject begint binnen Vlaanderen steeds meer aandacht te krijgen (CITYinvest, 2017). Dit voortraject heeft betrekking op het sensibiliseren van de gemeenten en steden en hun bekend te laten geraken met het ESCO-principe. Vanuit de gemeentes zijn er veel vragen omtrent de werking van energieprestatiecontracten, deze vragen hebben betrekking op zowel de technische, de juridische als de financiële aspecten van een EPC. Maar ook tijdsgebrek, beperkte financiële slagkracht en beperkte technische expertise bij deze lokale besturen kunnen grote uitdagingen vormen. Het is dus belangrijk dat er een draagvlak wordt gecreëerd. Publieke facilitators hebben hier echter niet altijd de tijd voor en het is vaak niet evident om als kleine gemeente rechtstreeks naar een facilitator te stappen (CITYinvest, 2017). Voor een privéfacilitator vergt dit proces eveneens veel tijd en kosten. Ook de onzekerheid van gekozen te worden om het project te faciliteren speelt hierbij zijn rol. Het voortraject houdt dus een groot risico in voor privé facilitators door de onzekere return (Wuyts, 2017).

In dit voortraject kan er echter een rol zijn weggelegd voor een 'marktfacilitator'. Een marktfacilitator is een organisatie die gemeenten in dit voortraject begeleid. Dit door het besparingspotentieel van het gemeentelijk gebouwenpatrimonium in kaart te brengen en het onbekendheid- en innovatierisico op zich te nemen. Het doel hierbij is het helpen realiseren van energieprojecten in deze gemeentes. Zo wordt er onder meer een antwoord gezocht op de financiële, juridische en technische vragen van een gemeente en worden de gemeenten geholpen in hun zoektocht naar een (project)facilitator (CITYinvest, 2017) (Steyaert, 2017). Een voorbeeld van een marktfacilitatie project is de vorming van een energiehelpdesk. Een energiehelpdesk wordt gevormd door de lokale of regionale overheid zelf en helpt bij het realiseren van energieprojecten bij gemeentes. Deze helpdesk, zoals het GRE in Luik en de EPC-helpdesk in Vlaams-Brabant, neemt dan het gehele voortraject voor haar rekening en dit voor meerdere gemeenten. Omdat de energiehelpdesk een instantie is van de overheid is er ook een groter vertrouwen. Een nadeel van het opnemen van het voortraject door een overheidsinstantie is dat er al veel kosten op voorhand worden gemaakt, dit omdat deze begeleiding zeer intensief is en veel tijd vergt. Een mogelijke oplossing voor het drukken van deze kosten is het gebruik van Europese subsidies, zoals ELENA, om deze projecten te financieren (CITYinvest, 2017).

De rol van een facilitator beperkt zich niet enkel tot het voortraject. Door meerdere partijen binnen Vlaanderen wordt de belangrijke rol die een facilitator speelt herkend (CITYinvest, 2017) (Wuyts, 2017) (Reulens, 2017). Een facilitator kan beschouwd worden als een architect voor een energieprestatiecontract. Daarnaast zijn energieprestatiecontracten een moeilijke materie en is er nood aan veel berekeningen die vaak niet eenvoudig zijn. Dit zorgt ervoor dat hieromtrent een openbare aanbesteding uitzetten vaak moeilijk is voor publieke instellingen (Casas, 2017). Een facilitator kan hierbij helpen.

5.2.4 Beter patrimoniumbeheer en monitoring

Een gebrek aan monitoring van en kennis omtrent het gebouwenpatrimonium vormt momenteel nog een belangrijk drempel in Vlaanderen. Indien gegevens m.b.t. energieverbruiken niet aanwezig zijn duurt het langer vooraleer een EPC kan worden opgestart. Zo ontstaat dan eerst de nood om gedurende een jaar monitoring uit te voeren. Het is dus interessant om metingen op voorhand uit te voeren. Hoe gedetailleerder deze metingen, hoe interessanter voor de ESCO (Festraets, 2017). Daarnaast vermindert het niet op de hoogte zijn van het eigenverbruik de interesse in energetische maatregelen zoals een EPC. Een volledige inventarisatie van het patrimonium en de bijhorende installaties in elk gebouw volgens bepaalde conditiescores, zoals de NEN 2676, kan ervoor zorgen dat er meer wordt stilgestaan bij de verbruiken van de gebouwen (Wuyts, 2017). Slecht presterende gebouwen kunnen hierdoor eerst en sneller worden aangepakt. Het aanbestedingsproces kan ook sneller verlopen omdat op basis van de gebruikte conditienormen audits makkelijker kunnen worden opgesteld. Deze conditienormen maken het ook interessanter voor de ESCO, doordat zij interessante aanbestedingen sneller kunnen vaststellen.

Indien gemeenten dus meer op de hoogte zijn van hun eigen verbruiken kan dit werken als driver, zo probeert Infrax jaarlijks het energieverbruik te bespreken met de gemeentes en actief AMR (automatic meter reading) metingen aan te bieden (Schreurs, 2017). Deze monitoring moet ook worden doorgetrokken naar andere publieke instellingen zoals scholen en zorgcentra (Reulens, 2017). Meten is weten en een confrontatie met hun huidige verbruiken, zeker indien mogelijk is deze te vergelijken met gelijkaardige instellingen via een database, kan meer partijen overhalen om een energie retrofit door te voeren (Schreurs, 2017). Een goede communicatie met de netwerkbeheerder en het opstellen van een energetische boekhouding kan hierbij helpen (FRDO:Forum, 2017). Ook de aanwezigheid van databases zoals Terra van het VEB kunnen een belangrijke rol spelen. Ook andere instanties, zoals Infrax spelen steeds meer in op databeheer (Schreurs, 2017). Ik vermoed dat, zeker naar de toekomst toe, het beheer van data over verbruiken en energie een must is en dat het beschikken over de benodigde data op een centrale plaats een cruciale rol zal spelen binnen Vlaanderen.

Daarnaast moet er bij het selecteren van gebouwen voor energierenovatieprojecten niet enkel gekeken worden op microniveau, maar is het beter om het gehele gebouwen patrimonium in één keer te beschouwen (FRDO:Forum, 2017).

5.2.5 De voorstelling van het EPC-principe

Een element dat ter sprake kwam in sommige interviews (en wat ik zelf ook heb ervaren in mijn onderzoek) is dat de werking van het EPC-principe soms te mooi wordt voorgesteld. Als een project

waar geen kosten aan verbonden zijn en enkel maar voordelen oplevert. In de praktijk is dit vaak anders, een EPC is redelijk complex en de ESCO die de investering doet, kan al snel voor 80% tot 90% van de besparing naar zich toe trekken (Wuyts, 2017). Bij grotere investeringsprojecten, met een terugverdientijd van 15-20 jaar, bestaat er zelfs de kans dat er bijgelegd moet worden bovenop de besparing. Dit omdat ESCO's vaak veel risico's aangaan waardoor ze zo snel mogelijk de gemaakte investering willen terugverdienen. Ik denk dat in een beginnende markt, zeker indien er nog geen trackrecord is, er zeker positief mag gesproken worden over energieprestatiecontracten en ESCO's, maar dat er ook zeer reëel moet worden gekeken naar de mogelijkheden en beperkingen van een energieprestatiecontract. Een te positieve voorstelling kan ook leiden tot een gevoel van "wantrouwen" (Steyaert, 2017). Zo werd als voorbeeld aangehaald door (Steyaert, 2017).

"... Indien een energieprestatiecontract een win-win is, waarom heeft mijn buur het dan nog niet gedaan. ..."

Een groter vertrouwen en meerdere pilootprojecten kunnen hiervoor een oplossing vormen (Steyaert, 2017).

5.3 Technologische factoren en risico's

5.3.1 Technologische lock-in

In de literatuur wordt er soms voorgesteld om te werken in fases. Het risico hierbij is dat indien de Quick Wins al geïmplementeerd zijn er een technologische lock-in kan ontstaan. Deze technologische lock-in heeft betrekking op de grote kans dat een diepgaande renovatie van een gebouw tussen nu en 2050 maar slechts één keer zal worden uitgevoerd. Maar indien alle Quick Wins al uit het project zijn gehaald, is het zeer moeilijk om andere meer ingrijpende maatregelen nog door te voeren via een EPC. Er bestaat ook het risico dat hierdoor Europese doelstellingen niet kunnen worden behaald (FRDO:Forum, 2017) (Steyaert, 2017). In Vlaanderen is er overwegend een voorkeur om te werken via een totaal aanpak indien er gebruik gemaakt wordt van een EPC. Zodat bij de implementatie van een project de focus ligt op een globale optimalisatie (Vanstraelen, 2017). Maar er moet echter een welwillendheid zijn om te werken met een EPC. Daarom kan het toch interessant zijn om eerst kleine maatregelen toe te passen, waarbij de risico's, de contractduur en de initiële investering beperkter zijn. Dit wordt bij privaten al soms door Factor4 toegepast en zou bij overheden ook kunnen gebeuren.

"... Als ze zien dat het werkt dan kunnen we met een volgende stap grotere investeringen doen..." - (Wuyts, 2017)

Door te werken in fases kan er dus ook geleidelijk aan vertrouwen worden gecreëerd (Wuyts, 2017).

5.3.2 Clustering

Clustering van gebouwen wordt binnen Vlaanderen gebruikt om zowel risico's te verminderen en het kunnen behalen van de benodigde baseline. Een grotere schaal kan ook zorgen voor betere financiële voorwaarden en betere offertes van de ESCO omdat er meer interesse is naar gelang de grote van het project (Casas, 2017). Daarnaast zal de ESCO meer geneigd zijn om een garantie te geven wanneer de risico's verspreid kunnen worden over meerdere gebouwen (Steyaert, 2017) (Festraets,

2017). Indien de verschillende gebouwen gesitueerd zijn op 1 site kan het ook technisch interessant zijn voor de ESCO (Festraets, 2017). Zo ontstaan er meer mogelijkheden voor synergiën tussen de gebouwen door bijvoorbeeld het plaatsen van een WKK-installatie. Als elk gebouw zich situeert op een andere site, is een clustering technisch gezien minder interessant (Festraets, 2017). De hoofdreden voor de cluster zal dan eerder financieel zijn. Hoewel clusteren vele voordelen heeft, moet ook worden opgelet dat het project niet overmatig complex wordt. Vanuit de financiële instellingen werd er gevraagd om te streven naar een gezonde cluster (CITYnvest, 2017). Zo moet er gezorgd worden dat de klanten allemaal op één lijn komen te zitten en is er nood aan een grote mate van solidariteit tussen de entiteiten (CITYnvest, 2017) (Steyaert, 2017). Als publieke instellingen willen clusteren is het handig om te werken met een centraal aanspreekpunt voor alle instellingen. Dit vergemakkelijkt niet enkel het facilitatie proces maar ook de communicatie gedurende het gehele project.

5.4 Beleidsfactoren en -risico's

5.4.1 Verschillen in visie binnen/tussen overheden

Ook binnen Vlaanderen kunnen verschillen in visies of belangen binnen lokale overheden het keuzeprocessen vertragen. Om de invloed hiervan op het slagen van ESCO-projecten te verminderen is het interessanter om te werken via een top-down aanpak bij gemeenten. Daarnaast is een bottom-up aanpak arbeidsintensiever en risicovoller (VEB, 2017). Dit vooral omdat net meer mensen moeten worden overtuigd om mee te stappen in het project. Een ander voordeel van een top-down aanpak is dat er sneller geprobeerd kan worden een samenwerkingsverband te vormen met de gemeente of de publieke instelling wat de neiging tot verdere samenwerking vergroot. Daarnaast speelt een duidelijke en frequente communicatie met de gemeente een cruciale rol (CITYnvest, 2017). Zowel om draagvlak te creëren maar ook om onduidelijkheden weg te werken.

5.4.2 Gebrek aan het prioritair maken van energie-efficiëntie

Beleidskeuzes spelen een belangrijke rol. Hierbij is er echter soms een gebrek aan het prioritair maken van energie-efficiëntie. Een strikte opvolging van initiatieven, zoals het burgemeester convenant, opgenomen door gemeenten kan zorgen voor een grotere toewijding aan energie-efficiëntie waardoor de vraag naar energierenovatieprojecten in zekere mate kan worden opgekrikt. Een holistische en lange termijnvisie op het gehele gebouwenpatrimonium kan hierbij helpen.

5.4.3 Verandering denkwijze

Een EPC-aanbesteding is vaak zeer verschillend dan wat lokale overheden gewoon zijn in Vlaanderen. Voor een lokale overheid is het normaal een nieuwe ketel te bestellen waarbij vaak zelfs op voorhand het merk en kilowatt wordt bepaald. Samenwerken met een ESCO is daarentegen heel anders. Hierbij wordt er betaald voor een bepaalde energiebesparing en een comfortabel gebouw. Om deze gedachten lock-in te doorbreken is er een overstap nodig van het input sturen naar het output sturen (Wuyts, 2017). Hierbij is een continue communicatie met de publieke klant belangrijk. Want psychologie en onzekerheid spelen een belangrijke rol bij gemeenten en steden.

6. Case: Scholengemeenschap Sint-Niklaas

6.1 Inleiding

In het kader van deze masterproef wordt een casestudie uitgewerkt. De case heeft betrekking op de vorming van een cluster van 4 scholen (VZW's) voor een energieprestatiecontract. Omwille van de vraag voor het bewaren van de anonimiteit van de scholen, benoemen we de scholen: School A, School B, School C en School D.

Scholen zijn een interessante doelgroep voor het uitvoeren van energieprestatiecontracten. Scholen hebben vaak niet de technische kennis die noodzakelijk is voor de toepassing van energiebesparende maatregelen. Daarnaast zijn schoolgebouwen vaak verouderd en de regeling van bestaande installaties is vaak suboptimaal. Hierdoor ontstaat er een groot potentieel voor het realiseren van energiebesparingen. Voor het uitvoeren van renovatiewerken vallen scholen onder de wet van de overheidsopdrachten. De wetgeving voor overheidsopdrachten legt regels op voor elke type opdracht (dienst, levering of werken) met betrekking tot de bekendmaking, de keuzeprocedure en de uitvoering van de opdracht¹².

Voor deze case wordt met een zelf opgestelde rekentool de haalbaarheid van 2 scenario's beschreven. Daarnaast zullen de factoren en risico's die een mogelijke invloed kunnen hebben op de case besproken worden.

6.2 Kadering case

De scholengemeenschap, waarin de case zich situeert, voorzien in basis- en secundair onderwijs in 3 netten: vrij onderwijs, gemeenschapsonderwijs en stedelijk onderwijs. In totaal heeft de scholengemeenschap 54 gebouwen. Met betrekking tot energie doet de scholengemeenschap beroep op een energiecoach. De energiecoach werkt voor alle 54 scholen in Sint-Niklaas en heeft een ontzorgende en ondersteunende rol, maar is niet in bezit van een mandaat of budget om alle scholen energie-efficiënt of energiezuinig te maken. De verantwoordelijke van het beheer van de gebouwen varieert tussen de verschillende scholen. Bij de secundaire scholen is er meestal een patrimonium beheerder, iemand die zich dagdagelijks bezighoudt met de scholen, en een technische ploeg die de onderhoudswerken uitvoeren. De basisscholen zijn minder omkaderd en het is meestal de directeur of leden van het oudercomité die verantwoordelijk zijn voor het beheer van de gebouwen. De beslissingsmacht is ook verschillend van school tot school. Zo worden in het vrij onderwijs de beslissingen genomen door het schoolbestuur.

Het voortraject voor de uitvoering van een energieprestatiecontract is opgezet door de energiecoach. Als voorstander van het EPC-principe is zij een draagvlak gaan creëren bij de verschillende scholen. Het doel van de energiecoach was dat iedereen binnen de scholengemeenschap wist wat een energieprestatiecontract was. In totaal kwam dit neer op 11 gesprekspartners, waaronder een stedelijke onderwijsbeslissingsnemer, een van het gemeenschapsonderwijs en negen van het katholiek onderwijs. Voor veel van deze scholen was de perceptie dat er iemand aan hun zijde stond

¹² <http://www.vlaanderen.be/nl/vlaamse-overheid/werking-van-de-vlaamse-overheid/overheidsopdrachten>

belangrijk. Een rol die kon worden opgenomen door een facilitator zoals het VEB, maar ook gedeeltelijk door de energiecoach zelf. Voor het opstellen van een energieprestatiecontract zullen de scholen een aanbestedingsbestek moeten uitschrijven.

Omwille van de beperkte grootte van de energieverbruiken van de scholen werd de optie van het clusteren van verschillende scholen overwogen. Voor de scholen die onder het patrimonium van de stad vallen was het uitvoeren van een clustering met andere scholen, die niet in dit patrimonium zitten, te complex. Omdat deze scholen onderdeel waren van de stad, is het gemakkelijker een clustering te vormen met andere gebouwen die ook onder dit patrimonium vallen zoals het lokaal zwembad. De 28 scholen van het gemeenschapsonderwijs werken op scholengroep niveau. Dit betekent dat deze scholen onder één groep vallen en vanuit een centrale unit opereren. Vervolgens zijn er 9 katholieke schoolbesturen, waarvan 2 uitsluitend in het basisonderwijs actief zijn. Een basisschool is echter een kleinere unit, wat minder interessant is voor een ESCO. Daarnaast is, zoals al eerder vermeld, de omkadering anders voor deze scholen en hebben zij andere zorgen dan met "grote" energieprestatiecontracten te werken. Van de 7 andere katholieke schoolbesturen hebben 3 schoolbesturen eerder een afwachtende houding. De resterende 4 schoolbesturen zijn echter wel geïnteresseerd om het voortouw op te nemen. Voor deze 4 schoolbesturen is dan ook gekozen om via een clustering een energieprestatiecontract op te stellen. Een overzicht van deze 4 schoolbesturen vindt u in tabel 4. De doelstelling is het clusteren van deze 4 VZW's in 1 energieprestatiecontract maar met 4 percelen of deelcontracten gegund aan 1 ESCO. De scholen zijn gesitueerd op 2 km van elkaar. Indien dit project zou doorgaan is dit het eerste energieprestatiecontract in katholieke scholen in Vlaanderen.

<i>Tabel 4: Overzicht energiekosten en energieverbruiken scholen</i>					
	Werknaam	Elektriciteit	Aardgas	Stookolie	Totaal
1	School A	€ 50 000	€ 60 000	/	€ 110 000
	Secundair & Basis				
	Gecorrigeerd jaarverbruik	347 852 kWh	1 718 979 kWh		
2	School B	€ 52 296	€ 77 101	/	€ 129 397
	Secundair & Basis				
	Gecorrigeerd jaarverbruik	335 813 kWh	1 353 992 kWh		
3	School C	€ 54 663	€ 61 111	€ 22 284	€ 138 058
	Secundair & Basis				
	Gecorrigeerd jaarverbruik	288 545 kWh	1 368 705 kWh	1 205 076 kWh	
4	School D	€ 27 671	€ 5 627	€ 45 175	€ 78 473
	Secundair & Basis				
	Gecorrigeerd jaarverbruik	209 984 kWh	347 131 kWh	692 016 kWh	
			Totaal:		€ 455 928

6.3 Factoren die een invloed hebben op het aangaan en de vorming van het EPC

6.3.1 Keuze van facilitator

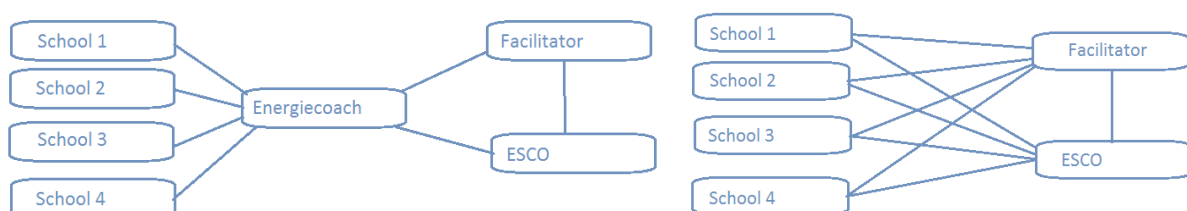
Een eerste belangrijke stap in het project is de keuze van de facilitator. Bij de keuze van een facilitator kan er gekozen worden tussen een privéfacilitator of een publieke facilitator. Mogelijke privéfacilitators zijn bijvoorbeeld Energinvest of Factor4. De voordelen van een privéfacilitator is vaak dat de werking sneller verloopt. Een nadeel is dat de scholen zelf eerst een publieke aanbesteding moeten opstellen wat extra tijd en kosten met zich mee brengt. Een samenwerking met een publieke facilitator, zoals het VEB, is ook mogelijk. In het geval van een samenwerking met het VEB bestaat er de mogelijkheid om rechtstreeks te gunnen, wat voor de scholen zelf makkelijker is. In tegenstelling tot lokale besturen, die een energieprestatiecontract zouden kunnen uitvoeren d.m.v. de "ESCO-formule" van de netwerkbeheerders Infracx of Eandis, is dit voor de scholen echter niet mogelijk. De kost van een facilitator varieert tussen de 5% tot 10% van de totaalcost (CITYnvest, 2017).

Er bestaat altijd de mogelijkheid om niet gebruik te maken van een facilitator, maar gezien de complexiteit van een energieprestatiecontract, waarbij zowel technische knowhow en juridische kennis noodzakelijk zijn, is een facilitator een belangrijke meerwaarde.

6.3.2 Communicatie

Communicatie speelt een zeer belangrijke rol in het proces. Deze communicatie verloopt echter niet altijd vlot om verschillende redenen. De hoofdactiviteit van een school is pedagogisch, en de leerlingen, ouders en leerkrachten zijn daarbij de belangrijkste schakel. Het energiebeleid is niet de corebusiness, maar wel erg belangrijk voor school als voorbeeldfunctie en voor sensibilisering. Voor een facilitator en/of ESCO is het vaak niet evident om te communiceren met de verschillende partijen. Een voordeel voor de scholen is dat zij beschikken over een energiecoach. De energiecoach kan de communicatie tussen de verschillende partijen vlotter laten verlopen door als gemeenschappelijk aanspreekpunt te functioneren. Vanuit de scholen is er een zeer groot vertrouwen naar de energiecoach toe omdat zij een deel uitmaakt van de Sint-Niklase scholen, wat communicatie vereenvoudigt. Voor de facilitator en/of de ESCO is de aanwezigheid van een centraal aanspreekpunt ook efficiënter.

Figuur 15: Communicatiekanalen doorheen het gehele proces



6.3.3 Clustering

Omdat projecten voor een ESCO interessant worden vanaf een jaarlijks energieverbruik van rond de 200 000 euro lijkt mij, rekening houdend met de jaarlijkse energieverbruiken van de scholen, dat

clustering kan zorgen voor een interessantere baseline (Festraets, 2017). Het vormen van een cluster laat de ESCO ook toe om risico's te spreiden. Bij de vorming van de cluster is het echter wel belangrijk dat er rekening gehouden wordt met de extra complexiteit die ontstaat.

6.3.4 Standaardcontract

Indien de scholen in een energieprestatiecontract instappen met het VEB als facilitator wordt er gebruik gemaakt van het contract toegepast door het VEB, namelijk een onderhoud- en energieprestatiecontract of OEPC. De meeste privéfacilitators binnen België hebben elk eveneens een eigen "standaard" contract.

6.3.5 Verschillende belangen in de scholen

In veel scholen bestaat er een groot vertrouwen in de huidige installateur en huidige onderhoudstechniker. Uit voorgaand beschikbare resultaten bleek dat het belangrijk was een goede communicatie te voeren met personeel. Het dus is belangrijk dat aangehaald wordt dat het doorvoeren van een energieprestatiecontract cumulatief is. Bij het overdragen van het onderhoud aan de ESCO wordt er altijd geprobeerd een zo optimale oplossing te vinden voor alle partijen. Indien gewenst kan hier gewerkt worden op dezelfde manier als in het OPZC Rekem door middel van een 'bonnen'-boek.

Het is niet dat door de uitvoering van een energieprestatiecontract door een ESCO, waarbij meestal ook het onderhoud wordt overgedragen aan deze ESCO, ervoor zorgt dat de huidige onderhoudstechniker zijn werk verliest

6.3.6 Diversen

Het energieprestatiecontract kan betrekking hebben op verschillende investeringen. Voor scholen bestaat er echter de mogelijkheid om voor bepaalde investeringen, zoals isolatiewerken, beroep te doen op een AGION¹³ subsidiëring. Omdat hierdoor subsidies kunnen worden toegewezen aan een school, is het vaak interessanter voor de school om van deze subsidie gebruik te maken in plaats van de renovatie door te voeren via een energieprestatiecontract.

Bij de keuze van de investering moet er ook rekening gehouden worden met het feit dat de kosten van een school zijn gebudgetteerd. Hierbij is vooral het doel dat deze kosten constant blijven en niet stijgen. Een daling van de kosten is goed maar dit is voor de scholen niet het hoofddoel. Hierdoor ontstaat de mogelijkheid om een groter percentage (90 – 100%) van de behaalde besparingen toe te kennen aan de ESCO. Dit zal ervoor zorgen dat terugverdiëntijden voor de ESCO kleiner zijn. Aan de andere kant kunnen vergaande investeringen waarbij er een vergoeding bovenop de besparingen moet worden toegekend aan de ESCO moeilijker worden uitgevoerd omdat deze extra kosten voor de scholen met zich meebrengen.

Belangrijk bij het implementeren van de energiebesparende maatregelen in scholen is dat scholen veel sluitingsperiodes hebben, waardoor verbruiken lager liggen. Dit kan tot gevolg hebben dat

¹³ Dit voor werken in scholen die in overeenstemming zijn met het toepasbaar juridisch kader, met inbegrip van maar niet beperkt tot de schoolpactwetgeving, de wet van de overheidsopdrachten en het decreet voor energieprestaties in scholen. (<http://www.agion.be/juridisch-kader>)

terugverdiertijden langer kunnen worden. Zo moet er bij de overstap naar ledverlichting rekening gehouden worden met het aantal branduren. Voor een school zijn dit ongeveer 1000 branduren per jaar. Deze sluitingsperiodes zorgen wel voor een ideale situatie om de maatregelen te implementeren. Door de lagere activiteit in de gebouwen tijdens deze periode is het mogelijk om grote onderhouds- en renovatiewerken uit te voeren.

6.4 Vragen vanuit de scholen

Vanuit de schoolbesturen zelf waren er enkele vragen over de werking van het energieprestatiecontract. In dit gedeelte zal er, op basis van voorgaand onderzoek, geprobeerd worden een antwoord of een mogelijke oplossing te formuleren.

-Wat als er een extra renovatie later door de school gebeurt? Hoe wordt de verdeling van de besparing tussen de ESCO en de school dan bepaald?

Een mogelijke oplossing hiervoor is dat er contractueel wordt vastgesteld dat in deze gevallen wordt gewerkt met een bemiddelende partij. Zo werd door het VEB in het OEPC m.b.t het OPZC Rekem als bemiddelende partij een studie bureau voorgesteld. Door het gebruik van deze bemiddelende partij kunnen mogelijke conflicten omtrent de besparingen behaald door een extra maatregel vermeden worden. Hierbij moet wel rekening gehouden worden met de extra kosten indien er beroep gedaan wordt op het studie bureau.

-Wat zijn de mogelijke looptijden en de vergoeding van de EPC?

Aan de hand van de rekentool zal hierop een mogelijk besluit gevormd worden.

6.5 Scenario's

Voor de vorming van de scenario's wordt gebruik gemaakt van de rekentool. Deze rekentool is opgesteld gebruik makend van de globale energie-audits uitgevoerd door Eandis. Voor elke school werden 3 audits opgesteld (energieaudit 1, 2 en 3). In de energie-audits worden de geraamde besparingen van de verschillende maatregelen weergegeven indien ze alleenstaand worden uitgevoerd. De besparingen zijn gebaseerd op de genormaliseerde verbruiken van de scholen. Met de rekentool is het echter mogelijk om een cumulatief resultaat te bekomen voor de geraamde besparingen. Daarnaast werden naast de terugverdiertijd, wat vooral gebruikt wordt bij energieprestatiecontracten, ook nog verschillende economische maatstaven toegevoegd om een beter beeld te krijgen van de economische haalbaarheid van de investering. De economische maatstaven zijn:

- *De verdisconteerde terugverdiertijd:* Hierbij wordt de terugverdiertijd bepaald, rekening houdend met de tijds waarde¹⁴ van geld (Berk & DeMarzo, 2014).
- *De netto constante/actuele waarde of netto present value (NPV):* De NPV geeft het verschil weer tussen de actuele waarde van de opbrengsten en de actuele waarde van de kosten van

¹⁴ Om rekening te houden met de tijds waarde van geld wordt deze verdisconteerd door middel van de discontovoet (= risicovrije interestvoet). Deze discontovoet is het interestratio waarover geld geleend of uitgeleend kan worden zonder risico over een bepaalde periode.

een investering. Ook hier wordt dus rekening gehouden met de tijdswaarde van geld. Voor economische investeringen moet de NPV groter zijn dan nul (Berk & DeMarzo, 2014).

- *De Internal Rate of Return (IRR)*: De IRR bepaald het interest ratio waarvoor de NPV van de investering gelijk is aan nul. Indien de IRR van de investering groter is dan de opportunity cost van kapitaal dan wordt het aangeraden om de investering te ondernemen. Indien we de opportunity cost van kapitaal gelijkstellen aan de discountvoet dan zullen de IRR en de NPV dezelfde aanbeveling geven (Berk & DeMarzo, 2014).

De rekentool biedt de mogelijkheid om zelf te kiezen welke maatregelen worden geïmplementeerd. Belangrijk is wel dat er in de scenario's niet rekening gehouden wordt met de facilitatiekosten en eventuele extra onderhoudskosten. De scenario's hebben dus enkel betrekking op de investering zelf.

Om het budget te bepalen voor de investeringen werd door het VEB als voorbeeld gegeven dat er 10% van het jaarverbruik per jaar van het contract geïnvesteerd wordt door de ESCO. Dit werd afgerond per school tot een investering van €12 500 per jaar dat het contract duurt (vb. Voor een contractduur van 10 jaar bekomt men een totale investering van €125 000 per school). De scholen zelf zijn echter bereid indien mogelijk een eigen investering te doen tot €200 000 per school over de looptijd van het project, al dan niet via een lening. Dit grote verschil in initiële investering vormt de basis van de twee scenario's. In scenario 1 wordt enkel gekeken indien de voorgestelde investering van €12 500 per jaar dat het contract duurt wordt gedaan. In scenario 2 kijken we naar de mogelijkheden indien er nog tot €200 000 extra kan worden geïnvesteerd bovenop de voorgestelde investering van €12 500 per jaar dat het contract duurt.

In onderstaande tabellen worden de belangrijkste parameters gebruikt in de rekentool weergegeven.

Tabel 5: Overzicht parameters rekentool

Prijzen:		
Elektriciteit gemiddeld:	0,13	€/kWh excl. BTW
Aardgas gemiddeld:	0,055	€/kWh excl. BTW
Brandstof (School C) gemiddeld:	0,058	€/kWh excl. BTW
Brandstof (School D) gemiddeld:	0,059	€/kWh excl. BTW
Jaarlijkse prijsstijging:	4%	
CO2-Uitstootfactoren		
Elektriciteit:	0,21	kg/kWh
Aardgas:	0,20	kg/kWh
Stookolie:	0,264	kg/kWh
Discountvoet:		
Voor de eerste dertig jaar:	4%	
Na dertig jaar:	$r_i = \sqrt[t]{1,04^{30} * 1,02^{t-30}} - 1$	
NPV (aantal jaren):	15	

De prijzen en de jaarlijkse prijsstijging zijn afkomstig uit de verkregen audits. De CO2-uitstootfactoren zijn ook afkomstig uit de audits en de website van Engie Electrabel¹⁵. In de rekentool

¹⁵ <https://www.engie-electrabel.be/nl/particulier/energy-manager/disclaimer>

wordt gebruik gemaakt van de maatschappelijke discontovoet van 4%, voorgesteld door de Departementen Leefmilieu, Natuur en Energie (LNE) m.b.t. milieubeleidskosten¹⁶. Door de Departementen LNE wordt voor bouwkundige technologieën een levensduur van 20 jaar voorgesteld en wordt voor elektromechanische technologieën een levensduur van 10 jaar voorgesteld. Omdat energieprestatiecontracten meestal een combinatie is van beide soorten maatregelen, wordt op basis van bovenstaande bepaling in de rekentool gewerkt met een termijn van 15 jaar voor het berekenen van de IRR en de NPV.

School A is bezig met het vormen van een eigen masterplannen m.b.t. dossier ramen, dossier dakisolatie en een stookplaats renovatie. Een gevolg hiervan is dat deze investeringen mogelijk niet via het EPC zullen worden uitgevoerd.

In de audit van School B wordt ook het resultaat weergegeven van het plaatsen van zonnepanelen. Door de huidige situatie van het gebouw biedt deze maatregel echter geen besparingen en enkel een vaste kost. Bij het opnemen van deze maatregel wordt de haalbaarheid van het energieprestatiecontract dus onderdrukt. Hierbij wordt het belang van een onderscheid tussen energetische en niet-energetische maatregelen duidelijk. In de scenario's zullen dus enkel energetische maatregelen worden opgenomen.

¹⁶ <https://www.lne.be/milieueconomie>

6.5.1 Scenario 1

In dit scenario wordt er gekeken naar een investeringskost van €12 500 per jaar dat het contract duurt. Op basis van de rekentool zijn de maatregelen gegeven op de volgende pagina gekozen voor de scholen. De NPV en IRR zijn, zoals vermeld, berekend op 15 jaar en vervolgens is er ook geprobeerd deze contractduur te behalen. Dit laat een investeringskost van €187 500 per school toe. Voor elke school en de cluster worden de resultaten beschreven indien de ESCO 100% of 90% van de besparing als vergoeding verkrijgt. Daarnaast wordt ook de minimale vergoeding bepaald die de ESCO moet krijgen om een positief rendement te hebben.

6.5.1.1 Maatregelen scenario 1

	School A:	School B:
Energieaudit 1	Kloktimer elektrische boiler	Isolatie van de CV-leidingen
	Plaatsen radiatorfolie	Kloktimer elektrische boiler
	Energiemonitoring	Kloksturing ventilatie
	Vervangen apparaten	Isoleren van pompen en kraanhuizen
	Relighting	Plaatsen van thermostatische radiatorkranen
Energieaudit 2	Energiemonitoring	Kloktimer elektrische boiler
	Relightingstudie	Plaatsen Radiatorfolie
		Vervangen apparaten
		Plaatsen van PV-panelen
Energieaudit 3	Plaatsen radiatorfolie	Plaatsen radiatorfolie
	Energiemonitoring	Thermostatische kraan
	Vervangen apparaten	Isoleren hellende daken langs de binnenzijde
		Relighting/newlighting
		Vervangen ramen
	School C:	School D:
Energieaudit 1	Plaatsen radiatorfolie	Radiatorfolie
	Kloktimer op elektrische boiler	Kloktimer op elektrische boiler
	Uitvoeren stookplaatsrenovatie	Energiemonitoring
	Energiemonitoring	Na-isoleren spouwmuur
Energieaudit 2	Radiatorfolie	Kloktimer op elektrische boiler
	Kloktimer op elektrische boiler	Radiatorfolie
	Energiemonitoring	Energiemonitoring
	Radiatorfolie	Plaatsen van PV panelen
		Relighting
Energieaudit 3	Verhogen temperatuur serverruimte	Kloktimer op elektrische boiler
	Radiatorfolie	Thermostatische radiatorkranen
	Kloktimer op elektrische boiler	Energiemonitoring
	Energiemonitoring	Radiatorfolie
		Plaatsen van PV-panelen

6.5.1.2 Scenario 1: School A

Tabel 6: Scenario 1: Resultaten School A

Gehele school:	Elektriciteit (kWh): Aardgas (kWh):	
Totaal jaarverbruik:	347 852	1 718 979
Totale investering: (Euro)	144 968	
Jaarlijkse besparing: (Euro/jaar)	12 936	
Jaarlijkse besparing: (%)	16%	6%
Terugverdientijd: (jaar)	10	
TVT (Verdiconteerd): (jaar)	12	
IRR	7,5%	
NPV (NCW)	€ 41 605,98	
Reductie CO2-uitstoot (ton/jaar)	32,2	

Uit tabellen 6 en 7 kan worden afgeleid dat de investering verbonden aan de maatregelen voor School A neerkomt op €144 968. Hierdoor wordt een besparing van 16% gerealiseerd op het elektriciteitsverbruik en van 6% op het aardgasverbruik. Dit komt overeen met een jaarlijkse besparing van €12 936. Deze besparing zal vervolgens tussen de school en de ESCO moeten worden verdeeld. Afhankelijk van de vergoeding (100% of 90%) aan de ESCO variëren de terugverdientijden, de NPV en de IRR. In beide mogelijkheden heeft de investering een positieve NPV en een terugverdientijd kleiner dan 15 jaar. Bij een vergoeding van 90% behaalt de ESCO een jaarlijkse opbrengst van €11 642 en behaalt de school zelf een jaarlijkse besparing van €1 294 (= Opbrengst school). De minimale vergoeding die moet worden gegeven aan de ESCO is 77,7% van de behaalde besparing. De uiteindelijke reductie in CO2-uitstoot is 32,2 ton per jaar.

Tabel 7: Scenario 1: Vergoeding ESCO School A

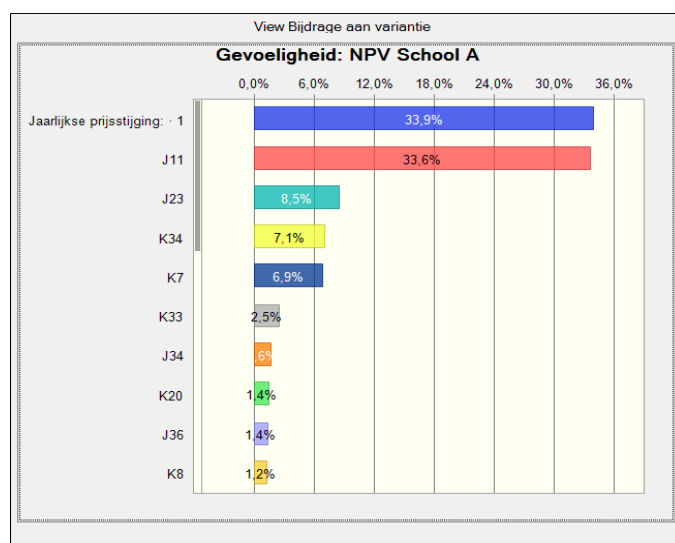
Percentage besparing als vergoeding ESCO:	Vergoeding ESCO: 100%	Vergoeding ESCO: 90%	Minimale vergoeding ESCO: 77,7%
Investering door de ESCO:	€ 144 968	€ 144 968	€ 144 968
Vergoeding ESCO (per jaar):	€ 12 936	€ 11 642	€ 10 051
Terugverdientijd voor de ESCO:	10	11	12
Terugverdientijd (Verdisconteerd) voor de ESCO:	12	13	16
IRR:	7,5%	6%	4,0%
NPV (NCW):	€ 41 605,98	€ 22 948,58	€ 0
Opbrengst school (per jaar):	/	€ 1 294	€ 2 885

De positieve NPV is vooral te danken aan de investeringen vermeld in energieaudit 3 en energieaudit 1. Deze investeringen laten toe de duurdere en minder rendabele investeringen zoals de relightingstudie van energieaudit 2 uit te voeren.

Risicoanalyse:

Om een beter inzicht te krijgen in de verschillende parameters die een invloed hebben op de NPV van de investering wordt er een risicoanalyse uitgevoerd. Hiervoor wordt eerst bepaald welke parameters een aanzienlijke invloed kunnen hebben op de NPV van School A. Om tot deze informatie te bekomen wordt er gebruik gemaakt van het gevoeligheidsdiagram in Crystal Ball. De opgenomen parameters zijn de 'gemiddelde jaarlijkse prijsstijging' en de besparingspercentages van elke maatregel. Voor elke parameter werd als distributie een driehoeksmatrix verondersteld en het bereik voor elke parameter werd op +/- 10% gezet (vb. min 2,7%/ hoogstwaarschijnlijk 3%/ max 3,3%). In figuur 16 worden de resultaten hiervan weergegeven. De parameters die 2,5% of meer bijdragen aan de variatie van de NPV werden opgenomen. Deze maatregelen hebben de grootste invloed op de NPV en moeten dus grondig worden gecontroleerd. Een overzicht van deze variabelen worden gegeven in tabel 8.

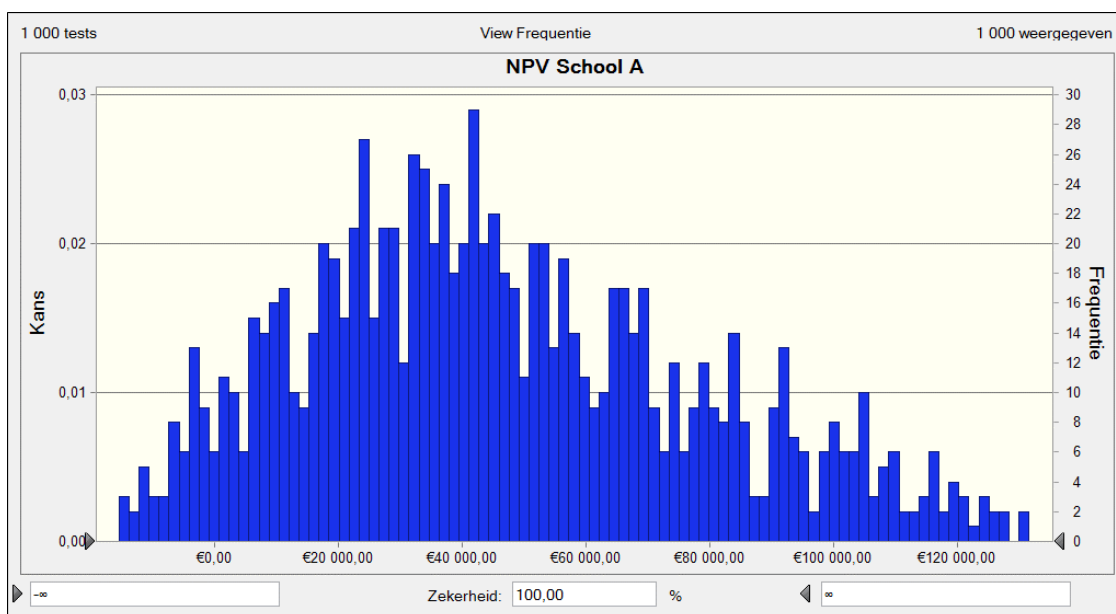
Figuur 16: Scenario 1: gevoeligheid NPV School A



Tabel 8: Scenario 1: Gekozen parameters voor berekening variatie van de NPV van School A

Naam (figuur)	Maatregel	Bijdrage aan variatie
Jaarlijks prijsstijging	/	33,9%
J11	Relighting (E1)	33,6%
J23	Relightingstudie (E2)	8,5%
K34	Energiemonitoring (Aardgas) (E3)	7,1%
K7	Plaatsen radiatorfolie (E1)	6,9%
K33	Plaatsen radiatorfolie (E3)	2,5%

Figuur 17: Scenario 1: Variatie NPV School A



Om de mogelijke variatie van de NPV van School A te bepalen wordt ook gebruik gemaakt van Crystal Ball. De opgenomen maatregelen hebben hetzelfde bereik behouden. De gemiddelde prijsstijging heb ik laten variëren tussen de -2% en 10%. De gevonden resultaten worden weergegeven in figuur 17. Zoals verwacht situeert het grootste deel van de waarnemingen zich rond de € 40 000. Ook zien we dat in het overgrote deel van de testen een positieve NPV heeft.

6.5.1.3 Scenario 1: School B

Tabel 9: Scenario 1: Resultaten School B

Gehele school:	Elektriciteit (kWh):	Aardgas (kWh):
Totaal jaarverbruik:	335 813	1 353 992
Totale investering: (Euro)	134 401	
Jaarlijkse besparing: (Euro/jaar)	8 352	
Jaarlijkse besparing: (%)	13%	4%
Terugverdientijd: (jaar)	13	
TVT (Verdiconteerd): (jaar)	17	
IRR	2,6%	
NPV (NCW)	€	-13 935,70
Reductie CO2-uitstoot (ton/jaar)	19,1	

Uit tabellen 9 en 10 kan worden afgeleid dat de investering verbonden aan de maatregelen voor School B neerkomt op €134 401. Hierdoor wordt een besparing van 13% gerealiseerd op het elektriciteitsverbruik en van 4% op het aardgasverbruik. Dit komt overeen met een jaarlijkse besparing van €8 352. Deze besparing zal vervolgens tussen de school en de ESCO moeten worden verdeeld. Afhankelijk van de vergoeding (100% of 90%) aan de ESCO variëren de terugverdientijden,

de NPV en de IRR. Bij een vergoeding van 90% behaalt de ESCO een jaarlijkse opbrengst van €7 517 en behaalt de school zelf een jaarlijkse besparing van €835.

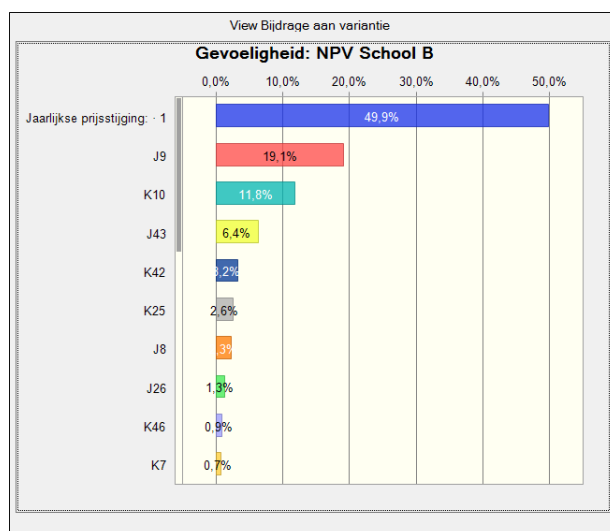
We zien echter dat de terugverdiertijden relatief lang zijn. De verdisconteerde terugverdiertijden zijn zelfs boven de 15 jaar. Dit verklaart ook de negatieve NPV van beide situaties. Een gevolg hiervan is dat er met een zeer lange contracttermijn moet gewerkt worden (>17 jaar) alvorens de ESCO hierop rendementen haalt. Een andere mogelijkheid is dat er gewerkt wordt met een vergoeding bovenop de besparing. Zo is de minimale vergoeding van de ESCO 111,57% van de besparing. Deze negatieve NPV komt door het opnemen van de maatregel 'vervangen ramen' uit energieaudit 3. Indien deze maatregel niet wordt opgenomen wordt de NPV positief (€ 16 886,71) en daalt de investeringskost tot €100 753. De reductie in CO2-uitstoot is 19,1 ton/jaar.

Tabel 10: Scenario 1: Vergoeding ESCO School B

Percentage besparing als vergoeding ESCO:	Vergoeding ESCO: 100%	Vergoeding ESCO: 90%	Minimale vergoeding ESCO: 111,57%
Investering door de ESCO:	€ 134 401	€ 134 401	€ 134 401
Vergoeding ESCO (per jaar):	€ 8 352	€ 7 517	€ 9 318
Terugverdiertijd voor de ESCO:	13	14	12
Terugverdiertijd (Verdisconteerd) voor de ESCO:	17	19	16
IRR:	2,6%	1,3%	4,0%
NPV (NCW):	€ -13 935,70	€ -25 982,23	€ 0
Opbrengst school (per jaar):	/	€ 835	€ - 966

Risicoanalyse:

Figuur 18: Scenario 1: gevoeligheid NPV School B

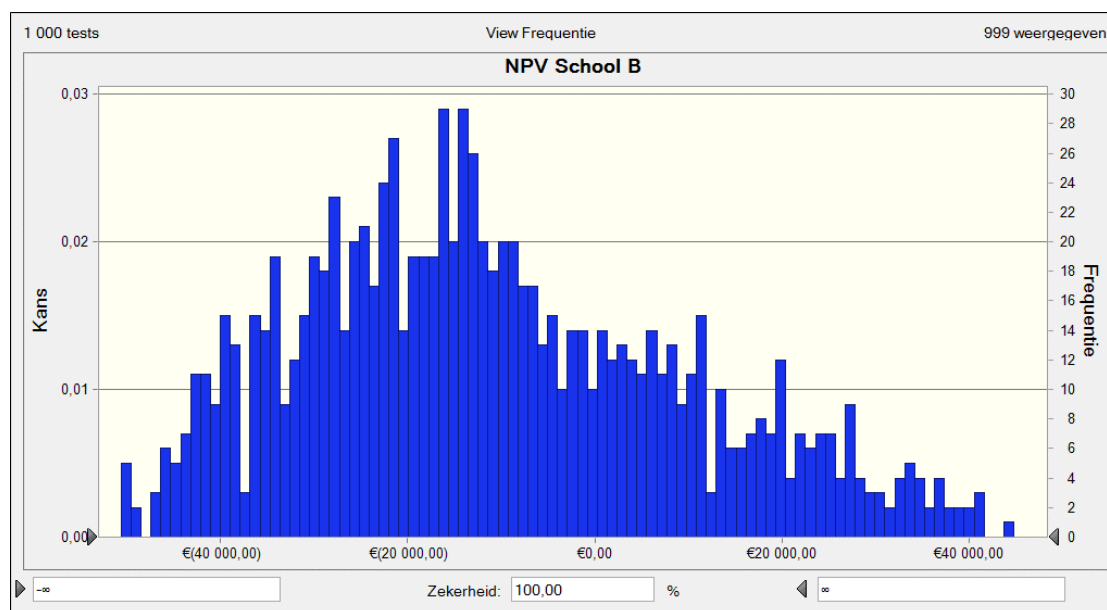


Om een beter inzicht te krijgen in de verschillende parameters die een invloed hebben op de NPV van de investering wordt er een risicoanalyse uitgevoerd. Hiervoor wordt dezelfde methode toegepast als bij School A. De opgenomen maatregelen worden weergegeven in de tabel 11.

Tabel 11: Scenario 1: Gekozen parameters voor berekening variatie van de NPV van School B

Naam (figuur)	Maatregel	Bijdrage aan variatie
Jaarlijkse prijsstijging	/	49,9%
J9	Kloksturing ventilatie (E1)	19,1%
K10	Isoleren van pompen en kraanhuizen (E1)	11,8%
J43	Relighting/newlighting (E3)	6,4%
K42	Isoleren hellende daken langs de binnenzijde (E3)	3,2%
K25	Plaatsen Radiatorfolie (E2)	2,6%

Figuur 19: Scenario 1: Variatie NPV School B



In figuur 19 zie je dat het merendeel van de testen een negatieve NPV aangeven. Bij een hoge gemiddelde prijsstijging zien we echter dat het ook mogelijk is een positieve NPV te behalen.

6.5.1.4 Scenario 1: School C

Uit tabellen 12 en 13 kan worden afgeleid dat de investering verbonden aan de maatregelen voor School C neerkomt op €135 470. Hierdoor wordt een besparing van 9% gerealiseerd op het elektriciteitsverbruik, 33% op het aardgasverbruik en 8% op het brandstofgebruik. Dit komt overeen met een jaarlijkse besparing van €22 248. Deze besparing zal vervolgens tussen de school en de ESCO moeten worden verdeeld. Afhankelijk van de vergoeding (100% of 90%) aan de ESCO variëren de terugverdientijden, de NPV en de IRR. In beide gevallen zijn de terugverdientijden relatief kort en de NPV zijn redelijk hoog. Dit betekent dat bij hogere investeringsbudgetten het ook mogelijk is minder rendabele maatregelen uit te voeren. Bij een vergoeding van 90% behaalt de ESCO een

jaarlijkse opbrengst van €20 023 en behaalt de school zelf een jaarlijkse besparing van €2 225. De minimale vergoeding aan de ESCO is 42,22% van de besparing.

Tabel 12: Scenario 1: Resultaten School C

Gehele school:	Elektriciteit (kWh):	Aardgas (kWh):	Brandstof (kWh):
Totaal jaarverbruik:	288 545	530 898	2 042 883
Totale investering: (Euro)	135 470		
Jaarlijkse besparing: (Euro/jaar)	22 248		
Jaarlijkse besparing: (%)	9%	33%	8%
Terugverdientijd: (jaar)	6		
TVT (Verdiconteerd): (jaar)	7		
IRR	17,9%		
NPV (NCW)	€ 185 413,76		
Reductie CO2-uitstoot (ton/jaar)	78,4		

Tabel 13: Scenario 1: Vergoeding ESCO School C

Percentage besparing als vergoeding ESCO:	Vergoeding ESCO: 100%	Vergoeding ESCO: 90%	Minimale vergoeding ESCO: 42,22%
Investering door de ESCO:	€ 135 470	€ 135 470	€ 135 470
Vergoeding ESCO (per jaar):	€ 22 248	€ 20 023	€ 9 393
Terugverdientijd voor de ESCO:	6	7	12
Terugverdientijd (Verdisconteerd) voor de ESCO:	7	8	16
IRR:	17,9%	15,9%	4,0%
NPV (NCW):	€ 185 413,76	€ 153 325,39	€ 0
Opbrengst school (per jaar):	/	€ 2 225	€ 12 855

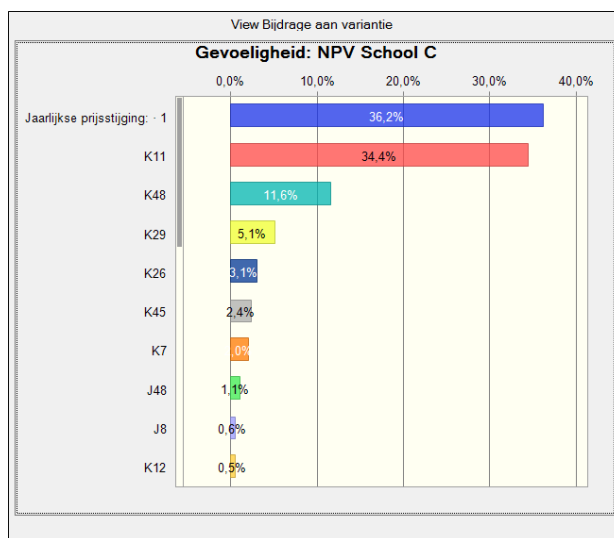
We zien dus dat School C veel potentieel heeft. Dit kan gedeeltelijk worden verklaard door het feit dat er momenteel nog gebruik gemaakt wordt van stookolie. De reductie van CO2-uitstoot is 78,4 ton/jaar.

Risicoanalyse:

Om een beter inzicht te krijgen in de verschillende parameters die een invloed hebben op de NPV van de investering wordt er een risicoanalyse uitgevoerd. Hiervoor wordt dezelfde methode toegepast als bij School A. De opgenomen maatregelen worden weergegeven in tabel 14. De variatie op de NPV

van School C wordt gegeven in figuur 21. Omwille van de hoge initiële NPV zien we dat zelfs bij een gemiddelde prijsdaling de NPV nog steeds positief is.

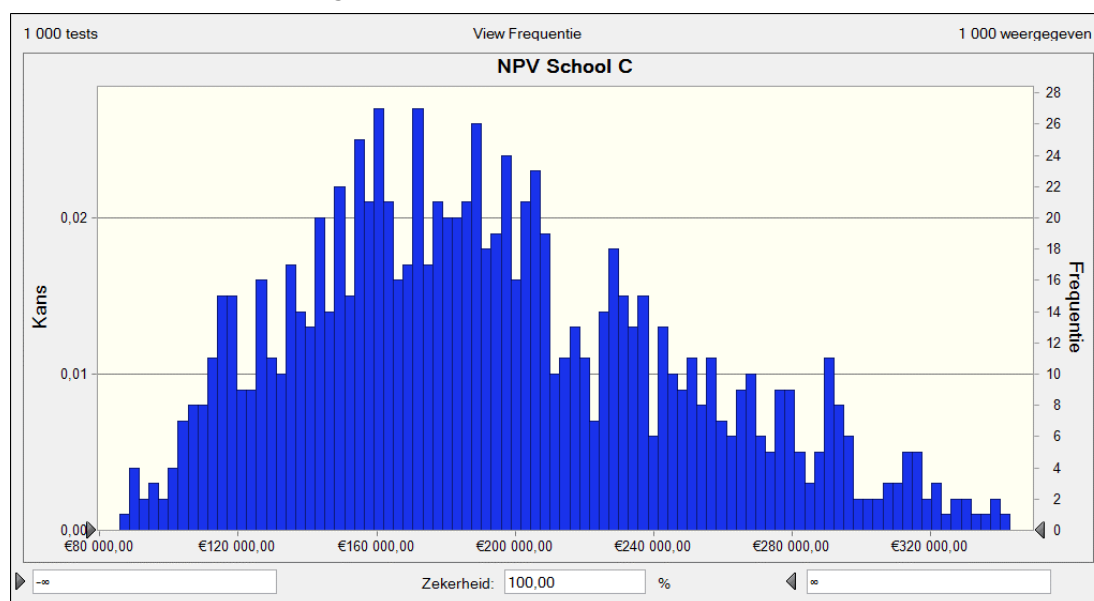
Figuur 20: Scenario 1: gevoeligheid NPV School C



Tabel 14: Scenario 1: Gekozen parameters voor berekening variatie van de NPV van School C

Naam (figuur)	Maatregel	Bijdrage aan variatie
Jaarlijkse prijsstijging	/	36,2%
K11	Uitvoeren stookplaatsrenovatie (Aardgas) (E1)	34,4%
K48	Energiemonitoring (Aardgas) (E3)	11,6%
K29	Energiemonitoring (Aardgas) (E2)	5,1%
K26	Radiatorfolie (E2)	3,1%
K45	Radiatorfolie (E3)	2,4%

Figuur 21: Scenario 1: Variatie NPV School C



6.5.1.5 Scenario 1: School D

Tabel 15: Scenario 1: Resultaten School D

Gehele school:			
	Elektriciteit (kWh):	Aardgas (kWh):	Brandstof (kWh):
Totaal jaarverbruik:	209 984	218 794	820 353
Totale investering: (Euro)	137 435		
Jaarlijkse besparing: (Euro/jaar)	12 015		
Jaarlijkse besparing: (%)	8%	11%	12%
Terugverdientijd: (jaar)	10		
TVT (Verdiconteerd): (jaar)	12		
IRR	7,2%		
NPV (NCW)	€		35 864,68
Reductie CO2-uitstoot (ton/jaar)	38,2		

Tabel 16: Scenario 1: Vergoeding ESCO School D

Percentage besparing als vergoeding ESCO:	Vergoeding ESCO: 100%	Vergoeding ESCO: 90%	Minimale vergoeding ESCO: 79,31%
Investering door de ESCO:	€ 137 435	€ 137 435	€ 137 435
Vergoeding ESCO (per jaar):	€ 12 015	€ 10 814	€ 9 529
Terugverdientijd voor de ESCO:	10	11	12
Terugverdientijd (Verdisconteerd) voor de ESCO:	12	14	16
IRR:	7,2%	5,7%	4,0%
NPV (NCW):	€ 35 864,68	€ 18 534,71	€ 0
Opbrengst school (per jaar):	/	€ 1 201	€ 2 486

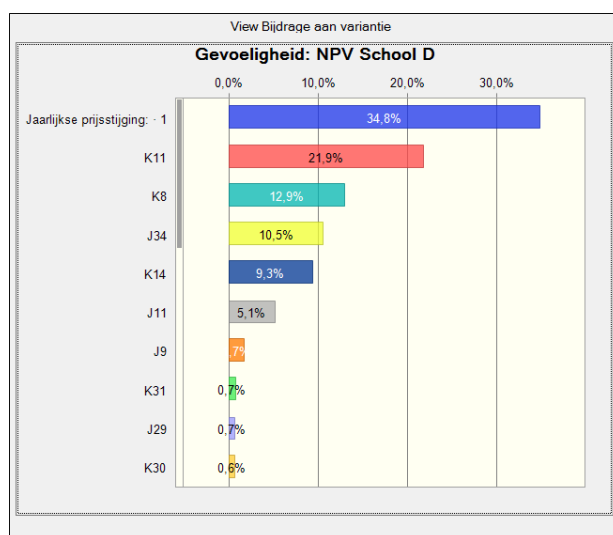
Uit bovenstaande tabellen kan worden afgeleid dat de investering verbonden aan de maatregelen voor School D neerkomt op €137 435. Hierdoor wordt een besparing van 8% gerealiseerd op het elektriciteitsverbruik, 11% op het aardgasverbruik en 12% op het brandstofgebruik. Dit komt overeen met een jaarlijkse besparing van €12 015. Deze besparing zal vervolgens tussen de school en de ESCO moeten worden verdeeld. Afhankelijk van de vergoeding (100% of 90%) aan de ESCO variëren de terugverdientijden, de NPV en de IRR. Bij een vergoeding van 90% behaalt de ESCO een jaarlijkse opbrengst van €10 814 en behaalt de school zelf een jaarlijkse besparing van €1 201.

De positieve NPV is vooral te verklaren door de rendabiliteit van de maatregelen weergegeven in energieaudit 1. Deze maatregelen laten toe minder rendabele maatregelen uit te voeren zoals de relighting van energieaudit 2.

Risicoanalyse:

Om een beter inzicht te krijgen in de verschillende parameters die een invloed hebben op de NPV van de investering wordt er een risicoanalyse uitgevoerd. Hiervoor wordt dezelfde methode toegepast als bij School A. De opgenomen maatregelen worden weergegeven in tabel 17. De variatie op de NPV van School D wordt gegeven in figuur 23. Het overgrote deel van de testen heeft een positieve NPV. Bij een te lage (of negatieve) gemiddelde prijsstijging is er echter een negatieve NPV.

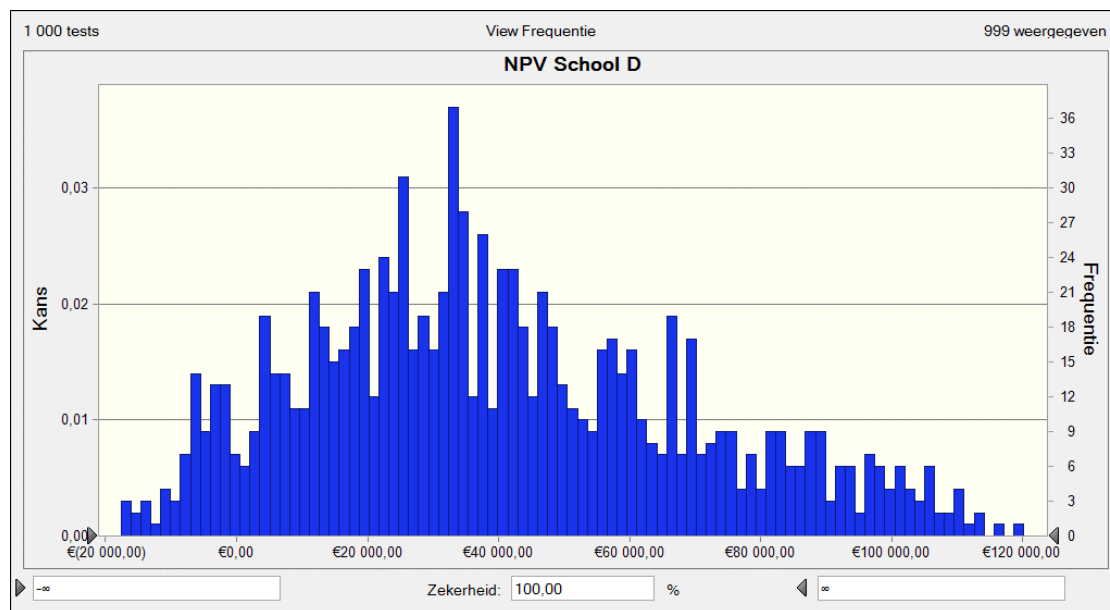
Figuur 22: Scenario 1: gevoeligheid NPV School D



Tabel 17: Scenario 1: Gekozen parameters voor berekening variatie van de NPV van School D

Naam (figuur)	Maatregel	Bijdrage aan variatie
Jaarlijkse prijsstijging	/	34,8%
K11	Energiemonitoring (Aardgas) (E1)	21,9%
K8	Radiatorfolie (E1)	12,9%
J34	Relighting (E2)	10,5%
K14	Na-isoleren spouwmuur (E1)	9,3%
J11	Energiemonitoring (Elektriciteit) (E1)	5,1%

Figuur 23: Scenario 1: Variatie NPV School D



6.5.1.6 Scenario 1: Cluster

Tabel 18: Scenario 1: Resultaten Cluster

Cluster	Elektriciteit (kWh):	Aardgas (kWh):	Brandstof (kWh):
Totaal jaarverbruik:	1 182 194	3 822 663	2 863 236
Totale investering: (Euro)	552 274		
Jaarlijkse besparing: (Euro/jaar)	55 551		
Jaarlijkse besparing: (%)	14%	9%	9%
Terugverdientijd: (jaar)	9		
TVT (Verdiconteerd): (jaar)	11		
IRR	9,3%		
NPV (NCW)	€ 248 948,71		
Reductie CO2-uitstoot (ton/jaar)	167,9		

Bij de vorming van de cluster zien we dat er een totale investering gelijk is aan €552 274. Dit zorgt voor een besparing van 14% op het elektriciteitsverbruik, 9% op het aardgasverbruik en 9% op het brandstofgebruik. Dit komt overeen met een jaarlijkse besparing van €55 551. Afhankelijk van de vergoeding (100% of 90%) aan de ESCO variëren de terugverdientijden, de NPV en de IRR. Bij een vergoeding van 90% behaalt de ESCO een jaarlijkse opbrengst van €49 996 en behalen de scholen zelf een jaarlijkse besparing van €5 555. De cluster heeft een positieve NPV zowel bij 100% vergoeding als bij 90% vergoeding. In beide gevallen liggen de niet verdisconteerde terugverdientijden onder de 10 jaar en de verdisconteerde terugverdientijden onder de 15 jaar. Dit zorgt ervoor dat een contract van 15 jaar mogelijk is.

Ondanks de aanwezigheid van een school met een negatieve NPV, heeft de cluster wel een positieve NPV. Dit laat zien dat indien gewenst de scholen elkaar kunnen steunen. Omdat er echter met

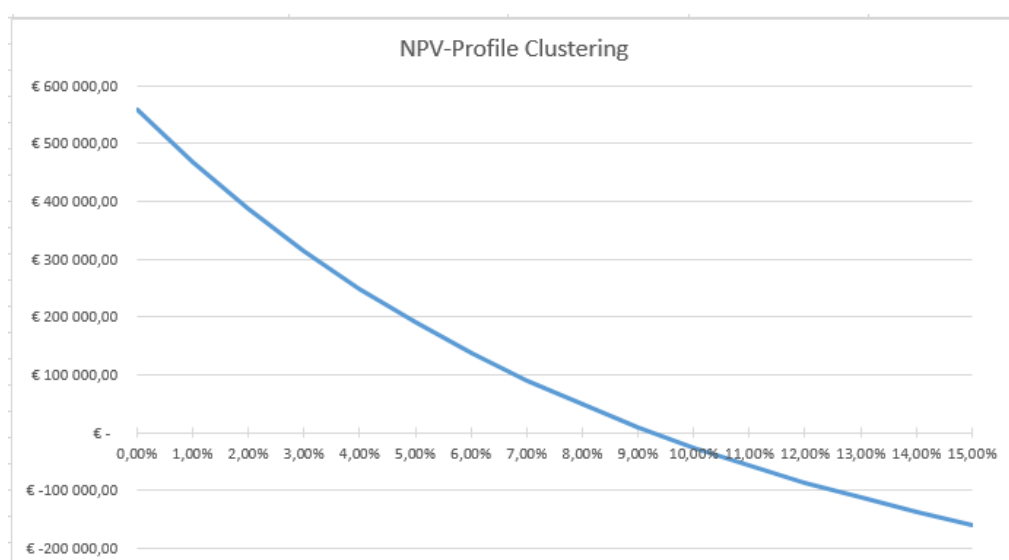
deelcontracten wordt gewerkt zal de verdeling van de besparing in dit geval grondig moeten worden besproken. Dit betekent wel dat er voor School B kan gekozen worden voor de minimale vergoeding, terwijl de ESCO nog steeds voordelen heeft aan de totale investering.

Tabel 19: Scenario 1: Vergoeding ESCO Cluster

Percentage besparing als vergoeding ESCO:	Vergoeding ESCO: 100%	Vergoeding ESCO: 90%	Minimale vergoeding ESCO: 68,93%
Investering door de ESCO:	€ 552 274	€ 552 274	€ 552 274
Vergoeding ESCO (per jaar):	€ 55 551	€ 49 996	€ 38 291
Terugverdientijd voor de ESCO:	9	10	12
Terugverdientijd (Verdisconteerd) voor de ESCO:	11	12	16
IRR:	9,3%	7,7%	4,0%
NPV (NCW):	€ 248 948,71	€ 168 826,44	€ 0

In figuur 24 wordt de NPV-profiel weergegeven voor de algemene investering. De NPV-profiel toont de NPV van het project voor verschillende discontovoeten (0,00% - 15,00%). Het punt waar de lijn de x-as snijdt toont de IRR. In dit geval is de IRR van het project 9,3%. Indien de discontovoet lager is dan de IRR wordt een positieve NPV gerealiseerd. Bij een discontovoet hoger dan de IRR is de NPV negatief. De NPV-profiel geeft een inzicht in hoeveel de kost van kapitaal mag variëren zonder dat de aanbeveling¹⁷ gegeven door de NPV verandert.

Figuur 24: Scenario 1: NPV-profiel Cluster

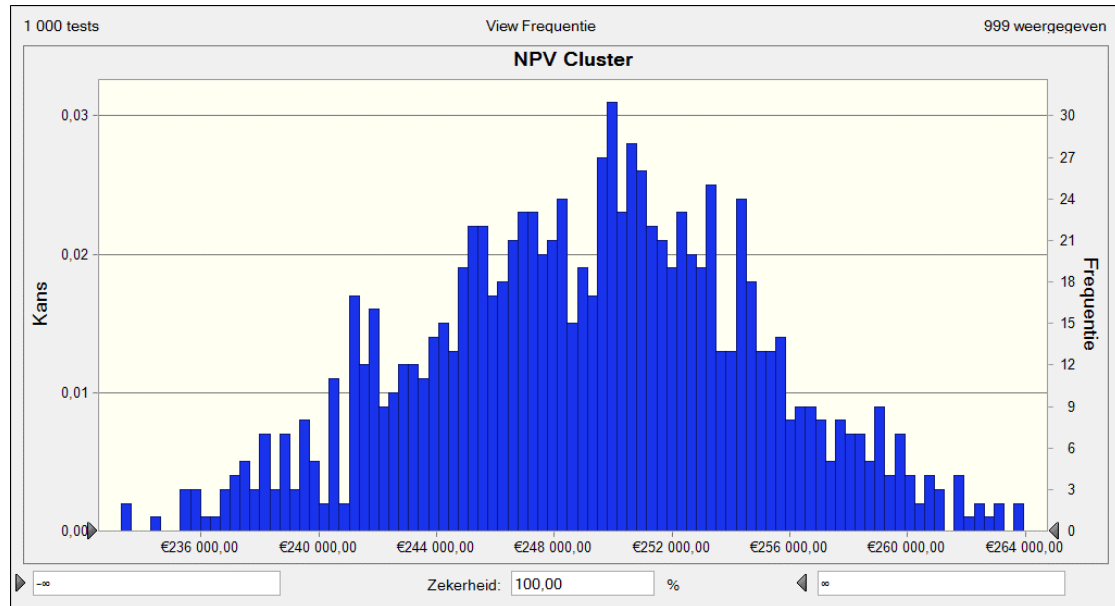


¹⁷ Positieve NPV = investeren, negatieve NPV = niet investeren.

Risicoanalyse:

Op basis van de gekozen maatregelen per school en de gemiddelde jaarlijkse prijsstijging wordt de NPV van de cluster bepaald. We zien dat de NPV van de cluster voor alle gevallen boven de € 200 000 is. Dit betekent dat zelf met een gemiddelde prijsdaling de cluster een positieve NPV heeft en dus rendabel kan zijn voor een ESCO om in te investeren.

Figuur 25: Scenario 1: Variatie NPV Cluster



Besluit scenario 1:

We kunnen dus besluiten dat het uitvoeren van de cluster interessant kan zijn voor de ESCO en de scholen. Zoals eerder vermeld worden de minder rendabele maatregelen van School B gedragen door de meer rendabele maatregelen van de andere scholen. De cluster heeft ook een positieve NPV voor alle opgenomen variaties in de gekozen parameters.

Opmerking: Dit is slechts één scenario en het al dan niet opnemen van andere maatregelen in het EPC kan een andere invloed hebben op de resultaten van de cluster. Via het Switch tabblad in de rekentool kunnen de toegepaste maatregelen worden veranderd.

6.5.2 Scenario 2

In scenario 2 wordt er gekeken naar de optie om eigen kapitaal in te brengen ter waarde van €200 000 boven op de investeringskost van €12 500 per jaar dat het contract duurt. De NPV is ook in dit scenario berekend op 15 jaar en vervolgens is dan ook geprobeerd deze contractduur te behalen. Dit laat een investeringskost toe van €387 500 per school. Het bepalen van het percentage van de besparing dat als vergoeding aan de ESCO wordt gegeven is echter moeilijker en niet mogelijk in de rekentool. Hiervoor werd in de scenario 2 Excel-file een extra tabblad toegevoegd. Om de investering voor beide partijen rendabel te maken, is bij de verdeling van de besparing gekeken naar de NPV van de investeringen. We veronderstellen dat de ESCO een investering uitvoert van €187 500 (= €12 500 * 15 jaar) per school. Op basis van de rekentool zijn de maatregelen op de volgende pagina gekozen voor de scholen.

6.5.2.1 Maatregelen scenario 2

	School A:	School B:
Energieaudit 1	Kloktimer elektrische boiler	Isolatie van de CV-leidingen
	Plaatsen radiatorfolie	Kloktimer elektrische boiler
	Energiemonitoring	Kloksturing ventilatie
	Vervangen apparaten	Isoleren van pompen en kraanhuizen
	Relighting	Plaatsen van thermostatische radiatorkranen
	Stookplaatsrenovatie	Relighting/newlighting
		Vervangen van pompen door frequentieregelaars
Energieaudit 2	Energiemonitoring	Kloktimer elektrische boiler
	Relightingstudie	Plaatsen Radiatorfolie
	Stookplaatsrenovatie	Vervangen apparaten
	Plaatsen zonnepanelen	Stookplaatsrenovatie: condenserende gasketel
Energieaudit 3	Plaatsen radiatorfolie	Plaatsen radiatorfolie
	Energiemonitoring	Thermostatische kraan
	Vervangen apparaten	Isoleren hellende daken langs de binnenzijde
	Relighting	Relighting/newlighting
		Isoleren platte daken langs de buitenzijde
	School C:	School D:
Energieaudit 1	Plaatsen radiatorfolie	Radiatorfolie
	Kloktimer op elektrische boiler	Kloktimer op elektrische boiler
	Uitvoeren stookplaatsrenovatie	Energiemonitoring
	Energiemonitoring	Na-isoleren spouwmuur
	Na-isoleren spouwmuur	Plaatsen van PV panelen
Energieaudit 2	Radiatorfolie	Kloktimer op elektrische boiler
	Kloktimer op elektrische boiler	Radiatorfolie
	Energiemonitoring	Energiemonitoring
		Plaatsen van PV panelen
	Relighting	
Energieaudit 3	Verhogen temperatuur serverruimte	Kloktimer op elektrische boiler
	Radiatorfolie	Thermostatische radiatorkranen
	Kloktimer op elektrische boiler	Energiemonitoring
	Energiemonitoring	Radiatorfolie
		Plaatsen van PV-panelen
		Relighting
Universele maatregel	Plaatsen van PV panelen	

6.5.2.2 Scenario 2: School A

Tabel 20: Scenario 2: Resultaten School A

Gehele school:		Elektriciteit (kWh): Aardgas (kWh):	
Totaal jaarverbruik:	347 852	1 718 979	
Totale investering: (Euro)	378 841		
Jaarlijkse besparing: (Euro/jaar)	26 665		
Jaarlijkse besparing: (%)	29%	14%	
Terugverdientijd: (jaar)	12		
TVT (Verdiconteerd): (jaar)	15		
IRR	4,2%		
NPV (NCW)	€	5 743,50	
Reductie CO2-uitstoot (ton/jaar)	70,7		

Tabel 21: Scenario 2: Vergoeding ESCO School A

Besparingen:	Verdeeld tussen school en ESCO		Volledig naar ESCO	Minimale vergoeding ESCO:
	ESCO	School		
Percentage van de besparing voor:	50%	50%	100%	48,75%
Investering:	€ 187 500	€ 191 341	€ 187 500	€ 187 500
Vergoeding (per jaar):	€ 13 332,26	€ 13 332,26	€ 26 664,53	€ 13 000
Terugverdientijd:	11	11	6	11
Terugverdientijd (Verdisconteerd):	14	14	7	14
IRR:	4,3%	4,1%	/	4,0%
NPV (NCW):	€ 4 792,35	€ 951,25	/	€ 0

Omdat de financiering in dit scenario van zowel de ESCO als de school komt zal de besparing ook zo verdeeld worden dat beide partijen een positieve NPV hebben. Een mogelijk optie hiervoor is een 50%/50% verdeling van de besparing. Hiermee behaalt de ESCO een NPV van € 4 792,35 en de school een NPV van € 951,25. Het is echter ook mogelijk om de ESCO eerst zo snel mogelijk te vergoeden waarna vervolgens alle besparingen naar de scholen gaat. Deze methode zorgt voor een terugverdientijd van 6 jaar (7 jaar verdisconteerd) voor de ESCO. De minimale vergoeding die aan de ESCO moet worden gegeven is 48,75% van de behaalde besparing.

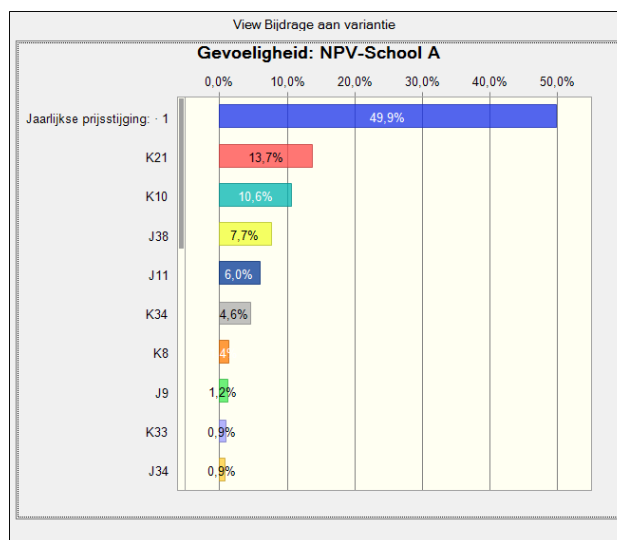
De totale investering kost € 378 841 en zal een besparing opleveren van € 26 665. Hierdoor wordt een besparing van 29% gerealiseerd op het elektriciteitsverbruik en 14% op het aardgasverbruik. De CO2-reductie bedraagt 70,7 ton/jaar.

De NPV in dit scenario ligt lager dan in het vorige scenario omdat meer grotere investeringen zijn opgenomen die iets minder rendabel zijn. Een voorbeeld hiervan is de relighting in energieaudit 3.

Risicoanalyse:

Op dezelfde methode als in scenario 1 worden de maatregelen bepaald die opgenomen worden in de analyse van de NPV. Interessant bij de variatie in de NPV in figuur 27 is dat de werkelijke spreiding veel groter is dan in scenario 1. In geval van zeer "nadelige" omstandigheden kan de NPV tot € 100 000 negatief worden, indien de omstandigheden zeer "voordelig" zijn kan de NPV tot € 175 000 positief worden.

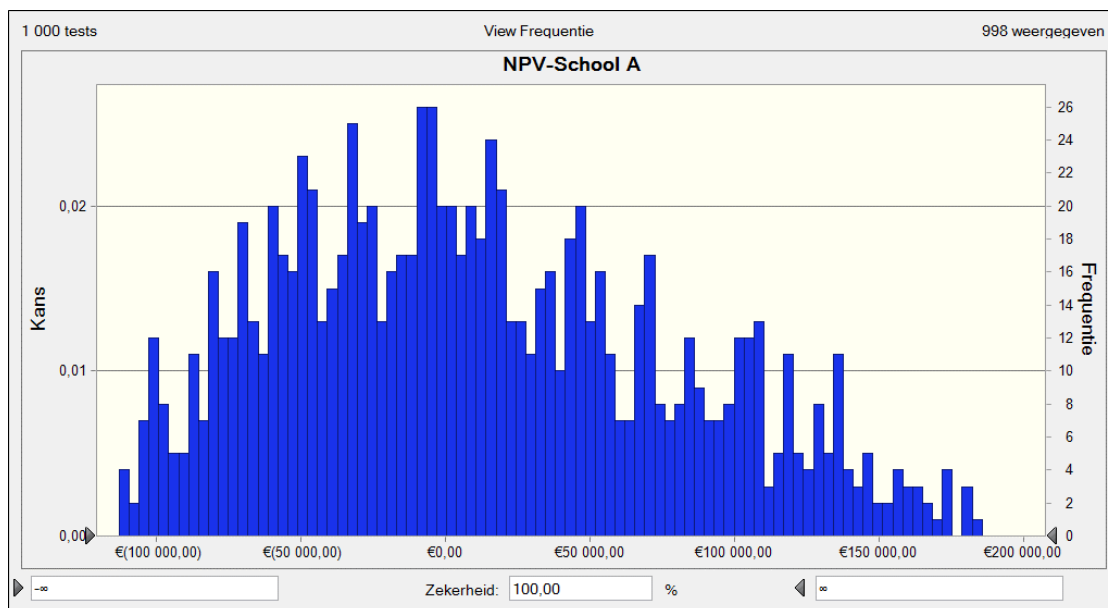
Figuur 26: Scenario 2: gevoeligheid NPV School A



Tabel 22: Scenario 2: Gekozen parameters voor berekening variatie van de NPV van School A

Naam (figuur)	Maatregel	Bijdrage aan variatie
Jaarlijkse prijsstijging	/	49,9%
K21	Stookplaatsrenovatie (Aardgas) (E2)	13,7%
K10	Stookplaatsrenovatie (Aardgas) (E1)	10,6%
J38	Relighting (E3)	7,7%
J11	Relighting (E1)	6,0%
K34	Energiemonitoring (Aardgas) (E3)	4,6%

Figuur 27: Scenario 2: Variatie NPV School A



6.5.2.3 Scenario 2: School B

Tabel 23: Scenario 2: Resultaten School B

Gehele school:		
	Elektriciteit (kWh):	Aardgas (kWh):
Totaal jaarverbruik:	335 813	1 353 992
Totale investering: (Euro)	244 123	
Jaarlijkse besparing: (Euro/jaar)	17 234	
Jaarlijkse besparing: (%)	25%	8%
Terugverdientijd: (jaar)	12	
TVT (Verdiconteerd): (jaar)	15	
IRR	4,2%	
NPV (NCW)	€	4 450,91
Reductie CO2-uitstoot (ton/jaar)	40,5	

Omdat de financiering van zowel de ESCO als de school komt zal de besparing ook zo verdeeld worden dat beide partijen een positieve NPV hebben. Een mogelijk optie hiervoor is een 77%/23% verdeling van de besparing. Het grote verschil is afkomstig van de investeringsgrootte van beide partijen. Hiermee behaalt de ESCO een NPV van € 3 901,91 en de school een NPV van € 549,00. Het is echter ook mogelijk om de ESCO eerst zo snel mogelijk te vergoeden waarna vervolgens alle besparingen naar de scholen gaat. Deze methode zorgt voor een terugverdientijd van 9 jaar (11 jaar verdisconteerd) voor de ESCO. De minimale vergoeding die aan de ESCO moet worden gegeven is 75,43% van de behaalde besparing.

De totale investering kost € 244 123 en zal een besparing opleveren van € 17 234. Hierdoor wordt een besparing van 25% gerealiseerd op het elektriciteitsverbruik en 8% op het aardgasverbruik. De

CO2-reductie bedraagt 40,5 ton/jaar. De NPV in dit scenario ligt hoger dan in het vorige scenario. Een reden hiervoor is omdat de maatregel 'vervangen ramen' van energieaudit 3 niet meer is opgenomen. Daarnaast wordt het 'plaatsen van PV-panelen' vervangen door de 'stookplaatsrenovatie' in energieaudit 2 wat iets rendabeler is. Het uitvoeren van de stookplaatsrenovatie wordt mogelijk door het grotere budget.

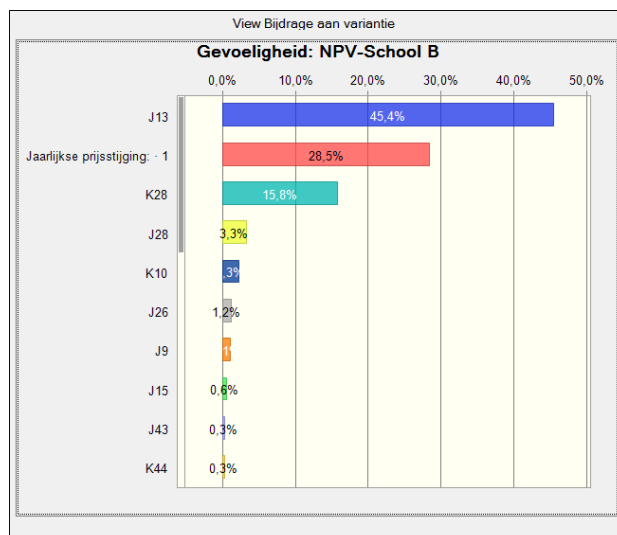
Tabel 24: Scenario 2: Vergoeding ESCO School B

Besparingen:	Verdeeld tussen school en ESCO		Volledig naar ESCO	Minimale vergoeding ESCO:
	ESCO	School		
Percentage van de besparing voor:	77%	23%	100%	75,43%
Investering:	€ 187 500	€ 56 623	€ 187 500	€187 500
Vergoeding (per jaar):	€ 13 270,53	€ 3 963,93	€ 17 234,46	€ 13 000
Terugverdientijd:	11	11	9	11
Terugverdientijd (Verdisconteerd):	14	14	11	14
IRR:	4,3%	4,1%	/	4,0%
NPV (NCW):	€ 3 901,91	€ 549,00	/	€ 0

Risicoanalyse:

Op dezelfde methode als in scenario 1 worden de maatregelen bepaald die opgenomen worden in de analyse van de NPV. Ook hier is de werkelijke spreiding de variatie van de NPV in figuur 29 groter dan in scenario 1. Dit vooral door de grootte van de investeringen. Door de lage positieve NPV bevindt een gedeelte van de testen zich in het negatieve gedeelte. Hiermee moet dus rekening gehouden worden indien er gekozen wordt voor maatregelen die leiden tot een lage NPV.

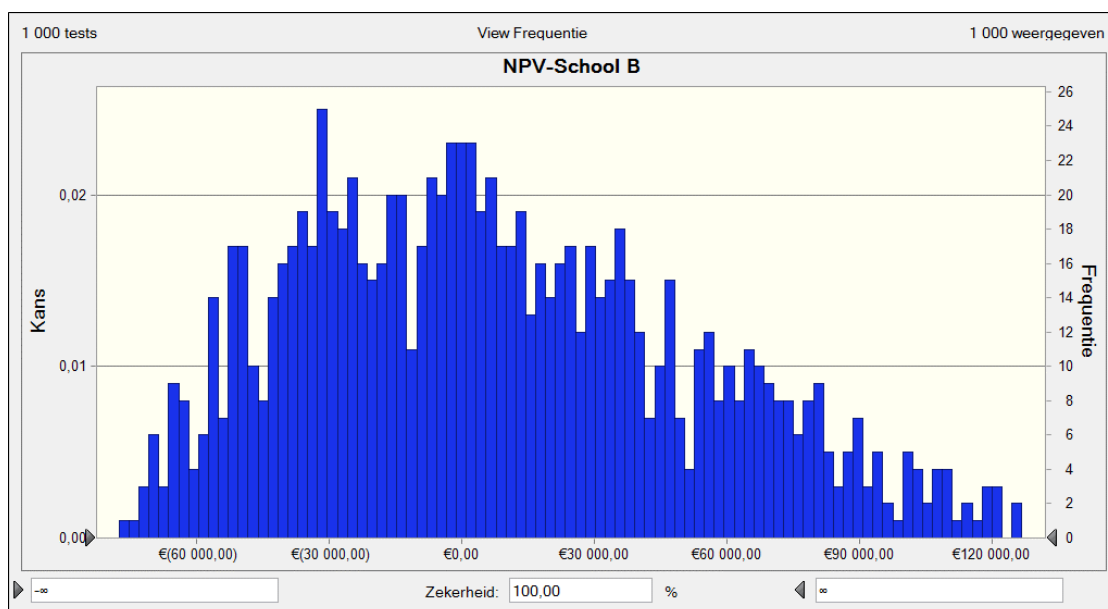
Figuur 28: Scenario 2: gevoeligheid NPV School B



Tabel 25: Scenario 2: Gekozen parameters voor berekening variatie van de NPV van School B

Naam (figuur)	Maatregel	Bijdrage aan variatie
J13	Relighting/newlighting (E1)	45,4%
Jaarlijkse prijsstijging	/	28,5%
K28	Stookplaatsrenovatie: condenserende gasketel (Aardgas) (E2)	15,8%
J28	Stookplaatsrenovatie: condenserende gasketel (Elektriciteit) (E2)	3,3%

Figuur 29: Scenario 2: Variatie NPV School B



6.5.2.4 Scenario 2: School C

Tabel 26: Scenario 2: Resultaten School C

Gehele school:	Elektriciteit (kWh):	Aardgas (kWh):	Brandstof (kWh):
Totaal jaarverbruik:	288 545	530 898	2 042 883
Totale investering: (Euro)	356 422		
Jaarlijkse besparing: (Euro/jaar)	35 791		
Jaarlijkse besparing: (%)	41%	37%	8%
Terugverdientijd: (jaar)	9		
TVT (Verdiconteerd): (jaar)	11		
IRR	9,2%		
NPV (NCW)	€ 159 801,32		
Reductie CO2-uitstoot (ton/jaar)	120,4		

Tabel 27: Scenario 2: Vergoeding ESCO School C

Besparingen:	Verdeeld tussen school en ESCO		Volledig naar ESCO	Minimale vergoeding ESCO:
	ESCO	School		
Percentage van de besparing voor:	55%	45%	100%	36,32%
Investering:	€ 187 500	€ 168 922	€ 187 500	€ 187 500
Vergoeding (per jaar):	€ 19 685,32	€ 16 106,17	€ 35 791,48	€ 13 000
Terugverdientijd:	8	8	4	11
Terugverdientijd (Verdisconteerd):	9	10	5	14
IRR:	9,9%	8,4%	/	4,0%
NPV (NCW):	€ 96 422,82	€ 63 378,49	/	€ 0

Omdat de financiering van zowel de ESCO als de school komt zal de besparing ook zo verdeeld worden dat beide partijen een positieve NPV hebben. Een mogelijk optie hiervoor is een 55%/45% verdeling van de besparing. Hiermee behaalt de ESCO een NPV van € 96 422,82 en de school een NPV van € 63 378,49. Het is echter ook mogelijk om de ESCO eerst zo snel mogelijk te vergoeden waarna vervolgens alle besparingen naar de scholen gaat. Deze methode zorgt voor een terugverdientijd van 4 jaar (5 jaar verdisconteerd) voor de ESCO. De minimale vergoeding die aan de ESCO moet worden gegeven is 36,32% van de behaalde besparing.

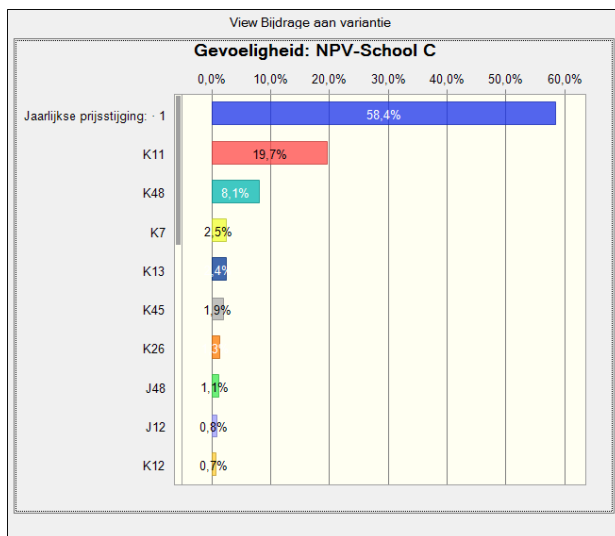
De totale investering kost € 356 422 en zal een besparing opleveren van €35 791. Hierdoor wordt een besparing van 41% gerealiseerd op het elektriciteitsverbruik, 37% op het aardgasverbruik en 8% op het brandstofverbruik. De CO₂-reductie bedraagt 120,4 ton/jaar.

De NPV in dit scenario ligt iets lager dan in het vorige scenario. Een reden hiervoor is het opnemen van minder rendabele maatregelen, zoals het na-isoleren van de spouwmuur uit energieaudit 1. Een andere reden hiervoor is de hoge kost van het plaatsen van de PV-panelen (universele maatregel). Ook in dit scenario zien we dat School C veel potentieel heeft voor het uitvoeren van energiemaatregelen.

Risicoanalyse:

Op dezelfde methode als in scenario 1 worden de maatregelen bepaald die opgenomen worden in de analyse van de NPV. Ook hier is de werkelijke spreiding de variatie van de NPV in figuur 31 groter dan in scenario 1. Er is een zeer kleine kans dat de NPV negatief wordt. Opmerkelijk is wel de grote die de NPV aanneemt indien de energieprijzen sterk zullen stijgen in de toekomst.

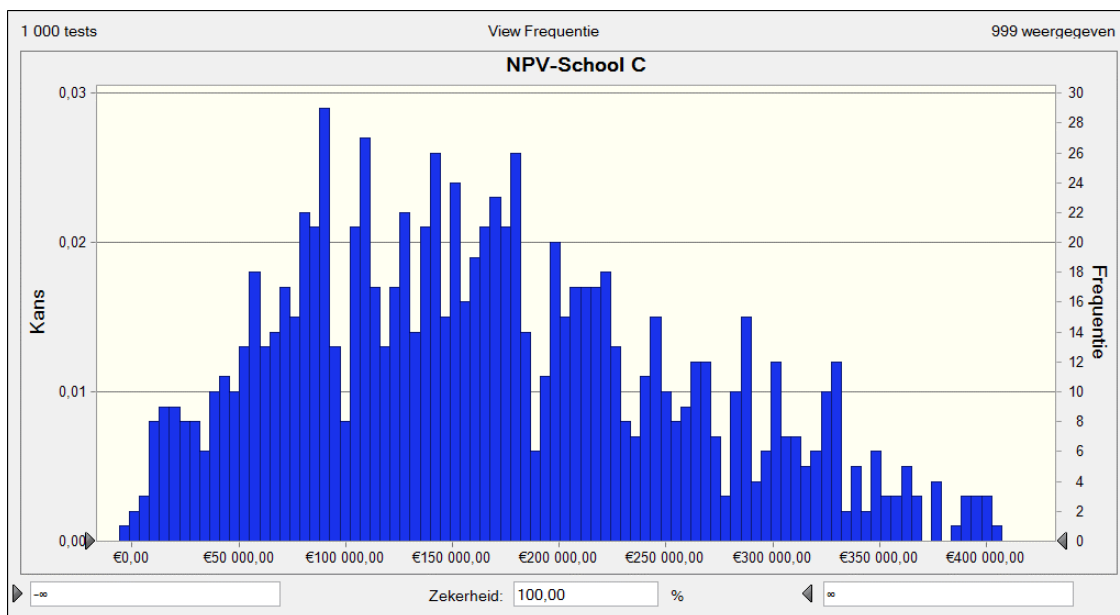
Figuur 30: Scenario 2: gevoeligheid NPV School C



Tabel 28: Scenario 2: Gekozen parameters voor berekening variatie van de NPV van School C

Naam (figuur)	Maatregel	Bijdrage aan variatie
Jaarlijkse prijsstijging	/	58,4%
K11	Uitvoeren stookplaatsrenovatie (Aardgas) (E1)	19,7%
K48	Energiemonitoring (Aardgas) (E3)	8,1%
K7	Plaatsen radiatorfolie (E1)	2,5%

Figuur 31: Scenario 2: Variatie NPV School C



6.5.2.5 Scenario 2: School D

Tabel 29: Scenario 2: Resultaten School D

Gehele school:			
	Elektriciteit (kW)	Aardgas (kWh):	Brandstof (kWh):
Totaal jaarverbruik:	209 984	218 794	820 353
Totale investering: (Euro)	247 696		
Jaarlijkse besparing: (Euro/jaar)	17 002		
Jaarlijkse besparing: (%)	26%	11%	12%
Terugverdientijd: (jaar)	12		
TVT (Verdiconteerd): (jaar)	16		
IRR	3,9%		
NPV (NCW)	€ -2 471,08		
Reductie CO2-uitstoot (ton/jaar)	46,2		

Tabel 30: Scenario 2: Vergoeding ESCO School D

Besparingen:	Verdeeld tussen de ESCO en de school		Volledig naar ESCO	Minimale vergoeding ESCO:
	ESCO	School		
Percentage van de besparing voor:	80%	20%	100%	76,46%
Investering:	€ 187 500	€ 60 196	€ 187 500	€ 187 500
Vergoeding (per jaar):	€ 13 601,81	€ 3 400,45	€ 17 002,26	€ 13 000
Terugverdientijd:	11	13	9	11
Terugverdientijd (Verdisconteerd):	14	18	11	14
IRR:	4,6%	1,4%	/	4,0%
NPV (NCW):	€ 8 679,93	€ -11 151,02	/	€ 0

Omdat de financiering van zowel de ESCO als de school komt zal de besparing ook zo verdeeld worden dat beide partijen een positieve NPV hebben. Omdat de NPV van de gekozen investeringen echter negatief is, zal dit niet gaan. Aangezien de ESCO rendabel wil zijn, kan een mogelijk verdelingsoptie 80%/20% van de besparing. Hiermee behaalt de ESCO een NPV van € 8 679,93 en de school een NPV van € - 11 151,02. Dit betekent dat de school, rekening houdend met de tijdswaarde van geld, een niet economisch rendabele investering zal ondergaan. De NPV van de investering kan positief worden gemaakt door het niet opnemen van de relighting van energieaudit 2. De NPV zal dan €29 277,12 zijn en de investeringskost € 195 286. Indien de ESCO eerst zo snel mogelijk wordt vergoed waarna vervolgens alle besparingen naar de scholen gaat, wordt een

terugverdientijd van 9 jaar (11 jaar verdisconteerd) gerealiseerd. De minimale vergoeding die aan de ESCO moet worden gegeven is 76,46% van de behaalde besparing.

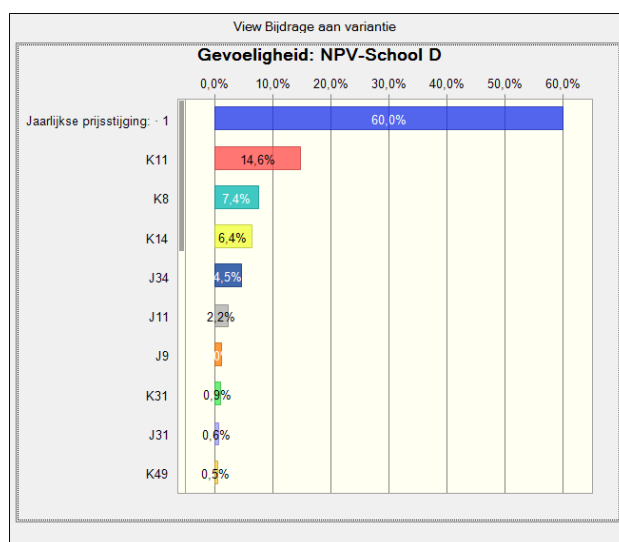
De totale investering kost € 247 696 en zal een besparing opleveren van €17 002. Hierdoor wordt een besparing van 26% gerealiseerd op het elektriciteitsverbruik, 11% op het aardgasverbruik en 12% op het brandstofverbruik. De CO2-reductie bedraagt 46,2 ton/jaar.

De NPV in dit scenario ligt lager dan in het vorige scenario. Een reden hiervoor is het opnemen van minder rendabele maatregelen.

Risicoanalyse:

Op dezelfde methode als in scenario 1 worden de maatregelen bepaald die opgenomen worden in de analyse van de NPV. Ook hier is de werkelijke spreiding de variatie van de NPV in figuur 33 groter dan in scenario 1. We zien dat het een negatieve NPV bij een voldoende hoge prijsstijging toch positief kan worden.

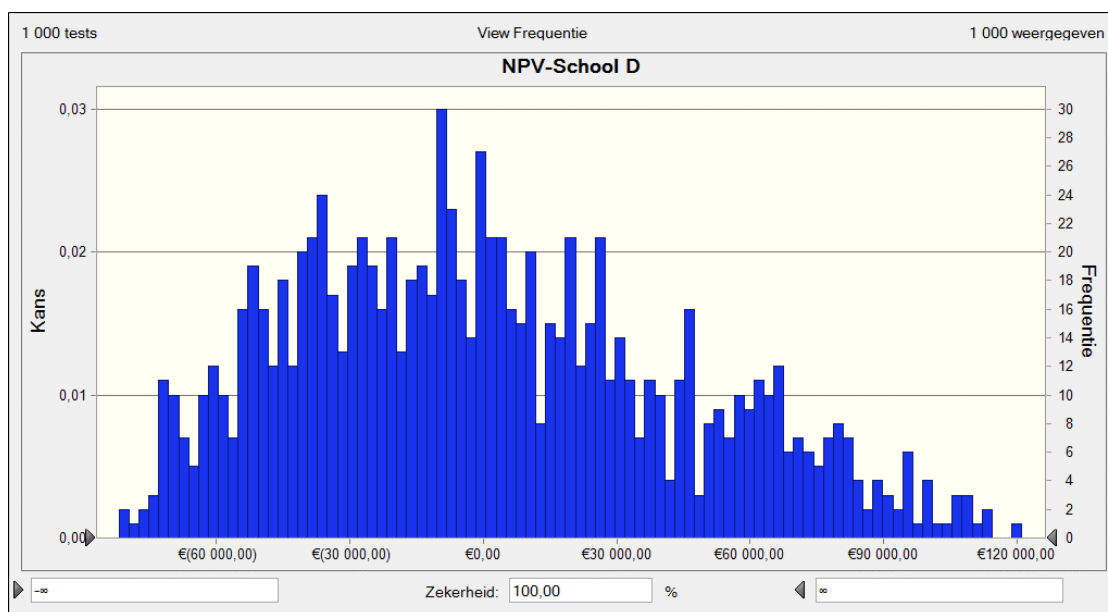
Figuur 32: Scenario 2: gevoeligheid NPV School D



Tabel 31: Scenario 2: Gekozen parameters voor berekening variatie van de NPV van School D

Naam (figuur)	Maatregel	Bijdrage aan variatie
Jaarlijkse prijsstijging	/	60,0%
K11	Energiemonitoring (Aardgas) (E1)	14,6%
K8	Radiatorfolie (E1)	7,4%
K14	Na-isoleren spouwmuur (E1)	6,4%
J34	Relighting (E2)	4,5%

Figuur 33: Scenario 2: Variatie NPV School D



6.5.2.6 Scenario 2: Cluster

Tabel 32: Scenario 2: Resultaten Cluster

Cluster	Electriciteit (kWh):	Aardgas (kWh):	Brandstof (kWh):
Totaal jaarverbruik:	1 182 194	3 822 663	2 863 236
Totale investering: (Euro)	1 227 082		
Jaarlijkse besparing: (Euro/jaar)	96 693		
Jaarlijkse besparing: (%)	32%	15%	9%
Terugverdientijd: (jaar)	11		
TVT (Verdiconteerd): (jaar)	14		
IRR	5,7%		
NPV (NCW)	€		167 524,64
Reductie CO2-uitstoot (ton/jaar)	277,9		

Bij de vorming van de cluster zien we dat er een totale investering gelijk is aan €1 227 082. Dit zorgt voor een besparing van 32% op het elektriciteitsverbruik, 15% op het aardgasverbruik en 9% op het brandstofgebruik. Deze besparingen zijn hoger omdat er meer maatregelen worden uitgevoerd door het grotere budget. Dit komt overeen met een jaarlijkse besparing van €96 693. De cluster heeft een positieve NPV. Een mogelijke verdeling van de behaalde besparing wordt weergegeven in de tabel. Hierbij is het echter belangrijk rekening te houden hoe de besparingen toegekend aan de scholen zal

worden verdeeld. Dit zal afhankelijk zijn van de grootte van de gemaakte investering maar ook van de rendabiliteit van de verschillende maatregelen gekozen door de scholen.

Omdat de cluster een positieve NPV heeft is het mogelijk voor een ESCO om hieromtrent een energieprestatiecontract op te stellen. De duur van het contract kan echter langer zijn dan 15 jaar afhankelijk van het gewenste rendement van de ESCO.

Ondanks de aanwezigheid van een school met een negatieve NPV, heeft de cluster wel een positieve NPV. Hiermee moet dan rekening worden gehouden. Omdat er echter met deelcontracten wordt gewerkt zal de verdeling van de besparing in dit geval grondig moeten worden besproken.

Tabel 33: Scenario 2: Vergoeding ESCO Cluster

Besparingen:	Verdeeld tussen school en ESCO		Volledig naar ESCO	Minimale vergoeding ESCO:
	ESCO	School		
Percentage van de besparing voor:	62%	38%	100%	53,78%
Investing:	€ 750 000	€ 477 082	€ 750 000	€ 750 000
Vergoeding (per jaar):	€ 59 949,49	€ 36 743,24	€ 96 962,73	€ 52 000
Terugverdientijd:	10	10	6	11
Terugverdientijd (Verdisconteerd):	13	13	8	15
IRR:	5,9%	5,4%	/	4,0%
NPV (NCW):	€ 114 656,12	€ 52 868,52	/	€ 0

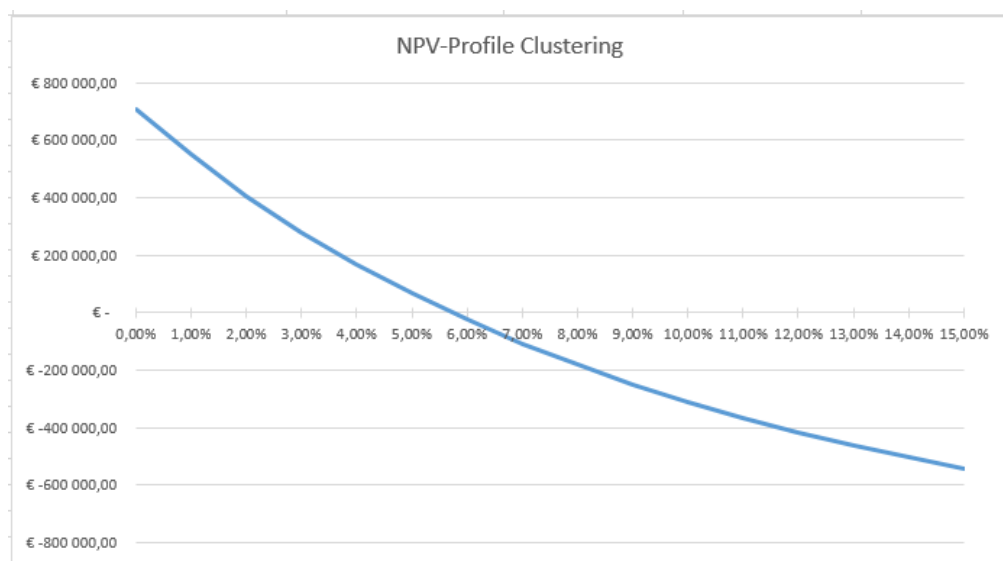
In figuur 34 wordt de NPV-profiel weergegeven voor de algemene investering. De NPV-profiel toont de NPV van het project voor verschillende discontovoeten (0,00% - 15,00%). Het punt waar de lijn de x-as snijdt toont de IRR. In dit geval is de IRR van het project 5,7%. Indien de discontovoet lager is dan de IRR wordt een positieve NPV gerealiseerd. Bij een discontovoet hoger dan de IRR is de NPV negatief. De NPV-profiel geeft een inzicht in hoeveel de kost van kapitaal mag variëren zonder dat de aanbeveling¹⁸ gegeven door de NPV verandert.

Risicoanalyse:

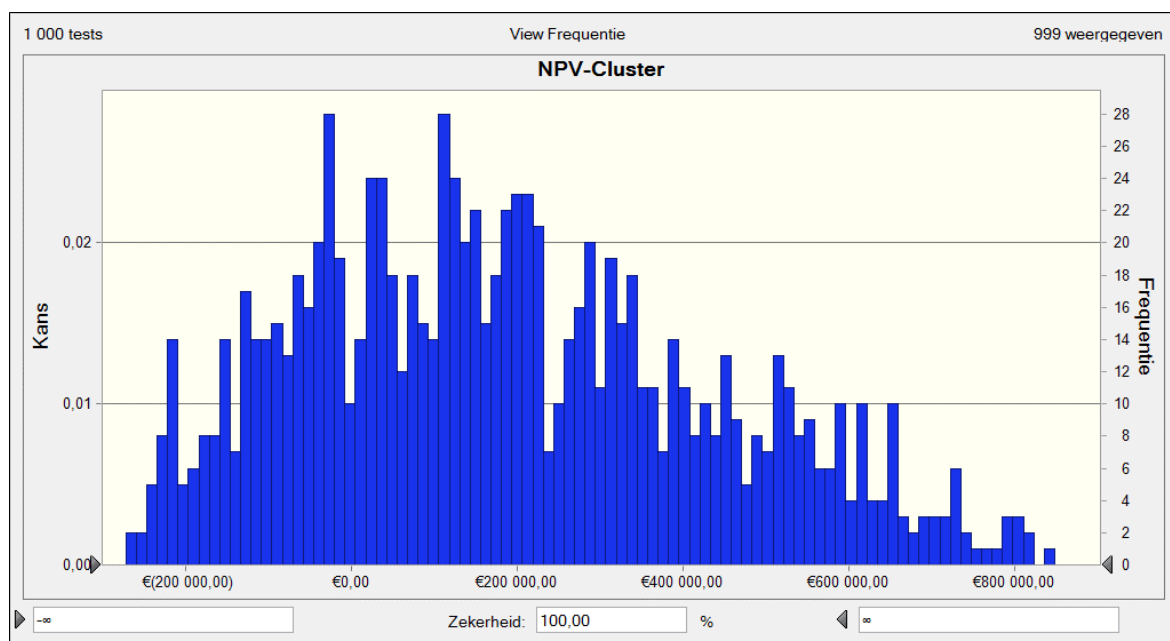
De variatie van de NPV van de cluster wordt weergegeven in figuur 35. Omwille van de grootte van de investeringen is de werkelijke spreiding ook zeer groot. Het merendeel van de testen leverde wel een positieve NPV op. Bij een sterke prijsstijging van energie kan de NPV zelfs zeer hoog worden.

¹⁸ Positieve NPV = investeren, negatieve NPV = niet investeren.

Figuur 34: Scenario 2: NPV-profiel Cluster



Figuur 35: Scenario 2: Variatie NPV Cluster



Besluit scenario 2:

Ook dit scenario biedt mogelijkheden voor een energieprestatiecontract. De rendabiliteit van de cluster wordt echter wel gedragen door School C. Hoe de besparingen worden verdeeld tussen de scholen zal dus in dit scenario een belangrijke rol spelen. We zien ook dat door het maken van een grotere investering de werkelijke spreiding van de NPV groter wordt. Een verklaring hiervoor kan zijn dat door het opnemen van minder rendabele maatregelen er een groter risico ontstaat bij een te lage of negatieve prijsstijging. Bij een hoge prijsstijging ontstaat echter door het opnemen van meer maatregelen een groter potentieel.

Opmerking: Dit is slechts één scenario en het al dan niet opnemen van andere maatregelen in het EPC kan een andere invloed hebben op de resultaten van de cluster. Via het Switch tabblad in de rekentool kunnen de toegepaste maatregelen worden veranderd.

6.6 Conclusie

We kunnen concluderen uit de scenario's dat er zeker potentieel is voor het uitvoeren van een energieprestatiecontract in de 4 scholen. Duidelijke afspraken omtrent de verdeling van de besparing zullen hierbij wel noodzakelijk zijn. Door de beperkte binnenhuiskennis van de scholen kan een samenwerking met een facilitator voordelig zijn en kan deze facilitator ook een ontzorgende functie hebben. Omdat deze case het eerste energieprestatiecontract is in katholieke scholen zullen er altijd onzekerheden blijven bestaan. Het minimaliseren van deze onzekerheden zal moeten gebeuren door een goede communicatie tussen alle partijen. De belangrijkste voordelen van de cluster is dat er maar één keer gegund moet worden en de financieel interessante schaal.

De scenario's en de rekentool dienen om een inzicht te geven in de mogelijkheden en beperkingen van de verschillende maatregelen. Een verdergaande analyse van de gewenste maatregelen wordt aangeraden om een beter en nauwkeuriger zicht te krijgen van het potentieel van een energieprestatiecontract.

7. Conclusie & Discussie

In deze masterproef werd op zoek gegaan naar de succesfactoren van ESCO-projecten in overheidsgebouwen. Hiervoor werd een literatuurstudie uitgevoerd om de al reeds geïdentificeerde succesfactoren te bepalen. Zo werd gevonden dat een goede identificatie en beheer van de diverse risico's belangrijk was. Dit niet alleen voor het slagen van het energieprestatiecontract maar ook voor het verkrijgen van de benodigde financiering. Daarnaast kwam er naar voor dat een samenwerking met een facilitator vele voordelen heeft, zoals het compenseren van een gebrek aan binnenhuiskennis. De aanwezigheid van een toegewijd persoon kan ook een positieve invloed hebben op de vorming en het verloop van een energieprestatiecontract. Het creëren van vertrouwen en een draagvlak voor energieprestatiecontracten werd als noodzakelijk gezien, samen met pilootprojecten, om te bekomen tot een verdere marktgroei. Clustering werd aangeraden om schaalvoordelen te verkrijgen. Het vormen van een holistische visie op het patrimoniumbeheer werd vermeld om te bekomen tot een zo goed mogelijke energieprestatie van alle gebouwen.

Verschillende factoren die in Vlaanderen een invloed hebben kwamen overeen met de literatuur. Zo is er ook een grote nood aan pilootprojecten. Niet alleen om vertrouwen te creëren maar ook om de onbekendheid van het ESCO-model weg te werken. Bij het creëren van een draagvlak in Vlaanderen kan een marktfacilitator een belangrijke rol spelen. Deze marktfacilitator focust zich vooral op het voortraject van een energieprestatiecontract. Clustering kan ook vele voordelen bieden, zowel op technisch als financieel vlak afhankelijk van de geclusterde gebouwen. Hierbij moet echter rekening gehouden worden met de complexiteit van de cluster. Uit de gevoerde gesprekken kwam ook het belang van een goede en duidelijke communicatie tussen de partijen naar boven. Dit door de vaak beperkte binnenhuiskennis van de overheden of de publieke instellingen.

Een sterker engagement met betrekking tot het verbeteren van de energie-efficiëntie in publieke gebouwen zal ook een positieve invloed hebben op de ESCO-markt in Vlaanderen. Hierbij hoort een goede monitoring van de energieverbruiken in deze publieke gebouwen en de vorming van een holistische visie. Als laatste is er een verandering van de denkwijze, van input naar output sturen, nodig met betrekking tot het uitvoeren van energierenovaties via een energieprestatiecontract.

Om te ondervinden hoe deze factoren gemanaged kunnen worden, werd de case van de scholengemeenschap Sint-Niklaas besproken. In deze case werd het voordeel van een toegewijd persoon (de energiecoach) duidelijk. De complexiteit en onzekerheden van het energieprestatiecontract zorgen ervoor dat de communicatie tussen de verschillende partijen (scholen, facilitator en ESCO) een cruciale rol speelt. Het vormen van een cluster biedt zowel administratieve en financiële voordelen. Omdat het energieprestatiecontract opgesteld door de scholen een pilootproject zal zijn, brengt dit extra onzekerheden met zich mee. Deze zullen zorgvuldig moeten worden nagegaan. Indien het project echter succesvol is, kan hiermee een sneeuwbal effect ontstaan naar andere scholen toe.

8. Lijst met geïnterviewden en bijgewoonde workshops

Naam	Organisatie	Bronvermelding
Sven Wuyts	Factor4	(Wuyts, 2017)
'Lokale game-changers voor energie efficiëntie investeringsmodellen'	CITYinvest	(CITYinvest, 2017)
/	Vlaams EnergieBedrijf	(VEB, 2017)
'Financiering energetische renovatie van gebouwen met een publieke functie'	Federale Raad voor Duurzame Ontwikkeling	(FRDO:Forum, 2017)
Elise Steyaert	Vlaams EnergieBedrijf	(Steyaert, 2017)
Joeri Reulens	OPZC Rekem	(Reulens, 2017)
Miguel Casas	Energinvest	(Casas, 2017)
Lieven Vanstraelen	Energinvest	(Vanstraelen, 2017)
Dirk Schreurs	Infrax	(Schreurs, 2017)
Yves Festraets	Engie Cofely services	(Festraets, 2017)

9. Lijst met afkortingen

Afkorting	Betekenis
VEB	Vlaams Energiebedrijf
ESCO	Energy service company
EPC	Energieprestatiecontract
TPF	Third-party financing
ESR	Europees Systeem van Rekeningen
PPS	Publiek-private samenwerking
IPMVP	International Performance Measurement and Verification Protocol
FRDO	Federale Raad voor Duurzame Ontwikkeling
TVT	Terugverdiensijd
NPV	Netto present value
IRR	Internal Rate of Return

10. Referentielijst

- (sd). Opgehaald van Website van Europese Commissie: <http://ec.europa.eu/>
- (sd). Opgehaald van Website van Vlaams Energiebedrijf: www.vlaamsenergiebedrijf.eu
- (sd). Opgehaald van Website van Vlaamse Klimaatop:
<http://www.vlaamseklimaatop.be/klimaatdoelstelling-vlaamse-overheid-2030>
- (sd). Opgehaald van Website van Burgemeestersconvenant:
http://www.burgemeestersconvenant.eu/about/covenant-of-mayors_nl.html
- (sd). Opgehaald van Website van Vlaams EnergieBedrijf:
http://www.vlaamsenergiebedrijf.eu/sites/default/files/Aankoopcentrale_versus_opdrachtencentrale.pdf.
- (sd). Opgehaald van Website van energinvest: <https://www.energinvest.be/services/smart-energy-performance-contracting>
- (sd). Opgehaald van Website van Energy Saving Pioneers:
<http://www.energysavingpioneers.be/sites/energysavingpioneers.be/files/Ingmar%20Hermans%20%28Energinvest%29%20-%20De%20ESCO%20markt%20in%20Belgi%C3%AB%20en%20Vlaanderen.pdf>.
- (sd). Opgehaald van Website van Eandis: <https://www.eandis.be/nl/over-eandis/investor-relations/meer-over-investor-relations/bedrijfsprofiel>
- (sd). Opgehaald van Website van Infrac: <https://investors.infrac.be/nl/bedrijfsprofiel>
- (sd). Opgehaald van Google Maps: <https://maps.google.be/>
- (sd). Opgehaald van Website van International WELL Building Institute:
<https://www.wellcertified.com/en/our-standard>
- Aasen, M., Westskog, H., & Korneliussen, K. (2016). Energy performance contracts in the municipal sector in Norway: overcoming barriers to energy savings? *Energy Efficiency*, 171-185.
- Backlund, S., & Eidenskog, M. (2013). Energy service collaborations-it is a question of trust. *Energy Efficiency*, 511-521.
- Bale, C. S., Foxon, T. J., Hannon, M. J., & Gale, W. F. (2012). Strategic energy planning within local authorities in the UK: A study of the city of Leeds. *Energy Policy*, 242-251.
- Berk, J., & DeMarzo, P. (2014). *Corporate Finance Third Edition*. Pearson Education.
- Bertoldi, P., Boza-Kiss, B., Panev, S., & Labanca, N. (2014). *ESCO Market Report 2013*. Luxembourg: European Commission.
- Bleyl, J. W. (2014). *ESCo Market Development: A Role for Facilitators to play. Including national perspectives of Task 16 experts IEA DSM Task 16 discussion paper April*. Download available from www.ieadsm.org => Task 16.
- Casas, M. (2017, Maart 21). (D. Beckers, Interviewer)

- CITYinvest, W. (2017, Februari 2).
- Coupé, K. (sd). *Energie Prestatie Contracten Een kennismaking (BELESCO EPC gids)*. Opgehaald van Website van belesco: <https://www.belesco.be>
- Deng, Q., Jiang, X., Cui, Q., & Zhang, L. (2015). Strategic design of cost savings guarantee in energy performance contracting under uncertainty. *Applied Energy*, 68-80.
- ESR 2010. (sd). Opgehaald van Nationale Bank van België: <https://www.nbb.be/nl/statistieken/nationaleregionale-rekeningen/esr-2010>
- EUROSTAT. (2015, Augustus 7). Eurostat Guidance Note. *THE IMPACT OF ENERGY PERFORMANCE CONTRACTS ON GOVERNMENT ACCOUNTS*. Europese commissie.
- Festraets, Y. (2017, Mei 23). (D. Beckers, Interviewer)
- FRDO:Forum. (2017, Maart 16).
- Freed, M., & Felder, F. A. (2017). Non-energy benefits: Workhorse or unicorn of energy efficiency programs? *The Electricity Journal*, 43-46.
- Hannon, M. J., Foxon, T. J., & Gale, W. F. (2015). 'Demand pull' government policies to support Product-Service System activity: the case of Energy Service Companies (ESCOs) in the UK. *Journal of Cleaner Production*, 900-915.
- Hufen, H., & de Bruijn, H. (2016). Getting the incentives right. Energy performance contracts as a tool for property management by local government. *Journal of Cleaner Production*, 2717-2729.
- Info over Escocontracten*. (sd). Opgehaald van Website van Agentschap Innoveren en Ondernemen: <http://www.vlaio.be/artikel/escocontracten>
- Jensen, J. O., Hansen, J. R., & Nielsen, S. B. (2013). ESCO in Danish municipalities. *EEDAL - Energy Efficiency in Domestic Appliances and Lighting*.
- Langlois, P., & Hansen, S. J. (2012). *World ESCO Outlook*. Lilburn: The Fairmont Press.
- Larsen, P. H., Goldman, C. A., & Satchwell, A. (2012). Evolution of the U.S. energy service company industry: Market size and project performance from 1990-2008. *Energy Policy*, 802-820.
- Lee, M.-K., Park, H., Noh, J., & Painuly, J. P. (2003). Promoting energy efficiency financing and ESCOs in developing countries: experiences from Korean ESCO business. *Journal of Cleaner Production*, 651-657.
- Lee, P., Lam, P., & Lee, W. (2015). Risk in Energy Performance Contracting (EPC) projects. *Energy and Buildings*, 116-127.
- Limaye, D. R., & Limaye, E. S. (2011). Scaling up energy efficiency: the case for a Super ESCO. *Energy Efficiency*, 133-144.
- Lund, P. D., Lindgren, J., Mikkola, J., & Salpakari, J. (2015). Review of energy system flexibility measures to enable high levels of variable renewable electricity. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 785-807.
- Mahzouni, A. (2015). The 'Policy Mix' for Sustainable Urban Transition: The city district of Hammarby Sjöstad in Stockholm. *Environmental Policy and Governance*, 288-302.

- Marino, A., Bertoldi, P., Rezessy, S., & Boza-Kiss, B. (2011). A snapshot of the European energy service market in 2010 and policy recommendations to foster a further market development. *Energy Policy*, 6190-6198.
- Mattes, J., Huber, A., & Koehrsen, J. (2015). Energy transitions in small-scale regions - What we can learn from a regional innovation systems perspective. *Energy policy*, 255-264.
- Molino, A. (2010). Vibrant Business in Financing Energy-Efficiency Projects Through ESCOs. *Natural Gas Electricity*, 2-7.
- Nehler, T., & Rasmussen, J. (2016). How do firms consider non-energy benefits? Empirical findings on energy-efficiency investments in Swedish industry. *Journal of Cleaner Production*, 472-482.
- Nolden, C., & Sorrell, S. (2016). The UK market for energy service contracts in 2014-2015. *Energy Efficiency*, 1405-1420.
- Painuly, J. P., Park, H., Lee, M.-K., & Noh, J. (2003). Promoting energy efficiency financing and ESCOs in developing countries: mechanisms and barriers. *Journal of Cleaner Production*, 659-665.
- Pätäri, S., & Sinkkonen, K. (2014). Energy Service Companies and Energy Performance Contracting: is there a need to renew the business model? Insights from a Delphi study. *Journal of Cleaner Production*, 264-271.
- Pitts, A. (2008). Future proof construction-Future building and system design for energy and fuel flexibility. *Energy Policy*, 4539-4543.
- Polzin, F., von Flotow, P., & Nolden, C. (2016). What encourages local authorities to engage with energy performance contracting for retrofitting? Evidence from German municipalities. *Energy Policy*, 317-330.
- Reulens, J. (2017, Maart 21). (D. Beckers, Interviewer)
- Rutherford, J., & Jaglin, S. (2015). Introduction to the special issue - Urban energy governance: Local actions, capacities and politics. *Energy Policy*, 173-178.
- Schreurs, D. (2017, Maart 24). (D. Beckers, Interviewer)
- Steinberger, J. K., van Niel, J., & Bourg, D. (2009). Profiting from negawatts: Reducing absolute consumption and emissions through a performance-based energy economy. *Energy Policy*, 361-370.
- Steyaert, E. (2017, Maart 17). (D. Beckers, Interviewer)
- Tractebel i.s.m. EY - SuMa Consulting – Kenter. (2017). *FINANCIERING ENERGETISCHE RENOVATIE VAN GEBOUWEN MET EEN PUBLIEKE FUNCTIE*. Federale Raad van Duurzame Ontwikkeling.
- Vanstraelen, L. (2017, Maart 22). (D. Beckers, Interviewer)
- Vanstraelen, L., Marchand, J.-F., Casas, M., Creupelandt, D., & Steyaert, E. (2015). *Increasing capacities in Cities for innovating financing in energy efficiency A review of local authority innovative large scale retrofit financing and operational models*. Cityinvest.
- VEB. (2017, Maart 9). (D. Beckers, Interviewer)
- Vlaams Energiebedrijf. (2016). *Energieverbruik publieke sector Vlaanderen 2016 Energiebarometer 2*.

Webb, J. (2015). Improvising innovation in UK urban district heating: The convergence of social and environmental agendas in Aberdeen. *Energy Policy*, 265-272.

Webb, J., Hawkey, D., & Tingrey, M. (2016). Governing cities for sustainable energy: The UK case. *Cities*, 28-35.

Wuyts, S. (2017, Januari 25). (D. Beckers, Interviewer)

Auteursrechtelijke overeenkomst

Ik/wij verlenen het wereldwijde auteursrecht voor de ingediende eindverhandeling:
ESCO's voor de overheid: succesfactoren voor ESCO-projecten in overheidsgebouwen

Richting: **master in de toegepaste economische wetenschappen: handelsingenieur-technologie-, innovatie- en milieumanagement**
Jaar: **2017**

in alle mogelijke mediaformaten, - bestaande en in de toekomst te ontwikkelen - , aan de Universiteit Hasselt.

Niet tegenstaand deze toekenning van het auteursrecht aan de Universiteit Hasselt behoud ik als auteur het recht om de eindverhandeling, - in zijn geheel of gedeeltelijk -, vrij te reproduceren, (her)publiceren of distribueren zonder de toelating te moeten verkrijgen van de Universiteit Hasselt.

Ik bevestig dat de eindverhandeling mijn origineel werk is, en dat ik het recht heb om de rechten te verlenen die in deze overeenkomst worden beschreven. Ik verklaar tevens dat de eindverhandeling, naar mijn weten, het auteursrecht van anderen niet overtreedt.

Ik verklaar tevens dat ik voor het materiaal in de eindverhandeling dat beschermd wordt door het auteursrecht, de nodige toelatingen heb verkregen zodat ik deze ook aan de Universiteit Hasselt kan overdragen en dat dit duidelijk in de tekst en inhoud van de eindverhandeling werd genotificeerd.

Universiteit Hasselt zal mij als auteur(s) van de eindverhandeling identificeren en zal geen wijzigingen aanbrengen aan de eindverhandeling, uitgezonderd deze toegelaten door deze overeenkomst.

Voor akkoord,

Beckers, Dietwig

Datum: **1/06/2017**