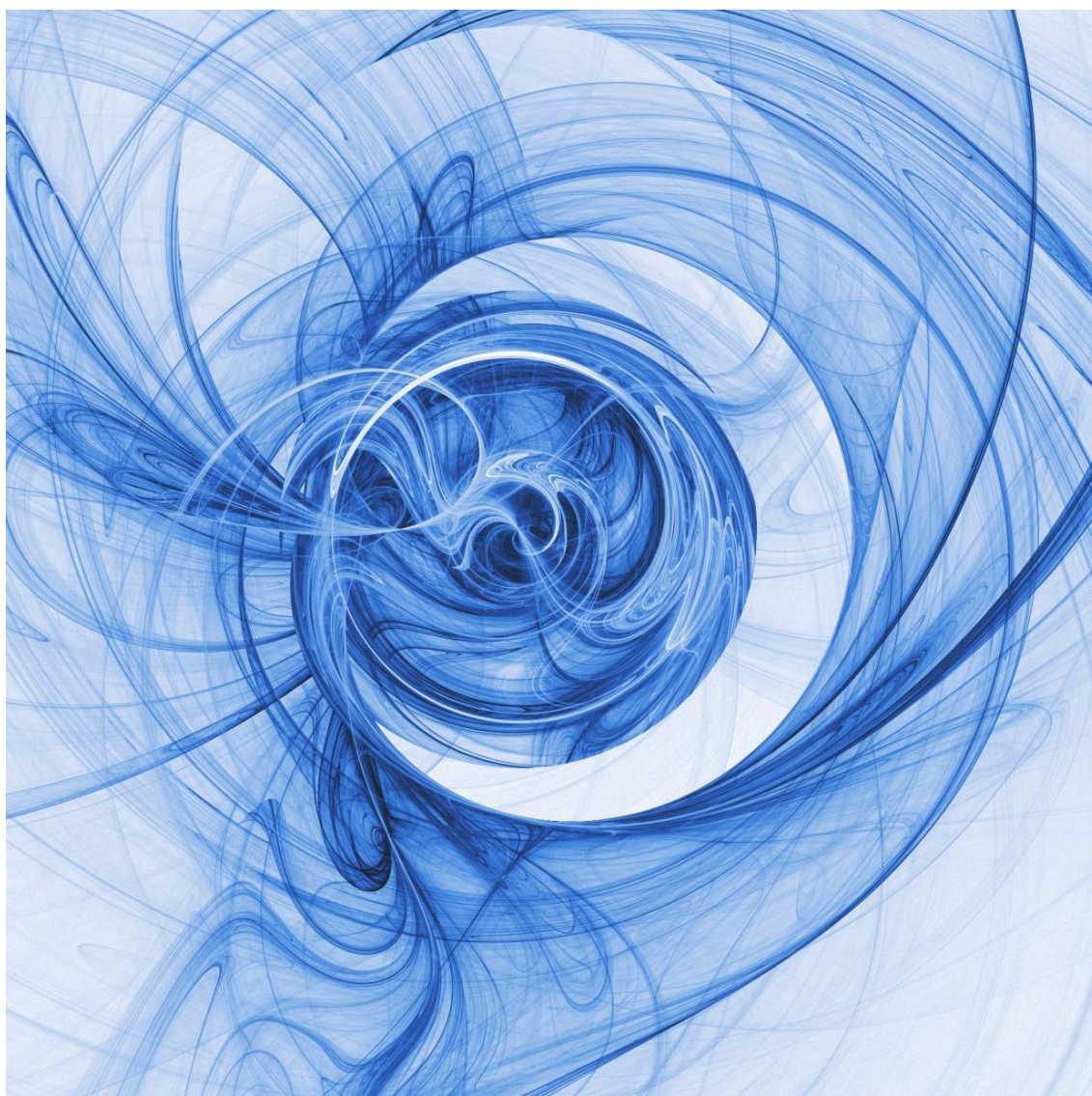


Financiële haalbaarheid slimme energiemeters in Vlaanderen

Een kosten-batenanalyse in
maatschappelijk perspectief



© KEMA Nederland B.V., Arnhem, Nederland. Alle rechten voorbehouden.

Dit document bevat vertrouwelijke informatie. Overdracht van de informatie aan derden zonder schriftelijke toestemming van KEMA Nederland B.V. is verboden. Hetzelfde geldt voor het kopiëren (elektronische kopieën inbegrepen) van het document of een gedeelte daarvan.

Het is verboden om dit document op enige manier te wijzigen, het opsplitsen in delen daarbij inbegrepen. In geval van afwijkingen tussen een elektronische versie (bijv. een PDF-bestand) en de originele, door KEMA verstrekte papieren versie, prevaleert laatstgenoemde.

KEMA Nederland B.V. en/of de met haar gelieerde maatschappijen zijn niet aansprakelijk voor enige directe, indirecte, bijkomstige of gevolgschade, ontstaan door of bij het gebruik van de informatie of gegevens uit dit document, of door de onmogelijkheid die informatie of gegevens te gebruiken.

KEMA Nederland B.V.

Utrechtseweg 310, 6812 AR Arnhem Postbus 9035, 6800 ET Arnhem

T (026) 356 9111 F (026) 389 2477 contact@kema.com www.kema.com

Handelsregister Arnhem 09080262

Financiële haalbaarheid slimme energiemeters in Vlaanderen

Een kosten-batenanalyse in maatschappelijk perspectief

Auteurs: Marnix Schrijner, Wiebe Mulder en Fred Koenis

Arnhem, januari 2012

Rapportnummer: 74100438-MOC/OPE 11-2641

In opdracht van VREG, Brussel

SAMENVATTING

Onderwerp van dit rapport

In opdracht van VREG heeft KEMA een onderzoek uitgevoerd naar de vraag wat de uitkomst is van een *maatschappelijke* kosten-batenanalyse van een gewestelijke implementatie van slimme energiemeters in Vlaanderen, uitgaande van verschillende scenario's. Deze analyse geeft inzicht in de haalbaarheid hiervan, in de verdeling van kosten en baten over de betrokken marktpelers en in de belangrijkste factoren die hierbij van invloed zijn. In 2008 is door KEMA al een dergelijke analyse uitgevoerd. Sindsdien zijn echter nieuwe inzichten verkregen, onder meer dankzij uitgevoerde pilootprojecten. Ook is de energiemarkt volwassener geworden en is er beter nagedacht over het meest wenselijke marktmodel. Een herziene analyse is derhalve opportuun. De gebruikte methodiek is in grote lijnen hetzelfde gebleven.

De aanleiding voor deze studie is een conferentie in het najaar van 2010, met als thema '*de consument en slimme energiemeters*', waarbij de Vlaamse Minister van Energie, Wonen, Steden en Sociale Economie stelde dat de consument centraal moest worden geplaatst in het debat rond slimme meters, en dat er een onderzoek moest komen naar de impact op verschillende gebruikerssegmenten. Tijdens deze conferentie bleek echter dat er nog te grote onzekerheden waren over de kosten en de baten van de introductie van dergelijke meters. Bij een nader onderzoek naar de kosten en de baten diende ook rekening gehouden te worden met de belangen van de consument.

Slimme energiemeters

Slimme energiemeters, dit zijn meters die het energieverbruik meten en de meetgegevens zelfstandig doorgeven aan het energiebedrijf, staan momenteel volop in de belangstelling. In Europa is dit vooral een uitvloeisel van Europese richtlijnen, die in iedere lidstaat van de Europese Unie geïmplementeerd moeten worden. In één van deze richtlijnen, het zogeheten Derde Energiepakket, wordt, onder voorwaarden, de invoering van slimme energiemeters verplicht gesteld in de periode tot 2020: minstens 80% van de consumenten zou dan voorzien moeten zijn van slimme meetsystemen. In veel Europese landen krijgen huishoudens in de komende jaren daarom een slimme energiemeter aangeboden.

Vraagstelling in deze studie

In deze herziene analyse komen de volgende aandachtspunten en vragen aan de orde:

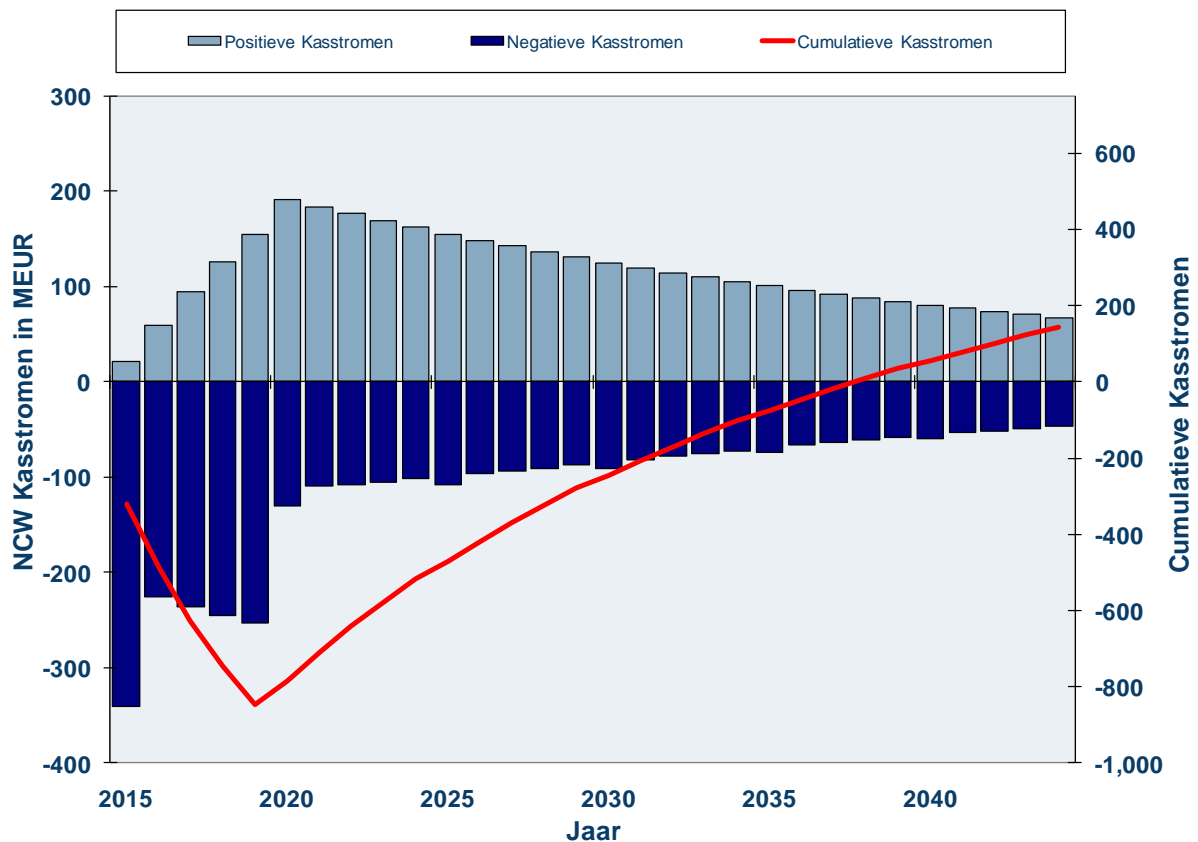
1. Het model en de inputparameters uit de KEMA-studie uit 2008 dienen te worden herzien. Op basis hiervan wordt een referentiealternatief berekend.
2. Welke communicatietechniek voor de overdracht van meetdata wordt financieel het best gewaardeerd? Hierbij worden de oplossingen van Eandis en Infrax vergeleken met een klassieke oplossing.
3. Welke frequentie dient gebruikt te worden voor het versturen van verbruiksgegevens naar klanten?

Samenvatting

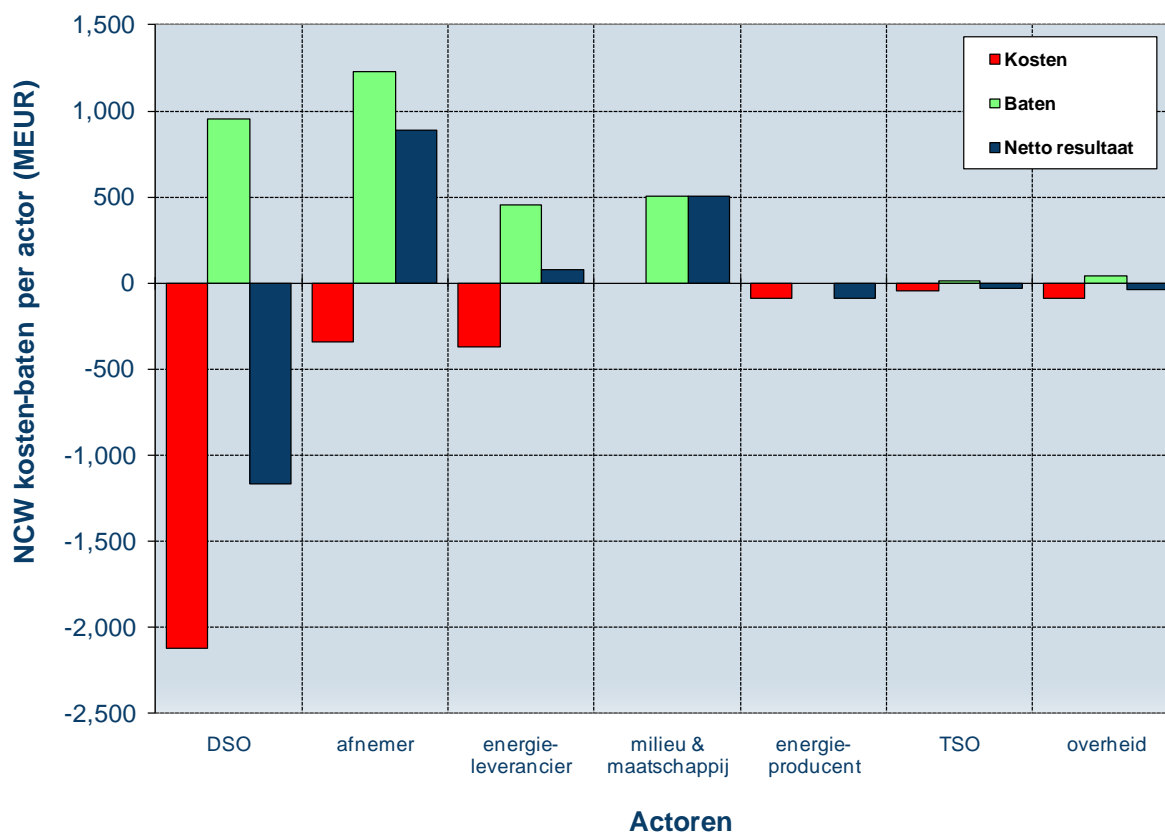
4. Biedt real-time metering financiële voordelen voor slimme netten (*smart grids*)?
5. Dient een gedwongen of een vrijwillige roll-out nagestreefd worden?
6. Wegen de kosten van de invoering van de slimme meter op tegen de baten voor bepaalde segmenten afnemers?

Resultaten referentiealternatief

In het referentiealternatief is sprake van een positieve business case met een netto contante waarde van 144 miljoen euro. Hierin is uitgegaan van de communicatie-technologieën zoals die door Eandis en Infrac in hun servicegebied worden voorgesteld. De belangrijkste kostenpost is de investering in de slimme meters. Andere belangrijke kostenposten zijn de investeringen in datamanagement en communicatie en de project roll-out kosten. De belangrijkste baten zijn de baten door energiebesparing dankzij maandelijkse feedback van het energieverbruik, de besparing doordat meters niet meer fysiek hoeven te worden opgenomen en de besparing door het verminderen van het niet-factureerbaar verbruik. De resultaten van het referentiealternatief zijn afgebeeld in figuur S-1. De verdeling van de kosten en baten over de verschillende actoren is afgebeeld in figuur S-2.



Figuur S-1 Resultaten referentiealternatief.



Figuur S-2 Verdeling van de netto contante kosten en baten over de verschillende actoren.

Toepassing in-home displays

Energiebesparing kan worden gerealiseerd door directe feedback (bv. via een display in de woning) of door indirecte feedback (bv. een maandelijkse factuur met verbruiksoverzicht). Uit studies blijkt dat de energiebesparing bij directe feedback hoger is. Op basis van onderzoek van VREG blijkt dat ongeveer 24% van de afnemers geïnteresseerd is in een in-home display. Uit de berekeningen blijkt dat als deze 24% afnemers beschikken over een display, de waarde van de maatschappelijke business case stijgt tot 200 miljoen euro, een stijging van 56 miljoen euro ten opzichte van het referentiealternatief. Indien echter alle afnemers worden voorzien van een in-home display, zal de business case slechter worden. Veel afnemers hebben dan wel een display, maar zullen deze niet gebruiken en daardoor ook geen hogere besparing realiseren.

Financiële waardering communicatie-infrastructuur

Vervolgens is bekeken welke communicatie-infrastructuur financieel het aantrekkelijkst is. Netbeheerders Eandis en Infrax gebruiken beide een andere communicatietechniek om meetdata over te dragen. Gebleken is echter dat het klassieke PLC/GPRS-concept de hoog-

ste netto contante waarde heeft (277 miljoen euro). De technische mogelijkheden van dit communicatiesysteem zijn mogelijk wel minder groot. Het alternatief met 100% gebruik van GPRS scoort ongeveer gelijk aan het alternatief waarbij voor 100% het Eandis-concept is gebruikt (resp. 99 en 71 miljoen euro). Het alternatief waarbij voor 100% de technologie van Infrac is gebruikt blijkt het kostbaarst te zijn (en komt negatief uit op -67 miljoen euro), maar deze techniek is 'real-time' en levert daarom ook relatief hogere prestaties.

Optimale frequentie informatievoorziening afnemer

Europese richtlijnen schrijven voor dat de energieverbruiker dient te worden geïnformeerd over zijn energieverbruik, en over de kosten daarvan, en wel voldoende frequent om hem "in staat te stellen om zijn eigen elektriciteitsverbruik te regelen". Stel dat in het nulalternatief de frequentie van het aantal verplichte aflezingen stijgt, dan blijkt dat de maatschappelijke business case van een slimme meetinfrastructuur significant verbetert. Dit is te danken aan het feit dat, indien er geen slimme meters zijn geïnstalleerd, er hoge kosten moeten worden gemaakt om meters fysiek af te lezen. Als dit maandelijks zou moeten gebeuren, dan is de investering in de slimme meter snel terugverdiend. De netto contante waarde stijgt dan naar meer dan een miljard euro.

Toepassing real-time metering en smart grids

In de KEMA-studie uit 2008 is met het oog op de toepassing van smart grids een real-time alternatief, met een technische mogelijkheid van een continue stroom van meetdata van de afnemers naar het energiebedrijf, onderzocht. Er werd toen géén rekening gehouden met de mogelijke baten, omdat deze moeilijk te kwantificeren waren. Dit is nu beter mogelijk. Gebleken is dat het resultaat verbetert ten opzichte van het referentiealternatief (naar 373 miljoen euro). In vergelijking met het referentiealternatief is een stijging van zowel de kosten als de baten te observeren bij de netbeheerder; het netto resultaat voor deze marktpartij verbetert echter wel.

Vrijwillige uitrol aantrekkelijk?

Er is een analyse gedaan naar een scenario met een vrijwillige uitrol. Als het percentage weigeringen maximaal 20% is en er dus een uitrol van minimaal 80% wordt behaald (wat nog steeds in lijn is met de doelstellingen van de EU), blijkt de netto contante waarde te dalen naar ongeveer -200 miljoen euro. Bij een groot aantal weigeraars kan de business case dus ook negatief worden. Een vrijwillige uitrol is daarom vanuit financieel-economisch perspectief een risicovolle optie.

Segmentering verbruikersgroepen

In een laatste alternatief is ten slotte onderzocht of de kosten van de invoering van de slimme meter opwegen tegen de baten voor een bepaalde groep afnemers. Hiertoe is een segmentering per verbruikersgroep bepaald. Er zijn zes verschillende afnemersgroepen gedefinieerd. Naast drie groepen residentiële aansluitingen met een klein, gemiddeld en hoog ver-

bruik, zijn commerciële aansluitingen, prosumenten en aansluitingen met een budgetmeter onderscheiden.

In dit alternatief zijn zowel de kosten als de baten per segment opnieuw gevalideerd. Dit heeft geresulteerd in een significante kostenstijging van totaal ongeveer 800 miljoen euro ten opzichte van het referentiealternatief. Deze stijging is grotendeels het gevolg van hogere investeringen in communicatie en meterdatamanagement. Ook de baten zijn aanzienlijk gestegen, maar zijn zeer afhankelijk van het type segment en de lengte van de uitrol.

Wanneer de kosten en baten worden verdeeld over de segmenten, wordt duidelijk dat vier segmenten (nl. de commerciële aansluitingen, de prosumenten, de aansluitingen met een budgetmeter en de residentiële afnemers met een verbruik groter dan 3.500 kWh per jaar) een positieve maatschappelijke netto contante waarde hebben. De andere twee segmenten hebben een negatieve maatschappelijke netto contante waarde.

Uit deze analyse is ook gebleken dat de volgende uitrolvolgorde het meest voor de hand ligt:

1. prosumenten, budgetmeters en commerciële aansluitingen;
2. residentieel >3.500 kWh;
3. residentieel 1.200-3.500 kWh;
4. residentieel <1.200 kWh.

Het wordt niet aanbevolen om één van deze groepen niet uit te rollen. De uitrol van slechts één of enkele van de genoemde segmenten zal namelijk additionele kosten met zich meebrengen. Deze kosten zijn het gevolg van initiële investeringen die moeten worden gedaan om de slimme meters te kunnen exploiteren. Indien bijvoorbeeld wordt besloten dat een groot deel van de residentiële afnemers niet zal worden uitgerold, zullen de kosten voor de andere segmenten sterk toenemen en mogelijk leiden tot een negatieve of een sterke afname van de netto contante waarde.

Indien de uitrol van alle segmenten over een relatief korte periode (bijvoorbeeld 6 jaar) plaatsvindt, wegen de toegenomen baten en het voordeel van uitrolvolgorde nog op tegen de eerder genoemde stijging van de totale kosten (~800 miljoen euro). De cumulatieve netto contante waarde van alle segmenten komt dan uit op positieve netto contante waarde van 234 miljoen euro over de gehele projectlengte.

Uitrollen van de minder rendabele segmenten over een langere periode van 15 jaar heeft een negatieve invloed op de totale netto contante waarde van alle segmenten samen. De netto contante waarde daalt in het geval van een langdurige uitrol naar -265 miljoen euro. Dit hangt samen met de eerder genoemde gestegen kosten, maar wordt nog eens duidelijk zichtbaar als bepaalde baten veel later of pas na de volledige uitrol materialiseren. Dit terwijl een groot deel van de investeringen in de eerste jaren van de uitrol plaatsvinden.

Samenvatting

6

Toch is het is mogelijk dat een gesegmenteerde uitrol kan bijdragen aan efficiëntere inzet van kapitaal, door de meer winstgevende segmenten met prioriteit uit te rollen. Hierdoor kan sterk worden geprofiteerd van een aantal specifieke baten voor bijvoorbeeld de prosumenten en afnemers met een budgetmeter. Hierbij moet er wel rekening worden gehouden met enkele significante risico's, bijvoorbeeld in het geval dat de segmenten geografisch zeer verspreid over Vlaanderen liggen, zullen de kosten voor een dergelijke uitrol tegenvallen (bv. door een significante stijging van de logistieke kosten).

Bovendien is met deze analyse duidelijk geworden dat bij een uitrol van alleen de rendabele segmenten geen positieve maatschappelijke business case te behalen valt. Er zijn significante investeringen bij aanvang van de uitrol, daarnaast zijn er belangrijke baten die pas na een volledige uitrol kunnen materialiseren. Additioneel kunnen de kosten voor de gebruikte communicatie-technologieën significant stijgen, omdat ook hier de schaalvoordelen afnemen. Tot slot kan worden geconcludeerd dat het verlengen van de uitrol van een groot deel van de aansluitingen, over een te lange periode risicovol is en in de meeste gevallen zal leiden tot een verslechtering van de maatschappelijke business case.

INHOUDSOPGAVE

blz.

Samenvatting.....	1	
Inhoudsopgave	7	
1	Inleiding	9
1.1	Waarom dit rapport?	9
1.2	Slimme energiemeters in Europa	9
1.3	Invoering van slimme energiemeters in België	10
1.4	Leeswijzer	12
2	Resultaten kosten-batenanalyse 2008	13
3	Herziene kosten-batenanalyse slimme meters	15
3.1	Inleiding	15
3.2	Eisen aan hernieuwde kosten-batenanalyse	15
3.3	Herziening van het model 2008 en van de inputparameters.....	16
3.4	Resultaat referentiealternatief	18
3.4.1	Beschrijving van het referentiealternatief.....	18
3.4.2	Samenvatting resultaat referentiealternatief	19
3.4.3	Onderdelen in de kosten-batenanalyse	20
3.4.4	Verdeling van de kosten en baten per actor	24
3.4.5	Verdeling van de kosten en baten per onderdeel	25
3.4.6	Gevoeligheidsanalyse	26
4	Projectalternatieven	29
4.1	Inleiding	29
4.2	Terugkoppeling van verbruik en energiebesparing	29
4.3	Financiële waardering van de verschillende communicatietechnologieën	31
4.4	Frequentie van terugkoppeling verbruik	34
4.5	Effect van real-time metering, real-time pricing en slimme netten.....	35
4.6	Vrijwillige uitrol	37
4.7	Uitrol naar rato metervervanging	38

8

5	Segmentatie van afnemersgroepen.....	40
5.1	Inleiding	40
5.2	Korte beschrijving van de segmenten.....	40
5.3	Verschillen met het referentiealternatief	41
5.4	Vaststellen van de uitrolvolgorde.....	45
5.5	Resultaten van de gesegmenteerde uitrol	47
5.6	Gedetailleerde analyse netto contante waarde segmenten	48
5.7	Verlengde uitrolperiode van onrendabele segmenten	55
6	Conclusies.....	58
	Bijlage A Klankbordgroep	62
	Bijlage B Begrippenlijst.....	63
	Bijlage C Referenties	66

1 INLEIDING

1.1 Waarom dit rapport?

Dit rapport richt zich op de vraag wat de uitkomst is van een *maatschappelijke* kosten-batenanalyse van een gewestelijke implementatie van slimme energiemeters in Vlaanderen. Slimme energiemeters zijn meters die het energieverbruik meten en de meetgegevens zelfstandig doorgeven aan het energiebedrijf. Deze kosten-batenanalyse geeft inzicht in de haalbaarheid van een dergelijke implementatie, in de verdeling van kosten en baten over de betrokken marktspelers en in de belangrijkste factoren die daarbij van invloed zijn. In deze kosten-batenanalyse wordt uitgegaan van een vervanging van *alle* meters door slimme meters, zowel voor gas als voor elektriciteit, en dit zowel voor het huishoudelijk als het niet-huishoudelijke segment. De oefening heeft tot doel een *maatschappelijke business case* te analyseren.

De aanleiding voor deze studie is een conferentie¹ in het najaar van 2010, met als thema 'de consument en slimme energiemeters', waarbij de Vlaamse Minister van Energie, Wonen, Steden en Sociale Economie stelde dat de consument centraal moest worden geplaatst in het debat rond slimme meters, en dat er een onderzoek moest komen naar de impact op verschillende gebruikerssegmenten. Tijdens deze conferentie bleek echter dat er nog te grote onzekerheden zijn over de kosten en de baten van de introductie van dergelijke meters. De verschillende belanghebbenden, waaronder energieleveranciers, netbeheerders en consumentenorganisaties, hebben laten weten dat zij nader onderzoek wilden laten doen en een brede kosten-batenanalyse wilden laten uitvoeren, waarbij ook rekening gehouden zou worden met de belangen van de consument.

In 2008 is in opdracht van VREG door KEMA al een maatschappelijke kosten-batenanalyse uitgevoerd naar de financiële haalbaarheid van de grootschalige invoering van slimme meters in Vlaanderen². Sindsdien zijn nieuwe inzichten verkregen, onder meer door inmiddels uitgevoerde proefprojecten. Ook is de energiemarkt volwassener geworden en is nadrukkelijker nagedacht over het meest wenselijke marktmodel. Om inzicht te krijgen in de gevolgen van deze veranderde omstandigheden en inzichten is nu een herziening uitgevoerd van de in 2008 uitgevoerde kosten-batenanalyse.

1.2 Slimme energiemeters in Europa

Binnen de energiesector staan slimme meters op dit moment volop in de belangstelling. De liberalisatie van de energiemarkten in Europa en de groeiende mondiale interesse in energiebesparing hebben de markt voor slimme meters en slimme meetinfrastructuur flink in beweging gezet. In veel gevallen is deze ontwikkeling een uitvloeisel van Europese

richtlijnen die in iedere lidstaat van de Europese Unie geïmplementeerd moeten worden³. In één van deze richtlijnen, onderdeel van het Derde Energiepakket, wordt onder voorwaarden de invoering van slimme energiemeters verplicht gesteld in de periode tot 2020: minstens 80% van de consumenten zou dan voorzien moeten zijn van slimme meetsystemen.

Slimme energiemeters kunnen méér dan alleen het weergeven van tellerstand voor het energieverbruik. Over het algemeen kunnen deze meters op afstand beheerd en uitgelezen worden, nauwkeurige verbruikspatronen bewaren, teruglevering registreren, informatie geven over de kwaliteit van de energielevering, op afstand het verbruik limiteren (bv. in gevallen waar de landelijke stroomproductie een kritische ondergrens bereikt) of de verbruiker afschakelen (bv. bij leegstand). De slimme meter, de communicatie-infrastructuur en de centrale verwerking en dataopslag, vormen samen een *slimme meetinfrastructuur*. Voordelen van een slimme meetinfrastructuur zijn onder andere een verlaging van de kosten van de dienstverlening (cost-to-serve), energiebesparing door meer inzicht in het verbruik, verbetering van de marktwerking, verhoging van de leveringszekerheid en de bevordering van implementatie van een slimme energie-infrastructuur (ook wel *slim net* of *smart grid* genoemd).

Binnen Europa lopen Zweden en Italië voorop, als het gaat om de invoering van slimme energiemeters. In 2006 was Italië het eerste land in de wereld waar bijna alle elektriciteitsafnemers over een dergelijke meter konden beschikken. Redenen om op deze meters over te gaan, waren onder meer het grote aantal wanbetalers en het voorkómen van fraude en energiediefstal. In Zweden is via regelgeving afgedwongen dat vanaf juli 2009 de meters van alle elektriciteitsafnemers maandelijks worden afgelezen. Deze eis heeft geleid tot een grootschalige toepassing van slimme elektriciteitsmeters in Zweden.

In andere landen in Europa oriënteert men zich ook op de invoering van slimme energiemeters, en worden kosten-batenanalyses uitgevoerd, functionele eisen opgesteld en piloot-projecten opgestart.

1.3 Invoering van slimme energiemeters in België

Ook in België, waar het onderwerp energie per gewest (de drie gewesten zijn het Vlaams Gewest, het Waals Gewest en het Brussels Hoofdstedelijk Gewest) is gereguleerd, oriënteert men zich al langer op slimme meters. Op dit moment is er echter nog geen wettelijke verplichting ten aanzien van de invoering van slimme energiemeters. Bij alle marktpartijen staat het thema 'slimme meters' echter wel heel hoog op de agenda. Zo zijn verschillende netbeheerders bijvoorbeeld bezig met het uitvoeren van pilootprojecten.

De Brusselse netbeheerder Sibelga heeft vanaf einde 2008 een pilootproject uitgevoerd⁴. In samenwerking met drie meterleveranciers (nl. Landis & Gyr, Actaris en Siemens) zijn onge-

veer 200 slimme elektriciteitsmeters geplaatst. De communicatietechnologie was gebaseerd op GPRS en PLC. In totaal worden in deze piloot tussen 1.000 en 2.000 slimme meters geplaatst. Doelstellingen van deze piloot zijn onder meer het testen van interoperabiliteit, het testen van de communicatietechnologieën en het opbouwen van algemene *know-how*.

De Vlaamse netbeheerder Eandis heeft aangekondigd in drie fases slimme meters te willen installeren⁵. In een proefproject, waarbij werd samengewerkt met collega-netbeheerder Infrac, zijn ongeveer 4.300 slimme meters geplaatst in het verzorgingsgebied van Eandis (in de gemeenten Leest en Hombeek, nabij Mechelen) en ongeveer 300 in het verzorgingsgebied van Infrac. Dit proefproject had als doel de technische haalbaarheid van de toegepaste technieken te testen. Inmiddels hebben de testresultaten duidelijk aangetoond dat de technische concepten van beide bedrijven succesvol zijn⁶.

Beide netbeheerders wensen het onderzoek nu verder uit te breiden met een tweede fase, met de plaatsing van 50.000 slimme meters, waarbij opnieuw zal worden samengewerkt. Via dit project zullen de gebruikte technieken verder worden geoptimaliseerd en zal de economische haalbaarheid van een grootschalige uitrol worden beoordeeld. Men verwacht onder meer dat storingen beter verholpen kunnen worden en dat bij verhuizingen nauwkeurigere en correctere verbruiksfacturen kunnen worden opgesteld. Ook hoopt men dat de hoeveelheid niet-factureerbaar verbruik kan worden verminderd. Een eventuele derde fase behelst een volledige uitrol.

Verder zijn bij de drie gewestelijke regulatoren in België, VREG in Vlaanderen, CWAPE in Wallonië en Brugel in Brussel, verschillende consultaties gehouden, studiedagen georganiseerd, kosten-batenanalyses uitgevoerd en/of werkgroepen gestart.

De Waalse regulator CWAPE heeft eind 2008 een vierstappenplan met betrekking tot de introductie van slimme meters gepresenteerd⁷. Voorzien wordt dat in een eerste fase de functionaliteit die nodig is voor een infrastructuur met slimme meters wordt gedefinieerd. De tweede en derde fase staan in het teken van het voorbereiden en realiseren van proefprojecten. In de vierde fase worden de proefprojecten geanalyseerd en dient een beslissing over grootschalige invoering van slimme meters in Wallonië te worden genomen. Inmiddels heeft CWAPE aan een marktpartij de opdracht gegund voor het opstellen van een (gewestelijke) maatschappelijke kosten-batenanalyse.

In het Brussel Hoofdstedelijk Gewest zijn slimme meters een onderwerp van discussie geweest in het Brussels Hoofdstedelijk Parlement⁸. Onder meer zijn vragen gesteld over kosten van deze meters, privacy-aspecten, en werd gewezen op de in België uitgevoerde pilootprojecten. De Brusselse regulator Brugel verdedigt ten aanzien van de invoering van slimme meters in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest een voorzichtige aanpak. In een advies wordt

voorgesteld om eerst de gewenste functionaliteit van slimme meters te bestuderen alvorens tot een volledige implementatie van slimme meters te beslissen⁹.

In een recente studie, uitgevoerd door CapGemini, zijn de toepassingsmogelijkheden van slimme meters bestudeerd. In deze analyse worden vier invoerscenario's geanalyseerd. Als onderdeel hiervan is ook een analyse gemaakt van de kosten en de baten. Alle onderzochte scenario's gaven een negatieve uitkomst te zien. Economisch gezien vertegenwoordigt het project om slimme meters te installeren in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest een zogeheten overblijvende kost van tussen de -80 en -158 miljoen euro (NCW)¹⁰.

In 2006 heeft de Vlaamse regulator VREG een uitgebreide analyse gemaakt van de marktwerking in Vlaanderen¹¹. Doordat VREG signalen kreeg dat de efficiëntie en de effectiviteit van de marktwerking op de vrijgemaakte Vlaamse energiemarkt te wensen overliet – onder meer ging het over klachten over te late en/of foutieve facturering – werd het project 'Marktmodel' in het leven geroepen¹². Het onderwerp slimme energiemeters speelde hierin een belangrijke rol. Onder meer is toen een overzicht opgesteld van mogelijke functionaliteit in een slimme meter (zowel voor elektriciteit als voor gas).

In het kader van project 'Marktmodel' heeft de KU Leuven in opdracht van VREG een studie uitgevoerd naar de communicatiemiddelen die gebruikt kunnen worden voor de communicatie met slimme meters¹³. Recent is verder een visietekst verschenen met betrekking tot het marktmodel in Vlaanderen¹⁴; gezegd wordt dat een uitrol in Vlaanderen in de periode 2012 – 2020 haalbaar lijkt. In 2020 zou ook de uitrol van slimme netten voltooid moeten zijn¹⁵.

1.4 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 worden kort de belangrijkste resultaten van de kosten-batenanalyse uit 2008 herhaald. Hierin wordt tevens teruggegrepen op de daarin gebruikte systematiek.

Hoofdstuk 3 gaat eerst in op de eisen die aan de hernieuwde analyse worden gesteld. Zes verschillende vraagstukken (aandachtspunten) staan hierin centraal. Verder komen de belangrijkste wijzigingen aan de orde, die ten opzichte van de studie uit 2008 in het model zijn gemaakt. De belangrijkste gewijzigde inputparameters worden eveneens besproken. Het resterende deel gaat in op de resultaten van het zogenoemde referentiealternatief.

In hoofdstuk 4 komen enkele projectalternatieven, geformuleerd rondom diverse actuele thema's, aan de orde. Hoofdstuk 5 bespreekt vervolgens de resultaten van een zogeheten gesegmenteerde uitrol. Bij een gesegmenteerde uitrol worden bepaalde groepen energieverbruikers eerder van een slimme meter voorzien dan andere. Hoofdstuk 6 bevat conclusies en aanbevelingen.

2 RESULTATEN KOSTEN-BATENANALYSE 2008

In 2008 is door KEMA, in opdracht van VREG, een kosten-batenanalyse uitgevoerd naar de financiële haalbaarheid van de invoering van slimme energiemeters in Vlaanderen. In dit hoofdstuk worden de resultaten hiervan kort gerecapituleerd.

Doel van deze analyse was inzicht te verkrijgen in de mogelijke kosten- en batenposten bij de grootschalige introductie van een slimme meetinfrastructuur voor elektriciteits- en gasverbruik bij afnemers in Vlaanderen. Met behulp van een financieel model zijn de diverse kosten- en batenposten gekwantificeerd en zijn vervolgens ook de totale, netto contant gemaakte, kosten en baten per *actor* (marktpartij) bepaald.

Het proces om kosten- en batenposten te definiëren (via een longlist en een kwalitatieve analyse naar een shortlist) leidde tot een 16-tal verschillende kosten- en batenposten die als input hebben gediend voor het financieel model. In dit model is een berekening geïmplementeerd van de netto-contante-waarde (NCW) van deze kosten- en batenposten.

De kosten-batenanalyse is uitgevoerd door uit te gaan van één *nulalternatief* en meerdere *projectalternatieven*:

- ✓ Het *nulalternatief* is de situatie waar bij slechts een verwaarloosbaar klein aantal energieverbruikers gebruik maakt van een meetinfrastructuur met op afstand uitgelezen meters voor het elektriciteits- en gasverbruik. In dit alternatief worden in de toekomst ook geen significante verandering voorzien: oude meters kunnen weliswaar vervangen worden door nieuwe elektronische meters, maar dit gebeurt niet op grote schaal. De implementatie van slimme meters kan derhalve voor deze groep verwaarloosd worden;
- ✓ In het *projectalternatief* zijn, na een zekere transitiefase, alle energieverbruikers aangesloten op een meetinfrastructuur met slimme meters voor het elektriciteits- en gasverbruik en krijgen ze regelmatig terugkoppeling over hun verbruik.

In het onderzoek zijn verschillende projectalternatieven aan bod gekomen, waaronder een *referentiealternatief*, een realistisch uitgangsscenario dat keuzes bevatte die leidden tot een uitrol waarin alle kosten- en batenposten op een redelijke manier vertegenwoordigd waren. In het referentiealternatief werd onder meer gerekend met (een mix van) verschillende communicatie-infrastructuren.

Maatschappelijk gezien bleek er een *negatieve* business case te bestaan; de netto contante waarde van het referentiealternatief kwam negatief uit, op -389 miljoen euro.

Uit de berekeningen met het referentiealternatief bleek dat de kosten voornamelijk worden gemaakt in het transitietraject en dat verder de project roll-out kosten een flinke bijdrage leveren aan de kosten. De grootste bijdrage werd geleverd door de kosten die betrekking hebben op het inrichten van datasystemen voor onder andere datacollectie en datamanagement.

De opbrengsten lagen onder meer in de besparing ten behoeve van het allocatie-, reconciliatie- en balanceringsproces, op de kosten voor de fysieke meteropname, en op de effectievere aanpak van wanbetalers. Ook het zuiniger gedrag van energieverbruikers, doordat zij informatie over hun energieverbruik teruggekoppeld krijgen, leverde een positieve bijdrage, evenals de reductie van de call center kosten. De grootste bijdrage werd geleverd door een verlaging van de hoeveelheid niet-factureerbaar verbruik.

Uit het referentiealternatief bleek dat uitsluitend afnemers (en de maatschappij) profiteren van de invoering van slimme meters in Vlaanderen, door besparing op het energieverbruik. De overige marktpartijen derfden inkomsten uit bijvoorbeeld energieverkoop of belastingopbrengsten of maakten meer kosten voor de invoering van slimme meters dan dat daar opbrengsten voor tegenover stonden.

Om de effecten van onzekerheden in de gebruikte parameters nader te onderzoeken, is tevens een *gevoeligheidsanalyse* opgenomen in het model. Gevoelige parameters bleken onder meer te zijn; de besparingen op energieverbruik door terugkoppeling van het energieverbruik aan de klanten (creëren van *awareness*) en de reductie van het niet-factureerbaar verbruik. Ook de investering in data-systemen, het benodigde aantal FTE voor de roll-out en de levensduur van de data-systemen droegen hieraan flink bij.

Tevens zijn enkele projectalternatieven doorgerekend. Onder meer is gekeken naar het gebruik van *in-home displays*, naar het effect van een landelijke uitrol (voor heel België) en naar zogeheten *real-time alternatieven* (waarbij de overdracht van meetdata continu is). Ook deze projectalternatieven lieten geen positieve netto contante waarde zien.

In de conclusies bij het rapport werd ten slotte aanbevolen om een aantal in de studie gemaakte aannames aan te scherpen. Het ging hierbij onder meer om:

- ✓ de definitie van de nulsituatie;
- ✓ het gebruikte percentage energiebesparing door terugkoppeling;
- ✓ de kosten voor het inrichten van datacentra en voor de initiële project roll-out;
- ✓ de detectie van fraude;
- ✓ de kosten voor de vervanging van verouderde meterkasten;
- ✓ zogeheten *real-time* alternatieven.

3 HERZIENE KOSTEN-BATENANALYSE SLIMME METERS

3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt gestart met de beschrijving van de herziene kosten-batenanalyse van de invoer van slimme meters in Vlaanderen. Eerst wordt ingegaan op de eisen die aan de hernieuwde analyse worden gesteld. Zes verschillende vraagstukken (aandachtspunten) staan hierin centraal. Verder komen de belangrijkste wijzigingen aan de orde, die ten opzichte van de studie uit 2008 in het model zijn gemaakt. De belangrijkste gewijzigde inputparameters worden eveneens besproken. Het resterende deel van dit hoofdstuk gaat in op de resultaten van het zogenoemde referentiealternatief.

3.2 Eisen aan hernieuwde kosten-batenanalyse

De kosten-batenanalyse die KEMA in 2008 heeft uitgevoerd is, in nauw overleg met VREG, herzien. Allereerst is het rekenmodel geëvalueerd en zijn de gebruikte inputparameters herzien. Verder zijn verschillende projectalternatieven opgesteld en doorgerekend, om de diverse vragen van VREG te kunnen beantwoorden.

Kort samengevat zijn de belangrijkste aandachtspunten en vraagstukken in deze herziene analyse:

1. Het model en de inputparameters uit de KEMA-studie uit 2008 zijn opnieuw bekeken. Hierbij is, waar mogelijk en opportuun, gebruik gemaakt van leerpunten uit de in Vlaanderen uitgevoerde piloot-projecten, van ervaringen in het buitenland en van andere kosten-batenanalyses. Na het herzien van het model worden vervolgens enkele – samen met VREG gedefinieerde – projectalternatieven doorgerekend.
2. Het eerste projectalternatief behandelt verschillende mogelijkheden voor communicatie-infrastructuur. In de pilootprojecten van de netbeheerders Eandis en Infrax zijn verschillende communicatietechnieken gebruikt (nl. een PLC-variant en een kabeltelevisie-infrastructuur). Het eerste door te rekenen alternatief betreft een vergelijkende financiële waardering van deze verschillende communicatietechnieken. Door deze analyse wordt inzicht gecreëerd in de kosten en baten die de specifieke oplossingen van Eandis en Infrax met zich meebrengen. Deze technieken worden financieel afgewogen ten opzichte van elkaar en bovendien bekeken ten opzichte van een klassieke oplossing.

3. Vervolgens wordt een antwoord gegeven op de vraag welke frequentie gebruikt dient te worden voor het versturen van o.a. verbruiks- en *billing*informatie naar klanten. Het antwoord op deze vraag kan door VREG gebruikt worden om te toetsen tegen de desbetreffende richtlijnen van ERGEG en uit het zogeheten Derde Energiepakket.
4. In een ander alternatief wordt het effect van zogenoemde *real-time* of *on-line* metering door gebruik van breedband communicatie-toepassingen geëvalueerd. De vraag die beantwoord moet worden is of real-time metering financiële voordelen oplevert voor slimme netten (*smart grids*). Hierbij wordt onder meer bedoeld op zogeheten *prosumenten*¹⁶, die actief participeren in de energiemarkt. Deze 'consument van de toekomst' is immers een actieve partij, die zélf bepaalt of en wanneer hij produceert of consumeert. De prosumant heeft een slimme meter, maakt deel uit van een slim net en vormt een belangrijke schakel in de keten om te komen tot efficiënt gebruik van energie.
5. In een ander alternatief moet een onderzoek worden gedaan naar de vraag of een gedwongen of een vrijwillige roll-out nagestreefd moet worden.
6. In een laatste alternatief wordt onderzocht of de kosten van de invoering van de slimme meter opwegen tegen de baten voor een bepaalde groep afnemers. Hiertoe is een segmentering per verbruikersgroep bepaald. Klantengroepen zijn onderscheiden naar:
 - ✓ prosumanten: klanten met een elektrische auto, warmtepompen, zonnepanelen en dergelijke;
 - ✓ klanten met een budgetmeter;
 - ✓ verbruikscategorie residentieel met een verbruik kleiner dan 1.200 kWh per jaar;
 - ✓ verbruikscategorie residentieel met een verbruik tussen 1.200 en 3.500 kWh per jaar;
 - ✓ verbruikscategorie residentieel met een verbruik groter dan 3.500 kWh per jaar;
 - ✓ commerciële aansluitingen.

Bij dit laatste vraagstuk is het uitdrukkelijk niet de bedoeling segmenten te analyseren waar de analyse van de kosten en baten positief of negatief uitvalt, met het oog op het al dan niet uitrollen in deze segmenten. Wat wél wordt geanalyseerd is wat de mogelijke kosten en baten zijn die aan een bepaald segment kunnen worden toebedeeld, met een eventueel oog op *split incentives*¹⁷, maar niet met als doel een uitspraak te doen over het al dan niet uitrollen in dat desbetreffend segment. Eerder wordt er gekeken naar de uitrolmodaliteiten: welke segmenten zou men best als eerste uitrollen?

3.3 Herziening van het model 2008 en van de inputparameters

In overleg met VREG zijn alle aannames uit de KEMA-studie uit 2008 geëvalueerd. Op basis van de veranderde omstandigheden in Vlaanderen zijn nieuwe aannames gemaakt met be-

trekking tot de invoering van slimme meters in Vlaanderen. Voorbeelden van veranderde omstandigheden zijn:

- ✓ evolutie van de markt;
- ✓ Europese richtlijnen (bv. van ERGEG en uit het al genoemde Derde Energiepakket);
- ✓ invulling security en privacy;
- ✓ registratie van zelf opgewekte ("decentrale productie") en teruggeleverde energie;
- ✓ herziening functionaliteit meter;
- ✓ nieuwe technologie en architectuur;
- ✓ toegenomen kennis over energiebesparing door slimme meters;
- ✓ voordelen voor de consument;
- ✓ toevoeging van specifieke kosten en/of baten;
- ✓ ontwikkeling van smart grids (bv. thema's elektrisch vervoer, decentrale opwekking).

Een belangrijk uitgangspunt hierbij is dat de structuur van het in 2008 gebruikte model is hergebruikt en dat slechts de in te voeren parameters en de zogeheten kosten- en/of batenbladen zijn aangepast. Met het door KEMA aangepaste model kan een hernieuwde business case voor de totale maatschappij (de "NV Vlaanderen") worden uitgevoerd.

Voor een beschrijving van het door KEMA ontwikkelde kosten-batenmodel wordt verwezen naar de KEMA-studie uit 2008. De wijze van modellering in de nieuwe studie is analoog. De doorgevoerde wijzigingen betreffen:

- ✓ de vervanging van meters;
- ✓ de herziening van parameters;
- ✓ de toevoeging van extra kosten en baten.

De wijzigingen zullen onderstaand kort worden besproken.

De vervanging van meters

In het in 2008 gebruikte model is voor wat betreft de tijdshorizon en de transitiesnelheid uitgegaan van één generatie slimme energiemeters, als volgt:

1. de eerste uitrol vond, uniform verdeeld, plaats in 5 jaar;
2. de levensduur van de elektriciteits- en gasmeters was 15 jaar;
3. er werd gerekend met een gemiddelde jaarlijkse uitval (vervanging) van meters van 1%;
4. het model had een tijdshorizon van 20 jaar: 5 jaar voor de eerste uitrol en 15 jaar voor de normale bedrijfsvoering. De meters werden na de eerste uitrol niet vervangen.

In het huidige model zijn de eerste twee punten hetzelfde gebleven. Het verschil met het huidige model is echter, dat meters na het bereiken van de economische levensduur (15 jaar) vervangen worden door nieuwe. De tijdshorizon is bijkomend verhoogd naar 30 jaar. Het belangrijkste voordeel is dat dit een meer nauwkeurige inschatting van de kosten en baten over langere termijn geeft. Een dergelijke langere tijdshorizon wordt bovendien vaker gebruikt in dit soort studies, waardoor de vergelijking met andere studies gemakkelijker wordt.

De herziening van parameters

In vergelijking met het model uit 2008 zijn vrijwel alle parameters in het model aan een kritische blik onderworpen. Vergeleken met de analyse uit 2008 is veel meer inzicht verkregen in kosten voor communicatie, hardware en installatie. Ook is meer inzicht gekregen in de levensduur van slimme energiemeters en in de kosten voor het inrichten van dataopslag en -verwerkingssystemen. Deze nieuwe inzichten zijn meegenomen in de nieuwe analyse.

In de nieuwe analyse is eveneens aandacht voor slimme netten (*smart grids*). Over het algemeen wordt aangenomen dat een slimme meetinfrastructuur een noodzakelijke stap is om te komen tot een slim (distributie)net. Het thema vertegenwoordigt een waarde die meegenomen is in deze kosten-batenanalyse. Paragraaf 4.5 gaat hier verder op in.

Verder wordt in het referentiealternatief uitgegaan van een maandelijkse uitlezing van de meterstanden. De frequentie van het verbruiks- en indicatief kostenoverzicht wordt hierop aangepast. Ook wordt de huidige trend naar steeds meer digitale facturen meegenomen in de analyse; uitgegaan wordt dat 50% van de maandelijkse overzichten digitaal wordt verstuurd.

De toevoeging van extra kosten en baten

In vergelijking met 2008 zijn in het nieuwe model extra kosten- en batenposten toegevoegd. Deze kosten en baten hebben bijvoorbeeld betrekking op:

- ✓ het gemakkelijker kunnen switchen van leverancier door de slimme meter;
- ✓ de toepassing van smart grids;
- ✓ real-time pricing en de toepassing van time-of-use;
- ✓ de door consumenten gederfde tijd voor zaken rondom het huidige meterproces;
- ✓ de kosten en baten van de door Eandis en Infrax gebruikte communicatie-concepten;
- ✓ de pre-financieringskosten voor saneringen van aansluitingen.

3.4 Resultaat referentiealternatief

3.4.1 Beschrijving van het referentiealternatief

In de referentiealternatief is het uitgangspunt een grootschalige uitrol van de slimme meter. Aangenomen wordt dat er in Vlaanderen een nagenoeg volledige uitrol van slimme meters zal plaatsvinden¹⁸. In het referentiealternatief wordt uitgegaan van de communicatietechnologieën zoals die door Eandis (PLC) en Infrax (MUC over GPRS en MUC over de kabel) in hun servicegebied wordt voorgesteld. Het referentiealternatief is niet automatisch ook het meest waarschijnlijke projectalternatief, maar is wel een realistische toekomstsituatie¹⁹.

Uitgangspunt is ook dat er *geen* displays zijn geïnstalleerd bij de consumenten en dat alleen de voordelen van indirecte feedback van het energieverbruik, via een (digitaal) verbruiks- en indicatief kostenoverzicht (inclusief historische vergelijking, vergelijking met een normgroep,

besparingstips en dergelijke), worden meegenomen. Er wordt elke maand een dergelijk overzicht verstuurd. De helft van de consumenten ontvangt deze feedback per post, een ander deel (40%) per mail en de overige consumenten (10%) per GSM via sms of smartphone.

De kosten van de slimme meters en van het inrichten van de dataopslag- en verwerkingssystemen zijn aangepast aan de nieuwste inzichten. Verder is aangenomen dat de slimme meter een eenvoudige en foutloze switch mogelijk maakt, waardoor het aantal overstappers van energieleverancier geleidelijk zal toenemen van jaarlijks circa 7% nu tot 15% in 2045. Vergelijken met bijvoorbeeld het Verenigd Koninkrijk, waar bijna 20% van de klanten jaarlijks overstapt van leverancier²⁰, is dit een gematigde aanname.

Andere toegevoegde maatschappelijke kosten en baten zijn de verrekening van de bestede tijd door de consument, zoals het wachten op de meterplaatsing, telefoongesprekken met de call centra en de vermeden CO₂-uitstoot. Dit laatste aspect is in de berekeningen meegenomen op instigatie van de Europese richtlijnen.

Voor de uitrolperiode is vijf jaar aangenomen, waarbij wordt opgemerkt, dat de benodigde dataopslag- en verwerkingssystemen al in het eerste jaar zullen worden geïmplementeerd. Deze systemen zijn namelijk minimale vereisten om het systeem als geheel te laten functioneren.

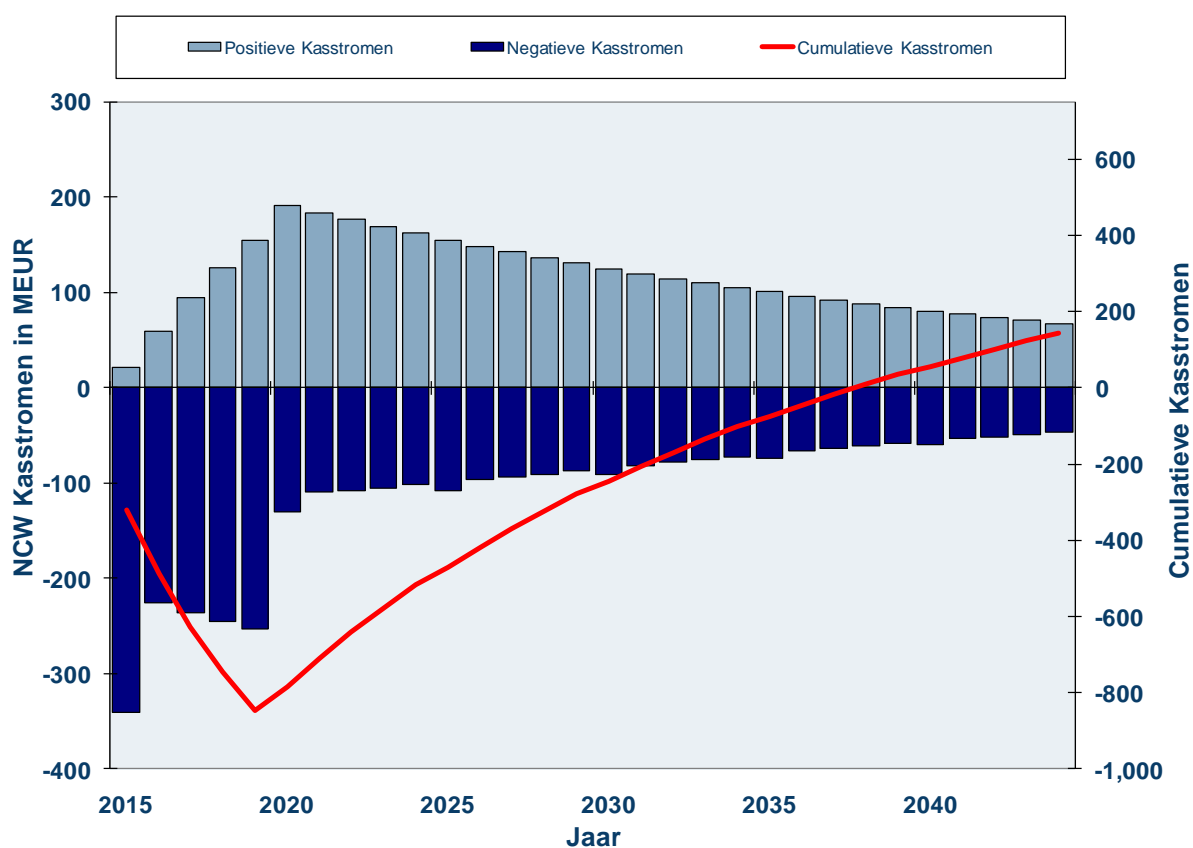
3.4.2 Samenvatting resultaat referentiealternatief

Het referentiealternatief resulteert in een positieve netto contante waarde van circa 144 miljoen euro. Dit betekent dat met de huidige uitgangspunten²¹ in het referentiealternatief een *positieve business case* te realiseren is. Figuur 3.1 geeft de verdisconteerde kasstromen (*cashflows*) per jaar weer. Hieruit blijkt dat uitgaande kasstromen sterk stijgen tijdens de uitrol en dat de inkomende kasstromen groeien naarmate de uitrol vordert. De initiële investering in het eerste jaar is nodig voor de ontwikkeling en implementatie van de dataopslag- en verwerkingssystemen.

Tabel 1 geeft de belangrijkste kerngetallen van het referentiealternatief weer. Na 24 jaar zal de netto contante waarde positief worden, oplopend tot 144 miljoen euro na 30 jaar. De vervanging van de eerst geplaatste meetinrichtingen zijn hierin meegenomen. In alle alternatieven van analyse wordt gerekend met een reële WACC (of interestvoet) van 5,5%. Deze interestvoet weerspiegelt het maatschappelijke karakter van de uitrol van slimme meters in Vlaanderen.

Tabel 1: Kerngetallen van het referentiealternatief

Kerngetallen	Waarde in referentiealternatief
Projectduur	30 jaar
WACC	5,5%
Levensduur slimme meters	15 jaar
Uitrolperiode	5 jaar
Netto Contante Waarde	144 miljoen euro
Terugverdiëntijd	24 jaar
IRR (internal rate of return)	≈ 6.84%



Figuur 3-1 Ontwikkeling van inkomende en uitgaande "geldstromen" gecorrigeerd voor hun tijdswaarde gedurende de looptijd van het project, in het referentiealternatief.

3.4.3 Onderdelen in de kosten-batenanalyse

Om een beter inzicht in de kosten-batenanalyse te geven, worden hieronder kort de verschillende onderdelen van het referentiealternatief nader toegelicht. Alle kosten en baten van dit

onderdeel worden naar rato van uitrol meegenomen in de maatschappelijke business case, tenzij anders is vermeld.

Aanschaf en installatie slimme elektriciteits- en gasmeters

Dit betreft de kosten van hardware, installatie en de operationele kosten voor de uitrol van slimme gas- en elektriciteitsmeters. Daarnaast omvat het ook de baten voor het niet meer hoeven uitrollen en ondersteunen van conventionele, exclusief nacht - en budgetmeters.

Project roll-out kosten

De kosten uit dit onderdeel zijn gebaseerd op de voorbereidings- en uitrolofase van de slimme meter. Dit omvat de kosten die worden gemaakt voor het gehele logistieke proces van de uitrol en alle pilotprojecten, maar ook de kosten voor communicatie naar de eindverbruiker en opleidingen van monteurs, inclusief alle verdere kosten voor overhead. Tot slot vallen de kosten voor voorafgaande verkenningsbezoeken, informatieavonden en dergelijke, ook in dit onderdeel. Deze kosten zijn er alleen in de transitiefase (de eerste 5 jaar).

Inrichten van data-infrastructuur via het gateway-concept van Eandis

Om de slimme meter uit te lezen zal een data-infrastructuur moeten worden ingericht. Er bestaan verschillende concepten om de data-infrastructuur vorm te geven. Eandis, goed voor ongeveer 80% van alle aansluitingen in Vlaanderen, heeft hiervoor een eigen (gepatenteerd) PLC-systeem ontwikkeld, met daarin een zeer klein aandeel voor GPRS-technologie (1%). Als onderdeel van dit concept wordt bij elke afnemer een filter geplaatst. In het referentiealternatief zijn de kosten van deze filters meegenomen. Filters voor laagspanningsvertrekken, onbemeterde punten en openbare verlichting zijn ook onderdeel van het concept. De kosten voor deze filters worden alleen in specifieke projectalternatieven meegenomen; deze alternatieven worden behandeld in paragraaf 4.3 (vergelijking van communicatie-technologieën) en 4.5 (real-time metering).

Inrichten data-infrastructuur via het MUC-concept van Infrac

Net als Eandis heeft Infrac, goed voor ongeveer 20% van alle aansluitingen in Vlaanderen, een eigen systeem voor de data-infrastructuur ontwikkeld. Het systeem van Infrac maakt gebruik van het bestaande kabeltelevisienet voor 60% van de aansluitingen. GPRS wordt gebruikt voor de overige 40% van de aansluitingen. In dit concept wordt, in tegenstelling tot bij het Eandis-concept, géén gebruik gemaakt van bestaande modems van de klant. Dit brengt bijkomende kosten met zich mee voor het *smart ready* maken (de connectie maken met het bestaande kabelnet).

Inrichten datacentra voor meetdata

Om de slimme meters en de data van de slimme meters te beheren, valideren en verwerken zijn datacentra nodig, ook wel systemen voor Meter Data Management (MDM) of Automatic Meter Management (AMM) genoemd. Zowel de initiële kosten als de operationele kosten van

de nieuwe datacentra, de vermeden kosten van de oude datacentra en de eenmalige IT-transitie en implementatiekosten worden in dit onderdeel behandeld. In dit onderdeel wordt uitgegaan van het Vlaamse marktmodel. Kosten van dit onderdeel worden vanaf de start meegenomen in het model. De vermeden kosten of baten van het oude systeem zullen pas na de uitrol worden meegeteld.

Inrichting infra t.b.v. terugkoppeling meetdata naar verbruikers

De leveranciers zullen periodiek kosten moeten maken om verbruiksgegevens terug te koppelen aan de afnemers. Naast de investeringen in een web-based informatiesysteem voor feedback over verbruik, zullen er ook kosten verbonden zijn aan andere manieren van terugkoppeling via e-mail, een papieren verbruiksoverzicht, een sms of applicatie via de mobiele telefoon.

Energiebesparingen afnemers bij indirecte feedback

Om energie te kunnen besparen dient de consument in ieder geval te beschikken over indirecte feedback van zijn verbruik. In tegenstelling tot directe feedback wordt de informatie over het verbruik dan niet direct op een apparaat getoond, maar komt de informatie via een papieren verbruiksoverzicht, een website of andere drager, met een vertraging, bij de eindverbruiker terecht. De besparingen die dit voor de consument oplevert en de effecten van een lager energieverbruik voor de overige actoren, worden in dit onderdeel behandeld.

Besparing kosten fysiek opnemen meters elektriciteit en gas

Eén van de voordelen van een slimme meter is dat deze niet fysiek hoeft te worden uitgelezen. Dit onderdeel zal de vermeden kosten voor dit proces in kaart brengen. De algemene uitgangspunten zijn dat het hier gaat om zowel gas als elektriciteit en het wegvallen van alle andere plaatsbezoeken na de invoering van de slimme meter.

Besparing bij efficiënter verloop verhuizingen

Voor een eindverbruiker zijn er twee gebeurtenissen waarbij de meterstand een belangrijke rol speelt; verhuizen en switchen van leverancier. Dit onderdeel behandelt mogelijke besparingen door een efficiënter verloop van verhuizingen en switches. Omdat een slimme meter op afstand kan worden uitgelezen, ontstaan er vermeden kosten voor het uitlezen van de meterstanden bij een verhuizing of een switch.

Vermindering klachten via call center

Call centers van energiebedrijven worden door klanten benaderd voor allerlei vragen, opmerkingen en diensten. Veel van de calls die binnenkomen op deze call centers gaan over (verkeerde) meterstanden en eindafrekeningen, maar ook over het doorgeven van meterstanden. Na de uitrol van de slimme meter zal het aantal handelingen met betrekking tot meterstanden bij de call centers significant afnemen. In de uitrolperiode verwacht men echter dat er korte tijd meer drukte zal ontstaan doordat er meer vragen komen over de introductie

van de slimme meter bij de eindverbruiker. De kosten in dit onderdeel zijn er alleen in de transitiefase, de baten komen alleen terug na een volledige uitrol.

Allocatie en reconciliatie

Als alle huishoudens in Vlaanderen de beschikking hebben over slimme meters, en van alle huishoudens een dagelijkse stroom meetdata beschikbaar komt, kan het allocatie- en reconciliatie-, evenals het balanceringsproces, nauwkeuriger verlopen. De baten van dit onderdeel worden naar rato van de uitrol meegenomen in de maatschappelijke business case.

Maandelijkse terugkoppeling van energieverbruik door leverancier

Om te kunnen besparen dient de consument in ieder geval te beschikken over indirecte feedback van zijn verbruik. In tegenstelling tot directe feedback wordt de informatie over het verbruik niet direct op een apparaat getoond, maar komt de informatie via een papieren verbruiksoverzicht, een website of andere drager met een vertraging bij de eindverbruiker terecht. In sommige gevallen kan dit leiden tot extra kosten, bijvoorbeeld wanneer een deel van de eindverbruiker op 'papier' moet worden geïnformeerd over zijn verbruik.

Makkelijker switchen leidt tot voordeel keuze leverancier

Voor een eindverbruiker zijn er twee momenten waarop de meterstand een belangrijke rol speelt: bij verhuizen en bij het switchen van leverancier. Dit onderdeel gaat verder in op het switchen van leverancier. Doordat een slimme meter op afstand kan worden uitgelezen, werkt deze drempelverlagend en is de aanname gerechtvaardigd dat eindverbruikers sneller geneigd zijn te switchen van leverancier. Switchen levert de eindverbruiker in de meeste gevallen een voordeel op. De verwachting is dat het percentage switchers lineair stijgt tot een maximaal percentage aan het einde van de projectduur.

Verschuiving elektriciteitsverbruik door vraagresponse en time-of-use

Door het gebruik van verschillende tariefstellingen kan de vraag naar elektriciteit bij de eindverbruiker voor een bepaald percentage worden gestuurd. Naast het tariefvoordeel voor de eindverbruiker, kan er ook sprake zijn van een voordeel voor de energieleverancier en de netbeheerder door onder andere peak-shaving. De mogelijke marge-verliezen voor leveranciers worden ook meegenomen in dit onderdeel.

Verlaging hoeveelheid niet-factureerbaar verbruik

De slimme meter kan als instrument dienen om de hoeveelheid zogenoemd niet-factureerbaar verbruik, bijvoorbeeld door fraude met elektriciteitsverbruik, te verlagen. Dit kan onder meer door middel van sommatiemetingen en door gebruik te maken van tamperdetectie op de meter. Naast baten zijn er ook kosten, bijvoorbeeld voor het installeren en exploiteren van extra meters in middenspanningsruimtes ten behoeve van de benodigde sommatiemetingen.

Effectievere aanpak wanbetalers door slimme meter

Een slimme meter maakt het mogelijk om wanbetalers effectiever en eerder aan te pakken. Hieruit ontstaan vermeden kosten, zoals de incassokosten, de rente op te laat betaalde rekeningen en oninbare rekeningen voor geleverde elektriciteit en/of gas.

Snellere storingsmelding door slimme elektriciteitsmeter

In de huidige situatie heeft de gemiddelde eindverbruiker elk jaar last van een aantal minuten stroomuitval. De slimme meter draagt bij aan een snellere detectie van storingen, waardoor storingen sneller kunnen worden opgelost. Daarnaast registreert de slimme meter de onderbrekingen bij eindverbruikers. Tot slot kan een slimme meter bijdragen om grootschalige storingen (*black-outs*) te voorkomen.

3.4.4 Verdeling van de kosten en baten per actor

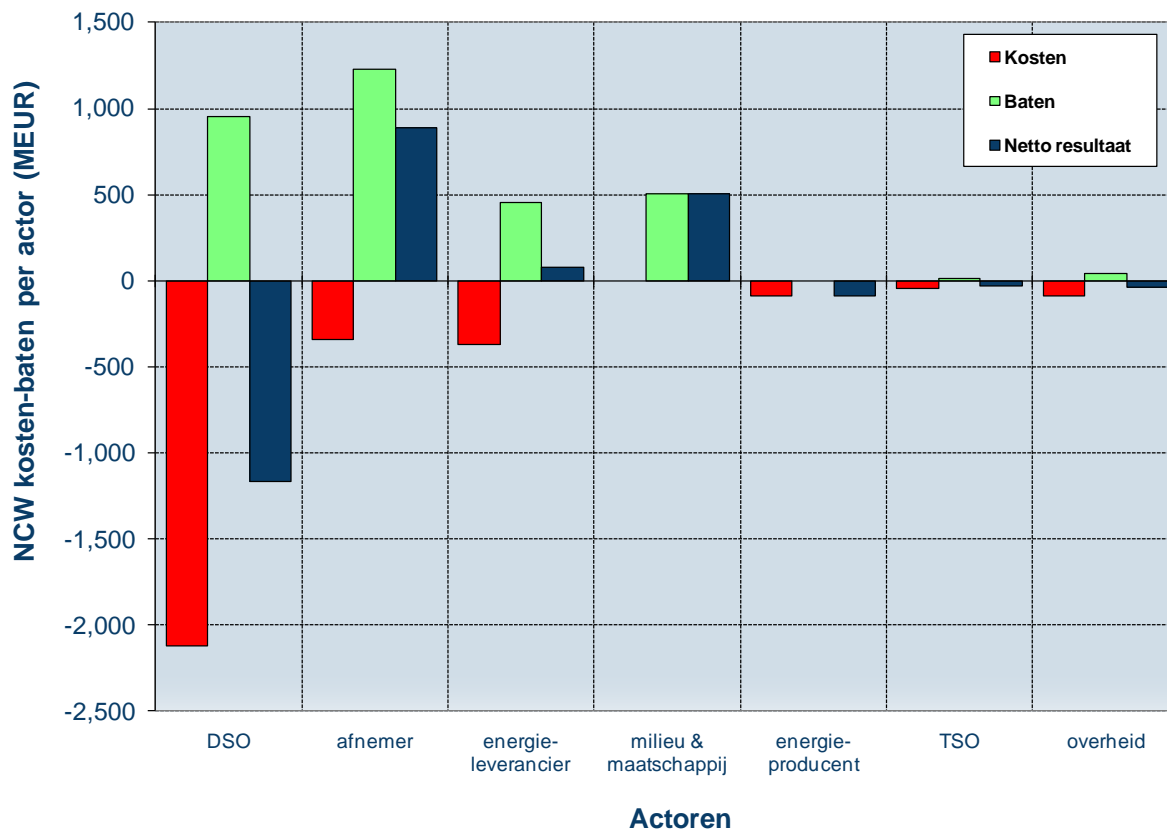
In deze studie is expliciet rekening gehouden met de marktsituatie in Vlaanderen. Er is uitgegaan van de navolgende marktpartijen (actoren):

- ✓ afnemers;
- ✓ netbeheerders (DSO's);
- ✓ landelijke netbeheerders (TSO's);
- ✓ energieleveranciers;
- ✓ energieproducenten;
- ✓ overheid;
- ✓ milieu en maatschappij.

De verdeling van de projectwaarde per betrokken actor is weergegeven in figuur 3-2. Het grootste voordeel blijkt bij de consument te liggen. Dit wordt grotendeels veroorzaakt doordat het voordeel van energiebesparing en efficiency-verbeteringen in de markt voornamelijk bij de afnemer terechtkomen. Daarnaast hebben de maatschappij en het milieu een netto voordeel, voornamelijk door een verlaging van de hoeveelheid niet-factureerbaar verbruik (bv. door fraude) en doordat de CO₂-uitstoot wordt beperkt. Tevens hebben energieleveranciers een netto voordeel, onder andere door een besparing op het allocatie- en reconciliatieproces en door een effectievere aanpak van wanbetalers. De kosten van de uitrol komen ten laste van de DSO en dat komt duidelijk naar voren in de gepresenteerde figuur. De overige actoren hebben ook meer kosten dan baten. Voorbeelden zijn de energieproducent als gevolg van gemiste marges op niet verkochte elektriciteit als gevolg van besparingen bij de afnemers en de overheid als gevolg van gemiste belastinginkomsten.

De verdeling in figuur 3-2 doet géén uitspraak over split incentives. Het is zeer waarschijnlijk dat de DSO de geleden kost zou willen doorrekenen aan de afnemer, waardoor die zijn "netto baat" kleiner ziet worden. Opgemerkt dient te worden dat in figuur 3-2 een verdeling van de kost over actoren volgens het referentiealternatief is opgenomen. In andere alternatieven

(bv. bij toepassing van smart grids) zullen de netto-baten van de netbeheerder fors kunnen toenemen waardoor er een geheel andere situatie kan ontstaan.

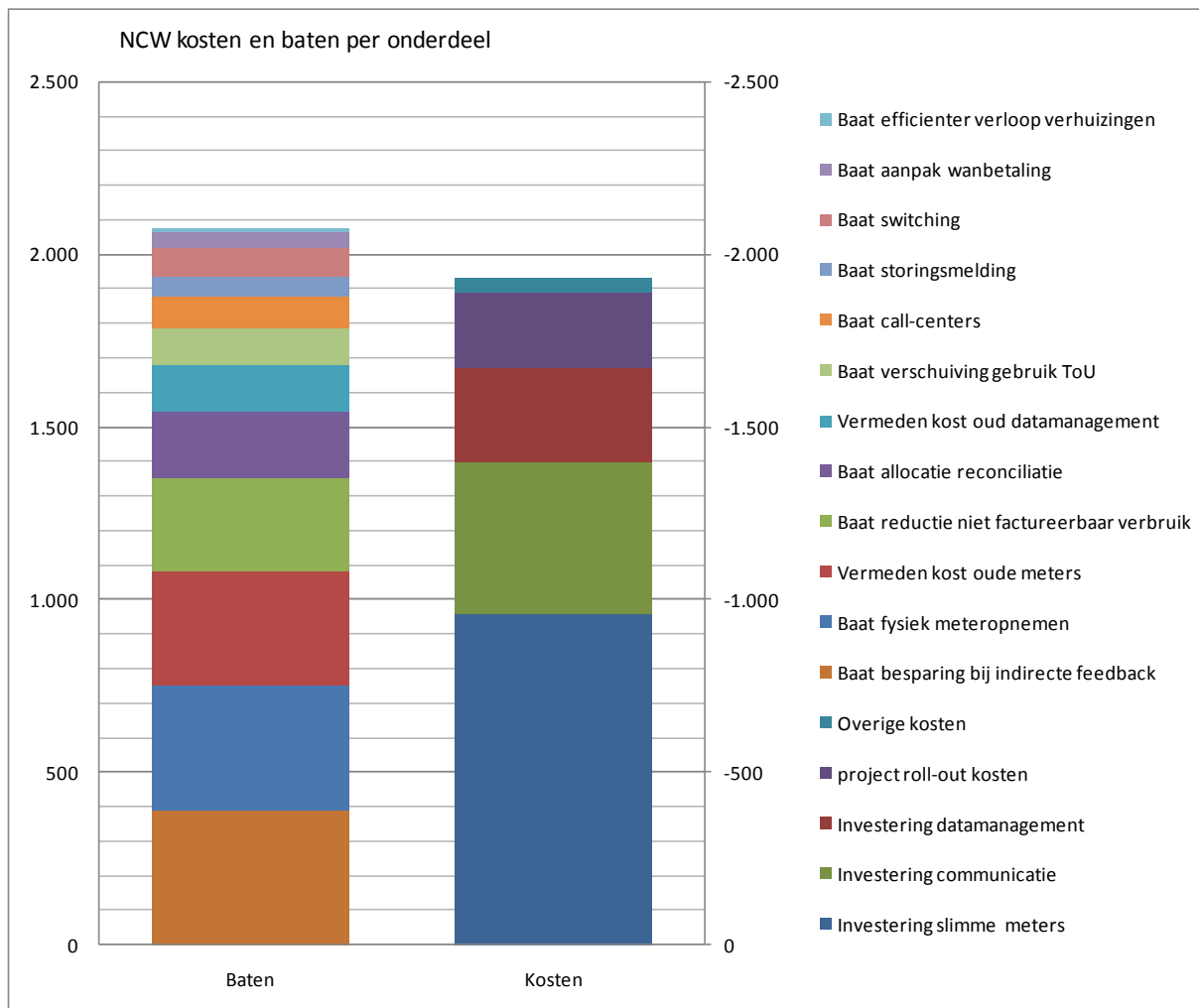


Figuur 3-2 Verdeling van de netto contante kosten en baten over de verschillende actoren. "Landelijke overheid" betreft voornamelijk gedeerde belastinginkomsten, "milieu" heeft betrekking op de reductie van CO₂.

3.4.5 Verdeling van de kosten en baten per onderdeel

De belangrijkste netto contant gemaakte kosten- en batenposten in de business case voor het referentiealternatief zijn weergegeven in figuur 3-3. Zoals te zien is, bestaan de kostenposten voor bijna de helft uit de investering in de slimme meters. Andere kostenposten zijn de investeringen in datamanagement en communicatie, de project roll-out kosten en de, relatief beperkte, overige kosten.

De belangrijkste baten zijn de baten door energiebesparing als gevolg van indirecte feedback, de besparing doordat meters niet meer fysiek hoeven te worden uitgelezen, de verminderde kosten voor de oude meters en de besparing als gevolg van niet-factureerbaar verbruik.



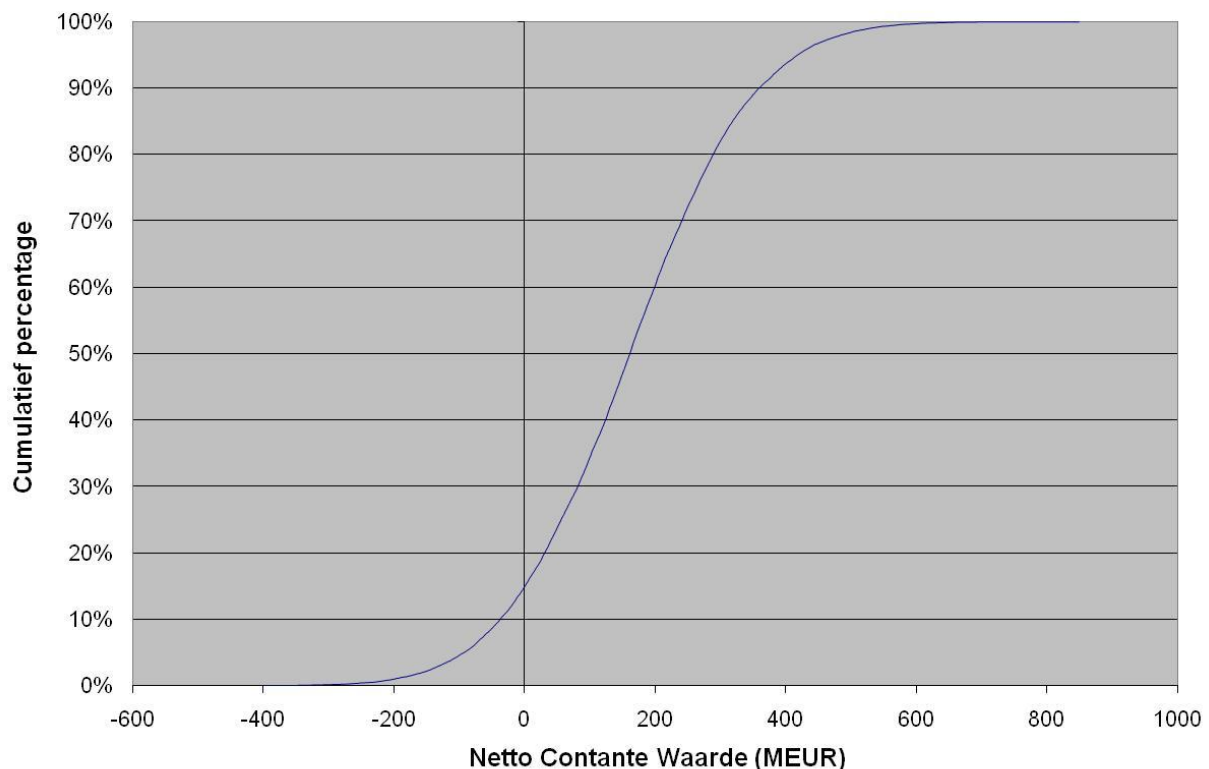
Figuur 3-3 Netto contante waarde van de kosten en baten in het referentiealternatief per onderdeel.

3.4.6 Gevoeligheidsanalyse

Uitgaande van de reële bandbreedte van de invoerparameters, zoals meterkosten, installatiekosten en dergelijke, is een waarschijnlijkheidsverdeling gegeven in figuur 3-4 voor de netto contante waarde van de referentiesituatie. Hieruit blijkt dat in een ongunstige situatie een negatieve business case mogelijk is, maar dat in circa 85% van de situaties de business case positief is, op basis van de ingegeven bandbreedtes van de belangrijkste parameters in het model.

Opgemerkt wordt dat de kosten "zeker" zijn, immers, zonder investeringen komen er geen slimme meetsystemen. Voor sommige baten is het zeker dat ze er zullen zijn, maar de hoogte ervan kan afhangen van verschillende factoren. Er is een zo goed mogelijke (maar vaak conservatieve) inschatting gemaakt om zoveel mogelijk rekening te houden met de onzekerheden.

Cumulatieve verdeling van projectwaarde



Figuur 3-4 Cumulatieve waarschijnlijkheidsverdeling van de netto contante projectwaarde van de referentiesituatie met inachtneming van de reële bandbreedte van invoerparameters.

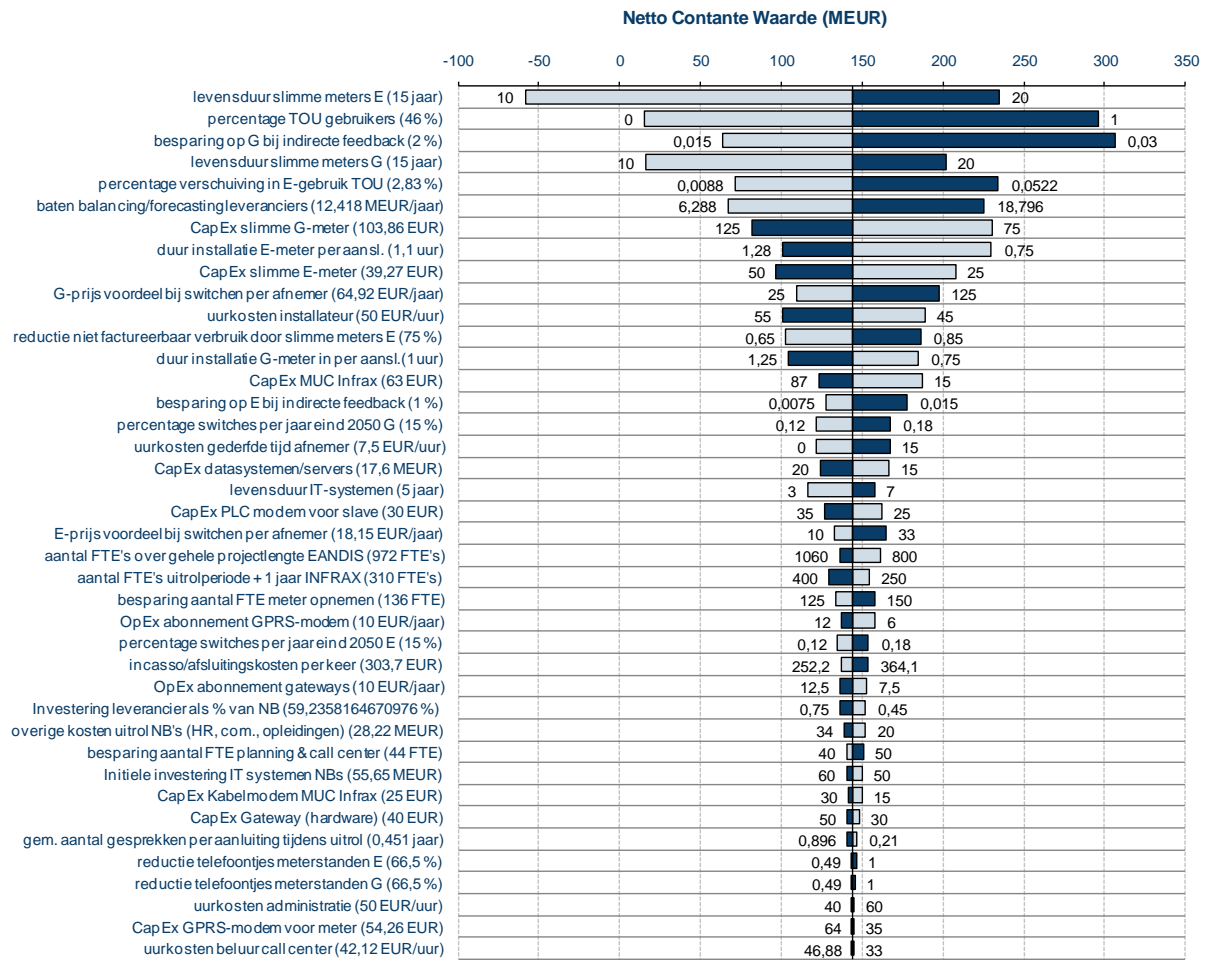
Wanneer gekeken wordt naar de invloed van individuele parameters (zie figuur 3-5) valt op te merken dat er enkele invloedrijke kosten en baten bestaan, die de netto contante waarde significant kunnen beïnvloeden als ze afwijken van de gekozen waarde. Voorbeelden van de meest invloedrijke baten, zoals af te lezen valt uit het tornado-diagram, zijn:

- ✓ energiebesparing bij indirecte feedback;
- ✓ besparing op het fysiek meteropnemen;
- ✓ vermeden kosten van de oude meters;
- ✓ verlaging van niet-factureerbaar verbruik;
- ✓ besparing op allocatie- en reconciliatieproces.

Daarnaast zijn er kostenposten en andere parameters, die bij een afwijkende waarde een significante invloed kunnen hebben op de netto contante waarde. De belangrijkste zijn:

- ✓ levensduur van de slimme meters;
- ✓ prijzen van de elektriciteit- en gasmeter;
- ✓ de uurkosten van een installateur;
- ✓ de duur van de installatie van een slimme meter.

Herziene kosten-batenanalyse slimme meters



Figuur 3-5 Tornado diagram met daarin de belangrijkste parameters en het effect van hun minimale en maximale waarden op de uitkomst van de kosten-batenanalyse.

4 PROJECTALTERNATIEVEN

4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de verschillende projectalternatieven die in de studie zijn onderzocht. De projectalternatieven zijn ingedeeld per thema; in de verschillende thema's worden de in hoofdstuk 3.2 vermelde vragen 2 tot en met 5 behandeld.

4.2 Terugkoppeling van verbruik en energiebesparing

Energiebesparing is de belangrijkste batenpost voor de invoering van een slimme meetinfrastructuur. De te realiseren energiebesparing is daarom een belangrijk gegeven voor deze studie en mede bepalend voor een positieve uitkomst van de business case.

In een recente studie²² uit juni 2011, uitgevoerd door AECOM, in opdracht van Ofgem, de regulator van de energiemarkt in het Verenigd Koninkrijk, is uitgebreid onderzoek gedaan naar het gedrag van consumenten naar aanleiding van verschillende vormen van informatie omtrent hun energieverbruik. Tussen 2007 en 2010 werden bij meer dan 60.000 huishoudens, waarvan 18.000 met slimme meter, verschillende methoden hiervoor getest.

De resultaten van deze studie wijzen uit dat het besparingspotentieel van een slimme meter afhankelijk is van welke additionele informatie wordt teruggekoppeld aan de consument en de wijze waarop dat gebeurt. Opvallend is dat bij enkele van de experimenten bleek dat alleen de installatie van de slimme meter al tot een besparing in het gasverbruik leidde. Dit effect is bij elektriciteitsverbruik geringer, waarbij de grootste energiebesparing pas optreedt als ook directe feedback via een display, op de meter aangesloten via een zogeheten 'consumentenpoort', in de woning wordt toegepast. Deze inzichten vormen de basis voor de inschatting van het besparingspotentieel dat indirecte en directe feedback kunnen leveren op het elektriciteit- en gasverbruik.

De gebruikte waarden in de kosten-batenanalyse voor Vlaanderen zijn deels gebaseerd op de genoemde studie en daarbij afgestemd op de Vlaamse situatie. De gebruikte besparingspercentages in het model zijn genoemd in tabel 2. Directe feedback (via een display in de woning, waarop ook het momentane verbruik te zien is) is effectiever dan indirecte feedback (via websites, verbruiksoverzichten en dergelijke).

Tabel 2: Besparingspotentieel van indirecte en directe feedback op energieverbruik.

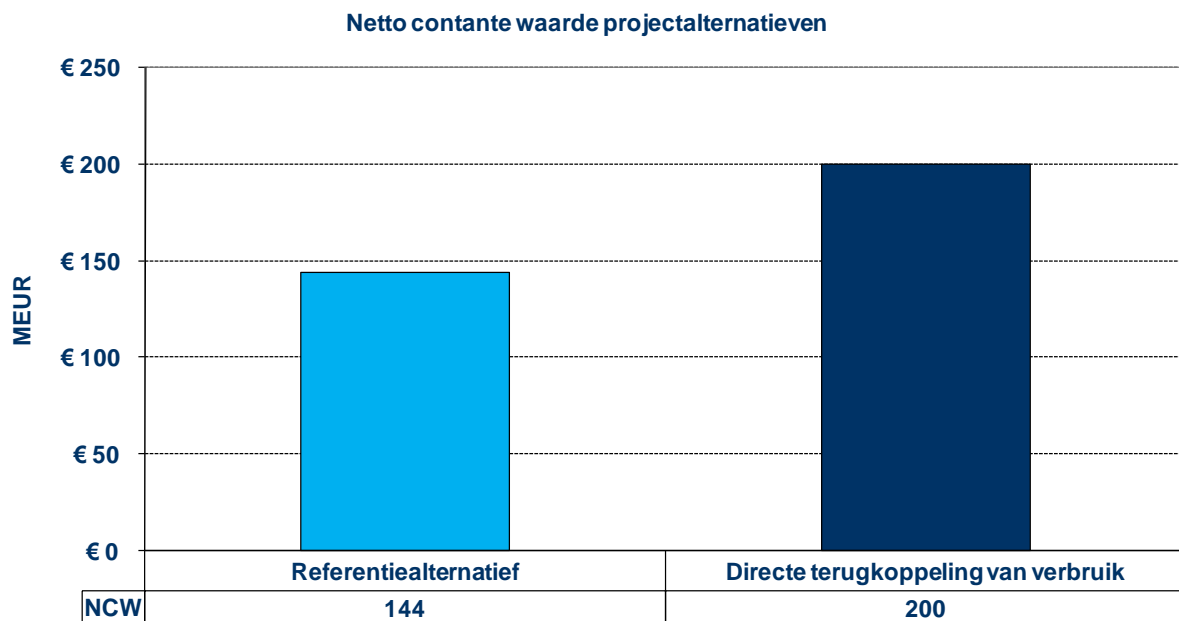
	Indirecte feedback (in referentiealternatief)	Directe feedback (in apart alternatief)
Energiebesparing elektriciteit	1%	4%*
Energiebesparing gas	2%	3%*

*Totale besparing (indirect + direct)

Voor het alternatief met directe feedback zijn twee onderdelen aan de kosten-batenanalyse toegevoegd: de besparingen van het elektriciteit- en gasverbruik door directe feedback en de aanschaf van een display voor uitlezing van de elektriciteit- en gasmeter in de huiskamer.

Om de kleinverbruiker te voorzien van directe feedback over zijn verbruik moet er een apparaat zijn dat het verbruik direct weergeeft. Een veel genoemd apparaat is de in-home display. Er zijn echter meer mogelijkheden voor het geven van directe feedback, zoals een tv, GSM, smartphone of een computer. De prijs die gerekend is voor een in-home display is 50 euro. Op basis van marktonderzoek van VREG²³ in 2010 bleek ongeveer 24% van de populatie geïnteresseerd te zijn in een dergelijk apparaat. De kosten en baten hiervan zijn daarom voor 24% van de populatie meegenomen.

De voornaamste baten in dit alternatief bestaan uit de besparing voor de afnemer. Dit gaat voor een deel ten koste van de marge op de elektriciteit en het gas die producenten en leveranciers mislopen. Dit geldt op vergelijkbare wijze ook voor de netbeheerders, die minder energie transporteren en distribueren. De belastinginkomsten voor de overheid zullen door een lager energieverbruik ook lager uitvallen. De vermeden CO₂-uitstoot, ten slotte, is ook een baat.



Figuur 4-1 Netto contante waarde van het alternatief met directe terugkoppeling van het elektriciteit- en gasverbruik.

Uit de kosten-batenanalyse blijkt dat directe terugkoppeling van het verbruik een hogere netto contante waarde heeft dan het referentiealternatief. Veruit de grootste baat wordt gevormd door een besparing op de energierekening van de afnemer. Figuur 4-1 geeft het verschil weer tussen het referentiealternatief en het projectalternatief met directe terugkoppeling van verbruik. De netto contante waarde van de maatschappelijke business case stijgt tot 200 miljoen euro, als 24% van de afnemers beschikt over een in-home display.

Hoewel dit niet is nagerekend kan wel de conclusie worden getrokken dat, indien alle afnemers worden voorzien van een in-home display, de business case negatiever wordt, omdat de kosten voor de displays er dan wel voor iedereen zullen zijn, maar de besparingen niet. Veel afnemers zouden dan wel een display in huis hebben, maar deze niet gebruiken en waarschijnlijk ook geen hogere besparing realiseren.

4.3 Financiële waardering van de verschillende communicatietechnologieën

Voor de beantwoording van de vraag met betrekking tot het *financieel waarderen van de verschillende communicatietechnieken*, is een scenario doorgerekend, waarbij verschillende communicatietechnologieën, zoals die worden gebruikt voor het overdragen van de meetdata, worden onderscheiden. Hierbij zijn de technieken van Eandis en Infrac gemodelleerd. Het gaat hier om een vergelijkende financiële (niet: technische) waardering van de verschillende

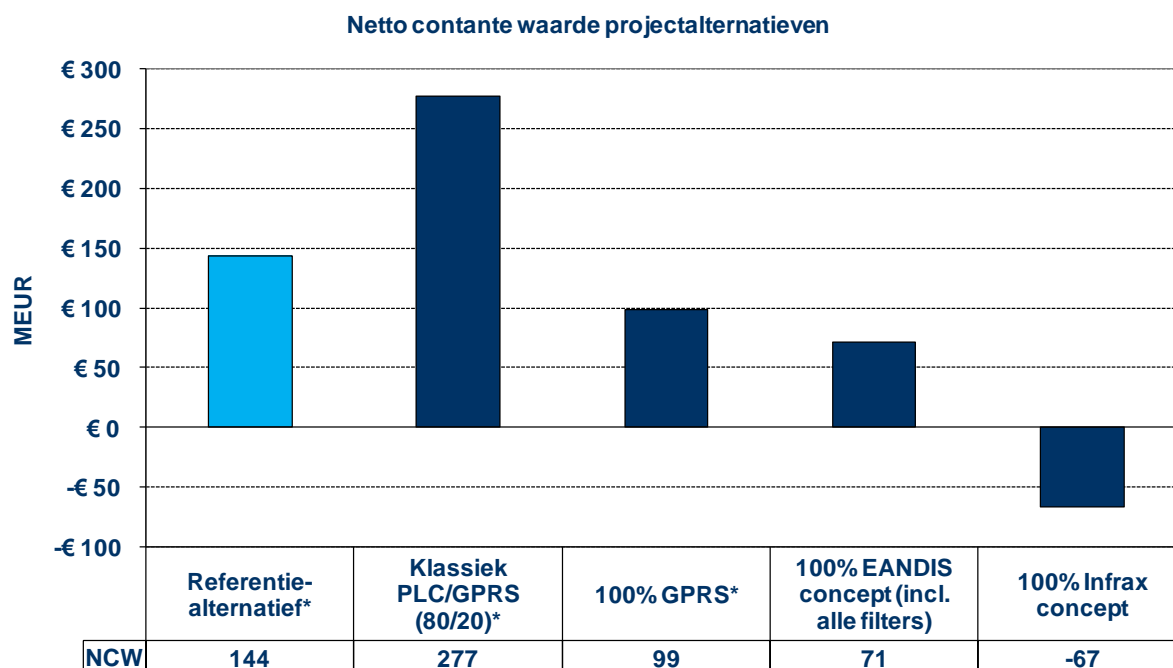
communicatietechnieken. Door deze analyse wordt inzicht gecreëerd in de kosten en baten die de specifieke oplossingen van Eandis en Infrax met zich meebrengen. Deze technieken worden financieel afgewogen ten opzichte van elkaar en bovendien bekeken ten opzichte van klassieke oplossingen. Enige nuance is hier echter op zijn plaats, aangezien de beide technieken niet helemaal gelijk zijn (hoewel veel functionaliteit overeenkomt).

Verschillende concepten zijn ontwikkeld om de data-infrastructuur vorm te geven, die nodig is om de slimme meter uit te lezen. Zo heeft Eandis een eigen (gepatenteerd) PLC-systeem ontwikkeld, waar één op de tien aansluitingen wordt voorzien van een gateway. In dit concept gaat men dan uit van gebruik van de al bestaande internetconnectie in de betreffende woning tegen een kleine vergoeding per jaar (10 euro per jaar). Bij het Eandis-concept wordt ook gebruik gemaakt van GPRS. Het gaat hier om een klein aantal aansluitingen (1%) die niet geschikt zijn voor het PLC-systeem.

In het Infrax-concept wordt bij 60% gebruik gemaakt van een MUC via het bestaande kabeltelevisienet van de aansluitingen; bij de overige 40% van de aansluitingen wordt GPRS gebruikt. Dit zijn aansluitingen die niet geschikt zijn voor het kabeltelevisie-concept.

Naast deze twee concepten van Infrax en Eandis zijn ook het klassieke PLC/GPRS-concept (80% PLC en 20% GPRS) en een 100% GPRS-dekking bekeken. De technische mogelijkheden van de verschillende concepten zijn buiten beschouwing gelaten. In een nog te bespreken projectalternatief wordt ook gekeken naar de mogelijke baten van (near) real-time communicatiesystemen, zoals die van Infrax en Eandis.

Om deze verschillende concepten met elkaar te vergelijken is een aantal alternatieven in de kosten-batenanalyse gedefinieerd, waarbij voor elk van de concepten wordt uitgegaan van een volledige uitrol van Vlaanderen volgens dat specifieke concept. In figuur 4-2 zijn de netto contante waarden van de verschillende concepten weergegeven. Alle andere kosten- en batenonderdelen zijn gelijk aan het referentiealternatief; het gaat dus alleen om een vergelijking van de communicatietechnologieën. Voor beide technieken is rekening gehouden met schaalvoordelen voor een volledige roll-out in heel Vlaanderen.



Figuur 4-2 Netto contante waarden van de verschillende communicatietechnologieën bij een volledige uitrol volgens één concept.

Zoals figuur 4-2 aangeeft heeft het klassieke PLC/GPRS-concept de hoogste netto contante waarde. Het is daarbij wel belangrijk om in acht te nemen dat de technische mogelijkheden van dit communicatiesysteem mogelijk minder groot zijn dan de andere gepresenteerde communicatiesystemen. Het alternatief met 100% gebruik van GPRS scoort iets beter dan het Eandis-concept. Hierbij dient vermeld te worden dat in de situatie met 100% GPRS niet wordt uitgegaan van continue uitlezing van de meter, het betreft hier dus geen (near) real-time uitlezing. Het concept waarbij voor 100% de technologie van Infrac is gebruikt is kostbaarder dan alle andere concepten. Dit wordt voornamelijk veroorzaakt door het 'smart ready maken' van de KTV-connectie en het extra energieverbruik van de opstelling. Zonder de kosten van smart ready maken zou het resultaat ongeveer 115 miljoen euro positiever zijn.

Omdat het Eandis-concept gebruik maakt van bestaande internetverbindingen zijn dergelijke kosten niet opgenomen. Er is alleen een jaarlijkse vergoeding voor het gebruik van de internetconnectie van de klant meegenomen, deze is 10 euro in één op de tien gevallen. Dit laatste is een kritische factor die de kosten van het Eandis-concept zouden kunnen verhogen. Indien er geen vrije toegang tot de internetconnectie van de afnemer kan worden verkregen zal dit leiden tot extra kosten, bovendien zorgt de gekozen constructie voor een externe afhankelijkheid.

4.4 Frequentie van terugkoppeling verbruik

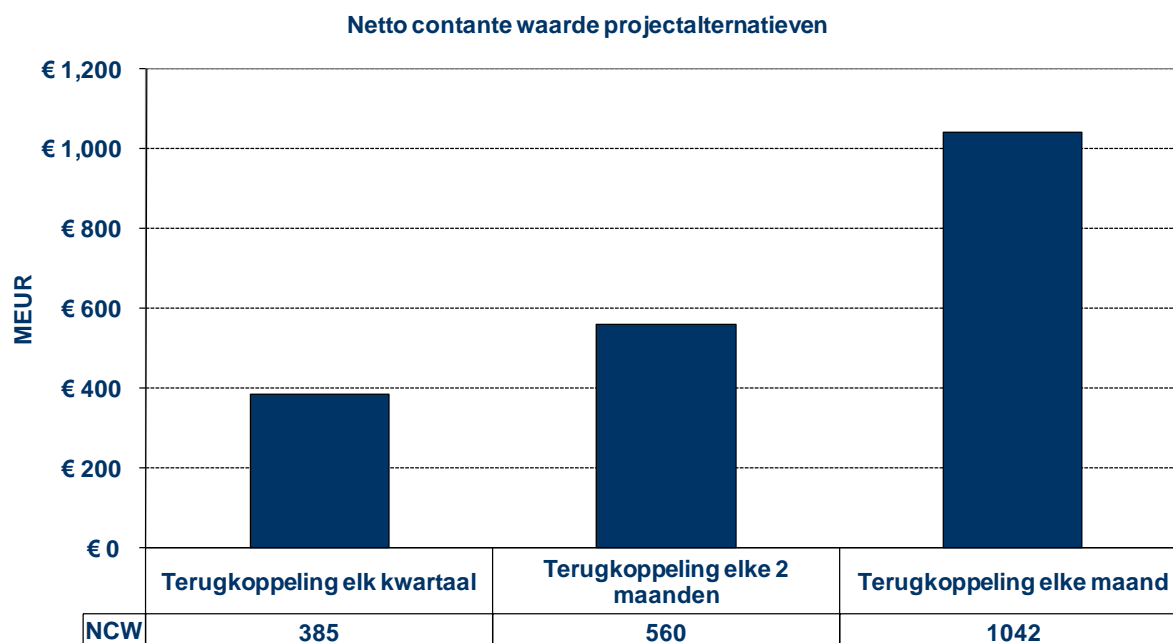
In het Derde Energiepakket wordt gesteld dat de energieverbruiker naar behoren dient te worden geïnformeerd over zijn daadwerkelijke energieverbruik, en over de kosten daarvan, en wel voldoende frequent om hem "in staat te stellen om zijn eigen elektriciteitsverbruik te regelen". De Europese energieregulators (verenigd in ERGEG) zijn van mening dat deze terugkoppeling minimaal maandelijks dient te zijn²⁴. Voor deze dienst mogen de verbruikers geen extra kosten worden aangerekend.

In deze paragraaf wordt onderzocht wat de invloed is op de business case van de frequentie die gebruikt wordt voor het versturen van oa. *verbruiks- en billinginformatie* naar klanten. Om dit te onderzoeken is deze frequentie in het model stapsgewijs veranderd om het vereiste inzicht te kunnen verkrijgen. Het antwoord op deze vraag is relevant om te toetsten tegen de genoemde richtlijnen van ERGEG.

Opgemerkt hierbij wordt dat de gepresenteerde projectalternatieven eigenlijk het gevolg zijn van een aanpassing van het nulalternatief (d.w.z. de business-as-usual-situatie). Waar in het standaard nulalternatief uitgegaan wordt van een uitlezing van éénmaal per jaar, worden bij dit projectalternatief de conventionele meters meerdere malen per jaar uitgelezen. De kosten voor dit proces zijn als baten meegenomen in de getoonde projectalternatieven.

De kosten om in het nulalternatief een hogere frequentie van meteropnames en terugkoppeling mogelijk te maken, betreffen onder meer de kosten voor het overmaken van meterkaartjes en de kosten verbonden aan een meteruitlezing door de netbeheerder ter plaatse. Het blijft wel de vraag of de responsgraad van afnemers op meterkaartjes, bij een hogere frequentie van meteropname, significant genoeg zal zijn om zinvolle informatie te geven over het reële verbruik en dat hierdoor een hogere graad aan schatting noodzakelijk zal zijn. Dit effect is niet meegenomen in de berekening.

De resultaten van de analyse zijn weergegeven in figuur 4-3. Uit dit figuur blijkt dat als gevolg van het frequenter moeten terugkoppelen van verbruiksgegevens, in een situatie zonder slimme meters, de slimme meter een zeer belangrijk instrument is. Het is duidelijk waarneembaar dat, wanneer de frequentie van het aantal uitlezingen stijgt, de maatschappelijke business case significant verbetert. Zoals eerder is aangegeven is dit is te danken aan het feit dat, indien er geen slimme meters zijn geïnstalleerd, er hoge kosten moeten worden gemaakt om verbruiksgegevens terug te koppelen naar de afnemer. Als dit maandelijks zou moeten gebeuren, dan is de investering in de slimme meter zeer snel terugverdiend en stijgt de netto contante waarde naar meer dan een miljard euro.

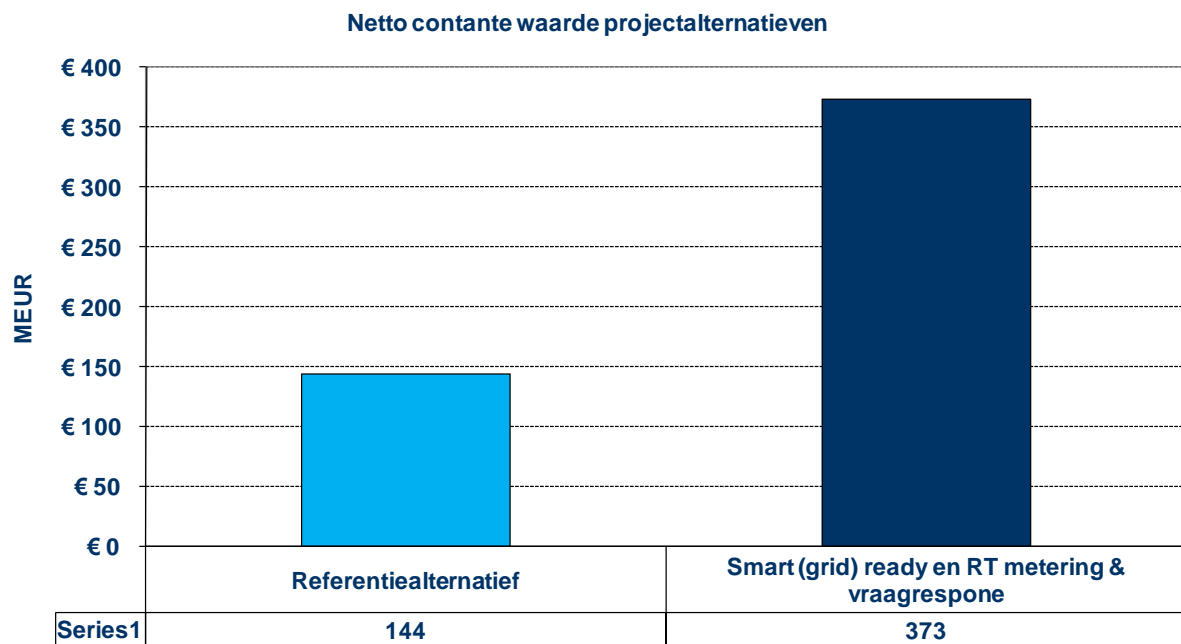


Figuur 4-3 Netto contante waarden bij verschillende intervallen tussen terugkoppeling van verbruiksgegevens (meter uitlezingen) in het nulalternatief.

4.5 Effect van real-time metering, real-time pricing en slimme netten

De vraag met betrekking tot *real-time metering* werd al geadresseerd in de KEMA-studie uit 2008. Gebleken is dat het projectresultaat aanzienlijk verslechterde. Belangrijkste oorzaak hiervoor waren de flink gestegen (en jaarlijks terugkerende kosten) voor communicatie. Daar stond tegenover dat in het *real-time* alternatief *géén rekening gehouden werd* met de mogelijke baten, omdat deze moeilijk te kwantificeren waren. Bovendien is toen naar een beperkt aantal communicatie-oplossingen gekeken.

Real-time uitlezing is echter *mogelijk* wel een zeer belangrijke functie voor de toekomst, met het oog op de toepassing van *smart grids* en *real-time pricing*. De baten van real-time metering en de kosten van andere communicatie-oplossingen zijn daarom nader onderzocht. Input hiervoor is verkregen van de verschillende Vlaamse marktpartijen. Met behulp van het rekenmodel is een projectalternatief voor real-time metering opgesteld en geanalyseerd.



Figuur 4-4 Netto contante waarde van het alternatief waarbij real-time metering en vraagresponse is berekend.

Uit figuur 4-4 blijkt duidelijk dat er een positief netto resultaat is als de kosten en baten van (near-) real-time metering in het voorgestelde projectalternatief worden meegenomen. In figuur 4-5 staat de hierbij behorende nieuwe verdeling van kosten en baten per actor. In vergelijking tot de verdeling die getoond is bij de analyse van het referentiealternatief (figuur 3-2), is een stijging van zowel de kosten als de baten te observeren bij de DSO, maar is ook het netto resultaat voor deze marktpartij verbeterd.

Merk op dat de verdeling in Figuur 4-5 geen uitspraak doet over split incentives. Het is zeer waarschijnlijk dat de DSO de geleden kost zou willen doorrekenen aan de afnemer, waardoor die zijn "netto baat" kleiner ziet worden.



Figuur 4-5 Verdeling van de netto contante kosten en baten over de verschillende actoren in het projectalternatief real-time metering.

4.6 Vrijwillige uitrol

Bij een vrijwillige uitrol kan het zijn dat een groot percentage van de afnemers de slimme meter zal weigeren. Er is een analyse gedaan waarbij rekening is gehouden met een percentage weigeringen van maximaal 20% en er dus een uitrol van minimaal 80% wordt behaald (dit is nog steeds in lijn met de doelstellingen van de EU).

Dit scenario is vergelijkbaar met het referentiealternatief, maar wijkt op enkele punten af. Dit is het gevolg van het feit dat het niet van tevoren duidelijk is wie de meter zal weigeren. De voorwaarden, de locatie en het tijdstip zijn onbekend. Bovendien zijn bepaalde investeringen in ieder geval noodzakelijk, onafhankelijk van het aantal weigeringen²⁵. In de analyse zijn 80% van alle kosten en baten meegenomen, met uitzondering van de volgende onderdelen:

- ✓ 100% van de IT-kosten (MDM/AMM) zijn meegenomen;
- ✓ 100% van de project roll-out kosten zijn meegenomen;
- ✓ de baat voor opsporing van niet-factureerbaar verbruik met de slimme meter zal significant minder effectief zijn en is derhalve naar beneden bijgesteld;
- ✓ de installatietijd van de slimme meter is verhoogd met 50%.

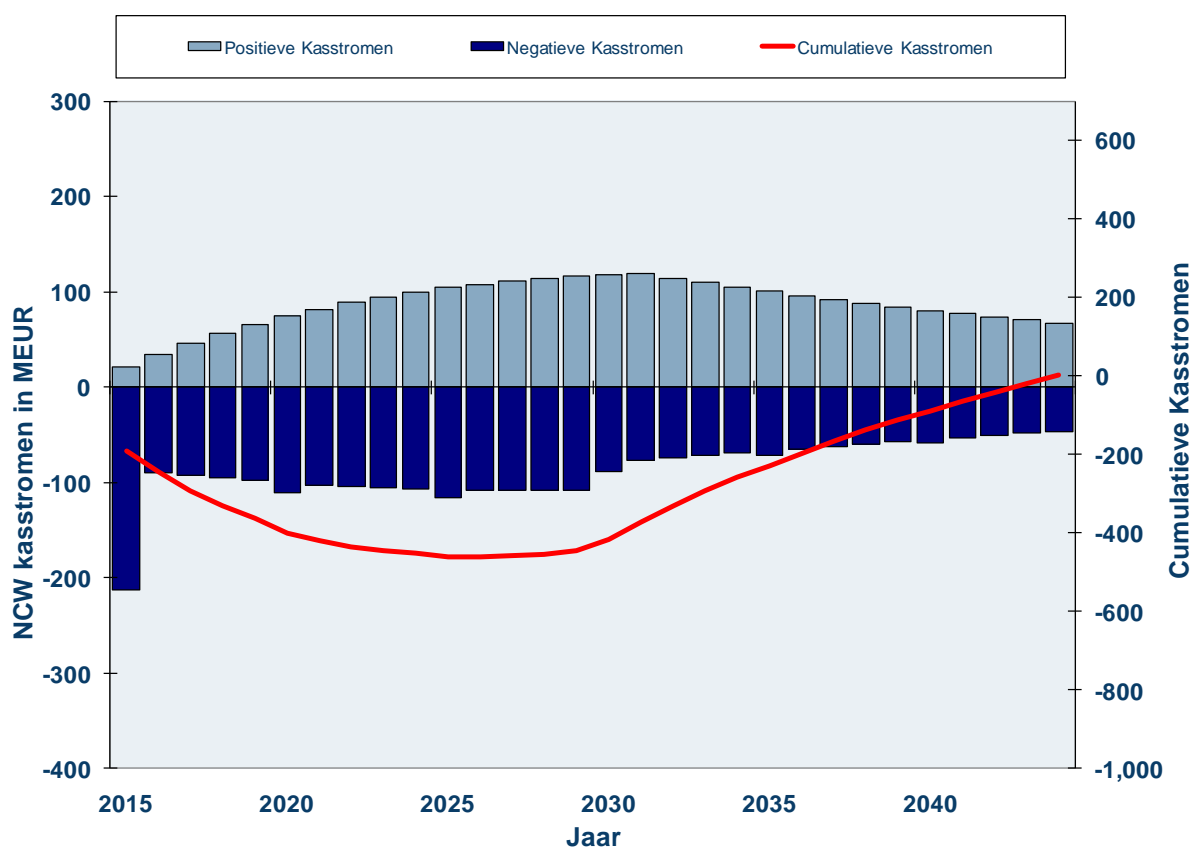
Daarnaast zijn er nog andere baten die mogelijk dalen of geheel wegvallen als er niet volledig wordt uitgerold. Rekening houdend met de bovenstaande opgesomde afwijkingen is de netto contante waarde gedaald naar ongeveer -200 miljoen euro. Er kan dus worden gesteld dat bij een groot aantal weigeraars de netto contante waarde sterk daalt en mogelijk ook negatief kan worden. Een vrijwillige uitrol is dus vanuit financieel-economisch perspectief een risicovolle optie.

4.7 Uitrol naar rato metervervanging

In een ander projectalternatief is bekeken wat het effect is van een uitrol die plaatsvindt naar rato van metervervanging: in plaats van in 5 jaar worden de slimme meters nu over een langere periode van 15 jaar uitgerold. Uit figuur 4-6 blijkt dat de netto contante waarde na 30 jaar vrijwel nihil is geworden (de NCW is 3 miljoen euro). De langere uitrol zorgt ervoor dat nettobaten pas veel later worden behaald en dus minder zwaar meewegen, terwijl veel kosten al in de eerste jaren van het project vallen. Daarnaast zijn er baten die pas mee kunnen worden genomen als er sprake is van een volledige uitrol. Een voorbeeld van een dergelijke baat is de vermeden kost voor oude meterdata-managementsystemen.

In deze analyse is er eigenlijk alleen sprake van een verschuiving van kosten en vooral baten en is er geen rekening gehouden met een eventuele stijging van de installatiekosten en dalingen van de volumekortingen op meters en andere hardware, als gevolg van de kleinere hoeveelheden meters die jaarlijks worden uitgerold (daling van de schaalvoordelen). Daarnaast kan er sprake zijn van kostenverhogende aanpassingen in de gehanteerde communicatie-oplossingen en zijn er mogelijk nog diverse baten die in een langdurige uitrol pas later materialiseren. Indien er met deze voorwaarden wel rekening zou worden gehouden, zou de netto contante waarde negatief uitvallen.

In het volgende hoofdstuk wordt een uitrol met segmenten van klantengroepen besproken. Er wordt een opsplitsing gemaakt in rendabele en minder rendabele segmenten. De rendabele segmenten worden dan vervolgens als eerste uitgerold, waarna minder rendabele segmenten volgen. In paragraaf 5.7 wordt ook een uitrol over 15 jaar gesimuleerd. Bij die analyse worden de meest rendabele afnemers als eerste uitgerold, en wel in een relatief korte periode (3 jaar). De maatschappelijk onrendabele segmenten worden dan over een periode van 15 jaar uitgerold.



Figuur 4-6 Ontwikkeling van inkomende en uitgaande "geldstromen" gecorrigeerd voor hun tijdswaarde gedurende de looptijd van het project, in het projectalternatief 'uitrol naar rato metervervanging'.

5 SEGMENTATIE VAN AFNEMERSGROEPEN

5.1 Inleiding

Een van de te onderzoeken projectalternatieven is bedoeld om inzicht te krijgen in de kosten en baten van de verschillende afnemersgroepen die zijn meegenomen in deze analyse. Bij dit vraagstuk is het uitdrukkelijk niet de bedoeling segmenten te analyseren waar de analyse van de kosten en baten positief of negatief uitvalt, met het oog op het al dan niet uitrollen in deze segmenten. Wat wel wordt geanalyseerd zijn de mogelijke kosten en baten die aan een bepaald segment kunnen worden toebedeeld, met een eventueel oog op split incentives. In deze paragraaf wordt er gekeken naar de uitrolmodaliteiten: welke segmenten zou men het beste als eerste uitrollen?

5.2 Korte beschrijving van de segmenten

Om de bovenstaande analyse te kunnen uitvoeren zijn in samenspraak met VREG, met de Vlaamse energiesector en met de gemeenschappelijke werkgroep van het beleidsplatform, zes verschillende afnemersgroepen gedefinieerd, in eerste instantie op basis van elektriciteitsverbruik en in twee gevallen op basis van een specifieke eigenschap. Hieronder volgt een beschrijving van de gekozen segmenten.

Prosumenten

Prosumenten zijn de huishoudens die beschikken over eigen opwekvermogen, zoals zonnepanelen of micro-WKK installaties die naast warmte ook elektriciteit opwekken. Daarnaast vallen ook huishoudens met warmtepompen en elektrische auto's onder de prosumenten. In de periode 2010-2015 wordt een verdubbeling in groei verwacht, wat zal leiden tot iets meer dan 200.000 prosumenten in 2015. Deze groei zal resulteren in een afname van de residentiële segmenten met een verbruik dat boven de 1.200 kWh per jaar ligt. Het gemiddeld elektriciteitsverbruik per aansluiting van de prosumenten is circa 5.400 kWh per jaar²⁶ en het gasverbruik per gasaansluiting ligt gemiddeld op 19.500 kWh per jaar. Het aantal gasverbruikers bij de groep prosumenten zal echter niet groeien, omdat verwacht wordt dat veel afnemers gebruik zullen maken van alternatieven zoals de warmtepomp. Daarnaast is er om diezelfde rede een significante daling van het gasverbruik voor dit segment opgenomen.

Budgetmeters

In Vlaanderen zijn ruwweg 40.000 budgetmeters voor elektriciteitsgebruikers en 25.000 budgetmeters voor gasverbruikers geïnstalleerd. Het is de verwachting dat dit zal oplopen tot circa 50.000 budgetmeters voor elektriciteit en 30.000 voor gas in 2015. Het gemiddeld jaar-

verbruik per aansluiting in dit segment is 4.300 kWh voor elektriciteit en 19.100 kWh voor gas.

Residentiële afnemers met een lager elektriciteitsverbruik dan 1.200 kWh per jaar

Het totaal aantal residentiële aansluitingen in Vlaanderen met een elektriciteitsverbruik lager dan 1.200 kWh per jaar is momenteel circa 500.000. De verwachting is dat dit aantal licht zal blijven stijgen. Het gemiddeld jaarlijks elektriciteitsverbruik per aansluiting in dit segment is circa 700 kWh; het gemiddeld jaarlijks gasverbruik per aansluiting ligt op 11.100 kWh.

Residentiële afnemers met een elektriciteitsverbruik tussen 1.200 en 3.500 kWh per jaar

Het aantal residentiële aansluitingen met een elektriciteitsverbruik tussen 1.200 en 3.500 kWh per jaar is met meer dan één miljoen aansluitingen tweemaal zo groot als in het vorige segment. Vanwege de verwachte groei van het aantal prosumënten, zal het aantal huishoudens in dit segment licht dalen in de toekomst. In dit segment wordt per aansluiting jaarlijks gemiddeld 2.100 kWh elektriciteit en 15.700 kWh gas verbruikt.

Residentiële afnemers met een hoger elektriciteitsverbruik dan 3.500 kWh per jaar

Vanwege het groeiend aantal prosumënten is de verwachting dat het aantal residentiële aansluitingen met een elektriciteitsverbruik groter dan 3.500 kWh per jaar in de toekomst zal afnemen. Momenteel omvat dit segment ongeveer 1.1 miljoen aansluitingen, die jaarlijks gemiddeld circa 9.000 kWh elektriciteit en 21.700 kWh gas verbruiken.

Commerciële afnemers

In het commerciële segment bevinden zich momenteel ongeveer 425.000 aansluitingen; dit aantal zal in de toekomst nog licht stijgen. Het gemiddelde elektriciteitsverbruik per aansluiting is 12.200 kWh per jaar; de gemiddelde gasconsumptie per aansluiting is 42.600 kWh per jaar.

5.3 Verschillen met het referentiealternatief

Omdat er in deze analyse is gekeken naar de hierboven gedefinieerde segmenten, zijn er aanpassingen gedaan aan het model om specifieke kosten en baten per segment in te schatten. Deze aanpassingen hebben voornamelijk invloed gehad op de hieronder genoemde onderdelen:

- ✓ energiebesparing;
- ✓ het gemiddelde energieverbruik (gas en elektriciteit);
- ✓ groei in aansluitingen per segment;
- ✓ energieprijzen;
- ✓ time of use vraagresponse;

- ✓ kosten en baten voor afwijkende meterhardware bij verschillende segmenten (bijvoorbeeld budget meters, productiemeters²⁷ en exclusief nachtmeters);
- ✓ installatiekosten en inkoopkortingen hardware;
- ✓ switchen van leverancier en de kostenvoordelen per segment;
- ✓ reductie niet-factureerbaar verbruik;
- ✓ communicatie-infrastructuur;
- ✓ balancering baten prosumënten;
- ✓ vaste kosten en baten na de volledige uitrol.

Ook onderdelen van kosten- en batenposten die hier niet expliciet worden genoemd, maar wel deel uit maken van het referentiealternatief, zijn verdeeld over de segmenten. In algemene zin vindt de verdeling op twee verschillende manieren plaats, afhankelijk van het type kost of baat. Ten eerste kunnen kosten en baten worden verdeeld op basis van het marktaandeel van het segment of het aantal afnemers. Voorbeelden hiervan zijn: kosten van aanschaf van slimme meters, vermeden kosten call centers en vermeden kosten bij verhuizingen. Ten tweede kunnen kosten en (voornamelijk) baten worden verdeeld op basis van verbruik. Voorbeelden hiervan zijn: energiebesparing en afname niet-factureerbaar verbruik.

Energiebesparing, energieverbruik en energieprijzen

Tabel 3 geeft de energiebesparingen per segment weer. Zoals af te lezen is, is voor elk segment een afzonderlijk energiebesparingscijfer vastgesteld. Voor elektriciteit betekent dit dat vooral de grootverbruikers (dit zijn residentiële aansluitingen met een verbruik >3.500 kWh per jaar en de commerciële aansluitingen) significante besparingen laten zien. Voor prosumënten is deze besparing laag, aangezien ervan wordt uitgegaan dat deze groep al energiebewust handelt of al minder elektriciteit van het net afneemt vanwege de aanwezigheid van eigen productie, zoals PV of micro-WKK.

Van afnemers met een budgetmeter wordt geen verdere besparing verwacht, omdat deze groep om budgettaire redenen al zo min mogelijk energie verbruikt. De andere residentiële afnemers laten ook een lagere dan gemiddelde elektriciteitsbesparing zien. De gewogen gemiddelde besparing op het elektriciteitsverbruik is gelijk aan de besparing in het referentiealternatief. Er is echter wel een verschil in het totaalverbruik van de verschillende segmenten aan elektriciteit ten opzichte van het referentiealternatief. Het totale verbruik van alle segmenten opgeteld is groter dan het totale verbruik dat is meegenomen in het referentiealternatief. Het gemiddelde verbruik, en daarmee de baat voor energiebesparing in het referentiealternatief, is derhalve conservatief ingeschat. Hierdoor zal de totale baat voor energiebesparing in deze analyse dus hoger uitvallen.

Voor besparingen op het gebied van gasverbruik kan dezelfde analyse worden gemaakt, met als enige uitzondering de besparing van prosumënten op aardgas. De prosumënten die gebruik maken van aardgas zullen naar verwachting nog steeds een besparing laten zien door

het gebruik van de slimme meter. Ten slotte zijn de energieprijzen (retail, wholesale, nettatarieven en belastingen) aangepast per segment.

Tabel 3: Besparingspotentieel van indirecte feedback per segment op energieverbruik.

Segment	Elektriciteit	Gas
Prosumenten	0,13%	2,00%
Budgetmeter	0,00%	0,00%
Residentieel <1.200 kWh/jaar	0,13%	1,07%
Residentieel 1.200-3.500 kWh/jaar	0,47%	1,60%
Residentieel >3.500 kWh/jaar	1,13%	2,13%
Commercieel	1,27%	2,80%
Gewogen gemiddelde	1,00%	2,00%

Time-of-use vraagresponse

Een andere belangrijke baat in deze analyse is de verschuiving van het elektriciteitsverbruik door het gebruik van time-of-use tarieven. Door de invoering van de slimme meter zal de verschuiving van het verbruik door middel van verschillende time-of-use tarieven toenemen. Deze toename is echter bij elk segment anders; zo zijn het vooral de commerciële afnemers die naar verwachting een grotere verschuiving van verbruik bewerkstelligen. Dit is van grote invloed op de baten in deze analyse, omdat deze groep een aanzienlijk deel van het totale verbruik voor zijn rekening neemt.

Kosten en baten voor afwijkende hardware

Aan de segmenten 'prosumenten' en 'budgetmeters' zijn specifieke kosten en baten toebedeeld. De groep prosumenten heeft in het huidige systeem een productiemeter die niet erg duurzaam is. Daarnaast zijn er zeer veel kosten verbonden aan het huidige proces van verwerking van de informatie, afkomstig van de prosumenten (bijvoorbeeld validatie meterstanden). Naar verwachting zullen de kosten voor verwerking en validatie van informatie met de komst van de slimme meter sterk gaan dalen. Daarnaast wordt verwacht dat de toekomstige productiemeter duurzamer zal zijn dan de huidige productiemeter, dit zal ook kosten besparen.

In het referentiealternatief is geen rekening gehouden met de bovengenoemde besparingen. In het segment budgetmeters zijn alle kosten gerelateerd aan de budgetmeter (bv. additionele hardware, gedeelde tijd afnemers) toebedeeld aan het desbetreffende segment. In het referentiealternatief werden de meeste van deze kosten wel opgenomen, maar niet toebedeeld. Ten slotte zijn ook gebruikers met een exclusief nachtmeter in kaart gebracht en onderverdeeld naar de juiste segmenten. In het referentiealternatief is ook rekening gehouden met een hoeveelheid exclusief nachtmeters, maar deze waren niet toebedeeld.

Installatiekosten en inkoopkortingen

Bij een gesegmenteerde uitrol is ook een ander logistiek proces van toepassing. Door veranderingen in het logistieke proces, veranderen de kortingen op de inkoop van hardware, maar stijgen ook de installatiekosten. Deze toename in de kosten is meegenomen in de berekening van de gesegmenteerde uitrol.

Switchen van leverancier

Ook het switchgedrag is verschillend van segment tot segment. In het segment 'budgetmeters' is geen sprake van switchen omdat elke afnemer bij de zogenaamde sociale leverancier (ofwel de netbeheerder) zijn energie afneemt. Het segment van residentiële verbruikers, met een verbruik kleiner dan 1.200 kWh per jaar, heeft een zeer beperkte groei (slechts 2%) van het aantal switchers door de slimme meter. Deze groep heeft een zeer laag verbruik, waardoor de uiteindelijke baat van het switchen laag is en dit maar een zeer beperkte groep mensen motiveert. Het commerciële segment heeft de grootste groei in het aantal switchers, omdat switchen voor dit segment gemiddeld veel oplevert. De rest van de segmenten hebben een gemiddelde stijging van het aantal switchers, zoals die ook is gebruikt in het referentiealternatief.

Reductie niet-factureerbaar verbruik

Het aandeel niet-factureerbaar verbruik blijft voor alle segmenten gemiddeld op het zelfde niveau als in het referentiealternatief. Echter, de effectiviteit van de opsporing van dit type verbruik is minder groot, totdat de uitrol van alle segmenten is afgerond. Toch is de totale baat in de gesegmenteerde uitrol niet veel lager dan in het referentiealternatief, omdat afzonderlijke verbruiken per segment zijn gehanteerd.

Communicatie-infrastructuur

De communicatie-infrastructuur die Eandis gebruikt voor zijn eigen meterpark wordt in de gesegmenteerde aanpak niet meer uitgerold met filters, maar in de meeste gevallen met een gateway voor elke aansluiting. Hierdoor stijgen de kosten, enerzijds omdat er meer gateways komen, maar dalen de kosten omdat er geen filters meer worden geïnstalleerd bij alle aansluitingen. Netto betekent dit wel een kostenstijging, omdat er een jaarlijkse gebruiksvergoeding van 10 euro per aansluiting in rekening wordt gebracht. Niettemin zijn de kosten mogelijk nog hoger dan voorgesteld, omdat er vanuit wordt gegaan dat in de meeste gevallen er slechts tegen de bovengenoemde gebruiksvergoeding, gebruik kan worden gemaakt van de lokaal aanwezige internet-verbinding. Indien deze verbinding niet aanwezig is, of afnemers geen toestemming geven, kunnen de kosten mogelijk stijgen.

Balancing-baten

In tegenstelling tot het referentiealternatief is voor het segment 'prosumenten' een additionele balancing-baat voor de leveranciers opgenomen. Omdat prosumenten beschikken over verschillende voorzieningen (bv. PV, warmtepompen, micro-WKK, elektrische voertuigen)

wordt het steeds lastiger in te schatten wat de verbruiksprofielen zijn voor deze categorie afnemers. De verwachting is dat de kosten voor deze groep significant zullen stijgen als de leveranciers geen beschikking hebben over gedetailleerde gegevens van het verbruik. De slimme meter zal dus bijdragen aan een afname van de balanceringskosten. Deze baat heeft een zeer significante invloed op de baten binnen het segment 'prosumenten'.

Smart grid baten

Net als in het referentiealternatief zijn er in de analyse voor de gesegmenteerde uitrol géén baten voor smart grid of real-time pricing meegenomen.

Vaste kosten vooraf en baten na de volledige uitrol

Tot slot zijn er nog kosten die dienen te worden gemaakt, onafhankelijk van welk segment er wordt uitgerold. Deze kosten zijn in de gesegmenteerde uitrol altijd in het eerste jaar van het project meegenomen, maar naar rato verdeeld over de segmenten. Deze verdeling geschiedt vaak op basis van het marktaandeel van het segment (bv. investeringen voor ICT). Baten die pas na de volledige uitrol aan de orde zijn worden, net als in het referentiealternatief, pas na de volledige uitrol meegenomen en naar rato verdeeld over de segmenten. Dit gebeurt soms op basis van het marktaandeel (bv. bij oude meterdata-management systemen), maar meestal op basis van het verbruik van het betreffende segment (bv. bij afname niet-factureerbaar verbruik).

Tot slot zijn in de gesegmenteerde analyse enkele functies van de slimme meter minder effectief omdat er geen sprake meer is van een nette deur-tot-deur uitrol; een voorbeeld hiervan is het opsporen van het niet-factureerbaar verbruik. Dit betekent dat de positieve invloed van sommige baten afneemt naarmate de gesegmenteerde uitrol over een langere periode wordt uitgesmeerd.

5.4 Vaststellen van de uitrolvolgorde

Bij het becijferen van de business case voor gesegmenteerde uitrol, moet in de eerste plaats worden vastgesteld wat de uitrolvolgorde is van de segmenten. Hiervoor is een hypothetische analyse gedaan naar de opbrengsten per segment, indien deze afzonderlijk in één jaar zouden worden uitgerold. Uit deze analyse blijkt dat op basis van de opbrengsten, de volgende uitrolvolgorde het meest voor de hand ligt:

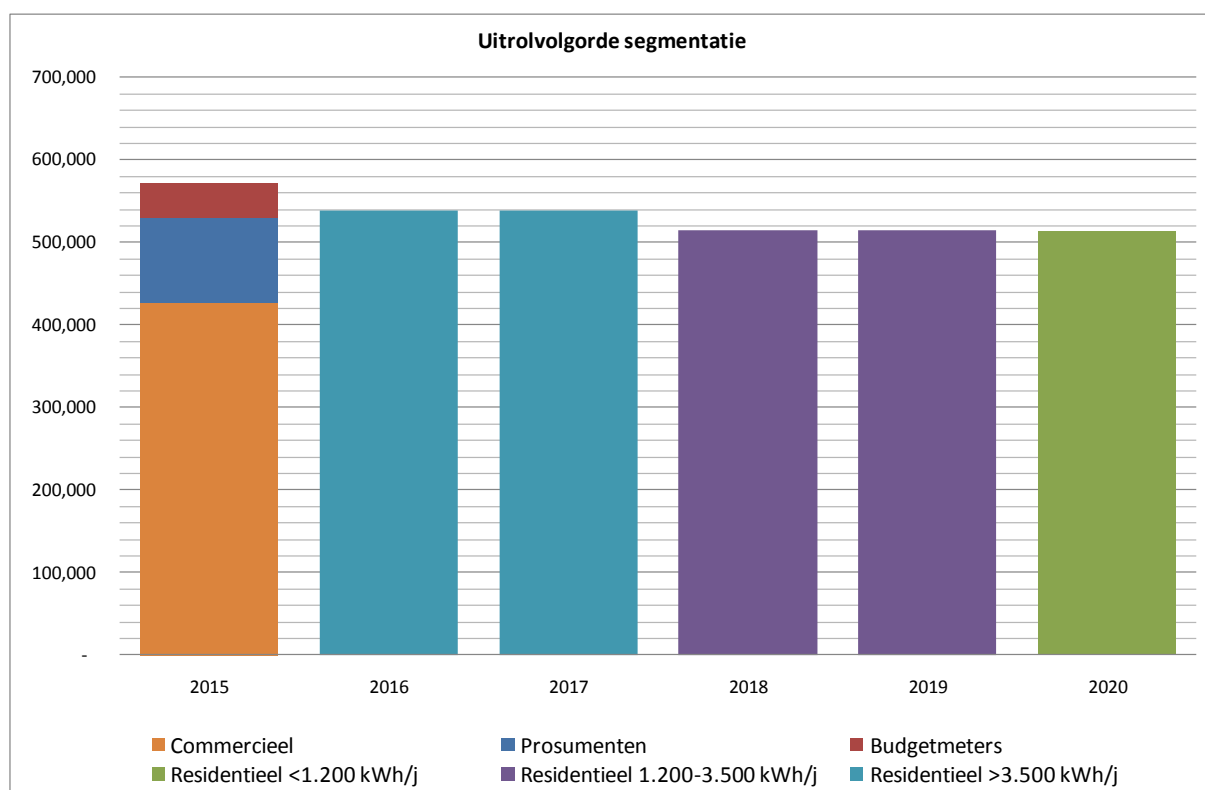
1. Prosumenten, budgetmeters en commerciële aansluitingen;
2. Residentieel >3.500 kWh;
3. Residentieel 1.200-3.500 kWh;
4. Residentieel <1.200 kWh.

De bovenstaande volgorde leidt tot de in

tabel 4 en figuur 5-1 vermelde implementatie over de tijd. In het model wordt ervan uitgegaan dat de meeste meters van de getoonde segmenten in de voorgestelde periode worden uitgerold.

Tabel 4: Uitrolvolgorde en duur segmenten.

Segment	van jaar	tot jaar	jaren	# segment
Prosumenten	2015	2016	1	103.610
Budgetmeters	2015	2016	1	41.347
Commercieel	2015	2016	1	426.765
Residentieel >3.500 kWh	2016	2018	2	1.076.196
Residentieel 1.200-3.500 kWh	2018	2020	2	1.028.022
Residentieel <1.200kWh	2020	2021	1	512.883



Figuur 5-1 Uitrolvolgorde segmenten

Uit figuur 5-1 valt duidelijk op te maken dat er met de gekozen uitrolvolgorde jaarlijks tussen de 500.000 en 600.000 meters moeten worden uitgerold. In de eerste drie jaar worden de meest 'lucratieve' afnemers uitgerold, waarna de minder lucratieve segmenten volgen. Op deze manier wegen de kosten van minder lucratieve segmenten minder zwaar en wordt er eerder geprofiteerd van de baten die worden gegenereerd door de meest lucratieve segmenten.

5.5 Resultaten van de gesegmenteerde uitrol

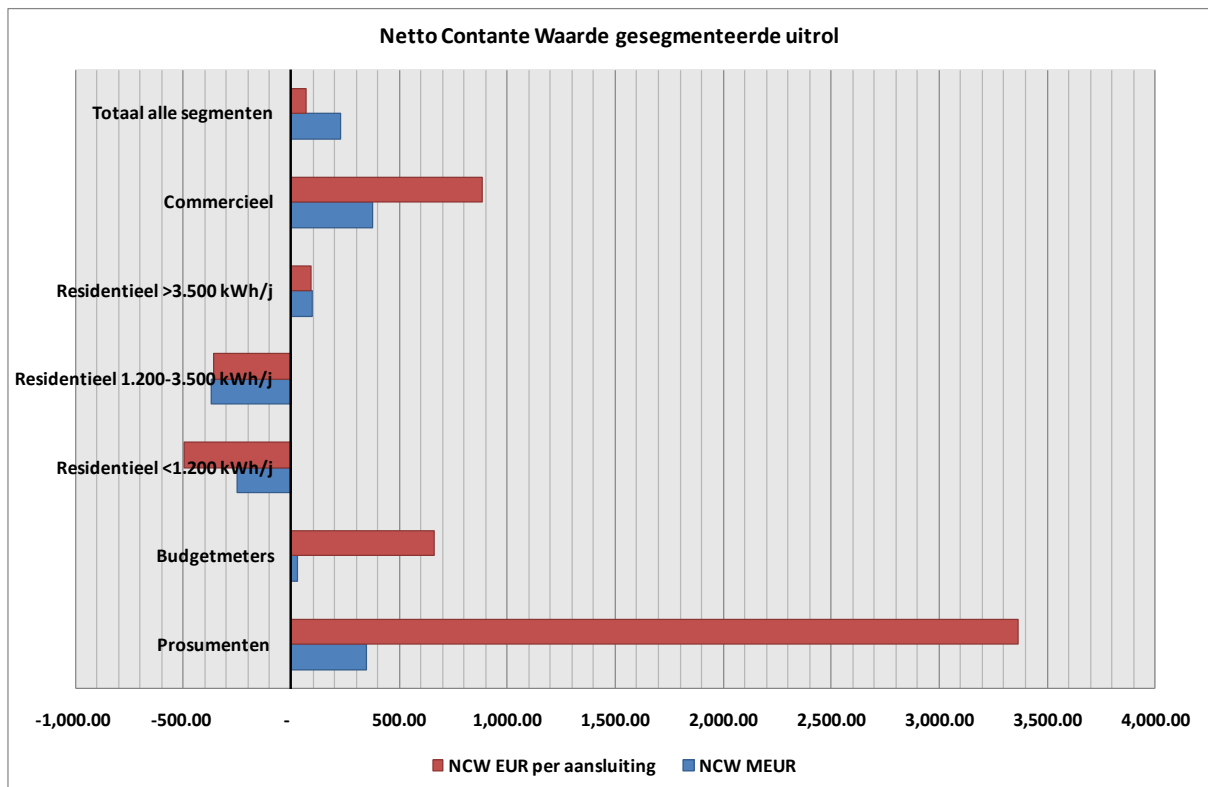
Wanneer de kosten en baten worden verdeeld over de segmenten, wordt duidelijk dat een viertal segmenten een positieve maatschappelijke netto contante waarde hebben en twee segmenten een negatieve maatschappelijke netto contante waarde. Aangezien het aantal aansluitingen per segment sterk varieert, geeft de netto contante waarde, gedeeld door het aantal aansluitingen in dat segment, een betere indicatie wanneer de segmenten onderling vergeleken worden.

Hieruit blijkt dat het grootste positieve resultaat per aansluiting wordt verkregen door de prosumënten, gevolgd door de commerciële aansluitingen. De budgetmeters hebben ook een aanzienlijk positief resultaat per aansluiting. Tot slot is er een klein positief resultaat te zien voor residentiële afnemers met een verbruik groter dan 3.500 kWh per jaar. De andere twee residentiële categorieën scoren het laagst en per aansluiting hebben de residentiële afnemers met een verbruik van onder de 1.200 kWh elektriciteit per jaar in verhouding de minste netto baten. Verderop in de gedetailleerde analyse zal worden gekeken naar de afzonderlijke segmenten en de onderliggende kosten en baten.

De cumulatieve netto contante waarde van de segmenten is ongeveer 234 miljoen euro. Dit is hoger dan in het referentiealternatief, maar indien er alleen naar de kosten van de gesegmenteerde uitrol wordt gekeken, is waar te nemen dat deze stijgen met meer dan 800 miljoen euro (netto contant). Tweederde deel van deze extra kosten komen voor rekening van de gestegen investeringen voor communicatie en meterdatamanagement, de rest wordt veroorzaakt door stijgingen in de investeringen voor meter-hardware, installatie en kosten voor logistiek en voorbereiding. De genoemde kostenstijging wordt echter ruimschoots ondervangen door een stijging van de baten en het voordeel dat wordt behaald door gesegmenteerd uit te rollen (tijdswaarde van geld: rendabele segmenten met hoge baten aan het begin van de uitrol).

De getoonde resultaten per segment kunnen niet los van elkaar worden beschouwd. Dit wil zeggen dat de uitrol van slechts één of enkele van de genoemde segmenten additionele kosten met zich mee zal brengen. Deze kosten zijn het gevolg van initiële investeringen die moeten worden gedaan om de slimme meters te kunnen exploiteren. Deze vaste kosten zijn in de gesegmenteerde uitrol verdeeld naar marktaandeel of verbruik over alle segmenten.

Indien bijvoorbeeld wordt besloten dat een groot deel van de residentiële afnemers niet zal worden uitgerold, zullen de kosten voor de andere segmenten sterk toenemen en mogelijk leiden tot een negatieve of een sterke afname van de netto contante waarde. Additioneel zijn er ook baten opgenomen in het gesegmenteerde model die alleen van toepassing zijn als er een nagenoeg volledige uitrol van slimme meters is. Deze baten zullen dus ook wegvallen indien slechts één of enkele segmenten worden uitgerold.



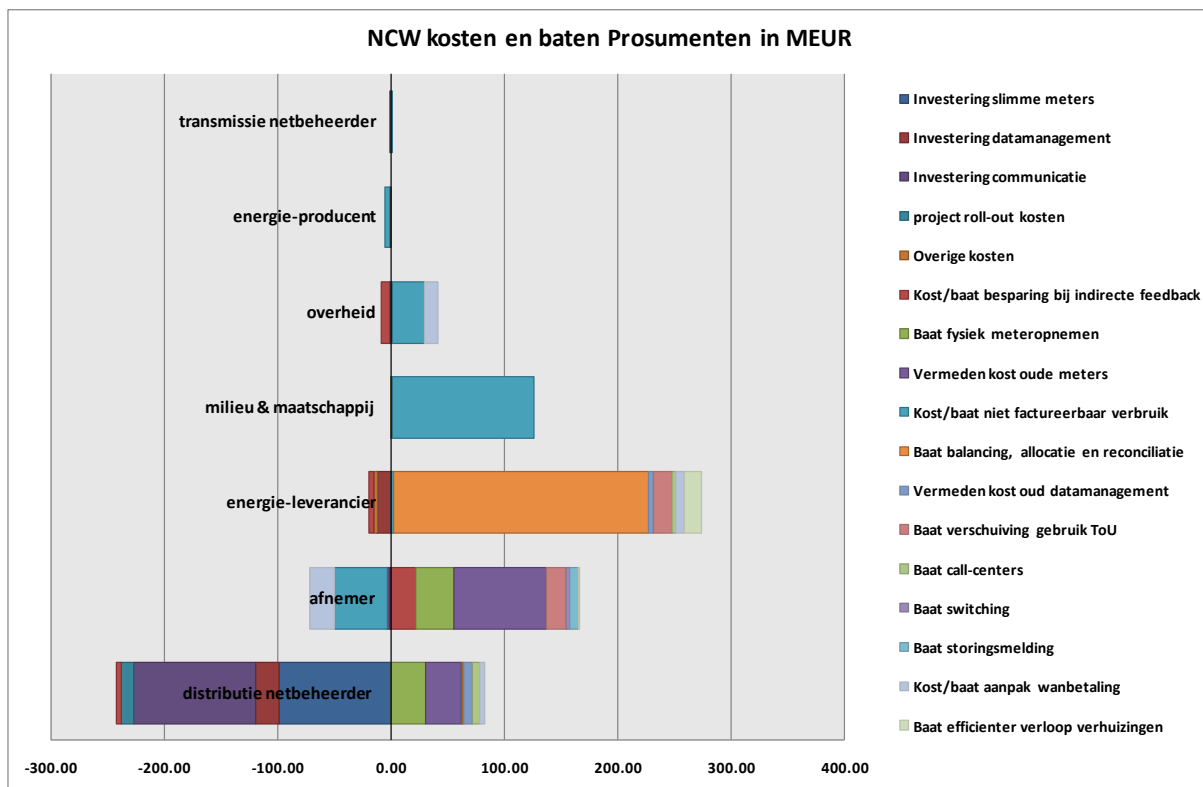
Figuur 5-2 Netto Contante Waarde bij gesegmenteerde uitrol.

5.6 Gedetailleerde analyse netto contante waarde segmenten

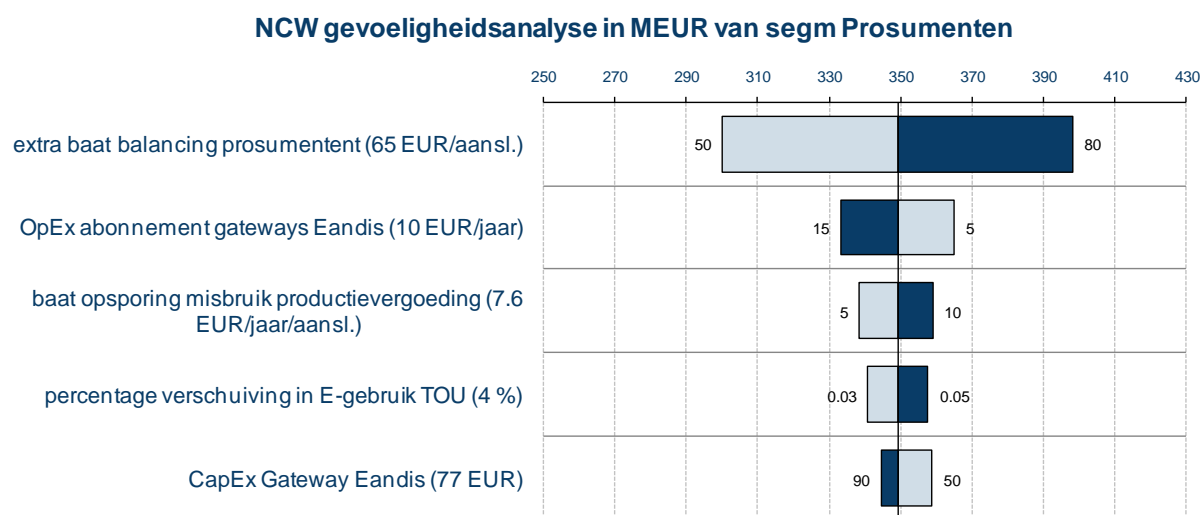
Per segment kan worden geanalyseerd wat de grootste kosten- en batenposten zijn door middel van de hier gepresenteerde figuren.

Prosumenten

In dit segment bestaat de grootste baat voor de leverancier uit de afname in de kosten voor balancering, allocatie en reconciliatie, omdat deze processen met de slimme meter nauwkeuriger en efficiënter kunnen worden doorlopen. Een andere omvangrijke baat voor de afnemer is de vermeden kost van de productiemeter. Deze baat omvat de vermeden kosten voor de aankoop en installatie van de huidige productiemeters, die in de huidige situatie ten laste van de afnemer komt.



Figuur 5-3a Netto contante waarde van kosten en baten in het prosumenten-segment.



Figuur 5-3b NCW-gevoeligheidsanalyse van de vijf belangrijkste kosten en baten in het segment Prosumenten.

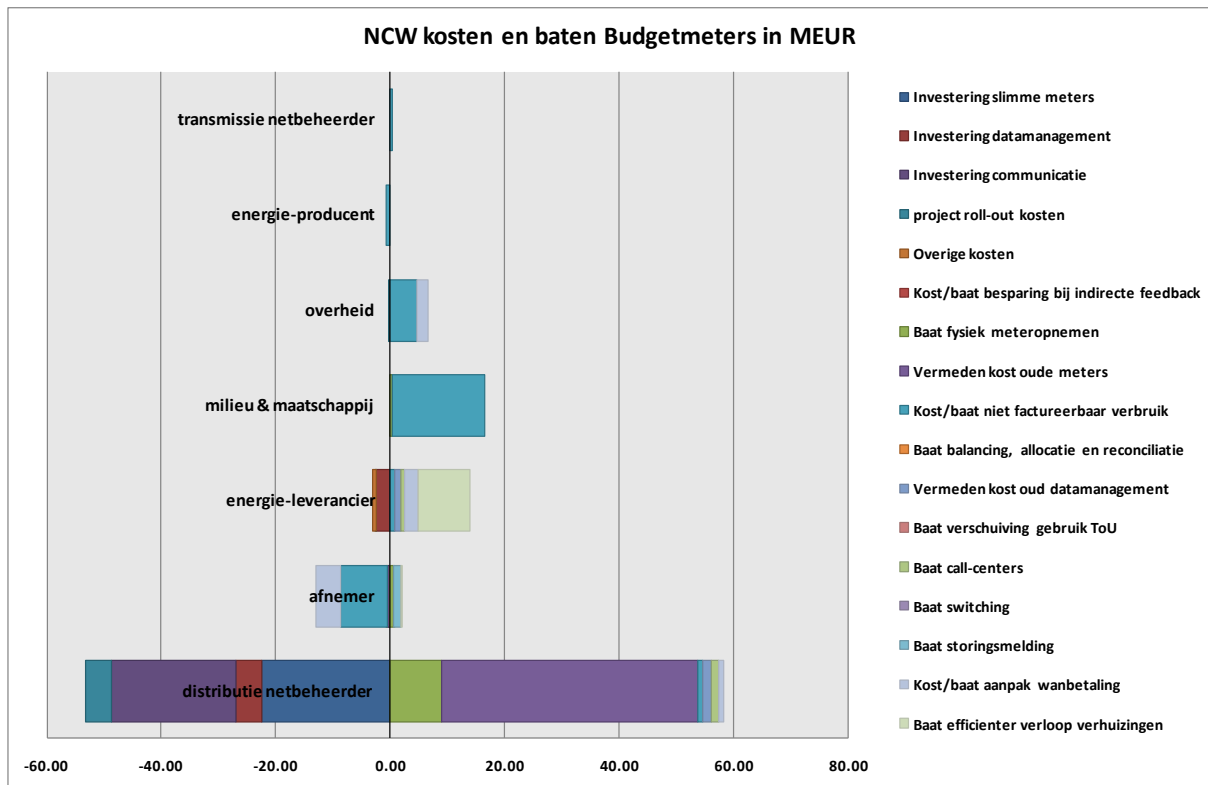
Er zijn relatief veel baten door een sterke afname van het niet-factureerbaar verbruik voor de maatschappij en de overheid. Dit komt doordat de productiegegevens van prosumenten beter controleerbaar worden en eventueel te veel opgegeven eigen productie kan worden teruggedrongen²⁸. De grootste kostenposten in het prosumenten-segment liggen bij de netbeheerder. Het gaat daarbij voornamelijk om de investeringen in datamanagement en slimme meters. Wanneer kosten en baten tegelijk in ogenschouw worden genomen profiteren de leverancier, de afnemer, de maatschappij en de overheid van de invoering van de slimme meter. De verschillende netto contante kosten en baten van het prosumenten-segment zijn weergegeven in figuur 5-3a.

Figuur 5-3b geeft in een tornadodiagram de gevoeligheid weer van de vijf belangrijkste kosten en baten posten. Hieruit blijkt dat de extra balanceringsbaat van grote invloed is op de netto contante waarde van de uitrol van dit specifieke segment. Op gepaste afstand volgen de invloed van de kosten van abonnementen voor de gateways van het Eandis-concept (deze kost is bij elk segment belangrijk), de baat opsporing misbruik productievergoeding, baten van time-of-use en kosten van de hardware voor de Eandis-gateway.

Additioneel zou de distributienetbeheerder mogelijk ook toekomstige baten kunnen hebben, omdat de slimme meter beter inzicht geeft in het gedrag van deze groep. Het is het mogelijk voor netbeheerders hierop in te anticiperen, investeringen beter te plannen en het distributienet efficiënter te managen. Deze baten zijn echter moeilijk in te schatten in niet meegenomen in deze analyse.

Budgetmeters

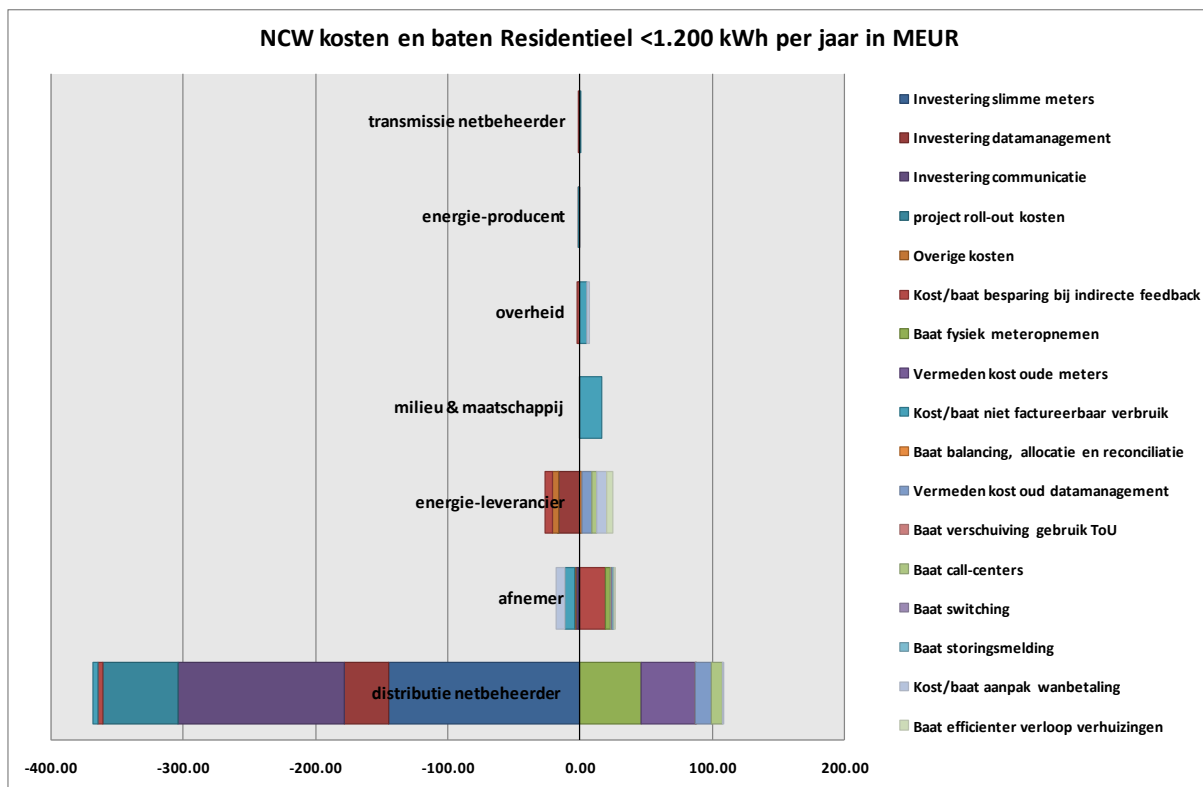
Uit figuur 5-4 blijkt dat de voornaamste baat in het segment van de budgetmeters bestaat uit de vermeden kost van de huidige budgetmeters. Hier staan de project roll-out kosten, investering in slimme meters en investeringen in datasystemen en communicatie tegenover. Deze kosten en baten komen alle voor rekening van de netbeheerder. Een andere baat voor de netbeheerder bestaat uit de vermeden kosten voor het opnemen van meters. Ondanks het feit dat er geen energiebesparing in dit segment is voorzien, is er wel een kleine baat voor de afnemer in de vorm van de afname van gederfde tijd, omdat de afnemer geen tijd meer hoeft te besteden aan het opladen van prepaid-kaarten, zoals in het oude systeem wel het geval was.



Figuur 5-4 Netto contante waarde van kosten en baten in budgetmeters-segment.

Residentieel met verbruik lager dan 1.200 kWh per jaar

Wanneer de kosten en baten in het residentiële segment met een verbruik lager dan 1.200 kWh per jaar worden aanschouwd, is het duidelijk dat er veel kosten zijn en relatief weinig baten. Deze kosten bestaan voornamelijk uit de project roll-out kosten en de investeringen in slimme meters, datamanagement en communicatie-technologie. Omdat dit segment een erg laag verbruik heeft, zijn de te behalen baten wat betreft energiebesparing ook relatief laag. De twee grootste baten bij de netbeheerder zijn de vermeden kosten van het opnemen van meters en de vermeden kosten van de oude meters. Het complete overzicht van dit segment is gegeven in figuur 5-5.

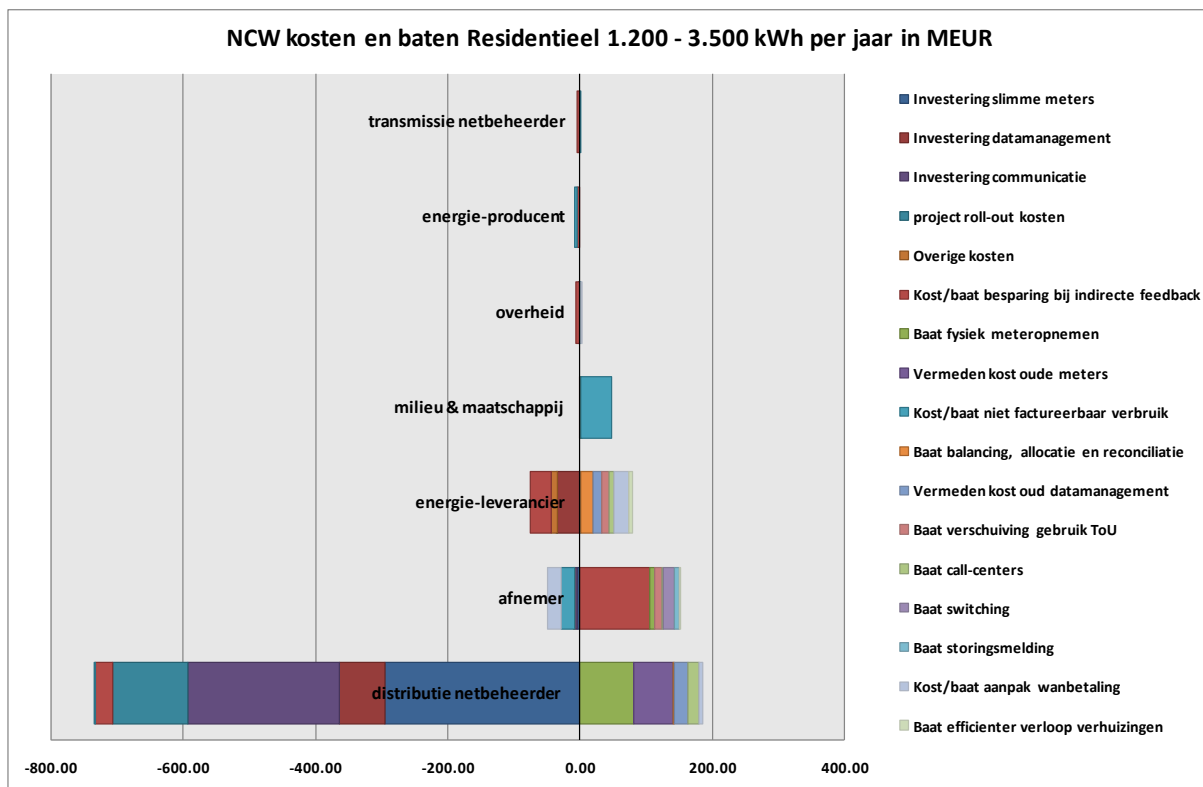


Figuur 5-5 Netto contante waarde van kosten en baten in het residentiële <1.200 kWh/jaar segment.

Residentieel met verbruik tussen 1.200 en 3.500 kWh per jaar

In het residentiële segment met een verbruik tussen de 1.200 en 3.500 kWh zijn ook aanzienlijke investeringen van de netbeheerder vereist. Net als in de voorgaande segmenten betreft het hier voornamelijk de project roll-out kosten en de investeringen in slimme meters, datamanagement en communicatie-technologie. Ditzelfde geldt voor de baten van de netbeheerder die met name worden gevormd door de vermeden kosten van het fysiek meteropnemen en de oude meters.

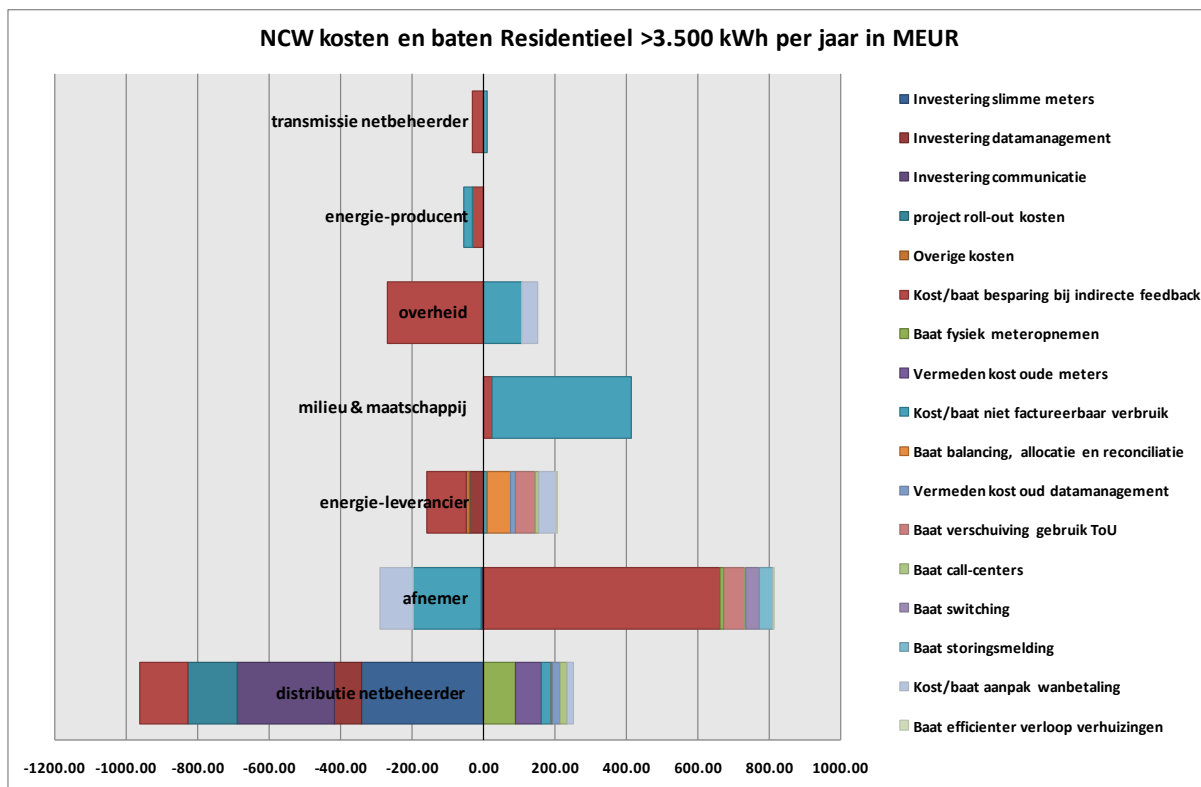
Overige baten zijn de vermeden kosten van het huidige datamanagement en call centers. Aangezien het verbruik in dit segment hoger ligt dan in het hiet vorige segment, zijn de baten van de energiebesparing door indirecte feedback ook significant hoger en vormen zij een belangrijk onderdeel van de totale baten. Ondanks deze toename is er in maatschappelijke zin nog geen positief resultaat voor dit segment. Figuur 5-6 geeft de verschillende netto contante waarden van de kosten en baten per actor voor dit segment weer.



Figuur 5-6 Netto contante waarde van kosten en baten in het residentiële 1.200-3.500 kWh/jaar segment.

Residentieel met verbruik groter dan 3.500 kWh per jaar

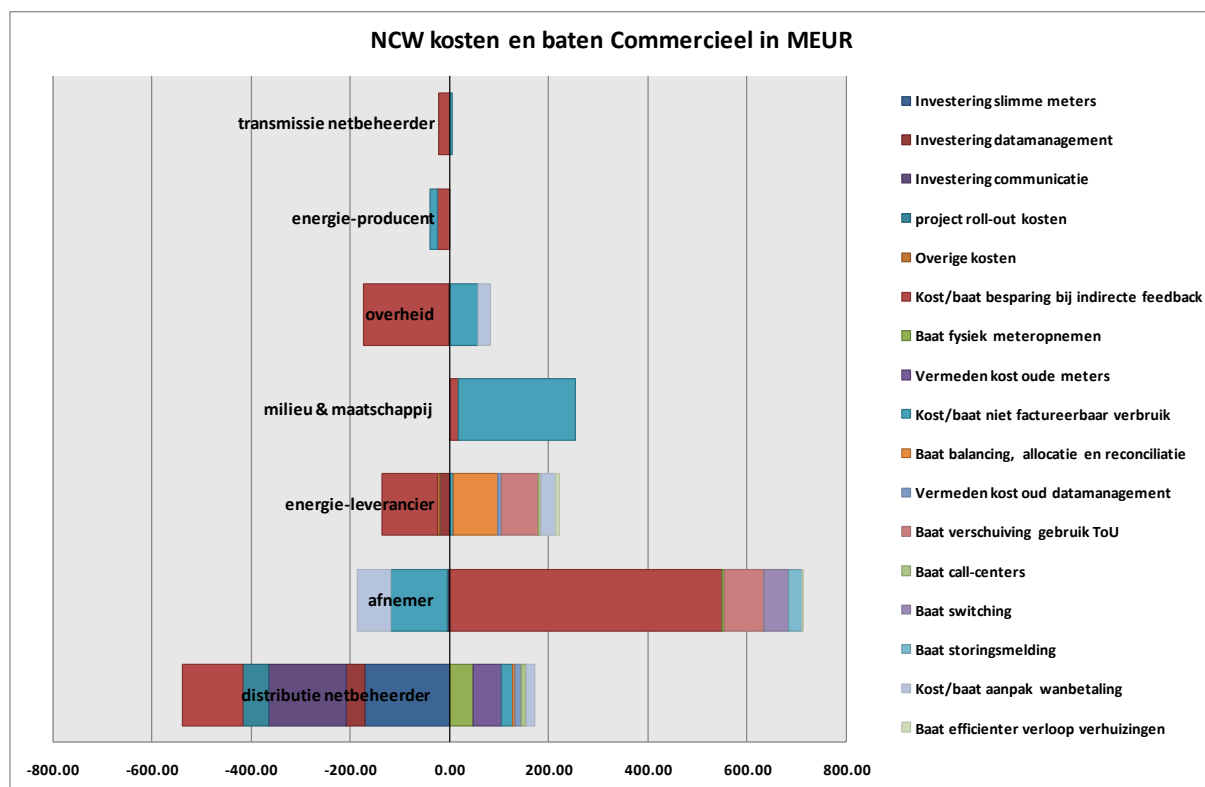
Omdat het residentiële segment met een verbruik groter dan 3.500 kWh per jaar een relatief hoog verbruik heeft, zijn de baten van energiebesparing bij indirecte feedback aanzienlijk voor de afnemers. Dit betekent wel een grotere daling van de inkomsten voor de overheid, leverancier en netbeheerder, doordat er minder (belasting-) inkomsten uit tarieven binnenkomen. De kosten zijn in dit segment in relatieve zin veel lager ten opzichte van de baten, dan in de andere twee residentiële segmenten, dit leidt dan uiteindelijk ook tot een positief resultaat voor dit segment. Figuur 5-7 hieronder illustreert de verdeling van kosten en baten voor dit segment.



Figuur 5-7 Netto contante waarde van kosten en baten in het residentiële segment hoger dan 3.500 kWh/jaar.

Commerciële segment

In figuur 5-8 worden de resultaten van het commerciële segment weergegeven. In dit segment is het gemiddelde verbruik per aansluiting het hoogst van alle segmenten. Daardoor worden er hoge baten behaald bij kleine dalingen van het energieverbruik. Een andere baat die gerelateerd is aan het verbruik wordt nu ook goed zichtbaar. Dit is namelijk de verschuiving van de vraag door time-of-use tarifiering. De baat die wordt behaald is evenredig verdeeld over de afnemer en de leverancier. Hierbij is overigens ook rekening gehouden met een afname van de marge van leveranciers op de verkoop van elektriciteit. In dit segment geldt dat als er gemiddeld een relatief klein percentage energie wordt bespaard en 'verschoven' er een positief maatschappelijk resultaat bestaat. Dit neemt niet weg dat sommige actoren nog wel te maken hebben met een negatief saldo, zoals de netbeheerder en de overheid.



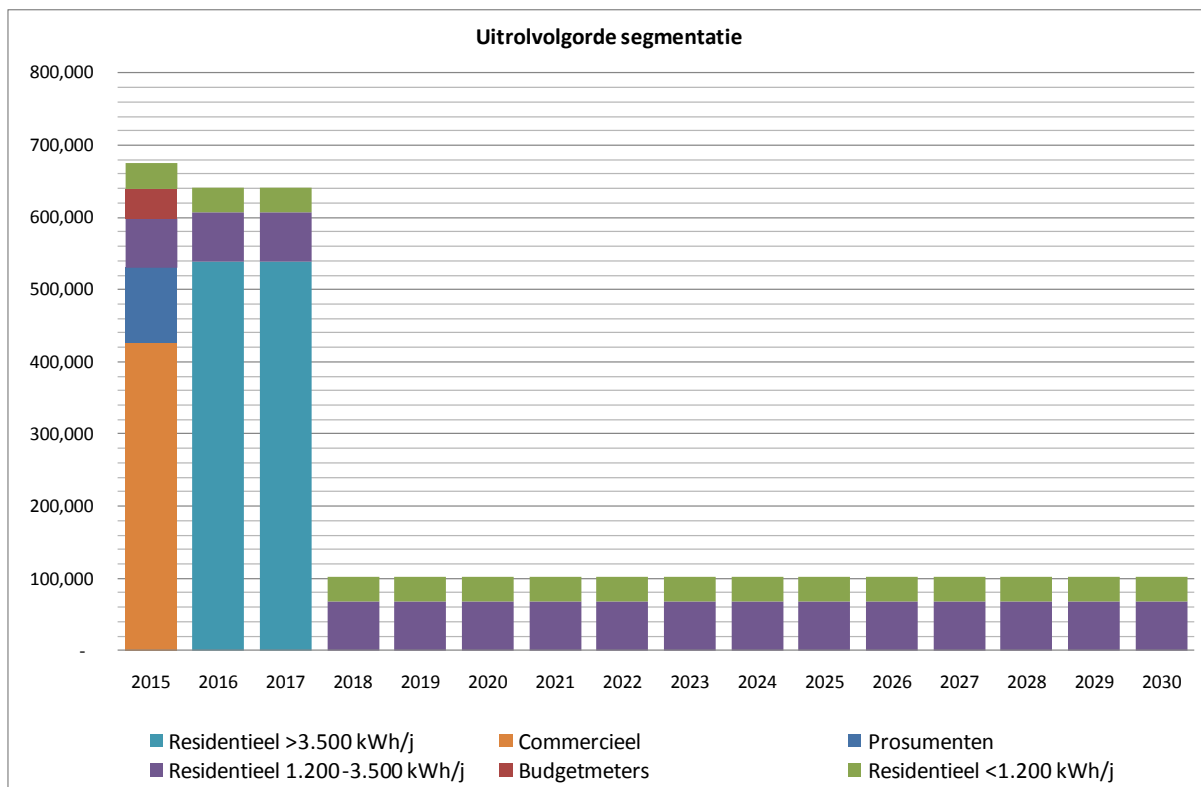
Figuur 5-8 Netto contante waarde van kosten en baten in het commerciële segment.

5.7 Verlengde uitrolperiode van onrendabele segmenten

In navolging van paragraaf 4.7 wordt hier nogmaals een uitrol over 15 jaar gesimuleerd. Hierbij is echter rekening gehouden met segmentering van afnemers. In de eerste plaats zullen de meest rendabele afnemers als eerste worden uitgerold, en wel in een relatief korte periode. Tegelijkertijd zullen de maatschappelijk onrendabele segmenten over 15 jaar worden uitgerold. Dit betekent dat ongeveer de helft van de meters over een periode van 15 jaar zal worden uitgerold en de andere helft over een periode van 3 jaar. Tabel 5 hieronder geeft de kerngetallen van de uitrol weer.

Tabel 5: Uitrolvolgorde en duur segmenten bij verlengde uitrolperiode.

Segment	van jaar	tot jaar	jaren	# segment
Prosumenten	2015	2016	1	103.610
Budgetmeters	2015	2016	1	41.347
Commercieel	2015	2016	1	426.765
Residentieel >3.500 kWh	2016	2018	2	1.076.196
Residentieel <1.200 kWh	2015	2030	15	512.883
Residentieel 1.200-3.500 kWh	2015	2030	15	1.028.022



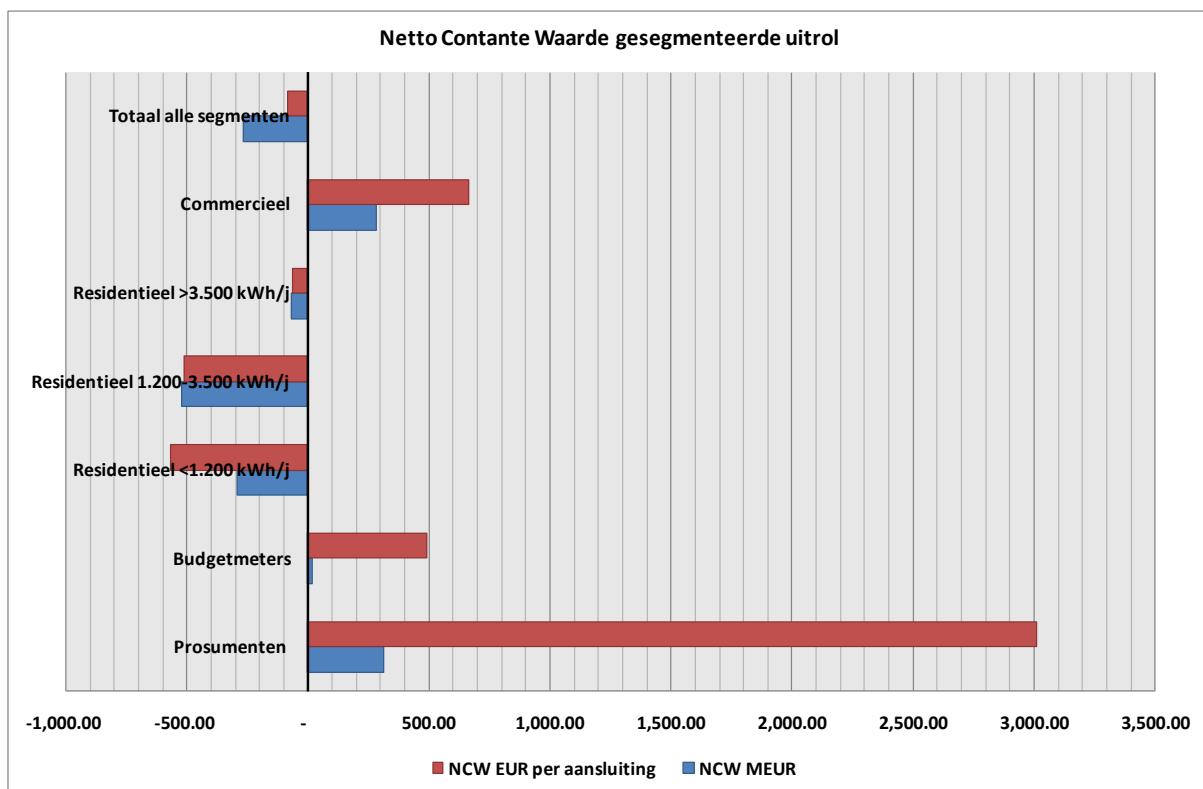
Figuur 5-9 Uitrolvolgorde segmenten bij verlengde uitrolperiode.

Figuur 5-9 geeft de verlengde uitrolvolgorde nog eens grafisch weer. Door de uitrol van de residentiële segmenten met een verbruik kleiner dan 1.200 kWh per jaar en verbruik tussen 1.200-3.500 kWh per jaar te verlengen naar 15 jaar, daalt de netto contante waarde van de gesegmenteerde uitrol naar -265 miljoen euro. Dit wordt voornamelijk veroorzaakt door enerzijds de kosten die de segmentering met zich meebrengt (communicatie, MDM etc., zie ook paragraaf 5.5), maar ook doordat verschillende baten naar achteren doorschuiven, zoals energiebesparing (een belangrijke baat in het zeer grote segment 1.500-3.500 kWh per jaar) en baten voor oude meterdata-managementsystemen, die langer zullen moeten blijven werken. Grote verschillen met de analyse in paragraaf 4.7 zitten ook in de hogere kosten voor de installatietijd van slimme meters en de afgenomen effectiviteit van enkele batenposten (bv. de afname van niet-factureerbaar verbruik).

Figuur 5-10 vermeldt een overzicht van de resultaten bij de verlengde uitrolperiode. Wat verder nog opvalt is dat het residentiële segment met verbruik groter dan 3.500 kWh door de verlengde uitrol licht negatief wordt. Dit heeft alles te maken met de doorgeschoven baten die pas worden meegeteld of volledig effectief zijn als alle segmenten volledig zijn uitgerold.

Tot slot wordt met deze analyse ook nog aangetoond dat het risico op een negatieve maatschappelijke business case groter is wanneer besloten wordt gesegmenteerd uit te rollen. Bijvoorbeeld een later besluit om niet elk segment te voorzien van een slimme meter kan lei-

den tot een grote stijging van de kosten voor de andere segmenten, omdat vaste kosten over een kleinere groep meters moeten worden verdeeld (zogenoemde 'sunk costs'). Daarnaast kan ook een vertraging in de uitrol van een aantal segmenten leiden tot een sterke verslechtering van de maatschappelijke business case, zoals is waar te nemen uit deze analyse.



Figuur 5-10 Netto Contante Waarde segmenten bij verlengde uitrolperiode

6 CONCLUSIES

In 2008 is door KEMA een maatschappelijke kosten-batenanalyse uitgevoerd naar de groot-schalige invoering van slimme meters in Vlaanderen. Sinds 2008 zijn nieuwe inzichten verkregen, onder meer dankzij uitgevoerde pilootprojecten. Ook is de energiemarkt volwassener geworden en is nadrukkelijker nagedacht over het meest wenselijke marktmodel. Om inzicht te krijgen in de gevolgen van al deze veranderde omstandigheden en inzichten, is een herziening uitgevoerd van de in 2008 uitgevoerde kosten-batenanalyse.

In de herziene analyse zijn de gebruikte gegevens over energiebesparing beter onderbouwd en is ook de mogelijke bijdrage van een slimme meetinfrastructuur aan een toekomstig intelligent net beschouwd. De gebruikte methodiek is in grote lijnen hetzelfde gebleven.

Een betere inschatting van de verschillende baten heeft geleid tot een betere maatschappelijke business case dan in 2008, terwijl ook additionele kosten zijn toegevoegd. In het referentiaalalternatief is sprake van een positieve business case met een netto contante waarde van 144 miljoen euro. Hierin is uitgegaan van de communicatie-technologieën zoals die door Eandis en Infrax in hun servicegebied worden voorgesteld. De belangrijkste kostenpost is de investeringen in de slimme meters. Andere belangrijke kostenposten zijn de investeringen in datamanagement en communicatie en de project roll-out kosten. De belangrijkste baten zijn de baten door energiebesparing dankzij maandelijkse feedback van het energieverbruik, de besparing doordat meters niet meer fysiek hoeven te worden opgenomen en de besparing als gevolg van niet-factureerbaar verbruik. De gevoeligheidsanalyse geeft onder meer aan dat levensduur van meterhardware en de terugkoppeling van verbruik van groot belang zijn.

Directe feedback maakt de maatschappelijke business case positiever. Energiebesparing kan worden gerealiseerd door directe feedback (bv. via een display in de woning) of door indirecte feedback (bv. een maandelijkse factuur). Uit studies blijkt dat de energiebesparing bij directe feedback hoger is. Op basis van onderzoek van VREG blijkt ongeveer 24% van de afnemers geïnteresseerd in een in-home display. Uit de berekeningen blijkt dat als deze 24% afnemers beschikken over een display, de waarde van de maatschappelijke business case stijgt tot 200 miljoen euro, een stijging van 56 miljoen euro ten opzichte van het referentiaalalternatief. Indien echter alle afnemers worden voorzien van een in-home display, zal de business case slechter worden. Veel afnemers hebben dan wel een display, maar zullen deze niet gebruiken en daardoor ook geen hogere besparing realiseren.

Vervolgens is bekeken welke communicatie-infrastructuur financieel het aantrekkelijkst is. Netbeheerders Eandis en Infrax gebruiken beide een andere communicatietechniek om meetdata over te dragen. Gebleken is echter dat het klassieke PLC/GPRS-concept de hoogste netto contante waarde heeft (277 miljoen euro). De technische mogelijkheden van dit

communicatiesysteem zijn mogelijk wel minder groot. Het alternatief met 100% gebruik van GPRS scoort ongeveer gelijk aan het alternatief waarbij voor 100% het Eandis-concept is gebruikt (resp. 99 en 71 miljoen euro). Het alternatief waarbij voor 100% de technologie van Infrac is gebruikt blijkt het kostbaarst te zijn (en komt negatief uit op -67 miljoen euro). Hierbij moet wel de kanttekening worden gemaakt dat de gekozen oplossing van Infrac een echte real-time oplossing is, en dat het Eandis-concept, een (near-) real-time oplossing, werkt met gateways waarbij gebruikt wordt gemaakt van internetmodems van de klant. Real-time concepten zijn weliswaar duurder, maar zullen in de toekomst voor additionele baten zorgen.

Europese richtlijnen schrijven voor dat de energieverbruiker dient te worden geïnformeerd over zijn energieverbruik, en over de kosten daarvan, en wel voldoende frequent om hem "in staat te stellen om zijn eigen elektriciteitsverbruik te regelen". Stel dat in het nulalternatief, nu met één meteraflezing per jaar, de frequentie van het aantal verplichte aflezingen stijgt, dan blijkt dat de maatschappelijke business case van een slimme meetinfrastructuur significant verbetert. Dit is te danken aan het feit dat, indien er geen slimme meters zijn geïnstalleerd, er hoge kosten moeten worden gemaakt om meters fysiek af te lezen. Als dit maandelijks zou moeten gebeuren, dan is de investering in de slimme meter snel terugverdiend. De netto contante waarde stijgt dan naar meer dan een miljard euro.

In de KEMA-studie uit 2008 is met het oog op de toepassing van smart grids een real-time alternatief, met een continue stroom meetdata van de afnemers naar het energiebedrijf, onderzocht. Er werd toen géén rekening gehouden met de mogelijke baten, omdat deze moeilijk te kwantificeren waren. Dit is nu beter mogelijk. Gebleken is dat het resultaat verbetert ten opzichte van het referentiealternatief (naar 373 miljoen euro). In vergelijking met het referentiealternatief is een stijging van zowel de kosten als de baten te observeren bij de netbeheerder; het netto resultaat voor deze marktpartij verbetert echter wel.

Er is een analyse gedaan naar een scenario met een vrijwillige uitrol. Als het percentage weigeringen maximaal 20% is en er dus een uitrol van minimaal 80% wordt behaald (wat nog steeds in lijn is met de doelstellingen van de EU), blijkt de netto contante waarde te dalen naar ongeveer -200 miljoen euro. Bij een groot aantal weigeraars kan de business case dus negatief worden. Een vrijwillige uitrol is daarom vanuit financieel-economisch perspectief een risicovolle optie.

In een laatste alternatief is ten slotte onderzocht of de kosten van de invoering van de slimme meter opwegen tegen de baten voor een bepaalde groep afnemers. Hiertoe is een segmentering per verbruikersgroep bepaald. Er zijn zes verschillende afnemersgroepen gedefinieerd. Naast drie groepen residentiële aansluitingen met een klein, gemiddeld en hoog verbruik, zijn commerciële aansluitingen, prosumenten, aansluitingen met een budgetmeter onderscheiden. In dit alternatief zijn zowel de kosten als de baten per segment opnieuw gevalideerd. Dit heeft geresulteerd in een significante kostenstijging van totaal ongeveer 800 mil-

joen euro ten opzichte van het referentiealternatief. Deze stijging is grotendeels het gevolg van hogere investeringen in communicatie, meterdatamanagement en meterhardware en installatie. Ook de baten zijn aanzienlijk gestegen, maar deze zijn zeer afhankelijk van het type segment en de lengte van de uitrol.

Wanneer de kosten en baten worden verdeeld over de segmenten, wordt duidelijk dat vier segmenten (nl. de commerciële aansluitingen, de prosumenten, de aansluitingen met een budgetmeter en de residentiële afnemers met een verbruik groter dan 3.500 kWh per jaar) een positieve maatschappelijke netto contante waarde hebben. De andere twee segmenten hebben een negatieve maatschappelijke netto contante waarde.

Uit de analyse is ook gebleken dat de volgende uitrolvolgorde het meest voor de hand ligt:

1. prosumenten, budgetmeters en commerciële aansluitingen;
2. residentieel >3.500 kWh;
3. residentieel 1.200-3.500 kWh;
4. residentieel <1.200 kWh.

Het wordt aanbevolen om alle groepen uit te rollen. De uitrol van slechts één of enkele van de genoemde segmenten zal namelijk additionele kosten met zich meebrengen. Deze kosten zijn het gevolg van initiële investeringen die moeten worden gedaan om de slimme meters te kunnen exploiteren. Indien bijvoorbeeld wordt besloten dat een groot deel van de residentiële afnemers niet zal worden uitgerold, zullen de kosten voor de andere segmenten sterk toenemen. Dit zal leiden tot een negatieve of een sterke afname van de netto contante waarde.

Indien de uitrol van alle segmenten over een relatief korte periode (bijvoorbeeld 6 jaar) plaatsvindt, wegen de toegenomen baten en het voordeel van uitrolvolgorde nog op tegen de eerder genoemde stijging van de totale kosten (~800 miljoen euro). De cumulatieve netto contante waarde van alle segmenten komt dan uit op een positieve netto contante waarde van 234 miljoen euro over de gehele projectlengte.

Uitrollen van de minder rendabele segmenten over een langere periode van 15 jaar heeft een negatieve invloed op de totale netto contante waarde van alle segmenten samen. De netto contante waarde daalt in het geval van een langdurige uitrol naar -265 miljoen euro. Dit hangt samen met de eerder genoemde gestegen kosten, maar wordt nog eens duidelijk zichtbaar als baten veel later of pas na de volledige uitrol materialiseren. Dit terwijl een groot deel van de investeringen in de eerste jaren van de uitrol plaatsvinden.

Toch is het mogelijk dat een gesegmenteerde uitrol kan bijdragen aan efficiëntere inzet van kapitaal, door de meer winstgevende segmenten met prioriteit uit te rollen. Hierdoor kan sterk worden geprofiteerd van een aantal specifieke baten voor bijvoorbeeld de prosumenten en afnemers met een budgetmeter. Hierbij moet er wel rekening worden gehouden met en-

kele significante risico's, bijvoorbeeld in het geval dat de segmenten geografisch zeer verspreid over Vlaanderen liggen, zullen de kosten voor een dergelijke uitrol tegenvallen (bv. door een significante stijging van de logistieke kosten).

Bovendien is met deze analyse duidelijk geworden dat een uitrol van alleen de rendabele segmenten er niet direct een positieve maatschappelijke business case te behalen valt. Er zijn significante investeringen bij aanvang van de uitrol; daarnaast zijn er belangrijke baten die pas na een volledige uitrol kunnen materialiseren. Additioneel kunnen de kosten voor de gebruikte communicatie-technologieën significant stijgen, omdat ook hier de schaalvoordelen afnemen. Tot slot kan worden geconcludeerd dat het verlengen van de uitrol van een groot deel van de aansluitingen, over een te lange periode risicovol is en in de meeste gevallen zal leiden tot een verslechtering van de maatschappelijke business case.

BIJLAGE A KLANKBORDGROEP

Ten behoeve van het uitvoeren van dit onderzoek is een klankbordgroep ingericht. Deze klankbordgroep bestond uit medewerkers van de verschillende Vlaamse marktpartijen. Met deze groep zijn enkele malen de belangrijkste uitgangspunten voor de kosten-batenanalyse doorgenomen; tevens heeft deze groep inhoudelijke input geleverd met betrekking tot relevante invoerparameters en scenario's voor de kosten-batenanalyse.

Tabel A.1 **Overzicht van klankbordgroep/consultatiegroep**

Naam	Organisatie
Dirk Marginet	VREG
Gert Mergan	VREG
Thierry Van Craenenbroeck	VREG
Dirk Van Evercooren	VREG
Patrick Devos	Eandis
Patrick Reyniers	Eandis
Vincent Vancaeyzeele	Eandis
Filip Keppens	Infrac
Johan Vandenberghe	Infrac
Annemarie Godts	Electrabel
Jan van Holder	Electrabel
Bram De Wispelaere	EDF Luminus
Antoine Thoreau	NUON Belgium
Jan-Michel Hubert	NUON Belgium
Mark Humphries	Essent
Katharina Bonte	Febeg

Daarnaast zijn de resultaten van de kosten-batenanalyse op regelmatige tijdstippen besproken met de gemeenschappelijke werkgroep van het beleidsplatform. Bij dit beleidsplatform gaat het om een ruimer publiek dan alleen de energiesector, met vertegenwoordiging van onder meer consumentengroepen, onderzoeksinstellingen, universiteiten, overheden en het bedrijfsleven.

BIJLAGE B BEGRIPPENLIJST

Aangeslotene: een natuurlijk persoon of een rechtspersoon die beschikt over een aansluiting op een net. In dit rapport gaat het met name om consumenten/huishoudens met een aansluiting op het elektriciteitsnet. Het begrip aangeslotene, kleinverbruiker, huishouden en consument worden in dit rapport, afhankelijk van de context, door elkaar heen gebruikt.

Besparingspotentieel: De hoeveelheid energie die bespaard kan worden bij gebruikmaking van een bepaalde toegepaste technologie.

Consumentenpoort: een aansluiting op de slimme meter (vergelijkbaar met bijvoorbeeld een USB-poort) waarmee gegevens uit de meter kunnen worden gehaald, zoals het huidige energieverbruik, het actuele vermogen, diverse (status)berichten en de tariefindicator (bijvoorbeeld of het dagtarief dan wel het nachttarief geldt).

Directe feedback: directe terugkoppeling van het energieverbruik en eventueel energietarieven naar de consument. In deze studie is directe feedback gekoppeld aan een display in de woning die op de consumentenpoort is aangesloten.

Display: als in dit rapport wordt gesproken over een display (meestal in combinatie met feedback), wordt een externe display bedoeld die op een (goed) zichtbare en bereikbare plaats in de woning is geïnstalleerd. Een slimme meter heeft meestal ook een display op de meter zélf; die wordt níet bedoeld.

General Packet Radio Service (GPRS): dit is een techniek die een uitbreiding vormt op het bestaande mobiele telefoonnetwerk. Met deze technologie kan op een efficiëntere, snellere en goedkopere manier mobiele data verzonden en ontvangen worden. Inbellen is niet meer nodig. De gebruiker is als het ware altijd on-line maar hoeft alleen te betalen voor de gegevens die daadwerkelijk worden verstuurd of ontvangen.

Indirecte feedback: indirecte terugkoppeling van het energieverbruik en eventueel energiekosten naar de consument. Dit is bijvoorbeeld het beschikbaar stellen van een website met daarop historisch en recent verbruik, een (digitale) factuur en dergelijke. In deze studie wordt ook uitgegaan van een combinatie met besparingstips en normverbruiken voor energie.

IRR: internal rate of return ofwel de interne opbrengstvoet of effectief rendement. Dit is een getal, meestal uitgedrukt als percentage, dat het netto rendement van de investeringen in een project weergeeft. Het is de opbrengstvoet (ook disconteringsvoet genoemd) waarbij de netto contante waarde van het geheel van kosten en baten nul is.

Slimme energie-infrastructuur: ook wel aangeduid met *intelligent net* of *smart grid*. Dit is een infrastructuur waarbij elektriciteit op een meer effectieve, economische, veilige en duurzame manier wordt opgewekt en gedistribueerd. Het slimme net integreert ICT, innovatieve technieken en technologieën, producten en diensten, in de gehele keten vanaf het opwekken – via transport en distributie – naar de (huishoudelijke) apparatuur van de eindgebruiker.

Slimme meetinfrastructuur: een slimme meetinfrastructuur (ook wel Advanced Metering Infrastructure, kortweg AMI, genoemd) omvat de slimme meter, een communicatie-infrastructuur om centraal gegevens met de meters te kunnen uitwisselen en een centraal computersysteem om gegevens te verzenden, te verwerken en op te slaan.

Slimme meter: een slimme meter is een meter die in staat is tot meer dan alleen het weergeven van de actuele tellerstand voor energie. Een dergelijke meter kan verschillende gradaties van intelligentie bezitten bijvoorbeeld meerdere tellerstanden (meer dan alleen dag- en nachttarief), de mogelijkheid op afstand uitgelezen te worden, verbruikspatronen bewaren, informatie geven over de kwaliteit van de energielevering, op commando het verbruik limiteren of de verbruiker afschakelen en op afstand worden beheerd. De slimme meter kan in de regel ook het verbruik van meerdere meters (elektriciteit, gas, warmte, water) registreren. In de praktijk is de slimme meter meestal geïntegreerd met de elektriciteitsmeter en worden andere meters daarop aangesloten.

Kleinverbruiker: een afnemer die een aansluiting op een net heeft met een beperkte capaciteit. Voor elektriciteit is dit maximaal 56 kVA, voor aardgas is dit minder dan 40 kubieke meter aardgas per uur. Normale woningen vallen ruim binnen deze grenzen. Het begrip aangeslotene, kleinverbruiker, huishouden en consument worden in dit rapport, afhankelijk van de context, door elkaar heen gebruikt.

Netto contante waarde (NCW): de totale waarde van een project, of een kosten- dan wel batenpost, waarbij rekening is gehouden met de tijdwaarde van geld. Belangrijke factoren daarbij zijn de gehanteerde rente en de looptijd. Een project is rendabel indien de netto contante waarde positief is.

Pareto-efficiënt: een economie is Pareto-efficiënt wanneer iedere verandering in de economie die tot een welvaartsverbetering voor de één leidt, tegelijkertijd een welvaartsverlies voor iemand anders betekent. Er is dan sprake van een maatschappelijk optimum.

Power Line Carrier (PLC): communicatietechnologie waarbij het elektriciteitsnetwerk als communicatiekanaal gebruikt wordt.

Real Time Pricing (RTP): de situatie waarin de consument wordt afgerekend op een variabel, marktafhankelijk elektriciteitsstarief dat bijvoorbeeld per dag of per uur kan verschillen.

Smart grid: zie Slimme energie-infrastructuur.

Time of Use (ToU): een tariefsysteem waarbij de consument wordt afgerekend op een tarief dat afhangt van de periode van verbruik. Het meest bekend is het dag-nacht tarief. De slimme meetinfrastructuur maakt meer gedetailleerde Time of Use tarieven mogelijk.

WarmteKracht Koppeling (WKK): bij omzetting van brandstof naar elektriciteit komt altijd warmte vrij. Een WKK-installatie is erop gericht deze warmte nuttig te gebruiken in plaats van weg te koelen. Dit geeft een besparing op brandstof ten opzichte van gescheiden opwekking van elektriciteit en warmte. Warmtekrachtkoppeling vindt al op grote schaal plaats in de industrie en de glastuinbouw. Er komt echter ook steeds meer belangstelling voor het meer decentraal toepassen van WKK bijvoorbeeld in woningen (micro-WKK).

Weighted Average Cost of Capital (WACC): dit zijn de gewogen gemiddelde kosten van kapitaal. Hoe "duurder" kapitaal is (hoe hoger de WACC) des te meer toekomstige baten er nodig zijn om een huidige investering te rechtvaardigen.

BIJLAGE C REFERENTIES

¹ ViA-rondetafel *"De consument en de slimme energiemeter"*, Departement Leefmilieu, Natuur en Energie, Gent, 5 oktober 2010.

² Marnix Schrijner, Jitske Burgers en Fred Koenis, *"Energimeters worden mondiger ... – Resultaten van een kosten-batenanalyse naar de invoering van 'slimme meters' in Vlaanderen"*, rapp. 30820040-Consulting 08-1386, KEMA Nederland B.V., Arnhem, juli 2008.

³ Het gaat om de *Energiedienstenrichtlijn* (richtlijn 2006/32/EG) en het zogeheten *Derde Energiepakket* (o.a. richtlijn 2009/72/EG).

⁴ L. Hujoel, *"Eerste conclusies uit de proeven op het terrein in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest"*, Conferentiedebat Brugel, Brussel, 1 april 2009.

⁵ Persbericht van Eandis, dd. 16 juni 2009, getiteld *"Nieuwe elektriciteits- en aardgasmeters in Leest en Hombeek!"* (zie <www.eandis.be/eandis/persberichten.htm>).

⁶ Persbericht van Eandis, dd. 28 maart 2011, getiteld *"Eerste proefproject 'Slimme Meters' in Vlaanderen een succes"* (zie <www.eandis.be/eandis/persberichten.htm>).

⁷ *"Avis préliminaire sur l'introduction du « comptage intelligent » en Région wallonne"*, CD-8102-CWaPE-220, 3 december 2008.

⁸ Zie onder meer: Brussels Hoofdstedelijk Parlement, Integraal verslag van de interpellaties en mondelinge vragen, Commissie voor leefmilieu, natuurbescherming, waterbeleid en energie, vergadering van 2 februari 2010.

⁹ *"Advies met betrekking tot de invoering van 'smart metering' in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest"*, rapp. nr. BRUGEL-ADVIES-20090605-075, Brugel, Brussel, 5 juni 2009.

¹⁰ *"Potentiële functionaliteiten van Intelligente Tellers in de Brusselse (energie) distributiemarkt"*, Brugel, mei 2011.

¹¹ *"Advies van de Vlaamse Reguleringsinstantie voor de Elektriciteits- en Gasmarkt met betrekking tot de voortzetting van de studie 'Naar een marktmodel voor de Vlaamse energiemarkt' en reacties uit de consultatieronde over de eerste fase van deze studie"*, VREG, Brussel, ADV 2006-4, 21 november 2006.

¹² "Ontwikkeling van een marktmodel voor de Vlaamse Energiemarkt – fase 1 bis", Werktraject 4 - Meetinfrastructuur, VREG, rapport RAPP-2009-4, Brussel, 30 maart 2009.

¹³ Geert Deconinck en anderen, "Studie communicatiemiddelen voor slimme meters", VREG 2006/0192, KU Leuven, ESAT/ELECTA, mei 2007.

¹⁴ "Visietekst studie marktmodel", VREG, rapport RAPP-2009-1, Brussel, 20 maart 2009.

¹⁵ Zie onder meer: <www.vlaandereninactie.be>.

¹⁶ *Prosumenten* zijn *consumenten* die ook hun eigen energie produceren (bv. via zonnepanelen).

¹⁷ Er is sprake van een *split incentive* wanneer een investeerder in een bepaalde techniek niet degene is die ook de bijbehorende besparingen incasseert.

¹⁸ In een beperkt aantal gevallen is het maatschappelijk niet interessant om een slimme meter te plaatsen. Soms is dit omdat de toegang door de afnemer moeilijk of onmogelijk wordt gemaakt, waardoor de kosten te hoog zouden oplopen. Het kan ook zo zijn dat de kosten voor meterplaatsingen veel te hoog zijn in verhouding tot de mogelijk te behalen energiebesparingen (bv. de hoge kosten van breekwerken in de woning wanneer de toegang tot de meter door bepaalde constructies bemoeilijkt is). De Europese richtlijnen staan een dergelijke afweging toe. Het percentage problematische plaatsingen en de bijbehorende kosten zijn aangeleverd door de netbeheerders.

¹⁹ De in de studie gebruikte marktgegevens over bv. aantallen elektriciteits- en gasmeters, energieconsumptie en energieprijzen, evenals de verwachte stijging of daling hiervan, zijn afkomstig van VREG.

²⁰ "Switching Rates for Vulnerable Customers", Summary report, Ipsos MORI, maart 2008. Studie is uitgevoerd in opdracht van Ofgem en te vinden op <www.ofgem.gov.uk>.

²¹ Uiteraard is dit het resultaat van een theoretische exercitie, waarbij aannames zijn gedaan. Een uiteindelijk door de sector te kiezen projectalternatief kan een combinatie zijn van verschillende alternatieven waardoor het eindresultaat afwijkt van de theorie. Zie ook de beschrijving in het KEMA-rapport uit 2008.

²² "Energy Demand Research Project: Final Analysis", AECOM Building Engineering, 2011. Studie is uitgevoerd in opdracht van Ofgem en te vinden op <www.ofgem.gov.uk>.

²³ *"Resultaten Enquête Particulieren 2010 - Gedrag & ervaringen van huishoudelijke afnemers op de vrijgemaakte Vlaamse energiemarkt"*, RAPP-2010-11, Rapport van 30 november 2010

²⁴ *"Final guidelines of good practice on regulatory aspects of smart metering for electricity and gas"*, ERGEG, ref: E10-RMF-29-05, 8 februari 2011.

²⁵ Hierbij wordt er van uitgegaan dat het aantal weigeringen niet veel groter zal zijn dan 20%. Indien bijvoorbeeld de helft van de afnemers de slimme meter zou weigeren, veranderen de uitgangspunten van de business case zodanig dat de analyse niet meer correct is.

²⁶ Dit is inclusief eigenverbruik van eigen installaties van gemiddeld 3,5 kWp (kiloWatt piek). Er wordt rekening gehouden met het groeiend verbruik voor elektrische voertuigen, wat neerkomt op een verdubbeling van het klassiek gemiddeld verbruik van een afnemer en met het verbruik van warmtepomp-gebruikers, die ook in dit segment vallen.

²⁷ De kosten en baten van productiemeters zijn meegenomen in het referentiealternatief.

²⁸ Het gaat hier eigenlijk om een vorm van fraude, omdat het huidige systeem erg fraudegevoelig is. De verwachting is dat er in veel gevallen een te hoge productie wordt doorgegeven. Met het huidige systeem is dit moeilijk te controleren, de slimme meter draagt bij aan makkelijkere verwerking van meterstanden, waardoor de productiegegevens beter controleerbaar zijn.