

De rol van ICT in Smart Grids

1. Inleiding

Er zijn tal van definities van de Smart Grid. De Smart Grid “task force” van de Europese Commissie definieert Smart Grids als energienetwerken die de energiestromen automatisch opvolgen en aanpassen volgens de veranderingen in vraag en aanbod. Gekoppeld aan slimme meters (Smart Meters) kunnen Smart Grids aan gebruikers en leveranciers informatie geven over real-time verbruik. Smart Grids kunnen ook de integratie van hernieuwbare energie bevorderen. Omdat de zon niet altijd schijnt en de wind niet altijd waait kan de combinatie van informatie over de energievraag met weersvoorspellingen de netwerkbeheerders toelaten om de integratie van hernieuwbare energie beter te plannen en het elektriciteitsnetwerk beter te balanceren.

Het spreekt voor zich dat ICT of Informatie en Communicatie Technologie daarbij een cruciale rol speelt. Een Smart Grid maakt gebruik van innovatieve ICT oplossingen om informatie te verzamelen en op basis van deze informatie de elektriciteitsproductie en -distributie te optimaliseren. Maar hoe ziet het Smart Grid ICT landschap er uit? Wie zijn de belanghebbenden? Welke Smart Grid ICT producten en oplossingen zijn er reeds op de markt? En is er binnen het duurzaamheidskader ook nood om ICT te vergroenen?

Alvorens dit alles te bespreken is het goed om een definitie van ICT te geven. ICT is, om Wikipedia te citeren, de uitgebreide term van Informatie Technologie (IT) die de rol van “unified communication” benadrukt en van de integratie van telecommunicatie met bedrijfssoftware, middleware, opslag en audiovisuele systemen, die de gebruikers toelaat om toegang te krijgen tot informatie, die op te slaan, door te sturen of te verwerken. Vertaald naar de Smart Grid krijgt een gebruiker bijvoorbeeld via een app op zijn smartphone in real-time een overzicht van zijn elektriciteitsverbruik en wordt zijn energieverbruik automatisch aangepast aan de elektriciteitsprijs doorheen de dag. Aan de aanbods zijde kan de netbeheerder bij verbruikspieken de stroom naar grootverbruikers op afstand beperken of kan de elektriciteitsleverancier een hogere prijs aanrekenen wanneer de vraag groot is.

Omdat het binnen het kader van deze opdracht onmogelijk is om alle ICT oplossingen te bespreken worden een aantal cases besproken die aantonen welke rol ICT rol speelt om het bestaande elektriciteitsnetwerk slimmer te maken.

2. Visie

De 2020 strategy van de Europese Commissie heeft als doel “duurzame groei te promoten op weg naar een grondstof-efficiënte, lage koolstof economie”. Om dit te verwezenlijken wil Europa een competitieve interne energiemarkt creëren met een hoog kwaliteitsniveau en een zo laag mogelijke prijs, investeren in de ontwikkeling van hernieuwbare energiebronnen en de energie-efficiëntie verhogen om de afhankelijkheid van fossiele brandstoffen af te bouwen. Eén van de kerndoelen is het introduceren van slimme elektriciteitsnetwerken of zogenaamde Smart Grids. Daarbij kent Europa voor het realiseren van deze doelstelling een sleutelrol toe aan ICT.

Nieuwe bedrijfssoftware zal de productie efficiënter maken, netwerkverliezen beperken en piekvermogens afvlakken. Het slimme elektriciteitsnetwerk moet ook in staat zijn om de gedecentraliseerde elektriciteitsproductie gecontroleerd te verwerken, zowel van grote producenten zoals offshore windparken en biomassacentrales als van de kleine zoals een windmolen op een industriepark of particuliere zonnepanelen. Andere Smart Grid ICT toepassingen zullen de fluctuaties van de zonne- en windenergie moeten kunnen opvangen om een stabiele en veilige elektriciteitsproductie te garanderen. Vraag en aanbod zullen in balans gebracht worden rekening houdend met de weersvoorspellingen. Controlesystemen zullen de elektriciteitsconsumptie beheren in functie van prijs of beschikbaar aanbod. De kostprijs van elektriciteit zal in real time berekend en gefactureerd worden door geavanceerde programma's (real time pricing).

Europa zet daarbij sterk in op de slimme meter. Reeds in 2009 besliste Europa om tegen 2020 in alle lidstaten 80 % van de elektriciteitsmeters te vervangen door slimme meters (in totaal zo'n 200 miljoen slimme meters). Elektriciteitsbesparingen voor Vlaanderen worden tussen 1 en 4 %¹ geschat, afhankelijk van de beschikbaarheid van een display voor de gebruikers.

Een tweede driver is de opkomst van de elektrische wagen. In eerste instantie zal de elektrische wagen aan het netwerk gekoppeld worden om op te laden. Later zal de batterij van de elektrische wagen ook gebruikt worden om elektriciteit te injecteren in de grid: Vehicle to Grid (V2G).

Verwacht wordt dat de combinatie van deze ICT oplossingen de generatie van elektriciteit 40% efficiënter kan maken, het transport en de distributie 10%². Bovendien zou de piekbelasting met 50% afgevlakt worden en zou de eindgebruiker 20% besparen³. Naast de beoogde economische en ecologische besparingen wil Europa ook kansen creëren voor nieuwe banen en diensten.

In het rapport SmartGrids Strategic Research Agenda 2035 van het European Technology Platform SmartGrids worden de volgende krijtlijnen voor ICT uitgetekend:

- *Sensoren, communicatie-technologie en real-time rekensystemen zullen de sleuteltechnologieën zijn om de verschillende systemen en componenten op te volgen en te meten met als doel de toestand van de Smart Grid te bepalen. De verzamelde informatie zal als input gebruikt worden voor de vele types van predictieve algoritmes wiens output de beslissingen zal ondersteunen om de doelstellingen van de Smart Grids 2035 te behalen.*
- *Het uitbouwen van een aangepaste controlestructuur om de grid te stabiliseren. Met een architectuur die een centrale en decentrale controle combineert.*
- *Betere voorspellende modellen en algoritmes van de grid-elementen zelf zoals transmissie- en distributielijnen, spannings- en stroomvormers, schakelaars ... maar ook van de gridgebruikers zoals generatoren, opslag, gebruikerstoestellen en -gedrag.*
- *Een software architectuur die toelaat aan gebruikers en marktspelers om nieuwe diensten samen te stellen, te voorzien in eigen behoeften aan energiediensten en -producten maar terzelfdertijd bij te dragen aan de ondersteuning van de kwaliteit en veiligheid van het elektriciteitsnetwerk.*

Er zijn echter talloze uitdagingen zoals de globale stijging van de energievraag, het vrijmaken van de nodige budgetten in deze onzekere tijden om innovatieve ICT oplossingen te ontwerpen en te testen, de standaardisatie van de ICT oplossingen en het integreren en connecteren van de ICT systemen van de talloze belanghebbenden in de Smart Grid.

3. Belangrijkste stakeholders in de Smart Grid

3.1 Elektriciteitsproducenten

De producenten vormen de basis van het elektriciteitsnet. Clean elektriciteit wordt in Vlaanderen geproduceerd in eenheden op basis van hernieuwbare energiebronnen zoals windmolen- of zonneparken, en Warmte-krachtkoppeling(WKK)centrales. De volgende systemen en oplossingen zullen worden geprioritiseerd: "Virtual Power Plant" (VPP) beheerssystemen, predictief onderhoudssoftware, adaptieve productiesystemen en "demand side" beheerssystemen. In Vlaanderen was Ecopower één van de voorlopers van hernieuwbare energieproductie. Ecopower neemt deel aan een Europees project Nobel Grid.

¹ Commission staff working document Country fiches for electricity Smart Metering June 2014, p 14

² ICT for a Low Carbon Economy Smart Electricity Distribution Networks July 2009, p 13

³ ICT for a Low Carbon Economy Smart Electricity Distribution Networks July 2009, p 9

Nobel Grid case:

“Nobel Grid zal geavanceerde tools en ICT diensten aanbieden aan alle actoren in de Smart Grid en retail elektriciteitsmarkt om de voordelen zoals goedkopere elektriciteit, een veiliger en stabiel netwerk en clean elektriciteit te verzekeren. Deze tools en diensten zullen de betrokkenheid van de gebruiker activeren, nieuwe business modellen mogelijk maken en de verspreide productie van hernieuwbare energie integreren.”

Er zijn drie verschillende doelstellingen:

- 1. Ontwikkelen van innovatieve oplossingen en tools voor Distributienetbeheerders om een veilige en stabiele Smart Grid te verzekeren en de kost van beheer, vervanging en onderhoud van het netwerk om een zeer groot aandeel van hernieuwbare energie te integreren te kunnen compenseren.*
- 2. Nieuwe diensten oprichten voor alle belanghebbenden in het distributienet, ook voor de nieuwe actoren zoals aggregators en “Energie Service Companies” (ESCO’s). Inclusief diensten voor de volgende generatie hernieuwbare energie en actief “Demand-Response”.*
- 3. Ontwikkelen van een geavanceerde lage kost slimme meter (SLAM) die tegemoetkomt aan de behoeften van alle actoren van de Smart Grid en nieuwe business modellen mogelijk maakt met de actieve betrokkenheid van de eindgebruikers.*

Nobel Grid zal deze doelstellingen uittesten onder echte omstandigheden in vijf verschillende EU lidstaten. In België zal Ecopower een coöperatieve elektriciteitscentrale ontwikkelen met een hernieuwbare elektriciteitsproducent, de klanten en prosumenten.

3.2 Transmissienetbeheerders (TNB) en Distributienetbeheerders (DNB)

De transmissienetbeheerders zijn verantwoordelijk voor het hoogspanningsnet. In België is Elia verantwoordelijk en werkt samen met de Europese TNB's om het Europese transmissienet betrouwbaar en efficiënt te beheren en grensoverschrijdende energiehandel mogelijk te maken.

Daarnaast zorgen de distributienetbeheerders voor de grid op laag -en middenspanning. Ze brengen de elektriciteit tot bij de gebruikers. In Vlaanderen zijn Eandis en Infrax de distributienetbeheerders.

Voor TNB's en DNB's zullen “Supervisory Control en Data Acquisition” (SCADA) systemen, “Virtual Power Plant”-beheerssystemen, predictief onderhoudssoftware, energiestroom-monitorsystemen, capaciteitsplanningssoftware en energie datasystemen van belang worden. Einddoel is dat deze systemen automatisch werken zonder dat de kwaliteit en de betrouwbaarheid van de energievoorziening in het gedrang komt.

Case slimme windmolenproject SWIFT door actief netmanagement (ANM)

Om de mogelijkheden van slimme netten te onderzoeken, neemt Eandis deel aan heel wat onderzoeksprojecten. Eén daarvan was het ICON project SWIFT met windmolens in de Antwerpse haven. De eerste slimme windmolen draait sinds 3 september 2015. Doel van het project was om nieuwe windturbines zo efficiënt mogelijk aan te sluiten op het net tegen een zo laag mogelijke kost en hun groene stroom maximaal te gebruiken.

Het SWIFT project leidde tot de volgende conclusies:

1. *Belang van Demand-Response systemen*

Om lokale verzadiging van het netwerk te vermijden is het belangrijk om het verbruik dynamisch te kunnen aansturen. Bijvoorbeeld door het verbruik te verschuiven in de tijd: een machine of productie-eenheid vroeger opstarten of gebruikmaken van buffers bv tijdelijk verlagen van de temperatuur in koelruimtes binnen de toegestane temperatuurlimieten. Het SWIFT project toonde aan dat Demand-Response enkel werkt binnen een lokale regio.

2. *Dynamic line rating veelbelovend*

Door permanente meting van de kabeltemperatuur kunnen de stroomlimieten van de kabels tijdelijk verhoogd worden zodat er voor een korte tijd meer stroom kan doorgestuurd worden. Op die manier kan men de investering in dikkere kabels en grotere transformatoren vermijden voor die uitzonderlijke momenten dat de injectie hoog is en het lokale verbruik laag. Besluit was dat deze veelbelovende techniek verder onderzocht dient te worden.

3. *Opslag van overschotten te duur*

De opslag van elektriciteit in periodes van overproductie en vrijgave op momenten van lage productie en hoog verbruik is economisch nog niet haalbaar. Het SWIFT project gaat er van uit dat dit in de komende 5 tot 10 jaar zal veranderen.

4. *Nieuwe technieken nodig om de productie te verminderen*

Bij overbelasting worden de turbines automatisch bijgestuurd zodat ze minder produceren. Hoewel deze techniek als laatste oplossing dient aangewend te worden is het beter dan de huidige aanpak om de turbines op halve kracht te laten draaien of zelfs volledig te stoppen. Verder te onderzoeken of er een politiek en maatschappelijk draagvlak voor is.

5. *Korte termijn windvoorspellingssystemen belangrijk*

Voor een optimale toepassing van actief netmanagement is het belangrijk om over nauwkeurige en real time lokale windvoorspellingen te beschikken. 3E ontwikkelde in het kader van dit project een windvoorspellingssysteem dat voorspellingen aanbiedt zowel op zeer korte termijn (0-6 uur) als op korte termijn (6-48 uur). Dit IT systeem maakt nu deel uit van hun portfolio.

3.3 Energiebeurzen

Op energiebeurzen kunnen de marktspelers anoniem elektriciteit aan- en verkopen voor de dag zelf of de volgende dag. Dit systeem ontstond als antwoord op de geliberaliseerde elektriciteitsmarkt. In België werd Belpex opgericht. De volgende ICT systemen zullen o.a. een rol spelen; "Demand Respons" beheerssystemen, "customer intelligence" applicaties en risicobeheerssoftware.

3.4 Retailers en Aggregatoren

Retailers kopen elektriciteit van de producenten en verkopen deze door aan de eindklant.

Een aggregator brengt een grote groep klanten tesamen en onderhandelt in hun naam met de leveranciers een beste prijs of voorwaarden voor de levering van elektriciteit.

Beiden zullen belang hebben om in "Demand Respons" beheerssystemen te investeren. Verder zijn de volgende softwareoplossingen interessant: klantbeheerssystemen en systemen die producten en diensten kunnen bundelen.

3.5 Energie Service Company

Rond het besparen van energie en verminderen van uitstoot zijn al nieuwe diensten ontstaan. Vooral “Energie Service Companies” (ESCO). Een ESCo is een bedrijf dat een brede waaier van oplossingen kan aanbieden van advies tot een volledige installatie met als doel het energieverbruik te optimaliseren, de CO2 uitstoot te verminderen door meer gebruik te maken van hernieuwbare energie of lokale energie (zonnepanelen, biomassa of cogeneratie). ESCo’s werken volgens het principe van de derde betaler. Daarbij zoekt de ESCo een klant die de nodige verbeteringen wil uitvoeren. De klant geeft zelf geen geld uit, blijft een aantal jaar een even hoge energiefactuur betalen, maar het verschil met de werkelijke factuur wordt doorgestort naar ESCo. In België is bijvoorbeeld Cofely erkend.

3.6 Klanten

De klanten tenslotte zijn de eindgebruikers van de elektriciteit. Dat kan gaan van particuliere tot grote industriële afnemers. Industriële klanten kunnen in bepaalde gevallen rechtstreeks op het hoogspanningsnet aangesloten zijn, terwijl particuliere klanten en kmo’s op het distributienet zijn aangesloten. Sinds enkele jaren zijn deze laatste consumers ook producers en vormen deze prosumenten een extra uitdaging voor het traditionele elektriciteitsnetwerk bv. door overproductie op een zonnige dag met veel wind. Aan de vraagzijde zien we ook een toenemende stijging in het elektriciteitsverbruik, denk bijvoorbeeld aan verwarming met warmtepompen en e-mobiliteit (elektrische fietsen, hybride wagens, elektrische wagens).

De Smart Meter verzamelt op dit eindpunt van de energie supply chain informatie over het verbruik, die door een lokaal energiemanagementssysteem wordt gebruikt om het verbruik te optimaliseren door toestellen of machines aan of af te schakelen. Dit systeem zal ook een rol spelen in de integratie van elektrische wagens in het slimme netwerk. Daarbij wordt de batterij van elektrische voertuigen als een oplossing gezien om hernieuwbare energie op te slaan als die geproduceerd wordt en die terug op het net te zetten op momenten dat er piekverbruik optreedt. Andere applicaties zullen de klant in staat stellen om in real-time elektriciteit aan te kopen of op te slaan aan de meest gunstige prijs.

3.7 Regulators

De regulator tenslotte ziet toe op de transparantie van de markt, gaat na of markt het algemeen belang dient, verdedigt de belangen van de verbruikers en adviseert de overheid. In Vlaanderen is dit de VREG.

4. Voorbeelden SmartGrid ICT Oplossingen

4.1 Netwerk

4.1.1 Aan de transmissiezijde

In België is Elia verantwoordelijk voor de bevoorradingszekerheid. Een van de maatregelen om de veiligheid van het Belgisch netwerk te garanderen is de samenwerking met Energy Pool.

Energy Pool case

In geval een centrale uitvalt, kan Energy Pool in minder dan 3 minuten 20 MW vrijmaken, genoeg om elektriciteit te leveren aan 20.000 gezinnen. Deze snelle respons is mogelijk gemaakt door het innovatief software platform die de gebruikers met het “netwerk operations centre” van Energy Pool

verbindt door middel van een volledig geautomatiseerd monitoring- en controlesysteem. Deze oplossing is niet alleen goedkoper dan het in standby houden van een gascentrale maar is ook “clean” aangezien geen extra CO2 uitgestoten wordt.

4.1.2 Aan de distributiezijde

De DNBs zullen investeren in IT systemen om de kosten van de distributie te verlagen. Daarbij zal de slimme meter een hoofdrol spelen. In Vlaanderen is de VREG bevoegd voor de uitrol van slimme meters terwijl de twee operatoren Eandis en Infrax verantwoordelijk zijn voor de praktische kant. In totaal zijn er zo'n 3,45 miljoen aansluitpunten voor elektriciteit. De totale investering om de meters te vervangen bedraagt bijna 2 miljard EUR, waarvan 50% voor de aanschaf en installatie, 23% voor de nodige datacommunicatie infrastructuur en 14% voor databeheerdiensten⁴.

SAP bijvoorbeeld biedt de volgende ondersteunende software aan:

- *“Meter Data Management and Operations” oplossing om de volledige levenscyclus van een slimme meter te beheren en dit op grote schaal, voor het kostefficiënt inplannen van het uitrollen van slimme meters en om de metergegevens te verkrijgen, te valideren en verder te verwerken.*
- *“Grid Data Processing and Analysis” oplossing om netwerkgegevens in real time te kunnen verwerken, om de kwaliteit van data te verhogen en deze om te zetten in informatie, om voorspellende analyses te verrichten en om ongeplande pannes te vermijden door predictief onderhoud.*

De DNBs zullen tevens hun relatie met de prosumers anders uitbouwen.

Daarvoor biedt SAP de volgende oplossingen aan:

- *“Demand-Side Management” oplossing ter ondersteuning van de Marketing-, Verkoop- en Serviceafdeling.*
- *“Customer Education” oplossing om snel in te kunnen spelen op de noden van de klanten, hen te motiveren om energie te besparen, om campagnes op te zetten via sociale media en om gepersonaliseerde communicatie met de eindklant te kunnen voeren.*

4.5 Verbruikers

4.5.1 “Demand-Response” systemen

Het stijgend aandeel van zonne- en windenergie heeft netwerkinstabiliteit tot gevolg. Bedrijven hebben er alle belang bij om zich daarop voor te bereiden. Dit kan door te investeren in noodgeneratoren of beter door “demand-response” (DR) beheerssystemen te implementeren. DR-beheerssystemen kunnen helpen om het verbruik van productie te verminderen of te verschuiven tijdens piekperiodes of om meer te produceren als de kostprijs het laagst is. Een eerste stap is het investeren in energiebeheerssystemen om inzicht te krijgen in het eigen verbruik en piekmomenten om vervolgens toestellen en machines slimmer te maken zodat ze autonoom kunnen reageren op “Demand-Response (DR)” signalen. Men kan ook lid worden van een aggregator die afspraken maakt met leveranciers of netbeheerders om het netwerk te stabiliseren door flexibel om te gaan met vraag en aanbod binden de “pool”. Het deelnemende bedrijf ontvangt dan een vergoeding per verlaagde of verschoven MW. Dit nieuw business model is mogelijk geworden dankzij IT.

⁴ Commission staff working document Country fiches for electricity Smart Metering June 2014, p 14

Energy Pool beweert dat een bedrijf tussen 3 en 10% van de jaarlijkse elektriciteitsrekening kan besparen door lid te worden van hun "pool". Daarbij neemt Energy Pool de rol op van aggregator en spelen de deelnemende bedrijven een actieve rol bij het balanceren van het netwerk in een bepaalde regio.

Een ander business model is de "Virtual Power Plant" (VPP). Een VPP verzamelt kleine, verspreide producenten zoals een klein windmolenpark, een "sun farm", een WKK of een biomassacentrale samen met opslagcapaciteit en andere bronnen met flexibele capaciteit. Een centraal ICT systeem beheert de flexibele capaciteit en levert aan klanten, draagt bij tot de gridstabiliteit of optimaliseert het gebruik van installaties.

Cybergrid biedt een commercieel beschikbare oplossing aan: cyberNOC. cyberNOC opereert op basis van seconden en kan daardoor snel reageren. De oplossing verzamelt meetdata, geavanceerde logaritmen berekenen de beschikbare energie en tenslotte voert het systeem de transacties uit.

4.5.2 Verbruiksbeheersystemen

IBM biedt de volgende IT oplossingen aan:

- *"Flexible Load Management" oplossing om het verbruik te verschuiven om piekbelastingen te verminderen of te plannen wanneer er voldoende wind- of zonne-energie beschikbaar is.*
- *"Smart Charging" oplossing die op basis van verbruiksgegevens een oplaadplan berekent voor het elektrisch wagenpark dat enerzijds rekening houdt met de meest voordelige kostprijs en anderzijds overbelasting en pieken vermijdt.*

4.5.3 Smart Meters

In Vlaanderen is de VREG bevoegd voor de uitrol van slimme meters terwijl de twee distributienetbeheerders Eandis en Infrax verantwoordelijk zijn voor de praktische kant.

In een eerste proefproject uitgevoerd in 2009-2010 met 4750 slimme meters werd een "Proof of Concept" uitgetest. Na een positieve evaluatie werd een tweede proefproject opgestart om zo'n 50.000 slimmer meters te installeren met als doel kennis en ervaring op te doen voor de uitrol in Vlaanderen, toegepaste technieken en systemen verder uit te testen, het opzetten van nieuwe bedrijfsprocessen en de integratie in de bestaande ICT architectuur. Een uitgebreid eindrapport vat de bevindingen samen. De tabel hieronder geeft een overzicht van de gebruikte ICT oplossingen:

Slimme meter	Infrax	Eandis
Componenten	<i>Volgens DSMR standaard die voorziet in een modulaire communicatiemodule (Ethernet of GPRS). Communicatiemodule leest elke 15 min de elektriciteitsmeter uit.</i>	<i>Communicatiemodule los van meter en kan verschillende types van meters (gas, water, warmte) en meters van verschillende leveranciers ondersteunen. Uitlezing per 15 min.</i>
Communicatie	<i>Eén op één communicatie tussen de meter en de centrale systemen via kabel gerealiseerd.</i>	<i>Communicatie over het elektriciteitsnet (PLC) of een hybride model waarbij meters rechtstreeks verbonden zijn met</i>

		<i>de centrale computer via internet. Een derde technologie is GPRS.</i>
Systemen	<i>Twee volledig nieuwe systemen werden aangekocht en geïntegreerd met de ICT-systemen van de DNB's:</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>geAutomatiseerd Meter Management (AMM) systeem als centraal systeem voor het capteren en verzamelen van meter- en meetdata (oa alarmen en verbruiken) en het communiceren met de slimme meters (upgraden van software, vermogensbegrenzing, ...).</i> • <i>Meter Data Management (MDM) systeem als centrale databank en verwerkingstoepassing van alle meter- en meetwaarden, waaronder "validation, estimation en editing" van verbruiksgegevens (= V.E.E.).</i> 	
Operationele opvolging	<i>Bestaand monitoringssysteem gebruikt door het NOC (Network Operating Center)</i>	<i>Het MOC (Meter Operations Center) gebruikt een nieuwe applicatie met de volgende: Smart Metering Tools:</i> <i>Datawarehouse, visualisatietool, ticketing tool en een knowledge database</i>
Nieuwe bedrijfsprocessen	<i>Uitgewerkt met als doel de uitrol efficiënt en gecontroleerd te laten verlopen. Deze processen werden vooral vanuit SAP ondersteund.</i>	
Verbruiksgegevens	<i>Detailgegevens via website of papier</i>	<i>Detailgegevens via web portal</i>

Een groot probleem was de kwaliteit van de firmware en de software van de nieuwe systemen. De vele 'bugs' hebben zowel de uitrolresultaten als de uiteindelijke doelstellingen beïnvloed. Maar deze werden tijdens de postimplementatiefase opgelost.

Andere ICT problemen waren de performantie en betrouwbaarheid van het Power Line Communicatie (PLC)-netwerk. PLC is een communicatietechnologie die gebaseerd is op het moduleren en demoduleren van hoog frequente signalen op de stroomkabels. Het wordt beschouwd als de meest aangepaste oplossing voor communicatie in het laagspanningsnet. Het feit dat geen bijkomende kabels nodig zijn en de netwerkoperaator eigenaar is van de kabels spreken in het voordeel van deze oplossing. Om de voornoemde problemen op te lossen maakt Eandis gebruik van filters.

Het is nog onduidelijk hoeveel een slimme meter zal kosten en welke informatie de gebruiker zal kunnen raadplegen. De European Smart Metering Alliance (ESMA) had al eind 2009 een onderzoeksproject afgerond met als één van de resultaten een overzicht van de elektriciteitsbesparingen door het invoeren van een slimme meter. Een belangrijk les daarbij was dat eindklanten toegang dienen te krijgen tot de data verzameld door de meter en dat de meter over een interface dient te beschikken die de informatie in real-time door kan sturen naar een display of het thuisautomatienetwerk (HAN). Eén van de basisfunctionaliteiten van de slimme meters van Eandis en Infrac is dan ook de mogelijkheid om een elektronische verbinding te maken tussen de meter en een toestel bij de klant, dat de opvolging van het verbruik mogelijk maakt zoals een display in de woning, de pc van de klant, een domotica-toestel of een energie efficiëntietoestel. Europa hoopt dat, door het

verbruik zichtbaar te maken, de verbruikers gestimuleerd worden om zuiniger om te gaan met energie.

Een ander aandachtspunt is privacy en veiligheid. ICT toepassingen zoals slimme meters genereren een enorme hoeveelheid "big data" die, indien onvoldoende afgeschermd, gespecialiseerde bedrijven de kans geven het doen en laten van een gebruiker gedetailleerd in kaart te brengen of indien in verkeerde handen kan leiden tot bijvoorbeeld meer inbraken tot ernstige storingen in de elektriciteitsvoorziening. Eandis communiceert daarover het volgende naar hun klanten: *"Bij de ontwikkeling van de slimme meters waren de bescherming van uw privacy en de beveiliging van uw gegevens een topprioriteit. Alle signalen die vanuit de slimmemeterkast vertrekken of erin toekomen gaan door een beveiligde 'tunnel' en zijn versleuteld. Daarnaast is er ook een authenticatie nodig om cijfergegevens te kunnen koppelen met de bijhorende adresgegevens. De technologie die daarvoor wordt gebruikt is vergelijkbaar met die van de elektronische identiteitskaart of online bankieren."*

Het security concept van Eandis steunt op een Private Key Infrastructure of PKI systeem dat zorgt voor de verdeling van de encryptie-certificaten. Infrac heeft de security gerealiseerd via DLMS standaarden en deze op het hoogste security niveau gezet (High Level Security).

Het slimme meter pilootproject werd uitgevoerd in overleg met de regulator en de Commissie ter Bescherming van de Persoonlijke Levenssfeer (CBPL), waarbij deze laatste een toelating heeft gegeven om in het kader van dit onderzoeksproject de meetdata te verzamelen, in afwachting van een wettelijk kader.

4.5.4 Electric Vehicles (EV)

4.5.4.1 iMove project

iMove was een grootschalig pilootproject dat deel uitmaakte van de Vlaamse Proeftuin Elektrische Voertuigen (EV) (periode 2011-2014). Een van de doelstellingen van het project was aantonen dat elektrische wagens kunnen bijdragen tot een toename en efficiëntere inzet van hernieuwbare energie. Hierbij werden EVs als Demand-Response oplossing getest. Het aggregeren van de verschillende EVs en het continue rekening houden met de verschillende randvoorwaarden betreffende opladen van de EVs, werd uitgevoerd door de aggregator REstore. REstore bood dit geaggregeerd flexibel vermogen aan energieleverancier EDF Luminus om hun portfolio van verbruik en productie te balanceren.

Dit project heeft aangetoond dat Demand-Response m.b.v. EVs technologisch mogelijk is, maar nog onvoldoende matuur is om op grote schaal uit te rollen.

4.5.4.2 Communicatie bij het laden van EVs

Bij het laden van een elektrische wagen zijn heel wat stakeholders betrokken. Naast de eigenaar, het voertuig en de laadpaal zijn er ook nog o.a. dienstenoperator, de energieleverancier of aggregator en de DNB. Sinds 2009 promoot the Open Charge Alliance de voordelen van een open communication protocol om de EV netwerken toegankelijker te maken. Momenteel zijn er twee protocols:

Het Open Charge Point Protocol (OCPP) biedt een oplossing aan voor een open communicatie tussen het laadpunt en het systeem van de laadpunteroperator ongeacht de leverancier.

Open Smart Charging Protocol (OSCP) ondersteunt de communicatie van de capaciteit van het fysieke net van een DNB naar de laadpunteroperator zodat deze laatste de laadprofielen van de elektrische wagens kan inpassen binnen de beschikbare capaciteit.

5. SmartGrid ICT spelers in Vlaanderen

Deze paragraaf geeft een overzicht van de bedrijven die lid zijn van Smart Grids Flanders en een ICT oplossing aanbieden.

3E biedt advies en software diensten aan. Hun monitor en reporting software platform voor “Virtual Power Plants” SynaptiQ is ontworpen voor PV- en windmoleninstallaties. SynaptiQ helpt om de performance van de installaties in detail te analyseren en te vergelijken met benchmarkgegevens, verliezen in kaart te brengen en alarmgegevens te bestuderen. SynaptiQ Wind voorspelt ook de windsnelheid en het vermogen (day-ahead) en ondersteunt de monitoring van de turbines.

Actility Benelux levert zowel oplossingen voor slim energiebeheer als “Demand-Respon”. Ze bieden een SAAS oplossing Acility Energy, een analyse tool die in real-time het verbruik kan tonen van alle processen van een industriële site. Ze bieden ook een “Demand-Response” oplossing aan waarbij zij de rol opnemen van aggregator.

Cast4all biedt eigenaars en beheerders van residentiële PV parken een PV-monitoringoplossing aan. De oplossing bestaat uit een energiemeter met GPRS communicatiemodule en een applicatie met geïntegreerde probleemdetectie en optimalisatiealgoritmes om de rendabiliteit van de PV installaties te maximaliseren. De oplossing is gemakkelijk aanpasbaar aan specifieke noden en kan via een API eenvoudig worden gekoppeld aan het ERP systeem van de klant.

Diehl Metering maakt deel uit van de Diehl groep. Naast de energie-meters biedt Diehl Metering ook systemen & software aan onder de naam van IZAR. IZAR@NET is een softwareoplossing voor energiedatabeheer die de automatische uitlezing van M-Bus sites en vaste RF installaties mogelijk maakt. IZAR@NET2 is de web-oplossing en IZAR PLUS Portal wordt als SAAS oplossing aangeboden. IZAR@NET2 en IZAR PLUS Portal kunnen de Advanced Metering Infrastructure (AMI) van Diehl integreren met de bestaande IT systemen van de klant.

Energy21 is een softwareleverancier. Ze richten zich naar energieleveranciers, zonnefarms, energieinkopers en traders, netbeheerders en grootverbruikers. Hun oplossing EBASE is een datamanagement- en risicobeheerssysteem waarmee men grote hoeveelheden energie-gerelateerde data kan opslaan, analyseren, bewerken, interpreteren en beschikbaar stellen. Het EBASE platform biedt een basis voor alle Energy21 diensten met functionaliteiten zoals voor Energy Data Management, Portfolio Management, Energy Demand Forecasting, en Balancing.

Elster EnergyICT heeft een software platform Enacto ontwikkeld dat energieverliezen helpt te detecteren en analyseren. De levensduur van energie-installaties verlengt en de efficiëntie verhoogt van het onderhoud van die installaties. Bovenop het Enacto-platform kan men een energiebeheersoplossing draaien om de ROI van besparingsprojecten op te volgen, het energiebudget te beheren en het verbruik te voorspellen om betere contractvoorwaarden te onderhandelen met de energieleverancier.

Ferranti Computer Systems, lid van de Nijkerk Group heeft MECOMS ontwikkeld. MECOMS is een software oplossing voor energieleveranciers en nutsbedrijven. De kernmodule EUCA verbindt 4 modules: Customer Management, Meter Data Management, Interaction Management en Enterprise Asset Management. Performance Management is de data-analyse- en rapporteringsmodule.

Fifthplay, dochteronderneming van de Niko Group, biedt "smartgrid readiness" oplossingen aan energieleveranciers, netbeheerders en aggregatoren. Deze systemen laten die om electriciteit te controleren vanop afstand. Dit zowel voor centrale als decentrale componenten van het netwerk.

Ze hebben ook een Smart Home platform ontwikkeld dat energiegelieven van klanten verzamelt en analyseert. Zo krijgt men een beeld van het verbruiksprofiel van een eindklant waardoor optimalisatie mogelijk wordt. Op basis van de fifthplay technologie heeft Electrabel de Smart energy box oplossing samengesteld voor hun klanten.

GE zet sterk in op de digitale transformatie van een power plant. Een digital power plant integreert de hardware van de installaties, analyse software en toestand van de energie markt om nieuwe economische resultaten en opportuniteiten te creëren. GE biedt de volgende IT oplossingen aan: Asset Performance Management, Operations and Business Optimization en controls voor energieproducenten, netwerk distributiebeheerders.

Iskraemeco is in de eerste plaats een producent van Smart Meters maar heeft ook een software oplossing in zijn portfolio: SEP2W. SEP2W is een modulaire en integreerbare oplossing voor de automatische collectie en verwerking en beheer van slimme meter data. Ze hebben ook software tools voor techniekers: SEP2 MeterView (uitlezen en bijwerken van meterparameters, upgraden meter firmware), Metrologue (monitoring en parametrisering van industriële meters) en MeterRead and MeterView Field (ter ondersteuning van de uitrol en onderhoud van Smart Meters).

Itineris richt zich op het leveren van IT oplossingen voor de nutsbedrijven. Hun oplossing UMAX wordt in 4 standaard configuraties aangeboden die 3 value chains ondersteunen: commerciële, fysieke en metering en de support.

Itron biedt naast datacollectie en -beheer, analyse software, netwerkbeheer en smart payment beheeroplossingen ook een Internet of Things (IoT) gebaseerd technologieplatform aan. OpenWay Riva is ontwikkeld om de communicatie te optimaliseren tussen de diverse componenten van de Smart Grid. Daarbij worden communicatie via RF en het elektriciteitsnet gecombineerd op dezelfde chipset. Daardoor is er minder infrastructuur nodig en wordt de installatie van de componenten vergemakkelijkt.

Omnetric Group is een joint venture opgericht door Siemens en Accenture om Smart Grid-oplossingen te ontwikkelen en te implementeren. Ze hebben verschillende oplossingen voor energiebedrijven om hen te helpen bij de transitie naar de digitale grid: een balancing demand en supply oplossing, een systeem voor beheer van verspreide energiebronnen, een systeem om de grid te stabiliseren, installaties te beheren, smart verbruik mogelijk te maken, databeheer en -analyse en de grid te beschermen tegen cyberaanvallen.

Option biedt wireless Machine to Machine (M2M) maatoplossingen aan gebaseerd op hun CloudGate toestel. Een energieproducent heeft hun oplossing gekozen om de Smart Meters van hun windturbines met elkaar te verbinden, op te volgen en de verzamelde info in de cloud te sturen. Daardoor kan de klant de gegenereerde groene stroom optimaliseren. LuvitRED is een visuele tool dat het ontwerp en de inwerkingstelling van smart M2M oplossingen vereenvoudigt.

P&V Elektrotechniek ontwikkelde de laadpalen voor het iMove project (zie paragraaf 4.5.4.1).

Phoenix Contact heeft verschillende softwareoplossingen die hun elektrische en elektronische componenten ondersteunen. Interessant is hun E-Mobility-software die de communicatie beheert tussen de wagen en de laadpaal tot aan het backend-systeem en integreerbaar is in betaalsystemen met het eerder vernoemde OCPP. Hun know-how werd gebruikt bij de ontwikkeling van de slimme laadpaal die getest werd in het iMove project.

REstore is een gekende speler op de Demand-Response markt. Hun oplossing wordt gebruikt door commerciële en industriële klanten en hun cloud-based Demand Side Management software door nutsbedrijven. In 2015 werden ze in the Global Cleantech 100 lijst opgenomen door de Cleantech Group. REstore werkte ook mee aan het Vlaamse iMove project.

Schneider Electric is een wereldwijde specialist in energiebeheer, geïntegreerde oplossingen voor veilige, efficiënte en betrouwbare (elektrische) energie voor diverse markten van producent tot gebruiker. Op vlak van Smart Grids heeft Schneider volgende ICT oplossingen: Energy Management Systems, real-time Distribution Management Systems and Applications, Remote Management, , Demand-Response, Outage Management.

Smappee heeft een “home energy management” systeem ontwikkeld met dezelfde naam dat het energieverbruik en -kosten in kaart brengt en via een App de gebruiker toelaat op afstand energiegebruikers te controleren.

Siemens heeft een uitgebreide portfolio aan Smart Grid software oplossingen zoals de Power System Simulator Product Suite voor planning en databeheer voor producenten. Siguard die producenten helpt bij het handhaven van de betrouwbaarheid van de stroomvoorziening. Een E-Car Operation Center als integrale en modulerbare oplossing voor alle betrokken emobility stakeholders: bestuurders, service providers, lokale overheden, bedrijven en winkelcomplexen, openbaar vervoer, laadstation-operatoren, automobielandustrie en nutsbedrijven. Een grid platform dat verbruiksdata van een installatie verzamelt en verwerkt en als database gebruikt kan worden voor volgende systemen: Decentralized Energy Management System (DEMS) om een virtual power plant te beheren en een Demand-Response Management System (DRMS).

Het eMeter EnergyIP platform werkt met “upstream” systemen zoals facturatie, GIS en “Outage” systemen en heeft “downstream” interfaces ontwikkeld met AMI partners zoals Landis+Gyr om verbruiksdata te verzamelen, te valideren en te verwerken. De volgende modules van het eMeter EnergyIP platform draaien zowel in de cloud, op de site van een klant of in een hybride oplossing:

Central Market Data Hub	Demand-Response	Energy Engage	EnergyIP Analytics Suite	Interval Billing
Regiser Billing	Outage Event Mangement	Prepayment	Remote (Dis)connect	Settlements

Telenet wijst terecht op de nodige synergie tussen telecombedrijven en energiebedrijven om een Smart Grid te verwezelijken. Telenet werkte samen met Eandis voor het slimme meter pilootproject en was één van de partners van het Linear-onderzoeksproject.

Linear (Local Intelligent Networks and Energy Active Regions) onderzocht tussen 2009 en 2014 de manieren waarop gezinnen hun elektriciteitsverbruik kunnen aanpassen in functie van de beschikbare zonne- en windenergie, zowel op vlak van technologie als op vlak van gebruikersinteractie. Het werd erkend als voorbeeldproject van Supply-Demand door het European Electricity Grid Initiative (EEGI). Eén van de gebruiker-interactiemodellen die werd getest was “Automated Demand-Side Management. Daarvoor werden in 185 huishoudens een Home energy Management System geïnstalleerd die de slimme toestellen zoals een wasmachine, vaatwas, elektrisch verwarmingstoestel en een elektrische wagen opstartte wanneer er meer energie consumptie nodig was (dag met bv veel wind) of afzette wanneer er minder energie voorhanden was.

Toreon is een onafhankelijke ICT security consulting bedrijf dat gespecialiseerde oplossingen aanbiedt voor de uitwisseling van informatie in een beveiligde omgeving. Paragraaf 6 beschrijft in detail de noodzaak van ICT security in de Smart Grid.

Xemex ontwikkelt communicatiemodules voor energiemeters gebaseerd op WAN technologies zoals GPRS, UMTS, Ethernet, CDMA450, Powerline en Meshed RF, en HAN/NAN technologies like M-Bus en Zigbee. Vorig jaar hebben ze een 5 jarig contract binnengehaald voor het leveren van communicatiemodules aan 4 van de 5 netwerkoperatoren in Nederland voor de uitrol van slimme meters.

YouKnowWatt biedt aan energieretailers en energie service providers een data analyse en monitoring oplossing om de elektrische verbruiksdata en -profiel van een klant in kaart te brengen en abnormaal verbruik te detecteren. De verbruiksdata en -profielen kunnen verder verwerkt worden ter ondersteuning van marketingcampagnes of communicatie naar de eindverbruiker om zijn verbruik aan te passen.

6. Security en Privacy

6.1 Security

In de vorige paragrafen is duidelijk geworden dat de Smart Grid sterk afhankelijk is van Information en Communicatie Technologie (ICT) om zijn doel te bereiken. ICT systemen van de verschillende Smart Grid spelers worden groter en complexer en worden ook met elkaar verbonden. Dit brengt op vlak van veiligheid nieuwe risico's met zich mee. In een Smart Grid infrastructuur zijn er bovendien heel wat toegangsmogelijkheden voor cyberaanvallen. De Cyber Security Consulting afdeling van Siemens wijst op de gevolgen van cyberaanvallen op de Smart Grid: verlies van know-how, reputatieverlies, verminderen of onderbreken van de grid operaties, overtreden van wetten of verbreken van contractuele vereisten, verlies van veiligheid of zelfs levens.

Het EU's cyber-security agentschap, ENISA, heeft een rapport geschreven dat deze risico's in kaart brengt en tools aanreikt om een risicobeheers- en actieplan op te stellen. In het rapport worden de volgende ICT bedreigingen opgelijst met betrekking tot de Smart Grid:

- Verlies van en schade aan data en informatie: door hacking, door spyware, door interceptie van data die draadloos wordt verstuurd door sniffing of vernieling van datarecords...
- Misbruik: manipulatie van datarecords, virussen, wormen, trojaanse paarden...
- Ongewilde gegevensschade: foutief delen of wijzigen van gegevens, schade door testen...
- Falen: van hard- en software of van communicatiesystemen...
- Uitvallen: van internet, netwerk of ondersteunende diensten...

Naast deze externe bedreigingen zijn er ook interne bedreigingen door bevoorbeeld fraude, sabotage of diefstal door eigen personeel.

Tijdens het slimme meter pilootproject in Vlaanderen was de doelstelling dan ook om security in te bouwen in het design van de oplossing met als ambitie de meterdata door te sturen vergelijkbaar met het doorsturen van financiële gegevens.

6.2 Privacy

Het Linear project benadrukte het belang van sector specifieke regels voor het confidentieel behandelen van verbruiksdata. Vrees was dat een gebrek aan transparantie over hoe en door wie die data worden gebruikt eindgebruikers zullen afschrikken om van de Smart Grid mogelijkheden gebruik te maken. De huidige regels werden ontworpen in het kader van de éénmalige jaarafrekening. In een Supply Demand omgeving kan het verbruik per 15 minuten worden opgevolgd en kan de netwerkbeheerder dankzij de Smart Meter perfect weten wanneer wie een toestel gebruikt.

De persoonlijke gegevens van consumenten zijn beschermd door de EU Richtlijn 95/46/EG van 24 oktober 1995. Deze richtlijn legt vast wie toegang kan krijgen tot persoonlijke gegevens en onder welke voorwaarden. De EU heeft ook een specifieke richtlijn opgesteld voor Smart Grid en Smart Metering systemen: Data Protection Impact Assessment Template (Commission Recommendation 2014/724/EU). Deze richtlijn heeft als doel Smart Grid spelers te helpen bij het beheersen van de risico's rond gegevensbescherming en privacy. Deze DPIA template wordt momenteel getest in real-life omgevingen.

7. Green ICT

Een aandachtspunt bij de bijdrage van ICT tot het realiseren van de Smart Grid is de uitstoot veroorzaakt door de productie en het gebruik van de ICT systemen zelf. Momenteel bedraagt het aandeel van de ICT industrie 2% van de CO2 uitstoot wereldwijd, vergelijkbaar met de uitstoot van de luchtvaartindustrie. Een significant aandeel van de CO2 uitstoot gebeurt tijdens de productie. Het overige aandeel is evenredig met het gebruik, waarbij de grootste verbruikers de koelsystemen van datacenters zijn. Volgens Forrester Research verbruikt een datacenter met 100 servers in één maand evenveel elektriciteit als 1.680 huishoudens in één jaar. Verwacht wordt dat het verbruik tegen 2020 nog zal verdubbelen. In de Ecodesign Directive van de Europese Commissie staan computerservers en dataopslagsystemen dan ook op de prioriteitslijst.

Het eindrapport van het PrimeEnergyITproject (10 partners in zeven EU lidstaten) geeft aanbevelingen om het energieverbruik van servers, dataopslagsystemen, netwerk- en koelinstallaties te verminderen. Het project heeft bijgedragen tot het verbeteren van de energie-efficiëntiecriteria en maatstaven van bestaande initiatieven zoals Energy Star en Green Grid. Daarnaast werden een aantal best practices uitgewerkt voor data centers van 8 tot meer dan 500 servers. De best practices focusten op koeling en optimalisatie van de luchtstroom, vrije koeling, een combinatie van vrije koeling en andere energie-efficiëntie maatregelen en energie-efficiënte opslag en netwerk optimalisatie.

Om een ICT serverroom te vergroenen kan men het trias energetica concept volgen. Eerste stap is het energieverbruik te verlagen. Dit kan door de servers te consolideren en te virtualiseren. Door het verminderen van het aantal fysieke servers wordt de energiebehoefte verminderd: direct de energie nodig voor de servers en indirect de energie nodig voor koeling van de serverruimte en de energie nodig voor de productie van nieuwe servers. Tevens verhoogt door deze maatregelen de efficiëntiegraad van de servers. Verder kan men het datacenter optimaliseren door de airconditioning beter af te stellen en regelmatig de ruimte schoon te maken om de luchtstroom en koel-efficiëntie optimaal te houden om zo ook de energiebehoefte te verminderen. Naast deze energie-efficiëntie maatregelen kan als tweede stap de CO2 voetafdruk verlaagd worden door over te schakelen op duurzaam opgewekte elektriciteit.

Als men de volledige levenscyclus van de hardware in beschouwing neemt van productie tot verwerken van de "ewaste" blijkt dat het grootste deel van de milieu-impact gebeurt tijdens de productie van hardware. Daarom is het belangrijk dat men bij de aankoop van hardware ook rekening houdt met duurzaamheidscriteria zoals:

- Het Energy Star label om het meest energieperformante toestel te kiezen.
- De Europese richtlijn RoHS Directive, 2002/95/EC om het gebruik van giftige bestanddelen in elektrische en elektronische toestellen te beperken.
- Materiaalkeuze of percentage van hergebruikt materiaal bv. minimum 10% gerecycleerd plastic.
- Mogelijkheden voor toekomstig hergebruik of recycleage.

Maar alvorens men tot de aankoop van nieuwe hardware overgaat, dient men eerst te overwegen of er geen alternatieven zijn voor de aankoop van een nieuwe toestel: herstelling/upgrading van het oude, aankoop van een tweedehands toestel, aankoop vermijden door te kiezen voor een Software As A Service (SAAS) oplossing of een andere resultaatgeoriënteerde dienst.

8. Samenvatting en Besluit

Eén van de kerndoelen van de 2020 strategy van de Europese Commissie is het introduceren van slimme elektriciteitsnetwerken of Smart Grids. Daarbij kent Europa voor het realiseren van dit kerndoel een sleutelrol toe aan ICT. De visietekst "ICT for a Low Carbon Economy Smart Electricity Distribution Networks" van juli 2009 schetste een blauwdruk van de rol van ICT oplossingen in de Smart Grid en riep alle betrokken partijen op om pilootprojecten op te zetten en studies uit te voeren om de implementatie van de Smart Grid in Europa voor te bereiden. In datzelfde jaar besliste Europa om tegen 2020 in alle lidstaten 80 % van de elektriciteitsmeters te vervangen door slimme meters.

De Smart Meter is de eerste en belangrijkste component van de Smart Grid. De gegevens verzameld door een slimme meter kunnen zowel gebruikt worden aan de demand zijde als aan de supply zijde. Standardisatie van de communicatieprotocollen is uiterst belangrijk om de slimme meter efficiënt en kosteffectief uit te rollen. De proefprojecten hebben heel wat nuttige kennis opgeleverd voor de uitrol van de meters maar toonden ook aan dat er nog talloze uitdagingen overblijven om de IT systemen van alle belanghebbenden te integreren om een volwaardige Smart Grid uit te bouwen. Om de verwachte energiebesparingen en verminderde CO2 uitstoot te realiseren is het belangrijk dat de slimme meter data de verbruikers stimuleren om minder elektriciteit te verbruiken.

Een scan van de ICT bedrijven die lid zijn van Smart Grid Flanders geeft een goed beeld van wat er momenteel in Vlaanderen als ICT oplossing wordt aangeboden. Daarbij valt op dat IT en OT (Operational Technologie) geïntegreerd worden tot Smart Grid ICT oplossingen. Er zijn heel wat tools voor data-analyse en -beheer integreerbaar met bestaande ERP systemen. Dankzij ICT oplossingen ontstaan nieuwe business modellen zoals Virtual Power Plants en Aggregators die gebruik maken van Demand-Response software. Nieuwe planningssoftware ondersteunt de massale uitrol van de slimme meter. Geavanceerde IT systemen beheren dure energieinstallaties zoals windturbines en sun farms van op afstand. ICT systemen spelen ook een cruciale rol bij de implementatie van de nodige infrastructuur voor Elektrische Voertuigen.

Al deze IT en communicatie systemen draadloos of via het internet met elkaar verbinden brengt nieuwe veiligheidsrisico's met zich mee. Security volgens de laatste beschikbare technologie dient van bij het ontwerp te worden meegenomen om bedreigingen zoals dataverlies en -schade, misbruik, systeemfalen en -uitvalen uit te sluiten. Ook de bescherming van privacy dient met de nodige prioriteit te worden behandeld.

Tenslotte kan men niet voorbij gaan aan de CO2 uitstoot veroorzaakt door de productie en het gebruik van de ICT systemen zelf en dit mee in rekening te brengen.

Duidelijk is dat de digitalisering van de volledige energieketen begonnen is en niet meer te stoppen is.

Geraadpleegde bronnen

Paragraaf 2

- EU publicatie: ICT for a Low Carbon Economy Smart Electricity Distribution Networks (Findings by the high-level advisory group on ICT for Smart Electricity Distribution), July 2009
- Smart Grids European Technology Platform: Smart Grids Strategic Research Agenda 2035, March 2012

Paragraaf 3

- www.elia.be/nl/over-elia/spelers-op-de-elektriciteitsmarkt
- www.ecopower.be/blog/bouw-mee-aan-de-cooperatieve-elektriciteitscentrale
- www.nobelgrid.eu
- www.eandis.be/nl/over-eandis/het-bedrijf/nieuwe-ontwikkelingen/slimme-netten
- www.iminds.be/nl/projecten/Swift
- www.iminds.be/en/succeed-with-digital-research/co-operative-research/icon-research-program/icon-explained

Paragraaf 4

- Test-Aankoop 606, maart 2016
- go.sap.com/belgie/solution/industry/utilities.html
- www.energy-pool.eu/
- www.energy-pool.eu/files/2013/06/Case-study-Elia.pdf
- www.cyber-grid.com/demand-response-solutions/#cyberNOC
- Eindrapport Eandis / Infrax Pilot slimme meters, maart 2014
- www.openchargealliance.org/protocols

Paragraaf 5

- www.smartgridsflanders.be/leden-en-deelnemers
- www.gepower.com
- <http://proeftuin-ev.be/>
- <http://w3.siemens.com/smartgrid/global/en/products-systems-solutions/software-solutions/emeter/Pages/Applications.aspx>
- <http://www.linear-smartgrid.be/>

Paragraaf 6

- Smart Grid Threat Landscape and Good Practice Guide, December 2013
- <https://ec.europa.eu/energy/en/topics/markets-and-consumers/smart-grids-and-meters>

Paragraaf 7

- Energy efficient IT hardware and infrastructure Best Practice Cases (English Master Version for Brochure D7_3), July 2011
- <http://www.eu-energystar.org>