

Journalnr: 64012-0111
Smart City Kalundborg

Slutrapportering for projektperioden
Den 4. september 2012 til den 17. juni 2014

Release Final

30. Oktober 2014

Hovedforfattere:

Navn	Rolle/partner
Kristina Fløche Juelsgaard	Formand for styregruppen / SEAS-NVE
Ole Søgaard	WP1 Projektleder / SEAS-NVE
Nils Dullum	CleanCharge
Hans Peter Ballegaard	Danfoss
Claus Steenggaard	Schneider Electric
Lone Winther	SEAS-NVE Strømmen
Anders Sørensen	Gaia Solar
Svend Muller	ABB
Julie Zinn	WP2, 5 og 6 leder / Spirae
Louise Jakobsen	WP3 og 4 leder / Dansk Energi
Thomas Nielsen	WP7 leder / Kalundborg Kommune
Susanne Brix	WP10 leder / Kalundborg Kommune
Preben Skovgaard	WP11 leder / SEAS-NVE
Per Madsen (SEAS-NVE)	WP12 leder / SEAS-NVE
Morten Mieritz (SEAS-NVE)	WP11 og DSO / SEAS-NVE
Ole Alm (SEAS-NVE)	Aggregator / SEAS-NVE
Carsten Ramsdahl Rohde	WP12 / SEAS-NVE

Indhold

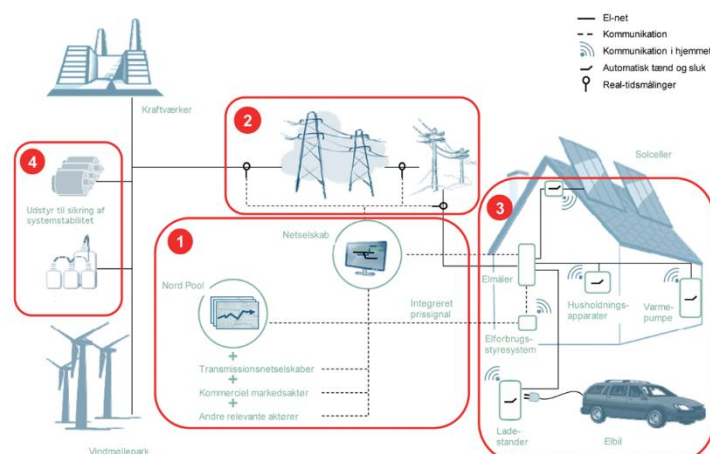
Generel sammenfatning og konklusion	4
WP1 Project management.....	9
Aggregator	9
WP2 Requirements Specifikation	12
WP3 Identification of flexible sources and test area, market and communication standard	15
WP4 Modelling test area and flexible electricity.....	17
WP5 og WP6 Platform configuration and Integration.....	19
WP7 Integration of service providers	19
Danfoss Solar Inverters.....	22
CleanCharge.....	23
SEAS-NVE Strømmen.....	25
Gaia Solar.....	28
ABB	29
Schneider Electric	30
WP8 Demo system launch.....	31
WP9 Project close out.....	31
WP10 Dissemination	32
WP11 Grid automation	46
WP12 IT-Infrastructure.....	54
WP12 SEAS-NVE's IT delprojekter	59
Bilag.....	66

Generel sammenfatning og konklusion

Denne rapport udgør slutrapporteringen for projekt Smart City Kalundborg, der lukkede ned før tid d. 17. juni 2014. Rapporteringen dækker hele projektforsløbet, men fokuserer i detaljer på perioden siden sidste rapportering (juli 2013). I rapporten er der anvendt uddrag og elementer fra projektrapporter undervejs, hvorfor der er visse elementer, der optræder på engelsk, som var projektsprog. I de tilfælde hvor projektdeltagerne har bidraget med en meget omfattende input til slutrapporten, er uddrag medtaget i selve rapporten og hele bidraget vedlagt i bilag. Følgende resultater er blevet opnået:

Smart City Kalundborg Projektet har kørt i 3 parallelle spor, hvor det var hensigten at de 3 spor skulle samles og samkøres i sidste del af projektet og udgøre selve demonstrationen (WP8). Projektet nåede ikke så langt. Det blev termineret af EUDP d. 17. juni 2014 pga. udeblevne milestones og uoverkommelige samarbejdsvanskeligheder.

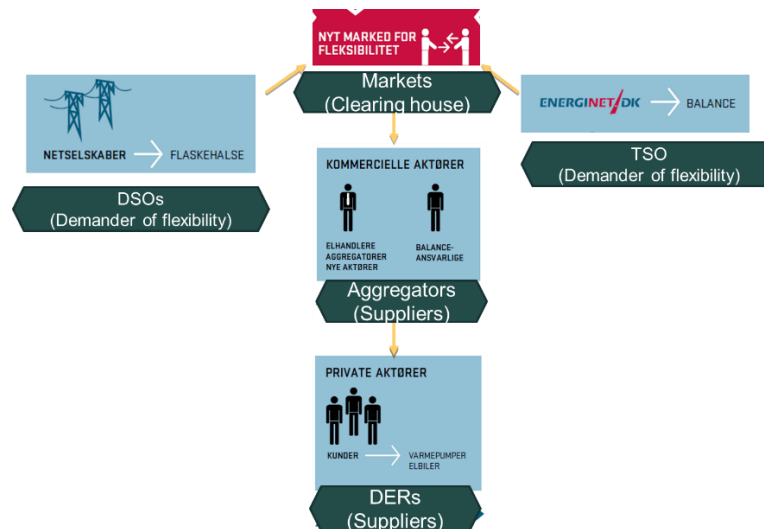
- SPOR 1: Forberede markedsplads for fleksibilitet og Flexibilitetsplatformen, ESH - herunder designe markedet for fleksibilitetsydelser, udvikle og bygge platformen, koble fleksible forbrugere og det automatiserede el-net på platformen og demonstrere et dynamiske samspil om udbud og efterspørgsel af fleksibilitet hen over markedspladsen.
- SPOR 2: Forberede el-nettet til at benytte forbrugsfleksibilitet til lastudjævning og spændingsforbedring - herunder kortlægge flaskehalse i nettet, forberede datahjemtagningen og -behandlingen og opsætte kriterier for samspillet med Flexibilitetsplatformen, ESH.
- SPOR 3: Forberede forbrugersiden til sammen med service providerne at levere fleksibilitet -herunder kortlægge og identificere forbrugere med fleksibilitetspotentiale inden for erhverv, kommunale institutioner og hos private forbrugere samt opstille kriterier for samspillet med Flexibilitetsplatformen (Energy Services Hub, ESH).



Vedrørende SPOR 1:

Projektet har produceret nogle gode rapporter om markedsdesign og –setup for handel med fleksibilitet med reference til DanGrid 22 rapporten, herunder betragtninger om potentiale for fleksibilitetsleverancer og –behov samt samspil med de eksisterende markeder for reguler- og reservekraft.

Efter flere forskellige tilløb er der udarbejdet en færdig kravspecifikation til den fleksibilitetsplatform (ESH), der skulle understøtte køb og salg og services omkring fleksibilitet.



Konfigureringen af platformen (ESH) og dertilhørende relevante interfaces til service providers og andre markedsaktører blev ikke gennemført. Platformen blev ikke bygget. Aktørerne på markedet (køberne, sælgerne og aggregator) blev identificeret og beskrevet og forberedt hver især, men de kom ikke i samspil med hinanden.

Vigtigste læringspunkt fra dette spor er: Der er nogle gode og sunde elementer, der er så konkrete, komplette og færdige, at de vil kunne anvendes og bæres videre i andet udviklingsregi uden større tilpasning.

Vedrørende SPOR 2:

Automatisering af el-nettet gennem udnyttelse af data fra de eksisterende fjernaflæste målere og bagvedliggende net system var en af grundstenene ift. anvendelsen af fleksibilitet til aflastning af el-nettet. Hensigten var derfor at få net selskabet til at identificere en eller flere flaskehalse i el-nettet og efterspørge fleksibilitet til at imødekomme belastningsudfordringen. Efter en grundig gennemanalysering af el-nettet i Kalundborg By blev det klart, at det ikke er muligt at finde et afgrænset net område i byen med udfordringer.

Til sammenligning blev der lavet tilsvarende analyser på el-net i andre byer i regionen og resultaterne dannende grundlag for den vigtigste læring i dette spor:

El-nettene i byområderne er ikke nær så udfordret som først antaget. Net udfordringerne kommer, men de kommer ikke i byområderne først. I byerne er nettet som udgangspunkt stærkt og godt strikket sammen med flere muligheder for forsyning, hvis en linje skulle være overbelastet. Største og første udfordringer for el-nettet kommer i mindre byer og i landområderne og forventeligt i forbindelse med politisk drevne incitamentskampagner for el-biler eller varmepumper, hvor en stor udrulning af disse teknologier vil have stor påvirkning af el-nettet lokalt. Flexibiliteten må, for at afhjælpe denne problemstilling, og dermed for at være interessant for el-distributionen, således være tilgængelig i det sæl samme, lokale område.

Vedrørende SPOR 3:

De opstillede mål for inddragelse af forbrugere af energi med mulighed for at være fleksibel var meget høj. Efter de første, tidlige undersøgelser og forsøg, viste det sig væsentlig vanskeligere end forventet at finde den nødvendige fleksibilitet hos de udvalgte forbrugere. Fokus blev intensiveret omkring erhvervslivet og industrien, hvor potentialet for fleksibilitet var størst, og det lykkedes at lave nogle gode aftaler.

Vigtigste læringspunkt i dette spor var, at fleksibilitet især hos mindre og mellemstore forbrugere er vanskeligt tilgængeligt og forefindes geografisk meget spredt. Sidstnævnte faktor bevirker, at fleksibiliteten mindre interessant for el-distributionsnettet og vil egne sig mere til regulering i det overliggende el-transmissionsnet, hvor geografi spiller en mindre rolle.



Foto: Smart City Kalundborg projektgruppen ved første workshop i Kalundborg, November 2012.

Om konsortiet og samarbejdet

Partnergruppen har som udgangspunkt fungeret godt sammen. Der har i perioden været afholdt regelmæssige og ekstraordinære styregruppemøder, jævnlige WP-projektledermøder og bilaterale arbejdsmøder efter behov.

Pga. de stødt stigende uoverensstemmelser omkring platformsudviklingen (spor1) har opmærksomheden været rettet særsomt mod dette område.

Tidligt i projektet valgte Dong Energy at træde ud af projektet med begrundelse i et for tæt overlap mellem Spirae's Service Hub og Dong Energys Power Hub, der har lignende funktionalitet.

Clever valgte midtvejs at træde ud af projektet, fordi firmaets strategiske fokus ændrede sig markant. I den sidste del af projektet udgik GridManager af projektet, fordi virksomheden gik konkurs.

Det har været interesser fra flere virksomheder (GreenWave Reality, Kalundborg Forsyning) om at træde ind i projektet, men pga. samarbejdsproblemerne i projektet, blev optagelserne udskudt og senere opgivet pga. uløseligheden i de interne udfordringer.

Udskiftning skete også inden for Projektledelsen, hvor Ole Søgaard fra SEAS-NVE overtog ca 1 år inde i projektperioden. Projektlederskiftet foregik uden problemer.

I Styregruppen skiftede Kalundborg Kommune styregruppemedlem ad flere omgange pga. intern omorganisering. Selve udskiftningerne forløb relativt problemfrit, men i kraft af styregruppens størrelse og problemernes karakter og kompleksitet, blev styregruppens beslutningsdygtighed ekstra sårbar ved hvert skifte pga. en længere indkøringsperiode af de nye medlemmer.

Læringspunkterne omkring organisering var, at styregruppen skulle have indeholdt mindst en repræsentant fra gruppen af kommercielle partnere (service providerne) og herudover tilsikre stabilitet i styregruppen med et minimum af udskiftninger.

Om vision/mål/tidsplan/milestones

Styregruppen arbejdede i starten af projektet intensivt med at definere samt nå til enighed om projektets vision og underliggende delmål. Medio 2013 nåede gruppen frem til en fælles targetliste indeholdende blandt andet vision og overordnede mål, som beskrevet herefter.

Vision:

Smart City Kalundborg vil demonstrere i praksis, hvordan en by kan udnytte energien bedst muligt. Det skal ske ved at få systemerne, der styrer el, vand, varme, transport og bygninger til at tale sammen.

Dette vil ske på en åben platform, hvor en række virksomheder stiller deres teknologi og viden til rådighed.

Overordnede mål:

- 1. To develop and test an open Smart City energy management platform, and prepare it for commercial performance.*
- 2. To demonstrate synergy between financial development and benefits for the climate, Smart Cities and citizens.*
- 3. To demonstrate Smart Grid benefits for DNO's and market participants, referring to Dangrid report 22.*
- 4. To create a Smart City "market platform", which can be replicated by other cities, in response to energy, environmental and financial targets.*

Projekt Smart City Kalundborg endte med at blive uenige og derfor forsinket på en af de vigtigste aktiviteter i projektet, nemlig udarbejdelsen af kravspecifikationen (requirement specification). Dette dokument skulle give alle involverede et fælles fundament at arbejde og udvikle videre på. Dokumentet blev, som følge af forsinkelsen, udvidet til også at indeholde en løsningsbeskrivelse (solution description). Efter den oprindelige tidsplan skulle dokumentet være afsluttet i juni måned 2013, men det lykkedes først i marts måned 2014 at færdiggøre det udvidede dokument i en udgave, som kunne tiltrædes af styregruppen.

Det vurderedes at forsinkelsen kunne indhentes og inkluderes i en revideret tidsplan med en udvidet demonstrationsperiode på 12 måneder, som oprindeligt var planlagt med en varighed på 6 måneder.

Om perspektiverne fremadrettet

På trods af samarbejdsvanskeligheder og udeblevne milestones har projektet leveret en række gode resultater, som direkte eller indirekte kan bæres videre af partnerne. Smart City emnet og teknologierne bag har fortsat og fremadrettet en meget høj aktualitet med stort vækstpotentiale for både de kommercielle partnere i projektet og også for de kommunale og forsyningspartnerne.

I forbindelse med evalueringsprocessen er følgende teknologiområder blevet fremhævet som særdeles perspektivrige og som videreudvikles mod markedsmodning af partnere uden for projektet:

- Solceller til erhverv: Solcellemarkedet gik helt i stå i projektperioden, hvilket bevirkede at Gaya Solar måtte innovere og udvikle helt nye forretningskoncepter rettet mod erhvervskunder. Disse nye koncepter vil blive demonstreret i ForskVE projektet "PV-Grid".
- Inverter teknologi til solceller, som Danfoss videreudvikler på, blev tilsvarende beriget med konceptuelle betragtninger om fleksibilitetsmarkedet og hvordan teknologien skal tilpasse sig fleksible markedsforhold.

- Smart Udelys demonstrationen i Kalundborg forløb særdeles succesfuldt, med gode tekniske driftserfaringer og med en over forventning positiv borgertilbage melding på oplevet tryghed. Den smarte styring i lyset er udviklet af danske InnoPower, som i projektet har været underleverandør til SEAS-NVE, der nu går videre med smarte udelyskoncepter i forhold til kommunerne.
- Smart Home teknologien viste sig at være en nøgleteknologi i forhold til at monitorere kunden, aggregere og aktivere kunders apparater. Schneider Electric og SEAS-NVE fortsætter udviklingen af teknologien mod en markedsmodning med husstandsvarmestyring i fokus.
- El-bilsladning nåede ikke at blive demonstreret i projektet, men konceptuelt blev teknologien skubbet i en smartere retning med mulighed for el-bilers fleksibilitet i en smart City kontekst, som både CleanCharge og ABB drager nytte af i deres videre arbejde mod markedet med deres lade teknologi.
- Varmepumper var egentligt tænkt som et mindre fokusområde i projektets start og havde ingen besluttet kommerciel partner knyttet til sig. ABB så og greb muligheden og udviklede konceptet for anvendelsen af store industrivarmepumper i fjernvarmesystemet til underbyggelse af samspillet mellem forsyningsarter hen over markedsplatformen. I den forbindelse driver ABB også udviklingen af forretningskoncepterne videre for leasing af varmpumper til husstande, der konverterer fra oliefyr til elektrisk opvarmning med varmepumpe.
- Fleksible Prissignaler viste sig at være en forudsætning for et dynamisk markedsmiljø, hvor styring af forbrug og håndtering af udbud/efterspørgsel af produktion skal spille sammen. SEAS-NVE har i projektet testet forskellige koncepter for fleksible priser og tariffer og fortsætter på baggrund af projektet det nødvendige udviklingsarbejde mod en markedsmodning af smarte prisprodukter med fleksibilitetslementer.
- Markedspladsen for fleksibilitetsydelser blev ikke udviklet, men den konceptuelle design blev udviklet i projektgruppen og dokumenteret i en kravspecifikation, som vil kunne realiseres af en anden softwareudvikler. Spirae har nedlukket deres aktiviteter i Danmark og vil ikke fortsætte udviklingen af platformen i Danmark.

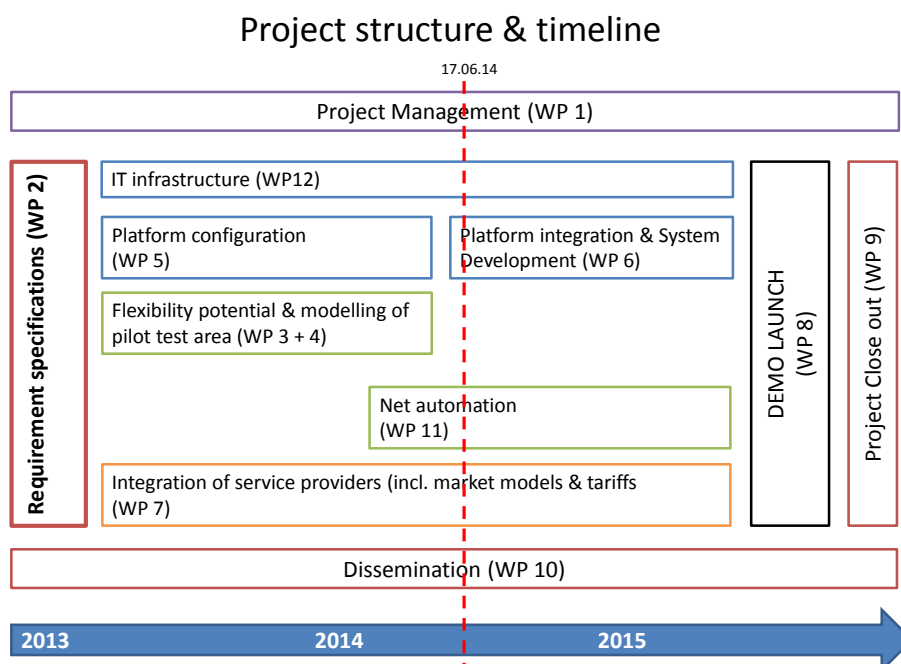
Konklusion

Smart City Kalundborg har for alle parter været et udbytterigt og lærerigt projekt. Der er frem for alt kommet nogle gode samarbejder mellem partnerne ud af projektet og der er sket en brugbar og fremtidsrelevant udvikling på alle forretnings- og teknologiområder.

Udfordringerne omkring IT platformen kom til at stjæle al fokus og energi. Til trods for det blev der fastholdt konstruktiv udvikling inden for services og produkter med klargøring til IT-platformen, som vil kunne komme til anvendelse på et senere tidspunkt, når der dukker en brugbar IT-plattform op fra anden side.

Detaljeret, faglig rapportering

I denne rapportering beskrives resultaterne inden for de enkelte arbejdsplaner. Arbejdsplaner, hvor der ikke er påbegyndt arbejde, er ikke medtaget i denne rapportering.



WP1 Project management

Projektstartaktiviteter i WP1 blev gennemført og ud fra disse skulle det løbende sikres at processen med projektets gennemførelse blev fastholdt i de enkelte arbejdsplaner og at der skete den fornødne afrapportering.

Milepæl M1 – Executive project plan (måned 9 = juni 2013) blev overholdt med udarbejdelse af detaljeret projektbeskrivelse og eksekverbar projekttidsplan i juni måned 2013.

Projektbeskrivelsen og projekttidsplanen ville være et redskab til såvel projektledelsen som alle partnere i konsortiet, og der blev oprettet et virtuelt projektrum, hvor der deles informationer og dokumenter mellem alle partnere.

Der er endvidere oprettet et fælles kommunikationsforum, som involverer de fire hovedpartnere samt et projektledelsessystem, som partnerne følger.

WP1 har gennemført en ændring af projektets organisation, flytning af aktiviteter fra WP8 til WP6 samt oprettet 2 nye arbejdsplaner WP11 og WP12.

Leverancer fra de enkelte arbejdsplaner samt afhængigheder til de øvrige er indarbejdet og beskrevet.

WP1 har sammen med executive group været pennefører ved udarbejdelsen af projektets target liste, som bl.a. beskriver visioner, hovedmål og delmål (targets). Der sker løbende en mapping mellem targetliste og demonstrationsprojektliste.

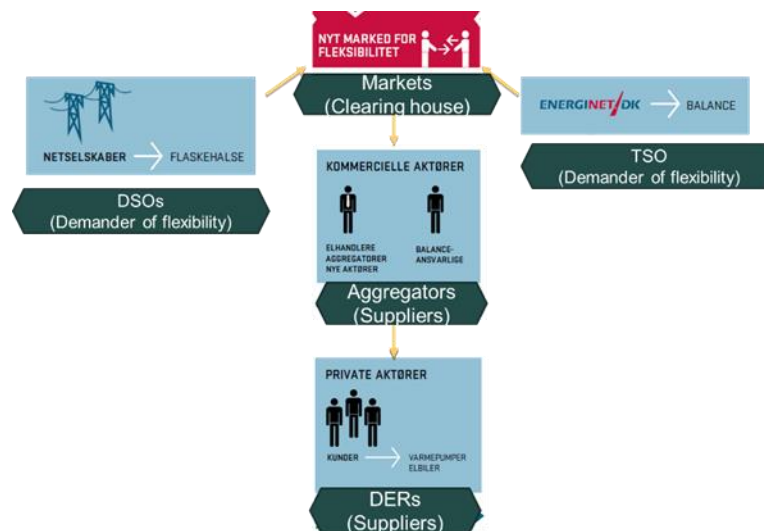
Derudover har WP1 afholdt et større antal styregruppemøder og flere store workshops for hele konsortiet

Aggregator

Udvikling af aggregatorrollen nåede ikke at blive tilknyttet til en arbejdsplan. Opgaven blev løftet af projektledelsen og beskrives derfor under WP1.

I projektet var aggregatorfunktionen tænkt som en konceptuel pilotdemonstration for at vise at de nødvendige datakommunikation og den tekniske demand-respons kan lade sig gøre.

Der blev skelet til aggregatorer fra andre brancher for at udnytte samme egenskaber til aggregering af forbrugerfleksibilitet.



Aggregatoren var tænkt som bindeledet mellem DSO'en, der potentielt kan have problemer på en udføring i lavspændingsnettet, og en *Prosumer* (producent og/eller consumer), der er placeret i det pågældende lavspændingsnet.

Aggregatoren samler de forskellige *prosumers* fleksibilitet, og stiller det til rådighed for DSO'en. Når DSO'en så skal benytte denne fleksibilitet, så kontaktes aggregator, der så kan tænde/slukke for produkter hos *Prosumer*. DSO'en betaler aggregatoren for at samle og organisere alt fleksibiliteten i et område, og aggregatoren betaler *prosumer* for at stille sin fleksibilitet til rådighed.

For at denne betaling skal ske under ordnede forhold, så skal der være en kontrakt mellem DSO og aggregator og en kontrakt mellem aggregator og *prosumer*.

Delformål med de enkelte projektaktiviteter

Aggregatordemonstrationen skulle overordnet vise 3 forskellige ting:

Teknisk aggregering:

- **Fleksibilitetsoverblik:** Aggregatoren har brug for at vide, hvor meget fleksibilitet, der er til stede hos *Prosumer* lige nu og er, og har også brug for, erfaringsmæssigt, hvor meget der er til rådighed på et givent tidspunkt i fremtiden.
- **Fleksibilitetsaktivering:** Aggregatoren har brug for en metode, en standard og platform til kommunikation med *Prosumers* og DSO. Disse findes ikke kommercielt tilgængelige, og skulle udvikles som en del af projektet.
- **Verificering af teknisk leverance:** Når en fleksibilitetsydelse er opnået og gennemført skal det kunne verificeres, at ydelsen faktisk er opnået og gennemført.

Finansiell aggregering:

- **Handel med aggregeret fleksibilitet:** Aggregatoren er økonomisk bindeled mellem DSO og *Prosumer*. *Prosumer* stiller sin fleksibilitet til rådighed for aggregator, der kan sælge denne fleksibilitet videre til DSO. Det skulle i projektet undersøges, hvordan denne økonomiske binding skulle foregå. Aggregator er ikke nødvendigvis også el handler, og har derfor ikke nødvendigvis direkte indflydelse på *Prosumers* udgifter til køb/slag af strøm, og aggregator har med sikkerhed slet ingen indflydelse på prisen for levering af strøm.
- **Aftalesetup og Kontraktformulering:** Der skulle udarbejdes et setup for blandt andet hvordan en kontrakt med *prosumer* udarbejdes, hvad den indeholder, hvordan *prosumer* afregnes (pr år/pr event/etc.) osv.

Standardisering af aggregator

- Afklaring af generelle aggregatorelementer samt specifikationer og definitioner af fleksibilitet og aggregering: Hvordan skal en *prosumer* udvælges? Hvordan skal de tilgås? Hvilke kriterier skal der være for, at *prosumer* har fleksibilitet? Hvordan kvantificeres fleksibiliteten?

Udførte projektaktiviteter

Der er udarbejdet en projektbeskrivelse for aggregator med specifikation af rollen og funktionaliteten i markedssetupet. Der blev dog ikke udført nogen demonstration, eftersom aggregatoren ventede på at Energy Service Hub'en blev udarbejdet og på at *prosumers* blev fundet. Da ingen af de ting skete, var det ikke muligt at komme videre med Aggregatoren.

Resultater, indhøstede erfaringer og evt. afvigelser

Den største erfaring fra projektet var, at det var meget svært at finde fleksibilitet hos *prosumers*, og at nettet ikke havde brug for denne fleksibilitet, hvis der var nogen.

Resultatudnyttelse og anvendelsesmuligheder

En klarlægning af brugbarheden af en aggregator har været nyttig mht. det fremtidige arbejde omkring aggregering af energidata generelt til mere analytiske formål. Det har også affødt en videre interesse i hvordan strøm handles i dag, og hvordan det måske kan gøres anderledes.

WP2 Requirements Specifikation

Formålet med denne arbejdsplan var at opstille de tekniske specifikationer i forhold til det markedsmæssige setup for serviceplatformen og datamæssige forbindelser til diverse service- og teknologi providers samt beskrivelse af, hvordan platformen skulle operere og skabe en dynamik mellem aktørerne, der skulle afstedkomme køb og salg og handel med fleksibilitet. RS er således et særdeles værdifuldt og vigtigt dokument med afgørende betydning for formningen af selve platformen og integrationsgrænsefladerne.

Spirae har været arbejdsplanleder og har i bilag rapporteret for de gennemførte projektaktiviteter sammen med aktiviteterne i WP5 og WP6, som Spirae også var leder for. Se bilag "Spirae report on WP2 WP5 WP6 and evaluation".

Projektledelsen og udvalgte nøglepersoner overtog primo 2014 udarbejdelsen og færdiggørelsen af dokumentet Requirements Specification og Solution Description (RSSD). Dokumentet blev færdiggjort i marts måned 2014 og godkendt med få kommentarer.

Requirement Specification og Solution Description

Dokumentet er beregnet til at tjene som en køreplan for Smart City Kalundborgs arbejdsplan- og projektledere og skulle være det primære referencedokument i projektførelsen. Formålet med dokumentet er at beskrive projektets mål, aktiviteter, ansvarsområder samt omfanget af de demonstrationer, som skal gennemføres i (Smart City) Kalundborg.

Denne kombinerede kravspecifikation og løsningsbeskrivelse er så tilpas komplet og fyldestgørende, at den vil være et udmærket grundlag for et eventuelt nyt Smart City demonstrationsprojekt eller et smart grid / fleksibilitetsprojekt.

For at give et billede af indhold, omfang og opbygning er her vedlagt indholdsfortegnelsen for Requirement Specification & Solution Description. Hele dokumentet er vedlagt i bilag.

RSSD'en indeholder følgende afsnit:

Table of Contents

TABLE OF CONTENTS.....	3
1 PURPOSE OF THE REQUIREMENTS SPECIFICATION	5
2 PROJECT INTRODUCTION.....	6
2.1 Project definitions	9
2.1 Roles of project partners	12
3 PROJECT VISION, MISSION AND GOALS.....	13
3.1 Project Vision	13
3.2 Project Mission	14
3.3 Project goals and targets	16
4 FLEXIBILITY MARKET.....	18
4.1 Roles in the Flexibility Market.....	20
4.2 Request from the DSO, BRP and TSO.....	21
4.3 Aggregation of Flexibility	23
4.4 DSO and Aggregators toolset	24
4.5 Demonstration of the Flexibility Market in SCK	27
5 THE AGGREGATOR CONCEPT IN THE SCK PROJECT.....	29
5.1 General considerations for the aggregator role in 2020.....	29
5.2 Aggregator and the SCK project.....	32
5.3 Products from the Aggregator in the SCK project.....	34
6 SIMULATION, TESTING AND DEMONSTRATION IN SCK.....	35
6.1 Overview of simulation, test and demonstration	36
6.1.1 Detailed understanding of the overview.....	37
6.2 Simulation cases	39
6.2.1 Tools for modelling the test area.....	39
6.2.2 Tools for simulating test area and connection to ESH platform	39
6.3 Test cases	41
6.4 Demonstration cases	42
6.4.1 Demonstration case 1 and 2.....	43
7 FLOW OF THE DEMONSTRATION CASE TRANSACTION.....	47

8	SOLUTION DESCRIPTION	52
8.1	The ESH Platform.....	55
8.1.1	ESH platform components and modules	57
8.2	Data model & core processes.....	61
8.2.1	Overall data model for the central entities in the ESH platform	62
8.2.2	Request and buy flexibility process.....	64
8.2.3	Operationalization of the FlexEnergy	66
8.2.4	Verification and reporting	68
8.3	Role-Specific Architectures	72
8.3.1	Service Provider	73
8.3.2	Aggregator.....	77
8.3.3	Distribution System Operator (DSO).....	78
8.3.4	Energy Services Hub Operator.....	79
8.4	Demonstration specific architectures and tools	79
8.4.1	SEAS-NVE Net specific architecture (DSO).....	80
8.4.2	SEAS-NVE Strømmen specific architecture (Aggregator).....	81
8.4.3	DSO Planner – Toolset considerations.....	82
8.4.4	SCK Meter Data Management (MDM).....	86
8.4.5	Aggregator – Toolset considerations.....	91
8.4.6	Flexibility product.....	93
	APPENDIX A: DEMONSTRATION SUMMARY	94
	APPENDIX B: WORKS CITED	98
	APPENDIX C: PARTNER OBJECTIVES	99
	APPENDIX D: TARGETLIST	102

Se endvidere bilag ”Requirements Specification og Solution Description Release v7 Final draft”.

Konklusion

Den endelige kravspecifikation er kulminationen på mange måneders effektivt og produktivt arbejde med konceptualiseringen og designet af denne markedsplads for services og handel med fleksibilitet. Resultatet er retningsgivende for det fremadrettede arbejde med hele eller dele af markedsunderstøttende platforme til det danske setup beskrevet i DanGrid rapportens anbefalingerne. Den største læring for alle ligger således i konkretiseringen af den smarte city i form af denne kravspecifikation.

WP3 Identification of flexible sources and test area, market and communication standard

Arbejdspakken havde tre formål:

1. At finde egnede demonstrationsområder i Kalundborg.
Dette skulle gøres ved dels at analysere elnettet i Kalundborg (WP4), dels ved at analysere det fleksible forbrug/produktion som Kalundborg kommune og de øvrige partnere fandt i Kalundborg (hos kommunen, i industrien og hos private forbrugere).
2. At beskrive den overordnede markedsmodel for fleksibilitet i SCK:
 - Beskrivelse af markedet for fleksibilitet inkl. beskrivelse af roller og incitamenter for TSO, DSO, aggregatorer og forbrugere (industri, kommunen, private).
 - Beskrivelse af dataudvekslingen mellem markedspladsen og efterspørgere (DSO og TSO) og udbydere (aggregatorer) af fleksibelt forbrug og produktion.
 - Analyse af de markeder hvor aggregatorerne kan deltage (Regulerkraftmarkedet, Elspot, Elbas, services for DSO og balanceansvarlige).
 - Indledende beskrivelse af de nødvendige redskaber som aggregatorer skal bruge for at styre og pakke de enkelte forbrugeres fleksibilitet til produkter til fleksibilitetsmarkedet.
3. At tilskynde og hjælpe partnerne i projektet til at bruge åbne kommunikationsstandarder i det omfang, hvor det var muligt.
 - Dialog med partnere om valg og brug af kommunikationsstandarder.
 - Beskrivelse af hvilke kommunikationsstandarder der anbefales i projektet.

Områder til demonstration

Som opstart til udvælgelse af demonstrationsområder blev der holdt møder med Kalundborg kommune om fleksibilitet i de kommunalt ejede bygninger (Notat: Screening of flexible consumption in Kalundborg Municipality). Derudover blev der holdt møder med Kalundborg Havn og Kalundborg Forsyning (vand, varme og spildevand).

Det var planen, at partnerne i SCK skulle finde fleksibelt forbrug i samarbejde med kommunen, men også selvstændigt hos industrien og private husstande. Tidligt i projektet blev det konkluderet at fleksibilitet er sværere at finde end først antaget, og at projektet derfor måtte acceptere, at fleksibiliteten i SCK ville blive spredt ud over hele Kalundborg, og at en udvælgelse af et specielt egnet område i forhold til elnettet ikke ville være mulig.

Det var dog stadig et ønske at forsøge at samle det fleksible forbrug fra private husstande på de samme udføringer, således at konsekvenserne i 0,4 kV-nettet kunne måles. Netanalyser af seks 0,4 kV-udføringer med private husstande for egnethed til demonstration af fleksibilitet blev derfor gennemført (WP4.2 Preliminary Modeling of 0.4kV Networks for Test Area Selection).

I analysen af 0,4 kV-nettet og 10 kV-nettet i Kalundborg (WP 3 Memorandum - Smart Grid solutions in the distribution grid in Kalundborg) viste det sig, at distributionsnettet i Kalundborg Kommune er stærkt og kan tåle megen ny belastning, før der vil opstå problemer med overbelastning eller spændingskvalitet. Det blev således klart, at 10 kV-nettet i Kalundborg Kommune er dimensioneret og opbygget på en sådan måde, at det ikke anses for muligt at kunne se det fleksible forbrug, vi kunne finde i SCK, i 10 kV-nettet. Det ville blive væk i de øvrige fluktueringer i nettet.

Større forbrugere som kommunens skoler og sportshaller, supermarkeder og lignende har enten egen 0,4- kV udføring eller egen netstation, hvilket gør, at opladning af f.eks. 5 eller 10 elbiler ikke vil give nogen problemer i nettet. Der var stor interesse for at indlemme Kalundborg Forsyning i projektet, fordi de har store el-

forbrugende installationer med højt fleksibilitetspotentiale. Dog er de fleste af installationerne forsynet direkte fra 10 kV-nettet, og derfor vil mulig fleksibilitet fra dette net kun være interessant for TSO og balancemarked. Kun fleksibilitet fra forsyningens mindre, decentrale pumpestationer vil fortsat være relevant for distributionsnettet. De kommunale bygninger er spredt over hele byen og over mange net stationer. Dette gør, at det ikke anses for muligt, at det fleksible forbrug kan findes på den samme 10 kV-radial.

Arbejdet med at finde egnede demonstrationsområder har dog givet stor viden om både muligheder og begrænsninger ved at finde fleksibilitet i en by på størrelse med Kalundborg. Det vurderes, at erfaringerne fra elnettet i Kalundborg ikke skiller sig ud fra andre byer på samme størrelse, hvorfor det forventes, at den viden om fleksibilitet og elnettet, der er indhentet if. projektet, er brugbar og kan bruges fremover.

Markedet for fleksibilitet

Til beskrivelsen af et marked for fleksibilitet blev der holdt mange møder mellem partnerne, og der blev udarbejdet tre dokumenter i forbindelse med disse drøftelser:

WP 3.1 a and b - Description of the marketplace and the Energy Services Hub and - Overall data exchange between market participants

WP 3.1.c - Markets wherein aggregators can participate

WP 3.1.d - Tools for aggregators

I dokumentet “SCK Requirements Specification and Solution Description” blev de endelige rammer for markedet for fleksibilitet i SCK fastlagt og beskrevet. Rammerne blev fastlagt ud fra behovet i distributionsnettet og i balance- og regulerkraftmarkedet, hvor det var muligt, da TSO og balaceansvarlige ikke var partnere i projektet. Dokumentet kan bruges som afsæt til drøftelser af markedet for fleksibilitetsydelse og beskriver DSO-behov og krav, og hvad der vil være interessant at demonstrere mht. fleksibilitet.

Kommunikationsstandarder

Samarbejdet om at udvælge åbne kommunikationsstandarder kom aldrig rigtigt i gang i projektet. Der blev dog udarbejdet et notat om de standarder, projektet ville anbefale (notat: Valg af Standarder i SCK), som er en del af kravspecifikationen.

WP4 Modelling test area and flexible electricity

Delmål for arbejdspakken

Modelleringen i WP4 hang nøje sammen med arbejdet i WP3. Elnettet i demonstrationsområdet skulle modelleres sammen med markedet for fleksibilitet for at simulere effekten af det fleksible forbrug på elnettet inden selve demonstrationen. Simuleringerne skulle bruges til at afdække eventuelle problemer med de valgte demonstrationsområder og for at vurdere den forventede gevinst fra fleksibelt forbrug.

Følgende opgaver lå i WP4:

- Specifikation af hvilken viden der kan opnås fra modelleringen
- Præliminær modellering:
 - Indsamling af net data
 - Præliminær model af 10 kV-nettet
 - Præliminær model af 0,4 kV-demonstrationsnettet
- Modellering af testområdet og fleksibelt forbrug/produktion
 - Indsamling af data for modellen (net data, fleksible kilder, data fra markedet)
 - Opbygning af model og simulering af det fleksible forbrug/produktion

Arbejdsprogrammets primære formål har været modellering og simulering af fleksibilitet. Som en del af det forberedende arbejde blev der udarbejdet en nærmere analyse af lavspændingsnettet i seks udvalgte demonstrationsområder for private husholdninger. Lavspændingsnettenes evne til at håndtere varmepumper, elbiler og solceller blev analyseret, og de udvalgte lavspændingsnet blev rangeret i forhold til deres egnethed til brug i projektet (WP4.2 Preliminary Modeling of 0.4 kV Networks for Test Area Selection).

Hovedparten af det gennemførte arbejde var modellering af fleksibilitet. Mens man ventede på data fra de tekniske specifikationer i fleksibilitetsprojekterne (WP2), blev der udarbejdet grundmodeller for en række forskellige enheder:

- Kølesystemer med on/off-kompressor
- Kølesystemer med variabel hastighedskompressor
- Luft til luft varmepumper inklusiv brugsvand
- Jord til vand varmepumper inklusiv brugsvand
- Elbiler
- Solceller
- Solceller med batterilager
- Husstande med fleksible hvidevarer

Disse grundmodeller blev udviklet på basis af enhedernes fysiske egenskaber og de fysiske love, som beskriver deres opførsel. De blev udviklet specifikt til at give en tilstrækkelig repræsentation af fleksibiliteten i enhederne, samtidig med at kompleksiteten blev holdt så lav som mulig for at muliggøre fremskaffelse af nødvendige værdier for kritiske parametre.

Alle grundmodeller er implementeret og testet i simuleringværktøjet PowerFactory. I implementeringen har det været nødvendigt at sikre, at modellerne kunne bruges i senere opgaver, hvor de skulle kobles sammen med platformen for et fleksibilitetsmarked. Muligheden for sammenkobling med platformen for et fleksibilitetsmarked var et vigtigt kriterie, da det skulle give mulighed for at simulere projektets fleksible enheder på et virtuelt distributionsnet.

Pga. projektets ophør og manglende data fra de enkelte fleksibilitetsprojekter nåede man ikke at tilpasse grundmodellerne til de specifikke demonstrationer og at verificere modellernes funktionalitet og nøjagtighed med måledata.

Foruden de implementerede grundmodeller blev en række andre modeller overvejet, men grundet manglende viden var det ikke muligt at udvikle grundmodeller for disse. De overvejede modeller omfattede blandt andet fleksibilitet i gadebelysning og vandforsyning.

Alle grundmodeller og deres implementering er blevet grundigt dokumenteret, så de kan bruges i fremtidigt arbejde.

Notater:

Screening of flexible consumption in Kalundborg Municipality
Memorandum - Smart Grid solutions in the distribution grid in Kalundborg
Preliminary Modeling of 0.4kV Networks for Test Area Selection
Valg af Standarder i SCK

Rapporter:

WP 3.1a og b - Description of the marketplace – The Energy Services Hub and Overall data exchange between market participants.

WP 3.1.c - Markets wherein aggregators can participate

WP 3.1.d - Tools for aggregators

Grundmodeller i simuleringsværktøjet PowerFactory:

- Kølesystemer med on/off kompressor
- Kølesystemer med variabel hastigheds kompressor
- Luft til luft varmepumper inklusive brugsvand.
- Jord til vand varmepumper inklusive brugsvand.
- Elbiler
- Solceller
- Solceller med batterilager
- Husstande med fleksible hvidevarer

WP5 og WP6 Platform configuration and Integration

Ikke relevant, da aktivitet ikke er igangsat. Se dog Spirae's slutrapport dokument under bilag for forberedende aktiviteter og planer, bilag "Spirae report on WP2 WP5 WP6 and evaluation".

WP7 Integration of service providers

Arbejdspakken havde til formål at koordinere teknologi- og serviceproviders i bestræbelserne på at etablere fleksibilitet generende projekter i Kalundborg med primær fokus på de kommunale bygninger og institutioner i kommunen og efterfølgende indsats på erhvervslivet og borgerne i kommunen.

Ved afslutning af projektet blev der gennemført en evalueringsproces for alle projektpartnere, hvor resultaterne er samlet i rapport "Konsortiepartnernes projektevaluering", se bilag.

Rapporten er blevet til på baggrund af input fra konsortiepartnere bag SCK-projektet.

Den indeholder læringspunkter og perspektiver fra evalueringsworkshoppen, hvor partnergruppen diskuterede, hvad de enkelte partnere tager med sig fra projektet for at arbejde videre hermed, og hvilken viden vi er blevet rigere på i forhold til et fremtidigt projektsamarbejde.

Følgende partner deltog ikke i evalueringen:

- GridManager (konkurs i 2014)
- Danfoss (ændret strategisk fokus i 2014)
- Spirae.dk (kontoret er lukket ned i 2014)

Kalundborg Kommune

Kalundborg Kommune har været en del af en aktuel vækstdagsorden, hvor det offentlige rolle i udviklingen af Smart City teknologi er blevet italesat og tydeliggjort.

Konkret er der blevet iværksat en række aktiviteter/demoprojekter, der vil reducere CO2-udledningen fra kommunens institutioner og vil kunne understøtte fleksibiliteten på el-nettet i forhold til opkobling af el-forbrugende udstyr til ESH (Energi Service Hub).

Madservice

Udførte tiltag:

- Energiregistrering og energiovervågning samt mulighed for fjernbetjening/styring af el-forbrugende udstyr i forhold til Smart Grid. Skulle have været koblet til EHS (Energi Service Hub)
- Energoptimering af køleanlæg til kølerum og produktion.
- Energoptimering af trykluftanlæg.

Planlagt men ikke udført:

- Solcelleanlæg er projekteret og dispensationsansøgning for virksomhedsdannelse er sendt til Energinet.dk
- Ovenstående tiltag ville bidrage til muligheden for at og være fleksibel i forhold til el nettet og skulle have været koblet til EHS (Energi Service Hub)

Delmål/mål:

- At udnytte den afledte fleksibilitet ved at kombinere et produktionsanlæg med solceller og en elbil.

- Opnå en energioptimering af produktionsanlægget.
- Gennem energiregistrering via Grid Managers udstyr kortlægges forbrugsmønster for bygningen. Flexibiliteten samt mulig energioptimering kortlægges.

Ulshøjhallen

Der er gennemført projektering og udbud på nedenstående og der er klar til kontrahering

Planlagt og udbudt, men ikke udført/kontraheret:

- Energoptimering af varmeanlægget.
- Energoptimering af ventilationsanlægget.
- Etablering af CTS-anlæg til fjernbetjening/styring af varme og ventilationsanlægget. Skulle have været koblet til EHS (Energi Service Hub)

Delmål/mål:

- Sikre at fleksibiliteten i hallen kan udnyttes/styres via ESH (Energi Service Hub)

Skolen På Herredsåsen

Udførte tiltag:

- Energiregistrering og energiovervågning via Grid Managers udstyr, samt mulighed for fjernbetjening/styring af el forbrugende udstyr. Skulle have været koblet til EHS (Energi Service Hub)

Planlagt men ikke udført:

- Solcelleanlæg er projekteret og dispensationsansøgning for virksomhedsdannelse er sendt til Energinet.dk
- Etablering af brintanlæg, produktion af brint ved brug af overskudsstrøm fra solcellerne, brinten ville så skulle bruges til el og varmeproduktion på skolen.
- Ovenstående tiltag skulle kobles til EHS (Energi Service Hub)

Delmål/mål:

- Gennem energiregistrering via Grid Managers udstyr kortlægges forbrugsmønster for bygningen. Flexibiliteten samt mulig energioptimering kortlægges.
- Sikre at fleksibiliteten i skolen kan udnyttes/styres via ESH (Energi Service Hub)
- Sikre at fleksibiliteten fra solcellerne kan udnyttes/styres via ESH (Energi Service Hub)
- Sikre at fleksibiliteten fra brintanlæg kan udnyttes/styres via ESH (Energi Service Hub) her kan fleksibiliteten også være at opstarten brintproduktion ved overkapacitet på nettet.

Kalundborg Hallerne

Planlagt men ikke udført:

- Etablering af varmepumpe hvor overskudsvarmen fra svømmehallen udnyttes til opvarmning af resten af hallen via en varmepumpe.
- Energiregistrering og energiovervågning samt mulighed for fjernbetjening/styring af el forbrugende udstyr.
- Ovenstående tiltag skulle kobles til EHS (Energi Service Hub)

Delmål/mål:

- Gennem energiregistrering via Grid Managers udstyr kortlægges forbrugsmønstre for bygningen. Flexibiliteten samt mulig energioptimering kortlægges.
- Sikre at fleksibiliteten fra varmepumpen kan udnyttes/styres via ESH (Energi Service Hub)
- At udnytte overskudsvarme fra svømmehallen

Generelle erfaringer og udfordringer

Der ligger en stor udfordring i at gøre de enkelte komponenter "Smart City Ready". Altså at gøre komponenterne klar til at blive koblet op på ESH (Energi Service Hub) ved en simpel internetadgang eller ved brug af SIM-kort. Umiddelbart er udfordringen meget større end først antaget. Dette er helt sikkert en udfordring der skal arbejdes med, for at gøre en ESH-løsning brugbar og let tilgængelig.

Det skal med andre ord være en "plug and play" løsning, producenten skal levere et produkt der kan kommunikere med ESH uden yderligere tiltag og eksterne kommunikationsmoduler osv.

Styringsparametre som temperatur, spot pris osv. skal kunne bruges direkte i komponenten.

Danfoss Solar Inverters

Danfoss Solar Inverters har primært deltaget i SCK som bidragsyder på viden omkring Solar Inverters, og som underleverandør af invertere til Gaia Solar bla. via projektet PV Grid, der kan indgå som et økonomisk incitament til at udbrede solcelle løsninger til bla. industri og kontor bygninger.

Generelt er den opnåede erfaring via SCK at:

Solar Invertere kan bidrage på mange måder til at stabilisere et el-netværk: De kan skrue ned for effektproduktion, (Evt. også skrue op hvis set punktet altid er sat til f.eks. 90%) og inverterne kan levere reaktiv effekt som funktion af forud bestemte kurver eller on demand.

Dette sker ikke, for der er ikke udviklet en markedsmodel, der godtgør ejeren af solcelle anlæggene det tab, der måtte være i produktionen ved at stille de ovennævnte regulerbare ressourcer til rådighed.

Det lykkedes ikke at få denne markedsmodel tilstrækkeligt beskrevet i SCK sammenhænge til at kunne lokke evt. kunder med på forsøget. Markedet er der på overordnet plan, men mulighederne for at kunne give økonomisk tilskud til kunder lader ikke til at være der, og en evt. værdi har ikke kunnet fremskaffes i Kalundborg.

Dermed var incitamentet for evt. solcelle kunder rent økonomisk – simpel payback tid på el produktion via produceret strøm. Der var ikke mulighed for yderligere indtjening via at tilbyde fleksibilitet i levering af andre ydelser – som de ovennævnte. Og med de ændringer der skete på det danske marked mht. afregning af solcelle strøm, så forsvandt en stor del af de private kunder, og offentlige bygninger og større anlæg blev meget begrænset mht. en fornuftig tilbage betalingstid.

Der er i projektet blevet udviklet en DLL til brug for styring af inverterne. Ideen var, at evt. aggregatorer kunne indbygge styringen af inverterne i deres SW og dermed styre produktion og evt. reaktiv effekt på et signal fra Energi Hubben. Det lykkedes desværre ikke at komme frem til den demonstration af selve funktionaliteten.

Den samlede konklusion fra Danfoss Solar Inverters er:

Ja, det kan lade sig gøre at bidrage til at stabilisere et elektrisk netværk vha. solar invertere men:

- Der skal være et marked, der kan minimum refundere evt. tab ved at stille regulerbar effekt til rådighed.
- Der skal være uafhængige aggregatorer til rådighed, der kan samle en pulje af invertere – og som samlet også kan tjene på at stille denne pulje til rådighed.

Før disse faktorer/markedsmodel er på plads, vil der ikke være incitament til at udvikle den nødvendige SW, hverken hos aggregatorer eller inverter fabrikanter – der er simpelthen ingen forretning i det.

CleanCharge

CleanCharge's primære formål i SCK projekt var demonstration af den nye IEC 15118 standard for kommunikation med el-biler i forhold til el-nettet.

Vores case beskrivelse af en e-mobilitets værdikæde og net integration, var specifikt beskrevet, og i øvrigt foreslået som elbilernes integration med el-nettet af de Europæiske bilproducenter (ACEA) allerede dengang. Sidenhen i løbet af projektet, blev denne værdikæde integration, officielt vedtaget i ACEA.

Dertil, i april 2013, mens SCK stadig var et igangværende projekt, arrangerede CleanCharge en studietur til Stuttgart til Daimlers hovedkvarter mhp reelt at fremvise ACEA's integrationsgrundlag for elbiler. Her er IEC 15118 protokollens hovedarkitekter. Vi inviterede udvalgte deltagere med fra Danmark bl.a. fra Kalundborg Kommune. I øvrigt, netop i dette efterår, lanceres protokollen som en worldwide standard af ACEA.

Efter det første afslag på EUDP ansøgningen, verificerede vi vores case beskrivelse løbende og yderligere med den daværende styregruppe, og med det endelige tilsagn, startede SCK projektet reelt op. Herefter var en stor del af arbejdet lagt i at opdatere integrationsgrundlaget for elbilen og dennes værdikæde integration med den variable produktion af vedvarende energiproduktion. Der blev lagt en del arbejde i at foranledige samarbejder med både Daimler og RWE mhp at specificke praktiske, af os, udvalgte funktioner i IEC 15118 kunne blive afprøvet i SCK regi. Energinet.dk viste separat interesse for at understøtte en del af denne værdikæde foranledning.

I og med at protokollen var officielt fastlagt og udviklingsmodnet, dvs. påbegyndt afprøvet med flådeintegration hos Daimler i Stuttgart, var de enkelte dele af hardware og software set-up, for at kunne igangsætte projekt delen, det, der blev arbejdet mest på i vores SCK service provider rolle. Kommunikationen med Daimler i Stuttgart bestod i tiden derefter, i en række telefonomøder, hvori support og funktionsbeskrivelser blev teoretisk afprøvet, fastlagt og opdateret løbende.

Sideløbende blev projektet fastlagt i Kalundborg Kommune, der agerede som kunde for os og service ydelse modtager af de specifikke foranledigede værdikæde integrations muligheder. I forbindelse med ombygningen af Kommunens nye rådhus, integreredes el-bilsløsningen med fysiske enheder og placeringer af elbiler og hardware. Yderligere foranlediges ydelser for en udskiftning af den fossile bilpark med elbiler i Kommunens hjemmepleje, med projekt orienterede oplæg af samme karakter.

Ved Styregruppens begyndende udfordringer med den overordnede software platform for service provider ydelser, heri bl.a. Blufinn platforms integrationen, afstod CleanCharge fra at forestå yderligere påbegyndte arbejder hertil. CleanCharge havde i hele den foregående periode en løbende dialog og påbegyndte arbejder, for at koordinere denne separate service ydelses integration med den overordnede styringsplatform for SCK. I denne periode omlagde CleanCharge fokus fra IEC 15118 integrationsstandard, og vores projekts kernefunktion i SCK, for at kunne imødekomme et af styregruppen efterspurgt behov for at synliggøre SCK overfor omverdenen lokalt. Med den profil og markedsføring, der havde været omkring SCK, var det en opgave, vi så kunne løses i samarbejde med et par af de andre service operatører stadig engageret i SCK projektet.

Vi lavede projekt og prospekt til en solcelle carport til 2 elbiler med integreret variabel opladningsfunktioner via opsatte og integrerede lade bokse i carporten. Selve carporten var stadig net integreret for at foranledige en stabil, og kontinuerlig, opladningsfunktion til elbilerne. Vi lagde 3 målepunkter ind i et virksomheds projekt med GridManager, for at påvise mulighederne af denne styring samt påvirkningen af elbiler, der lader op i en virksomhed. Hvorom denne synliggørelses del var en kommerciel mulighed for os involverede service operatører, så blev Styregruppens udmeldinger mere og mere tydelige i retning af at SCK projektets udfordringer på styregruppe niveau forstærkedes løbende. GridManagers konkurs i slut forløbet, forsinkede os i, hvad der skulle have været en begyndende implementeringsfase. Styregruppens udmelding om at tilsagnet til projektet sandsynligvis ville blive trukket tilbage af EUDP, skrinlagde endeligt solcelle carport projektet i SCK regi.

Det skal dog, som SCK eftermæle i CleanCharge, ikke undlades at bemærke den mulighed og de visioner, der udgjorde grundpillerne i SCK projektet, vi så som værende af høj kvalitet og som et flot projekt i Danmark i udgangspunktet. I vores aktive deltagelse i hele forløbet, så vi muligheder og aktiv produktivitet i størstedelen af projektet, sammen med vores service provider kolleger i SCK.

SEAS-NVE Strømmen

Følgende projekter er helt eller delvist gennemført i projektperioden:

SmartHome Demonstration

Formål

Formålet med SmartHome projektet var, at få testet potentielle Smart Energi produkter og services, til brug for en senere kommerciel lancering. Herunder var det vigtigt at få afklaret, hvilket potentiale de produkter havde, der giver kunderne en høj energi fleksibilitet og grid responsiveness. Det skulle afklares, hvorvidt en større mængde af SmartHome kunder med fleksibel adfærd kunne resultere i en målbar effekt på el-nettet ift. fleksibilitet, ved at udnytte SCK platformen til afprøvning af sammenhængen mellem SmartGrid tankerne og et pre-kommercielt Smart Energi produkt.

Projektets gennemførelse skulle vise, om kundens interesse, oplevelse af pris og fleksibilitetseffekt / værdi / villighed ville være til stede i et SmartGrid setup, og om produktet kunne have en positiv indvirkning på kundernes villighed – i modsætning til kunder, som leverer fleksibilitet uden et Smart Energi produkt. SmartHome gennemgik de indledende faser med beskrivelse af One Pager, projektbeskrivelse og TSD, samt opstartsmøder med egnede leverandører om udvikling og levering af udstyr. Der blev ikke indgået nogen konkrete aftaler og der blev ikke rekrutteret testere til projektet.

Resultat, erfaring og evt. afvigelser

Efterhånden som forhandlingerne og udviklingsarbejdet skred frem, blev potentialet for test af udstyr meget tydeligt. En vigtig læring til næste gang er fra start at gøre sig klar på, hvad det præcist er, der ønskes testet. Er det varme, strøm, vand eller en kombination. Alt i de efterfølgende processer inkl. Især rekrutteringen af testere er vigtig på baggrund af ovenstående.

Energitjek til private husstande

Formålet med Energitjek til private var at undersøge, hvor vidt kunder, som har haft besøg af en energirådgiver udviser mere interesse i sit energiforbrug og er mere modtagelig for et evt. SmartGrid produkt.

Aktiviteten skulle be- eller afkræfte antagelsen om, at energirådgivning til private kan Smart Grid tankerne, herunder:

- Kunderne er 60 % ”meget tilfredse” med konceptet om energirådgivning med smart grid elementer
- Traditionel energirådgivning vil sænke samtidighedsfaktoren i energiforbrug og dermed belastningen i en udførelse med 3%
- Kunderne ønsker ikke andre tilføjelser i energirådgivning

Gennemførte aktiviteter

Energirådgivning til private gennemgik de indledende faser med beskrivelse af koncept og selve projektbeskrivelse.

Der blev foretaget personlige besøg af alle involverede kunder (37 familier), hvor en energirådgiver var ude og besøge kunden og introducere koncept og muligheder for den enkelte.

Planen var så at følge op hos samme kunder et år efter og måle i hvilken grad energirådgivningen har haft en effekt og måle kundens tilfredshed med konceptet. Pga projektets tidlige afslutning kommer opfølgningen ikke med i denne rapportering.

Light on Demand

Formål

Projektet handler om styring og optimering af gadebelysning med fokus på trafiksikkerhed og tryghed. Gadelamperne på Strandstien i Kalundborg får bevægelsessensorer, der regulerer lyset så det passer til den aktuelle trafik. Dæmpningen vil gå ned til 20 %, når sensorerne ikke er aktiveret.

Målet er at undersøge om intelligent gadebelysning i praksis vil resultere i energibesparelser og dermed CO₂-reduktion, uden at borgerne oplever forringelser, når det gælder trafiksikkerhed og tryghed. Forsøget på Strandstien kan bidrage med nyttige erfaringer om brug af intelligent gadebelysning, som i større skala vil betyde væsentlige energibesparelser og større fleksibilitet i elnettet.

Projektperiode: oktober 2013 – marts 2015

Udførte projektaktiviteter

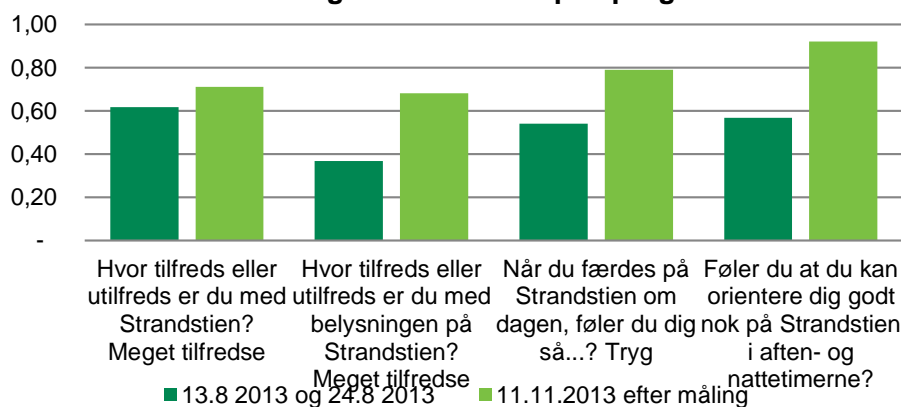
Strandstiens sensorer er opsatte. Hjemtagning af data startede i april 2014.

Der er foretaget kundeundersøgelser.

Resultater og erfaringer

Foreløbige resultater viser, at borgerne er tilfredse med løsningen og kan forstå ideen.

Udviklingen af svarende på spørgsmålene



Resultatudnyttelse og anvendelsesmuligheder

Løsningen viser, at gadebelysningen kan monteres med sensorer uden at gå på kompromis med borgernes sikkerhed og tryghed. Resultaterne indikerer et betydeligt energibesparelspotentiale, som bedst egner sig ved nyetablering eller planlagt udskiftning af belysning.

Udarbejdede rapporter, publikationer, artikler m.v.

Midtvejsrapporten om intelligent gadelys

Energitjek hos erhvervsvirksomhed

Formål

Projektet skal forsyne SCK projektet med viden om Handel- og Serviceerhvervs vilje og evne til at udvise fleksibilitet i deres forbrug af strøm.

Formålet med projektet er at:

Estimere / indikere størrelse og type af potentielle energibesparelser inden for branchen Handel og Service i Kalundborg.

Helt præcist betyder det, at projektet skal *indsamle input til EVNE og VILJE for fleksibilitet i strømforbruget blandt Handel- og Servicevirksomheder i Kalundborg.*

Herudover skal aktiviteten afklare, om det er muligt at indarbejde fleksibilitet i energirådgivningen og vurdere om der reelt er et marked for fleksibilitet som en del af energirådgivningen (-screeningen).

Handel- og service er valgt fordi:

Det er en erhvervs-/kunde-gruppe vi ikke har så stor viden om

Serviceerhvervet har sammenlignet med det øvrige erhvervsliv haft den største økonomiske vækst siden år 2000

Serviceerhvervet har sammenlignet med det øvrige erhvervsliv haft den største stigning i energiforbruget siden år 2000

De enkelte virksomheder er generelt for små til at det vil være rentabelt for dem at investere i energirådgivning. Men samlet er gruppen vigtig for en effektiv omlægning af strømforbruget fra perioder med spidsbelastninger til hvor udbuddet er større end efterspørgslen.

Gennemførte aktiviteter

Energirådgivning gennemgik de indledende faser med beskrivelse af One Pager og projektbeskrivelse.

Der er afholdt et indledende møde, hvor Erhvervsvirksomheder i Kalundborg blev inviteret til at komme og høre generelt om Smart City Kalundborg, hvor Energirådgivning var et af emnerne.

Resultat, erfaring og evt. afvigelser

Vurderingen af mødet var, at indlægsholderne brændte tydeligt for deres fag og for idéen om Smart City. Set i bakspejlet, var der ikke nok fokus på, at indlæggene skulle være i øjenhøjde med deltagerne og deres hverdag, samt hvilke output den enkelte virksomhed ville få ud af at deltage i en projekt af den størrelse. For at kunne tiltrække virksomheder er det vigtigt, at der er fokus på kundens "what's in it for me" i stedet for fokus på det kortsigtede salg af egne produkter.

Selve rekrutteringen af virksomheder nåede ikke at blive igangsat inden projektets nedlukning.

Gaia Solar

I projektet blev der udviklet og arbejdet med en projektlister for solcellekoncepter. Listen er vedlagt i bilag sammen med slutstatus på aktiviteterne. (se bilag ”Gaia Solar Projektlister” og ”Gaia Solar - SCK workshop WP07 - Status 2014.04.08”). Til hvert element på projektlister, hører en række ønskeværdige funktionaliteter, hvor mængden og graden af demonstrationen for hver enkel funktionalitet kan justeres i forhold til de nuværende rammebetingelser i SCK regi, til forretningskoncepter stående på egne ben, eller ud fra fremtidige rammebetingelser (lovgivning, elpriser, teknologisk udvikling).

Udviklingen inden for smart grid service planerne har også skulle følge Gaia Solars strategiske udvikling og markedets udvikling, - og større sammenfald i form af behov for indgåelse af mere fremsynet partnerskaber er også opstået. Her nævnes fremadrettet fokus på større lithium batterier og mindre fokus på hustands blybatteri, som lappeløsning til en solcelle lovændring på det private marked. Dertil er helhedsoptimering i forhold til energi i større grad motiveret af nuværende rammebetingelser.

En anden rammebetingelse, der bør afklares bedre fremover er prisstrukturen og de økonomiske incitamenter i forhold til løsninger, som kan tilgodese både projektpartnere og kunden. Pris/Værdi incitament kan også angives som relative værdier, og behøves ikke være absolutte værdier, så en prioritering af fleksibilitetstyper (f.eks. minutære reaktiv effekt, eller tidsforskydning af effekt på dagsbasis) kan fastsættes. Derved kan teknologipartnerne lettere beslutte hvilke fleksibilitetstyper, som fokuseres på.

Nogle fleksibilitetstyper kan løses relativt gratis eller forsvares igennem synergi effekter på eksisterende styringssystemer, mens andre fleksibilitetstyper er enormt dyre for den værdi, som de formodes at frembringe.

Gaya Solar fortsætter tankerne og overfører læringen til den igangværende projekt ”PV Grid”, hvor Gaia Solar vil fokusere på business scenarier, som kunne tilgodese kunde, og SCK partnere. Flexibiliteten skal rodfastes i forretningsmodeller for at sikre videre forøgelse af fleksibilitet, også uden for SCK regi.

ABB

ABB's bidrag til SCK projektet var hurtigladerne i samarbejde med Clever. ABB's del af projektet gik bl.a. ud på at kommunikere mellem laderne, hvis der opstod overbelastning i enkelte radialer. Opræder der en situation, hvor to elbiler ville lade op samtidig i samme område og på samme radial, så ville hurtigladeren reducere den enkelte ladning til et niveau, som sikrer radialen mod overbelastning. Forsøget skulle, ud over at sikre nettet, også sikre at den enkelte elbils ejer ikke ville opleve den store gene ved denne mindre reduktion i lade strømmen.

Vores udfordring i projektet blev stor, da Clever trak sig ud af projektet, da de var vores primære partner i selve testen.

Generelt set burde der have været stillet skarpere forventninger op til den enkelte partner, idet en del drøftelser gik på om man kunne lave en god forretning ud af projektet eller om man kun skulle holde skindet på næsen rent økonomisk.

Herudover kunne man godt have forudsat, hvor mange elbiler og hvor mange huse med solfangere, der var ønsket i projektet. Det var til drøftelse langt hen i projektet.

Den store årsag til at vi hang i dønnen, var selvfølgelig de udfordringer, der var med Spirae. Disse udfordringer er drøftet på alle møder og man kunne ikke rigtigt komme videre før der var fundet en løsning på disse uoverensstemmelser. Det er jo reelt ikke projektets skyld.

Det er nemt for os alle at være bagkloge og vi skal nu fokusere på at bruge de erfaringer, der er samlet op i projektforsøget.

ABB's vigtigste pinde til forbedring af det næste projekt vi skal i gang med kunne det være:

1. Hvis muligt skal der afklares med den enkelte partner, hvilke forventninger der er mellem partner og projekt. Både økonomisk og teknisk.
2. I selve projektet skal der sættes skarpere ønsker om hvor og hvor mange borgere/virksomheder, der ønskes at deltage i projektet
3. Som baggrund for selve projektet skal der ligeledes vurderes på i hvilke områder forsøget skal rulles ud. Der kan være flere delmål.

Hos ABB fortsættes delprojektet med hurtigladerne dog med færre tests og demonstrationer.

ABB satser fortsat på forskning og udvikling og er bl.a. involveret i Nordhavnsprojektet i København.

Schneider Electric

I SCK projektet har Schneider Electric valgt fire projekter at arbejde med (se bilag ”Schneider Projects description of SCK aug. 2014 final”).

1. Smart Infrastruktur, Intelligent 10 kV transformerstation med automatisering
2. Smart home automation i boliger
3. Energoptimering og fleksibilitet i bygninger
4. Procesoptimering og fleksibilitet i industrien

Status på projekter:

1. Transformerstation, Schneider Electric har designet en intelligent 10 kV transformerstation til smart grid applikationer.
2. Home Automation, Schneider Electric har designet en smart hjem løsning til boligområder.
3. Energoptimering, Schneider Electric har identificeret potentielle fleksible energibuffere i 3 lokale bygninger.
4. Industrien, Schneider Electric har lokaliseret potentiel fleksibel energi i processerne hos Vandforsyningen og Spildevandsrensning. Der skal gennemføres yderligere analyse og udvikling for at kunne gennemføre procesoptimeringen i SCADA systemerne.

Resultat:

Alle vores projekter kan kommerialiseres i en fremtidens smart grid løsning. Vores medvirken i SCK projektet samt vores fortsatte produktudvikling vil føre til nye initiativer i Smart City løsninger og dermed banebrydende ny teknologi.

Vi forventer, at alle vores projekter indenfor nærmeste fremtid kan inkorporeres i et moderne Smart City konceptet.

WP8 Demo system launch

Ikke relevant, da aktiviteten ikke er igangsat.

WP9 Project close out

Ikke relevant, da aktiviteten ikke er igangsat.

WP10 Dissemination

Tidligt i projektet blev der lagt en kommunikationsstrategi, der igennem forløbet i store træk er blevet fulgt. Her er gengivet et uddrag af kommunikationsstrategien (på engelsk) for de gennemførte aktiviteter.

SCK Communication strategy

The main channel for the dissemination is the SCK's website, www.smartcitykalundborg.dk

In addition, exhibitions and conferences were used to share concrete results with relevant audiences (professionals/specialist). To the extent that these results have a broader appeal, there was focus on presswork. In addition, the press work also aim to convey the broad narrative of SCK, based on partial results (concrete actuality hook).

A Communication Group was established consisting of participants from SEAS-NVE, Danish Energy, Spirae and Kalundborg Municipality

Aims and objectives



WP10 – according to the EUDP application:

Aims and Objectives
Disseminate knowledge and create awareness about the project and the technology

Task 10.1 Production of promotional materials, web site etc
Task 10.2 Promotional exhibition/showroom about smart grid responsive energy services
Task 10.3 Commercialisation strategy

Deliverables
D10.1 Production of promotional materials and documents
D10.2 Commercialisation strategy
D10.3 Provision of exhibition and demonstration locations

Smart City
Kalundborg

Design

Smart City Kalundborgs design is developed by 2+1 Idébureau, Copenhagen. The identity of Smart City Kalundborg is inspired by smart grid, energy and nature. The identity is based on the idea of 'green community' and combines energy technology with nature.

The leaf is an illustrative, abstract interpretation of Smart City Kalundborg. A natural and organic grid, which along with a very tight and strong typographic styling, highlights the innovative and green idea behind Smart City Kalundborg.



1) Mayor Martin Damm at the Kick-off Event, november 2012



2) The Smart City Kalundborg logo



3) Graphic element - The Leaf

Templates with the Smart City Kalundborg design has been prepared for letters, PowerPoints etc.

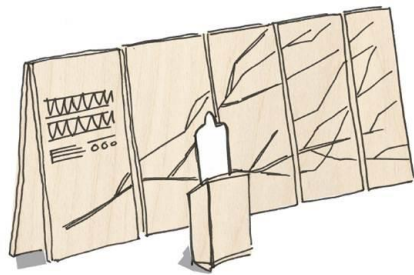
Kick-off event

The project's official opening was celebrated on 5 November 2012 with a kick-off event in Kalundborg. About 90 people from companies, industry associations, research and educational institutions attended.

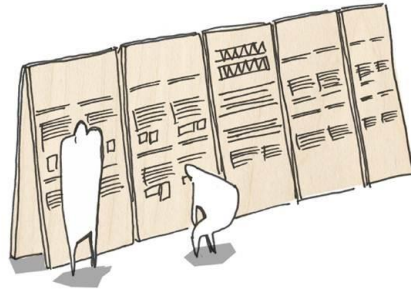
The program consisted of presentations by Mayor Martin Damm; Thorkild Bentzen, Chairman of the Board EUDP; Jesper Hjulmand, CEO SEAS-NVE, Martin Andersen, head of Kalundborg Municipality's EU office and Lars Aagaard, director Danish Energy. Subsequently, the Partnership was signed.



4) Signing of the Smart City Kalundborg partnership agreement, (left) Lars Aagaard, CEO Danish Energy; Martin Damm, Mayor Kalundborg Municipality, Jesper Hjulmand, CEO SEAS-NVE and Sunil Cherian, CEO Spirae



Side A: Backdrop



Side B: Visioner

The Smart City Kalundborg vision and main goals of the project was presented in a brochure and on a large billboard, used later on for exhibitions.

Press coverage has been good from the kick-off event and steady throughout the project until the closure.



Pressemeldelse
5. november 2012

Smart City Kalundborg – er søsat

Partnerne bag pionerprojekt Smart City Kalundborg har underskrevet en aftale, der indleder et 3-årigt samarbejde. Nu starter arbejdet med – i et levende bysamfund - at teste og udvikle løsninger, der kan sikre en intelligent brug af energien, så det matcher de store danske ambitioner for vind, sol og biomasse.

Smart City Kalundborg er et pionerprojekt, der vil bidrage til at virkeliggøre den grønne omstilling af samfundet og støtte det politiske mål om 50 procent vindkraft i 2020. Projektet vil demonstrere en række praktiske løsninger på nogle af de udfordringer, som vi står over for på vejen mod et samfund uafhængigt af fossile energikilder. Det vil sige, at Kalundborg bliver et levende laboratorium, hvor man tester, hvordan man kan flytte borgernes og virksomhedernes energiforbrug og ikke mindst udvikler nye løsninger og markedspladser for energi.

Smart City Kalundborg-projektet skal demonstrere i praksis, hvordan en by kan udnytte energien bedst muligt. Det skal sige ved at få systemerne, der styrer el, vand, varme, transport og bygninger til at tale sammen. Det hele vil foregå på en åben platform, hvor en række virksomheder stiller deres teknologi og viden til rådighed.

Partnerne i projektet tager nu fat på at udvikle og demonstrere den intelligente platform, der effektivt kan integrere og fremme services indenfor energi, transport, bygninger og planlægning.

Det 100 mio. kroner store flagskibsprojekt Smart City Kalundborg har modtaget en større millionbevilling fra Energiteknologisk Udviklings- og demonstrationsprogram, EUDP.

Kalundborg Kommune er med projektet et skridt nærmere at blive til en smart city – et projekt som omhandler hele Kalundborg Kommune.

Der er tale om et af de mest ambitiøse projekter til dato herhjemme. Udover at gøre Kalundborg til stedet hvor fremtidens Smart Grid bliver til virkelighed, så er målet at levere løsninger og metoder til inspiration for andre byer i Danmark, såvel som i udlandet.

Hvem står bag Smart City Kalundborg?

Seas-NVE spiller som lokalt energiforsyningselskab en central rolle, og står bag projektet sammen med Kalundborg Kommune, Dansk Energi og Spirae i et konsortium, der har hovedansvaret for at gennemføre EUDP-projektet. Foruden kernepartnerne deltager ABB, CleanCharge, Clever, Danfoss, Gaia Solar, DONG Energy, Gridmanager og Schneider Electric.

For yderligere information, kontakt venligst:

SEAS-NVE, Kommunikationschef Morten Reedtz Kjelliev, tlf. 70 29 20 56

Kalundborg Kommune, EU direktør Martin Andersen, tlf. 51 36 76 03.

Spirae, direktør for forretningsudvikling Peter Keller-Larsen, tlf. 41 24 86 60.

Dansk Energi, Forsknings- og teknologidirektør Jørgen S. Christensen, tlf. 35 30 07 80.

5) Press release Smart City Kalundborg Kick Off, November 2012

KALUNDBORG: Borgere og virksomheder skal være med til at udvikle et samfund, der kører på grøn energi. Smart City skal gøre kommunen førende på de smarteste løsninger, der skal udbredes til resten af landet.

Første skridt mod et levende laboratorium

AF MAJA ANDERSEN

Hverden udnytter vi energien bedst muligt?

Det er bare en af de spørgsmål, som projektet Smart City Kalundborg skal give svar på i går handlet det officielle kick-off

på projektet start. – 80 procent af befolkningen vil i fremtiden bo i byerne. Det giver nogle udfordringer, og ressourcerne slipper op, hvis vi ikke gør noget. Men forandringer giver også muligheder for at vi kan finde nogle løsninger. Det vil vi i Kalundborg Kom-

mune gerne være med til, sagde borgmester Martin Damsen.

Så er det også smarte løsninger

Smart City er et projekt til 100 millioner kroner, som skal omfatte Kalundborg til Danmarks mest smarte

og miljøvenlige energiby. Energitilsynsløst, Udviklings- og Demonstrationsprogram (EUDP) har bevilget 44 millioner kroner til projektet, der skal finde nogle praktiske løsninger på de udfordringer, der på vejen mod et samfund, der er uafhængigt af fossile energi-



De fire partnere underskriver Smart City-aftalen i Kalundborg Hallerne. Fra venstre er det: Direktør i Dansk Energi Lars Aagaard, borgmester i Kalundborg Martin Damsen, adm. direktør i Svan-Nes Asper Hylmarud og direktør i Spørø Søren Christensen. Foto: Anders Ole Olsen

SMART CITY-PROJEKTET:

Med en bevilning på 44 millioner kroner vil Smart City Kalundborg i de næste tre-fire år sætte rammen for en række projekter. Dens mål er at teste teknologi og afprøve forretningsmodeller, der kan føre til morgendagens energieffektive og bæredygtige samfund.



Omkring 100 interesserede deltagere gør kick-off-mødet, der skal gøre Kalundborg til Danmarks førende på energi-løsninger. Mange medlemmer af kommunestyret, repræsentanter fra foreninger og virksomheder var med op. Foto: Anders Ole Olsen



Drømmer på Kalundborg EU-kommissær Martin Andersen glæder sig meget til at komme i gang med projektet. Som mange andre mener han, at Smart City projektet også vil finde løsninger, der kan bruges i andre lokalt. Foto: Anders Ole Olsen

midler Kalundborg bliver et levende laboratorium, hvor det bliver testet, hvordan borgernes og virksomhedernes energiforbrug kan flyttes, og hvordan det kan udvikles nye løsninger og

markeder for energi. Omkring 300 mennesker heriblandt lokale politikere og samarbejdspartners mødte i går op i Kalundborg Hallerne for at høre mere til projektets visioner.

En dag har vi miljøvenlige «smart homes», hvor borgere kan overvåge og styre deres eget energiforbrug. En app til en smartphone vil kunne vise, hvordan forbruget er og hvordan det kan omstilles, fortalte adm. direktør i Svan-Nes Jesper Hylmarud.

Dagen sluttede af med, at partnerskabsaftalen for Smart City Kalundborg blev underskrevet. Mange af tilhørerne var efterfølgende rundt og kigge på de store plancher, der var stillet op med informationer om projektet, mens andre holdere ville høre forelæsning på Håkov Skole fortalte om deres «smartsiddigt»-ter. ■



Elvar på Håkov Skole har de bygget en model af deres vision af en energi-lyst fremtid i Lego-Modul. Udale direktører og politikere ville høre om elvarrens forløb og byg projektet. Foto: Anders Ole Olsen

”

Forandringer giver også muligheder for, at vi kan finde nogle løsninger. Det vil vi i Kalundborg Kommune gerne være med til. Martin Damsen, borgmester

6) The first step towards a living laboratory, article published in local newspaper Sjællandske 6 November 2013

Public Meeting

June 12th 2013 the first public meeting on Smart City Kalundborg was held in Kalundborg.



Programme:

Welcome – Introduction/Mayor Martin Damm, Kalundborg Municipality

When Smart Energy Solutions Cooperate /Head of Development Kristina Fløche Juelsgaard, SEAS-NVE

Smart City – intelligent use of resources/Senior Project Manager Johan Ib Hansen, Kalundborg Municipality

Around 50 citizens attended and they asked many questions and showed interest in learning more about Smart City Kalundborg. Many signed up as potential test-families.

Apart from SEAS-NVE and Kalundborg Municipality ABB, Gaia Solar and GridManager were present.

INVITATION

BORGERMØDE OM SMART CITY KALUNDBORG

Smart City Kalundborg er et rigtig spændende initiativ. Det handler om test og demonstration af fremtidens energisystem – lige her hvor du bor.

Kom til borgermøde den 12. juni fra kl. 19.00 til 21.00 og hør om arbejdet med at udvikle morgendagens energieffektive og bæredygtige samfund.
Mødet foregår i på Hareskovvej 14-16, 4400 Kalundborg. Alle er velkomne.

PROGRAM

Kl. 19.00 Borgmester Martin Damh indleder mødet og byder velkommen.

Herefter følger to oplæg:

Smart City Kalundborg - Når smarte energiløsninger samarbejder
udviklingschef Kristina Fløche Juelsgaard, SEAS-NVE

Smart City = intelligent brug af ressourcer
seniorprojektleder Johan Ib Hansen, Kalundborg Kommune

Bagefter er der mulighed for at få en snak med projektpartnerne, der deltager i Smart City Kalundborg. Der vil være informationsmateriale og en stand, hvor du over en kop kaffe eller en sodavand kan få mere at vide om de konkrete forslag, der bliver sat i gang i den kommende tid. Er du boligejer og kunne du være interesseret i at medvirke i et Smart City Kalundborg forslag, så kan du på denne aften få mere at vide om, hvilke muligheder der er, og eventuelt melde dig som interesseret.

OM SMART CITY KALUNDBORG

Med økonomisk støtte fra Energiteknologisk Udviklings- og Demonstrationsprogram (EUDP) vil partnerne bag Smart City Kalundborg de næste 3 år teste teknologi og afprøve nye forretningsmodeller, som viser vejen til en bæredygtig energiforsyning.

Projektet skal demonstrere i praksis, hvordan en by kan udnytte energien bedst muligt. Det skal ske ved at få systemerne, der styrer el, vand, varme, transport og bygninger til at tale sammen på en åben platform, hvor virksomhederne stiller deres teknologi og viden til rådighed.

SEAS-NVE spiller som lokalt energiforsyningselskab en central rolle, og står bag projektet sammen med Kalundborg Kommune, Dansk Energi og Spirae i et konsortium, der har hovedansvaret for at gennemføre EUDP-projektet. Foruden kernepartnerne deltager ABB, CleanCharge, Clever, Danfoss, Gaia Solar, Gridmanager og Schneider Electric.

I første halvdel af 2013 bliver forsøgsstederne valgt. Forsøgene vil foregå på forskellige steder i kommunen, flest i Kalundborg by, fordi energiforbruget her er tilstrækkelig stort og koncentreret. Forsøgene kan foregå i offentlige bygninger på skoler, plejecentre osv. Det kan også være forslag i private virksomheder eller boliger.

På vegne af projektets partnere - vel mødt den 12. juni!

Carsten Fosvang
projektleder

Udviklingskonsulent
Susanne Bøesen
Mail: suso@kalundborg.dk
Tlf: 59 53 44 99
www.smartcitykalundborg.dk

Projektet er støttet af Energiteknologisk Udviklings- og Demonstrationsprogram, EUDP, som støtter udvikling af nye miljøvenlige energiteknologier.

Approx. 20 different resident's associations, local councils etc. were invited by letter and e-mail. Posters were hung up in several local libraries to announce the meeting, as well as an advertisement was brought in a local newspaper 'Kalundborg Nyt'.

A press release the 5th June on the SCK Public Meeting had a good result. A live interview with Head of Development Kristina Fløche Juelsgaard SEAS-NVE was brought in DR Radio P4 Sjælland.



Fiskegrej på museum

Dette Sorterhus på Søjersøen er et af de få i Danmark, der nu skal bygges op til et museum. Det er et af de få i Danmark, der nu skal bygges op til et museum. Det er et af de få i Danmark, der nu skal bygges op til et museum.

AF THOMAS RYE
Søjersøen

På Søjersøen har man bygget fiskegrej og gear til de gamle fiskebåde. De er mere end 100 år gamle, og de er bygget af træ. De er bygget af træ. De er bygget af træ.

Smart City Kalundborg

Smart City Kalundborg har brug for testfamilier

Kom til borgermøde og hør om et rigtig spændende initiativ, der handler om test og demonstration af fremtidens energisystem – lige her hvor du bor. Har du lyst til at blive en del af et spændende forløb, eller vil du bare gerne vide mere, så mød os onsdag den 22. juni fra kl. 19.00 til 21.00 på Hareskovvej 14-16 i Kalundborg. Alle er velkomne.

Program

Borgmester Martin Damm indleder mødet og byder velkommen. Udviklingschef Kristina Floche Juulsgaard, SEAS-NVE: Smart City – intelligently brug af ressourcer. Sæsonprojektleder John J. Hansen, Kalundborg Kommune. Efter oplæggene er der mulighed for at stille spørgsmål. Der vil være informationsmateriale og en stand, hvor du over en kop kaffe kan få mere at vide om de forløb, der bliver sat i gang.

Om projektet

Projektet skal demonstrere, hvordan en by kan udnytte energien bedst muligt. SEAS-NVE spiller som lokalt energiforsyningselskab en central rolle, og alle bag projektet sammen med Kalundborg Kommune, Dansk Energi og Søjersø i et konsortium, der har hovedansvaret for at gennemføre projektet. Foruden konsortiet deltager ABS, CleanCharge, Clever, Danfoss, Gais Solar, Gridnanager og Schneider Electric.

Læs mere om Smart City Kalundborg på www.smartcitykalundborg.dk.

Projektet er støttet af Energiteknologisk Udviklings- og Demonstrationsprogram, i.e.CITY, som støtter udvikling af nye klimavenlige energiteknologier.

Liv i Gørlev Pizza Bar igen

Nu har menukortet og oplyst sortiment af pizzaer og sandwich sammen med det skandinaviske øl og pizza af grillmeat.

Herunder Masala Kari, som er tilberedt på Gørlev Pizza Bar. Det er en del af det nye sortiment, som består af pizza, sandwich, burger, specialiteter, smoothies og øl.

Moderne menuer

Gørlev Pizza Bar har åbnet på den tidligere lokalitet i Gørlev, og har åbnet for et nyt sortiment af pizzaer og sandwich. Vi har moderniseret menuen, så der er mere fokus på sortimentet af pizzaer og sandwich, men vi beholder det klassiske sortiment af pizzaer og sandwich.

Der er for sig, så vi har åbnet for et nyt sortiment af pizzaer og sandwich. Vi har moderniseret menuen, så der er mere fokus på sortimentet af pizzaer og sandwich, men vi beholder det klassiske sortiment af pizzaer og sandwich.

En smart by

ENERGIBESPARELSE: Kan differentierede priser på energi, få forbrugerne til at ændre deres vaner? Det vil Smart City undersøge.

Af Thomas Rye

KALUNDBORG: Borgmester Martin Damm (V) var berørt imponeret over, hvor



Borgmester Martin Damm (V) bed velkommen til onsdagens borgermøde om Smart City.

mange, der ville bruge deres onsdag aften i symbiosesenteret på Hareskovvej i Kalundborg, for at høre mere om Smart City Kalundborg-projektet.

- Jeg var spændt på, hvor mange der ville komme her i aften. Godt nok lyder Smart City som et spændende projekt, men samtidig er det ganske svært klart at forklare, hvad det konkret indeholder, og det er først, når vi er færdige, at vi præcis kan sige, hvad Smart City

Billigere eller gratis

- Er der nogen grund til, at den skal være billigere i det tidsrum, hvor der er aller mest tryk på? Eller kunne den med fordel vente til om natten, hvor der ikke bliver brugt så meget strøm, spurgte Martin Damm retorisk.

Et af de konkrete forslag, som er målrettet almindelige borgere, er styret af Seas-NVE, og handler om, at energiselskabet vil prøve at tilbyde nogle borgere differentierede priser på el i en periode.

- Således skrues vi markant op for prisen i timerne mellem 17.00 og 20.00, hvor der normalt er den største belastning på energinet, mens vi gør energien helt gratis i timerne fra 20.00 til 06.00, forklarede udviklingschef i Seas-NVE,

er, sagde borgmesteren i sin velkomsttale.

Smart fryser

Det havde dog ikke afholdt en stor gruppe borgere for at møde op og deltage i mødet, hvor partnerne bag projektet efterlyste borgere som vil være med i flere forsøg, og borgmesteren kastede sig da også ud i et eksempel på, hvad hele Smart City tanken handler om.

- Vi har allesammen en kummefryser i hjemmet. Sådan en behøves kun være tændt 20 minutter om dagen, for at holde sig kold. Den styres selv, hvornår den er tændt.



Der var godt fyldt op på symbiosesenteret på Hareskovvej i aftes med borgere, der var interesserede i at deltage i Smart City-projektet. Foto: Thomas Rye

Kristina Floche Juulsgaard, havde dem inddraget fuldt ud i energinet og udnyttede den strøm, de producerer optimalt. Resultatet af det her skulle gerne blive, at vi skovler nogle flere skovfulde kul på fyret i fremtiden, svarede Kristina Floche Juulsgaard.

Hvis man er interesseret i at deltage som forsøgsperson i Smart City-projektet eller ønsker at læse mere om Smart City, kan man besøge hjemmesiden smartcitykalundborg.dk.

Hjemmesiden er endnu ikke tilgængelig, men skide efter planen bliver åbnet for offentligheden i løbet af den næste uge.

FAKTA

- Smart City er støttet af Energiteknologisk Udviklings- og Demonstrationsprogram.
- Formålet er gennem de næste tre år at teste teknologi og afprøve nye forretningsmodeller i Kalundborg Kommune, som viser vejen til en bæredygtig energiforsyning.

Mindre kul på fyret

En tilhører ville vide, om formålet med Smart City udelukkende handler om at spare Seas-NVE-penge, eller om man også tænkte en CO2-reduktion ind i projektet.

- Både og. Selvfølgelig handler det om økonomi, men det handler også om, at vi er nødt til at forholde os til, at flere og flere forbrugere har egen vindmølle eller solceller, og vi gerne vil

Web

The website of Smart City Kalundborg www.smartcitykalundborg.dk launched on 19th June 2013. In the beginning, the website served as a contact page that conveys the project's purpose and the common core story with a few key messages and contact details of project participants. Later on, when tests and demonstration became vivid and concrete, deliverables and stories have a prominent place. For each case it is possible to learn more regarding what is being tested, who is involved and what partial results has been achieved.



7) Smart City Kalundborg website (demo May 2013)

Activities

Activity	Description	Date/frequency
Public SCK meeting	Public meeting for local citizens in Kalundborg. To give information about the project and to get in touch with people who are interested in participating as test families.	12 June 2013
Event / theme day for the media	Selected media and journalists were invited on a tour and inspection of selected cases where they get the opportunity to meet people involved in the project and see buildings / installations.	1Q 2014
Seminar	Smart City Kalundborg invite smart city stakeholders (private / public) for an academic seminar on project deliverables	January 2014 January 2015
SCK public lectures	'Package deal' consisting of presentations and written material for schools, associations or private companies / citizens who would like to learn more about SCK	Ongoing
SCK in elementary school	Smart City Kalundborg project partners and the local science coordinator in Kalundborg cooperate to include SCK as a part of teaching in local schools.	Planning in 2013 for implementation in the school year 2014/15.
Marketing materials	Information and promotional materials for use at exhibitions, fairs and conferences such as roll ups, leaflets, SCK sticker, USB sticks, pens etc.	4Q 2013
Articles (internal communication, SCK project partners)	Project Partners' respective internal communication platforms such as electronic newsletters, printed employee magazines, intranet, etc.	Ongoing
Technical articles	Professional journals, industry associations, etc.	Ongoing

Articles - popular presentations of the SCK core story	Articles in local newspapers, daily newspapers, magazines	Ongoing
Conferences with SCK exhibition and/or presentation	(see page 43, 'exhibitions, Meetings and conferences')	Ongoing
Exhibitions / trade shows where SCK has a booth or participate with presentations in sessions / workshops	(see page 43, 'exhibitions, Meetings and conferences')	Ongoing
SCK Closing Conference	Presentation of final project results	2015

Exhibitions, Meetings and conferences

Date	Event	SCK participants
2012		
24. May	Water Sustainable Process Industry 2050, Brussels	Martin Andersen, senior manager, Kalundborg EU Office
12. June	IWCAIS Conference at the International Synergies, Birmingham Speech about Symbiosis and SCK	Martin Andersen, senior manager, Kalundborg EU Office
29-30. August	Smart Grid DALIAN Conference http://www.bitconferences.com/u-world2012/price.asp	Martin Andersen, senior manager, Kalundborg EU Office
14 Sept.	Danish Smart Grid Research Network Event, Denmark	Peter Keller-Larsen, Spirae
18. Sept.	Kalundborg Business Council's Board visiting Brussel	Martin Andersen, senior manager, Kalundborg EU Office
25-27. Sept.	Smart Grid Live, Colorado, US http://www.smartgrid-live.com/	Keynote speakers: Sunil Cherian, CEO, Spirae Martin Damm, Mayor, Kalundborg Municipality
11. Okt.	Metering, Billing/CRM Europe	Martin Andersen, senior manager, Kalundborg EU Office

5. Nov.	Danish Industry, Network Groups, DTU	Martin Andersen, senior manager, Kalundborg EU Office
5. Nov.	SCK Kick Off, Kalundborg	See program in this report, page 34
22. Nov.	6th Munich Cleantech Conference, Munich, Germany	Peter Keller-Larsen, Spirae
5. Dec.	European Power Generation Conference Prag	Martin Andersen, senior manager, Kalundborg EU Office
5. Dec.	ICT EKSPORTDAG, Copenhagen, Denmark	Peter Keller-Larsen, Spirae
11. Dec.	The Danish Agency for Science, Technology and Innovation, bilateral visit, Fukuoka, Japan Part of the delegation and speaker at the conference.	Martin Andersen, senior manager, Kalundborg EU Office
2013		
28-30. Jan.	Grids Summit, Berlin http://thesmartgridssummit.com	Martin Andersen, senior manager, Kalundborg EU Office
22. Feb.	Tenerdis Conference Lyon Energy storage, pump storage	Martin Andersen, senior manager, Kalundborg EU Office
4. Apr.	KL Fundraising network meeting, Middelfart	Martin Andersen, senior manager, Kalundborg EU Office
17. Apr.	WssTP Conference, Brussels Speaker	Martin Andersen, senior manager, Kalundborg EU Office
17. Apr.	Smart Utilities Scandinavia 2013, Stockholm, Sweden	Peter Keller-Larsen, Spirae
2. May	3GF – Global Green Growth Forum Speaker	Martin Andersen, senior manager, Kalundborg EU Office
3. May	Speaking for Invest in Denmark and a Japanese customer, who is special advisor for Japanese government, strong network with ministers and major CT Companies. He is advisor for Minister of METI.	Martin Andersen, senior manager, Kalundborg EU Office
24. May	Energy Europe, conference session: ‘Test and Demo’. Organized by Copenhagen Cleantech Cluster	Martin Andersen, senior manager, Kalundborg EU Office

29. May	The French Embassy Marc Lipinski and Marie-Laure Falque Masset (Director, The Regional Agency for the Environment and New Energies)	Martin Andersen, senior manager, Kalundborg EU Office
5-6. June	Annual Conference of the Smart Cities Stakeholder Platform, Budapest Smart Cities and Communities www.eu-smartcities.eu/conference/agenda	Martin Andersen, senior manager, Kalundborg EU Office
12-13. June	Nordic Energy Conference (invited)	Martin Andersen, senior manager, Kalundborg EU Office
20 June	Energiforsk 2013	Kristina Fløche-Juelsgaard, SEAS-NVE

Publications

Copenhagen Cleantech Cluster http://www.cphcleantech.com/media/1782786/ccj_issue_2.pdf

Det Ny' Energimagasin, Kalundborgegnens Erhvervsråd <http://www.erhvkaldk.dk/energi-magasin.aspx>

The Government's Smart Grid Strategy, April 2013, Smart City Kalundborg as example (page 37)
http://www.kemin.dk/DA-DK/KLIMAOGENENERGIOGBYGNINGSPOLITIK/DANMARK/ENERGIFORSYNING_OG_EFFEKTIVITET/SMARTGRID/Sider/Forside.aspx

WP11 Grid automation

Formålet med arbejds pakken er demonstrationen af den del af ”Dangrid delrapport for arbejdsgruppe 22”, hvor et dansk net selskabs gradvise teknologiske tilpasning til en fremtid med tiltagende decentral produktion, tiltagende fleksible el forbrugende apparater, tiltagende lagring af elektrisk energi etc. beskrives. Udfordringen er at eftervise, om og hvordan et dansk netselskab i praksis kan tilpasse sin teknologi kosteffektivt, som forudset i rapporten.

SCK 101 Detaljerede målinger i nettet

Samvirke med øvrige projektaktiviteter

Der er en ”rød tråd”, der forbinder mange af delelementer i SCK, herunder net- og målerdata i forhold til service platformen (ESH). Den røde tråd er baseret på den del af ”Dangrid delrapport for arbejdsgruppe 22”, hvor et dansk net selskabs gradvise teknologiske tilpasning til en fremtid med tiltagende decentral produktion, tiltagende fleksible el forbrugende apparater, tiltagende lagring af elektrisk energi etc. beskrives. Udfordringen er at eftervise, om og hvordan et dansk netselskab i praksis kan tilpasse sin teknologi kosteffektivt, som forudset i rapporten. Det er bla. den udfordring, som er taget op. Den røde tråd i aktiviteterne er:

1) Det forudsættes, at net selskabet enten forventer at observere eller allerede har observeret udfordringer i nettet hidrørende fra tiltagende decentral produktion, fleksible el forbrugende apparater, lagring af elektrisk energi etc.

2) Det første skridt er at skaffe sig et forbedret overblik over nettets faktiske belastning. Der er umiddelbart to kosteffektive metoder:

- Udnytte de eksisterende, fjernaflæste AMR-måleres mange data til skabe et overblik over driftssituationen på 0,4 kV niveau. Dette forudsætter etablering af BI-systemer men giver omvendt et første overblik over hele 0,4 kV nettets spændingsforhold samt kapacitetsudnyttelsen af centrale nøglekomponenter i samme net. Denne aktivitet gennemføres som del af SCK-105 / SCK-115.

- Udnytte det eksisterende fjernkontrollsystem til at skabe et forbedret overblik over driftssituationen på 10 og 50 kV. Der er her to umiddelbare muligheder, som dog bør betragtes som elementer i én optimal situationsbestemt løsning: Etablere flere onlinemålinger i udvalgte punkter af 10 eller 50 kV nettet. Etablere diverse driftsstøtteværktøjer i selve fjernkontrollsystemet (f.eks. online net beregninger / state estimator / løbende vurdering af værste potentielle fejl). Denne førstnævnte aktivitet gennemføres som del af SCK-101, den anden som SCK-103.

3) Under ovennævnte Trin 2 er der opnået et væsentligt forbedret overblik over distributionsnettet. Faktisk et ekstremt forbedret overblik ift. i dag. Derfor ville et næste naturligt trin være at trække større datamængder ud af udvalgte AMR-målere og analysere disse. En praktisk tilgang ville være at gøre dette i områder, som er udpeget via redskaberne under Trin 2). Dette kan omvendt ikke forventes gjort i større omfang, da det vil overbelaste kommunikationsvejene. Disse supplerende AMR-data samt øvrige allerede eksisterende AMR-data anvendes derpå til lokale analyser (f.eks. net

beregninger). Denne aktivitet gennemføres som del af SCK-105 i et afgrænset område i Kalundborg for at demonstrere værdien i det væsentligt forbedrede dataoverblik for DSO-en.

4) Igennem Trin 2 eller 3 antages nu at have identificeret et net område, hvor der sandsynligvis er periodiske eller konstante udfordringer. Hvis udfordringen sandsynligvis er periodisk, etableres der punktvis onlinemålinger, så der kan observeres / analyseres yderligere. Denne aktivitet gennemføres som del af SCK-101. Alternativt skal udfordringen løses. Enten via indkøb af ”fleksibilitet” via ESH platformen med en flåde af ”Smart Grid komponenter” – her en automatisk regulerbar 10 kV transformer (SCK-102) – eller traditionel netforstærkning.

Formål

Formålet er at installere Smart Grid-komponenter i ledningsnettet inden for det valgte net område i Kalundborg, samt installere og sikre datakommunikation til SCADA-systemet og eventuelt ESH platformen.

Der er arbejdet ud fra følgende tænkt case:

Forhistorien er, at DSO via beregninger fra AMR-målinger (eller fra kundeklager) har konstateret problemer i lavspændingsnettet.

DSO iværksætter derfor installation af yderligere punktvis måling i den lavspændingsradial, hvor der er konstateret problemer.

Online målepunkterne som etableres skal kunne kommunikere måleresultater til Scada systemet hos DSO i tidsenhed svarende til 1 minut.

Målepunkterne har grundlæggende følgende formål:

1. Give supplerende information til DSO
2. Fungere som ”trigger” (on/off) ved indkøb af fleksibilitet

Udførte projektaktiviteter

- Fastlægge principiel løsningsskitse for udbygning af ledningsnettet med flere online målepunkter.
- Undersøge og fastlægge fysiske adresser for installation af måleudstyr.
- Omkonfigurering af eksisterende AMR målere i det udvalgte net område for hjemtagning af alarmer vedr. spændingsudsving mv.
- Undersøge markedet for eksisterende udstyr til online måling og datakommunikation.
- Beskrive funktionelt design og udarbejde specifikation af de online målekomponenter som ønskes anskaffet.
- Indhente og forhandle tilbud på målekomponenter.
- Indgå aftale om leverance og yderligere udvikling af det tilbudte udstyr (hhv. fra Kamstrup og Cabicon/Metrum)
- Modtage de ordrede komponenter og foretage unitest af det leverede udstyr inden installation i marken (pt. udelukkende Kamstrup)

Resultater og indhøstede erfaringer

Udstyr er endnu ikke installeret og dermed ingen erfaringer opnået.

De undersøgelser som arbejdsgruppen har foretaget indikerer, at der ikke findes prisbilligt udstyr på markedet som opfylder de betingelser vi som udgangspunkt havde forventet. De leverandører som vi har fundet har alle haft behov for yderligere udvikling af deres udstyr.

Resultatudnyttelse og anvendelsesmuligheder

Udstyr er endnu ikke installeret.

Udarbejdede rapporter, publikationer, artikler m.v.

Ingen.

SCK-102 Automatiseret regulerbar transformer

Formålet er at installere Smart Grid-komponenter i ledningsnettet inden for det valgte net område i Kalundborg, samt installere og sikre datakommunikation til SCADA-systemet og eventuelt ESH platformen.

Formål

Der er arbejdet ud fra følgende tænkte case:

Forhistorien er, at DSO via beregninger fra AMR-målinger (eller fra kundeklager) har konstateret problemer i lavspændingsnettet. DSO har evt. tidligere iværksat installation af yderligere punktvis måling for at undersøge de konstaterede problemer yderligere.

DSO har nu følgende muligheder for afhjælpning af problemet:

1. Udføre traditionel netforstærkning
2. Udskifte transformer til automatiseret spændingsregulerbar transformer
3. Indkøbe fleksible ydelser

Ud fra muligheder i hvert enkelt tilfælde og ud fra en samlet økonomisk beregning skal DSO altså vælge løsning – i denne case vælges installation af automatiseret regulerbar transformer.

I casen skal installeres 1 regulerbar transformer samt etableres en styringsenhed for reguleringen på transformeren. Styringsenheden skal baseres på spændingsmålinger i udgangspunktet (lavspændingssiden på transformeren) og i yderpunkterne af alle lavspændingsradialer.

Udførte projektaktiviteter

- Fastlægge principiel løsningsskitse for udskiftning af transformer til automatiseret spændingsregulerbar transformer
- Undersøge og fastlægge fysiske adresser for installation af transformer
- Omkonfigurering af eksisterende AMR målere i det udvalgte net område for hjemtagning af alarmer vedr. spændingsudsving mv.
- Undersøge markedet for eksisterende leverandører af spændingsregulerende transformere, samt undersøge og sammenligne de tekniske specifikationer på udstyret
- Beskrive funktionelt design og udarbejde specifikation af den spændingsregulerende transformer og reguleringsenhed som ønskes anskaffet

- Indhente og forhandle tilbud på spændingsregulerende transformere og reguleringsenhed (pt. Reinhausen)

Resultater og indhøstede erfaringer

Transformere og reguleringsenhed er endnu ikke ordret og dermed ingen erfaringer opnået

De undersøgelser som arbejdsgruppen har foretaget indikerer, at regulerbar transformere er mere eller mindre standard fra flere leverandører, men at der ikke findes en reguleringsenhed på markedet som opfylder de betingelser vi som udgangspunkt havde forventet. De leverandører som vi har fundet har alle haft behov for yderligere udvikling af deres udstyr.

Resultatudnyttelse og anvendelsesmuligheder

Udstyr er endnu ikke installeret.

Udarbejdede rapporter, publikationer, artikler m.v.

Ingen.

SCK-103 Drift tæt på grænsen

Formål

- Fastlægge, hvordan SEAS-NVE's eksisterende fjernkontrollsystem optimalt kunne udbygges mht. eksisterende men ikke aktiverede driftsstøttefunktioner til håndtering af en fremtid med tiltagende decentral produktion, tiltagende fleksible el forbrugende apparater, tiltagende lagring af elektrisk energi etc.
- Fastlægge, hvordan næste generation af SEAS-NVE eksisterende fjernkontrollsystem optimalt kunne udbygges mht. drift støttefunktioner med samme begrundelse.
- Fastlægge, hvilke kildedata (typisk komponentdata) som direkte eller indirekte var nødvendige og tilgængelige
- Fremskaffe og efterbehandle kildedata. Udarbejde generiske data, hvor kildedata var mangelfulde. Systematisk indlæse disse i fjernkontrollsystemet.
- Gradvist aktivere systemet
- Få kvalitetssikret eksisterende online målinger. Systemet indeholder en såkaldt "state estimator", der løbende og på basis af onlinemålinger og indlæste impedanser foretager load-flow beregninger. Denne er bl.a. i stand til at udpege data (f.eks. impedanser) eller målepunkter, som er indbyrdes modstridende.
- Få udpeget evt. fornødne supplerende online målinger. Etablere disse.
- Indsamle brugernes erfaring med systemet

Vurdere, om systemet i praksis tillod Netcenteret at udnytte nettet "hårdere", som forventet i "Dangrid delrapport for arbejdsgruppe 22".

Udførte projektaktiviteter

- Det blev vurderet, at det ville være mest hensigtsmæssigt at få størstedelen af 50 kV systemet etableret først. Datamængden er begrænset, online målepunkter mangfoldige og begge dele generelt af høj kvalitet. Efterfølgende skulle 10 kV systemet etableres, der med sine langt færre målinger i høj grad ville være afhængigt af et velfungerende 50 kV system.

- Den principielle opbygning (bl.a. definition af effektretninger) af systemet blev fastlagt i samarbejde med brugerne (SEAS-NVE's Netcenter). Det viste sig at brugerne ønskede en fortegnskonvention, der hverken svarede til den ene eller anden af leverandørens standardiserede løsninger – dog svarende til typisk dansk opfattelse.
 - Data blev derpå systematisk indsamlet, efterbearbejdet, ”huller” udfyldt med generiske data og indlæst. Indlæsning foregik globalt med én komponenttype ad gangen (f.eks. alle 50 kV linjer på én gang, der på alle 50 kV transformere, derpå alle 50 kV viklingskoblere, derpå alle 50 kV kondensatorer etc.). Efter lidt forsøg blev det vurderet, at dette var den mest hensigtsmæssige måde, at skabe ensartet kvalitet i datahåndteringen – dvs. sandsynligheden for periodiske sjuskefejl kunne reduceres mod at eventuelle fejl omvendt blev systematiske.
 - En lille del af systemet er forsøgsvis blevet søgt idriftsat
- Endeligt er det blevet afklaret, at næste generation af fjernkontrollsystemet i meget højere grad end det nuværende understøtter ”Smart Grid”. Især på 0,4 kV.

Resultater og indhøstede erfaringer

- Ingen, hvad angår selve funktionaliteten af et ”færdigt” system
- Mangel på kildedata var i enkelte tilfælde overraskende. Hvorvidt de generiske data, som blev udarbejdet i stedet, skaber problemer, vides ikke. Det var dog i alle tilfælde muligt at fremkomme med fornuftige ingeniørmæssige bud på generiske data.

SEAS-NVE vurderer at næste generation af fjernkontrollsystemet på sigt vil være hensigtsmæssigt at etablere.

Resultatudnyttelse og anvendelsesmuligheder

Ingen.

Udarbejdede rapporter, publikationer, artikler m.v.

Ingen.

SCK-104 DSO med Flexibilitet

Formål

- Fastlægge, hvordan et netselskab kan identificere behov for, kvantificere (denne delopgave ligger mest i SCK-105), udbyde, indkøbe, verificere leverance af og afregne ”flexibilitet”. På en kosteffektiv måde.

Implementere et system, der kan demonstrere væsentlige elementer af dette.

Udførte projektaktiviteter

Der er blevet udarbejdet en række delbeskrivelser, der dog ikke er endeligt ”synkroniserede”, da projektet på det tidspunkt gik i stå.

Resultater og indhøstede erfaringer

Ingen

Resultatudnyttelse og anvendelsesmuligheder

- Allerefterst skal det understreges, at problematikken er bred (mange aktører i et virkeligt setup) og dyb (jura, økonomi, engineering, regulering af danske net selskaber). Derfor kan det diskuteres,

om opsplitningen over SCK-104, SCK-108, SCK-115 og Spiraepplatformen var hensigtsmæssig. Dernæst er det ikke primært et ingeniørmæssigt projekt. Det er nærmere dimensionerende begrænset af økonomi og jura.

- En business case er derfor ikke simpel at udarbejde for én aktør. Det er faktisk meningsløst om end man oprindeligt nok tænkte på den måde. Man er derfor nødt til at gennemtænke hele casen fra Netselskab til Aggregator til Serviceprovider til Slutbruger på én gang. Er der bare et praktisk problem et eller andet sted i kæden (økonomi, teknik, jura, for ringe oplevet komfort hos slutkunderne etc.), så skal man finde en anden model eller opgive at finde en sund businesscase. Og kan man ikke sandsynliggøre en sund gennemgående businesscase, så kan man heller ikke specificere et fungerende fysisk system. Dvs. her en platform med en række dybt integrerede systemer omkring denne. Praktiske eksempler: Hvem vil betale for noget, som ingen med sikkerhed (kosteffektivt) kan eftervise er sket? Hvordan fordeler man risikoen for mere eller mindre mislykket aktivering af ”fleksibilitet”? Må to sæt IT-udstyr handle med hinanden? Hvad tillader en kommende Engroslovgivning? Vil / må Aggregatører arbejde tæt sammen / få indblik i hinandens ”puljer” af fleksible slutbrugere? Vil / må net selskaber ”udlicitere” udnyttelse af fleksibilitet – dvs. der indkøbes f.eks. den ydelse, at spændingen i et givet område holdes inden for bestemte grænser (fremfor at Net selskabet selv sammensætter ”klumper” af fleksibilitet til de ønskede løsninger)?

Endeligt kan man direkte eller indirekte konstatere, at stort set alle tidligere danske ”Smart Grid” rapporter er gået ud fra, at ”fleksibilitet” først og fremmest skulle løse ”strømproblemer” i 0,4 kV nettet (dvs. overbelastning på grund af for lille kapacitet i kabler og transformere). I det virkelige Danmark er spændingsproblemer dog dominerende, hvis man ser bort fra de største bykerner. Og så har man problemet: Det er nok en faktor 10 sværere at etablere en kosteffektiv og i praksis fungerende fleksibilitetsløsning mht.

Udarbejdede rapporter, publikationer, artikler m.v.

Ingen.

SCK-105 Net Analyse og identifikation

Formål

- Fastlægge, hvilke beregningsværktøjer som et netselskab med fordel kunne anvende for til at erkende behov for og kvantificere indkøb af ”fleksibilitet” eller etablering af klassiske eller nyere metoder til netforstærkning
- Opbygge disse værktøjer. Her skal det dog bemærkes, at det aldrig blev endeligt fastlagt, om dette nødvendige værktøj skulle opbygges og ”ejes” af net selskabet – eller skulle opbygges og stilles til rådighed for net selskabet som en service i selve Spiraepplatformen.

Eftervise at værktøjet er formålstjenstligt.

Udførte projektaktiviteter

Principielle diskussioner af værktøjets overordnede funktionalitet.

Resultater og indhøstede erfaringer

Ingen.

Resultatudnyttelse og anvendelsesmuligheder

Ingen.

Udarbejdede rapporter, publikationer, artikler m.v.

Ingen.

SCK-106 Flyt Dig! Demonstration af dynamiske tariffer

Formål

Formålet med forsøget er at teste hvor meget private kunde uden elvarme kan og vil flytte af deres forbrug, ved at gøre net tarifferne variable over døgnet.

Målet er at fastlægge en elasticitet der udtrykker hvor meget en forøgelse af prisen i spidsbelastningsperioden i forhold til gennemsnitsprisen reducerer andelen af spidslastforbruget med.

Resultatet skal bl.a. bruges i net selskabernes løbende arbejde med at udvikle elnettet.

Testen udføres i samarbejde med en ekstern partner DONG Energy El distribution A/S.

Udførte projektaktiviteter

Godt 500 kunder er udvalgt til en testgruppe og et tilsvarende antal til en kontrolgruppe. Projektet kører 1 år - i perioden fra april 2014 til april 2015.

Kunderne er ikke blevet rekrutteret men udvalgt tilfældigt af SEAS-NVE.

Kunderne får udsendt kvartalsvise breve om deres forbrug og har mulighed for at blive tilsluttet webportalen minmaaler.dk, hvor kunderne kan se effekten.

Når projektet er afsluttet opgøres en evt. besparelse, som resulterer i et nedslag i elregningen. Afregningen foregår ellers helt normalt.

Resultater og indhøstede erfaringer

Ved udgangen af august har 26 kunder frameldt sig forsøget, hvilket er et beskedent antal. Heraf er der kun 5 aktive udmeldte, ved at de ikke ønsker at være med i forsøget. De øvrige årsager er fraflytning af bolig, eller at brevet kom retur fra postvæsenet, hvorved kunden udgår af projektet.

Der har været meget få kundehenvendelser om projektet.

Foreløbige analyser viser, at der sker en flytning af forbruget, som er målbar om end forholdsvis beskedent. Effekten er dog klart statistisk signifikant – og kan pga. forsøget design tilskrives de variable priser.

Foreløbige resultater

Betegnelse	3 måneder
Analyse periode, start	01-04-2014
Analyse periode, slut	30-06-2014
Antal dage	90
Spidslastandel i %, testgruppe	18,67%
Spidslastandel i %, kontrolgruppe	19,09%
Forskel i %	-2,20%

Kunderne i testgruppen har i de første 3 måneder reduceret deres spidslastforbrug med godt 2,2%, hvilket svarer til en elasticitet på ca. 0,25 målt på den samlede elpris.

Resultatet er foreløbigt og ikke valideret og dækker kun 3 måneder af forsøgsperioden, hvorfor resultaterne skal tages med forbehold. Der skal laves flere analyser for at tendensen kan bekræftes endeligt. I den forbindelse bliver det også vigtigt at afdække om kommunikationen om de foreløbige resultater på kundernes betaling har en effekt i form af en "genoplivning" af opmærksomhed på forbrugsmønstret.

Resultatudnyttelse og anvendelsesmuligheder

Variable elpriser – og herunder nettariffer – er et centralt emne i Smart Grid tankerne.

Det overordnede effektmål er etablering og gennemførelse af selve forsøget for at få viden om andelshaveren/kundens præferencer og reaktion på tidsdifferentierede tariffer og dermed også viden om de økonomiske konsekvenser ved indførelse af flerlede nettariffer.

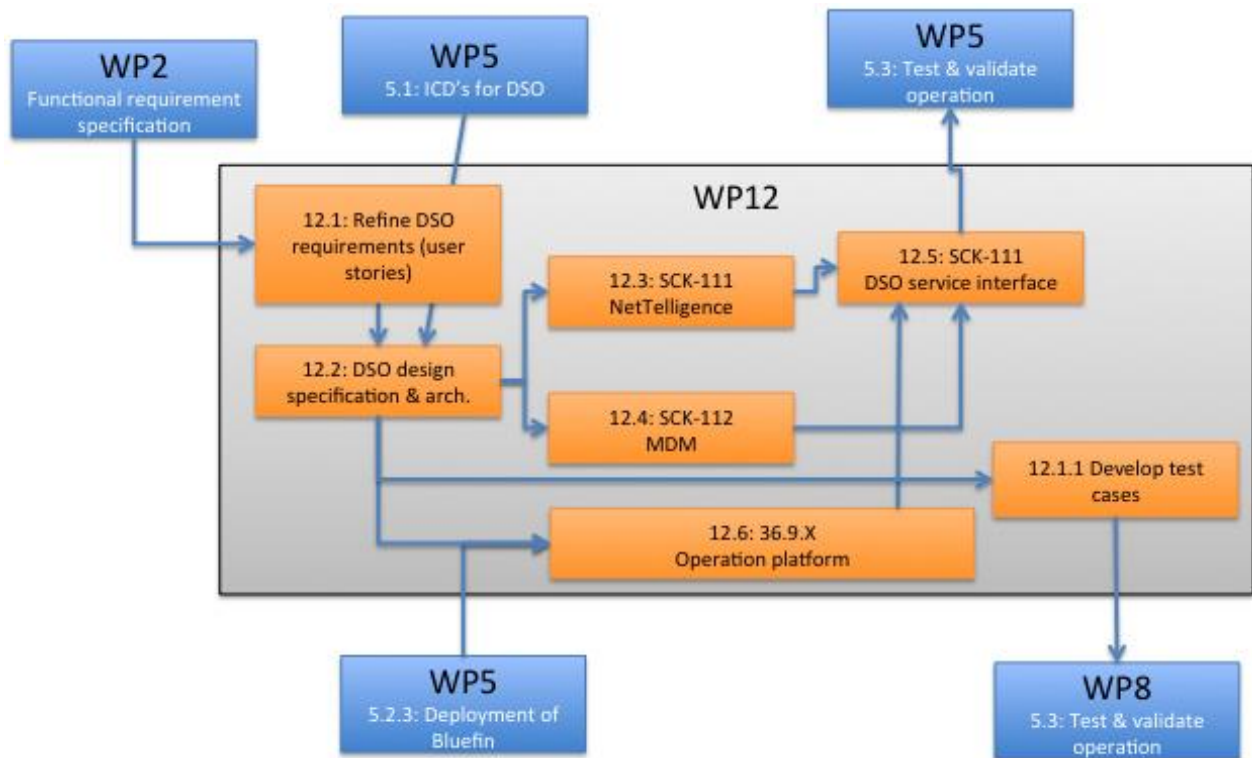
Udarbejdede rapporter, publikationer, artikler m.v.

Pt. ingen – men der vil foreligge midtvejsrapport i november/december 2014.

WP12 IT-Infrastructure

Formålet med WP12 var at sikre den it mæssige understøttelse af SCK demonstrationsprojektet – både mht. til it udvikling og it drift. Selve it udviklingen var dog afgrænset til DSO og aggregator siden. Udvikling af energy service hub og eventuelle komponenter på service provider og kundesiden skulle håndteres i andre arbejdsplaner.

Nedenstående figur viser de centrale projektaktiviteter indeholdt i WP12:



Figur 1: WP12 delprojekter og afhængigheder til andre arbejdsplaner

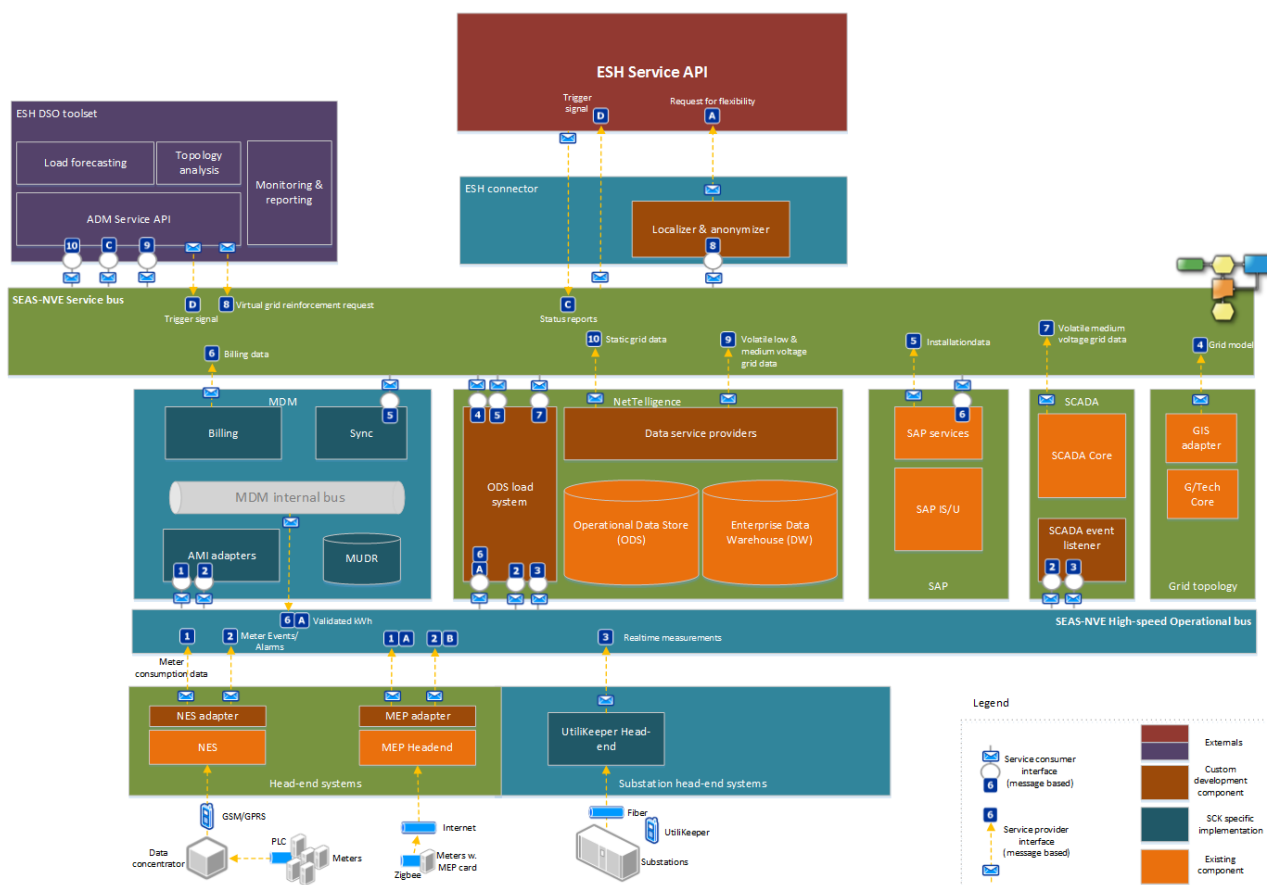
Som det ses er delprojekt 12.1 en væsentlig forudsætning for resten af delprojekterne, da denne føder krav ind fra WP2. Desværre trak arbejdet med WP2 ud, så der blev sat en række forudsætninger op, både omkring arkitektur, krav og design. Disse forudsætninger blev defineret ud fra SCK projektets overordnede succeskriterier, hvilket naturligvis ikke er optimalt i en it udviklingskontekst, men bevirkede at delprojekt 12.2, 12,3 og 12.4 kunne igangsættes.

12.5, 12.6 og 12.1.1 blev aldrig igangsat.

Udførte projektaktiviteter

Delprojekt 12.2 blev udført i en fase 1, hvor der blev defineret en overordnet arkitektur for DSO delsystemerne og interface til den centrale energi service hub. Principper for interfaces blev aftalt med Spirae, men projektet nåede ikke at gå i dybden og detailspecificere interfaces – herunder kommunikationsprotokoller, sikkerhedsmekanismer, m.m.

Nedenfor ses løsningsarkitekturen for DSO, hvor de centrale datastrømme og delsystemers ansvar er modelleret.



Figur 2: DSO it arkitektur

Arbejdet med Aggregator arkitektur blev også igangsat, men nåede ikke samme detaljeringniveau som DSO arkitekturen, da der var en del usikkerhed mht. de komponenter, som Spirae skulle implementere på aggregatorsiden.

Arkitekturarbejdet bevirkede, at man fik et overblik over DSO systemlandskabet og hvilke krav/funktionsområder hvert delsystem skulle tilføre den samlede SCK løsning. Derfor kunne man igangsætte 12.3: SCK-111 NetTelligence og 12.4: SCK-112 MDM. Tankesættet bag dette var, at der

var en del fundamentale komponenter, som skulle være på plads før man kunne levere data til energy service hub.

Delprojekt: SCK-112 MDM

Det primære sigte for SCK-112 MDM var, at skabe en solid meter data management platform, som dels ikke forstyrrede de daglige målerrelaterede processer hos DSO (SEAS-NVE) og dels kunne levere validerede målerdata med 15min intervaller. Denne implementering blev foretaget og der blev designet en løsningsmodel, som kunne hente målerdata fra de identificerede dele af nettet i Kalundborg.

Man foretog ydermere nogle tests med MEP kort, som gjorde det muligt at benytte internet båndbredde helt ud til de målere med MEP kort isat. Dette åbnede op for perspektiver med endnu hurtigere hjemtagning end de 15min (man kunne komme ned på 2min).

Da SCK blev besluttet termineret, var MDM platformen klar til at sende måler data videre til forecasting modulerne i SCK løsningen. Dette blev ikke implementeret.

Delprojekt: SCK-111 NetTelligence

Et helt centralt element – og forudsætning for brug af virtuel forstærkning, var at DSO planner ville være i stand til at identificere områder i lavspændingsnettet med periodisk overbelastning. Samtidigt skulle de områder have en belastningsprofil, der passede til indkøb af virtuel forstærkning i stedet for den traditionelle fysiske forstærkning. Denne rolle var tilset NetTelligence.

NetTelligence er designet som en avanceret Business Intelligence/Data warehouse løsning, der er i stand til at håndtere meget store datamængder og kan visualisere disse på en måde, så det er let for DSO planner at identificere periodiske overbelastninger.

Da SCK-112 skulle fungere som indføddning af målerdata til NetTelligence platformen, var der igen en afhængighed her, som var u hensigtsmæssig for igangsætning af SCK-111, så det blev besluttet at igangsætte SCK-111 med fødedata fra hele DSO grid (hele SEAS-NVE's forsyningsområde – i alt data fra 375.000 målere).

Dette delprojekt blev afsluttet og var klar til at modtage data fra SCK-112 platformen i stedet for DSO's driftssystemer. Der udestod at implementere lang tids automatiske load forecast og udtræk af data til DSO toolsets som skulle leveres af Spirae.

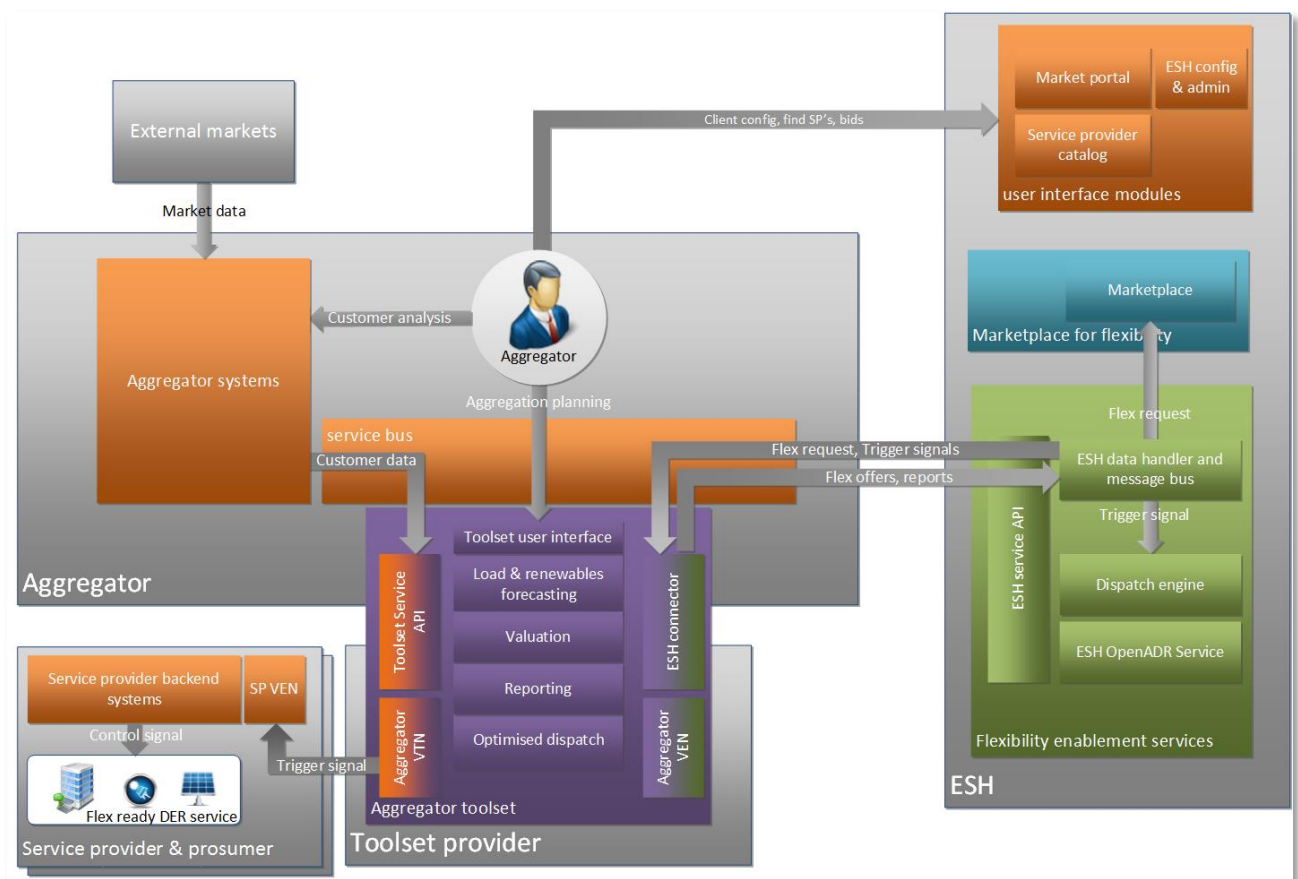
Resultater, resultatudnyttelse, indhøstede erfaringer og anvendelsesmuligheder

SCK projektets målsætning stillede store krav til den underliggende it platform og selve designet af denne (arkitekturen). Dette gjorde smart grid og sammensmeltningen mellem it og grid mere nærværende - her gav SCK projektet WP12 teamet en lang række erfaringer med at designe løsninger i en smart grid verden.

I et fremtidigt smart grid løsningslandskab er bliver der gjort op med siloer – hvert delsystem (SCADA, OMS, EMS, etc.) skal dels understøtte specifikke delprocesser, og skal dels kunne indgå som aktør i en samlet proces eller værdikæde. Dette stiller krav til modularitet og understøttelse af

fælles standarder inden for energisektoren – bl.a. fælles informationsmodel, kommunikationsstandarder, domænemodeller, m.m. I WP12 blev der lang vægt på, at designe arkitekturen med henblik på understøttelse af åbne standarder - konkret skulle delsystemerne organiseres efter NIST referencemodellen for smart grid og understøtte 61968 CIM og 61850.

Da SEAS-NVE, i et forsøg på at få SCK projektet på ret køl, overtog arbejdet med WP2, fik teamet omkring WP12 ydermere indsigt i hvordan man kunne designe en løst koblet it arkitektur, der skulle understøtte en proces på tværs af organisatoriske skel og it landskaber (DSO->ESH->Aggregator->Service provider->Prosumer). Den centrale kommunikationsmekanisme blev trigger signaler baseret på OpenADR standarden. Arkitekturdesignet blev afsluttet, men en testimplementering blev ikke igangsat.

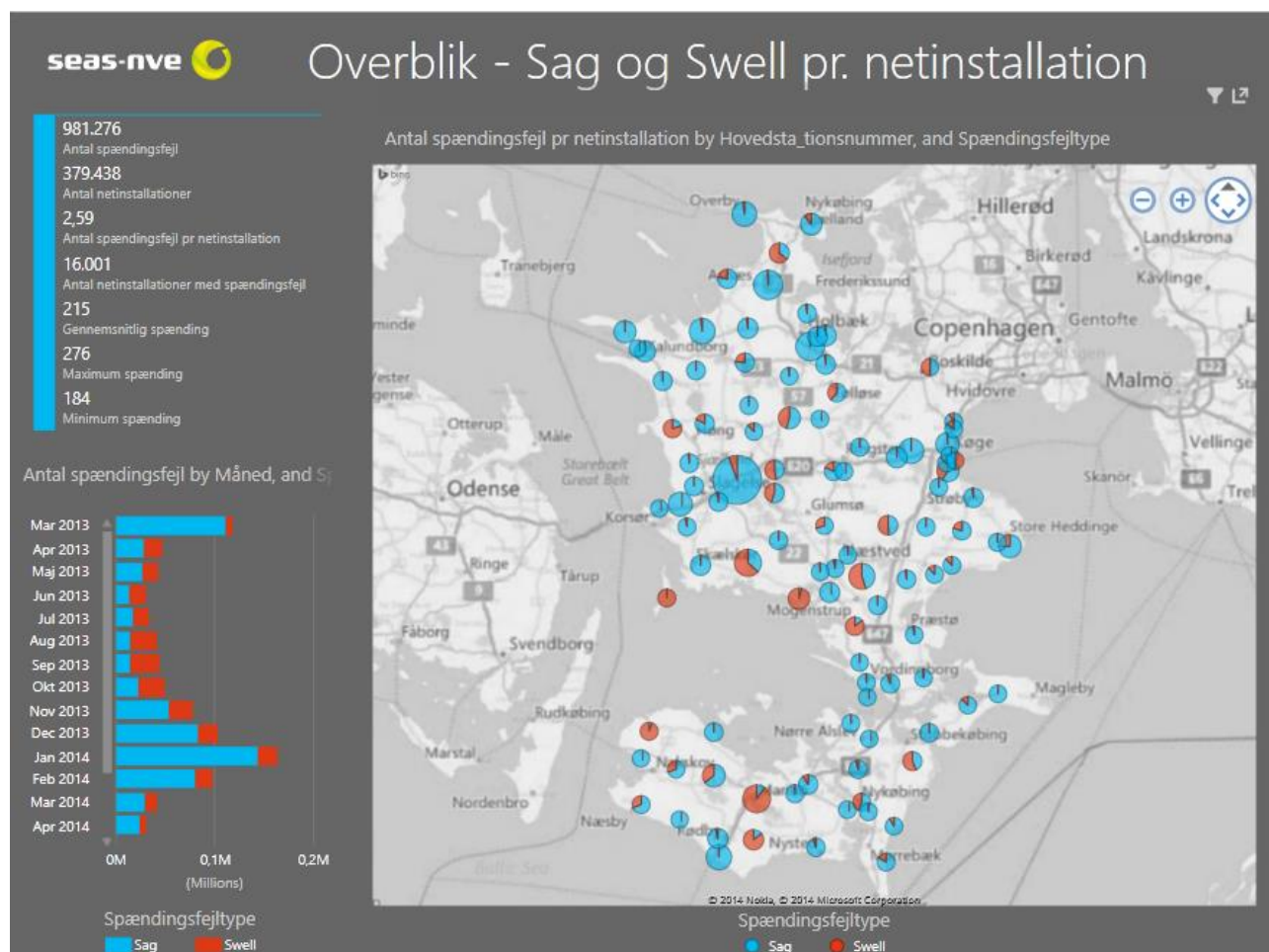


Figur 3: Trigger signal baseret arkitektur, her set fra Aggregatoren.

Den viden der er opnået i WP12 omkring smart grid arkitekturer vil være til stor gavn for både netselskab og el handler i de kommende år mht. It design.

SCK-111 NetTelligence nedsatte en intern styregruppe med deltagere fra net selskabet og den styregruppe havde det klare fokus, at løbende høste gevinster fra SCK arbejdet. Dvs., at man havde

et anker ind i driftsorganisationen, som blev inspireret af de muligheder SCK projektet gav. Helt konkret fik DSO en indsigt i lavspændingsnettet som de aldrig havde haft før. Ved at benytte AMR målerens øvrige muligheder for hjemtagning af spændingskvalitet, events og alarmer kan man ret præcist se hvordan lavspændingsnettet 'har det'. Og ved at benytte de avancerede visualiseringsmuligheder som NetTelligence tilbyder, kan man visualisere fx overbelastninger over tid – både for hele nettet gennem aggregering af data, men også helt ned på enkelte 10/0.4 udføringer.



Figur 4: Spændingskvalitet overblik fra NetTelligence – hele forsyningsområdet, hvor data er aggregeret op fra installation til hovedstation.

Identificerede umiddelbare anvendelsesmuligheder er:

- Kort og langsigtet load forecast, hvor man inddrager eksterne datakilder såsom vejr, BBR, etc. Load forecast kan være koblet til gridmodellen og/eller enkelte installationer. Load forecast på installationsniveau var tænkt som et af aggregatorens værktøjer til planlægning og aktivering af fleksibilitetsydelse.
- Beregning af net tab. Ved at sammenholde målinger fra de centrale dele af nettet (50kV/10kV stationer) med en aggregering af kWh forbrug pr. Installation ville man kunne identificere områder med net tab. Dette kunne yderligere beriges med strømtyveri algoritmer.
- Mønstergenkendelse. Algoritmer i NetTelligence ville kunne identificere fejlmønstre (fx 0-fejl) og sende automatiske alarmer til drift centeret – eventuelt med direkte integration til SCADA system.
- Generering af triggersignaler baseret på load forecast. NetTelligence ville kunne føde en demand/response server med forslag til op/nedregulering inkl. tidsserier, m.m.

WP12 SEAS-NVE's IT delprojekter

eMeter

Projektets fokus var, at indsamle nær realtids data fra op til 50.000 målere og sikre at disse var valideret og estimeret, således at de kunne anvendes til vurdering af om, der er behov for justering af belastning og spænding i udvalgte dele af el-nettet. For at opnå dette har projektet fokuseret på installation og integration af et Meter Data Management (MDM) system - i dette tilfælde EnergyIP fra Siemens eMeter.

Delformål med de enkelte projektaktiviteter

- Hjemtagning af forbrugsdata i nær realtid
- Lav databehandlingstid (15 min.)
- Korte intervaller (15 min.)
- Valideret og estimeret måleraflæsninger (VEE)

Det nye setup skulle give lave data behandlingsintervaller på 15 minutter og aflæsning af ti kanaler (hver type måling betegnes som 1 kanal) samtidig, som krævet i SCK-projektet, sammen med daglig register læsninger.

Implementeringen af eMeter fik sat følgende mål til integrationer:

INPUT: Lav behandlingstid for målerdata, herunder:

- 15 minutter. interval kWh forbrug og produktion
- Register kWh forbrug og produktion
- Spænding for fase 1, 2 og 3
- Hz for fase 1, 2 og 3
- kVAr

OUTPUT: Data skulle integreres til en Service and Message Bus, hvor de systemer, der har brug for at hente dem, kan gøre dette.

Den bedste integrationsløsning var, at være så tæt på produktionsløsning som muligt, uden at forstyrre det nuværende produktionssystem. Da det var et krav, at al kommunikation skulle være "read only", blev der udviklet et API (Application Programming Interface) med henblik på at hente data fra det eksisterende NES system (hjemtagningssystem), som dermed ikke forstyrre det eksisterende produktionssystem.

For et udvalgt sæt af målere (ca. 3.000 stk.) installeres MEP kort, hvilke skulle give mulighed for levering af nær realtids interval-data på helt ned til hvert minut.

Udførte projektaktiviteter

Analyse og design

- SWOT - Retrieving Meter Data from separate meters
- eMeter project requirements and capabilities questions
- Introducing 15 minute interval readings (Test Strategy and Plan)
- Udarbejdelse af SCK kravspecifikation til eMeter projektet
- FDD - eMeter Functional Design Document
- Undersøgelse af nødvendigheden af at benytte EnergyIP i SCK kontra EDW 3000/IDSpeto 1.x
- MDMS Solution proposal for Steering Committee
- Data Analyse rapport
- EIP integrations UseCase Workshop
- EIP requirements - configuration and setup

Udvikling og implementering

- Systemopsætning
- Installation og konfiguration af EnergyIP fra Siemens/eMeter
- Integrationer
- Kunde og metertypedata fra SAP til EnergyIP
- Import af historisk data fra Forbrugsdatabasen til EnergyIP
- Integration, via udtræksapplikation, til NES systemet med løbende levering af live data fra et udvalgt sæt af målere (op til 50.000 stk.)
- Levering af VEE data fra EnergyIP til andre SCK relaterede projekter
- Administrationsapplikation
- Web-baseret site til oprettelse af nye målere og deres opsætning i SCK (EnergyIP)
- Mobile
- Mobil applikation til visning af forbrugsdata for enkelte kunder
- Data hentes via standard interface fra EnergyIP

Dokumentation

- Detaljeret dokumentation af udvikling og eMeter løsning er dokumenteret på Wiki Knowledgebase
- Installationsvejledning for servere, EnergyIP, integrationer m.m.
- Læsevejledning

MDM system

Sammenligning med EDW

- Undersøgelse af den eksisterende MDM infrastruktur (EDW3000/IDSpectro) konkluderede, at platformen ikke er robust nok til at imødekomme behovet for flere data, der er krævet af SCK projektet.
- I modsætning til det nuværende MDM system vil SIEMENS eMeter MDM system EnergyIP give VEE, dvs. validerede, estimerede og om nødvendigt manuelt redigerede data, intervaller og registrere tælleraflæsninger sammen med hændelser og alarmer (f.eks. Sag og Swell og Outage).

Udvalgte målere til eMeter projektet:

- Udarbejde decentral løsning, hvor søgekriterier henter installationsinformationer fra SAP og knytter dem til måleren fra NES, således at data fremadrettet automatisk hentes fra udvalgte målere og integreres ind i EIP. På samme måde er det muligt at frakobles udvalgte målere fra SCK projektet.

Implementering og integrering til og fra EnergyIP

- Fra vi fik grønt lys til at benytte EnergyIP, som MDM system (i midten af januar 2014), i SCK projektet og indtil SCK projektet stoppede, efter ca. 4 måneder, nåede vi at få installeret EnergyIP, får lavet de integrationer, der var påkrævet, for at få data fra NES (den centrale målerdatabase fra Echelon til EnergyIP samt få lavet integrationer, der kunne hente VEE data ud af EnergyIP.

Learningpoints ang. EnergyIP

- Fleksibelt og konfigurerbart
- Standard interfaces giver mulighed for nem og hurtig integration uden brug af specialkonsulenter
- Kompleks konfiguration - kræver indgående viden om sammenhænge og tekniske detaljer i EnergyIP

Analytics Foundation

Siemens/eMeter har bygget et datawarehouse, Analytics Foundation (AF), i tilknytning til MDM systemet EnergyIP. AF har standard indbygget mange af de funktioner SEAS-NVE pt. udvikler som en del af NetTelligence projektet. Analytics Foundation indeholder bl.a. følgende som standard:

- Load analyser - pr. bruger, pr. område, pr uge dage/hellig dage
- Load analyser af transformestationer, overbelastninger m.m.
- Analyser på alarmer og events (Sag/Swell m.m.)
- Outage - strømnedbrud
- Tyveri analyser
- Overvågning af nettets tilstand, tendenser m.m.

Da projektet er blevet lukket, nåede vi aldrig at få installeret AF og afprøvet funktionalitet.

Resultatudnyttelse og anvendelsesmuligheder

EnergyIP er kommet op og køre og har givet gode erfaringer med et af de mest moderne MDM systemer, der findes i verden, ifølge Gartner. Systemet virker robust, fejltolerant og nemt at integrerer til, både mht. til at få data ind og ud igen.

Da SCK projektet er blevet lukket, har det ikke været muligt at nå at afprøve systemet i større skala, og da det er blevet besluttet at EnergyIP ikke skal benyttes til produktion, er der ingen mulighed for yderligere afprøvning af systemet, til anden udnyttelse eller anvendelsesmuligheder end det vi opnåede i SCK.

Udarbejdede rapporter, publikationer, artikler m.v.

- Ingen

IT Aggregator

Aggregatoren skal fungere som et virtuelt kraftværk, med mulighed for at skrue op og ned for belastninger og forbrug i el-nettet. Disse services skal stilles til rådighed via en markedsplatform og det skal undersøges om der er en Business Case i at drive en aggregator forretning.

Delformål med de enkelte projektaktiviteter

- At påvise at det er muligt at flytte forbrug (fleksibilitet) i tid
- At påvise at det er muligt at flytte forbrug (fleksibilitet) i fra et område til et andet
- At påvise at der kan skabes en business case på at handle med fleksibilitet

Udførte projektaktiviteter

- Overordnet analyse
- Beskrivelse af løsning
- Grov arkitektur af IT løsning
- Arbejde med integration til Schneider's SmartHome løsning Wiser, som en kvalificeret Provider til levering af fleksibilitet

Resultater, indhøstede erfaringer og evt. afvigelser

- Det største problem var/er, at finde fleksibilitet (Prosumers og Service Providere)
- Opsætning og styring (tænd/sluk) af udstyr
- Hjemtagning af data til analyse af hvad der forbruges (Dette var kun muligt i SmartHome løsningen!)
- Løsningen skal indeholde en forecasting model for at kunne vurdere, hvad der kan leveres af fleksibilitet og hvornår det kan leveres (specielt, hvis man ønsker kører nær realtid!)

Det er muligt at opbygge en Aggregatorløsning i IT, men det er de færreste udstyrsproducenter, der har fokus på fjernstyring og dataopsamling og begge er nødvendige, hvis det skal køre effektivt.

Resultatudnyttelse og anvendelsesmuligheder

- Der arbejdes videre med en model, der fokusere på forecasting.

Udarbejdede rapporter, publikationer, artikler m.v.

- Ingen

MEP Card

MEP Card er et trådløst indstikskort som kan installeres i en Echelon måler. Den kommunikerer med SEAS-NVE over internettet. Ved at bruge dette kort, vil systemet være i stand til at indsamle tæller aflæsninger og sende dem tilbage til en intern server hos SEAS-NVE. Data sendes via en trådløs Zigbee protokol til en internet-router (eller over GSM). Derfra kan EIP udtrække målerdata ved hjælp af et brugerdefineret program, der fortolker rå målerdata og konverterer dem til et passende format til videre brug internt i SEAS-NVE.

Delformål med de enkelte projektaktiviteter

- Realtids hjemtagning af elmålerdata (ned til 1 min. intervaller)
- Hjemtagning af andre målere
- Vandmåler data
- Varmemåler data
- Gasmåler data
- Andre...
- At kunne levere detaljerede målerdata til projekter som Urbgrade og SmartHG

Efter nedlukningen af SCK, hvor det blev besluttet, at EnergyIP skal lukkes 100% ned, så har projektteamet for eMeter projektet installeret Develco's SmartAMM software og underliggende database på servere i DMZ'en og inde bag den inderste firewall, hvorefter der er blevet installeret MEP kort i Echelon målerne hos 2 ansatte samt i 5 Echelon målere, der står i Pavillonen, i Haslev.

For at få værdi ud af målingerne er der yderligere udviklet en webside, der anviser hvordan man opretter og nedlægger MEP kort i systemet, samt viser en liste over de installerede MEP kort pr. adresse.

Løsningen giver mulighed for, ud fra en valgt dato eller et dato interval, at viser grafer over KWh forbrug samt en graf over målingsinterval - data kan ligeledes genere en csv fil. Der er ligeledes sat krav om, at det skal være muligt at se forbruget på uge, måned og årsbasis, men disse mangler endnu at blive udviklet.

Udførte projektaktiviteter

- SCK - MEP Card Project descriptions and analysis
- Dokumentation af webudviklingen:
- MEP - Data extraction from DB to XML format
- MEP kort - Komplet Dokumentation

Resultater, indhøstede erfaringer og evt. afvigelser

ZigBee protokollen, som benyttes til at kommunikere mellem Mep kortet og Echelon måleren, kan, i teorien, række ca. 20-30 meter. I praksis er rækkevidden ikke nær så god. Vores test installation viste, at modtager signalet falder med afstanden mellem Gatewayen og Echelon måleren samt at vægge og lign. forhindringer er med til at mindske det modtagne signal. Dette kan medføre fejl i de

fremsendte data. Et eksempel: Vores test installation har vist, at en gateway, der er 1 meter fra Echelon måleren har en signalstyrke på -38 DBm (Decibel milliwatt) og en gateway 7 meter fra Echelon måleren har en signalstyrke på -88 DBm. Der skal laves yderligere undersøgelser, der kan afhjælpe dette.

Dermed vil det være meget sandsynligt, at installationer i alm. husstande vil have for lang afstand mellem gateway og Echelon måleren. En mulig løsning kunne være at integrere en repeater i gatewayen, som dermed kunne placeres i umiddelbar nærhed af Echelon måleren og dermed sikre et højt nok modtagelses signal. Grænsen er under -60 DBm - under -60 DBm er der mange udfald og målingerne får derfor en dårlig kvalitet.

Pt. får vi målinger hvert andet minut og det giver et helt utroligt indblik i forbruget. Blandt andet kan man se, at så snart der startes en vaskemaskine eller tørretumbler, der forbruger en del energi. Yderligere er det blevet synligt, at det ene sted, som har et MEP kort installeret, at der hver gang, der er gået 45 min. tændes et eller andet i ca. 10 min, der forbruger 1200 KWh, hvilket giver anledning til en mulig undersøgelse af årsagen.

Resultatudnyttelse og anvendelsesmuligheder

Giver mulighed for at få "live" data, hvormed der kan reageres hurtigere på "unaturlige" udsving. Data kan ligeledes benyttes til at fremvise forbrug på mobile devices, hvilke forbrugerne kunne drage nytte af.

MEP kortet kan ligeledes benyttes til andre formål, som at hente forbrugsdata på vand og gas.

Udarbejdede rapporter, publikationer, artikler m.v.

- Ingen

SmartHome Dataudnyttelse

Der har i SCK projektet være 2 SmartHome leverandører i spil, Schneider og GreenWave. Kommerciel salg af SmartHome løsninger til private har været håndteret i andre dele af projektet - denne del havde fokus på IT integration til SmartHome løsninger, hvor kun løsningen fra Schneider var i spil.

Schneiders API (Application Programming Interface) til styring af udstyr tilsluttet til deres SmartHome løsning, er et oplagt valg i et Aggregator setup. Schneiders løsning har tillige mulighed for at stille detaljeret forbrugsdata til rådighed via en FTP adgang, med en opdateringsfrekvens på helt ned til hvert 10 minut.

Delformål med de enkelte projektaktiviteter

- At kunne hjemtage detaljeret forbrugsdata
- Til adfærdsanalyse
- Til kunderådgivning
- Til aggregatorprojektet
- At kunne styre (tænd/sluk) udstyr hos Hr og Fru Jensen
- Anvendes til fleksibilitet i aggregatorprojektet
- Undersøge om der er en mulig business case i at Hr og Fru Jensen tilbyder/tilbydes fleksibilitet

Udførte projektaktiviteter

- Analyse og design af løsning i forhold til datahjemtagning og styring af udstyr (tænd/sluk)
- Kravspecificering og aftalegrundlag på plads for IT-integration mellem Schneider og SEAS-NVE

Resultater, indhøstede erfaringer og evt. afvigelser

- Schneider er en velvillige og en samarbejdsvillig partner, hvilket de skal have stor ros for
- Projektet blev lukket 2-3 mdr. inden vi nåede at installere SmartHome udstyr, derfor ingen yderligere erfaringer.

Resultatudnyttelse og anvendelsesmuligheder

- Det vurderes pt. om SmartHome skal leve videre og i hvilken form.

Udarbejdede rapporter, publikationer, artikler m.v.

- Ingen

Interface to ESH platform (Spirae system)

Projektets mål var at håndtere alle integrationer i SCK projektet, dog primært rettet mod eksterne partnere uden for SEAS-NVE, som eks. Spirae m.fl.

Delformål med de enkelte projektaktiviteter

- At sikre IT-interfaces og fælles IT-koordinering mellem alle projekter i SCK
- Kontraktbeskrivelser af integrationsflader (Interface definitioner)

Udførte projektaktiviteter

- Interfacedefinition og udvikling mellem produktion og MDM system (eMeter)
- Interfacedefinition og udvikling mellem MDM og NetTelligence
- Interfacedefinition og udvikling for MEP kort projektet i forhold til levering af data til en data Bus

De resterende projekter kom aldrig i en tilstand, hvor definitioner, krav og design var på et niveau, hvor det var muligt at beskrive et egentligt integrationsinterfacedokument.

Resultater, indhøstede erfaringer og evt. afvigelser

- Spirae leverede ikke et detaljeringsniveau, hvor det var muligt at definere et egentligt interface
- Manglende definition af krav og behov for de enkelte projekter resulterede i at det ikke var muligt at identificere, hvilke informationer de enkelte projekter havde behov for, hvornår og hvor ofte.
- MDM systemet eMeter har et veldefineret interface som gør integration nemt og fleksibelt.

Bilag

- “Gaia Solar - SCK workshop WP07 - Status 2014.04.08”
- “Gaia Solar Projektliste”
- “Requirements Specification and Solution Description Release v7 Final draft”
- “Schneider Projects description of SCK Aug. 2014 final”
- “SCK Partnernes projektevaluering”
- “Spirae report on WP2 WP5 WP6 and evaluation”
- “WP10 statusrapport juni 2013”
- “Targetliste”