

Final Report
Projekt 12002
Regulérkraft fra telesites
(incl. integration til EcoGrid Bornholm)

Energy Cool



Index - Final Report

1.1 Project details	3
1.2. Short description of project objective and results	3
1.3. Executive summary	4
1.4. Project objectives	4
1.5. Project results and dissemination of results	7
1.6. Utilization of project results	8
1.7. Project conclusion and perspective	9

Final Report

The final report is expected to consist of not more than 20 pages plus possible relevant appendices.

1.1 Project details

Project title	Fleksibel Regulérbar strøm fra telesites
Project identification	Energinet.dk project no. 2013-1-12002
Name of the programme which has funded the project	EnergiNet / ForskEl
Project managing company/institution (name and address)	Energy Cool ApS Navervej 10 DK-7000 Fredericia
Project partners	Telenor A/S, Cooling Partner ApS, Danske Commodities A/S, FFV A/S
CVR (central business register)	DK 33067135
Date for submission	30.01.2015

1.2. Short description of project objective and results

Projektets mål var at undersøge, om man kunne afhjælpe el-systemets voksende behov for el-lagring og balancering, herunder ikke mindst hurtig regulering via udnyttelse af reserver i teleselskabernes telesites.

Projektet skulle afklare om eksisterende og nyudviklet teknologi i telebranchens sites rent teknisk kunne anvendes til formålet.

Der er udført real life test ved at integrere projektet i EcoGrid Bornholm, hvilket har givet mulighed for test i et optimalt miljø og dermed indsamle flere brugbare data.

Den oprindelige projekttid var at udvikle en Smart Grid Ready Power Control Unit som ville muliggøre on-line regulering af en pulje af telesites. Test har vist at systemet virker hensigtsmæssigt.

1.3. Executive summary

Vi mener, på baggrund af de udførte tests at kunne konkludere, at det er muligt at udnytte de potentielt gemte reserver. Det er endvidere bevist at denne lagring af strøm er en yderst effektiv, billig og hurtig mulighed for stor effekt.

1.4. Project objectives

Vort fokus og grundlæggende formål med projektet har været at undersøge telebranchens potentiale for, at lade telesites indgå på regulérkraftmarkedet til hurtig balancering af fluktuerende vedvarende energi – VE ved at udnytte de i forvejen installerede resurser, som er placeret i telesites til efter behov, at op- og nedregulere forbruget i sitet, samt at tilføre og aftage strøm centralt via central kontrolenhed.

Projektet forventede en klarlægning af, om telesites potentielt kunne indgå som regulérkraft anlæg ved behov til transmissionsvirksomheden (TSO) ENERGINET.dk og derigennem være med til at sikre kvalitet og balance i el-systemet.

Der blev i fase 3 givet en tillægsbevilling til projektet, så dele af det oprindelige projekt kunne integreres i projekt EcoGrid Bornholm. Projektet påbegyndte de indledende forberedelser til dette pr. 1.12.13 i henhold til aftale og det betingede tilsagn, som blev bekræftet ultimo 2013.

På Energy Cools hjemme adresse, Navervej 10 i Fredericia fik vi lavet et testrum som er en tro kopi af en telesite. Vi har udviklet meget på den tilknyttede software og så vi var sikre på at vi kunne tilgå sites samt levere on-grid effekt.

Dette gjorde os i stand til at gå i luften med real life tests. Vores tests forløb optimalt og løsningen blev testet i praksis og integreret i det samlede EcoGrid projekt. Der skete en løbende registrering af, hvor meget regulérkraft løsningen kunne levere under normale konditioner. Herudover tests af resursernes egnethed og kommunikationen mellem enhederne, samt fra siden til servere. Der skete løbende en optimering og tilpasning heraf.

Vi har løbende lavet tests både real life og lab tests og kontinuerligt foretaget dialog og koordinering med projektets parter. Det lykkedes os at opgradere således, at vi i field test og i real lift testen i EcoGrid Bornholm havde adgang til reserver fra 3 sites.

Testen på Bornholm omfattede:

- Praktiske test af løsninger vedr. kommunikationen og aktivering
- Selve belastningen og applikationen på en række forskellige parametre
- Kommunikation: test af styring og regulering fra EnergiNet.dk til Control
- Kommunikation op mod den grænseflade, som er i EcoGrid Bornholm projektet.

Vi konstaterede gennem disse tests at kravet fra brugerne var ret omfattende. Der skulle både tages hensyn til teleoperatørerne og EnergiNet.dk mht. sikkerhed og datakommunikationsmæssigt. Denne dialog førte til, at det blev bekræftet, at det især er de "hurtige" frekvensreserver, der er interessante at sigte efter og de første undersøgelser bekræftede, at det var sandsynligt, at reserverne ville kunne udnyttes til dette nye formål.

Især software delen er der blevet brugt mange timer på. Integrationen af de forskellige platforme, herunder opsamlings- og kommunikationsplatforme (webserverdel, opsamlingsserver og lokalservere) Dette var væsentligt, da sikkerhedsforanstaltningerne ved on-site operationer skulle være defineret. At mange personer har adgang til teleoperatørernes telesites har været en stor udfordring rent sikkerhedsmæssigt.

Desuden blev der i perioden brugt mange timer på research og praktiske tests og teknik, samt fastlæggelse af parternes grænseværdier og testparametre, samt på at test og undersøge, hvordan den eksisterende resurser håndterer og reagerer på frekvensreguleringen. Målsætningen var gennem test at definere den mest optimale opsætning i forhold til den nye applikation.

Der er løbende sket brugerevaluering af projektets ide, software forretningsgrundlag og tekniske løsninger. Bl.a. afholdes løbende møder med partnerne vedr. de tekniske udfordringer, der er. Samtidig er der arbejdet med at afklare det mere kommercielle forretningsgrundlag.

Der er mange forskellige interesser at tage højde for, samt mange personer, der skal give deres input til projektet. Vi har haft tæt kontakt med personer, som er direkte involveret i projektet, samt beslutningstagere. Da projektet er meget afhængig af et tæt samspil med alle i organisationerne. Der er indhentet meget input fra brugeren.

Vi har været hos underleverandører og afholdt møder, med henblik på at fremstille en teknik til formålet, da vi i denne sammenhæng arbejder uden for standarden. Leverandørerne er på ENERGINET.dk's positivliste. Vi har arbejdet med flere leverandører, da vi er udfordret på at kunne få udstyr, der kan anvendes til telesiternes kommunikations systemer samt strømforsyninger.

De tekniske resultater af vores tests bekræfter, at det er teknisk og principielt praktisk muligt, at udnytte resurserne i teleoperatørernes telesites og at disse kan indgå i markedet for systemydelser/regulér-kraftreserver.

Vores tests viser, at det er sandsynligt, at man vil kunne leve op til kravene vedr. responstiden for systemydelserne ud fra en rent teknisk betragtning.

Projektet har i det store hele udviklet sig, som vi forventede men vi stødte undervejs på nogle uforudsete udfordringer, som igennem projektperioden er blevet løst.

Vi havde planlagt at få adgang til flere field test sites, men dette måtte opgives, og erstattes af mindre real life tests, af praktiske grunde.

Desuden har der været udfordringer med verificering og afregningsformer. Vi har været i løbende dialog med EnergiNet's afdeling for systemydelser vedr. denne problematik. Vi har valgt at indlevere en ny ansøgning til ForskEL på et projekt, som ved at grave et spadestik dybere, blandt andet skal belyse og afklare disse problematikker.

Det blev undervejs aftalt, at projektet skulle integreres i EcoGrid EU projektet på Bornholm via samarbejdet med ENERGINET.DK. Dette var ikke medtaget i det oprindelige projekt eller budget og var en ret omfattende udvidelse af projektet.

Der blev i fase 2 opstillet 2 nye telesites, monteret med nyeste tele- og EC køleudstyr. Der blev gennemført forskellige tests og der er reguleret på den teknik, som i dag er på mange telestationer mv. Dette blev afprøvet i labtest.

Arbejdet omfattede:

- Afklaring af brugerønsker/krav. Dette viste sig ret omfattende. Der er en del hensyn både hos teleoperatører og Energinet.dk mht. sikkerhed og datakommunikationsmæssigt.
- Dialog med projektpartnere. Det blev bekræftet, at det især er de "hurtige" frekvensreserver, der er interessante at sigte efter i projektet.
- Foreløbige tests bekræftede, at det er sandsynligt, at reserverne ville kunne udnyttes til dette nye formål. Det var foreløbige resultater på et relativt spinkelt testgrundlag. Derfor skulle dette fortsat testes og undersøges i de kommende faser.
- Afklaring vedr. relevante lovkrav til løsningen.
- Definition af testmetoder og testbehov.
- Der blev researchet på ressourcerne vedr. deres kapacitet mv. for at definere egnede opsætninger til den nye applikation. Man ville bl.a. afklare, hvor meget den nye applikation vil påvirke siten og dermed hvilke omkostninger, det vil medføre. Dette blev testet på eksisterende ressourcer i en telesite.
- Projektet ønsker at teste og måle energiforbruget i nuværende set-up og sideløbende teste ressourcerne i samspil med ny køleteknologi, da det netop er den nye køleteknologi og det lavere forbrug, som udgør forudsætningen for, at kapaciteten i telesiternes kan udnyttes.
- Dataopsamling og kommunikationsplatform, herunder krav til styringer og kommunikationselementer. Selve kommunikationen er en af de helt store udfordringer.
- Research og behovsafdækning vedr. både hardware og software. Definition af softwareløsningen og selve programmeringsdelen er ret omfattende.
- Research og definering af parametrene og grænseværdier for kontrol, drift og overvågning hos hhv. teleoperatører og Energinet.dk. Bl.a. skal sikkerhedsforanstaltningerne ved on-site operationer være defineret. Dette er væsentligt, da ikke kun teleoperatørernes egne teknikere har adgang, men også underleverandører/eksterne teleteknikere/serviceoperatører har adgang til Teleoperatørernes telesites.
- Projektet skal også afklare i hvilket omfang man kan dokumentere historikken og det historiske datagrundlag for rådighedskapaciteten i henhold til de definerede krav for regulérkraft reserverne.
- Endelig indledtes nærmere undersøgelse af det kommercielle aspekt hos projektets parter. Det økonomiske incitament er naturligvis væsentligt i forhold til de strategiske overvejelser hos teleoperatørerne.
- Der blev indledt dialog med forskellige leverandører og tekniske eksperter for at hente viden og erfaringer fra lignende projekter. Dette omfatter også udviklingsprojekter i helt andre brancher.



Vi tester fra primo juni kommunikation og styring i real life i EcoGrid Bornholm projektet som får adgang til reserveenergi. Dette sker inden labtests og selve udviklingen i det oprindelige projekt er afsluttet. Der er derfor et stort behov for at gennemteste løsningens delelementer og definere de bedste elementer for anvendelsen.

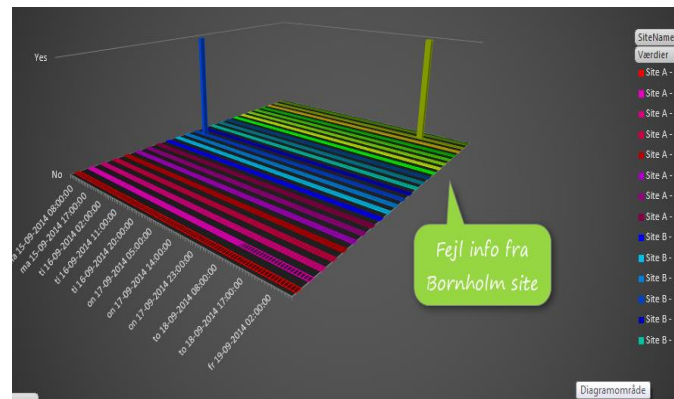
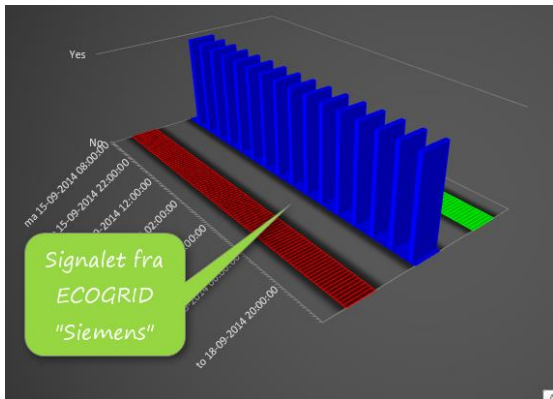
Vi opsamler viden og data fra leverandører og andre projekter og har i den forbindelse kontakt med en række danske og internationale producenter og leverandører

1.5. Project results and dissemination of results

Det helt springende punkt i projektet var da vi i phase 6 fik testenhederne monteret i telesites og nu kunne køre de planlagte real-life-tests, hvor systemet er koblet op og kommunikerer med Siemens EcoGrid platform. Testkabinen er monteret op som en "standard" telekabine, hvilket vil sige, at den er isoleret, har varme og ventilation, som en almindelig telesitekabine, hvorfor leverancemulighederne og øvrige konditioner skulle være som ved en standard telesite i ordinær drift. I siten har vi integreret 3 typer styringer, som overvåges fra Energy Cool Fredericia.

I phase 7, som også var projektets sidste fase, fik vi gennemført idégenerering og konstruktion af Power Control Unit gennem idégenereringsmøder og kontinuerlig tilpasning i forhold til anvendelsen og grænsefladerne. Der har også i denne periode været stor fokus på software delen, og på at få defineret og fastlagt en retning og et idé spor mod en løsning, som i praksis kan imødekomme alle involverede parters behov og matcher de forskellige grænseflader, og ikke mindst kan passes ind i de sikkerhedsmæssige rammer, som i denne sidste fase er blevet defineret. Der er dog behov for at arbejde meget mere detaljeret med afklaringen af dette, så denne proces fortsætter i det kommende projekt.

Vi har i **phase 7** tilpasset og programmeret software til både det oprindelige projekt og til EcoGrid Bornholm, testet kommunikationsveje samt påbegyndt forberedelse til Real-life test som planlagt.



Lab test (stadig i beskyttet miljø) kører sideløbende, som oprindelig planlagt.

Technical results achieved

De foreløbige tekniske resultater har bekræftet, at det teknisk er muligt, at udnytte kapaciteten så resurserne i teleoperatørernes telesites kan indgå i markedet for systemydelse.

De foreløbige tests viser, at man vil kunne leve op til kravene vedr. responstiden for systemydelse ud fra en rent teknisk betragtning. Dette er afprøvet i enkeltstående isolerede test i labtesten og er i projektet blevet efterprøvet i yderligere tests – både som labtest og real-life test.

Det ekstra arbejde der er i forbindelse med integrationen til EcoGrid Bornholm er sket parallelt med det oprindelige projekt og har ikke forsinket det oprindelige projekt, da vi dels har mandet op på programmeringssiden, dels har tilkøbt eksterne konsulent og programmør timer.

Projektet har medvirket til at der er ansat flere medarbejdere og dette forventes øget i tiden frem.

Vi vurderer at projektet vil have et stort eksport potentiale, hvorfor der fortsat vil ske en videreudvikling og forskning i projektet.

Projektet har et stort miljømæssigt interesse, da projektet bidrager til regeringens gennemførelse af den større mængde fremtidige VE energikilder.

1.6. Utilization of project results

Projektets resultater har vist sig at være helt unikke og ingen har tidligere prøvet at aktivere disse resurser, der er i telesites. Vi kan udnytte eksisterende reserver, og den del af den tekniske installation der reelt allerede eksisterer i sitene. Udfordringen er, at dels at få adgang til at kunne udnytte dem, dels at kunne kontrollere dem og imødekomme markedets behov.

Iflg. Projekt gruppens og netværkets viden er der ikke lignende projekter. Der foreligger nu god basisviden om selve teknologien og de involverede parter har massiv viden om behovene, tekniske krav og konditioner. Ved at kombinere denne viden, kan man optimere løsningen, der kan dække fremtidens behov for disse resurser.

1.7. Project conclusion and perspective

Vi anser projektets resultater som brobygning til næste projekt – nemlig 12314 EConGrid, hvor det er meningen, at projektet gøres klart til markedet.