

<b>Aktivitet</b>	Forskning og udvikling		
<b>Aktivitetsplan (titel):</b>	<b>Batteriløs og selvforsynende elektronik</b>	<b>Aktivitetsplan nr.:</b>	1
<b>Resumé</b>	<p>Aktiviteten sikrer, at barriererne for implementering af teknologi i det multifaglige område batteriløs og selvforsynende elektronik sænkes, og nye innovationshøjder hos danske virksomheder opnås. Dette gennem viden om state-of-the-art teknologier til høst af energi fra omgivelserne, værktøjer og moduler til hurtig feasibility og tidlig realisering af prototyper og forbedret mikroelektronik til styring af energi til realisering af nye pålidelige selvforsynende produkter. Aktivitetsplanen har opnået en omfattende opbakning, før, på og efter bedreinnovation.dk, hvor services fra aktiviteten ventes at have en stor direkte effekt i mere end 650 danske virksomheders produktudvikling af højværdi-produkter.</p>		
<b>1) Målgruppe og behov</b>	<p>Vores omgivelser er rige på gratis energi fra lys, varme, elektriske felter og bevægelser, som kan erstatte batterier og kabler i mobile produkter, der skal understøtte fremtidens systemer til datafangst, monitorering og styring. Successen forudsætter, at vi forstår at indsamle, administrere og temporært lagre denne energi langt bedre, end tilfældet er i dag.</p> <p>Kommerciel succes for mangfoldigheden af bl.a. IoT produkter, trådløse systemer og sensornetværk fordrer, at en basal teknologiplatform for energiopsamling og -styring er tilgængelig. Derved kan virksomhederne individuelt innovere mht. nye produkter og serviceydelser uden at mestre alle teknologier alene. Formålet med denne aktivitetsplan er at agere løftestang og sænke barriererne i industrien for at komme i gang med selvforsynende løsninger. Samtidigt har konverteringen til batteriløs og selvforsynende elektronik en samfundsmæssig og miljømæssig gevinst.</p> <p>Varmemålere, som henter energi fra den radiator, de sidder på, den trådløse lyskontakt, som henter energi fra fingerens tryk på kontakten, eller ventilatoren, som finder energi i sollyset, er velkendte. Potentialet med Energy Harvesting (EH) teknologi til selvforsynende produkter er langt større, når der kombineres med effektiv low power mikroelektronik, som både kan reducere energiforbrug og optimere energihøsten 10-fold. Energy harvesting muliggør dels ny innovation i eksisterende produkter, hvor levetid øges, omkostninger til service og installation mindskes samtidig med sikring af en grøn profil, dels muliggøres helt nye applikationer, der ikke tidligere var opnåelige.</p> <p><b>Markedet</b> for virksomheder, der leverer EH-teknologi er estimeret til \$2.6 milliarder i 2024 af IDTechEx<sup>1</sup>. Dertil kommer alle de virksomheder, som kan udnytte disse teknologier i deres produkter og services. Danske virksomheder får gennem denne aktivitet mulighed for at komme ind på nye forretningsområder og differentierer sig med nye selvforsynende produkter. Relevante brancher tæller alle typer batteriforsynede produkter samt en stor gruppe af kablede elektroniske produkter. Herunder: sensorer til intelligente byer, industriel- og miljømonitoring, bygningsautomation, medico eller healthcare, men mulighederne er legio<sup>2</sup>.</p> <p>Danmark er foregangsland for mange grønne teknologier, både hvad angår CO2 udledning, produktion af vedvarende energi, lavenergi byggeri, transport m.m. Danmark kan indtage en erhvervsmæssig styrkeposition inden for selvforsynende</p>		

<sup>1</sup> IDTechEx report EH and Storage 2014-2024: Forecasts, Technologies, Players  
<http://www.idtechex.com/research/reports/energy-harvesting-and-storage-2014-2024-forecasts-technologies-players-000365.asp>

<sup>2</sup> Energy Harvesting: An Enabler for a Trillion Sensor Future, Shad Roundy, University of Utah  
<http://www.tsensorssummit.org/Resources/TSensors%20Summit%20Abstracts.pdf>

produkter og systemer under forudsætning af, at virksomhedernes kræfter kan samles om nye innovative applikationer<sup>3</sup>. Flere og nye krav kommer til energibesparelser og CO2-neutralitet, krav som delvist også breder sig til komponentniveau. Her vil energy harvesting i fremtiden spille en tilsvarende større rolle for at minimere mængden af elektroniskrald, særligt batterier. Dette særligt i forbindelse med produkters livscyklus, som der fokuseres på i EU<sup>4</sup>. Dertil satser alle sektorer på øget automation, øget datafangst, øget distribution af sensorer kombineret med øget bæredygtighed, hvilket kan realiseres ved at lade sensorer og systemer være selvforsynende med energi og dermed undgå batterier og kabling og derved også muliggøre en større distribution til svært tilgængelige installationer. EU Kommissionen har derfor fået udarbejdet en Business Innovation Observatory rapport, der validerer potentialet i industrien for energy harvesting og samtidig påpeger behovet for øget kendskab og standardisering på området<sup>5</sup>.

Der skal med andre ord sættes yderligere fokus på at få danske virksomheder med på bølgen, der foregår særligt i England og Tyskland<sup>6</sup>, ved at sikre deres umiddelbare adgang til nem og gratis energi via nye nøgleplatforme. Energihøst teknologi er kritisk for realiseringen af bl.a. IoT og Smarte Produkter<sup>7</sup> og er derfor et område, der anbefales styrket for at fremme innovationsinfrastrukturen i Danmark<sup>8</sup>. INNO+ beskriver tilsvarende indsatser for grønnere skibsfart, grønnere produktion, grønnere og smartere byer og ikke mindst innovative energiløsninger, hvor Energy Harvesting er en logisk teknologi, der også gør sig mulig i retrofittede løsninger<sup>9</sup>.

### **Målgruppe**

Aktiviteten er målrettet en bred række virksomheder fordelt i hele værdikæden for batteriløse og selvforsynende elektroniske produkter. Denne favner teknologiproducenter og -leverandører, udviklere og designere, virksomheder, der sælger eller producerer egne elektroniske produkter som de primære – og sekundære brugere af disse produkter i fx bygninger og infrastruktur. Aktiviteten vil tilmed indlemme nye slutbrugere i brugen af IoT og nye intelligente selvforsynende løsninger til bl.a. monitorering i brancher, som ikke tidligere har benyttet sig af disse grundet energimæssige barrierer i installation og service af teknologierne.

Målgruppen for den centrale teknologiudvikling består af cirka 2.800 danske virksomheder, hvoraf størstedelen er SMVer. DELTA har traditionelt en del kunder i nogle af segmenterne herunder særligt teknologiproducenter, samt producenter af elektronik. Dertil kommer, at DELTA traditionelt set samarbejder med og har elektronikudviklere som kunder. DELTA har i perioden 2012-2014 haft cirka 300 kunder inden for disse målgrupper<sup>10</sup>.

DELTA har omvendt ikke haft mange producenter af konsumelektronik som kunder. Denne målgruppe består af cirka 400 virksomheder. DELTA har i perioden 2012-2014 omkring 20 kunder i dette segment. Her ligger klart et potentiale i at nå ud til flere virksomheder igennem denne aktivitet.

Aktiviteten vil i løbet af 3 år sikre reduceret afhængighed af traditionelle batterier og faste installationer, og herudover vil produktlevetid og brugeroplevelse vokse, mens serviceomkostninger reduceres. Flere virksomheder har deltaget i debatten på

<sup>3</sup> fx som i netværket Launch Nordic hvor større nordiske virksomheder fokuserer på bæredygtighed [www.launch.org/nordic](http://www.launch.org/nordic)

<sup>4</sup> Design for Europe's policy sektion om cirkulær økonomi: <http://designforeurope.eu/policy>

<sup>5</sup> Business Innovation Observatory, Clean Technologies, Energy Harvesting <http://ec.europa.eu/enterprise/policies/innovation/policy/business-innovation-observatory/files/case-studies/32-clt-energy-harvesting.pdf>

<sup>6</sup> Eksempel er EH-Network i UK, <http://eh-network.org/>, med 200 virksomheder som medlemmer

<sup>7</sup> "Gartner Says 4.9 Billion Connected "Things" Will Be in Use in 2015" <http://www.gartner.com/newsroom/id/2905717>

<sup>8</sup> Bl.a. anbefalet i "Teknologi- og innovationsfremsyn - Smarte Produkter og Internet of Things", Nov. 2014

<sup>9</sup> [http://ufm.dk/publikationer/2013/filer-2013/innova\\_hovedkatalog\\_interaktiv\\_web.pdf](http://ufm.dk/publikationer/2013/filer-2013/innova_hovedkatalog_interaktiv_web.pdf)

<sup>10</sup> Analyse baseret på NACE og JB branchedata fra Experian Business Insight samt DELTA's kundedata i perioden 2012-2014

	<p>bedreinnovation.dk, hvor der kommenteres på behovet i den danske industri for nye selvforsynende løsninger, implementering og usynliggørelse af teknologierne<sup>11</sup>.</p> <p><i>“...Vores største udfordring er at batterilevetiden kun er ca. 1 år. Vi har brug for at udvikle sensorløsninger som kan holde 5-10 år da forbrugere glemmer at skifte batterier...energy harvesting er af særdeles stor interesse for os.”</i>, <a href="http://www.bedeinnovation.dk">www.bedeinnovation.dk</a>, Christian von Scholten, Business Development, NorthQ</p> <p><i>“Vi møder ofte virksomheder som har behov for energy harvesting i deres produkter og en målrettet indsats indenfor dette område kan vi kun støtte op om.”</i>, <a href="http://www.bedeinnovation.dk">www.bedeinnovation.dk</a>, Henrik Kemp, Partner, Nordic Innovators P/S</p> <p>Behovet for demonstrationsmoduler nævnes af Ole Gammelgaard, Partner, Shape A/S: <i>“Konkrete eksempler og referenceimplementationer vil helt sikkert være en stor hjælp og gøre teknologien mere attraktiv.”</i>, <a href="http://www.bedeinnovation.dk">www.bedeinnovation.dk</a></p> <p>Komponenter til styring af energi er ofte en flaskehals og pointeres både af virksomheder og universiteterne:</p> <p><i>“Til at opsamle energi, arbejder PeltPower med forskellige batterier. Netop til termoelektriske generatorer er der behov for nye løsninger, både indenfor batterier, men også indenfor invertere til området er der behov for nye applikationer.”</i>, <a href="http://www.bedeinnovation.dk">www.bedeinnovation.dk</a>, Niels Lindeburg, CEO PeltPower</p> <p><i>“I flere af de projekter vi har lavet har det svage punkt været den tilhørende elektronik som skal ”styre” EH-modulerne og opsamle den generede effekt. Den nuværende elektronik på området er enten ikke tilstrækkelig eller for dyr at anvende.”</i>, <a href="http://www.bedeinnovation.dk">www.bedeinnovation.dk</a>, Rasmus Bjørk, Seniorforsker, DTU Energi.</p> <p>Forslag fra kommentarerne er indarbejdet i prioritering af services og aktiviteter nedenfor, således at der er en logisk kobling imellem de nævnte barrierer og de services, der skal til for at nedbryde disse. Aktivitetsplanen har de seneste 9 måneder besøgt mere end 40 virksomheder for at afstemme behovet for ny viden, som har været afsættet for udformningen af aktivitetsplanen – og senere bekræftet i en dedikeret workshop under bedreinnovation.dk perioden.</p>
<p><b>2) Den nye teknologiske serviceydelse</b></p>	<p>Serviceydelse samler multifaglige kompetencer i et service flow, som holistisk støtter danske virksomheder i at evaluere, designe, implementere og teste produkter med nye EH- og batteriteknologier. I sidste ende skal effekten komme til gavn i form af flere danske produkter på markedet med et højere videnindhold. Komplexiteten kræver både viden om miljøforhold, flere forskellige avancerede teknologier og brugerscenarier, og indeholdende viden om fysik, elektronik, mekanik, embedded software m.m. Dette tværfaglige behov står som en barriere for danske virksomheders udnyttelse af batteriløs teknologi. DELTA favner bredt de nødvendige kompetencer og vil i sin rolle som GTS institut sørge for at minimere denne barriere i samarbejde med både forskning og industri. Nye services vil omfatte:</p> <p><b><u>Energipotential i produkt:</u></b></p> <p>Der mangler ofte kvantificering af miljødata, når man ønsker at vide, hvor meget energi man kan høste i en specifik kontekst. For at imødekomme at kunne analysere energipotential i et produkts omgivelser benyttes en energiprobe. Potential for gratis energi i et produkts omgivelser kan hermed identificeres og sammenholdes med analyse af produktets energiforbrug for at rådgive om potential for at lave produktet selvforsynende med energi.</p> <p><b><u>Feasibility for selvforsynende løsninger:</u></b></p> <p>Evaluering af både det tekniske og økonomiske potential i at realisere en selvforsynende batteriløs løsning. Teknisk feasibility rådgivning om anvendelige energy harvesting komponenter og praktisk implementering. Forretningsmæssige feasibility-analyser af hvilke nye markeder, teknologien vil muliggøre og hvilke nye mulige services, der opstår. Herunder kortlægning af omkostninger/besparelser og</p>

<sup>11</sup> jf. kommentar fra BedreInnovation af Seidenfaden Design

realistiske Return-on-Investment.

**Let realiserbare prototyper med demo-moduler:**

Anvendelse af klar-til-brug demo-moduler realiserer tidlige prototyper, der demonstrerer produktets selvforsynende potentiale i praksis<sup>12</sup>. Et demo-modul kan sammensættes med en virksomheds eksisterende produkt og erstatte den tidligere kablede eller batteribaserede energiforsyning og demonstrere potentialet i det selvforsynende produkt, før der kastes store midler efter udvikling af prototyper.

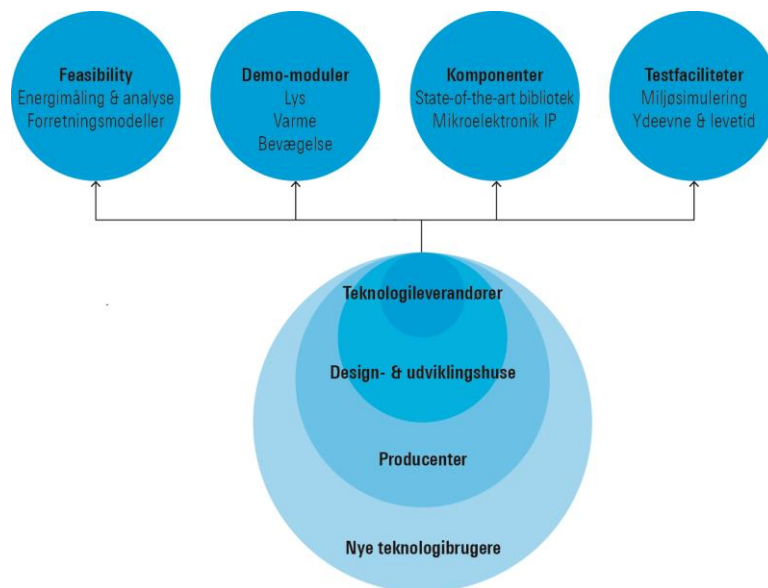
**State-of-the-art komponentbibliotek til selvforsynende løsninger:**

Som udstillingsvindue for nye danske teknologier til inspiration for nye applikationer med særlig viden om teknisk anvendelse.

Energy Harvesting generatorteknologier: Nye teknologier til høst af energi fra både lys, varme, bevægelser samt trådløse felter.

Optimerede energistyringskomponenter: DELTA stiller et energiforsyningskoncept til rådighed, hvor størrelse, energiforbrug, kompleksitet, robusthed og pris optimeres gennem ny energistyrings-mikroelektronik IP. Dette muliggør energy harvesting applikationer, som hidtil ikke har været tilgængelige.

Rådgivning om energilager: Energy harvesting systemer har oftest behov for et midlertidigt energilager, og valget af rette teknologi er afgørende. Ydelsen rådgiver og tester nye batteri- og supercapacitorteknologier.



I Danmark findes der meget få med dyb viden om energy harvesting – og slet ingen med den integrerede viden, der opbygges i aktiviteten. EH teknologi er først de senere år kommet på markedet – og derfor er der ingen etableret service- og testinfrastruktur. Services fra aktiviteten vil kunne commercialiseres i løbet af 2-4 år.

**3) Aktiviteter**

Aktiviteten fokuserer særligt på international videnindsamling og -spredning, demonstrationscases med virksomheder og teknologiudvikling for at realisere serviceydelse.

<sup>12</sup> Den tidlige prototype er især vigtigt for innovationsprocessen internt i virksomhederne når det handler om ny ukendt teknologi: “Companies also thrive by testing their promising ideas with customers early in the process, before internal forces impose modifications that blur the original value proposition.” The eight essentials of innovation, Strategic and organizational factors... [http://www.mckinsey.com/insights/innovation/the\\_eight\\_essentials\\_of\\_innovation](http://www.mckinsey.com/insights/innovation/the_eight_essentials_of_innovation)

### **Udvikling af energianalyseværktøj til feasibility analyse**

Udvikling af energianalyseværktøj til måling af tilgængelig energi i produkters omgivelser fra lys, varme, bevægelser, RF, magnetfelter m.fl. Praktiske målinger benyttes til analyse af hvor meget energi, der kan høstes og en model for dette udvikles.

### **Indhentning og karakterisering af energy harvesting generatorteknologier**

State-of-the-industry teknologier til høst af energi fra lys, varme, bevægelser og elektriske felter karakteriseres i fysiske testopstillinger, og ydeevne kortlægges i et katalog. Fleksible solceller, Peltier-elementer, piezoelektronik, elektrodynamiske generatorer samt effektive antenner til høst af energi fra trådløse radiosignaler.

### **Udvikling af demo-moduler**

Udvikling af en platform til realisering af tidlige prototyper gennem bredt anvendelige demo-moduler, der både kan høste energi fra lys, varme og bevægelse, og som har indbygget intelligent energistyrings-mikroelektronik med fleksibelt energilager i én samlet enhed – klar til brug.

### **Udvikling af mikroelektronik IP til energistyring**

Hele energihøst- og energiforbrugsprocessen styres af en styringskomponent, som er kernen i energiforsyningsystemet. Komponenterne på markedet er ofte dyre og ineffektive uden intelligent styring af energihøst- og lagringsprocessen. Modning og udvikling af optimeret mikroelektronik til energistyring på baggrund af konkrete virksomhedsbehov i form af mikroelektronik byggeblokke, såkaldte IP.

### **Udvikling af omkostningsanalyser**

Udvikle detaljerede omkostningsanalyser for selvforsynende løsninger med afsæt i danske virksomheders produkter. Arbejde med kostanalyse af energy harvesting løsning inkl. komponentomkostninger og produktionsomkostninger i samarbejde med EMS'er, sammenholdt med omkostning til batteri og servicering af batteriskift.

### **Indhentning af viden om energilagerteknologier**

Kortlægning af batteri- og supercapacitorteknologiers styrker og svagheder gennem fysiske tests.

### **Etablering af komponentbibliotek**

På baggrund af viden fra tests af energy harvesting generator-, energistyringskomponent- og energilager-teknologier samles de vitale komponenter i et bibliotek, som stilles til rådighed for danske virksomheder.

### **Demonstrationscases**

En række demonstrationsprojekter gennemføres, hvor ny energy harvesting generator teknologi demonstreres med danske teknologi-producenter. I disse demonstrationsprojekter vil de udviklede værktøjer ligeledes anvendes, herunder energianalyse-værktøj, demo-moduler til prototyping samt mikroelektronik til energistyring.

### **Standardisering**

En af de store barrierer indenfor området er manglen på standardisering, der kunne sænke virksomhedernes risiko ved at implementere ny teknologi<sup>13</sup>. Aktiviteten vil følge arbejdet med standardisering tæt<sup>14,15</sup> særligt IEC 62830: *Semiconductor devices – Semiconductor devices for energy harvesting and generation*<sup>16</sup>

<sup>13</sup> Manglen på standardisering er bl.a identificeret som en barriere i Teknologi- og innovationsfremsyn - Smarte Produkter og Internet of Things, Nov. 2014

<sup>14</sup> IEC: *Energy harvesting getting bigger*: [http://www.iec.ch/etech/2014/etech\\_0614/tech-1.htm](http://www.iec.ch/etech/2014/etech_0614/tech-1.htm)

<sup>15</sup> ISO/IEC wireless standard optimised for ultra-low power consumption and energy harvesting [http://www.eetimes.com/document.asp?doc\\_id=1261596](http://www.eetimes.com/document.asp?doc_id=1261596)

<sup>16</sup> [http://www.iec.ch/dyn/www/f?p=103:23:0:::FSP\\_ORG\\_ID,FSP\\_LANG\\_ID:1251,25](http://www.iec.ch/dyn/www/f?p=103:23:0:::FSP_ORG_ID,FSP_LANG_ID:1251,25)

	<p>I udarbejdelsen af aktivitetsplanen er der ikke identificeret væsentlige organisatoriske eller projektmæssige risici, der ikke allerede er taget højde for i opbygningen, fx advisory board for fortsat tæt dialog med målgruppen.</p>
<p><b>4) Viden-samarbejde og - hjemtagning</b></p>	<p>Danmark har en række centrale aktører på energy harvesting området i form af forskning på danske universiteter (DTU, AAU, AU) og en række virksomheder, der er gået forrest i udviklingen af nye teknologier til selvforsynende produkter, som TEGnology, PeltPower og Meggitt. DELTA har været med fra starten af denne udvikling og agerer bindeled mellem universiteterne og virksomhederne, hvor der eksisterer et hul mellem universiteterne og de mange virksomheder, som potentielt kunne have gavn af forskningen. Dette vil DELTA rette op på i aktivitetens planlagte vidensamarbejder. Vedlagte erklæringer konkretiserer opbakning og samarbejder:</p> <p><i>Nationale vidensamarbejder</i></p> <p>Inddrages i både projektsamarbejder, videndeling og studenterprojekter:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- DTU (Compute, Energi, Elektro)</li> <li>- AAU (Energiteknik, Business Model Design Center)</li> <li>- AU (ICE-Lab)</li> </ul> <p><i>Internationale vidensamarbejder</i></p> <p>Relationer til ledende forskningsinstitutioner indenfor energy harvesting området vil aktivt blive inddraget i aktiviteten som del af videnhjemtagningen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fraunhofer Institutet (FEP, IIS, IZM), DE: EU konsortium</li> <li>- Kalmar Universitet, SE: EU konsortium</li> <li>- Linköping Universitet, SE: EU konsortium, advisory board</li> <li>- Marlow Industries, USA: udviklingssamarbejde</li> <li>- Southampton University, UK: EH netværk</li> </ul> <p>Disse har DELTA allerede indledt dialog og samarbejde med forud for aktivitetsplanen.</p> <p>Særligt høst af energi fra varme og høst af energi fra bevægelser er ukendte områder for danske virksomheder, hvorimod solceller er mere udbredt og kendt. Aktivitetsplanen fokuserer derfor på samarbejde med universiteter om videndeling indenfor høst af bevægelses- og termisk energi. Her er DTU Energi eksperter i termoelektriske generatorer, mens der i Danmark ikke er mange, der arbejder med vibrationsenergi i forskningsmiljøet. På den baggrund samarbejdes med flg. eksperter i generator-teknologier til høst af energi fra vibrationer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- WisePower, IT: projektsamarbejde</li> <li>- NiPS Laboratory, Univ. of Perugia IT: EH sommerskole</li> <li>- Virginia Tech, USA: vidensamarbejde/artikler</li> </ul> <p><i>Videnhjemtagning</i></p> <p>Der planlægges årligt 1-2 ugers udveksling af en DELTA medarbejder hos en international videninstitution for videnudveksling og projektsamarbejde<sup>17</sup>. I år 1 og 3 ansøges et internationalt FoU-projekt såsom relevante EU calls, sammen med eksisterende og nye relationer med inddragelse af min. 1-2 danske virksomheder i hver ansøgning. I år 2 ansøges et nationalt projekt. Der er i aktivitetsperioden et relevant EU projekt call H2020 on ICT Energy, Environment, Emerging Technology<sup>18</sup>.</p> <p>DELTA deltager aktuelt i få, men relevante og komplimentære europæiske vidensamarbejdsprojekter:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- T-to-power, EUROSTARS</li> </ul>

<sup>17</sup> fx NiPS ICT Energy course, Italien eller CEHMS Energy Harvesting Workshop, Virginia Tech USA

<sup>18</sup> <http://ec.europa.eu/digital-agenda/en/node/76953>

	<p>- E-harvest ECSEL EU projekt – call september 2015  - ICAB – Integrated Circuit Advanced Battery Man<sup>19</sup>.</p> <p>Ingen af de nævnte FoU-projekter søges medfinansieret fra RK aktiviteten af hensyn til adskillelse af finansieringskilder, leverancer og milepæle.</p>
<b>5) Inddragelse og videnspredning</b>	<p>Ny viden vil blive delt med danske virksomheder gennem flg. aktiviteter:</p> <p><b>Online videnportal</b> - etableres med teknologioversigt, komponentbibliotek, demonstrationsvideoer og artikler.</p> <p><b>Demonstratorer</b> - Danske energy harvesting teknologi-leverandører og udviklere vil blive inddraget i demonstrationsscenes<sup>20</sup>. Demonstratorerne vil blive vist i info-videoer på aktivitetens online videnportal samt via demonstration i forbindelse med videnspredningsarrangementer.</p> <p><b>Hackathon</b> – Afsluttende EH hackathon, hvor interessenter mødes og bygger nye løsninger med den i aktiviteten udviklede viden og demo-moduler, afholdes i samarbejde med innovationsnetværk: InfinIT, Insero Energy, GreenTechCenter Vejle, Klyngeorganisationen CLEAN, Innovationsnetværket Smart Energy.</p> <p><b>Akademisk</b> - Gæsteforelæsninger på danske universiteter, hvortil studenterprojekter på kandidatniveau gennemføres med ny forskning i virksomhedskontekst.</p> <p><b>Publikationer</b> – Artikler publiceres i danske elektronik magasiner såsom Aktuel Elektronik, Elektronik og Data eller Ingeniøren<sup>21</sup>. LinkedIn interessegruppe formes hvori der også udgives artikler<sup>22</sup>. 1 årligt magasin udgives med et særligt fokusområde indenfor selvforsynende elektronik, og forskningsartikler udgives i samarbejde med universiteterne.</p> <p><b>Advisory board</b> – Bestående af følgende repræsentanter fra industri og forskning, deltagende i 2 årlige møder udover konkret samarbejde i aktivitetsplanen.</p> <p>DELTA har sammensat et navngivet Advisory Board bestående af udvalgte ledende medarbejdere hos 5 danske virksomheder i målgruppen samt en professor fra DTU Energi og en professor fra Linköping Universitet. Alle har bekræftet deres deltagelse igennem erklæringer.</p> <p><b>Antal danske virksomheder berørt af aktiviteten:</b>  10+ danske EH teknologileverandører vil blive direkte berørt ved at blive sat i spil for resten af den danske industri gennem DELTA's netværk, samt kunne udnytte faciliteter og den udviklede nøglekomponent.</p> <p>100+ design og elektronik udviklingshuse vil kunne benytte EH teknologi i udviklingen til deres kunder.</p> <p>500+ danske virksomheder med elektroniske produkter brugende batterier og power kabler indenfor industrielle sensor- og monitoreringssystemer, transport og bygningsautomation og derudover alle potentielle nye slutbrugere af batteriløse IoT og sensor-løsninger.</p>
<b>6) Sammenhæng med institutstrategi</b>	<p>Aktivitetsplanen understøtter DELTA's strategi 2016-2018 om at være den centrale innovationsinfrastruktur i Danmark og sikre implementering af flere danske produkter succesfuldt på markedet. Aktiviteten målretter indsatserne om at søge imod en <i>dybere faglighed og konvergens</i> på tværs af DELTA's fagligheder. Igennem <i>strategisk forankret universitetssamarbejde</i> får DELTA adgang til viden og binder miljøet sammen i Danmark. Dermed opnås en optimal videnkæde i Danmark på EH. Serviceudbud giver DELTA en <i>dybere og bredere kunderelation</i>.</p> <p>Aktiviteten sikrer DELTA et nyt videnniveau overfor elektronikindustrien i Danmark</p>

<sup>19</sup> EU projekt – Research for SME's <http://www.icab-project.eu/>

<sup>20</sup> fx hos Copenhagen Solutions Lab, DI's State of Green eller Doll Living Lab

<sup>21</sup> fx som tema i Ingeniøren <http://ing.dk/artikel/ny-elektronik-forsyner-sig-selv-med-stroem-175930>

<sup>22</sup> fx i samarbejde med Faze2 Green Marketing

	<p>samt skaber en unik faglig position internationalt. Aktiviteten vil gå fra hjemtagning af ny forskningsbaseret viden til implementering i konkrete moduler og faciliteter, der står i naturlig forlængelse af DELTA's strategi om at sikre implementeringen. Aktiviteten imødekommer de beskrevne trends om <i>klimaforandringer og ressourcemangel</i>, samt den <i>teknologiske konvergens</i> og <i>mindre, billigere og smartere teknologier</i>. Energy harvesting er en såkaldt 'enabling technology', der sætter DELTA i stand til at understøtte industrien på tværs af brancher og målgrupper.</p>
<b>7) Milepæle år 1</b>	<p><b>Vidensamarbejde, -hjemtagning og kompetenceopbygning</b></p> <p>1.1 Deltagelse og videnhjemtagning fra min. 2 internationale konferencer og min. 1 uges medarbejderophold hos en international vidensamarbejdspartner.</p> <p>1.2 Udvikling af energianalysemodel i samarbejde med en videninstitution.</p> <p>1.3 Opstart af 1 studenterprojekt på kandidatniveau.</p> <p><b>Udvikling af teknologisk service</b></p> <p>1.4 Udvikling af målingsværktøj til energianalyse.</p> <p>1.5 Udvikling af klar-til-brug prototyping modul til demonstration.</p> <p>1.6 Afdækning af konkrete behov til energy harvesting mikroelektronik inkl. indsamling af specifikationspulje.</p> <p>1.7 Begyndt udvikling af grundlæggende mikroelektronik til energy harvesting styreelektronik som et IC-modul til prototyping.</p> <p><b>Inddragelse og videnspredning</b></p> <p>1.8 Workshop med 8 virksomheder, hvor produktets energiforbrug og energy harvesting potentiale kortlægges.</p> <p>1.9 1 internationalt FoU-projekt ansøgt med dansk SMV, evalueret over threshold</p> <p>1.10 Demonstrationsprojekt med en virksomhed inkl. afdækning af energipotentialer og evaluering af potentiale for et selvforsynet produkt.</p> <p>1.11 1 artikel sammen med et universitet og en virksomhed, til min. 4.000 modtagere.</p> <p>1.12 Etablering af online videnportal, min. 1.000 unikke besøg.</p> <p>1.13 2 præsentationer ved et nationalt arrangement, samarbejde med netværk (1.1).</p> <p>1.14 2 møder i advisory board.</p>
<b>Milepæle år 2</b>	<p><b>Vidensamarbejde, -hjemtagning og kompetenceopbygning</b></p> <p>2.1 Deltagelse og videnhjemtagning fra min. 1 international konference og min. 1 uges medarbejderophold hos en international vidensamarbejdspartner.</p> <p>2.2 Vidensamarbejde omkring sourcing og prissætning på energy harvesting systemer med et udviklingshus eller en elektronik producent.</p> <p>2.3 Opbygning af viden om batterier gennem danske og internationale aktører og udformning af en batteriteknologioversigt.</p> <p>2.4 Opstart af 1 studenterprojekt på kandidatniveau.</p> <p><b>Udvikling af teknologisk service</b></p> <p>2.5 Udvikling af batterirådgivningsservice.</p> <p>2.6 Videreudvikling af demonstrationsmoduler med ny EH teknologi.</p> <p>2.7 Den basale mikroelektronik IP udviklet i år 1 udbygges med funktioner til lagring af den opsamlede energi i en intelligent opsamlingsenhed (1.7).</p> <p><b>Inddragelse og videnspredning</b></p> <p>2.8 1 nationalt eller internationalt FoU-projekt ansøgt og evalueret over threshold.</p>



	<p>2.9 Demonstrationsprojekt med en virksomhed, hvor klar-til-brug demo-modul anvendes.</p> <p>2.10 4 videoer eller guidelines på videnportal (1.12), set af min. 1.000.</p> <p>2.11 1 artikel sammen med universitet og virksomhed, til min. 4.000 modtagere.</p> <p>2.12 2 præsentationer ved nationalt arrangement, samarbejde med netværk (2.1).</p> <p>2.13 1 gæsteforelæsning på universitet, samt 2 undervisningsdage på tekniske skoler</p> <p>2.14 2 møder i advisory board.</p>
<b>Milepæle år 3</b>	<p><b>Vidensamarbejde, -hjemtagning og kompetenceopbygning</b></p> <p>3.1 Deltagelse og videnhjemtagning fra min. 1 international konference og min. 1 uges medarbejderophold hos en international vidensamarbejdspartner.</p> <p>3.2 Opbygning af viden om supercapacitorer med danske og internationale aktører i supercapacitorteknologioversigt.</p> <p><b>Udvikling af teknologisk service</b></p> <p>3.3 Mikroelektronik-design-service rettet til udvikling af virksomhedsspecifikke energistyringskomponenter.</p> <p>3.4 Udvikling og udbud af yderligere 2 rådgivningsydelser fra liste, fx omkostningsanalyser og feasibilities.</p> <p>3.5 Komponentbibliotek opbygget og udbudt som serviceydelse.</p> <p><b>Inddragelse og videnspredning</b></p> <p>3.6 1 nationalt eller internationalt FoU-projekt ansøgt med dansk SMV, evalueret over threshold.</p> <p>3.7 Demonstrationsprojekt med en virksomhed med anvendelse af energibevidst mikroelektronik.</p> <p>3.8 Afholdelse af EH hackathon med min. 10 virksomheder.</p> <p>3.9 4 nye videoer/guidelines på videnportal, set af min. 1.500 (1.12).</p> <p>3.10 1 artikel sammen med universitet og virksomhed, til min. 4.000 modtagere.</p> <p>3.11 2 præsentationer ved nationalt arrangement, samarbejde med netværk (3.1).</p> <p>3.12 1 gæsteforelæsning på universitet, samt 2 undervisningsdage på tekniske skoler</p> <p>3.13 2 møder i advisory board.</p>
<b>Titel ved præsentation på BedreInnovation.dk</b>	Batteriløs og selvforsynende elektronik