

Aktivitet	Forskning og udvikling		
Aktivitetsplan:	iBygning – intelligente bygninger til et intelligent energisystem	Aktivitetsplan nr.:	A1
Resumé	Det ambitiøse danske mål om 100 % dækning med vedvarende energi i 2050 og de skitserede EU mål på 80-95 % markerer et stadigt voksende marked for danske energiløsninger og ydelser. Målene forudsætter en omfattende energieffektivisering kombineret med et fleksibelt energiforbrug, der sikrer udnyttelsen af den fluktuerende vedvarende energi fra vind og sol. I den sammenhæng er styring af en bygnings energiforbrug i samspil med energiforsyningen den centrale udfordring. Udfordringen for danske virksomheder er at udvikle intelligent energieffektiv teknologi og styringssystemer til intelligente bygninger, der udnytter den accelererende udvikling inden for Informations- og Kommunikations Teknologi. Udbygningen med vedvarende energi, teknologiudviklingen på energiområdet, og udrulningen af nye intelligente målere og nye tarifysystemer, vil øge markedet for teknologi og serviceydelser markant de kommende 5 år. Teknologisk Institut vil i 2016-2018 opbygge et nyt synligt teknologisk serviceområde ”iBygning”, med viden, netværk og teknologisk service til det nationale og internationale vækstområde for produkter og serviceydelser til intelligente bygninger. Instituttets teknologiske service omfatter industriel forskning og udvikling, rådgivning, test, demonstration, dokumentation, analyser, undervisning og anden vidensspredning for tre sammenhængende arbejdsområder: iSystemer: Intelligente komponenter og systemer, intelligent drift og styring. iAdfærd: Adfærdspåvirkning via interaktion med energiforbrug og energiydelser. iForsyning: Samspil mellem bygningens og forsyningens informationssystemer. ”iBygning” dækker nyt og eksisterende boligbyggeri, skoler og institutionsbyggeri, og bygninger i handels og service sektoren, primært kontorbyggeri. Den primære målgruppe for de teknologiske serviceydelser er især SMV inden for: • Producenter og leverandører af installationer, bygningskomponenter og IKT løsninger og udstyr • Rådgiverbranchen • Servicevirksomheder og driftansvarlige • Udførende entreprenører og installatører		
1) Målgruppe og behov	Udfasningen af de fossile brændsler forudsætter omfattende energibesparelser kombineret med fleksibilitet i energiforbrugene, der styres intelligent efter lokal og central VE-produktion. Et væsentligt element i opfyldelsen af 2050 målet på kort sigt, er omkostningseffektiv energirenovering og udbredelsen af intelligente energiløsninger, der øger VE-udnyttelsen i takt med omstillingen af energiforsyningen. Udviklingen støttes af nye nationale og EU initiativer – strategier, direktiver, standarder, FoU-programmer, lovgivning og reglementer mv. Initiativerne på energiområdet skal ses i sammenhæng med IKT-udviklingen, en innovativ teknologiudvikling, et øget miljøfokus og det voksende globale marked. Behovet for en innovativ indsats på området Intelligente bygninger, tydeliggøres i INNO+ inspirationskataloget under ”Integrerede Energiløsninger”, hvor fokus bl.a. er på udbygning af kommercielle applikationer for smart energy, implementering af nye integrerede energiløsninger og tværfaglige energikompetencer. Opbakning på BedreInnovation.dk fra SMV, større virksomheder, brancheforeninger, forsyningsselskaber og universiteter, understreger vigtigheden af enkeltområderne og den holistiske tilgang, der skal medvirke til, at resultater på ét arbejdsområde giver reelle besparelser af fossile brændsler i energiforsyningen.		

	I 2014 var Danmarks eksport af energiteknologi 74,4 mia. kr. svarende til 12 % af den totale danske vareeksport. Den nationale indsats forventes at øge eksport og samarbejde om den fælles udfordring inden for EU og globalt. Danske producenter af energiteknologi og udstyr omfatter i denne sammenhæng ca. 35.000 heltidsbeskæftigede, og er præget af få store internationale virksomheder. Branchen har en underskov på ca. 400 danske underleverandører og mindre virksomheder, heriblandt mange innovative SMV. (Eksportrådets hjemmeside). Internationale aktører på området ”smart buildings” omfatter Google, Apple og Microsoft, der via brede koncepter som ”Internet of things” og udviklingsplatforme bidrager til markedets udvikling og virksomhedernes muligheder for udvikling og udnyttelse af IKT. Danske virksomheder skal udvikle intelligente komponenter og serviceydelser, der sikrer kosteffektiv intelligent energiudnyttelse. ”iBygning” skal dække behovet for teknologisk service for de tre sammenhængende arbejdsområder inden for intelligente bygninger: iSystemer, iAdfærd og iForsyning. Fokus er på teknologiudvikling og -anvendelse. Grænsen til øvrige aktørers indsats inden for Smart energy er dermed defineret ved både SMV målgruppen, den holistiske tilgang og markedsnærheden. Forhold der blev vurderet positiv i dialogen på BedreInnovation.dk. De nye teknologiske serviceydelser tilbydes flere segmenter af dansk erhvervsliv. For den primære målgruppe er behovet for ydelser listet, ligesom antal virksomheder, der forventes direkte at efterspørge serviceydelser inden for 5 år er angivet i parentes. Primære målgrupper, især SMV: • Producenter, leverandører af installationer, bygningskomponenter og IKT udstyr: Teknologiudvikling, test, dokumentation, viden og værktøjer (50) • Videnservice- og Rådgiverbranchen - Ingeniører, arkitekter mv.: Metodeudvikling, viden, retningslinjer, værktøjer (50) • Serviceområdet - installatører, driftsansvarlige, leverandører af målere og varme-regnskaber, aggregatorer, energileverandører mv.: Viden, dokumentation, retningslinjer, værktøjer (30) • Udførende – entreprenører, installatører: Viden, dokumentation, retningslinjer, værktøjer (30) Det forventes at omkring halvdelen ikke har anvendt GTS-mulighederne tidligere. De sekundære målgrupper omfatter: Beslutningstagere (Bygherrer, bygningsejere og -administratorer, boligselskaber), kommuner, forsyningsselskaber og slutbrugere af energi (beboere, medarbejdere). Den samlede størrelse af den primære målgruppe udgør: Rådgivere (2.000 virksomheder), DI-Byggematerialer (330 virksomheder), Dansk Byggeri (6.000 virksomheder), Tekniq (3.000 virksomheder), DS Håndværk og Industri (2.500 virksomheder). IT-branchen (300 virksomheder + mindre branche organisationer). Alle brancherne har en stor SMV andel.
2) Den nye teknologiske serviceydelse	Aktivitetsplanen udvider GTS-nettets kompetenceområder med et nyt teknologisk serviceområde ”iBygning”, som skal placere Teknologisk Institut som en synlig kapacitet og foretrukken samarbejdspartner for SMV. Den teknologiske service omfatter området intelligent styring, brugerflader og kommunikation mellem intelligente produkter, komponenter og systemer i byggeriet. ”iBygning” dækker boligbyggeri, skoler og institutionsbyggeri, og bygninger i handels- og servicesektoren, primært kontorbyggeri. Ydelserne er vendt mod både nybyggeri og den omfattende nødvendige energirenovring af bygningsmassen. ”iBygning” dækker tre arbejdsområder: • iSystemer (Intelligent styring af systemer): Komponenter og installationer med styringssystemer, der sikrer et energieffektivt, energifleksibilitet og optimale

	energiydelser (primært indeklima og varmt brugsvand). • iAdfærd (Intelligent adfærd): Systemer og tiltag til adfærdsforståelse og påvirkning via synliggørelse og interaktion med energiforbrug og energiydelser. • iForsyning (Intelligent forsyning, bygningsniveau): Samspil mellem bygningens energifleksibilitet og forsyningen (el og fjernvarme); intelligente flertarif målere og informationssystemer. Opgaver inden for hvert område løses hvor relevant, i sammenhæng med de to øvrige. Eksempelvis sættes en samlet installationsløsning (iSystemer) ind i en sammenhæng hvor synliggørelse og adfærd (iAdfærd) og mulig fleksibilitet af relevans for forsyningen (iForsyning) indgår. Fokus er på energifleksibilitet, energiydelser, energibesparelser og CO₂ reduktion. Eksempler på nye teknologiske ydelser Udvikling og demonstration i samarbejde med virksomheder: • Software og apps til information og brugerstyring i intelligent byggeri • Modeller og software til prædiktiv, adaptiv og energifleksibel styring • Installationer til ventilation, varme og køling, hvor teknologierne er dimensioneret og tilpasset det samlede systems funktion • Visualiserings- og styringssystemer til driftansvarlige og slutbrugere • Kobling af forsyningsselskabets og slutbrugerens informationssystem • Værktøjer til beregning af effekten af tiltag til energifleksibilitet Rådgivning for virksomheder og bygherrer: • Analyser af muligheder for realisering af potentialer for energifleksibilitet • Valg, dimensionering og drift af installationer i intelligente bygninger • CTS/IBI og installationer i samspil med tarifysystemer og energifleksibilitet • Instruktioner til driftspersonale i optimal drift af intelligente bygninger Test og dokumentation for virksomheder: • iLab. Laboratoriefacilitet til test og dokumentation af intelligente løsninger Videnspredning til virksomheder og bygherrer: • Idékatalog – brugerinteraktion med intelligente teknologier • Idékatalog for anvendelse af intelligente løsninger i boliger og erhvervsbyggeri • Kursus: Intelligent styring i kontorbyggeri, inkl. ”hands on” øvelser i EFO En systematisk kompetenceopbygning er nødvendig for at tilbyde de nye serviceydelser, som yderligere tager udgangspunkt i resultater og erfaringer fra RK-aktiviteterne: ”Energyflexhouse i byggeriets globale udvikling” (2010-2012) og ”Energirenovering2020” (2013-2015). Hertil kompetencer fra de udviklingsprojekter, kommercielle opgaver og videnkuponer, hvor intelligent styring, energieffektivitet og brugerflader er centrale. Yderligere indgår viden og erfaringer fra Green Lab for Energy Efficient Buildings (GLEEB) og Videncenter for Energibesparelser i bygninger (VEB). Endelig bygges på Instituttets brede faglige tilgang, fra energineutralt byggeri og tekniske installationer via energiforsyning til brugeradfærd. Det er ikke en typisk rådgiveropgave at hjælpe de mange typer af virksomheder i den primære målgruppe med kompetenceopbygning, udvikling, test og dokumentation. Serviceydelserne til den primære målgruppe forudsætter dels den nævnte holistiske tilgang, dels en bred viden på energiområdet, en detaljeret opdateret polyteknisk viden, samt test og demonstrationsfaciliteter, forudsætninger som Teknologisk Institut opfylder. Den omfattende udbygning med VE, mulighederne for intelligent styring, forventningerne til effekten af fleksibelt energiforbrug, nye koncepter for energiydelser (fx for indeklima), teknologiudviklingen og udrulningen af nye intelligente målere med nye tarifysystemer, antages at udvikle markedet for de teknologiske ydelser gradvist de kommende 5 år. Dermed kan ydelserne tilbydes på et strategisk rigtigt tidspunkt. De teknologiske serviceydelser markedsføres i resultatkontraktperioden: - fra år 1. Industriel forskning, Udviklingsopgaver, Demonstration, Analyser - fra år 2. Test og dokumentation, Rådgivning; Temadage og Videnspredning
--	--

	- fra år 3. Undervisning Udvikling og analyser efterspørges allerede, mens de øvrige ydelser forventes efterspurgt i perioden. Serviceydelserne videreudvikles derpå løbende i overensstemmelse med markedet og teknologiudviklingen.
3) Aktiviteter	Udviklingsopgaverne gennemføres i samarbejde med virksomheder, primært SMV. Hvor det er relevant, inddrages brugere og markedserfaringer i en cocreation proces. Øvrige opgaver gennemføres i dialog eller samarbejde med videntcentre og interessenter. "(EFH, EFO)" nedenfor markerer at de højteknologiske udviklingslaboratorier EnergyFlexHouse og EnergyFlexOffice indgår i aktiviteterne. Den konkrete indsats fremgår af milepælene for 2016-2018. iSystemer, arbejdsområder/aktiviteter: (bogstaver henviser til milepæle) - Afprøvning af styrings- og kommunikationssystemer: trådløse sensorer og netværk samt kommerciel software til kommunikation mellem komponenter, som fx Zigbee og Z-wave, KNX, Brillo, Weave og ECOhome (EFH, EFO). - Udvikling af modeller for og software til prædiktiv styring og adaptiv regulering af energiydelser, der tilpasser sig varmebelastning, varmeakkumulering, bygnings brug og brugernes praksis. Til kontorbyggeri og boligbyggeri. Muligheder for anvendelse i CTS og IBI systemer (EFH, EFO). - Udvikling af installationskomponenter og samlede løsninger, inkl. dimensioneringsværktøjer: Systemer til dynamiske facader og indeklimaregulerende bygningsdele, hybridsystemer til opvarmning, ventilation og køling, selvindregulerende ventilationssystemer. Multifunktionelle komponenter, intelligent solafskærmning, ventilationsvinduer mv. (EFH, EFO) - Udvikling og demonstration af intelligent monitorering og styring af systemløsninger. Optimering af samspil mellem bygning, afbrydelige varme- og ventilationssystemer og varmelagre, fleksibelt energiforbrug til indeklima, varmt vand og øvrige energiydelser (inkl. apparater og udstyr). Intelligente selvindregulerende ventilationssystemer. Automatikkens energiforbrug. Muligheder for Implementering i CTS og IBI systemer. - Udvikling af diagnosticeringssystemer og bidrag til performancetests for intelligent byggeri (EFH, EFO). iAdfærd, arbejdsområder/aktiviteter: (bogstaver henviser til milepæle) - Afprøvning og demonstration af eksempler på visualiserings- og styringssystemer som fx IC meter, CUBE sensors, IBI-systemer og Danfoss One. Udstyret demonstreres i mini udstillinger ved temadage mv. (EFH, EFO) - Udredninger og analyse af slutbrugernes rolle som aktør i intelligente styrings- og kommunikationssystemer, identifikation af behovet for specifikke ydelser, feedback og visualiseringssystemers potentiale i arbejdet med effektivisering af forbrug og adfærdstilpasninger - Udvikling af koncepter for visualiserings- og styringssystemer til slutbrugere: Formål, kompleksitet, interaktion/overruling af styring, energiforbrug, CO₂ reduktion, energifleksibilitet. Hardware (tablet eller smartphone) og software. - Udvikling og demonstration af visualiserings- og styringssystemer til slutbrugere fx via tablet eller smartphone: Dataopsamling, databehandling, brugeranalyser og brugerflader (EFH, EFO). - Udvikling af retningslinjer for brugerinteraktion med intelligente teknologier i boliger og kontorbyggeri. Målgruppe: Bygningsadministratorer, kommuner og andre, der arbejder med adfærdssorienteret energistyring i større bygninger - Interesse og motivationsafdækning i hele aktør- og værdikæden omkring adfærdsmæssige energioptimeringsindsatser i større kontorbyggeri. Resultaterne skitserer betydningen af centrale behovsstrukturer i en energioptimeringsindsats og deres betydning for forankring og effekt af nye løsninger og teknologier. iForsyning, arbejdsområder/aktiviteter: (bogstaver henviser til Milepæle) - Udvikling af modeller for bygningens samspil med forsyningsselskabers informationssystemer ved intelligente målere og informationssystem i bygningen

	b. Udvikling og demonstration af løsninger hvor informationer fra et forsyningselskabs informationssystem indgår i slutbrugerens visualiserings- og styringssystem. Boliger og kontorbyggeri (EFH, EFO) c. Udvikling af værktøj til beregning af den samlede energifleksibilitet og VE dækningsgrad afhængig af bygningskategori, energimærke, udstyr, brug, energiforsyning (herunder hybrid forsyning med supplerende varmepumpe og lokal VE). d. Udredning om Informations- og afregningssystemer til energieffektivt byggeri, herunder forventede effekter af flertarif systemer ved fleksibelt energiforbrug. e. Demonstration af intelligente målere/Smart grid interfaces (EFH). Instituttets erfaringer fra samarbejdet i udviklingsopgaver peger på en række udfordringer som adresseres i de enkelte aktiviteter: • Hvis flere virksomheders produkter har betydning for en samlet løsnings funktion, skal ansvarsfordelingen afklares på et tidligt tidspunkt i processen. • Komplekse teknologiske løsninger og/eller styringer kan give diagnosticeringsproblemer. Enkle løsninger er ofte tilstrækkelige og mest kosteffektive. • IKT har få begrænsninger. Valg af niveau er en udfordring, ikke mindst når slutbrugerens forståelse og prioriteter skal indgå. • Mange SMV mangler viden og forståelse uden for deres eget område.
4) Viden-samarbejde og -hjemtagning	Kompetenceopbygningen sker via dialog og samarbejde med nationale SMV og større virksomheder, brancheforeninger, forsyningselskaber samt nationale og internationale universiteter. Relevante brancheforeninger er: Intelligent Energi, Dansk Fjernvarme, DONG, Dansk Byggeri, Tekniq, Varmepumpefabrikanterne i DK, Ventilationsbranchen, Solcelleforeningen og Solvarmefabrikantforeningen. Videnopbygning og netværk, aktiviteter: (bogstaver henviser til milepæle) a. Deltagelse i nationale og internationale netværk og konferencer relateret til "smart energy", som IntelligentEnergi, Energiforum Danmark, Smart Energy Europe, CORDIS arrangementer mv. Deltagelse i relevante fagmesser som ISH. Fokus er på viden og samarbejdsmuligheder. b. Videnudveksling om intelligent byggeri og smart technologies med internationale universiteter, herunder UC Berkeley og METU/Harran (Tyrkiet) med udgangspunkt i det etablerede samarbejde om Virtual Global Test Beds. Hertil erfaringsudveksling med Fraunhofer og Lunds Universitet. Hvor relevant indledes dialog med ICDK-München om kontakter og muligheder for SMV. ○ Videnopbygning: Opdateret status for forventet udvikling af intelligente teknologier og software, udstyr, komponenter, systemløsninger. Studier samt dialogmøder med Universiteter (AAU, DTU, SDU) og virksomheder. Dialogen med AAU og DTU tager udgangspunkt i samarbejdet i ZEB - Energinetralt byggeri og CITIES projektet - intelligente energisystemer (DSF), mens dialogen med SDU tager udgangspunkt i COORDICY-projektet. c. Videnopbygning: Erfaringer og udfordringer for Building automation systems, IBI - Intelligente Bygnings Installationer og CTS, SRO, BMS systemer – valg, opbygning, etablering og drift. Studier samt dialogmøder med virksomheder. d. Videnopbygning: Opdateret status for branchers og virksomheders strategi og behov for teknologisk support på området. Studier samt dialogmøder med interessenter: Brancher og virksomheder. e. Videnopbygning: Strategisk anvendelse og forankring af visualiserings- og styringssystemer gennem antropologiske og socio-materielle analyser. Gensidige påvirkninger i relationen mellem intelligente styringssystemer og bygningsbrugerne, herunder undersøgelser af automatiseringernes effekt på energirelateret adfærd samt etiske og komfortmæssige overvejelser. Studier samt dialogmøder med Videncentre. Aktiviteterne udnytter yderligere netværk, resultater og erfaringer fra instituttets deltagelse i FoU på området, som: iPower, IEA EBC Annex 67, CITIES, SEiM-Smart

	Energi i Midten, Ventilative cooling IEA annex 62, H2020-COMPHY-EEB, eButler og DREAM. Hertil erfaringer fra igangværende opgaver, som Informationssystem Korngården og fra EUDP projekter som: "Det bæredygtige ovenlysvindue" – der udvikler et ovenlys med intelligent ventilations system, og "Optimering af gulvvarme- og VP systemer" – der udvikler intelligente styringer til varmepumpe og det varme-fordelende system. Følgende projekt forventes medfinansieret: COORDICY (Innovationsfonden) – der udvikler innovative software værktøjer til forbedring af energieffektiviteten for nye og eksisterende bygninger. Erfaringer kan indgå i MP 3.2 og 3.3. for iAdfærd i 2016 og 2017, samt MP 2.2, 2.4, 2.5 for iSystem 2018
5) Inddragelse og videnspredning	Virksomheder, primært SMV, inddrages i udvikling og demonstration, test og dokumentation, samt dialogmøder, mininetværk, temadage og kurser. Samarbejdet i Innobyg (Innovationsnetværket for bæredygtigt byggeri) er et godt grundlag for videnspredning til byggeriets parter. Som led i aktiviteten forventes yderligere deltagelse i Innovationsnetværket Smart-Energy (INNO-SE). Dialogen på BedreInnovation.dk, herunder flere aktørers opfordring til samarbejde, er sammen med vidensamarbejdet og Instituttets Brand et godt udgangspunkt for etablering af mini-netværket til "iBygning" nedenfor. Videnspredningen gennemføres af Instituttet i samarbejde med det etablerede mini-netværk (aktivitet "e"). Ud over de listede aktiviteter, sker videnspredningen i forbindelse videnopbygning, og de skitserede aktiviteter for de tre arbejdsområder. Samarbejdet med KEA om ud-dannelse af energiteknologer giver et yderligere afsæt til videnspredningen. Videnspredning, aktiviteter: (bogstaver henviser til milepæle) - To temadage om intelligent byggeri baseret på viden og kompetencer opbygget i iSystem, iAdfærd, iForsyning. Indlæg, miniudstilling, besøg i EFH og EFO - Temadag – iSystem. Styring og trådløs kommunikation, IBI og CTS, prædiktiv styring og adaptiv styring, projektering, etablering og drift. - To temadage - iAdfærd. Feedback og visualiseringssystemers potentiale effektivisering af forbrug og adfærdstilpasninger. Adfærdsmæssige barrierer. Indlæg og miniudstilling af eksempler på IKT til slutbrugere (EFH, EFO). - Temadag – iForsyning. Energifleksibilitet, muligheder, effekt og styring. - Etablering af mini-netværk for interessenter. Netværket knyttes til www.iBygning (f), og kan løbende kommentere aktiviteter og resultater, bidrage med ideer og sikre aktiviteternes relevans samt spredningen af resultaterne. www.iBygning, site knyttet til www.teknologisk.dk, med faglig information fra RK-aktiviteter, muligheder for støtte til samarbejdsprojekter, dialogforum. Markedsføring af Instituttets kompetencer på området. - To Kurser: Valg, dimensionering og drift af intelligente løsninger til erhvervs-byggeri (rådgivere), Intelligent styring i kontorbyggeri (hands-on kursus for driftsansvarlige og installatører). Kurserne indgår i Instituttets plankurser. - Min. 9 indlæg på samarbejdspartneres temadage/workshops - Input til målgruppers og samarbejdspartners nyhedsbreve og hjemmesider - Min. 9 Artikler/papers, baseret på resultater fra "iBygnings" aktiviteter, til nationale og internationale fagblade og konferencer. Videnspredningen forventes at berøre: • Producenter og leverandører: 200 virksomheder • Videnservice og Rådgiverbranchen: 100 virksomheder • Serviceområdet: 100 virksomheder • Udførende: 50 virksomheder • IKT-området: 25 virksomheder

6) Sammenhæng med institut-strategi	Instituttets strategi for Energi og Klima 2016-2018 har hovedfokus på omstillingen fra fossile brændsler til vedvarende energi, herunder energieffektivisering, integration af VE, fleksibelt energiforbrug, Smart Energy teknologi, intelligent styring og brugerinddragelse. "iBygning" er dermed i fuld overensstemmelse med den overordnede strategi, med opbygningen af kompetencer, den listede indsats, og forventningerne til kommerciel impact og impact i innovationssystemet. Aktivitetsplanen er specifikt nævnt i strategien. Den opbygger spidskompetencerne til teknologisk service inden for intelligent byggeri, som skal markere Institutet som en kapacitet og foretrukken samarbejdspartner. "Energi og Klima", råder over den ekspertise og de fysiske rammer, der vurderes at være ideelle. Arbejdsopgaverne gennemføres af et nyt Team "iBygning". Gruppen vil efterfølgende være ansvarlig for Instituttets teknologiske Service på området. "iBygning" markedsføres som en del af GLEEB, hvor systemlaboratorierne EnergyFlexOffice (EFO) og EnergyFlexHouse (EFH) og Instituttets internationale komponentlaboratorier er vigtige elementer i ydelserne.
7) Milepæle 2016	Vidensamarbejde og –hjemtagning. (Bogstav efter MP nr. henviser til "4) Viden samarbejde og –hjemtagning". <i>MP1.1 - MP 1.5 omfatter Vidensamarbejde, - hjemtagning og kompetenceopbygning</i>) MP 1.1 (a). Team "iBygning" indgår i min. tre netværk, og har deltaget i min. fire konferencer eller fagmesser. Notat fra hvert arrangement (fortsætter i MP 1.1 2017) MP 1.2 (b). Dialog med min. tre internationale universiteter om indsatsen inden for "iBygning" pågår. Notat om samarbejdsmuligheder (fortsætter i MP 1.2 2017) MP 1.3 (c,d,e). Videnopbygning og møder med potentielle samarbejdspartner for iSystem og iForsyning: • Forventet udvikling af intelligente og energifleksible teknologier. Notat med status, og resultat af møder med fem virksomheder og tre nationale universiteter. • Building automation systems og diagnosticeringssystemer - valg, opbygning, etablering og drift. Notat med status, og resultat af møder med fem virksomheder. • Branchers og virksomheders behov for teknologisk support. Notat med status, og resultat af møder med tre brancheorganisationer og fem virksomheder. MP 1.4 (f) Videnopbygning og møder med potentielle samarbejdspartner for iAdfærd: • International F&U vedr. energiadfærd i bygninger. Statusnotat for resultater relevante for iAdfærd udarbejdet. • Strategisk anvendelse og forankring af visualiserings- og styringssystemer. Gensidige påvirkninger i relationen mellem intelligente styringssystemer og bygningsbrugerne Udredning og møder med tre videncentre. Statusnotat med samarbejdsmuligheder. • MP 1.5 (a-f). Sammenfatning af input fra MP 1.1-1.4 som del af fælles reference- og arbejdsgrundlag for udvikling af teknologisk service (fortsætter i MP 1.3 2017) Udvikling af teknologisk service: iSystemer, iAdfærd og iForsyning (<i>MP 2.1-2,4; 3.1-3.3; 4.1-4,3 omfatter Kompetenceopbygning og udvikling af teknologisk service</i>) iSystemer (Bogstav efter MP nr. henviser til "3. Aktiviteter" - iSystemer) MP 2.1 (a). Min. to system kombinationer er afprøvet. Muligheder for anvendelse af åbne udviklingsplatforme fx fra Apple og Google vurderet. Notat med erfaringer, muligheder og samarbejdspartner udarbejdet (fortsætter i MP 2.1 2017) MP 2.2 (b). Udviklingsprojekt igangsat: Beregningsmodeller - prædiktiv styring og adaptiv regulering. Statusnotat ved årets udgang (fortsætter i MP 2.2 2017) MP 2.3 (c). Intelligente systemløsninger. Idéudvikling ud fra MP 1.3. Notat med projektideer (fortsætter i MP 2.3 2017). MP 2.4 (d, e). Udvikling og demonstration af intelligent og energifleksibel styring. Idéudvikling ud fra MP 1.3. Notat med projektideer (fortsætter i MP 2.4 2017).

	iAdfærd (Bogstav efter MP nr. henviser til ”3. Aktiviteter” - iAdfærd) MP 3.2 og 3.3 koordineres med COORDICY, WP 1: Modeling of Occupant behaviour. MP 3.1 (a). Min. 3 eksempler på visualiserings- og styringssystemer til boliger og kontorbyggeri er afprøvet. Notat med erfaringer og muligheder udarbejdet. MP 3.2 (b). Én udredning gennemført: Fokus på feedback- og intelligente bygningsfunktioner. Notat med analyser og konklusioner udarbejdet. MP 3.3 (c,d). Udvikling af visualiserings- og styringssystemer til slutbrugere. Statusnotat med oplæg til udviklingsprojekter (fortsætter i MP 3.1 2017) iForsyning (Bogstav efter MP nr. henviser til ”3. Aktiviteter” - iForsyning) MP 4.1 (c). Udviklingsprojekt igangsat: Værktøj til beregning af effekten af tiltag til energifleksibilitet. Status notat udarbejdet (fortsætter i MP 4.3 2017) MP 4.2 (d). Udredning: Informations- og fler-tarif afregningssystemer til energieffektivt energifleksibelt byggeri. Notat udarbejdet. MP 4.3 (c). Forsøg og udredning: Intelligent implementering og styring af varmepumper i sammenhæng med bygningens varmesystem - fleksibilitet til støtte for el-nettet. Undersøgelser gennemført og afleveret. Videnspredning (Bogstav efter MP nr. henviser til aktivitet under ”5. Virksomhedsinddragelse og videnspredning”, alle milepælene. <i>MP 5.1 – 5.4 omfatter Virksomhedsinddragelse og videnspredning</i>) MP 5.1 (e). Mini-netværk for ”iBygning” etableret. Netværket opdateres løbende. MP 5.2 (f). ”iBygning” site, etableret som del af www.teknologisk.dk. Notater fra aktiviteter i korte eksterne udgaver uploades løbende. MP 5.3 (h). To indlæg afholdt som led i samarbejdspartners arrangementer MP. 5.4 (j). To artikler/papers leveret til fagblade/konferencer
Milepæle 2017	Vidensamarbejde og -hjemtagning (Bogstav efter MP nr. henviser til ”4) Viden samarbejde og -hjemtagning”. <i>MP1.1 - MP 1.4 omfatter Vidensamarbejde, - hjemtagning og kompetenceopbygning</i>) MP 1.1 (a). Team ”iBygning” indgår i min. tre netværk, og har deltaget i min. 4 konferencer eller fagmesser. Notat fra hvert arrangement (fortsætter i MP 1.1 2018) MP 1.2 (b). Dialog om samarbejds muligheder med internationale universiteter pågår herunder finansiering, fx via H2020. Notat med konkrete muligheder. MP 1.3 (a-f). Fælles reference- og arbejdsgrundlag for udvikling af teknologisk service opdateret ved årets udgang, herunder plan med skitser til serviceydelser, initiativer og målgrupper. MP 1.4 (e). Viden samarbejde initieret med danske virksomheder: Intelligent implementering og styring af varmepumper i sammenhæng med bygningens varmesystem. Statusrapport med kommercielle muligheder udarbejdet. Udvikling af teknologisk service: iSystemer, iAdfærd og iForsyning <i>(MP 2.1-2,6; 3.1-3.3 ; 4.1-4,4 omfatter Kompetenceopbygning og udvikling af teknologisk service)</i> iSystemer (Bogstav efter MP nr. henviser til ”3. Aktiviteter” - iSystemer) / MP 2.2 koordineres med COORDICY, WP 5: Building Diagnostic Framework. MP 2.1 (a). Udviklingsaktivitet gennemført: 2 simple Apps, til kommunikation med komponenter eller systemer. Notat med resultater, serviceydelser og målgrupper. MP 2.2 (b). Udviklingsprojekt: Begningsmodeller - prædiktiv styring og adaptiv regulering. Slutrapport med resultater udarbejdet, inkl. forslag til serviceydelser. MP 2.3 (c). Udviklingsaktivitet igangsat: Intelligente systemløsninger. Statusnotat (fortsætter i MP 2.1 2018) MP 2.4 (d,e). Udviklingsaktivitet igangsat: Udvikling og demonstration af intelligent energifleksibel styring. Statusnotat (fortsætter i MP 2.2 2018) MP 2.5 (c,d). iLab. Laboratoriefacilitet til test af intelligente løsninger med fokus på varmeforsyning planlagt. Dynamisk prøvebænk til test af VP implementering, dynamik og styring i sammenhæng med bygningens varmesystem under etablering

	(fortsætter i MP 2.3 2018) MP 2.6 (d). Udviklingsaktivitet: Intelligent monitorering og Intelligent styring med CTS og IBI med fokus på et fleksibelt energiforbrug - kontorbyggeri og boliger. Modeller, og potentiale. Statusnotat ved årets udgang (fortsætter i MP 2.4 2018) iAdfærd (Bogstav efter P nr. henviser til ”3. Aktiviteter” – iAdfærd/MP 3.2 og 3.3 koordineres med COORDICY, WP 1: Modeling of Occupant behaviour. MP 3.1 (c,d). Udviklingsprojekt igangsat: Visualiserings- og styringssystemer til slutbrugere. Statusnotat ved årets udgang (fortsætter i MP 3.1 2018) MP 3.2 (e). Udviklingsprojekt: Idékatalog og retningslinjer for bruger interaktion med intelligente teknologier i boliger og kontorbyggeri (fortsætter i MP 3.2 2018) MP 3.3 (f). Udredning: Interesse og motivationsafdækning – adfærd og energioptimering. Statusrapport. iForsyning (Bogstav efter MP nr. henviser til ”3. Aktiviteter” - iForsyning) MP 4.1 (a). Udviklingsprojekt igangsat: Modeller for bygningens samspil med energiforsyningens informationssystemer (fortsætter i MP 4.1 2018) MP 4.2 (b). Udviklingsprojekt igangsat: Udvikling og demonstration af 2 løsninger, hvor forsyningsselskabets informationssystem er koblet til slutbrugerens visualiserings- og styringssystem (fortsætter i MP 4.2 2018) MP 4.3 (c). Udviklingsprojekt afsluttet: Værktøj til beregning af effekten af tiltag til energifleksibilitet. Statusnotat udarbejdet. Projekt afrapporteret, inkl. notat med muligheder for kommercielle ydelser. MP 4.4 (d,e). Udredning og Demonstration: Intelligente el-målere/Smart grid interfaces, erfaringer fra forsøg i EFH. (fortsætter i MP 4.3 2018) Videnspredning (Bogstav efter MP nr. henviser til aktivitet under ”5. Virksomhedsinddragelse og videnspredning”, alle milepælene. <i>MP 5.1 – 5.3 omfatter Virksomhedsinddragelse og videnspredning</i>) MP 5.1 (a,c). To Temadage afholdt: • Intelligent byggeri – generelt samt resultater fra RK-aktiviteter; • Feedback og Visualisering. Fra data til adfærd. Indlæg, miniudstilling og besøg i EFH og EFO. Programmer med deltagerlister. Temadagene afholdes, afhængigt af indhold, i samarbejde med Innobyg eller INNO-SE. MP 5.2 (h). Min. 3 indlæg afholdt som led i samarbejdsparters arrangementer MP 5.3 (j) Min. 3 artikler/papers leveret til fagblade/konferencer
Milepæle 2018	Vidensamarbejde og -hjemtagning (Bogstav efter MP nr. henviser til ”4) Viden samarbejde og -hjemtagning”. <i>MP1.1 - MP 1.2 omfatter Vidensamarbejde, - hjemtagning og kompetenceopbygning</i>) MP 1.1 (a). Team ”iBygning” indgår i min. tre netværk, og har deltaget i min. fire konferencer eller fagmesser. Notat fra hvert arrangement udarbejdet. MP 1.2 (a-f). Handlingsplan for Team ”iBygning” er opdateret for perioden 2019-2020. Fire kommercielle opgaver gennemført, notat fra disse. Udvikling af teknologisk service: iSystemer, iAdfærd og iForsyning (<i>MP 2.1-2.6; 3.1-3.3; 4.1-4,3 omfatter Kompetenceopbygning og udvikling af teknologisk service</i>) iSystemer (Bogstav efter MP nr. henviser til ”3. Aktiviteter” – iSystemer) / MP 2.2 og 2.4 koordineres med COORDICY, WP5. Building Diagnostic Framework. MP 2.1 (c). Udviklingsaktivitet afsluttet: Intelligente systemløsninger. Slutrapport og notat med forretningsmuligheder. MP 2.2 (d,e). Udviklingsaktivitet afsluttet: Udvikling og demonstration af intelligent energifleksibel styring. Slutrapport og notat med forretningsmuligheder. MP 2.3 (c,d). iLab. Dynamisk prøvebænk til test af VP implementering, dynamik og styring etableret og ny serviceydelse udviklet. Notat med ydelse og målgrupper. Én kommerciel test pågår.

	MP 2.4 (d). Udviklingsaktivitet: Intelligent monitorering og styring med CTS og IBI. Slutrapport og notat med forretningsmuligheder. MP 2.5 (b,c,d,e). Ny service ydelse udviklet: Intelligent styring af energiydelser i kontorbyggeri: Optimering af CTS og installationer i samspil med nye tarifsystemer og energifleksibilitet. Notat med målgrupper og markedsføring. To opgaver initieret. MP 2.6 (d). Guidelines/instruktioner til driftspersonale - optimal drift af intelligente bygninger, er udarbejdet. Første kommercielle opgave på området er gennemført. iAdfærd (Bogstav efter MP nr. henviser til ”3. Aktiviteter” - iAdfærd) MP 3.1 (c,d). Udviklingsprojekt afsluttet: Visualiserings- og styringssystemer til slutbrugere. Slutrapport og notat med forretningsmuligheder. MP 3.2 (e). Udviklingsprojekt afsluttet: Idékatalog – bruger interaktion med intelligente teknologier i boliger og kontorbyggeri. Katalog udarbejdet og formidlet. iForsyning (Bogstav efter MP nr. henviser til ”3. Aktiviteter” - iForsyning) MP 4.1 (a). Udviklingsprojekt afsluttet: Modeller for bygningens samspil med energiforsyningsens informationssystemer. Slutrapport. MP 4.2 (b). Udviklingsprojekt afsluttet: Udvikling og demonstration af 2 løsninger på kobling af forsyningsselskabs og slutbrugers informationssystem. Slutrapport. MP 4.3 (d,e). Udredning og Demonstration: Intelligente el-målere/Smart grid interfaces, erfaringer samt etablering i EFH. Aktivitet afsluttet, notat udarbejdet. Videnspredning (Bogstav efter MP nr. henviser til aktivitet under ”5. Virksomhedsinddragelse og videnspredning”, alle milepælene. <i>MP 5.1 – 5.5 omfatter Virksomhedsinddragelse og videnspredning</i>) MP 5.1 (a,b,c,d). Fire temadage afholdt: 1. Intelligent byggeri – generelt samt resultater fra RK-aktiviteter 2. iSystem. Styring og trådløs kommunikation til intelligent byggeri 3. iAdfærd, Adfærdsmæssige barrierer for energioptimering 4. iForsyning – Energifleksibilitet i intelligent byggeri Indlæg, miniudstilling og demonstrationsprojekter. Programmer med deltagerlister. Temadagene afholdes, afhængigt af indhold, i samarbejde med Innobyg eller INNO-SE MP 5.2 (h) Min. 4 indlæg afholdt som led i samarbejdsparters arrangementer MP 5.3 (j) Min. 4 artikler/papers leveret til fagblade/konferencer MP 5.4 (b,c) To nye Kurser baseret på ”iBygning”: 1. Intelligent Kontorbyggeri – valg og dimensionering af løsninger 2. Intelligent styring i kontorbyggeri, inkl. ”hands-on” øvelser i EFO Kurser udviklet og pilotkurser afholdt og evalueret. Kurserne vil formentligt være én dags kurser. Materialer og deltagerlister. MP 5.5 (e,f) Idékatalog for anvendelse af intelligente løsninger i boliger og erhvervsbyggeri - retningslinjer og eksempler, er udarbejdet og formidlet.
Titel ved præsentation på BedreInnovation.dk	iBygning – Intelligente bygninger til et intelligent energisystem