

Skema: Ansøgning om resultatkontraktmidler 2019-2020

Institut(ter): Dansk Brand- og Sikrings-teknisk Institut (DBI) Teknologisk Institut (TI)	Aktivitetsplan (titel): Brandtest og modellering af materialeegenskaber. Idéforslags titel på bedreinnovation.dk: Brand-test og modellering af materialeegenskaber.	Aktivitetsplan nr.: 1	FoU
1) Manchettekst (kort resumé)			
DBI vil udvide materialeforståelsen og undersøge sammenhængen mellem materialesammensætning og brandtekniske egenskaber for at udvikle rådgivning baseret på mikroskalatest og modellering, der kvalificerer SMV'ers materialevalg tidligt i udviklingen.			
2) Aktiviteten kort (resumé)			
DBI vil hjælpe byggevare- og materialeproducenter med at evaluere et produkts brandegenskaber tidligt i udviklingsprocessen, så valget af materialer i produktet sker på et bedre grundlag end i dag. Effekten for producenter bliver både en mere effektiv produktudvikling og produkter, som i højere grad er designet til at have bestemte brandtekniske egenskaber. DBI vil udvikle mikroskalatest og rådgivningsværktøjer, som kan indikere vigtige brandtekniske faktorer såsom heat release rate, mass loss rate, termiske karakteristika og røgudvikling. For at kunne rådgive og anvende mikroskalatest til det vil DBI udvikle avancerede matematiske modeller, som kan bruges til at simulere brand- og materialeegenskaber. Det kræver, at DBI gennemfører et stort antal tests for at skabe det fornødne datagrundlag til at forske i og dokumentere sammenhængene mellem mikroskalatest og klassifikationstest (SBI). DBI vil også udvikle en skaleret SBI-test (mini-SBI), som skal bruges til at dokumentere sammenhængen mellem de forskellige mikroskalatests og den langt dyrere SBI-test. Mini-SBI-testen vil have mange af de samme fysiske karakteristika som SBI-testen og kan dermed hurtigt og billigt give indikationer af, hvordan et produkt vil præstere i SBI-testen. For at kunne rådgive producenter om fremtidens brandkrav vil DBI desuden opbygge kompetencer inden for toksisk røg og materialeældning, herunder alternativer til miljøskadelige brandhæmmere, for på sigt at påvirke standarder på området.			
3) Markedsbehov, erhvervs- og samfundsmæssige potentialer			
Byggesektoren betyder meget for eksport, BNP og beskæftigelse. Øget produktivitet og konkurrencedygtige løsninger er en forudsætning for byggevareproducenternes fortsatte udvikling på et stadig mere internationalt marked. Bygge- og anlægssektoren tegner sig for 35 % af affaldsproduktionen og 40 % af ressourceforbruget. Derfor vokser kravene til byggesektoren om at bidrage til et mere cirkulært forbrug af ressourcer¹ og energieffektivisering². Kravene har afledte konsekvenser for byggevareproducenternes materialevalg, for antallet af produktvarianter i deres portefølje og for hastigheden i deres produktudvikling. Byggevarer skal brandtestes og certificeres, inden de kan sælges i EU. Der stilles krav til deres brandmod-			

¹ <https://ufm.dk/publikationer/2017/filer/forsk2025.pdf>
² <https://ec.europa.eu/energy/en/news/commission-welcomes-agreement-energy-performance-buildings>

standsevne (altså evnen til at modstå en brand) og dens reaktion på brand (om de anvendte materialer hindrer brandspredning og udvikling af giftig røg). Valget af materialer og deres sammensætning har store konsekvenser for, om en byggevare lever op til kravene. Det betyder, at forkert materialevalg reducerer producenternes produktivitet. For ringe egenskaber øger time-to-market og udviklingsomkostningerne, og for gode egenskaber øger typisk produktionsomkostningerne.

DBI møder et udtalt markedsbegreb for rådgivning om materialers brandtekniske egenskaber og samspillet mellem materialer, når producenterne udvikler nye byggevarer, ligesom producenterne efterspørger brandteknisk dokumentation for de nye produkter.

DBI tilbyder brandtesten Single Burning Item (SBI), som er en målrettet klassifikationstest af byggevarers "reaktion på brand". SBI-testen er et nåleøjeblik for producenterne, for den afgør, om en byggevare opnår den korrekte certificering og må komme på markedet. Men SBI-testen er ikke skabt til produktudvikling, og den udgør en signifikant udgift for producenterne på grund af et omfattende test-setup. Det betyder, at materialeproducenterne først får viden om byggevarens brandegenskaber meget sent i udviklingsforløbet, når større prototyper er konstrueret. Derudover skal alle variationer af byggevaren SBI-testes, selv når den mindste variabel ændres, og det medfører store omkostninger for producenterne. Konsekvensen af det tunge system er, at eksempelvis grøn omstilling bliver forsinket. Med det udgangspunkt har DBI identificeret følgende tre hovedtemaer, som vil blive adresseret i aktivitetsplanen:

1. Tidlig rådgivning og screening af materialevalg og brandtekniske egenskaber

Der findes ingen værktøjer for byggevarer- og materialeproducenter, der giver indikationer af brandegenskaber tidligt i udviklingsprocessen. Globale krav til grøn omstilling og et øget fokus på bæredygtighed betyder, at der er efterspørgsel efter nye byggevarer i industrien. For at opnå den nødvendige klassifikation og komme hurtigt på markedet er det essentielt, at producenter kan screene materialer og foretage kvalificerede valg tidligt i udviklingsprocessen, inden de udvikler dyre prototyper.

DBI vil udvikle en serviceydelse, som hjælper producenterne med at reducere produkters time-to-market og nedbringe udviklingsomkostningerne for nye produkter. For at rådgive producenterne tidligt i udviklingsprocessen har DBI behov for at opbygge forskningsbaseret viden om materialer og brandkemi, foretage målrettede materialetest og opbygge avancerede matematiske modeller for materialers reaktion på brand.

2. Stigende internationalt fokus på toksisk røg

I Danmark er der ikke krav til, hvor giftig røgen fra en brand må være. Men efter en brand på en natklub i Bukarest i 2015³, hvor 64 omkom og 147 kom til skade, har EU nu et øget fokus på toksisk røg⁴⁵. Det er stadig den enkelte nationalstat, der beslutter, om man stiller krav til toksicitet eller ej, og blandt EU-medlemslandene er der ikke enighed om, hvorvidt toksicitet er et problem eller ej. I ISO-regi har arbejdsgruppen ISO TC 92 SC3 beskæftiget sig med toksicitet. DBI deltager i arbejdsgruppen i de kommende år for at opbygge kompetencer og påvirke reglerne. Arbejdet kræver, at DBI udfører brandtest for at analysere og dokumentere risici i forbindelse med toksicitet og for at kortlægge prøvningsmetoder. Kompetencerne kan også anvendes inden for den maritime sektor.

Med baggrund i arbejdet kan DBI forberede danske producenter på fremtidige krav om toksisk røg, lige-

³ https://en.wikipedia.org/wiki/Colectiv_nightclub_fire

⁴ <https://firesafeeurope.eu/wp-content/uploads/2017/11/FIEP-01-04-Presentation-by-DG-GROW.pdf>

⁵ <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/27346/attachments/1/translations/en/renditions/native>

som DBI på længere sigt kan rådgive om, hvordan man lever op til kravene og reducerer mængden af toksisk røg i produkter. Den udvidede materialeforståelse fra aktivitetsplanens andre hovedtemaer vil også bidrage til DBI's viden om sammenhængen mellem toksisk røg og brandkemi.

3. Ældning af materialer

Når byggevarer brandprøves, gøres det altid med en fabriksny vare. Derfor ved man meget lidt om, hvordan materialers brandegenskaber ændres over tid. Med øget fokus på genanvendelighed og ressourcecirkularitet i eksempelvis træbyggeri⁶ er der brug for at opbygge den viden for at bygge brandsikkert med alternative materialer og mere miljøvenlige brandhæmmere. Netop brandhæmmere er et centralt emne, for øget miljøvenlighed er oftest lig med kortere levetid.

Målgruppe

Primærmålgruppen er producenter af byggevarer samt producenter af materialer som maling, coatings og andre former for imprægnering og materialebehandling. Målgruppen består af cirka 1.500 SMV'er, hvoraf 260 er kunder hos DBI. De opbyggede kompetencer kan også anvendes i arbejdet med andre kundegrupper såsom materielproducenter til den maritime sektor og togindustrien. Den sekundære målgruppe består af arkitekter og entreprenører. De vil ikke købe ydelsen direkte, men få gavn af en øget fleksibilitet i materiale- og byggevalevalg. Arkitekterne får i dag forespørgsler fra bygherrer og bygningsejere om unikke byggesløsninger, som kræver særlige tiltag. DBI vil gøre det nemmere at evaluere nye byggevarer og varianter af eksisterende, og derved gøre det lettere at imødekomme de forespørgsler.

Involvering af målgruppen

DBI har gennemført interviews med den primære målgruppe for at afdække SMV'ers behov og udfordringer i forbindelse med materialevalg og produktudvikling. Behov og problematikker er også kortlagt i den daglige dialog mellem DBI og kunder – oftest i test- og rådgivningsøjemed. DBI ser en bred efterspørgsel efter rådgivning og værktøjer, som hjælper tidligt i udviklingsprocessen. På baggrund af de kvalitative interviews har DBI fået følgende indsigter:

Om mikroskalatest: Synet på mikroskalatest er positivt – primært grundet prisen og hurtigere udvikling. Kunderne efterspørger flere fingerpeg gennem processen, så de kan foretage kvalificerede valg tidligt i udviklingen med det formål at lave produktet så træfsikkert som muligt, inden det testes.

Om rådgivning og værktøjer i forbindelse med innovation og produktudvikling: Kunderne ønsker rådgivning tidligt i udviklingsprocessen. De ved, at DBI har den viden, de skal bruge for at træffe de rigtige valg om blandt andet materialesammensætning. Kunderne ønsker mere sparring tidligt i udviklingsprocessen, så de bliver klædt på til at foretage design- og materialevalg så tidligt som muligt. Kunderne viser desuden interesse for et værktøj baseret på mikroskalatest, der kan støtte dem i materialevalget.

Hertil viser kommentarer på Bedreinnovation.dk, at der er bred interesse for rådgivningsværktøjer og en generel bedre materialeforståelse. Producenterne efterspørger mikroskalatest og skaleret SBI-test, så de kan spare tid og penge.

“I dag er der, som I beskriver, en stor mangel på test, som kan benyttes tidligt i udviklingsforløb af nye produkter. Som producenter/udviklere er vi derfor meget afhængig af vores egne bedste gæt og erfaring (eller primitive indikative-test), i forhold til hvilke nye produktløsninger, som vi mener, har en chance for at klare sig i en SBI-test – noget som er meget svært, når vi snakker brandtekniske performance for kom-

⁶ <https://ing.dk/artikel/selvhelende-maling-skal-goere-traebyggeri-billigere-213279>

plekse produktløsninger. Desværre betyder prisen og tidsforbruget ved SBI-testen samt de mange variabler fra konstruktioner og substrat ofte, at innovationen i små og store danske virksomheder begrænses, og som resultat heraf at vækst og jobskabelsen ikke når sit fulde potentiale.” – Jens Bomholdt Ravnsbæk (Teknos).

“Burnblock ser frem til et fortsat og nu også udvidet samarbejde med DBI. Med en skaleret SBI-test vil vi helt sikkert kunne optimere på tid og penge i udviklingen af vores kunders og vores fremtidige brandtekniske produkter og løsninger.” – Hroar Bay-Smidt (Burnblock Aps).

Sammenhæng med internationale målsætninger

IAFSS (International Association for Fire Safety Science⁷) påpeger, at globale krav om bæredygtighed, genanvendelighed og grønne materialer i byggeriet – eksempelvis det reviderede EU-byggedirektiv⁸ – sætter nye krav til forskning og viden om brandegenskaber i materialer, produkter og systemer. IAFSS påpeger også, at kravene er essentielle for at sikre innovationen og et sikkert samfund i fortsat vækst.

4) Videnspredning og inddragelse

Inddragelse og industrielle samarbejdspartnere

DBI planlægger et tæt samarbejde med producenter af byggevarer og -materialer som maling og overfladebehandling. Samarbejdet baseres på virksomhedernes eget fokus på innovation og forskning samt problematikker med materialevalg og SBI-klassifikation. Samarbejdet vil demonstrere de nye rådgivningsydelser, hvor den enkelte virksomhed bidrager med konkrete problemstillinger samt materialer og deltager i analyse og evaluering af resultaterne. DBI planlægger at samarbejde med Burnblock, Teknos, Troldekt, Papiruld Danmark, Dampa og Ecophon.

DBI etablerer to referencegrupper – en der er kundebaseret og fokuserer på markedsbehov, og en anden der består af forskere og interessenter fra universiteter og andre brandlaboratorier for at sikre et højt videnskabeligt grundlag.

Videndeling og formidling

DBI deler erfaringer og data fra demonstrationsprojekterne bredt med industrien. Da målgruppen geografisk er spredt ud over hele Danmark, vil DBI – baseret på erfaring fra foregående aktivitetsplaner – planlægge videnspredning og inddragelse, der ikke kræver fysisk fremmøde, men løbende gennemføre webinarer og mindre uformelle workshops for interesserede virksomheder. Videndelingen og formidlingen vil være præget af aktive tilvalg for virksomhederne samt uformelle tiltag som åbne dokumenter og korte videospots. Herudover planlægger DBI aktiviteter i forbindelse med Building Green-messen.

DBI redegør for resultaterne af datagenerering samt korrelationsstudier, modellering og mini-SBI-test i tekniske rapporter, der bliver fremlagt for referencegrupperne. Desuden vil DBI udgive en populærvidenskabelig artikel og afholde et conferenceoplæg om brug af analyse- og simuleringsmodeller, der undersøger sammenhænge mellem mikroskalatest og SBI-test. Derudover vil DBI udgive en populærvidenskabelig artikel og afholde et conferenceoplæg om mini-SBI-test.

DBI afholder også to temadage om fremtidige brandsikre og miljøvenlige byggevarer med fokus på toksisk røg og materialeældning. DBI udgiver to populærvidenskabelige artikler på baggrund af temadagene.

⁷ IAFSS. “Research in Support of Fire Resilient Societies. 2018.

⁸ https://ec.europa.eu/info/news/new-energy-performance-buildings-directive-comes-force-9-july-2018-2018-jun-19_en

Innovationsnetværk

DBI forventer at inddrage Dansk Materialenetværk, Træinformation og Innobyg, der alle er aktører i det danske innovationsnetværk, i aktivitetsplanen i forbindelse med vidensspredning. Med fokusområder som cirkulære byggevarer, genbrug, bio-baserede materialer samt brandimprægnering er de tre relevante for aktivitetsplanen.

5) Konkrete aktiviteter

DBI vil gennemføre fire arbejdsplaner i forbindelse med aktivitetsplanen. Arbejdsplan 1 og 2 repræsenterer tre forskellige spor i projektet, som alle handler om at identificere mulige sammenhænge mellem materialeegenskaber og tekniske brandegenskaber ved brug af forskellige test- og analysemetoder samt udvikling af modeller. Da der ikke findes megen viden om sammenhænge mellem mikroskalatest og SBI-testen, omhandler arbejdsplaner 1 og 2 i stort omfang datagenerering samt statistisk analyse, korrelationsstudier og den validering, der er nødvendig for at udvikle de nye serviceydelser.

Arbejdsplan 1: Korrelationsstudier og modellering

DBI vil undersøge korrelation mellem mikroskalatest og SBI-test – både empirisk og ved hjælp af modellering med deep learning og machine learning. DBI udarbejder en indledende state of the art for både mikroskalatest og modellering. DBI gennemfører studier i samarbejde med byggevarer- og materialeproducenter, som producerer byggevarer, der matcher projektets forsknings- og forretningsmæssige ambition. DBI vil skabe store mængder data gennem et højt antal mikroskala- og SBI-test, som skal anvendes til analyser og modellering. DBI forventer at gennemføre cirka 125 SBI-test og cirka 450 blandede mikroskalatest. Samarbejder med Lunds Universitet og DTU Kemi vil spille en betydelig rolle i arbejdsplanens forskningsbaserede arbejde. DBI forventer at resultaterne af arbejdsplanen vil resultere i håndgribelige og anvendelige værktøjer for udvalgte signifikante produktområder inden for projektperioden.

Arbejdsplan 2: Udvikling af skaleret SBI-test (mini-SBI-test)

DBI vil udvikle en skaleret SBI-test. Det betyder blandt andet, at DBI skal designe og konstruere en prototype. DBI vil undersøge og analysere korrelationen mellem mini-SBI-testen og SBI-testen og generere den nødvendige data til det ved at foretage cirka 125 mini-SBI-test. Desuden anvendes datasæt, der er udarbejdet i arbejdsplan 1. DBI forventer, at mini-SBI-testen er konstrueret og verificeret til brug inden for udvalgte signifikante produktområder inden for projektperioden.

Arbejdsplan 3: Næste Generation af brandkrav

DBI vil undersøge to problemstillinger, som vil påvirke materialeproducenterne i de kommende år. Målet er at udvide vidensgrundlaget, påvirke internationale standarder og skabe grundlag for bedre rådgivning og nye testmetoder. I arbejdsplanen undersøger DBI:

Toksisk røg. DBI udfører et baggrundsstudie for at belyse og skabe grundviden om toksisk røg og udviklingen heraf baseret på kemisk materialeforståelse. Studiet skal skabe viden om, hvordan regulative problemstillinger om toksisk røg med fordel kan udmøntes i fremtidens Danmark.

Ældning af materialer. DBI vil undersøge og belyse betydningen af materiales ældning for de brandtekniske egenskaber og udvikle ældnings- og testmetoder til brandhæmmet træ. Arbejdet er essentielt for at kunne belyse udfordringen med miljøskadelige brandhæmmere og alternativer til samme. DBI forventer at samarbejde med Teknologisk Institut og DTU Byg for at belyse problematikken – begge institutioner har forskningsaktiviteter på området.

Herudover vil DBI påvirke internationale standarder og arbejdsgrupper om toksicitet, brandtest og model-
 lering af materialer.

Arbejdspakke 4: Vidensamarbejde

DBI vil formidle viden til eksterne brandeksperter via tekniske rapporter samt bredt til målgruppen i form af populærvideenskabelige artikler, conferenceoplæg og temadage. Herudover vil DBI fokusere på vidende-
 ling igennem uformelle workshops og videospots.

Risici og barrierer

Aktivitetsplanen omhandler emner og problemstillinger, hvor der ikke findes substantiel viden og data. Sammenhænge mellem materialeegenskaber og brandegenskaber er ikke tidligere undersøgt i større projek-
 ter. Der er heller ikke tidligere etableret generelt brugbare korrelationer mellem mikroskalatest og SBI-
 testen. Det høje ambitionsniveau gør aktivitetsplanen risikofyldt og oplagt at varetage for GTS-netværket.

For at minimere risikoen er målet om at skabe data og undersøge korrelationer fordelt på tre spor i arbejds-
 pakke 1 og 2. Sporene giver værdi hver for sig, og sammen kan de give den sammenhængende materiale-
 forståelse, som er DBI's endelige mål. Dermed er aktivitetsplanen ikke afhængig af specifikke elementer
 for at give resultater. Det tætte samarbejde med primærmålgruppen om demonstrationsprojekterne reduce-
 rer risikoen yderligere.

Aktivitetsplanen forudsætter megen datagenerering, hvilket betyder et stort antal fysiske brandtest for at
 skabe det nødvendige datasæt. DBI ejer to SBI-testfaciliteter, men forventer, at der må bygges en ny og
 ansættes de nødvendige medarbejdere til at betjene den. Den skal ikke akkrediteres, da den ikke skal bru-
 ges til reelle brandklassifikationer. Derudover indkøber DBI nyt udstyr til mikroskalatest – blandt andet til
 kemisk- og materialeteknisk analyse.

Forudgående aktiviteter og erfaringer

Igennem de tidligere aktivitetsplaner Risikovurdering af nye materialer (MAT) og Brandteknisk Prototy-
 pelab for nye byggevarer (PROFIL) samt EU projektet FIRE TOOLS har DBI opnået en videnskabelig
 forståelse for en række brandfysiske sammenhænge og lært, hvordan man udvikler værktøjer, der forudser
 og modellerer brandegenskaber. Det er med baggrund i disse projekter, at DBI kan udvikle og kommercia-
 lisere de nye ydelser.

6) Nyhedsværdi og ambitionsniveau

DBI vil udvikle en rådgivningsydelse, der understøtter de danske byggevare- og materialeproducenter i
 materialevalg og design i udviklingsfasen. På den måde hjælper DBI producenter med at træffe materiale-
 valg og foretage screeninger af produkter. MAT lagde fundamentet for at kunne dekomponere materialer
 og forudsige enkeltdeles indflydelse på det færdige produkts brandtekniske egenskaber. I PROFIL blev det
 gjort for materialers brandmodstandsevne. I denne aktivitetsplan vil DBI gøre det samme for materialers
 reaktion på brand – en betydelig mere kompleks opgave sammenlignet med brandmodstandsevnen.

Målgruppen har selv identificeret problemstillingen og efterspørger allerede rådgivning og test på området
 hos DBI. Der findes ingen værktøjer, som producenterne kan anvende til at screene materialers brandtekni-
 ske egenskaber. Man kan ikke forvente, at markedet selv udvikler og tilbyder ydelsen – det kræver specia-
 liseret viden og er for dyrt at udvikle for den enkelte virksomhed.

Der er ikke andre anerkendte brandlaboratorier i Danmark. Den geografiske nærhed af testfaciliteter er en

fordel for producenterne i de tidlige faser af produktudviklingen, hvor forskellige materialer skal testes og evalueres. Derfor er det naturligt, at ydelsen bliver forankret hos GTS-netværket og DBI.

Ambitionsniveauet i projektet er højt, da der ikke er etableret sammenhæng mellem mikroskalatest og SBI-testen på et brugbart niveau. DBI har heller ikke modeller, der med tilstrækkelig kvalitet kan forudsige brandegenskaber inden for reaktion på brand. Mini-SBI-testen, som DBI ønsker at udvikle, findes heller ikke på noget brandlaboratorium i dag, og det delprojekt er i sig selv på højt ambitionsniveau. Ud over at konstruere selve opstillingen skal DBI også verificere og validere den ved en lang række prøvninger.

DBI og Lunds Universitet har samarbejdet tæt i gennem mange år. Lunds Universitet har lavet studier, som viser delvis korrelation mellem resultater fra testværktøjet cone kalorimeter og SBI-testen⁹. DBI ønsker at fortsætte samarbejdet med Lunds Universitet og bygge videre på den viden for at finde sammenhæng mellem andre mikroskalatest og SBI-testen.

DBI forventer, at man inden for en toårig periode kan hjælpe danske byggevare- og materialeproducenter med at foretage mere kvalificerede materielvalg tidligt i udviklingsprocessen ved hjælp af nye rådgivningsydelser – herunder brug af mikroskalatest samt mini-SBI-test. DBI forventer, at metodikken vil være alment accepteret praksis i andre brandlaboratorier inden for fem år. På længere sigt opbygger DBI kompetencer inden for materialeældning og toksisk røg. Det fortsætter arbejdet med at opnå en bedre forståelse af sammenhænge mellem materialeegenskaber, brandkemi og brandtekniske egenskaber. Begge emner er aktuelle problemstillinger, der skal adresseres, men DBI mangler grundlæggende viden om, hvordan problemet adresseres brandteknisk.

7) Vidensamarbejde og -hjemtagning

For at sikre det høje faglige niveau og for at understøtte DBI's ambitioner planlægger instituttet at samarbejde med følgende videninstitutioner:

Videnhjemtagning og samarbejder i Danmark

DTU Byg. Samarbejdet skal opbygge viden om mekaniske og brandkemiske aspekter i materialesammensætning. DTU Brandlab udfører forskning på området, og et samarbejde er oplagt. Målet er at få et fælles erhvervsforskerforløb og tilbud om specialeemner.

DTU Kemi. Samarbejdet vil fokusere på materialeanalyser på keminiveau før og efter brandtest. Analyserne er essentielle for at udvide den kemiske brandforståelse. Forventningen er, at opgaverne kan varetages af bachelorstuderende.

Teknologisk Institut. Samarbejdet handler om at opbygge viden om ældning af organiske byggevarer, og hvordan ældning påvirker brandegenskaber – herunder udvikling af ældnings- og testmetoder til brandbeskyttet træ.

Alexandra Instituttet. DBI og Alexandra Instituttet vil udvikle komplekse matematiske computermodeller ved brug af machine learning, der kan modellere brandegenskaber baseret på materialesammensætning. Aktiviteterne ligger i forlængelse af et allerede gennemført postdoc projekt.

⁹ "Development of a Screening Method for the SBI and Room Corner using the Cone Calorimeter". Van Hees, Hertzberg, Hansen & SINTEF. 2002.

Videnhjemtagning og samarbejder med udlandet:

Lunds Universitet. DBI planlægger at fortsætte det gode samarbejde med Lunds Universitet, som er en førende videninstitution indenfor brand. Der er indgået aftaler om Ph.D., postdocs samt involvering af studerende på kandidatniveau til analyseopgaver.

Internationale konferencer. Som et led i videnhjemtagningen planlægger DBI i forbindelse med projektet at deltage i følgende konferencer: IFE (The Institution of Fire Engineers) i Edinburgh, Fire and Materials Conference i San Francisco samt FRPM19 (European Meeting on Fire Retardant Polymeric Materials) i Turku.

Derudover vil DBI samarbejde med relevante udenlandske virksomheder, som er stærkt repræsenteret i Danmark, eksempelvis Teknos og Ecophon.

Medfinansiering og andre FoU-projekter

Resultatkontraktmidlerne vil medfinansiere tematisk lignende og sideløbende FoU-projekter.

8) Sammenhæng med instituttets strategi og afsæt i instituttets ressourcer

En af DBI's strategiske hovedprioriteter de seneste syv år har været at opbygge brandtekniske kompetencer og faciliteter inden for materialer og konstruktioner. Det strategiske fokus fortsætter – nu også med massive investeringer i DBI's faciliteter. DBI vil med den strategiske indsats "Effektiv produktudvikling" bidrage til, at virksomheders produktudvikling forløber mere effektivt. Denne aktivitetsplan bidrager direkte til den indsats og er den vigtigste af alle DBI's ansøgninger.

DBI har i de forløbne år primært opnået stærke kompetencer indenfor, hvordan konstruktioner kan opbygges eller optimeres. Kunderne efterspørger de nye kompetencer. Men de efterspørger også, at DBI bliver bedre til at rådgive om og teste materialers brandtekniske egenskaber. Det er kompetencer, som er centrale, hvis DBI skal hjælpe med at træffe kvalificerede valg tidligt i virksomhedernes produktudviklingsproces. DBI's ambition er at opbygge en spidskompetence inden for feltet i løbet af de kommende ti år.

DBI forventer, at aktivitetsplanen medfører et øget salg af ydelser inden for materialetest og simulering, ligesom DBI bliver bedre i stand til at hjælpe virksomheder med at optimere produkter gennem bedre materialevalg. De nye teknologiske serviceydelser kan sælges til kunder, der allerede er i DBI's kundeportefølje.

DBI har ca. 35 medarbejdere, som er eksperter i test og modellering af konstruktioner. Derudover har DBI faciliteter til brandtest, som kan anvendes i forbindelse med arbejdet med at udvikle skaleret SBI. Det gør DBI i stand til at gennemføre aktivitetsplanen.

9) Tidsplan og milepæle		
Type af milepæl	2019	2020
Vidensamarbejde, -hjemtag og kompetenceopbygning	- State of the art: DBI har udarbejdet en evaluering af cone kalorimetermetodikken med inddragelse af Lund. - DBI har gennemført et baggrundsstudie i toksisk røg herunder intern studietur og udarbejdet en rapport.	- DBI har gennemført baggrundsstudie samt foretaget demonstrationer af fokusområdet materialeældning - herunder brandimprægneret træ (i samarbejde med Teknologisk Institut og DTU Byg). - DBI har udarbejdet en kort opsamling på basis af deltagelse i relevante udvalg og standardiseringsmøder inden for toksisk røg.
Udvikling af teknologisk service	- DBI har udarbejdet en <i>eksperimentel analyse</i> samt indledende <i>eksperimentel simuleringsmodel</i> på basis af tre testmaterialer (coating, isolering og pladeprodukt). Mikroskalatests og SBI tests er gennemført på alle tre materialer. Resultaterne heraf er fremlagt for begge referencegrupper. - Prototype af skaleret SBI færdig og præsenteret for begge referencegrupper.	- DBI har fremlagt et statusnotat for begge referencegrupper, der dokumenterer generaliserede analyse- og simuleringsmodeller baseret på et tilstrækkeligt antal test. - DBI har fremlagt et statusnotat for begge referencegrupper, der dokumenterer korrelation mellem mini-SBI-test og SBI-test baseret på et stort datasæt fra SBI-test (gennemført i arbejdsmappe 1) og cirka 125 mini-SBI-tests. - DBI har præsenteret en teknisk rapport for begge referencegrupper, der sammenfatter test- og simuleringsmetoder med fokus på anvendelighed. - DBI har præsenteret en teknisk rapport for begge referencegrupper om valideret skaleret-SBI-prøvningsmetode (mini-SBI).
Inddragelse og videnspredning	- DBI har oprettet to eksterne referencegrupper – en kundebaseret og en med et videnskabeligt fokus. - DBI har afholdt et webinar for at fremlægge de foreløbige resultater af udviklingen af mini-SBI-test.	- Med udgangspunkt i resultaterne fra arbejdsmappe 1 har DBI udarbejdet og udgivet DBI en populærvidenskabelig artikel samt afholdt et conferenceoplæg. - Med udgangspunkt i resultaterne fra arbejdsmappe 2 har DBI udarbejdet og udgivet en populærvidenskabelig artikel samt afholdt et conferenceoplæg. - DBI har afholdt to eksterne temadage med temaerne toksisk røg og ældning af materialer og brandegenskaber (i samarbejde med Teknologisk Institut). - DBI har udgivet to populærvidenskabelige artikler på baggrund af

		temadagene. • DBI har afholdt et webinar med fokus på formidling af fremskridt – herunder brug af videodokumentation.
--	--	--