

Aktivitet	Forskning og udvikling		
Aktivitetsplan:	Miljøkemi – renere produkter og processer	Aktivitetsplan nr.:	C3
Resumé	Stigende miljø- og sundhedsmæssig bevidsthed kombineret med stadigt strengere lovkrav om udfasning af problematiske stoffer bevirker, at en lang række virksomheder efterspørger værktøjer til reduktion af miljø- og sundhedsskadelige stoffer i produkter og processer. Udfasning af uønskede stoffer er dog ofte meget vanskelig, idet reduktion eller substitution af et givet stof ofte påvirker produktets egenskaber og processernes effektivitet negativt. Aktivitetsplanen stiler mod at hjælpe dansk industri med disse udfordringer gennem: • Udvikling af kemitekniske værktøjer til reduktion/substitution af problematiske indholdsstoffer i produkter - fx reduceret indhold af mikroplast, pftalater, bisphenol A, perfluorerede forbindelser, bromerede flammehæmmere og biocider. • Udvikling af procestekniske løsninger til reduceret udledning af problematiske stoffer under fremstilling, ved brug eller bortskaffelse af produkter. • Udvikling af forbedrede målemetoder til bestemmelse af uønskede stoffer i miljøet. Der er lagt vægt på udvikling af generiske og fleksible værktøjer, opskalering til produkt- og procesprototyper samt udvikling af analysemetoder til karakterisering af de problematiske og alternative stoffer. Målgruppen for aktiviteterne er primært små og mellemstore danske virksomheder inden for især plast-, maling-, kosmetik-, rengørings- og tekstilbranchen, og arbejdet vil ske i tæt samarbejde med både virksomheder og videninstitutioner. De nye serviceydelser vil bidrage til at bringe danske virksomheder helt frem i førerposition på et internationalt marked, der i stigende grad efterspørger renere produkter og processer.		
1) Målgruppe og behov	Danmark er et foregangsland på miljøområdet, ikke mindst pga. den stigende bevidsthed fra forbrugere og producenter omkring 'grønnere' produkter, men også på grund af et øget politisk fokus i form af nye lovkrav omkring skadelige stoffer. Dette fokus kommer bl.a. fra en konstatering af, at uønskede kemikalier som tungmetaller, blødgørere og konserveringsmidler spores i danske børn [Natur og Miljø 2014 – Miljøtilstandsrapporten, MST]. Mange af disse problematiske stoffer indgår direkte i produkter og processer og belaster således miljøet både under fremstilling, igennem brug og ved efterfølgende bortskaffelse af produkter. Der er således en stærk samfundsmæssig interesse i problemstillingen, illustreret af opbakningen fra samtlige folketingets politiske partier til den danske kemikalieindsats, som skal sikre miljø og sundhed. Danske produktionsvirksomheder står for 51 % af den samlede danske eksport [Viden+Produktion=Velfærd 2012, Dansk Produktionsunivers]. I mange virksomheder i forskellige brancher optræder skadelige stoffer både i produkter og processer. En		

	række kortlægninger fra Miljøstyrelsen og interviews med relevante brancheforeninger og virksomheder har bekræftet dette billede. Særligt har plast-, maling-, kosmetik-, rengørings- og tekstilbranchen erkendte udfordringer med bl.a. mikroplast, pftalater, bisphenol A, perfluorede forbindelser, bromerede flammehæmmere og biocider. Dette er også afspejlet i kommentarerne på BedreInnovation.dk fra de respektive brancheforeninger. Disse industrier omfatter mere end 700 danske virksomheder, hvoraf ca. 90 % er SMV. Virksomhedernes behov for at reducere mængden af uønskede/problematiske stoffer er som nævnt en konsekvens af både øget forbrugerbevidsthed og kommende lovkrav. At udfase problematiske stoffer fra produkter og reducere udledning under fremstilling, brug og bortskaffelse kræver oftest kombineret proces- og produktviden. Dette fordrer udviklingskapaciteter og kompetencer, som kun de færreste SMV besidder, hvorfor de efterspørger hjælp til at reducere indholdet af problematiske indholdsstoffer i deres produkter og til at karakterisere og minimere udledningen under processerne. Virksomhederne efterspørger direkte implementerbare løsninger – der er derfor i denne aktivitetsplan lagt vægt på generiske løsninger, on-site-karakterisering, prototyper og opskalering, således at 'valley of death' mellem udvikling og produkt undgås. Heri ligger også additionaliteten i forhold til eksisterende serviceydelser på markedet. Serviceydelserne er primært rettet mod de mindre, danske produktionsvirksomheder, men vil også i nogen grad være relevante for store virksomheder, som har mulighed for selv at videreudvikle og tilpasse de generiske ydelser til deres egne specifikke produkter og processer. Der er således en meget stor og bred målgruppe for aktiviteterne inden for en lang række af brancher. Ved at være på forkant med udviklingen inden for reduktion af problematiske stoffer og ved optimal udnyttelse af ressourcer bliver virksomhederne både mere miljøvenlige og mere effektive. Selvom udfasning af problematiske stoffer vil gavne dansk erhvervslivs konkurrenceevne, kræver dette en stor risikovillighed hos de enkelte virksomheder. Flere af aktivitetsplanens ydelser fordrer nemlig nytænkning af produkters opbygning og omlægning af processer i forhold til fremstilling, brug og bortskaffelse. Ved at udvikle og tydeliggøre mulighederne kan denne aktivitet i udstrakt grad medvirke til at minimere denne barriere, hvilket vil resultere i vækst og arbejdspladser i Danmark.
2) Den nye teknologiske serviceydelse	Teknologisk Institut vil i denne aktivitetsplan udvikle markedsmodne teknologiske serviceydelser, der hjælper virksomheder med at løse deres udfordringer omkring reduktion af problematiske stoffer i produkter og udledning fra processer. De nye teknologiske serviceydelser eksisterer ikke på markedet i dag, idet reduktion af problematiske stoffer kræver en kombination af viden om både produktmatricer, procesparametre og måleteknologier, som de færreste virksomheder besidder. Dette har både skabt en stor barriere for produktionsvirksomhederne, ligesom kompleksiteten af opgaverne har medvirket til, at sådanne serviceydelser ikke udbydes af andre servicevirksomheder, som fokuserer på analytisk bestemmelse af kemiske indholdsstoffer eller rådgivning om kemikalielovgivning. Salget af de nye serviceydelser forventes at ske løbende i takt med, at de beskrevne ydelser færdigudvikles. Således forventes alle ydelserne at være markedsmodne året efter afslutningen af aktivitetsplanen. De tre fokusområder for nye serviceydelser er beskrevet herunder: Substitution og reduktion af problematiske indholdsstoffer i produkter De nye serviceydelser adskiller sig fra tidligere i forhold til en mere generisk tilgang til reduktion og substitution af problematiske indholdsstoffer i produkter, hvor bl.a. tidligere erfaringer samles, evalueres og generaliseres. Samtidig vil et større fokus på

	prototyper og opskalering sikre bedre implementering af løsninger hos virksomhederne. Inden for dette fokusområde udvikles følgende ydelser: • Generiske videnværktøjer, som virksomheder kan anvende til at overskue og angribe udfordringer ved substitution. Dette omfatter konkrete vejledninger og beslutningstræer til virksomheder, der giver et overblik over, hvordan processen med substitution og reduktion af problematiske indholdsstoffer i produkter håndteres. Dette indebærer også opbygning af en database til bestemmelse af relevante substitutionsalternativer. • Identifikation, udvikling og implementering af relevante alternativer baseret på virksomhedernes givne produkter. Disse ydelser baseres på ovenstående ydelse samt på specifikke produkt- og materialekemiske kompetencer, som kombinerer viden om miljø- og sundhedseffekter med stoffernes tekniske funktion. • Prototypefremstilling af produkter med alternative indholdsstoffer, hvorved virksomheder kan teste funktionalitet og teknisk egnethed i det nye produkt og i produktionen af samme. Dette sikrer produktets kvalitet og funktion og bidrager således til at sænke virksomhedernes barrierer for at bringe de nye produkter på markedet. • Produktionsoptimering i forhold til implementering af nye alternativer i produkter, således at eventuelle behov for ændrede processer i håndtering af alternativet imødegås. • Kurser og temadage, der giver virksomheder overblik over problemstillingerne omkring reduktion og substitution af skadelige indholdsstoffer i produkter. Reduktion af udledning af miljøproblematiske stoffer fra processer At reducere udledningen af problematiske stoffer igennem procesoptimering af fremstilling, brug og bortskaffelse af produkter har ikke tidligere været i særlig fokus. Nytænkning og optimering af både produkt- og procesdesign, således at udledningen mindskes under hhv. fremstilling, brug og bortskaffelse, repræsenterer således en ny type af serviceydelser, som ikke tidligere har eksisteret på markedet. Følgende ydelser udvikles inden for dette område: • Rådgivning om løsninger til reduktion af udledning af problematiske, luftbårne stoffer i fremstillings- og brugsprocesser, og i hvilket omfang disse påvirker miljø og arbejdsmiljø. • Procesoptimering med henblik på reduktion af udledningen af skadelige stoffer. Dette indebærer eksempelvis tiltag, der kan minimere behovet for biocider i diverse produkter, såsom optimeret emballering og renhed i processen. • Videreudvikling og demonstration af miljøteknologiske løsninger til reduktion af udledning af skadelige stoffer fra processer. • Kurser og temadage, der giver virksomheder overblik overudledning af skadelige stoffer fra diverse kilder samt muligheder for at reducere denne. Måleteknologi og analyseværktøjer til bestemmelse af indhold og udledning af problematiske stoffer i hhv. produkter og processer For at kortlægge udbredelsen af miljøfremmede stoffer og for at kvantificere effekten af udviklede tiltag i forhold til reduktion af givne stoffer i produkter og processer er det vigtigt at udvikle og forbedre målemetoderne. Serviceydelserne tager udgangspunkt i den nyeste teknologi inden for onlinekarakteriseringsteknikker, således at de problematiske stoffer måles direkte i deres relevante omgivelser. Dette giver både mere realistiske måleresultater og åbner samtidig op for onlinemonitorering af brug og udledning af relevante stoffer. Følgende ydelser vil således blive udviklet: • Karakterisering og kvantificering af problematiske stoffer i produkter, processer og i miljøet samt effekten af udviklede tiltag i forhold til at reducere disse. • Karakterisering af produkttegenskaber for produkter med reduceret indhold af uønskede stoffer, såsom kemikaliefrigivelse, funktion og stabilitet. • On-site-feltmålinger og sensorsetups til vurdering af omfanget af skadelige stoffer i processer og miljøet.
--	---

	• Rådgivning om valg og sammensætning af kosteffektive sensorpakker samt rådgivning om udvikling af nye sensorer.
3) Aktiviteter	Aktiviteterne er bygget op omkring de tre fokusområder nævnt i foregående afsnit. Aktiviteterne bygger videre på stærke kemitekniske kompetencer opbygget bl.a. gennem den nuværende resultatkontraktaktivitet Vand- og Miljøteknologi, et Højteknologifondprojekt samt en række miljøteknologiske udviklings- og demonstrationsprojekter (MUDP). Der er således et solidt fagligt grundlag for at overvinde de teknologiske barrierer. Aktivitet 1: Substitution og reduktion af problematiske indholdsstoffer i produkter I denne aktivitet trækkes de essentielle læringspunkter ud af tidligere aktiviteter, og denne viden systematiseres og udbygges yderligere. Derved udvikles additionelle, bredere værktøjer, som kan anvendes til forskellige brancher. Opskalering er også additionelt i forhold til at videreudvikle kompetencer til selve implementeringen af konkrete produkter og processer direkte i virksomheder. Denne aktivitet indeholder følgende: • Opbygning af generiske værktøjer og metoder vedrørende substitution, heriblandt beslutningstræer omkring reduktion af uønskede stoffer og opbygning af database over anvendelse af kemiske alternativer. • Udvikling af løsninger til <i>1:1 substitution</i> af problematiske stoffer, hvilket omfatter direkte udskiftning af et skadeligt stof til et mere miljø- og sundhedsvenligt alternativ uden væsentlig tilpasning af matricen. • Udvikling af løsninger til substitution af problematiske stoffer via <i>back-to-basics</i>-produkt design vha. eliminering af overflødige komponenter. Fokus er på anvendelse af råvarer, som fx genbrugsmaterialer eller biologiske materialer, for at opnå en bæredygtig profil og/eller økonomisk besparelse. • Udvikling og anvendelse af nye <i>indkapslings- og emulsionsteknologier</i> - fx videreudvikling af silicabaseret indkapsling, colloid- og micellesystemer. <i>Indkapsling</i> af det skadelige stof medfører, at mængden reduceres, og den direkte kontakt til stoffet minimeres, eller indkapsling af et mere sikkert alternativ sikrer kompatibilitet med materialet og stoffets funktion. • De tre ovenstående løsninger tilpasses virksomhedernes egne produkter, hvorfor kompetencer inden for produktkemi, formuleringskemi og materialekompatibilitet videreudvikles. Derved demonstreres brugen af de ovennævnte generiske værktøjer til udvikling af produktprototyper med reduceret indhold af problematiske stoffer. • Opbygning af faciliteter til opskalering af udvalgte substitutionsløsninger – eksempelvis opskalering af indkapslings- og emulsionsteknologier til fremstilling af produktprototyper til direkte test i industrien. • Virksomhedernes fremstillingsprocesser tilpasses anvendelsen af nye alternativer i deres produkter vha. formuleringskemiske og procestekniske kompetencer. Denne implementering af alternativer i produktionsprocessen sikrer produktets kvalitet og funktion og bidrager dermed til at sænke virksomhedernes barrierer for at få de nye produkter på markedet. Aktivitet 2: Reduktion af udledning af miljøproblematiske stoffer fra processer For at flytte grænserne for reduktion af udledning af uønskede stoffer og yderligere minimere spild af ressourcer er det nødvendigt at udnytte og integrere de nyeste teknologier, såsom Raman- eller røntgenbaserede overvågningsteknologier, samt nye smarte kombinationer af eksisterende teknikker i produktionen. Disse teknikker skal dels anvendes til procesovervågning, dels som et led i tilpasningen af processer, således at nye alternativer kan anvendes. Implementeringen af disse nye teknologier vil desuden virke additionelt i forhold til optimering af produktionsomkostninger og konkurrenceevne. For at udnytte disse muligheder er det essentielt, at der gennem denne aktivitet arbejdes med:

	• Gennemgang af fremstillingsprocesser til at identificere mulighederne for at minimere skadelige stoffer med fokus på især biocider. Dette kan bl.a. omfatte indførelse af 'good house keeping', anvendelse af nye produktionsmetoder, optimeret produktemballering og overførsel af eksisterende teknologier fra fx fødevarerproduktion til malingproduktion. • Optimering af processer med henblik på at mindske udledningen af skadelige stoffer til miljøet under anvendelse eller bortskaffelse af produkter. • Optimering af processer vha. procesovervågningsteknologier (PAT) fx baseret på Ramanspektroskopi eller kombinationer af analytiske sensorer. Derved anvendes procesmonitorering til bl.a. bedre udnyttelse af ressourcer eller kvantificering af effekten ved reduktion af skadelige kemikalier. Aktivitet 3: Måleteknologi og analyseværktøjer til bestemmelse af indhold og udledning af problematiske stoffer i hhv. produkter og processer For at sikre effektiviteten af løsninger fra aktivitet 1 og 2 og for additionelt at sikre, at indsatsen rettes mod de største udfordringer, vil denne aktivitet fokusere på udvikling og modning af understøttende teknologier til at sikre en effektiv implementering af reduktion og substitution i produkter og processor og på at identificere miljøproblemer og effekten af udviklede løsninger. I denne aktivitet vil der konkret blive arbejdet med: • Udvikling af metoder til at identificere og/eller kvantificere udledningen af problematiske indholdsstoffer i processer i forhold til fremstilling, brug og bortskaffelse af produkter. Dette omfatter eksempelvis videreudvikling af teknikker til on-site-partikelmålinger af miljøfremmede stoffer i luft, heriblandt udvikling af metoder og måleprober til forbedret sampling af meget høje og meget lave koncentrationer af gasser og partikler. I forhold til udledning af problematiske stoffer i faste stoffer, er der fokus på videreudvikling af spektroskopiske metoder (fx røntgenfluorescens og Raman-/IR-spektroskopi). • Udvikling af metoder til karakterisering af produkttegenskaber i forhold til reduceret indhold af problematiske stoffer. Dette indebærer eksempelvis udvikling af funktions- og stabilitetstests samt metoder til bestemmelse af releseprofiler af indkapslede alternativer/problematiske stoffer i produkter. • Sensorsystemer til monitorering af fremstilling, brug og bortskaffelse for at sikre optimal udnyttelse af ressourcer. Fokus vil bl.a. være på videreudvikling af simple og kosteffektive sensorer via kemometrisk modellering af sensorskombinationer. Dette omfatter eksempelvis optimering af kemoresistive og surface acoustic wave sensorer.
4) Viden-samarbejde og –hjemtagning	Denne aktivitetsplan bygger på kompetencer opnået gennem flere års samarbejde med både danske og udenlandske virksomheder i industrien og andre relevante aktører på området. Udviklingen af ny viden og teknologi er i høj grad sket gennem samarbejde med andre videninstitutioner. Gennem flere udviklingsprojekter inden for miljøområdet er der opbygget et tæt samarbejde med flere danske universiteter, især DTU (polymerkemi) samt AU og KU (måleteknologi). Der eksisterer desuden nære relationer til Force, DFM og det Nationale Forskningscenter for Arbejdsmiljø (NFA), hvor især målemetoder til bestemmelse af partikeludledninger til miljøet videreudvikles. Der arbejdes i denne aktivitetsplan på at udbygge samarbejde og sparring omkring muligheder for fortsat at identificere og karakterisere miljøfremmede stoffer i både luft og faste stoffer gennem fælles projekter med alle disse partnere. Teknologisk Institut er ydermere partner i Innovationsnetværket for Miljøteknologi, som bl.a. har fokus på emissionsbegrænsende teknologier, og hvor også bl.a. AU, AAU, DTU, DHI og Force er partnere. Foruden de danske universiteter er der skabt et nært samarbejde med flere udenlandske videninstitutioner, bl.a. Risk and Policy Analysts Ltd (UK) og SP (Sverige).

	Disse samarbejder forventes styrket og udbygget yderligere gennem stigende fokus på skabelse af nye europæiske FoU-projekter under H2020 og Eurostarsprogrammerne. Kombinationen af dette og aktiv deltagelse i internationale konferencer, møder og kurser sikrer et stærkt internationalt indgreb. Nationalt eksisterer der et særligt tæt samarbejde mellem Teknologisk Institut og DHI omkring 'skadelig kemi'. Dette forhold er bl.a. opbygget igennem partnerskabet "Kemi i Kredsløb" bevilget af Miljøstyrelsen, hvor de primære, udførende aktører er netop Teknologisk Institut og DHI. DHI fokuserer på toksikologiaspektet vedrørende problematiske stoffer og vurderer sundhedseffekterne af substitutionen, mens Teknologisk Institut har en materiale-kemisk tilgang og udvikler og afprøver alternativer i produkter. Netop kombinationen af disse to tilgange sikrer, at man undgår, at substitutionen fører til andre og større problemer, som netop SPT påpeger på BedreInnovation.dk. Dele af denne aktivitetsplan tager udgangspunkt i 'Kemi i Kredsløb', hvorfor dette partnerskab forventes medfinansieret i aktivitetsplanen. Aktivitetsplanen bygger oven på partnerskabet, således at der arbejdes mod at gøre koncepterne mere generiske og skalerbare. Hermed udvikles der serviceydelser, som kan dække behovet fra et bredere udsnit af danske virksomheder. Aktiviteterne er koordineret med DHI's aktivitetsplan '<i>Fremtidens produktdesign er cirkulær – mindre miljøbelastende produkter og processer</i>'. Det tætte samarbejde mellem Teknologisk Institut og DHI sikrer en løbende koordinering mellem de to aktivitetsplaner. I forhold til optimal udnyttelse af ressourcer i nye produktdesigns vil disse aktiviteter desuden blive koordineret med ResourceLAB hos Force Technology i løbet af denne aktivitetsplan. Udviklingsprojekt "Encapsulated Biocides", der er en del af Inno+-samfundspartnerskabet "BlueInnoShip", forventes også medfinansieret. Projektet omhandler reduktion af biocider i bundmaling ved kontrolleret udvaskning ved brug af indkapslingsteknologier. Aktivitetsplanen vil inddrage viden og erfaring fra projektet til at udvikle og opskalere tilsvarende løsninger til farve-lak-industrien generelt. To ansøgte FoU-projekter, som på nuværende tidspunkt er gået videre til 2. fase i Innovationsfondens pulje 'Store projekter', forventes medfinansieret, såfremt ansøgningerne bevilges. Det drejer sig om projekterne "Dream Wind" og "FRESH", som omhandler hhv. udvikling af nye højstyrke-kompositter ud fra 'back-to-basics' substitutionsprincippet og opsætning af monitoreringssystemer til optimal udnyttelse af ressourcer. Generelt spiller aktivitetsplanen sammen med en række andre, igangværende eksternt finansierede FoU-projekter. Dette drejer sig primært om MUDP-projekterne "Udvikling af miljøvenlige imprægneringsmidler til tekstiler", "Sundere Grundere – alternativer til alkylphenolethoxylater", "Miljøvenlig Brandhæmning", "Udvikling af nye teknologier til konservering af maling", "Kontrol med afbrænding af affald", "Emissionsbegrænsende teknologi til ikke-vejgående maskiner", og "Værktøj til identifikation af træpiller indeholdende affaldstræ". Disse projekter bidrager alle med baggrundsviden, som er relevant for at opbygge de mere generiske serviceydelser i aktivitetsplanen.
5) Inddragelse og vidensspredning	Aktivitetsplanen har som beskrevet sammenhæng med en række FoU-projekter, hvoraf udvalgte medfinansieres. Der er skarpt fokus i disse projekter på at udvikle løsninger, der kan implementeres i virksomhederne ved at adressere og bevise opskaleringssmuligheder for de udviklede teknologier. For at opnå dette udføres projekterne i meget tæt samarbejde med virksomhederne, således at viden hos alle parter udnyttes optimalt. Fokus på implementerbare løsninger skal sikre engagerede projektpartnere,

	hvilket muliggør reel implementering af udviklet viden og teknologi til konstruktive og velfungerende løsninger i virksomhederne. Der er samtidig fokus på at udnytte dette nære samarbejde med virksomhederne og den nye viden som afsæt til videreudvikling af mere generiske ydelser, som kan være til gavn for et bredere udsnit af danske virksomheder. For at inddrage og viderebringe viden til danske virksomheder omkring aktivitetsplanens serviceydelser og resultater vil der blive afholdt og deltaget i relevante temadage, kurser og workshops, og ligeledes vil der blive givet indlæg ved konferencer (målsætninger er fastsat under milepæle). Partnerskabet 'Kemi i Kredsløb' og Innovationsnetværket for Miljøteknologi (Inno-MT) giver, ud over det stærke samarbejde med partnerne, to store platforme for formidling af aktivitetsplanens resultater. Målgruppen for aktivitetsplanen er meget bred og dækker alle de dele af den danske industri, som har udfordringer med problematiske stoffer. Derfor vil virksomhedsbesøg og tæt kontakt med de respektive brancheforeninger blive prioriteret meget højt, da kontakten giver et konkret og nuanceret indblik i de forskellige branchers problemstillinger. Virksomhedsbesøg faciliterer ofte en mere åben dialog end mulig ved offentlige arrangementer og giver samtidig et mere detaljeret indblik i de forskellige virksomheders produkter og processer. Dette gør det muligt at tilpasse de generiske ydelser til de forskellige brancher. For at sikre videnspredning af resultater opnået i denne aktivitetsplan vil der blive afholdt en række temadage eller workshops, og dokumentation af ny viden og kompetencer vil ske gennem artikler i relevante fagblade og videnskabelige publikationer. Gennem temadage, workshops, virksomhedsbesøg o.lign forventes direkte kontakt med mindst 200 forskellige danske og internationale virksomheder. Derudover forventes publikationer at nå ud til yderligere 200 virksomheder gennem resultatkontraktperioden.
6) Sammenhæng med institut-strategi	Fokus i Teknologisk Instituts strategi for 2016-2018 og denne aktivitetsplan er en styrkelse af innovationsmetoder og -værktøjer samt analyse- og synteseværktøjer med vægt på skalerbarhed - med kunder og anvendelse som omdrejningspunkt. Dette skal sikres gennem udvikling af metoder og værktøj gennem en kraftig forankring i dansk erhvervsliv. Som et led i denne strategi er det forventet, at Teknologisk Institut vil være i stand til at tilbyde: • Udvikling og high-end-rådgivning om reduktion af problematiske kemiske stoffer • Måleteknologi og analyseværktøjer til identifikation og karakterisering af miljøudfordringer • Metodeudvikling, prototypeudvikling og produktintegration af avancerede materialer og sensorer. Dette med sigte på at kunne bidrage aktivt med viden og rådgivning til virksomhedernes omstilling til en mere videndrevet produkt- og procesudvikling. Herudover er det en del af Instituttets og Life Science-divisionens strategi at udvikle og tilbyde nye analysefaciliteter, metoder og procesudstyr i pilotskala inden for relevante områder til brug for udvikling af prototypeproduktion for danske og internationale kunder. Ud over støtte til udvikling af nye produkter vil der være fokus på at opbygge viden og faciliteter, der i sidste ende kan forbedre virksomhedernes ressourceeffektivitet og understøtte udviklingen af en mere bæredygtig produktion.
7) Milepæle år 2016	Aktivitet 1: Substitution og reduktion af problematiske indholdsstoffer i produkter MP1.1 (Udvikling af teknologisk service)

	Beslutningstræ, der trin for trin guider virksomheder igennem en substitutionsproces er publiceret og tilgængelig for virksomheder (delvist fra medfinansieret ”Kemi i Kredsløb”). MP1.2 (Udvikling af teknologisk service) Mindst én casedemonstration af reduktion af problematiske stoffer via 1:1-substitution, indkapsling eller ’back-to-basics’ er udført (fortsættes i MP1.2, 2018). Aktivitet 2: Reduktion af udledning af miljøproblematiske stoffer fra processer MP2.1 (Kompetenceopbygning) Kortlægning af fremstillingsproces i produktionsvirksomhed med henblik på minimering af udledning af skadelige stoffer er gennemført (fortsættes i MP2.1, 2018). MP2.2 (Udvikling af teknologisk service) Avanceret on-site-måling er benyttet til procesoptimering til reduktion af udledning af skadelige stoffer. Aktivitet 3: Måleteknologi og analyseværktøjer til bestemmelse af indhold og udledning af problematiske stoffer i hhv. produkter og processer MP3.1 (Kompetenceopbygning) Forsøgsopstilling til bestemmelse af frigivelsesprofil af indkapslet produkt er udviklet (delvist fra medfinansieret ”Encapsulated Biocides”). MP3.2 (Udvikling af teknologisk service) Forsøgsprotokol for on-site-måling af problematiske stoffer i luft er udarbejdet (fortsættes i MP3.2, 2017). Formidling MP4.1 (Videnspredning) Videnspredning til relevante danske virksomheder og videninstitutioner - Afholdelse af mindst 1 temadag eller workshop - Mindst 2 indlæg på virksomhedsrettede temadage, workshops, konferencer eller andet - Mindst 2 faglige publikationer - 1-2 internationale formidlingsaktiviteter – videnskabelig publikation, poster eller præsentation - Mindst ottebesøg gennemført hos virksomheder og brancheforeninger for at formidle og indsamle viden.
Milepæle år 2017	Aktivitet 1: Substitution og reduktion af problematiske indholdsstoffer i produkter MP1.1 (Udvikling af teknologisk service) Mindst én vejledning omkring muligheder for reduktion af skadelige stoffer er publiceret og tilgængelig for virksomheder (delvist fra medfinansieret ”Kemi i Kredsløb”). MP1.2 (Udvikling af teknologisk service) Prototypeprodukt med alternative indholdsstoffer er fremstillet i samarbejde med virksomhed og testet for funktionalitet og teknisk egnethed (delvist fra medfinansieret ”Encapsulated Biocides”, fortsættes i MP1.2, 2018). Aktivitet 2: Reduktion af udledning af miljøproblematiske stoffer fra processer MP2.1 (Kompetenceopbygning) Identifikation af kritiske parametre til procesovervågning med henblik på procesoptimering til reduceret udledning af miljøproblematiske stoffer (fortsættes i MP2.2, 2018).

	Aktivitet 3: Måleteknologi og analyseværktøjer til bestemmelse af indhold og udledning af problematiske stoffer i hhv. produkter og processer MP3.1 (Kompetenceopbygning) On-site-teknologier til bestemmelse af problematiske stoffer, inklusiv forbedrede måleprober er udviklet og efterprøvet (fortsættes i MP3.1, 2018). MP3.2 (Udvikling af teknologisk service) Casedemonstration af on-site-kvantificering af partikelemissioner fra industriel proces (fortsat fra MP3.2, 2016, og fortsættes i MP3.1, 2018). Formidling MP4.1 (Videnspredning) Videnspredning til relevante danske virksomheder og videninstitutioner - Afholdelse af mindst en temadag eller workshop - Mindst to indlæg på virksomhedsrettede temadage, workshops, konferencer eller andet - Mindst to faglige publikationer - 1-2 internationale aktiviteter – videnskabelig publikation, poster eller præsentation - Mindst otte besøg gennemført hos virksomheder og brancheforeninger for at formidle og indsamle viden.
Milepæle år 2018	Aktivitet 1: Substitution og reduktion af problematiske indholdsstoffer i produkter MP1.1 (Kompetenceopbygning) Database til bestemmelse af mulige alternativer samt vejledning omkring reduktion af skadelige stoffer er opbygget (delvist fra medfinansieret ”Kemi i Kredsløb”). MP1.2 (Udvikling af teknologisk service) Casedemonstration på opskaleret prototypeprodukt med substitueret eller reduceret indhold af problematiske stoffer (evt. delvist fra medfinansieret ”Dream Wind”, fortsat fra MP1.2, 2016, og MP1.2, 2017). Aktivitet 2: Reduktion af udledning af miljøproblematiske stoffer fra processer MP2.1 (Udvikling af teknologisk service) Casedemonstration af reduktion af skadelige stoffer i produkter via optimeret fremstillingsproces er udført (, fortsat fra MP2.1 2016). MP2.2 (Udvikling af teknologisk service) Casedemonstration af nyt procesovervågningssystem til procesoptimering i forhold til fremstilling, brug eller bortskaffelse af et givent produkt (fortsat fra MP2.2, 2017) (evt. delvist fra medfinansieret ”FRESH”). Aktivitet 3: Måleteknologi og analyseværktøjer til bestemmelse af indhold og udledning af problematiske stoffer i hhv. produkter og processer MP3.1 (Udvikling af teknologisk service) Måleprotokoller til on-site-bestemmelse af problematiske stoffer i luft er færdigudviklet og verificeret (fortsat fra MP3.1, 2017, og MP3.2, 2017). Formidling MP4.1 (Videnspredning) Videnspredning til relevante danske virksomheder og videninstitutioner - Afholdelse af mindst en temadag eller workshop - Mindst to indlæg på virksomhedsrettede temadage, workshops, konferencer eller andet - Mindst to faglige publikationer - 1-2 internationale aktiviteter – videnskabelig publikation, poster eller præsentation

	- Mindst otte besøg gennemført hos virksomheder og brancheforeninger for at formidle og indsamle viden.
Titel ved præsentation på BedreInnovation.dk	Miljøkemi – Renere produkter og processer