

Aktivitet	Forskning og udvikling		
Aktivitetsplan (titel):	Ressourceeffektiv industriel produktion og ny innovativ vandteknologi	Aktivitetsplan nr.:	2
Resumé	Der udvikles ny teknologisk service i form af specialistkompetencer, metodikker og IT-værktøj rettet mod identifikation og udvikling af nye løsninger og teknologi for vandgenbrug, øget ressourceeffektivitet og kontrol af sundheds- og miljørisiko ved nyttiggørelse af rensset vand hos dansk producerende industri og servicevirksomhed. Målet med den teknologiske service er at bidrage til vækst gennem øget konkurrenceevne og bæredygtighed i kraft af besparelser i forbrug af vand, råvarer og energi. Målgruppen for disse ydelser er primært dansk fødevarerindustri, farmaceutisk industri og hospitaler samt disses leverandører. Endvidere udvikles ny teknologisk service i form af avanceret procesviden, modelbeskrivelser og kompetencer inden for ny innovativ vandteknologi for rensning og vandgenbrug, herunder energieffektive separationsteknologier og teknologier til fjernelse af prioriterede miljøfremmede stoffer. Aktivitetsplanen vil bidrage til, at der i GTS-nettet er viden og kompetence til stede på højeste internationale niveau om fundamentale mekanismer i nye avancerede vandteknologiske løsninger, som kan sikre en effektiv innovationsproces hos danske teknologiuudviklere, samt at den teknologiske udvikling og afprøvning er videnskabeligt funderet, og at dokumentationen derfor kan stå mål med kravene fra både de nationale og internationale kunder om bl.a. bæredygtighed. Målgruppen for disse nye ydelser er udviklingsorienterede danske leverandører af udstyr og tekniske løsninger inden for vandmiljøteknologi. Målet er at bidrage til at styrke vækstmulighederne i denne sektor, der er domineret af SMV'er, som ofte vil mangle ressourcer til indsamling og operationalisering af ny, fundamental og international viden. Aktivitetsplanen baserer sig på udvikling og afprøvning af nye IT-værktøjer (herunder CFD modellering og virtual prototyping) og online målesystemer, identifikation af best practice-løsninger, teknologikarakterisering og laboratorieafprøvning med fokus på kompakte filtreringsteknologier, udvikling af benchmarking koncepter samt værdikæde- og systemanalyser.		
1) Målgruppe og behov	Vand er en uundværlig ressource i de fleste industrielle produktioner med fødevarerindustrien og den farmaceutiske industri som to af de helt store vandforbrugere – både i Danmark og internationalt. I Danmark har øgede omkostninger til vand og spildevand betydet øget fokus på vandforbruget hos industrien samtidig med, at også øget vandeffektivitet som element i et grønt image spiller en stadig større rolle. Endvidere er det ikke længere et særsyn i Danmark – eller i resten af verden - at virksomheder møder en barriere for vækst i form af manglende mulighed for at øge spildevandsudledningen. Yderligere vækst må således ske gennem øget vandeffektivitet og reduceret spild/nyttiggørelse af restprodukter. Der er derfor et betydeligt behov på det danske marked for serviceydelser og teknologi, der kan understøtte virksomhedernes konkurrenceevne og vækst inden for disse rammevilkår. Dette er også afspejlet i INNO+ kataloget, og denne aktivitetsplan understøtter direkte eller er relevant i forhold til tre af de prioriterede samfundspartnerskaber: 2.3 Ressourceeffektiv fødevarerproduktion, 4.1 Vandeffektiv industriel produktion, 4.2 Farmaceutisk og bioteknologisk produktion og 4.5 Made in Denmark - Bæredygtig mode og tekstilproduktion. Af "Global Risks 2015" (fra World Economic Forum) og CDP Global Water Report 2014 fremgår det entydigt, at risikoen for mangel på vand af mange virksomhedsledere betragtes som en af de væsentligste barrierer for vækst i de kommende ti år. Kombinationen af stigende knaphed på vand, strammere regulering og øget efterspørgsel skaber et stort og voksende globalt marked for levering af teknologi, der kan sikre industrien vand i den rette kvalitet og i tilstrækkelige mængder. Det globale		

	marked for vandbehandlingsteknologi til rensning og – i stigende grad - genbrug af vand, industrielt procesvand og spildevand estimeres af Global Water Intelligence (Global Water Market 2014) til: Vandforsynings-infrastruktur 96 mia. USD, spildevandsinfrastruktur 100 mia. USD, industriens vand og spildevand 17 mia. USD. Der forventes en årlig vækst i markedet på 5-6%. En særlig målgruppe for denne aktivitetsplan udgøres af danske vandmiljøteknologiske virksomheder, der har gode muligheder for at sikre arbejdspladser og vækst i denne sektor gennem målrettet teknologisk innovation, der sigter mod at løse specifikke udfordringer for industrielle kunder eller forsyningsselskaber. Ledende danske aktører på området har således på initiativ af miljøministeren etableret Vandvision 2015, hvor målsætningen er at fordoble eksporten frem mod 2025. Markedssegmentet udgør ca. 200 danske virksomheder, hovedsageligt SMV'er, som i dag har en samlet eksport på ca. 15 mia. kr. DHI har traditionelt et meget omfattende samarbejde med danske vandteknologi-leverandører - individuelt og via klynge- og netværkssamarbejde - og assisterer dem med udvikling, afprøvning og dokumentation af nye teknologier. Ligeledes har vi et løbende samarbejde med ledende danske og internationale universiteter, der gør os i stand til at spotte nye lovende teknologiske muligheder. Denne løbende dialog sikrer, at aktivitetsplanen er såvel behovs- som mulighedsdrevet, som det fremgår af de mange kommentarer på Bedreinnovation.dk fra danske virksomheder.
2) Den nye teknologiske serviceydelse	Aktivitetsplanen samler og integrerer udvikling af teknologisk service inden for to hovedtemaer: • Ressourceeffektiv industriel produktion • Ny innovativ vandteknologi for rensning og genbrug Tidshorisonten for anvendelse af de udviklede kompetencer og teknologiske serviceydelser i markedet er typisk 2-4 år. Markedet for ressourceeffektiv industriel produktion er forholdsvis ungt, men stigende som bl.a. reflekteret i etablering af samfundspartnerskabet INNO+VIP. DHI og Teknologisk Institut har synergetiske kompetencer, som vi er forholdsvis ene om at kunne udbyde. Når det gælder ny innovativ vandteknologi opfatter DHI sig selv som en ledende udbyder på et modent, men voksende marked, hvor kombinationen af kompetencer, egne laboratorier og målefaciliteter gør, at der i praksis ikke er andre private udbydere. A. Ressourceeffektiv industriel produktion Der vil i aktivitetsplanen være særlig fokus på ressourceeffektivitet i fødevare-industri, farmaceutisk industri og hospitalssektoren. <i>1. IT-værktøj og kompetencer til øget ressourceeffektivitet</i> Der vil blive udviklet metodik og generisk IT-værktøj til brug for kortlægning af industrielle produktionsprocesser samt til identifikation og evaluering af muligheder for forbedringspotentiale båret af øget ressourceeffektivitet. Herudover vil der blive udviklet IT, der i kombination med målere og sensorer kan styrke vand-forbrugende virksomheders muligheder for løbende kontrol af vandforbrug og genbrugsvand samt check af nøgletal mod benchmarkværdier på delprocesniveau. <i>2. Nye kompetencer om vandgenbrugsløsninger med fokus på fødevareindustri</i> Der vil blive udviklet ny specialistkompetence inden for identifikation, evaluering, afprøvning og dokumentation af nye løsninger til optimering af ressourceeffektivitet i form af genvinding af vand, energi og råvarer. Ny kompetence vil blive udviklet inden for monitoringsteknologi, der kan sikre, at den ønskede vandkvalitet og dermed den ønskede produktsikkerhed er opnået – enten gennem monitoring rettet mod kontrol af teknologikonceptets integritet eller direkte mod måling af de relevante vandkvalitetsparametre. Der vil blive udviklet ny spidskompetence om løsninger, hvor restprodukterne nyttiggøres bedst muligt ud fra rentabilitets- og bæredygtighedsbetragtninger. <i>3. Koncept til kontrol af sundheds- og miljørisiko ved nyttiggørelse af rensset vand hos hospitaler og farmaceutisk industri</i>

	Hospitaler og farmaceutisk industri pålægges i stigende grad at indføre avanceret rensning for de aktivstoffer, som de udleder med spildevandet. Det rensede spildevand har en kvalitet, som muliggør nyttiggørelse til mange formål, men det er afgørende, at der udvikles metoder til at kontrollere, at kvalitetskrav til genbrug overholdes, således at brugen af vandet ikke udgør en sundheds- eller miljørisiko. Aktivitetsplanen vil udvikle kompetencer og ny teknologisk service i form af kontrolkoncepter, som kan tilpasses de aktuelle brugsformål og renseteknologier relateret til hospitaler og farmaceutisk industri. 4. <i>"Sundhedstermometer" for udbredelsen af antibiotikaresistente bakterier på hospitaler</i> Spredning af antibiotikaresistente bakterier på hospitaler er den største trussel mod behandlingssikkerheden, som hospitaler står overfor. Indledende studier viser, at spildevandet kan anvendes til at måle udbredelsen af resistens på hospitalet og alarmere tidligt om nye udbrud, som interventioner kan målrettes mod, hvorved udbrud kan begrænses. Et værktøj vil blive udviklet til løbende monitoring af antibiotikaresistensen på hospitaler via målinger i spildevandet. Metoden testes og videreudvikles ved undersøgelser på Herlev Hospital, og herudfra opstilles værktøj, der udbydes som teknologisk service til landets hospitaler. B. Ny innovativ vandteknologi for rensning og genbrug 1. <i>Integrerede laboratoriemetoder- og teknologimodeller for teknologioptimering</i> Markante forbedringer i eksisterende teknologier kan kun opnås via en fundamental forståelse af teknologiens virkningsmekanismer og avanceret teknologimodellering. Det er målet at udvikle en teknologisk serviceydelse bestående af en integreret værktøjsskabe af teknologirettede laboratorie- og feltkarakteriseringsmetoder og tilhørende bibliotek af teknologimodeller, der i kombination kan medvirke til en dybdegående forståelse for udvalgte teknologier, og som via følsomhedsmodellering kan afdække optimeringsmuligheder (Virtual prototyping/Virtual LAB). 2. <i>Bæredygtighed af vandteknologi og vandteknologiske løsninger</i> Både nationalt og internationalt er der stigende fokus på behovet for en bevægelse imod en mere cirkulær økonomi og på, at de vandteknologier, som udvikles og bringes i anvendelse, fremmer genbrug - men samtidig ikke har utilsigtede effekter på klima og miljø. Det er målet med aktiviteten at udvide og operationalisere modeller og metoder for analyse af leverandør- og aftagerkæder og systemanalyse, som inddrager vand og stofkredsløbsbetragtninger ved valget af, hvilken teknologi der skal udvikles, og hvordan denne skal bringes i anvendelse. 3. <i>Energieffektive separationsteknologier</i> Inden for dette område vil DHI udvikle teknologisk service rettet mod øget energieffektivitet i form af specialistviden og karakteriseringsværktøjer om separationsmekanismer for kompakte filtreringsteknologier til uspecifik energieffektiv separation af partikler i high-flow systemer. DHI har i de seneste år arbejdet med forståelse og beskrivelse af energikrævende foulingfænomener inden for mikro- og ultrafiltrering, herunder specielt med MBR-teknologi. Baseret på den nye viden vil DHI udvikle nye strategier for øget energieffektivitet ved drift af MBR-systemer og bringe dette i spil som en ny serviceydelse over for leverandører og brugere af MBR-teknologi. Nye teknologier udvikles i disse år til specifik ekstraktion af værdistoffer fra industrielle procesvandstrømme via nye typer af designede adsorbenter, polymerer og membraner. DHI vil udvikle teknologisk service i form af specialistviden og værktøj rettet mod optimering af disse innovative teknologier. Regulering af udledning af salte til ferske recipienter er et stigende problem for virksomheder, der gerne vil øge produktionen. Aktivitetsplanen vil udvikle specialistkompetencer om koblingen af nye energieffektive afsaltningsteknologier med nye inddampnings- og krystalliseringsteknologier. 4. <i>Teknologi og koncepter til fjernelse af prioriterede miljøfremmede stoffer</i> Globalt set er der en stigende bekymring for effekten af udledte prioriterede miljøfremmede stoffer, herunder medicinrester og industrielle kemikalier. Der
--	---

	vil blive udviklet teknologisk service i form af specialiseret procesviden og værktøjer inden for anvendelsen af oxidationsprocesser og aktiv kul i samspil med MBR og RO. Ydelserne vil være rettet mod danske teknologileverandører såvel som hospitaler og industrier med behov for håndtering af særligt problematiske spildstrømme.
3) Aktiviteter	A. Ressourceeffektiv industriel produktion <i>IT værktøj og kompetencer til øget ressourceeffektivitet</i> IT-værktøj og målesystemer, der kan bidrage til at øge vandkvalitetsovervågning og sikkerhed ved vandgenbrug internt på en industri eller ved udveksling mellem industrier (Industriel symbiose), vil blive udviklet og afprøvet. Der udvikles et nyt avanceret værktøj baseret på DHI's egen software-plattform med vægt på bruger-venligt interface, som vil blive anvendt ved specialistrådgivning over for vandforbrugende virksomheder. IT-værktøjet vil blive taget i brug i markedet i løbet af denne resultatkontrakt. Nye muligheder for øget vandeffektivitet vil blive udviklet på baggrund af omfattende ny viden og kompetence om mængder og sammensætning af procesvandstrømme inden for fødevarerindustri og farmaceutisk industri. <i>Nye kompetencer om vandgenbrugs løsninger med fokus på fødevarerindustri</i> Samarbejdet i partnerskabet INNO+VIP vil generere en række nye kompetencer til teknologisk service og et betydeligt antal teknologiske løsninger med øget vand-effektivitet i fødevarerindustrien, der vil blive bredt ud i branchen inden for en kortere årrække. "Best practice"-løsninger vil blive identificeret og bragt til markedet, og nye vil blive udviklet. Nye standardiserede teknologiske løsninger for genbrug af vand i fødevarersektoren til tekniske formål vil blive udviklet, og ved resultatkontraktens afslutning vil et antal løsninger være markedsført af teknologileverandører baseret på solid dokumentation. Der udvikles strategier, monitoringsløsninger og styring, der sikrer, at vand af uacceptabel kvalitet ikke ledes til genbrugsformål. <i>Koncept til kontrol af sundheds- og miljørisiko ved nyttiggørelse af rensset vand hos hospitaler og farmaceutisk industri</i> Der udvikles et kontrolkoncept, som kan danne rammen om ny specialistrådgivning, rettet mod overholdelse af kvalitetskrav ved genbrug af rensset vand fra hospitaler og farmaceutisk industri. Herlev Hospitals spildevandsrensning og Hvidovre Hospitals pilotrensning af drænvand anvendes som cases. Indikatorparametre vil fokusere på at minimere sundhedsrisici fra patogener i form af virus og bakterier. Udvalgte innovative online målemetoder testes og tilpasses, og samtidige målinger med online metoder og traditionelle målinger udføres som baggrund for konceptudviklingen. Succes for denne aktivitet hviler på, at det lykkes at identificere teknologi, der er egnet til online overvågning af kritiske vandkvalitetsparametre. <i>"Sundhedstermometer" for udbredelsen af antibiotikaresistente bakterier på hospitaler</i> Undersøgelser på Herlev Hospital peger på, at spildevandsmålinger for specifikke resistente bakterier kan anvendes til at give et mål for forekomsten af resistente bakterier hos patienterne på hospitalet. Metoden testes og videreudvikles ved undersøgelser på Herlev Hospital gennem parallelle resistens-målinger i spildevand og fæces/urin fra patienter, og metodens egnethed/udviklingspotentiale til hurtigbestemmelse af resistens-situationen på hospitaler evalueres. Værktøj i form af en samlet "rådgivningspakke", der kan anvendes til overvågning og benchmarking af resistensforekomsten på hospitaler, vil blive udviklet. B. Ny innovativ vandteknologi <i>Integrerede laboratoriemetoder- og teknologimodeller for teknologioptimering</i> De fundamentale mekanismer for et antal teknologier beskrives og bringes på generisk og proces teknologisk modelform – eventuelt udvikles en procesintegreret CFD-model til brug for optimering af teknologiuudformningen. Modelbiblioteket udbygges gradvist og bliver efterfølgende bragt i anvendelse

	sammen med teknologiudviklere/-leverandører via udvikling og afprøvning af mere ressourceeffektive teknologier/koncepter for rensning og genbrug af vand og spildevand eller genvinding af værdistoffer fra industrielle processtrømme. 2. <i>Bæredygtighed af vandteknologi og vandteknologiske løsninger</i> DHI har gennem de senere år i samarbejde med internationale partnere udviklet værdikæde- og systemanalyseværktøjer og afprøvet disse på f.eks. fødevaresektoren. Disse metoder vil blive videreudviklet til at kunne bruges i valg af teknologi, som understøtter en udvikling, der styrker cirkulær økonomi - og som kan bruges direkte af teknologiudviklere og vareudviklende industri til at målrette udviklingen. Dette omfatter systemanalysemetoder til beregning af økonomisk og miljømæssig effektivitet, analyser af water footprint og andre miljøeffekter i leverandør- og aftagerkæder - og metoder til analyse af cirkulære økonomiløsninger. 3. <i>Energieffektive separationsteknologier</i> Mekanismeforståelse og modelbeskrivelse for nye separationsteknologier vil blive udviklet inden for områderne: filtrering af fødevareprocesvand for genvinding af vand og organiske restprodukter; filtrering af mineprocesvand for vandgenbrug og genvinding af værdistoffer; lokal rensning og afledning af overfladeafstrømning i byer; rensning af ballastvand; rensning af bassinvand i recirkuleret akvakultur samt rensning af svømmebadsvand. Driftsstrategier for energieffektiv drift af MBR-membraner vil blive udviklet. Der vil blive udviklet ny viden om anvendelse af MBR-teknologi til anaerob rensning og kontinuer bioteknologisk produktion. Specialistviden om proceshydraulik og mekanismeforståelse vil blive anvendt til at udvikle værktøj og viden til design af optimale reaktorer og driftsstrategier for nye specifikke sorptionsteknologier for genvinding af værdistoffer fra processtrømme i fødevareindustri og bioteknologisk industri. Helt nye spidskompetencer og mekanismeforståelse for innovativ membranteknologi vil blive genereret gennem samarbejdet i det strategiske forskningsprojekt MEMENTO, hvor DHI's rolle er teknologiafprøvning i samarbejde med de involverede teknologileverandører. 4. <i>Teknologi og koncepter til fjernelse af prioriterede miljøfremmede stoffer</i> DHI har gennem de seneste år opbygget betydelig kompetence med hensyn til fjernelse af prioriterede miljøfremmede stoffer fra hospitalsspildevand. Denne avancerede viden vil i aktivitetsplanen blive udbygget til at omfatte rensning af spildevand fra farmaceutisk industri. Udvalgte problemstrømme fra farmaceutisk industri vil blive karakteriseret med henblik på design og afprøvning af renseprocesser, der vil kunne håndtere disse strømme på en langt billigere og mere bæredygtig måde, end strømmene håndteres i dag.
4) Viden-samarbejde og -hjemtagning	DHI har i betydeligt omfang etableret vidensamarbejde med virksomheder, nationale og internationale videncentre samt myndigheder inden for dette aktivitetsområde. I det følgende er givet udvalgte eksempler. I pilotpartnerskabet "Vandeffektive mejerier – På vejen mod det vandløse mejeri" samarbejdes med DTU Food, DTU Miljø, CBS IKL samt Krüger og et antal danske mejerier, Mejeriforeningen og branchens teknologileverandører foruden Fødevarestyrelsen samt Landbrug & Fødevarer. Udbredt genanvendelse af vand i fødevareindustri er helt afhængig af et aktivt medspil fra de regulerende myndigheder, og der er i både dette projekt og i INNO+VIP som følge heraf lagt betydelig vægt på at inddrage de danske nøglespillere på dette område. I samfundspartnerskabet INNO+VIP arbejdes med udvikling, afprøvning og formidling af reguleringsmæssige og teknologiske/forretningsmæssige muligheder for vandbesparelser, -genbrug og øget ressourceeffektivitet i fødevareindustrien. I partnerskabet deltager førende repræsentanter for fødevareproduktion, leverandører af produktionsteknologi og vandteknologi, universiteter og Teknologisk Institut. På universitetssiden samarbejdes med KU Food, DTU Miljø, DTU Food, DTU Kemi-

	teknik og CBS IKL. DHI har været hovedkraft bag etableringen af partnerskabet, der er sammensat med fokus på at dække alle relevante problemstillinger og samtidig undgå overlappende kompetencer og teknologier. Medfinansieringen fra resultatkontrakten vil blive anvendt til at sikre, at der tilføres projektets resultater additionel værdi ud over den værdi, der genereres direkte for de involverede parter – eksempelvis gennem udvikling af generiske metoder og omfattende dokumentation, der kan anvendes ved udbredelsen af løsninger og teknologier bredt i den danske fødevareresektor. Herudover anvendes medfinansieringsmidler til at bidrage med danske input til EU's arbejde med BAT/BREF inden for området. I det strategiske forskningsprojekt "REWARD", der ledes af KU Food, tilstræbes mere langsigtet udvikling end i de to førnævnte projekter, der er mere applikationsorienterede med betydelig kortsigtet påvirkning i markedet. "REWARD" fokuserer på nye sensorer og styringsteknologi, generiske modelbeskrivelser og ny teknologi til øget genbrug af industrielt procesvand inden for fødevarereproduktion og bioteknologi. Øvrige samarbejdspartner er DTU Kemi, DTU Nano og Technische Universität München samt ARLA, Novozymes og Alecia. På bæredygtighedsområdet vil der blive arbejdet tæt sammen med Aarhus Universitet, Foulum med henblik på at kunne tilbyde fødevareresektoren analysemetoder til at vurdere vandanvendelse fra primærproduktion indtil forarbejdning ved anvendelsen af ISO 14046 for Water Footprint. Der vil endvidere blive arbejdet sammen med bl.a. DTU Miljø om systemanalyse i fødevareresektoren med henblik på at beskrive vandforhold og teknologivalg i leverandør- og værdikæder samt i cirkulære økonomisystemer. Membranteknologier er centrale inden for både vandbehandling, industriel produktion og ressourcegenvinding og derfor centrale for aktivitetsområdet. Hovedtemaer er energieffektivitet og selektivitet, og fouling af membranerne er den væsentligste udfordring for brugere og leverandører. Udviklingssamarbejder er derfor baseret på styrkepositioner inden for disse områder. Inden for dette felt samarbejdes i det strategiske forskningsprojekt "EcoDesign MBR" med AaU Bioteknologi, DTU Miljø, Delft Technology og University of Vienna samt TI, Alfa Laval og Grundfos. I det strategiske forskningsprojekt "MEMENTO" udvikles helt nye energieffektive membranteknologier til behandling af vand og opkoncentrering af værdistoffer i industrielle processtrømme. I projektet samarbejdes med DTU Miljø, KU Biologi, Colorado School of Mines og University of Maribor, AquaPorin samt Grundfos. DHI har et stærkt europæisk netværk bl.a. via deltagelse i WssTP og i EIP Water Action Group Indure. Dette netværk kombineret med DHI's internationale kontorer – herunder forskningssamarbejdet med videncentre i Singapore - sikrer en løbende videnhjemtagning, der bidrager til, at DHI kan udfylde en vigtig rolle med at identificere globale problemstillinger og udenlandske virksomheder/videncentre, der kan linke danske teknologileverandører op til internationale projekter.
5) Inddragelse og videnspredning	Aktivitetsplanen har betydelig relation til Det Miljøteknologiske Udviklings- og Demonstrationsprogram "MUDP", som DHI i dag anvender meget aktivt til at sikre inddragelse af innovative danske virksomheder. Aktivitetsplanens nye specialistkompetencer om avanceret teknologividen vil sikre, at den nødvendige specialistrådgivning er til stede i markedet. Denne viden anses som helt central for at opnå teknologisk og markedsmæssig succes for de innovative danske virksomheder – hovedsageligt SMV'er - der benytter ordningen. Det forventes, at DHI i perioden vil etablere 10-15 nye samarbejder inden for MUDP om teknologiudvikling med SMV'er, hvor aktivitetsplanens resultater er af central betydning. I FP7-projektet "INTELLIPOOL" udvikles ny energieffektiv svømmebads-vandteknologi i et europæisk konsortium med dansk SMV, ULTRAAQUA, som koordinator – i samarbejde med europæiske videncentre og SMV'er. DHI har

	sammen med ULTRAAQUA været hovedkræfter bag etablering af projektet. Der planlægges i resultatkontraktperioden indsendt mindst to ansøgninger med danske SMV'er til H2020 og mindst to ansøgninger til Eurostars. Ud over involvering af slutbrugere gennem udviklingssamarbejder vil der blive etableret et dialogforum med deltagelse af fødevareindustri, farmaceutisk industri, bioteknologisk industri samt repræsentanter for disse sektors teknologi-leverandører. Dialogforum vil ved et årligt møde blive præsenteret for resultater og planlagte aktiviteter og rådført om aktiviteternes relevans samt forslag til nye aktiviteter. Formidling af aktivitetsplanens resultater vil foregå ved indlæg i fagblade, publikationer af artikler og præsentationer ved konferencer, temadage og workshops. Herudover vil der blive formidlet om resultater via temamøder og workshops i regi af diverse projekter og faglige netværk. DHI deltager i Innovationsnetværk ("InnoMT", "Klimatilpasning -Vand i Byer" og "FoodnetworkDK") og anvender aktivt disse platforme til videnformidling og matchmaking med virksomheder. Via aktiv matchmaking i InnoMT og deltagelse i Innovationsagentarbejdet bidrages til at katalysere samarbejde mellem danske videninstitutter og danske virksomheder samt rådgivere. Gennem medlemsskabet af Danish Water Forum arrangerer DHI temamøder, der sigter mod netværksudveksling af viden om teknologi og nye markeder. Det vurderes, at resultater relateret til ny viden om vandteknologi i perioden vil nå mindst 75 miljøteknologiske virksomheder. I forbindelse med samfundspartnerskabet INNO+VIP vil der blive gennemført betydelig videnspredning af resultater bredt til danske fødevareproducenter og deres teknologileverandører. Det vurderes, at formidlingen af INNO+VIP og relaterede resultater i perioden vil nå mindst 50 virksomheder inden for fødevare-, farma og bioteknologisk produktion. DHI har en lang tradition for samarbejde med den danske universitetssektor omkring studenterprojekter i form af medvejledning og censoropgaver. Det forventes, at der i dette samarbejde vil blive afviklet mindst 6 afsluttende projekter i perioden. Der etableres videndeling og samarbejde om videnspredning med FORCE Technology's aktivitetsplan "Nye rengøringsstrategier i fødevarebranchen – øget appetit og høj fødevarsikkerhed". Det eksisterende tætte samarbejde med Teknologisk Institut inden for vandbehandling udbygges gennem fælles projekter, bl.a. INNO+VIP. Milepælene i denne aktivitetsplan og aktivitetsplanen "Vandeffektivitet" er afstemt mellem TI og DHI for at sikre, at der ikke er overlap.
6) Sammenhæng med institut-strategi	Inden for DHI's markedsområde "Industriel produktion og teknologi", som denne aktivitetsplan understøtter, har DHI en årlig omsætning på ca. 15 mio. kr. på det danske marked eller for danske kunder internationalt - og er årligt i kontakt med ca. 100 virksomheder (de fleste SMV'er). Aktivitetsplanen er central for et af de fire bærende elementer i DHI's kompasstrategi, der sigter mod en markant styrkelse af markedsområdet "Industriens vand". Styrkelsen vil indebære udvikling og demonstration af state-of-the-art teknologier og løsninger til vandeffektiv produktion i Danmark samt videnhjemtagning og demonstration fra udlandet.
7) Milepæle år 1	Vidensamarbejde, -hjemtagning og kompetenceopbygning A. <i>Ressourceeffektiv industriel produktion</i> A.2.1 Review-rapport om barrierer for accept og implementering af faciliteter til udveksling af vand mellem industrielle virksomheder samt forslag til løsninger og teknologi til at fremme af sådanne symbiose-tiltag som led i cirkulær økonomi. Udvikling af teknologisk service A. <i>Ressourceeffektiv industriel produktion</i>

	A.1.1 IT-værktøj til beregning og visualisering af værdistrømme i industriel produktion som baggrund for prioritering af ressourceoptimering udviklet og anvendt i markedet. A.2.2 Min. fire koncepter for genanvendelse af vand i fødevarerindustrien identificeret og indledende feasibility vurderet i samarbejde med danske teknologileverandører og slutbrugere (INNO+VIP) A.3.1 Indikatorparametre (virus/bakterier) identificeret til overvågning af kvalitet af rensset hospitalsspildevand efter udvalgte renseprocesser. A.4.1 Parallels resistensundersøgelser i fæces/urin fra patienter og spildevand er gennemført. <i>B. Ny innovativ vandteknologi</i> B.1.1 Model til optimeret design af UV-teknologi udviklet og kalibreret. Modellen anvendt og verificeret i mindst to kommercielle opgaver. B.2.1 Water footprint metode til vurdering af kødproduktions påvirkning af vandressourcen udviklet i samarbejde med Aarhus Universitet og gennemført for produktion af svinekød. B.2.2 Bæredygtighedsanalyser af vandanvendelse og forbedringspotentialer operationaliseret og gennemført for en ingrediens-/fødevarerproducent (REWARD) B.3.1 Nye driftsstrategier udviklet og afprøvet i storskala-case med dansk virksomhed vedrørende energieffektiv drift af MBR-membraner (EcoDesign MBR) B.3.2 Koncept for rådgivning og effektivitetstest af filtre til ballastvand udviklet. Inddragelse og videnspredning <i>B. Ny innovativ vandteknologi</i> B.3.3 Oversigt udarbejdet over nye innovative teknologier til fjernelse af salte i industrien og formidlet til relevante danske teknologileverandører – fx via Inno-MT. <i>F. Formidling</i> F.1 3 papers i peer reviewed udenlandske tidsskrifter. F.2 8 artikler – heraf ca. halvdelen i danske fagtidsskrifter F.3 8 foredrag ved danske konferencer/seminarer F.4 4 temadage/workshops afholdt i sektorbaserede virksomhedsnetværk F.5 Møde afholdt i dialogforum
Milepæle år 2	Vidensamarbejde, -hjemtagning og kompetenceopbygning <i>B. Ny innovativ vandteknologi</i> B.3.1 Review udarbejdet med state-of-the-art oversigt over relevante draw-solutions til energieffektiv membranfiltrering ved Forward Osmosis (MEMENTO) Udvikling af teknologisk service <i>A. Ressourceeffektiv industriel produktion</i> A.1.1 Version 1 af avanceret simuleringsværktøj baseret på DHI's WEST-plattform til kortlægning og identifikation af muligheder for øget vandeffektivitet for producerende industri afprøvet med to industrier. A.2.1 Mindst to nye teknologikoncepter for genanvendelse af procesvand hos fødevarerindustrier til teknisk vand identificeret og indledende feasibility vurderet (INNO+VIP) A.3.1 Koncept til kontrol af sundheds- og miljørisiko afprøvet ved kampagne med målinger for virus og bakterier samt test af nye online overvågnings-teknologier. A.4.1 Ny metode til bestemmelse af resistente bakterier i spildevand er afprøvet i samarbejde med dansk hospital og servicevirksomhed. <i>B. Ny innovativ vandteknologi</i> B.1.1 Model og laboratoriemetoder til optimeret design af dugfiltrering – med og uden partikelflokkulering – udviklet og kalibreret. Modellen verificeret gennem anvendelse i mindst to kommercielle opgaver.

	B.2.1 Systemanalyse af en ingrediens-/fødevareproducent og værdikæder med henblik på at optimere bæredygtigheden af vandløsninger for den samlede værdikæde (REWARD) B.2.2 Water footprint metode til vurdering af kødproduktions påvirkning af vandressourcen udvidet med analyser af eutrofiering, temperaturstigning og vandkvalitet udviklet og afprøvet for produktion af svine- og oksekød. B3.2 Anaerob rensning med MBR teknologi afprøvet i pilotskala og evalueret i samarbejde med dansk teknologileverandør hos to danske virksomheder. B.3.3 Koncept for verificering af hurtigmetoder til dokumentation af ballastvand-teknologi udviklet, afprøvet og evalueret med feedback fra to virksomheder. Inddragelse og videnspredning A. <i>Ressourceeffektiv industriel produktion</i> A.2.2 Fælles temadag om nye strategier og besparelspotentialer ved rengøring i industrien afholdt i samarbejde mellem DHI, TI og FORCE Technology. B. <i>Ny innovativ vandteknologi</i> B.3.4 Review om udviklingsbehov for innovative teknologier til vækstrområdet ”Øget vandeffektivitet i minedrift” udarbejdet og formidlet til danske teknologileverandører – fx via Inno-MT. F. <i>Formidling</i> F.1 3 papers i peer reviewed udenlandske tidsskrifter. F.2 8 artikler – heraf ca. halvdelen i danske fagtidsskrifter F.3 8 foredrag ved danske konferencer/seminarer F.4 4 temadage/workshops afholdt i sektorbaserede virksomhedsnetværk. F.5 Møde afholdt i dialogforum.
Milepæle år 3	Vidensamarbejde, -hjemtagning og kompetenceopbygning B. <i>Ny innovativ vandteknologi</i> B.3.1 Review om monitoringsmetoder og –systemer til sikring af stabil vandkvalitet ved genbrugsløsninger (fx i farmaindustrien) gennem detektion af toksiske stoffer i spildevand, som hæmmer effektiviteten af biologiske processer. Udvikling af teknologisk service A. <i>Ressourceeffektiv industriel produktion</i> A.1.1 Version 2 af avanceret simuleringsværktøj baseret på DHI’s WEST-platform til identifikation af muligheder for øget vandeffektivitet for producerende industri afprøvet og dokumenteret ved mindst to kommercielle opgaver. A.2.1 Min. fire koncepter for øget vandeffektivitet i fødevareindustrien afprøvet og dokumenteret, inkl. risikovurdering og business case evaluering (INNO+VIP) A.2.2 Min. to nye teknologikoncepter for genbrug af procesvand til teknisk vand udviklet i samarbejde med danske teknologileverandører, afprøvet og implementeret i fuld skala på fødevarevirksomhed (INNO+VIP) A.3.1 Kontrollkoncept til sikring af overholdelse af kvalitetskrav ved brug af rensset spildevand fra hospitaler foreligger og markedsføres. B. <i>Ny innovativ vandteknologi</i> B.1.1 Model og laboratoriemetoder til optimeret design af elektrokemiske processer/teknologier udviklet og kalibreret. Model og metoder anvendt og verificeret gennem kommercielle aktiviteter. B.2.1 Færdigudvikling af servicekoncept for systemanalyser og bæredygtigheds-analyser for fødevaresektoren, øvrig produktionsindustri og dennes leverandører og aftagere med henblik på kommerciel anvendelse. B.3.2 Min. to nye applikationer af energieffektive separationsprocesser til gen-vinding af industrielle råvarer fra industrielle processtrømme demonstreret. B.3.3 Ny energieffektiv MBR-teknologi baseret på Forward Osmosis til produktion af biogas fra spildevand afprøvet med dansk teknologileverandør (MEMENTO) B.3.4 Ny serviceydelse til verificering af hurtigmetoder til dokumentation af rensning af ballastvand færdigudviklet og tilbydes til virksomheder. Inddragelse og videnspredning A. <i>Ressourceeffektiv industriel produktion</i>

	A.4.1 Slutrapportering gennemført og formidlet til branchen om muligheden for at måle resistenstilstanden på hospitaler via spildevandsundersøgelser (ERFA-møde med KL's kommuner med hospitaler) B. <i>Ny innovativ vandteknologi</i> B.2.2 Konsolideret Water footprint metode til vurdering af kød og mælkeproduktion fra primærproduktion til produkt beskrevet og formidlet i branchen (åben temadag afholdes om vandrelateret bæredygtighed i produktion). F. <i>Formidling</i> F.1 3 papers i peer reviewed udenlandske tidsskrifter. F.2 8 artikler – heraf ca. halvdelen i danske fagtidsskrifter F.3 8 foredrag ved danske konferencer/seminarer F.4 4 temadage/workshops afholdt i sektorbaserede virksomhedsnetværk. F.5 Møde afholdt i dialogforum.
Titel på BedreInnovation.dk	Ressourceeffektiv industriel produktion og ny innovativ vandteknologi