

A1: Nye rengøringsstrategier i fødevarebranchen: Øget opetid og høj fødevaresikkerhed

Aktivitet	Forskning og udvikling		
Aktivitetsplan (titel):	Nye rengøringsstrategier i fødevarebranchen: Øget opetid og høj fødevaresikkerhed	Aktivitetsplan nr.:	A1
Resumé	Vi ønsker at udvikle nye rengøringsstrategier i fødevarebranchen mhp. at reducere den tid, der bruges på rengøring. Formålet er at øge opetiden og dermed produktiviteten uden at gå på kompromis med fødevaresikkerhed og -kvalitet. Strategierne inkluderer udvikling af a) "saftey windows", hvor sikkerhedsgrænser for rengøringsprocesser effektiviseres, b) kontinuert dekontaminering af udstyr for løbende at holde det mikrobielle tryk nede, samt c) afprøvning af mildere rengøringsmidler og -metoder. Aktiviteten har stor relevans for producenter med lukket procesudstyr (fødevare og medicinalindustrien) og afprøves i samarbejde med mejerierne, der står overfor konkrete kapacitetsudfordringer.		
1) Målgruppe og behov	Mælkekvoterne blev frigivet 1/4 2015. Branderup Mejeri, Arla Foods, anslår, at frigivelsen "medfører en ekstra mælkemængde, formentlig i omegnen af 1 mia. kg inden for de næste 12 – 18 måneder". Frigivelsen af kvoterne slår igennem i hele værdikæden. Den har allerede haft stor betydning for malkerobotleverandører som f.eks. Lely, der oplever en betydelig tilgang af ordrer i Danmark. Øget mælkemængde hos mælkeleverandører skaber også behov for øget kapacitet på de danske mejerier, der skal forarbejde mælken. Beregninger foretaget på et mejeri viser, at hvis produktionstiden kan øges med 1 time mellem hver rengøring af en pladevarmeveksler, kan man opnå 15% længere opetid. Med en forarbejdning af ca. 4,9 mia. tons mælk pr. år på danske mejerier repræsenterer det en væsentlig produktionsforøgelse. Dertil kommer besparelser på kemikalier, energi og vand. Især SMV mejerier har begrænset mulighed, både økonomisk og pladmæssigt, for at investere i nye anlæg. De efterspørger derfor løsningsmodeller, der kan øge effektiviteten af deres eksisterende produktionsudstyr (jf. kommentarer på BedreInnovation.dk fra bl.a. Endrup Andelsmejeri og Thise Mejeri). Som det fremgår af kommentarerne på BedreInnovation.dk, har muligheden for optimering af rengøringsprocessen stor interesse. Thise Mejeri nævner eksempelvis, at en optimering af rengøringsprocessen efter produktion af produkter med et højt indhold af proteiner (f.eks. skyr), vil have stor værdi. Samlet set forventes aktivitetsplanen at give fødevareindustrien både besparelser og nye muligheder på flere forskellige fronter: • Den generelle ressourcebesparelse ved rengøringsproceduren ○ Mindre forbrug af vand, kemikalier, energi og personale/tid • Længere produktionstid, som giver: ○ Flere produkter igennem samme anlæg og dermed muliggør en øget produktion uden udgifter til udvidelse af produktionsanlæg og/eller		

	fabrik • Muligheden for en mildere rengøring, kan måske åbne for anvendelse af resultater fra andre finansierede projekter (jf. pkt. 4 – videreførelse af specielt resultater fra projekter fra Århus Universitet og DTU Mekanik). Udfordringen med mange nye overflader (f.eks. sol-gel og andre nano-overflader) er ofte, at de ikke kan modstå den anvendte rengøringsprocedure. Med mejerier som demonstrationscase, vil denne aktivitet hjælpe de fødevarerproducenter, der har lukket procesudstyr, med at øge produktionskapaciteten igennem udvikling af nye rengøringsstrategier. Resultatet er en øget opetid. Der er ikke tidligere arbejdet samlet med disse emner i en RK-aktivitet. Målgruppe: Aktiviteten er relevant for og direkte efterspurgt af (jf. kommentarer fra BedreInnovation.dk): • <i>Fødevarevirksomheder</i> med fortrinsvist lukket procesudstyr som f.eks. mejeribranchen. Mejeribranchen består af 34 selskaber med i alt 66 produktionsanlæg i Danmark og forarbejder årligt ca. 4,9 mia. tons mælk (Mejeriforeningen¹). Der er 28-30 SMV mejerier, hvoraf de fem største tilsammen havde en omsætning på ca. 1,7 mia. kr. i 2013. Fødevareindustrien generelt har en omsætning på ca. 200 mia. kr. (DI, 2014²) og beskæftiger ca. 53.500 medarbejdere (DI, 2012³). Eksempelvis finder Danæg Products A/S aktiviteten yderst relevant, da den ”netop har til formål at øge produktivitet uden at skulle kompromittere fødevarerens sikkerhed, kvalitet og miljø, men at løsninger findes gennem fokus på design, kortlægning af kritiske processer og optimering af rengøringsprocesser” (jf. kommentar på BedreInnovation.dk.) • <i>Udstyrsproducenter</i>, der får viden om, hvordan de skal rådgive om valg af udstyr og rengøringsstrategi. Deres omsætning er ca. 18-20 mia. kr. og beskæftiger ca. 15.000 medarbejdere (DI skøn, 2013). Jf. kommentarer på BedreInnovation.dk fra hhv. Alfa Laval og Keofitt Sampling A/S, der begge omhandler vigtigheden af, at Danmark forbliver i front på dette område, og at det vil være muligt at eksportere viden internationalt. • <i>Medicinal-/ingrediensindustrien</i>, hvor der også fortrinsvist anvendes lukket procesudstyr. Jf. kommentar fra Novozymes på BedreInnovation.dk, hvor ”enhver viden om forbedret CIP (Cleaning In Place) med henblik på optimering af produktionsopetiden vil være interessant”. • <i>Kemikalieleverandører</i>, der får viden om ”en ny tilgang til hygiejneproblematikken” (kommentar på BedreInnovation.dk fra EcoLab), og at aktiviteten ”har stor fokus for alle typer af kunder, også inden for kødindustrien, da de får mere CIP” (kommentar på BedreInnovation.dk fra Novadan).
--	--

¹ <http://www.mejeri.dk/>

² http://foedevareer.di.dk/SiteCollectionDocuments/Konjunkturbarometer_apr2014.pdf

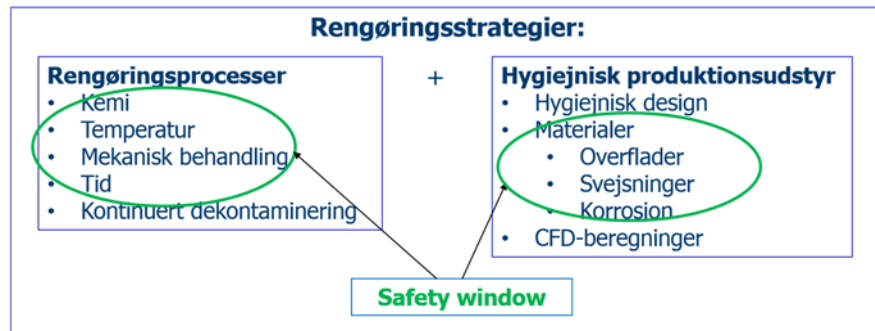
³ <http://foedevareer.di.dk/SiteCollectionDocuments/Analyse%20af%20beskæftigelsen%20i%20fødevareindustrien.pdf>

	Aktiviteten afspejler anbefalinger skitseret i Regeringens Vækstplan for fødevarer⁴ og INNO+⁵, hvor den stigende globale efterspørgsel på fødevarer kræver, at fødevareproduktionen øges og effektiviseres. FORCE Technology har en bred kontakt til virksomheder inden for de udpegede målgrupper. Aktiviteterne tager afsæt i de udfordringer, fødevareindustrien står overfor og imødekommer de behov, som industrien efterspørger. Alle punkter i aktivitetsplanen har fået positiv opbakning fra en eller flere virksomheder på BedreInnovation.dk. Det vurderes, at der inden for en 5-årig periode er 200 - 300 virksomheder, der vil efterspørge resultaterne fra denne aktivitetsplan.
2) Den nye teknologiske serviceydelse	Mælkemængderne, der skal forarbejdes på de danske mejerier, forventes at stige markant inden for det næste 1 ½ år. Der er således et stort og presserende behov for udvikling af løsninger inden for nærmeste fremtid. Mejerier vælges som demonstrationscase, idet mejerierne om kort tid står med de konkrete udfordringer, som denne aktivitetsplan kan være med til at løse. Vi forventer, at de første resultater fra aktiviteten vil kunne anvendes allerede i løbet af det første år (jf. milepæle). Med aktiviteten vil vi udvikle nye rengøringsstrategier, der reducerer rengøringstiden og øger opptiden. Med reference til nedenstående figur vil vi: • Identificere <u>produktionsudstyrets hygiejniske design i forhold til hygiejniske kritiske steder</u> og afprøve eksisterende materialers holdbarhed (rustfri ståltyper, overflader, svejsninger mm.) i forhold til en øget opetid/længere produktionstid. Der udvikles bedre viden om korrosionsmæssige begrænsninger ved introduktion af mere effektive rengøringsprocesser. En måde at forudsige designændringers indflydelse på væskeflowet i produktionsudstyret kan f.eks. være at anvende <u>Computational Fluid Dynamics (CFD)</u>-modeller. Et korrekt væskeflow er vigtigt for at opnå en optimeret rengøring. Med CFD-modeller er det muligt at visualisere væskeflowet og dermed kan CFD-modeller. Denne aktivitet inddrages, hvis behovet opstår. • Udvikle <u>rengøringsprocesserne</u>, så de er mere effektive/sikre med færre produktionsstop f.eks. ved at a) udvikle mere effektive og økonomiske rengøringsprocesser, b) afprøve kontinuert dekontaminering under produktionen og c) afprøve nye rengøringsmetoder. a. Der udvikles "safety windows", der fastlægger sikkerhedsgrænser for, hvor meget rengøringsprocesserne kan effektiviseres. "Safety windows" er en helt ny måde at effektivisere rengøringsprocesser på. Ideen er at vælge rengøringsprocesser, der <i>kan</i> føre til korrosion, men hvor rengøringstiden reduceres, så korrosionsprocessen ikke initieres. b. Afprøvning af metoder til kontinuert dekontaminering af udstyrets hygiejniske kritiske steder. Metoderne afprøves under produktionen mhp. kontinuerligt at dræbe mikroorganismer på udstyrsoverflader. Herved sænkes det mikrobielle tryk, hvilket muliggør længere tid mellem rengøringerne

⁴ http://fvm.dk/fileadmin/user_upload/FVM.dk/Dokumenter/aftale-foedevareforlig3.pdf

⁵ http://ufm.dk/publikationer/2013/filer-2013/pixi_web_interaktiv_enkeltsider.pdf

- samtidig med, at fødevarer sikkerheden bibeholdes.
- c. Kombination af b) med mildere rengøringsmidler og -metoder.



Udviklingsarbejdet i denne aktivitet kræver en tværfaglig indsats og dybdegående kompetencer inden for fødevarer sikkerhed, produktkvalitet, hygiejnisk design og materiale teknologi. Kompetencer som SMV'erne ikke besidder, og som selv store danske virksomheder ofte ikke har in house. Deres hovedfokus ligger på udvikling af selve produkterne og opretholdelse af produktkvaliteten, som er afgørende for konkurrenceevnen. Dette er både tilfældet for de mindre mejerier og for de mange danske mejerier ejet af Arla Foods, der alle søger ekstern viden om, hvordan man kan øge opptiden uden at kompromittere sikkerhed og kvalitet

FORCE Technology har, som eneste rådgiver, alle disse kompetencer in house, men det er dels nyt at forene dem til en samlet udviklingsindsats og dels nyt at inddrage både fødevarer-, udstyrs- og kemikalieproducenter i udviklingsarbejdet.

3) Aktiviteter

Aktivitetsplanen består af 7 delaktiviteter. Vi starter med at identificere de områder i mejeriproduktionen, hvor der skal udvikles nye rengøringsstrategier. Derefter udvikler, implementerer og validerer vi strategierne samt afprøver dem i en anden branche inden for fødevarerindustrien med lukket produktionsudstyr. Resultaterne samles løbende i kataloger og guides samt anvendes som input til udvikling af kurser til gavn for hele fødevarerbranchen, relaterede brancher med lukket produktionsudstyr (medicinal/ingrediens, udstyr, kemikalieleverandør osv.) samt uddannelsessektoren.

1. Identifikation af hygiejniske kritiske steder (2016)

Mulige case-mejerier vil blive diskuteret i følgegruppen for at finde den bedst egnede case til projektet. Et mejeri (Branderup Mejeri, Arla Foods) har allerede meldt sig som demonstrationscase på BedreInnovation.dk.

Vi identificerer de hygiejniske kritiske steder hos udvalgt mejeri, hvor vi løbende øger opptiden og ser, hvornår der opstår udfordringer med øget dannelse af biofilm og dermed en øget kontaminering fra disse steder. Rengøringsfrekvensen for de hygiejniske kritiske steder er ofte fastlagt i forhold til kontamineringsrisici. Ønskes en længere opptid, skal det vurderes, hvordan dette kan lade sig gøre, uden det går ud over fødevarer sikkerhed og produktkvalitet. Hele proceslinjen gennemgås specifikt med dette for øje. Det gøres bl.a. ved hjælp af mikrobiologiske analyser samt andre relevante analyser efter behov. Det undersøges bl.a., om anvendelse af et termografikamera kan vise uhensigtsmæssigheder i det hygiejniske design, og dermed svigt i rengørings effektiviteten.

	Som et led i identificering og vurdering af de hygiejniske kritiske steder foretages om muligt en vurdering af den bedste rengøringsproces efter produktion af højprotein produkter (f.eks. skyr). Specielt efter produktion af denne type produkter er der udfordringer med proteinrester på overfladen af udstyret efter den udførte rengøring. Proteiner er meget svære at få vasket af en overflade. Det skyldes dels, at de nemt brænder fast til overfladen ved anvendelse af vand med en lidt for høj temperatur, og dels er ladningen i proteinmolekylet således, at det er ekstra svært at få proteinmolekylet til at løsne fra overfladen. Der udarbejdes et katalog over hygiejniske kritiske steder. Mejeri med forskellige procestrin vælges som case-mejeri, således at kataloget får så bred en vurdering af det hygiejniske design og de hygiejniske kritiske steder, som muligt. Dette muliggør anvendelse af kataloget til identifikation af kritiske steder i andre lignende virksomheder. <u>2. Udvikling af rengøringsstrategier (2016-2018)</u> Case-mejeris nuværende rengøringsproces identificeres og dokumenteres (baseline). <i>Udvikling af ”safety window” (2016-2018)</i> I samarbejde med kemikalieleverandører udvælges grupper af CIP- og desinfektionsmidler. CIP-midler er rengøringsmidler, der anvendes til rengøring af lukket udstyr (rør, tanke mv.). For at sikre, at aktiviteten har fokus på de mest anvendte produkter i industrien, verificeres de valgte grupper af CIP- og desinfektionsmidler af udvalgte virksomheder fra fødevarerindustrien. Ved indledende elektrokemiske korrosionsforsøg fastlægges potentialeniveauerne for en ”normal” brug af de valgte kemikalier (tid, temperatur og koncentration). Herefter fastlægges niveauer for korrosionspotential⁶ ved ændringer i temperatur, eksponeringstid og anvendt koncentration (ændring i rengøringsparametre). På baggrund af disse resultater vurderes det, hvorvidt de op følgende elektrokemiske korrosionsforsøg skal afvikles som potentiostatisk (dvs. fastholdelse af potential⁶ (mV) igennem forsøget) og/eller potentiodynamisk (dvs. ændring af potential⁶ (mV) igennem forsøget) korrosionsforsøg. Derefter kan udarbejdelse af ”safety windows” påbegyndes og sikkerhedsgrænser fastsættes. Herefter er det muligt at vurdere, hvorledes rengøringsprocesserne kan effektiviseres. Dvs. for gængs anvendte kombinationer af rustfri ståltyper vs. rengøringskemikalier sættes der maksimale grænser for kemikaliekoncentrationer, temperatur og tid. Vurderes det at nye typer af overflader på specifikke steder i produktionsudstyret kan bidrage til/er kritisk for at opnå en kortere rengøringstid, vil der blive foretaget en kritisk vurdering af, hvorvidt de skal inddrages i korrosionsforsøg. Der udvikles <u>ikke</u> nye typer overflader i dette projekt, men fremkommer relevante overflader fra andre projekter eller virksomheder (jf. pkt. 4), vil det blive vurderet, hvorvidt de vil kunne
--	--

⁶ Generelt stiger risikoen for korrosion med følgende faktorer: Stigende kloridkoncentration, stigende temperatur, stigende korrosionspotential samt ved faldende pH. Af de ovennævnte faktorer er temperaturen, pH og kloridkoncentrationen kendte fysiske størrelser, hvorimod korrosionspotential⁶ er et mere abstrakt begreb. Korrosionspotential⁶ er det potential, som det givne medie kan frembringe på et korroderende metal. Korrosionspotential⁶, der sædvanligvis måles i millivolt (mV), har stor betydning, idet det er den ”drivende kraft” i en korrosionsproces. Således kan forskudninger på få mV opad fremkalde korrosion i et miljø, der ellers ikke er korrosivt. Jo højere korrosionspotential⁶ – jo værre (mere korrosion).

	skabe værdi i denne aktivitet. Kontinuert dekontaminering (2017-2018) På de hygiejniske kritiske steder udvikles og undersøges forskellige former for kontinuert dekontaminering af procesudstyr (UV-lys, ultralyd-damp eller andre metoder). Dette udføres i samarbejde med leverandører af de specifikke dekontamineringsmetoder. Anvendelsen af en kontinuert dekontaminering kan muliggøre brugen af mildere rengøringsmidler på de specifikke hygiejniske kritiske steder. En mulighed for anvendelse af nye overflader, specielt på de hygiejniske kritiske steder, holdes åben. Der udvikles <u>ikke</u> nye overflader i aktiviteten. Men fremkommer der spændende resultater vedr. nye overflader i projekter fra f.eks. Århus Universitet eller DTU (jf. pkt. 4), vil resultater for disse nye overflader, blive vurderet, og evt. medtaget i aktiviteten. CFD-modeller (2017-2018) Hvis der bliver behov for det, kan CFD-modeller inddrages. På kritiske steder kan det vurderes, om et ændret væskeflow kan optimere rengøringen vha. CFD-modeller. CFD-modeller gør det muligt at visualisere strømninger – i dette tilfælde væskeflowet, som er altafgørende for, at rengøringsvæsken både kommer ud i alle dele af udstyret og at væskeflowet har den korrekte hastighed alle steder (mekanisk effekt). Med en CFD-model vil det være muligt at visualisere rengøringseffekten i yderkroge på både eksisterende udstyr og nye design. Modellerne kan dermed verificere, om ændringer af udstyrsdesign vil give en mere optimeret rengøringsproces. I så fald anbefales en ændring i udstyrsdesign. 3. Implementering og validering af rengøringsstrategier (2018) De hygiejniske kritiske steder er den begrænsende faktor for at kunne opnå en længere produktionstid. Men det er også den faktor for rengøringsproceduren, der er afgørende for hastigheden for rengørigheden. De hygiejniske kritiske steder er de steder, der bliver hurtigst tilsmudset og er vanskeligst at rengøre. Det er derfor disse steder, der sættes fokus på, når rengøringsprocessen skal valideres. Er de hygiejniske kritiske steder i en proceslinje rene, er hele linjen ren. Afhængig af hvilke hygiejniske kritiske steder der er tale om, er det med stor sandsynlighed ikke den samme rengøringsstrategi, der skal vælges. Ud fra de opnåede resultater vælges den bedst egnede rengøringsstrategi for hvert hygiejnisk kritisk sted. Hver strategi vurderes mikrobiologisk som funktion af opetid og sammenlignes med effekten af den traditionelle rengøringsproces. Opnås ikke tilsvarende effekt for rengøring/fødevarer sikkerhed, afprøves andre rengøringsstrategier. Her fastlægges øvre grænse for opetid. Om muligt vil valideringen også foretages på rengøringen efter produktion af højproteinprodukter⁷. Proteiner, som er en af de væsentlige bestanddele i opbygning af en biofilm, er sværere at foretage rengøring af end andre komponenter (f.eks. fedt). Dannelsen af biofilm foregår hurtigere, ved højere proteinindhold. Anvendes en lidt højere temperatur, enten i processen eller ved af skylning, vil proteinerne have tendens til at brænde fast til overfladen, hvorved de bliver endnu sværere at få vasket
--	---

⁷I mejeriprocesser vil der altid være proteiner i produktet (kasein og/eller valleproteiner) – men de nye produkter, som f.eks. Skyr, giver det udfordringer med rengøringsprocessen, når proteinkoncentrationen er så høj.

	af. Der ud over besværliggør proteinernes ladning den effektive rengøring. <u>4. Afprøvning i anden fødevarebranche (2018)</u> De opnåede resultater afprøves i en anden branche inden for fødevareindustrien. Her vil vi også starte med at gennemgå en produktionslinje med henblik på udpegning af de hygiejniske kritiske steder. Mulighederne for at anvende kontinuert behandling på hygiejniske kritiske steder vurderes. De opnåede resultater for "safety windows" fra mejeri-casen anvendes i optimering af rengøringsprocessen. De opnåede resultater afprøves samlet set hos fødevareproducenten for at vurdere resultaternes robusthed. Følgegruppen (se senere) inddrages i vurderingen af, hvilken anden fødevarebranche resultaterne skal afprøves i, samt i hvilke brancher resultaterne efterfølgende forventes at kunne anvendes i. <u>5. Guide over rengøringsstrategier (2018)</u> Der udarbejdes en samlet guide over strategier til at øge opptiden i fødevarevirksomheder. <u>6. Undervisning (2016-2018)</u> Der tilbydes kurser til undervisere på produktionsskoler og erhvervsakademier (bl.a. på Kold College, EASJ Campus Roskilde og EUC Nordvestsjælland) inden for aktivitetsplanens fagområder. Der ud over vil resultaterne inddrages i FORCE Technologys kurser om hygiejnisk design og optimering af rengøring. <u>7. Videndeling (2016 – 2018)</u> I løbet af aktivitetsperioden: • Afholdes 2 temadage, hvor den første (ultimo 2017) afholdes i samarbejde med DHI. • Udgives 7 artikler i relevante fagblade eller netfora samt via LinkedIn gruppe, der oprettes til aktiviteten, hvor gevinster og potentialer i forbindelse med anvendelse af de nye rengøringsstrategier videreformidles. Arla Foods tilbyder at medvirke og stille udstyr/mælk til rådighed i relevante delaktiviteter (jf. kommentarer fra Arla Foods på BedreInnovation.dk). Barrierer, uvisheder og risici Er det sikkert, at opptiden vil blive øget i alle brancher? Nej, der kan være udfordringer som f.eks. med proteiner, der er svære at fjerne eller særlige konstruktionsmæssige udfordringer, der umuliggør en øget opetid uden investeringer. Risikoen er dog lille, idet aktivitetsplanen anvender en række forskellige strategier til at nå målet. I et sådan tilfælde vil aktivitetsplanen bidrage med viden til virksomheden om at foretage den korrekte investering.
4) Viden-samarbejde og -hjemtagning	DTU Hygiejne Center bidrager med viden om rengøring og design af produktionsudstyr. Dette gøres bl.a. ved formidling af resultaterne fra projektet "Test af åbent udstyr" - et Food Network projekt i samarbejde med DTU/IPU, Stålcentrum, Royal Greenland, NGI og Blücher. Projektet gennemføres i perioden 1. juli 2015 – 30. juni 2016. Der ud over vil denne aktivitetsplan blive koblet til et GUDP netværk,

	som DTU/IPU indsender en ansøgning om i foråret 2016. Sektorudviklingsrapporten: ”Rengøring på slagterier og mejerier”⁸ ligger til grund for denne ansøgning. Der samarbejdes om vidensdeling med DHI, herunder med viden fra projektet ”Vandeffektive mejerier”⁹. Projektet afsluttes ultimo december 2015. ”Vandeffektive mejerier” har fokus på bl.a. bedre rensning og genanvendelse af skyllevand på mejerier. Rengøringsprocesser er vandkrævende, og derfor vil resultaterne fra projektet være relevant i denne aktivitet. Der er således mulighed for tilkobling af viden om yderligere ressourcebesparelser. Desuden vil viden fra DHI’s aktivitetsforslag ”Ressourceeffektiv industriel produktion og ny innovativ vandteknologi”¹⁰ om en effektiv genindvinding af rengøringsvandet, være relevant. DHI og FORCE Technology arrangerer en fælles temadag med vidensdeling på tværs af aktiviteterne. Resultater fra Innovationsnetværket ”FutureMilQ”¹¹, hvor Teknologisk Institut er projektleder, inddrages, herunder viden om 1) opbygning af biofilm og sammensætning af mikroorganismer i biofilmen hos mælkeleverandøren (Århus Universitet) og 2) udviklingen af ny test til tælling af bakterier fra mejeribiofilm (DNA Diagnostics). Projektet ”Bæredygtig anvendelse af procesvand; REWARD – Reuse of WAtER in the food and bioprocessing inDUstry”¹², hvor Københavns Universitet er projektleder, følges. Resultater søges formidlet videre og inddrages i aktivitetsplanen, hvor det er muligt. Projektets formål er at skabe et forbedret grundlag for bæredygtig anvendelse af procesvand i mejeriindustrien. Resultater fra projekterne i det følgende afsnit følges. Det er alle projekter, hvor der arbejdes med nye overflader. Nye overflader kan f.eks. være mere glatte, således at 1) dannelsen af biofilm forsinkes (=længere produktionstid), 2) overfladen er nemmere og hurtigere at rengøre. Resultaterne fra disse projekter kan give mulighed for ekstra gevinst i denne aktivitet på udvalgte hygiejniske kritiske steder. Udfordringen med disse nye overflader i forhold til fødevareproduktion er ofte, at de ikke tåler den rengøringsprocedure, der anvendes. Viser resultaterne i denne aktivitet mulighed for anvendelse af en mildere rengøringsprocedure, end den i dag anvendte, vil det åbne muligheder for disse nye overflader. Der videreføres resultater opnået fra projektet ”Heat Transfer effective antifouling solutions for heat exchange surfaces”¹³, som Århus Universitet er projektleder på. I projektet ses på ultratynde antifoulings belægninger¹⁴ til pladevarmevekslere, som er påsat pladernes vandside, således at energiudnyttelsen forbedres.
--	--

⁸http://www.google.dk/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CDkQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.dtu.dk%2F~%2Fmedia%2FDTUdk%2FSamarbejde%2FMyndighedsbetjening%2Frenogering_sektorinitiativ_final_low%2520res.ashx%3F%3Dda&ei=A6mLVZWkI8jTUBC0gcgO&usq=AFQjCNE2Q6EauRKyXlbnhphgynWDICVcRg&bvm=bv.96782255,d.d24

⁹ <http://www.vandeffektivemejerier.dk/Aktiviteter.aspx>

¹⁰ <http://BedreInnovation.dk/ressourceeffektiv-industriel-produktion-og-ny-innovativ-vandteknologi#sthash.CgVKmAp3.LizzjZ4O.dpbs>

¹¹ <http://agrotech.dk/projekter/project/futuremilq>

¹² <http://food.ku.dk/english/projects/sac/reward/>

¹³ <http://eng.au.dk/forskning/forskningsprojekter/biological-and-chemical-engineering-research-projects/heat-transfer-effective-antifouling-solutions-for-heat-exchange-surfaces/>

¹⁴ Fouling er dannelse af belægninger på overfladen (tynd biofilm). Antifoulings belægninger er belægninger, der forsinker foulingen på overfladen, hvorved denne sker langsommere, og produktionen kan pågå i længere tid. I projektet arbejdes med antifoulings belægninger på vandsiden.

	Århus Universitet (iNanoCenter) har tidligere deltaget i et projekt om nano-beklædning af plader i pladevarmevekslere, på produksiden. Udfordringerne var dengang, at nano-beklædningen (Sol-gel) ikke kunne tåle den anvendte rengøring. I et projektet ”tynd belægning skal forhindre forurening af fødevarer i industrien”¹⁵, undersøges en ny glas-på-metal overfladebehandling nærmere. Deltagere i projektet er DTU Mekanik, Elplatek, Alfa Laval og SiOx. Både projekter fra Århus Universitet og DTU Mekanik følges, og resultater videreføres. Det tværfaglige samarbejde er desuden vigtigt, hvis det vurderes, at nogle af disse overflader vil kunne tåle den nye optimerede rengøring/mildere rengøring. For at få det optimale udbytte af faglige snitflader til andre projekter, er der opbakning fra hhv. Innovationsnetværket <u>Dansk Materiale Netværk</u> (DMN; tidligere Stålcentrum) og DTU/IPU (ansøgning om GUDP innovationsnetværk) om samarbejde og formidling af resultater på tværs af projekter. Herved opnås maksimal effekt ved kobling af flere projekter og ved en maksimal udbredelse af resultater fra alle aktiviteter. Faglige input fra f.eks. følgegruppen og temadage bliver ligeledes formidlet til respektive projekter, og der kan ved en koordineret indsats fokuseres endnu mere på industriens ønsker.
5) Inddragelse og videnspredning	I aktiviteten inddrages direkte de case-virksomheder, hvor rengøringsstrategierne skal udvikles. Desuden inddrages udstyrsproducenter med henblik på forbedring af produktionsudstyr samt kemikalieleverandører til valg af rengørings- og desinfektionsmidler. Ansøgning om et Horizon 2020 projekt med involverede virksomheder undersøges. Videnspredning til målgruppen vil foregå ved afholdelse af 2 temadage, hvor den ene er i samarbejde med DHI samt publikation af 7 artikler til relevante fagblade og netfora. Opnåede resultater vil også indgå i FORCE Technologys rådgivningspalette samt i kursusmateriale til allerede eksisterende kurser. Der ud over tilbydes kurser til produktionsskoler og erhvervsakademier om hhv. hygiejnisk design og nye rengøringsstrategier. Det kan enten være i form af efteruddannelse af undervisere fra de respektive skoler og uddannelsesinstitutioner, eller i form af gæsteundervisning. Som det fremgår på BedreInnovation.dk, ønsker både Kold College, EASJ Campus Roskilde og EUC Nordvestsjælland at modtage viden fra aktivitetsplanen til udvikling af deres undervisning. Det forventes, at ca. 200 virksomheder vil få del i den nye viden via afholdelse af kurser og temadage. Dertil kommer virksomheder, der vil gøre brug af den udviklede rådgivning. Disse virksomheder er: 1) fødevarer virksomheder, hvor der fortrinsvis anvendes lukket udstyr, 2) medicinal-/ingrediensindustrien, 3) udstyrsproducenter og 4) kemikalieleverandører. Viden om hygiejnisk design og rengøring deles med DMN – Dansk Materiale Netværk (jf. opbakning på BedreInnovation.dk). Der nedsættes en følgegruppe til aktivitetsplanen. Følgegruppen sammensættes således, at den bredt varetager målgruppens interesser med særlig fokus på SMV’ers

¹⁵ <http://innovationsfonden.dk/da/presse/tynd-belaegning-skal-forhindre-forurening-af-foedevarer-i-industrien>

	behov. FORCE Technology har fra sidste resultatkontraktperiode god erfaring med inddragelse af en følgegruppe. Følgegruppen vil blive inddraget i faglige diskussioner, valg af case-virksomheder samt ved fremlæggelse af projektets fremdrift. Følgegruppen mødes minimum 1 - 2 gange om året. Det tilstræbes, at følgegruppen får en størrelse på +30 personer (virksomheder, organisationer, netværk, produktionsskoler/universiteter), der har så bred en vifte af kompetencer, at aktiviteten kan udnytte følgegruppen i videst mulig omfang. På nuværende tidspunkt har flg. repræsentanter vist deres interesse for deltagelse i følgegruppen: Arla Foods, Food Safe, Hygiejnefokus, Jetek, Landbrug og Fødevarer, Thise Mejeri, PTI A/S, Bactoforce, Novozymes A/S, EcoLab, Alfa Laval (Dairy), Alfa Laval (R&D tanke), Keofitt Sampling A/S, NGI A/S og Chr. Hansen. Ud over følgegruppen oprettes en LinkedIn gruppe for aktiviteten.
6) Sammenhæng med institut-strategi	Aktivitetsplanen bygger på FORCE Technologys spydspidskompetencer og kommercielle forretningsområder inden for materialeteknologi, hygiejnisk design og fødevarer sikkerhed. Aktiviteten ligger i forlængelse af vores strategiplan, hvor teknologiske serviceydelser, der kan bidrage til øget produktivitet i erhvervslivet, er højt prioriteret (jf. Strategiplan 2016-18, afs. 6.1). Vi vil udvikle unikke serviceydelser ved at forene vores viden, kompetencer og erfaring inden for fødevarer sikkerhed, hygiejnisk design af produktionsudstyr, rengøring osv. med vores årelange erfaring inden for materialer samt state-of-the-art karakteriseringsteknikker og -faciliteter. Samtlige aktiviteter fordrer en højt specialiseret indsats og kompetencer inden for materialer, overfladebehandling, karakterisering og funktionstest.
7) Milepæle 2016	<u>Med udgangen af 2016 er følgende milepæle opfyldt:</u> A: Vidensamarbejde, -hjemtagning og kompetenceopbygning: 2016-A1: Identifikation af hygiejniske kritiske steder hos udvalgt case-mejeri. 2016-A2: Identifikation af state-of-the-art: hvordan er rengøringsprocessen i dag. 2016-A3: Udvalgelse af grupper af CIP- og desinfektionsmidler. 2016-A4: Potentiale-niveauet er fastlagt for "normal" anvendelse (tid, temperatur og koncentration) af de valgte CIP- og desinfektionsmidler. 2016-A5: Inddragelse og videreførelse af resultater fra øvrige projekter, som er beskrevet under pkt. 4. 2016-A6: Deltagelse i DTU/IPU netværk, i fald ansøgning bevilges. B: Udvikling af teknologisk service: 2016-B1: Katalog udarbejdet over de hygiejniske kritiske steder: en salgsklar ydelse for branchen, der muliggør en hurtigere kortlægning af hygiejniske kritiske steder og dermed giver en hurtigere problemløsning (f.eks. ved kontaminering med patogener - eller kvalitetsforringende mikroorganismer). C: Videnspredningsaktiviteter: 2016-C1: Følgegruppen er sammensat og 1 - 2 følgegruppemøder er afholdt. 2016-C2: Oprettelse af LinkedIn gruppe. 2016-C3: 1 artikel i national fagblad/netfora er udgivet.
Milepæle 2017	<u>Med udgangen af 2017 er følgende milepæle opfyldt:</u> A: Vidensamarbejde, -hjemtagning og kompetenceopbygning: 2017-A1: Udpegning af hygiejniske kritiske steder, hvor det vil være relevant at anvende en form for kontinuert dekontaminering, er foretaget.

	2017-A2: Vurdering af hvilken anden branche det vil være relevant at afprøve resultater i. 2017-A3: Inddragelse og videreførelse af resultater fra øvrige aktiviteter, som er beskrevet under pkt. 4. 2017-A4: Deltagelse i DTU/IPU netværk, i fald ansøgning bevilges. B: Udvikling af teknologisk service: 2017-B1: Potentiale-niveauet for ændringer i rengøringsparametre er fastlagt, hvilket muliggør rådgivning om valg af rengøringsprocedurer i forhold til anvendt materiale. C: Videnspredningsaktiviteter: 2017-C1: Afholdt 1-2 følgegruppemøder. 2017-C2: 1 temadag/workshop er afholdt (i samarbejde med DHI). 2017-C3: 2 artikler i national fagblad/netfora er udgivet. 2017-C4: Kurser til undervisere tilbydes omkring hygiejnisk design. 2017-C5: Vurdering af muligheder for ansøgning af Horizon 2020 projekt.
Milepæle 2018	<u>Med udgangen af 2018 er følgende milepæle afsluttet:</u> A: Vidensamarbejde, -hjemtagning og kompetenceopbygning: 2018-A1: Afprøvning og validering af anvendelsen af nye rengøringsstrategier i anden branche. 2018-A2: Inddragelse og videreførsel af resultater fra samarbejdsprojekter, som er beskrevet under pkt. 4. 2018-A3: Deltagelse i DTU/IPU netværk, i fald ansøgning bevilges. B: Udvikling af teknologisk service: 2018-B1: Elektrokemiske korrosionsforsøg er udført, og resultater anvendes til udarbejdelse af "safety windows" for de valgte CIP- og desinfektionsmidler, der fører til rådgivning om anvendelse af nye rengøringsstrategier. 2018-B2: Vurdering og afprøvning af den bedst egnede kontinuerede behandling til de udpegede hygiejniske kritiske steder samt rådgivning herom. 2018-B3: Vurdering af og rådgivning om hygiejniske kritiske steder. 2018-B4: Implementering og validering af anvendelsen af nye rengøringsstrategier i mejeri- og fødevarerbranchen. Det nye koncept er udviklet og serviceydelsen er dermed salgsklar. 2018-B5: Guide over strategier til at øge oppetiden i fødevareraktiviteter er udarbejdet. C: Videnspredningsaktiviteter: 2018-C1: Afholdt 1-2 følgegruppemøder. 2018-C2: Afholdt 1 temadag/workshop. 2018-C3: 4 artikler i national fagblad/netfora, hvor potentialer og gevinster præsenteres. 2018-C4: Kurser til undervisere tilbydes omkring nye rengøringsstrategier 2018-C5: Implementering af viden udviklet i denne aktivitet i FORCE Technologys kurser (2016 - 2018). 2018-C6: Vurdering af muligheder for ansøgning af et Horizon 2020 projekt.
Titel ved præsentation på BedreInnovation.dk	Nye rengøringsstrategier i fødevarerbranchen - øget oppetid og høj fødevarerikkerhed