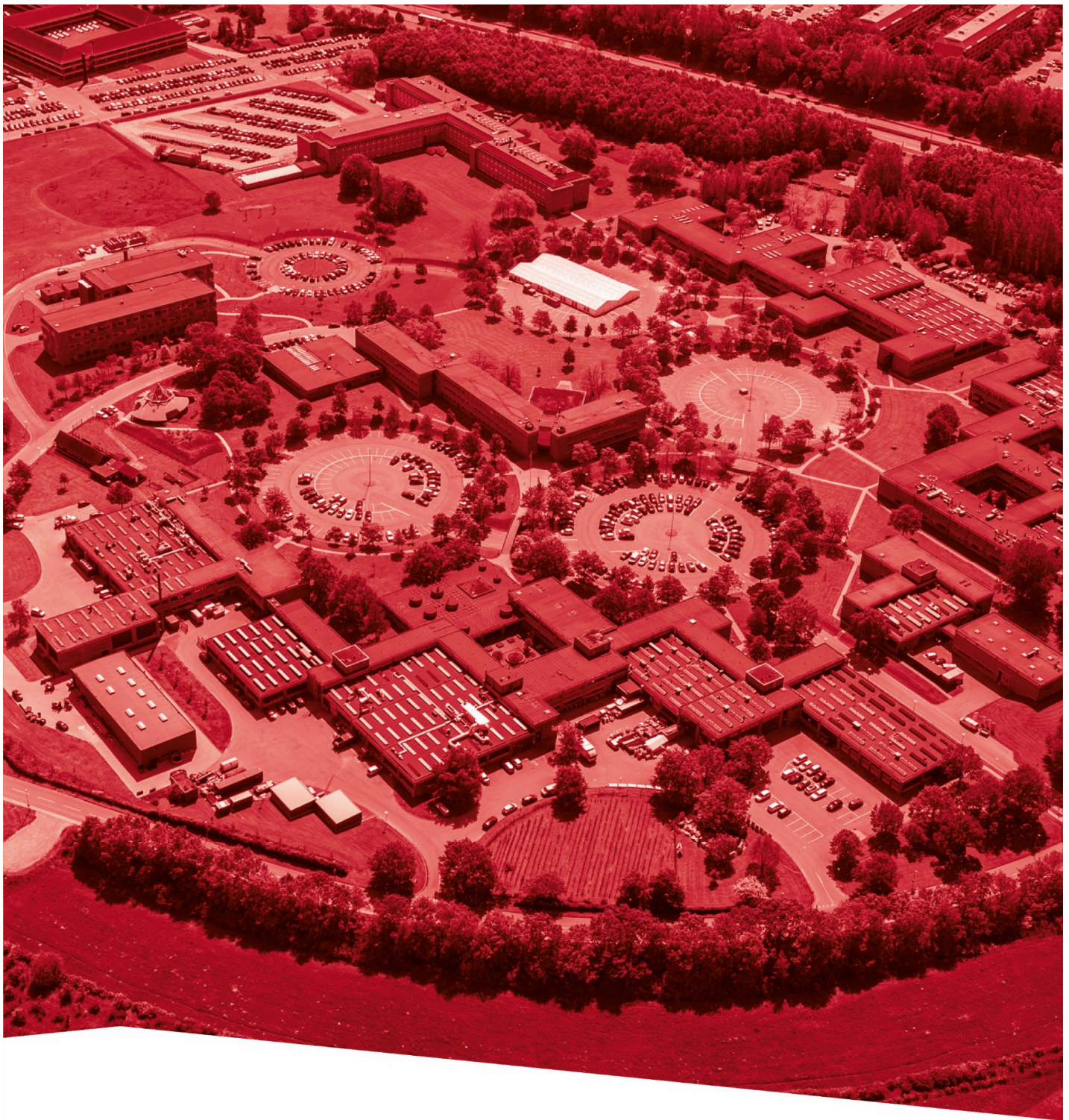




Erfaringer med aktiveret vand i danske virksomheder

Kortlægning af anvendelser af 'aktiveret vand' i dansk industri samt graden af dokumentation for dets gavnlige virkning



**TEKNOLOGISK
INSTITUT**



INNOVATIONSPLATFORMEN
RESSOURCEOPTIMERING I KØLEKÆDEN

Erfaringer med aktiveret vand i danske virksomheder

Kortlægning af anvendelser af 'aktiveret vand' i dansk industri samt graden af dokumentation for dets gavnlige virkning

Udarbejdet af:

Teknologisk Institut
Gregersensvej 1
2630 Taastrup
Energi og Klima

Projektet er udarbejdet med støtte fra:

innovationsplatformen Ressourceoptimering i Kølekæden (Inno-ROKK)

Efteråret 2018

Babette Peulicke Slott, energiantropolog
Ziyad Zaman Ahmed, energiantropolog
Christian Heerup, faglig leder – køleteknik
Kristian Oluf Sylvester-Hvid, seniorspecialist
Esben Vendelbo Foged, sektionsleder



1. Baggrunden for projektet

Såkaldt 'aktiveret vand' i form af en Power Pack finder i stigende grad anvendelse i landbrug og industri i processer af vidt forskellig karakter. Power Pack-teknologien er udviklet af Biotech Innovation og består grundlæggende af en beholder i rustfri stål indeholdende aktiveret vand. Med dette udgangspunkt er der udviklet en række Power Pack-baserede produkter tilpasset forskellige processer. Virksomheden selv beskriver teknologien og anvendelsesmulighederne på følgende måde:

"Kernen i vores produktsortiment er Power Pack – en katalysator, som uden brug af elektricitet eller mekaniske dele har indvirkning på substanser og processer som vand, fødevarer, statisk elektricitet, ventilation, fjernelse af fedt i en emhætte samt i fedtudskiller. Vores arbejdsområde er også omfattende vindmølleindustri og alt inden for termodynamik"

I takt med at produkterne udbredes og der løbende afdækkes flere anvendelsesmuligheder stiger behovet for egentlig dokumentation af effekten. På trods af producenten og brugernes erfaringer findes der endnu ingen videnskabelig forklaringsramme for effekten og hvilke sammenhænge teknologien kan anvendes i.

1.1. Formål

Projektets formål er derfor at kortlægge teknologiens nuværende anvendelsesområder i danske virksomheder. Gennem en række interviews med ejere og operatører af processer og procesanlæg hvori Power Pack-teknologien er installeret, afdækkes anvendelsesområder ud fra praktiske erfaringer. Resultatet er et overblik over hvordan teknologien benyttes og opleves i danske industrivirksomheder.

1.2. Projektets anvendelse af kvalitative metoder

I projektet anvendes kvalitative metoder som grundlag for dataindsamling og analyse. Hvor kvantitative metoder baserer sig på tal, tager kvalitative metoder udgangspunkt i menneskers adfærd og erfaringer. Kvalitative data indhentes derfor via interviews, observation og dokumenter. Den kvalitative undersøgelse er blevet udført af Teknologisk Instituts energiantropologer, som særligt arbejder med menneskers brug af teknologi.



I projektet er der foretaget interviews og indhentet observationer i 10 forskellige virksomheder. Virksomhederne er udvalgt efter geografisk placering og branche for at sikre bred repræsentation inden for begge kategorier.

Alle interviews blev foretaget med den mest erfarne PowerPack-bruger i virksomheden hvis rolle varierede fra virksomhed til virksomhed alt efter størrelse og organisering.

Hvert interview havde en varighed af ca. 2 timer og inkluderede observationer af virksomheden generelt og PowerPack-installationer specifikt. Interviews og observationer blev dokumenteret med feltnoter, lydoptagelser og billeder.

De i projektet listede observationer er udelukkende gengivelser af de i projektet deltagende virksomheders erfaringer.

2. Resultater

Undersøgelsen afdækkede 59 anvendelser af PowerPacks i de 10 deltagende virksomheder. Samtlige anvendelser fremgår af bilaget 'Overblik over anvendelser'. Her beskrives den enkelte løsningsformål og hvilke resultater virksomheden har observeret. I det følgende opridses kort de overordnede kategorier for anvendelse med udvalgte eksempler.

Overordnet blev der identificeret fem hovedanvendelser:

- Vandbehandling
- Ventilation
- Køl og frys
- Lugtreduktion og homogenisering
- Fødevarer og foder

2.1. Vandbehandling

PowerPack anvendes i flere virksomheder til forskellige former for behandling af vand eksempelvis i forhold til biovækst, kalk, okker og vandets hårdhed. Anvendelserne sås både i industriel sammenhæng og i private boliger.

En virksomhed havde store udfordringer med kølevand til produktionsmaskiner, hvilket blev beskrevet som en grundlæggende udfordring i branchen. For at forhindre biovækst og urenheder, blev der anvendt kemikalier, men resultaterne var konstant svingende og kunne eksempelvis betyde at vandet var uigennemsigtigt, grønligt og ildelugtende. Efter behandling af kølevandet med PowerPack, er virksomheden ophørt med anvendelse af kemikalier i det pågældende køleanlæg. Vandet fremstår klart og der måles løbende på vandkvaliteten, som ligger inden for alle tilladte grænseværdier.



En afledt effekt af PowerPack-installationen er mere effektiv køling. Virksomheden observerede højere flow i rørene til kølevandet, hvilket betød at temperaturen kunne ændres fra 9° til 13,5° og derved resultere i en energibesparelse.

2.2. Ventilation

PowerPack-teknologien anvendes også i forbindelse med ventilation med forskellige formål herunder at afhjælpe statisk elektricitet, reducere støvgener og mindske lugtgener.

En virksomhed søgte at reducere problemer forårsaget af statisk elektricitet – en generel udfordring i virksomheder, der maler plastik. Statisk elektrisk plastik tiltrækker støv, som besværliggør lakeringsprocessen. Efter PowerPack-behandling af luften i produktionslokalet er de tidligere udfordringer med statisk elektricitet reduceret til et minimum. De ansatte oplever en forbedret luftkvalitet med færre lugtgener og beskriver at støv samler sig på gulvet frem for som før at svæve i lokalet. Malingforbruget er ifølge virksomhedens egne opgørelser reduceret med 30%. Derudover har det været muligt at nedsætte luftindtaget med 20% med energibesparelse til følge.

2.3. Køl og frys

I virksomhederne er der erfaret effekter på køl og frys efter installation af PowerPack. Det drejer sig om reduceret udsving i temperaturer, ensartet temperatur i hele lokalet og hurtigere nedfrysning.

En virksomhed havde udfordringer med at opnå tilstrækkelig hurtig nedfrysning af deres produkter. PowerPack-behandling af luften resulterede i en markant forbedring fra en nedfrysningstid på ca. 1 uge til 2 dage. Løsningen har desuden resulteret i reduceret energiforbrug til køleanlægget.

2.4. Lugtfjerning og homogenisering

Virksomheder i undersøgelsen anvender PowerPack-teknologi til lugtreduktion og homogenisering. Det drejer sig særligt om gyllebehandling i landbruget og om fedtudskillere i restaurationsbranchen.

PowerPack-behandling benyttes af flere virksomheder til behandling af gylle. Almindeligvis omrøres gyllen i tanken i en periode (eksempelvis 1-2 uger) inden det fordeles på marken. Omrøringen



foretages for at sikre ensartet konsistens, men ofte er resultatet ikke tilfredsstillende og der opleves bundfald. Med PowerPack-behandling kan omrøringen foretages på få timer med et bedre resultat til følge. Desuden beskriver virksomhederne at lugtgener er markant mindsket. Lignende effekt gør sig gældende ved brug af PowerPack i fedtudskillere. Lugtgener mindskes og fedtets konsistens ændres. Virksomhederne beskriver desuden at fedtudskilleren tømmes sjældnere efter installation af PowerPack, hvilket indebærer en økonomisk besparelse.

2.5. Fødevarer og foder

En del af virksomhederne beskrev brug af PowerPack i forhold til fødevarer og foder.

Flere landbrug behandler dyrefoder for at opnå bedre udnyttelse af foderet og mindske behovet for at tilsætte protein. Derudover beskrives at PowerPack-behandling af visse fødevarer øger holdbarheden, dette gælder eksempelvis salat. PowerPack har også ifølge informanternes beskrivelse en effekt på sødmen (surhed) i frugt, herunder bær og citroner.



TEKNOLOGISK
INSTITUT

Virksomhed	Use case	Formål	Resultat	Uhensigtsmæssige resultater	Kontakt med medie via	Fase	Type
Virksomhed 1	Gyllekummer	Optimere dræning af gylle fra kummer	Homogen gylle. Alt kan pumpes ud.		Stålwire og krog	Implementeret	Kødproduktion
Virksomhed 1	Foder	Sikre højere optag af protein	Afventer		Stålwire og krog	Implementeret	Kødproduktion
Virksomhed 1	Vand til dyr	Ensarte afføring for nemmere håndtering. Optage næring fra foder bedre.	Renere rør.	Ekstra håndtering af kalk i starten.	Gaffel	Implementeret	Kødproduktion
Virksomhed 1	Vand til bolig	Mindre kalk.	Mindre kalk. Renere rør. Nemmere rengøring.	Ekstra håndtering af kalk i starten.	Gaffel	Implementeret	Bolig
Virksomhed 1	Gylletank - omrøring	Ensartet gylle. Nemmere at sprøjte på marken. Nemmere tømning af gylletank uden bundfald. Binde kvælstof i gyllen.	Samme som formål.		Dorkel	Implementeret	Landbrug
Virksomhed 1	Harve	Undersøge effekt.	Endnu ingen resultater		Dorkel	Test	Landbrug
Virksomhed 1	Ensilage	Optimere ensileringsproces	Sødere smag. Undgår råddenskab. Får dyr til at spise mere.		Dorkel	Impementeret	Kødproduktion
Virksomhed 1	Marksprøjte	Flere sprøjtetage: Mindre afdrift gør det muligt også at sprøjte i blæsevejr.	Samme som formål.		Dorkel	Implementeret	Landbrug
Virksomhed 1	Strøelse	Holdbarhed	Afventer		Stålwire	Implementeret	Kødproduktion
Virksomhed 1	Bukselomme	Intet formål - ubevidst handling		Utilpashed	Mini-PP	Afprøvet	Eksperimenter
Virksomhed 1	Øl	Undersøge effekt.	Sødere.	Doven.	Mini-PP	Afprøvet	Eksperimenter
Virksomhed 2	Fyr	Effektiv afbrænding	Bedre udnyttelse af træpiller. Hvid aske, frem for sort. Rene jernplader indvendigt.		PP på væg med DNA	Implementeret	Opvarmning
Virksomhed 2	Markvandingsanlæg	Effektiv udnyttelse af vand	Mindre afdrift. Bedre optag af vand hos planter. Bedre flow.		Gaffel	Implementeret	Landbrug
Virksomhed 2	Frostrum	Hurtigere indfrysning i stort frostrum.	Hurtigere indfrysning. Mindre energiforbrug, motoren kører ikke så hårdt. Før: 1 uge Efter: 2 dage		PP på væg med DNA	Implementeret	Køling
Virksomhed 2	Frostrum	Hurtigere indfrysning i lille frostrum.	Hurtigere indfrysning. Mindre energiforbrug, motoren kører ikke så hårdt. Før: 1 uge Efter: 2 dage		PP på væg med DNA	Implementeret	Køling
Virksomhed 2	I mark	Mere gang i planter	Mere gang i planter	Kombineret med PP-behandlet vanding stopper effekten	PowerPack gravet ned	Implementeret	Landbrug
Virksomhed 2	Flislager	Ensartet luftfugtighed	Ingen kondens i toplag. Mindre støv i luften. Lugt skiftede fra jordslået til frisk.		PP på væg med wire og frithængende DNA	Implementeret	Opbevaring
Virksomhed 2	Vindmøllegearkasse	Mindske udsving i temperatur for bedre levetid.	Udsving mindsket fra 20 til 5 grader - log på temperatur.		PP monteret på gearkasse	Implementeret	Mekanik
Virksomhed 2	Opladning af batteri	Gemme statisk energi fra luften i et batteri	Ukendt		Wire fra vindpåvirkning til PP til batteri	Test	Energi
Virksomhed 2	Citroner	Undersøge effekt.	Sødere citroner		Mini-PP	Afprøvet	Eksperimenter
Virksomhed 2	Vanding af pil	Undersøge effekt.	Bedre vækst hos planter sammenlignet med ikke-behandlet		Mini-PP	Afprøvet	Eksperimenter
Virksomhed 2	Hævelser	Undersøge effekt.	Færre smerter, mindre hævelse.		Mini-PP	Afprøvet	Eksperimenter
Virksomhed 2	Kompost	Undersøge effekt.		Komposterer ikke. Holder jorden frisk.		Afprøvet	Eksperimenter
Virksomhed 3	Gylletank - omrøring	Binde flygtigt ammonium	Højere kvælstofindhold ved behandling 1,5 -1 måned før.		Dorkel	Implementeret	Landbrug
Virksomhed 3	Biogasprocestank	Kickstarte proces. Effektiv gæring. Renere gas.	Kickstart fungerede.	For effektivt. Stopper gasproduktion. Korrekt dosis endnu ikke defineret.	Dorkel	Afprøvet	Energi
Virksomhed 3	Vand til bolig	Bedre vandtryk.	Samme som formål.		Gaffel	Implementeret	Bolig
Virksomhed 3	Behandling af halmballer	Effektiv udnyttelse af foder - mindske forbrug.	Ukendt		PP	Test	Landbrug
Virksomhed 3	Insemineringssæd	Ændre PH-værdig for flere levende sædceller.	0,2% højere PH-værdi efter behandling			Test	Kødproduktion
Virksomhed 3	Kød, tilberedt	Mere mørt kød	Tydelig forskel mellem behandlet og ikke-behandlet flæskesteg		Mini-PP	Afprøvet	Eksperimenter
Virksomhed 3	Søvn, fordøjelse, energi	Bedre helbred og velvære	Bedre søvn, mere frisk, mister ikke energi i løbet af dagen. Bedre fordøjelse.		Mini-PP	Afprøvet	Eksperimenter
Virksomhed 4	Gyllekanaler	Standse gæringen og undgå fordampning.	Sænket fordampning, 82-85%. Bevarer dermed kvælstof i gyllen. Mindre lugt.	Kræver afladning af PP via direkte kontakt med svin	Stålwire og krog	Implementeret	Kødproduktion
Virksomhed 4	Vand til dyr	Rene rør. Mindre lugt.	Samme som formål.	Håndtering af kalk der frigøres. Rengøring af alle nipplerør.	Gaffel	Implementeret	Kødproduktion
Virksomhed 4	Vand til bolig	Rene rør.	Samme som formål.		Gaffel	Implementeret	Bolig
Virksomhed 4	Foder	Bedre udnyttelse af protein. Vælling - store grise. Tørfoder - smågrise.	Ukendt		Stålwire	Implementeret	Kødproduktion
Virksomhed 4	Fyr	Urenheder i vand - undgå at skidt samler sig i rørstrækninger. Reducere energiforbrug.	Højere kapacitet.			Implementeret	Opvarmning
Virksomhed 4	Tørreri	Bedre udnyttelse af gas. Mere effektiv tørring.	15% reduceret energiforbrug. Bedre tørring.			Implementeret	Landbrug
Virksomhed 4	Såmaskine	Kickstarte groproces.	Afventer		Stålwire til krog	Implementeret	Landbrug
Virksomhed 4	Mejetærsker	Hurtigere nedbrydning på marken	Afventer		Stålwire til knive	Implementeret	Landbrug

Virksomhed 4	Marksprøjte	Udnytte det der sprøjtes bedre.	Mindre afdrift. Tiltrækning til jorden.		Gaffel og wire	Implementeret	Landbrug
Virksomhed 5	Vandforsyning	Fjerne kalk og okker.	Reduceret brug af specialfiltre. Reduceret sæbemængde. Ingen kalkaflejringer på produkter.		Gaffel	Implementeret	Lakereri
Virksomhed 5	I maling	Optimere udnyttelse af vandbaseret maling.	30% maling sparet. Tørretid halveret grundet mindre vand i maling.		Stålwire og krog	Implementeret	Lakereri
Virksomhed 5	Lakeringsanlæg	Minimere statisk elektricitet i maskiner	Halv køretid. 30% mindre forbrug af maling. Mindre støv på overflader - højere kvalitet. Minimal statisk elektricitet. Enheder klistrer ikke sammen.		PP med stålwire	Implementeret	Lakereri
Virksomhed 5	Ventilation	Minimere statisk elektricitet i rum	Minimeret statisk elektricitet. Bedre indeklima, mindre hovedpine. Reducere luftindtag med 20% - spare energi. Mindre tung luft. Nemmere at trække vejret. Støv lægger sig på gulvet.		PP på anlæg	Implementeret	Ventilation
Virksomhed 5	Søvn	Kurere søvnbesvær	Bedre, sammenhængende søvn.		Mini-PP	Afprøvet	Eksperimenter
Virksomhed 6	Støv, statisk elektricitet	Mindske statisk elektricitet, håndtering af støv	Mindske statisk elektricitet, håndtering af støv, (ensartet temperatur i tørrerum), mindre stød, mindre lugt	En medarbejder observerede ingen ændringer, hvorefter PowerPack blev fjernet (ikke-vandbaseret maling).	PP på væg med DNA	Implementeret	Lakereri
Virksomhed 6	Fyr (olie)	Effektiv forbrænding	(Ensartet temperatur i tørrerum), hurtigere at opvarme luften		PP ved luftindtag	Implementeret	Lakereri
Virksomhed 7	Anti-statisk	Løse industri-udfordring med statisk elektricitet	Anti-statisk effekt, særligt om vinteren, håndtering af støv		PP-teknologi generelt	Implementeret	Leverandør
Virksomhed 8	Kølevand - hydraulik og forme	Løse industri-udfordring. Mindre biovækst, færre kemikalier	Intet kemi, rent vand, skift til finere filtre, færre filterskift, urenheder falder til bunden og muliggør rengøring, mere effektiv køling (fra 9 til 13,5 grader, samme effekt), højere flow i rør, mindre stød, mindre statiske produkter	Håndtering af kalk der frigøres.	PP med stålwire og krog	Implementeret	Plastproduktion
Virksomhed 9	Fedtudskiller	Mindre lugt	Mindre lugt, blødere fedt, sjældnere rengøring med slamsuger		PP med stålwire	Implementeret	Køkken
Virksomhed 9	Emhætter	Bedre fjernelse af fedt fra madtilberedning, mindre fedt i kanaler og filtre	Færre filterskift på ventilationsenhed, mindre tilsmudsede udsugningsfiltre, nemmere rengøring i køkken + emhætte, besparelse på rengøring fra eksterne parter	1-2 grader koldere omkring emhætten. Gammelt, tilstoppet fedt slap hvilket krævede stor rengøring og til sidst udskiftning af berørte områder.	Kæmpe PP, stålwire, DNA	Implementeret	Ventilation
Virksomhed 9	Strygejern	Mindske problemer med kalkskjolder på kostumer i skrædderi	Samme som formål.			Implementeret	Vaskeri
Virksomhed 9	Espresso-maskine	Spare penge på blødt vand	Fungerede som tiltænkt i en periode	Pludselig stor tilstedeværelse af kalk.		Afprøvet	Køkken
Virksomhed 9	Isterningemaskine	Håndtering af store mængder kalk fra særlig kalkrig forsyning	Ukendt			Test	Køkken
Virksomhed 9	Vandbehandling - forlystelse	Mindre biovækst, færre kemikalier. Rent vand.	Klart vand, mindre biovækst, færre kemikalier nødvendig		PP med stålwire	Implementeret	Vandbehandling
Virksomhed 9	Vandbehandling - køkken	Håndtering af kalk og okker på opvaskemaskiner	Løsnede kalk	Kalk aflejret i filter og maskine løsnede sig		Implementeret	Køkken
Virksomhed 9	Trykluftkompressor	Undgå overophedning af smøreolie	Samme som formål. Mindre temperaturudsving i olie.			Implementeret	Mekanik
Virksomhed 9	Spildevandspumper	Optimere vedligehold	Afventer		PP med stålwire og krog		
Virksomhed 10	Fedtudskiller	Undgå lugt, sjældnere tømning	Samme som formål		PP med stålwire og krog	Implementeret	Køkken
Virksomhed 10	Ventilationsanlæg	Undgå lugt fra omkringliggende restauranter i kontorbygning	Samme som formål		PP på væg med DNA	Implementeret	Ventilation