



# ÅRSBERETNING

MUDP støtter virksomheder, der investerer i udvikling af fremtidens miljøteknologiske løsninger til en aktiv dansk miljø- og klimapolitik



**PRODUKTION:**

Nordic Social i samarbejde med sekretariatet for MUDP

**FOTO:**

Johannes Gjerris / Rosenfeldt  
Lars Aarø / Fokusfoto

April 2022



5041 0968

# Forord

Cirkulær økonomi, klima og biodiversitet - det er blot nogle af de områder, som MUDP's bestyrelse har haft fokus på i 2021.

MUDP har i 2021 støttet udvikling af teknologier, der i den grad viser spændvidden i programmet. Fra genanvendelse af tekstiler og plast, til teknologi, der forhindrer udslip af potente klimagasser fra renselanlæg. På tværs af sektorer og brancher har vi fokus på miljøskadelige stoffer, og hvordan vi begrænser en negativ påvirkning af naturen og miljøet. Spændende projekter, der alle viser, hvordan programmet understøtter målsætninger om cirkulær økonomi, bedre biodiversitet og danske styrkepositioner, også når det gælder eksport.

I 2021 havde MUDP 148 mio. kr. i puljen, og de er fordelt på 46 projekter, der er nøje udvalgt blandt de mange projekter, der har ansøgt om tilskud. Bestyrelsen har efterspurgt større og mere strategiske satsninger, og det har ansøgerne kvitteret for.

I bestyrelsen er vi særligt opmærksomme på, at det i fremtiden gælder om at opnå klimaforbedringer uden at sætte andre miljøhensyn over styr. Dette fokus har MUDP ligeledes i årets projekter, hvor vi eksempelvis støtter ny spildevandsteknologi, der forhindrer udledning af klimabelastende lattergas.

Denne målsætning forfølger vi også i 2022, hvor vi ser frem til at modtage ansøgninger om tilskud til projekter, der bidrager til, at danske virksomheder fortsat er blandt de bedste i verden til at udvikle, anvende og kommercialisere fremtidens miljøteknologiske løsninger. I 2022 sætter vi desuden gang i to partnerskaber, der har fokus på miljøfarlige stoffer og genanvendelsesteknologier til tekstiler. Partnerskaberne skal forbinde alle led i værdikæden på tværs af brancher og sektorer.

Det bliver et spændende og innovativt 2022!



**Jeanett Vikkelsøe**

Formand for MUDP's bestyrelse

# Årsberetning

## Miljøteknologisk Udviklings- og Demonstrationsprogram 2021

Miljøteknologisk Udviklings- og Demonstrationsprogram 2021 har, siden programmet blev etableret under Miljøministeriet i 2008, understøttet den miljø- og klimapolitiske dagsorden i Danmark.

I løbet af de 13 år, programmet har eksisteret, har MUDP støttet i alt 662 små og store miljøteknologiske udviklingsprojekter med sammenlagt ca. 1,25 mia. kr.

Projekterne i 2021 har i lighed med tidligere år det til fælles, at de fremmer nye innovative idéer, der bidrager til miljøforbedringer, danske arbejdspladser og eksport af dansk miljøteknologi. I 2021 var fokus på klima, rent vand og ren luft, cirkulær økonomi og biodiversitet. MUDP understøtter samtidig projekter, der sikrer en helhedsorienteret løsning på udfordringerne. Denne beretning koncentrerer sig derfor om udvalgte projekter, der tilsammen giver et bredt indtryk af dette udviklingsarbejde.

Projektbeskrivelserne er inddelt i tre temaer. Det første tema fokuserer på, hvordan teknologiudvikling kan bidrage til, at danske virksomheder på tværs af sektorer og brancher og i hele værdikæden bidrager til den cirkulære økonomi og dermed til den grønne omstilling.

I det andet tema sætter vi i MUDP's vandprojekter fokus på at understøtte FN's verdensmål nr. 6 om "Rent vand og sanitet" ved at præsentere en række projekter, som viser, hvordan udvikling af nye teknologier bidrager til bedre håndtering af miljøfarlige stoffer i vand. Samtidig med, at teknologierne undgår udledning af klimagasser.

Det tredje og sidste tema er et indblik i, hvordan den miljøteknologiske udvikling har en betydning i den store sammenhæng, når det gælder om at bidrage til FN's verdensmål nr. 15 om at stoppe tilbagegangen af biodiversitet og natur.

Programmet bliver ledet af en ministerudpeget bestyrelse, som hvert år udarbejder en handlingsplan med beskrivelse af årets indsatsområder.

### TEMAER I ÅRETS BERETNING:

#### CIRKULÆR ØKONOMI 01

- Fremtidens teknologi er cirkulær

#### VAND 02

- Vand - er en menneskeret

#### BIODIVERSITET 03

- Mindre skridt har betydning i den store sammenhæng

# Indholdsfortegnelse

## 01

<b>FORORD</b>	<b>01</b>
Indledning	02

## 02

<b>TEMAER OG PROJEKTER</b>	<b>04</b>
<b>TEMA 1: CIRKULÆR ØKONOMI</b>	<b>04</b>
Udtjente kitler får nyt liv	07
Tekstilbranchen på vej fra lineær til cirkulær	08
Fibre skal indgå i lokale kredsløb	09
Tøj bliver til tøj igen	10
Langt mere industriplast skal genanvendes	12
Målet er genbrug af hele betonelementer	13
<b>TEMA 2: VAND</b>	<b>14</b>
Et nærmest komplet billede af vandkvaliteten	16
Ny test skal garantere vandkvaliteten	17
Katalysator kan fange lattergas	18
Ny sensor skal måle lattergas	19
Bedre styr på vinterens regn	20
<b>TEMA 3: BIODIVERSITET</b>	<b>21</b>
Målet er imprægnering uden biocider	22
Skibsfarten sejler i større omfang nu på olie med lavt indhold af svovl	23

## 04

<b>FAKTA OM MUDP &amp; UDDELINGER</b>	<b>24</b>
---------------------------------------	-----------

## 05

<b>ALLE STØTTEDE PROJEKTER</b>	<b>26</b>
Kemi	26
Vand og klimatilpasning	26
Luftforurening	28
Biodiversitet	30
Cirkulær økonomi og genanvendelse	30
Bæredygtigt byggeri	33

## 06

<b>BESTYRELSEN</b>	<b>35</b>
<b>SEKRETARIATET</b>	<b>35</b>

# Cirkulær økonomi

## Fremtidens teknologi er cirkulær

Den cirkulære økonomi er en væsentlig forudsætning for den grønne omstilling. Derfor er en god del af de støttede projekter i 2021 fokuseret på at fremme omstillingen fra to indgangsvinkler: Dels ved teknologier til genbrug og genanvendelse af alt lige fra tekstilfibre til beton-elementer – og fra starten af værdikæden. Dels ved, at alle aktører i den cirkulære værdikæde spiller sammen på tværs af sektorer, industrier og brancher. Dermed går udviklingen af nye teknologier hånd i hånd med udvikling af nye forretningsmodeller og et nyt marked for cirkulære metoder og produkter.

Det handler jo både om bæredygtig anvendelse af ressourcer og om at producere væsentligt mindre affald. Derfor sættes fokus på projekter om genbrug og genanvendelse ikke mindst på områder som byggeri, plast og tekstil. MUDP har i 2021 prioriteret projekter, som udvikler og demonstrerer teknologier, der kan øge genanvendelsen af emballage, plast, tekstiler, bygge- og kompositmaterialer. Herunder også projekter, der substituerer skadelige kemikalier, som kan forhindre genanvendelsen af disse produkter.

### TEKSTILER SKAL INDGÅ I ET CIRKULÆRT LOOP

Genbrug af tekstiler er velkendt, og mange steder er der opstillet containere til brugt tøj, og genbrugsbutikker fylder godt i bybilledet. Men der er desværre stadig mange hullede, slidte og plettede tekstiler, der ender livet i affaldsforbrændingen. Målet med MUDP's støtte til tekstilprojekter er derfor at øge mængden af genanvendt tekstilaffald – ved bl.a. at udnytte de enkelte tekstilfibre i nye materialer. Det kræver, at alle led i værdikæden tænkes ind, sådan at fibrene får samme kvalitet som nye fibre. Derfor har MUDP både støttet projekter, der øger opmærksomheden på materialer i designfasen og projekter, der reducerer affaldet ved mekanisk og digital sortering.

### NÅR PRODUCENTEN VED, HVAD DER ER I

Den danske industri bidrager til at opnå målsætninger om en cirkulær økonomi i regeringens "Handlingsplan for cirkulær økonomi" fra 2021, der i korthed har en vision om, at affaldscurven skal knækkes: Det vil sige mindre affald, mindre spild og mere genbrug. Det gælder også for mængden af den plast, der ender i forbrændingen (eller som eksporteret affald), at den skal reduceres kraftigt.

Her er fordelen ved cirkulær industriplast, at man som producent kender kemikalierne og råstofferne, der er brugt i emballager, produkter osv. Og på den måde nemmere kan genanvende plasten. Her er udvikling af nye genanvendelsesteknologier helt essentiel. Opnår man målet med blot et enkelt af de nye fyrtårnprojekter fra 2021, forventes en øget genanvendelse af dansk industriplast med 20 pct. i 2025 svarende til en CO<sub>2</sub>-besparelse på ca. 100.000 tons CO<sub>2</sub>-eq.

TEMA

01

**FAKTA OM MUDP'S BIDRAG TIL UDVIKLING AF DEN CIRKULÆRE ØKONOMI I PRODUKTIONSVIRKSOMHEDER**

MUDP har siden 2009 haft fokus på cirkulære processer inden for affaldshåndtering, forebyggelse af affaldsproduktion og cirkulært produktdesign.

- MUDP har siden 2009 støttet 155 projekter, som udvikler cirkulære løsninger, der reducerer forbruget af råstoffer og materialer.
- MUDP har støttet projekterne med 369 mio. kroner ud af et samlet projektbudget på 997 mio. kr., og 286 virksomheder har deltaget i projekterne.

**MATERIALESTRØMME, DER HAR VÆRET I FOKUS:**

- Plast: 29 projekter er støttet med 77 mio. kr. ud af et samlet projektbudget på 164 mio. kr.
- Beton: 13 projekter er støttet med 56 mio. kr. ud af et samlet projektbudget på 239 mio. kr.
- Tekstil: Otte projekter er støttet med 19 mio. kr. ud af et samlet projektbudget på 42 mio. kr.



FOTO: Lars Aarø / Fokusfoto

# Fra lineære til cirkulære tekstiler

MUDP's støttede projekter fra 2021 har fokus på at få flyttet udslidte tekstiler op i affaldshierarkiet, så de fremfor at blive brændt (eller deponeret) bliver genanvendt. På den måde vil projekterne bidrage til at gennemføre EU-Kommissionens nye forslag fra marts 2022, der stiller krav til produkters bæredygtighed og skærper hensynet til miljø og klima. Her er tekstiler formodentlig en af de produktgrupper, man vil starte ud med fx ved at sætte grænser for miljøaftrykket i produktionen af jeans, skjorter og sko. Derudover kan der blive indført holdbarheds- og genbrugskrav til tekstilprodukterne – inklusiv minimumskrav for andelen af genanvendte fibre i tekstil.

Produktionen skal altså gå fra at være lineær og global til at være cirkulær og lokal. Fx som projektet TextileChange, der udvikler teknologi til at separere tekstilerne lokalt, hvorefter fibrene kan anvendes til at spinde garn til nye tekstiler. Det kræver udvikling af både mekaniske og kemiske separationsmetoder og foregår pt. mest i laboratorier og i pilotanlæg. På lang sigt er det forventningen, at denne teknologi kan genanvende op til en tredjedel af tekstilaffaldet i Danmark.

Et andet eksempel er de mange tekstiler fra sundhedssektoren, der ofte ender i forbrændingen. Her skal Hviid Hviid by JBS demonstrere, at de brugte kitler, sengetøj og håndklæder kan neddeles og anvendes til at fremstille nye råmaterialer til tekstiler.

## FAKTA OM RESSOURCEFORBRUG VED PRODUKTION AF TEKSTILER FORBRUGT - I EU

- For at producere alt tøj, fodtøj og husholdningstekstiler købt af EU-husholdninger i 2020, er det anslået, at der forbruges 175 millioner tons råmaterialer, svarende til 391 kg pr. person. Dette rangerer tekstiler som den femte højeste forbrugskategori i Europa med hensyn til brug af råmaterialer.
- Kun 20 pct. af disse råmaterialer produceres eller udvindes i Europa, mens resten udvindes uden for Europa. Dette viser den globale karakter af tekstilværdikæden og det europæiske forbrugs høje afhængighed af import. Dette indebærer, at 80 pct. af miljømæssige påvirkninger fra Europas tekstilforbrug finder sted uden for Europa.

- Tekstilindustrien er mest afhængig af ikke-fornybare ressourcer – 98 millioner tons i alt om året – inklusive olie til at producere syntetiske fibre, gødning til at dyrke bomuld og kemikalier til at producere, farve og færdiggøre fibre og tekstiler.
- Tekstilproduktion (inklusive bomuldsavl) bruger omkring 93 milliarder kubikmeter vand årligt. 20 pct. af industriel vandforurening globalt kan tilskrives farvning og behandling af tekstiler.
- Tekstilproduktionsprocesser gør brug af en stor mængde og mangfoldighed af kemikalier. Omkring 3.500 stoffer bruges i tekstilproduktion.
- I 2017 blev det anslået, at mindre end 1 pct. af alle tekstiler på verdensplan genanvendes til nye produkter.

## FAKTA OM FORBRUG AF TEKSTILER I DANMARK

- Det estimeres, at den gennemsnitlige dansker køber 13,2 kg nye tekstiler (10,9 kg tøj og 2,3 kg boligtekstiler) til privatbrug årligt.
- Det estimeres, at 54 pct. af de tekstiler, som danske husholdninger har købt, senere bliver kasseret i restaffald.

## NÅR TØJ BLIVER TIL TØJ

- Fremtidens (og fortidens) tøj og tekstiler skal stadig helst genbruges men også genanvendes lokalt.
- Fremtidens tøj er holdbart design og værd at genbruge og reparere.
- Slidte og forurenede tekstiler genanvendes til råvarer til erstatning for nye fibre.
- Mekaniske teknologier skal sammen med sensorer og robotter sortere både efter farver og kvaliteter i mange fraktioner, der kan sendes videre til anvendelse hos garnproducenter.

## FAKTA OM CIRKULÆRE TEKSTILPROJEKTER

- To tekstilprojekter er i 2021 støttet med i alt 9,5 mio. kr. ud af et samlet projektbudget på 27 mio. kr.
- Elleve virksomheder deltager i de støttede projekter.



## Udtjente kitler får nyt liv

NEDDELTE FIBRE AF BOMULD OG POLYESTER SPINDES TIL NYE TEKSTILER TIL SUNDHEDSSEKTOREN. MÅLET ER AT OPBYGGE ET KREDSLØB.

FOTO: Lars Aarø / Fokusfoto

Hyppig vask og flittig brug slider hårdt på hospitalernes sengetøj, håndklæder og uniformer. Hvert år kasseres 1350 tons tekstiler, og langt det meste sendes til forbrænding - selv om fibre af både bomuld og polyester fint kan genanvendes.

Det store spild har i mange år ærgret Ann-Sofie Hviid, der har en vaskeriteknisk tekstiluddannelse, og i 2017 etablerede hun derfor virksomheden Hviid Hviid for at fremme genanvendelse af tekstilerne.

Aktiemajoriteten i virksomheden er nu opkøbt af JBS Textile Group, og sammen med den fortsætter Ann-Sofie Hviid sit udviklingsarbejde. Det er nu så langt, at de første flere tusinde stykker tekstil fremstillet af genanvendte fibre i år bliver leveret til sundhedssektoren.

Råvaren er tyndslidte kitler, hullede håndklæder og udtjente uniformer. Tekstilerne sprættes op og neddeles, så de ender som et twist-agtigt materiale bestående af polyester- og bomuldsfibre. Fibrene spindes til nye garner, som bliver til nye metervarer. Undervejs i processen tilføres nye fibre af bomuld, fordi bomuld slides mere end polyester. Tilsætningen af fibre sikrer slidstyrken. Tilbehør som knapper og lynlåse skæres fra, og materialerne smeltes om og genanvendes. Målet er et cirkulært system for alle sundhedssektorens tekstiler.



Jeg har i mange år drømt om at gøre op med det enorme spild af tekstiler i sundhedssektoren, og på langt sigt ser jeg gerne en slags pantsystem, så man skal aflevere noget brugt tekstil for at få udleveret noget nyt. På den måde sikrer man et cirkulært loop.



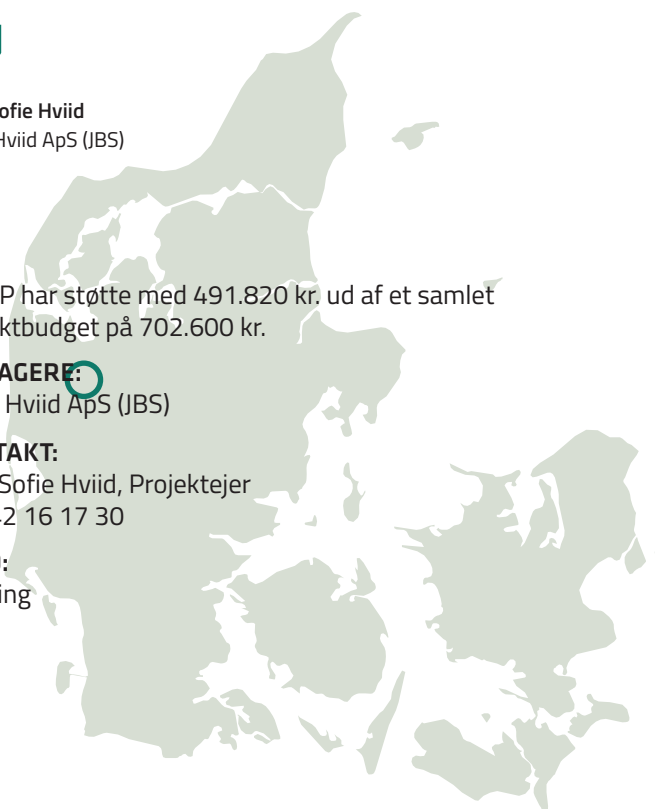
Ann-Sofie Hviid  
Hviid Hviid ApS (JBS)

MUDP har støtte med 491.820 kr. ud af et samlet projektbudget på 702.600 kr.

**DELTAGERE:**  
Hviid Hviid ApS (JBS)

**KONTAKT:**  
Ann-Sofie Hviid, Projektejer  
T: + 42 16 17 30

**STED:**  
Herning



## Tekstilbranchen på vej fra lineær til cirkulær

DEN DANSKE TEKSTILBRANCHE ER GÅET SAMMEN I EN FÆLLES INDSATS, DER OMFATTER ALT FRA DESIGN TIL BRUG AF GENANVENDETE FIBRE OG IMPRÆGNERING.

FOTO: Lars Aarø / Fokusfoto

Kvaliteten af genanvendt tekstilmateriale skal være så høj, at det kan føres direkte ind i den eksisterende værdikæde. Så ambitiøs er målsætningen i projektet Den Cirkulære Tekstilindustri, som ni partnere fra den danske tekstil- og genanvendelsesindustri er gået sammen om. Projektet ledes af Teknologisk Institut, der også stiller laboratorier til rådighed, og indsatsen spænder bredt fra design til genanvendelse.

Til designere udarbejdes der fx manualer, der skal sikre, at de fremover anvender materialer, som både har høj kvalitet og højt potentiale for genanvendelse. Der skal fortsat være et stort spillerum til designerne, men eksempelvis kan der måske blive enighed om ikke at anvende pailletter, tryk eller andre effekter på tøj, hvis det forhindrer genanvendelse.

Det genanvendte materiale skal være af så høj kvalitet, at det kan indgå på lige fod med virgint materiale. Udvikling af et nyt imprægneringsmiddel til tekstiler arbejdes der også med, for det skal stadig være muligt at fremstille fx vandafvisende jakker, men imprægneringen må ikke være miljøbelastende, og den skal være til at fjerne igen fra tekstilerne, når de engang skal genanvendes.



Vi ser, at tekstilbranchen i høj grad ønsker at tage ansvar og er indstillet på at arbejde sammen. Og selv om meget af tekstilproduktionen er outsourcet, tages beslutningerne stadig her, så vi kan godt stille krav til leverandørerne.



Julie Brender Trads  
Teknologisk Institut

MUDP har støttet med 6.386.555 kr. ud af et samlet projektbudget på 11.287.518 kr.

### DELTAGERE:

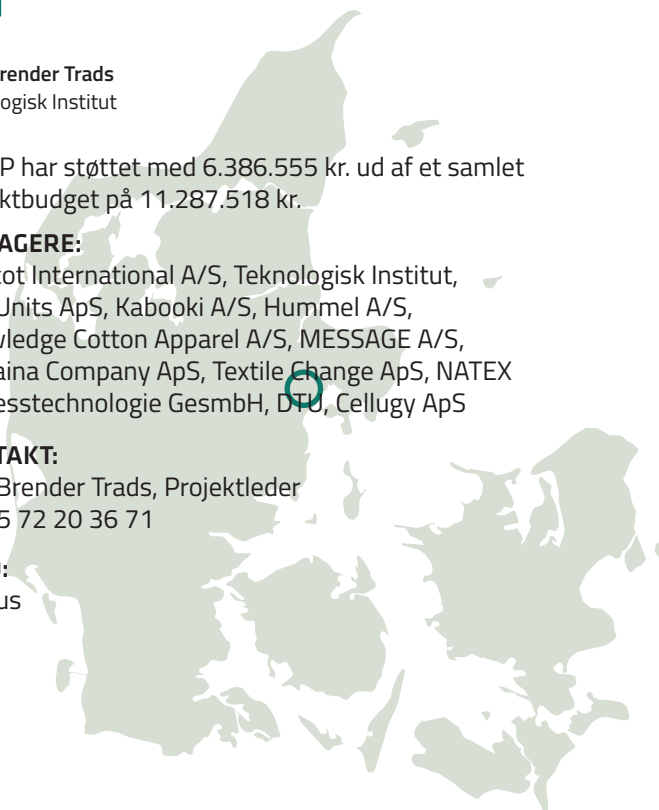
Mascot International A/S, Teknologisk Institut, Five Units ApS, Kabooki A/S, Hummel A/S, Knowledge Cotton Apparel A/S, MESSAGE A/S, Sustaina Company ApS, Textile Change ApS, NATEX Prozesstechnologie GesmbH, DTU, Cellugy ApS

### KONTAKT:

Julie Brender Trads, Projektleder  
T: +45 72 20 36 71

### STED:

Aarhus



## Fibre skal indgå i lokale kredsløb

VED AT BRUGE EN BLANDING AF MEKANISKE OG KEMISKE PROCESSER SATSER TEXTILE CHANGE APS PÅ AT OMDANNE KASSERET TEKSTIL TIL NYE RÅVARER.



FOTO: Lars Aarø / Fokusfoto

I dag er forsyningskæden til tekstilindustrien global og indebærer dermed en masse transport. Og når tekstilerne er slidte, kasseres de. Forløbet er med andre ord både globalt og lineært. Men ifølge de nye EU-regler skal tekstilaffald indsamles, hvorfor der er et stort behov for at øge genanvendelsesgraden. Derfor ønsker virksomheden Textile Change ApS at vise vejen for et lokalt og cirkulært kredsløb, hvor fibre fra kasserede tekstiler genanvendes i nye tekstiler. Det skal ske ved at behandle fibre både mekanisk og kemisk.

Som det fremgår af vaskeanvisningerne i tøj, består de fleste tekstiler i dag af blandingsprodukter, ofte af bomuld og polyester, og det er en udfordring at få separeret disse og samtidig bibeholde kvaliteten af tekstilfibre. Men ved at kombinere kemiske og mekaniske separationsprocesser arbejder Textile Change på at fremstille nye fibre ud fra kasserede tekstiler, uden at fibre undervejs degenererer.

Målet er, at fremstille cellulose-fibre fra bomuld og polyester-pellets af så høj kvalitet, at de genanvendte materialer umiddelbart kan spindes til nye fibre. Derved sikres en reel cirkulær økonomi for tekstil-til-tekstil genanvendelse. I arbejdet indgår både laboratorieforsøg og udvikling af pilotskala-anlæg, og Textile Change har søgt patent på nogle af de metoder, der indgår i udviklingsarbejdet.



Vi er stadig i en tidlig fase, hvor vi opererer i en kilo-skala, men om et år eller to kan vi gå op i tons, og på langt sigt er vores ambition at håndtere en tredjedel af Danmarks tekstilaffald.



Ditte Højland  
Textile Change ApS

MUDP har støttet med 2.557.768,71 kr. ud af et samlet budget på 3.813.461,46 kr.

#### DELTAGERE:

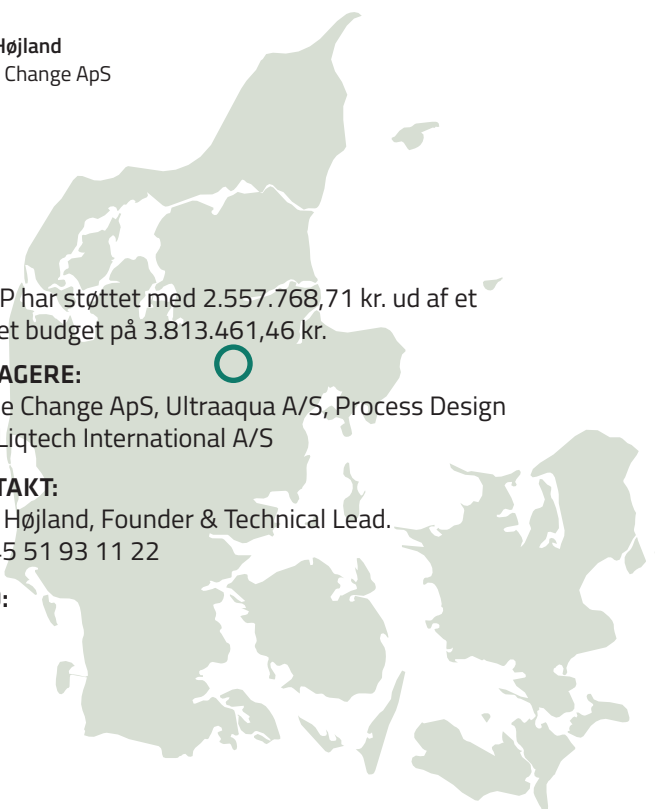
Textile Change ApS, Ultraaqua A/S, Process Design A/S, Liqtech International A/S

#### KONTAKT:

Ditte Højland, Founder & Technical Lead.  
T: + 45 51 93 11 22

#### STED:

Tjele



## Tøj bliver til tøj igen

**KASSERET TØJ SORTERES AUTOMATISK I FARVER OG KVALITETER HOS NEWRETEX. MÅLET ER AT KUNNE HÅNDBERE 40.000 TONS OM ÅRET.**

FOTO: Lars Aarø / Fokusfoto

“Genanvendelse af tekstiler vil blive vanvittigt hot”, forudser virksomheden NewRetex på sin hjemmeside. Og på virksomheden i Rødkærsbro ved Viborg er man godt i gang med at forberede sig på en fremtid, hvor alle kommuner skal indsamle kasserede tekstiler, og der derfor skal håndteres mange tusinde tons brugte tekstiler. Hjertet i virksomheden er sorteringen, som sker automatisk ved hjælp af sensorer og robotter. Tekstilerne sorteres både efter farver og kvaliteter, og foreløbig er NewRetex i stand til at opdele tekstilerne i 10 overordnede fraktioner, men målet er at nå op på mere end 16 fraktioner.

De sorterede tekstiler rives i stykker og ender som fint “snuller”. Undervejs finsorteres knapper og lynlåse fra, fordi de er tungere end resten. De fint delte tekstiler pakkes i bigbags og sendes til bl.a. garnproducenter, så fibrene igen indgår i tøj. I det nye tøj er op til halvdelen af fibrene genanvendte, men NewRetex mener, at det er muligt at nå op på 70 pct. genanvendelse.

Foreløbig er NewRetex i stand til sortere og håndtere 10 tons om ugen, men målet er at kunne aftage 40.000 tons om året fra 2025. En af udfordringerne har vist sig at være våde tekstiler, fordi de lynhurtigt rådner og dermed bliver ubrugelige, så det håber NewRetex, at der tages højde for i de kommende indsamlingsordninger.



Om alt går vel, vil det på modemessen allerede indenfor det næste år være muligt at se kommercielle virksomheder præsentere tøj med 50 pct. genspundne fibre, og det er da fantastisk, for det er i princippet tøj fra tekstiler, der er smidt i skraldespanden.



Rikke Bech  
NewRetex

MUDP har støttet med 7.000.000 kr. ud af et samlet budget på 10.300.000 kr.

### DELTAGERE:

NewRetex, Nordtec Optomatic A/S, Ferrum Robotics A/S, Marius Pedersen Holding A/S, DK Company A/S, Mascot International A/S, Herning Kommune, Lifestyle & DesignCluster “Tekstilsymbiosen”

### KONTAKT:

Rikke Bech  
T: + 45 50 10 08 79

### STED:

Rødkærsbro



# Fra plast til plast og beton til beton

MUDP har som en del af sin målsætning at fremme overgangen til en cirkulær økonomi ved at støtte projekter, der udvikler teknologiske løsninger inden for genanvendelse af mange forskellige materialer – også beton og plast. Fællestræk for de to produkttyper er, at de overordnet giver store udledninger af CO<sub>2</sub> i fremstillingsfasen. Og for plast også når det ender i forbrændingsanlægget. Derfor er genbrug og genanvendelse af begge typer produkter et vigtigt bidrag til nedsætte udledning af CO<sub>2</sub> i Danmark.

Overordnet er der tale om to lidt forskelligartede udfordringer med plast afhængigt af, om der er tale om "post consumer plastic", der har været indsamlet via kommunale affaldsordninger og lign. eller "post production plastic" med allerede kendt indhold.

Projektet "Cirkulær industriplast" er et eksempel på "post production plastic" og er et samarbejde mellem nogle af de største producenter inden for medicinsk, teknisk og konsumplast i Danmark. De har indgået et partnerskab, der skal resultere i, at en stor del af den producerede plast kan genanvendes. På den måde nedsættes forbruget af råplast, energiforbruget til produktion mm. og ikke mindst afbrænding af plast og dermed udledning af CO<sub>2</sub>. Projektet er et fyrtårnsprojekt, hvor det forventes, at udvalgte cases og genanvendelsesveje kan køre fuld skala allerede i 2025, og projektet vil derfor bidrage til at opfylde kravet om 70 pct. reduktion i udledningen af CO<sub>2</sub> i 2030.

Genbrug af betonelementer forfølger stort det samme genanvendelses-princip som for plast, men på grund af det manglende teknologiske og dokumentationsmæssige grundlag er det stort set en uprøvet praksis i Danmark. Men man har brug for at fremme genbrug i den samlede værdikæde. I projektet (P)RECAST er alle aktører i byggebranchen repræsenteret, og her vil man forsøge at øge mængden af genbrug af betonelementer ved at udvikle nye metoder til at samle og adskille elementerne, så de kan genbruges i deres oprindelige form. Beton af den rette størrelse bliver nemlig kun bedre med tiden – den hærdner af at blive brugt.

## FAKTA OM MILJØBELASTNINGEN FRA PLAST

- Den globale produktion af plastik er steget fra stort set ingenting i 1950 til ca. 32 mio. tons i 1973 og op til 335 mio. tons i 2016. I Danmark produceres der årligt 350.000 ton plastikaffald (2016), hvor den største del (200.000 ton) går til forbrænding. 97.000 ton plastikaffald bliver eksporteret, 7.000 deponeret og kun 46.000 ton genanvendes.
- Genanvender vi 1 kg plastik, kommer der ca.

2,2 kg CO<sub>2</sub> mindre ud i atmosfæren (baseret på plasttypen polypropylen; PP).

## FAKTA OM MILJØBELASTNINGEN FRA BETON

- Produktionen af beton foregår hovedsagligt ved, at tilslagsmaterialerne (sand, sten og grus) blandes med vand og cement, og derfor er det særligt produktionsfasen (tilførslen af cement), der bidrager med den største miljø- og klimapåvirkning.
- Produktion af 1 ton beton estimeres at medføre udledninger svarende til 0,1 ton CO<sub>2</sub>-eq. Beton, tegl og asfalt udgør langt den største del af det danske bygge- og anlægsaffald. Stort set alt affald af beton og tegl og en væsentlig del af asfalten nedknauses og anvendes (materiale-nyttiggøres) som erstatning for sten og grus ved anlæggelse af veje, stier og pladser. Ved genbrug af hele betonelementer er klimagevinsten større, da der ikke skal tilføres ny cement. Forebyggelse af 1 ton betonaffald estimeres derfor at medføre en global reduktion på ca. 0,1 tons CO<sub>2</sub>-eq.
- De seneste tal fra 2019 viser, at de samlede mængder bygge- og anlægsaffald udgør ca. 5 mio. tons, hvoraf beton og asfalt udgør ca. halvdelen.

## HVORDAN KAN VI NEDSÆTTE MILJØBELASTNINGEN I FREMTIDEN

Genanvendelse af beton er godt – men genbrug er meget bedre, når det gælder reduktion af udledning af CO<sub>2</sub> fra produktionen af betonelementer. Det samme gælder naturligvis for plast – men her er genanvendelse af plast til erstatning af virgine (nye) råmaterialer en stor bidragsyder til reduktion af CO<sub>2</sub>-udledning.

## FAKTA OM MUDPS BIDRAG TIL CIRKULÆR BRUG AF PLASTPRODUKTER

- Fire plast projekter er i 2021 støttet med i alt 37 mio. kr. ud af et projektbudget på 81 mio. kr.
- 22 virksomheder og to universiteter deltager i de støttede projekter.

## FAKTA OM MUDPS BIDRAG TIL CIRKULÆR PRODUKTION OG BRUG AF BETON

- To beton projekter er i 2021 støttet med i alt 27 mio. kr. ud af et projektbudget på 56 mio. kr.
- To virksomheder deltager i de støttede projekter.

## Langt mere industriplast skal genanvendes

MÅLET ER AT ØGE GENANVENDELSEN AF DANSK INDUSTRIPLAST MED MINDST 20% I 2025. DET SKAL SKE VED AT INDDRAGE ALLE AKTØRER, HERUNDER OGSÅ AFTAGERNE AF GENANVENDT PLAST.

FOTO: Lars Aarø / Fokusfoto

Meget plastaffald stammer fra virksomheder både i form af almindeligt blandet affald og mere ensartede rester af plast fra produktionen. Målet med projekt Cirkulær Industriplast (CIP) er at øge genanvendelsen af forskellige typer af industri-plastaffald ved at inddrage hele værdikæden, lige fra indsamling af plastaffald til behandling af plasten og afsætning af den oparbejdede plast. Målet er ligeledes, når projektet afsluttes, at have udvalgte cases demonstreret i storskalaforsøg.

Projektet ledes af Teknologisk Institut, og det involverer en lang række af aktører, heriblandt nogle af landets største industrivirksomheder, og projektet inkluderer plast fra forskellige industrier med hver deres udfordringer.

For at sikre værdikæden skal plastaffaldet matches med den bedst egnede nedbrydnings- og genanvendelsesteknologi. Det sker ved, at de deltagende virksomheder byder ind med forskellige teknologier. Et vigtigt formål med projektet er at matche virksomhederne, både producenterne og de virksomheder, der genanvender, så den plast, der betragtes som affald hos den ene virksomhed, måske kan tjene som en attraktiv råvare hos en anden.

Ved genanvendelse af plast kan der opnås store CO<sub>2</sub>-besparelser, da genanvendt plast bidrager til at reducere klimaaftrykket markant sammenlignet med ny-produceret plast.



Genanvendelsen skal ikke nødvendigvis ske i virksomhedens eget loop, for måske kan vi matche virksomhederne, så de kan aftage industriplast fra hinanden. Vi ser på hele værdikæden, for det skal både være økonomisk og miljømæssigt forsvarligt, det vi gør.



Søren Haack  
Teknologisk Institut

MUDP har støttet med 18.437.616 kr. ud af et samlet budget på 41.894.533 kr.

### DELTAGERE:

Teknologisk Institut, TREBO ApS, KMT Genvinding Danmark ApS, Makeen Power A/S, Aarhus Universitet, Crossbridge Energy A/S, Haldor Topsøe A/S, Marius Pedersen A/S, Geminor Dk ApS, Novo Nordisk A/S, Coloplast A/S, Danfoss A/S, Grundfos A/S, FR&H of Scandinavia A/S, Coop Danmark A/S, BASF A/S, Danmarks Tekniske Universitet.

### KONTAKT:

Søren Haack, Projektleder  
T: +45 72 20 23 38

### STED:

Hos samtlige virksomheder



## Målet er genbrug af hele betonelementer



BETON FRA NEDRIVNINGER BLIVER I DAG  
KNUST OG ANVENDT ENTEN I VEJE ELLER  
SOM TILSLAG I NY BETON. DET VIL BYGGE-  
BRANCHEN GØRE OP MED. GENBRUG KAN  
FØRE TIL STORE CO<sub>2</sub>-BESPARELSER.

*IKEA A/S ejer rettighederne til billedet.*

**Når bygninger af beton skal renoveres eller nedrives, ender det meste beton i dag med at blive nedknust og brugt til opbygning af veje eller som tilslag, altså som sand og sten, i ny beton. Men der er bundet store værdier i bygningskomponenterne, så hvorfor ikke udtage hele elementer af beton og genbruge dem?**

Det er rationale bag et projekt, som alle grene af byggebranchen deltager i. Projektet kaldes (P)RECAST, og deltagerne tæller bl.a. rådgivere, entreprenører, et stort boligselskab og nedrivningsvirksomheder. Teknologisk Institut er leder af projektet, der i alt involverer 13 virksomheder.

Fremstilling af beton er skyld i store udledninger af CO<sub>2</sub>, og der er derfor også et stort potentiale for CO<sub>2</sub>-besparelser, hvis det lykkes at genbruge hele betonelementer i nybyggeri.

(P)RECAST-projektet vil søge at løse udfordringerne med genbrug igennem hele værdikæden, heriblandt udvikling af nye samlinger mellem genbrugte betonelementer. I dag sammenstøbes elementerne typisk, men i fremtidens betonbyggerier skal samlingerne måske udformes som reversible samlinger, så de kan blive skilt ad uden at gøre skade på betonen.

I projektet vil der også blive arbejdet med standardisering for på den måde at gøre det nemmere at genbruge hele elementer fremover.



Beton har en lang levetid, men ofte nedrives betonbygninger før levetiden er ophørt, fordi der sker ændringer i funktion og behov, og derfor er potentialet for genbrug stort. Genbrug af hele elementer kan desuden sikre både en CO<sub>2</sub>- og en ressourcebesparelse, sammenlignet med produktion af nye betonelementer.



**Katja Udbye Christensen**  
Byggeri og Anlæg, Teknologisk Institut

MUDP har støttet med 6.856.981 kr. ud af et samlet budget på 22.868.479 kr.

### DELTAGERE:

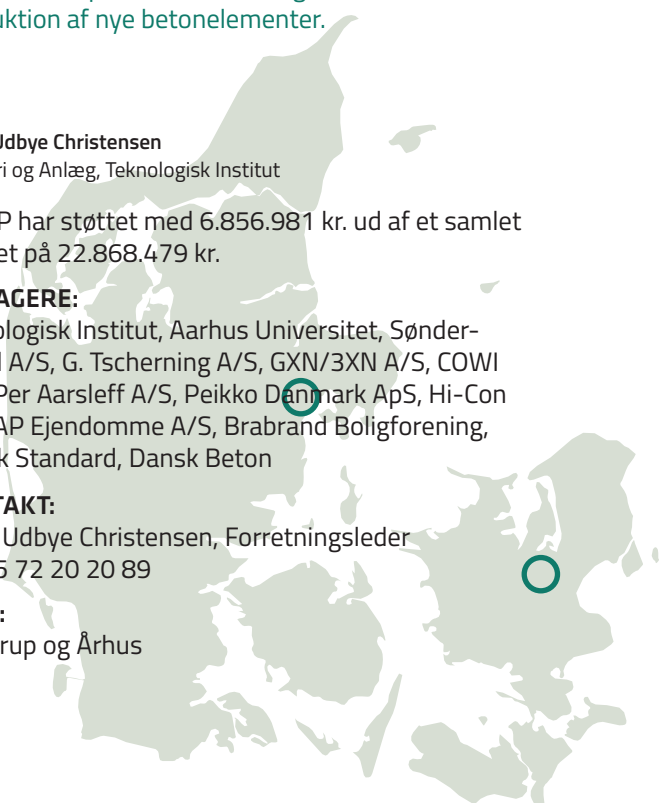
Teknologisk Institut, Aarhus Universitet, Søndergaard A/S, G. Tscherning A/S, GXN/3XN A/S, COWI A/S, Per Aarsleff A/S, Peikko Danmark ApS, Hi-Con A/S, AP Ejendomme A/S, Brabrand Boligforening, Dansk Standard, Dansk Beton

### KONTAKT:

Katja Udbye Christensen, Forretningsleder  
T: +45 72 20 20 89

### STED:

Taastrup og Århus



# Vand - er en menneskeret

**Vand er i stigende grad en mangelvare både globalt og lokalt. Det skyldes et øget forbrug både i industrien og hos den almindelige borger samt ændringer i klimaet. Derfor sætter vi i MUDP's støtte til vandprojekter fokus på at understøtte FN's verdensmål om "Rent vand og sanitet". Og her er de danske vandvirksomheder på det nærmeste verdensmestre.**

Årets støtte afspejler et fokus på vandprojekter, der understøtter og udbygger denne styrkeposition. Dette inkluderer projekter, der sikrer rent drikkevand bl.a. med fokus på udfordringer med pesticider og forskellige industrielle kemikalier. Desuden er der fortsat brug for udvikling af præcise analysemetoder, som kan mindske udledning af miljøfremmede, forurenende stoffer; herunder ikke kun pesticider, men også PFAS. Blandt andet har MUDP derfor støttet et projekt fra Eurofins, der skal udvikle en metode til at bestemme det kemiske fingeraftryk af grund- og drikkevand. Metoden vil give vandselskaberne mulighed for at få et mere komplet billede af vandkvaliteten i form af viden om eventuelt tilstedeværelse af miljøfremmede stoffer i vandet.

Udviklingen af nye og mindre energiforbrugende filtre til virus og bakterier i drikkevand bliver nu fulgt op af nye testmetoder, der dagligt skal sikre, at filtrene fungerer, som de skal. Det er ikke et problem i Danmark men i udlandet, og projektet understøtter dermed bæredygtigheds mål om rent vand til alle samtidigt med, at det vil fremme dansk eksport af disse filtre med vækst i økonomi og arbejdspladser som resultat.

En øget befolkning i hele verden medfører øget behov dels for spildevandsrensning og dels for at gøre spildevandssektoren klimaneutral. Lattergas har en klimapåvirkning, der er 298 gange større end CO<sub>2</sub>, og der er derfor stort potentiale i at begrænse udledningen af lattergas fra spildevandssektoren. Dette skal to andre spildevandsprojekter bidrage til.

Klimatilpasning, der gør samfundet modstandsdygtigt over for det forandrede klima, er ikke kun et spørgsmål om at forhindre oversvømmelser ved kyster, søer og åer, men også om at forhindre oversvømmelse på steder, hvor der umiddelbart ikke ser ud til at være en risiko. Et stigende grundvandsspejl som følge af mere ekstreme vejrhændelser, giver et øget behov for nye løsninger til at opsuge vand fra skybrud osv. VandKant-projektet forbedrer grundlaget for at designe fremtidens afløbssystemer og oversvømmelsesvarsling, som kan minimere antallet af overløb og oversvømmelser, og forbedre styringen af renseprocesserne ved renseanlæg og renseevnen i regnvandsbassiner.

## MILJØET ER UDFORDRET

- Vandforsynings- og spildevandssektoren anvender på verdensplan ca. 4 procent af elektricitetsforbruget. En fjerdedel bruges til drift af spildevandsanlæg.
- Mindst 80 pct. af spildevandet udledes urensset.
- Spildevandsrensning producerer derudover klimagasser. Spildevandssektoren er ansvarlig for 3,2 pct. af de samlede metan- og 4-5 pct. af de samlede lattergasemissioner.

## FREMtiden FOR VAND

- Fremtidens løsning er grøn omstilling lokalt, regionalt og globalt. Af hensyn til klimaet og af hensyn til en energieffektiv vandsektor.
- Vandteknologi-sektorens styrkeposition skal fremmes ved hjælp af digitale løsninger og samarbejde

TEMA

02



mellem forsyningsvirksomheder, leverandører af vandteknologi og tech-branchen.

- Lokalt vil det i fremtiden være en god forretning for spildevandssektoren at være klimaneutral og måske endda nettoproducent af el.

#### MUDP'S BIDRAG TIL UDVIKLING AF TEKNOLOGI INDEN FOR VANDSEKTOREN

MUDP har siden 2009 støttet 37 projekter, der udvikler **teknologi til beskyttelse, rensning og overvågning af grund og drikkevand**. For eksempel er der et fortsat fokus på udvikling af metoder til at rense og overvåge grund- og drikkevand for indholdet af uønskede kemiske stoffer.

- Projekterne er støttet med i alt 41 mio. kr. ud af et projektbudget på 83 mio. kr. Der har deltaget 15 offentlige forsyninger, 45 private virksomheder og syv forskningsinstitutioner.

#### MUDP HAR SIDEN 2009 STØTTET 34 PROJEKTER TIL FORDEL FOR EN KLIMANEUTRAL SPILDEVANDSSEKTOR:

- De er støttet med 82 mio. kr. ud af et samlet projektbudget på 215 mio. kr.
- Der har deltaget 23 offentlige forsyninger, 42 private virksomheder og syv forskningsinstitutioner.
- Her har 19 projekter fokus på teknologi, der kan gøre anlægget energiproducerende, mens 15 projekter har fokus på at reducere udledningen af kraftige klimagasser som metan og lattergas.



FOTO: Johannes Gjerris / Rosenfeldt

## Et nærmest komplet billede af vandkvaliteten



FORSKERE HAR LÆNGE BRUGT EN AVANCERET ANALYSEMETODE TIL AT FINDE DEN KEMISKE SAMMENSÆTNING AF ET MATERIALE, MEN METODEN KAN OGSÅ BRUGES TIL DETALJERET BESTEMMELSE AF DET KEMISKE FINGERAFTRYK AF BÅDE GRUNDEVAND OG DRILLEVAND.

FOTO: Lars Aarø / Fokusfoto

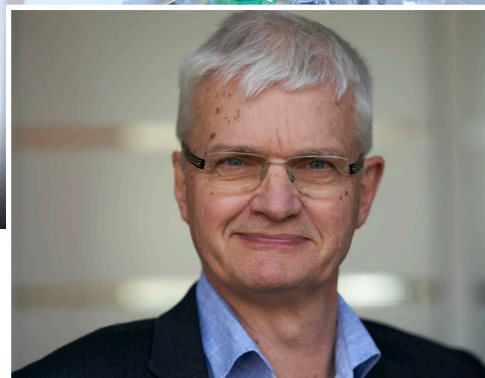
Grundvand og drikkevand kan indeholde en række uønskede organiske stoffer. At påvise dem er en omstændelig proces, og at påvise dem alle er næppe muligt. I dag analyserer man kun for en brøkdel af stofferne med de nuværende såkaldte target-analyser. Typisk undersøger man kun vandet for de stoffer, man forventer at finde.

Højopløselig massespektrometri (HRMS) er en metode, hvor man med meget stor præcision kan få information om majoriteten af stoffer i en prøve. Metoden er en af de mest specifikke og følsomme analysemetoder, der findes, men der er ingen tradition for at anvende den på miljøområdet.

HRMS anvendes i dag primært i forskningsverdenen, men det er ifølge virksomheden Eurofins Miljø oplagt at overføre metoden til hele miljøområdet og herunder vandforsynings-siden, fordi man ved at analysere en beskedne vandprøve er i stand til at få et (næsten) komplet billede af, hvad vandet indeholder af uønskede organiske stoffer.

Projektet hedder PESTICID, men det rækker langt videre end det, for med denne metode kan man - ud over pesticidrester - også finde andre uønskede stoffer i vandet, fx organiske stoffer fra vandrør af plast.

Takket være nutidens computerkraft kan der skabes et meget detaljeret billede af vandkvaliteten i en prøve, og som en særlig feature kan man, når man bruger metoden, endda gå tilbage i gamle datafiler og gen-analysere en vandprøve og på den måde fx finde ud af, hvornår mængden af et bestemt stof begyndte at stige.



I dag foretager vi kemiske analyser af vand, hvor vi kun ser efter det, vi forventer. Med HR-massespektrometri kan vi screene langt bredere og finde uønskede, organiske stoffer, som vi ikke på forhånd har kendskab til, i grundvand og drikkevand.



Peter Bundgaard Mortensen  
Eurofins Miljø A/S

MUDP har støttet med 2.861.323 kr. ud af et samlet budget på 5.722.646 kr.

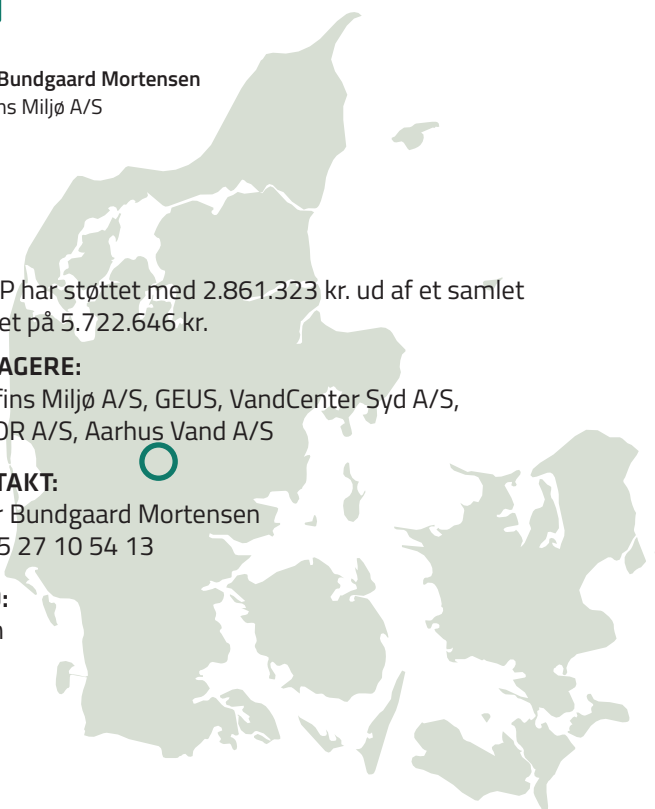
### DELTAGERE:

Eurofins Miljø A/S, GEUS, VandCenter Syd A/S, HOFOR A/S, Aarhus Vand A/S

### KONTAKT:

Peter Bundgaard Mortensen  
T: +45 27 10 54 13

STED:  
Vejen



## Ny test skal garantere vandkvaliteten

**KERAMISKE MEMBRANER EKSPORTERES ALLEREDE TIL MANGE LANDE. EN NY TEST SKAL SIKRE, AT DET RENSEDE DRIKKEVAND OVERHOLDER SELV DE STRENGESTE STANDARDER.**

FOTO: Johannes Gjerris / Rosenfeldt

Virksomheden Cembrane A/S har udviklet en keramisk membran baseret på siliciumkarbid, der er et finkornet keramisk materiale. Membranen renser drikkevand særdeles effektivt og med et meget lavt energiforbrug, så membranerne er konkurrencedygtige, og de bliver solgt i mere end 65 lande. Cembrane har således allerede nu leveret membraner, der dagligt renser over 450 millioner liter vand.

Men kravene til dokumentation er stigende netop fordi, det drejer sig om drikkevand, og i USA er der nu krav om, at der skal foretages en daglig test for at sikre, at systemet er intakt og fx fjerner både virus og bakterier.

Flere og flere lande stiller nu lignende krav, og derfor er Cembrane gået sammen med Teknologisk Institut om et projekt, der kaldes MemBacIT. Formålet er at kvalitetssikre en test, som Cembrane selv har udviklet. Teknologisk Institut skal med andre ord dokumentere, at den relativt simple test er så effektiv, at vandet lever op til selv de strengeste standarder.



I 30-40 år har man brugt membraner af polymerer, og dem er der udviklet en metode til dagligt at kvalitetsteste. Problemet er, at vi kommer med et nyt materiale, som kræver en anden form for test. Vi har en, og det er den, vi skal udvikle videre på.



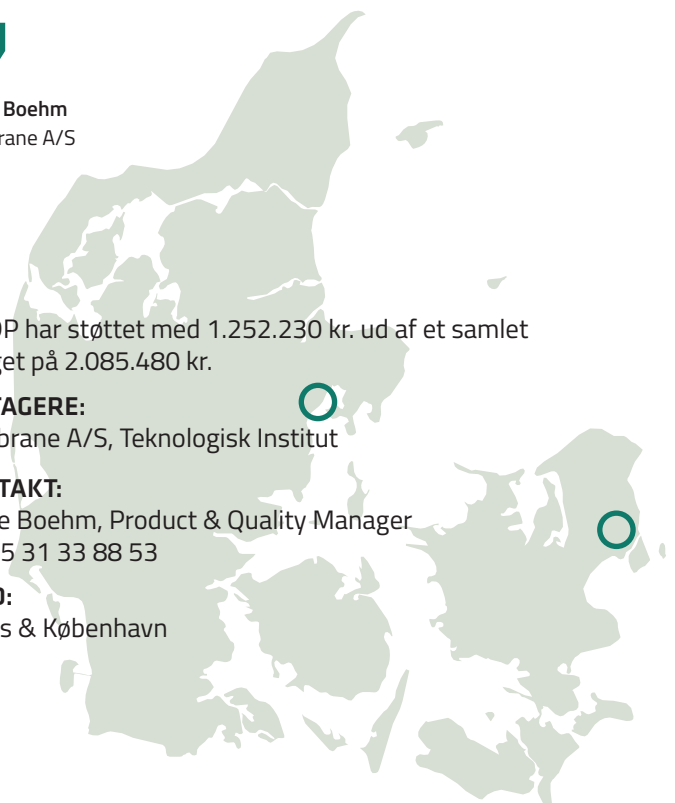
Lasse Boehm  
Cembrane A/S

MUDP har støttet med 1.252.230 kr. ud af et samlet budget på 2.085.480 kr.

**DELTAGERE:**  
Cembrane A/S, Teknologisk Institut

**KONTAKT:**  
Lasse Boehm, Product & Quality Manager  
T: +45 31 33 88 53

**STED:**  
Århus & København



## Katalysator kan fjerne lattergas

FLERE RENSEANLÆG OVERDÆKKES. DET GIVER MULIGHED FOR AT UNDGÅ UDLEDNING AF LATTERGAS. EN MATEMATISK MODEL SKAL UDPEGE, HVOR PÅ RENSEANLÆGGENE, DER DANNES MEST LATTERGAS



FOTO: Johannes Gjerris / Rosenfeldt

Lattergas ( $N_2O$ ) er en af de største kilder til drivhusgasser fra vandsektoren, og en betydelig del stammer fra renselanlæg. Mange steder er man begyndt at overdække renselanlæg, og dette giver mulighed for at fjerne lattergas og dermed undgå at denne klimagas udledes i atmosfæren. Det kan ske ved at sende afgangsluften fra renselanlægget gennem en katalysator, som kan uskadeliggøre drivhusgassen - en proces, der svarer til en bils katalysator.

Den metode bliver nu afprøvet på et par overdækkede renselanlæg. Det sker som led i et projekt, der kaldes NACAT, og som VandCenter Syd står for.

Sideløbende med de praktiske forsøg med katalyse vil der blive udviklet en matematisk model af renselanlæg, så man kan foretage beregninger af de mange processer, der indgår i rensning af spildevandet og hermed udpege hot spots for dannelsen af lattergas i renselanlæg. Fx har det vist sig, at luftningstankene kan være et sted, hvorfra der undslipper meget lattergas.

I projektet vil der også indgå en analyse af, hvor stort et  $CO_2$ -aftryk det kan medføre, når der bruges energi på at fjerne lattergas. Hvis det aftryk viser sig at være meget stort, giver det måske ikke mening at uskadeliggøre al lattergassen fra et rensningsanlæg. I stedet kan det være mere oplagt at reducere produktionen af lattergas.



Vi bliver klogere og klogere på, hvor og hvordan der dannes lattergas på renselanlæg, men vi har også indset, at der er tale om dybt dynamiske, biologiske processer.



Per Henrik Nielsen & Britta Selvedsted Lauritzen  
VandCenter Syd

MUDP har støttet med 3.972.752 kr. ud af et samlet budget på 7.817.198 kr.

### DELTAGERE:

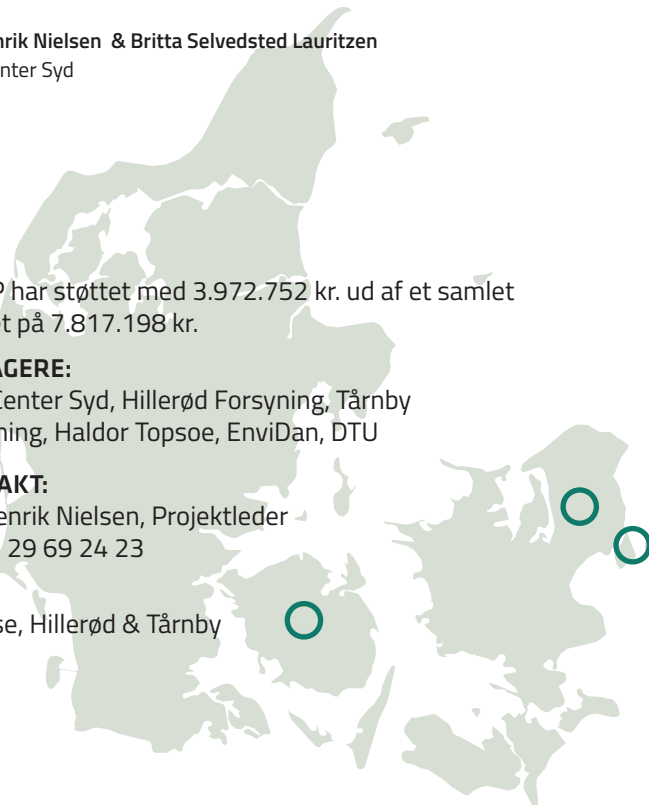
VandCenter Syd, Hillerød Forsyning, Tårnby Forsyning, Haldor Topsoe, EnviDan, DTU

### KONTAKT:

Per Henrik Nielsen, Projektleder  
T: +45 29 69 24 23

### STED:

Odense, Hillerød & Tårnby



## Ny sensor skal måle lattergas

**RENSEANLÆG FRIGIVER LATTERGAS, MEN MÆNGDEN ER SVÆR AT BESTEMME. DET SKAL EN NY OG ROBUST SENSOR RÅDE BOD PÅ.**



FOTO: Lars Aarø / Fokusfoto

En del af det kvælstof, som spildevandet i et renselanlæg indeholder, ender som drivhusgassen lattergas ( $N_2O$ ), men mængden er svær at måle. Derfor er virksomheden Duotec A/S sammen med forsyningsselskabet BlueKolding og Teknologisk Institut i gang med at udvikle en robust sensor, der kontinuerligt og meget nøjagtigt kan måle koncentrationen af lattergas i luften over alle væskeflader i et renselanlæg.

I dag måles koncentrationen af lattergas i selve spildevandet, men det har vist sig at medføre tekniske begrænsninger. Derfor er ideen at udvikle en sensor, som i stedet måler mængden af den lattergas, der frigives fra spildevandet under rensprocesserne.

Målet er dels at udvikle et værktøj til de myndigheder, der skal kontrollere, at grænseværdierne overholdes, dels at udvikle en sensor, som driftsledelsen på større renselanlæg kan bruge til at følge med i, hvor meget lattergas der udvikles i renselanlægget, herunder hvor i anlægget lattergassen frigives.

På den måde får renselanlæggene bedre indikationer af, hvilke driftsbetingelser der forårsager hvilke udledninger og dermed input til at udvikle en strategi, så der udledes mindst muligt lattergas. Sensoren kan indbygges i de digitale styrings-, regulerings- og overvågningsværktøjer (SRO), som de fleste af Danmarks store renselanlæg betjener sig af. Det vil sikre en døgnovervågning af emissionerne og medvirke til at optimere rensprocesserne og dermed bidrage til den grønne omstilling.



Der er mange udfordringer ved at måle lattergas. Dels er alle renselanlæg forskellige, dels afhænger mængden af en lang række faktorer, fx årstiden og mængden af tilført spildevand. Vi vil som noget nyt udvikle måleudstyr, der direkte måler udledning i gasfasen over væskeoverfladerne.



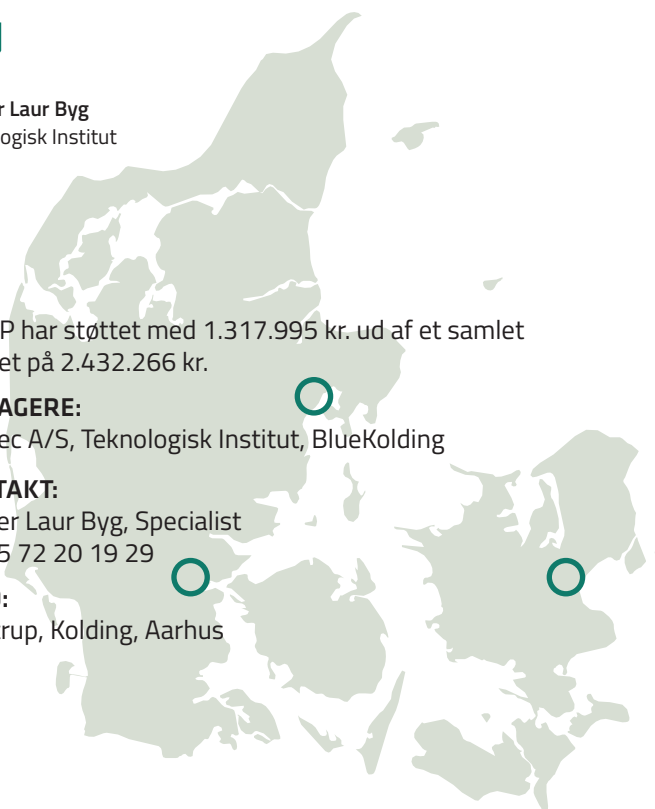
Casper Laur Byg  
Teknologisk Institut

MUDP har støttet med 1.317.995 kr. ud af et samlet budget på 2.432.266 kr.

**DELTAGERE:**  
Duotec A/S, Teknologisk Institut, BlueKolding

**KONTAKT:**  
Casper Laur Byg, Specialist  
T: +45 72 20 19 29

**STED:**  
Glostrup, Kolding, Aarhus



## Bedre styr på vinterens regn



FOTO: Lars Aarø / Fokusfoto

Vores vintre bliver mere og mere våde i takt med, at klimaforandringerne slår igennem. Det er vinteren 2022 et godt eksempel på, og da fordampningen er meget beskedent om vinteren, mættes jorden let med vand. En kubikmeter jord kan så indeholde op til en halv kubikmeter vand, og der opstår ligefrem et sekundært vinter-grundvandsspejl tæt på overfladen og adskilt fra de dybereliggende grundvandsmagasiner.

Men hvor strømmer alt dette vintervand hen? Og hvordan styrer vi det? Det er vandsektoren nu for alvor gået i gang med at finde ud af.

Projektet kaldes VandKant og ledes af Aarhus Vand A/S. Det involverer en række partnere, som bl.a. vil måle vandmætningen i jorden, undersøge hvordan bynære vandløb påvirkes af de våde vintre, og hvilken betydning byernes grønne områder har for afstrømningen.

Betydningen af forskellige slags befæstede arealer, dimensionering af fremtidens kloaksystemer og varsling af langvarig nedbør indgår også i Projekt VandKant.

Håbet er på sigt at reducere antallet af oversvømmelser og den forurening, der opstår, når renseanlæggene ikke kan følge med.



Der har hidtil været meget fokus på sommeren og dens skybrud. Men om sommeren er jorden tør og kan binde rigtig meget vand. Vi håber, at vandsektoren nu også vil fokusere på den lange våde vinterperiode, hvor jorden er mættet af vand.



Kristoffer Tønder Nielsen  
Aarhus Vand A/S

MUDP har støttet med 2.773.257 kr. ud af et samlet budget på 4.378.190 kr.

### DELTAGERE:

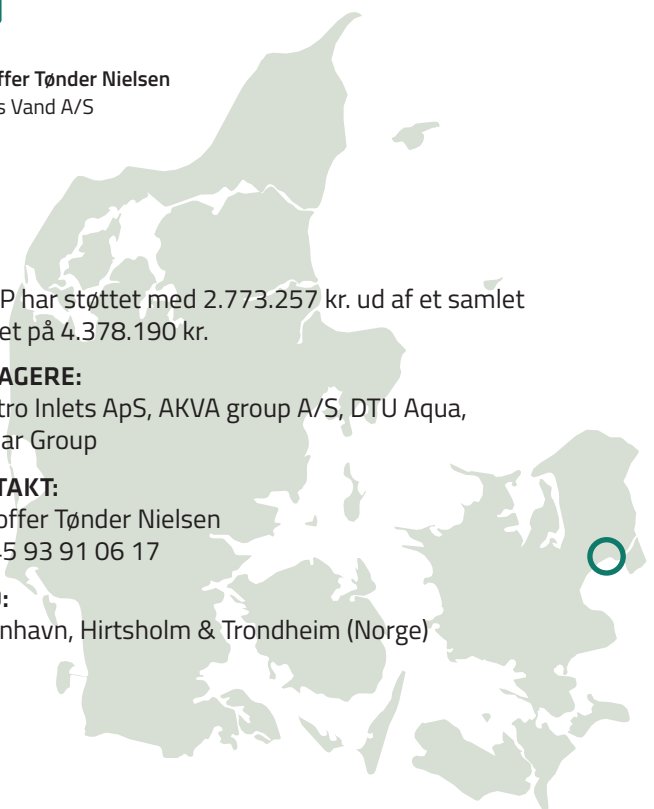
Spectro Inlets ApS, AKVA group A/S, DTU Aqua, Biomar Group

### KONTAKT:

Kristoffer Tønder Nielsen  
T: + 45 93 91 06 17

### STED:

København, Hirtsholm & Trondheim (Norge)



# Mindre skridt har betydning i den store sammenhæng

MUDP har naturligvis også i sit virke fokus på at opfylde FN's verdensmål om at stoppe tilbagegangen af biodiversitet og natur. Globalt og lokalt set her i Danmark, hvor en række landskaber med rig biodiversitet og natur er i tilbagegang.

## FOREBYGGELSE OG OPRYDNING

MUDP ønsker med sin støtte til nye teknologier både at forebygge og bidrage til oprydning efter negative påvirkninger af biodiversiteten. I 2021 på så forskellige områder som fx udvikling af en ny imprægneringsteknologi til træ og bedre teknikker til opsamling af olie. Her skal nye metoder reducere brugen af biocider og effekten af olieudslips påvirkning af havmiljøet.

At olieudslip skader havets dyr og planter er velkendt. Den samlede mængde olieudslip fra tankskibe i 2021 var cirka 10.000 tons. Udvikling af mindre forurenende lavsvovlholdige brændselsolier har desværre haft den bi-effekt, at olieopsamlingen vanskeliggøres, da denne olietype lettere størkner og bliver voksagtig. Det kræver en ny teknologi til effektiv opsamling, og derfor udvikler virksomheden DESMI nyt udstyr, der er målrettet opsamling af denne type olie.

## BIODIVERSITETEN ER UNDER PRES TIL LANDS, TIL VANDS – UDOVER I LUFTEN

Danmark har i 2019 rapporteret til EU-Kommisjonen, at kun 5 pct. af den danske natur har en gunstig naturtilstand, og at mange naturtyper er i direkte tilbagegang. Naturen er udfordret af forbruget af kemiske stoffer, der utilsigtet ender i vandet eller i jorden. Derfor er ethvert bidrag til at forhindre en negativ påvirkning af levende organismer velkommen.

MUDP støtter projekter, der minimerer eller helt udfaser biocider. Biocider dræber, afskrækker eller tiltrækker levende skadegørere som mikroorganismer, alger, svamp eller skadedyr ved hjælp af kemiske stoffer og kan derfor påvirke biodiversiteten negativt.

I 2021 er det et af målene med MUDP's projekter at bidrage til at reducere brugen af miljøfremmede stoffer herunder biocider i bl.a. træbeskyttelse. Derfor har virksomheden Superwood fået tilsagn til at udvikle en alternativ metode til trykimprægneret træ. Ved at erstatte imprægnering med biocider med CO<sub>2</sub>, som bringes under så stort tryk, at det overgår til et såkaldt superkritisk stadie, spares biocider.

## FREMTIDEN ER GRØN, MEN...

Som eksemplet med udvikling af en mere miljøvenlig lavsvovlholdig brændselsolie viser, risikerer man at miste den miljøfordel, man har vundet ved en mindre forurening af luften, til forurening af hav- og vandmiljø – i dette tilfælde ved at vanskeliggøre oprydningen efter olieudslip. Dette kan også være resultatet, når man ønsker at reducere energiforbruget i byggeri ved en øget anvendelse af træ til større anlægsprojekter fx til bygning af fleretages huse men tilsætter så mange biocider, at man risikerer at forurene (nær)området og på sigt stå med et affaldsproblem ved nedrivning.

I fremtiden gælder det derfor om at opnå klima- og miljøforbedringer uden at sætte andre hensyn til miljø og natur over styr.

### FAKTA OM MUDPS BIDRAG TIL UDVIKLING AF MERE BÆREDYGTIG VANDTEKNOLOGI

MUDP har siden 2009 støttet 75 projekter, der udvikler teknologi til at forebygge og reducere kemiske stoffers negative virkning på biodiversitet. Det kan være alt lige fra bedre målemetoder til søer og åers vandkvalitet og udvidet rensning af spildevand for giftige kemikalier til at reducere brug af kemiske stoffer i produkter til brug i haver og anlægsprojekter.

- De er støttet med 121 mio. kr. ud af et samlet projektbudget på 249 mio. kr.
- 13 offentlige forsyninger, 91 private virksomheder og 11 forskningsinstitutioner har deltaget.

TEMA

03

## Målet er imprægnering uden biocider



SAMMEN VIL VIRKSOMHEDERNE SUPERWOOD, VELUX OG TEKNOLOGISK INSTITUT NU TAGE ET EKSTRA SKRIDT I RETNING AF BÆREDYGTIG IMPRÆGNERING AF TRÆ.

FOTO: Lars Aarø / Fokusfoto

Vejr og vind slider hårdt på udendørs træ, og derfor bliver meget træ fortsat imprægneret med kemikalier, der kan være skadelige for miljøet, herunder en række biocider, altså stoffer der er beregnet til at bekæmpe blandt andet svampeangreb.

Virksomheden Superwood har udviklet et alternativ til traditionelt trykimprægneret træ. I den alternative metode gennemimprægneres træet ved hjælp af såkaldt superkritisk CO<sub>2</sub> - det er CO<sub>2</sub>, som bringes under så stort tryk, at det overgår til en væskelignende fase. Den superkritiske CO<sub>2</sub> kan dermed "bære" aktive stoffer ind i træet, og metoden har vist sig at være særdeles effektiv og gøre det muligt kun at anvende ganske små mængder biocid.

Samtidigt medfører metoden, at der ikke skal bruges unødvendig energi på forinden at tørre træet.

I samarbejde med Teknologisk Institut og VELUX ønsker Superwood nu at tage det næste skridt og videreudvikle metoder til at beskytte træ, så brugen af biocider til imprægnering af udendørstræ helt kan udfases.



Hvis træ kan imprægneres helt uden at bruge biocider, vil det være en landvindig og føre til en disruption af det marked, der findes i dag.



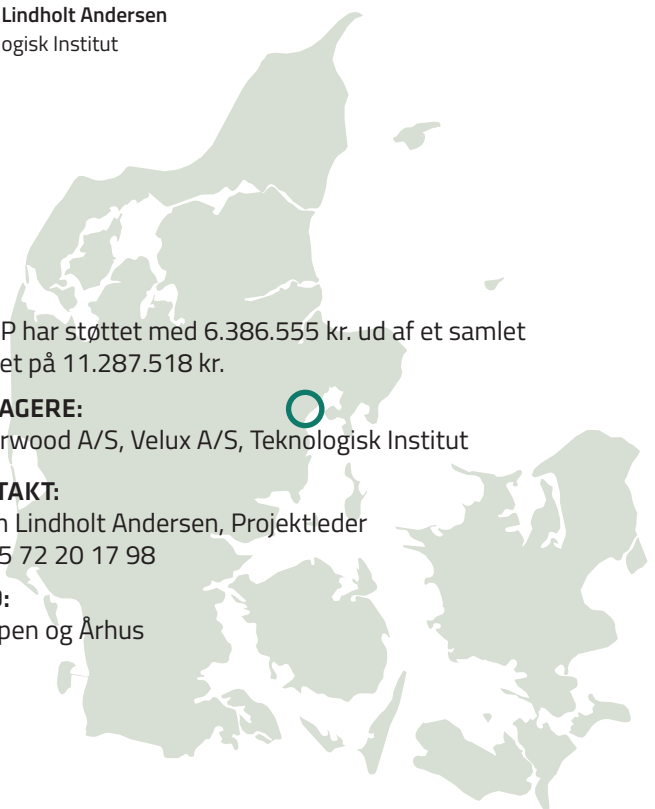
Søren Lindholt Andersen  
Teknologisk Institut

MUDP har støttet med 6.386.555 kr. ud af et samlet budget på 11.287.518 kr.

**DELTAGERE:**  
Superwood A/S, Velux A/S, Teknologisk Institut

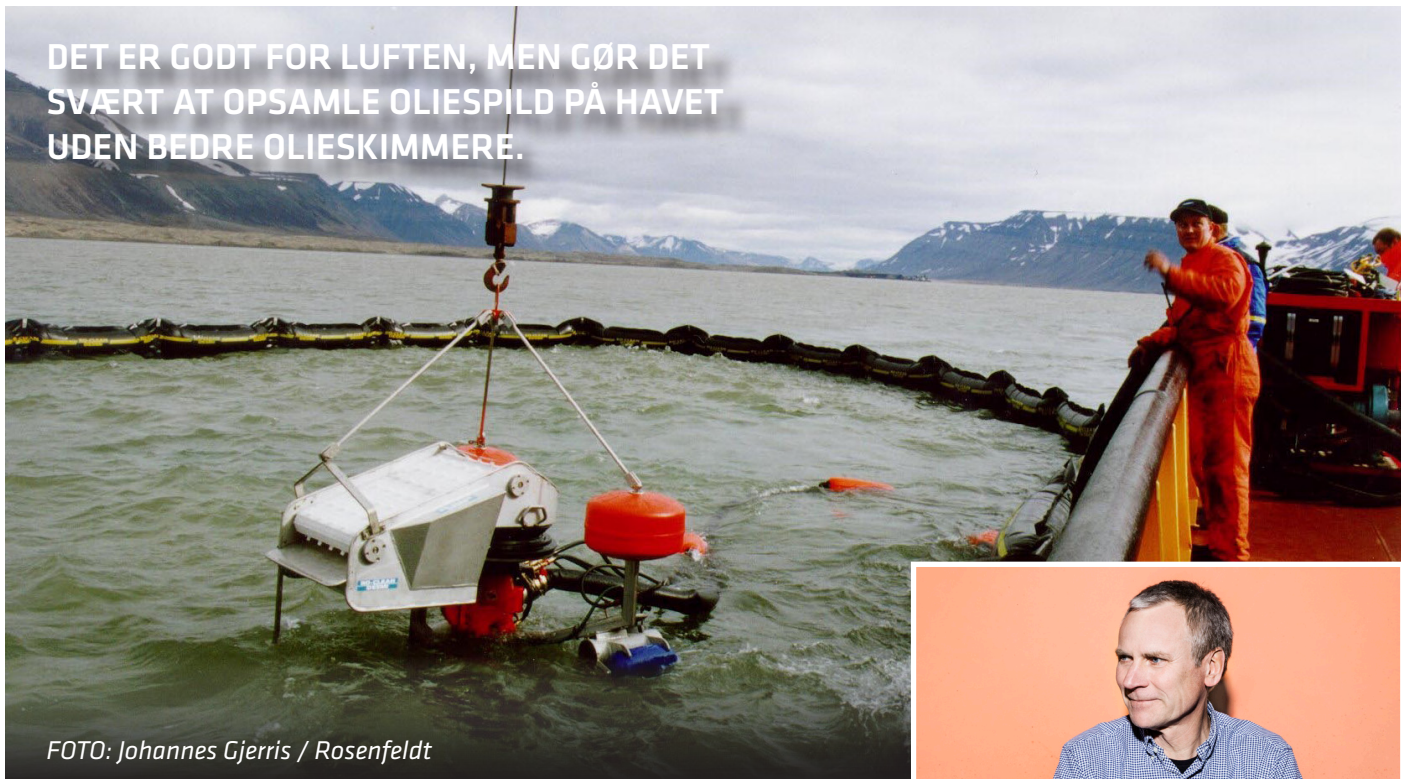
**KONTAKT:**  
Søren Lindholt Andersen, Projektleder  
T: +45 72 20 17 98

**STED:**  
Hampen og Århus





# Skibsfarten sejler i større omfang nu på olie med lavt indhold af svovl



DET ER GODT FOR LUFTEN, MEN GØR DET SVÆRT AT OPSAMLE OLIESPILD PÅ HAVET UDEN BEDRE OLIESKIMMERE.

FOTO: Johannes Gjerris / Rosenfeldt

De fleste skibe sejler stadig på tung brændselolie, men der er kommet strenge regler for, hvor meget svovl, der må være i olien. Indtil for få år siden kunne svovlindholdet være så højt som 3,5 pct., men de nye globale svovlkrav tillader kun et indhold på 0,5 pct., og i de indre danske farvande må olien højst indeholde 0,1 pct. svovl. Har skibe installeret et røggasrensesystem (såkaldte scrubbere), er det dog fortsat tilladt at sejle med 3,5 pct. svovl i brændselolien.

De lave grænser betyder renere luft, men paradoksalt har det vist sig, at oliespild på havet er sværere at bekæmpe. Dette skyldes, at olien med lavt indhold af svovl opfører sig helt anderledes end tung svovlholdig brændselolie, som var relativt let at opsamle med det udviklede udstyr til bekæmpelse af spild med denne olietype.

Virksomheden DESMI, der blandt andet arbejder med produktion af udstyr til olieopsamling, arbejder derfor på en olieskimmer, der er designet mere målrettet til disse nye former for oliespild. Der er tale om det, der kaldes en bælteskimmer, hvor et roterende bælte trækker olien op fra vandoverfladen.

I Norge afprøves både denne og et par andre nye typer olieskimmere i et testbassin. Det sker som led i et fælles europæisk projekt kaldet IMAROS. I efteråret 2022 ventes det afgjort, hvilke olieskimmere, der er mest effektive i kampen mod den nye form for oliespild.



Lavsvovls-olier opfører sig helt anderledes ved oliespild. De størkner og bliver voksagtige. Det stiller helt andre krav til de skimmere, der skal samle oliespild op, og derfor er vi i proces med at modificere noget af vores udstyr, som nu testes i Norge.



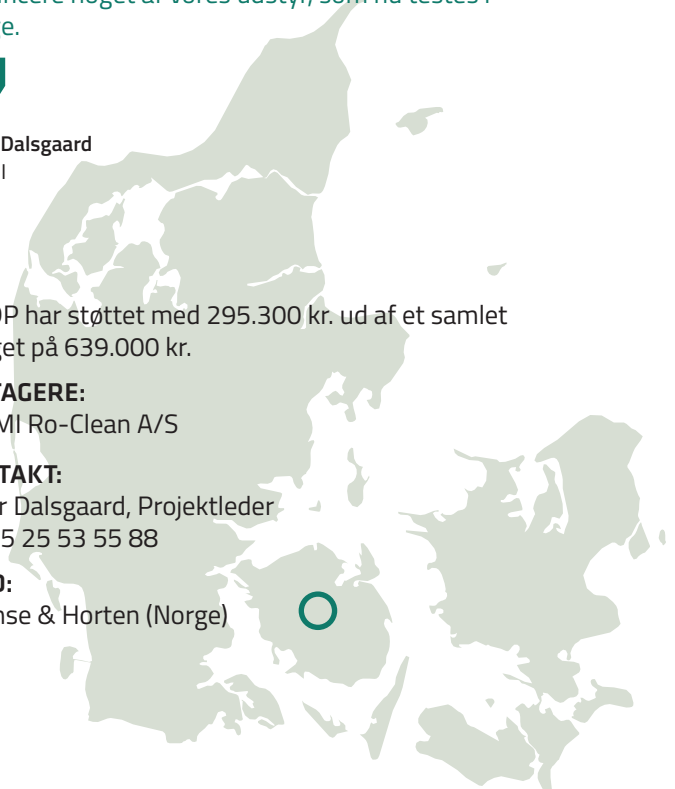
Peter Dalsgaard  
DESMI

MUDP har støttet med 295.300 kr. ud af et samlet budget på 639.000 kr.

**DELTAGERE:**  
DESMI Ro-Clean A/S

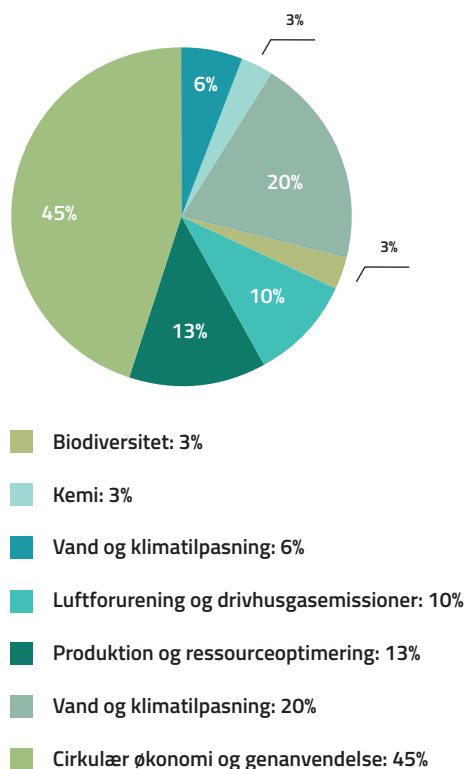
**KONTAKT:**  
Peter Dalsgaard, Projektleder  
T: +45 25 53 55 88

**STED:**  
Odense & Horten (Norge)



## FORDELING AF MIDLER TIL MILJØTEMAER

Midler fordelt på miljøtemaer i procent af samlet uddeling i 2021



# Fakta om MUDP & uddelinger

## Midler, temaer og geografi

De fleste deltagere i MUDP-projekter er producenter af teknologi, som samarbejder med forsyningsvirksomheder, andre brugere af miljøteknologi, viden-institutioner og myndigheder.

MUDP støtter små og store projekter og retter sig både mod små- og mellemstore virksomheder uden erfaring med at søge offentlige tilskud og mod store virksomheder med større udviklingskapacitet.

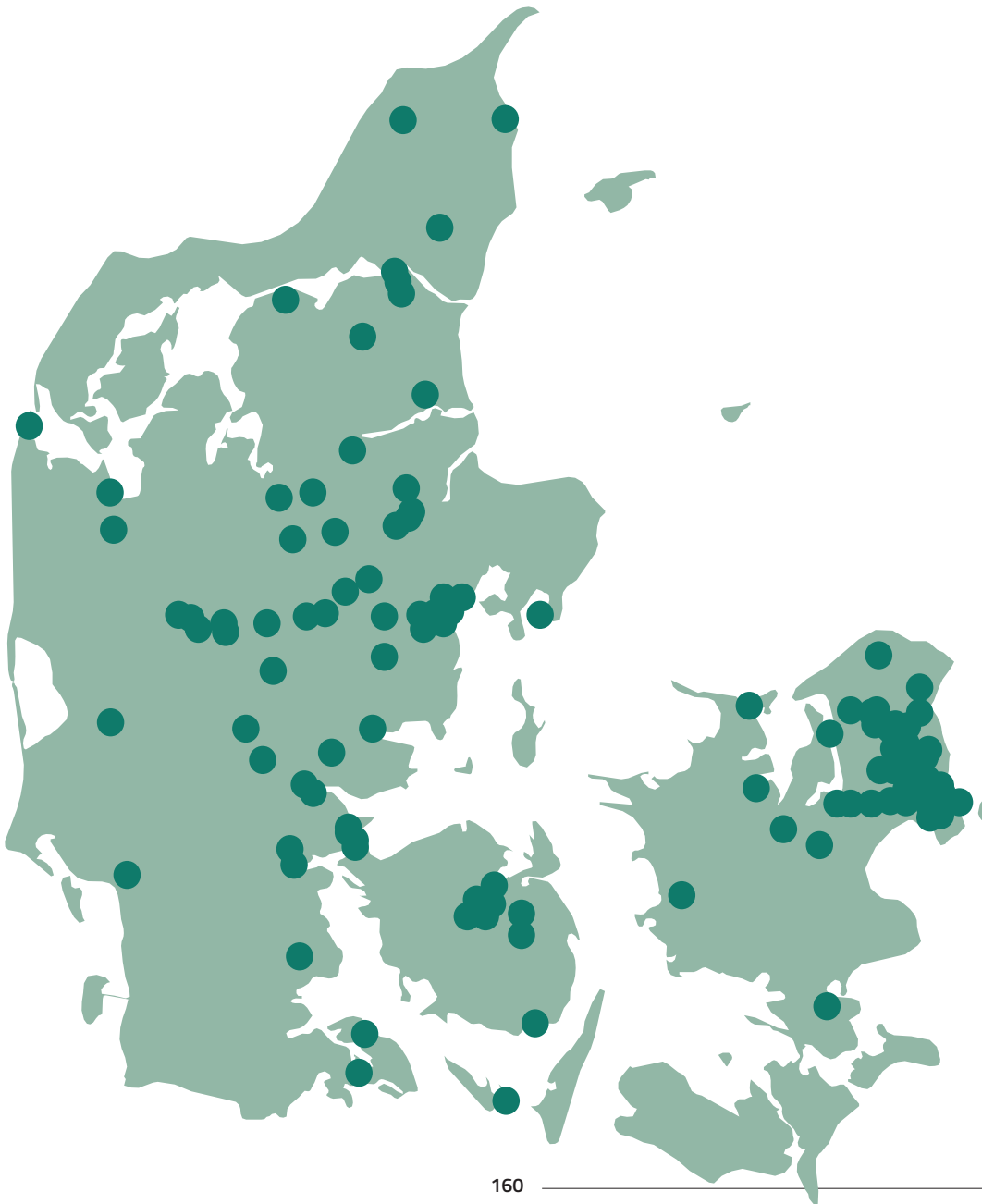
Tilskuddet fra MUDP tilskynder virksomhederne til at investere tidligere og mere i grøn innovation, end markedet i sig selv giver incitament til. For hver krone, som det offentlige giver i tilskud gennem MUDP, investerer virksomhederne omtrent lige så meget.

### 148 MILLIONER KRONER TIL PROJEKTER

MUDP har støttet 46 projekter med 148 mio. kr. i 2021. Ansøgerne har selv finansieret 56 pct., og der vil således blive gennemført projekter for ca. 265 mio. kr. til samlet udvikling af miljøteknologier gennem MUDP.

I 2021 blev der som tidligere år søgt flere midler end MUDP har til rådighed. 131 projekter, inklusive de store fyrtårnsprojekter, søgte sammenlagt om 528 mio.kr.

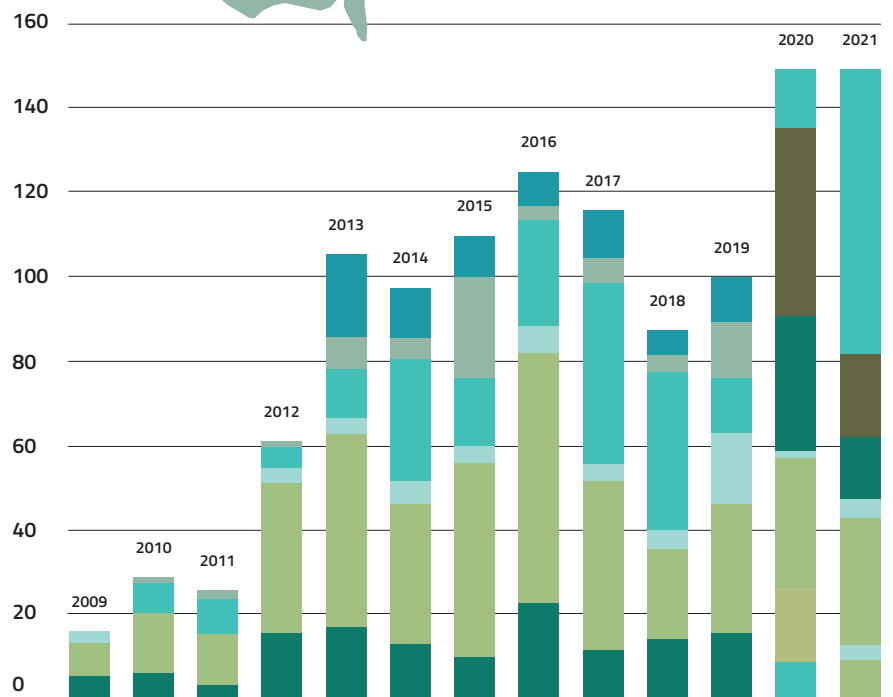
Der er 134 virksomheder, der er støttet i 2021. Der indgår 105 produktionsvirksomheder i (de 46) projekter. Herudover er der 14 forsyningsvirksomheder, 11 viden-institutioner (universiteter, godkendte teknologiske institutter og rådgivere) samt fire andre institutioner så som branche organisationer, NGO'ere o.lign.



**UDVIKLINGEN I TILSKUD FORDELT PÅ TEMAER**

Uddeling af midler i mio. kr. per år i programmets levetid fordelt på miljøtemaer

- Produktion og ressourceoptimering
- Miljøfarlig stoffer
- Bæredygtigt byggeri
- Industriens miljøudfordringer
- Cirkulær økonomi og genanvendelse
- Kemi
- Vand og klimatilpasning
- Luftforurening og drivhusgasemissioner



# Projekter

## Alle støttede MUDP-projekter i 2021

### Kemi

Projekt:  
**PESTICID - Næste generation  
fingeraftryk metode til måling af  
miljøfremmede stoffer i  
drikkevand**

Ansøger:  
**Eurofins Miljø A/S, GEUS, VandCenter  
Syd A/S, HOFOR A/S, Aarhus Vand  
A/S**

Sted:  
**Vejen**

I dette projekt udvikles en metode til at bestemme det kemiske fingeraftryk af grund- og drikkevand. Metoden er baseret på anvendelse af høj-resolution masse spektrometri (HRMS), og vil give vandselskaberne mulighed for at få et komplet billede af vandkvaliteten og derigennem muliggøre en omkostningseffektiv udnyttelse af ressourcerne samt styrke trykgheden omkring drikkevand.

MUDP har støttet med **2.861.323 kr.** ud af et samlet budget på **5.722.646 kr.**

Projekt:  
**Treatment Train - SMV-drevet vandrensning af miljøproblematiske stoffer**

Ansøger:  
**Aquarden Technologies ApS,  
OxyGuard International A/S,  
Kemic Vandrens A/S, FMC Site Rønland, SK Forsyning A/S (mellem), Ærø Vand (lille), DTU, Institut for Vand og Miljøteknologi,  
Teknologisk Institut**

Sted:  
**København, Korsør & Ærø**

Projektets mål er at danne et vidensgrundlag for en generisk tilgang til modulopbyggede simple og kosteffektive Treatment Trains til forbehandling, opkoncentrering og rensning for miljøproblematiske stoffer. En generisk tilgang baseret på opnået viden om sammenspil mellem kemi og teknologi samt et givet vands kemiske udgangspunkt vil sikre, at SMV'er i et symbiotisk fællesskab vil kunne designe et kosteffektivt Treatment Train til enhver vandtype indeholdende MPS'er.

MUDP har støttet med **5.959.636 kr.** ud af et samlet budget på **10.301.626 kr.**

Projekt:  
**PFAS-frit friktionsreducerende middel til brug i smøremidler**

Ansøger:  
**CeramicSpeed A/S**

Sted:  
**Holstebro & Aarhus**

Projektets formål er at undersøge muligheden for en miljøvenlig substituering af PFAS i high-performance smøremidler anvendt i CeramicSpeeds produktion af højkvalitetslejer. I projektet skal miljøvenlige, PTFE-alternativer, identificeres, og performance af testformuleringer af smøremidler med PTFE-alternativer testes. Forprojektet baner vejen for, i et efterfølgende udviklingsprojekt, at frembringe high-performance miljøvenlige PFAS-fri smøremidler til udvalgte produktklasser ved CeramicSpeed.

MUDP har støttet med **427.314 kr.** ud af et samlet budget på **610.449 kr.**

### Vand & Klimatilpasning

Projekt:  
**Rotor Induceret Sandfiltrering (RIS)  
Bæredygtig teknologi til effektiv drikkevandsproduktion**

Ansøger:  
**VAND OG TEKNIK A/S,  
Teknologisk Institut, Verdo Vand A/S,  
Hillerød Vand A/S**

Sted:  
**Aarhus, Hillerød & Randers**

I projektet udvikles en ny bæredygtig teknologi til optimeret filtrering af grundvand til drikkevand. Teknologien Rotor-Induceret-Sandfiltrering (RIS) sikrer en innovativ fjernelse af jernslam i toppen af sandfilteret via et rotorblad. Det mindsker behovet for den traditionelle returskyllning – og dermed et forventet fald i vandspildet fra 4% til 1%, hvilket er en markant besparelse. Samlet set vil RIS således medvirke til at reducere klimaaftrykket for forsyningerne markant takket være en mere effektiv drikkevandsproduktion.

MUDP har støttet med **1.218.255 kr.** ud af et samlet budget på **2.226.444 kr.**

Projekt:  
**MemBaClT – Udvikling af integritetstest til daglig sikring af bakterietilbageholdelse i drikkevand**

Ansøger:  
**Cembrane A/S, Teknologisk Institut**

Sted:  
**Lynge**

Cembrane har udviklet en keramisk membran, som kan lede til besparelser i kemikalie- og energiforbrug på 80% i forhold til gængse membranteknologier på drikkevandsmarkedet. Formålet er nu at udvikle en testprotokol og -enhed til daglig sikring af bakterietilbageholdelse baseret på viden produceret i dette projekt. Dette vil lede til sikring af drikkevandskvalitet samt økonomiske, miljø- og ressourcemæssige fordele for drikkevandsbranchen.

MUDP har støttet med **1.252.230 kr.** ud af et samlet budget på **2.085.480 kr.**

Projekt:  
**Olieskimmere til lavsvovlsolier**

Ansøger:  
**DESMI Ro-Clean A/S**

Sted:  
**Odense & Horten (Norge)**

Der er udviklet forskellige typer lavsvovlsolier, der typisk ligger med en max svovlprocent på enten 0,5 % eller 0,1%. Det har vist sig, at disse blanding produkter som oftest stivner ved relativ høj temperatur, visse typer olier allerede ved omkring 25C. Det gør det umuligt for eksisterende typer olieopsamlere (olieskimmere) at opsamle olien effektivt, når den befinder sig i vand (oliespild). Derfor skal der udvikles en ny type skimmere.

MUDP har støttet med **295.300 kr.** ud af et samlet budget på **639.000 kr.**

Projekt:  
**NACAT - N2O Abatement by Catalytic Treatment**

Ansøger:  
**VandCenter Syd, Hillerød Forsyning, Tårnby Forsyning, Haldor Topsoe, EnviDan, DTU**

Sted:  
**Odense, Hillerød & Tårnby**

This project focus on N<sub>2</sub>O emissions from WWTPs. In the project, evaluating the effectiveness of current filter installations (activated carbon and biological filters) will be carried out, and a new catalytic process will be demonstrated for abating N<sub>2</sub>O produced from WWTPs. Digital twins will be used to predict process performance, assess environmental impacts, develop novel management strategies and finally propose business case scenarios, where imminent taxation for this type of emissions should be accounted for.

MUDP har støttet med **3.972.752 kr.** ud af et samlet budget på **7.817.198 kr.**

Projekt:  
**Ny kosteffektiv teknologi til måling af klimagas-udledninger fra renseanlæg**

Ansøger:  
**Duotec A/S, Teknologisk Institut, BlueKolding**

Sted:  
**Kolding**

Der vil blive udviklet en robust sensorløsning til lattergas, der kan måle kontinuerligt med høj tidsopløsning direkte i gasfasen over alle væskeoverflader på et renseanlæg. Målingerne vil give kontinuerlig kortlægning af lattergasudledningen og, i kombination med data fra renseanlægget, give mulighed for at identificere, hvilke driftsbetingelser, der forårsager hvilke udledninger.

Ud fra denne digitaliseringstilgang kan vandforsyningerne investere i omkostningseffektive tiltag og reducere deres lattergasudledning.

MUDP har støttet med **1.317.995 kr.** ud af et samlet budget på **2.432.266 kr.**

Projekt:  
**MethanOx Biofilter**

Ansøger:  
**Dansk Miljørådgivning A/S, NIRAS A/S, VIA University College, Frederikshavn Vand A/S**

Sted:  
**Frederikshavn**

I projektet undersøges muligheden for biologisk at omsætte metanen ved implementering af et filtreringstrin, så metan fjernes direkte fra vandstrømmen. Herved spares både energi til afblæsning, og miljøet spares for udledning af drivhusgassen metan.

MUDP har støttet med **2.159.541 kr.** ud af et samlet budget på **3.998.070 kr.**

Projekt:  
**Varsling, modellering og kvantificering af situationsafhængig afstrømning - VandKant**

Ansøger:  
**Spectro Inlets ApS, AKVA group A/S, DTU Aqua, Biomar Group**

Sted:  
**København, Hirtsholm & Trondheim (Norge)**

Aquaculture On-Line projektet vil udvikle og anvende en in-line massespektrometrisk løsning til at monitorering af opløste gasser i vandet. Målingerne skal bruges til at monitorer skadelige stoffer som f.eks. svovlbrinte, ammonium, kvælstof og andre volatile stoffer, som kan medføre tab i fiske produktion, udleder affaldsstoffer i udløb, eller give dårlig smag. Projektet vil ydermere undersøge, hvorvidt de skadelige stoffer kan undgås via behandling af vandet, ændring af foder og nye teknikker.

MUDP har støttet med **2.773.257 kr.** ud af et samlet budget på **4.378.190 kr.**

Projekt:

**Kompakt og Robust BIOlogisk spildevandsrensning i HYBRIDformat - ny effektiv proces til fremtidens rensningsanlæg**

Ansøger:

**Fors A/S, Krüger A/S, VWT AB-Anox-Kaldnes supersuperwood**

Sted:

**Svinninge**

KROBIO HYBRIDs formål er at vise, hvordan bæredygtig biofilms-teknologi, Cella™ - første Full Scale Reference - robust og kompakt biofilm proces baseret på det bedste fra aktivt slam, MBBR og granulære processer - kan supplere eksisterende "Aktiv Slam processer" på et dansk rensningsanlæg, og dermed gøre anlægget endnu mere robust overfor varierende belastning. Samtidigt med at rensningen forbedres og energiforbruget øges. Endvidere skal der etableres et tættere samspil mellem afløbssystem og rensningsanlæg for at minimere risikoen for overløb og by-pass.

MUDP har støttet med **6.693.759 kr.** ud af et samlet budget på **16.986.234 kr.**

Projekt:

**Udvikling og validering af ny teknologi til sedimentafvanding ved regnvandsbassiner**

Ansøger:

**Tollson ApS, Forstas A/S**

Sted:

**Ejby Mølle**

Dette forprojekt går på at undersøge de teknologiske muligheder for at udvikle et filtreringsanlæg til filtre og kompaktering af sediment i forbindelse med oprensning af regnvandsbassiner.

MUDP har støttet med **468.341 kr.** ud af et samlet budget på **669.058 kr.**

Projekt:

**A novel solution for a cost-effective, sustainable and ecofriendly detoxification of bilge water at ports**

Ansøger:

**4PureWater ApS**

Sted:

**Thyborøn**

Dette forprojekt vil være det første bevis på vores nye, effektive og miljøvenlige løsning til behandling af såkaldt lænsevand, der ankommer til havne, og baner vejen for udvikling af et nyt produkt, der drastisk forbedrer nuværende rensningsløsninger. Vi vil undersøge renssevnen for vores teknologi på tværs af forskellige lænsevands-sammensætninger, der skal behandles i Thyborøn Havn, mhp: 1) at validere renssevnen for lænsevand, og dermed 2) skabe grundlag for en forretning og produktudvikling ved opskalering, samt udvikle en omfattende forretningsmodel for løsningens anvendelse i havne.

MUDP har støttet med **498.470 kr.** ud af et samlet budget på **712.100 kr.**

Projekt:

**Verifikation af BallastWISE måleudstyr til indikativ måling af levende organismer i ballastvand**

Ansøger:

**MicroWISE ApS**

Sted:

**Hørsholm**

MicroWISE har udviklet en metode til måling af antal levende autotrofe og heterotrofe organismer i vandprøver, som ikke kræver tilsætning af kemikalier eller anden manipulation (BallastWISE). BallastWISE måler antal levende organismer ved hjælp af en patent anmeldt målemetode (MFA, Motility and Fluorescens Assay). Ved hjælp af bevægelsesanalysen detekteres antal levende dyreplankton, og ved hjælp af variabel fluorescens metoden (PAM) detekteres antal levende alger og/eller organismer, som indeholder klorofyl. Grænseværdierne for

disse to organismegrupper er meget lave og derfor vanskelige at måle. Målemetoden er fuldt automatiseret og kan bruges af havnemyndigheder, shippingselskaber, producenter af ballastvandsystemer med flere.

MUDP har støttet med **500.000 kr.** ud af et samlet budget på **714.286 kr.**

## Luftforurening

Projekt:

**Remote sensing af maritime emissioner med ny kamerateknologi**

Ansøger:

**InspectionTeam ApS, Teknologisk Institut, Resonance Ltd, Danske Maritime**

Sted:

**Ved samtlige projektpartnere samt i havne og kystnære områder**

Projektets formål er at udvikle et innovativt, kamerabaseret målesystem til overvågning af maritime emissioner på flere km afstand fra kilden. Systemet skal bruges fra både faste installationer, som i havne, kanaler og broer, samt fra luften via droneovervågning. I første omgang vil systemet bidrage til, at de for nyligt skærpede, globale svovl- og NOx emissionskrav overholdes og vil senere også kunne omfatte klimaskadelige emissioner. InspectionTeam forventer med projektet at imødekomme den stigende globale efterspørgsel på målesystemer, der kan dokumentere skibes udledninger.

MUDP har støttet med **3.364.559 kr.** ud af et samlet budget på **5.548.645 kr.**

Projekt:

**AWAIRE - Udvikling og test af teknikker til måling af N2O-udledning fra rensningsanlæg, verifikation af emissionsmodeller samt opstilling af måleprogram**

Ansøger:  
**Explicit ApS, DTU, BIOFOS, Krüger**

Sted:  
**København**

Projektet har til formål at udvikle og teste nye innovative målemetoder, herunder droner, til kvantificering af den faktiske N<sub>2</sub>O-udledning til luften fra renseanlæg samt at validere de gældende emissionsmodeller. Målet er at fremdrive nye måleløsninger og modeller, der kan hjælpe renseanlæggene til bedre at forstå og styre deres N<sub>2</sub>O-udledning samt at kunne fremsætte et koncept for et individuelt og nationalt måleprogram for N<sub>2</sub>O-reduktion på renseanlæg.

MUDP har støttet med **2.184.114 kr.** ud af et samlet budget på **3.929.611 kr.**

Projekt:  
**Open air scrubbing til lavemissions startbaner i lufthavne**

Ansøger:  
**JP Environment ApS, Rådet for Grøn Omstilling**

Sted:  
**Viby S & Brabrand**

Projektet vil videreudvikle Open Air Scrubbing teknologi til at rense luften for over 70% af de sundhedsskadelige emissioner, der udledes under flyvemaskinernes takeoff fra startbaner i lufthavne.

MUDP har støttet med **1.395.926 kr.** ud af et samlet budget på **1.994.180 kr.**

Projekt:  
**Kosteffektiv sensorløsning til reduktion af brændeovneemissioner gennem brugerinteraktion**

Ansøger:  
**Exodraft A/S, ZenZors A/S, Teknologisk Institut**

Sted:  
**Langeskov & Aarhus**

Brændeovne er en af de væsentligste kilder til sundheds-skadelige partikler, hvilket ofte skyldes ukorrekt eller uhensigtsmæssig fyring. I projektet udvikles derfor et feedbacksystem, der kan give brugeren vejledning til korrekt fyring i realtime, samtidig med at data kan bruges til styring af installerede filtre og røgsugere. Sensorer og udvikling af algoritmer til at fortolke sensordata er væsentlige elementer, og mulighed for eftermontering med en forventet lav pris skal sikre systemernes hurtige udbredelse. Her vurderes at være et særligt stort potentiale på det tyske marked.

MUDP har støttet med **3.248.100 kr.** ud af et samlet budget på **6.325.850 kr.**

Projekt:  
**Forprojekt: Open Air Scrubbing til lav-emissions startbaner i lufthavn**

Ansøger:  
**JP Environment ApS**  
Sted:  
**Viby S & Brabrand**

Open Air Scrubbing er ideen til en helt ny teknologisk løsning, hvor kontrolleret sprayvanding af startbanen med styret dråbestørrelsesfordeling og høj intensitet under og lige efter et flys takeoff, vasker jetmotorernes luftforurening ud af luften, og derefter behandler vaskevandet i den tilhørende renseteknologi og recirkulerer 100% af vaskevandet til processen.

MUDP har støttet med **459.200 kr.** ud af et samlet budget på **656.000 kr.**

Projekt:  
**Emissionsreducerende effekt af Rokkedahl varmeveksler i æglæggestalde**

Ansøger:  
**Rokkedahl Energi ApS**

Sted:  
**Hedensted**

Formålet er at lave en ETV-test af Rokkedahls ECO-unit varmeveksler til brug i æglæggestalde. Den CO<sub>2</sub>- og NH<sub>3</sub> reducerende effekt samt den økonomiske gevinst, ved brugen af varmevekslere i slagtekyllingestalde er veldokumenteret, men er endnu ikke godkendt til brug i æglæggestalde. Projektet vil sikre optagelse på Miljøstyrelsens Teknologiliste som en CO<sub>2</sub>- og NH<sub>3</sub>-emissionsreducerende teknologi i æglæggestalde. Ligeledes vil der fremskaffes dokumentation på foderbesparelsen, med medfølgende effekt på CO<sub>2</sub> regnskabet.

MUDP har støttet med **496.775 kr.** ud af et samlet budget på **876.250 kr.**

Projekt:  
**ETV Verifikation af SpaceKit Gyllekassette system**

Ansøger:  
**Space Systems ApS**

Sted:  
**Randers & Hadsten**

Space Systems udvikler et nyt innovativt SpaceKit-kassetekoncept til svinestalde, til opsamling og hyppig udslusning af gylle, integreret med punktudsug i gulvniveau. Systemet erstatter konventionelle gyllekummer i beton og medfører markant reduktion i dannelsen og udledningen af ammoniak, metan og andre drivhusgasser samt lugt / VOC i forhold til de normalt anvendte gyllesystemer i beton. Reduktionen i dannelsen af metan medfører samtidig et væsentligt større gaspotentiale i den opsamlede gylle

MUDP har støttet med **500.000 kr.** ud af et samlet budget på **1.004.000 kr.**

## Biodiversitet

Projekt:  
**Spildevands påvirkning af biodiversitet**

Ansøger:  
**SK Spildevand A/S, Aalborg Universitet, NIRAS, DMR**

Sted:  
**Slagelse**

Udledning af opsamlet, rensat og urensat spildevand fra forsyningsvirksomheder (FV) udgør en påvirkning af natur og biodiversitet i vandområder. Effektive overvågningsmetoder er afgørende for at minimere påvirkning fra spildevand på natur og biodiversitet. Vi udvikler og tester nyt udstyr til (a) on-site DNA analyse og (b) automatisk og intelligent prøvetagning. Dette kan bruges til at undersøge, dokumentere og minimere påvirkning af biodiversitet i vandmiljøet fra FV's udledning af spildevand.

MUDP har støttet med **1.877.708 kr.** ud af et samlet budget på **4.007.113 kr.**

Projekt:  
**Træmodifikation som vej til udfasning af biocider**

Ansøger:  
**Superwood A/S, Velux A/S, Teknologisk Institut**

Sted:  
**Hørsholm og Århus**

Projektets formål er at udvikle en biocidfri løsning, som demonstrerer potentialet for helt at undgå biocider i udendørs træprodukter inden for en ramme, som er både industrielt og markedsrettet relevant. Et succesfuldt projekt kan dermed være en politisk demonstrationscase for biocidfri løsninger og bidrage til at præge lovgivningen på området.

MUDP har støttet med **2.642.270,60 kr.** ud af et samlet budget på **5.284.541 kr.**

## Cirkulær økonomi & Genanvendelse

Projekt:  
**Den Cirkulære Tekstilindustri**

Ansøger:  
**Mascot International A/S, Teknologisk Institut, Five Units ApS, Kabooki A/S, Hummel A/S, Knowledge Cotton Apparel A/S, MESSAGE A/S, Sustaina Company ApS, Textile Change ApS, NATEX Prozesstechnologie GesmbH, DTU, Cellugy ApS**

Sted:  
**Ikke kendt endnu**

Projektet er en fælles indsats på tværs af tekstilbranchen, der i samspil med danske teknologileverandører vil udvikle teknologier, så genanvendelsesteknologier matcher kommende tekstildesigns og omvendt. Konkret vil tre af branchens største udfordringer løses: udvikling af robuste genanvendelsesteknologier, udvikling af bæredygtige imprægneringsmidler, udvikling af designguides, der sikrer genanvendelse af morgendagens tekstiler.

MUDP har støttet med **6.386.555 kr.** ud af et samlet budget på **11.287.518 kr.**

Projekt:  
**Cirkulær ressource optimering ved separation af blandingstekstiler**

Ansøger:  
**Textile Change ApS, Ultraaqua A/S, Process Design A/S, Liqtech International A/S**

Sted:  
**Tjele**

I projektet er hovedformålet at udvikle

en cirkulær ressource optimering ved separation af blandingstekstiler. Projektet støtter således op om kerneprocessen i MUDP-projektet "Separation af blandingstekstiler", og skal sikre opskalering af en miljømæssig og økonomisk bæredygtig metode for fiber-til-fiber genanvendelse. Det er afgørende, at de teknologiske løsninger for optimal ressourceeffektivitet i tekstilgenvindingskonceptet udvikles allerede i den tidlige fase af udviklingen af konceptets kerneprocesser og således integreres i det samlede koncept. Projektet omfatter udvikling af ressourceeffektive løsninger inden for kemikalier, vand og energi.

MUDP har støttet med **2.557.768,71 kr.** ud af et samlet budget på **3.813.461,46 kr.**

Projekt:  
**NewRetex – Digital sortering og processing af kasserede tekstiler**

Ansøger:  
**NewRetex, Nordtec Optomatic A/S, Ferrum Robotics A/S, Marius Pedersen Holding A/S, DK Company A/S, Mascot International A/S, Herning Kommune, Lifestyle & DesignCluster "Tekstilsymbiosen"**

Sted:  
**Rødkærsbro**

Nærværende projekt har til formål at udvikle, teste og demonstrere NewRetex konceptet, som består af et fuldskala anlæg til modtagelse, sortering og processing af kasserede tekstiler. Projektet skal demonstrere hvorledes ny sensor, robot og automationsteknologi kan anvendes til at foretage intelligent og automatiseret sortering af tekstiler. Der foretages ikke sortering af tekstiler i dag, hvorfor dette projekt vil bidrage med en ny teknologi og et nyt koncept, som går videre end hvad, der er standard på markedet i dag.

MUDP har støttet med **7.000.000 kr.** ud af et samlet budget på **10.300.000 kr.**



Projekt:

**Udvikling af mugpacificeringsenhed til cirkulært emballagesystem**

Ansøger:

**New Loop ApS, Husetest, Dansk Mobilopvask, Teknologisk Institut**

Sted:

**Ikke kendt endnu**

Projektet skal udvikle og demonstrere et indsamlingsmodul til genbrugeligt takeaway-emballage. Indsamlingsmodulet skal indeholde en mugpacificeringsenhed, som modvirker mugdannelse og dræber corona-bakterier på emballagen, hvilket pt. er den store udfordring i forhold til cirkulære løsninger på takeaway emballage-området. I projektet testes coating af emballage, der øger mulighederne for recirkulering af kaffekopper og sushiemballager, og der udvikles et indsamlingsmodul samt et system for logistik, så emballagen kan indsamles og renses på en måde, hvor mug og eventuelle corona-vira kan elimineres.

MUDP har støttet med **1.618.590,60 kr.** ud af et samlet budget på **2.525.618 kr.**

Projekt:

**Circular AI: AI og Machine Learning til closed-loop genanvendelse af plastemballage og fødevarerkartoner**

Ansøger:

**IHFOOD A/S**

Sted:

**København & Vojens**

Realisere closed-loop genanvendelse af plastemballage og fødevarerkartoner via banebrydende AI og Machine Learning. Ved at udnytte videnskabelige gennembrud i 2020-2021 inden for AI og Machine Learning er det muligt at identificere og udsortere fødevareremballage og fødevarerkartoner med så høj præcision, at closed-loop genanvendelse bliver en realitet. Plast og fødevarerkartoner kan nemt separeres – og cirklen kan lukkes for fødevarer-

plast og fødevarerkartoner.

MUDP har støttet med **3.158.574,05 kr.** ud af et samlet budget på **4.678.249,30 kr.**

Projekt:

**Kemisk genanvendelse af polyurethan plastaffald**

Ansøger:

**Polytech A/S**

Sted:

**Bramming**

Udvikling af teknologiske løsninger baseret på kemisk genanvendelse af polyurethan-affald, der i dag primært sendes til forbrænding og deponi verden over. Projektet skal ende ud med en validering af bench-scale prototype. Målet er at kunne genanvende Polytechs produktionsaffald, øge mængden af genanvendt materiale i virksomhedens produkter og på sigt tilbyde kunderne et take-back program. Kunderne vil kunne returnere end-of-life-polyurethan produkter til kemisk genanvendelse og dermed minimere deponi/forbrænding nationalt og internationalt.

MUDP har støttet med **1.898.209,80 kr.** ud af et samlet budget på **4.928.107,60 kr.**

Projekt:

**Udvikling af miljøteknologier til optimal valorisering af produkter fra pyrolyse af forurenede plastaffald**

Ansøger:

**Daka Danmark A/S, Omnicon A/S, Haldor Topsøe A/S, Dansk Shell A/S, Teknologisk Institut**

Sted:

**Hedensted**

Projektets formål er at udvikle miljøteknologiske løsninger, der sikrer optimal valorisering af produktstrømme fra pyrolyse af plastaffald. Der forventes en CO<sub>2</sub>-besparelse

på 30.000 tons/år ved at omdanne 20.000-25.000 tons stærkt forurenede plastaffald, som ellers skulle forbrændes, til genanvendelig pyrolyseolie og carbon black. Målsætningen er 75 % reel genanvendelse af det forurenede plastaffald, hvilket kræver udvikling af forbehandlingsteknologi samt oparbejdningsprocesser for den forurenede carbon black, så denne kan genanvendes som farvepigment.

MUDP har støttet med **2.302.649 kr.** ud af et samlet budget **4.605.298 kr.**

Projekt:

**Fremtidens genanvendelige plastkompositter**

Ansøger:

**RadiSurf Aps, LM Wind Power A/S, Comfil Aps, Teknologisk Institut**

Sted:

**Risskov**

Hærdeplastkompositter er ikke genanvendelige og havner derfor oftest på deponierne ved end-of-life. Anvendes termoplast i stedet for hærdeplast kan materialet omformes, hvilket muliggør genanvendelse. Imidlertid har termoplastkompositter lavere styrke end hærdeplastkompositter på grund af den ringe vedhæftning mellem termoplast og fibre, og termoplastkompositter er derfor i dag ikke et reelt alternativ. Projektet vil introducere genanvendelige, fiberforstærkede plastkompositter til højstyrkeapplikationer og således inkludere plastkompositter i den cirkulære økonomi. Dette vil fjerne behovet for fremtidigt deponi af plastkompositter fra blandt andet vindmøllevinger, biler og fly.

MUDP har støttet med **9.304.132 kr.** ud af et samlet budget på **21.782.279 kr.**

Projekt:  
**Cirkulær IndustriPlast (CIP)**

Ansøger:  
**Teknologisk Institut, TREBO ApS, KMT Genvinding Danmark ApS, Makeen Power A/S, Aarhus Universitet, Crossbridge Energy A/S, Haldor Topsøe A/S, Marius Pedersen A/S, Geminor Dk ApS, Novo Nordisk A/S, Coloplast A/S, Danfoss A/S, Grundfos A/S, FR&H of Scandinavia A/S, Coop Danmark A/S, BASF A/S, Danmarks Tekniske Universitet**

Sted:  
**Hos samtlige projektpartnere**

Cirkulær IndustriPlast (CIP) har som mål at øge genanvendelsen af dansk industriplast med min. 20 % i 2025. I et samspil mellem udbydere af genanvendelsesteknologier, produktionsvirksomheder og udbydere af den bagvedliggende plastinfrastruktur vil CIP-konsortiet modne og opskalere fire markedsnære genanvendelsesteknologier, så de i kombination kan genanvende hele spændet af industriplastmaterialer. Samtidig skal de matche fremtidens cirkulære plasholdige produkter, der vha. et nyt bæredygtighedsværktøj bliver designet til bedst mulige genanvendelse. Projektet demonstreres via tre branchecases: Cirkulær medicinsk plast (Novo Nordisk|Coloplast), Cirkulær teknisk plast (Danfoss|Grundfos), Cirkulær konsumplast (F&H|Coop).

MUDP har støttet med **18.437.616 kr.** ud af et samlet budget på **41.894.533 kr.**

Projekt:  
**Cirkulære nitrilhandsker til sundhedssektoren (ReGLOVE)**

Ansøger:  
**Stieler & Co. A/S, Teknologisk Institut, De Forenede Dampvaskerier**

Sted:  
**Odense & Aarhus**

Den danske sundhedssektor anvender

i dag i stor udstrækning engangsartikler i plast, herunder op mod 1 mia. nitrilhandsker årligt. Projektet vil som det første i verden demonstrere cirkularitet af genbrugelige nitrilhandsker i fuldskala. Herved sættes nye internationale standarder for, hvilke engangsartikler der kan genbruges. Ved at reducere handskeproduktionen med 80 % realiseres en årlig CO<sub>2</sub> besparelse på op mod 160.000 tons alene i Danmark.

MUDP har støttet med **7.080.889 kr.** ud af et samlet budget på **12.321.525 kr.**

Projekt:  
**Den cirkulære tekstilløsning**  
Ansøger:  
**Hviid Hviid ApS hos JBS**

Sted:  
**Herning**

Hovedformålet er at skabe mulighed for at genanvende kasserede og farvesorterede tekstiler. Ved at finde brugte tekstiler og beklædning således, at fibre kan blive spundet på ny og evt. blandet med restaffald fra andre tekstilproduktioner. Da genanvendelsen sikrer adskillelse af bomuld og polyester, kan disse sammensættes i et forhold, der passer til fremstilling af nye metervarer, der konstrueres til nye uniformer, kitler, t-shirts osv. (industrielle tekstiler). Den cirkulære tekstilproces kan gentages flere gange. Et pantsystem skal motivere kunderne til fortsat at returnere kasserede tekstiler.

MUDP har støttet med **491.820 kr.** ud af et samlet budget på **702.600 kr.**

Projekt:  
**Re-fabrikering af kabel**

Ansøger:  
**EcoAdvice IVS**

Sted:  
**Svendborg & Faaborg**

Projektet har til formål at undersøge mulighederne for at udvikle en forbedret metode til genanvendelse af bygningsinstallationskabler, hvor kabler kan re-fabrikeres af 'hele' kabelskrot længder, frem for granulering og omsmeltning. Teknologien vil kunne medføre nye forretningsmodeller som f.eks. 'produkt som service' løsninger, hvor der i langt højere grad er incitament til at kabler nedtages i hele længder, der dermed kan cirkulere i lukkede kredsløb med direkte genbrug.

MUDP har støttet med **468.510 kr.** ud af et samlet budget på **684.600 kr.**

Projekt:  
**Griffin People - Biocombine**

Ansøger:  
**Griffin People ApS**

Sted:  
**Ballerup**

Griffin People vil udvikle konceptet GRIFFIN PEOPLE BIOCOMBINE, med henblik på at kunne forbehandle forskellige typer af organiske biomasser som husholdningsaffald, papir, træ og spildevandsslam til energi og biokul, forud for forgasning af disse via pyrolyse. Projektet vil i samarbejde med en demo-kommune undersøge, hvilke biomasser, der er tilgængelige, samt kortlægge, hvorledes disse individuelt skal forbehandles og efterfølgende mixes for at skabe et optimalt homogent produkt til efterfølgende forgasning.

MUDP har støttet med **479.220 kr.** ud af et samlet budget på **684.600 kr.**

Projekt:  
**Verifikation og kvantifikation af slam bearbejdning med Organic Fuel Technology's patenteret mikrobølge teknologi**

Ansøger:  
**Organic Fuel Technology A/S**

Sted:  
**Brabrand & Hadsten**

Projektets fokus er OFT's patenterede mikrobølgeteknologi, der kan omdanne spildevandsslam til olie, gas og kul. Formålet er at kvantificere og validere teknologien over flere forsøg samt planlægge udviklingen og opsætningen af et demonstrationsanlæg. Teknologiens masse- og energi balance skal valideres.

De producerede bio-produkter skal analyseres, og der skal findes aftagere. Der skal udarbejdes en samlet økonomi- og miljøanalyse. Det hele skal valideres af uafhængig tredjepart, der skal bistå med analysen og sammenligne teknologien med Pyrolyse og HTL.

MUDP har støttet med **499.976 kr.** ud af et samlet budget på **1.017.261 kr.**

Projekt:  
**Cirkulære hårde hvidevarer med sensorer og data analyse**

Ansøger:  
**Simple Very Simple ApS, FIXRS ApS, Workonomics Aalborg IVS**

Sted:  
**Glostrup**

Projektet har til formål at forlænge levetiden på hårde hvidevarer og reducere strøm- og vandforbrug i brugsfasen ved brug af data analyse af IoT sensordata fra hvidevarer. Der sælges og skrottes ca. 1 million hårde hvidevarer årligt. Mange kunne leve længere og bruge mindre strøm og vand, hvis de blev vedligeholdt, repareret og software løbende opdateret tilpasset maskinernes faktiske brug. Det vil betyde, at det virgine ressourceforbrug til produktion af hvidevarer reduceres, ligesom der vil være en reduktion i brug af ressourcer til fx energi og vand i brugsfasen.

MUDP har støttet med **499.668 kr.** ud af et samlet budget på **863.810 kr.**

Projekt:  
**Bæredygtig opsamling, lagring og salg af makroalger**

Ansøger:  
**BrainBotics ApS, Syddansk Universitet**

Sted:  
**Ikke kendt endnu**

Formålet er at analysere og kvantificere, hvor meget robot-baseret opsamling af akvatisk biomasse (makroalger & ålegræs), kan mindske både overskydende næringsstoffer i vandmiljøet og udledning af drivhusgasser, samt reducere håndterings- og transportomkostninger for kommuner og private havne. Derudover skal forretningspotentialet ved videresalg af frisk biomasse kvalificeres med input fra aftagere af det opsamlede råmateriale (private virksomheder). Projektet kan på sigt give DK en førerposition internationalt i viden om opsamling af frisk akvatisk biomasse.

MUDP har støttet med **473.130 kr.** ud af et samlet budget på **675.900 kr.**

Projekt:  
**Rice husk Ash**

Ansøger:  
**Bollerup Jensen A/S**

Sted:  
**Tarm**

Hovedformålet med projektet er at substituere en ikke-fornybar råvarekilde til produktion af flydende silikat med et fornybart affaldsprodukt fra fødevarerproduktion i form af aske fra risskaller. En succesfuld substitution vil betyde et mere miljøvenligt produkt med en markant reduceret CO<sub>2</sub>-udledning.

MUDP har støttet med **452.088 kr.** ud af et samlet budget på **645.840 kr.**

## Bæredygtigt byggeri

Projekt:  
**Den cirkulære byggeplads - Udvikling af sorterings- og indsamlingsteknologi til nedrivning, renovering og nybyggeri**

Ansøger:  
**Norecco, ReTec Miljø ApS, J. Jensen Nedrivning A/S, CASA, Saint-Gobain Danmark A/S**

Sted:  
**Haderslev og Lyngø**

Hovedformålet med projektet er at udvikle teknologier til sortering, håndtering og indsamling, som sikrer rene kildesorterede affaldsfraktioner fra nedrivninger, renoveringer og nybyggeri. De teknologiske løsninger udvikles for udvalgte materialefraktioner, og succeskriteriet er, at affaldsfraktionerne efter endelig oparbejdning skal opfylde byggevareproducenternes krav til genanvendelse i nye byggevarer.

MUDP har støttet med **2.407.279,23 kr.** ud af et samlet budget på **5.487.945,60 kr.**

Projekt:  
**(P)RECAST - Genbrug af præfabrikerede betonelementer fra eksisterende bygninger**

Ansøger:  
**Teknologisk Institut, Aarhus Universitet, Søndergaard A/S, G. Tscherning A/S, GXN/3XN A/S, COWI A/S, Per Aarsleff A/S, Peikko Danmark ApS, Hi-Con A/S, AP Ejendomme A/S, Brabrand Boligforening, Dansk Standard, Dansk Beton**

Sted:  
**Taastrup og Århus**

Hovedformålet med (P)RECAST er at muliggøre genbrug af hele præfabrikerede betonelementer fra eksisterende bygninger som bærende konstruktionskomponenter i nyt byggeri og derved introducere nye bygningskomponenter i beton med lavt CO<sub>2</sub>-fodaftryk og høj ressourceudnyttelse. Projektet tager

således det fulde skridt mod direkte genbrug af værdifulde bygnings-komponenter og dermed et væsentlig skridt i retning af at opfylde regeringens miljømæssige ambitioner for dansk byggeri

MUDP har støttet med **6.856.981 kr.** ud af et samlet budget på **22.868.479 kr.**

Projekt:  
**CemTower™ – Next generation plant for producing sustainable low-CO<sub>2</sub> emission Supplementary Cementitious Materials**

Ansøger:  
**CemGreen ApS**

Sted:  
**Sorø og Roskilde**

CemGreen vil opføre og drive et demonstrationsanlæg i fuld skala til produktion af Supplerende Cement Materialer (SCM) baseret på lerholdige materialer. Demonstrationsanlægget centrerer sig om CemTower™, som er en banebrydende produktionsenhed, der nedbringer ressourceforbrug og sikrer optimal kvalitet af det endelige SCM-produkt. CO<sub>2</sub>-udledningen ved demonstrationsanlæggets produktion er 98% lavere end for cementproduktion, og den optimerede produktion sikrer, at slutproduktets pris er så lav, at betonproducenter kan spare penge på at nedbringe byggebranchens CO<sub>2</sub>-udledning.

MUDP har støttet med **19.792.153 kr.** ud af et samlet budget på **33.145.415 kr.**

Projekt:  
**Brickcycling - bæredygtig mursten af murværksaffald**

Ansøger:  
**BrickCycling ApS**

Sted:  
**København**

I projektet udvikles ny byggesten, BrickCycling, af knust murværk som

med lavt CO<sub>2</sub> aftryk kan transformere affald til en ny råvare, og som igen kan indgå i den cirkulære økonomi ved nedknusning efter anvendelse. BrickCycling vil leve op til de æstetiske krav til murværk, og er bæredygtig ved en produktionsproces, som hverken kræver cement, kalk eller opvarmning for at skabe et holdbart produkt, som kan konkurrere tekniske med mursten af tegl, letbeton eller kalksandsen.

MUDP har støttet med **421.190 kr.** ud af et samlet budget på **611.700 kr.**

Projekt:  
**Forprojekt Trinity**

Ansøger:  
**Trinity Synergies A/S, Runarsson A/S**

Sted:  
**Middelfart, Odense & Lyngby**

Forprojekt Trinity skal indledningsvis i laboratorie-skala bekræfte, at de mineralske affaldsstrømme glasfiber, mineraluld og eternit kan gøres genanvendelige i Trinity processens termiske behandling. Forprojektet skal belyse businesscasen med større nøjagtighed og gennemføre forberedende øvelser til yderligere teknologiudvikling, som ligger i projektet "Teknologiudvikling Trinity", der er indsendt til MUDP samtidig med denne ansøgning

MUDP har støttet med **499.370 kr.** ud af et samlet budget på **969.636 kr.**

# Bestyrelsen

## Bestyrelsen for det Miljøteknologiske Udviklings- og Demonstrationsprogram, MUDP:



1. Jeanett Vikkelsøe, bestyrelsesformand - Salgs- og marketingdirektør (CCO/CSO), Marius Pedersen A/S 2. Nina Kovsted Helk - Filantropidirektør (CPO), Realdania 3. Jørn Jespersen - Indehaver af JJ Advice 4. Vibeke Svendsen - Administrerende direktør (Partner), Envotherm 5. Jesper Daugaard - Verkställande Direktör, Kamstrup AB 6. Jesper Nerlov - Chief Technology Officer, Haldor Topsøe 7. Claus Hélix-Nielsen - Institutdirektør, professor, DTU Sustain

### SEKRETARIATET

Sekretariatet for det Miljøteknologiske Udviklings- og Demonstrationsprogram, MUDP:

Telefon: +45 72 54 40 00

E-mail: [ecoinnovation@mst.dk](mailto:ecoinnovation@mst.dk)

Miljøstyrelsen  
Sekretariat for MUDP  
Tolderlundsvej 5  
5000 Odense C

Læs mere på [www.ecoinnovation.dk](http://www.ecoinnovation.dk)

