



A. Indledende oplysninger:

- Indsatsområde: Grøn omstilling af den danske vandsektor
- Institut: Teknologisk Institut
- Titel (som dækker indholdet af aktiviteterne): bæredygtig vandteknologi – kortlægning og udvikling
- Nummerering (af aktivitetsbeskrivelsen): MØ1-1 til MØ1-4
- Version: 4.0
- Periode (forventet start- og sluttidspunkt): januar 2024 – december 2024
- Kontaktperson: Sune Dowler Nygaard

B. Ændringer (evt.):

Angiv her hvis en planlagt aktivitet er ændret i forhold til en tidligere offentliggjort version. Hvis det er første gang aktiviteten beskrives på bedreinnovation.dk, kan dette punkt udelades

De 4 overordnede aktiviteter er uændrede. Dog videreudvikles de specifikke underaktiviteter på hvert område, hvor nye aktiviteter for 2024 bygger ovenpå 2023 aktiviteterne. Bl.a. vil resultatet fra brugeranalysen i 2023 omkring miljøfarlige forurenende stoffer og det fjerde renses trin på renseanlæg danne basis for arbejdet på området i 2024.

C. Beskrivelse (overskrifter):

Mål: *Hvorfor?* Hvad er målet for aktiviteterne? Hvordan bidrager de til det overordnede mål for aktivitetsområdet?

De overordnede mål for aktiviteterne er:

MØ1-1 Bæredygtig drikkevandsproduktion, der sikrer forsyning af rent drikkevand til forbrugerne

MØ1-2 Øget vandeffektivitet i industrien gennem reduceret vandforbrug og samtidig minimeret udledning af drivhusgasser

MØ1-3 Energieffektiv spildevandsbehandling gennem øget ressourceudnyttelse og forbedret energiproduktion

MØ1-4 Minimering af miljøfremmede stoffer til vandmiljøet

Indhold: *Hvad skal der ske?* Hvilke(n) konkret(e) aktiviteter udføres

MØ1-1 – Rent drikkevand

Der udvikles nye, mere effektive og rentable, kemiske og mikrobiologiske teknologier til fjernelse af problematiske pesticidrester fra drikkevand.

- Instituttet vil medvirke til udvikling af datadrevne løsninger til vand- og energibesparende drikkevandsproduktion bl.a. ved at arbejde med sensorløsninger ind i diverse samarbejdsprojekter og pilotopstillinger
- Løsninger udviklet i laboratoriet vil fortsat blive verificeret i pilot- og fuldskala på pesticid og/el PFAS-belastede vandværker. Der vil i 2024 blive arbejdet med løsninger til både de helt små vandværker og de store forsyninger.
- Instituttet arbejder således med at sikre det danske drikkevand ift. videregående vandbehandling. Teknologier målrettet fjernelse af aktuelle (herunder særligt DMS og PFAS) miljøfarlige forurenende stoffer. Løsninger testes og dokumenteres i laboratorie og pilotskala. Der sikres ligeledes fokus på løsninger mod stoffer, der forventes at skabe problemer i fremtiden, dette gennem tæt dialog med vandbranchen.

Til sikring af drikkevandskvaliteten i rørsystemer og andre komponenter til drikkevandsinstallationer udvikles:



- Institutet vil med reference til EU's nye Drikkevandsdirektiv fortsat deltage i standardiseringsudvalg samt formidling af viden om komponenter, test, installationer og risikovurdering, hvilket også har været en stor del af arbejdet i 2023, hvor også høringsvar ift. drikkevandsdirektivet har været udarbejdet af instituttet bl.a. i samarbejde med DANVA.
- Løsninger der sikrer mod migration samt risikovurdering af installationer udvikles, herunder vurdering af installationer med genanvendt materiale, som afprøves og dokumenteres i praksis.

MØ1-2 - Vandeffektivitet i industrien

Testfaciliteterne på Teknologisk Institut sættes i spil, så virksomhederne kan få testet løsninger til optimal rensning af eget procesvand med henblik på enten at udnytte ressourcerne i spildevandet og/eller på genanvendelse eller minimering af udledninger til renseanlæg. Igennem det vedvarende fokus på vandet og ressourcerne heri, vil aktiviteterne understøtte den grønne omstilling og stigende fokus på klimaneutralitet i virksomhederne.

- Muligheder for udvinding og oprensning af værdifulde næringsstoffer eller højværdi-produkter identificeres og egnet teknologi testes med udgangspunkt i lovende resultater fra bl.a. sensoropsamlede data. I samarbejde med virksomheder vil løsninger implementeres i fuldskala.
- Ressourcebaseret kortlægningsmetodik videreudvikles. Kortlægningsmetodik udviklet i 2023 inkluderer det samlede ressourceindhold i vandet i samspil med energiforbruget. Metodikken vil anvendes til at pege på initiativer hos virksomheder, der har sat mål for reduktion af CO₂-emissioner, - de såkaldte Science-Based Targets (SBT) og instituttet vil ligeledes hjælpe med gennemførelse af bæredygtighedsinitiativer.
- Metodikken omkring genanvendelse af vand videreføres i samarbejdsprojekter med virksomheder i 2024.

MØ1-3 - Bæredygtig håndtering af spildevand

Testfaciliteterne på Teknologisk Institut udbygges, så de eksisterende laboratoriefaciliteter til test af konventionelle biogasprocesser udvides med relevante højrate, anaerobe processer.

- Virksomheder som udleder belastet spildevand, der kan omdannes til vedvarende energi hjælpes gennem teknologiscreeninger og potentialeberegninger.
- Der udføres laboratorie- og evt. pilotskala tests i samarbejde med de relevante spildevandsejere for mere effektiv og bæredygtig rensning og udnyttelse af ressourcer.
- Der arbejdes med optimering af vand til brug i PtX-anlæg, Der kan bl.a. være tale om rensning af spildevand eller afværge vand fra forurenede områder.
- Derudover vil der blive arbejdet med håndtering af restfraktioner og forurenede vand fra elektrolyseprocessen.
- Der arbejdes med anaerob spildevandsbehandling på spildevand fra HTL-processen og/eller



kondensat fra fx pyrolyseanlæg

MØ1-4 - Minimering af miljøfremmede stoffer til vandmiljøet

Der udvikles bæredygtige og effektive afværgeløsninger til oprensning af drænvand fra forurenede jord og lossepladser. Der vil derudover være fokus på fjernelse og destruktion af miljøfarlige forurenende stoffer (MFS) fra afværgeforanstaltninger, renseanlæg og lossepladser.

- Der er igangsat en særlig indsats ift. PFAS-problematikken, der hersker i Danmark. Der arbejdes målrettet med PFAS-fjernelse/reduktion på renseanlæg, i både spildevand og slamfraktion, samt ved målrettet indsats ved store punktkilder som fx perkolat, forurenede jord og affaldsoplagingspladser. Der arbejdes med udvikling, test og dokumentation af forskellige teknologier og teknologikoncepter målrettet PFAS fjernelse eller substitution til alternativer i forskellig skala.
- I laboratorie- og pilotskala udvikles og optimeres teknologikoncepter til fjernelse af MFS (herunder tungmetaller, lægemidler, svært omsættelige PAHer og PFAS- forbindelser) i spildevand på renseanlæg (både vand og slamfraktion) mhp. at kunne identificere teknologikoncepter, der lever op til de kommende krav fra byspildevandsdirektivet, der skal implementeres fra 2023.
- Der fokuseres også på at reducere/fjerne andre MFS i vand, som stammer fra industrielle punktkilder som fx industriprocesvand, perkolat og forurenede jord. Der optimeres yderligere på teknologier til fjernelse af organiske stoffer, fældning af tungmetaller, optimeret biologisk omsætning, og evt. adsorption af MFS. Hvor det er muligt, opsættes udvalgte sensorer til procesoptimering.
- Der arbejdes fortsat videre med det SMV-drevne samarbejde, hvor innovative renseteknologier sammensættes i et "Treatment Train", som kan fjerne de mest problematiske miljøfremmede stoffer.
- Således arbejdes på at udvikle en platform til at fjerne både kendte og kommende miljøfremmede stoffer.

Aktører: Hvem udfører aktiviteterne? Hvilken afdeling af instituttet? Evt. hvilke eksterne parter er med? (Videninstitutioner, virksomheder, erhvervsorganisationer, myndigheder eller andre.)?

Aktiviteterne udføres af divisionerne Fødevarer og Produktion, Energi og Klima samt Miljøteknologi på Teknologisk Institut i samarbejde med forsynings-, teknologi- og komponent-leverandører, universiteter og vandforbrugende virksomheder. Ligeledes samarbejdes med Dansk Standard og brancheforeninger.

Sammenhæng med andre projekter (evt.): Indgår aktiviteten i andre eksternt finansierede projekter?

MØ1-1 har sammenhæng (dog ikke økonomisk) med projekterne "Biofilm i drikkevandsrør" (MUDP), "Plastrør til fremtidens forsyningsledninger" (VUDP) samt projekterne "Rotor induceret sandfiltrering" (MUDP) om energieffektivitet i drikkevandsproduktionen og "ReGen" om on-site regenerering af aktive kulfiltre på vandværker.

MØ1-2 har tæt sammenhæng med MUDP fyrtårnsprojektet "ReUse" om optimering af vand- og energiforbrug i vandforbrugende industri.

MØ1-4 har bl.a. sammenhæng med projektet PFAS-strømme i renseanlæg (VUDP) omkring kortlægning af PFAS i renseanlæg samt projektet "Treatment train" (MUDP), hvis formål er sammensætning af teknologi målrettet fjernelse af flere typer af miljøfremmede stoffer.



Følgegruppe: Har følgegruppen forholdt sig til aktiviteten? I så fald hvordan? Hvis ikke, hvornår forventes følgegruppen at blive præsenteret for aktiviteten? (Dette sidste bør kun gælde under opstarten af indsatsområdet)

Følgegruppen for indsatsområdet blev etableret i begyndelsen af 2021, og første møde blev afholdt i marts 2021. Indsatsområdet, resultater og de tilhørende aktivitetsbeskrivelser bliver løbende præsenteret for gruppen med vægt på den teknologiske og forretningsmæssige relevans for målgruppen. Aktiviteterne i 2023 er fulgt af gruppen og senest diskuteret på advisory board-møde d. 3. oktober 2023. Advisory board er orienteret og har ligeledes været med til at rådgive omkring fokus i aktivitetsbeskrivelsen for 2024.

Formidling af resultater (evt.): Hvordan/hvor kan interesserede virksomheder og andre få viden om resultaterne af aktiviteterne? (Anføres/tilføjes hvis det ikke allerede fremgår af beskrivelsen ovenfor, f.eks. ved links til konferencer, hjemmeside, publikationer etc.)

Der vil være stort fokus på videnformidling omkring aktiviteten, herunder bl.a.

- Deltagelse i standardiseringsudvalg omkring drikkevand samt udvalg med fokus på dokumentation af komponenter og systemer og formidling af denne viden til branchen
- Afholdelse af specifikke temadage og netværksmøder
- Indlæg ved branchearrangementer som fx Dansk Vand Konference og DWF's årsmøde
- Indlæg på internationale vandkonferencer
- Udvikling og afholdelse af kurser
- Artikler i fagtidsskrifter (bl.a. spildevand, DANSKVAND m.fl.)
- Løbende indlæg på sociale medier som LinkedIn

I 2023 blev der bl.a. formidlet via rapporten "Fremtidens spildevandsbehandling":
<https://www.teknologisk.dk/fremtidens-spildevandsbehandling-nye-teknologier-og-udfordringer/45522>

En legionella-temadag (gentages årligt):

<https://www.teknologisk.dk/ydelser/legionella-temadag/2023/40905>

En artikel om PFAS i Ingeniørens vandtillæg:

<https://pro.ing.dk/wastetech/artikel/lidt-naermere-en-optimal-kombination-af-renseteknologier-til-pfas>

Samt diverse indlæg på forskellige workshops og konferencer

Ydelser formidles desuden via instituttets hjemmeside, som er opdateret på både vand- og biogasområdet i 2023.