



# Titel: Fremtidens klima- og miljøteknologiske løsninger

## 1. Kort introduktion

Udledning af klimagasser samt miljø- og sundhedsskadelige stoffer udgør en stadig større trussel i forhold til klimaforandringer og den økologiske tilstand af vand- og luftmiljøet. Det er derfor essentielt at sikre udvikling af de teknologier, der har størst impact på at mindske udledningen af klima-, miljø- og sundhedsskadelige stoffer samt modvirke effekterne af historiske udledninger. Gennem dette indsatsområde udvikles nye teknologier og metoder til **identifikation** og karakterisering af de udfordringer, vi står overfor. Fx udledninger af sundheds- og miljøfarlige stoffer til drikkevand og luft samt udledning af klimagasser fra fx landbrug og energiproduktion. Dette er både historiske udledninger, der giver anledning til forurening af luft og vand, og fremtidige udledninger med potentielle effekter på klimaet og miljøet. For at imødekomme disse udfordringer er det nødvendigt at udvikle og implementere **løsninger**, der bidrager til færre udledninger, og som kan medvirke til at reducere effekterne af de historiske udledninger. Dette inkluderer fx:

1. Nye teknologier og renseløsninger til alle typer vand
2. Reduktion af luftemissioner via nye filterløsninger, implementering af nye brændstoffer samt minimering af industrielle udledninger ved brug af data og AI til optimering
3. Implementering og dokumentation af emissionsreducerende teknologier fra åbne kilder fx håndtering, opbevaring og behandling af biomasse samt udvikling af løsninger, der reducerer klimagasproduktionen fra biologiske processer
4. Oprensning af miljøfarlige stoffer
5. Teknologier til rensning af luften i urbane miljøer, arbejdsmiljøet og indeklimaet
6. Intelligente metoder til at undgå kritisk eksponering

Danske virksomheder har en styrkeposition på både luft- og vandområdet, som er vigtig at bevare og udbygge for at realisere det globale markedspotentiale og fortsætte den store vækst i eksporten af dansk teknologi inden for luft<sup>i</sup> og vand<sup>ii</sup>.

Målet med indsatsen er, sammen med danske produktionsvirksomheder, teknologileverandører og myndigheder, at sikre udvikling af teknologi og metoder til effektivt at tackle disse problemstillinger. Dette skal opnås gennem stærke partnerskaber, hvor Institutet vil levere ydelser, adgang til det nødvendige udstyr og kompetencer til at udvikle og validere produkter og metoder.

## 2. Markeds- og samfundsbehov

Danske virksomheder tilbyder i dag mange stærke løsninger til brancherettede klima- og miljøudfordringer, men der er behov for at skabe udveksling på tværs og understøtte udvikling af løsninger med et bredere anvendelsesområde. Disse opgaver løses typisk ikke af andre aktører på markedet, idet disse ofte fokuserer på specialiserede markeder.

Teknologisk Institut bidrager til udvikling og implementering af løsninger på tværs af traditionelle markedssegmenter og brancher. Med dette indsatsområde vil Institutet levere ydelser til både virksomheder og myndigheder, som ikke selv har adgang til det nødvendige udstyr og kompetencer til at udvikle deres produkter eller validere deres løsninger. Virksomheder har behov for en sparringspartner, der følger med i nye myndighedskrav og teknologier inden for klima- og miljøteknologi samt sikrer udvikling af metoder til udvikling og validering af virksomhedens løsninger. Gennem denne aktivitet ønsker Institutet at opbygge samarbejde med videninstitutioner, brancheorganisationer, ministerier, ETA og andre europæiske organer (fx DLG) i forbindelse med validering af miljøteknologier.



### 3. Ny teknologisk serviceydelse, kompetence og teknologi

**Udvikling af avancerede vandrensningsteknologier og -teknologier** fx til rensning for miljøfarlige stoffer (PFAS, pesticider og tungmetaller), til forbedring af drikkevandssikkerheden og til beskyttelse af vandmiljøet.

**Brug af regnvand og ressourceoptimering i industrien** med fokus på genanvendelse af vand og mere effektiv ressourceanvendelse, herunder udvikling af metoder til at anvende regnvand og rensset spildevand.

**Implementering af AI og dataanalyse for at reducere emissioner** ved optimering af industrielle processer, herunder udvikling af intelligente systemer til at forudsige og regulere emissioner fra industrielle anlæg.

**Udvikling af nye filter- og luftrensningsløsninger** til at reducere luftemissioner via nye filterteknologier og luftrensningsmetoder, herunder udvikling af effektive løsninger til at fjerne partikler og gasser fra industriudledninger og urban luft.

**Implementering af grønne og bæredygtige brændstoffer** rettet mod udvikling og implementering af miljøvenlige brændstofalternativer, som fx nye brændstoffer såsom biobrændstoffer og brint samt retrofit-løsninger til eksisterende anlæg og transportmidler.

**Løsninger til reduktion af miljø- og sundhedsmæssige effekter fra historiske udledninger** via udvikling af teknologier, der kan mindske de negative effekter. Dette inkluderer metoder til luftrensning og anvendelse af naturbaserede løsninger samt udvikling af løsninger, der griber ind i de biologiske processer, der fører til udledning af klimagasser som fx anvendelse af additiver og biodiversitetsforvaltning for at mindske emissioner fra landbrug.

### 4. Centrale aktiviteter

Indsatsområdet indeholder to overordnede aktivitetsområder:

#### Identifikation

For at tackle de mange klima- og miljøteknologiske udfordringer er kortlægning af konkrete udfordringer og løsningsmuligheder essentiel. Udvikling af teknologier og metoder til karakterisering og monitorering af disse er afgørende. Her vil bl.a. blive arbejdet med:

- Identifikation af uønskede stoffer i drikkevand, afværgvand, regnvand og spildevand, herunder måling af miljøfremmede stoffer og emissioner fra renseprocesser fx på vandværker, renseanlæg og vandforbrugende industri
- Kortlægning af optimeringspotentiale ift. vand og ressourcer i virksomheder og forsyninger
- Identifikation af, hvor der mangler test- og kontrolmetoder for materialer og installationer i kontakt med vand og foranstaltninger til minimering af Legionella-udbrud
- Monitorering af reeltids effekter, fx bremse- og dæksstøv fra fx el- og brintkøretøjer
- Udvikling af nye metoder til måling af emissioner af miljøskadelige stoffer fra forbrændingskilder og industrielle anlæg såsom CO<sub>2</sub>-fangst
- Identifikation og karakterisering af ikke regulerede emissioner fra brændstoffer
- Implementering af målemetoder, som kan anvendes ved komplekse arealkilder, fx åbne lagre og stalde



## Løsninger

Udvikling og implementering af nye metoder og nye teknologier hos virksomhederne er nøglen til at løse mange af udfordringerne. Her sikres udviklingen af de nødvendige teknologier fra laboratorieskala til on-site pilotskala og fuldskala løsninger. Af aktiviteter kan nævnes:

- Udvikling, dokumentation og implementering af nye teknologier til rensning af forskellige vandtyper for miljøfremmede stoffer såsom PFAS, tungmetaller eller oliestoffer, herunder 4. renses trin til renselanlæg og testprocedurer for rensning af regnvand
- Udvikling af løsninger til at undgå forurening af grundvand eller at forurennet drikkevand når forbrugerne
- Genanvendelse af vand og minimering af udledninger, fx brug af regnvand i industrien og til alternative formål bl.a. bedre magasinering i byer
- Formidling af løsninger og bidrag til standardisering af nye test- og kontrolmetoder af materialer og installationer i kontakt med vand
- Udvidelse af BAT-begrebet, så et mere ensartet grundlag til sammenligning af regnvandsbassiner og lignende renseteknologier opnås
- Udvikling, dokumentation og implementering af nye teknologier til reduktion af emissioner fra åbne kilder, fx drifts- og behandlingsformer, gylleudbringningsmetoder, optimering af biologiske og kemiske processer, præcisionslandbrug
- Udvikling og implementering af filterløsninger og metoder til reduktion af emissioner i forbrændings- og industrianlæg såsom motorer, brændeovne, biomassekedler og CO<sub>2</sub>-fangstanlæg
- Datadreven udvikling af sunde bymiljøer, fx optimerede bevægelsesmønstre, byplanlægning, Nature-Based Solutions (fx grønne vægge) og nye vejbelægninger
- Udvikling og implementeringsstrategier for nye brændstoffer og retrofitløsninger til "hard to abate" maskiner, skibe og industrier, med fokus på ikke regulerede emissioner
- Udvikling af metoder til reduktion af industrielle udledninger ved optimerede driftsmønstre baseret på bl.a. AI og brug af eksisterende data
- Udvikling af metoder til sikring af ren luft i og fra virksomheder
- Rådgivning af virksomheder ifm. implementering af ny lovgivning inden for tilladelse til recirkulation af procesluft i industrien og udvikling af metoder til test af filtre og luftrensning både i relation til filtreringseffektivitet og energiforbrug
- Løsninger til at reducere luftforurening i indeklimaet, fx intelligent styring af ventilation og indendørs luftrensning
- Udvikling af løsninger, der har indvirkning på de biologiske processer, der er kilde til udledning af klimagasser, fx additiver, jordbehandling og biodiversitet
- Udvikling af løsninger til håndtering, opbevaring og behandling af biomasse, fx slam, dybstrøelse, gylle og kompost for at mindske emissioner

## 5. Mulige samarbejdspartnere

Instituttet har inden for miljø- og klimateknologi et tæt samarbejde med de danske universiteter, hvilket sikrer viden udveksling mellem universiteter, Instituttet og virksomheder. Ligeledes er der via EU-projekter etableret samarbejde med forskere på førende europæiske universiteter.

Der samarbejdes med en række organisationer som Dansk Miljøteknologi, Dansk Industri, DANVA samt de danske klynger og her særligt CLEAN, Energy Cluster Denmark og Food & Bio Cluster Denmark. Der er et godt samarbejde i GTS-systemet, det Nationale Forskningscenter for Arbejdsmiljø samt internationale Institutioner såsom Eurovent PG-fil, PTB, VTT, SINTEF, RISE og Eurotech.

<sup>i</sup> <http://luftvisionen.dk/wp-content/uploads/pdf/luftvisionens-eksportstatistik-2022-1.pdf>

<sup>ii</sup> <https://mst.dk/nyheder/2023/marts/vaekst-i-eksporten-af-dansk-vandteknologi>