



# **Ydelsesaftale Miljø- og livscyklus- vurderinger (LCA) på affaldsområdet**

Ydelsesaftale til rammeaftale indgået mellem

Miljø- og Ligestillingsministeriet,  
Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri  
og Danmarks Tekniske Universitet

om forskningsbaseret myndighedsbetjening

2025-2028

## Indhold

|           |                                                          |           |
|-----------|----------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1.</b> | <b>Indledning</b>                                        | <b>3</b>  |
| 1.1       | Formål                                                   | 3         |
| 1.2       | Udmøntning af de strategiske sigtelinjer                 | 3         |
| 1.2.1     | Forbrugsreduktion og Genbrug                             | 4         |
| 1.2.2     | Genanvendelse                                            | 4         |
| 1.2.3     | Bioøkonomi                                               | 4         |
| 1.3       | Direktivforpligtelser, lovgivning mv.                    | 5         |
| <b>2.</b> | <b>Faglige indsatsområder</b>                            | <b>6</b>  |
| 2.1       | Miljø- og livscyklusvurderinger inden for affaldsområdet | 6         |
| 2.1.1     | Forskningsbaseret rådgivning                             | 6         |
| 2.1.2     | Forskning og generel kompetenceopbygning                 | 6         |
| 2.2       | Drikkevand, spildevand og klimatilpasning                | 7         |
| 2.2.1     | Forskningsbaseret rådgivning                             | 7         |
| 2.2.2     | Forskning og generel kompetenceopbygning                 | 7         |
| <b>3.</b> | <b>Organisering og bemanning af samarbejdsfora</b>       | <b>8</b>  |
| 3.1       | Chefgruppe                                               | 8         |
| <b>4.</b> | <b>Konsortier og samarbejder</b>                         | <b>9</b>  |
| 4.1       | Nationalt samarbejde                                     | 9         |
| 4.2       | Internationalt samarbejde                                | 9         |
| <b>5.</b> | <b>Økonomi</b>                                           | <b>10</b> |
| <b>6.</b> | <b>Arbejdsprogram</b>                                    | <b>10</b> |

# 1. Indledning

Denne ydelsesaftale indgås mellem Miljø- og Ligestillingsministeriet (MLM), Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri (FVM) og Danmarks Tekniske Universitet. Aftalen vedrører universitetets leverance af forskningsbaseret myndighedsbetjening inden for Miljø- og livscyklusvurderinger (LCA) på affaldsområdet til MLM og FVM i perioden 2025-2028.

## 1.1 Formål

Ydelsesaftalens formål er at beskrive den faglige ramme for den forskningsbaserede myndighedsbetjening, som Danmarks Tekniske Universitet forventes at udføre inden for MLM bevilling på finanslovens § 23.41.10.

Dette omfatter dels de faglige indsatsområder, som universitet leverer ydelser til MLM inden for, dels den forskningsmæssige infrastruktur, som MLM medfinansierer på universitet som grundlag for den forskningsbaserede myndighedsbetjening. Arbejdsprogrammets formål er i tillæg hertil at beskrive de konkrete opgaver og projekter, som forventes igangsat og/eller gennemført det kommende år. Arbejdsprogrammet er vedlagt ydelsesaftalen som bilag.

Parterne har indgået et langsigtet strategisk samarbejde, der styrker forskning og udvikling inden for LCA-området for affald og samarbejdet inden for drikkevand, spildevand og klimatilpasning.

Parterne er endvidere enige om et længerevarende samarbejde på affaldsområdet samt vandområdet, hvor DTU har særlige kompetencer og en specialiseret viden, som Miljøstyrelsen ønsker at gøre brug af.

Den forskningsbaserede myndighedsbetjening omfatter 3 typer ydelser:

- Forskningsbaseret rådgivning
- Forskning og generel kompetenceopbygning
- Kontaktforum

Ydelserne i relation til Miljø- og livscyklusvurderinger (LCA) på affaldsområdet er målrettet følgende faglige indsatsområder:

1. Miljø- og livscyklusvurderinger inden for affaldsområdet
2. Drikkevand, spildevand og klimatilpasning (dog uden aftalemæssige forpligtelser)

Nedenfor beskrives for hvert indsatsområde de ydelser MLM forventer leveret i henhold til ydelsesaftalen. Arbejdsprogrammet beskriver de konkrete opgaver og projekter, som forventes igangsat og/eller gennemført det kommende år.

## 1.2 Udmøntning af de strategiske sigtelinjer

Nærværende ydelsesaftale understøtter statens overordnede prioriteringer på affalds- og ressourceområdet, herunder handlingsplan for cirkulær økonomi og klimaplan for en grøn affaldssektor og cirkulær økonomi.

Den forskningsbaserede del af ydelsesaftalen skal, ligesom gennemførte projekter, løbende bidrage til at holde EASETECH's database opdateret og tilføje relevante baggrundsdata og processer for at give bedst mulig grundlag for at kunne løse de opgaver ministeriet har. Et særligt punkt ift. opdateringen af EASETECH er opdatering og vedligehold af EASETECH-modulet i GREASE-modellen (sammenkørsel af GrønReform og EASETECH),

De strategiske sigtelinjer samles i tre nedenstående temaer

- 1) Forbrugsreduktion og Genbrug
- 2) Genanvendelse
- 3) Bioøkonomi

### 1.2.1 Forbrugsreduktion og Genbrug

Affaldskurven skal knækkes – mindre affald, mindre spild og mere genbrug. Der ses allerede nu et øget fokus på at forbruget skal sænkes, og at flere produkter skal kunne genbruges, repareres mm. Det er således vigtigt, at der opbygges et solidt data- og vidensgrundlag til at kunne beregne miljøpåvirkninger herved. Fokus bør være bredt og i lige så høj grad fokusere på genbrug af elektronik, biler, batterier og tekstiler som på genbrug af emballager til både transport og fødevarer. Således at data f.eks. understøtter, at der kan regnes på de miljømæssige effekter ved at levetidsforlænge hårde hvidevarer sammenlignet med at udskifte til et nyt.

Samtidig har nedrivning af bygninger et stort potentiale til at frigive materialer til genbrug og genanvendelse, så de kan indgå i kredsløbet på ny højere oppe i affaldshierarkiet. Det miljømæssige aspekt af en omstilling til mere cirkulær økonomi i byggeriet handler især om at undgå problematiske stoffer, der kan skade mennesker og natur samt at optimere udnyttelsen af naturressourcer

### 1.2.2 Genanvendelse

For at øge genanvendelsen og nedbringe CO<sub>2</sub>-udledningen er det nødvendigt at dreje på tre håndtag. I Danmark skal vi reducere vores affaldsmængder, og danskerne skal sortere mere affald til genanvendelse, så der køres mindre affald til forbrændingsanlæggene.

Med fokus på den cirkulære økonomi er der et konstant behov for at kunne vurdere miljøeffekterne af genanvendelsen. Der er især fokus på genanvendelse af plast og tekstil, men også øvrige fraktioner. Der skal derfor fortsat være fokus på at kunne administrere hele ressourceforbruget, f.eks. gennem recirkulering af materialer i byggesektoren.

Recirkulering kan medføre, at potentielt skadelige kemikalier viderebringes i nye produkter. Der er fremadrettet et behov for at kunne spore disse i genanvendelsen for at sikre, at uønsket kemi ikke er en stopklods for genanvendelse. Eksempelvis kan nævnes håndtering af shredderaffald og affald indeholdende asbest og andet farligt affald. Ved at opbygge et bedre overblik over materialekredsløbet skabes der indblik i, hvad der lagres og hvilke potentielle kemikalier, der kan forventes at blive frigivet ved senere bortskaffelse.

Noget genanvendeligt affald er forurenet og kan derfor have begrænsede anvendelsesmuligheder. Dette ses f.eks. ved genanvendelse af biomasse indeholdende plast, hvor der er en afvejning ift. om plastmængden er så stor, at det bedre kan svare sig at sende det til forbrænding eller andre behandlingsformer frem for at bioforgasse det med efterfølgende risiko for at sprede mikroplast.

Som en del af genanvendelsen bør fokus derfor også være på valg af materialer, som rent faktisk kan genanvendes, uanset anvendelse, herunder også kemikalier, der er svære at fjerne.

Teknologiudvikling inden for sortering og affaldsbehandling skal følges, så det sikres, at den måde affaldet sorteres på, sker på en omkostningseffektiv måde, som sikrer høj kvalitet i genanvendelsen. Derfor er det overordnet en nødvendighed at have et dybdegående kendskab til eksisterende og kommende genanvendelsesteknologier, således at disse kan sammenlignes ift. potentialet for at øge den reelle genanvendelse og evt. øgede miljøeffekter. Dette er især relevant for genanvendelse af plast- og tekstilaffald, hvor der sker en konstant udvikling af nye genanvendelsesmuligheder.

### 1.2.3 Bioøkonomi

Bioøkonomi er en central del af landbruget og fødevarerindustrien. Men bioøkonomi er også en del af husholdningernes hverdag, når vi f.eks. sender madaffald til genanvendelse. Og det er en del af industriens produktion, når virksomheden

skifter fra fossil til biobaseret plastik. Anvendelsen af organisk materiale har således mange muligheder, som kan understøtte den cirkulære økonomi.

Det er derfor nødvendigt at sikre, at anvendelsen sker på en miljømæssig forsvarlig måde. Det anslås, at knap halvdelen af de globale CO<sub>2</sub>-udledninger og over 90 pct. af det globale tab af biodiversitet forårsages af udvinding og forarbejdning af naturressourcer. Brugen af fornybare ressourcer i f.eks. plast og tekstil, men også træ i bygge- og møbelindustrien skal ske på en måde, hvor det ikke belaster de systemer, hvor biomassen dyrkes og forvolder uoprettelig skade på miljø, klima og biodiversitet. Brugen af træ eller anden biomasse må ikke have en negativ miljøpåvirkning, f.eks. ved etablering af landbrugsjord på bekostning af eksisterende skovområder med tilhørende tab i biodiversitet.

Genanvendelsen af biomassen skal sikre, at næringstoffer recirkuleres uden negativ påvirkning. Næringsstoffer skal således kunne bringes tilbage i kredsløb uden frygt for udledning af mikroplast eller skadelige kemikalier.

I takt med, at flere produkter fremstilles i bionedbrydeligt plast, er der et behov for at kunne beskrive, hvordan skæbnen er for bionedbrydeligt plast i affaldssystemer og i naturen. Flere produkter af bionedbrydeligt plast omfatter produkter, som ikke er beregnet til at blive indsamlet efter brug, så som afdækningsplast og barkbeskyttere. Derfor er det vigtigt at vide, hvordan dette omsættes i jord under danske forhold.

Oparbejdning af biomasse, herunder også madaffald, kan fremadrettet være en kilde til nye råvarer, f.eks. i plastindustrien. Vidensniveauet skal således styrkes ift. de muligheder, der er for oparbejdning af organisk affald til nye produkter.

#### **Strategiske mål (3 – 5 år):**

- Forbrugsreduktion og genbrug: Livscyklusvurderinger for forbrugsreduktion samt genbrugs- og reparationsscenarier vil forventeligt blive en del af de fremtidige politiske overvejelser, hvorfor der kan forventes behov for forskningsbaseret rådgivning på området.
- Genanvendelse: Med indsamling af nye affaldsfraktioner så som tekstil vil der komme et behov for at kunne kvantificere miljøeffekterne ved håndtering og forskellige genanvendelsesmuligheder. Tilsvarende vil der fortsat være et behov for en bedre forståelse for eksisterende og nye genanvendelsesteknologier for plastik og tekstiler. Der vil også fremadrettet være behov for at kunne evaluere, om der recirkuleres skadelig kemi ved genanvendelse.
- Bioøkonomi: Forbruget af ikke fossile råmaterialer forventes at stige. Det vil derfor være nødvendigt at kunne evaluere miljøeffekterne ved udvinding, oparbejdning og bortskaffelse.

Ydelsesaftalen understøtter med de strategiske sigtelinjer roadmap for forskning, som er udarbejdet af Miljø- og Ligestillingsministeriet og Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri.

### **1.3 Direktivforpligtelser, lovgivning mv.**

Ydelsesaftalen skal understøtte, at MLM har det nødvendige vidensgrundlag til implementering af klimaplanen for cirkulær økonomi og en grøn affaldssektor, samt aftale om udvidet producentansvar for emballage og engangsplastprodukter.

## 2. Faglige indsatsområder

### 2.1 Miljø- og livscyklusvurderinger inden for affaldsområdet

Livscyklusvurdering kan bibringe værdifulde informationer om de affaldssystemer, der undersøges, idet emissioner til miljøet medtages systematisk både fra direkte såvel som opstrøms og nedstrøms aktiviteter relateret til affaldssystemet. En livscyklusvurdering udgør kun en del af beslutningsgrundlaget, men systematisk anvendelse af værktøjet kan sikre, at reelle miljøforbedringer opnås ved nye initiativer. DTU Sustain er internationalt førende inden for miljøvurdering af affaldshåndtering og udnyttelse af ressourcer i affald. Følgende forsknings- og rådgivningskompetencer hos DTU Sustain er i fokus:

Ydelserne inden for dette indsatsområde omfatter:

- Systematisk analyse af miljømæssig performance af løsninger på affaldsområdet.
- Livscyklusvurdering (LCA) og samfundsøkonomisk vurdering af affaldsteknologier og samlede affaldsløsninger (EASETECH).
- Model- og metodeudvikling indenfor LCA af affald og ressourcer, f.eks. avanceret håndtering af usikkerheder og betydning af modelforudsætninger (EASETECH), herunder til EASETECH-modulet i GREASE-modellen (sammenkørsel af GrønReform og EASETECH),
- Ressourceudnyttelse og genanvendelse af ressourcer i en cirkulær økonomi.
- Vurdering af kvaliteten af ressourcer i affald og restprodukter.
- Data for affaldets materialesammensætning såvel som fysisk-kemiske sammensætning.
- Potentiel spredning af kemikalier via materialelegenanvendelse.

Ydelsesaftalen omfatter miljø- og livscyklusvurderinger på affaldsområdet og bidrager dermed til sikring af konsistente og robuste beslutningsgrundlag i relation til affald og ressourcer. Inden for ydelsesaftalen udarbejder DTU Sustain forskningsbaseret rådgivning, som kan bidrage til en øget viden og forståelse for de nødvendige forudsætninger ved miljøvurdering og livscyklusvurdering på affaldsområdet. Ydelsesaftalen bidrager til forbedring af datagrundlaget for udførelse af livscyklusvurdering, men omfatter også konkrete analyser og beredskaber. Endelig indeholder ydelsesaftalen udvikling af metode og model for livscyklusvurderingsværktøjet EASETECH, herunder til EASETECH-modulet i GREASE-modellen (sammenkørsel af GrønReform og EASETECH), som bruges af DTU Sustain til at løse opgaverne for Miljøstyrelsen.

#### 2.1.1 Forskningsbaseret rådgivning

Ydelserne inden for dette indsatsområde:

- Rådgivning inden for aftalens emneområder i form ad hoc rådgivning, analyser og notater.
- Ekspertvurderinger af eksterne miljøvurderinger og LCA'er på affaldsområdet, som Miljøstyrelsen har brug for bidrag på.
- Levering af mindre analyser og beredskaber til pludseligt opståede sager inden for affaldsområdet.

#### 2.1.2 Forskning og generel kompetenceopbygning

Ydelsen inden for dette indsatsområde:

DTU Sustain har identificeret en række temaer som relevante for miljø- og livscyklusvurderinger (LCA) på affaldsområdet, og i bredere sammenhæng for affaldsområdet, med sigte på at fremme en bedre håndtering af affaldet og mindske påvirkninger af miljøet. Forskningen bidrager til DTU's samlede forskningsindsats, hvorfor der overordnet er fokus på nye initiativer, der fremmer bæredygtighed og forståelse af materialers og teknologiers egenskaber, bl.a. udvikling af metode til livscyklusvurderinger, samt udvidelse og opdatering af modelleringsværktøjet EASETECH. Forskningen er rettet mod at frembringe evidensbaseret viden, der kan understøtte udviklingen frem mod et mere cirkulært Danmark med lavere miljøpåvirkning, og er samtidig vidensgrundlaget for de rådgivningsopgaver, som instituttet kan udføre for styrelsen.

## 2.2 Drikkevand, spildevand og klimatilpasning

Miljøministeriet og DTU Sustain vil gerne i højere grad udveksle løbende information om strategiske satsninger, større projekter og andre væsentlige aktiviteter af gensidig interesse på vandområdet. Informationsudvekslingen sker hovedsageligt via specifikke projektsamarbejder og ved møder mindst en gang årligt samt efter behov.

DTU Sustain har en række forsknings- og rådgivningskompetencer, som har særlig relevans for ministeriets forvaltning på vandområdet. Som basis for ministeriets understøttelse af teknologiudvikling og forsyningsikkerhed på både drikkevand og spildevand er forskning, generel kompetenceopbygning og forskningsbaseret rådgivning aktuelt. Følgende forsknings- og rådgivningskompetencer hos DTU Sustain er i fokus:

DTUs kompetencer inden for dette indsatsområde omfatter:

- Vandressourcer og vandbehandling - grundvand/drikkevand: Online målinger og mikrobiologi, mikroplast i grundvand og drikkevand, afgivelse af metaller og organiske stoffer fra installationer, mikrobiel vækst i drikkevandsledninger, drikkevandsbehandling, herunder videregående drikkevandsbehandling, drikkevandssikkerhed og anvendelse af sekundavand.
- Vandbehandlingsteknologier – spildevand/
- DTU Sustain er vidensførende på europæisk niveau inden for spildevand, sammensætning og behandling med fysiske, biologiske og kemiske metoder og har desuden kompetencer inden for anvendelse af regnvand, sammensætning af regn- og spildevand, behandling af regnvand i bassiner, filtre og lokale naturnære håndteringsanlæg, samt inden for behandling af overløbsvand fra kloaksystemer med fysisk-kemiske metoder. Dette kan bruges i MST's forvaltning af spildevand og regnvand, et øget fokus på mikroplast samt cirkulær økonomi.
- Regnbetingede overløb og udløb fra fælles- og separat kloakerede områder, samt modeller til at fastsætte mængder fra overløb.
- Klimaeffekter og -tilpasning på vandområdet. DTU Sustain har en række særlige kompetencer i forbindelse med at skønne de forventede ændringer i nedbørsmønstre samt at forstå og modellere sammenhængen mellem øget nedbør og effekter i vandmiljøet, herunder overbelastninger af kloaksystemer, oversvømmelser og havvandsstigninger. Samtidig har DTU en stor indsigt i sammenhængen mellem mulige tiltag, omkostninger i forbindelse med etablering og tiltagenes effekt i forhold til at afbøde effekterne af klimaændringerne. MST kan derfor anvende DTU Sustain's særlige kompetencer i forbindelse med klimatilpasning.
- Miljøfremmede stoffer. DTU har en række særlige kompetencer i forhold til miljøfremmede stoffer, f.eks. mikroplast og tungmetaller i grundvand, overfladevand, spildevand og regnvand, hvor DTU Sustain bl.a. deltager i mange store internationale forskningsprojekter med fokus på identifikation og kvantificering af kilder, analyse af overordnede stofstrømme og miljøpåvirkninger og vurdering af indgrebsmuligheder både tæt ved kilden og i behandlingsanlæg. DTU har desuden særlig viden om stoffers skæbne og effekter i vandmiljøet, en viden, som MST kan anvende i forbindelse med vurderinger af koncentrationsniveauer og mulige uønskede effekter i vandmiljøet, fx. i relation til Vandrammedirektivet. Herudover dækker DTU Sustain's kompetencer de forskellige indgrebsmuligheder for at begrænse udslip af miljø-fremmede stoffer fra spildevands- og regnvandssystemer.

### 2.2.1 Forskningsbaseret rådgivning

Set i lyset af de relevante kompetencer hos DTU Sustain ser MST, at der fremadrettet er gode samarbejdsmuligheder. Der er dog med dette indsatsområde ikke etableret en egentlig ydelsesaftale med en fastlagt økonomisk binding, da dette ville kræve udvidelse af den nuværende økonomiske ramme.

### 2.2.2 Forskning og generel kompetenceopbygning

Set i lyset af de relevante kompetencer hos DTU Sustain ser MST, at der fremadrettet er gode samarbejdsmuligheder. Der er dog med dette indsatsområde ikke etableret en egentlig ydelsesaftale med en fastlagt økonomisk binding, da dette ville kræve udvidelse af den nuværende økonomiske ramme.

## 3. Organisering og bemanning af samarbejdsfora

### 3.1 Chefgruppe

Det faglige samarbejde mellem DTU Sustain og MLM samt rådgivning af ministeriet og opfølgning på status for aftalte konkrete opgaver varetages i overensstemmelse med rammeaftalens bestemmelser (Rammeaftalens afsnit 4.2) af en faglig chefgruppe, jf. kommissorium for chefgrupper. Chefgruppen for denne ydelsesaftale består af følgende faste medlemmer:

| Institution                   | Deltager                                                        | Navn                |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------|
| Miljøstyrelsen (MST)          | Kontorchef, Cirkulær Omstilling                                 | Katrine Louise Rafn |
|                               | Funktionsleder, Cirkulær Omstilling                             | Morten Juhl Weber   |
| Dansk Teknologisk Universitet | Professor, Sektionsleder, Climate and Monitoring                | Charlotte Scheutz   |
|                               | Associate Professor, Head of BSc studies                        | Anders Damgaard     |
|                               | Chefkonsulent, Afdeling for Forskning, Rådgivning og Innovation | Louise Holm Parby   |

Chefgruppen kan lade sig supplere med ekstra ressourcepersoner efter behov.

Arbejdsgruppe tilhørende indsatsområde 2.1 "Miljø- og livscyklusvurderinger  
Inden for affaldsområdet"

- Cirkulær Omstilling, MST (tovholder)
- Fagansvarlig for forskningsbaseret rådgivning på affaldsområdet, DTU Sustain

Arbejdsgruppe tilhørende på indsatsområde 2.2 "Drikkevand, spildevand og klimatilpasning"

- Vandforsyning, MST
- Fagansvarlig for forskningsbaseret rådgivning på vandområdet, DTU Sustain.

## **4. Konsortier og samarbejder**

### **4.1 Nationalt samarbejde**

### **4.2 Internationalt samarbejde**

Ikke relevant for denne ydelsesaftale.

## 5. Økonomi

Denne ydelsesaftale omfatter bevilling til forskningsbaseret myndighedsbetjening vedr. miljø- og livscyklusvurderinger (LCA) på affaldsområdet, som fremgår af finanslovens § 23.41.10.

Ydelsesaftalens bevilling er budgetteret til sektorrelateret forskning og myndighedsrådgivning mv. inden for indsatsområderne som vist i Tabel 1. Bevillingen fordeles indikativt med 50 % til forskning og 50 % til rådgivning. Bevillingen til ydelsesaftalen Miljø- og livscyklusvurderinger på affaldsområdet er på 2 mio. kr., som henhører fra aftalen mellem DTU og Miljø- og Ligestillingsministeriet. Bevillingen til ydelsesaftalen Miljø- og livscyklusvurderinger på affaldsområdet er overgået til full cost-opgørelsesprincippet svarende til de øvrige ydelsesaftaler under rammeaftalen (Rammeaftalens afsnit 3.2).

**Tabel 2:** Den økonomiske ramme i år 2025 i mio. kr.

| Indsatsområde                                            | I alt      | Heraf rådgivning | Heraf forskning | Forskningsandel i % |
|----------------------------------------------------------|------------|------------------|-----------------|---------------------|
| Miljø- og livscyklusvurderinger inden for affaldsområdet | 2,0        | 1,0              | 1,0             | 50%                 |
| Drikkevand, spildevand og klimatilpasning                | 0          | 0                | 0               | 0%                  |
| <b>I alt</b>                                             | <b>2,0</b> | <b>1,0</b>       | <b>1,0</b>      | <b>50%</b>          |
| Heraf direkte omkostninger                               | 1,0        | 0,5              | 0,5             |                     |
| Heraf indirekte omkostninger                             | 1,0        | 0,5              | 0,5             |                     |

## 6. Arbejdsprogram

Vedlægges som bilag 1.



**Danmarks Teknologiske Universitet**

Ydelsesaftale – Miljø- og livcyklusvurderinger (LCA) på affaldsområdet

**Miljø- og Ligestillingsministeriet**

Frederiksholms Kanal 26

1220 København K

**[www.mim.dk](http://www.mim.dk)**