

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

Ydelsesaftale til rammeaftale indgået mellem  
Miljøministeriet og Ministeriet for Fødeva-  
rer, Landbrug og Fiskeri

og

**Danmarks Tekniske Universitet**

om forskningsbaseret myndighedsbetjening af  
Miljøministeriet og Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri med  
underliggende styrelser

**2023 – 2026**

# Indhold

<b>1.</b>	<b>Indledning</b>	<b>3</b>
1.1	Formål	3
1.2	Udmøntning af de strategiske sigtelinjer	3
1.3	Direktivforpligtelser, lovgivning mm.	5
<b>2.</b>	<b>Faglige indsatsområder</b>	<b>6</b>
2.1	Miljø- og livscyklusvurderinger indenfor affaldsområdet	6
2.2	Drikkevand, spildevand og klimatilpasning	6
<b>3.</b>	<b>Organisering og bemanning af samarbejdsfora</b>	<b>8</b>
<b>4.</b>	<b>Konsortier og samarbejder</b>	<b>9</b>
<b>5.</b>	<b>Økonomi</b>	<b>10</b>
5.1	Særbevillinger	10
5.2	Opgaver for andre myndigheder	10
<b>6.</b>	<b>Tillægsaktiviteter</b>	<b>11</b>
<b>7.</b>	<b>Arbejdsprogram</b>	<b>11</b>

# 1. Indledning

Denne ydelsesaftale indgås mellem Miljøministeriet (MIM) og Danmarks Tekniske Universitet (DTU). Aftalen vedrører universitetets leverance af forskningsbaseret myndighedsbetjening inden for miljø- og livscyklusvurderinger (LCA) på affaldsområdet til MIM i perioden 2023 – 2026.

## 1.1 Formål

Ydelsesaftalens formål er at beskrive den faglige ramme for den forskningsbaserede myndighedsbetjening, som DTU forventes at udføre inden for Miljøministeriets bevilling på finanslovens § 23.41.10. Dette omfatter dels de faglige indsatsområder, som universitet leverer ydelser til MIM indenfor, dels den forskningsmæssige opbygning af kompetencer 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 udarbejdes årligt og vedlægges 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 tre **typer ydelser**:

- Forskning og generel kompetenceopbygning
- Forskningsbaseret rådgivning
- Kontaktforum

I relation til denne ydelsesaftale findes følgende **faglige indsatsområder**:

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

Nedenfor beskrives de ydelser MIM 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 EASE-TECH's database opdateret og tilføje relevante baggrundsdata og processer for at give bedst mulig grundlag for at kunne løse de opgaver ministeriet har.

De strategiske sigtelinjer samles i tre nedenstående temaer

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

### 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

### 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 videregives 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 plastrængden 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.

### 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 Miljøministeriet og Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri.

### **1.3 Direktivforpligtelser, lovgivning mm.**

Ikke relevant for denne ydelsesaftale.

Ydelsesaftalen skal understøtte, at MIM har det nødvendige vidensgrundlag til implementering af klimaplanen for cirkulær økonomi og en grøn affaldssektor.

## 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:

- 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).
- 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 materialegenanvendelse.

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, som bruges af DTU Sustain til at løse opgaverne for Miljøstyrelsen.

#### **Forskning og generel kompetenceopbygning**

Ydelsen inden for dette indsatsområde:

- Udvikling af metode og model for livscyklusvurdering (EASETECH). Udvidelse og opdatering af modelleringsværktøjet EASETECH, som er målrettet livscyklusvurderinger inden for affald, energi, vand og spildevandsområdet.

#### **Forskningsbaseret rådgivning**

Ydelserne inden for dette indsatsområde:

- Rådgivning inden for aftalens emneområder i form af 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.

### 2.2 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 forsyningssikkerhed på både drikkevand og spildevand er forskning, generel kompetenceopbygning og forskningsbaseret rådgivning aktuelt. Følgende forsknings- og rådgivningskompetencer hos DTU Sustain er i fokus:

- Vandressourcer og vandbehandling - grundvand/drikkevand: On-line målinger og mikrobiologi, mikroplast i grundvand og drikkevand, afgivelse af metaller og organiske stoffer fra installationer, mikrobiel vækst i drikkevandsledninger, drikkevandsbehandling og drikkevandssikkerhed, anvendelse af sekundavand.
- Vandbehandlingsteknologier – spildevand/regnvand
- 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 tiltagens 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 miljøfremmede stoffer fra spildevands- og regnvandssystemer.

### ***Forskning og generel kompetenceopbygning***

Ydelsen inden for dette indsatsområde:

- 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.

### ***Forskningsbaseret rådgivning***

Ydelse inden for dette indsatsområde:

- 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

Det faglige samarbejde mellem DTU Sustain og MIM 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. Chefgruppens sammensætning er: Ledelsesgruppen for denne ydelsesaftale og består af:

Institution	Deltager	Navn
Miljøstyrelsen (Formand)	Kontorchef, Cirkulær Økonomi & Affald	Nina Espegård Hassel
DTU	Professor, Sektionsleder Circularity and Environmental Impact	Anders Baun

Chefstyregruppen kan lade sig supplere med ekstra ressourcerpersoner efter be-

hov.

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

- Cirkulær økonomi og Affald, 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 ydelseaftale omfatter bevilling til forskningsbaseret myndighedsbetjening vedr. miljø- og livscyklusvurderinger (LCA) på affaldsområdet, som fremgår af finanslovens § 23.41.10.

Ydelseaftalens 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 ydelseaftalen Miljø- og livscyklusvurderinger på affaldsområdet er på 1,8 mio. kr., som henhører fra aftalen mellem DTU og Miljøministeriet, og som i 2023 løses på uændrede økonomiske vilkår med en overhead på 44 %.

**Tabel 1: Den økonomiske ramme i 2022 i mio. kr.**

Indsatsområde	I alt	Heraf rådgivning inkl. monitoring	Heraf forskning	Forskningsandel i pct.
Miljø- og livscyklusvurderinger indenfor affaldsområdet	1,8	0,9	0,9	50
Drikkevand, spildevand og klimatilpasning	0	0	0	0
<b>I alt</b>	<b>1,8</b>	<b>0,9</b>	<b>0,9</b>	<b>50</b>
<i>Heraf direkte omkostninger</i>	1,25	0,625	0,625	
<i>Heraf indirekte omkostninger</i>	0,55	0,275	0,275	

### 5.1 Særbevillinger

Ingen.

### 5.2 Opgaver for andre myndigheder

Ingen.

## **6. Tillægsaktiviteter**

## **7. Arbejdsprogram**

Arbejdsprogrammet for 2023 vedlægges denne ydelsesaftale som bilag 1.