

# Årsrapportering 2022 Ydelsesaftale Miljø- og livscyklus-vurderinger (LCA) på affaldsområdet

Årsrapportering for ydelsesaftale indgået mellem  
Miljøministeriet og Fødevareministeriet  
og  
Danmarks Tekniske Universitet  
om forskningsbaseret myndighedsbetjening af  
Miljøministeriet og Fødevareministeriet med underliggende styrelser  
2022-2025

# Indhold

<b>1.</b>	<b>Indledning</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>Økonomisk rapportering</b>	<b>3</b>
2.1	Opsummering	3
2.2	Definitioner	4
2.3	Miljø- og livscyklusvurderinger inden for affaldsområdet	6
2.4	Drikkevand, spildevand og klimatilpasning (dog uden aftalemæssige forpligtelser)	6
<b>3.</b>	<b>Faglig rapportering</b>	<b>7</b>
3.1	Tabel 6. Planlagte og nye opgaver fordelt på de to indsatsområder	7
3.2	Indsatsområde A: Miljø- og livscyklusvurderinger inden for affaldsområdet	7
3.3	Indsatsområde B: Drikkevand, spildevand og klimatilpasning	8
3.4	Status på udmøntning af de strategiske sigtelinjer	8
3.4.1	Forbrugsreduktion og genbrug	8
3.4.1	Genanvendelse	8
3.4.1	Bioøkonomi	9
<b>4.</b>	<b>Øvrige aktiviteter</b>	<b>10</b>
4.1	Synergi, internationale samarbejde og inddragelse af eksterne parter	10
4.1.1	Synergi ml. indsatsområder og tværfaglighed	10
4.1.2	Internationale samarbejder	10
4.1.3	Inddragelse og samarbejde med eksterne parter	10
4.2	Impact og rekruttering	10
<b>5.</b>	<b>Kvalitetssikring</b>	<b>11</b>
5.1	Beskrivelse af procedurer for kvalitetssikring samt evt. nye tiltag	11
5.2	Kvalitet af bestillinger og leverancer	11
5.2.1	Indsatsområde A: Miljø- og livscyklusvurderinger inden for affaldsområdet	11
5.2.2	Indsatsområde B: Drikkevand, spildevand og klimatilpasning	11

Bilag 1: Arbejdsprogram 2022

# 1. Indledning

Nærværende rapport udgør Danmarks Tekniske Universitets (DTU) årsrapportering 2022 for ydelsesaftalen miljø- og livscyklusvurdering inden for affaldsområdet under rammeaftalen indgået mellem Miljøministeriet (MIM) og Fødevareministeriet (FVM) og DTU om forskningsbaseret myndighedsbetjening. Formålet med denne årsrapportering er at give et overblik over den forskningsbaserede myndighedsbetjening, som DTU leverer til MIM og FVM inden for miljø- og livscyklus-vurdering inden for affaldsområdet i 2022.

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)

## 2. Økonomisk rapportering

Tabel 1-5 opsummerer nedenstående en række økonomiske indikatorer for indsatsområderne i ydelsesaftalen. Det skal bemærkes, at opgaverne er løst på særlige økonomiske vilkår, jf. rammeaftalen mellem MIM, FVM og DTU.

### 2.1 Opsummering

I forhold til selve ydelsesaftalen var der for 2022 ikke større ændringer i forhold til tidligere år. Den økonomiske ramme for ydelsesaftalen er ikke væsentligt ændret i forhold til de foregående år (1,7 mio. kr. i 2022). For 2022 har der været to projekter under tilkøb: a) GREASE projektet (0,8 mio. kr.) og b) tillægsaftale om vandforsyning (0,2 mio. kr. opstart per 01.07.2022). For Indsatsområde 2 er angivet indtægter for at tydeliggøre aktivitetsniveauet inden for dette område (se "Konkurrence" og "Andre indtægter" i tabel 1), også selv om der ikke er aftalemæssige forpligtelser under ydelsesaftalen.

De primære ændringer i forhold til tidligere år hidrører fra en organisatorisk ændring, som DTU Miljø var den del af i 2022. DTU foretog i 2022 en større faglig reorganisering af nogle af Universitets institutter. Dette berørte DTU Miljø på den måde, at vores tre eksisterende sektioner blev fusioneret med i alt fire sektioner fra Institutterne Byg og Management pr. 1. marts 2022. Samtidig skiftede vi navn fra DTU Miljø til DTU Sustain. Af relevans for Ydelsesaftale Miljø- og livscyklus-vurderinger (LCA) på affaldsområdet indgår sektionen Quantitative Sustainability Assessment (QSA) nu som en del af DTU Sustain, og denne sektion har en række projekter, der fagligt relaterer sig til ydelsesaftalen og er inkluderet i 2022-årsrapporten. Det har haft den betydning, at de projekter, der nedenfor indgår under andre indtægter (f.eks. i tabel 1) er væsentlig øget i forhold til foregående år. Dette vil også fremgå af den højere gearingsfaktor i tabel 1. Der ses et resultat på minus 1,188 MDKK, som skyldes, at der via rammebevillingen blev medfinansieret langt flere tredjepartsfinansierede projekter i 2022 end tidligere.

Forholdet mellem rådgivnings- og forskningsandelen har i perioden været fastholdt på 50:50, i lighed med tidligere år (se tabel 4). Der er således ikke væsentlige ændringer i anvendelsen af rammebevilling, ligesom overheadsatsen for selve rammebevillingen ligger på niveau med tidligere år.

## 2.2 Definitioner

### Indtægter (tabel 1)

- **MIM/FVM rammebevilling (ekskl. særbevilling):** Rammebevilling som afsat på Finansloven fordelt på indsatsområder inden for ydelsesaftaler.
- **MIM/FVM særbevilling:** Bevillinger ud over rammebevillingen i medfør af politiske aftaler, som er på Finansloven eller aktstykke.
- **MIM/FVM tilkøb:** Midler tildelt universitetet fra MIM/FVM uden konkurrenceudsættelse
- **MIM/FVM Konkurrence:** Midler tildelt universitetet efter konkurrenceudsættelse. For eksempel GUDP, MUDP, DANCEA, udbud og andre konkurrenceudsættelser.
- **Andre indtægter (ekskl. universitetets midler):** Midler fra andre finansieringskilder, herunder EU, Innovationsfonden mv., som er relevante for ydelsesaftalen. Der medregnes ikke midler fra universitetet selv.

### Omkostninger (tabel 2)

- **Direkte omkostninger:** Løn
- **Indirekte omkostninger:** Drift og overhead. Fordelingen mellem de to afhænger af det specifikke projekt.
- **Anvendelse af MIM/FVM's rammebevilling (tabel 4):**
- **Rådgivning (inkl. overvågning og beredskab):** Den rådgivning, der er aftalt på arbejdsprogrammet.
- **Forskning:** Den resterende del af bevillingen, der udgør forskning.

Ovenstående skal svare til definitionerne anvendt i ydelsesaftalerne.

**Tabel 1. Indtægter 2022 (mio. kr.)**

Indtægter (årets priser)	Indsatsområde	2019	2020	2021	2022
<b>MIM/FVM Rammebevilling (ekskl. særbevilling)</b>	I alt	1,435	1,498	1,523	1,700
	Indsatsområde 1	1,435	1,498	1,523	1,700
	Indsatsområde 2	0,000	0,000	0,000	0,000
<b>MIM/FVM særbevilling</b>	I alt	0,299	0,000	0,000	0,000
	Indsatsområde 1	0,299			
	Indsatsområde 2				
<b>MIM tilkøb</b>	I alt	0,000	0,562	1,441	1,036
	Indsatsområde 1	0,000	0,562	1,441	0,836
	Indsatsområde 2	0,000	0,000	0,000	0,200
<b>FVM tilkøb</b>	I alt	0	0	0	0
	Indsatsområde 1				
	Indsatsområde 2				
<b>MIM/FVM Bevilling i alt</b> = MIM/FVM Rammebevilling + MIM/FVM Særbevilling	I alt	1,735	2,060	2,965	2,736
	Indsatsområde 1	1,735	2,060	2,965	2,536
	Indsatsområde 2	0,000	0,000	0,000	0,200
<b>MIM/FVM Konkurrence</b>	I alt	0	0	0	0
	Indsatsområde 1				
	Indsatsområde 2				
<b>Andre indtægter (ekskl. universitetets midler)</b>	I alt	2,815	2,475	1,399	14,215
	Indsatsområde 1	1,990	1,720	1,354	8,060
	Indsatsområde 2	0,825	0,756	0,045	6,155
<b>Indtægter i alt</b> = MIM/FVM Bevilling i alt + MIM/FVM Konkurrence + Andre indtægter	I alt	<b>4,549</b>	<b>4,535</b>	<b>4,603</b>	<b>16,951</b>
	Indsatsområde 1	3,725	3,779	4,319	10,596
	Indsatsområde 2	0,825	0,756	0,283	6,355
<b>Gearingsfaktor</b> = (Andre indtægter + MIM/FVM konkurrence) / MIM/FVM Rammebevilling	I alt	196%	165%!	108%	836%
	Indsatsområde 1	139%	115%	89%	474%
	Indsatsområde 2	-	-	-	-

Tabel 2. Omkostninger 2022 (mio. kr.)					
Omkostninger (årets priser)	Indsatsområde	2019	2020	2021	2022
Direkte omk. I alt	I alt	2.947	3.135	3.097	12.597
	Indsatsområde 1	2.325	2.605	2.904	7.646
	Indsatsområde 2	0.622	0.529	0.193	4.943
Heraf MIM/FVM bevilling	I alt	0.980	1.038	1.067	0.678
	Indsatsområde 1	0.980	1.038	1.067	0.513
	Indsatsområde 2			0.000	0.165
Indirekte omk. i alt	I alt	1.603	1.400	1.506	5.543
	Indsatsområde 1				3.368
	Indsatsområde 2				2.175
Omkostninger i alt = Direkte omk. + Indirekte omk.	I alt	4.549	4.535	4.603	18.139
	Indsatsområde 1	3.927	3.779	4.319	11.022
	Indsatsområde 2	0.622	0.756	0.283	7.118
Samlet overhead sats	I alt	54%	45%	49%	44%

Tabel 3. Resultat 2022 (mio. kr.)					
Resultat	Indsatsområde	2019	2020	2021	2022
Resultat i alt (årets priser) = Indtægter i alt – Omkostninger i alt	I alt	0	0	0	-1.188
	Indsatsområde 1				-0.425
	Indsatsområde 2				-0.763
	I alt	0	0	0	-1.188

Note: Et negativt resultat angiver universitetets øvrige finansiering af området.

Tabel 4. Anvendelsen af MIM/FVM's Rammebevilling 2022					
	Indsatsområde	2019	2020	2021	2022
Rådgivning i alt	I alt	0.718	0.749	0.762	0.850
	Indsatsområde 1	0.718	0.749	0.762	0.604
	Indsatsområde 2				0.246
Heraf Monitorering (relevant for ydelsesaftalen for Luft, emissioner og risikovurdering, Natur og vand, Veterinær og Food)	I alt	0	0	0	0
	Indsatsområde 1				
	Indsatsområde 2				
Heraf Beredskab (relevant for ydelsesaftalen for Veterinær og Food)	I alt	0	0	0	0
	Indsatsområde 1				
	Indsatsområde 2				
Forskning i alt	I alt	0.718	0.749	0.762	0.850
	Indsatsområde 1	0.718	0.749	0.762	0.604
	Indsatsområde 2				0.246
Anvendelse I alt = Rådgivning i alt + Forskning i alt	I alt	1.435	1.498	1.523	1.700
	Indsatsområde 1	1.435	1.498	1.523	1.209
	Indsatsområde 2	0	0	0	0.491
Forskningsandel i pct. = Forskning / Anvendelse i alt	I alt	50%	50%	50%	50%
	Indsatsområde 1	50%	50%	50%	50%
	Indsatsområde 2	-	-	-	50%

**Tabel 5. Anvendelsen af MIM/FVM's Rammebevilling 2022**

	2019	2020	2021	2022
<b>Rådgivning i alt</b>	0.718	0.749	0.762	0.850
<i>Heraf direkte omk.</i>	0.490	0.519	0.534	0.339
<i>Heraf indirekte omk.</i>	0.228	0.230	0.228	0.511
<b>Forskning i alt</b>	0.718	0.749	0.762	0.850
<i>Heraf direkte omk.</i>	0.490	0.519	0.534	0.339
<i>Heraf indirekte omk.</i>	0.228	0.230	0.228	0.511
<b>Anvendelse I alt</b>	<b>1.435</b>	<b>1.498</b>	<b>1.523</b>	<b>1.700</b>
<i>Heraf direkte omk.</i>	0.980	1.038	1.067	0.678
<i>Heraf indirekte omk.*</i>	0.456	0.4600	0.4560	1.022
<b>Overhead sats for MIM/FVM-bevilling</b> = <i>Indirekte omk. / direkte omk.</i>	47%	44%	43%	151%

\* Her opsplittes de indirekte omkostninger i de aftalte kategorier (en delmængde af den opsplitning, som for nogle af universiteters vedkommende fremgår i tabel 2).

### 2.3 Miljø- og livscyklusvurderinger inden for affaldsområdet

Den økonomiske ramme for 2022 er øget til 1,7 mio. kr. mod tidligere 1,5 mio. kr. Fordelingen mellem rådgivning og forskning er fastholdt på samme niveau som hidtil.

### 2.4 Drikkevand, spildevand og klimatilpasning (dog uden aftalemæssige forpligtelser)

Der har ikke været afsat økonomisk ramme for dette indsatsområde.

# 3. Faglig rapportering

Den faglige rapportering opsummerer den forskningsbaserede myndighedsbetjening, der er gennemført af DTU Sustain i 2022 i henhold til ydelsesaftalen om Miljø- og livscyklusvurderinger på affaldsområdet.

Ved en gennemgang af arbejdsprogrammerne er der foretaget en vurdering af de planlagte opgaver ud fra om:

- 1. Opgaven er gennemført
- 2. Opgaven er delvist gennemført
- 3. Opgaven er ikke gennemført
- 4. Ny opgave uden for arbejdsprogrammet (men inden for aftalen)

Nedenstående giver tabel 6 et overblik over antal opgaver i indsatsområderne for hver kategori. Arbejdsprogrammet vedlægges som bilag med ovenstående farveangivelse på opgaveniveau.

## 3.1 Tabel 6. Planlagte og nye opgaver fordelt på de to indsatsområder

Indsatsområde	Gennemført (kategori 1)	Delvist gennemført (kategori 2)	Ikke Gennemført (kategori 3)	Heraf ikke Bestilt (kategori 3)	Ny opgave (kategori 4)	I alt
Indsatsområde A	7	0	0	0	0	7
Indsatsområde B						

I nedenstående afsnit opsummeres gennemgangen af arbejdsprogrammet i relation til ydelsesaftalens to indsatsområder, herunder opgaver, som har været forsinket og/eller ikke er gennemført.

## 3.2 Indsatsområde A: Miljø- og livscyklusvurderinger inden for affaldsområdet

Der gives nedenfor en kort opsummering af status for rådgivningsopgaver (R1-R6) og forskningsopgaver (F1) angivet i arbejdsprogrammet.

### R1: Livscyklusvurdering af emballagematerialer til understøttelse af det udvidede producentansvar

Opgaven blev udført med fokus på fastlæggelse af metode til sammenligning af genanvendelses- og behandlingsveje for 11 udvalgte emballagematerialer tilgængelige for danske forbrugere (omfattende plast, metal, papir, pap, glas). Tre emballagetyper vurderedes (flasker/dåser, bokse, og poser) for emballering af 1 liter volumen, for mulig efterfølgende skalering. Andet halvår omfattede modellering af miljøpåvirkninger ved livscyklusvurdering og afrapportering.

### R2: Livscyklusvurdering af genbrugsløsninger for take-away emballage

Opgaven blev udført med fokus på fastlæggelse af metode til modellering af genbrugsløsninger for emballagematerialer. Andet halvår omfattede fastlæggelse og livscyklusmodellering af scenarier for genbrugsløsninger for udvalgte take-away emballager baseret på emballagematerialerne inkluderet i opgave R1.

### R3: Genanvendelse af tekstiler

Opgaven bestod i kortlægning og indsamling af tilgængelige data for a) mængder og sammensætning af tekstilaffald, og b) relevante teknologi- og behandlingsveje for dansk tekstilaffald. Opgaven blev gennemført i samarbejde med Miljøstyrelsen og baseret på eksisterende information hos Miljøstyrelsen, samt præsentation for tekstilpartnerskabet. Opgaven byggede ovenpå projektet "Textile Waste, Collection and Sorting" fra 2021 og blev udført i andet halvår.

### R4: Vurdering af cirkulær bioøkonomi

Opgaven bestod i en intern kortlægning hos Miljøstyrelsen og Departementet om relevante emner i relation til bioøkonomi, og vurdering af potentialet for igangsætning af selvstændige opgaver for udvalgte emner. Opgaven blev i første halvår afsluttet ved opsamling af mulige emner i tabelform i kort notat.

### R5: Shredderaffald

Opgaven blev udført som en opdatering af en tidligere livscyklusvurdering for håndtering af shredderaffald. Fokus var på fornyet vurdering af betydningen af metanudledning fra deponeret shredderaffald.

### R6: Generel rådgivning

Opgaven blev udført som ad-hoc faglig sparring og rådgivning, afholdelse af webinarer og workshops efter behov, afklaring af vidensbehov, og eksterne reviews af rapporter. Aktiviteterne aftales og justeres løbende. I første halvår afholdtes et webinar om bioøkonomi, mens der i andet halvår afholdtes et webinar med introduktion LCA og gennemgang af arbejdet i GREASE projektet.

### **F1: Udvikling af LCA-model og metodegrundlag**

Opgaven omfattede den forskningsmæssige understøttelse af modelværktøj og metodegrundlag for LCA på affaldsområde, herunder følgende aktiviteter:

- Løbende vedligeholdelse og fejlretning af modelværktøjet EASETECH
- Opdatering af metoder til effektvurdering af miljøpåvirkninger (impact methods) og implementering af disse i EASETECH
- Implementering af nye og vedligeholdelse af eksisterende teknologimoduler i EASETECH, f.eks. termisk forgasning og pyrolyse
- Løbende vedligeholdelse af metodegrundlag for LCA på affaldsområdet baseret på nyeste viden, f.eks.:
  - a) kaskadeanvendelse af genanvendelige materialer
  - b) metoder til fastlæggelse af genanvendelighed af materialer
  - c) principper for trinvis vurdering af teknologisystemer, først på teknologiniveau og herefter på systemniveau
  - d) principper for materialestrømsanalyse som grundlag for LCA
- Skabelse af fundament for LCA-model på affaldsområdet baseret på programmeringssproget Python, med henblik på etablering af et mere fleksibelt og fremtidssikret modelværktøj

## **3.3 Indsatsområde B: Drikkevand, spildevand og klimatilpasning**

Der er ikke aftalemæssige forpligtigelser eller budget under rammeaftalen for dette indsatsområde.

## **3.4 Status på udmøntning af de strategiske sigtelinjer**

Ydelsesaftalen vedr. Miljø- og livscyklusvurderinger (LCA) på affaldsområdet understøtter statens overordnede prioriteringer på affalds- og ressourceområdet, herunder handlingsplan for cirkulær økonomi og klima-plan for en grøn affaldssektor og cirkulær økonomi. De strategiske sigtelinjer er samlet i de følgende tre hovedtemaer: 1) Forbrugsreduktion og Genbrug, 2) Genanvendelse, 3) Bioøkonomi. I de efterfølgende afsnit beskrives det, hvordan arbejdet under ydelsesaftalen har bidraget til udmøntning af disse.

### **3.4.1 Forbrugsreduktion og genbrug**

Der ses et øget fokus på, at forbruget skal sænkes og at flere produkter skal kunne genbruges, repareres mm. Der er derfor behov for at opbygge et solidt data- og vidensgrundlag for at kunne beregne miljøpåvirkninger fra sådanne systemer. En del af arbejdet i projektet "Miljøparametre for emballagematerialer og engangsservice" har bidraget til netop dette. I projektet blev der indsamlet data for genbrugsprocesser for emballage, ligesom en simpel LCA-model for et genbrugsscenario blev defineret. Da data for genbrug af emballagematerialer på nuværende tidspunkt er få og ofte mangelfulde, skal der i de kommende år arbejdes videre med forbedring af datagrundlag og metodegrundlag for LCA-modellering af genbrugssystemer, herunder principper for fastlæggelse af den miljømæssige gevinst ved genbrug.

I samme projekt blev EU's metode, "Circular footprint formula", brugt til allokering af miljøpåvirkninger mellem flere livscykluser (dvs. fordeling af miljøgevinster mellem brug af genanvendt materiale i produktionen og produktion af genanvendt materiale gennem affaldshåndteringssystemet). Denne metode er primært målrettet modellering af genanvendelse, og der blev derfor i projektet arbejdet med at overføre og anvende metoden på genbrugssystemer. Dette understøtter muligheden for at vurdere miljøpåvirkningerne både fra et genbrugt og et genbrugeligt emballageprodukt. Arbejdet bidrager dermed med indsigt i nogle af de metodiske udfordringer, der er relateret til LCA modellering af genbrugssystemer, og bidrager samtidig til opbygning af et solidt vidensgrundlag. Der er også i de kommende år behov for yderligere at udvikle metodegrundlaget for allokering af miljøgevinster mellem livscykluser såvel som kaskadeanvendelse af materialer i affaldet.

### **3.4.1 Genanvendelse**

I omstillingen til en cirkulær økonomi er der et konstant behov for at kunne vurdere miljøpåvirkningerne ved genanvendelsen, som udgør et vigtigt cirkulært redskab. Alle materialer er dog ikke lige genanvendelige, og der kan være mange udfordringer forbundet med både indsamling og genanvendelse, som er vigtige at have kendskab til for at kunne vurdere miljøpåvirkningerne korrekt. En af disse fraktioner er tekstilaffald, som også vil være i fokus fremadrettet, både i år og i 2023.

Udover løbende vedligeholdelse af datagrundlag og implementering af metodegrundlag i LCA-modellen EASETECH, har forskningsaktiviteterne haft særlig fokus på metodeudvikling i relation til plastaffald. Plast er en udfordrende fraktion, som kræver detaljeret modellering både af processer og materialekarakteristika. Her er blandt andet arbejdet på udvikling af modeller for materialestrømsanalyse såvel som LCA, fx til beskrivelse af plastkredsløb i Europa og vurdering af effekter fra nye



genanvendelsesinitiativer. Dette inkluderer modeller, der ikke kun medtager processer i affaldsbehandlings- og genanvendelsessystemet, men processer i hele plastens livscyklus. Modellerne giver dermed mulighed for at vurdere, hvor meget af det årlige plastbehov der kan dækkes af genanvendt plast, når der samtidig tages højde for kvalitet af den genanvendte plast og plastgenanvendelsessystemernes effektivitet over tid. Ligeledes er der arbejdet med at tilegne en livstidsfunktion til plastprodukter i brugsfasen, således at plasten i modellen "frigives" som affald over tid. Arbejdet med disse modeller udgør dermed et væsentligt metodisk grundlag, som kommende projekter kan bygge videre på i de kommende år.

### **3.4.1 Bioøkonomi**

Anvendelsen af organisk materiale har mange muligheder, som kan understøtte den cirkulære økonomi og det er nødvendigt at sikre, at anvendelsen sker på en miljømæssig forsvarlig måde, som ikke forvolder uoprettelig skade på miljø, klima og biodiversitet. Som en del af forskningsaktiviteterne blev de miljømæssige og økonomiske konsekvenser forbundet med udnyttelse af madaffald og spildevandsslam til produktion af bioplast i et bioraffinaderi vurderet til sammenligning med den traditionelle håndtering af de to fraktioner. Vurderingen viste, at bioplast herfra har en miljømæssig fordel sammenlignet med bioplast produceret fra primære afgrøder samt visse typer fossil plast, men at bioraffinaderiets effektivitet skal forbedres for at kunne være miljømæssig fordelagtig i forhold til almindelig fossil plast. Resultaterne illustrerer vigtigheden af LCA-vurderinger for at kunne identificere potentielle trade-offs og forbedringspotentialer.

Som en del af forskningsaktiviteterne blev desuden opstillet LCA-modeller for miljø- og økonomisk vurdering af behandlingsveje for madaffald, inklusive: forebyggelse, genbrug til fødevarer til mennesker såvel som dyr, materialegenanvendelse, næringsstofgenanvendelse og udnyttelse som brændstof. Studiet viste, at håndteringsmetoden er afgørende for miljøpåvirkningerne, ligesom en del af processerne til fremstilling af nye (bio)materialer baseret på madaffaldet endnu ikke er miljømæssigt konkurrencedygtige med alternativerne. Arbejdet udgør et væsentligt metodemæssigt udgangspunkt for det videre arbejde med livscyklusvurdering i relation til bioøkonomi.

## 4. Øvrige aktiviteter

### 4.1 Synergi, internationale samarbejde og inddragelse af eksterne parter

I relation til den forskningsbaserede myndighedsbetjening gennemfører DTU Sustain en række øvrige aktiviteter, som danner grundlag for leverancer på højeste faglige niveau og formidling heraf til omverdenen. DTU Sustain har også fokus på at udnytte synergieffekter på tværs af ydelsesaftalerne og inddrage tværfagligfaglighed i løsningen af specifikke opgaver. DTU Sustain samarbejder med andre universiteter med det formål at udnytte komplementære kompetencer. DTU Sustain samarbejder i tillæg hertil med eksterne parter både omkring konkrete opgaver og gennem udvalg, fora, paneler, m.v.

#### 4.1.1 Synergi ml. indsatsområder og tværfaglighed

I forhold til rådgivningsdelen arbejder DTU Sustain sammen med en række andre institutter på DTU, herunder især med DTU Compute omkring metoder til beregninger i EASETECH. Der indgår her sparring og kvalitetssikring i forbindelse med tolkning af data i projekterne. I forhold til forskningsdelen har DTU Compute bidraget med programmering til EASETECH modellen, hvor der udvikles nye metoder, funktioner og matematiske muligheder. Ydelsesaftalen bidrager til DTU Sustain aktiviteter til modeludviklingen, mens selve programmering og DTU Compute's aktiviteter hertil har været finansieret via midler fra andre projekter.

Derudover arbejder DTU Sustain sammen med Københavns Universitet og DREAM-gruppen i GREASE projektet. Her bidrager DTU Sustain med emissionsfaktorer og genanvendelseskurver for udvalgte materialefraktioner, som implementeres i den miljø- og klimaøkonomiske model for dansk økonomi, Grøn Reform.

#### 4.1.2 Internationale samarbejder

DTU Sustain har en lang række samarbejder med andre internationale universiteter. Dette sker især ved samarbejde på internationale projekter, hvor man indgår med dele af større forskningssamarbejder, og hvor der udveksles gæsteforskere mellem institutionerne. Et eksempel på dette er EU-projektet "C-PlaNeT", hvor der er et tæt samarbejde mellem flere Europæiske universiteter, samt udveksling af PhD studerende på tværs af disse. Ligeledes har DTU Sustain et tæt samarbejde med Joint Research Centre (JRC) i Sevilla via flere projekter omkring modellering og beregning af affaldshåndtering. Vidensopbygning via projekterne her udnyttes og videreføres i rådgivningsprojekterne inden for ydelsesaftalen. Herudover indgår forskningsgruppen på DTU Sustain i en lang række faglige netværk og sammenhænge, f.eks. "International Expert Group of Waste and LCA" og "International Society of Industrial Ecology", ligesom forskningsgruppen er medarrangør af internationale konferencer inden for fagområdet. I forbindelse med forskningsdelen gennemføres også en lang række eksterne samarbejder. Blandt andet samarbejde med andre universiteter omkring modeludvikling inden for området samt ved at tilbyde kurser til PhD studerende fra andre universiteter (nationale og internationale). De studerende oplæres i brugen af EASETECH modellen, der er under forsat udvikling og indgår som et bærende element i ydelsesaftalen.

#### 4.1.3 Inddragelse og samarbejde med eksterne parter

I forbindelse med rådgivningsopgaverne, såvel som øvrige projekter inden for indsatsområderne, er der ofte etableret følgegrupper med interessenter, der følger den løbende afrapportering omkring projekterne, hvor der indgår bidrag i form af data og rapporter til brug for arbejdet. Herudover er der normalt direkte samarbejde med virksomheder, der berøres af projekterne.

### 4.2 Impact og rekruttering

DTU Sustain er internationalt førerende inden for livscyklusvurdering af affald og ressourcesystemer, og EASETECH-modellen er internationalt set unik på området. Udgangspunktet er derfor en stærk position i forhold til miljøvurdering af affaldsløsninger. Det faglige grundlag for udførelsen af opgaver inden for forskningsbaseret myndighedsbetjening udbygges løbende via DTU Sustain's nationale og internationale samarbejder, både med universiteter, offentlige myndigheder og virksomheder. Da dette er en kerneaktivitet på DTU Sustain, er vedligeholdelse og udbygning af kompetencer af relevans for ydelsesaftalen et naturligt fokus.

# 5. Kvalitetssikring

I dette afsnit opsummeres universitetets arbejde med at udvikle og forbedre procedurer for kvalitetssikring af myndighedsbetjening. I tillæg hertil opsummeres universitetets redegørelse for kvaliteten af bestillinger og leverancer, der er gennemført af DTU i 2022 i henhold til ydelsesaftalen.

## 5.1 Beskrivelse af procedurer for kvalitetssikring samt evt. nye tiltag

DTU er ansvarlig for den faglige kvalitetssikring af den forskningsbaserede myndighedsbetjening. Den sektorrelaterede forskning er underlagt samme kvalitetssikring som universitetets øvrige forskning. I tillæg hertil fastlægger DTU retningslinjer for kvalitetssikring af forskningsleverancer.

Kvalitetssikring af forsknings- og rådgivningsleverancer følger principperne for god forskningsskik jf. den danske "Danish Code of Conduct for Research Integrity". Alle leverancer både for rådgivning og forskning bliver gennemlæst af flere medarbejdere direkte involveret i udførelsen af projekterne. Herudover kvalitetssikres og godkendes alle leverancer fagligt og formidlingsmæssigt af en seniormedarbejder, som ikke har været direkte involveret i arbejdet. Livscyklusvurderinger under ydelsesaftalen følger desuden de internationale standarder og vejledninger på området (ISO 14040-14046). DTU har beskrevet principper for udførelse og kvalitetssikring af forskningsbaseret rådgivning i vejledning "Forskningsbaseret rådgivning på DTU".

I forbindelse med projekter der anvendes som grundlag for politiske beslutninger, er der desuden krav i de internationale standarder (ISO 14040) om eksternt review. For disse rådgivningsopgaver inddrages derfor et eksternt review inden endelig aflevering af projektet, hvis man ønsker, at projektet lever fuldt op til ISO kravene.

## 5.2 Kvalitet af bestillinger og leverancer

Dialogen mellem DTU Sustain og Miljøstyrelsen har fungeret godt og efter hensigten. Der har været en tæt dialog mellem DTU Sustain og de relevante fagmedarbejdere gennem udførelsen af de enkelte projekter. Vurderingen er, at den tætte dialog og den veldefinerede ramme for ydelsesaftalen muliggør en høj kvalitet og sammenhæng mellem bestillinger og leverancer.

### 5.2.1 Indsatsområde A: Miljø- og livscyklusvurderinger inden for affaldsområdet

Ingen yderligere bemærkninger, se ovenfor.

### 5.2.2 Indsatsområde B: Drikkevand, spildevand og klimatilpasning

Der er ikke aftalemæssige forpligtigelser eller budget under rammeaftalen for dette indsatsområde.