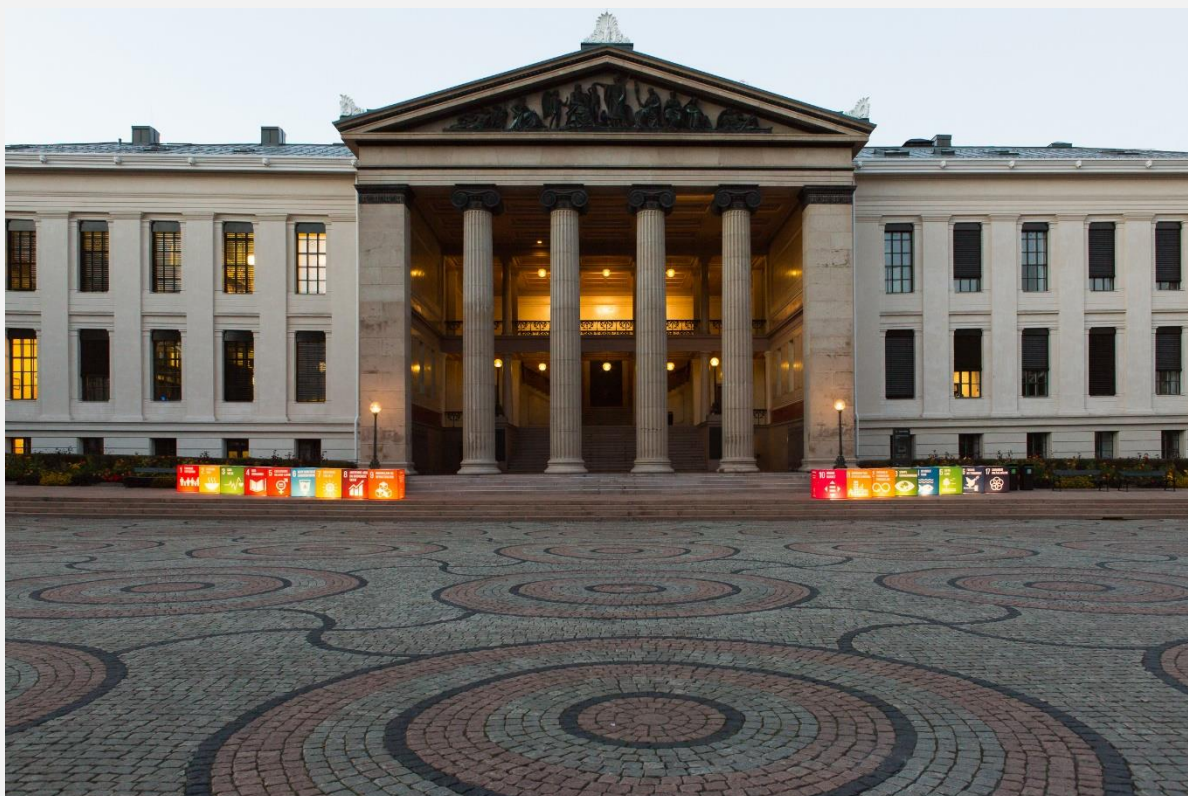


Universitetet i Oslo  
**KLIMAREGNSKAP UIO 2018**

---

**Dato: 20.05.2019**

**Versjon: 06**



## SAMMENDRAG

Denne rapporten presenterer klimaregnskapet til Universitetet i Oslo (UiO) sin egen virksomhet for år 2018. Klimagassutslippet har blitt beregnet til å være omtrent 68 000 tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter (CO<sub>2</sub>e). Bidragene fordeler seg på reise og transport (21 200 tonn CO<sub>2</sub>e), energibruk (13 800 tonn CO<sub>2</sub>e), forbruksmateriell og inventar (10 400 tonn CO<sub>2</sub>e), daglig drift (9 600 tonn CO<sub>2</sub>e), tjenester (9 000 tonn CO<sub>2</sub>e), byggrelatert vedlikehold (2 500 tonn CO<sub>2</sub>e) og avfall (1 400 tonn CO<sub>2</sub>e).

Rapporten inneholder også en overordnet beskrivelse av metodikk og forutsetninger som ligger til grunn for analysen, som skal gi en større forståelse av klimaregnskapet og sikre at bruksmulighetene til klimaregnskapet blir mest mulig optimal.

Klimaregnskapet inkluderer de totale klimagassutslippene i et livsløpsperspektiv, noe som betyr at både direkte og indirekte utslipp er inkludert i regnskapet. Grunnlaget for beregning av klimagassutslippene er både eksisterende regnskapsinformasjon, fysiske data for energibruk, drivstoff og avfall samt antall flyreiser. Dermed vil klimaregnskapet kunne gi nyttig informasjon om hvilke hoved- og delkategorier, samt artskontoer som bidrar mest til klimafotavtrykket til UiO.

Avslutningsvis utføres det en sammenligning av universitetene NTNU, NMBU og UiO, både i form av totale utslipp og normalisert per årsverk, student og person tilknyttet universitetene. Disse indikatorene kan gi en bedre forståelse av universitetenes klimaprestasjon.

UiOs første klimaregnskap kan benyttes aktivt til å identifisere klimatiltak på overordnet nivå, men også til å prioritere spesifikke tiltak. Som en del av arbeidet med å redusere klimafotavtrykket bør en slik analyse oppdateres og raffineres for å sikre økt nytteverdi for UiO.

06	20.05.19	6.utkast	EBR, HNL, LAWE	AB
05	15.05.19	5.utkast	EBR, HNL, LAWE	AB
04	13.05.19	4.utkast	EBR, HNL, LAWE	AB
03	07.05.19	3.utkast	EBR, HNL	LAWÉ
02	03.05.19	2.utkast	EBR, HNL	LAWÉ
01	24.04.19	1.utkast	EBR, HNL	EBR
<b>VERSJON</b>	<b>DATO</b>	<b>BESKRIVELSE</b>	<b>UTARBEIDET AV</b>	<b>KS</b>

## FORORD

---

Asplan Viak har vært engasjert av Universitetet i Oslo til å utarbeide klimaregnskap for UiO for år 2018. Hogne Nersund Larsen har vært oppdragsleder, Erlend Brenna Raabe og Linda Ager-Wick Ellingsen har vært prosjektmedarbeider og Alexander Borg har bidratt som kvalitetssikrer.

Underveis i arbeidet har Asplan Viak jobbet tett med UiOs arbeidsgruppe. Denne gruppen ble ledet av Øystein Liverød (Eiendomsavdelingen), som kan kontaktes ved spørsmål til denne rapporten og klimaregnskapet. Gruppens øvrige medlemmer bestod av Vebjørn Bakken (UiO: Energi), Hilde Haug (Seksjon for innkjøp), Johan Hjemås (Gruppe for prosjekt, inntekt og avgift) og Øyvin Wormnæs (USIT).

Trondheim, 20.05.2019

Hogne Nersund Larsen  
**Oppdragsleder**

Alexander Borg  
**Kvalitetssikrer**

# Innhold

<b>SAMMENDRAG</b> .....	<b>I</b>
<b>FORORD</b> .....	<b>II</b>
<b>1 BAKGRUNN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Tall og fakta om Universitetet i Oslo .....	1
1.2 Miljøarbeidet ved UiO.....	1
1.3 Klimaregnskap for UiO.....	2
<b>2 METODE OG FORUTSETNINGER</b> .....	<b>4</b>
2.1 Livsløpsanalyse.....	5
2.2 Miljøutvidet kryssløpsanalyse.....	5
2.3 Klimakostmodellen .....	6
2.4 Forutsetninger og antagelser.....	7
<b>3 RESULTATER</b> .....	<b>9</b>
3.1 Overordnet klimaregnskap .....	9
3.2 Reise og transport.....	12
3.3 Energibruk.....	14
3.4 Forbruksmateriell og inventar .....	15
3.5 Daglig drift.....	17
3.6 Tjenester .....	20
3.7 Byggrelatert vedlikehold.....	23
3.8 Avfall .....	25
<b>4 SAMMENLIGNING AV UNIVERSITETER</b> .....	<b>27</b>
4.1 Sammenligning av utslippsregnskapene.....	27
4.2 Sammenligning av utslippsfordeling.....	29
<b>5 BEGRENINGER, USIKKERHET OG VIDERE ARBEID</b> .....	<b>31</b>
5.1 Reise og transport.....	31
5.2 Energi .....	31
5.3 Forbruksmateriell og inventar .....	32
5.4 Daglig drift.....	32
5.5 Tjenester .....	32
5.6 Byggrelatert vedlikehold.....	32
5.7 Avfall .....	33
5.8 Det økonomiske regnskapet .....	33
<b>6 OPPSUMMERING</b> .....	<b>34</b>
<b>7 KILDER</b> .....	<b>35</b>
<b>8 VEDLEGG</b> .....	<b>36</b>
8.1 Usikkerheter i sammenligning av universitetene .....	36

8.1.1	Avfall .....	36
8.1.2	Transport, reise og drivstoff .....	36
8.1.3	Energibruk.....	37
8.1.4	Generelt .....	38
8.2	LCA av fjernvarme.....	40

## FIGURLISTE

Figur 1 Ni områder for miljøarbeidet med tilhørende mål og tiltak. ....	2
Figur 2 Oversikt over GHG-protokollens scope-inndeling. ....	4
Figur 3 Livsløpsfasene i en LCA. ....	5
Figur 4 Relativ fordeling av det totale klimagassutslippet til UiO i 2018. ....	9
Figur 5 Totalt klimaregnskap til UiO i 2018 fordelt på hoved- og delkategorier. ....	11
Figur 6 Relativ fordeling av klimagassutslippet til reise og transport. ....	12
Figur 7 Reise og transport sitt klimafotavtrykk fordelt på delkategorier og artskontoer. ....	13
Figur 8 Relativ fordeling av klimagassutslippet til energibruk. ....	14
Figur 9 Oversikt over klimagassutslipp fra energibruk elektrisitet og fjernvarme fordelt på måneder. ....	14
Figur 10 Relativ fordeling av klimagassutslippet til forbruksmateriell. ....	15
Figur 11 Forbruksmateriell og inventar sitt klimafotavtrykk fordelt på delkategorier og artskontoer. ....	16
Figur 12 Relativ fordeling av klimagassutslippet til daglig drift. ....	17
Figur 13 Daglig drift sitt klimafotavtrykk fordelt på delkategorier og artskontoer. ....	19
Figur 14 Relativ fordeling av klimagassutslippet til tjenestekjøp. ....	20
Figur 15 Tjenester sitt klimafotavtrykk fordelt på delkategorier og artskontoer. ....	22
Figur 16 Relativ fordeling av klimagassutslippet til byggrelatert vedlikehold. ....	23
Figur 17 Byggrelatert vedlikehold sitt klimafotavtrykk fordelt på delkategorier og artskontoer. ....	24
Figur 18 Relativ fordeling av klimagassutslippet til avfall ved UiO i 2018. ....	25
Figur 19 Sammenligning mellom UiO, NTNU og NMBU sine klimagassutslipp. For UiO gjelder klimaregnskapet for år 2018, for NTNU og NMBU gjelder regnskapet for år 2017. ....	28
Figur 20 Fordeling av utslipp basert på hovedkategorier. Merk at hovedkategoriene til UiO og NMBU skiller seg noe fra hovedkategoriene til NTNU da klimaregnskapene har ulik struktur. ....	29
Figur 21 Innsatsfaktorer for fjernvarmen produsert av Fortum Oslo Varme 2018. Basert på figur fra produsentens nettside. ....	40
Figur 22 Modellert klimagassutslipp fra Fortum Oslo Varmes fjernvarmemiks i 2018. ....	41

## TABELLISTE

Tabell 1 Oversikt over antall studenter årsverk for de tre universitetene, samt gjeldende årstall for datagrunnlag. ....	27
--	----

# 1 BAKGRUNN

## 1.1 Tall og fakta om Universitetet i Oslo

UiO er Norges eldste institusjon for forskning og høyere utdanning, med 28 000 studenter, 3 070 doktorgradsstipendiater og 6 607 årsverk. Antall årsverk fordeles over kategoriene vitenskapelige tilsatte (3 814 årsverk), støttestillinger for undervisning, forskning og formidling (1 119 årsverk), og administrativt tilsatte og drift (1 674 årsverk).

I 2011 feiret UiO 200-årsjubileum. Universitetet har åtte fakulteter, to museer og flere sentre, deriblant ni sentre for fremragende forskning. UiO er Norges høyest rangerte institusjon og regnes blant de beste universitetene i Europa (nr. 62 på Shanghai-rangeringen).

## 1.2 Miljøarbeidet ved UiO

Miljøarbeidet ved UiO strekker seg tilbake til 2009, da prosjektet «Grønt UiO» ble lansert med ambisjon om å utvikle en grønn campus. UiOs ambisjonsnivå på vei mot å bli et grønt universitet ble videre formalisert og vedtatt i 2011, og baserer seg på Copernicus-charteret for bærekraftig utvikling. I universitetets strategiske plan for perioden 2010-2020 står det at «universitetet skal møte de globale miljø- og klimautfordringene gjennom forskning og utdanninger med miljørelevans og ved bærekraftig drift. Gjennom økt og samlet innsats på miljøområdet skal UiO etablere seg som et grønt universitet».

UiO har valgt å fokusere på Eiendomsavdelingen for å utvikle driften av UiO i en bærekraftig retning, og har utarbeidet to dokumenter som er førende for dette arbeidet. I «Rom for et fremragende, grønt universitet – og for kunnskapsbyen Oslo. Masterplan for universitetets eiendommer»<sup>1</sup>, er det satt mål og prinsipper for UiOs eiendomsutvikling, forvaltning og drift. Som en videreføring av masterplanen vedtok universitetsstyret i juni 2017 «Miljø- og klimastrategi for UiOs eiendomsvirksomhet»<sup>2</sup>. Miljø- og klimastrategien konkretiserer miljøarbeidet innen ni områder med en rekke mål og tilhørende tiltak, på kort og lang sikt. Disse er presentert i Figur 1.

Eiendomsavdelingen ved UiO er ansvarlig for forvaltning, drift, vedlikehold og utvikling av alle universitetets bygninger, tekniske anlegg og utearealer. I tillegg utfører Eiendomsavdelingen en rekke tjenester overfor universitetets studenter, tilsatte og besøkende. Tiltakene i Miljø- og klimastrategien følges opp av Eiendomsavdelingens miljøsjef, og det publiseres en årlig rapport som viser status på arbeidet.

<sup>1</sup> <https://www.uio.no/om/strategi/dokumenter/uio-masterplan-2015.pdf>

<sup>2</sup> <https://www.uio.no/om/strategi/miljo/eiendom/miljoklimastrategi/>



Figur 1 Ni områder for miljøarbeidet med tilhørende mål og tiltak<sup>3</sup>.

UiO har i flere år utviklet driften i en bærekraftig retning, blant annet gjennom aktivitetene beskrevet over. Vi har derimot manglet en kvantitativ og helhetlig analyse av vårt klimafotavtrykk. Dette er viktig for å synliggjøre hvilke utslipp vi har, for å forstå hvilke aktiviteter som genererer hvilke utslipp, og for deretter å kunne jobbe målrettet med å redusere det. Arbeidet med å utarbeide et klimagassregnskap kommer også i en viktig periode for UiO, da strategien for perioden 2020-2030 skal besluttes i løpet av året.

Nå som klimaregnskapet foreligger skal vi analysere og vurdere egen praksis og rutiner. Vi vil også invitere til debatt og innspill slik at vi i fellesskap finner gode løsninger for å redusere klimafotavtrykket til vår virksomhet.

### 1.3 Klimaregnskap for UiO

Asplan Viak har fått i oppdrag å utarbeide et klimaregnskap for UiOs egen virksomhet for 2018. I utviklingen av klimaregnskapet benyttes UiOs regnskapsdata for innkjøpte varer og tjenester for 2018. I tillegg benyttes fysiske (mengde-)enheter for å gi et mest mulig reelt bilde av UiOs klimafotavtrykk. For å estimere utslippene tas det utgangspunkt i et forbrukerperspektiv, noe som sikrer at både direkte og indirekte utslipp inkluderes og knyttes til sluttforbruk i regnskapet. Dermed ansvarliggjøres UiO for utslippene som er knyttet til universitetets daglige drift, innkjøp av varer og tjenester, reiser, energibruk og avfall.

<sup>3</sup> [https://www.uio.no/om/strategi/miljo/eiendom/miljoklimastrategi/miljoogklimastrategi\\_uio\\_web.pdf](https://www.uio.no/om/strategi/miljo/eiendom/miljoklimastrategi/miljoogklimastrategi_uio_web.pdf)



Med et budsjett på 8,0 milliarder i 2018 er UiO en viktig innkjøper av materiell, inventar og andre forbruksvarer. UiO har også et forvaltningsansvar for en bygningsmasse på 472 000 m<sup>2</sup> og leier 115 000 m<sup>2</sup>, noe som gir et betydelig energibehov av elektrisitet og fjernvarme. I tillegg har universitetet flere ansatte som gjennomfører tjenstereiser i løpet av året, blant annet fly- og bilreiser. Klimafotavtrykket til alle disse aktivitetene fanges opp i UiOs klimaregnskap.

Med UiOs virksomhet menes fakultetene, sentrene, administrasjonen og museene tilknyttet UiO. Dette innebærer at blant annet Studentsamskipnaden i Oslo og Akershus (SiO), som leverer mat til kantinene på universitetet, ikke er inkludert i klimaregnskapet.

For å få best mulig innsikt i og forståelse av UiOs klimafotavtrykk, fordeles utslipp mellom forskjellige utslippsområder. Ettersom klimaregnskapet er basert på UiOs økonomiske regnskap og ulike fysiske enheter, følger klimaregnskapet hovedsakelig den samme inndeling av aktiviteter og innkjøp som regnskapet. I klimaregnskapet presenteres utslipp for sju hovedkategorier, som igjen består av forskjellige delkategorier og artskontoer. Inndelingen av utslipp bidrar til å identifisere områder med spesielt store utslipp, som videre kan brukes til å kartlegge hvordan UiO mest effektivt kan oppnå utslippsreduksjoner.

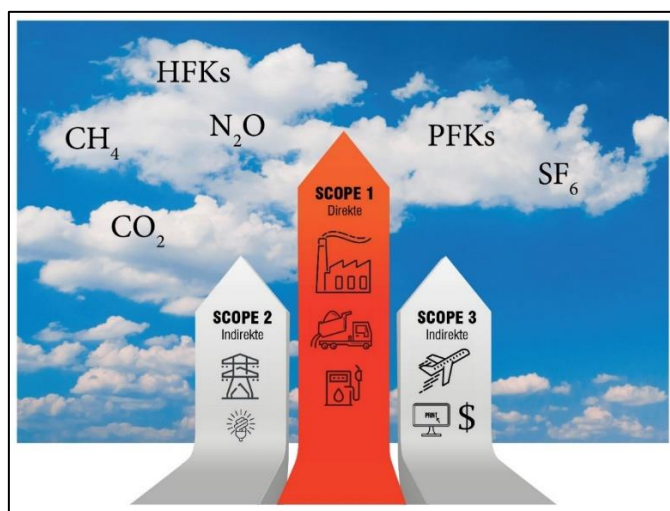
Målet med å utarbeide et klimaregnskap for en virksomhet er å få et helhetlig bilde av alle bidrag og aktiviteter som genererer utslipp, både de direkte og indirekte. Dette kan følgelig bidra til å kartlegge de viktigste kildene og driverne bak klimagassutslippet.

## 2 METODE OG FORUTSETNINGER

I dette kapittelet beskrives metoder og forutsetninger som ligger til grunn for utarbeidelsen av UiOs klimaregnskap. Seksjon 2.1 og 2.2 gir en kort beskrivelse av metodene livsløpsanalyse (LCA) og miljøutvidet kryssløpsanalyse (EEIOA), seksjon 2.3 gir en beskrivelse av modellen Klimakost som er brukt til å utarbeide UiOs klimaregnskap, mens seksjon 2.4 omtaler spesifikke forutsetninger og antagelser.

Det eksisterer i all hovedsak to ulike perspektiver når et klimaregnskap utarbeides: produsentperspektivet og forbrukerperspektivet. I produsentperspektivet inkluderes kun direkteutslipp som en virksomhet forårsaker, mens i forbrukerperspektivet inkluderes både direkte og indirekte utslipp tilknyttet virksomhetens forbruk og aktiviteter. Kombinasjonen av direkte- og indirekte utslipp fra vare- og tjenestekjøp blir ofte kalt et klimafotavtrykk. Forbrukerperspektivet har sin klare fordel ved analyse av tjenesteproduksjon der en stor andel av klimagassutslipp er indirekte utslipp. En analyse av offentlig virksomhet i Norge slår fast at kun 8% av det totale klimafotavtrykket er direkteutslipp [1]. Et slikt forbrukerperspektiv gir mulighet for å kategorisere og definere avgrensninger med utgangspunkt i inndelingen i «scope» - på norsk «omfang» (Figur 2 illustrerer inndelingen). Inndelingen i «scope» er blant annet brukt av den velkjente GHG-protokollen<sup>4</sup>, der klimaregnskapet deles inn på følgende måte:

- **Scope 1:** Direkteutslipp fra forbrenning, for eksempel fra forbrenning av drivstoff i kjøretøy eid av UiO og fyringsolje til oppvarming av byggene
- **Scope 2:** Indirekte utslipp knyttet til produksjon og bruk av energi, for eksempel fra UiOs bruk av fjernvarme som blir produsert ved at blant annet avfall forbrennes og varmer opp et arbeidsmedium (vann)
- **Scope 3:** Indirekte utslipp fra innkjøpte varer og tjenester. Dette inkluderer alle utslipp langs verdikjeden til innkjøpte varer og tjenester, for eksempel vitenskapelig utstyr og flyreiser



Figur 2 Oversikt over GHG-protokollens scope-inndeling.

<sup>4</sup> <http://ghgprotocol.org/>

## 2.1 Livsløpsanalyse

Livsløpsanalyse (LCA<sup>5</sup>) er en anerkjent metode som brukes for å kvantifisere miljøpåvirkningen gjennom hele livsløpet til et produkt eller system (Figur 3). Grunnlaget for analysen bygger på forståelsen av at miljøpåvirkningen ikke er begrenset til et geografisk område, men at hele livsløpsdesignet til produktet eller tjenesten bidrar til en form for miljøpåvirkning. I en LCA dekker man dermed alle aktiviteter som oppstår tilknyttet det undersøkte produktet eller systemet, fra utvinning av råmaterialer, produksjon, prosessering, bruk og avhending.

I en LCA beregnes påvirkningen fra flere ulike miljøkategorier, eksempelvis påvirkning fra klimagassutslipp, forsurening, eutrofiering og ozonnedbryting. Miljøkategorien som brukes oftest er utslipp av klimagasser i CO<sub>2</sub>-ekvivalenter (CO<sub>2</sub>e).



Figur 3 Livsløpsfasene i en LCA.

De siste tiårene har LCA utviklet seg betydelig fra å være en idé om kumulativ ressursinnsats i verdikjeder til et mer omfattende vitenskapelig felt med standardiserte metoder for å konstruere inventar og miljøkonsekvensmodellering. Siden LCA ofte er svært ressurskrevende blant annet på grunn av datainnhenting, benyttes det i stor grad programvare og databaser for å fullføre nødvendige beregninger. Et eksempel på dette er verktøyet SimaPro<sup>6</sup>.

LCA-baserte metoder har ofte lavere usikkerheter sammenlignet med kryssløpsmodellering, da LCA modellerer spesifikt for produkter ved å bruke fysiske innsatsfaktorer. Utfordringen er imidlertid at dette er mer tidkrevende, og sjelden lar seg gjøre for et bredt utvalg av innkjøp. LCA egner seg heller ikke til å modellere klimabidrag fra tjenestekjøp.

## 2.2 Miljøutvidet kryssløpsanalyse

En miljøutvidet kryssløpsanalyse (EEIOA: «*Environmentally Extended Input Output Analysis*») kobler det økonomiske nasjonalregnskapet opp mot et sett av unike utslippsintensiteter som er direkte relatert til de spesifikke økonomiske sektorene i nasjonalregnskapet. På den måten kan alle direkte og indirekte utslipp som kommer av å levere en gitt miks av varer og tjenester til sluttforbruk beregnes. Dermed ser kryssløpsmodellen på de økonomiske ringvirkningene av å etterspørre 1 NOK fra en spesifikk sektor, for deretter å beregne den totale økonomiske aktiviteten av en gitt etterspørsel. Livsløpsutslippsintensitetene gitt i CO<sub>2</sub>e per NOK er gitt av miljøinformasjon for de ulike sektorene. Dette muliggjør å få ut intensiteten av å produsere en gitt vare eller tjeneste, og brukes videre til å beregne klimafotavtrykket til den respektive sektor. Denne metoden anses som svært

<sup>5</sup> Se eksempelvis: <https://www.asplanviak.no/lca/>

<sup>6</sup> <https://www.asplanviak.no/simapro/>

effektiv sammenlignet med å gjennomføre en LCA, da kryssløpsanalysen modellerer hele den nasjonale- og internasjonale økonomien.

Samtidig har også kryssløpsanalyse begrensninger tilknyttet detaljnivå, eksempelvis ved at modellen tar utgangspunkt i at 1 NOK matvareproduksjon består av en fast struktur med en fast utslippsintensitet, uavhengig av de faktiske matvarene som kjøpes inn av virksomheten. Dermed vil for eksempel ikke analysen kunne fange opp om innkjøp av matvarer domineres av mer vegetarbaserte matvarer.

Metodikken bak miljøutvidet kryssløpsanalyse har sett stor utvikling de siste tiårene, og har blitt tatt i bruk i en rekke studier [2]. Det har også vært en betydelig utvikling på lokalt nivå i Norge, hovedsakelig med bidrag fra Nersund Larsen og Hertwich<sup>7</sup>.

I tillegg til Klimakostmodellen eksisterer det også andre EEIOA-modeller, hvor de mest brukte modellene er Exiobase<sup>8</sup> og GTAP<sup>9</sup>. Disse modellene har en omfattende regionalisering av ulike land, og dermed modelleres import fra utlandet på en bedre måte. Samtidig er modellene også mer tidkrevende å oppdatere på grunn av dette, noe som gjør at grunnlaget er eldre sammenlignet med Klimakost.

### 2.3 Klimakostmodellen

For å utarbeide forbruksbaserte klimaregnskap har Asplan Viak utviklet et verktøy kalt Klimakost<sup>10</sup>. Verktøyet tar utgangspunkt i metodene kryssløpsanalyse (Input-Output Analysis, IOA) og livsløpsanalyse (Life Cycle Assessment, LCA) for utarbeidelse av komplette forbruksbaserte klimaregnskap. I analysen adderes klimagassene CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, CO, HFK, PFK og SF<sub>6</sub> opp til CO<sub>2</sub>-ekvivalenter (CO<sub>2</sub>e) basert på deres bidrag til global oppvarming i et hundreårsperspektiv (GWP100).

Klimakostmodellen baserer seg i stor grad på en kryssløpsmodell for Norge<sup>11</sup>. Videre er den koblet med en forenklet europeisk modell (EU28) som fanger opp importerte varer til Norge på en rask og effektiv måte. Da både den norske og europeiske modellen oppdateres på årlig basis og på samme format, betyr dette at modellen blant annet fanger opp teknologiutvikling på en god måte.

Klimakost benytter videre LCA-baserte faktorer på utvalgte bidrag. Dette gjelder vanligvis Scope 1, 2 og utvalgte Scope 3-bidrag, eksempelvis drivstoff, elektrisitet, fjernvarme og flyreiser. Fysiske data her vil forbedre nøyaktigheten i analysen. Andel bidrag som dekkes av henholdsvis kryssløpsanalyse og livsløpsanalyse (LCA) varierer etter tilgang på data og ønsket omfang.

Styrken til Klimakost er at man på en systematisk, effektiv og metodisk konsistent måte kan gjøre en klimafotavtrykksvurdering av en virksomhet. Samtidig eksisterer det antagelser og usikkerheter i de bidrag som modelleres med kryssløpsanalyse som er viktig å ha kjennskap til:

<sup>7</sup> Se utvalg av vitenskapelige artikler her: <https://scholar.google.no/citations?user=6w31NpUAAAAJ&hl=no>

<sup>8</sup> <https://www.exiobase.eu/>

<sup>9</sup> <https://www.gtap.agecon.purdue.edu/>

<sup>10</sup> <http://www.klimakost.no/>

<sup>11</sup> <https://www.ssb.no/en/nasjonalregnskap-og-konjunkturer/tables/supply-and-use-and-input-output>

- Alle produkter/tjenester inkludert i hver sektor er antatt å være produsert med identisk teknologi. Ofte kan det være betydelige variasjoner innen hver sektor. I tilfeller der en virksomhet kjøper inn mye av kun en viss type vare eller tjeneste innen en sektor, vil dette kunne være en feilkilde
- Modellen er lineær. Med det menes at utslipp per krone ikke påvirkes av størrelsen til innkjøpet/aktiviteten
- Usikkerhet i økonomisk bakgrunnsdata, med potensiell feilrapportering på artskontonivå

I Klimakost er det ønskelig å kombinere styrken og komplettheten til IOA med detaljgraden til LCA på utvalgte produkter. Dette er i litteraturen omtalt som en hybrid-LCA-metode.

For detaljert beskrivelse av metodikk, styrker og svakheter med Klimakost, henvises det til metoderapport for Klimakost [3].

## 2.4 Forutsetninger og antagelser

Forbrukerperspektivet ligger til grunn for analysen av klimafotavtrykket til UiO, noe som betyr at både direkte og indirekte utslipp er inkludert i klimaregnskapet. En annen viktig fordel av dette perspektivet, er at det fanger opp om endringer fører til netto lavere utslipp eller kun til at utslippskilden flytter seg (uten at globale klimagassutslipp er redusert).

Dette er UiOs første klimaregnskap på virksomhetsnivå, og både kostnadsarter og fysiske (mengde-)enheter kan ha feilføringer eller mangler inkludert i sitt datagrunnlag. Da utarbeidelse av klimaregnskap er en iterativ prosess, vil det til enhver tid være mulig å øke kvaliteten på fremtidige regnskap.

På et generelt grunnlag baserer klimaregnskapet til UiO seg på en hybridisering, hvor både EEIOA- og LCA-metodikk ligger til grunn for modelleringen. Det vil si at UiOs regnskapsdata for innkjøpte varer og tjenester brukes i kombinasjon med fysiske (mengde-)enheter for å gi et mest mulig reelt bilde av klimaregnskapet. Universitetets totale nettokostnader eksklusive personalkostnader for regnskapsåret 2018 lå på 1 661 millioner NOK. Disse nettokostnadene fordeles på totalt 171 artskontoer som videre aggregeres opp på 39 delkategorier og 7 ulike hovedkategorier. På den måten har klimaregnskapet muligheten til å bli presentert på tre ulike detaljnivå, og dermed gi en helhetlig forståelse av bidragene til universitetet. De ulike artskontoer, delkategorier og hovedkategorier presenteres fortløpende i kapittel 3.

For å kvantifisere klimagassutslippene som genereres, kobles hver enkelt artskonto opp mot en utslippsintensitet med enhet kg CO<sub>2</sub>e/NOK. Dette gir livsløpsutslippet knyttet til nettokostnaden per spesifikke artskonto. For å oppnå høyere nøyaktighetsgrad i klimaregnskapet inkluderes fysiske enheter. Disse kobles opp mot fysiske utslippsfaktorer direkte relatert til varen eller strømmen som undersøkes. Eksempelvis kobles elektrisitetsforbruket til UiO i kWh opp mot en utslippsfaktor med enhet kg CO<sub>2</sub>e/kWh, noe som gir et utslipp fra elektrisitetsforbruk i kg CO<sub>2</sub>e. For å sikre at det ikke blir dobbelttelling når de fysiske enhetene blir inkludert i klimaregnskapet, er det økonomiske regnskapet justert for dette.

De fysiske (mengde-)enhetene som er inkludert i regnskapet er:

**Elektrisitet og fjernvarme** tar utgangspunkt i faktisk energibruk i kWh for 2018 fra byggene UiO eier. Utslippsfaktorene inkluderer hele livsløpet til de spesifikke energikildene. For elektrisitet betyr dette

at energiproduksjon i nordiske land, inkludert import, tilhørende infrastruktur, samt tap i nettet ved overføring og konvertering fra høy til medium og lav spenning, er inkludert. For å beregne klimagassutslippet fra fjernvarmeforbruk til UiO, har Asplan Viak modellert en spesifikk utslippsfaktor fra Fortum Oslo Varme sin fjernvarmemiks for 2018. Inkludert i utslippsfaktoren er de oppgitte innsatsfaktorer, infrastruktur, inkludert virkningsgrader i forbrenning og tap av varme i distribusjonsnettet. For mer detaljer rundt modellering av fjernvarme, se Vedlegg 8.2. Utslippsfaktoren til fjernvarme er beregnet til å være 94 g CO<sub>2</sub>e/kWh. Utslippsfaktorene til elektrisitet er 112 g CO<sub>2</sub>e/kWh og er hentet fra Klimakostmodellen.

**Flyreiser** tar utgangspunkt i datauttrekk i person-km (pkm) fra reisebyrået Egencia for å beregne utslippet fra tjenestereiser. For å forhindre dobbelttelling er de bokførte reisekostnader på 54 millioner NOK knyttet til flyreiser tatt ut av regnskapet. Det er antatt like utslippsfaktorer<sup>12</sup> for innenlandsreiser og nordiske reiser, og tilsvarende for europeiske og internasjonale flyreiser. Utslippsfaktorene er hentet fra Klimakostmodellen.

**Fyringsolje** tar utgangspunkt i antall liter bioolje som UiO bruker til oppvarming. Grunnet manglende dokumentasjon på hvilke råvarer biooljen består av, er det forutsatt konvensjonell fyringsolje. Utslippsfaktoren er hentet fra Klimakostmodellen.

**Drivstoff** tar utgangspunkt i antall liter drivstoff differensiert mellom bensinprodukter, dieselprodukter og marin gassolje. Utslippsfaktorer er hentet fra Klimakost og det brukes spesifikke faktorer for de tre drivstoffproduktene.

**Avfall** tar utgangspunkt i renovasjonsavtalen med Ragn-Sells som inkluderer ulike avfallstyper (bla. plast, papir, restavfall og matavfall). Avfallstypene rapporteres i kg avfall. Avfall fra byggeplass eller fra leide lokaler er ikke inkludert i utslippet fra de fysiske (mengde-)enhetene. Derimot er det bakt inn i det økonomiske regnskapet via ulike artskontoer. For å beregne utslippet per avfallstype brukes en kombinasjon av Klimakostmodellen og verktøyet SimaPro med databasen Ecoinvent v3.3 som bakgrunnsdata. Når utslippet fra avfall kvantifiseres betraktes avfallsbehandling og nedstrøms transport. Dermed inkluderes ikke eventuelle utslippsreduksjoner knyttet til mulige substitusjonseffekter<sup>13</sup>.

---

<sup>12</sup> Utslippsfaktor innenlands og nordisk = 334 g CO<sub>2</sub>e/pkm, for europeiske og internasjonale = 214 g CO<sub>2</sub>e/pkm

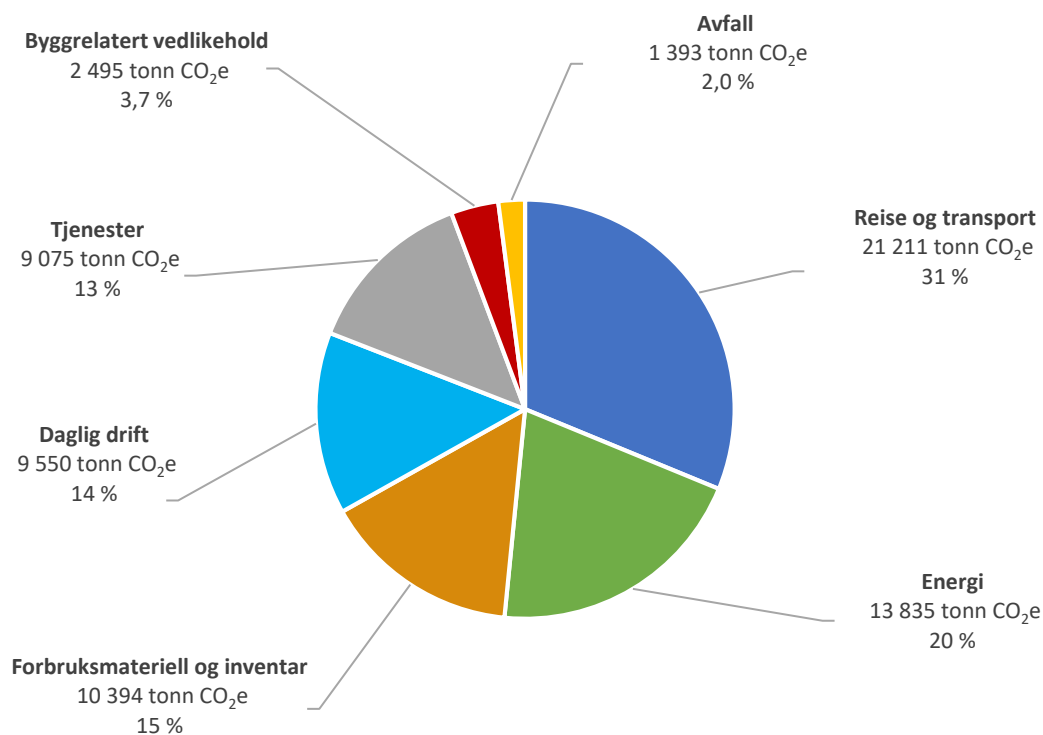
<sup>13</sup> En substitusjonseffekt kan oppstå dersom energi- eller materialgjenvinning erstatter annen produksjon av energi eller materialer.

### 3 RESULTATER

I dette kapitlet presenteres UiOs klimaregnskap for 2018. I seksjon 3.1 vises det totale klimafotavtrykket på overordnet nivå, mens i seksjonene 3.2 – 3.8 gjennomgås resultatene på et mer detaljert nivå. Samlet vil dette kapitlet gi et helhetlig bilde av klimagassutslippene til UiO.

#### 3.1 Overordnet klimaregnskap

UiOs totale klimagassutslipp i 2018 var på **67 952 tonn CO<sub>2</sub>e**. På overordnet nivå er klimaregnskapet fordelt på syv hovedkategorier og Figur 4 viser deres relative fordeling av utslipp.



Figur 4 Relativ fordeling av det totale klimagassutslippet til UiO i 2018.

Det er store forskjeller i hvor mye de ulike hovedkategoriene bidrar til UiOs totale klimagassutslipp. *Reise og transport* og *energi* er de to største hovedkategoriene og står for over halvparten (51%) av utslippene. Hovedkategoriene *forbruksmateriell og inventar*, *daglig drift* og *tjenester* har utslipp i forholdsvis lik størrelsesorden. Samlet står de for 42% av UiOs totale klimagassutslipp. *Avfall* og *byggrelatert vedlikehold* har de laveste utslippene og står samlet for 5,7% av UiOs totale utslipp. For hver av de sju hovedkategoriene er utslippene videre inndelt i forskjellige delkategorier. Teksten under gir et kort sammendrag av de viktigste bidragene per hovedkategori.

**Reise og transport** har et totalt utslipp på 21 211 tonn CO<sub>2</sub>e. Denne hovedkategorien domineres av delkategorien *flyreiser* med et utslipp på 13 956 tonn CO<sub>2</sub>e. Inkludert i *flyreiser* er både utslipp fra innenlands-, nordiske-, europeiske- og internasjonale reiser.

**Energibruk** har et totalt utslipp på 13 835 tonn CO<sub>2</sub>e. Utslippene stammer hovedsakelig fra *elektrisitet* og *fjernvarme* med bidrag på henholdsvis 8 406 og 5 223 tonn CO<sub>2</sub>e. *Fyringsolje* har kun et utslipp på 206 tonn CO<sub>2</sub>e.

**Forbruksmaterieell og inventar** har et totalt utslipp på 10 394 tonn CO<sub>2</sub>e. Utslippene kommer hovedsakelig fra *kjøp av varer* på 6 668 tonn CO<sub>2</sub>e og fra *kjøp av mobil- og IT-utstyr* med bidrag på 2 810 tonn CO<sub>2</sub>e.

**Daglig drift** sitt totale klimagassutslipp summeres til 9 550 tonn CO<sub>2</sub>e og påvirkes av flere delkategorier. De største bidragene kommer fra *møtevirksomhet* med 2 735 tonn CO<sub>2</sub>e, *leie av lokaler* med 2 591 tonn CO<sub>2</sub>e og *avgift, skatt, forsikringer og diverse kostnader* med 2 305 tonn CO<sub>2</sub>e.

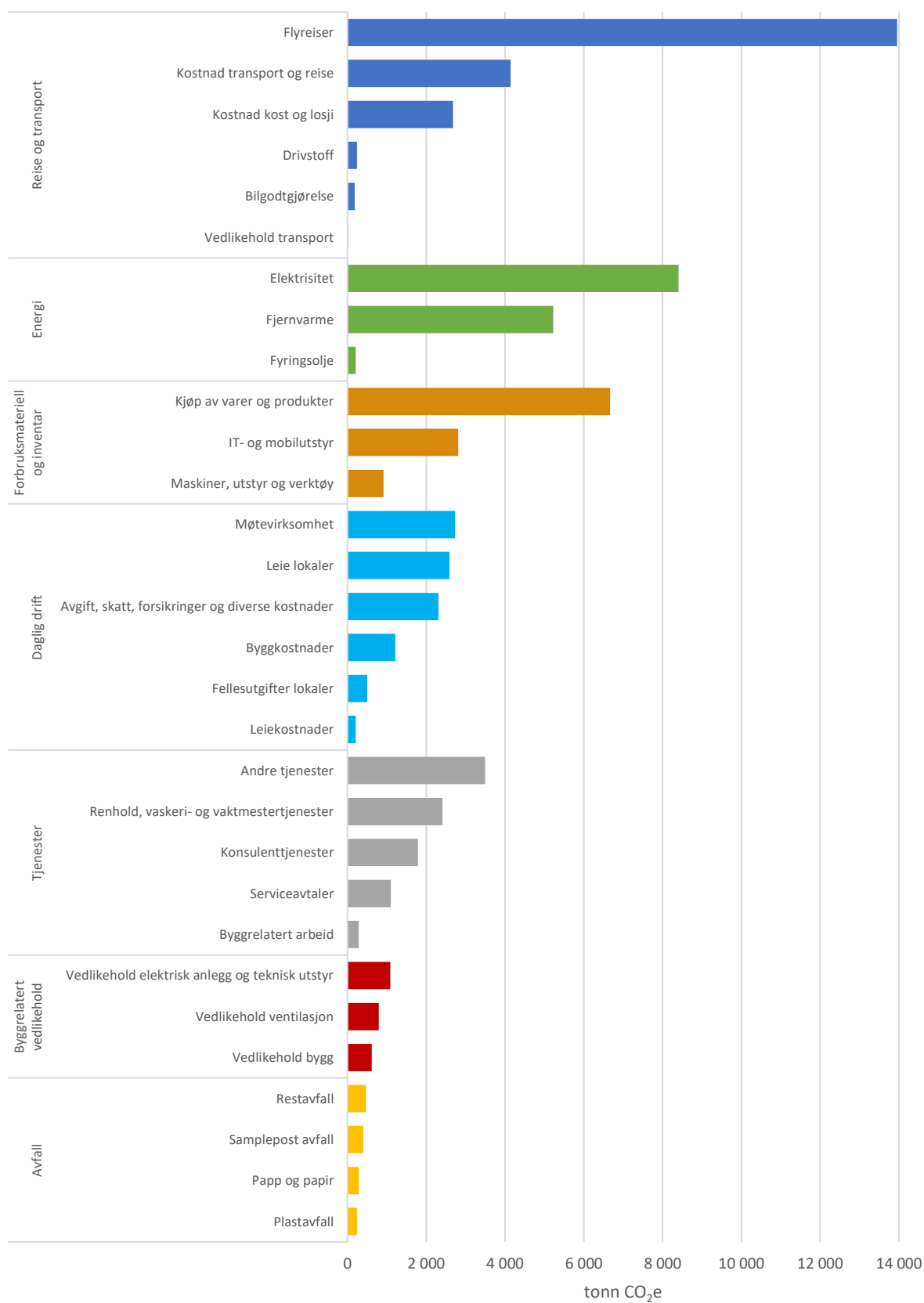
**Tjenester** har også ulike bidragsytere til klimaregnskapet. De viktigste kategoriene er *andre tjenester* (bla. databaser, aviser og mobilabonnement) med utslipp på 3500 tonn CO<sub>2</sub>e, *renholds- og vaktmestertjenester* med bidraget 2 400 tonn CO<sub>2</sub>e, samt *konsulenttjenester* med 1 800 tonn CO<sub>2</sub>e.

**Byggrelatert vedlikehold** har et relativt lavt utslipp med 2 495 tonn CO<sub>2</sub>e. Utslippene er forholdsvis jevnt fordelt mellom de tre delkategoriene *vedlikehold av bygg*, *ventilasjon og elektrisk anlegg* og *teknisk utstyr*.

**Avfall** har et utslipp på 1 393 tonn CO<sub>2</sub>e, og er dermed delkategorien med lavest utslipp. Delkategorien samlepost avfall er en aggregering av alle bidrag under 100 tonn CO<sub>2</sub>e. Samleposten inkluderer blant annet utslipp fra *glass og metall*, *farlig avfall*, *matavfall* og *EE-avfall*.

Figur 5 viser utslipp fra hovedkategoriene fordelt på delkategoriene.

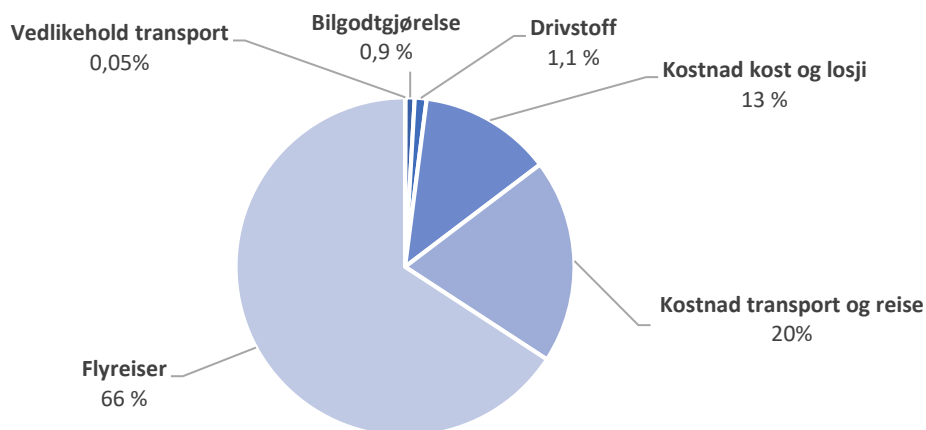




Figur 5 Totalt klimaregnskap til UiO i 2018 fordelt på hoved- og delkategorier.

### 3.2 Reise og transport

Reise og transport var med 21 211 tonn CO<sub>2</sub>e den hovedkategorien som hadde størst utslipp ved UiO i 2018 (31% av det totale utslippet). Kategorien er delt inn i seks delkategorier og Figur 6 viser deres relative fordeling av utslipp.



Figur 6 Relativ fordeling av klimagassutslippet til reise og transport.

**Flyreiser** hadde et bidrag på 13 956 tonn CO<sub>2</sub>e. Totalt ble det fløyet over 62 millioner pkm i løpet av 2018, fordelt på *internasjonale flyvninger* med 41 millioner pkm, *europaiske flyvninger* med 15,7 millioner pkm, *nordiske reiser* med 2,8 millioner pkm og *innenlandsreiser* med 2,7 millioner pkm. I utregningen av utslipp brukes utslippsfaktorer som betrakter distansen på flyreisene.

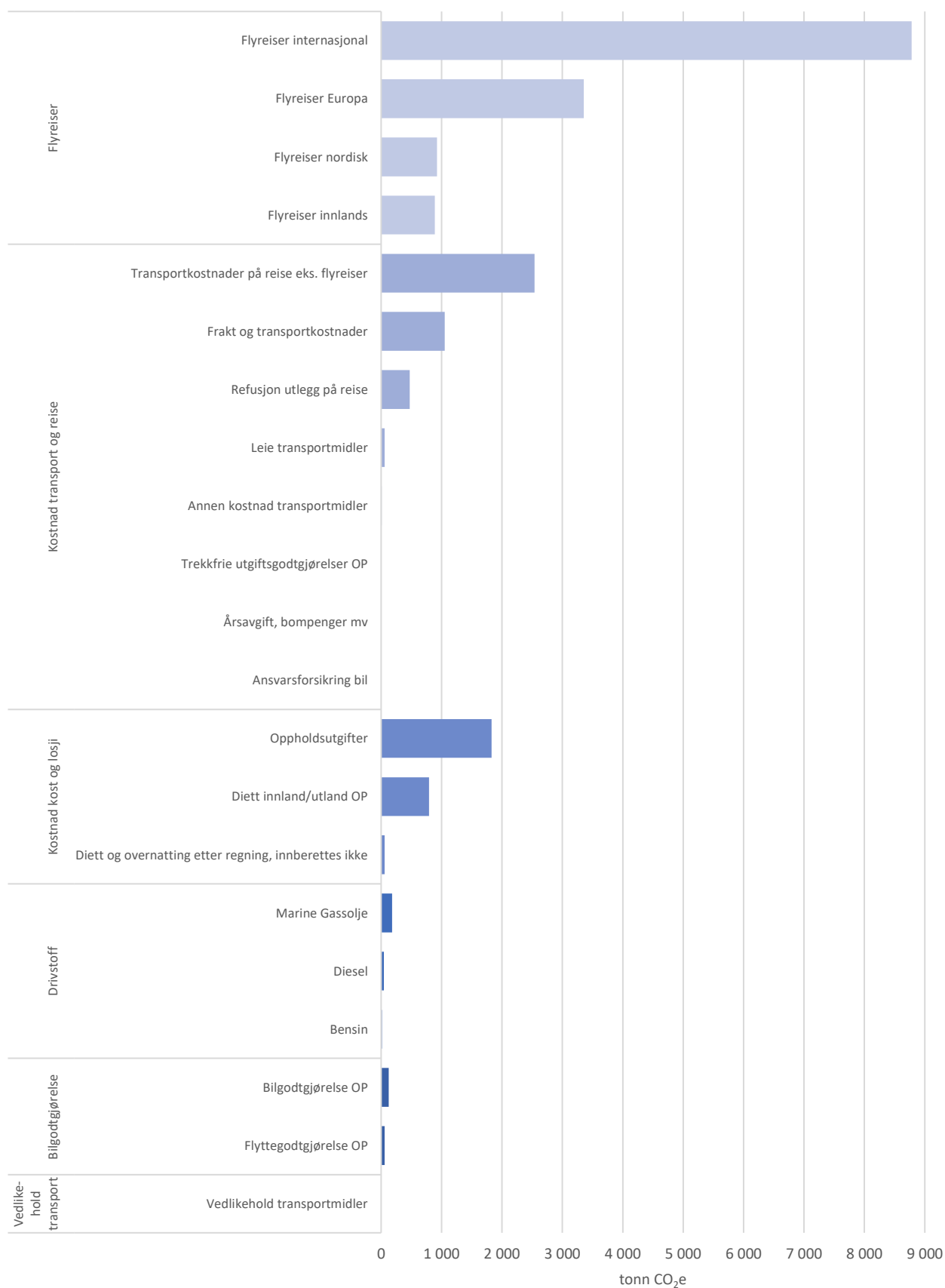
**Kostnad transport og reise** hadde et bidrag på 4 141 tonn CO<sub>2</sub>e. Alle ulike tjenestereiser ekskludert flyreiser som er regnskapsført er inkludert i denne delkategorien. Det vil si at studentenes tjenestereiser utført i regi av universitetet også er inkludert i denne delkategorien.

**Kostnad kost og losji** hadde et totalt utslipp på 2 680 tonn CO<sub>2</sub>e. Grunnet bokføringen av kostnader i UiOs regnskap lar det seg ikke gjøre å differensiere mellom bidraget fra ansatte og studenter.

**Drivstoff** hadde et totalt utslipp på 240 tonn CO<sub>2</sub>e. Totalt var drivstofforbruket på 82 754 liter i 2018, fordelt på 18 143 liter diesel, 4 764 liter bensin og 59 842 liter marin gassolje. Forbruket førte til 47 tonn CO<sub>2</sub>e for *diesel*, 13 tonn CO<sub>2</sub>e for *bensin* og 180 tonn CO<sub>2</sub>e for *marin gassolje*. Det er noe usikkerhet knyttet til hvor stor andel av UiOs komplette drivstofforbruk som er inkludert i dette datasettet.

**Bilgodtgjørelse** og **vedlikehold transport** hadde utslipp på henholdsvis 184 og 10 tonn CO<sub>2</sub>e. En mulig årsak til at dette bidraget fra vedlikehold var såpass lavt, kan være at utslippene er allokert til en mer aggregert artskonto under tjenestekjøp.

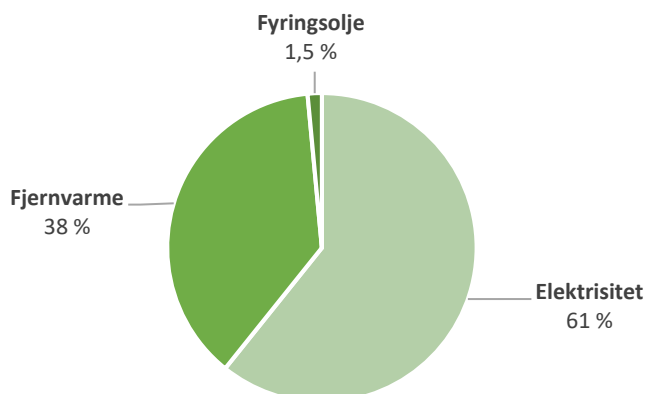
I Figur 7 presenteres utslipp fra reise og transport fordelt på de seks delkategorier med videre inndeling i henhold til UiOs artskontoer.



Figur 7 Reise og transport sitt klimafotavtrykk fordelt på delkategorier og artskontoer.

### 3.3 Energibruk

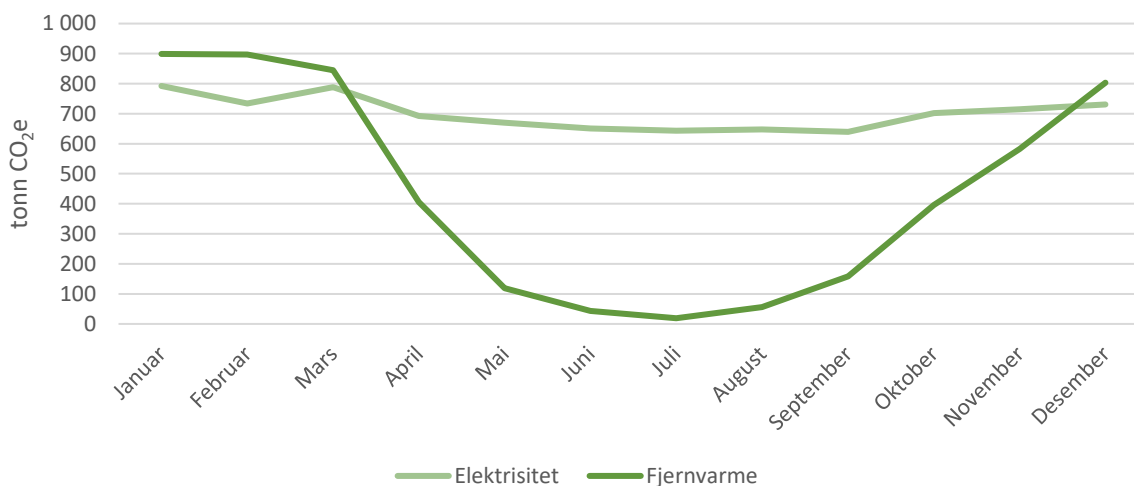
Energibruk var med 13 835 tonn CO<sub>2</sub>e, hovedkategorien med nest størst utslipp ved UiO i 2018 (20% av det totale utslippet). Kategorien er delt inn i tre delkategorier og Figur 8 viser deres relative fordeling av utslipp.



Figur 8 Relativ fordeling av klimagassutslippet til energibruk.

UiO hadde i 2018 et forbruk på 75 051 MWh elektrisitet og 55 354 MWh fjernvarme, med et tilhørende utslipp på henholdsvis 8 406 tonn og 5 223 tonn CO<sub>2</sub>e. I tillegg brukte UiO 58 151 liter fyringsolje (tilsvarende 593 MWh), som førte til et utslipp på 206 tonn CO<sub>2</sub>e.

Figur 9 presenterer UiOs månedlige klimagassutslipp fordelt på elektrisitet og fjernvarme i 2018.

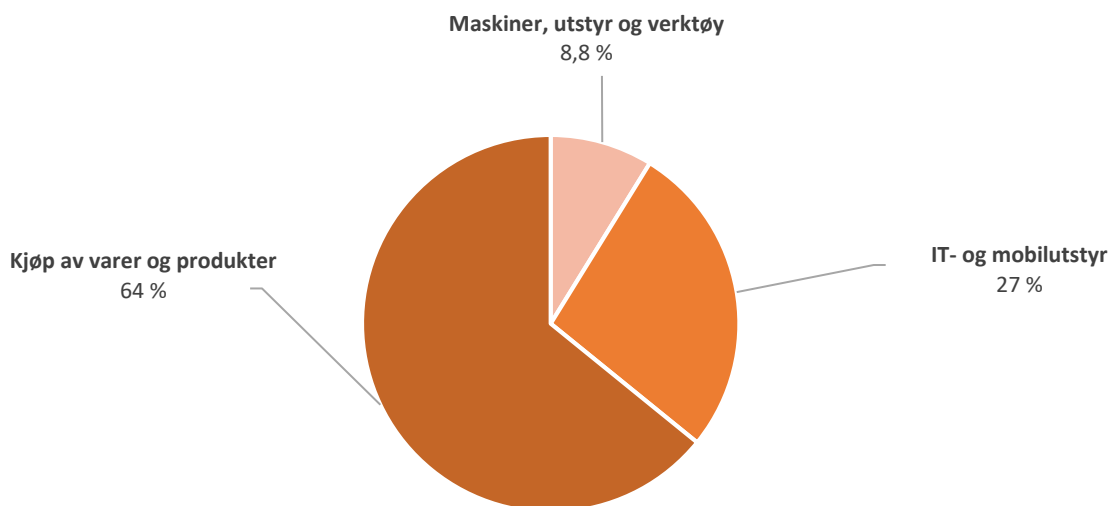


Figur 9 Oversikt over klimagassutslipp fra energibruk elektrisitet og fjernvarme fordelt på måneder.

Figur 9 viser at klimagassutslippet fra elektrisitet holder seg svært stabilt i løpet av året, mens utslippene knyttet til fjernvarme har stor sesongvariasjon. Variasjonen i energibruken kan forklares med at elektrisiteten og fjernvarmen stort sett brukes til forskjellige formål. Mens elektrisitet brukes til teknisk utstyr, belysning, it- og datasystemer, etc., brukes hovedsakelig fjernvarme til oppvarming av bygg og uteareal.

### 3.4 Forbruksmateriell og inventar

Forbruksmateriell og inventar hadde et beregnet utslipp på 10 394 tonn CO<sub>2</sub>e i 2018 (15% av det totale utslippet). Kategorien er delt inn i tre delkategorier og Figur 10 viser deres relative fordeling av utslipp.



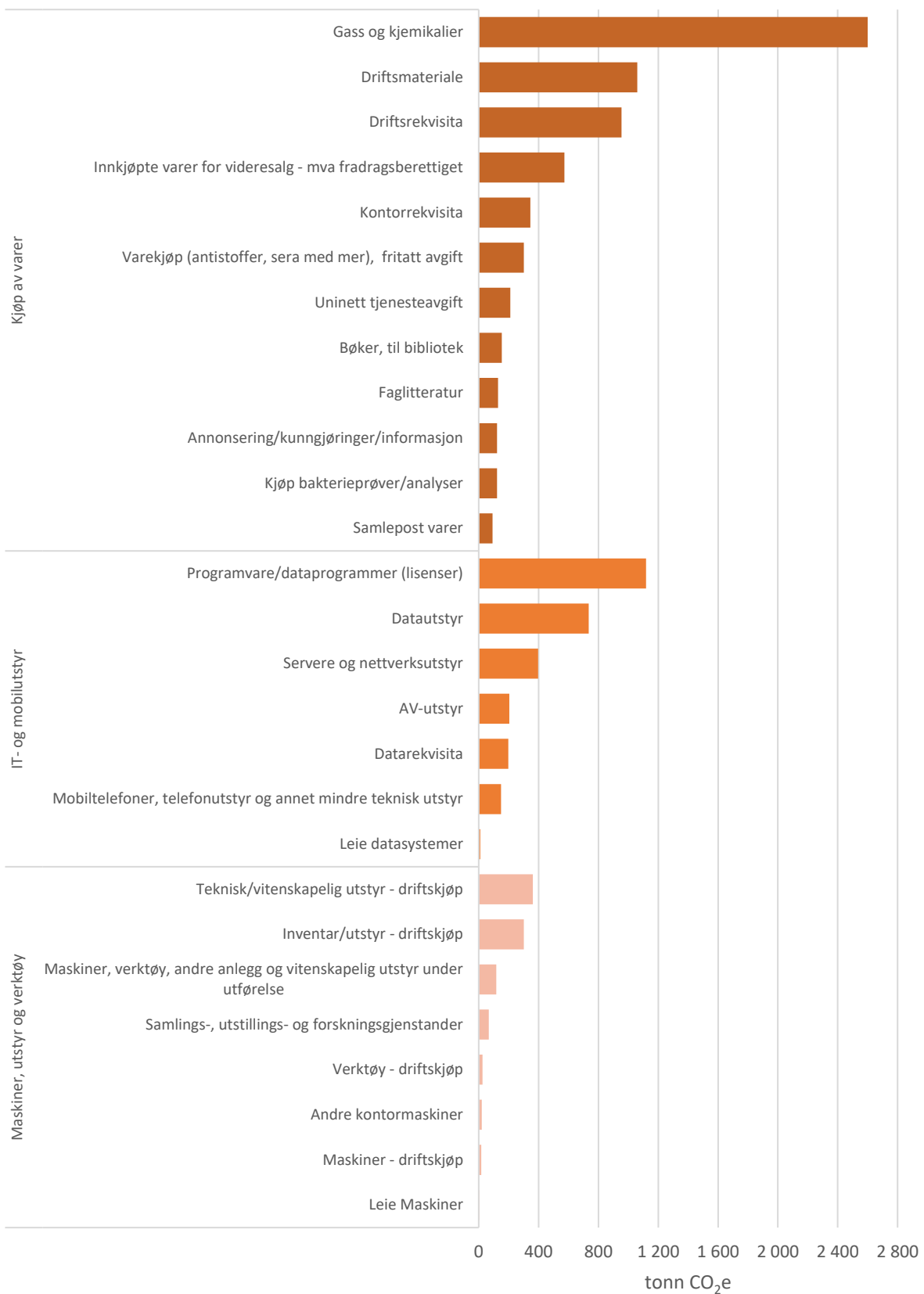
Figur 10 Relativ fordeling av klimagassutslippet til forbruksmateriell.

**Kjøp av varer og produkter** hadde et bidrag på 6 644 tonn CO<sub>2</sub>e. Delkategorien inkluderer bidrag fra blant annet innkjøp av kjemikalier, kontorrekvisita, bøker, verneutstyr og musikk. Det viktigste enkeltbidraget kommer fra *gass og kjemikalier* (39% av delkategoriens utslipp). Totalt sett er dette også en viktig artskonto. Inkludert i utslippet er produksjon av gass og kjemikalier, samt tilhørende utstyr som gassflasker og frakt. Dermed er ikke driftsfasen inkludert, noe som betyr at utslipp fra forbrenning av gass eller kjemikalier ikke fanges opp. Samlepost varer omfatter artskontoer med bidrag under 100 tonn CO<sub>2</sub>e. Dette inkluderer blant annet *kjøp av arbeidstøy* (34% av samlepostens utslipp) og *innkjøp av papir til kopimaskiner* (22%).

**IT- og mobilutstyr** hadde et bidrag på 2 810 tonn CO<sub>2</sub>e. Delkategorien inkluderer utslipp knyttet til kjøp av mobiler, datasystemer, programvare og servere. De viktigste bidragene innenfor denne delsektoren er *programvare/dataprogrammer (lisenser)* (40% av delkategoriens utslipp), *datautstyr* (26%) og *servere og nettverksutstyr* (14%).

**Maskiner, utstyr og verktøy** hadde et bidrag på 916 tonn CO<sub>2</sub>e. Delkategorien er en fellesbetegnelse for innkjøp og leie av kontormaskiner, vitenskapelig og teknisk utstyr. De to viktigste bidragene er *teknisk/vitenskapelig utstyr – driftskjøp* (40% av delkategoriens utslipp) og *inventar/utstyr – driftskjøp med utslipp* (30%).

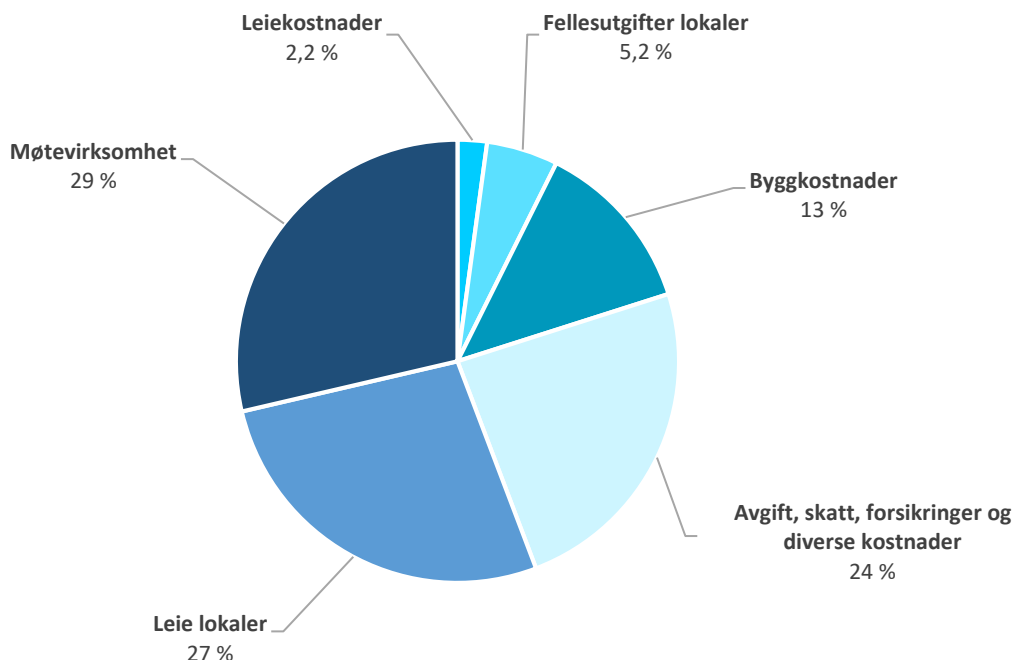
I Figur 11 er utslippene fra de tre ulike delkategoriene videre inndelt.



Figur 11 Forbruksmaterieill og inventar sitt klimafotavtrykk fordelt på delkategorier og artskontoer.

### 3.5 Daglig drift

Daglig drift var, med 9 550 tonn CO<sub>2</sub>e, en viktig bidragsyter til UiOs klimagassutslipp i 2018 (14% av det totale utslippet). Kategorien er delt inn i seks delkategorier og Figur 12 viser deres relative fordeling.



Figur 12 Relativ fordeling av klimagassutslippet til daglig drift.

**Møtevirksomhet** hadde et bidrag på 2 735 tonn CO<sub>2</sub>e. Delkategorien består av møte- og konferanseaktiviteter, både for egne ansatte og eksterne deltakere. Utslippene inkluderer blant annet innkjøp av mat- og drikkevarer og drift av IT- og datasystemer tilknyttet konferanser. Kontoen *kurs og konferanser* har det største enkeltbidraget (60% av delkategoriens utslipp), mens *mat/servering på møter/seminar med eksterne deltakere* også står for en betydelig andel (30%).

**Leie lokaler** hadde et bidrag på 2 591 tonn CO<sub>2</sub>e. Delkategorien dekker kun de spesifikke utgiftene ved å leie lokaler. Det vil si at utslipp fra fellesutgifter ved leie av lokaler og fra leie av utstyr og maskiner ikke inkluderes i denne delkategorien. Derimot vil energibruk tilknyttet leiekostnader av bygg være inkludert, men det foreligger ikke informasjon på hvor stor andel av utslippet som kan fordeles på energibruk fra disse lokalene. Erfaringsmessig bidrar energibruk til 10% av klimafotavtrykket ved leie av bygg. Dette er sektorsnitt og vil ikke kunne overføres direkte til UiO sine tall. De viktigste bidragene kommer fra *leieutgifter faste kontrakter* (64% av delkategoriens utslipp) og *husleie Statsbygg* (34%).

**Avgift, skatt, forsikringer og diverse kostnader er en samlepost** for en rekke ulike artskontoer. Delkategorien hadde et bidrag på 2 305 tonn CO<sub>2</sub>e. De viktigste bidragene er *vederlag for kopiering* (37% av delkategoriens utslipp) og *diverse kostnader* (25%). Samleposten under delkategorien består av utslipp under 100 tonn CO<sub>2</sub>e. Dette inkluderer blant annet *gaver til eksterne forbindelser* (31% av utslippet til samleposten), *publiseringsavgifter for artikler til tidsskrifter* (27%) og *reklamekostnad og andre markeditiltak* (19%).

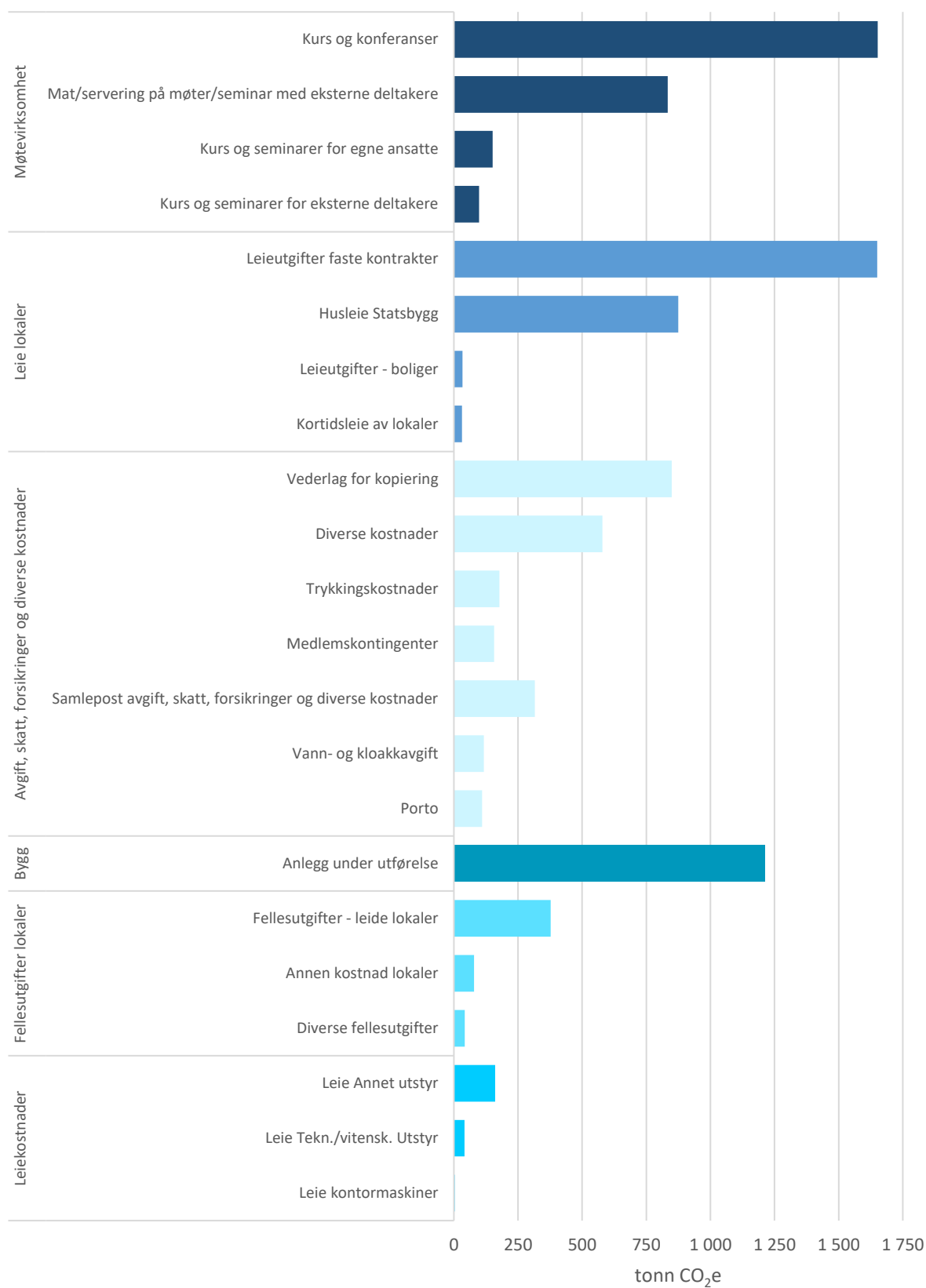
**Byggkostnader** hadde et bidrag på 1 214 tonn CO<sub>2</sub>e. Delkategorien består av kun artskontoen *anlegg under utførelse*. Dette er en artskonto som hovedsakelig inkluderer alle investeringer i bygg ved UiO, det vil si innkjøp av materialer til bygningskropp, samt investeringer i utstyr tilknyttet ventilasjonsanlegg, varme/sanitær, elkraft og tele/automatikk. Grunnet regnskapsinndelingen lar det seg ikke gjøre å fordele utslipp på disse artene.

**Fellesutgifter lokaler** hadde et bidrag på 499 tonn CO<sub>2</sub>e. Delkategorien inkluderer hovedsakelig en rekke leiekostnader. Det viktigste bidraget kommer fra *fellesutgifter - leide lokaler* (76% av delkategoriens utslipp). I tillegg er det mindre bidrag fra *annen kostnad lokaler* (16%) og *diverse fellesutgifter* (9%).

**Leiekostnader** hadde et bidrag på 206 tonn CO<sub>2</sub>e. Delkategorien dekker hovedsakelig leie av teknisk/vitenskapelig utstyr og kontormaskiner. Bidragene er hovedsakelig fordelt på *leie annet utstyr* (78%), samt mindre bidrag fra *leie tekn./vitensk. utstyr* (20%) og *leie av kontormaskiner* (1,4%).

I Figur 13 presenteres utslipp fra daglig drift fordelt på delkategorier og artskontoer.

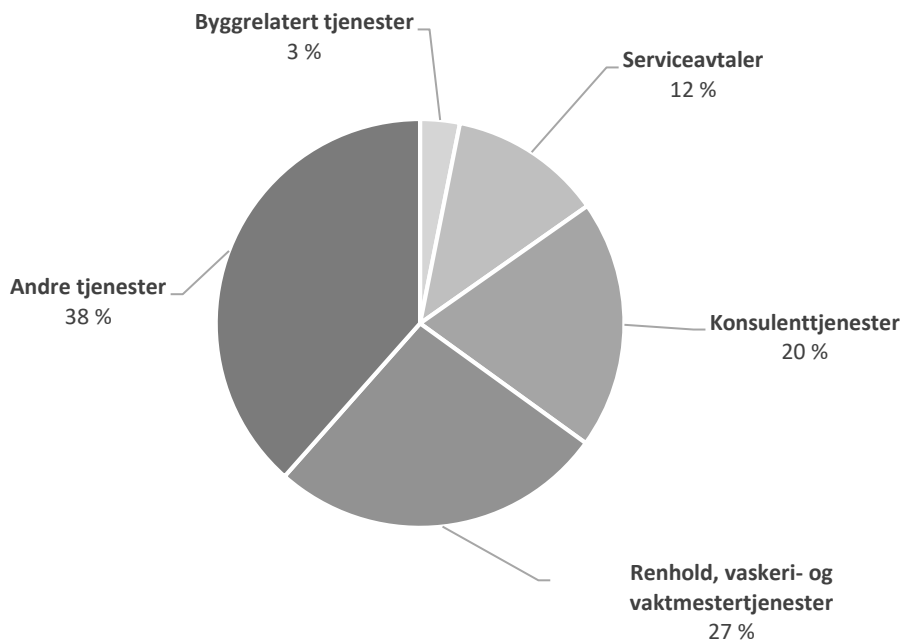




Figur 13 Daglig drift sitt klimafotavtrykk fordelt på delkategorier og artskontoer.

### 3.6 Tjenester

Tjenester hadde et samlet utslipp på 9 075 tonn CO<sub>2</sub>e (13% av det totale utslippet). Kategorien er delt inn i fem delkategorier og Figur 14 viser deres relative fordeling av utslipp.



Figur 14 Relativ fordeling av klimagassutslippet til tjenestekjøp.

**Andre tjenester** hadde et bidrag på 3 490 tonn CO<sub>2</sub>e. Delkategorien inkluderer bidrag fra 21 ulike artskontoer. De viktigste bidragene var *tjenester kjøpt fra utlandet - belastes mva.* (29% av delkategoriens utslipp), *elektroniske tidsskrifter - norsk leverandør, bibliotek* (22%) og *andre fremmedtjenester* (17%). Samleposten andre tjenester og samlepost *elektroniske bøker og abonnement* har begge utslipp under 100 tonn CO<sub>2</sub>e, og inkluderer blant annet *elektroniske tidsskrifter – utenlandsk leverandør* (26% av samleposten elektroniske bøker og abonnement bidrag) og *representasjon* (26% av samleposten andre tjenester sitt utslipp).

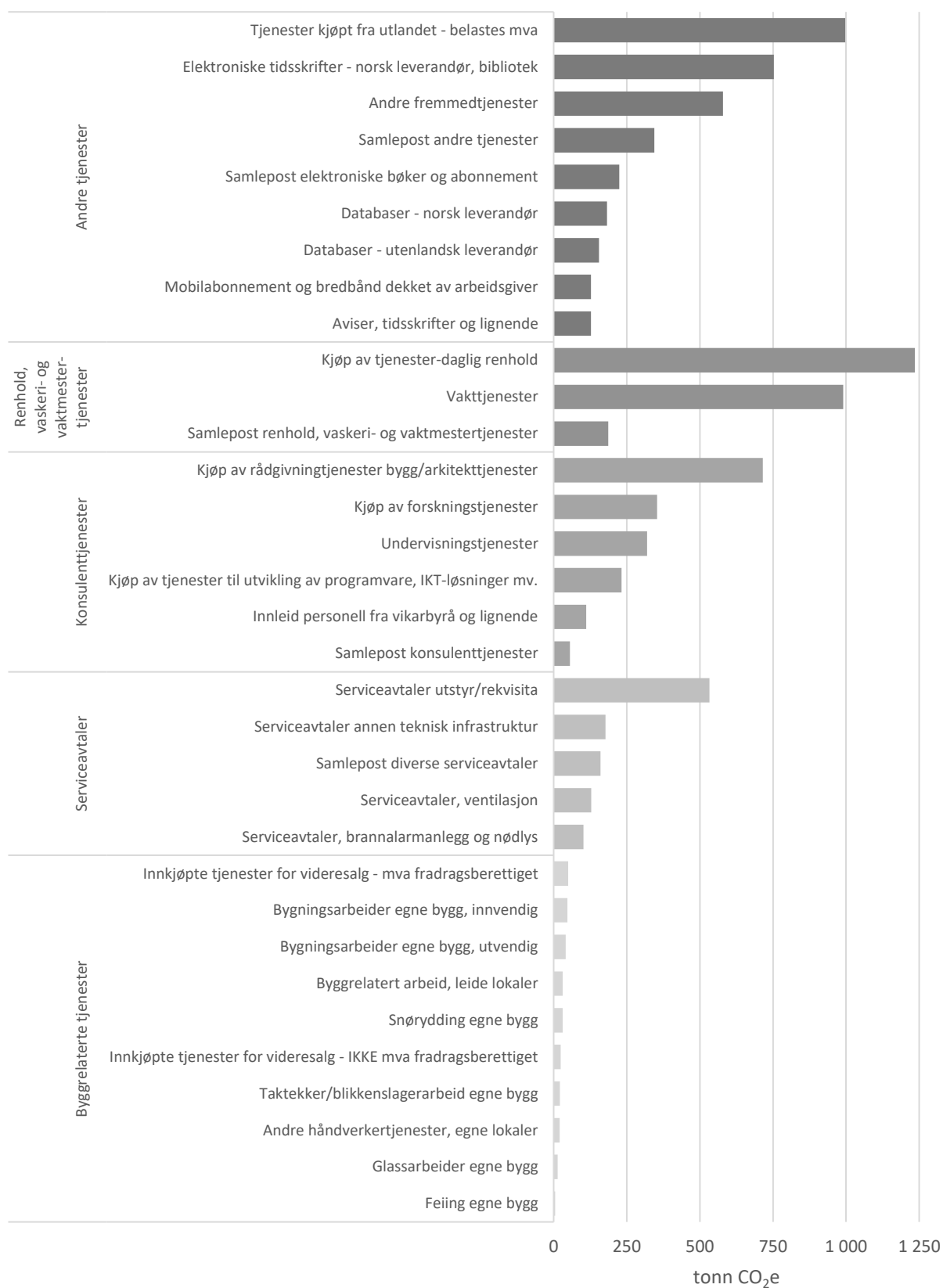
**Renhold, vaskeri- og vaktmestertjenester** hadde et bidrag på 2 412 tonn CO<sub>2</sub>e. Delkategorien består av renhold og vask av utstyr, inventar og byggkomponenter. De viktigste bidragene var *kjøp av tjenester - daglig renhold* (51% av delkategoriens utslipp) og *vakt tjenester* (41%). Samleposten renhold, vaskeri- og vaktmestertjenester samler bidrag under 100 tonn CO<sub>2</sub>e, og inkluderer blant annet *vask av vinduer og arbeidstøy* (henholdsvis 35% og 18% av samlepostens bidrag).

**Konsulent tjenester** hadde et bidrag på 1 788 tonn CO<sub>2</sub>e. Delkategorien består av ulike rådgivnings- og konsulent tjenester som UiO kjøpte i 2018. De største bidragene var kjøp av *rådgivningstjenester bygg/arkitektur* (40% av delkategoriens utslipp), *kjøp av forskningstjenester* (20%) og *undervisningstjenester* (18%). Samleposten konsulent tjenester inkluderer bidrag under 100 tonn CO<sub>2</sub>e, og består av *kjøp av juridiske tjenester og økonomitjenester* (henholdsvis 93% og 7% av samleposten sitt bidrag).

**Serviceavtaler** hadde et bidrag på 1 100 tonn CO<sub>2</sub>e. Delkategorien består av avtaler som omfatter gjennomgang, vedlikehold og utskiftning av ulike tekniske komponenter tilknyttet bygg og anlegg som for eksempel ventilasjonsanlegg i bygg. Det totale bidraget var hovedsakelig dominert av *serviceavtaler utstyr/rekvisita* (48% av delkategoriens utslipp). Samleposten diverse serviceavtaler inkluderer bidrag under 100 tonn CO<sub>2</sub>e. Dette er blant annet *serviceavtaler på alarm, heis og kjøleanlegg* (henholdsvis 33%, 22% og 18% av samlepostens totale utslipp).

**Byggrelatert arbeid** hadde et bidrag på 284 tonn CO<sub>2</sub>e. Delkategorien omfatter ulikt arbeid på bygg, både innvendig og utvendig. Delkategorien hadde et lavt utslipp sammenlignet med de andre delkategoriene. De største artskontoene er *innkjøpte tjenester for videresalg – mva. fradragberettiget* (17% av delkategoriens utslipp) og *innvendig og utvendig bygningsarbeider egne bygg* (henholdsvis 17% og 14%). Samleposten byggrelatert arbeid, leide lokaler inkluderer aktiviteter i UiOs leide lokaler. Dette inkluderer *bygningsarbeider* (42% av samleposten sitt bidrag), *elektrotjenester* (35%) og *rørleggertjenester* (23%).

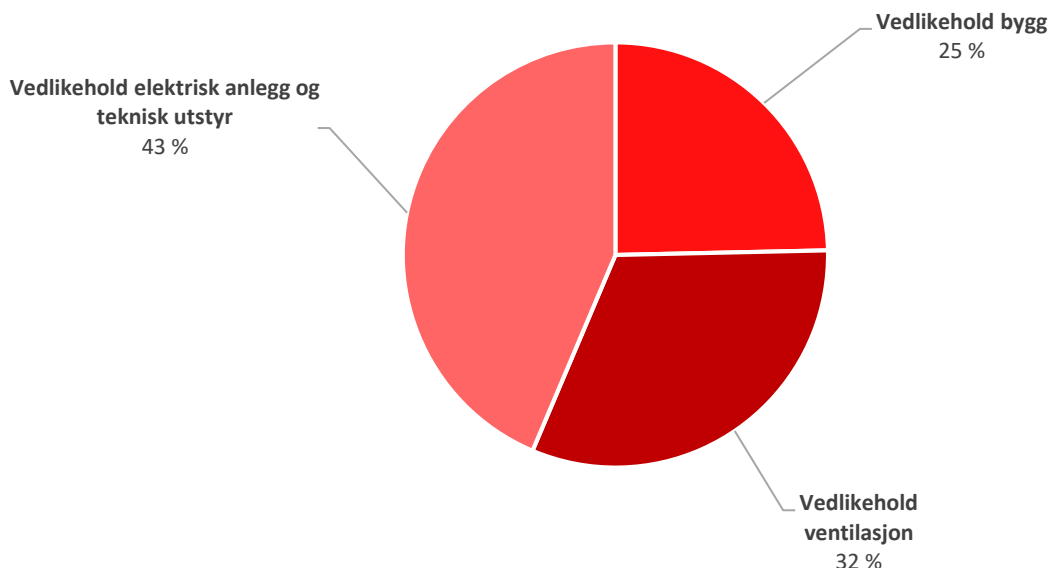
I Figur 15 presenteres utslipp tilknyttet tjenester fordelt på delkategoriene og artskontoer.



Figur 15 Tjenester sitt klimafotavtrykk fordelt på delkategorier og artskontoer.

### 3.7 Byggrelatert vedlikehold

Byggrelatert vedlikehold, var med 2 495 tonn CO<sub>2</sub>e, hovedkategorien med nest lavest utslipp (3,7% av det totale utslippet). Kategorien er delt inn i tre delkategorier og Figur 16 viser deres relative fordeling av utslipp.



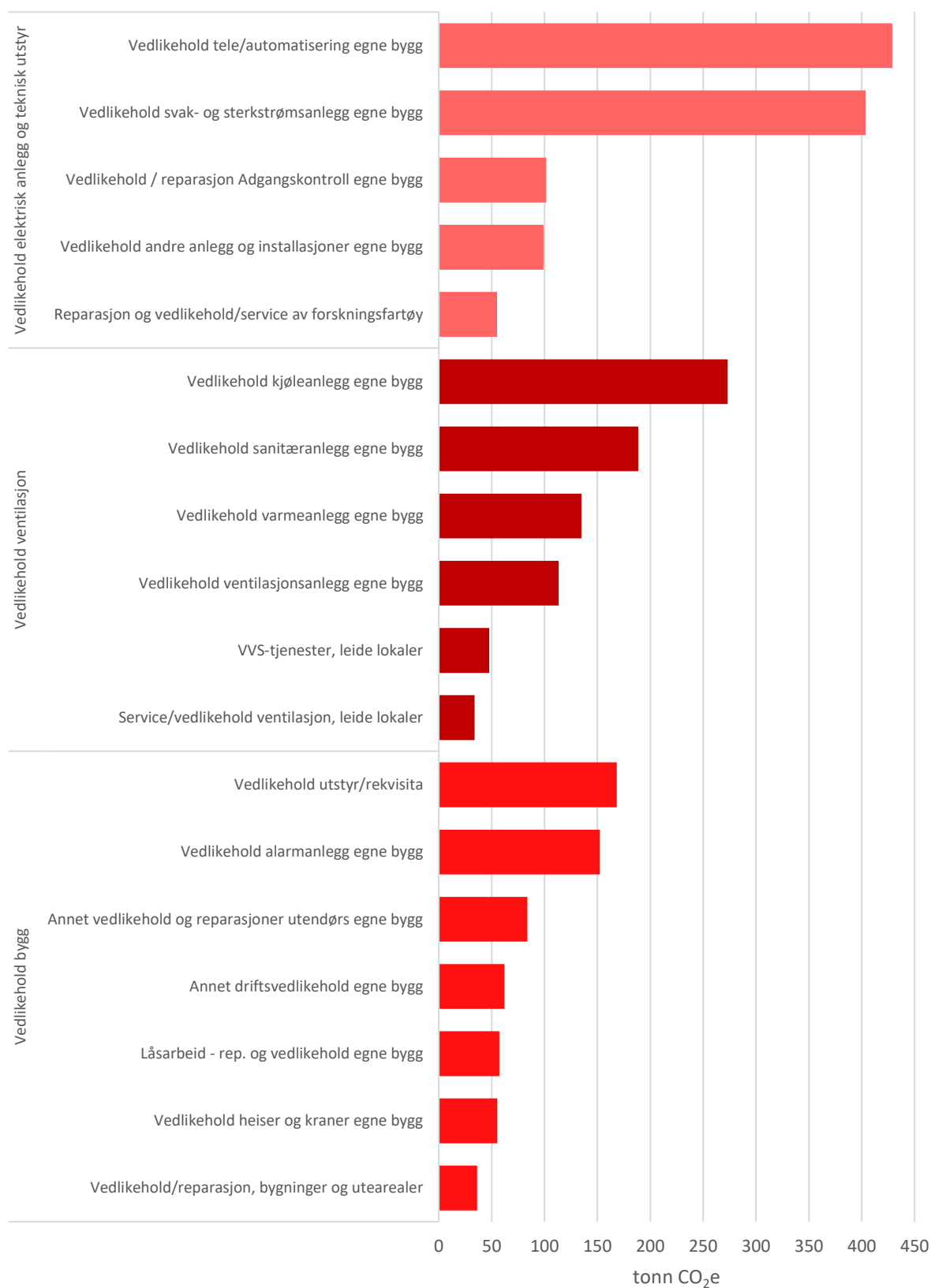
Figur 16 Relativ fordeling av klimagassutslippet til byggrelatert vedlikehold.

**Vedlikehold elektrisk anlegg og teknisk utstyr** hadde et totalt bidrag på 1 088 tonn CO<sub>2</sub>e. Delkategorien omfatter utslipp fra flere kilder, men de viktigste utslippskildene var *vedlikehold tele/automatisering egne bygg* og *vedlikehold svak- og sterkstrømsanlegg egne bygg* (henholdsvis 39% og 37% av delkategoriens utslipp).

**Vedlikehold ventilasjon** hadde et totalt bidrag på 791 tonn CO<sub>2</sub>e. Delkategorien har en jevnere fordeling av utslipp. De tre viktigste utslippskildene var *vedlikehold kjøleanlegg egne bygg*, *vedlikehold sanitæranlegg egne bygg* og *vedlikehold varmeanlegg egne bygg* (35%, 24% og 17% av delkategoriens utslipp).

**Vedlikehold bygg** hadde et totalt bidrag på 615 tonn CO<sub>2</sub>e. Delkategorien består av en rekke mindre utslippskilder. De viktigste var *vedlikehold utstyr/rekvisita* og *vedlikehold alarmanlegg egne bygg* (henholdsvis 27% og 25% av delkategoriens utslipp).

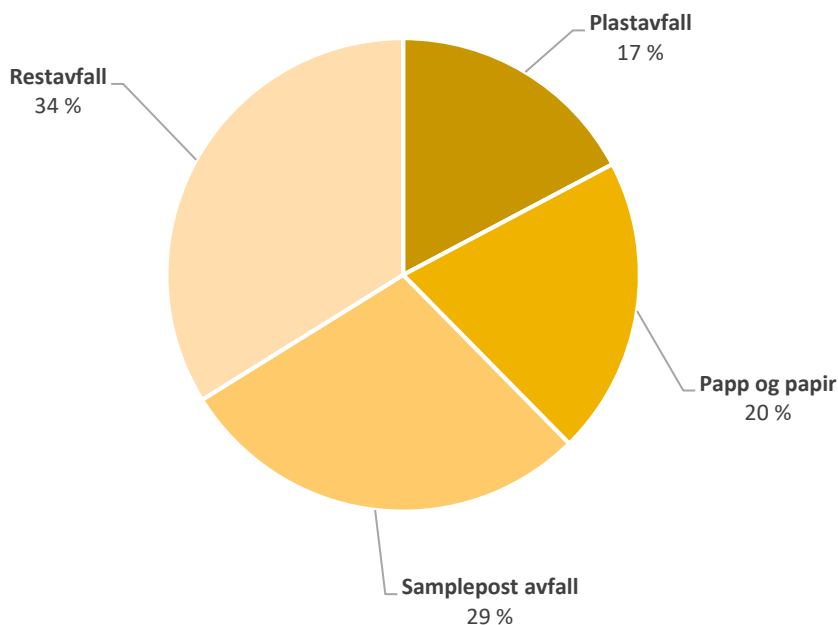
I Figur 17 vises utslippene fra de tre delkategorier videre inndelt basert på artskontoer.



Figur 17 Byggrelatert vedlikehold sitt klimafotavtrykk fordelt på delkategorier og artskontoer.

### 3.8 Avfall

Det totale utslippet fra avfall ved UiO er beregnet til å være 1 393 tonn CO<sub>2</sub>e (2,0% av det totale utslippet). I tillegg ble det generert 2 040 tonn. Hovedkategorien avfall er fordelt på fire delkategorier og Figur 18 viser deres relative fordeling av utslipp.



Figur 18 Relativ fordeling av klimagassutslippet til avfall ved UiO i 2018.

Størsteparten av utslippet kom fra restavfall med 471 tonn CO<sub>2</sub>e, samlepost avfall med utslipp på 397 tonn CO<sub>2</sub>e, papp og papir med utslipp på 284 tonn CO<sub>2</sub>e og til slutt plastavfall med utslipp på 240 tonn CO<sub>2</sub>e. Samlepost avfall består av alle avfallstyper med bidrag under 100 tonn CO<sub>2</sub>e. Dette inkluderte blant annet avfallstypene *glass og metall*, *annet avfall* og *farlig avfall* med utslipp på henholdsvis 94 tonn CO<sub>2</sub>e, 89 tonn CO<sub>2</sub>e og 82 tonn CO<sub>2</sub>e.

Når klimagassutslippet fra de ulike avfallstyper estimeres, tas det utgangspunkt i avfallstypenes behandlingsmetode. Ulike typer avfall går til eksempelvis forbrenning med energigjenvinning (produksjon av både strøm og varme), materialgjenvinning hvor råvarene resirkuleres, forsvarlig sluttbehandling av avfallet på deponi, eller at avfallet utnyttes til produksjon av ulike former for bioenergi. I teksten under gjennomgås utslippene til de viktigste avfallstypene og tilknyttede behandlingsmetodene.

For restavfall er det oppgitt to typer avfall: *blandet næringsavfall til sortering* og *utsortert brennbart avfall*. Avfallsmengdene av disse lå på henholdsvis 407 og 364 tonn. Begge disse avfallstypene går til energigjenvinning. Utslippene for *blandet næringsavfall til sortering* og *utsortert brennbart avfall* hadde bidrag på henholdsvis 249 og 223 tonn CO<sub>2</sub>e.

Samplepost avfall genererte 771 tonn avfall. *Glass og metall* er delt opp i avfallstypene *blandet glass og -metall* og *emballasje glass og metall*. Samlet ble det generert 105 tonn i 2018, som ble sendt til

materialgjenvinning. I tillegg ble det generert 35 tonn *farlig avfall*. Ragn-Sells antar at 50% av *farlig avfall* sendes til energigjenvinning og 50% sendes til materialgjenvinning.

Det ble generert 402 tonn papp- og papiravfall, hvorav alt ble sendt til materialgjenvinning. Denne avfallskategorien fordeles på avfallstypene ren papp, kontorpapir, makulatur og blandet papir på henholdsvis 23 tonn, 3,1 tonn, 49 tonn og 327 tonn.

Plastavfall summerte seg til 96 tonn og er fordelt på avfallstypene *blandet plastemballasje, emballasje av hardplast, ekspandert og ekstrudert plast, samt blandet plastfraksjoner*.

Avfallsmengdene var på henholdsvis 7,5 tonn, 1,3 tonn, 3,6 tonn og 84 tonn. Det var kun emballasje av hardplast som ble sendt til materialgjenvinning, mens resten ble sendt til energigjenvinning.

Av det totale avfallet som ble generert, var det kun matavfall som ble sendt til biologisk behandling. Det ble generert 218 tonn matavfall, med tilhørende utslipp på 33 tonn CO<sub>2</sub>e.



## 4 SAMMENLIGNING AV UNIVERSITETER

I dette kapitlet gjøres en overordnet sammenligning mellom klimaregnskapene til UiO, NTNU og NMBU. Hensikten med sammenligningen er å sette utslippsmengdene til UiO i perspektiv og gi et innblikk i UiOs nåværende klimaprestasjon. Seksjon 4.1 sammenligner totalene fra utslippsregnskapene, mens seksjon 4.2 sammenligner den relative fordelingen av universitetenes utslipp basert på hovedkategorier og oppsummerer kort ulikhetene i regnskapene.

### 4.1 Sammenligning av utslippsregnskapene

Totalt hadde UiO et klimagassutslipp på 67 952 tonn CO<sub>2</sub>e i 2018, mens NTNU og NMBU sine utslipp lå på henholdsvis 96 649 tonn CO<sub>2</sub>e og 20 422 tonn CO<sub>2</sub>e i 2017. Ettersom klimaregnskapene er basert på forskjellige regnskapsår, er ikke resultatene direkte sammenlignbare. Asplan Viak har utarbeidet klimaregnskapene til både UiO og NMBU, med Klimakostmodellen som grunnlag for begge regnskapene. For regnskapet til NTNU brukes en hybridisering av LCA og EEIOA. Dette er samme metodiske utgangspunkt som for UiO og NMBU, og dermed kan regnskapene gi en indikasjon på relative forskjeller. Likevel må sammenligninger gjøres med forbehold.

En viktig begrensning i sammenligningen over, er at den ikke betrakter vesentlige ulikheter mellom utdanningsinstitusjonene. De tre universitetene er forskjellige med tanke på forskningsområder, antall studenter og årsverk, samt størrelsen på universitetenes bygningsmasse. For å justere for enkelte av disse forskjellene, normaliseres utslippene med tanke på antall studenter og årsverk, samt summen av antall studenter og årsverk. Tabell 1 gir en oversikt over årstall data er gjeldende for, antall studenter og årsverk for de tre utdanningsinstitusjonene.

Tabell 1 Oversikt over antall studenter årsverk for de tre universitetene, samt gjeldende årstall for datagrunnlag.

Universitet	UiO	NTNU	NMBU
Årstall	2018	2017	2017
Studenter	27 915	38 695	5 030
Årsverk	6 607	7135	1 583
<b>Totalt</b>	<b>34 522</b>	<b>45 830</b>	<b>6 613</b>

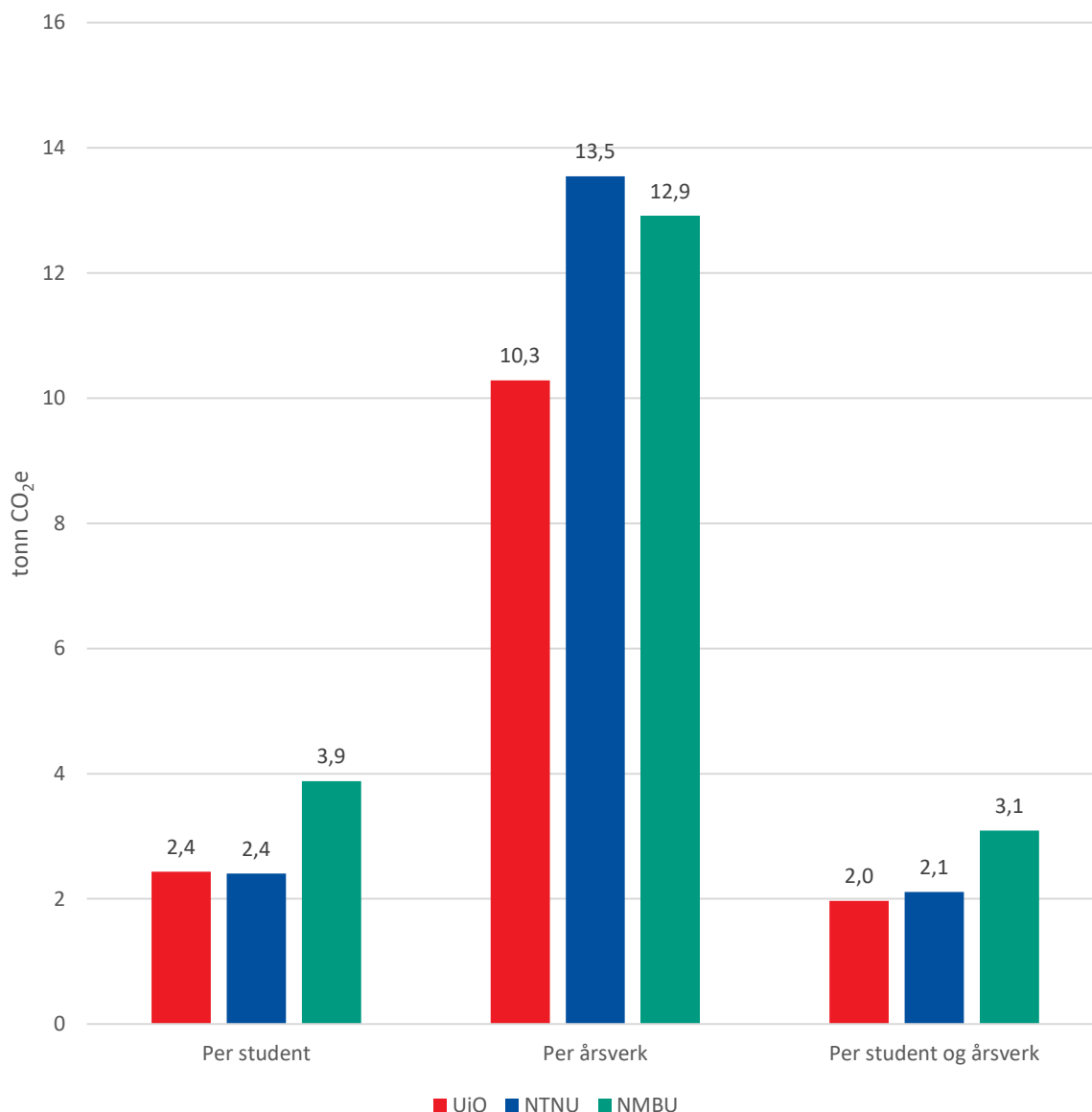
De ulike universitetene har forskjellig fordeling mellom antall studenter og årsverk. Mens UiO har en andel studenter på 81% og årsverk på 19%, er andelen 84% studenter og 16% årsverk for NTNU og 76% studenter og 24% årsverk for NMBU. Dette vil gi utslag på de normaliserte klimagassutslippene til universitetene.

Normalisering av klimagassutslippene fordelt på studenter, årsverk og totalt for studenter og årsverk knyttet til UiO, NTNU og NMBU er presentert i Figur 19.

**Ved normalisering per student** er det noen forskjeller mellom utslippene til de tre universitetene. UiO og NTNU har nesten helt likt utslipp, mens del NMBU har nesten dobbelt så stort utslipp.

**Ved normalisering per årsverk**, endres rangeringen av universitetene, slik at UiO fremstår med lavere utslipp enn både NTNU og NMBU.

**Ved normalisering per student og årsverk** har UiO og NTNU tilsvarende utslipp, mens NMBU har rundt 50% høyere utslipp enn UiO og NTNU. Disse resultatene tyder på at jo høyere antall personer et universitet har totalt sett, desto lavere blir utslippene per person.

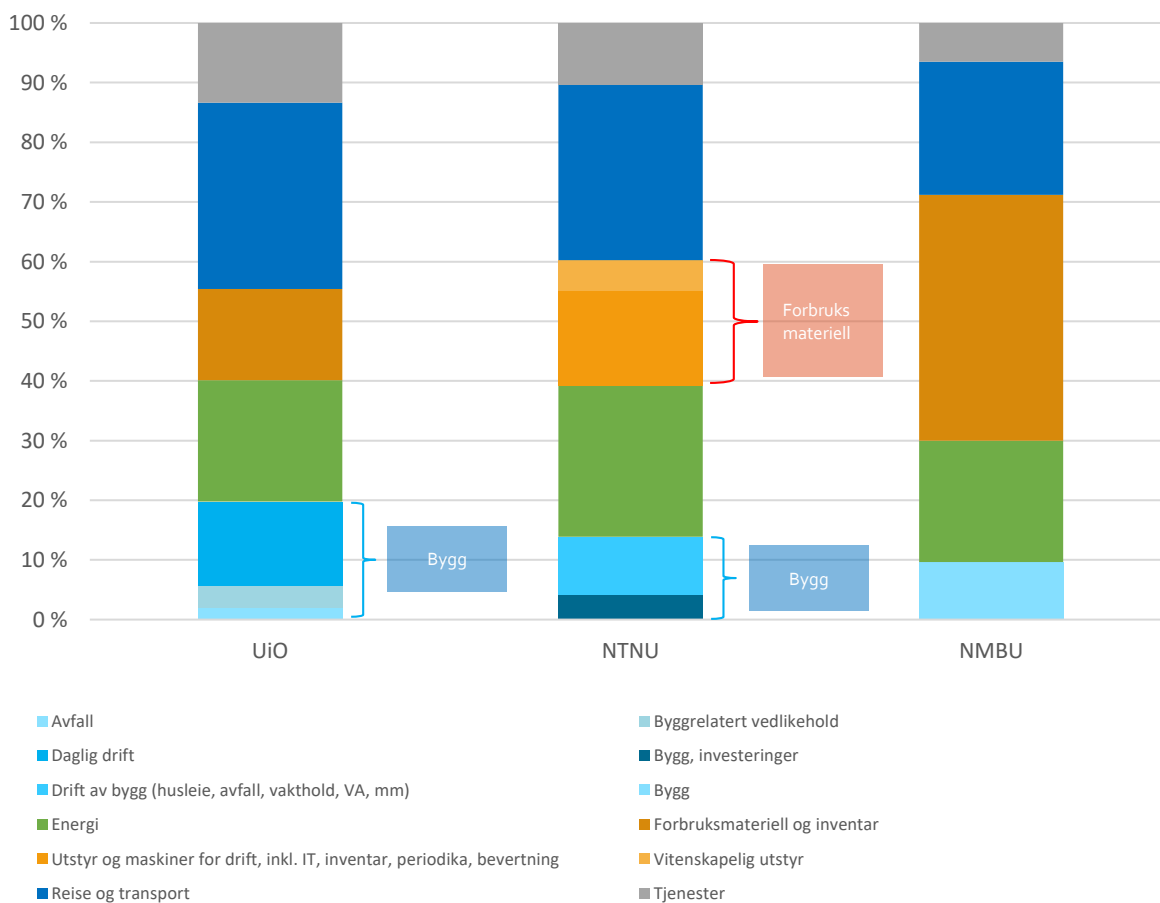


*Figur 19 Sammenligning mellom UiO, NTNU og NMBU sine klimagassutslipp. For UiO gjelder klimaregnskapet for år 2018, for NTNU og NMBU gjelder regnskapet for år 2017.*

## 4.2 Sammenligning av utslippsfordeling

I denne seksjonen sammenlignes den relative fordelingen av utslipp basert på hovedkategorier for de ulike universitetene. Ettersom klimaregnskapene har en noe ulik inndeling, er det utfordrende å gjøre en direkte sammenligning av universitetenes utslippsfordeling. Dermed må sammenligninger gjøres med forsiktighet. Universitetenes utslippsfordeling er presentert i Figur 20. Fordelingen tar utgangspunkt i fem hovedkategorier: bygg (turkisnyanser), energi (grønn), forbruksmateriell (oransjenyanser), reise og transport (grå) og tjenester (brun). Aggregeringer med fargekoder er gjort der det er hensiktsmessig. Eksempelvis aggregeres NTNUs hovedkategorier bygg, investeringer og drift av bygg (husleie, avfall, vakthold, VA, mm.) og UiOs hovedkategorier avfall, byggrelatert vedlikehold, og daglig drift til en ny hovedkategori kalt bygg for å gi et sammenligningsgrunnlag.

UiO har relativt lik utslippsfordeling som NTNU, men skiller seg en del fra NMBU. For UiO og NTNU står de to hovedkategoriene reise og transport og energi for henholdsvis 51 og 55% av universitetenes totale utslipp. Videre bidrar bygg, forbruksmateriell og tjenester med henholdsvis 48 og 45% av utslippene ved UiO og NTNU, mens for NMBU har disse tre kategoriene et samlet utslipp på 57%. NMBU hadde store innkjøp av kjemikalier i 2017, sannsynligvis grunnet anvendelse i forskning på landbruk og lignende. Dette bidro til at forbruksmateriell og inventar var NMBUs viktigste hovedkategori knyttet til utslipp.



Figur 20 Fordeling av utslipp basert på hovedkategorier. Merk at hovedkategoriene til UiO og NMBU skiller seg noe fra hovedkategoriene til NTNU da klimaregnskapene har ulik struktur.

Klimaregnskapene til universitetene er modellert med ulikheter som gjør sammenligninger mellom dem vanskelig. Blant annet er de økonomiske regnskapene tilknyttet universitetene utarbeidet med forskjellige inndelinger på kategorier og artskontoer. Dette gir potensielt utslag i hvilke utslippsfaktorer som kobles mot økonomien og de fysiske (mengde-)enheter. I tillegg er det ulikheter i hvor stor andel av regnskapet som er modellert med fysiske (mengde-)enheter. NMBU har kun fysiske data på energiforbruk, mens NTNU har fysiske data på eget energiforbruk, drivstofforbruk tilknyttet egen bilpark og avfall generert ved egne bygg.

Det er også ulikheter i bruk av utslippsfaktorer i modelleringen til de respektive universitetene. Blant annet bruker NTNU en flat struktur på 200 g CO<sub>2</sub>e/kWh for fjernvarme og elektrisitet. Grunnen til dette er at NTNU ønsker å estimere klimaeffekten av en endring i energiforbruket. Hadde UiO hatt tilsvarende utslippsfaktor i sitt regnskap, ville totalbidraget økt med 12 452 tonn CO<sub>2</sub>e. Det vil si at det totale utslippet til UiO hadde vært 80 404, hvorav bidrag fra energi ville stått for 33% av det totale utslippet. Da NMBU bruker samme modell som UiO til sitt klimaregnskap, ligger også tilsvarende elektrisitetsmiks som UiO til grunn i regnskapet. Derimot brukes en antagelse om innsatsfaktor på skogflis til fjernvarmeanlegget hos NMBU, og en tilknyttet utslippsfaktor på 86 g CO<sub>2</sub>e/kWh.

For alle tre universitetene er det utfordringer med å ha god nok dataoppløsning på energiforbruk. Grunnen til dette er at det kun er hentet ut data på energibruk fra universitetenes egne bygg. Dermed mangler det en god oppløsning på energibruk fra bygg som universitetene leier. Da dette kun er bakt inn i aggregerte artskontoer i regnskapet som dekker leiekostnader, er det usikkert hvor stor andel av leiekostnadene som kommer fra energiforbruk. For reise og transport er det flere ulike forutsetninger og antagelser som ligger til grunn i de ulike regnskapene. I NTNU og NMBUs klimaregnskap tas det utgangspunkt i det økonomiske regnskapet ved modellering av utslipp fra flyreiser, mens for UiO ligger fysiske (mengde-)enheter til grunn for estimeringen. I tillegg bruker alle tre de universitetene ulike utslippsfaktorer for å estimere utslippet fra flyreiser. NTNU presiserer at data på reise og transport er svært usikker, mens UiO påpeker at datauttrekket på flyreiser kun er en minimumsoversikt.

I Vedlegg 8.1 gis en detaljert oversikt over forskjellene mellom klimaregnskapene.

## 5 BEGRENŚINGER, USIKKERHET OG VIDERE ARBEID

I dette kapitelet diskuteres de viktigste begrensingene og usikkerhetene knyttet til UiOs klimaregnskap og hva som kan gjøres for å redusere usikkerheten i fremtidig arbeid.

### 5.1 Reise og transport

Data på flyreiser er hentet fra UiOs reisebyrå Egencia, og inkluderer alle tjenestereiser som er bestilt via dem. Utregning av utslipp knyttet til flyreiser baserer seg derfor på et minimumsantall flyreiser på 62 millioner pkm. Ettersom ikke alle ansatte eller studenter ved UiO bruker dette bestillingssystemet til tjenestereiser er det totale klimabidraget knyttet til flyreiser sannsynligvis noe underestimert. For å redusere usikkerheten knyttet til utslipp fra flyreiser bør samtlige tjenestereiser bestilles via reisebyrået i fremtiden slik at man får en nøyaktig oversikt.

Dagens klimaregnskap inkluderer ikke utslipp knyttet til hvordan studenter og ansatte reiser til og fra universitetet daglig. Det er utfordrende å estimere disse bidragene, men transportundersøkelser gjennomført av BI tilknyttet pendling for ansatte og studenter kan brukes som utgangspunkt for å gi en viss indikasjon på størrelsesordenen på disse utslippene. Med et utgangspunkt på ca. 20 000 studenter og 800 ansatte, ble utslippet beregnet til å være totalt 3 444 tonn CO<sub>2</sub>e ved BI i 2017. Tas det utgangspunkt i utslippintensitet per student og ansatte fra denne undersøkelsen, gir dette et årlig utslipp på mellom 5 000 – 6 000 tonn CO<sub>2</sub>e for UiO. Estimert antyder at utslipp knyttet til pendling kan utgjøre en betydelig andel av UiOs transportrelaterte utslipp. For å få en mer representativ estimering, bør UiO vurdere å gjennomføre egne reisevaneundersøkelser.

Drivstofforbruk hentes ut via SAS innkjøpsanalyse, ved at systemet leser fakturainformasjon fra XML-filer (EHF-fakturaer) som sendes over UiOs system, samt regnskapsdata. For dette systemet er det sannsynlig at noe data på drivstoff ikke fanges opp, og dermed at utslippet er underestimert. Ettersom utslippene fra drivstoff er relativt lave, er det ikke nødvendigvis en prioritering å øke datakvaliteten på drivstoffbruk.

### 5.2 Energi

Energidata inkluderer kun UiOs energibruk i egne bygninger, men ikke i leide lokaler. Universitetet bruker fjernvarme til oppvarming av bygg og uteareal. Utslippsfaktoren knyttet til fjernvarme er modellert spesifikt fra fjernvarmemiksen til Fortum Oslo Varme. Oppvarming av gater reduserer behovet for brøyting, men det er usikkert hvor effektivt dette systemet er, da målinger viser at styringen av systemet ikke bestandig fungerer på en optimal måte. I UiOs regnskap er utslipp fra energibruk bakt inn i leiekostnadene, men det er usikkert hvor stor andel av leiekostnadene dette utgjør. Det bør dermed fokuseres på å øke detaljgraden i artskontoer tilknyttet leiekostnader i fremtiden, for å skille ut blant annet energibruk fra disse kostnadene.

### 5.3 Forbruksmateriell og inventar

Kategorien er modellert fra regnskapet til UiO. Da kostnadsartene er på et aggregert nivå, bør det fokuseres på å i større grad forstå hvilke typer kjøp som gjøres og hvilke leverandører som inngår i innkjøpene. På den måten gir dette et godt utgangspunkt for riktig retting av innkjøpskrav. Videre kan det også være hensiktsmessig med en undersøkelse av hvordan klimaregnskapet fordeler seg mellom ulike typer innkjøpsavgjørelser. For eksempel er det interessant å undersøke nærmere hvor stor del av klimagassutslippet fra materiell og inventar som er bundet til forskjellige rammeavtaler, og dermed få forståelse av hvilke klimakrav som må løftes opp på dette nivået.

I regnskapet inkluderes kun innkjøp av matvarer kjøpt gjennom UiOs ulike cateringbyråer. Matinnkjøpene fra disse cateringbyråene er derimot er aggregert opp i ulike møte-relaterte artskontoer i seksjon 3.5 og dermed spesifiseres det ikke hvilke matvarer som kjøpes inn av UiO. På grunn av dette er det utfordrende å vurdere hvor stort bidrag innkjøp av matvarer i de møte-relaterte artskontoene har, samt hva sammensetningen av matvarer er. I tillegg fanger ikke dagens klimaregnskap opp utslipp tilknyttet innkjøp av matvarer som selges i kantinene på UiO. Det er Samskipnaden i Oslo (SiO) som har ansvar for drift av kantinene, og UiO har ikke tilgang på data fra dem per dags dato. Trolig er dette en betydelig andel av den solgte maten tilknyttet UiO.

### 5.4 Daglig drift

Hele denne hovedkategorien er også modellert fra regnskapet til UiO, og inkluderer blant annet materiell som kjøpes nytt, transport av varer, samt personell som trengs til vedlikehold av bygg og teknisk utstyr. Som for forbruksmateriell og inventar bør det fokuseres på å forstå innkjøpene på et mer detaljert nivå, samt hvilke leverandører som er tilknyttet de ulike innkjøpene. Spesielt for delkategorien **bygg** bør det fokuseres på å oppnå en mer detaljert inndeling av de relaterte innkjøpene. Delkategorien består kun av artskontoen *anlegg under utførelse*. Dette er en artskonto som hovedsakelig inkluderer investering i bygg ved UiO, det vil si at innkjøp av materialer til bygningskropp og innkjøp av utstyr tilknyttet ventilasjonsanlegg, varme/sanitær, elkraft og tele/automatikk alle er aggregert opp i denne artskontoen. Ved å ha en mer detaljert inndeling av hva som inkluderes av innkjøp i denne artskontoen i fremtidige klimaregnskap, kan dette gi muligheten til å rette mer spesifikke klimakrav mot ulike innkjøpsmateriell.

### 5.5 Tjenester

Grunnlaget for å beregne utslippet fra kategorien er UiOs økonomiske regnskap. Dermed er mange av problemstillingene nevnt rundt forbruksmateriell og daglig drift også gjeldende for denne kategorien. Det vil si at også her bør fokuset rettes mot å øke detaljgraden i artskontoene, eksempelvis hva tjenestekjøpene består av og hvilke leverandører som leverer tjenester til UiO i videre arbeid med fremtidige klimaregnskap. Dette er informasjon som kan legge grunnlaget for å rette spesifikke miljø- og klimakrav mot de ulike tjenestekjøpene.

### 5.6 Byggrelatert vedlikehold

UiOs økonomiske regnskap brukes for å modellere utslipp fra de ulike vedlikeholdsaktiviteter som gjennomføres, og bakt inn utslippet er blant annet innkjøp av materiell, transportbidrag og bruk av

arbeidskraft. Også for denne kategorien vil det være usikkerhet rundt feilføringer i regnskapet, noe som betyr at et videre fokus bør være å øke forståelse av hva som inkluderes i de respektive artskontoene.

## **5.7 Avfall**

Renovasjonsavtalen med Ragn-Sells dekker kun avfall som genereres fra UiOs eide bygg, og ikke avfall fra bygg som leies. I tillegg er heller ikke avfall fra byggeplass inkludert i uttrekket. Utslipp knyttet til avfall fra leide bygg og byggeplasser er derfor bakt inn i tilknyttede artskontoer uten mulighet for å angi hvor stor andel av utslippet som kommer fra avfall. Erfaringstall Asplan Viak har fra tidligere prosjekter har vist at det kan genereres omtrent 25 kg avfall per m<sup>2</sup> bygg. Andre erfaringstall varierer mellom 65 og 132 kg per m<sup>2</sup>, for henholdsvis nybygg og rehabilitering av næringslokaler [4].

Avfallspyramiden viser hvordan prioriteringene i norsk avfallspolitikk og EUs rammedirektiv for behandling og håndtering av avfall skal være [5]. Denne pyramiden skal leses fra topp til bunn, hvor det overordnede målet er at avfallet skal behandles så nær toppen av pyramiden som mulig. Det vil si at fokuset til enhver tid bør være å forebygge at avfall genereres, eller eventuelt sikre gjenbruk av avfallet. Ettersom man vil unngå at avfall genereres, kommer avfallshåndtering med materialgjenvinning, energigjenvinning og helt til slutt deponering nederst i avfallshierarkiet.

## **5.8 Det økonomiske regnskapet**

I UiOs økonomiske regnskap rapporteres ikke kostnadene de forskjellige avdelingene har tilknyttet reise og transport, energibruk og avfall. Ettersom regnskapet ikke rapporterer kostnader per avdeling, er det heller ikke mulig å fordele utslippene fra disse tre hovedkategoriene til de ulike avdelinger ved UiO. I fremtidige klimaregnskap bør det arbeides med å spesifisere og fordele kostnader og fysiske (mengde-)enheter på avdelingsnivå. En fordeling av klimagassutslipp mot avdeling vil gi innblikk i hvordan fokusområder bør variere mellom de ulike avdelingene. Dette kan brukes til å identifisere spesifikke tiltak som bør iverksettes på hver avdeling.

## 6 OPPSUMMERING

Denne rapporten presenterer og gjennomgår UiOs klimaregnskap for 2018. Klimaregnskapet er basert på UiOs økonomiske regnskap og fysiske (mengde-)enheter på flyreiser, drivstoff, energibruk og avfall.

UiO hadde et totalt klimagassutslipp på 67 952 tonn CO<sub>2</sub>e i 2018. På overordnet nivå er UiOs største utslippsbidrag fordelt på hovedkategoriene reise og transport (31%) og energibruk (20%). For de resterende hovedkategoriene er det relativt store utslipp forbundet med forbruksmateriell og inventar (15%), daglig drift (14%) og tjenester (13%). Samtidig er det relativt lave bidrag forbundet med bygget relatert vedlikehold (3,7%) og avfall (2,05%).

Klimaregnskapet gir også en detaljert utslippsfordeling, da bidrag fordeles på delkategorier og artskontoer, og fysiske (mengde-)enheter. Ved å dele inn utslippene på et mer detaljert nivå kan de viktigste utslippskildene avdekkes, noe som gir økt forståelse for universitetets nåværende klimagassutslipp. I kategorien reise og transport er flyreiser ansvarlig for størsteparten av utslippene (66%). For energibruk er utslippene hovedsakelig fordelt mellom elektrisitet (61%) og fjernvarme (38%). Kjøp av varer (64%) står for de største utslippene i kategorien forbruksmateriell og inventar. Den daglige driften ved UiO påvirkes hovedsakelig av utslipp fra delkategoriene møtevirksomhet (29%), leie lokaler (27%) og avgift etc. (24%). I kategorien tjenester er de største utslippene knyttet til andre tjenester (38%), renhold, vaskeri- og vaktmestertjenester (27%) og konsulenttjenester (20%). Til slutt påvirkes kategorien bygget relatert vedlikehold hovedsakelig av vedlikehold elektriske anlegg og teknisk utstyr (43%), mens restavfall (34%) er det største utslippsbidraget knyttet til avfall.

For å få et videre innblikk i UiOs klimaregnskap sammenlignes utslippet til universitetet med klimaregnskapene til NTNU og NMBU. UiO har et forholdsvis likt utslippsbilde som NTNU, mens NMBU skiller seg mer ut. Forskjeller i institusjonenes egenskaper, som f.eks. organisering og fagprofil, kan forklare noe av ulikhetene med hensyn til utslipp. I tillegg er det viktig å være klar over at det er variasjoner både i metode og datagrunnlag i klimaregnskapene. Dette inkluderer blant annet at NTNU ikke bruker samme kryssløpsmodell som UiO og NMBU, at de økonomiske regnskapene har ulik inndeling på artskontonivå, og at det er varierende bruk av fysiske (mengde-)enheter i de ulike regnskapene. Sammenligningen av universitetenes utslipp må derfor tas med forbehold.

Inndelingen av utslipp basert på ulike kategorier gir en god forståelse av hvordan utslippene oppstår og et godt grunnlag for å vurdere klimagassreducerende tiltak for ulike utslippskilder. Likevel er det rom for å øke detaljnivået i det økonomiske regnskapet. For regnskapsåret 2018 ble ikke alle kostnadene spesifisert per avdeling, noe som forhindret fordeling av alle utslipp på avdelingsnivå. Videre vil det være gunstig å redusere usikkerheten knyttet til datagrunnlaget. Det vil være spesielt nyttig å bedre datakvaliteten rundt reise og transport og energibruk, ettersom det trolig er noe mangelfulle data knyttet til disse to viktige utslippskildene. Selv om denne rapporten gir en god oversikt over UiOs klimagassutslipp, vil et økt detaljnivå og redusert usikkerhet gi et enda bedre utslippsbilde, noe som igjen kan danne et bedre grunnlag for å redusere UiOs klimafotavtrykk. Inntil videre kan bruk av klima- og miljøindikatorer være en effektiv måte å fange opp endringer/forbedringer som UiO oppnår ved å iverksette tiltak.



## 7 KILDER

---

- [1] Asplan Viak and Oslo Economics, "Prosjektrapport - Klimafotavtrykket av offentlige anskaffelser," 2019.
- [2] J. C. Minx *et al.*, "Input-output analysis and carbon footprint: an overview of applications," *Econ. Syst. Res.*, vol. 21, no. 3, pp. 187–216, 2009.
- [3] H. N. Larsen, C. Solli, and J. Pettersen, "Documentation of Klimakost," 2012.
- [4] NHP-nettverket, "Avfallshåndtering på byggeplass," 2016.
- [5] Miljøverndepartementet, "Fra avfall til ressurs," 2013.
- [6] G. Majeau-Bettez *et al.*, "Choice of Allocations and Constructs for Attributional or Consequential Life Cycle Assessment and Input-Output Analysis," *J. Ind. Ecol.*, pp. 1–15, 2017.
- [7] G. Majeau-Bettez, R. Wood, E. G. Hertwich, and A. H. Strømman, "When Do Allocations and Constructs Respect Material, Energy, Financial, and Production Balances in LCA and EEIO?," *J. Ind. Ecol.*, vol. 00, no. 0, pp. 1–18, 2015.
- [8] Ecoinvent Centre, "Ecoinvent data and reports 3.4." 2017.
- [9] M. Fröling and M. Svanström, "Life cycle assessment of the district heat distribution system. Part 2: Network construction," *Int. J. Life Cycle Assess.*, vol. 10, no. 6, pp. 425–435, 2005.

## 8 VEDLEGG

### 8.1 Usikkerheter i sammenligning av universitetene

De metodiske forskjellene og forutsetningene som ligger til grunn i de ulike klimaregnskapene gjør det utfordrende å gjennomføre en komplett sammenligning av universitetenes klimaprestasjon. I teksten under diskuteres derfor metodiske ulikheter og grunnlag for de tre regnskapene.

#### 8.1.1 Avfall

**UiO** sine fysiske (mengde-)enheter knyttet til avfall er hentet fra UiOs renovasjonsavtale med Ragn-Sells. Datagrunnlaget er fordelt på ulike avfallstyper (bla. plast, papir, restavfall og matavfall) som genereres ved byggene som UiO eier og drifter. Det betyr at avfall fra byggeplass eller fra leide lokaler ikke er inkludert i utslippet fra de fysiske (mengde-)enhetene. Derimot er dette bakt inn i det økonomiske regnskapet via ulike artskontoer. For å beregne utslippet per avfallstype brukes en kombinasjon av Klimakostmodellen og verktøyet SimaPro med databasen Ecoinvent v3.3 som bakgrunnsdata. Når utslippet fra avfall kvantifiseres, betraktes avfallsbehandling og nedstrøms transport. Dermed inkluderes ikke eventuelle utslippsreduksjoner knyttet til mulige substitusjonseffekter<sup>14</sup>.

**NTNU** har fysiske (mengde-)enheter på avfall som genereres ved byggene som NTNU eier og drifter selv, samt fra byggene som leies av Statsbygg. Fra andre leieforhold foreligger det derimot mindre tilgjengelig data. For å beregne utslippet per avfallstype, brukes en LCA-modell utarbeidet i verktøyet SimaPro med databasen Ecoinvent. Avfall er inkludert i kategorien drift av bygg (husleie, avfall, vakthold, VA mm). Av det totale bidraget på 9 412 tonn CO<sub>2</sub>e fra kategorien, bidro avfallshåndtering til ca. 6%, tilsvarende 558 tonn CO<sub>2</sub>e.

**NMBU** tok utgangspunkt i det økonomiske regnskapet gjennom artskontoen *avfallshåndtering* for å beregne utslippet fra avfall. Denne artskontoen ble koblet med en utslippsfaktor som representerer avfallshåndtering, hentet fra Klimakostmodellen. På grunn av dette, er kategorien på et aggregert nivå som ikke separerer mellom avfallstyper og -kategorier. Totalt var bidraget knyttet til avfall på 189 tonn CO<sub>2</sub>e. Her er omtrent hele utslippet fordelt på Adm.Dir, en avdeling tilsvarende Eiendomsavdelingen ved UiO og NTNU.

#### 8.1.2 Transport, reise og drivstoff

**UiO** tok utgangspunkt i antall liter drivstoff differensiert mellom bensinprodukter, dieselprodukter og marin gassolje. Utslippsfaktorer er hentet fra Klimakost og det brukes spesifikke faktorer for de tre drivstoffproduktene. Data er hentet fra UiOs system for innkjøpsanalyse, SAS. Bidraget fra drivstoff hos UiO er av liten betydning, og det er ikke lagt stor vekt på å fremskaffe mer detaljert informasjon om bestanddeler på de ulike drivstofftypene. Dermed var fokuset kun å skille hovedtypene fra hverandre. Samtidig påpekes det av UiO at det mest sannsynlig foreligger mer data på drivstofforbruk hos universitetet enn det man har klart å fremskaffe til dette regnskapsåret.

---

<sup>14</sup> En substitusjonseffekt kan oppstå dersom energi- eller materialgjenvinning erstatter annen produksjon av energi eller materialer.

Utslipp fra andre tjenestereiser til lands og studenters og ansattes reiser til universitetet daglig, er beregnet fra universitetets økonomiske regnskap via artskontoen *transportkostnader på reise ekskludert flyreise*. I denne artskontoen er det per i dag ikke mulig å skille mellom de ulike reiseaktivitetene.

Flyreiser tar utgangspunkt i datauttrekk i person-km (pkm) fra reisebyrået Egencia for å beregne utslippet fra tjenestereiser. For å forhindre dobbelttelling er de bokførte reisekostnader på 54 millioner NOK knyttet til flyreiser tatt ut av regnskapet. Det er antatt like utslippsfaktorer for innenlandsreiser og nordiske reiser, og tilsvarende for europeiske og internasjonale flyreiser. Utslippsfaktorene er hentet fra Klimakostmodellen.

**NTNU** sitt utslipp fra reise og transport skiller mellom intern transport, tjenestereiser, arbeidsreiser og reiser for besøkende. Det ligger til grunn ulike antagelser for å beregne utslippet fra hver reisekategori. For universitetets interne transport, tas det utgangspunkt i fysiske (mengde-)enheter fra drivstofforbruket i løpet av året for å beregne tilhørende utslipp. Knyttet til tjenestereiser, studentreiser, etc., tas det utgangspunkt i det økonomiske regnskapet, og det antas en fordeling på 65% fly, 23% hotell, 10% taxi/buss/tog og 2% reisebyrå tjenester. På grunn av dette, påpekes det at utslippet fra denne kategorien er svært sensitivt for antagelsen om hvordan utgiftene fordeles. I 2017 ble det bokført reisekostnader på nesten 100 millioner NOK, hvorav 80 millioner NOK var tilknyttet flyreiser. NTNU påpeker at data på transport og reise er svært usikre, og at både det økonomiske og det fysiske tallgrunnlaget har betydelige mangler. Blant annet antas det at flyreiser bokført hos universitetets reisebyrå er altfor lavt på grunn av at det ikke er opparbeidet gode nok rutiner for å bruke systemet. NTNU har heller ikke inkludert utslippsbetraktninger for studenters reise til universitetet. Derimot vil reiser som studenter gjennomfører på NTNUs regning være inkludert i det økonomiske regnskapet, men på et aggregert nivå med andre reiseaktiviteter.

**NMBU** sitt utslipp relatert til reise og transport beregnes kun på bakgrunn av relaterte kostnader oppført i universitetets regnskap. Hovedkategorien reise og transport skiller mellom tjenestereiser, studentreiser i regi av universitetet, drivstofforbruk, leie av transportmidler, fraktkostnader og flyreiser. Universitetet har dermed ikke fysiske (mengde-)enheter på noen reiseaktiviteter, eksempelvis antall km flyreiser i løpet av året. Dette gir mangelfull informasjon tilknyttet reiseaktiviteter, og legger ikke til rette for bruk av spesifikke utslippsfaktorer. Eksempelvis for flyreiser, tas det utgangspunkt i en utslippsfaktor på 150 g CO<sub>2</sub>e/NOK. Til sammenligning er NTNUs utslippsfaktor for flyreiser er på omtrent 140 g CO<sub>2</sub>e/NOK.

### 8.1.3 Energibruk

**UiO** tok utgangspunkt i fysisk (mengde-)enheter knyttet til faktisk energibruk av elektrisitet og fjernvarme fra byggene UiO eier og drifter. Utslippsfaktorene inkluderer hele livsløpet til de spesifikke energikildene. For elektrisitet betyr dette at energiproduksjon i nordiske land, inkludert import, tilhørende infrastruktur, samt tap i nettet ved overføring og konvertering fra høy til medium og lav spenning, er inkludert. For å beregne klimagassutslippet fra fjernvarmeforbruk til UiO, har Asplan Viak modellert en spesifikk utslippsfaktor fra Fortum Oslo Varme sin fjernvarmemiks for 2018. Inkludert i utslippsfaktoren er de oppgitte innsatsfaktorer, infrastruktur, inkludert virkningsgrader i forbrenning og tap av varme i distribusjonsnettet. Utslippsfaktoren til fjernvarme er beregnet til å være 94 g CO<sub>2</sub>e/kWh. Utslippsfaktorene til elektrisitet er 112 g CO<sub>2</sub>e/kWh og er hentet fra Klimakostmodellen. Det er ikke hentet ut fysiske (mengde-)enheter på energiforbruk fra byggene

som universitetet leier. Derimot er dette bakt inn i universitetets leiekostnader, uten mulighet for å anslå hvor stor andel av leiekostnadene som allokeres til energibruk. I delkategori leie av lokaler er utslippet beregnet til å være 2 591 tonn CO<sub>2</sub>e. Fyringsolje tar utgangspunkt i antall liter bioolje som UiO bruker til oppvarming. Grunnet manglende dokumentasjon på hvilke råvarer biooljen består av, er det forutsatt konvensjonell fyringsolje. Utslippsfaktoren er hentet fra Klimakostmodellen.

**NTNU** tar også utgangspunkt i fysiske (mengde-)enheter på innkjøpt strøm og fjernvarme. For å beregne utslippet til disse energikildene, kobles de mot en flat faktor som ikke tar hensyn til hvor forbruket oppstår, eller type innsatsfaktorer til produksjon av energi. Denne utslippsfaktoren er på 200 g CO<sub>2</sub>e/kWh for både elektrisitet og fjernvarme, og brukes både til NTNU sitt direkte forbruk og i bakgrunnsøkonomien. Modellerer UiO med tilsvarende utslippsfaktor i sitt regnskap, øker klimagassutslippet til elektrisitet og fjernvarme til henholdsvis 15 010 tonn CO<sub>2</sub>e og 11 071 tonn CO<sub>2</sub>e. Dette gir et totalt klimagassutslipp på 80 404 tonn CO<sub>2</sub>e, hvorav hovedkategorien energi ville hatt et relativt bidrag på 33% av det totale utslippet til universitetet.

I fremtiden regner NTNU med å ha en utslippsfaktor som differensierer på bakgrunn av tidspunktet for strømbruken. Det påpekes at det også er en utfordring at NTNU ikke har data på all energi som brukes, og at det er en krevende oppgave å finne nøyaktig hva som er inkludert eller ikke. Likevel antas en nær komplett oversikt over energibruken fra byggene som NTNU eier og drifter. Derimot er det større utfordringer med å oppnå komplett oversikt fra byggene som universitetet leier. På grunn av dette kombineres en kombinasjon av fysisk energidata og økonomisk data for å inkludere mest mulig, tilsvarende i UiO sitt regnskap. Det er ikke oppgitt bruk av fyringsolje i NTNU sitt klimaregnskap.

**NMBU** tar utgangspunkt i fysiske (mengde-)enheter på innkjøpt strøm og fjernvarme, og bruk av fyringsolje. Disse tre kobles med aktuelle LCA-faktorer. Som for UiO er utslippet fra fyringsolje på et svært lavt nivå. For elektrisitet modelleres det med en nordisk miks på 112 g CO<sub>2</sub>e/kWh, tilsvarende UiO sitt utgangspunkt. For fjernvarme antas det komplett bruk av fjernvarme fra ÅS Fjernvarme. Dette anlegget har innsatsfaktorene skogflis basert på GROT (greiner og topp etter hogst), en biokjel som tar spisspåkjenninger ved kalde perioder, og en oljekjel som reserve. Med utgangspunkt i dette, er det antatt en utslippsfaktor på 86 g CO<sub>2</sub>e/kWh.

#### **8.1.4 Generelt**

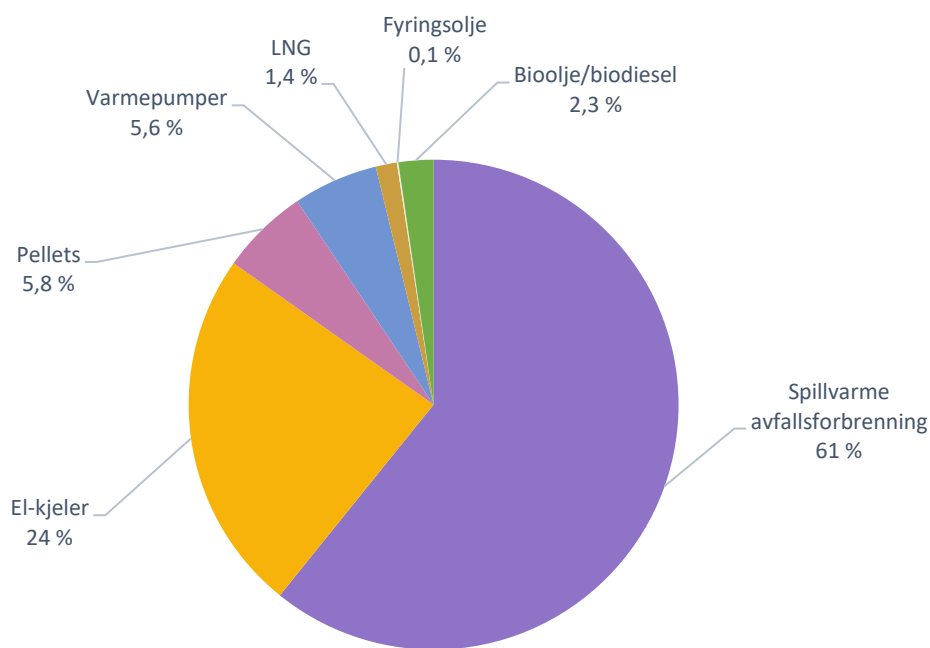
I tillegg til forutsetningene rundt de nevnte kategoriene avfall, energibruk og reise og transport, foreligger det også ulikheter i selve modelleringen av klimaregnskapene. Blant annet er alle tre regnskapene modellert med ulik matching. Dette kommer av at det brukes forskjellige økonomiske artskontoer for de tre universitetene, noe som gir ulik aggregering og kategorisering forbundet med regnskapene. UiO bruker blant annet 1xxx arter for å håndtere investeringer, mens NTNU og NMBU bruker 4xxx arter. Grunnet dette inkluderer NTNU og NMBU investeringer for året investeringen faktisk skjer, mens for UiO avskrives investeringene som gjennomføres over en periode på mellom 5-, 10-, og 15-år. Ved at UiO håndterer investeringer på denne måten, blir regnskapet potensielt sett mindre utsatt for store utslippstopper som kan oppstå på grunn av spesielle investeringer. I stedet vil utslippet jevnes ut over levetiden til investeringen.

På generelt grunnlag vil utslippsmodellene som brukes til å utarbeide alle tre klimaregnskapene ha en rekke begrensninger. Spesielt er det usikkerhet knyttet til hvordan universitetenes økonomiske

regnskap matches opp mot sektorinndelingen i kryssløpsmodellene som anvendes. I tillegg brukes antagelsene om gjennomsnittspris for alle varer universitetene kjøper inn. Dette er en viktig begrensning i kryssløpsmodellering. Fordelingen av utslipp på avdelinger kan også ha stor grad av usikkerhet. Eksempelvis er under halvparten av klimaregnskapet til UiO fordelt på de respektive avdelingene. Dermed bør normalisering av utslippene gjøres med forsiktighet før en komplett fordeling er utarbeidet. Avslutningsvis kan alle artskontoer ha ulike feilføringer, som vil påvirke utslippene som beregnes.

## 8.2 LCA av fjernvarme

I forbindelse med klimaregnskapet til UiO gjøres en LCA av fjernvarmen deres. For å modellere fjernvarme må man vurdere hvilke innsatsfaktorer som brukes i varmeproduksjonen. Fortum Oslo Varme leverer fjernvarme til UiO, og denne analysen baserer seg på deres rapporterte innsatsfaktorer i 2018 (Figur 21).



Figur 21 Innsatsfaktorer for fjernvarmen produsert av Fortum Oslo Varme 2018. Basert på figur fra produsentens nettside<sup>15</sup>.

En stor andel av fjernvarmemiksen i 2018 stammet fra avfallsforbrenning fra Fortum Oslo Varmes anlegg på Haraldrud og Klemetsrud. På Haraldrud fører avfallsforbrenning til destruksjon av 44 854 tonn avfall og produksjon av 155 GWh varme og 28 483 tonn CO<sub>2</sub>e. På Klemetsrud fører avfallsforbrenning til destruksjon av 333 416 tonn og produksjon av 730 GWh varme, 60 GWh strøm og 166 862 tonn CO<sub>2</sub>e.

Hvordan utslippene fra avfallsforbrenning skal fordeles mellom tjenestene destruksjon av avfall og produksjon av varme og strøm er et metodisk spørsmål. Gjeldende Product Category Rules for elektrisitet og varme argumenterer for at utslipp knyttet til forbrenningsprosessen kun skal tilskrives avfallsprodusenten basert på prinsippet om at «forurenseren betaler». Ettersom dette LCA-studiet har et forbrukersperspektiv, og ikke et produsentperspektiv, faller dette argumentet bort. Derfor må utslippene allokere (fordeles) på alle tjenestene som avfallsforbrenningen utfører, nemlig destruksjon av avfall og produksjon av varme og strøm.

Det å allokere utslipp på flere produkter og tjenester er en problemstilling man ofte møter på i LCA-studier. Når man gjør en attribusjons-LCA (der et produkt tilskrives utslipp), gjøres allokering basert på en allokeringsfaktor som bestemmes utfra produktenes iboende egenskaper. I denne sammenheng anser man energi, økonomisk verdi og masse som eksempler på et produkts iboende egenskaper [6], [7]. Valg av allokeringsfaktor kan være avgjørende for resultatet i en LCA-studie og

<sup>15</sup> <https://www.fortum.no/fjernvarme/fortum-oslo-varmes-miljoarbeid/innsatsfaktorer-fjernvarme>

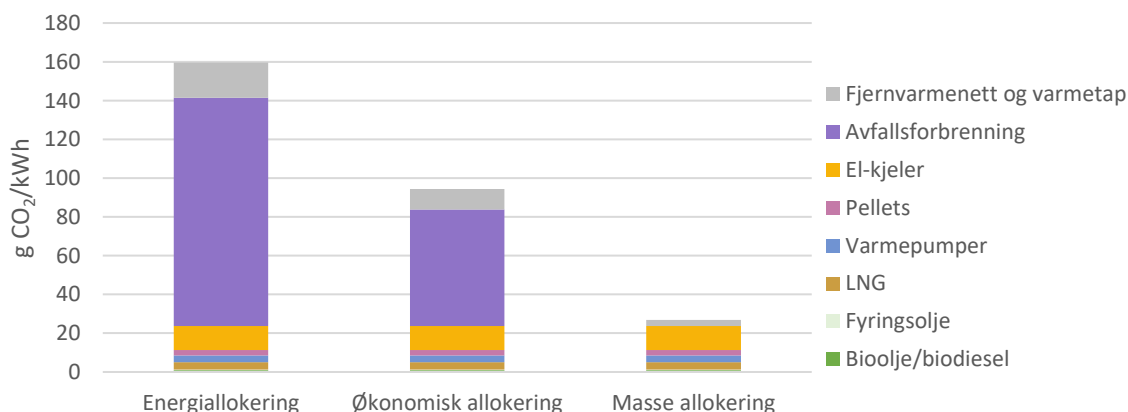
må derfor gjøres på en objektiv måte. I denne LCA-studien fordeles utslippene på destruert avfall, varme og strøm, og vi gjør allokering basert på energi, økonomisk verdi og masse.

Ved å bruke en allokering basert på energiinnhold, fordeles utslippene kun på varme og strøm. Ved Haraldrud produseres kun varme, så derfor tilskrives varmen alle utslippene. Ved Klemetsrud produseres varme og strøm. Allokeringfaktorene for energiinnhold er basert på produksjon av varme og strøm ved Klemetsrud avfallsforbrenningsanlegg i 2018. Allokeringfaktoren for varme er 0,92 på Klemetsrud og 1.0 på Haraldrud.

For å estimere allokeringfaktor basert på økonomisk verdi benyttes beregnede inntekter som Fortum Oslo Varme hadde i forbindelse med avfallsavhending og produksjon av varme og strøm. Basert på avfallsmengder, avfallsfraksjoner og avhendingsavgift per avfallsfraksjon, har vi estimert at Fortum Oslo Varme tjente rundt 635 millioner kr på mottak av avfall i 2018. Ved å ta utgangspunkt i prisen som UiO betalte per kWh varme og strøm i 2018, har vi beregnet at Fortum Oslo Varme tjener rundt 576 millioner kr på salg av varme og 49 millioner for salg av strøm. Det gir en allokeringfaktor for varme på 0,46 på Klemetsrud og 0,59 på Haraldrud.

Ettersom kun avfallet har masse, tilskrives kun avfallet utslipp når massebasert allokering brukes. Allokeringfaktoren for varme er derfor 0,0 på både Klemetsrud og Haraldrud.

Basert på de tre forskjellige allokeringene får vi tre forskjellige estimat av klimagassutslipp knyttet til fjernvarmeproduksjon.



Figur 22 Modellert klimagassutslipp fra Fortum Oslo Varmes fjernvarmemiks i 2018.

For produksjon av fjernvarmen anbefaler vi å bruke 84 g CO<sub>2</sub>e/kWh med allokeringfaktor basert på økonomisk verdi. Dette anbefales ettersom denne utregningen er i henhold til forbrukerperspektivet, konsistent med allokeringmetoden brukt i *ecoinvent* databasen [8] som brukes i denne analysen og anbefales av nyere fagfelleverdert LCA-litteratur om allokering [6], [7].

Merk at det estimerte utslippet over kun betrakter produksjon av fjernvarmen (inkludert infrastruktur), men inkluderer ikke utslipp knyttet til distribusjonsnett eller varmetap i distribusjonsnett. Basert på SSB statistikk på fjernvarme<sup>16</sup>, antar vi 11% varmetap. For produksjon og installasjon av distribusjonsnett bruker vi et utslippstall på 7200 kg CO<sub>2</sub>e/100m [9]. Vi antar at det totale distribusjonsnett er 100 km langt, at det distribuerer 7,2 TWh varme årlig og har en levetid på 40 år. Utslipp knyttet til varmetap i distribusjonsnett og selve distribusjonsnett ligger totalt på 11 g CO<sub>2</sub>e/kWh.

Det totale utslippet knyttet til fjernvarmen er **94 g CO<sub>2</sub>e/kWh**.

<sup>16</sup> <https://www.ssb.no/energi-og-industri/artikler-og-publikasjoner/nok-en-rekord-i-fjernvarme-bruk>

