

OSLOMET - Storbyuniversitetet
KLIMAREGNSKAP OSLOMET 2019

Dato: 08.10.2020
Versjon: 03



Dokumentinformasjon

| | |
|---------------------------|-------------------------------|
| Oppdragsgiver: | OSLOMET - Storbyuniversitetet |
| Tittel på rapport: | Hovedrapport |
| Oppdragsnavn: | Klimaregnskap OsloMet |
| Oppdragsnummer: | 626766-01 |
| Utarbeidet av: | Kjartan Steen-Olsen |
| Kvalitetssikring: | Erlend Brenna Raabe |
| Oppdragsleder: | Linda Ager-Wick Ellingsen |
| Tilgjengelighet: | Åpen |

Kort sammendrag

Klimafotavtrykket av OsloMets virksomhet var i 2019 totalt 15,4 kilotonn CO₂-ekvivalenter (kt CO₂e), som tilsvarer 6,8 t CO₂e per årsverk eller 0,7 t CO₂e per student. De største utslippsbidragene kom fra reiser (3,4 kt CO₂e), innkjøpte tjenester (3,1 kt CO₂e), energibruk (3,0 kt CO₂e) og bundne utslipp i bygningsmassen (2,4 kt CO₂e). Klimafotavtrykket er beregnet basert på OsloMets økonomiske regnskap supplert med fysiske data for reiser, energibruk og avfall.

Klimafotavtrykket er vesentlig lavere per årsverk enn tilsvarende resultater fra tidligere analyser av store norske universiteter, i stor grad på grunn av lavere utslipp i de viktige utslippskategoriene reise og energi. Dette skyldes imidlertid trolig i betydelig grad strukturelle forskjeller på universitetene, som gjør at direkte sammenligninger har begrenset relevans.

Innenfor kategorien reise og transport er det utslipp fra flyreiser som dominerer. Selv om utslipp fra flyreiser er lave sammenlignet med mange andre universiteter, er dette likevel en kategori der det fremdeles kan være store besparelser å hente med relativt enkle grep. Det anbefales derfor å fokusere på strategier for å redusere reiseaktivitet, for eksempel ved å arrangere flere virtuelle møter. Pandemisituasjonen i 2020 har gitt mye tvungen erfaring her, som kan være en viktig ressurs i det videre arbeidet med utslippsreducerende tiltak.

| | | | | |
|----------------|-------------|---------------------------------|----------------------|-----------|
| 03 | 08.10.20 | Endelig rapport – 1. revidering | KS-O | KS-O |
| 02 | 30.09.20 | Endelig rapport | KS-O | KS-O |
| 01 | 15.06.20 | 1. utkast | KS-O | EBR |
| VERSJON | DATO | BESKRIVELSE | UTARBEIDET AV | KS |

Forord

På oppdrag for OsloMet har Asplan Viak utarbeidet et klimaregnskap for universitetets virksomhet i 2019. Linda Ager-Wick Ellingsen har vært oppdragsleder, mens analysen er utført av Kjartan Steen-Olsen og Erlend Brenna Raabe. Rapporten er skrevet av Kjartan Steen-Olsen.

Asplan Viaks hovedkontaktperson ved OsloMet har vært Tom E. Syvertsen.

Trondheim, 08.10.2020

Linda Ager-Wick Ellingsen
Oppdragsleder

Erlend Brenna Raabe
Kvalitetssikrer

Innhold

| | |
|---|-----------|
| 1. INNLEDNING | 5 |
| 2. METODE..... | 6 |
| 3. RESULTATER..... | 8 |
| 3.1. Samlet klimafotavtrykk | 8 |
| 3.2. Reiser og transport..... | 9 |
| 3.3. Energibruk..... | 11 |
| 3.4. Forbruksmateriell og inventar..... | 12 |
| 3.5. Daglig drift..... | 13 |
| 3.6. Tjenester | 15 |
| 3.7. Bygg..... | 18 |
| 3.8. Avfall | 18 |
| 3.9. Investeringer | 19 |
| 4. SAMMENLIGNING AV UNIVERSITETER..... | 21 |
| 5. BEGRENSNINGER, USIKKERHET OG IMPLIKASJONER..... | 23 |
| 5.1. Reise og transport | 23 |
| 5.2. Energibruk..... | 23 |
| 5.3. Forbruksmateriell og inventar..... | 23 |
| 5.4. Daglig drift..... | 24 |
| 5.5. Tjenester | 24 |
| 5.6. Bygg..... | 24 |
| 5.7. Avfall | 25 |
| 5.8. Investeringer | 25 |
| 6. KONKLUSJON | 26 |
| 7. KILDER | 27 |
| 8. VEDLEGG..... | 28 |
| 8.1. Livsløpsanalyse..... | 28 |
| 8.2. Miljøutvidet kryssløpsanalyse | 28 |
| 8.3. Klimakostmodellen | 29 |

1. INNLEDNING

OsloMet – storbyuniversitetet er Norges tredje største universitet målt i antall studenter, med omtrent 21.000 registrerte studenter i 2019. Studiestedene ligger i Oslo, Sandvika og på Kjeller. OsloMet består i dag av fire fakulteter: fakultet for helsevitenskap (HV), fakultet for lærerutdanning og internasjonale studier (LUI), fakultet for samfunnsvitenskap (SAM) og fakultet for teknologi, kunst og design (TKD). I tillegg til fakultetene består OsloMet av flere forskningsinstitutter og sentre.

OsloMet er et ungt universitet – etablert i 2018, ved at daværende Høgskolen i Oslo og Akershus ble omgjort til universitet – men det har en lang historie gjennom de mange ulike høyskolene og fagskolene som har vært universitetets forløpere. Tradisjonelt har hovedtyngden vært praktisk rettede profesjonsstudier, med utdanning av blant annet ingeniører, lærere og sykepleiere.

OsloMet arbeider for å øke miljøbevisstheten både blant ansatte og studenter. Som et ledd i sin miljøstrategi har OsloMet etablert prosjektet Grønt OsloMet, som har som fokus å redusere universitetets miljøbelastning på en rekke områder. Som del av miljøstrategien vil OsloMet arbeide for å redusere sitt klimafotavtrykk. For å ha et kunnskapsgrunnlag for å utarbeide en klimastrategi ble det derfor bestemt at det skulle utarbeides et klimaregnskap for universitetets virksomhet.

Denne rapporten presenterer et klimaregnskap (klimafotavtrykk) for OsloMets totale virksomhet i 2019, med vurderinger av utslippsbidrag i ulike kategorier. Metoden som er benyttet gir et tilnærmet komplett klimaregnskap, inkludert alle indirekte utslippsbidrag. En slik totaloversikt gir et viktig bilde over hva som er de største kildene til utslipp i OsloMets virksomhet, og kan gi en pekepinn på hvor fokus bør rettes for videre utslippsreducerende tiltak.

I det påfølgende kapitlet blir metoden og modellen som ligger til grunn for analysen presentert på et overordnet nivå. Deretter blir resultatene presentert først på overordnet nivå og deretter med nærmere analyse av hver definert utslippskategori i kapittel 2. I kapittel 4 er det gjort en sammenligning av resultatene med lignende analyser gjort av andre norske universiteter. En del begrensninger og usikkerheter ved resultatene er redegjort for i kapittel 5, før kapittel 6 konkluderer.

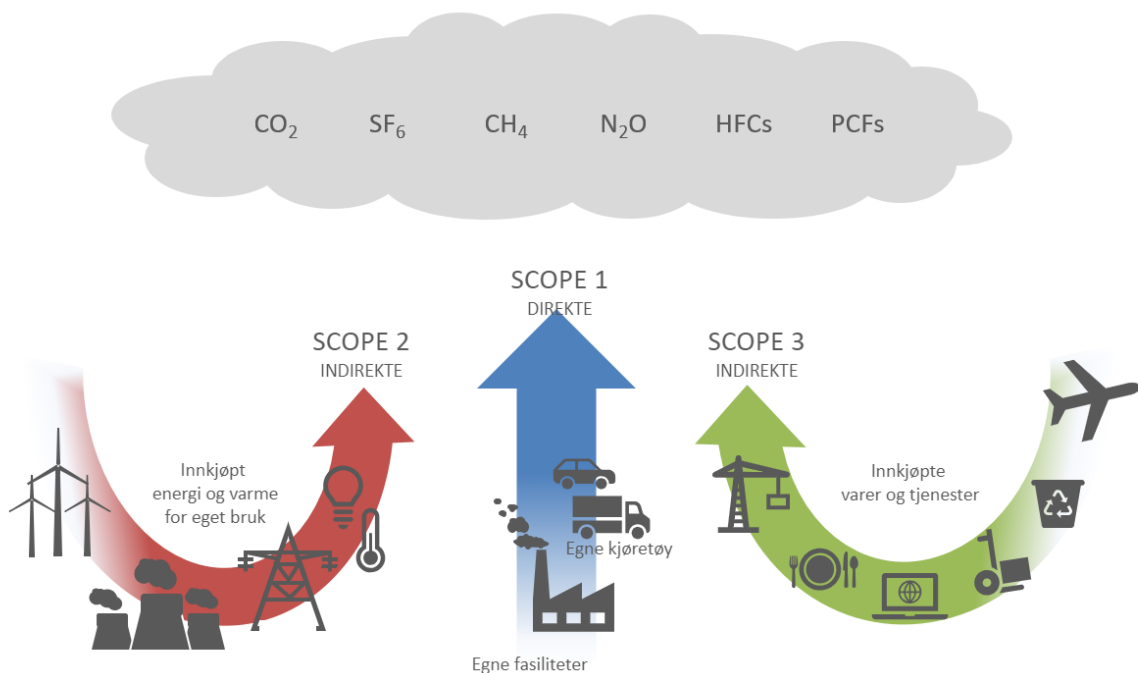
2. METODE

Klimaregnskapet er i hovedsak utført med Asplan Viak-verktøyet Klimakost, som bygger på to metoder for miljøanalyser: miljøutvidet kryssløpsanalyse og livsløpsanalyse. Klimakost og de bakenforliggende metodene er nærmere beskrevet i vedlegget til denne rapporten.

Det er i hovedsak to ulike perspektiver som kan tas når et klimaregnskap skal utarbeides. Med **produsentperspektivet** som utgangspunkt inkluderes kun utslipp som er direkte forårsaket av virksomheten, for eksempel ved forbrenning av fossile brensler i kjøretøy eller industrielle prosesser. Disse direkte utslippene er ofte svært små for mange bedrifter, spesielt innen tjenesteytende sektor. Disse og andre bedrifters samlede virksomhet medfører likevel oftest store indirekte utslipp, det vil si utslipp som har funnet sted oppstrøms i verdikjeden for de varer og tjenester bedriften kjøper inn. Man sier gjerne at disse utslippene er *bundne* i de innkjøpte produktene.

Et klimaregnskap som prøver å inkludere alle slike indirekte utslipp i tillegg til de direkte utslippene sies å ta et **forbrukerperspektiv**. Kombinasjonen av direkte- og indirekte utslipp fra vare- og tjenestekjøp blir ofte kalt et klimafotavtrykk. Forbrukerspesspektivet har sin klare fordel ved analyse av tjenesteproduksjon der en stor andel av klimagassutslipp er indirekte utslipp. En analyse av offentlig virksomhet i Norge viste at kun 8 % av det totale klimafotavtrykket er direkteutslipp (Asplan Viak og Oslo Economics, 2019). Et slikt forbrukerperspektiv gir muligheten til å kategorisere og definere avgrensninger med utgangspunkt i inndelingen i utslippsområder (engelsk «scopes»). Denne inndelingen er blant annet er brukt i den såkalte GHG-protokollen, der utslipp i klimaregnskapet deles inn på følgende måte (Figur 1):

- Scope 1: Direkteutslipp fra forbrenning, for eksempel fra forbrenning av drivstoff i egne kjøretøy og fyringsolje til oppvarming av byggene.
- Scope 2: Utslipp bundne i innkjøpt energi, for eksempel fra produksjon av elektrisitet og fjernvarme.
- Scope 3: Utslipp bundne i innkjøpte varer og tjenester. Dette inkluderer alle utslipp langs verdikjeden til innkjøpte varer og tjenester, for eksempel vitenskapelig utstyr og flyreiser.



Figur 1. Inndeling i utslippsområder ("scopes") for klimafotavtrykksanalyser.

Analysen tar utgangspunkt i OsloMets regnskapstall for 2019, som i prinsippet dekker alle universitetets innkjøp. I regnskapet er alle innkjøp beskrevet i et sett av et hundretalls spesifikke artskontoer, som i klimaregnskapet hver har blitt tilordnet en økonomisk basert utslippsintensitet (i kg CO₂e/kr) basert på Klimakost-modellen. Der det har vært supplerende fysisk informasjon tilgjengelig har denne blitt brukt i stedet for informasjon fra regnskapet så langt som mulig. I disse tilfellene er det i stedet benyttet en estimert fysisk utslippsintensitet, målt i kg CO₂e per enhet for den aktuelle kategorien – for eksempel kg CO₂e per personkilometer for transport. I analysen er det økonomiske regnskapet justert ved at innkjøp som er dekket av supplerende fysiske data er tatt ut, for å unngå dobbelttelling av utslipp.

Økonomiske utslippsintensiteter er estimert basert på Klimakost, mens de fysiske utslippsintensitetene er basert på supplerende LCA-data. Felles for begge er imidlertid at de tar forbrukerperspektivet og dermed inkluderer både direkte og indirekte (oppstrøms) utslippsbidrag.

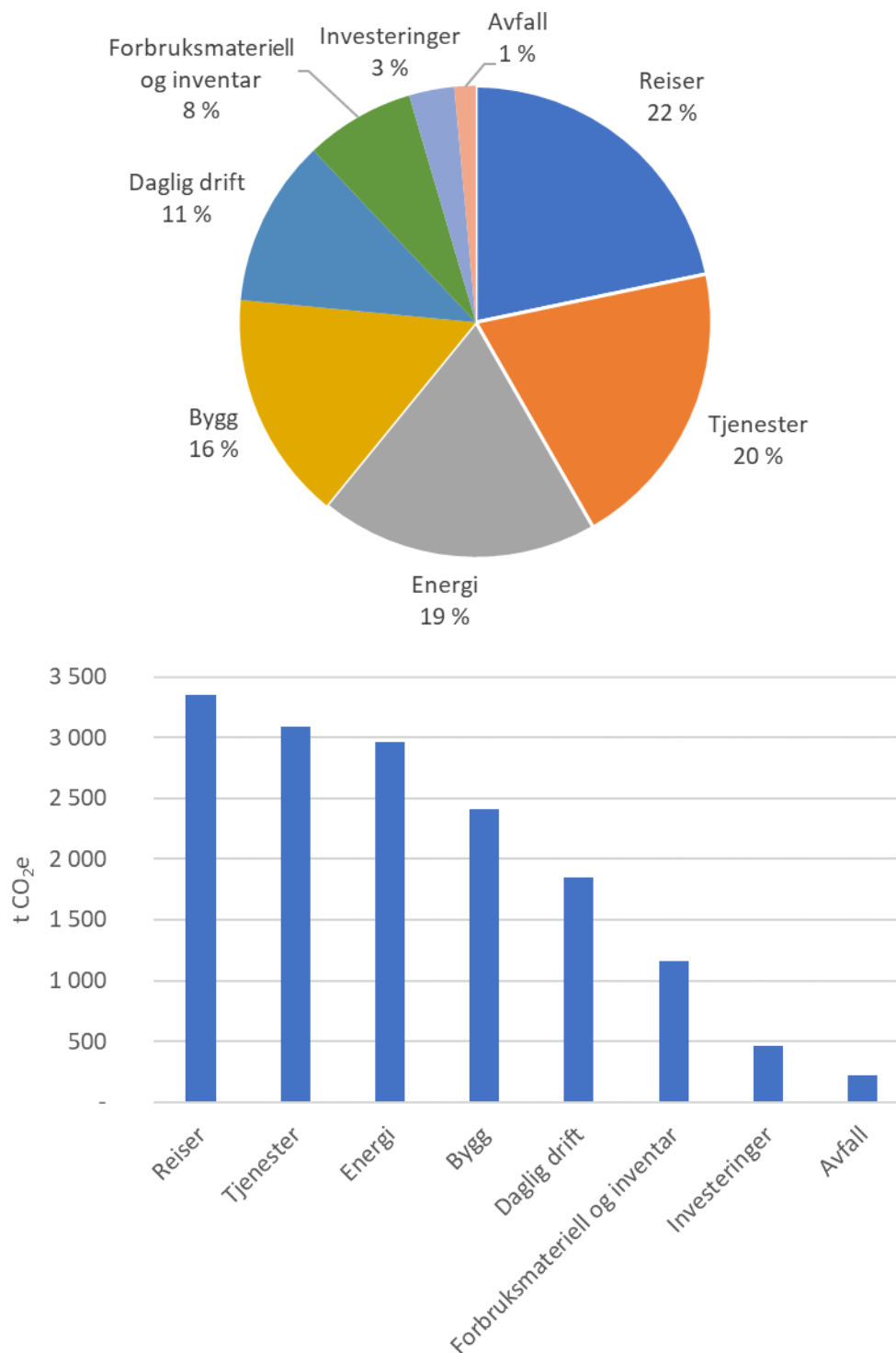
I analysen er de ulike utslippsbidragene kategorisert i åtte hovedkategorier: reise og transport, energibruk, forbruksmateriell og inventar, daglig drift, tjenester, bygg, avfall, og investeringer. Hver av hovedkategoriene er i sin tur inndelt i en håndfull underkategorier.

I det følgende blir utslippsbidrag fra hver hoved- og underkategori gjennomgått i tur og orden.

3. RESULTATER

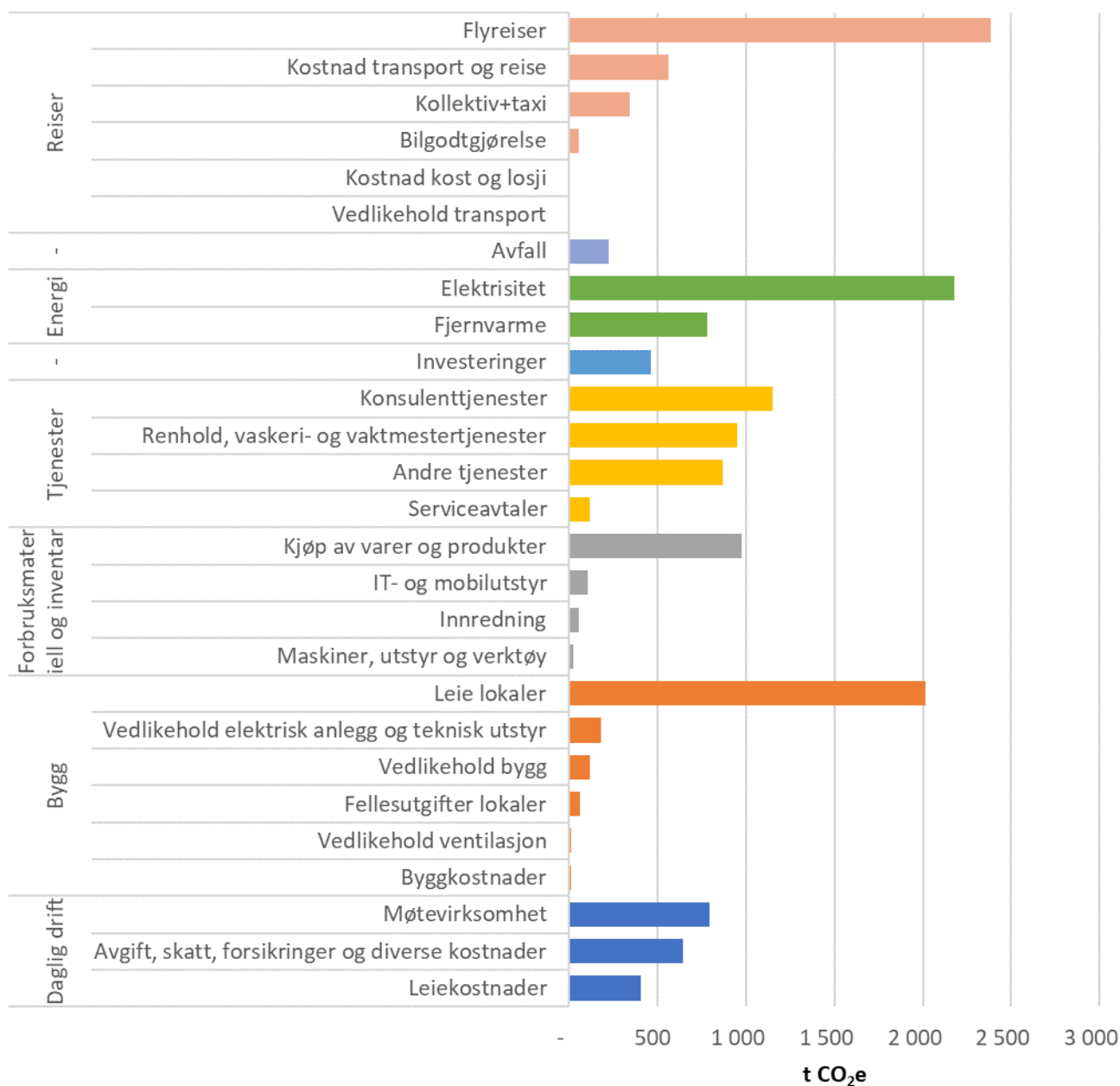
3.1. Samlet klimafotavtrykk

De samlede klimagassutslippene knyttet til OsloMets virksomhet i 2019 er beregnet til 15.431 tonn CO₂-ekvivalenter (t CO₂e). Dette tilsvarer 6,8 t CO₂e per årsverk eller 0,7 t CO₂e per student. Det var størst utslipp knyttet til reiser, innkjøp av ulike tjenester og direkte energibruk, alle med bidrag på omkring 3 kt CO₂e (Figur 2). Det er også betydelige utslipp knyttet til bygningsmassen.



Figur 2. OsloMets totale klimafotavtrykk i 2019, brutt ned på hovedkategorier.

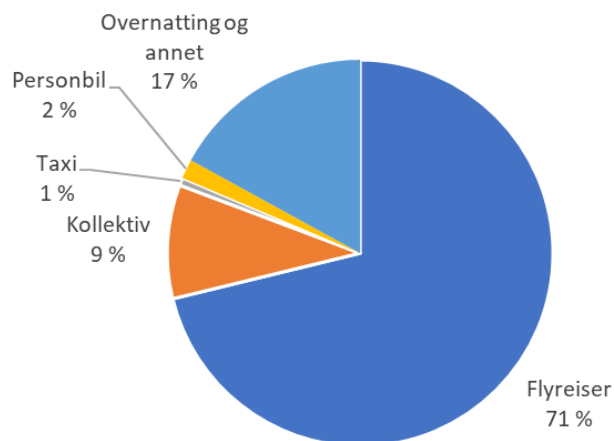
Figur 3 viser resultatet med hver av hovedkategoriene brutt videre ned på underkategorier. Kategoriene reiser, energi og bygg er alle dominerte av utslipp i én av underkategoriene, henholdsvis flyreiser, elektrisitet og leie av lokaler. I det følgende vil hver hovedkategori bli presentert videre, med ytterligere nedbryting av de fleste underkategoriene.



Figur 3. OsloMets klimafotavtrykk i 2019, brutt ned på underkategorier. Hovedkategoriene avfall og investeringer er ikke videre brutt ned i figuren.

3.2. Reiser og transport

Klimafotavtrykket av OsloMets reisevirksomhet var i 2019 totalt 3.351 t CO₂e, som utgjør 22 % av OsloMets samlede klimafotavtrykk. Fotavtrykket omfatter utslipp fra ansattes jobbreiser, og dessuten fra tilreisende gjesters reiser der disse ble betalt av OsloMet. I tillegg er det bidrag fra andre transportrelaterte aktiviteter, som innkjøp av diverse transporttjenester. Studentreiser og ansattes reiser til og fra jobb er ikke inkludert, bortsett fra der disse er betalt av OsloMet.



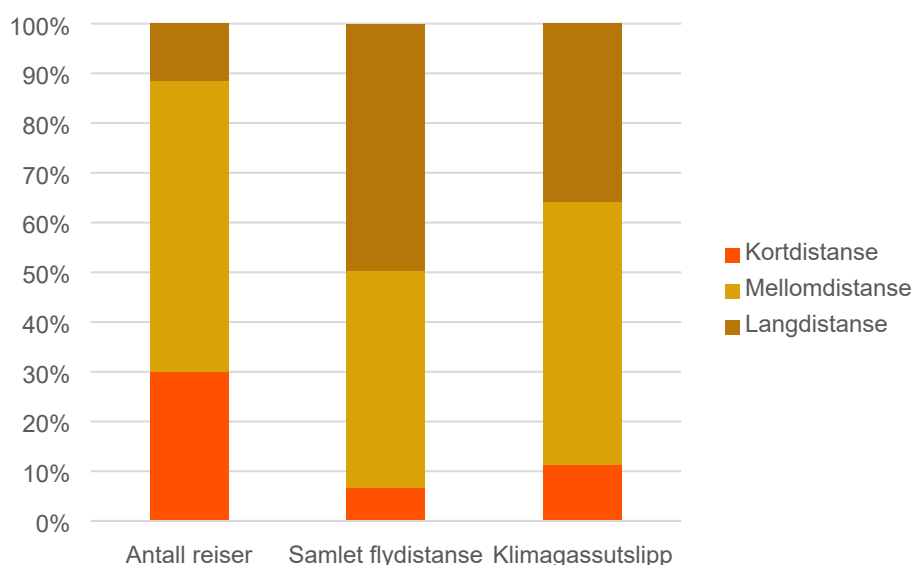
Figur 4. Relative utslippsbidrag fra de ulike underkategoriene i hovedkategorien reiser og transport.

Reisefotavtrykket tilsvarer 1,5 t CO₂e per årsverk. Utslipp fra flyreiser utgjør det klart største bidraget i kategorien, med nesten tre fjerdedeler av fotavtrykket. Ifølge data fra reisebyrå var den samlede flydistansen i 2019 13,5 millioner personkilometer (pkm). Dette tilsvarer like under 6.000 km per årsverk, eller omtrent avstanden mellom Oslo og New York (én vei). I snitt foretok hver ansatt 3,8 flygninger med en gjennomsnittlig lengde på i overkant av 1.000 km, som tilsvarer omtrent to returreiser mellom Oslo og Amsterdam (Tabell 1). Dette medførte utslipp på i overkant av ett tonn CO₂e per årsverk.

Tabell 1. Gjennomsnittlig flyaktivitet og tilhørende utslipp per distansekategori per årsverk. «Kortdistanse»: flygninger til og med 463 km; «Langdistanse»: flygninger over 3700 km.

| Gjennomsnitt per årsverk: | Kortdistanse | Mellomdistanse | Langdistanse | Sum |
|-------------------------------------|--------------|----------------|--------------|-------|
| Antall flygninger | 1,2 | 2,2 | 0,4 | 3,8 |
| Distanse per flygning (km) | 345 | 1.166 | 6.721 | 1.560 |
| Utslipp (kg CO₂e) | 119 | 559 | 379 | 1.058 |

Figur 5 viser hvordan antall reiser, samlet avstand og samlede utslipp fordeler seg på de ulike distansekategoriene. Selv om bare 12 % av reisene var langdistansereiser, utgjør disse reisene 50 % av den samlede flydistansen. Motsatt utgjorde kortdistansereiser 30 % av reisene, men bidro bare til 7 % av samlet distanse. Figuren viser imidlertid også at fordelingen av totale utslipp ikke tilsvarer fordelingen av samlet distanse: Det samlede klimafotavtrykket fordeler seg med 11 % på kortdistansereiser, 53 % på mellomdistansereiser og 36 % på langdistansereiser. Årsaken er at utslipp per km som hovedregel blir lavere desto lengre flygningen er, fordi store deler av utslippene fra en flyreise er forbundet med takeoff- og landingsfasene.



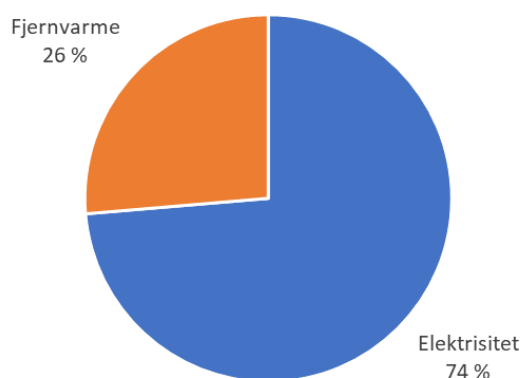
Figur 5. Fordeling av totalt antall reiser, total flydistanse og totale klimagassutslipp fra flyreiser på de tre distansekategoriene.

Utslipp fra reiser med øvrige transportmidler kommer i hovedsak fra reiser med kollektivtransport, med mindre bidrag fra taxi og privatbil. Utslipp fra reiser med taxi og kollektivtransport er beregnet ved hjelp av detaljerte reisedata fra reiseregningssystem, inkludert informasjon om reiseland. I underkant av halvparten (46 %) av utslippene fra kollektivreiser kom fra reiser i Norge, mens utslipp fra reise med taxi i større grad var dominert av utenlandsreiser med bare 17 % av utslippene fra taxireiser i Norge.

Samlet utgjør selve transportdelen forbundet med ansattes reiser 83 % av utslippene i kategorien Reise og transport. De resterende utslippene kommer dels fra hotellovernattinger, diett og andre utlegg i forbindelse med ansattes reiser, og dels fra transportutgifter utenom ansattreiser slik som kjøp av diverse transporttjenester. Merk at utslipp fra elektrisitet til lading av OsloMets egne elbiler ikke er inkludert her, men under hovedkategorien «Energibruk».

3.3. Energibruk

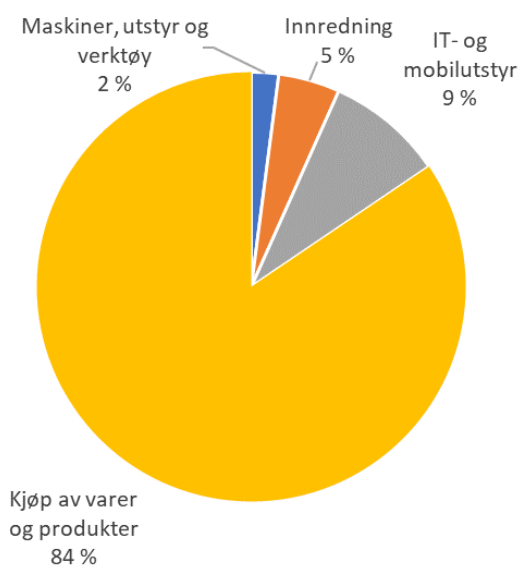
Klimagassutslipp fra OsloMets energiforbruk ble estimert til 2.958 t CO₂e, fordelt med 74 % på elektrisitetsforbruk og 26 % på fjernvarme. Energiforbruket var henholdsvis 19,5 GWh elektrisitet og 8,3 GWh fjernvarme. Forbruk av fyringsolje var i 2019 null eller tilnærmet null.



Figur 6. Fordeling av utslippsbidrag fra energibruk på de ulike energibærerne i klimaregnskapet.

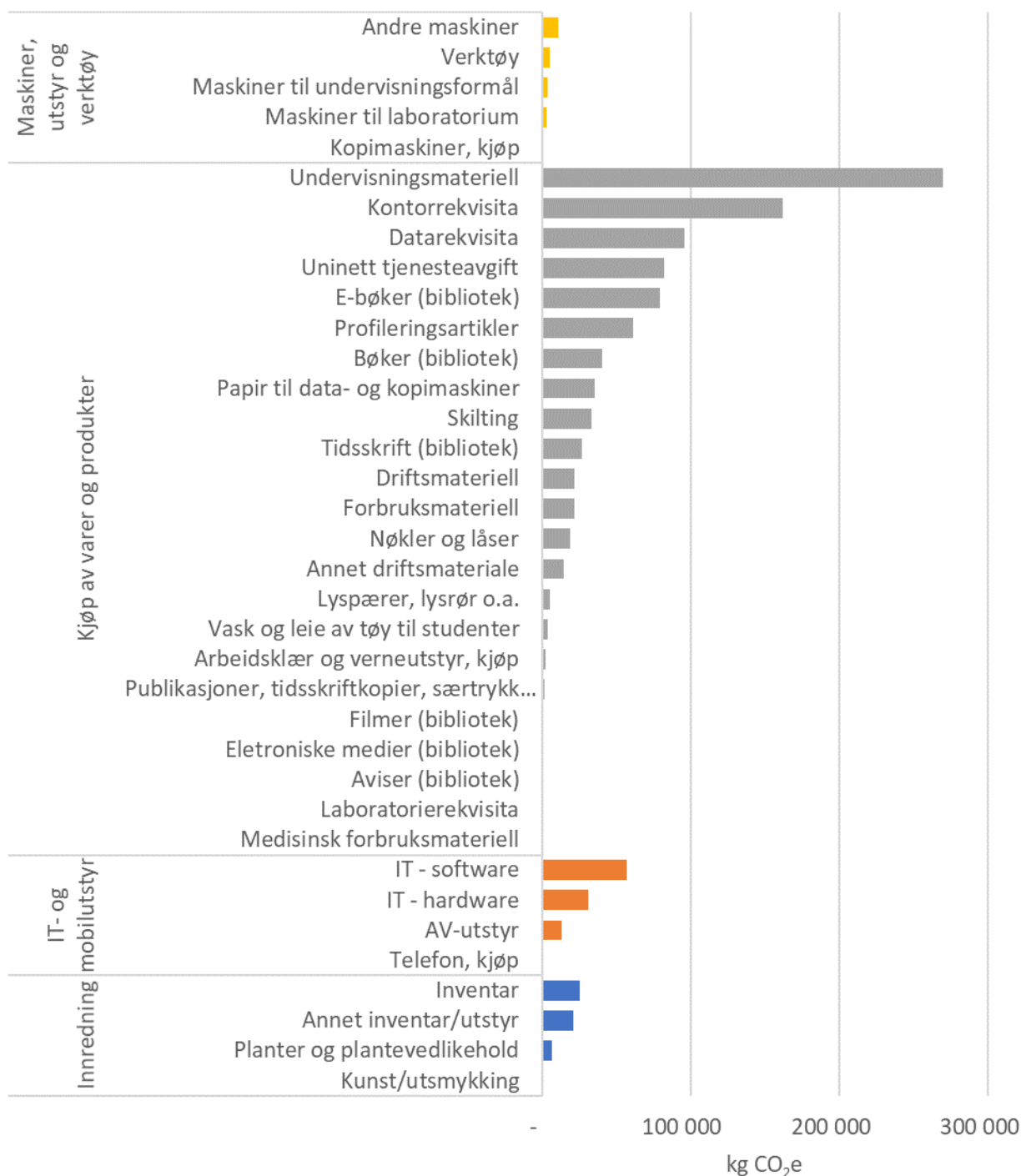
3.4. Forbruksmateriell og inventar

Utslippene bundet i innkjøpt forbruksmateriell og inventar var totalt 1.157 t CO₂e. Slik det er tilfelle for de fleste bedrifter, består klimafotavtrykket fra innkjøp i denne samlekategorien av mange små bidrag fra en rekke ulike produkter, som til sammen utgjør et betydelig bidrag til totalsummen. Dette gjenspeiles i Figur 7, som viser nedbrytingen av utslipp i underkategorier. De aller fleste utslippene lar seg ikke enkelt gruppere til større samlekategorier, men havner i restkategorien «Kjøp av varer og produkter». De resterende 16 % av utslippene fordeler seg på innkjøp av IT- og mobilutstyr (9 %), innredning (5 %) og maskiner, utstyr og verktøy (2 %). Merk at en del innkjøp av mer varig karakter er definert som investeringer, ikke som forbruk. Disse innkjøpene, med tilhørende utslipp, er dekket i kapittel 3.9.



Figur 7. Fordeling av utslippsbidrag fra underkategorier i hovedkategorien forbruksmateriell og inventar.

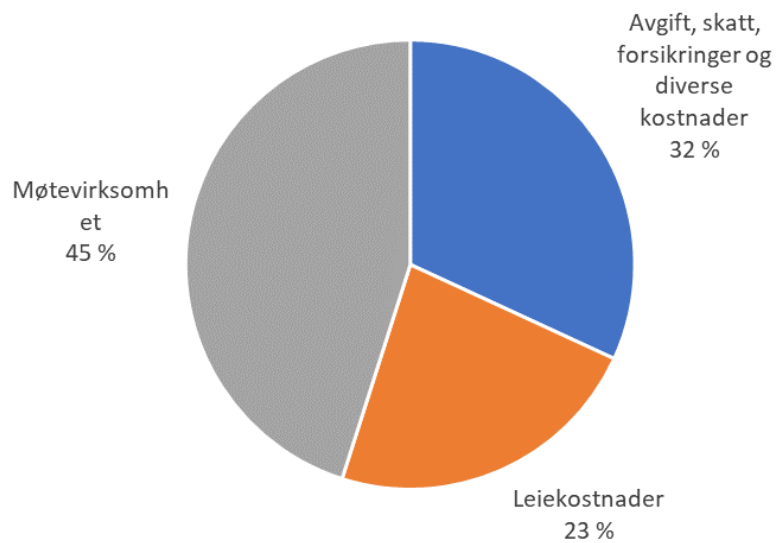
Figur 8 bryter utslippene videre ned på artskontonivå, og illustrerer videre mangfoldet i innkjøpsartene. Kategorien «Kjøp av varer og produkter» består av bidrag fra over tjue til dels svært ulike typer produkter. De største utslippene i denne kategorien kom fra innkjøp av undervisningsmateriell, kontor- og datarekvisita.



Figur 8. Nedbryting av utslippsbidrag i hovedkategorien forbruksmaterieill og inventar på artskontonivå.

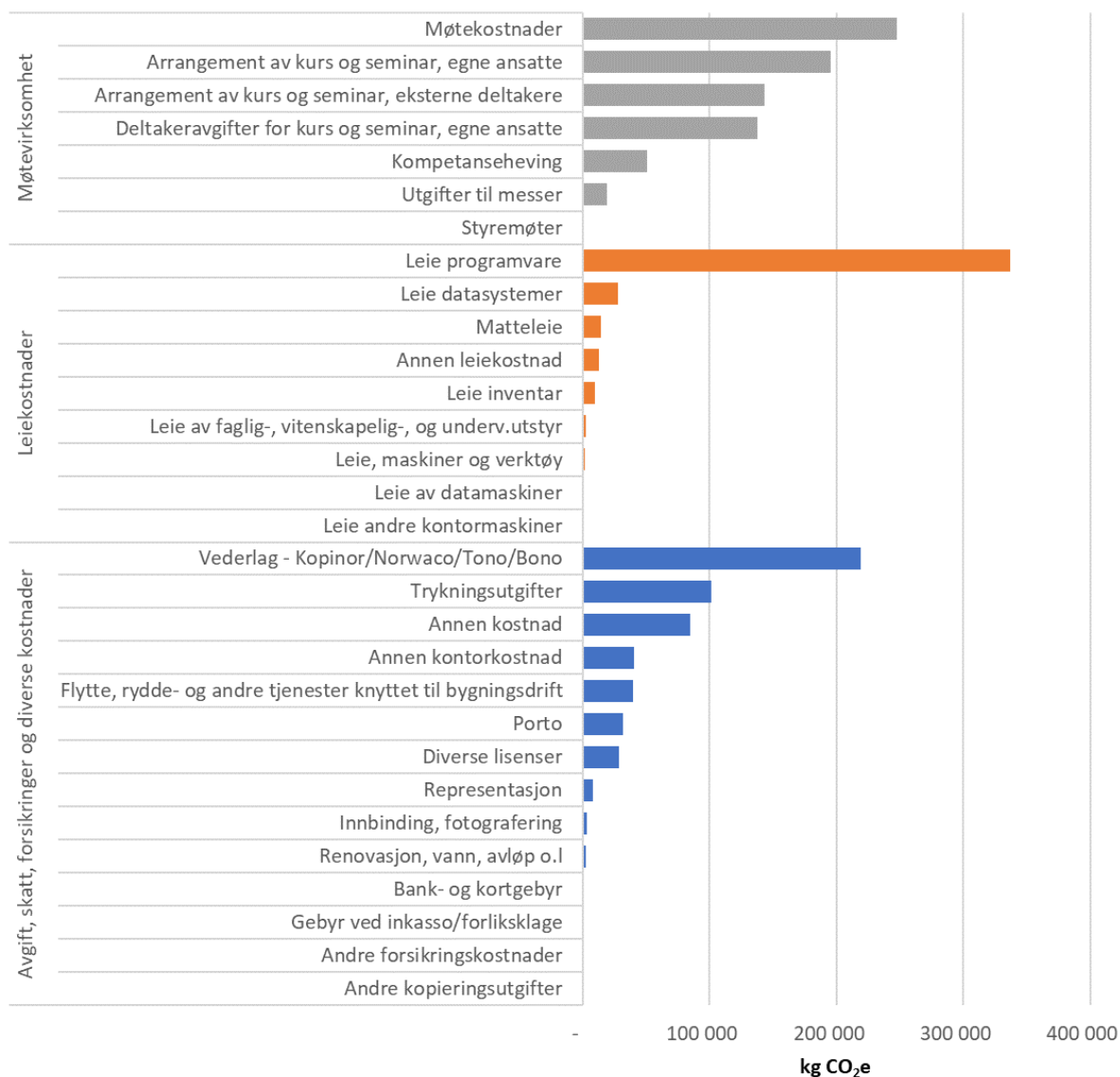
3.5. Daglig drift

Den daglige driften av OsloMet stod for 1.846 t CO₂e – 12 % av det totale klimafotavtrykket. De to underkategoriene «Møtevirksomhet» og «Leiekostnader» bidro med henholdsvis 43 % og 22 % av disse utslippene, mens de resterende er samlet i restkategorien «avgift, skatt og diverse kostnader» (Figur 9).



Figur 9. Fordeling av utslippsbidrag fra underkategorier i hovedkategorien daglig drift.

Kategorien «leiekostnader» inkluderer ikke husleie, som er dekket under hovedkategorien bygg (kapittel 3.7), men leie av annet utstyr. Figur 10 viser en videre nedbryting av utslippene på spesifikke artskontoer. Det største enkeltbidraget i denne hovedkategorien er leie av programvare, som bidrar med godt over 300 t CO₂e. Dette er utslipp knyttet både til utvikling, oppdatering og vedlikehold av programvare.



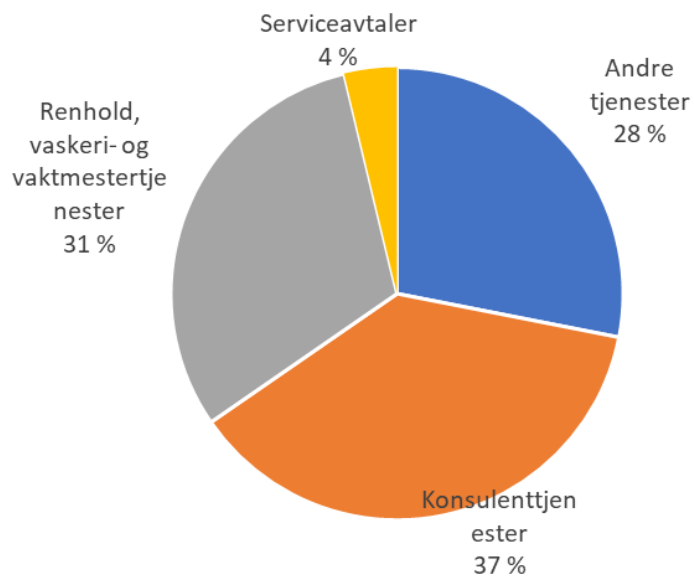
Figur 10. Nedbryting av utslippsbidrag i hovedkategorien daglig drift på artskontonivå.

Utslipp i samlekategorien «Avgift, skatt, forsikringer og diverse kostnader» kommer i stor grad fra innkjøp av ulike typer åndsverk som det betales vederlag for gjennom Kopinor, Norwaco og så videre, samt fra trykking av egenprodusert materiale.

3.6. Tjenester

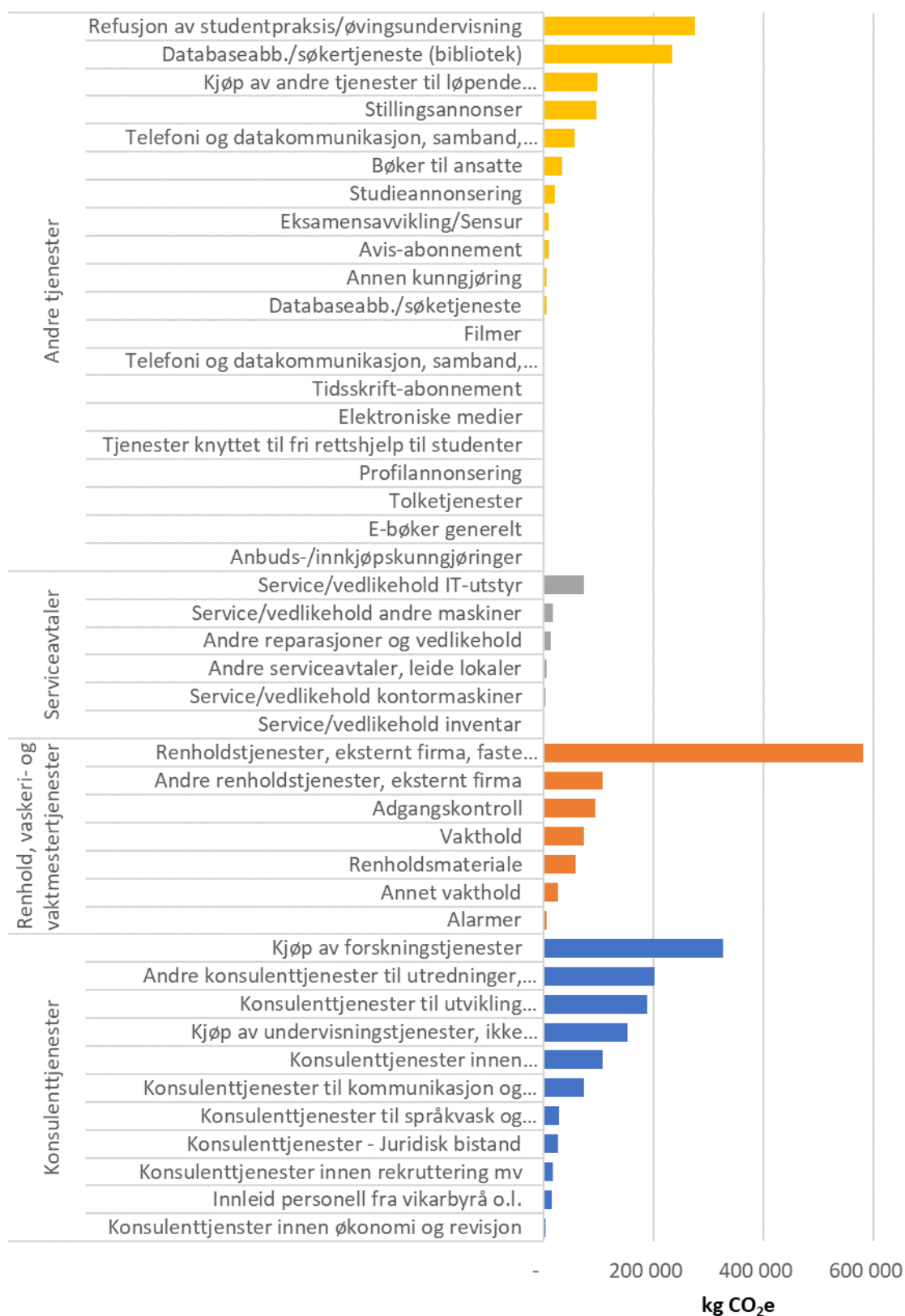
Totale bundne utslipp i innkjøp av diverse tjenester var 3.087 t CO₂e i 2019 (20 % av totale utslipp), som gjør dette til den største utslippskategorien nest etter reiser og transport. At slike immaterielle innkjøp har så store bidrag kan virke lite intuitivt, men er typisk for karbonfotavtrykket til de fleste bedrifter, ikke minst i tjenesteytende sektor. Norsk økonomi er dominert av tjenesteytende sektor både når det gjelder verdiskapning og antall sysselsatte¹, og all denne aktiviteten generer betydelige samlede utslipp. For OsloMet er de største utslippene i kategorien forbundet med innkjøpte konsulenttjenester og renholds-, vaskeri- og vaktmestertjenester (Figur 11).

¹ <https://www.ssb.no/nasjonalregnskap-og-konjunkturer/faktaside/norsk-naeringsliv>



Figur 11. Fordeling av utslippsbidrag fra underkategorier i hovedkategorien tjenester.

Som for hovedkategorien forbruksmateriell og inventar er det også innenfor tjenester slik at det er summen av mange små enkeltbidrag som fører til betydelige samlede utslipp (Figur 12). Figuren viser at det største utslippet fra innkjøpte konsulenttjenester kom fra kjøp av forskningstjenester, men det var også relativt store bidrag fra en rekke andre typer konsulenttjenester. Kjøp av renholdstjenester var det største enkeltbidraget innenfor tjenestekategorien.

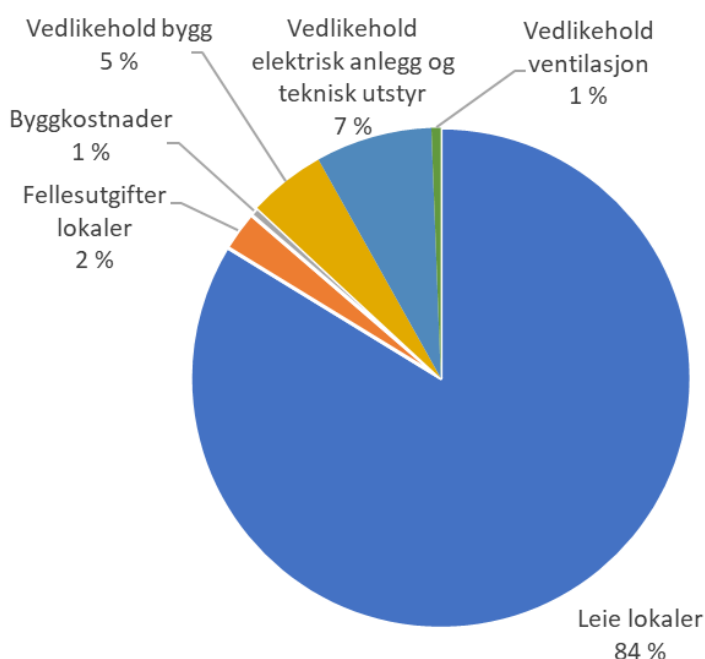


Figur 12. Nedbryting av utslippsbidrag i hovedkategorien tjenester på artskontonivå.

3.7. Bygg

Bygg-kategorien omfatter alle utslipp knyttet til selve bygningsmassen, og stod i 2019 for totalt 2.409 t CO₂e – 16 % av det totale klimafotavtrykket. Dette inkluderer her utslipp fra oppføringen av byggene i tillegg til vedlikehold. Utslipp fra oppføring av nybygg skiller seg fra de resterende utslippsbidragene i analysen i at det her er snakk om historiske utslipp fra den gang byggene ble oppført. Grunnprinsippet som er lagt til grunn for beregning av OsloMets klimafotavtrykk er at tilgang til lokaler er et grunnleggende behov, og behov for lokaler medfører nødvendigvis utslipp ved at bygningene må oppføres og vedlikeholdes. Dette er analogt til det økonomiske perspektivet, der tilgangen på lokaler har en årlig kostnad enten det er snakk om egne eller leide lokaler, og kostnaden av oppføringen av bygget er implisitt innbakt i husleien.

For bedrifter som investerer i egen ny bygningsmasse er det vanlig å enten regne alle utslippene fra byggeprosjektet til året/årene prosjektet varer, eller å fordele utslippene over fremtidige år basert på byggets forventede levealder. Førstnevnte tilnærming kan sies å være mer nøyaktig i det at utslippene blir tilordnet den perioden der de faktisk finner sted. På den annen side vil da klimafotavtrykket i byggeåret bli unaturlig høyt i en tidsserie – samtidig som disse forhøyede utslippene ikke reelt reflekterer miljøprofilen i det aktuelle året. Denne andre metoden, med diskontering av slike utslipp, muliggjør altså dessuten sammenligning med bedrifter som leier sine lokaler.

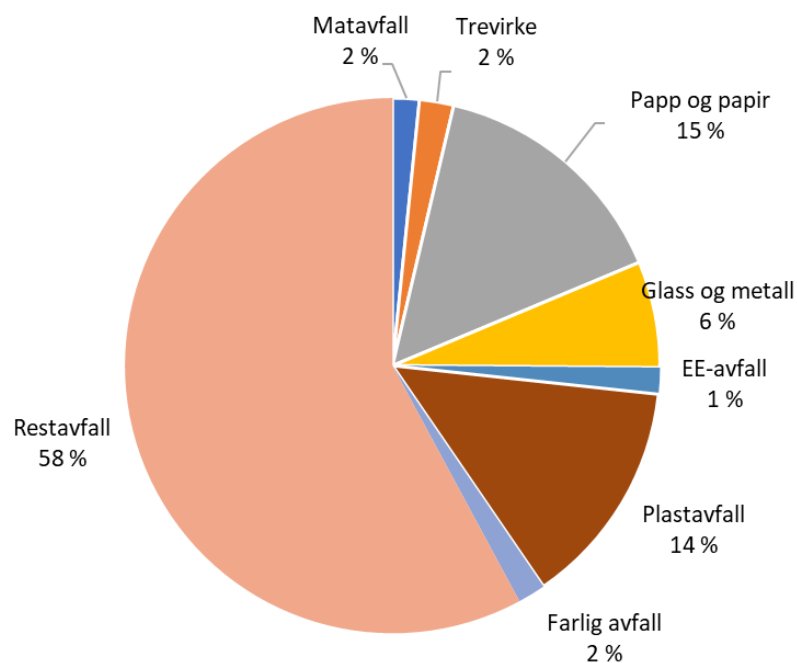


Figur 13. Fordeling av utslippsbidrag fra underkategorier i hovedkategorien bygg.

Vedlikehold av selve bygningsmassen samt infrastruktur som ventilasjon og elektrisk anlegg stod for 13 % av utslippene i kategorien. Merk at en del innkjøpt utstyr for oppgradering av for eksempel elektrisk anlegg ikke er inkludert her, men under hovedkategorien «Investeringer».

3.8. Avfall

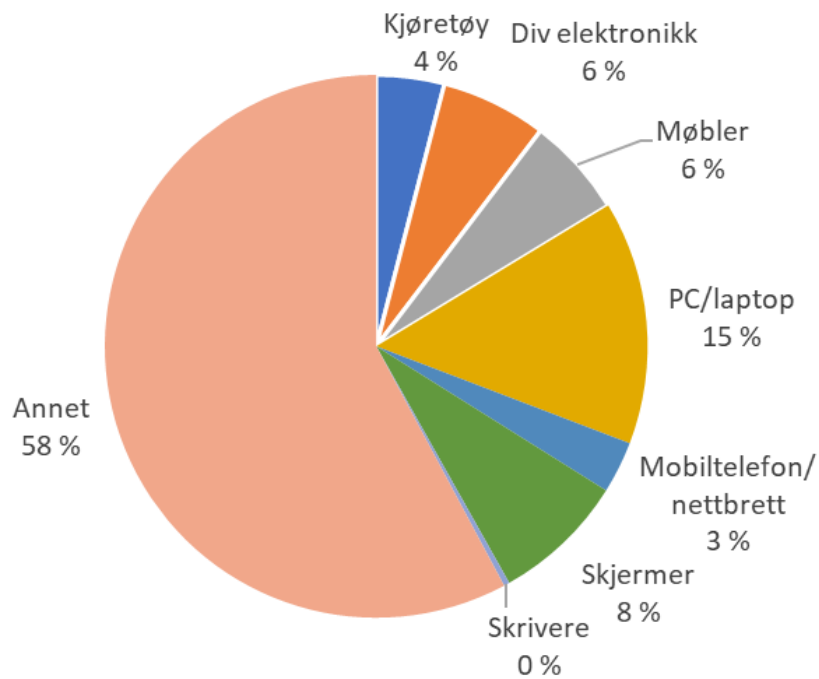
Innsamling og behandling av avfall medførte totalt 225 t CO₂e. Brorparten av utslippene kom fra innsamling og behandling av restavfall. Blant de ulike formene for sortert avfall som ble innsamlet var det papp/papir og plast som utgjorde de største bidragene, i hovedsak på grunn av store volum.



Figur 14. Fordeling av utslippsbidrag fra underkategorier i hovedkategorien avfall.

3.9. Investeringer

Utslipp fra investeringer var i 2019 totalt 479 t CO₂e. Det var i 2019 ingen svært store enkeltinvesteringer som dominerte, slik det kan være i enkeltår. I stedet kom utslippene fra en lang rekke mindre investeringer i diverse varige forbruksvarer. Elektroniske produkter som PC-er, mobiltelefoner og skjermer stod for over en fjerdedel av utslippene, mens møbler stod for 6 %. Det ble i tillegg kjøpt inn to nye el-varebiler. De samlede utslippene bundne i disse ble estimert til i underkant av 20 t CO₂e.



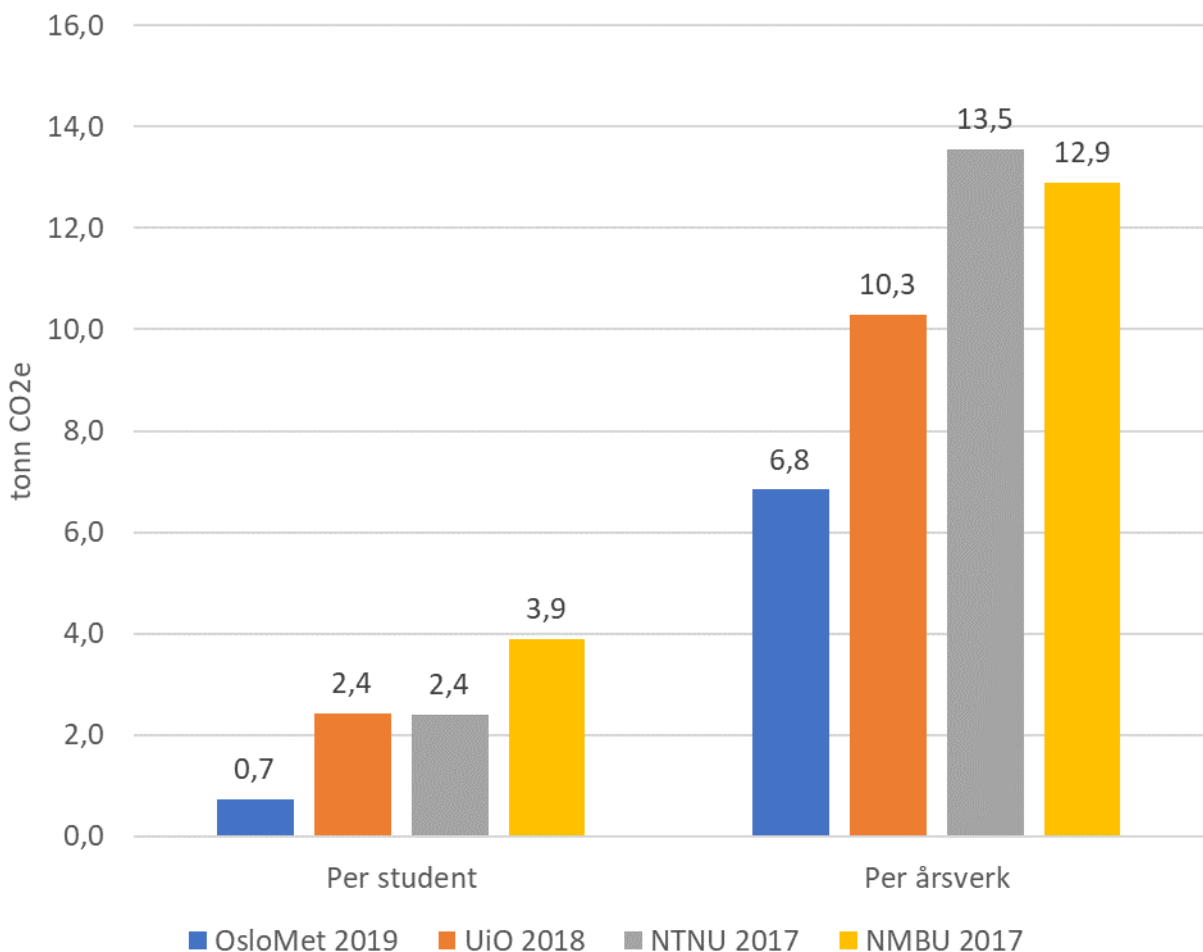
Figur 15. Fordeling av utslippsbidrag fra underkategorier i hovedkategorien investeringer.

En lang rekke mindre investeringer av andre ulike typer produkter er samlet i «Annet»-kategorien, som totalt står for godt over halvparten av utslippene.

4. SAMMENLIGNING AV UNIVERSITETER

Asplan Viak har tidligere beregnet klimafotavtrykk for flere andre norske universiteter. Det kan være interessant å sammenligne disse for å få en bedre forståelse av hvilke områder der det er mer eller mindre potensial for forbedring. Det må imidlertid understrekes at en slik sammenligning bare kan gi en viss indikasjon, og at resultatene må tolkes ut fra sin kontekst. Først og fremst er de ulike institusjonene, selv om alle er universiteter, vesensforskjellige fra et klimafotavtrykksperspektiv.

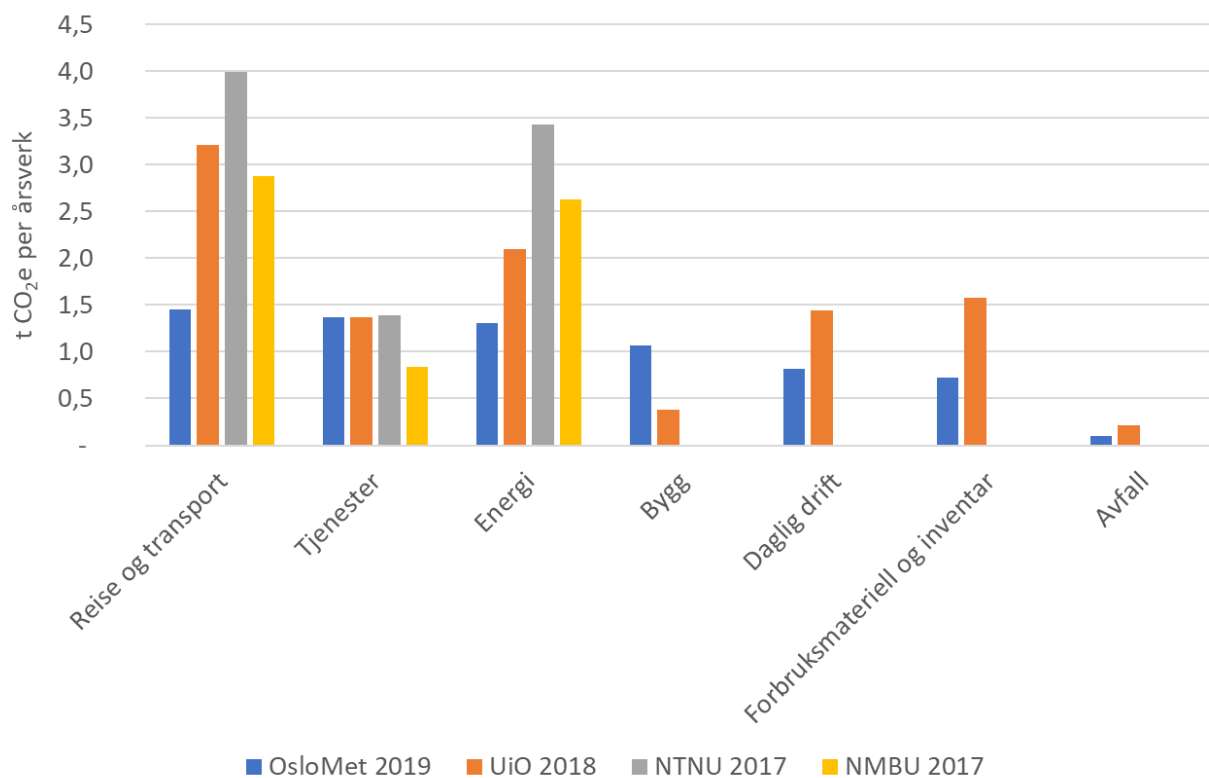
For å kunne sammenligne universiteter av ulik størrelse på en meningsfull måte må utslippene normaliseres til en felles enhet. Her er det benyttet antall årsverk og antall registrerte studenter som to mulige sammenligningsgrunnlag. Informasjon om dette er hentet fra Database for statistikk om høgre utdanning (DBH)².



Figur 16. Sammenligning av totalt klimafotavtrykk per årsverk og per student for OsloMet (2019), UiO (2018), NTNU (2017) og NMBU (2017).

Sammenligningen viser at OsloMet har klart lavere utslipp enn de andre universitetene som er analysert, både per årsverk, og ikke minst per student (Figur 16). At utslippene er lavere er som forventet, i og med at OsloMets virksomhet er mer rettet mot undervisning i forelesnings-/klasseromsformat, uten store energi- og materialkrevende laboratorier, verksteder, maskineri og så videre. OsloMet drifter heller ikke store museer slik UiO og NTNU gjør.

² <https://dbh.nsd.uib.no/>



Figur 17. Utslipp per årsværk for ulike kategorier av utslippsbidrag på tvers av universiteter. Ikke alle kategorier er vist for NTNU og NMBU på grunn av annen gruppering av utslipp for disse.

Figur 17 viser en mer detaljert sammenligning av OsloMets klimaregnskap med andre universiteter i t CO₂e per årsværk for ulike utslippsbidragskategorier. Figuren bekrefter at det først og fremst er i de store utslippsbidragene reiser og energibruk at OsloMet skiller seg ut ved lave utslipp.

5. BEGRENSNINGER, USIKKERHET OG IMPLIKASJONER

Miljøutvidet kryssløpsanalyse er det rådende metodiske rammeverket for miljøfotavtryksanalyser på makronivå. Store og komplekse organisasjoner kan analyseres i sin helhet, og utslipp spores tilbake gjennom hele den oppstrøms verdikjeden, på en enhetlig, systematisk måte. Samtidig har disse fordelene en kostnad i at man må akseptere en til dels betydelig usikkerhet i resultatene, spesielt på mer detaljert nivå. Som med alle klimaregnskap basert på miljøutvidet kryssløpsanalyse må det derfor understrekes at resultatene er ment å gi en oversikt over det totale klimafotavtrykket og de viktigste utslippsbidragene på et overordnet nivå. For å få mer inngående kunnskap om detaljerte utslippsbidrag i en enkelt kategori anbefales mer målrettede analyser basert på LCA eller tilsvarende metodikk.

For å bøte på noe av denne usikkerheten er analysen av OsloMets klimafotavtrykk imidlertid supplert med spesifikk fysisk informasjon på noen områder. Dette gjelder ikke minst områdene flyreiser og direkte energibruk, som erfaringsmessig vil være viktige bidragsyttere til det totale klimafotavtrykket til en organisasjon som OsloMet.

5.1. Reise og transport

Utslippene forbundet med reisevirksomhet er i stor grad beregnet ved hjelp av supplerende, spesifikk informasjon om reisevirksomhet ved OsloMet. Det totale antallet flyreiser er beregnet fra data mottatt av reisebyrå. Dette vil trolig medføre en underestimering av antallet flyreiser, siden reiser som blir bestilt utenom den offisielle kanalen ikke vil være med i dette datasettet.

Utslipp fra reise med taxi og kollektivtransport er beregnet ved hjelp av spesifikke data fra reiseregningssystem. Dette datasettet inneholder konkret informasjon om beløp, reiseland og transportform (taxi eller kollektivtransport). Utslippsbidraget her ble beregnet ved hjelp av en estimert økonomisk utslippsfaktor for hver transportform (i kgCO₂e/kr), basert på fysiske utslippsintensiteter (i kgCO₂e/pkm) og estimerte gjennomsnittspriser per kjørte personkilometer med hver transportform. Gjennomsnittsprisene ble estimert ved hjelp av statistikk over persontransport fra SSB. Kollektivreiser ble antatt å være reiser med buss. For reiser i utlandet ble pristimatet justert med data på gjennomsnittlige priser i ulike land.

Utslipp fra reise med privatbil ble estimert ut fra regnskapstall på utbetalt kjøregodtgjørelse i 2019.

Andre utslipp i forbindelse med reiser og transport ble estimert med økonomiske utslippsfaktorer basert på regnskapstall.

5.2. Energibruk

Utslipp fra energibruk er basert på fysisk informasjon om totalt forbruk av elektrisitet og fjernvarme. Det ble ikke brukt fyringsolje i 2019. For elektrisitet er det brukt en utslippsfaktor som skal representere et nordisk snitt. Det er ulike synspunkter på hva som er riktig utslippsfaktor å bruke for elektrisitet i klimaregnskap, og ingen felles etablert metode. For analyser av norske aktører kan ulike metoder gi svært store utslag, fordi det er store forskjeller på utslippsintensitet om man antar norsk produksjonsmiks som i svært stor grad er basert på vannkraft, sammenlignet med for eksempel europeisk gjennomsnitt. Et nordisk snitt er i praksis mye brukt, og ved å bruke dette også her oppnår man bedre sammenlignbarhet på tvers av institusjoner.

Utslippsintensitet fra fjernvarme er antatt å tilsvare den intensiteten som ble beregnet for klimaregnskapet av UiO (Asplan Viak AS, 2019), siden begge holder til i Oslo-regionen.

5.3. Forbruksmaterieell og inventar

Utslipp i denne kategorien er beregnet utelukkende basert på økonomiske regnskapstall. Utslipp i denne kategorien består av en lang rekke små bidrag fra mange ulike produkter. Siden en overordnet

analysemodell som Klimakost ikke greier å fange opp nyanser på så detaljert nivå, vil det i denne kategorien være betydelig usikkerhet, spesielt på artskontonivå. Det økonomiske regnskapet i seg selv er heller ikke spesifikt nok til å få en detaljert oversikt over de faktiske innkjøpene som er gjort, og i et videre arbeide med utslippsreducerende tiltak i denne kategorien bør det derfor arbeides med å få mer konkret kunnskap om faktiske innkjøp. Generelt er det likevel slik at utslipp i denne kategorien handler om utslipp bundne i innkjøpte produkter. Disse utslippene kan i prinsippet reduseres enten ved å redusere innkjøpt volum, eller ved å redusere bundne utslipp per enhet innkjøpte varer. Tiltak i førstnevnte kategori vil i stor grad dreie seg om internt arbeid med effektivisering, gjenbruk med mer. Tiltak for å redusere utslippsintensiteten i innkjøp vil derimot dreie seg om OsloMet som en miljøbevisst innkjøper. Dette omfatter både å aktivt prøve å finne og velge de minst utslippsintensive produkter, og å stille krav til leverandører.

5.4. Daglig drift

Utslipp i kategorien daglig drift er beregnet ut fra det økonomiske regnskapet. Utslippene er i stor grad preget av arrangering av, og deltakelse på, ulike møter, kurs, seminar og konferanser. Regnskapstallene inneholder imidlertid ikke spesifikk informasjon om innkjøp, som gjør resultatene usikre. Som for forrige hovedkategori vil det også her være mest aktuelt å gjøre tiltak for å redusere utslipp bundne i innkjøp.

5.5. Tjenester

Også utslippene i tjeneste-kategorien er beregnet ut fra regnskapstall. Utslipp bundne i innkjøpte tjenester er ofte en stor bidragsyter til en bedrifts totale klimaregnskap. Det kan virke kontrainuitivt at det skal være så store utslipp forbundet med for eksempel innkjøpte konsulenttjenester. Tjenesteytende sektor er imidlertid dominerende i norsk økonomi, og sysselsetter en stor andel av den norske arbeidsstokken, for å levere de ulike tjenester som er gruppert i samlekategorien innkjøpte tjenester. Ser man på regnskapstall vil tjenestekjøp gjerne utgjøre en enda større andel av det økonomiske regnskapet, med andre ord er utslippsintensiteten for innkjøpte tjenester gjerne lavere enn gjennomsnittet.

En større grad av outsourcing i form av økt tjenesteinnkjøp vil imidlertid gi mer usikkerhet i klimaregnskapet, fordi de faktiske innkjøpene og aktivitetene som medfører utslipp skjer i leverandørbedriften, slik at de tilhørende utslippene må estimeres ut fra den endelige leverte tjenesten.

5.6. Bygg

Utslipp i bygg-kategorien er beregnet basert på økonomiske regnskapstall. Utslippene her er dominert av utslipp bundne i husleie. Den estimerte utslippsfaktoren for husleie inkluderer utslipp fra selve bygningsmassen, inkludert vedlikehold som er bakt inn i leieprisen, men også utslipp fra oppføringen av byggene. Dette utgjør et stort bidrag i klimaregnskapet. Samtidig er det klart at disse utslippene er beregnet med stor grad av usikkerhet, siden det dreier seg om historiske utslipp, gjerne fra flere tiår tilbake. Dette gjør også at dette er et utslippsbidrag som ikke kan reduseres av OsloMet direkte.

Det kan virke kontrainuitivt å inkludere utslipp fra langt tilbake i tid i et klimaregnskap. Hovedprinsippet er likevel at en bedrift har et behov for lokaler, og for å dekke dette trengs det både bygging, og etter hvert vedlikehold og større renovasjon av bygningsmassen. Alt medfører utslipp. Vanlig praksis er å regne utslipp på samme måte som man regner kostnader: oppføringen av en bygning regnes som en investering, og de store utslippene i byggefasen fordeles over bygningens forventede framtidige leveår. Dermed er også disse utslippene, på samme måte som kostnadene ved oppføringen av bygget, implisitt inkludert i husleien.

5.7. Avfall

Utslippsbidrag i kategorien avfall inkluderer utslipp knyttet til innsamling, transport og behandling av ulike avfallsfraksjoner. Disse utslippene er beregnet ved hjelp av detaljerte fysiske data fra Ragn-Sells. Det ble i 2019 samlet inn totalt 416 tonn avfall fra OsloMet. Av dette var 212 tonn restavfall, som gir en sorteringsgrad på 49 %.

Selv om avfall gir et relativt sett lite bidrag til det totale klimafotavtrykket, er det likevel viktig å arbeide med tiltak her, fordi de store avfallsmengdene fra dagens samfunn er forbundet med flere andre viktige miljøutfordringer. Tiltak bør først og fremst være fokusert på å redusere selve avfallsgenereringen. Dette kan oppnås – som for mange andre utslippskategorier – ved å gjøre tiltak for å redusere innkjøpte mengder. Strategier for gjenbruk, bedre utnyttelse av eksisterende materialbeholdninger, er relevante strategier her.

5.8. Investeringer

Utslippsbidrag i hovedkategorien investeringer omfatter innkjøp av mer varig art, fra storskala investeringer i nye bygg, ned til innkjøp av datamaskiner. Disse utslippene er beregnet ved hjelp av supplerende informasjon, med spesifikke innkjøpslister. Datasettet med investeringer inneholder et tusentalls spesifikke innkjøp som hver er rapportert med et beløp og en egendefinert tekst. På grunn av de store datamengdene måtte det gjøres forenklinger i analysen. Det ble valgt en strategi der det ble fokusert på å gjøre individuelle analyser av de største innkjøpene, mens en antatt gjennomsnittlig økonomisk utslippsfaktor ble benyttet for de mange små resterende innkjøpene.

Den valgte metoden kan beskrives stegvis som følger:

1. Gå igjennom alle de rundt 1.300 innkjøpene, og se etter mønster (gjentatte innkjøpstyper) i de beskrivende tekstene til hvert innkjøp. For eksempel var mange innkjøp beskrevet som ulike typer iPhone.
2. Opprett en håndfull produktgrupper basert på det som ble identifisert i punkt 1 – for eksempel ble det definert en gruppe kalt «iPhone».
3. Finn utslippsintensiteter for et representativt produkt i produktgruppen. Dersom utslippsintensiteten var oppgitt i fysiske enheter (kg CO₂e per enhet), ble det anslått antall innkjøpte enheter ut fra innkjøpsprisen og den beskrivende teksten oppgitt. Det ble for eksempel funnet utslipp fra produksjon av iPhone fra Apples egen miljødeklarasjon.
4. For de resterende, uklassifiserte innkjøpene: Gå igjennom de største innkjøpene (målt i innkjøpssum), og tilordne dem en økonomisk basert utslippsintensitet ut fra den beskrivende teksten.
5. Til slutt ble utslipp fra de resterende innkjøpene beregnet ved en felles økonomisk utslippsintensitet beregnet som snittet av utslippsintensiteten av alle innkjøp som ble spesifikt beregnet som beskrevet i pkt 1-4.

6. KONKLUSJON

Et klimaregnskap er et viktig basiselement for å utarbeide klimastrategier med konkrete utslippsreducerende tiltak. Klimaregnskapet danner kunnskapsgrunnlaget som sikrer at fokuset kan rettest mot de områdene der tiltak kan ha størst effekt. Ved å inkludere indirekte utslipp, det vil si utslipp bundet i OsloMets innkjøpte varer og tjenester, får man et realistisk bilde på de faktiske utslippene som er forbundet med OsloMets totale virksomhet. Fra et annet perspektiv: Man får en oversikt over de utslipp der OsloMet har konkret påvirkningskraft, enten gjennom omlegging av drift, eller gjennom tiltak for å redusere utslipp bundne i innkjøp.

Det samlede klimafotavtrykket til OsloMet var i 2019 15.431 t CO₂e. Tre fjerdedeler av fotavtrykket kom fra utslipp i hovedkategoriene reiser og transport (22 %), tjenester (20 %), energi (19 %) og bygg (16 %), mens de resterende utslippene stort sett skrev seg fra daglig drift og diverse innkjøpte varer og forbruksmateriell. Klimafotavtrykket utgjorde 6,8 t CO₂e per årsverk eller 0,7 tCO₂e per student. Dette er betydelig lavere enn resultatet fra tilsvarende analyser av UiO (2018), NTNU og NMBU (begge 2017), spesielt på grunn av lavere utslipp fra reiser og energibruk. Selv om det er positivt at OsloMet skiller seg ut med lave utslipp, er det viktig å understreke at en del av forklaringen trolig ligger i strukturelle forskjeller mellom universitetene. For eksempel kan den til sammenligning lave energibruken forklares med færre gamle bygg, laboratorier/verksteder og museer.

Et klimaregnskap gir et overordnet bilde av de klimagassutslippene en virksomhets aktiviteter medfører, både direkte og indirekte. For å utarbeide målrettede, konkrete tiltak anbefales en mer detaljert tiltaksanalyse med klimaregnskapet som utgangspunkt. Klimaregnskapet kan likevel gi en indikasjon på hvilke områder som bør prioriteres:

- Reduksjon i antallet og lengden av reiser vil være et virkningsfullt tiltak for de fleste bedrifter og organisasjoner i tjenesteytende sektor, også for OsloMet. Strategier for å redusere det samlede transportarbeidet (personkilometer) med fly er det viktigste å sette søkelys på, og erfaringene som er gjort i det spesielle året 2020 vil være en verdifull ressurs.
- Som med flyreiser er også energibruk et område som kan være viktig til tross for de til sammenligning lave utslippene OsloMets drift er forbundet med. Selv om bygningsmassen jevnt over er av nyere dato, kan det være betydelige gevinster å hente i energieffektiviseringstiltak. Andre strategier kan inkludere mer effektiv bruk av den samlede bygningsmassen.
- En betydelig del av klimafotavtrykket kommer fra innkjøp og anskaffelser. Siden det blir gjort innkjøp av svært mange og svært ulike produkter, er det vanskelig å få et nøyaktig bilde over de samlede utslippsbidragene. Det er også krevende å arbeide for å redusere utslipp ved å etterstrebe mer klimavennlige produkter innenfor hver kategori, fordi det handler om så mange produkter og fordi det generelt er manglende kunnskap om klimafotavtrykket til spesifikke produkter. Det anbefales derfor å prioritere mer overordnede strategier med å redusere innkjøpte volum ved å fokusere på gjenbruk og omdisponering av tilgjengelige ressurser, reparasjoner og forlenget levetid, og identifisering av unødvendige materielle innkjøp.

7. KILDER

- Asplan Viak AS. (2019). *Klimaregnskap UiO 2018*. Hentet fra <https://www.uio.no/om/strategi/miljo/klimaregnskap/uio-klimaregnskap-202018.pdf>
- Asplan Viak og Oslo Economics. (2019). "*Prosjektrapport - Klimafotavtrykket av offentlige anskaffelser*."
- Larsen, H. N., Solli, C., & Pettersen, J. (2012). *Documentation of Klimakost*.
- Minx, J. C., Wiedmann, T., Wood, R., Peters, G. P., Lenzen, M., Owen, A., . . . Ackerman, F. (2009). Input-output analysis and carbon footprinting: An overview of applications. *Economic Systems Research*, 21(3), 187-216.
- Tukker, A., Giljum, S., & Wood, R. (2018). Recent Progress in Assessment of Resource Efficiency and Environmental Impacts Embodied in Trade. *Journal of Industrial Ecology*, 22(3), 489-501.

8. VEDLEGG

8.1. Livsløpsanalyse

Livsløpsanalyse (eng. *life cycle assessment*, LCA) er en veletablert metode for å analysere de totale miljøkonsekvensene av ulike typer forbruk, oftest for et konkret produkt eller en tjeneste. En livsløpsanalyse er basert på en detaljert prosessbeskrivelse av det aktuelle studieobjektet, som blir brukt som utgangspunkt for en nedefra-og-opp-analyse der klimagassutslipp og andre miljøpåvirkninger i hvert ledd av produksjonskjeden blir estimert, inkludert alle indirekte aktiviteter. 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.

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.

Analysen basert på LCA har sin styrke i at de gir en svært detaljert beskrivelse av produktet som blir analysert, og dermed kan gi resultat med høy nøyaktighet for de beskrevne prosessene i systemet. Siden et prosessnettverk som beskriver de totale oppstrøms aktivitetene til systemet, inkludert alle indirekte aktiviteter, i prinsippet blir uendelig stort, må det defineres en systemgrense for analysen. En av svakhetene til LCA-studier er dermed at utslipp som skjer utenfor denne systemgrensen ikke blir fanget opp i analysen. LCA-studier er også tidkrevende å utføre, og det er derfor sjelden mulig å benytte metoden for analyser av samlede innkjøp av flere ulike produkter.

8.2. Miljøutvidet kryssløpsanalyse

En miljøutvidet kryssløpsanalyse (eng. *environmentally extended input-output analysis*, EEIOA) 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 fra leveransen av en gitt miks av varer og tjenester til sluttforbruk beregnes.

En kryssløpsmodell ser 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 CO₂e per NOK er gitt av miljøinformasjon for de ulike sektorene i modellen. 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 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, basert på et gjennomsnitt for hele økonomien. Man får dermed ikke analysert spesifikt de faktiske matvarene som kjøpes inn av virksomheten, og vil dermed for eksempel ikke kunne fange opp om innkjøp av matvarer domineres av mer plantebaserte matvarer.

Metodikken bak miljøutvidet kryssløpsanalyse har sett stor utvikling de siste tiårene, og har blitt tatt i bruk i en rekke studier (Minx, et al., 2009). Det har også vært en betydelig utvikling på lokalt nivå i Norge, spesielt med bidrag fra Larsen og Hertwich³.

I tillegg til Klimakostmodellen eksisterer det også andre EEIOA-modeller (Tukker, Giljum, & Wood, 2018). 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.

8.3. Klimakostmodellen

For å utarbeide forbruksbaserte klimaregnskap har Asplan Viak utviklet et verktøy kalt Klimakost⁴. Verktøyet tar utgangspunkt i metodene kryssløpsanalyse og livsløpsanalyse for utarbeidelse av komplette forbruksbaserte klimaregnskap. I analysen summeres utslipp av ulike typer klimagasser omregnet til tilsvarende mengder CO₂-utslipp målt i kg CO₂-ekvivalenter (kg CO₂e) basert på deres bidrag til global oppvarming i et hundreårsperspektiv (GWP100).

Klimakostmodellen baserer seg i stor grad på en kryssløpsmodell for Norge⁵. Videre er den koblet med en forenklet europeisk modell (EU28) som fanger opp utslipp bundne i 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 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:

- 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 (Larsen, Solli, & Pettersen, 2012).

³ Se utvalg av vitenskapelige artikler her: <https://scholar.google.no/citations?user=6w31NpUAAAAJ&hl=no>

⁴ <http://www.klimakost.no>

⁵ <https://www.ssb.no/en/nasjonalregnskap-og-konjunkturer/tables/supply-and-use-and-input-output>