

Norges miljø- og biovitenskapelige universitet – NMBU

KLIMAREGNSKAP NMBU RAPPORT

Dato: 20.02.2019

Versjon: 03



Dokumentinformasjon

Oppdragsgiver:	Norges miljø- og biovitenskapelige universitet, NMBU
Tittel på rapport:	Klimaregnskap NMBU
Oppdragsnavn:	Klimakost klimaregnskap NMBU
Oppdragsnummer:	601448-42
Utarbeidet av:	Hogne N. Larsen, Erlend B. Raabe og Linda A-W. Ellingsen
Oppdragsleder:	Hogne N. Larsen
Tilgjengelighet:	Åpen

Kort sammendrag

Denne rapporten gir en oversikt over klimaregnskapet til Norges miljø- og biovitenskapelige universitet (NMBU) sin egen virksomhet for år 2017. Resultatene viser et totalt klimafotavtrykk i 2017 på i overkant av 20 kilotonn CO₂-ekvivalenter (kt CO₂e). Bidragene fordeler seg på forbruksmateriell og inventar (8,4 kt CO₂e), energi (4,2 kt CO₂e) reise og transport (4,6 kt CO₂e), bygg (2,0 kt CO₂e), og tjenestekjøp (1,3 kt CO₂e).

Bidraget fra forbruksmateriell og inventar, den mest dominerende innkjøpskategorien, dekker blant annet innkjøp av driftsmateriell, forbruksmateriell til laboratorier, kontorrekvisita, og datamaskiner.

I tillegg til å presentere klimaregnskapet til NMBU gis det også en overordnet beskrivelse av ulike metoder som skal fungere som et grunnlag for å gi forståelse for klimaregnskapet.

Videre utføres det en sammenligning av NMBU og mellom andre universiteter. Per person som er tilknyttet universitetet (student og ansatte) ser vi at NMBU har et noe høyere bidrag enn for eksempel NTNU. I tillegg ser vi at det universitetet som har lavest bidrag per person er Glasgow universitet.

Klimaregnskapet beregner de totale klimagassutslippene i et livsløpsperspektiv, og grunnlaget for å beregne klimagassutslippene er både eksisterende regnskapsinformasjon og fysiske energidata. Denne rapporten vil gi NMBU nyttig informasjon om hvilke sektorer og aktiviteter som bidro mest til klimafotavtrykket i 2017.

Da klimaregnskapet inkluderer både direkte og indirekte utslipp kan resultatene brukes til å sette mål for bærekraft. Samtidig er det viktig å understreke at klimaregnskapet ikke skal fungere som en fasit, men heller gi informasjon som NMBU kan bruke for å fokusere innsatsen mot de områdene som har størst betydning. Rapporten inkluderer også kun klimaregnskapet for 2017, og fanger dermed ikke opp potensielle utslippsendringer fra år til år for universitetet.

Klimaregnskapet vil også gi NMBU nyttig informasjon om hvor det kan være mest effektivt å sette inn klimatiltak som nytter. Blant annet ser vi at grønne innkjøp er helt nødvendig å gjennomføre, men også at energibruk og reisevirksomhet er viktige områder å rette tiltak mot. Dette bør blant annet inkludere en videre utfasing av bruk av olje til oppvarming, elektrifisering av universitetets kjøreflåde, innfasing av bærekraftig biodrivstoff der det er hensiktsmessig, og livsløpsvurderinger av materialer ved utbygging eller rehabilitering av bygg.

03	20.02.19	3.utkast	EBR	LAWL
02	01.02.19	2.utkast	EBR	HNL
01	18.01.19	1.utkast	EBR	HNL
VERSJON	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KS

Forord



Asplan Viak har vært engasjert til å utarbeide klimaregnskap for NMBU. Hogne Nersund Larsen har vært kontaktperson for oppdraget. Erlend Brenna Raabe har også deltatt i arbeidet med rapporten.

Hogne Nersund Larsen har vært oppdragsleder for Asplan Viak. Linda Ager-Wick Ellingsen har vært kvalitetssikrer.

Trondheim, 20.02.2019

Hogne Nersund Larsen
Oppdragsleder

Linda Ager-Wick Ellingsen
Kvalitetssikrer

Innhold

1. INNLEDNING	5
2. METODE	6
3. RESULTATER.....	8
3.1. Overordnet klimaregnskap	8
3.2. Klimaregnskap fordelt på universitets fakultet/avdeling	9
3.3. Klimaregnskap fordelt på ulike bidrag	12
3.4. Klimaregnskap av universitetets investeringer.....	14
4. DISKUSJON.....	17
5. KONKLUSJON	20
KILDER	22

TABELLISTE

Tabell 1: Oversikt over klimafotavtrykket til NMBUs egen virksomhet, 2017 Hovedgrupper, tall i tonn CO ₂ e.	8
Tabell 2: Oversikt over klimaregnskapet til NMBUs egen virksomhet, 2017, fakultetsinndeling, tall i tonn CO ₂ e.....	10
Tabell 3: Oversikt over de totale investeringene til NMBU i 2017 fordelt på investeringer (kroner) og utslipp (tonn CO ₂ e.).	15

FIGURLISTE

Figur 1: Fordeling av klimafotavtrykk i scope 1, 2 og 3 i henhold til GHG-protokollen	6
Figur 2: Oversikt over klimafotavtrykket til NMBU i 2017.	8
Figur 3: Figuroversikt over klimaregnskapet til NMBU i 2017 fordelt på avdeling/fakultet	11
Figur 4: Fordeling av klimafotavtrykk på ulike innkjøpskategorier, som bidro med mer enn 100 tonn CO ₂ e. Bidrag under dette, fordeles på felleskategorien «Rest».....	13
Figur 5: Grafisk oversikt over klimafotavtrykket til NMBU i 2017 fra investeringer.	16
Figur 6: Sammenligning av klimaregnskap mellom ulike universitet.....	17

1. INNLEDNING

Norges miljø- og biovitenskapelige universitet (NMBU) regnes som Norges mest sentrale og ledende forsknings- og læringsinstitusjon for bioproduksjon, miljø og landskap. NMBU består av 64 studieprogram, fordelt på syv fakulteter. I dag har NMBU 5200 studenter, 1700 ansatte som er fordelt på hovedsakelig 2 campus; Campus Adamstuen og Campus Ås. Fra og med 2019 flytter Veterinærhøgskolen til Campus Ås, og dermed vil alle fakulteter ved NMBU bli samlet på Campus Ås med unntak av et lite Campus i Sandnes.

NMBUs ambisjon er at de skal være det ledende miljøuniversitetet i Norge, og dette skal gjenspeiles gjennom universitetets forskning og utdanning. Videre skal kandidatene ved universitetet være rustet til å løse de store miljø- og klimautfordringene¹.

NMBU har klare miljøtiltak som er utarbeidet de siste årene. Blant annet har vannforbruket blitt redusert til 1/10 i løpet av ti år, ulike energisparingstiltak er utført, det er opprettet miljøstasjoner på begge campusene, og fjernvarme og strøm brukes til oppvarming av bygningene. I dag har NMBU 13 elbiler tilgjengelig, og det er 66 elbilkparkeringsplasser fordelt på de to campusene. Mellom 2016 og 2017 har NMBU jobbet med å utarbeide nye miljømål og ny tiltaksplan. De nye miljømålene er utarbeidet for kategorier som blant annet klimagasser, fornybar energi, transport, avfall, materialbruk og innkjøp. I 2018 vedtok NMBU en ny strategi hvor FNs bærekraftsmål er sentrale².

Generelt innenfor klima skal NMBU jobbe for å bli klimanøytral. I tillegg har NMBU ulike mål for å redusere universitetets påvirkning på klimaendringer³:

- Minimalisere forurensende utslipp til jord, vann og luft.
- Redusere energi- og vannforbruk, og i størst mulig grad bruke fornybare energikilder.
- Arbeide kontinuerlig for å ta i bruk de mest miljøvennlige løsningene.
- Lage klimaregnskap på utvalgte områder og konkretisere mål og tiltak på basis av dette.

Videre ønsker NMBU å gjennomføre og investere i utslippsreducerende tiltak og universitetet ønsker å bruke innkjøpsmakten til å fremme og bruke løsninger med lavere klimagasspåvirkning.

Det er utarbeidet mål både for 2020 og for 2030:

Mål 2020:

- Klimagassregnskap brukes som beslutningsstøtte i Eiendomsavdelingens prosjekter.
- Reduserte utslipp ved gjennomføring av byggeprosjekter.
- Dokumentere klimagassreduksjon i hele eiendomsvirksomheten.

Mål 2030: Klimanøytral eiendomsvirksomhet i 2030.

¹ Rektor ved NMBU, Mari Sundli Tveit

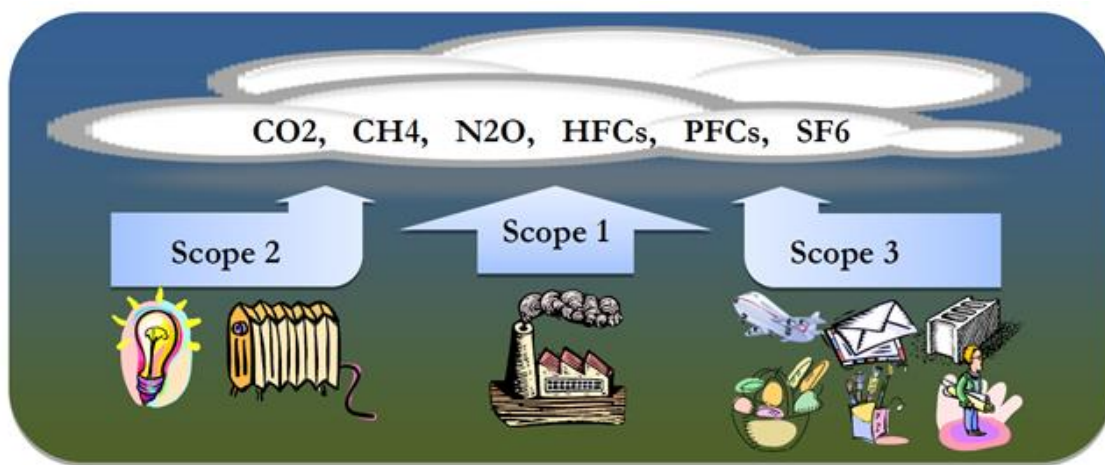
² <https://www.nmbu.no/om/strategi/2019-2023>

³ <https://www.nmbu.no/om/miljoarbeidet/drift/klimagassreduksjon>

2. METODE

Et klimafotavtrykk er en måte å måle alle klimagassutslipp et land, en virksomhet, et produkt, eller et universitet forårsaker. GHG-protokollen⁴ deler klimaregnskapet inn i ulike scope:

- **Scope 1:** Direkteutslipp fra direkte forbrenning av drivstoff og brensler.
- **Scope 2:** Indirekte utslipp fra bruk av strøm og fjernvarme.
- **Scope 3:** Indirekte utslipp fra innkjøpte varer og tjenester. Dette vil med andre ord si alle utslipp langs hele verdikjeden til varer og tjenester som kjøpes inn.



Figur 1: Fordeling av klimafotavtrykk i scope 1, 2 og 3 i henhold til GHG-protokollen

Begrepet «bidrag» brukes i rapporten om det pengene er brukt på, og det utslippene er forårsaket av. Det vil ofte si innkjøp av varer og tjenester, men inkluderer også ulike aktiviteter.

Det finnes ulike metoder som kan brukes når et klimaregnskap skal utarbeides. Under gir vi en kort introduksjon til hver av dem, samt inkluderer en introduksjon til anvendt metode: Klimakostmodellen.

Livsløpsvurdering

En livsløpsvurdering (LCA) består av å gjøre en analyse av miljøpåvirkning gjennom livsløpet til et produkt eller produktsystem. Det bygger på forståelsen av at miljøpåvirkning ikke er begrenset til enkeltlokasjoner eller -produkter; men snarere kan sees som konsekvenser av livsløpsdesign av produkter og tjenester. Livsløpet dekker alle aktiviteter fra utvinning av råmaterialer slik som jernmalm, kull, olje, osv., via produksjon, bruk og avhending og evt. gjenbruk eller resirkulering. Ved å utføre en livsløpsanalyse kan en beregne påvirkningen av ulike miljøkategorier som klimagassutslipp, forsuring, eutrofiering og ozonnedbrytning. Den vanligste miljøkategorien å beregne, er normalt sett utslipp av klimagasser presentert i CO₂-ekvivalenter. LCA har de siste tiårene utviklet seg betydelig fra å være en idé om kumulativ ressursinnsats i verdikjeder til et mer omfattende vitenskapelig

⁴ <http://ghgprotocol.org/>

felt som inkluderer metoder for å konstruere inventar og miljøkonsekvensmodellering. LCA er ofte ressurskrevende, og det benyttes i stor grad programvare og databaser for å utføre nødvendige beregninger⁵.

Kryssløpsanalyse

En miljøutvidet kryssløpsanalyse (EEIOA: «*environmentally extended input output analysis*») kobler det økonomiske nasjonalregnskapet sammen med et sett av utslippsintensiteter knyttet til ulike økonomiske sektorer. På den måten kan man beregne alle direkte og indirekte utslipp forbundet med å levere en gitt miks av varer og tjenester til sluttforbruk. Kryssløpsmodellen ser dermed på de økonomiske ringvirkningene av å etterspørre 1 NOK fra en spesifikk sektor, før man deretter beregner den totale økonomiske aktiviteten av en gitt etterspørsel. Når denne økonomiske aktiviteten er beregnet multipliseres denne med utslippsintensiteter for hver sektor som gir totale livsløpsutslipp tilknyttet leveransen på 1 NOK fra en gitt sektor. Denne metoden ses som mer effektiv sammenlignet med LCA, da det modellerer hele den nasjonale- og internasjonale økonomien. Samtidig gir også EEIOA begrensninger på detaljnivå, f.eks. ved at modellen tar utgangspunkt i at 1 NOK matvareproduksjon kun består av en fast struktur med en fast utslippsintensitet, for alle typer matvarer. Dermed vil f.eks. ikke modellen fange opp om innkjøp av matvarer domineres av mer vegetariske produkter fremfor kjøttprodukter.

Metodikken bak miljøutvidet kryssløpsanalyse har utviklet seg betraktelig det siste tiåret, og har blitt tatt i bruk i en rekke studier [1]. Det har også vært en betydelig utvikling på lokalt nivå i Norge med bidrag fra blant andre Nersund Larsen og Hertwich⁶.

Klimakostmodellen og andre EEIOA modeller

Klimakost⁷ beregner det komplette fotavtrykket til en organisasjon, virksomhet eller kommune. Modellen er utviklet av MiSA, og senere videreutviklet av Asplan Viak. Modellen baserer seg i all hovedsak på en kryssløpsmodell for Norge⁸. I tillegg er den matchet med en Europeisk modell (EU27) for å fange opp importerte varer inn til Norge. Modellen er kontinuerlig oppdatert sammenlignet med andre kryssløpsmodeller, samt tilpasset norske forhold.

I tillegg eksisterer det flere andre EEIOA modeller, hvorav de mest brukte er Exiobase⁹ og GTAP¹⁰. Begge disse modellene regnes som omfattende på regionalisering av ulike land, og på den måten modelleres import fra utlandet bedre. På den andre siden er modellene mer tidskrevende å oppdatere på grunn av dette, og regnes dermed ofte som mer utdaterte sammenlignet med Klimakost.

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

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

⁷ <http://www.klimakost.no/>

⁸ <https://www.ssb.no/en/nasjonalregnskap-og-konjunkturer/tables/supply-and-use-and-input-output>

⁹ <https://www.exiobase.eu/>

¹⁰ <https://www.gtap.agecon.purdue.edu/>

3. RESULTATER

I følgende kapittel presenteres klimafotavtrykket til NMBUs egen virksomhet. Resultatene presenteres først på overordnet nivå, og deretter på et mer detaljert nivå for å gi et mest mulig helhetlig bilde av de ulike bidragene til klimaregnskapet.

3.1. Overordnet klimaregnskap

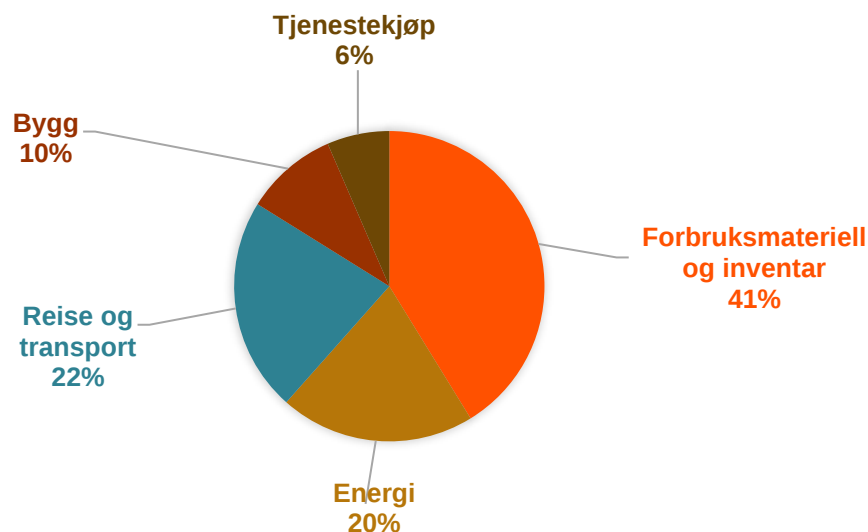
Tabell 1 og Figur 2 oppsummerer klimaregnskapet til NMBU i år 2017. På overordnet nivå er klimaregnskapet fordelt på innkjøpskategoriene forbruksmateriell, energi, reise og transport, bygg og tjenestekjøp.

Resultatene viser et totalt klimafotavtrykk i 2017 på omtrent 20,5 kilotonn CO₂-ekvivalenter (kt CO₂e) for NMBU. Bidragene fordeler seg på forbruksmateriell og inventar (8,4 kt CO₂e), energi (4,2 kt CO₂e), reise og transport (4,6 kt CO₂e), bygg (2,0 kt CO₂e), og tjenestekjøp (1,3 kt CO₂e).

Bidraget fra forbruksmateriell og inventar, den mest dominerende innkjøpskategorien, dekker blant annet innkjøp av driftsmateriell, forbruksmateriell til laboratorier, kontorrekvisita, datamaskiner. De mest dominerende innkjøpene diskuteres senere i kap. 3.

Tabell 1: Oversikt over klimafotavtrykket til NMBUs egen virksomhet, 2017 Hovedgrupper, tall i tonn CO₂e.

Kategori	Utslipp (tonn CO ₂ e)
Forbruksmateriell og inventar	8 419
Energi	4 152
Reise og transport	4 557
Bygg	1 968
Tjenestekjøp	1 327
Totalsum	20 422



Figur 2: Oversikt over klimafotavtrykket til NMBU i 2017.

3.2. Klimaregnskap fordelt på universitets fakultet/avdeling

Tabell 2 og Figur 3 viser det overordnede klimafotavtrykket til NMBU i 2017 fordelt på innkjøpskategorier og fakultet/avdeling. Utgangspunkt for fordelingen på fakultet/avdeling er fortsatt det økonomiske regnskapet til NMBU, bortsett fra for energibruk som er fordelt på bakgrunn av fysisk bruk per fakultet/avdeling.

Oppsummert ser vi at de viktigste avdelingene til NMBU fra et klimaperspektiv er VET (4,3 kt CO₂e), Adm.Dir. (4,2 kt CO₂e), FIE (2,8 kt CO₂e) og BIOVIT (2,5 kt CO₂e).

VET sitt klimafotavtrykk domineres av forbruksmateriell og inventar (1,8 kt CO₂e), energibruk (1,3 kt CO₂e), og reise og transport (0,88 kt CO₂e). Her er det hovedsakelig enkeltbidrag som kjøp av kjemikalier (0,37 kt CO₂e), forbruksmateriell (0,32 kt CO₂e), generelle reisekostnader og flyreiser (henholdsvis 0,33 og 0,27 kt CO₂e) som er viktige. For energibruk er det elektrisitet (0,7 kt CO₂e) og fjernvarme (0,6 kt CO₂e) som bidrar.

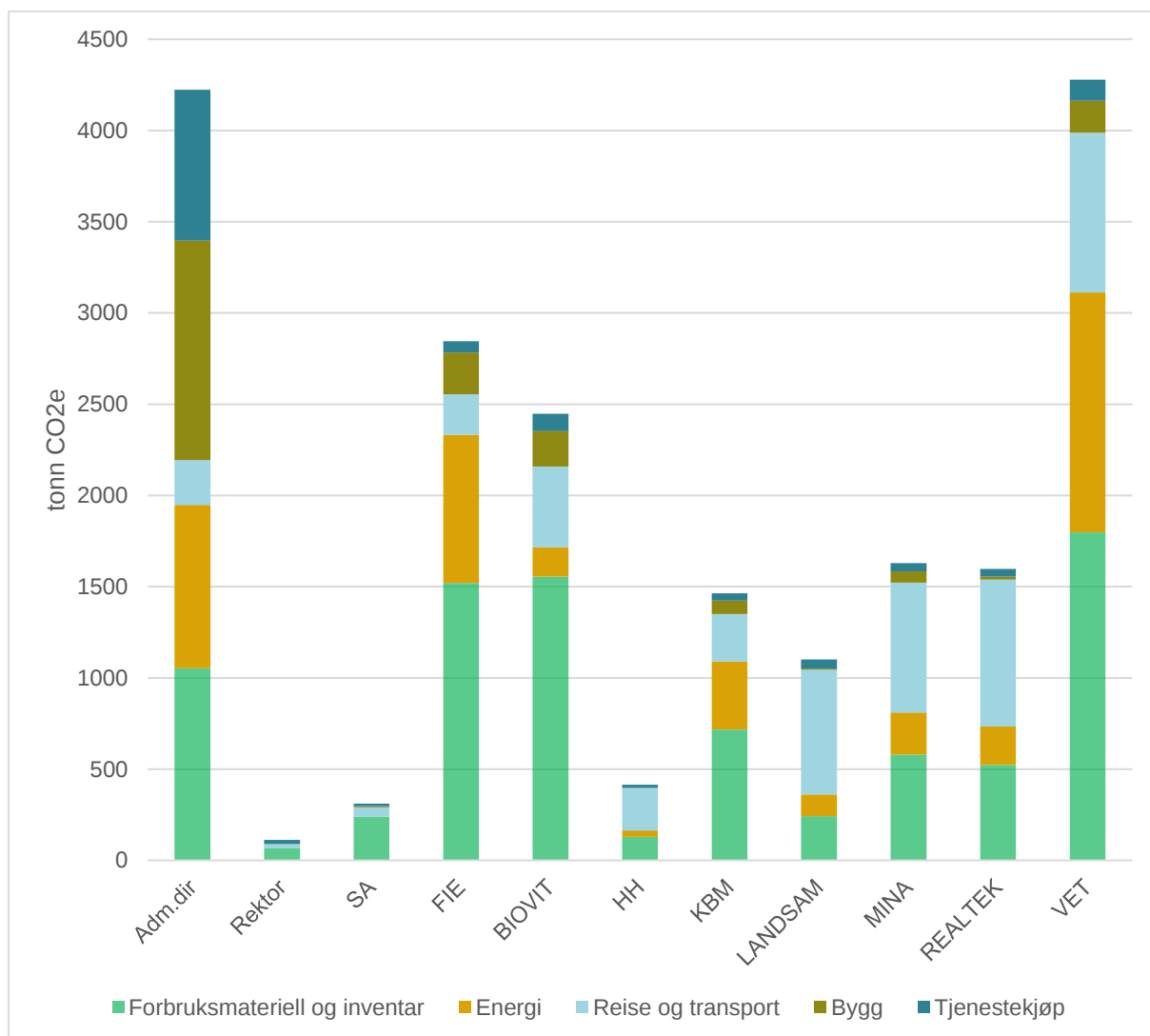
Adm.Dir sine hovedbidrag er bygg (1,2 kt CO₂e), forbruksmateriell (1,1 kt CO₂e) og energi (0,9 kt CO₂e). Store enkeltbidrag fra denne avdelingen kommer fra renovasjon, vann og avløp (0,4 kt CO₂e), rådgivertjenester (0,24 kt CO₂e), avfallshåndtering (0,2 kt CO₂e), og kjøp av tjenester til løpende driftsoppgaver (0,2 kt CO₂e). I Adm.Dir inkluderes bidraget fra energibruk tilknyttet blant annet eiendomsavdelingen, ifølge fordelingen levert av NMBU.

FIE har et klimafotavtrykk på 2,8 kt CO₂e. Avdelingen/fakultetet har et utslipp fra elektrisitetsforbruk på 0,56 kt CO₂e (det største enkeltbidraget til avdelingen/fakultetet) og fra fjernvarme på 0,2 kt CO₂e. I tillegg har avdelingen/fakultetet store enkeltbidrag fra innkjøp av fôr/strø (0,42 kt CO₂e) og gjødsel (0,22 kt CO₂e) som må tilskrives FIE da Senter for husdyrforsøk (SHF) er organisert under FIE. Andre viktige bidrag fra FIE er tidsskrifter (0,24 kt CO₂e) og ulike kopieringskostnader (0,19 kt CO₂e). Dette er den eneste avdelingen med registrert forbruk av oljefyr til oppvarming, men det er til gjengjeld et svært lite bidrag (48 tCO₂e). Utenom energibruken nevnt for FIE, er de andre enkeltbidragene alle tilknyttet kategorien forbruksmateriell og inventar. Det forklarer noe av grunnen til at denne kategorien er såpass dominerende for FIE.

Den siste avdelingen/fakultetet med stort klimafotavtrykk er BIOVIT (2,5 kt CO₂e). Her er det også forbruksmateriell og inventar som er den dominerende kategorien, med et fotavtrykk på 1,6 kt CO₂e. Kjøp av forbruksmateriellet kjemikalier er det desidert viktigste enkeltbidraget til avdelingen/fakultetet (1,1 kt CO₂e), etterfulgt av kjøp av forbruksmateriell (0,15 kt CO₂e). Utenom dette kan vi også nevne bidrag knyttet til reie og transport, som for eksempel tjenestereiser (0,17 kt CO₂e) og flyreiser (0,12 kt CO₂e). For utslipp knyttet til tjenestekjøp er renovasjon (0,106 kt CO₂e) høyest.

Tabell 2: Oversikt over klimaregnskapet til NMBUs egen virksomhet, 2017, fakultetsinndeling, tall i tonn CO2e.

	Adm.Dir	Rektor	SA	FIE	BIOVIT	HH	KBM	LANDSAM	MINA	REALTEK	VET	Totalt
Forbruksmateriell og inventar	1053	65	238	1520	1555	128	717	243	579	523	1798	8 419
Energi	895	0	0	812	161	36	372	119	232	211	1314	4 152
Reise og transport	245	26	53	222	443	232	261	683	711	805	875	4 557
Bygg	1203	1	7	228	194	1	73	6	62	17	177	1 968
Tjenestekjøp	828	21	12	63	94	17	40	50	45	42	114	1 327
Totalt	4 224	112	310	2 846	2 448	415	1 464	1 101	1 628	1 597	4 278	20 422



Figur 3: Figuroversikt over klimaregnskapet til NMBU i 2017 fordelt på avdeling/fakultet

3.3. Klimaregnskap fordelt på ulike bidrag

Figur 4 viser en detaljert oversikt over klimafotavtrykket til NMBU sin virksomhet fordelt på de ulike innkjøpskategoriene som bidro med mer enn 100 tonn CO₂e i løpet av år 2017.

Av de ulike kategoriene som er listet opp i figuren, finnes det flere underkategorier som er naturlig å fremheve.

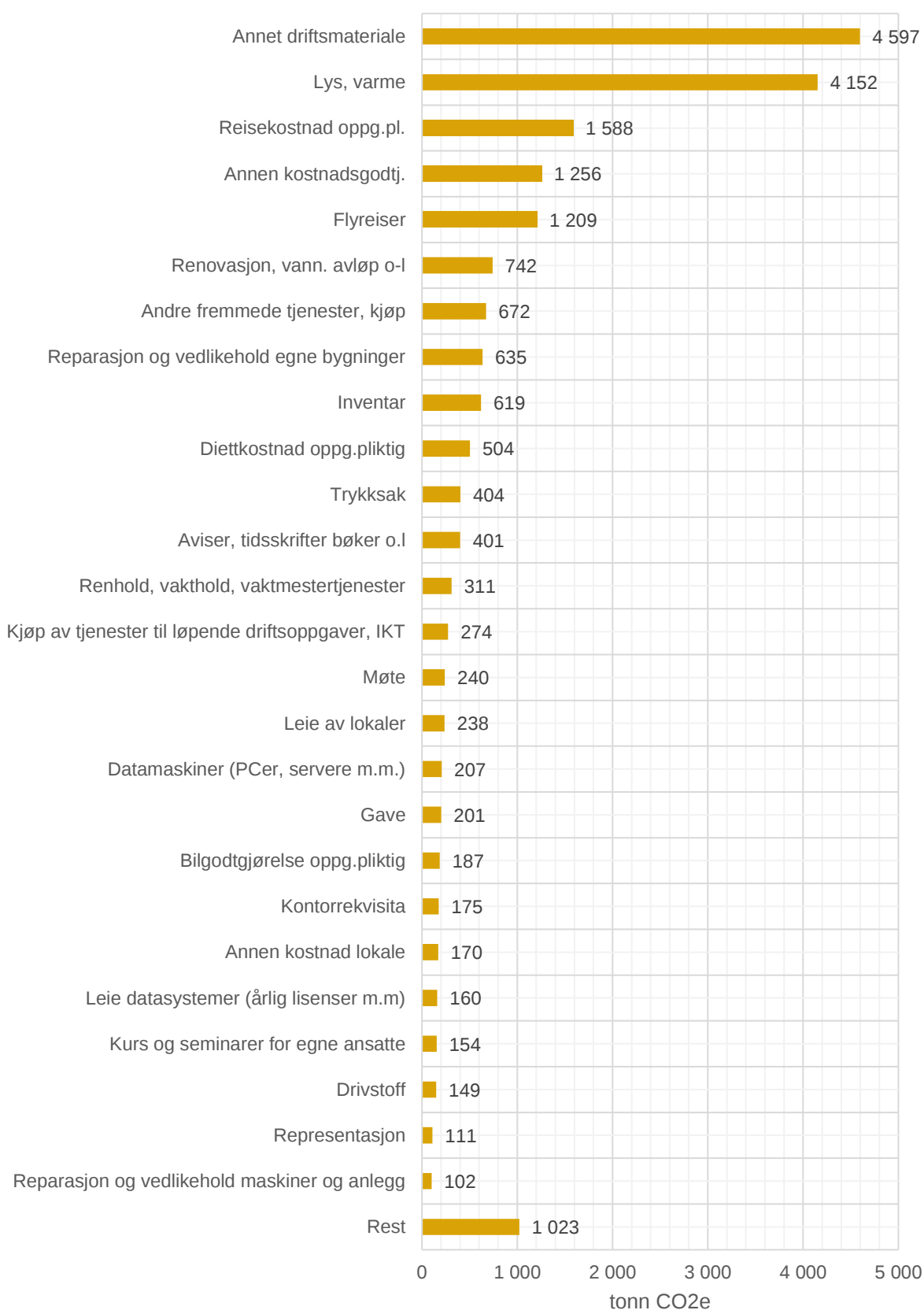
Annet driftsmateriell, den største enkeltbidragsyteren, med et fotavtrykk på 4600 tonn CO₂e, påvirkes av følgende kontoer:

- Kjøp av kjemikalier: 1633 tonn CO₂e
- Gass og olje: 705 tonn CO₂e
- Kjøp av fôr/strø: 666 tonn
- Forbruksmaterieell (kjøp av laboratorie- og røntgenrekvisita): 637 tonn CO₂e
- Annet driftsmateriale: 266 tonn CO₂e
- Gjødsel: 237 tonn CO₂e
- Såfrø, planter med mer: 172 tonn CO₂e
- Kjøp av dyr: 127 tonn CO₂e
- Kjøp av medisiner: 124 tonn CO₂e
- Undervisningsmaterieell: 30 tonn CO₂e

I kategorien «annet driftsmateriell» ser vi at spesielt kjøp av kjemikalier er viktig for totalen til kategorien. Grunnen til at denne innkjøpskategorien er så betydelig er størrelsen på investeringen som tilsvarer 41 millioner NOK. Med en utslippsintensitet på 39 gram CO₂e/NOK, blir dermed fotavtrykket på 16 kt CO₂e. Til sammenligning modelleres kategorien gass og olje med en utslippsintensitet på 347 gram CO₂e/NOK, noe som forteller oss at kjemikalier i utgangspunktet ikke er spesielt utslippsintensiv, men viser heller betydningen av kostbare innkjøp.

Den neste store, dominerende kategorien er lys, varme med et bidrag på 4,2 kt CO₂e. Energibruken påvirkes kun av tre kilder: elektrisitet (2,4 kt CO₂e), fjernvarme (1,7 kt CO₂e) og fyringsolje (0,05 kt CO₂e).

Andre kategorier som kan nevnes er de relatert til reise og transport, som består av tre viktige underkategorier: reisekostnad oppg.pl. (1,6 kt CO₂e), annen kostnadsgodtgj. (1,3 kt CO₂e) og flyreiser (1,2 kt CO₂e).



Figur 4: Fordeling av klimafotavtrykk på ulike innkjøpskategorier, som bidro med mer enn 100 tonn CO2e. Bidrag under dette, fordeles på felleskategorien «Rest».

3.4. Klimaregnskap av universitetets investeringer

Tabell 3 og Figur 5 gir oversikten over investeringer i NOK for 2017 og tilknyttet klimafotavtrykk fra investeringene for NMBU.

Vi ser at det er investert for totalt 155 millioner NOK i 2017. Det er beregnet at dette har et tilhørende klimafotavtrykk på 4 706 tonn CO₂e.

De viktigste investeringene tilknyttet klima er i all hovedsak bygningsrelaterte. F.eks. er det største enkeltbidraget, «fast bygningsinventar med annen avskrivningstid enn bygningen», med et fotavtrykk på 1750 tonn CO₂e. Andre viktige bidrag er:

- Påkostning egne bygg: 964 tonn CO₂e
- Elkraft installasjoner: 292 tonn CO₂e
- Varme / sanitær: 247 tonn CO₂e
- Anlegg under utførelse: 234 tonn CO₂e
- Infrastruktur campus: 89 tonn CO₂e
- Biler: 80 tonn CO₂e
- Ventilasjon: 49 tonn CO₂e

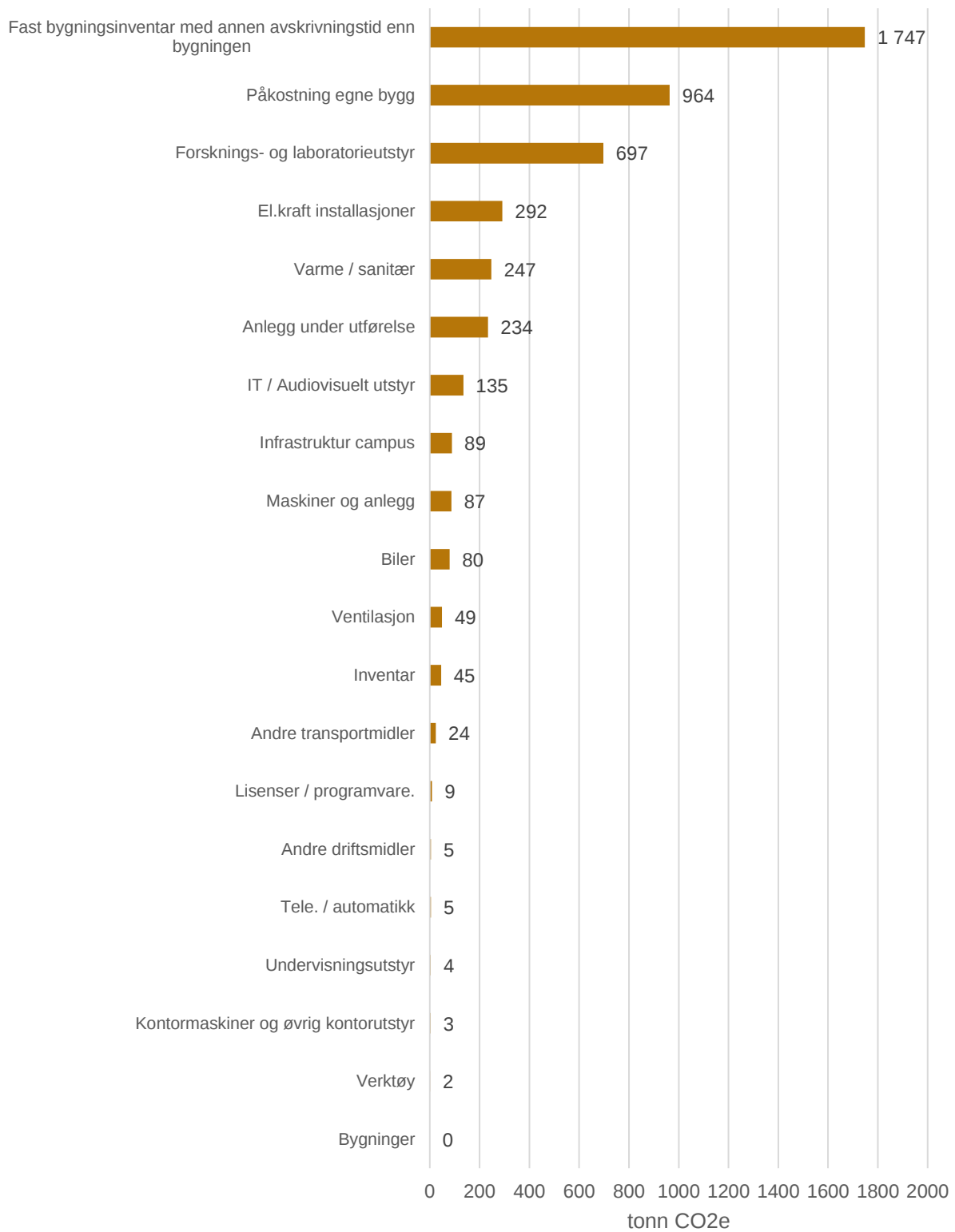
Av det totale fotavtrykket fra investeringer, er 3510 tonn CO₂e allokert til Adm.Dir. Her er omtrent hele posten fast bygningsinventar med annen avskrivningstid enn bygningen lokalisert (1679 tonn), og det samme er tilfellet for påkostning bygg (964 tonn).

VET er nest største fakultet/avdeling tilknyttet investeringer, med et bidrag på totalt 421 tonn CO₂e. Her kommer majoriteten av bidraget fra anlegg under utførelse (188 tonn), forsknings- og laborieutstyr (128 tonn), samt biler (59 tonn).

Totalt ser vi også at investeringer innenfor forsknings- og laborieutstyr har et klimafotavtrykk beregnet til 697 tonn CO₂e. Det gjør den til den 3.største investeringskategorien.

Tabell 3: Oversikt over de totale investeringene til NMBU i 2017 fordelt på investeringer (kroner) og utslipp (tonn CO₂e.).

Innkjøpskategorier	Investering	Utslipp
Fast bygningsinventar med annen avskrivningstid enn bygningen	56 294 252	1 747
Påkostning egne bygg	31 453 229	964
Forsknings- og laboratorieutstyr	31 150 754	697
Elkraft installasjoner	7 134 617	292
Varme / sanitær	3 050 801	247
Anlegg under utførelse	7 945 733	234
IT / Audiovisuelt utstyr	6 394 906	135
Infrastruktur campus	3 003 117	89
Maskiner og anlegg	2 458 372	87
Biler	2 094 367	80
Ventilasjon	1 565 773	49
Inventar	1 457 420	45
Andre transportmidler	636 787	24
Lisenser / programvare.	338 645	9
Andre driftsmidler	148 374	5
Tele. / automatikk	234 272	5
Undervisningsutstyr	90 706	4
Kontormaskiner og øvrig kontorutstyr	108 414	3
Verktøy	47 552	2
Bygninger	0	0
Totalsum	155 228 088	4 706



Figur 5: Grafisk oversikt over klimafotavtrykket til NMBU i 2017 fra investeringer.

4. DISKUSJON

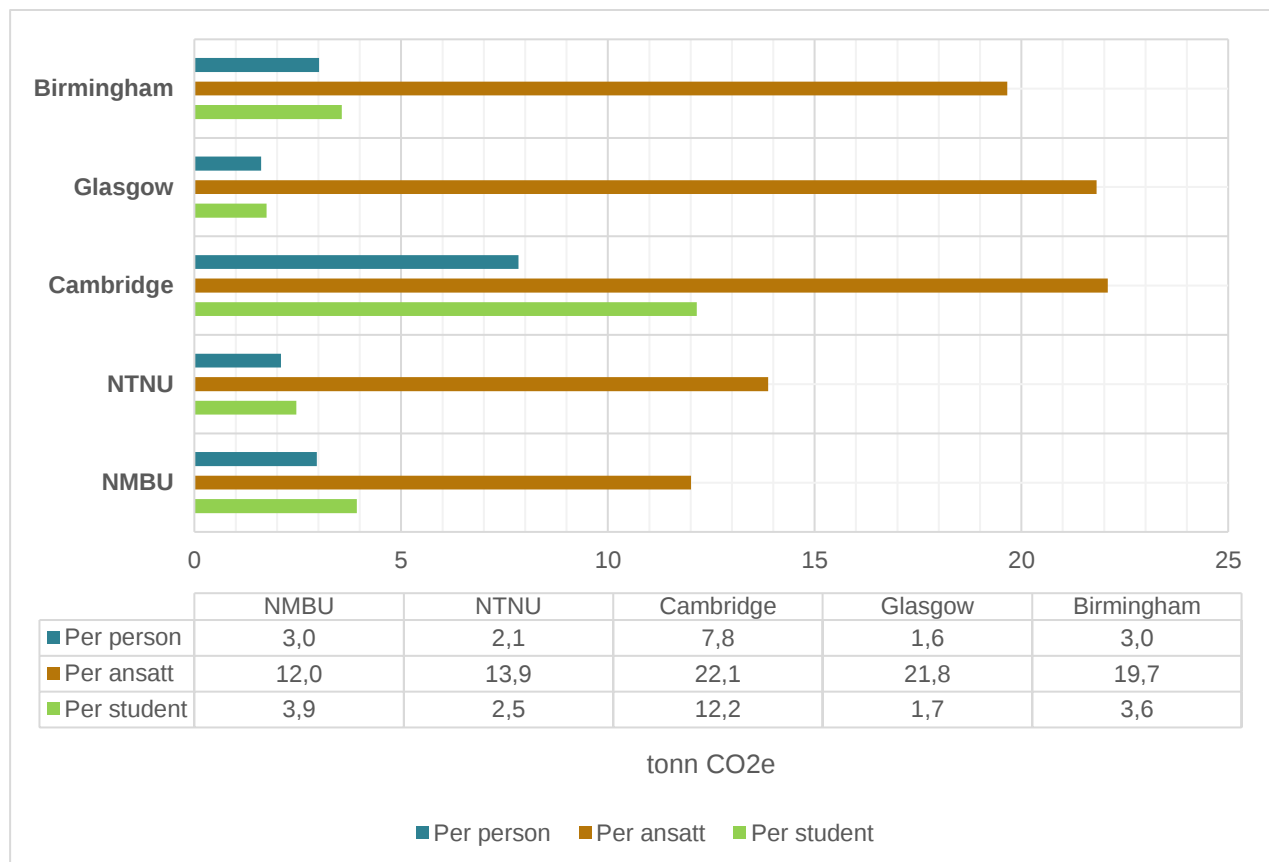
Det utarbeides klimaregnskap på mange ulike nivåer, blant annet på kommunalt-, statlig- og virksomhetsnivå. I tillegg er det flere universiteter som aktivt følger opp klimagassutslippene sine, hvorav NTNU er en slik institusjon i Norge, mens i England gjør blant annet Cambridge universitet det samme.

De ulike universitetene som beregner sitt klimafotavtrykk er interessant å vurdere for å få en forståelse av NMBUs klimaprestasjon. Samtidig er det ulike størrelser på universitetene, både i form av antall studenter, ansatte, mengde bygningsmasse, etc. Derfor sammenlignes utslippene per person (ansatte og studenter) som er tilknyttet universitetene.

Det tas utgangspunkt i at universitetenes klimaregnskap skal bruke et fullstendig fotavtrykksperspektiv, og dermed inkluderes både direkte og indirekte utslipp. På grunn av dette ekskluderes blant annet Queen's universitet¹¹, da de kun inkluderer scope 1 og 2 i sitt klimaregnskap.

For å få en forståelse av grunnlaget for tallene blir de metodiske valg og forutsetninger diskutert innenfor oppdragets rammer.

Figur 6 viser oversikt over utslipp tonn CO₂e fordelt på antall studenter, ansatte, og totalt antall personer (ansatte + studenter) tilknyttet de ulike universitetene.



Figur 6: Sammenligning av klimaregnskap mellom ulike universitet

¹¹ <https://www.queensu.ca/sustainability/campus-initiatives/climate-action/carbon-footprint>

Vi kan se at NMBU ligger i det øvre sjiktet både per student, men lavest per ansatt.

Per student er klimafotavtrykket til NMBU 56% høyere enn NTNU sitt klimafotavtrykk per student, og per person, 47% høyere. Det kan dermed tyde på at driften av NTNU er noe mer effektiv enn NMBUs, men for å forstå ulikhetene i klimafotavtrykk nærmere må datagrunnlaget undersøkes mer detaljert.

NMBU og NTNU er etter det vi er kjent med de eneste universitetene i Norge som har utarbeidet klimaregnskap. NTNU har 7401 årsverk og 42 031 registrerte studenter mens NMBU til sammenligning har 1700 årsverk og 5200 registrerte studenter. Noe av forskjellen mellom NMBU og NTNU er at NMBU har en større andel naturvitenskapelige fag som krever laboratorier i tillegg til veksthus og et eget gårdsbruk. Dette er arealkrevende og kan forklare noe av forskjellen. Dette gjør også at antall studenter pr årsverk er mye lavere ved NMBU (3,05) enn ved NTNU (5,67). Sammenligner vi klimafotavtrykket til NMBU per ansatt med de andre universitetene, ser vi derimot at NMBU kommer best ut.

NTNU sitt klimafotavtrykk er målt til totalt 99 kt CO₂e i 2017. Fotavtrykket er fordelt på energi (25%), reise (31%), og til slutt andre innsatsfaktorer som innkjøp av varer og tjenester (44%). Som i modelleringen av NMBUs sitt klimafotavtrykk bruker NTNU en kombinasjon av kryssløps- og livsløpsmodellering (henholdsvis top-down og bottom-up modellering), hvorav metodene kombineres for å gi et best mulig datagrunnlag. Dette betyr i praksis at NTNUs økonomiske regnskap kobles opp mot utslippsintensiteter fra miljøutvidet kryssløp modellert for norske forhold, inklusiv import. De fysiske innsamlede dataene til universitet inkluderer bla. energi, transport og reise og avfall og kobles også opp mot utslippsintensiteter, men i dette tilfellet fra et bottom-up perspektiv. De to ulike modellene kombineres deretter sammen for å gi et fullstendig bilde av klimafotavtrykket til universitet.

Cambridge universitet sitt klimafotavtrykk er målt til å være totalt 243 kt CO₂e for skoleåret 2012/2013. Dette tilsvarer 7,8 tonn CO₂e per person. Klimafotavtrykket er fordelt på scope 1 og 2 (30%) og scope 3 (70%), en fordeling som er definert av GHG-protokollen. Scope 1 utslipp inkluderer utslipp som oppstår direkte fra kilder som eies eller kontrolleres av universitetet, og gjelder blant annet direkteutslipp fra brensel brukt i kjeler til oppvarming av bygg, eller fra kjøretøy som eies av universitetet. Scope 2 utslipp er direkteutslipp generert fra innkjøpt elektrisitet og varme som er konsumert av universitet. Scope 3 utslipp inkluderer indirekte utslipp som kommer av innkjøp av varer, tjenester, men også reisevirksomhet. De indirekte (scope 3) utslippene er brutt ned til anskaffelser (73%), energibruk til avfallsbehandling (10%), pendlereiser (5%), forretningsreiser (9%), og avfall (3%). Reisevirksomhet tilknyttet universitet domineres av langdistanse flyreiser. Utarbeidelsen av scope 3 utslipp er på bakgrunn av HESA¹² rapporteringskrav tilknyttet universitetets regnskap, samt metodikk og retningslinjer utarbeidet av HEFCE¹³. Utslippsintensitetene er også hentet fra HEFCE.

For skoleåret 2016/2017 er Glasgow universitet sitt klimafotavtrykk på 35 kt CO₂e. Per person tilknyttet universitetet tilsvarer dette et fotavtrykk på 1,6 tonn CO₂e per person, og en fordeling på scope 1 (14%), scope 2 (7%) og scope 3 (79%). Inkludert i scope 1 er forbruk av naturgass til oppvarming (4575 tonn CO₂e), kjølegasslekkasjer (163 tonn CO₂e) og

¹² <https://www.hesa.ac.uk/>

¹³ <http://www.hefce.ac.uk/>

firmareiser (8 tonn CO₂e). I følge bærekraftsrapporten¹⁴ Glasgow publiserte for skoleåret 2016/2017 samles det direkte inn data fra universitet, og det tas i bruk samme metodologi som fra de tidligere bærekraftsrapportene til universitetet. Denne metodologien tar utgangspunkt i de tre scope 1, 2 og 3 fra den velkjente GHG-protokollen, og de rapporterer i henhold til ISO 14064-1:2012. Utslippsfaktorene som er brukt for å beregne klimafotavtrykket gjelder for det relevante året og er utviklet av den britiske regjeringen (kalles Defra's utslippsfaktorer¹⁵).

Av data som er inkludert i analysen til Glasgow universitet nevnes det at det siste rapporteringsåret har det blitt inkludert flere aktiviteter, blant annet forretningsreiser i taxi, metallgjenvinning og bruk av fluorisert gas. Samtidig har primærdata fra avfall fra konstruksjon og riving blitt ekskludert siden utslippene fra denne kategorien ses som neglisjerbar. I tillegg påpeker de at siden datasettet fra anskaffelser først er tilgjengelig i februar, er denne aktiviteten skilt ut fra scope 3. Dette gjelder derimot kun for nyeste klimafotavtrykket (2017/2018) til Glasgow universitet, og dermed er det bestemt å presentere skoleåret 2016/2017. Fullstendig utslippsinventar og underliggende datasett er tilgjengelig på universitetets nettsider om bærekraft¹⁶, mens utslippsfaktorene brukt er tilgjengelig på nettsidene til regjeringen¹⁷.

Birmingham universitet har beregnet sitt klimafotavtrykk i 2013/2014 til å være 124 kt CO₂e. Per person tilknyttet universitetet gir dette et fotavtrykk på 3,0 tonn CO₂e. Fotavtrykket fordeler seg mellom scope 1 (26%), scope 2 (16%) og scope 3 (58%). Det beskrives ikke hvordan type metode som har blitt brukt for å regne ut klimafotavtrykket, og scope 1, 2 og 3 har svært få hovedkategorier noe som gjør det vanskelig å vite detaljgraden til analysen. Utslippsfaktorene de bruker er hentet fra Defra's/DEEC's som gjelder for bedriftsrapportering, ifølge GHG-protokollen¹⁸. I tillegg rapporterer de inn karbonfotavtrykket på linje med ISO 14064, og det jobbes med å utvikle en plan for å håndtere klimagassutslipp fra universitetet¹⁹.

¹⁴ <https://bit.ly/2FpFlI9>

¹⁵ <https://www.gov.uk/government/publications/greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2013>

¹⁶ <https://www.gcu.ac.uk/sustainability/>

¹⁷ <https://www.gov.uk/government/collections/government-conversion-factors-for-company-reporting>

¹⁸ <https://ghgprotocol.org/Third-Party-Databases/Defra>

¹⁹ <https://www.birmingham.ac.uk/university/about/environment/what-we-do/carbon-and-energy/index.aspx>

5. KONKLUSJON

Denne rapporten inneholder klimaregnskap i fotavtryksperspektiv for virksomheten til Norges miljø- og biovitenskapelige universitet for år 2017.

NMBU sin virksomhet genererte i 2017 et klimafotavtrykk på i overkant av 20 kt CO₂e. Dette klimafotavtrykket inkluderer alle klimagassutslipp i verdikjeden til de produkter og tjenester konsumert ved NMBU. Det viktigste bidraget til klimafotavtrykket er forbruksmateriell og inventar med 41% av utslippene. Dette kommer først og fremst fra kjøp av kjemikalier og annet forbruksmateriell (4,6 kt CO₂e). Transport og reisevirksomhet har også et viktig bidrag på 22% av det totale klimafotavtrykket til NMBU. Her er det ulike reisekostnader (1,6 kt CO₂e), kostnadsgodtgjørelser (1,3 kt CO₂e) og flyreiser (1,2 kt CO₂e) som dominerer bidraget. Videre ser vi at energi har et bidrag på 20%, hvor det er forbruk av elektrisitet (antatt en nordisk miks på 112 g CO₂e/kWh) og fjernvarme som bidrar mest.

Fordeler vi klimafotavtrykket per fakultet kommer VET ut med det høyeste bidraget på nærmere 4,3 kt CO₂e. Mye av dette bidraget påvirkes av forbruksmateriell og energibruk. Andre fremtredende fakultet er Adm.Dir (4,2 kt CO₂e), FIE (2,8 kt CO₂e), BIOVIT (2,4 kt CO₂e). En inndeling per fakultet gjøres hovedsakelig for å undersøke om klimatiltak bør være fakultet-spesifikke. Blant annet ser vi at det kommer et stort klimabidrag fra reise og transport fra VET, REALTEK, LANDSAM og MINA. For forbruksmateriell som fordelt på alle fakultet står for et bidrag på 8,5 kt CO₂e fordeler seg hovedsakelig på fakultet som VET, BIOVIT, FIE og Adm.Dir.

Tilknyttet forbruksmateriell kan det være nødvendig å gå mer i detalj for å se om det er ulikheter i type utstyr/forbruksmateriell. En slik oversikt kan dermed gi forståelse av hvilke leverandører NMBU bør stille miljø- og klimakrav til.

Vi foreslår at resultater i denne rapporten benyttes inn mot videre klimaarbeid ved NMBU, både for å velge strategier og tiltak, men også for å utforme rammer for systemer mot grønne innkjøp. Dette er spesielt viktig med tanke på at NMBU har store bidrag fra forbruksmateriell og utstyr som kjøpes inn. Vi anbefaler også at universitetet analyserer reise og transport ytterligere, og blant annet vurdere muligheter for videre elektrifisering, bruk av biobrensel, men også et fokus på at personer tilknyttet universitetet jobber for å velge miljøvennlige reisemåter tilknyttet universitetet. Her har blant annet NTNU startet med å utforme kampanjer for å redusere flyreiser fra deres ansatte. NMBU har utarbeidet en reisepolicy som vil bli lansert i våren 2019.

Ved nybygg og rehabilitering er det også viktig at NMBU til enhver tid vurderer om det kan gjøres klima- og miljøvennlige valg. Dette kan for eksempel være å vurdere om det er hensiktsmessig å rehabilitere fremfor å bygge nytt, sikre at store byggkomponenter som stål, betong og tre er så klimavennlige som mulig. Dette kan undersøkes ved å bruke LCA. En vurdering av energibruken bør gjennomføres der et fokus på økt styring og kontroll kan gi god oversikt over muligheter for å kutte unødvendig bruk av energi.

I utgangspunktet er det ressurskrevende å gjøre detaljerte LCA-baserte miljøanalyser på alt av varer og tjenester som kjøpes inn. En mulighet kan derimot være å utvikle et system som kan gjøre det lettere å kunne registrere hva som kjøpes inn, hvor miljøkrav til underleverandør blir stilt, og mot hvilke produktkategorier man bør stille krav til. Det er

mulig at det kan være vanskelig å kvantifisere den eksakte effekten av dette målt i CO₂e, og det vil kunne gi andre mulige indikatorer av typen «% andel av klimafotavtrykk dekt av miljøkrav stilt av NMBU». NMBU har dermed en mulighet til å bruke sin betydelige innkjøpsmakt mot sine underleverandører for å forbedre sitt eget, og i mange tilfeller også andres, klimafotavtrykk.

KILDER



- [1] 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.