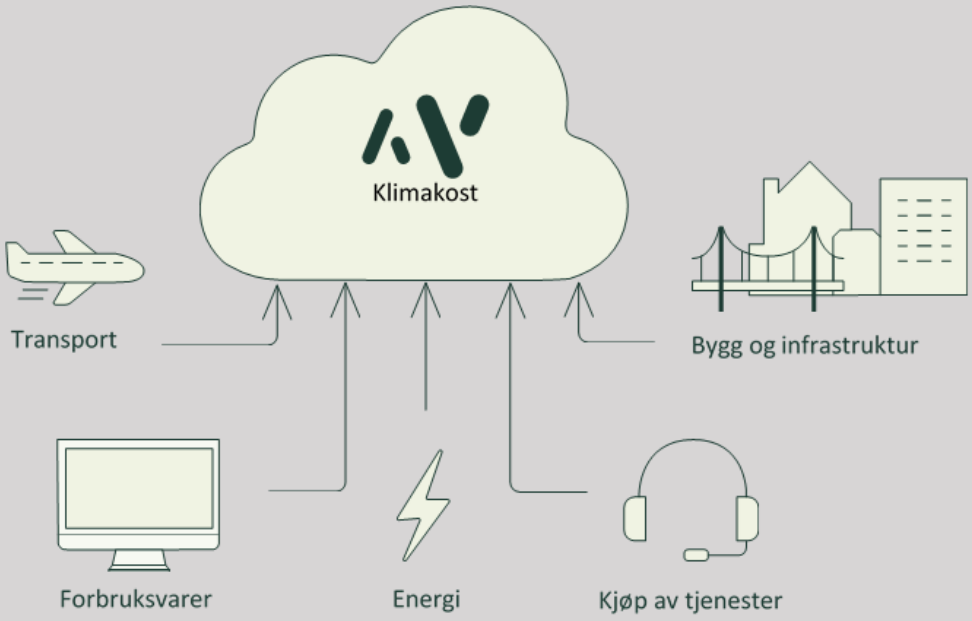
asplan
viak

Dokumentasjonsrapport klimaregnskap UiO 2020

Metode og resultater

Denne rapporten oppsummerer metode og resultater fra en gjennomført klimafotavtrykksanalyse for UiO for 2020. Den inneholder også oppdaterte resultater for 2019 og 2018.



Dato: 27.10.2021
Versjon: **02**

asplanviak.no

asplan
viak

Dokumentinformasjon

Oppdragsgiver:	Universitetet i Oslo
Tittel på rapport:	Dokumentasjonsrapport klimaregnskap UiO 2020
Oppdragsnavn:	Klimaregnskap universitetet i Oslo
Oppdragsnummer:	622635-01
Utarbeidet av:	Christian Solli
Oppdragsleder:	Christian Solli
Tilgjengelighet:	Åpen

Kort sammendrag

Det er gjennomført en klimafotavtrykksanalyse for UiO med Asplan Viaks egenutviklede metode Klimakost. Metoden tar utgangspunkt i en kombinasjon av UiO's økonomiske regnskap (leverandøruttrekk) kombinert med en miljøutvidet kryssløpsmodell. Dette gir en mulighet for å inkludere et svært bredt sett med innsatsfaktorer på en effektiv måte. For utvalgte innsatsfaktorer (innkjøpt energi, drivstoff, flyreiser, avfall) er dette regnskapet supplert med data og estimater for fysiske mengder. Disse er multiplisert med utslippsfaktorer fra LCA-databasen Ecoinvent og/eller spesialutviklede faktorer for å gi en mer nøyaktig vurdering av klimafotavtrykket til disse innsatsfaktorene.

Resultatene viser at klimafotavtrykket for 2020 er vesentlig lavere enn foregående år. Fra å være 77 398 tonn i 2018, via 78 840 tonn i 2019, ble utslippene i 2020 redusert til bare 53 633 tonn. Hovedårsaken til dette er reduksjon i reisevirksomhet, men også for andre innsatsfaktorer er det endringer. Siden 2020 på mange måter ble et unntaksår, er det vanskelig å si så mye konkret om dette er en utvikling som vil vare, eller om fotavtrykket vil gå tilbake til nivået fra 2019 når restriksjoner knyttet til korona er over.

Ver	Dato	Beskrivelse	Utarb. av	KS
04	27.10.2011	Revidert rapport – etter innspill kunde	CS	
03	26.10.2021	Revidert rapport – etter innspill kunde	CS	
02	24.09.2021	Ferdig rapport – etter KS	CS	HNL
01	31. aug. 2021	Utkast rapport – før KS	CS	

Forord

Denne rapporten oppsummerer arbeidet med å estimere UiOs klimafotavtrykk for 2020. Både metodisk tilnærming, underlagsdata og resultater blir presentert og diskutert.

Asplan Viak har også tidligere år gjennomført slike analyser for UiO, første gang for 2018. For 2019 ble det gjort et noe mer forenklet klimafotavtrykk, så for dette året er resultatene oppdatert i årets rapport.

Trondheim, 27.10.2021

Christian Solli
Oppdragsleder

Hogne Nersund Larsen
Kvalitetssikrer

Innholdsfortegnelse

1. Innledning 4

2. Metode 5

2.1. Top-down-modell 7
2.2. Bottom-up-modell 13
2.3. Systemgrenser – hva er inkludert og hva er ikke inkludert? 17

3. Resultater 20

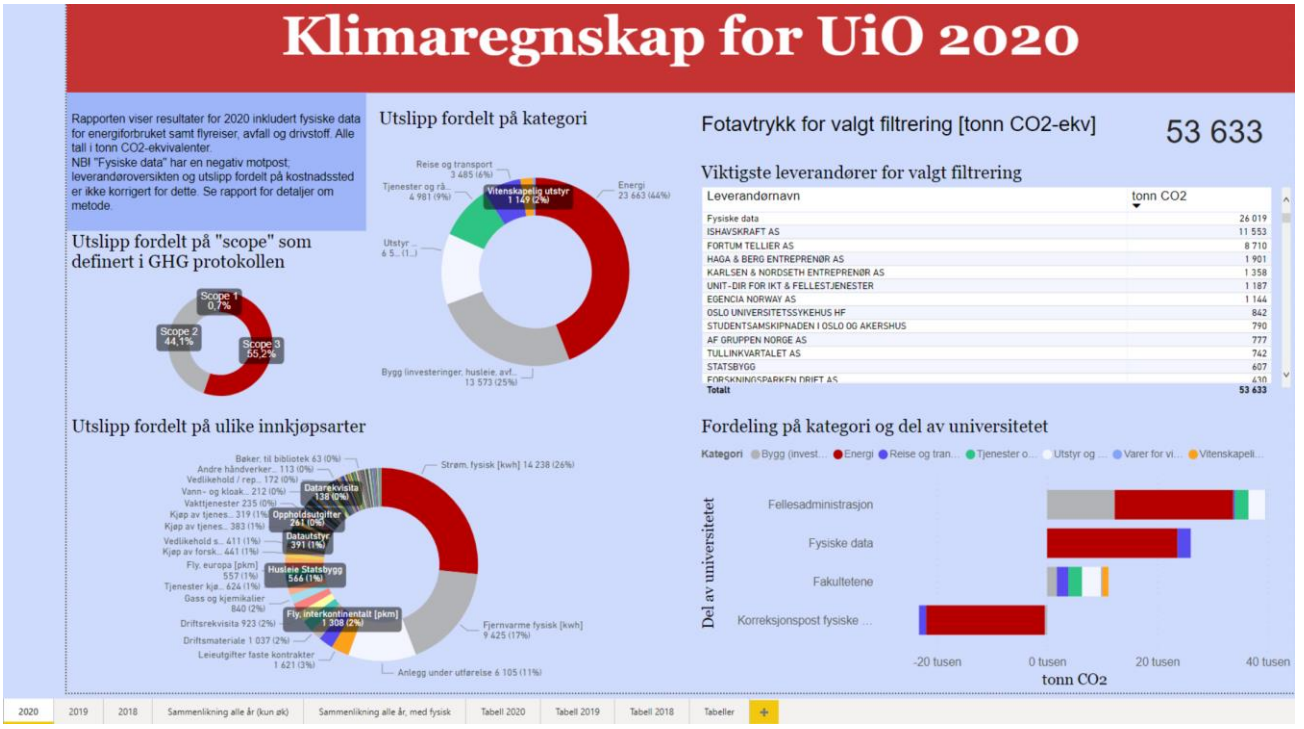
3.1. Tiltenkt bruk av resultatene 24
3.2. Usikkerheter 26

1. Innledning

Asplan Viak har blitt hyret inn av UiO for å beregne organisasjonens klimafotavtrykk for 2020. I tillegg har 2019-resultatene blitt oppdatert med en bedre dekning av fysiske innsatsfaktorer. Noen av forbedringene i utslippsmodellene som ligger bak analysen har også hatt (mindre) konsekvenser for 2018-resultatet. 2018-tallene er dessuten harmonisert med senere år (for bedre sammenliknbarhet) innen områdene flyreiser og IT-utstyr, noe som gjør at resultatene for 2018 har endret seg signifikant.

Klimarapporten suppleres med en Power BI rapport som viser resultatene med mulighet for filtrering og pivotering av disse i ulike dimensjoner. Leveransen i forbindelse med klimafotavtrykksanalysen for 2020 inkluderer:

- Dokumentasjonsrapport (denne rapporten)
- Power BI rapport med detaljer og nedbrytinger og drill-down-funksjonalitet
- Excel-filer med oppsummerte inputs for hvert år
- Excel-fil med matchingmatrise, kategorisering og utslippsfaktorer som er benyttet



Figur 1: Skjermbilde Power BI-rapport

2. Metode

Metoden som er benyttet for å beregne klimafotavtrykket til UiO er basert på Asplan Viaks egenutviklede verktøy Klimakost[1]. Dette er et verktøy for å beregne direkte og indirekte klimapåvirkning for organisasjoner, bedrifter, prosjekter mm. Det baserer seg på å kombinere regnskapsinformasjon (og mengdedata for enkelte typer innsatsfaktorer) med en utslippsmodell som estimerer totale livsløpsutslipp assosiert med å levere de ulike innsatsfaktorene og varene/ tjenestene.

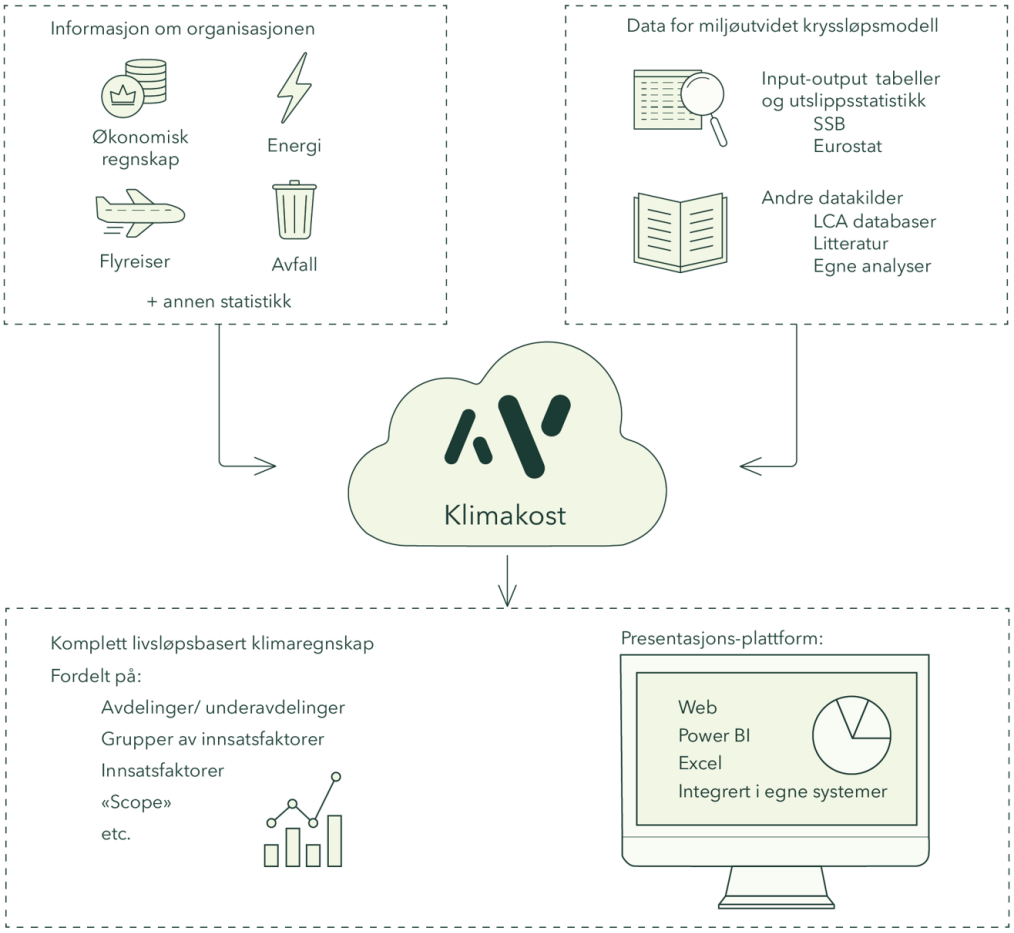
Klimakost er benyttet til klimaregnskap for et større antall norske kommuner, bedrifter og organisasjoner. Flere universitet og høyskoler har også brukt verktøyet, og en tidlig analyse for NTNU er publisert i et internasjonalt tidsskrift[2]. De underliggende modellene har også blitt brukt for å beregne klimafotavtrykk for norsk offentlige anskaffelser[3] og klimafotavtrykk for norske husholdninger[4].

Siden regnskapet til en organisasjon benyttes som et styringsinstrument i driften, er det besnærende å bruke den samme strukturen for å forstå ansvar og årsaker til hvorfor klimafotavtrykk oppstår. Normalt vil regnskapet ha inndeling som viser hvilke deler av organisasjonen som har kjøpt inn ulike typer ting, det kan ha forskjellige analysedimensjoner og det kan inneholde informasjon om hvilke leverandører som står bak forskjellige leveranser. Å kunne bryte ned klimaregnskapet på disse dimensjonene øker verdien i bruk ifm. miljøstyring.

Figur 2 viser en skjematisk oversikt over klimafotavtrykksanalyser med Klimakost, mens de påfølgende avsnittene forklarer oppbyggingen av modellen i mer detalj.

---

[1] www.klimakost.no
[2] Larsen HN. et al. (2013). *Investigating the Carbon Footprint of a University - The case of NTNU*. Journal of Cleaner Production 48 (June 2013) 39-47
[3] https://www.anskaffelser.no/sites/default/files/klimafotavtrykk_for_offentlig_virksomhet.pdf
[4] https://www.framtiden.no/202101277681/aktuelt/forbruk/dette-er-utslippene-fra-nordmenns-forbruk.html



Figur 2: Skjematisk oversikt over klimafotavtrykksanalyser med klimakost

En måte å beregne klimafotavtrykk på er ved å benytte en såkalt «miljøutvidet kryssløpsmodell» i kombinasjon med det økonomiske regnskapet til en organisasjon, et firma, et prosjekt e.l. En miljøutvidet kryssløpsmodell er relativt grovkornet og egnet til såkalte «top-down»-analyser hvor man raskt kan få frem estimater for hva som betyr mye og lite for fotavtrykket til en organisasjon. Dette gir mulighet for rask screening av det totale klimafotavtrykket med en konsistent metode. Det kan også gjøres analyser av en hel nasjons fotavtrykk med disse modellene, inkludert import av varer fra andre land (såkalte multiregionale modeller).

Siden modellene inneholder alle typer økonomisk aktivitet, også tjenesteproduksjon, lider den ikke av de samme

systemgrensebegrensingene som ordinær livsløpsvurdering (LCA) ofte gjør[5,6].

Denne komplettheten og enkelheten kommer på bekostning av spesifisitet, slik at når man skal evaluere ulike typer tiltak og måle utvikling over tid vil det ofte være nødvendig å supplere med mer spesifikke data og -metoder.

«Prosess-basert LCA»[7] er en metode som søker å estimere livsløpsutslipp for et produkt eller tjeneste gjennom å beskrive livsløpet «nedenfra og opp» med ulike typer prosesser og aktiviteter som er nødvendige å fremstille dette. Det samles inn fysiske data om innsatsfaktorer og utslipp for alle prosessene, og dette settes sammen i en sammenkoblet modell hvor det er mulig å beregne de totale direkte og indirekte utslippene knyttet til å produsere varene. For de delene av produktsystemet som analyseres hvor man ikke har spesifikk informasjon om de aktuelle produksjonsprosessene, benyttes som regel data fra genereriske LCA-databaser som EcoInvent[8]. Matematisk er de analytiske rammeverkene innen LCA og miljøutvidet kryssløpsanalyse mer eller mindre samsvarende[9], selv om analysene i praksis ofte gjøres i ulike verktøy.

2.1. Top-down-modell

2.1.1. En miljøutvidet kryssløpsmodell for den norske økonomien

En miljøutvidet kryssløpsmodell er basert på handelsstatistikk fra nasjonalregnskapet, sammenfattet i såkalte supply-, use- og input-output tabeller. Tabellene sier noe om hvordan ulike sektorer i økonomien bruker varer fra de andre sektorene som innsatsfaktorer i sin produksjon, samt hvor mye av produksjonen som går til ulike former for sluttkonsum (offentlig, husholdninger, kapitalvarer, eksport).

---

[5] Suh et.al (2004). *System boundary selection in life-cycle inventories using hybrid approaches*. Env. Sci. Techn. 38(3) 657-64.
[6] Ward et.al (2017). *Truncation Error Estimates in Process Life Cycle Assessment Using Input-Output Analysis*.
[7] Se f.eks standarder ISO14040 og ISO14044 for en beskrivelse av metode for livsløpsvurdering (LCA)
[8] https://www.ecoinvent.org/
[9] Heijungs R. & Suh S. *The Computational Structure of Life Cycle Assessment*. Kluwer Academic Publishers 2002.

Disse tabellene kan bearbeides og kombineres med utslippsstatistikk for de samme sektorene og gi en modell som er i stand til å beregne livsløpsutslipp for kjøp av 1 NOK varer eller tjenester fra en gitt sektor.

SSB publiserer input-output tabeller og sektorielle utslippstall for Norge med ca. 2 års forsinkelse. Det samme gjelder for flere andre land og EU28 (som brukes som proxy for import til Norge i standardversjonen av Klimakost, se under). Disse tabellene kan lastes ned fra SSB og Eurostat sine nettsider og gjennomgår en omfattende bearbeiding for å bli brukt i utslippsmodeller.

For UiO-analysen har en helt ny utslippsmodell for den norske økonomien blitt laget. Denne er basert på 2018-tall for handel mellom sektorer og utslipp. Analysene for 2018 og 2019 benytter fremdeles 2017-versjonen av modellen. På denne måten fanges forbedringer i bakgrunnsøkonomien gradvis opp i klimafotavtrykket til UiO.

En rekke manipuleringer er nødvendige for å tilpasse modellen til å fange opp livsløpsutslippene til varer og tjenester. De påfølgende avsnittene beskriver kort disse.

2.1.1.1 Kapitalslit

En potensielt viktig del av klimafotavtrykket til en bedrift kommer fra produksjon av bygninger, maskiner og andre kapitalvarer. Det er derfor viktig at dette inkluderes i en utslippsmodell.

Kapitalslitet som skjer i de ulike sektorene foreligger bare som en sum «consumption of fixed capital» i value added-delen av input-output tabellen. Siden det ikke foreligger informasjon om hvilke typer kapitalvarer som slites, benytter vi sektorfordelingen i vektoren for sluttkonsumkategorien «gross capital formation» som estimat.

Dette vil selvsagt ikke stemme helt for alle sektorer, men sikrer likevel at infrastruktur og kapital blir inkludert i utslippsfaktorene[10]. En matrise bestående av kapitalslitsvektorer for hver sektor blir da lagt til input-output-tabellen slik at mengden innsatsfaktor som trengs fra alle andre sektorer til en spesifikk sektor, øker tilsvarende «consumption of fixed capital».

2.1.1.2 Import i forsyningskjedene

Varer som blir importert til den norske økonomien blir loggført i en egen tabell, sektor for sektor. Det finnes flere muligheter for å beregne utslipp knyttet til denne importen:

- Man kan legge dette vareforbruket på toppen av tabellen som viser kjøp av varer og tjenester fra innenlands økonomi (dette blir ofte referert til som «domestic technology assumption». På tross av at den er enkel er en ulempe med denne tilnærmingen at egen industri enten ikke representerer de reelle utslippene på en god nok måte, eller at den innenlandske aktiviteten i den aktuelle sektoren er veldig liten, og lite representativ for majoriteten av forbruket av denne typen varer og tjenester. Et eksempel er f.eks. kjøp av personbiler i Norge.
- Man kan bygge egne eller bruke eksisterende multiregionale modeller. Det finnes flere multiregionale modeller som kan brukes, og det er også mulig å konstruere disse selv, selv om det er arbeidskrevende. Vår erfaring er imidlertid at disse modellene er store og relativt uoversiktlige. Vi har flere ganger observert resultater som er vanskelig å forklare, og det er krevende å finne ut hvorfor. De har ofte også en større tidsforsinkelse enn mindre modeller.
- En mellomløsning er å estimere importutslipp som om de ble produsert av et eller flere land. Vi har laget en modell for EU28 som estimerer utslippene fra importvarer til Norge med denne som proxy. Import til EU28 blir så videre estimert med «domestic technology assumption», altså at den er produsert med EU28-teknologi. Kryssløpstabellen for EU28 er publisert som produkt*produkt (ikke industrisektor*industrisektor), så

[10] «Gross capital formation» blir fratrukket summen av all «consumption of fixed capital», slik at man står igjen med en «netto kapitalakkumulasjon» som sluttkonsumkategori. Denne brukes f.eks i analyser på nasjonalt nivå.

utslippsmatrisen (industrisektor) blir omarbeidet for å fordele utslippene på produktgrupper i stedet for industrisektorer.

2.1.1.3 Aggregering av sektorer og utslippsfordeling

For noen av sektorene er det for få bedrifter til at SSB kan publisere input-output data. Dette gjelder farmasøytisk industri og petroleumsraffinering. Disse sektorene er aggregert sammen med kjemikaliesektoren i den norske delen av modellen. For import er dette ikke tilfelle.

For noen av sektorene publiseres det ikke egne utslippstall (gjelder servicenæringer), men bare samletall for aggregerte kategorier. For disse sektorene er utslippene fordelt på sektorene etter omsetningsandel.

2.1.1.4 Handels- og transportmarginer, avgifter

Kryssløpstabellene er beskrevet i såkalte basispriser. Siden de aller fleste anvendelsene av utslippsmodellen baserer seg på å benytte konsumtall basert på penger brukt på ulike varer og tjenester, ferdig levert til den som bruker dem, må det lages en tilpasning som tar høyde for at det for mange typer leveranser er nødvendig med handels- og grossistvirksomhet, samt transport.

For hver sektors leveranser er det derfor hentet estimat for mengden handel og transport som kreves per NOK produkt levert (supply-tabell fra SSB). Et kjøp av f.eks. 1 NOK matvarer vil da eksempelvis fordeles på noe kjøp fra matvaresektoren, samt en andel fra handels- og grossistsektorene og transportsektorene. På den måten inkluderes utslipp fra denne aktiviteten i tillegg til det å produsere selve maten.

I tillegg er det hentet tall for netto skatter og avgifter på sluttkonsum (f.eks MVA og andre avgifter) som brukes for å lage utslippsfaktorsett tilpasset priser som inkluderer skatter og avgifter, eller priser hvor dette er ekskludert.

2.1.1.5 Justeringer for fly og energi

Et prinsipp for klimaregnskapet og den metoden og de forutsetningene som brukes, er at det skal gi organisasjonen informasjon om potensiell

klimaeffekt ved å gjennomføre tiltak innen ulike områder. Det betyr at hvis klimaregnskapet viser en (signifikant) reduksjon i utslipp fra et år til et annet, så bør det kunne sannsynliggjøres at dette er en reell nedgang og ikke bare en regnskapsteknisk flytting av utslipp. Vi har justert utslippsfaktoren for bruk av energi i Norge til 200 g/kWh i modellen. Se forklaring i eget avsnitt.

For flyreiser er det lagt inn en ekstra klimaeffekt fra utslipp av vanndamp i stor høyde, basert på anbefalinger i LCA-litteraturen[11]. Denne sektorens (direkte)utslipp er multiplisert med 2.

Begge disse endringene vil påvirke utslippsfaktorene for alle andre sektørers leveranser, siden de benytter disse som innsatsfaktor i sine verdikjeder.

2.1.1.6 Import for sluttkonsum i organisasjonen

En stor andel av varer og tjenester blir importert via handelsledd til sluttforbruker. På nasjonalt nivå ligger dette loggført i en egen vektor for hver sluttkonsumkategori, tilsvarende som for konsum av innenlandske varer. Men for bedrifter og organisasjoner vil ikke forholdstallet mellom disse vektorene nødvendigvis være noe god tilnærming for hvor stor andel av konsumert av hver varegruppe som kommer fra utlandet. I stedet bruker vi importandeler fra den sektoren (NACE) som best representerer organisasjonen, som et estimat på hvor stor del av hver type vare som importeres.

2.1.1.7 Prisjustering

Siden det ofte vil være forskjell på det året utslippsmodellen er laget for og det året man ønsker å bruke den til å lage klimaregnskap for en bedrift, trengs det også en justering av prisene (per varegruppe). Dette for å fange opp at hvis f.eks. klær har doblet seg i pris over en tidsperiode, så vil ikke det si at fotavtrykket for et konstant innkjøp av en mengde klær har doblet seg (selv om beløpet er doblet). De sektorielle utslippsfaktorene blir derfor justert med konsumprisindeksdata fra SSB (på gruppenivå). En matching

[11] Jungbuth & Meili (2018). *Recommendations for calculation of the global warming potential of aviation including the radiative forcing index*. The International Journal of Life Cycle Assessment 24, 404–411.

mellom gruppenivået og NACE-sektorene er nødvendig for å gjennomføre denne justeringen.

2.1.1.8 Sluttresultat

Resultatet fra den overstående prosedyren er tabeller med utslippsfaktorer per NACE industrisektor per NOK (med eller uten netto skatter og avgifter på sluttforbruk). Det lages et faktorsett per bransje, siden importandelene er noe forskjellig mellom bransjer. Da kan brukeren av utslippsfaktorene velge et faktorsett for den bransjen som best gjenspeiler organisasjonen som analyseres. Siden forskjellene stort sett er beskjedne lages det også et gjennomsnittssett.

Det lages i tillegg en variant av faktorsettet hvor energi er inkludert med originale data, og det ikke er noen korreksjon for utslipp i høyere luftlag for flybransjen.

2.1.2. Modell for UiO sitt klimaregnskap

Avdeling for økonomi- og virksomhetsstyring ved UiO har gitt tilgang til et uttrekk fra det økonomiske regnskapet som inneholder alle leverandørfakturaer i det aktuelle regnskapsåret. Dette inneholder alle innkjøpene (netto NOK) av ulike slag (artskonti) som er gjort fra ulike leverandører. Det inneholder også informasjon om hvilke enheter som har gjort kjøpene.

Refusjoner til ansatte (reiser og utlegg) er ikke inkludert, men dette er delvis dekket gjennom bruk av tall for flyreiser fra reisebyrået (Egencia).

For å få en utslippsmodell som er tilpasset informasjon som finnes om organisasjonens bruk av varer og tjenester, må det lages en kobling mellom regnskapet og tilhørende utslippsfaktorer.

En kobling mellom artskontiene i UiO's regnskap og den underliggende utslippsmodellen er laget i en matching-matrise. Det er enten antatt at en artskonto matcher 1-1 med en gitt sektor i økonomien, eller en miks av flere sektorer. Matrisen multipliseres med utslippsfaktorer for hver sektor og resulterer i en tabell med utslippsfaktorer per artskonto i kontoplanen.

Tabellen suppleres med utslippsfaktorer fra andre kilder for de fysiske innsatsfaktorene som er aktuelle, som beskrevet i neste delkapittel.

Handels- og transportmarginer (TTM) for hver innkjøpsart blir inkludert som et vektet snitt av de TTM i de sektorene som den er matchet med.

Direkteutslipp for fyringsolje og drivstoff legges til utslippsfaktorene for innkjøp av drivstoffet og blir inkludert på denne måten der hvor utslipp fra drivstoff estimeres gjennom økonomiske størrelser.

2.2. Bottom-up-modell

For noen av innsatsfaktorene finnes det allerede, enten helt eller delvis, mer detaljert informasjon om mengder og type enn det som ligger i regnskapstallene. Denne informasjonen kan kombineres med mer spesifikk miljødata fra livsløpsvurderinger. Dette hentes enten fra LCA-databaser, litteratur eller fra egenproduserte analyser (med databasetall i bakgrunnen). Dette er typisk energibruk, drivstoff, flyreiser og avfallsmengder. Det bør imidlertid alltid gjøres en avsjekk mot regnskapet for å kvalitetssjekke at man faktisk dekker majoriteten av innkjøpene med de fysiske dataene. Dette er ofte ikke tilfelle.

Hvis klimaregnskapet brukes som en del av et større miljøstyringssystem (Figur 6), kan nye områder bli identifisert som kandidater for tiltak, mer nøyaktige målinger og KPI'er etc. Dette kan f.eks. være møbelkinnkjøp, IT-utstyr, bygg- og anleggsanskaffelser mm. Her vil det være aktuelt å samle mer fysiske data for å være i stand til å følge utviklingen bedre over tid og se effekten av tiltak.

De ulike områdene hvor det helt eller delvis er benyttet fysiske data for UiO er diskutert i de følgende delkapitlene. Mengden av hver innsatsfaktor er oppsummert i

Tabell 1.

2.2.1. Energi

2.2.1.1 Strøm

Utslippsintensitet for strøm er et aktuelt tema. Spennet i estimater som brukes i klimafotavtrykksanalyser varierer fra omtrent null utslipp til over 1000 g/kwh. Årsaken til dette kan være regionale forskjeller (inkludert hvor store regioner man lager gjennomsnittsmikser for), tidsperspektiv, marginal- vs gjennomsnittsbetraktning etc.

Det finnes ingen absolutt fasit å bruke her. En tilnærming for å beregne fotavtrykket til strømforbruk er å prøve å legge til grunn et rimelig estimat for hva som vil være den marginale globale utslippskonsekvensen fra økt energibruk eller -sparing over en gitt tidsperiode (for eksempel et vektet snitt for levetid av ulike tiltak som kan gjøres). Dette er Asplan Viak's anbefalte metode når formålet med analysen er å prioritere hvor tiltak skal settes inn og evaluere effekten av tiltakene. Samme tankegang ligger for eksempel til grunn for utslippsfaktoren som har blitt benyttet i ZEB-prosjektet. Her legges det til grunn et (optimistisk nedadgående) scenario for utvikling i europeisk kraftmiks de neste 60 år, som gir en faktor på 132 g/kwh. Denne brukes også i klimagassregnskapsstandarden for bygg (NS3720). Siden flere tiltak rettet mot redusert energibruk har kortere levetid enn 60 år er det ikke urimelig å regne med en noe høyere faktor.

Samtidig er det et poeng å vise at valg av utslippsintensitet for energibruk ofte er en subjektivt valgt størrelse og ikke noe man kan regne ut en «riktig» faktor for med flere desimaler bak komma. Dette er et poeng som kan illustreres ved å velge en eksplisitt «rund» faktor for utslippsintensitet, her 200 g/kwh strøm.

Fysiske data er korrigert med en negativ motpost på aktuell innkjøpsart for å unngå dobbeltelling, men samtidig fange opp innkjøp som ikke er dekket av de fysiske dataene. UiO fremskaffet en slik oversikt over totalt forbruk av elektrisitet i tillegg til kostnaden og disse tallene er benyttet beregningene. For 2020 var kostnaden for elektrisitet estimert sammen med de fysiske tallene noe høyere enn det totale innkjøpet i regnskapet; dette ble derfor justert til null (i stedet for et negativt beløp). For 2019 og 2018 var det et

restbeløp og dette ble antatt å være innkjøpt strøm som ikke var inkludert i den fysiske oversikten.

2.2.1.2 Fjernvarme

Som for strøm er det stor variasjon i anslag for klimautslipp fra bruk av fjernvarme. Dette er på grunn av stor geografisk variasjon i hvilke innsatsfaktorer som benyttes i fjernvarmen, samt metodiske valg knyttet til om og hvor mye av utslippene fra avfallsforbrenning som "hører til" varmeproduksjon, og hvor mye som hører til funksjonen "avfallshåndtering". Spennet i metoder og tilnærminger her varierer fra null til at alle utslipp tilhører varmen.

Fjernvarmeselskapene vil gjerne bruke en (kortsiktig) marginalargumentasjon og si at alt tilhører "avfallsbehandling", mens f.eks GHG-protokollen sier at alle utslipp fra forbrenningen skal regnes med i varmeproduktet. EUs PEF-initiativ foreskriver 50-50 allokering, mens Asplan Viak i tidligere analyser både har benyttet ulike marginalbetraktninger og økonomisk allokering (dvs at utslippene fordeles ut fra inntektene fra hhv varmesalg og avfallsbehandlingsavgifter). I tillegg vil det være variasjon i antakelser knyttet til klimaeffekt fra utslipp av biogent CO2, samt utslippsintensitet som evt. brukes som innsatsfaktor i å lage fjernvarmen.

For å unngå intrikate og langdrøyde diskusjoner knyttet til ulike metodiske valg - og dessuten ut fra en argumentasjon om en viss langsiktig substituerbarhet mellom disse energisystemene - har vi her valgt å benytte en eksplisitt satt faktor som er lik den for strøm. Det vil si en faktor på 200 g/kwh.

UiO supplerte en oversikt over totalt forbruk av fjernvarme i tillegg til kostnaden. Fysiske data er korrigert med en negativ motpost på aktuell innkjøpsart for å unngå dobbeltelling, men samtidig fange opp innkjøp som ikke er dekket av de fysiske dataene. Akkurat for fjernvarme er det antatt at fysiske data inkluderer alt forbruk; denne er derfor nullet helt ut i økonomiske oversikten, for alle årene.

2.2.2. Flyreiser

For flyreiser er det benyttet utslippsfaktorer basert på gjennomsnittstall for korte og lange flyreiser fra LCA-databasen Ecoinvent, med justering for økt klimaeffekt fra utslipp av vanndamp i høyere luftlag (på samme måte som i kryssløpsmodellen).

For flyreiser ble det tilsendt data fra Egencia over antall passasjer-km for UiO. Flyreiser som er refundert og ikke går gjennom Egencia er ikke med. I et tidligere publisert klimaregnskap for 2018 gjorde UiO selv en estimering av disse reisene. I denne leveransen er imidlertid kun flyreiser rapportert fra Egencia inkludert. Kjøp av artskonto transportkostnader på reise fra Egencia er trukket fra i den økonomisk baserte delen av klimafotavtrykket.

2.2.3. Avfall

Utslippsfaktorer for avfall er hentet fra klimaregnskapssystemet Asplan Viak laget på oppdrag fra Norsk Industri[12]. Faktorene inkluderer «gevinst» fra erstatning av energi eller jomfruelig materiale ved gjenvinning og resirkulering, i tillegg til utslippene fra selve avfallsbehandlingen.

UiO sendte en oversikt over mengder avfall av ulike fraksjoner. Dette ble brukt som grunnlag for klimaregnskapet i kombinasjon med utslippsfaktorer som beskrevet over.

2.2.4. Drivstoff og fyringsolje

For 2018 og 2019 estimerte UiO selv totale mengder drivstoff av ulike typer og innkjøpsoversikten ble korrigert med tilsvarende beløp. Tilpassede utslippsinventar basert på Ecoinvent ble brukt for å estimere utslippsfaktorer. For 2020 ble det estimert (av Asplan Viak) mengder av ulike drivstoff fra en tilsendt oversikt over drivstoffkjøp.

---

[12] Solli C. (2016) Dokumentasjon av klimarapportverktøy Norsk Industri. Asplan Viak notat. https://d33by0imu011lz.cloudfront.net/1632469859/dokumentasjon-av-klimarapportverktoey-norsk-industri.pdf

2.3. Systemgrenser – hva er inkludert og hva er ikke inkludert?

All aktivitet som er inkludert i regnskapsuttrekket fra UiO, er inkludert i regnskapet. I tillegg vil eventuelle reiser som er registrert hos Egencia men ikke fakturert UiO være inkludert (hvis ansatte har lagt ut selv og fått refundert som reiseregning).

Andre utlegg som refunderes de ansatte er ikke med i uttrekket fra UiO. Reiser som ansatte gjør til og fra jobb må eventuelt dekkes gjennom en reisevaneundersøkelse (RVU) og er ikke inkludert. Heller ikke studentenes utvekslingsreiser vil være med.

Det ble i 2018 sammenstilt en større mengde statistikk for IT- og mobilutstyr, som ikke er blitt gjort siden. De fysiske utslippsfaktorene for dette utstyret gav en del høyere utslipp enn det økonomisk basert regnskap gav. I denne rapporten er 2018-regnskapet justert til å kun inkludere IT-utstyr via økonomiske innkjøp. Dette er gjort for å bedre sammenliknbarheten år-for-år.

Bygg som ikke UiO bygger/drifter selv er indirekte inkludert gjennom husleie. Ulempen er at da blir ikke selve investeringen i bygget synliggjort når byggingen skjer, men «smurt utover» levetiden i stedet. Bygg under utførelse av f.eks Statsbygg vil ikke komme inn i klimaregnskapet til UiO før UiO evt. starter å betale husleie.

Tabell 1: Oppsummering av fysiske innsatsfaktorer det er samlet data for[13]

Artsnavn	2018	2019	2020	Utslipps-faktor [kg CO2-ekv][14]
Strøm, fysisk, kwh	76 341 917	72 434 660	71 188 829	0,200
Fjernvarme, fysisk, kwh	61 145 794	58 424 107	47 127 173	0,200
Gass fysisk, kwh	2 708	-	-	0,198
Fly, innenlands, pkm	3 873 640	3 829 397	559 732	0,334
Fly, norden, pkm		-	-	0,334
Fly, europa, pkm	17 999 768	18 825 709	2 600 927	0,214
Fly, interkontinentalt, pkm	42 284 379	44 823 715	6 109 999	0,214
Bensin, liter	4 444	2 940	922	2,834
Diesel, liter	14 456	1 637	13 850	3,100
Marin gassolje, liter	73 867	71 451	73 878	3,144
Biodiesel, liter	58 151	58 944	39 805	1,707
Avfall[15] *[kg], sum*	*2 039 881*	*1 798 492*	*992 969*	
Matavfall	218 940	252 401	133 313	0,378
Blandet vegetabilsk og animalsk avfall	-	-	6 000	0,378
Park- og hageavfall	-	-	1 400	0,286
Blandet bearbeidet trevirke	67 980	-	61 220	0,286
Ren papp	22 550	353 915	48 967	-1,260
Kontorpapir	3 090	-	5 768	-1,260
Makulatur	49 093	-	12 897	-1,260
Blandet papir, papp, kartong	327 296	-	138 707	-1,260
Emballasje glass og metall	64 345	79 393	31 115	-0,233
Blandet glass	16 112	-	2 565	-0,233
Blandede metaller	24 610	-	31 718	-1,200
Blandet EE-avfall	73 670	71 154	28 757	0,268
Rene masser	8 400	31 780	12 507	0,009
Forurensede masser	66 840	56 200	64 390	0,009
Blandet plastemballasje	7 462	73 236	17 948	-0,362
Folieplast, Klar	-	-	1 776	-1,779
Hardplast, emballasje	1 319	-	1 325	-1,779

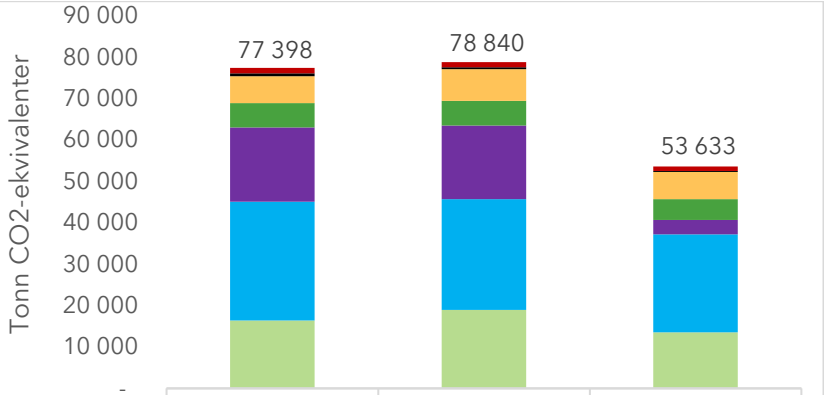
[13] Merk at det er søkt å harmonisere tallgrunnlaget fra år til år. Det vil i praksis si at tidligere klimaregnskap (2018 primært) som har inkludert IT-utstyr og estimat for manglende reiser, er harmonisert med 2019 og 2020 for å øke sammenliknbarheten.
[14] Full oversikt over alle utslippsfaktorer, inkludert utslippsfaktorer for innkjøp, er inkludert i Power BI-rapporten og excel-vedlegg.
[15] Utslippsfaktor for avfall inkluderer gevinst ved energi- og materialgjenvinning, derfor vil noen av faktorene være negative

Ekspandert og ekstrudert plast	3 630	-	2 218	-0,362
Blandet plast, blandede fraksjoner	83 636	-	25 189	-0,362
Smittefarlig avfall	48 509	45 805	40 478	0,616
Farlig avfall	35 302	9 714	19 872	-0,258
Blandet næringsavfall til sort	406 822	672 792	173 273	0,616
Utsortert brennbart avfall	364 226	85 480	131 566	0,616
Annet	146 049	66 622	-	0,616

3. Resultater

Siden Power BI-rapporten inkluderer detaljerte oversikter og nedbrytinger av fotavtrykket gjengis bare overordnede resultater her.

Resultatene viser at det totale estimerte klimafotavtrykket til UiO har blitt redusert betraktelig siden 2018, fra om lag 77 000 tonn CO2e, via ca 79 000 i 2019, til omtrent 54 000 tonn i 2020. Figur 3 (under) viser utviklingen fordelt på ulike hovedkategorier av innsatsfaktorer.



	2018	2019	2020
Vitenskapelig utstyr	1 323	1 245	1 149
Varer for videresalg	654	512	236
Utstyr, IT, inventar, bevertning mm.	6 555	7 601	6 545
Tjenester og rådgiving, software	5 829	5 979	4 981
Reise og transport	17 924	17 794	3 485
Energi	28 696	26 752	23 663
Bygg	16 418	18 958	13 573

Figur 3: Utvikling i klimafotavtrykk for UiO 2018-20 [tonn CO2-ekvivalenter]

Økningen fra 2018 til 2019 kommer hovedsakelig fra økte byggutslipp (investeringer) og økt innkjøp av ulike typer utstyr. Innkjøp av datautstyr og programvare, servere og AV-utstyr var blant innkjøpene som økte.

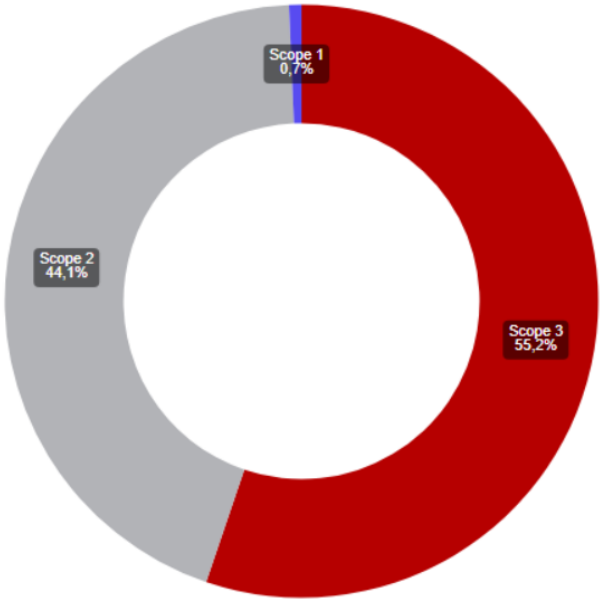
På byggsiden var det en større økning knyttet til prosjektene med totalrehabilitering av Brøggers hus, klimasenter NHM, utvendig rehabilitering av historisk museum og JUS/sentrum. Samtidig var det prosjekter med dalende aktivitet som delvis bidrar til å motvirke økningen.

Hovedårsaken til reduksjonen i man ser i 2020 er, ikke overraskende, en nedgang i reisevirksomhet, men også reduksjon i energiforbruk (fjernvarme hovedsakelig) og andre byggrelaterte utslipp bidrar vesentlig.

Det ligger til grunn en eldre utslippsmodell for 2019- og 2018-tallene (2017-økonomien), mens det for 2020-analysen ble laget en helt ny modell med utgangspunkt i 2018-økonomien. Resultatene for 2020 vil derfor også fange opp forbedringer i den bakenforliggende produksjonen av varer og tjenester. Når resten av verden blir renere, blir også UiOs klimafotavtrykk lavere.

Det er hovedsakelig utslipp knyttet til energikjøp (Scope 2) og indirekte utslipp fra kjøp av andre varer og tjenester (Scope 3) som dominerer fotavtrykket.

Direkte utslipp fra forbrenning av brensler og drivstoff (Scope 1) hos UiO betyr nesten ingenting. Figur 4 viser fordelingen.



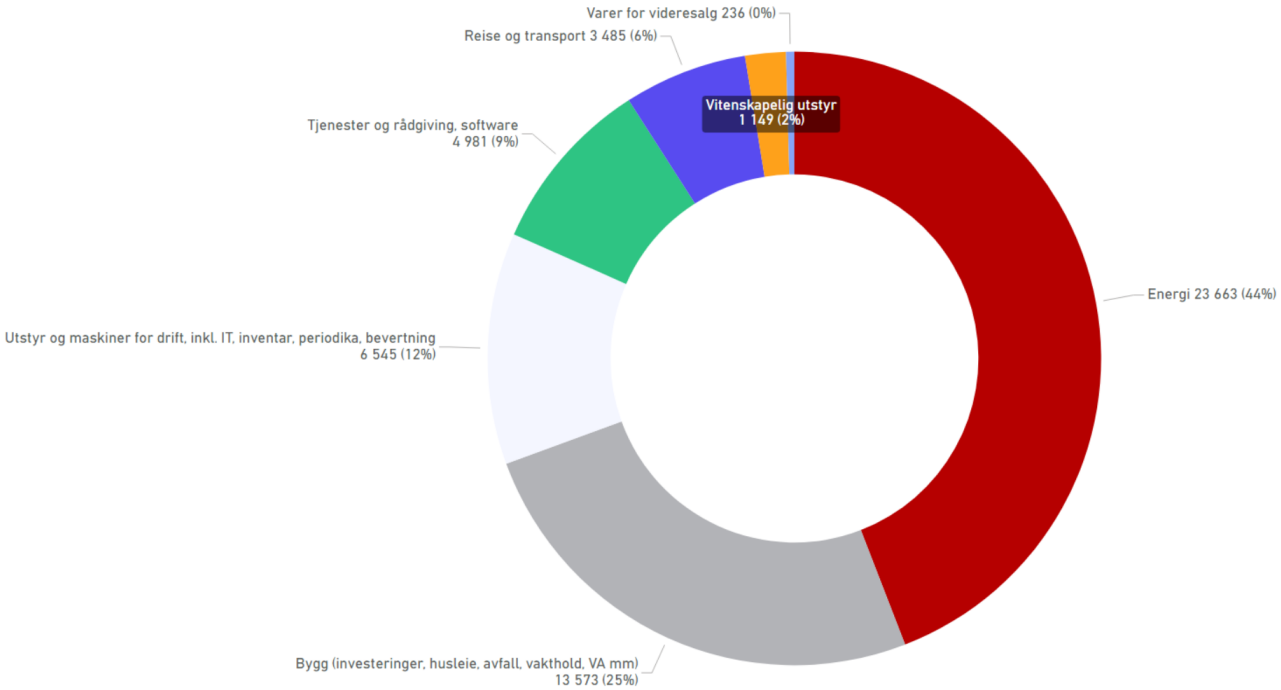
Figur 4: Fordeling på "scope" som definert i GHG-protocol[16]

[16] www.ghgprotocol.org

Hvis man dykker dypere inn i hvilke typer innsatsfaktorer som er vesentlige (Figur 5) er det byggrelaterte utslipp og innkjøpt energi som dominerer, mens summen av alle andre innkjøp utgjør ca. 1/3 av utslippene. Reiser, som tidligere har vært en hovedkategori, er i 2020 kraftig redusert og utgjør bare om lag 6%.

Strøm bidrar noe mer enn fjernvarme (Tabell 2). Fjernvarmeutslippene ble redusert en del i 2020, mens strøm var mer eller mindre på samme nivå. Dette kan henge sammen med endret bruk av lokalene i løpet av året og at varmeforbruket påvirkes i større grad av dette enn strømforbruket.

Videre er det en lang rekke med ulike typer innsatsfaktorer som er med å bidra til fotavtrykket. En strategi for reduksjon av klimafotavtrykket bør rettes mot de delene av dette som UiO kan gjøre noe med.



Figur 5: Fotavtrykk fordelt på kategorier

Tabell 2: Detaljert fordeling for de største bidragene (denne informasjonen utforskes best i power BI rapport)

Innsatsfaktor	tonn CO2-ekv	Andel av total
Strøm, fysisk [kwh]	14 238	26,5%
Fjernvarme fysisk [kwh]	9 425	17,6%
Anlegg under utførelse	6 105	11,4%
Leieutgifter faste kontrakter	1 621	3,0%
Fly, interkontinentalt [pkm]	1 308	2,4%
Driftsmateriale	1 037	1,9%
Tilskudd til studentarrangement og organisasjoner	1 030	1,9%
Driftsrekvisita	923	1,7%
Elektroniske tidsskrifter - norsk leverandør, bibliotek	889	1,7%
Gass og kjemikalier	840	1,6%
Programvare/dataprogrammer (lisenser)	632	1,2%
Tjenester kjøpt fra utlandet - belastes mva	624	1,2%
Husleie Statsbygg	566	1,1%
Fly, europa [pkm]	557	1,0%
Transportkostnader på reise	531	1,0%
Medlemskontingenter	463	0,9%
Kjøp av forskningstjenester	441	0,8%
Andre fremmedtjenester	439	0,8%
Vedlikehold svak- og sterkstrømsanlegg egne bygg	411	0,8%
Serviceavtaler utstyr/rekvisita	398	0,7%
Datautstyr	391	0,7%
Kjøp av tjenester-daglig renhold	383	0,7%
Fellesutgifter - leide lokaler	368	0,7%
Servere og nettverksutstyr	342	0,6%
Kjøp av tjenester til organisasjonsutvikling, rekruttering m	319	0,6%
Bygningsarbeider egne bygg, innvendig	316	0,6%
Oppholdsutgifter	261	0,5%
Vitenskapelig utstyr - 10 års levetid	247	0,5%
Vakttjenester	235	0,4%
Marin gassolje [liter]	232	0,4%
Undervisningstjenester	221	0,4%
Publiseringsavgift av artikler i tidsskrifter	215	0,4%
Kopieringskostnader	214	0,4%
Vann- og kloakkavgift	212	0,4%
Totalt	**53 633**	**100,0%**

3.1. Tiltenkt bruk av resultatene

Klimaregnskapet for UiO som helhet gir et godt bilde av det totale klimafotavtrykket for universitetet, og hvilke typer aktiviteter og innkjøp som bidrar mye og lite. Siden det er basert på den eksisterende inndelingen ved UiO kan man også til en viss grad ansvarliggjøre ulike deler av organisasjonen (hvis det er relevant å følge den økonomiske inndelingen også for klima).

Hvis ikke informasjonen fører til tiltak og endringer i den virkelige verden trenger dette imidlertid ikke ha noen som helst innvirkning på utslippene.

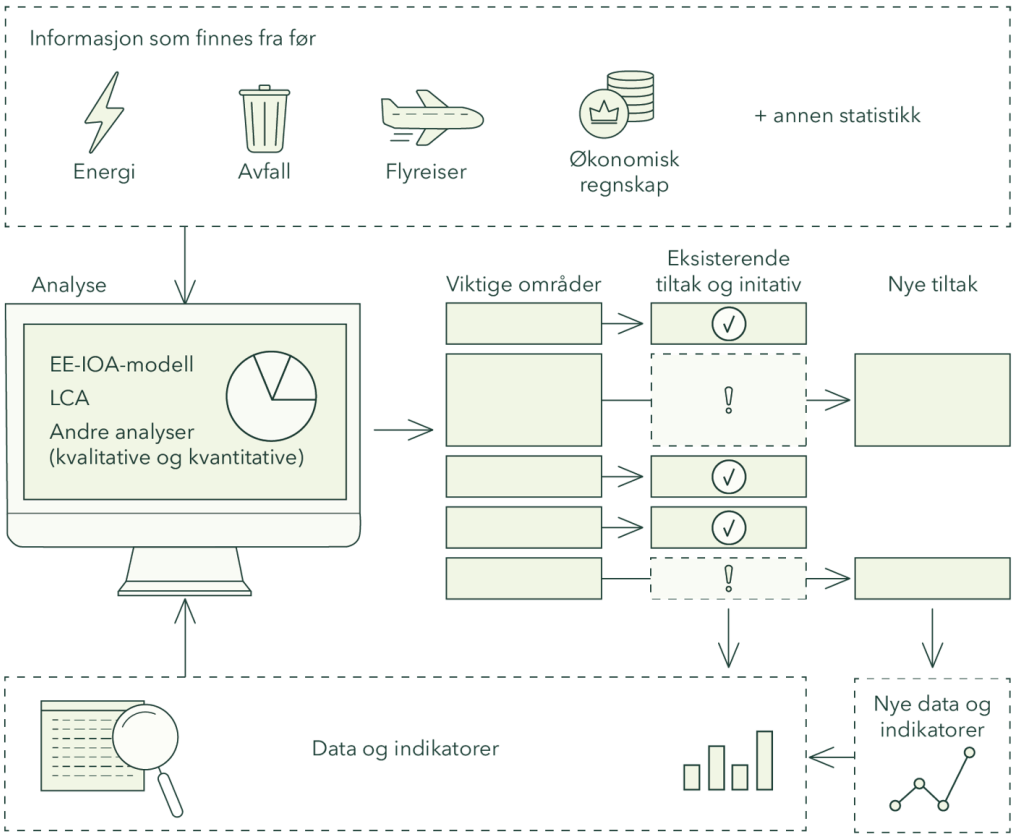
Figur 6 viser en mulig bruk av klimafotavtrykksanalysen som en del av et større miljøstyringssystem som bidrar til å omsette kunnskapen til konkrete mål og tiltak.

Viktigst er klimaregnskapets rolle i å peke ut områder som er vesentlige. Disse kan komme i tillegg til, eller overlappe med, områder som er identifisert som vesentlige ut fra andre aspekter eller årsaker. Miljø består av mye mer enn bare klima, og et miljøstyringssystem bør ta høyde for dette.

Vesentlige områder danner grunnlag for en handlingsplan hvor både pågående/eksisterende tiltak og initiativ er med, men hvor man også systematisk jobber med å fylle ut gapet på de områdene hvor man ikke jobber like bra.

For de områdene man gjennomfører tiltak og ønsker å følge opp effekten av disse bør det utvikles egne KPI'er. Årlige klimaregnskap vil i liten grad klare å fange opp effekten av mange tiltak, uten at regnskapet raffineres på de områdene tiltakene berører.

Det er ikke noen stor nytteverdi av årlige klimafotavtrykksanalyser uten at en slik oppfølging av konkrete områder legges inn.



Figur 6: Eksempel på mulig bruk av klimafotavtrykksanalysen ifm miljøstyring

Asplan Viak utarbeidet i 2019 en rapport for kunnskapsdepartementet[17] som foreslo en rekke indikatorer innen ulike vesentlige områder knyttet til sektorens klima- og miljøfotavtrykk. Videreutvikling av relevante tiltak og måleparametere for UiO kan f.eks ta utgangspunkt i klimafotavtrykksanalysen og denne rapporten.

Siden 2020 ble et unntaksår er det vanskelig å trekke bastante konklusjoner om hvor store varige reduksjoner det er i UiO's klimafotavtrykk. Det kan hende at reisevirksomheten vil ligge på et lavere nivå enn før pandemien, mens det for andre typer innsatsfaktorer er naturlig å tenke at kan returnere til nivåer fra før pandemien.

[17] *Klima- og miljøfaktorer for universitets- og høgskolesektoren* https://diku.no/media/diku-files/diku.no/ressurser-og-verktoey/klima-og-miljoefaktorer-for-universitets-og-hoegskolesektoren

3.2. Usikkerheter

Alle miljø- og klimaregnskap er beheftet med ulike typer usikkerhet. Dette inkluderer usikkerhet i:

- underliggende utslippsfaktorer (EE-IOA-modell og fysiske faktorer)
- estimering av skatter, avgifter og handels- og transportmarginer for de ulike varegruppene
- kontering i UiOs regnskap (rett bruk av kontoplanen)
- matching mellom UiOs artskonti og utslippsmodellen (rett tolkning av kontoplanen)
- antakelsen om at UiO betaler gjennomsnittspris for alle sine varer, samt at alle varer innenfor en artskonto har likt utslipp per krone
- feilføringer i regnskapet kan også gi feil i estimatene.

På totalnivå for UiO, og i en kontekst hvor resultatene brukes for å peke ut områder som er vesentlige, er sannsynligvis effekten av denne usikkerheten ganske liten.

Drill-down og filtrering på enheter i Power BI-rapporten øker generelt usikkerheten, siden man kan anta at jo mer aggregert man ser på resultatene, jo nærmere vil en gjennomsnittlig vare kjøpt fra den eller de aktuelle sektorene representere de varene og tjenestene som UiO faktisk bruker.

asplan viak