

**Rapport**

SUSTAINABLE INNOVATION

**Forfatter(e):** Silje Arnøy og Hanne Lerche Raadal**Rapportnr.:** OR.26.13**ISBN:** 978-82-7520-705-8**ISBN:** 82-7520-705-3

# Miljøkartlegging av Høgskolen i Østfold

Høgskolens klimagassregnskap for transport, energi, innkjøp og avfall



**Rapportnr.:** OR.26.13      **ISBN nr.:** 978-82-7520-705-8      **Rapporttype:**  
**ISBN nr.:** 82-7520-705-3      Oppdragsrapport  
**ISSN nr.:** 0803-6659

---

**Rapporttittel:**

## Miljøkartlegging av Høgskolen i Østfold

Høgskolens klimagassregnskap for transport, energi, innkjøp og avfall

---

**Forfattere:** Silje Arnøy og Hanne Lerche Raadal

---

**Prosjektnummer:** 1622      **Prosjekttittel:** Miljøkartlegging av Høgskolen i Østfold

---

**Oppdragsgivere:**      **Oppdragsgivers referanse:**

Høgskolen i Østfold

Henrik Biørnstad

---

<b>Emneord:</b>	<b>Tilgjengelighet:</b>	<b>Antall sider inkl. bilag:</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• LCA</li><li>• Klimaregnskap</li><li>• Transport</li><li>• Energi</li><li>• Avfall</li><li>• Innkjøp</li></ul>	Åpen	19


---

**Godkjent:**

Dato: 12.8.2013



Prosjektleder



Forskningsleder

---



## Innholdsfortegnelse

Sammendrag .....	1
1 Innledning .....	2
1.1 Bakgrunn .....	2
1.2 Utforming av klimagassregnskapet .....	3
2 Forutseneringer og datagrunnlag for analysen .....	4
2.1 Transport .....	4
2.2 Energi .....	5
2.3 Innkjøp .....	6
2.3.1 Innkjøp HiØ .....	6
2.3.2 Innkjøp SiØ .....	7
2.4 Avfall .....	8
3 Resultater .....	10
3.1 Klimagassutslipp HiØ .....	10
3.2 Klimagassutslipp SiØ .....	13
3.3 Klimagassutslipp aggregert for HiØ og SiØ .....	14
4 Innspill til strategi .....	18
5 Referanser .....	19



## Sammendrag

Bakgrunnen for prosjektet Miljøkartlegging av Høgskolen i Østfold (HiØ) er Høgskolens plan om å gjennomføre en miljøkartlegging av virksomheten ved sine to avdelinger på Remmen og på Kråkerøy. Da høgskolen per i dag ikke har en helhetlig miljøplan skulle miljøkartleggingen kunne brukes inn i plangrunnlaget for høgskolens strategiprosess, for derunder å danne grunnlag for en miljøhandlingsplan.

Høgskolens klimakartlagte virksomhet omfatter ca 500 ansatte og 5000 studenter fordelt på seks faglige enheter på to lokasjoner; avdeling Remmen (Halden) og avdeling Kråkerøy (Fredrikstad). Kartleggingen omfatter også Studentsamskipnaden i Østfold (SiØ) sin kantinevirksomhet ved studiestedene, men ikke SiØs drift av bokhandler og drift av studenthybler. Kartleggingen omfatter ikke arbeidsmiljø eller studentmiljø.

Klimagassregnskapet er utarbeidet etter Klimanøytral stats veileder for klimagassregnskap. Veilederen er i tråd med Klimagassportokollens standard for utforming av klimagassregnskap. Klimagassutslipp deles etter disse standardene opp i tre virkeområder, kalt scope:

- Scope I: Direkte utslipp
  - Klimagassutslipp som høgskolen selv er direkte ansvarlig for.
- Scope II: Indirekte utslipp
  - Utslipp fra produksjon av innkjøpt energi (elektrisitet og fjernvarme)
- Scope III: Indirekte utslipp
  - Utslipp som er konsekvenser av virksomhetens handlinger, men ikke kontrolleres av virksomheten.

I tillegg til å følge Klimanøytrals stats veileder for utforming av klimagassregnskap ønsket HiØ at fokusområder for kartleggingen skulle være i henhold til Grønn stats sentrale fokusområder for klimanøytralitet: innkjøp, avfall, transport og energi.

Netto årlig klimapåvirkning summert for alle fokusområdene i 2012 er beregnet til 12 296 tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter eller 2,2 tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter per person tilknyttet Høgskolen i Østfold (5 500). Denne summen inkluderer klimagassutslipp fra scope I, II og III for de fire fokusområdene innkjøp, avfall, transport og energi. Klimaregnskapet viser at transport utgjør det desidert største bidraget til klimagassutslipp ved høgskolens to lokasjoner (ca. 87 og 83 % ved hhv. Remmen og Kråkerøy). Også ved SiØs kantinedrift på de samme lokasjonene er transporten vesentlig for det totale klimagassutslippet. Stasjonært energibruk utgjør det nest største bidraget til klimagassutslipp.

Siden transport utgjør den største klimabelastningen av de analyserte fokusområdene, bør dette være et fokusområde i utarbeidelsen av miljøhandlingsplanen for HiØ.

Det presiseres at klimagassutslipp bare representerer en miljøindikator. Belastninger knyttet til andre miljøindikatorer er ikke nødvendigvis i samsvar med resultatene for klimagassutslipp.

# 1 Innledning

## 1.1 Bakgrunn

Bakgrunnen for prosjektet Miljøkartlegging av Høgskolen i Østfold (HiØ) er Høgskolens plan om å gjennomføre en miljøkartlegging av virksomheten ved sine to avdelinger på Remmen og på Kråkerøy. Da høgskolen per i dag ikke har en helhetlig miljøplan skulle miljøkartleggingen kunne brukes inn i plangrunnlaget for høgskolens strategiprosess, for derunder å danne grunnlag for en miljøhandlingsplan.

I utarbeidelsen av løsningsforlaget til hvordan miljøkartleggingen skulle gjennomføres, foreslo Østfoldforskning at miljøkartleggingen skulle utformes basert på veilederen til Klimanøytral stat: "Veien til en klimanøytral statlig virksomhet" (Difi, 2011). Klimanøytral stat er et statlig pilotprosjekt som har bakgrunn i et artikulert mål om at Norge skal være klimanøytral<sup>1</sup> i 2030. Klimanøytral stats veileder til utforming av klimagassregnskap følger Klimagassprotokollens standard for utforming av klimagassregnskap. Klimagassprotokollens standard (og klimanøytral stat) deler klimagassutslipp opp i tre virkeområder, kalt scope:

- Scope I: Direkte utslipp
  - Klimagassutslipp som høgskolen selv er direkte ansvarlig for.
    - Utslipp fra eide/leasede kjøretøy
    - Utslipp fra ansattes egne kjøretøy brukt i arbeidstjeneste
    - Utslipp som følge av oljefyring
    - Utslipp fra avfallsforbrenning
- Scope II: Indirekte utslipp
  - Utslipp fra produksjon av innkjøpt energi (elektrisitet og fjernvarme)
- Scope III: Indirekte utslipp
  - Utslipp som er konsekvenser av virksomhetens handlinger, men ikke kontrolleres av virksomheten. Her ble følgende kategorier valgt å inngå, jfr. Grønn stats fokusområder:
    - Utslipp fra produksjon av anskaffede varer (innkjøp av varer og tjenester)
    - Utslipp fra tjenestereiser med transportmidler som ikke er eid av HiØ (fly, tog, buss)
    - Utslipp fra studenters og ansattes transport til og fra høgskolen

Inkludering av klimagassutslipp under scope I, II og III varierer med hvilken standard under Klimagassprotokollen klimagassregnskapet velges å utarbeides i henhold til.

I tillegg til å følge Klimanøytral stats veileder for utforming av klimagassregnskap hadde HiØ et ønske om at miljøkartleggingen skulle fokusere på Grønn stats sentrale fokusområder for klimanøytralitet: innkjøp, avfall, transport og energi. For å sikre en tilfredsstillende gjennomføring av miljøkartleggingen ble arbeidet lagt opp slik at Klimanøytral stats fire første steg (spesifisering av virksomhetsgrenser, spesifisering av aktiviteter, innsamling av data og beregning av utslipp) ble gjennomført for høgskolens innkjøp, avfall, transport og energi.

---

<sup>1</sup> Klimautslipp skal reduseres mest mulig. Resterende utslipp skal kompenseres for med kjøp av klimakvoter (Difi, 2011).



## 1.2 Utforming av klimagassregnskapet

Klimagassregnskapets datainnsamling har så langt det har latt seg gjøre blitt gjennomført på avdelingsnivå ved at analyserte data har blitt splittet opp på høgskole- og samskipnadsavdeling. Dette ble gjort for at resultatene skal kunne presenteres både oppdelt og aggregert. Da et av hovedformålene med å lage en miljøstatus for HiØ var å komme med innspill til HiØs strategiprosess, var det viktig at klimagassregnskapet ble uformet på en måte som gjorde det mulige å avdekke hvor i høgskolens virksomhet de største klimagassutslippene stammer fra. I en videre analyse kan effektene av gjennomførte miljøtiltak innlemmes i analysen, men dette ligger forløping utenfor klimagassregnskapets omfang.

For klimagassutslipp under Scope I og II framkom det godt datagrunnlag. For scope III, som i hovedsak var basert på regnskapsdata, var datagrunnlaget noe mer usikkert. Gitt datagrunnlaget og andre rammefaktorer, dekker ikke dette klimagassregnskapet alle aspekter av HiØs virksomhet. Et viktig aspekt for virksomheter som kartlegger klimagassutslippene sine for første gang er også å avdekke hvilke data som ikke finnes og derfor hvilke data som det bør samles statistikk over.

Høgskolens kartlagte virksomhet omfatter omtrent 500 ansatte og 5000 studenter fordelt på seks faglige enheter på to lokasjoner; avdeling Remmen (Halden) og avdeling Kråkerøy (Fredrikstad). Kartleggingen omfatter også Studentsamskipnaden i Østfold (SiØ) sin kantinevirksomhet ved studiestedene, men ikke SiØs drift av bokhandler og drift av studenthybler. Kartleggingen omfatter ikke arbeidsmiljø eller studentmiljø. Forutsetninger for analysen beskrives mer utfyllende i kapittel 2. Resultatene presenteres som totale klimagassutslipp i 2012, og vil kunne brukes direkte inn i en strategiprosess.

Det presiseres at klimagassutslipp bare representerer en miljøindikator. Belastninger knyttet til andre miljøindikatorer trenger ikke nødvendigvis i samsvar med resultatene for klimagassutslipp. Det betyr at andre prosesser enn de som vises av resultatene i dette klimagassregnskapet kan være viktige å fokusere på selv om de ikke nødvendigvis peker seg ut når man undersøker klimagassutslipp. Klimagassutslipp er utslipp under effektkategorien global oppvarming. Sammenhengen mellom miljøindikatoren, utslipp og potensielle effekter vises i tabell 1.

**Tabell 1: Sammenheng mellom miljøindikator, utslipp og potensielle miljøeffekter**

Effektkategori	Eksempel på utslipp	Utslippsekvivalent	Potensielle effekter
Global oppvarming	CO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub> -ekvivalenter	Temperaturøkninger i nedre del av atmosfæren kan gi klimaendringer, noe som videre kan føre til alvorlige konsekvenser for hele jorda i form av endret og mer ekstremt klima, økt ørkendanning, hevet vannstand pga isbresmelting osv
	N <sub>2</sub> O		
	CH <sub>4</sub>		
	CF <sub>4</sub> /C <sub>2</sub> F <sub>6</sub>		

## 2 Forutseneringer og datagrunnlag for analysen

HiØ og Østfoldforskning ble tidlig i prosjektfasen enige om at det skulle utarbeides et klimagassregnskap med hovedmål å framskaffe et overblikk over hvor i høgskolens drift hoveddelen av klimagassutslipp oppstår. En slik initial analyse vil avdekke hot-spots i høgskolens virksomhet og dermed gi indikasjon på behovet for mer detaljerte analyser, samt hvor tiltak bør igangsettes.

Data ble i hovedsak innhentet fra representanter for HiØ og SiØ, for eksempel driftssjef ved teknisk avdeling for HiØ, avdelingsleder for spisestedene til SiØ og lignende. Årsregnskapet for 2012 ble også brukt for å avgjøre hvilke data som skulle brukes som grunnlag for klimagassregnskapet. Alle poster over NOK 200 000 ble vurdert, og deretter ble valg om inkludering/ekskludering av poster i klimagassregnskapet tatt på grunnlag av tilgjengelige livsløpsdata fra Østfoldforskning og databaser. Kapittel 2 gir en oversikt over de viktigste forutsetningene som inngår i studien, fordelt på analysens fire fokusområder: transport, energi, innkjøp og avfall.

### 2.1 Transport

Klimagassutslipp fra transport inngår i Scope I for utslipp fra kjøretøy som eies/leases av HiØ og fra ansattes egne kjøretøy som benyttes i arbeidstjeneste. I Scope III inngår utslipp fra tjenestereiser med transportmidler som ikke er eid av HiØ (fly, tog, buss), samt utslipp fra studenters og ansattes transport til og fra høgskolen.

For å beregne km-grunnlaget og transportmåte for studentenes og de ansattes transport til/fra HiØ, ble det benyttet en hybridtilnærming. Daglig tur/returtransport ble beregnet på bakgrunn av transportforutsetningene oppgitt i rapporten "Miljømessige effekter av lokalisering av IR-avdelingen ved HiØ" (Rønning et. al., 2006). Tabell 2 viser den antatte fordelingen mellom transportmiddel.

**Tabell 2: Reisemåte etter turens lengde**

	< 2 km	2-5 km	> 5 km
Gange/sykling	50 %	22 %	
Bil	50 %	78 %	85 %
Kollektivt			15 %

Østfoldforskning fikk i denne analysen prosjektet tilgang på studenter og ansattes omtrentlige avstand mellom bosted og høgskolen. Deretter ble tabell 2 brukt for å beregne fordeling mellom bil eller kollektivt. Det ble antatt at studenter og ansatte reiste tur/retur høgskolen 230 dager/år. Gange/sykling ble utelatt fra analysen da disse transportformene antas å ikke ha noen klimagassutslipp. I tillegg ble post 7101 i årsregnskapet, "Bilgodtgjørelse ansatte", brukt som grunnlag for å beregne ansattes transport i tjeneste. I 2012 var offentlig sats for bilgodtgjørelse 3,90 NOK per km. Da noen reiser (ca. hver 15.) ble gjort med passasjer, og passasjerillegget var 1,0 NOK, ble HiØ og Østfoldforskning enige om å bruke en modifisert sats på 4,20 NOK per km for denne regnskapsposten.

For flyreiser ble regnskapskontoene som inneholdt flyreiser manuelt gjennomgått av Henrik Biørnstad ved HiØ for å avdekke hvor store kostnader som kunne relateres til flyreiser. Her ble både rene flyreisekostnader oppgitt, men også kostnader som besto av både flyreiser og hotellopphold. For å

komme fram til antall km som kunne relateres til flyreiser antok Østfoldforskning en 50/50 fordeling for de summene som besto både av fly og hotell. Østfoldforskning antok også en 50/50 fordeling mellom nasjonale og internasjonale flyreiser. Distansen mellom Oslo og Trondheim (250 km én vei) ble brukt som basis for en nasjonal flyreise og det ble antatt at en nasjonal reise koster 1 367 NOK tur/retur (www.sas.no). Distansen mellom Oslo og Wien (800 km én vei) ble brukt som basis for en internasjonal flyreise som ble antatt at koster 3 418 NOK tur/retur (www.sas.no)

SiØ oppga totaltall for antall km i tjenestereiser uten oppsplitting på avdeling. Det ble også oppgitt estimat på hvor mye ansatte brukte bil og kollektivtransport til jobb basert på antall ansatte og en tilnærming i intervaller. Basert på datagrunnlaget oppgitt av SiØ og HiØ, beregnet Østfoldforskning fordeling av brukte transportkilometer i 2012. Disse vises i tabell 3.

**Tabell 3: Transportkilometer 2012**

	Bil (km)	Kollektiv (km)	Fly (km)
Høgskolen avd. Remmen	37 871 844	6 343 243	476 883
Høgskolen avd. Kråkerøy	15 004 047	2 434 380	252 525
SiØ (ikke oppsplittet)	186 350	15 000	-

Tabell 4 viser hvilke prosesser fra databasen Ecoinvent 2.2 som ble brukt for å beregne klimagassutslipp som følge av transport. Det er antatt at kollektivkilometer fra tabell 2 er fordelt 50/50 mellom tog og buss for studenter og ansatte ved avdeling Kråkerøy, mens det for avdeling Remmen er antatt at alle kollektivkilometer kjøres med buss grunnet avdelingens lokasjon langt fra togstasjonen.

**Tabell 4: Databaseprosesser for transport**

	Ecoinvent 2.2	Enhet
Bil	Transport, passenger car/RER U	personkm
Tog	Transport, regional train, SBB mix/CH U	personkm
Buss	Transport, regular bus/CH U	personkm
Fly	Transport, aircraft, passenger, Europe/RER U	personkm

## 2.2 Energi

Klimagassutslipp fra stasjonær energibruk inngår i Scope I for direkte utslipp fra HiØs egen virksomhet (f.eks. oljefyring), og i Scope II for produksjon av innkjøpt energi (elektrisitet og fjernvarme).

Årlige tall for energi ble oppgitt av driftssjef ved HiØ, Bernt Evensen. Energi medfølger i leien til SiØ og er derfor bare splittet på Høgskolens to avdelinger Remmen og Kråkerøy.

**Tabell 5: Energibruk 2012**

	Elektrisitet (kWh)	Fyringsolje (kWh)	Fjernvarme (kWh)
Høgskolen avd. Remmen	6 612 522	73 170	-
Høgskolen avd. Kråkerøy	2 620 498	47 190	666 750

For elektrisitet er det antatt at nordisk produksjonsmiks benyttes, for fyringsolje er det antatt bruk av lettolje, og for fjernvarme er norsk fjernvarmemiks antatt benyttet. Ved innkjøp av opprinnelsesgarantert strøm, sikrer man at strømforbruket er basert på 100% fornybare energikilder (Raadal, 2013). Dette kan være et tiltak for å redusere klimagassutslippene fra stasjonær energibruk. Tabell 6 viser hvilke prosesser fra databasen Ecoinvent 2.2 og Østfoldforskning's egen database som ble brukt for å beregne klimagassutslipp som følge av energibruk.

**Tabell 6: Databaseprosesser for energibruk**

	<b>Ecoinvent 2.2/Østfoldforskning</b>	<b>Enhet</b>
Elektrisitet	Electricity, low voltage, production NORDEL 2011, at grid/semi-S	kWh
Fyringsolje	Heat, light fuel oil, at industrial furnace 1MW/RER U	kWh
Fjernvarme	Fjernvarme i Noreg 2008 (utan skille energi-/feedstock-ressurs)	kWh

## 2.3 Innkjøp

Klimagassutslipp fra innkjøp inngår i Scope III som indirekte utslipp fra produksjon av anskaffede varer og tjenester. Transport av innkjøpte varer er utelatt fra klimagassregnskapet da disse dataene ikke ble oppgitt, og at det ble vurdert som for tidkrevende innenfor rammen av dette prosjektet å kartlegge dette. Tidligere studier har vist at transport av varer som regel bidrar relativt lite i forhold til varenes totale utslipp av klimagasser. Det ansees derfor i denne analysen at utelatelsen av transport av innkjøpte varer ikke er en stor begrensning for analysen, men det er nyttig å lese resultatene med dette i mente.

### 2.3.1 Innkjøp HiØ

Høgskolens årsregnskap for 2012 ble brukt som grunnlag for hvilke innkjøp som skulle innlemmes i klimagassregnskapet. Alle regnskapsposter over 200 000 NOK ble vurdert i forhold til relevans og tilgjengelige data. Grunnet analysens omfang ble innkjøp som ikke inngår i årlige driftskostnader, altså årlige investeringer i inventar, it og telefoni og laboratorieutstyr utelatt fra analysen. Tabell 7 viser alle innkjøpsposter over 200 000 NOK. 31 % av postene som vises i tabell 7 er inkludert i analysen, merket med et kryss i kolonnen "Inkludert".

**Tabell 7: Vurderte innkjøpsposter fra årsregnskapet for 2012**

<b>Regnskapskonto</b>	<b>Sum (NOK) 2012</b>	<b>%</b>	<b>Inkludert</b>
6844 Bøker	2 560 135	38 %	
6623 Maskiner, verktøy, kontormaskiner, inventar service og vedlikehold	1 252 541	19 %	
6801 Kontorrekvisita	672 645	10 %	x
6383 Renholdsmateriell	637 860	9 %	x
6531 Spesialverktøy/laboratorieutstyr	432 179	6 %	
6803 Datarekvisita	430 742	6 %	x
6551 Forbruksmaterieill	418 492	6 %	
6832 Forbruksmaterieill	319 863	5 %	x
Total	6 724 456		

For å finne databaseprosesser for innkjøp ble databasene Ecoinvent 2.2 og USA Input Output Database 98 og 2002 benyttet. Alle data er basert på regnskapsdata og omformet via pris til kg, eller via valutakurser til 98 eller 2002 USD. Tabell 8 viser produkter spesifisert fra årsregnskapet, og hvilke databaseprosesser som har blitt brukt ved beregning av klimagassutslipp fra høgskolens innkjøp. Prisanslag er basert på søk på internett og kan avvike noe fra faktiske kostnader. Det er så langt som mulig forsøkt å bruke gjennomsnittspriser og dermed antatt at høgskolen verken kjøper billigste, eller dyreste produkt. Regnskapskontoene som inneholdt kostnader for innkjøp av bøker, maskiner, verktøy, kontormaskiner, inventar service og vedlikehold, spesialverktøy/laboratorieutstyr og forbruksmaterieell til laboratorier (kontonummer 6844, 6623, 6531 og 6551), og årlige investeringer er utelatt fra klimagassregnskapet fordi det var vanskelig å finne relevante og nøyaktige nok databaseprosesser. Det vil være relevant å prøve å innlemme disse postene i en eventuell videreføring av denne analysen da disse postene utgjør en stor del av totalkostnadene vist i høgskolens årsregnskap for 2012 (69 % av driftskostnader, i tillegg til årlige investeringer på omtrent 9,5 millioner NOK).

**Tabell 8: HiØs innkjøp og databaseprosesser brukt for å beregne klimagassutslipp fra innkjøp**

Konto		Ecoinvent 2.2/USA Input Output Database	Input/output år	Pris (NOK)/enhet	Remmen	Kråkerøy	Enhet
6801/6832	Kontorrekvisita	Office supplies (except paper) manufacturing SE	2002		23 701	18 497	USD
6801/6832	Kontorpapir	Paper, woodfree, uncoated, at regional storage/RER U		12	15 742	12 285	kg
6383	Totalett/tørke-dispenserpapir	Paper, woodfree, uncoated, at regional storage/RER U		12	4 660	7 177	kg
6383	Såpe	Soap, at plant/RER U		10	5 591	8 613	kg
6383	Avfallsposer	Polyethylene, HDPE, granulate, at plant/RER U		86,7	645	993	kg
6383	Annet	Soap and other detergents	1998		11 044	17 012	USD
6803	Toner	Toner module, laser jet, b/w, at plant/GLO U		450	96	78	stk
6803	Datatastatur	Keyboard, standard version, at plant/GLO U		300	59	58	stk
6803	Datamus	Mouse device, optical, with cable, at plant/GLO U		150	117	116	stk
6803	Annet	Electronics for control units/RER U		225	902	6	kg

### 2.3.2 Innkjøp SiØ

For SiØ ble det bestemt at det som skulle analyseres under innkjøp var mat og drikkevarer innkjøpt til SiØs kantinedrift ved Remmen og Kråkerøy. For å finne databaseprosesser for innkjøp mat ble databasene LCA Food DK og DK Input Output Database 99 brukt. Alle data ble oppgitt i kg, men for mineralvann og øl ble det brukt regnskapsdata da input output databasetall (økonomisk database) ble brukt for disse varene. Ved input output tall ble NOK fra SiØs årsregnskap omgjort til DKK fra 1999. Da det bare var for øl og mineralvann regnskapsdata ble brukt, er det vanskelig å anslå prosentmessig hvor stor del av SiØs innkjøpsregnskap som er inkludert i klimagassregnskapet, men både bokinnkjøp og en del av matinnkjøpet er utelatt. Tabell 9 viser hvilke matvare og mengder som inngår i innkjøpskategorien for SiØ avd. Remmen og Kråkerøy. Bakerivarer fra fryseler ble oppgitt til 6 tonn per år, og disse ble grovt fordelt 50/50 på avd. Remmen og avd. Kråkerøy. I tillegg ble forskjellige skinketyper, kyllingtyper, laks og ørrettyper etc. aggregert i passende kategorier.

**Tabell 9: SiØs matinnkjøp 2012**

	Skinke (kg)	Kylling (kg)	Storfe (kg)	Laks/Ørret (kg)	Reker (kg)	Blåskjell (kg)	Div Fisk (kg)	Torsk (kg)	Melk, sjokolademelk, fløte (kg)	Bakerivarer (kg)	Brus (DKK 99)	Øl (DKK 99)
SiØ avd. Remmen	320	412	26	119	77	17	22	20	2 350	3 000	43 107	26 128
SiØ avd. Kråkerøy	718	48	132	153	443	10	10	5	1 830	3 000	21 630	4 942

Databaseprosesser brukt for å analysere SiØs matinnkjøp vises i tabell 10.

**Tabell 10: Databaseprosesser for SiØs matinnkjøp**

	LCA Food DK/Input Output Database 99	Enhet
Skinke	Ham (skinke), whole sale	kg
Kylling	Chicken, fresh, whole sale	kg
Storfe	Beef minced meat (oksesmåkød), fresh, whole sale	kg
	Beef steak (oksetyndsteg), fresh, whole sale	kg
Laks/Ørret	Trouts, frozen, whole sale (no quotas)	kg
Reker	Shrimps/prawn, fresh, whole sale (no quotas)	kg
Blåskjell	Mussels, fresh, whole sale (no quotas)	kg
Div Fisk	Flatfish fillet, frozen, whole sale (no quotas)	kg
Torsk	Cod fillet, frozen, whole sale (no quotas)	kg
Melk, sjokolademelk, fløte	Full milk, whole sale	kg
Bakevarer	Bread, wheat, frozen, whole sale	kg
Brus	Mineral waters, soft drinks and juices	DKK 99
Øl	Beer	DKK 99

Frukt og grønt er utelatt fra SiØs innkjøpskategori, selv om disse står for størstedelen av innkjøpt volum med henholdsvis ca. 85 og 80 % ved avd. Remmen og Kråkerøy. Det ble valgt å utelate frukt og grønt på tross av det store volumet fordi det bare finnes økonomiske databasetall for dette, og det ble ansett at en slik økonomisk allokering i denne omgang ville bli for usikker. Ved gjennomgang av mer økonomisk materiell og dypere analyse kan frukt og grønt inkluderes i eventuelle nye klimagassregnskap sammen med andre utelatte varer. Også kaker og hvetebakst, i tillegg til yoghurt, juice og iste er utelatt fra SiØs oppgitte matinnkjøp grunnet vanskeligheter med å matche enheter med databasetall.

## 2.4 Avfall

Klimagassutslipp fra avfall inngår i Scope III i form av transport og utslipp fra avfallsforbrenning og materialgjenvinning.

Avfallsstrømmer og -mengder er fordelt på høgskolens avd. Remmen og avd. Kråkerøy. Avfallsstrømmene beskrives i høgskolens avfallsplan der avfallsfraksjoner som samles inn vises. Datagrunnlaget for å analysere disse avfallsstrømmene ut av HiØ var likevel begrenset da det er ført lite statistikk over faktiske mengder. Den tilgjengelige statistikken for avfallsmengder ut av HiØ presenteres i tabell 11 og er oppgitt av HiØs driftssjef, Bernt Evensen. HiØ samler inn og gjenvinner større årlige

mengder enn det som oppgis i tabell 11, men disse mengdene er det ikke ført statistikk for og de er derfor utelatt fra analysen.

**Tabell 11: Avfallsstrømmer ut av Høgskolen 2012**

		Tonn (2012)
Høgskolen avd. Remmen	Papp	5 480
	Glass	0
	Papir	11 196
	Våtorganisk	1 520
	Restavfall	39 800
Høgskolen avd. Kråkerøy	Papp	0
	Glass	600
	Papir	7 500
	Våtorganisk	1 460
	Restavfall	70 732

Gjennom prosjektet Klimaregnskap for Avfallshåndtering (Raadal et. al., 2009) ble det utviklet en modell for å beregne klimagassutslipp fra avfallshåndtering av ulike avfallstyper, og denne har blitt benyttet i dette prosjektet. Modellen inkluderer følgende tre faser av avfallets verdikjede: transport, materialgjenvinning/forbrenning og erstattet materiale/energi. Transportfasen er videre oppsplittet i tre etapper: transport til innsamling (T1), transport fra innsamling til sortering (T2) og transport fra sortering til behandlingsfasilitet (T3). Hver avfallstype har basistall basert på 1 kg avfall analysert i hovedprosjektet i 2009, eller ved senere oppdateringer av modellen. For transport ble det valgt å bruke basistall selv om ikke alle transportetappene inngår for avfallsstrømmene ut av høgskolen. Dette begrunnes med at basistall for transport vil gi en indikasjon på dette bidraget til totale klimagassutslipp framfor å utelate transport da det ikke ble oppgitt spesifikke transporttall for avfallet.

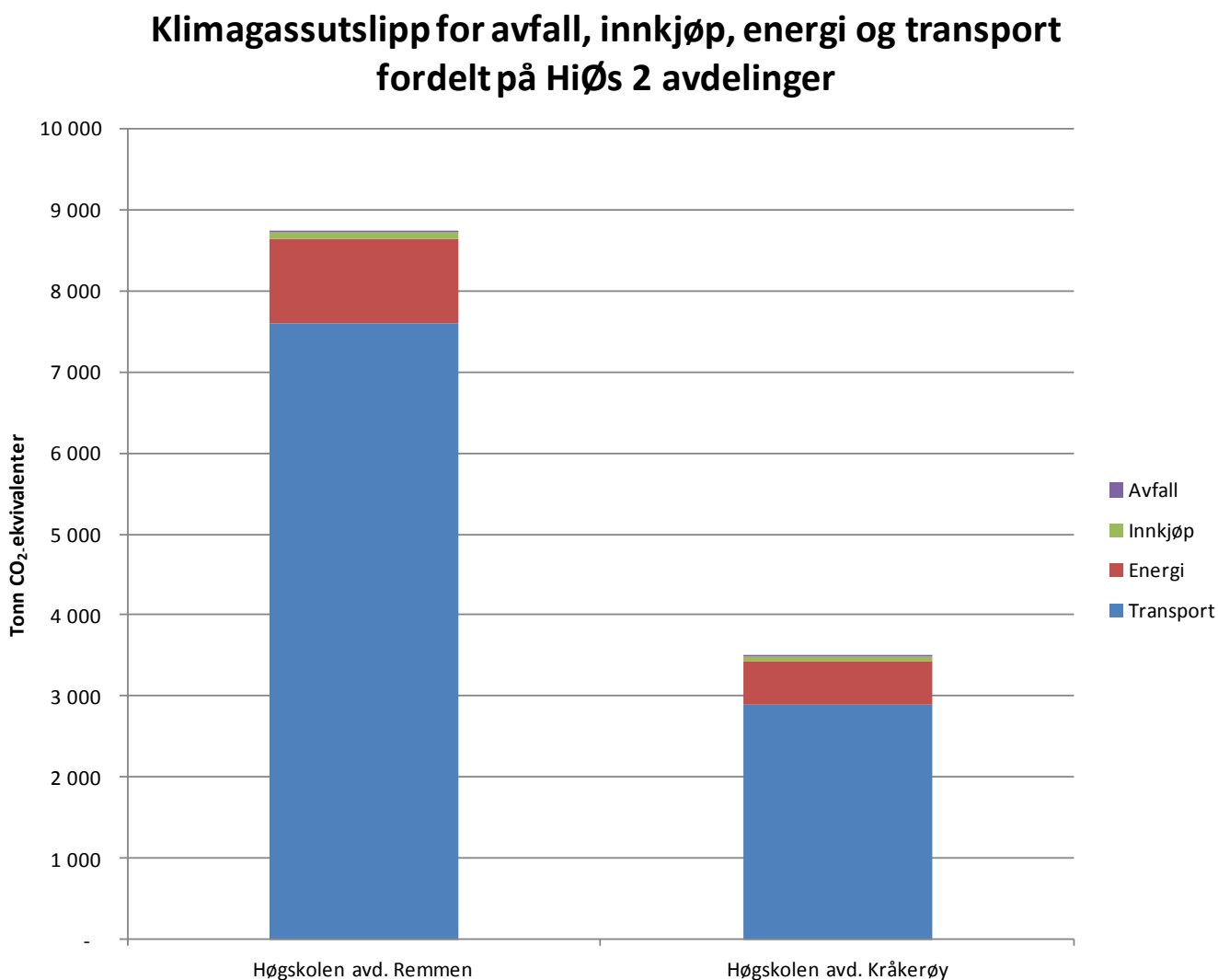
Den tredje modellfasen (erstattet materiale/energi) utelates i denne analysen da klimagassregnskapet, i henhold til Klimagassprotokollen og Klimanøytral stat, ikke skal ta med unngåtte utslipp som følge av bruk av resirkulert avfallsmateriale eller avfallsenergi. Det framgår ikke klart fra HiØs avfallsdata hvilken måte avfallet behandles, men det er antatt at papp, papir og glass går til materialgjenvinning, mens våtorganisk og restavfall går til energiutnytting.

### 3 Resultater

Dette kapitlet presenterer resultatene av de analyserte dataene for innkjøp, avfall, energi og transport. SiØs totale klimagassutslipp er betydelig mindre enn HiØs utslipp, og det er derfor valgt å presentere klimagassutslippene i separate figurer for henholdsvis HiØ og SiØ fordelt på de to lokalitetene Remmen og Kråkerøy.

#### 3.1 Klimagassutslipp HiØ

Dette er vist i figur 1, fordelt på kategoriene avfall, innkjøp, energi og transport.



**Figur 1 Høgskolen i Østfolds klimagassutslipp i 2012 fordelt på avdeling Remmen og Kråkerøy.**

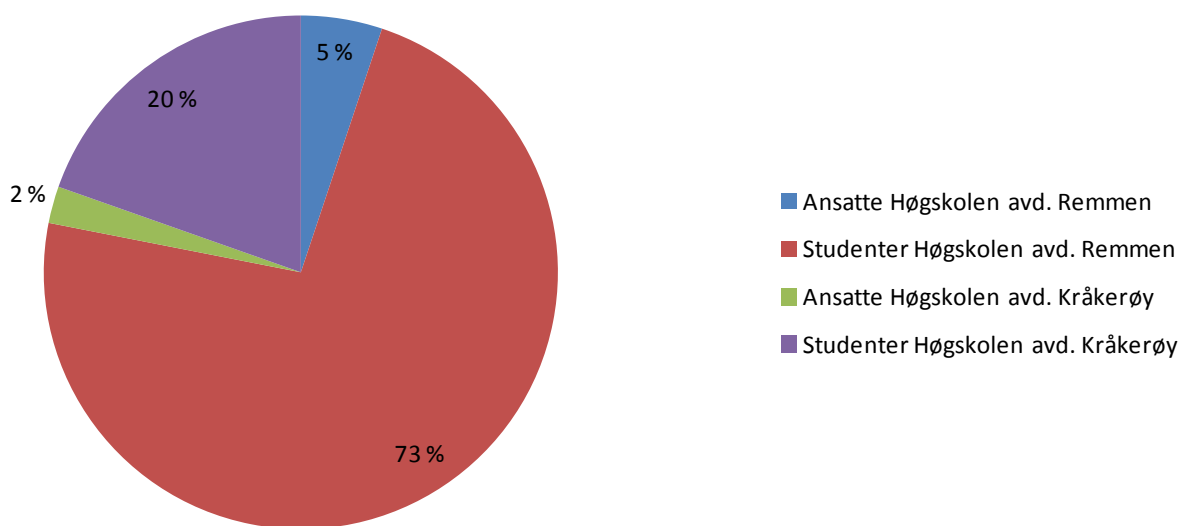
Figur 1 viser at de totale klimagassutslippene fra transport, energi, innkjøp og avfall i 2012 er 8 736 tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter og 3 501 tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter for henholdsvis Remmen og Kråkerøy. Videre sees at transport utgjør det klart største bidraget til klimagassutslipp med ca. 87 og 83 % for henholdsvis for



Remmen og Kråkerøy. Deretter følger utslipp fra bruk av energi, som utgjør henholdsvis ca. 12 og 15 % for de respektive lokalitetene. Innkjøp bidrar ca. 1 og 2 % av de totale klimagassutslippene, mens avfall i denne sammenhengen bidrar minimalt. Det bør presiseres at dataene for innkjøp og avfall er beheftet med større usikkerhet enn dataene for transport og energi, noe som betyr at både de totale klimagassutslippene og fordelingen mellom de 4 kategoriene vist i figur 1 sannsynligvis vil endres med bedre datagrunnlag.

Figur 2 viser studenters og ansattes bidrag til utslipp fra transport ved de to lokasjonene, mens figur 3 viser de ulike transporttypenes prosentvise bidrag til utslipp fra transport. Figur 4 viser de ulike energikildenes prosentvise bidrag til totalt utslipp.

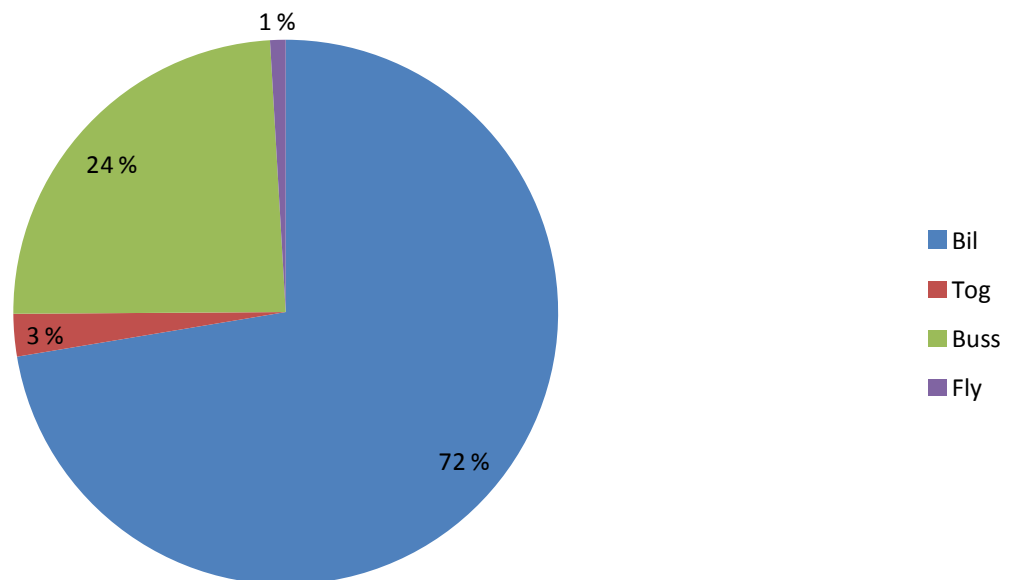
## Prosenvis fordeling av ansatte og studenters bidrag til utslipp fra transport



**Figur 2** Studenters og ansattes bidrag til klimagassutslipp fra transport

Figur 2 viser at studenter bidrar mest til klimagassutslipp fra transport med 93 %. Dette skyldes at studenter utgjør den største fraksjonen. Av disse bidrar studenter fra Remmen mest med 73 %. Dette skyldes hovedsakelig at studenter Remmen utgjør den største gruppen, i tillegg til at det er antatt at ingen av studentene ved Remmen kjører tog til studiestedet. Togtransport har lavere klimagassutslipp per km enn det busstransport har. Studentgruppen på Kråkerøy bidrar med 20 %. Den gruppen som bidrar minst til klimagassutslipp fra transport er ansatte med 7 %. Av disse bidrar ansatte ved Remmen mest med 5 % da Remmen har flest ansatte. Ansatte ved Kråkerøy bidrar 2 % til totale klimagassutslipp.

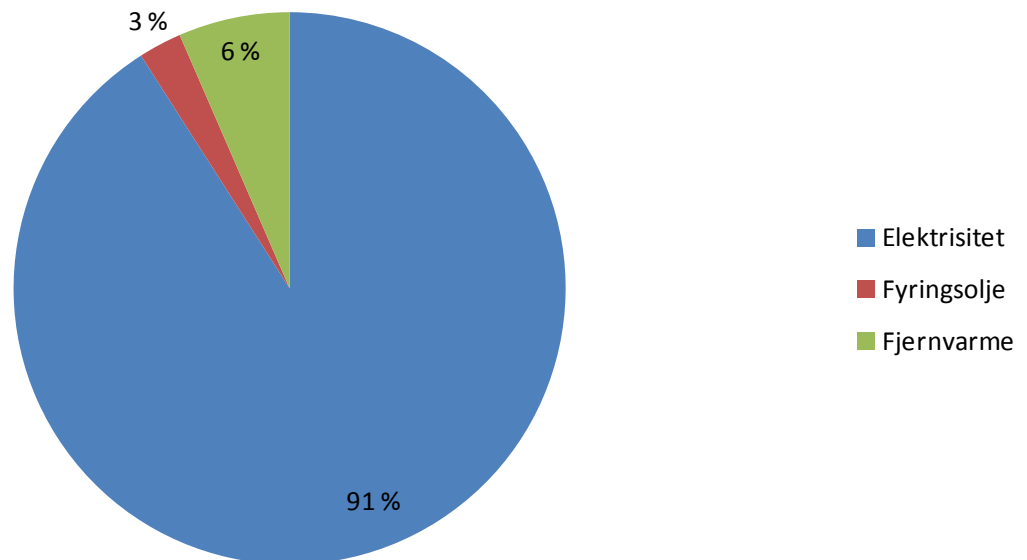
## Transporttypers prosentvise bidrag til utslipp fra transport



**Figur 3** Transporttypers bidrag til klimagassutslipp fra transport

Av transportmidlene som antas å benyttes av studenter og ansatte, viser figur 3 de forskjellige transportmidlenes bidrag til klimagassutslipp fra transport. Biltransport bidrar mest med 72 %. Dette skyldes at biler har høye klimagassutslipp per km da det ikke kjøres flest km med bil. Busstransport bidrar med 24 %, men står for flest kjørte km. Fly og tog bidrar lite med hhv. 1 og 3 %. For tog grunnes dette færre km enn buss, men også lave utslipp per km. For fly, som har høye klimagassutslipp per km, skyldes det lave bidraget, relativt få årlige km i sammenligning med buss, tog og bil.

## Bidrag til klimagassutslipp fra energi fordelt på energikilde



**Figur 4** Energikilders prosentvise bidrag til klimagassutslipp fra energi

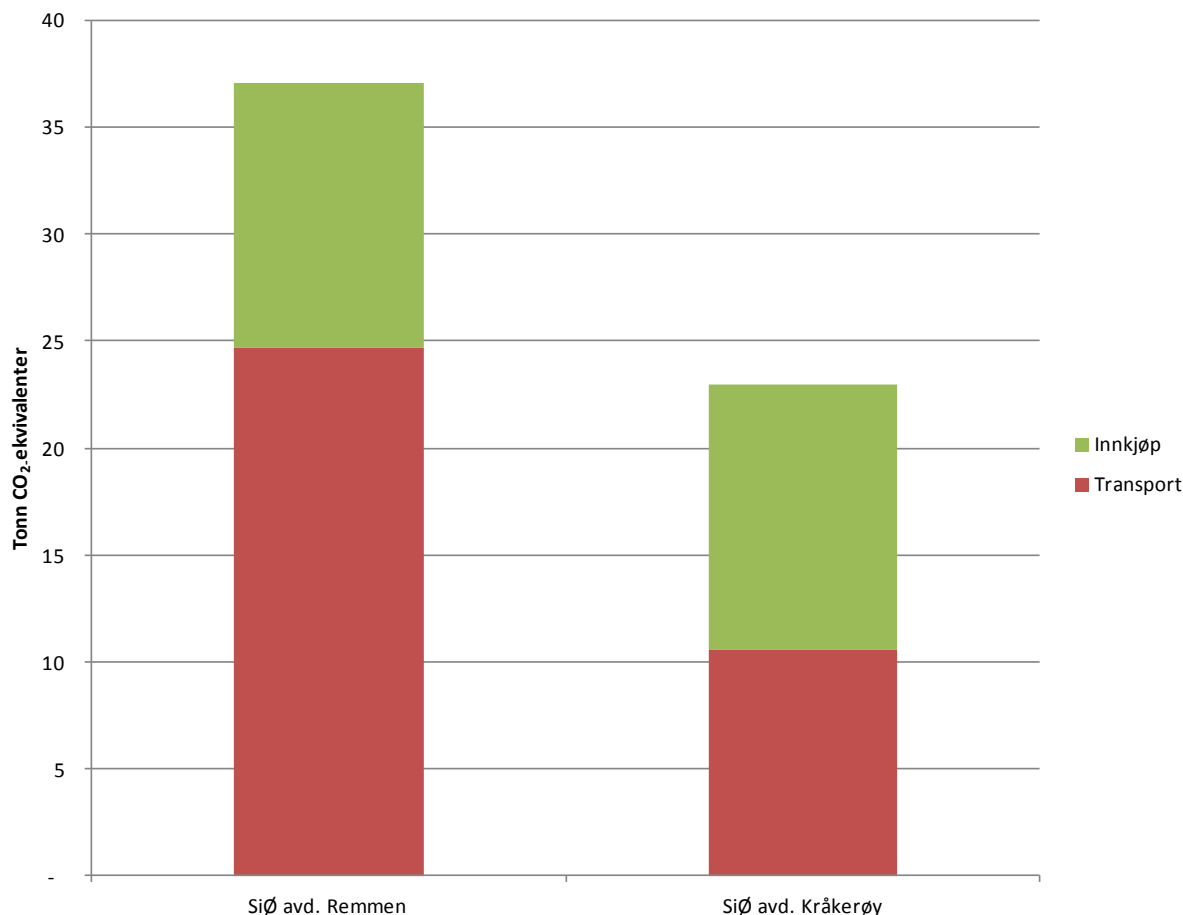
Energi utgjør både Remmen og Kråkerøys nest største bidrag til totale klimagassutslipp. Figur 4 viser at 91 % av energis bidrag til klimagassutslipp kommer fra elektrisitet, 6 % fra fjernvarme og 3 % fra fyringsolje. Som beskrevet i kapittel 2.2, kan utslippene fra elektrisitet reduseres ved å kjøpe opprinnelsesgarantert strøm (Raadal, 2013).

Av de samme energikildene utgjør elektrisitet 92 % av totalt energibruk, fjernvarme 7 % og fyringsolje 1 %. Det er altså prosentvis høyere belastning forbundet med bruk av fyringsolje, enn det er med elektrisitet og fjernvarme.

### 3.2 Klimagassutslipp SiØ

Figur 5 viser SiØs klimagassutslipp fordelt på de to kantineene ved Remmen og på Kråkerøy. SiØs klimagassutslipp vises for kategoriene innkjøp og transport, da energi og avfallsbehandling inngår i leiekontrakten SiØ har med HiØ, og data for disse kategoriene derfor bare finnes på aggregert nivå.

## Klimagassutslipp for innkjøp og transport fordelt på SiØs kantinedrift ved 2 avdelinger



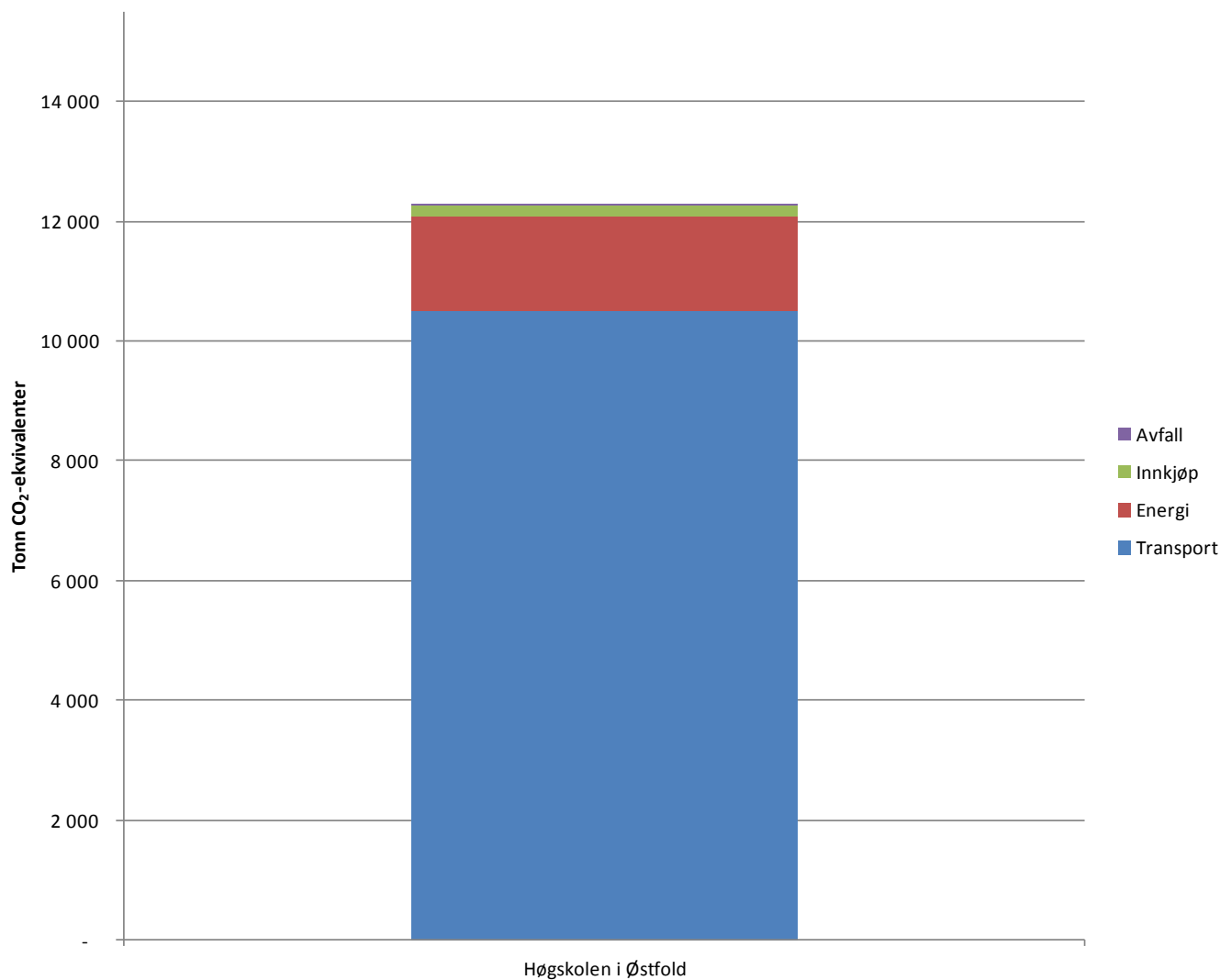
**Figur 5** Studentsamskipnaden i Østfolds klimagassutslipp i 2012 fordelt på kantinedriften ved avdeling Remmen og Kråkerøy.

Figur 5 viser at de totale klimagassutslippene fra transport og innkjøp er henholdsvis 37 og 21 tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter i 2012. Videre sees at transport utgjør det største bidraget til totale klimagassutslipp for SiØ avdeling Remmen med 67 %, mens fordelingen mellom transport (51 %) og innkjøp (49 %) er relativ lik for avdeling Kråkerøy. En grunn til at innkjøp prosentvis bidrar mer for SiØs avdelinger enn for HiØs avdelinger er at mer av den totale mengden innkjøp er inkludert i analysen. I tillegg har SiØ færre ansatte som bidrar til utslipp fra transport. Dette kan gi grunnlag for å anta at HiØs innkjøp i realiteten bidrar mer til totale klimagassutslipp enn det som ble vist i figur 1.

### 3.3 Klimagassutslipp aggregert for HiØ og SiØ

Ved å aggregere HiØs resultater og SiØs resultater får man klimagassutslipp på lokasjonsnivå. Da SiØs klimagassutslipp er svært lave sammenlignet med HiØs, skiller ikke de aggregerte resultatene seg vesentlig fra resultatene på avdelingsnivå og er tilnærmet like som vist i figur 1. Det er derfor valgt å vise resultatene samlet for hele Høgskolen i Østfold. Aggregerte resultater for hele høyskolen er vist i figur 6.

## Totale klimagassutslipp fra avfall, innkjøp, transport og energi for Høgskolen i Fredrikstad



**Figur 6** Totale utslipp for Høgskolen i Østfold

Figur 6 viser klimagassutslipp for alle utslippskategoriene, aggregert for hele Høgskolen i Østfold. De to største bidragsyterne til totale klimagassutslipp, transport og energi, utgjør hhv. 85,6 % og 12,7 % av totale utslipp. Innkjøp og avfall utgjør hhv 1,5 og 0,2 %, altså svært lave relative bidrag.

Transport inngår i både scope I (utslipp fra eide/leasede kjøretøy og utslipp fra ansattes egne kjøretøy brukt i arbeidstjeneste) og scope III (utslipp fra tjenestereiser med transportmidler som ikke er eid av HiØ (fly, tog, buss) og utslipp fra studenters og ansattes transport til og fra høgskolen). Da transport utgjør den største klimabelastningen av de analyserte fokusområdene vil årlige klimagassutslipp reduseres dersom antall transportkilometer med transporttypen som antas å bidra mest (bil) reduseres. Resultatene er avhengige av forutsetningene som ligger til grunne for transportutregningene. Datagrunnlaget som er

brukt for å beregne klimagassutslipp fra transport er i stor grad beregninger basert på grove rådata, og er ikke basert på faktisk statistikk.

Det nest største bidraget til de totale klimagassutslippene er energi med 12,7 %. Det antas at dataene er relativt sikre og at resultatene derfor speiler virkeligheten. Utslipp per kWh er tilnærmet like for elektrisitet og fjernvarme med bruk av henholdsvis nordisk produksjonsmiks for elektrisitet og norsk fjernvarmemiks for fjernvarme, mens utslipp per kWh for fyringsolje er tilnærmet dobbelt så stort.

Innkjøp har relativt lavt bidrag til totale utslipp av klimagasser. Dette skyldes i hovedsak at det har vært vanskelig å omregne regnskapsposter fra årsregnskapet fra kroner til kg. Da bare 31 % av HiØs totale regnskapsposter over 200 000 NOK kunne innlemmes i klimagassregnskapet er bidraget til totale utslipp fra innkjøp sannsynligvis underestimert.

Beregningen av klimagassutslipp fra avfall er også underestimert. Dette skyldes at HiØ, som har hovedansvaret for avfallsbehandlingen for både HiØ og SiØ, har lite statistikk over masser ut av høgskolen som sendes til sluttbehandling. Den tilgjengelige tonnasje er oppgitt i tabell 11. Høgskolen sorterer og behandler flere avfallsfraksjoner enn de som er oppgitt i tabell 11, men disse er det ikke ført statistikk for. For den tonnasje som er analysert anses resultatene som gode da Østfoldforsknings besitter gode data for avfallsbehandling.

Netto årlig klimapåvirkning summert for alle fokusområdene er 12 269 tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter i 2012 eller 2,2 tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter per person tilknyttet Høgskolen i Østfold (5 500). Denne summen inkluderer klimagassutslipp fra scope I, II og III for de fire fokusområdene innkjøp, avfall, transport og energi. Klimaregnskapet viser at transport utgjør det desidert største bidraget til klimagassutslipp ved høgskolens to lokasjoner (ca. 87 og 83 % ved hhv. Remmen og Kråkerøy). Også ved SiØs kantinedrift på de samme lokasjonene utgjør transport det største bidraget til klimagassutslipp. Energi utgjør det nest største bidraget til klimagassutslipp. Tabell 12 viser klimagassutslipp fordelt på avdeling og analysekategori og tabell 13 og 14 viser forbruk, utslipp og utslippenes prosentvise bidrag til totale utslipp for hhv. HiØ og SiØ.

**Tabell 12: Utslipp av CO<sub>2</sub>-ekvivalenter (tonn) i 2012**

	Høgskolen avd. Remmen	SiØ avd. Remmen	Høgskolen avd. Kråkerøy	SiØ avd. Kråkerøy	Total
<b>Energi</b>	1 039	-	520	-	1 559
<b>Transport</b>	7 592	25	2 897	11	10 524
<b>Innkjøp</b>	91	12	75	10	189
<b>Avfall</b>	14	-	10	-	24
<b>Totalt</b>	8 736	37	3 501	21	<b>12 296</b>

Tabell 13: Forbruk, utslipp og prosentvis bidrag til totale klimagassutslipp for HiØ i 2012

		Høgskolen avd. Remmen				Høgskolen avd. Kråkerøy			
		Forbruk 2012	Enhet	Utslipp CO <sub>2</sub> - ekvivalenter (tonn)	%	Forbruk 2012	Enhet	Utslipp CO <sub>2</sub> - ekvivalenter (tonn)	%
Energi	Elektrisitet	6 612 522	kWh	1 015	11,62 %	2 620 498	kWh	402	11,49 %
	Fyringsolje	73 170	kWh	24	0,27 %	47 190	kWh	15	0,44 %
	Fjernvarme	-	kWh	-	-	666 750	kWh	102	2,90 %
Transport	Biltransport	37 871 844	personkm	6 853	78,44 %	15 004 047	personkm	2 715	77,54 %
	Busstransport	6 343 243	personkm	659	7,55 %	1 217 190	personkm	127	3,61 %
	Togtransport	-	personkm	-	0,00 %	1 217 190	personkm	13	0,38 %
	Flytransport	476 883	personkm	80	0,91 %	252 525	personkm	42	1,20 %
Innkjøp	Kontorrekvisita	23 701	USD	15	0,17 %	18 497	USD	11	0,33 %
	Kontorpapir	15 742	kg	21	0,24 %	12 285	kg	16	0,46 %
	Totallett/tørke- dispenserpapir	4 660	kg	6	0,07 %	7 177	kg	9	0,27 %
	Såpe	5 591	kg	9	0,11 %	8 613	kg	14	0,41 %
	Avfallsposer	645	kg	1	0,01 %	993	kg	2	0,05 %
	Andre rengjøringsmidler	11 044	USD	12	0,14 %	17 012	USD	19	0,55 %
	Toner	96	stk	1	0,01 %	78	stk	1	0,02 %
	Datatastatur	59	stk	2	0,02 %	58	stk	1	0,04 %
	Datamus	117	stk	1	0,01 %	116	stk	1	0,02 %
	Diverse elektriske	902	kg	23	0,27 %	6	kg	0	0,00 %
	Papp	5 480	kg	3	0,03 %	-	kg	-	0,00 %
	Glass	-	kg	-	0,00 %	600	kg	1	0,01 %
	Papir	11 196	kg	9	0,10 %	7 500	kg	6	0,17 %
	Våtorganisk	1 520	kg	1	0,01 %	1 460	kg	1	0,02 %
	Restavfall	39 800	kg	1	0,01 %	70 732	kg	2	0,07 %
<b>Totalt</b>				8 736			3 501		

Tabell 14: Forbruk, utslipp og prosentvis bidrag til totale klimagassutslipp for SiØ i 2012

		SiØ avd. Remmen				SiØ avd. Kråkerøy			
		Forbruk 2012	Enhet	Utslipp CO <sub>2</sub> - ekvivalenter (tonn)	%	Forbruk 2012	Enhet	Utslipp CO <sub>2</sub> - ekvivalenter (tonn)	%
Transport	Biltransport	130 445	personkm	23,60	63,60 %	55 905	personkm	10,12	48,33 %
	Busstransport	10 500	personkm	1,09	2,94 %	4 500	personkm	0,47	2,23 %
Innkjøp	Skinke	320	kg	1,05	2,83 %	718	kg	2,36	11,26 %
	Kylling	412	kg	1,26	3,41 %	48	kg	0,15	0,70 %
	Storfe	26	kg	0,37	0,99 %	132	kg	0,82	3,92 %
	Laks/Ørret	119	kg	0,49	1,32 %	153	kg	0,63	2,99 %
	Reker	77	kg	0,22	0,60 %	443	kg	1,30	6,20 %
	Blåskjell	17	kg	0,16	0,43 %	10	kg	0,07	0,36 %
	Div Fisk	22	kg	0,00	0,00 %	10	kg	0,00	0,00 %
	Torsk	20	kg	0,06	0,15 %	5	kg	0,01	0,07 %
	Bakevarer	3 000	kg	2,41	6,48 %	3 000	kg	2,41	11,50 %
	Brus	43 107	DKK	4,45	11,99 %	21 630	DKK	2,23	10,67 %
Øl	26 128	DKK	1,95	5,26 %	4 942	DKK	0,37	1,76 %	
<b>Totalt</b>				37,11			20,93		

## 4 Innspill til strategi

Dette kapittelet skisserer mulige tiltak for HiØs miljøhandlingsplan basert på resultatene som er presentert og diskutert i kapittel 3.

Det anbefales at HiØ gjennomfører en kartlegging av transportvanene til ansatte og studenter som grunnlag for reviderte og mer nøyaktige klimagassberegninger for transport. Det anbefales også at ansatte og studenter oppfordres til økt bruk av kollektivtransport og redusert bruk av private biler i transport til og fra skolen. På denne måten kan klimagassutslipp fra transport muligens reduseres betraktelig og redusere høgskolens totale klimagassutslipp. Det vil også være viktig å få en mer fullstendig oversikt over antall flyreiser, med tilhørende destinasjoner. For å oppnå et mer nøyaktig klimagassregnskap vil det være viktig å endre rutiner for innrapportering av flyreiser.

Klimaregnskapets to fokusområder befengt med størst usikkerhet er innkjøp og avfall. For innkjøp anbefales det å gjennomføre en mer nøyaktig analyse av klimagassutslipp fra innkjøp for å øke klimaregnskapets nøyaktighet. For avfall anbefales det at det føres statistikk for avfallsmengder ut av HiØ, inkludert behandlingsmåte og behandlingssted.

Med bakgrunn i resultatene og diskusjonene som er presentert i kapittel 3, foreslås følgende tiltak:

Direkte tiltak for reduksjon av klimagassutslipp

- Fase ut fyringsolje.
- Kjøpe opprinnelsesgarantert strøm<sup>2</sup>, noe som vil sikre 100 % fornybar produsert strøm.
- Effektivisere energibruk.
- Tilrettelegge for økt bruk av kollektivtransport og redusert bruk av biltransport.
- Igangsette et internprosjekt med fokus på å bedre datagrunnlaget for framtidige klimagassregnskap.

Forbedring av datagrunnlag for reviderte analyser:

- Årlig innrapportering av transportrelaterte grunddata.
- Utarbeide en mer detaljert oversikt over de største innkjøpene (f.eks. regnskapspostene som ikke kunne inkluderes i dette klimagassregnskapet), og helst føring av statistikk i form av fysiske størrelser.
- Føring av statistikk for faktisk avfallstonsasje som genereres på høgskolen og sendes till avfallsbehandling.

---

<sup>2</sup> En opprinnelsesgaranti er et bevis på hvilke kilder en gitt mengde strøm er produsert fra. Ordningen ble innført med EUs første fornybardirektiv (Direktiv 2001/77/EC) i 2001 og er videreført det reviderte fornybardirektivet (Direktiv 2009/28/EC) i 2009. Mer info her: [http://ostfoldforskning.no/uploads/prosjektsider/publikasjon/Hand-out\\_Opprinnelsesgarantier\\_18.04.13.pdf](http://ostfoldforskning.no/uploads/prosjektsider/publikasjon/Hand-out_Opprinnelsesgarantier_18.04.13.pdf)



## 5 Referanser

Difi. (2011). Veien til en klimanøytral statlig virksomhet: <http://www.difi.no/filearchive/veilederen-v1.00.pdf>

Forbrukerombudet. (2009). Forbrukerombudets veiledning om bruk av påstander som "klimanøytral" o.l. i markedsføring. Forbrukerombudet 2009: [http://www.forbrukerombudet.no/asset/3539/1/3539\\_1.pdf](http://www.forbrukerombudet.no/asset/3539/1/3539_1.pdf)

Raadal, H. L., Modahl, I. S. & Lyng, K-A. 2009. Klimaregnskap for Avfallshåndtering, Fase I og II. Østfoldforskning AS. OR.18.09.

Raadal, H. L. 2013: Opprinnelsesgarantier og varedeklarasjon for strøm – informasjon utarbeidet i prosjektet Energihandel og miljø 2020. [http://ostfoldforskning.no/uploads/prosjektsider/publikasjon/Hand-out\\_Opprinnelsesgarantier\\_18.04.13.pdf](http://ostfoldforskning.no/uploads/prosjektsider/publikasjon/Hand-out_Opprinnelsesgarantier_18.04.13.pdf)

[www.sas.no](http://www.sas.no). Juni 2013. Oslo-Trondheim tur/retur, Oslo-Wien tur/retur.

Rønning, A. Modahl, I. S. & Nordahl, S. M. 2006. Miljømessige effekter av lokalisering av IR-avdelingen ved HiØ. Østfoldforskning AS. OR.07.06.