



RUC klima- og  
miljøregnskab -  
Resultat rapport

---

Projekt

---

ROSKILDE UNIVERSITET

---

31 MARTS 2020

# Indhold

---

<b>1</b>	<b>Resumé / forord</b>	<b>3</b>
1.1	Ordliste	3
1.2	Formål og Baggrund	4
<b>2</b>	<b>Klimaregnskab resultater</b>	<b>9</b>
2.1	Scope 1 Direkte Udledninger	10
2.2	Scope 2 Indirekte emissioner	10
2.3	Scope 3 Indkøb og transport	11
2.3.1	Indkøb	12
2.3.2	Fly	12
2.3.3	Afskrivninger	12
2.4	Top ti CO <sub>2</sub> -udledende forbrugsområder	12
<b>3</b>	<b>Konklusion og anbefalinger - klimaregnskab</b>	<b>13</b>
3.1	Tiltag til CO <sub>2</sub> reduktioner	14
3.1.1	Energispareindsatser - ESCO	17
<b>4</b>	<b>Metode Klimaregnskab</b>	<b>18</b>
4.1	Scope 1	18
4.2	Scope 2	19
4.3	Scope 3	20
<b>5</b>	<b>Miljøregnskab resultater</b>	<b>22</b>
5.1	Overblik (fra SimaPro)	23
5.2	Affald	28
5.3	Spildevand	29
<b>6</b>	<b>Konklusion og anbefalinger – miljøregnskab</b>	<b>30</b>
6.1	Sundhed, økosystemskvalitet og ressourceforbrug	30
6.2	Affald	30
<b>7</b>	<b>Metode Miljøregnskab</b>	<b>31</b>

---

<b>Appendix 1: El- og varmemeforbrug fordelt på områder</b>	<b>32</b>
<b>Appendix 2: Detaljeret forbrug på finanskontonumre</b>	<b>34</b>
<b>Appendix 3: Sammenhæng mellem midt og slutpunktsindikatorer</b>	<b>37</b>
<b>Appendix 4: Affaldsfraktioner og mængder</b>	<b>43</b>
<b>Appendix 5: Forveksling af indikatorer</b>	<b>44</b>

Projekt ID: 10406986  
 Ændret: 16-09-2020 13:26  
 Revision

Udarbejdet af MIAH  
 Kontrolleret af MAKB, CAPO og  
 GRAN  
 Godkendt af ECW

# 1 Resumé / forord

Roskilde Universitets (RUCs) klima- og miljøregnskab for 2019 er udarbejdet af NIRAS A/S. Projektet er baseret på forbrugsdata leveret af RUC. Detaljeringsgraden af klimaregnskabet afhænger af de informationer og data, som RUC har tilgængelige om den årlige drift og indkøb.

Detaljeringsgraden er afgørende for at tiltagene kan specificeres og målrettes de områder/produktgrupper, der kan give den største CO<sub>2</sub>-reduktion. Klima- og miljøregnskabet opgør alle drivhusgasser som angives i CO<sub>2</sub>-ækvivaler (dvs. metan, lattergas mm. inkluderes også). I rapporten benævnes drivhusgasser (eller CO<sub>2</sub>-ækvivalenter) konsekvent "CO<sub>2</sub>" for simplificeringens skyld.

Projektet er udført efter et indledende forprojekt, hvor NIRAS i samarbejde med RUC (v. kontaktperson, Natasja Wexøe Keller, [wexoe@ruc.dk](mailto:wexoe@ruc.dk)) har gennemgået de typiske datasæt, der ligger til grund for et klima- og miljøregnskab. Klimaregnskabet fokuserer udelukkende på drivhusgasser, hvorimod miljøregnskabet har et bredere bæredygtighedsperspektiv og inkluderer mange forskellige typer af miljøpåvirkningsindikatorer.

Målgruppen for klima- og miljøregnskabet er en styregruppe bestående af 6-7 medlemmer fra RUC samt de studerende på RUC.

Resultaterne af klima- og miljøregnskabet præsenteres i denne rapport. Derudover faciliterer NIRAS en workshop for op mod 200 frivillige studerende på RUC. Workshopen faciliteres med fokus på at inddrage de studerende i udvikling af CO<sub>2</sub> reducerende tiltag baseret på klimaregnskabet. Det har været essentielt at identificere klare og entydige hovedpunkter med store reduktionspotentialer, som kan danne rammerne for workshopen.

Der tages et bredt bæredygtighedsperspektiv i rapporten for at tiltale studerende med forskellige interesser i workshopen. Derudover fokuserer rapporten meget på at sætte resultaterne i perspektiv, så læseren kan vurdere, hvornår en miljøpåvirkning er stor og/eller vigtig uden at være ekspert inden for området.

## 1.1 Ordliste

EEIO model	Environmental extended input/output model
Emissionsfaktor	Miljøbelastning per enhed
EXIOBASE	Database med miljøpåvirkningsdata per monetære enhed for forskellige sektorer/produkter (EXIOBASE er en EEIO)
GHG	Green house gas
LCA	Life cycle assessment – livscyklusanalyse
Midtpunktsindikator	13 indikatorer der angiver miljøbelastningsområder
Normaliseringsfaktor	En gennemsnitlig europæers udledningen eller påvirkning på en bestemt slutpunktsindikator per år.
Rebound effekt	Menneskelig adfærd der modvirker tiltag til at reducere CO <sub>2</sub> -udledning.
Scope	CO <sub>2</sub> -udledning opgøres efter tre hovedområder, der betegnes som scope 1, 2 og 3.
Slutpunktsindikator	Midtpunktsindikatorerne kan samles i fire slutpunktsindikatorer også kaldet skadepunktskategorier.
Triple bottom line	Kombinationen af det økonomiske, sociale og miljømæssige perspektiv
VE	Vedværende energi

## 1.2 Formål og Baggrund

### Formål

Formålet med klima- og miljøregnskabet er at identificere hovedindsatsområder for RUC. Opgørelsen skal danne et fagligt grundlag for udvikling og definition af CO<sub>2</sub> reducerende tiltag. Til udvikling af tiltagene inddrages frivillige studerende fra RUC i en workshop faciliteret af NIRAS i foråret 2020. NIRAS har udarbejdet en række tiltag på baggrund af de identificerede hovedindsatsområder, der er beskrevet i afsnit 3.1 "Tiltag til CO<sub>2</sub>-reduktioner". Disse forslag inddrages i workshoppen om nødvendigt for at støtte de studerende i tiltagsudviklingen. På workshoppen præsenteres resultaterne af klima- og miljøregnskabet, og deltagerne vil blive introduceret for et par værktøjer og modeller/begreber (fx Rebound effekt, triple bottom line), der kan hjælpe dem med at udvikle tiltag. Workshoppen designes til at inddrage de studerende mest muligt og få mange med forskellige interesseområder til at deltage aktivt.

### Baggrund

RUC's klimaregnskab er en fuldstændig CO<sub>2</sub>-opgørelse af alle RUC aktiviteter. CO<sub>2</sub> forårsager global opvarmning og dermed klimaforandringer, og derfor er denne påvirkning særlig vigtig at reducere.

Denne CO<sub>2</sub>-opgørelse følger Green House Gas protokollen<sup>1</sup>. GHG protokollen inddeler CO<sub>2</sub>-opgørelser i tre områder, disse kaldes scopes:

Scope 1 er direkte udledninger og forbundet med afbrænding til energi- eller transportformål.

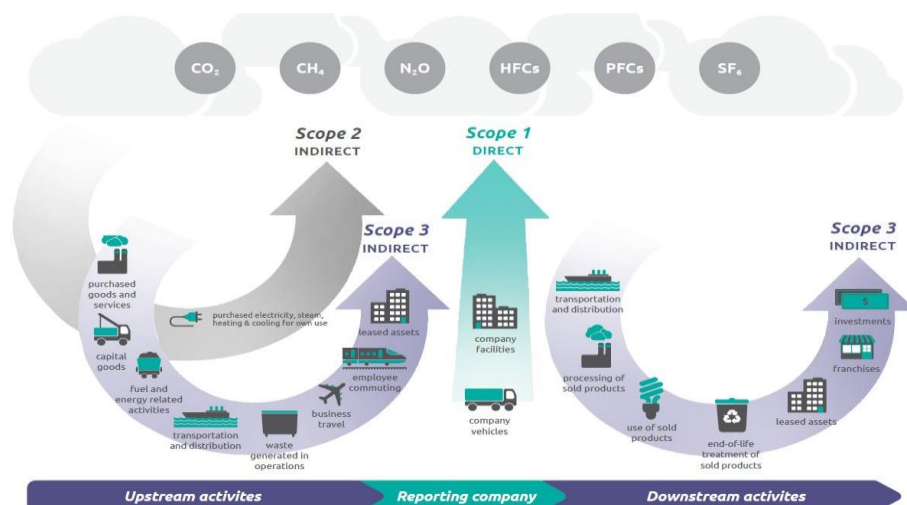
Scope 2 er indirekte udledninger forbundet med energiforbrug (el og fjernvarme). Scope 3 er indirekte udledninger forbundet med offentligtransport og indlejret CO<sub>2</sub> i materiel.

Figur 1 illustrerer opdelingen af de tre scopes. Alle CO<sub>2</sub>-udledninger forårsaget af RUC's aktiviteter medregnes således i klimaregnskabet.

Udover at præsentere udledningen fordelt på de tre scopes og indsatsområder er udledningen for RUC beregnet i forhold til relevante nøgletal, herunder CO<sub>2</sub>/ansat (opgjort som årsværk), CO<sub>2</sub>/studerende samt CO<sub>2</sub>/opvarmet areal. Dette muliggør benchmarking af klimapåvirkningen, så opgørelsen kan sammenlignes år for år. Der korrigeres således for strukturændringer (via nøgletal og ved at medregne afskrivninger som de fremgår af regnskabet og ved at inkludere graddagskorrigering).

---

<sup>1</sup> <https://ghgprotocol.org/corporate-standard>



Figur 1 Illustration af de tre scopes. Scope 1 direkte emissioner forårsaget af afbrænding af brændsler, scope 2 indirekte emissioner relateret til energiforbrug og scope 3 indirekte emissioner i materiel og offentligtransport.

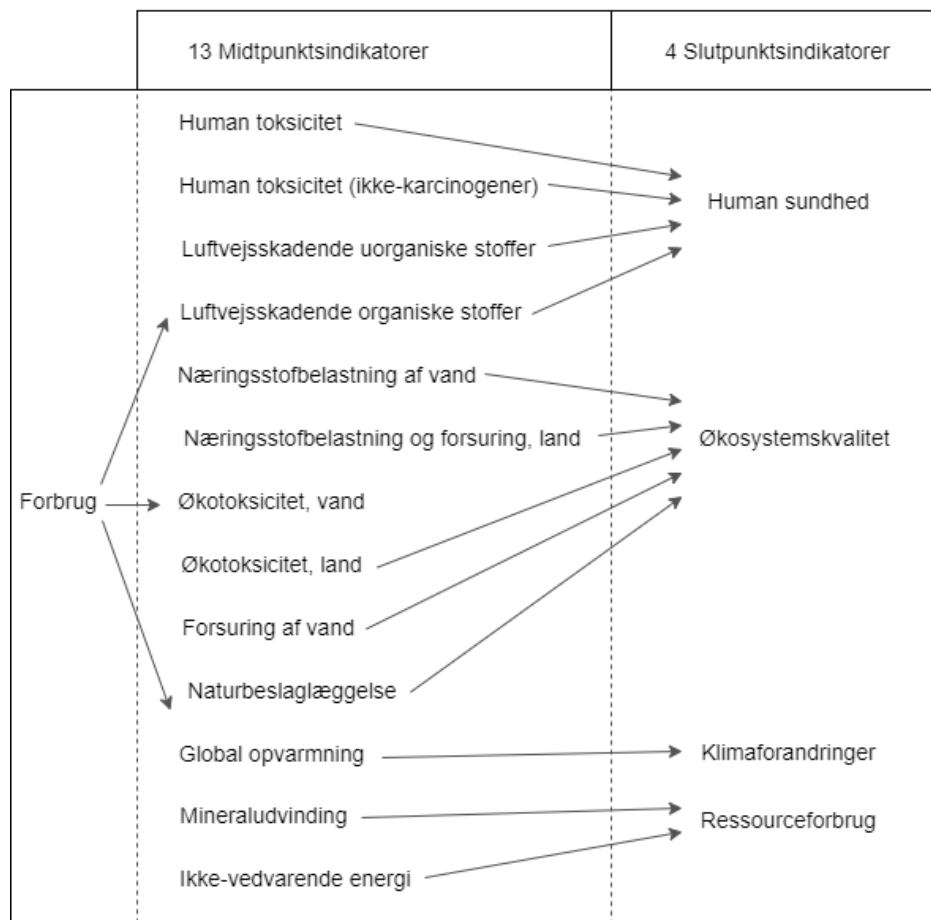
Miljøregnskabet er opdelt i flere analyseområder. Først og fremmest inkluderer miljøregnskabet en række indikatorer udover CO<sub>2</sub>-udledning. Disse opgøres for indkøb i scope 3, for at give et mere nuanceret billede og undgå problemforskydning ved udvikling af tiltag til at reducere CO<sub>2</sub>. Analysen belyser dermed også om der er et behov for at identificere tiltag til at reducere påvirkningen af andre påvirkningskategorier end global opvarmning.

Miljøpåvirkningerne beregnes først karakteriseret. Her angives påvirkningen i absolutte mængder fordelt på 13 forskellige midtpunktsindikatorer, se Figur 2. Derefter samles påvirkningen på hver af de 13 indikatorer i fire slutpunktsindikatorer (også kaldet skadeindikatorer). Slutpunktsindikatorerne er "Skade på human sundhed", "Økosystemskvalitet", "Klimaforandringer" og "Ressourceforbrug", som vist på figur 2. I rapporten fokuseres der primært på slutpunktsindikatorer, og kun enkelte karakteriserede resultater præsenteres, da de er sværere at forholde sig til og fortolke for ikke-specialister. Alle karakteriserede resultater vises i appendix 3.

Til sidst normaliseres resultaterne. Normalisering betyder, at der etableres en reference som resultaterne sammenlignes med og vurderes ud fra. Der normaliseres efter en gennemsnitlig europæers miljøpåvirkning på årsbasis, og for klimaforandringer sammenlignes yderligere med den gennemsnitlige CO<sub>2</sub>-udledning per dansker.

Ved at sammenligne med en gennemsnitseuropæers og -danskers udledning kan man få et indblik i, hvilke indikatorer RUC påvirker meget og hvad der forårsager disse påvirkninger. Disse analyseres og sammenlignes overordnet med Jordens tilstand<sup>2</sup> beskrevet af de planetære grænser illustreret i figur 3, for at vurdere vigtigheden af indsatser på forskellige miljøpåvirkningsindikatorer.

<sup>2</sup> <https://www.stockholmresilience.org/research/research-news/2019-07-25-its-all-about-the-safe-operating-space.html>



Figur 2 Illustration af sammenhæng mellem midtpunkt og slutpunktsindikatorer.

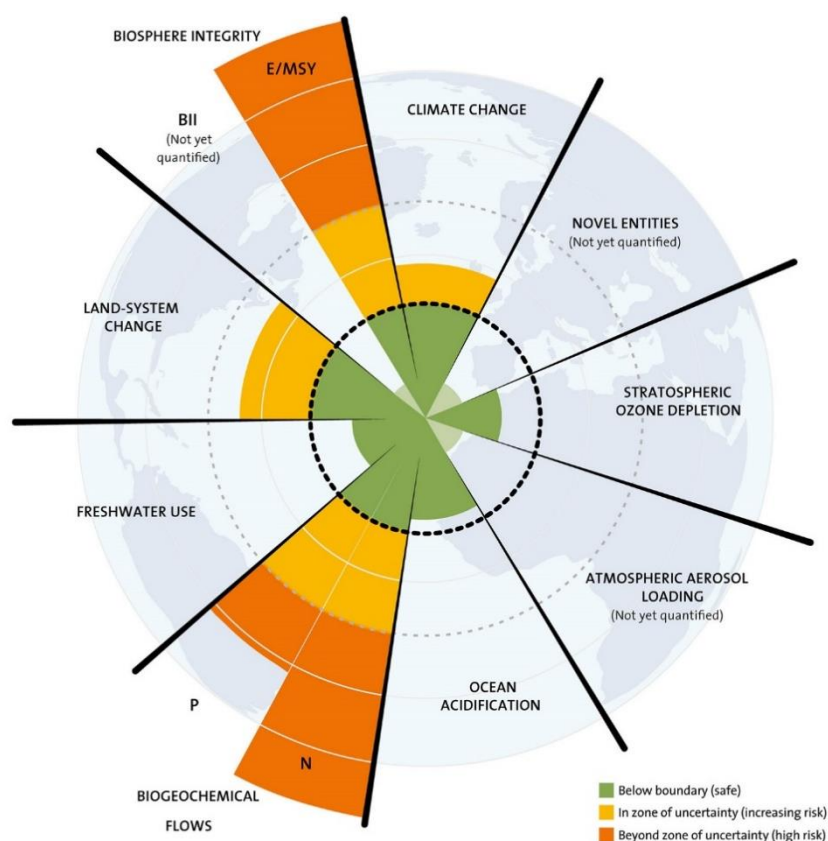
Concito vurderer at en gennemsnitlig dansker udleder ca. 17 ton CO<sub>2</sub> om året. Danmark er et af de lande, der udleder allermost CO<sub>2</sub> per indbygger, ved brug af en forbrugsbaseret opgørelse<sup>3</sup>. Til sammenligning udleder en gennemsnitseuropæer ca. 10 ton CO<sub>2</sub> per år. De 17 tons CO<sub>2</sub> som danskerne i gennemsnit udleder bør reduceres markant, hvis Parisaftalen om at holde temperaturstigningen under 1,5 eller 2 grader skal realiseres. Nærmere bestemt er der et "CO<sub>2</sub>-budget" på 1-2 ton CO<sub>2</sub> per person/år<sup>4</sup>, hvis der anvendes et globalt *fair share* princip. *Fair share* betyder her, at alle personer er lige meget værd og derfor deles det resterende carbon budget frem til 2050<sup>5</sup> med det globale befolkningsantal. Det resterende carbon budget er vurderet af FN's Klimapanel (IPCC) og beregnet ud fra at den globale temperaturstigning skal begrænses til 1,5 grader over det præindustrielle niveau. Figur 3 viser vigtigheden af at reducere CO<sub>2</sub>-udledningen da "climate

<sup>3</sup> En forbrugsbaseret opgørelse inkluderer al forbrug også importerede varer. Selvom udledningen er sket i produktionslandet (fx Kina), tildeles udledningen til den danske forbruger, da det er der, efterspørgslen for varen er.

<sup>4</sup> Bjørn A, 2018, Pursuing necessary reductions in embedded GHG emissions of developed nations: Will efficiency improvements and changes in consumption get us there? DOI: [10.1016/j.gloenvcha.2018.08.001](https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2018.08.001)

<sup>5</sup> IPCC <https://www.ipcc.ch/sr15/chapter/chapter-2/>

change" (som CO<sub>2</sub> bidrager til) allerede har overskredet den plantære grænse. Figur 3 underbygger også, hvorfor forskere taler om at "the six mass extinction"<sup>6</sup> forekommer nu, da "Biosphere integrity" tab af biodiversitet og udryddelse af arter er markant overskredet. De to andre planetære grænser, der er overskredet, er: "Biogeochemical flows" udledningen af fosfor- og nitrogen som primært foregår i landbruget og "Land-system change" fx skovrydning som også primært sker til fordel for landbrug.



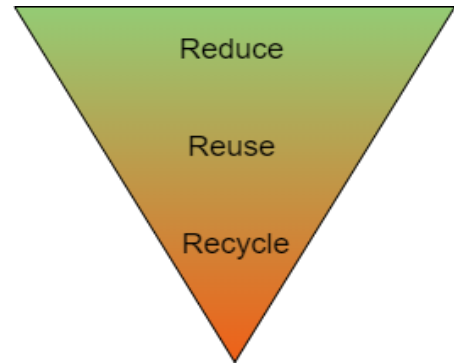
Figur 3 De ni planetære grænser og Jordens bæreevne. Påvirkningen på fire af de ni planetære grænser har overskredet Jordens bæreevne. Dette er illustreret med gul og orange og den inderste stiplede linje. Enkelte af de planetære grænser kan ikke måles endnu og derfor er de ikke opgjort.

<sup>6</sup> Paul R. Ehrlich, and Rodolfo Dirzo  
PNAS July 25, 2017 <https://doi.org/10.1073/pnas.1704949114>



Affaldshåndtering og spildevand undersøges for sig som en del af miljøregnskabet, da det er muligt at kvantificere håndteringen af disse to mere præcist gennem andre analysemetoder, fx ved hjælp af affaldshierarkiet også kaldt "the three R's" illustreret i figur 4.

For at inkludere tanker omkring cirkulær økonomi og begrænse ressourceforbruget, ses der specifikt på disse to områder.



Figur 4 Affaldshierarkiet illustrerer, at det største fokus bør være på at undgå eller reducere mængden af affald for at opnå størst miljømæssig effekt. Derefter kan genbrug overvejes og genanvendelse bør inkluderes som sidste mulighed, da det er af laveste værdi med undtagelse af afbrænding og deponi (som ikke illustreres her).

### Begrænsninger i opgørelsen

Scope 3 er primært baseret på det økonomiske regnskab. Dette medfører, at hvis der foretages grønne indkøb, hvor produkterne har en mindre udledning end gennemsnitsprodukter men koster det samme, vil dette ikke afspejles i opgørelsen, med mindre det er fremhævet som et tiltag, der så er medregnet på anden vis. Der skal altså være en økonomisk besparelse ved et tiltag (fx el besparelse) for at effekten af tiltaget vil fremgå af klimaregnskabet. Hvis der ikke er en økonomisk besparelse, kan reduktionen af udledninger dog beregnes på andre måder ved fremtidige tiltag. Fx er produktionen af el med solceller medregnet med en nuludledning i opgørelsen for 2019.

Indirekte potentialer for CO<sub>2</sub>-reduktion medregnes ikke, da det er uden for RUC's direkte klima- og miljøpåvirkning. Indirekte potentialer dækker først og fremmest over de studerende og medarbejdernes personlige CO<sub>2</sub>-udledning (hvilket er relateret til deres forbrugeradfærd). Man kan godt estimere disse indirekte effekter, men hverken CO<sub>2</sub>-udledningen eller reduktionerne for de studerende eller ansatte kan tilegnes RUC, da det tilhører privatpersoners CO<sub>2</sub>-aftryk. Dette er også selvom RUC har mulighed for at påvirke de studerende og de ansattes forbrugeradfærd.

Kantinedriften er ikke medregnet, da den er outsourcet.

I alle materialer er der indlejret CO<sub>2</sub>. Indlejret CO<sub>2</sub> er et udtryk for udledningen i produktionsfasen. For konstruktioner er det normalt at man fordeler udledningen fra produktionen/konstruktion ud over levetiden. Indlejret CO<sub>2</sub> i materialer i RUC's bygninger er beregnet via huslejen, men holdes adskilt fra resten af klimaregnskabet, da det bl.a. ikke er muligt for RUC at reducere denne udledning og der er en stor usikkerhed forbundet med beregningsmetoden.



## 2 Klimaregnskab resultater

I 2019 udledte RUC omkring 10.300 ton CO<sub>2</sub>. Af Tabel 1 nedenfor ses udledningen fordelt på de tre scopes. Det er vigtigt at bemærke at scope 3 udgør 85% og flyrejser udgør 10% af den samlede udledning. I afsnittene nedenfor gennemgås nøgletal og udledningen i hver af de tre scopes. Til sidst vises udledningen fordelt på top ti mest CO<sub>2</sub> udledende forbrugsområder.

Tabel 1 CO<sub>2</sub>-udledning fordelt på scope 1, 2 og 3 og nøgletal

	Forbrug	Enhed	2019	Enhed	% af udledning
Scope 1	Benzin - firmabiler	Total	0,3	ton CO <sub>2</sub>	0,0%
	Diesel - firmabiler	Total	20	ton CO <sub>2</sub>	0,2%
	Diesel og benzin	Tjenestekørsel	6	ton CO <sub>2</sub>	0,1%
	Fyringsolie	Total	67	ton CO <sub>2</sub>	0,6%
	<b>Total</b>		<b>94</b>	<b>ton CO<sub>2</sub></b>	<b>1%</b>

	Forbrug	Enhed	2019	Enhed	% af udledning
Scope 2	Elektricitet	Total	459	ton CO <sub>2</sub>	4,4%
	Fjernvarme	Total	967	ton CO <sub>2</sub>	9,4%
	<b>Total</b>		<b>1.426</b>	<b>ton CO<sub>2</sub></b>	<b>14%</b>

	Forbrug	Enhed	2019	Enhed	% af udledning
Scope 3	Indkøb	Total	7171	ton CO <sub>2</sub>	69%
	Afskrivninger	Total	613	ton CO <sub>2</sub>	6%
	Fly	Total	1025	ton CO <sub>2</sub>	10%
	<b>Total</b>		<b>8.810</b>	<b>ton CO<sub>2</sub></b>	<b>85%</b>

	<b>Total</b>		<b>10.329</b>	<b>ton CO<sub>2</sub></b>	<b>100%</b>
--	--------------	--	---------------	---------------------------	-------------

Nøgletal	2019	Enhed
Udledning pr årsværk	10,9	ton CO <sub>2</sub>
Udledning pr m <sup>2</sup>	0,15	ton CO <sub>2</sub>
Udledning pr studerende	1,4	ton CO <sub>2</sub>

### Nøgletal og målsætning

RUC udleder ca. 11 ton CO<sub>2</sub> per årsværk, 1,4 ton CO<sub>2</sub> pr studerende og 0,15 ton CO<sub>2</sub> pr m<sup>2</sup>, når man inkluderer alle tre scopes. RUC kan benytte disse nøgletal til at sætte mål for fremtidige CO<sub>2</sub> reduktioner.

Det er altid svært at sammenligne sig med andre opgørelser, pga. de mange metodevalg. KU har en klimaopgørelse, der umiddelbart kun inkluderer scope 1 og 2 og arbejdsrelaterede flyrejser. Deres udledning er ca. 1 ton CO<sub>2</sub> pr årsværk. Til sammenligning udleder RUC 1,6 ton CO<sub>2</sub> pr årsværk, hvis kun scope 1 og 2 inkluderes (bemærk at flytransport ikke er medregnet i denne faktor for RUC, da flyrejser må være opgjort på meget forskellige måder for de to opgørelser).

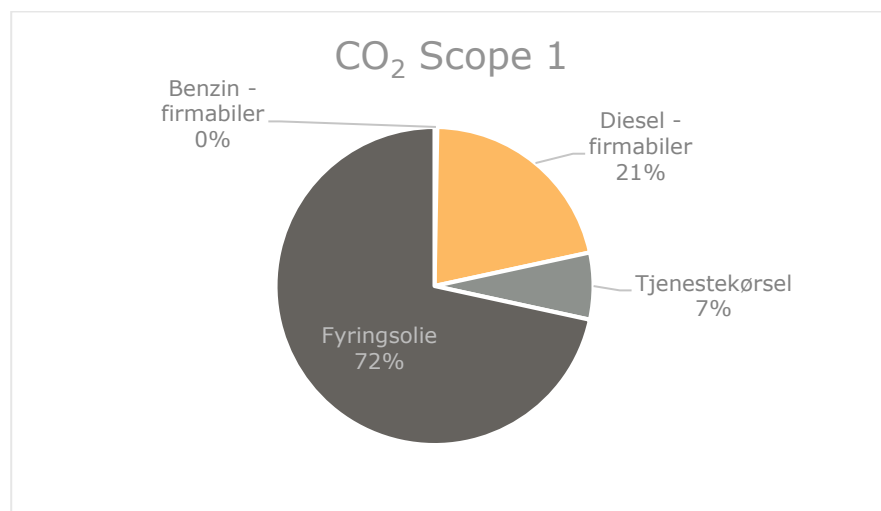
Det er vigtigt at notere sig at huslejen ikke er medregnet i ovenstående. Bygninger har indlejret CO<sub>2</sub> i alle materialer. Dette kan opgøres ved brug af huslejen. Opgørelsesmetoden er dog meget usikker og RUC har ikke mulighed at reducere denne CO<sub>2</sub> udledning. Huslejen resulterer i en udledning på 2361 ton CO<sub>2</sub> i 2019, dog indeholder denne udledning en stor usikkerhed. Hvis bygningernes indlejede CO<sub>2</sub> medregnes, bliver den samlede udledning i 2019 12.690 ton CO<sub>2</sub> for hele RUC.

## 2.1 Scope 1 Direkte Udledninger

I scope 1 er alle **direkte udledninger** opgjort. De direkte udledninger forårsages af afbrænding af brændsler i egne biler og oliefyret på Søminestationen. Taxakørsel indgår i indkøbsdata og medregnes i scope 3.

Scope 1 udgør samlet set 1% af RUC's CO<sub>2</sub>-udledning i 2019. Fyringsolie udgør den største del af scope 1 med 72% og kørsel udgør 28%, hvilket er vist i Figur 5.

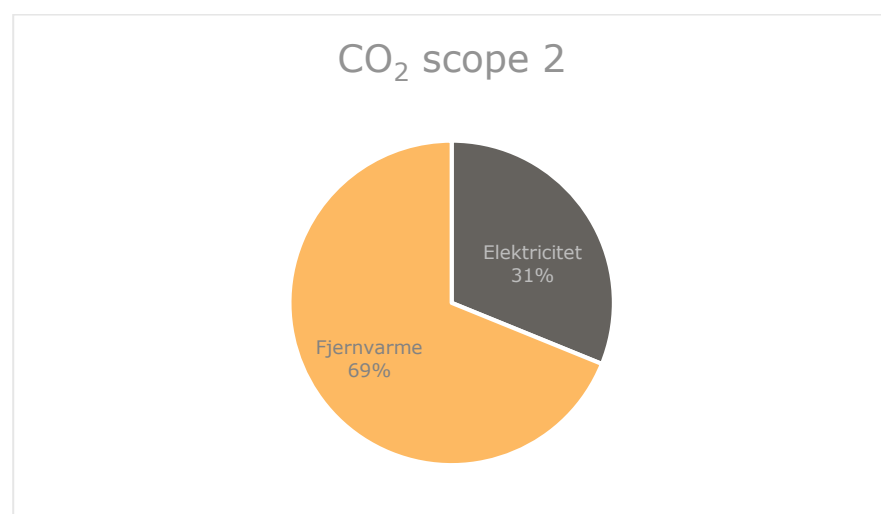
Figur 5 CO<sub>2</sub>-udledning i scope 1



## 2.2 Scope 2 Indirekte emissioner

I scope 2 opgøres alle **indirekte udledninger** forårsaget af indkøb af energi, herunder el og fjernvarme. Fjernvarme udgør 69% af udledningerne i scope 2 og el udgør 31% (se Figur 6).

Figur 6 CO<sub>2</sub>-udledning i scope 2



El- og varmeforbrug er opdelt på forskellige bygninger og andre forbrug i appendix 1 tabel A 1.1 og A 1.2. De største elforbrug er mål i "Transformer bygning 01", "Transformer 15" og "bygning 28". Det største varmeforbrug er i bygning 28.

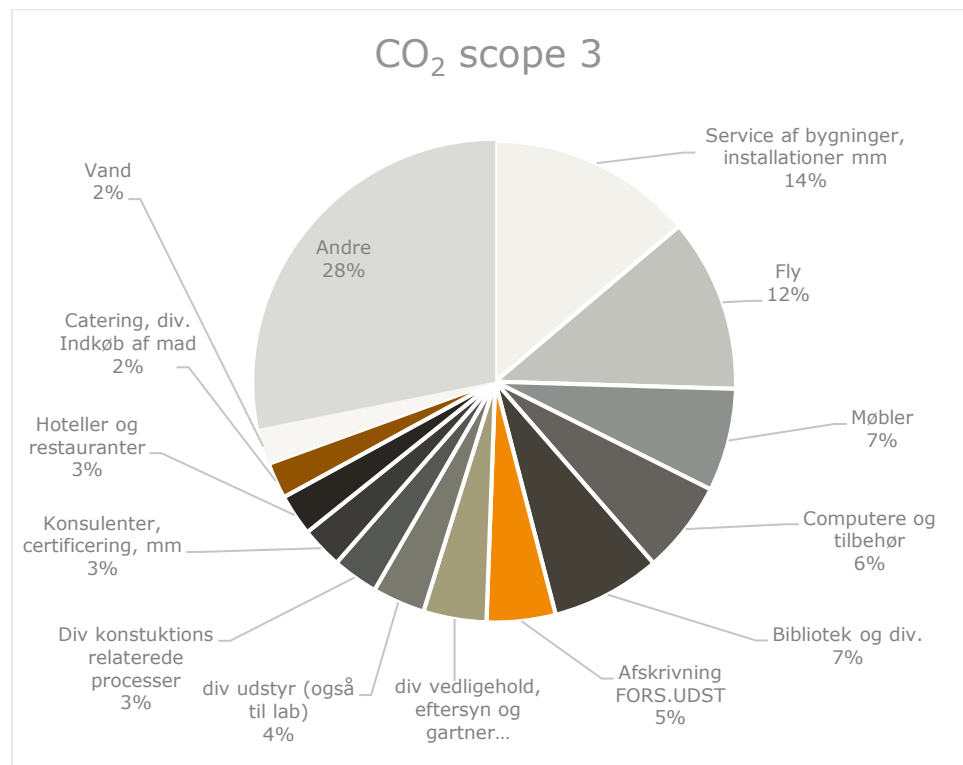
RUC har syv varmepumper på Campus, hvis elforbrug indgår i RUC's samlede elforbrug, og derfor medregnes dette forbrug som el og ikke som varme.

RUC har produceret 759 MWh i 2019 med egne solceller, heraf er 604 MWh brugt internt og 155 MWh er solgt til elnettet. De 604 MWh er fratrukket RUC's elforbrug, og på den måde er der godtgjort for egenproduktionen af el. Andelen, der er solgt, kan ikke modregnes, da det indgår som VE (vedvarende energi) andel i det samlede nationale elnetværk.

### 2.3 Scope 3 Indkøb og transport

Scope 3 opdeles i to primære kategorier; en opgørelse baseret på indkøbsdata, der inkluderer al materiel, og en opgørelse af udledningerne forbundet med luftbåren transport. Figur 7 viser fordelingen af CO<sub>2</sub>-udledningen i scope 3. Af figur 7 fremgår de 13 mest udledende indkøbskategorier og de resterende 28%, der hver især udgør mindre end 2%, er samlet i kategorien "Andre".

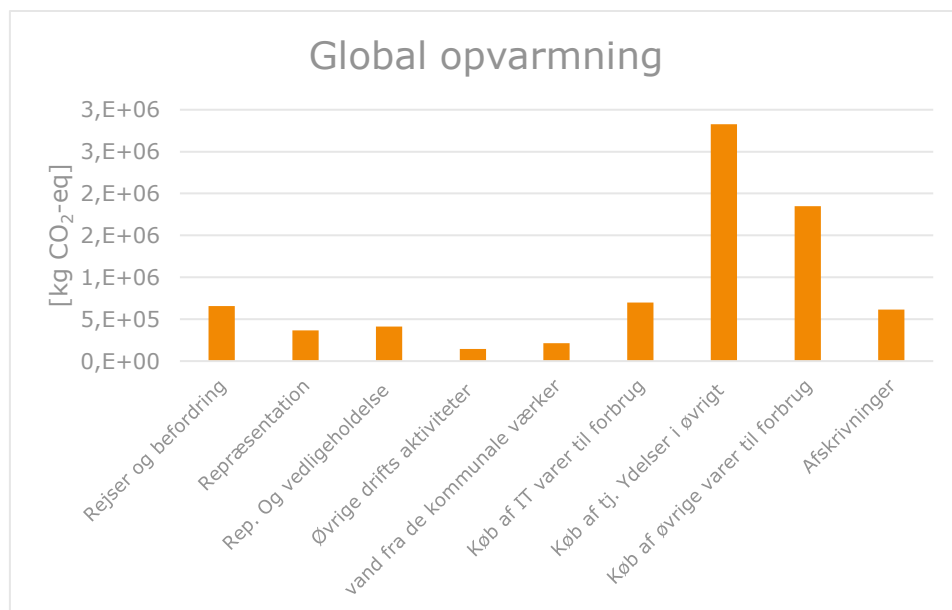
Figur 7 CO<sub>2</sub>-udledning i scope 3



### 2.3.1 Indkøb

Indkøb udgør 69% af den samlede CO<sub>2</sub>-udledning. Figur 8 viser CO<sub>2</sub>-udledningen fra indkøb fordelt på de ni hovedindkøbskategorier og afskrivninger. Det er tydeligt at hovedregnskabskategorien *Køb af tjenesteydelser i øvrigt* har den største CO<sub>2</sub>-udledning, og *Køb af varer til forbrug* udgør det næststørste bidrag.

Figur 8 Påvirkning af global opvarmning og klimaforandringer fordelt på indkøbskategorier



Anlægsinvesteringer over 100.000 DKK afskrives, og derfor fremgår disse store investeringer for sig i opgørelsen som "Afskrivninger".

### 2.3.2 Fly

CO<sub>2</sub>-udledningen fra fly er opgjort med en hybrid metode, der inkluderer en LCA beregnet med impact +2002 metoden og opstrøms emissioner baseret på EXIOBASE. Fly udgør samlet set 10% af den samlede CO<sub>2</sub>-udledning. Dette er fordelt så indenrigsflyvninger udgør 0,2%, kontinentale udgør 30% og interkontinentale udgør 40% og de resterende 30% er relaterede til indirekte/opstrøms udledning i flybranchen.

### 2.3.3 Afskrivninger

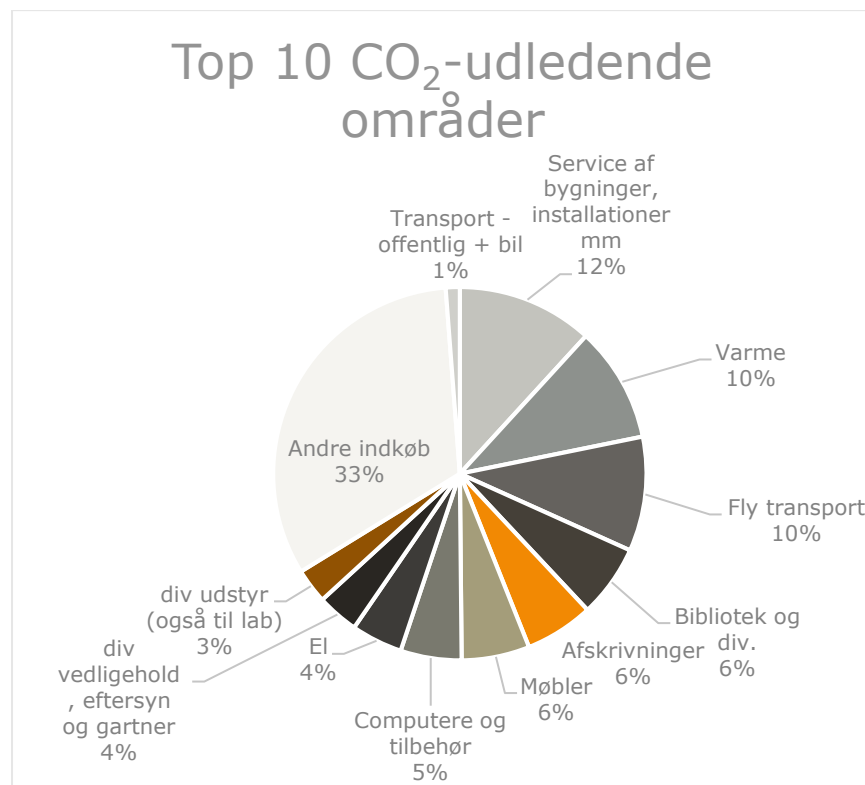
Afskrivningerne udleder ca. lige så meget CO<sub>2</sub> som "Rejser og befordring" og "Køb af IT varer til forbrug". Det mest udledende afskrivningspost er forskningsudstyr. Der er dog en stor usikkerhed relateret til påvirkningen for forskningsudstyret, hvilket specificeres i metodeafsnittet.

## 2.4 Top ti CO<sub>2</sub>-udledende forbrugsområder

De mest udledende forbrugsområder er illustreret i Figur 9. CO<sub>2</sub>-udledningen fra "Service af bygninger" (finansnr 227006) er svært at reducere, da der primært er tale om vedligeholdelse. Det er muligt at fokusere på klimavenlig vedligeholdelse. Man kan vælge materialer, der har et relativt lavere CO<sub>2</sub>-aftryk end andre, ved at se på deres EPDer (Environmental product declaration). Flere og flere byggematerialer får lavet EPD'er, som skal indeholde en LCA, der angiver CO<sub>2</sub>-aftrykket. Det

samme gælder for "Bibliotek og div." (finansnr 227029) og forskningsudstyr (der udgør størstedelen af udledningen fra afskrivningerne), da det er udgifter relateret til RUC's kerneydelse, der ikke kan undværes. Varme (fjernvarme og fyringsolie) er skyld i den næststørste udledning. Gennem ESCO projektet har RUC siden 2015 reduceret varmekonsumet og erstattet en del af opvarmningen med varmepumper, hvilket allerede har reduceret CO<sub>2</sub>-udledningen fra opvarmning betydeligt. Fly udgør det tredje største bidrag og er et område der pt kun er muligt at reducere udledningen for ved at reducere antallet af flyrejser (fx ved at holde virtuelle møder) eller ved at kompensere for udledningen.

Figur 9 Top ti mest udledende forbrugsområder



### 3 Konklusion og anbefalinger - klimaregnskab

RUC udledte 10.300 ton CO<sub>2</sub> i 2019. Størstedelen (75%) af udledningen skyldes indkøb inkl. afskrivninger. El og varme udgør tilsammen 14% af udledningen, og transport udgør de resterende 11%.

RUC udleder 1,4 ton CO<sub>2</sub> per studerende og 11 ton CO<sub>2</sub> per årsværk. Dette er ikke meget per studerende i forhold til den gennemsnitlige danskers årlige udledning på ca. 17 ton CO<sub>2</sub>, men det er meget i forhold til den mest ambitiøse og mest fair målsætning; at hver person kun må udlede 1-2 ton CO<sub>2</sub> årligt.

Der er identificeret 4 enkeltstående hovedemner klimaregnskabet, der hver især står for en stor del af den samlede CO<sub>2</sub>-udledning i RUC og som RUC kan påvirke. Nogle af emnerne indeholder flere produkttyper eller områder, hvilket delvist skyldes, at produkterne sammenlagt har en stor CO<sub>2</sub>-udledning og at de CO<sub>2</sub>-reducerende tiltag forventes at supplere hinanden eller være af samme type til de grupperede områder.

- 1) Energi - varme (og el)
- 2) Indkøb – møbler, computere og tilbehør
- 3) Fly og andet transport
- 4) Indkøb - catering, div indkøb af mad og hoteller og restauranter

Derudover er der et femte område som RUC kan indarbejde på et strategisk niveau for at reducere CO<sub>2</sub> uden for RUC egen scope.

- 5) De studerendes og ansattes personlige udledning (medregnes ikke i RUC's klimaregnskab, analysen præsenteres senere i dette afsnit)

Ofte modvirkes et tiltag til reduktion af CO<sub>2</sub>-udledningen af menneskelig adfærd. Dette kaldes "the rebound effect". Det er derfor vigtigt at inkludere overvejelser omkring menneskelig adfærd, når tiltag skal udvikles. Opnår man en økonomisk besparelse ved et tiltag, bruges der oftest mere eller der bruges mere af noget andet, og dermed er den miljømæssige og i nogen tilfælde den økonomiske gevinst tabt.

### 3.1 Tiltag til CO<sub>2</sub> reduktioner

I dette afsnit præsenteres ideer kort til tiltag primært rettet mod de fire identificerede hovedgrupper og det ekstra femte område. Da alle forhold på RUC ikke kendes af NIRAS vil det være op til RUC at vurdere, hvilke af tiltagene, der er relevante.

#### 1) Energi - varme (og el)

- Fokuser på at reducere forbruget af fjernvarme.
- Udvid egenproduktionen af VE (fx flere solceller).
- Køb el fra vedvarende energikilder. Dette kan gøres gennem certifikatordninger eller ved at skifte udbyder.
- Afskaf oliefyr og erstat med varmepumpe på Søminestationen.

#### 2) Indkøb – møbler, computere og tilbehør

- Udarbejd en intern guide for "Grønne indkøb". RUC kan stille krav til leverandører og indkøbe efter forskellige miljømærker.
- Genanvend og reparer brugte møbler internt og køb brugt, hvis der mangler møbler til ændret indretning. Møblerne kan også sælges til studerende eller andre hvis ikke de kan bruges af RUC længere, dette vil dog ikke reducere CO<sub>2</sub>-udledningen for RUC, men indirekte vil CO<sub>2</sub>-udledningen blive reduceret, da de brugte møbler erstatter køb af nye møbler.
- For computere kan der være fokus på levetidsforlængelse dvs. reparationer eller de kan sælges videre til studerende eller andre organisationer, når de ikke bruges mere.

#### 3) Fly og andet transport

- Flyv mindre og erstat fysiske møder med skype møder.
- Udarbejd politikker for at tage offentlig transport frem for fly internt i Danmark og evt. ved kortere rejser til nabolandene.
- Der kan sættes begrænsninger for, hvor mange gange i en periode man må rejse frem og tilbage mellem samme destinationer og opfordre til at have læn- gerevarende ophold.

#### 4) Indkøb - catering, div indkøb af mad og hoteller og restauranter

- Sætte begrænsninger for andelen af animalske produkter, der bliver serveret eller kræve flere plantebaserede fødevarer til fester og receptioner mm.
- Der kan sættes nye standarder, om at der som udgangspunkt serveres vegetarisk og hvis der ønskes kød, skal dette særbestilles til fester og receptioner mm (ikke omvendt som det typisk er i dag).
- Altid have et vegansk tilbud til fester, receptioner mm.
- Politik for "Grønne indkøb af fødevarer" (denne ide suppleres i konklusionen for affald)

#### 5) Indirekte effekter

Overvejer RUC, hvordan de kan spille ind i den bredere bæredygtighedsagenda er der flere muligheder præsenteret her.

Fødevarer har generelt set et stort klimaaftryk. Oftest er typen af fødevarer meget afgørende for, hvor stort aftrykket er. Derfor kan RUC med fordel sætte krav til kantineleverandørerne for at reducere miljøpåvirkningen herved, selvom CO<sub>2</sub>-udledningen fra kantinedriften ikke tælles med i RUC's klimaaftryk. Der kan også sættes krav til at mindske madspild.

RUC kan vælge at inkludere bæredygtighed som element i alle studieretninger og/eller kurser eller lave kampagner omkring bæredygtige valg i hverdagen. RUC kan opfordre de studerende til at sætte krav til at deres fremtidige arbejdspladser arbejder seriøst med klima og miljø.

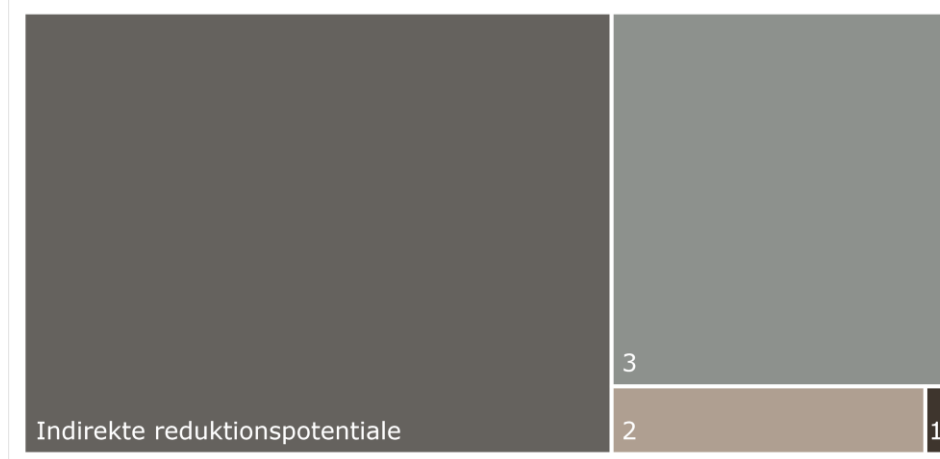
RUC's største CO<sub>2</sub>-reduktionspotentiale består af at påvirke de studerendes og ansattes personlige udledning. RUC kan undervise de studerende og evt. ansatte i bæredygtig livsstil så de har mulighed for at reducere deres egen personlige CO<sub>2</sub>-udledning. Dette indgår ikke i scope 1, 2 eller 3 og kan derfor ikke medregnes i RUC's klimaregnskab. Eksemplet herunder er derfor rent hypotetisk og indeholder en række ukendte faktorer.

RUC har mulighed for at påvirke mere end 10.000 individer over en periode på blot 2 år, og forventeligt mere end 33.000 over en periode på 10 år. Hvis hvert individ reducerer deres personlige udledning med blot 2 ton CO<sub>2</sub> om året (hvert år) kan en reduktion på mere end 68.000 ton CO<sub>2</sub> opnås på blot 3 år, og over 10 år kan der reduceres mere end 400.000 ton CO<sub>2</sub>. For at sætte dette potentiale i perspektiv, viser figur 10 forholdet mellem det indirekte reduktionspotentiale for første år (hvor det er antaget at alle ansatte og studerende reducerer deres personlige udledning med 2 ton CO<sub>2</sub>) og den interne udledning for scope 1, 2 og 3 i år 2019.

Figur 11 sætter reduktionspotentialet i perspektiv i forhold til en periode på ti år. Der bør laves politikker og retningslinjer for, hvordan RUC inkluderer oplysninger om CO<sub>2</sub>-reducerende adfærd i undervisningen og påvirker de studerende til at reducere deres personlige CO<sub>2</sub>-udledning.

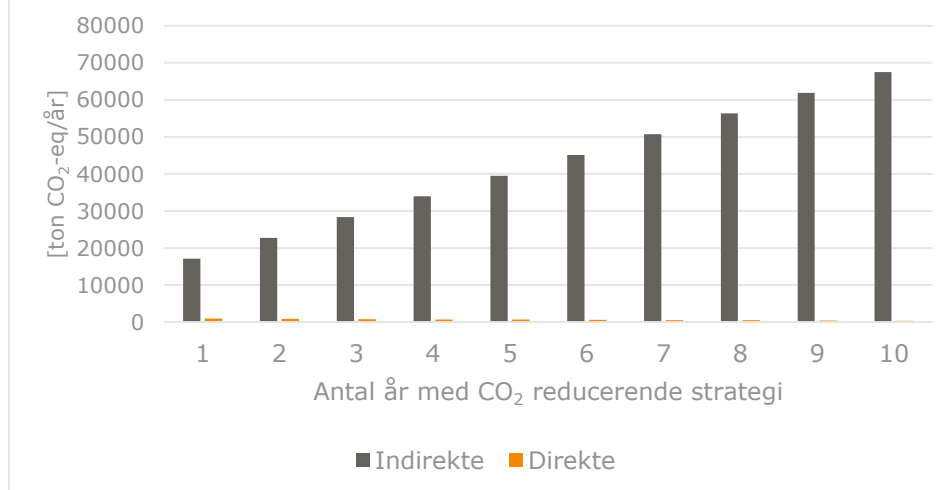


### CO<sub>2</sub>-udledning scope 1, 2 og 3 og indirekte reduktionspotentiale for 1 år



Figur 10 Udledningen i 2019 fra scope 1, 2 og 3 vist sammen med det indirekte CO<sub>2</sub>-reduktionspotentiale. Det indirekte reduktionspotentiale er estimeret ud fra at alle nuværende ansatte og studerende reducerer deres personlige udledning med 2 ton i et år.

### Årligt reduktionspotentiale



Figur 11 Direkte og indirekte reduktionspotentiale illustreret for en tiårig periode. Estimatet er baseret på en antagelse om at RUC reducerer den direkte udledning fra scope 1, 2 og 3 med 10% hvert år (den direkte udledning reduceres således til 1/3 over 10 år) og reducere de studerendes og ansattes personlige CO<sub>2</sub>-udledning hvert år med 2 ton CO<sub>2</sub>.

Figur 11 viser det CO<sub>2</sub>-reduktionspotentiale som RUC har over en tiårig periode ved at undervise alle studerende og ansatte i at reducere deres udledning med 2 ton CO<sub>2</sub> hver år. Forudsætningen for den estimerede reduktion er, at alle der bliver undervist konsekvent vil praktisere den mere bæredygtige levestil og ikke falder tilbage i gamle vaner, da reduktionen er per år og ikke kun gælder det første år, hvor man modtager undervisning.

Ser man på potentialet for reduktion af den direkte CO<sub>2</sub>-udledning, er det væsentlig mindre end det indirekte. Estimatet for det direkte reduktionspotentiale er baseret på en antagelse om at RUC reducerer udledningen fra scope 1, 2 og 3 med 10% hvert år i forhold til udledningen det forgangne år, og således reducerer CO<sub>2</sub>-udledningen til to tredjedele efter ti år.

Der kan yderligere lægges fokus på, hvordan man som studerende kan påvirke samfundet mest til at gå i en grønnere retning. Fx har man stor "magt" som nyuddannet. Man kan sætte krav til sin fremtidige arbejdsplads om at have bæredygtighed som kerneværdi, tage bæredygtighed seriøst eller som mindste kriterie ikke støtte den fossile branche.

Man kan vælge studieretning eller projekter, der giver kompetencer til at arbejde med CO<sub>2</sub> reduktion eller bæredygtighed i forskellige sektorer. Man kan selv vælge at inkludere bæredygtighed i sine projekter, mens man er studerende, hvis der ikke sættes krav til dette i forvejen.

Som forbruger har vi alle en forbrugermagt. Vores forbrug afgør, hvilke produkter der overlever og hvilke der udgår. Man kan derfor med egne indkøb af mad, tøj, rejser osv. være med til at præge producenterne.

Der er mange gråzoner, og man skal passe på at man ikke blander tingene sammen. Dette vil blive specificeret og præsenteret til workshoppen samt typiske faldgruber vil blive fremhævet.

### 3.1.1 Energispareindsatser - ESCO

RUC gik i 2015 en aftale med Siemens om et ESCO-projekt<sup>7</sup> under Bygningsstyrelsen. Aftalen resulterer i en besparelse på 5 mio. kr. årligt. De årlige besparelse fordeler sig på el-, varme- og vandforbruget som følger:

	Besparelse
El	28%
Varme	15%
Vand	23%

ESCO-aftalen kombinerer flere forskellige energibesparende med forbedringer af f.eks. vvs og ventilation. Der er opsat solcelleanlæg på alle flade tage.

Energibesparelserne indgår ikke særskilt i beregningerne af RUC's miljø- og klimaregnskab. CO<sub>2</sub>-reduktionen der allerede er sket som følge af energibesparelser, er altså ikke opgjort. Produktionen af el fra solcellerne er modregnet. Produktionen af el fra solcellerne har således reduceret den samlede udledning med 90,6 ton CO<sub>2</sub> i 2019.

---

<sup>7</sup> <https://sparenergi.dk/offentlig/bygninger/esco/cases/roskilde-universitet>

## 4 Metode Klimaregnskab

I dette afsnit fremgår alle forbrug og emissionsfaktorer, der er anvendt til at lave klimaregnskabet. Alle forbrug er oplyst af RUC. For hvert forbrug er emissionsfaktorerne beskrevet og kilderhenvisninger findes i fodnoter på samme side.

### 4.1 Scope 1

Tabel 2 viser forbruget af diesel og benzin i 2019.

Tabel 2 Forbrug af benzin og diesel i firmabiler

Brændstofforbrug	
Diesel [L]	5.731
Benzin [L]	108

Emissionsfaktorerne for diesel og benzin angivet i kg CO<sub>2</sub>/L, er baseret på brændværdier, densitet og CO<sub>2</sub>-indhold per GJ brændstof angivet af Energistyrelsen, Energistatistik 2016 s. 59<sup>8</sup>.

Tabel 3 Emissionsfaktorer for en liter diesel og benzin

Emissionsfaktorer	
Diesel [kg CO <sub>2</sub> /L]	2,65
Benzin [kg CO <sub>2</sub> /L]	2,4

Det samlede antal kilometer, der er kørt som tjenestekørsel, er beregnet ud fra de totale udgifter til kørsel og satsen 3,54 kr/km.

Tabel 4 Samlet antal kilometer tjenestekørsel

Tjenestekørsel	
Udgift til kørsel [DKK]	170.676
sats pr. km. [DKK/km]	3,54
Antallet af km [km]	48.214

Emissionsfaktoren per km i Tabel 5 er fra trafikstyrelsen<sup>9</sup>. Det er antaget, at al tjenestekørsel er kørt med benzinbiler, da det ikke er oplyst, hvor mange kilometer der er kørt med hhv. Diesel- og benzinbil. Der er meget lille forskel på de to emissionsfaktorer for diesel og benzin. Dog har benzin en lidt mindre faktor, hvilket gør beregningen en smule konservativ. Antagelsen påvirker ikke resultatet af den samlede CO<sub>2</sub>-udledning på forskellen på de to emissionsfaktorer er meget lille.

<sup>8</sup> <https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Statistik/estat2016.pdf>

<sup>9</sup> [https://www.fstyr.dk/DA/Groen-Transport/~/\\_media/663BE2988AC24217B9D6B552870CAD34.ashx](https://www.fstyr.dk/DA/Groen-Transport/~/_media/663BE2988AC24217B9D6B552870CAD34.ashx)

Tabel 5 Emissionsfaktor for en km kørt i benzinbil

Emissionsfaktor	
Benzin [kg CO <sub>2</sub> /km]	132

Forbruget af olie i oliefyr på Søminestationen er oplyst i Tabel 6.

Tabel 6 Forbrug af fyringsolie i

Forbrug af fyringsolie	
Fyringsolie [L]	21.348

Emissionsfaktoren for fyringsolie er baseret på brændværdier, densitet og CO<sub>2</sub>-indhold per GJ brændstof angivet af Energistyrelsen, Energistatistik 2016 s. 59<sup>10</sup>.

Tabel 7 Emissionsfaktor for fyringsolie

Emissionsfaktor	
Fyringsolie [kg CO <sub>2</sub> /L]	3,14

## 4.2 Scope 2

Elforbruget er vist som et samlet forbrug i Tabel 8. Forbruget i de forskellige bygninger kan ses i appendix 1.

Tabel 8 Total elforbrug 2019

Elforbrug	
EI [kWh]	2.915.338

Emissionsfaktoren for el er fra Energinet for 2019. Faktoren er midlertidig, men er antaget at være det bedste estimat for en emissionsfaktor for 2019. Der er medregnet 5% tab i distributionsnettet.

Tabel 9 Emissionsfaktor for el 2019 fra Energinet.dk

Emissionsfaktor	
EI [kg CO <sub>2</sub> /kWh]	157,5

Der er lavet graddagskorrigerings på varmekonsumet. Graddagskorrigerings betyder, at der tages højde for, om det har været et varmere/koldere år i forhold til et gen-

<sup>10</sup> <https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Statistik/estat2016.pdf>

nemsnitsår. Dvs. hvis der bruges mere varme et år, fordi det er koldere end gennemsnittet, vil der blive korrigeret, da det er "tilladt" at bruge mere varme. I modsætning til dette, vil et højt varmeforbrug et varmt år få større konsekvenser i CO<sub>2</sub>-opgørelsen.

Graddagskorrigeringen er foretaget ud fra nationale graddage oplyst af DMI i deres årlige nationale rapporter "Vejr- og klimadata Danmark"<sup>11</sup>. Antallet af graddage, der er anvendt til korrigeringen, er 2.847,3. Korrigeringen er baseret på DMI's metode, 3112 TI's EMO skyggegraddage<sup>12</sup> og en reference temperatur på 17 grader. Det er antaget at 20% af varmeforbruget anvendes til vandopvarmning, som er uafhængigt af vejret og derfor er der ikke graddagekorrigeret for disse 20% af forbruget.

Tabel 10 Reelt fjernvarmeforbrug (ikke graddagskorrigeret)

Fjernvarmeforbrug ikke graddagskorrigeret	
Fjernvarme [kWh]	5.888.708

Tabel 11 Total fjernvarmeforbrug 2019 graddagskorrigeret

Fjernvarmeforbrug graddagskorrigeret	
Fjernvarme [kWh]	6.318.670

Emissionsfaktoren for fjernvarme er baseret på 100% affaldsforbrænding med brændværdi for affald oplyst af Energistyrelsen<sup>13</sup>.

Tabel 12 Emissionsfaktor for fjernvarme fra FORS A/S (tidligere Roskilde forsyning) baseret på brændværdi for affald fra Energistyrelsen.

Emissionsfaktor	
Fjernvarme [kg CO <sub>2</sub> /kWh]	153

### 4.3 Scope 3

CO<sub>2</sub>-udledningen for scope 3 er opdelt i to kategorier: indkøb af al materiel og flyrejser.

Selve beregningen af RUC's klimaaftryk i scope 3 for indkøb foretages i SimaPro, der er et anerkendt livscyklus software. SimaPro muliggør analysen baseret på EXIOBASE databasen, der er en environmental extended input/output model.

CO<sub>2</sub>-udledningen for al materiel er beregnet via indkøbsdata. RUC's indkøbsdata er opgjort i DKK og fordelt på otte hovedkategorier og 1-27 underkategorier (finanskontonumre). Finanskontonumrene fremgår af Appendix 2. Hvert finanskontonummer er matchet med en proces i EXIOBASE, og i enkelte til-

<sup>11</sup> <https://www.dmi.dk/vejrarkiv/maneden-sasonen-og-arets-vejr/tabeller-aar/>

<sup>12</sup> <https://evu.dk/wp-content/uploads/2019/06/Graddage.pdf>

<sup>13</sup> [https://ens.dk/sites/ens.dk/files/CO2/standardfaktorer\\_for\\_2018.pdf](https://ens.dk/sites/ens.dk/files/CO2/standardfaktorer_for_2018.pdf)

fælde er underkategorierne yderligere opdelt og beløbet er fordelt på flere processer i EXIOBASE. EXIOBASE indeholder gennemsnits data omkring klima og miljø angivet per monetærenhed brugt i forskellige sektorer/produktgrupper, og dermed kan forbruget i hver underkategori ganges med miljøpåvirkningerne fra de tilsvarende kategorier i EXIOBASE. I de tilfælde hvor udledningen allerede er indgået i scope 1 eller 2 er disse udgifter fratrukket regnskabet, for at undgå dobbelttælling. Dette gælder for fly, tjenestekørsel og el. Beløbet for hver finanskontonummer er ganget med miljøpåvirkningen per monetære enhed i softwareprogrammet SimaPro, som benytter EXIOBASE, og IMPATC 2002+ metoden er benyttet.

Når en proces fra EXIOBASE matches med en regnskabspost antages det, at den pågældende regnskabspost aftager et gennemsnitsprodukt fra denne produktkategori. Dette medfører en usikkerhed, som er afhængig af hvor godt et match regnskabsposten og EXIOBASE-processen er. Den produktkategori der bedst repræsenterer regnskabsposten vælges, men er regnskabsposten meget generel og indeholder mange forskellige produkttyper, er usikkerheden stor. Det omvendte kan også være tilfældet, hvis en regnskabspost er meget specifik og EXIOBASE-processen repræsenterer en lang række produkter indenfor en bestemt produktgruppe.

Da metoden er baseret på regnskabet vil en økonomisk besparelse også medføre en reduceret udledning. Det er dog muligt fremadrettet at beregne effekten af tiltag, selvom der ikke er en økonomisk besparelse. Kendes tiltagene eller forbruget i fysiske enheder, kan den økonomiskeudgift fra servicen/produktet fjernes fra regnskabet og regnes for sig. Dette gøres ved at gange den specifikke emissionsfaktor (per fysisk enhed) med forbruget. Processen i EXIOBASE kan også tilpasses ved at modellere de specifikke tiltag og afvigelser fra gennemsnits produkter direkte i EXIOBASE.

Der findes en række finansielle konti, som ikke er væsentlige i forhold til klima- og miljøregnskabet. Dette er fx løn medarbejdere, da miljøpåvirkningen tilegnes medarbejderes personlige CO<sub>2</sub>-udledning. Disse er derfor ikke medregnet i klimaregnskabet.

Akademisk er der stor uenighed omkring udledningen fra fly. Der er mange opgørelsesmetoder og faktorer der diskuteres. Fx sættes der stor tvivl ved størrelsesordenen af Radiative Forcing Index (RFI), der bruges faktorer mellem 1 (ingen) og 8,5 som den direkte udledning kan ganges med. Dette har selvfølgelig en stor indflydelse på den endelige udledning, og giver meget stor usikkerhed i resultaterne. I de samlede resultater er RFI ikke medregnet.

Flyrejserne er opgjort af Carlson Wagonlit Travel. Carlson Wagonlit Travel har oplyst antallet af km rejst hhv. indenrigs, kontinental og interkontinental og CO<sub>2</sub>-udledningerne herved. Emissionsfaktorerne, Carlson Wagonlit Travel benytter, er beregnet og vist i tabel 13. De tilsvarende faktorer beregnet af NIRAS, baseret på en LCA-tilgang (her indgår en del af flyet og lufthavnene også i udledningen pr km), er angivet i tabellen til højre for faktorerne for CWT. Ifølge EXIOBASE udgør salg, administration mm. Ca. 30% og 70% er direkte udledning. Derfor bliver udledningen ca. 40 % højere end LCA metodens resultat. Lægges der 40 % til resultatet beregnet med LCA tilgangen fås 1025 ton CO<sub>2</sub>.

Tabel 13 Flyrejser og emissionsfaktorer

	Kilometer	kg CO <sub>2</sub> -eq CWT	g CO <sub>2</sub> - eq/km CWT	kg CO <sub>2</sub> -eq NIRAS	g CO <sub>2</sub> - eq/km NIRAS
<b>Indenrigs</b>	14.451	2.282	158	2.558	177
<b>Kontinental</b>	1.733.379	182.296	105	306.808	177
<b>Interkontinental</b>	3.678.641	282.322	77	423.044	115
<b>I alt</b> (gennemsnit)	<b>5.426.471</b>	<b>466.898</b>	86	<b>732.410</b>	135
<b>Inkl. EXIOBASE i alt</b>				<b>1.025.000</b>	

RFI på 2,7 er medregnet her, for at vise forskellen og usikkerheden af resultatet. 732 ton CO<sub>2</sub> ganges med 2,7 for at inkludere RFI, derefter lægges forskellen til EXIOBASE til (323 ton CO<sub>2</sub>) for at inkludere alle opstrøms udledninger. Dette resulterer i en udledning på 2270 ton CO<sub>2</sub>, som er næsten fem gange større end udledningen beregnet af CWT. For at holde samme metode i klimaregnskabet er resultatet fra LCA-opgørelsen inkl. EXIOBASE på 1025 ton CO<sub>2</sub> medregnet i klimaregnskabet.

Afskrivningerne indgår i klimaregnskabet, så CO<sub>2</sub> opgørelsen følger regnskabet. Dvs. hvis der foretages en stor investering et år, som afskrives over en periode på flere år, fordeles CO<sub>2</sub>-udledningen ud over disse år. Udledningen for en stor investering sker reelt når de indkøbte produkter produceres fx biler, men da det økonomiske regnskab følges fordeles emissionerne ud over brugstiden, indtil hele investeringen er afskrevet. Dette er afgørende for at klimaregnskabet kan sammenlignes år for år, og ikke variere pga. store indkøb af fx forskningsudstyr et givet år. Det er dog stadig relevant at overveje udledningen ved større indkøb, da det jo reelt er her udledningen foregår. Afskrivningerne i 2019 omfatter biler, større laboratorieudstyr, hardware og indretning. Der er ikke blevet afskrevet på bygninger, software og inventar i 2019 og derfor fremgår disse kategorier ikke i klimaregnskabet.

Det er en relativ stor usikkerhed forbundet med udledningen fra forskningsudstyret, da forskningsudstyr ikke fremgår i en separat EXIOBASE kategori. Forskningsudstyr forventes at være dyrere i forhold til mængden af råmaterialer, der bruges til at producere udstyret, i forhold til den matchede proces i EXIOBASE. Dermed forventes det, at udledningen for forskningsudstyret er beregnet større end den reelt er.

RUC's kantinedrift, herunder fødevarerindkøb, varetages af tredjepart. Frokost for ansatte og studerende er for egen regning, derfor er kantinedriften ikke medregnet. RUC har også oplyst, at der ikke anvendes eller frigives større mængder af industrielle gasser med drivhusgaspotentialer, fx metan og lattergas, i forbindelse med laboratorier og større forsøgsopstillinger.

## 5 Miljøregnskab resultater

Miljøregnskabet giver et bredere billede af miljøpåvirkningerne og et indblik i andre mulige områder for tiltag, som ikke nødvendigvis er relateret til CO<sub>2</sub>-reduktion,



men som kan være relateret til en besparelse af sparsomme ressourcer, reduktion af pesticider, plastforbrug og/eller understøtte FN's 17 verdensmål. Det sker ofte, at de forskellige miljøpåvirkninger bliver blandet sammen i mediebilledet, og da de forskellige områder kan overlappe, kan det være svært at forholde sig til.

Miljøregnskabet er delt i tre forskellige fokusområder og tiltag. Først ses der på indkøb fra scope 3, som i klimaregnskabet blev identificeret som den mest CO<sub>2</sub>-udledende aktivitet. For at undgå problemforskydning ved udviklingen af CO<sub>2</sub>-reducerende tiltag, belyses det, om der er andre miljømæssige påvirkninger, som RUC skal være opmærksom på. Problemforskydning er et begreb, der bruges hvis miljøpåvirkningen blot flyttes til en anden påvirkningskategori. Dette kan være en bevidst og velovervejet beslutning. Eksempelvis bruges der en masse energi som ofte udleder CO<sub>2</sub> ved rensning af spildevand, hvorved vi bevidst vælger at øge aftrykket på global opvarmning for at undgå at forurene havet/søer for meget. Dette er en overvejelse og en beslutning der kan tages, hvis hele systemet analyseres før beslutningen tages. Konsekvenserne i en påvirkningskategori skal altså holdes op imod reduktionspotentialitet i en anden eller andre kategori. Etik spiller ofte en rolle her.

Derefter præsenteres en analyse af affaldssortering og potentialer for at minimere og genbruge affald. Til sidst gennemgås et par muligheder for at udnytte vand og begrænse spildevand.

## 5.1 Overblik (fra SimaPro)

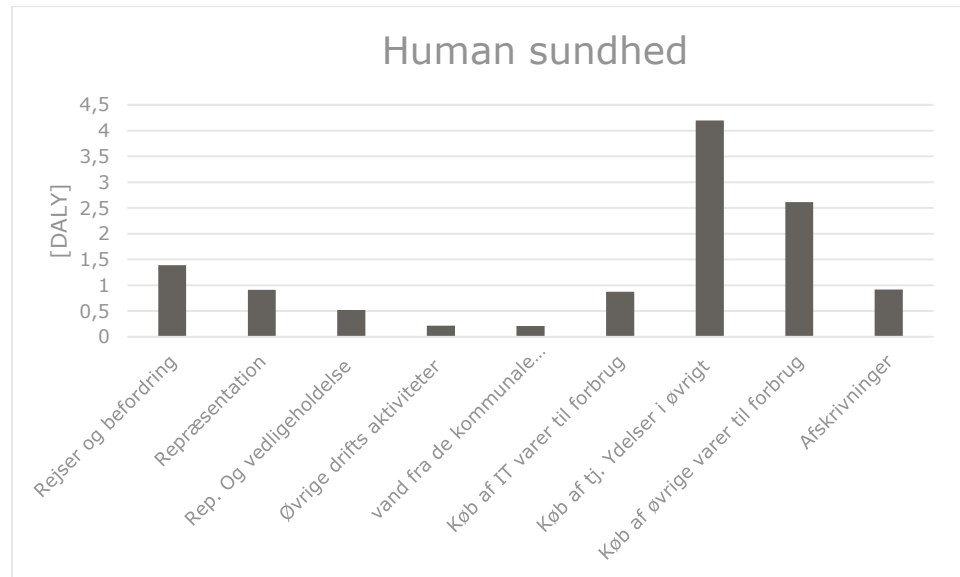
Dette afsnit præsenterer miljøaftrykket på fire slutpunktsindikatorer fra al indkøb i scope 3 (dvs. scope 1, 2 og fly er ikke med). Slutpunktsindikatorerne og normaliseringsreferencerne er beskrevet indledningsvist for hver af de fire resultatafsnit. Normaliseringsfaktorerne er en gennemsnitlig europæers påvirkning på de samme fire slutpunktsindikatorer i et år. De normaliserede resultater er vigtige, da de sætter udledningerne i perspektiv og gør det muligt at vurdere, hvornår en miljøpåvirkning er stor. Normaliseringsfaktorerne forholder sig ikke til, hvor stor Jordens bæreevne er (som vist i Figur 3). Dvs. at en gennemsnitseuropæer kan overforbruge ressourcer og udlede mere end det Jorden "tillader" per person. For RUC's resultater betyder dette, at det kan være essentielt at lave tiltag til at reducere påvirkningen på en indikator, selvom den ser lille ud i forhold til den gennemsnitlige europæers påvirkning.

### Human sundhed

Effekten på den humane sundhed bliver målt i DALY ("Disability-Adjusted Life Years"). DALY karakteriserer antallet af liv tabt per år forårsaget af for tidlig død og levetid med nedsat livskvalitet pga. sygdom.

For eksempel et produkt der påvirker "human sundhed" med 3 DALY indebærer tab af tre års levetid i den samlede globale befolkning. Den årlige gennemsnitlige skade som en europæer påfører den humane sundhed er 0,0071 DALY (person/år).

I miljøregnskabet for RUC fremgår det tydeligt af figur 12, at "Indkøb af tj. Ydelser i øvrigt" er den største bidrager til skade på human sundhed. 18% af den totale påvirkning skyldes vedligeholdelse af bygningerne (finansnr 227006). Denne påvirkning er forårsaget af produktion af byggematerialer og udledningen af luftbårne emissioner og partikler herved.



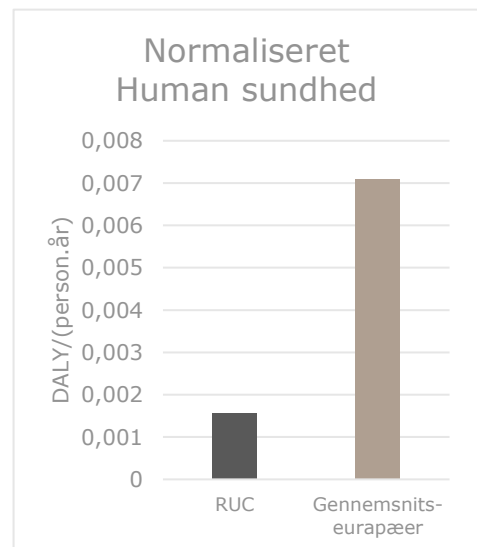
Figur 12 Effekten på den humane sundhed i DALY ved indkøb fordelt på de forskellige indkøbskategorier

Summen af påvirkningen på human sundhed i RUC's miljøregnskab er 11,9 DALY. Dette svarer til 1.670 gennemsnitlige europæers udledning. Påvirkningen på human sundhed per studerende er 0,0016, hvilket udgør 22% af den gennemsnitlige europæers påvirkning. Sammenligningen ses på **Error! Reference source not found..** På baggrund af denne analyse er påvirkningen på human sundhed ikke alarmende høj for indkøb.

Figur 12 viser samme tendens som Figur 8, der illustrerer CO<sub>2</sub>-udledningen fra indkøb, og derfor vil tiltagene der udvikles til at reducere CO<sub>2</sub>-udledningen med stor sandsynlighed have samme reducerende effekt på human sundhed. Vil RUC tilgodese den humane sundhed i sine indkøb kan de vælge certificerede produkter som fx svanemærket (for byggeri) og andre certificeringer som fair trade. Samtidigt vil det støtte op omkring en række af FN's verdensmål.

### Økosystemskvalitet

"Økosystemskvalitet" angives i PDF.m<sup>2</sup>.år ("Potentially Disappeared Fraction of species over a certain amount of m<sup>2</sup> during a certain amount of year"). PDF.m<sup>2</sup>.år repræsenterer fraktionen af arter, der forsvinder på 1 m<sup>2</sup> jordoverflade i løbet af et år. For eksempel et produkt, der har en økosystemkvalitetsscore på 0,2 PDF.m<sup>2</sup>.år indebærer et tab af 20% af arterne på 1 m<sup>2</sup> af jordoverfladen i løbet af et år. Økosystemskvalitet er summen af midtpunktsindikatorerne "Næringsstofbelastning af

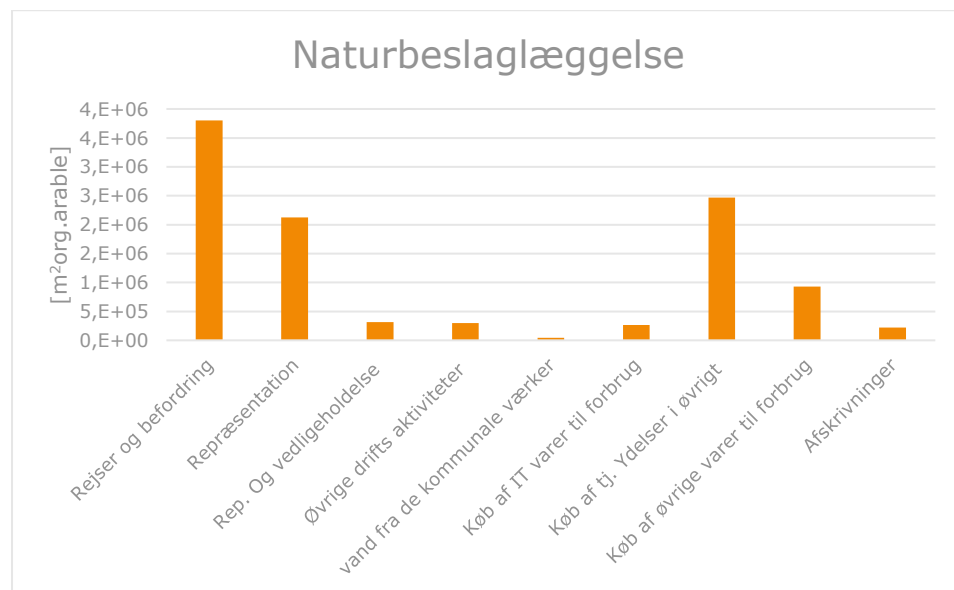


Figur 13 Normaliseret resultat af påvirkningen på human sundhed. Den mørke søjle viser, hvor meget RUC skader human sundhed per studerende. Den lyse søjle viser gennemsnits påvirkningen per europæer.

vand", "Nærings saltbelastning og forsurening, land", "Naturbeslaglæggelse", " Forsuring af vand", "Økotoksicitet, vand" og "Økotoksicitet, land".

Slutpunktsindikatoren er domineret af *Naturbeslaglæggelse*, der også er repræsenteret i figur 3 som en overskredet planetær grænse, og derfor fremhæves det karakteriserede resultat i Figur 14.

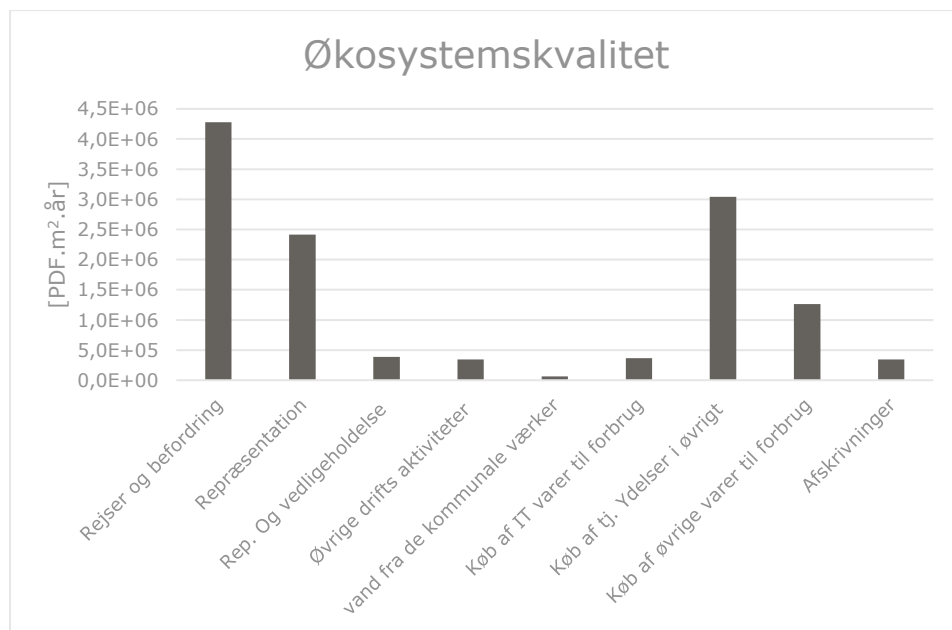
Normaliseringsfaktoren for økosystemskvalitet er 13.800 PDF.m<sup>2</sup>.år/(person.år).



Figur 14 Karakteriseret resultat af Naturbeslaglæggelse

*Naturbeslaglæggelse* opgøres efter antallet af m<sup>2</sup> organisk landbrugsjord ækvivalenter, der optages per år (kvadratmeter organisk agerbar jord gange antal år).

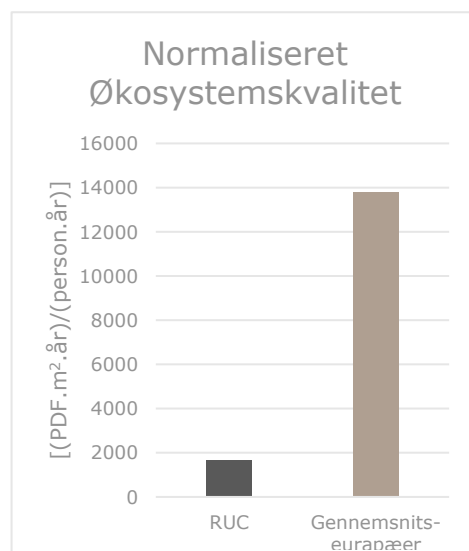
Det er vigtigt at fremhæve, at arealforbruget er relateret til produktion af fødevarer (her vægter kød meget tungt, pga. skovrydning til fordel for foderproduktion), og derfor er påvirkningen høj i Rejser og befordring og Repræsentation. *Næringsstofbelastning af vand* viser samme tendens som figur 14, se appendix 3 figur 25, hvilket også skyldes fødevarerproduktion, belastningen forårsages her af gødning (tilføjelse af nitrat og fosfor) som også fremgår som en overskredet planetær grænse i Figur 3.



Figur 15 Påvirkningen af økosystemskvaliteten i PDF.m².år for de forskellige indkøbskategorier i scope 3

“Rejser og befordring” har den største påvirkning på økosystemskvalitet, hvilket afviger væsentligt fra analysen af *global opvarmning* (Figur 7) og “human sundhed”, hvor påvirkningen er domineret af “Køb af tj. Ydelser i øvrigt”. Samtidigt udgør *Repræsentation* også en stor del af påvirkningen. Dette skyldes primært produktion af fødevarer, som udgør en stor del af både Rejser og befordring og Repræsentation.

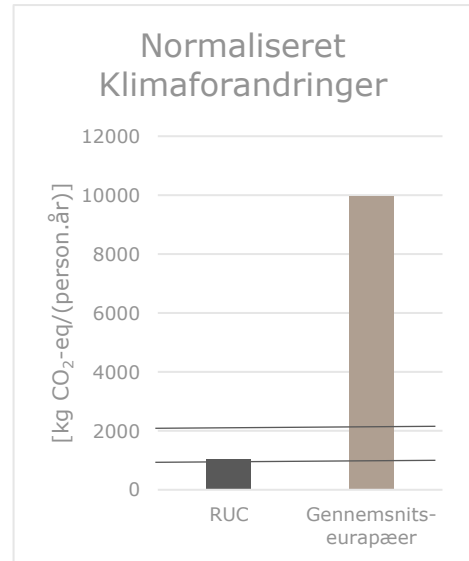
Selvom det ikke ser ud til, at RUC har en stor påvirkning på økosystemskvalitet af figur 16, er den planetære grænse “Change in biosphere integrity”, tab af biodiversitet og udryddelse af arter, markant overskredet, som vist i figur 3 og derfor er denne indikator en af dem, der er mest under pres. Af denne grund bør RUC overveje tiltag, der kan reducere denne påvirkning.



Figur 16 Normaliseret påvirkning på økosystemskvalitet

### Klimaforandringer

Denne indikator er den samme indikator som midtpunktsindikatoren "Global opvarmning", der blev præsenteret i klimaregnskabet i figur 8. Normaliseringsfaktoren for denne indikator er 9.950 kg CO<sub>2</sub>-eq/(person.år). CO<sub>2</sub>-udledningen for RUC's indkøb per år per studerende vises ved siden af en europæers gennemsnitsudledning i figur 17. Udledningen ser ved første blik igen lille ud, men det er vigtigt at huske, at den gennemsnitlige europæer udleder for meget CO<sub>2</sub>, hvis den globale temperaturstigning skal begrænses til 1,5 grad. De to mørke linjer indikerer intervallet for, hvor meget CO<sub>2</sub> hver person må udlede, hvis man bruger et absolut bæredygtighedsperspektiv. Det bliver således tydeligt, at RUC's udledning optager over halvdelen af de studerendes personlige CO<sub>2</sub>-budget og derfor er det vigtigt at reducere udledningen.

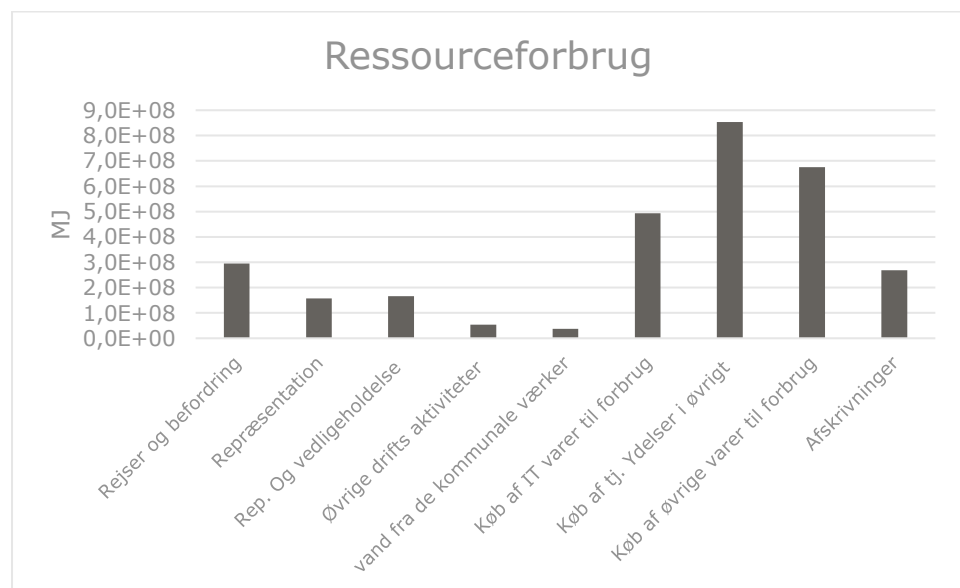


Figur 17 Normaliseret resultat for klimaforandringer

### Ressourcer

Denne indikator måles i MJ ("Mega Joules") og angiver mængden af energi, der er udvundet eller nødvendigt for at udvinde en ressource.

Normaliseringsfaktoren for indikatoren er 152.000 MJ/(person.år).



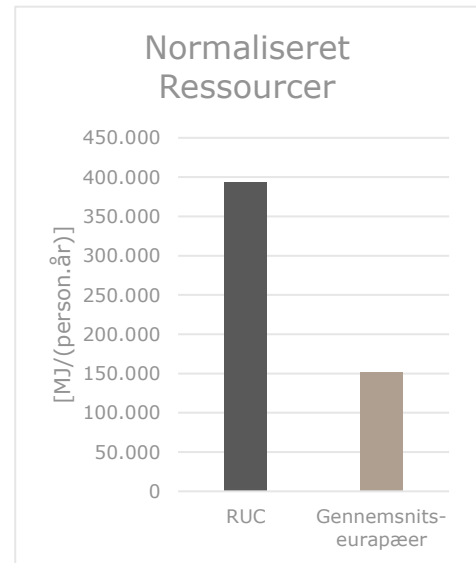
Figur 18 Slutpunktsindikator "Ressourceforbrug" i MJ ved forskellige indkøb

Ressource påvirkningen er særligt høj for "køb af tj. Ydelser i øvrigt", *Køb af IT varer til forbrug og køb af øvrige varer til forbrug.*

16% af påvirkningen på ressourcer forårsages af finansnr 226011 i "Køb af IT varer til forbrug". Påvirkningen skyldes indkøb af elektronik og computere, som indeholder en række metaller.

"Køb af tj. Ydelser i øvrigt" består af meget blandede ydelser, og derfor er det mange forskellige processer, der bidrager til den høje påvirkning af ressourcer. Påvirkningen fra vedligeholdelse af bygningerne (finansnr 227006) skyldes administration, transport og byggematerialer, og det forårsager

9% af den samlede påvirkning på ressourcer. Brug af hoteller, bibliotek, sikkerhedsservices og indkøb af møbler mm. (finansnr 228050) har også en stor indflydelse på resourceforbruget, hvilket skyldes produktionen af varerne og bygninger til servicene.



Figur 19 Normaliseret resultat for ressourcer

## 5.2 Affald

RUC har generelt godt styr på affaldsområdet i forhold til sortering af forskellige fraktioner. NIRAS har dog identificeret områder, hvor RUC kan minimere aftrykket på miljøet. De identificerede tiltag er både inden for øget sortering og genbrug samt minimering af affaldsmængder.

Analysen af RUC's affaldshåndtering og de foreslåede tiltag er baseret på affaldshierarkiet, hvor minimering af affald har størst prioritering, dernæst genbrug og til sidst genanvendelse.

### Analyse

Affald sorteres og indsamles på samme måde på hele RUC Campus. Opsamlingsstederne er fordelt således, at dagrenovation opsamles forskellige steder i bygningerne; papir, batterier og tonerpatroner samles i printerrum; og pap og glas sorteres direkte i affaldsskure, der er placeret forskellige steder på campus. Dvs. at de forskellige fraktioner opsamles forskellige steder. Større brandbart (fx udtjente møbler og vinduesrammer) sorteres på containerplads. Organisk affald opsamles kun i kantinen og plast sorteres ikke. Metal sorteres kun af håndværkere på containerpladsen. IT-udstyr og elektronik håndteres af IT-afdelingen og sendes til genanvendelse. Møbler, der er i god stand, bliver sendt til genbrug. Fortroligt papir bliver sendt til forbrænding. Fortroligt papir er oftest af høj kvalitet, og derfor vil udbyttet ved genanvendelse også være stort både fra et økonomisk og et ressourcemæssigt perspektiv.

RUC sendte i 2019 1,3 ton fortroligt papir til forbrænding som kunne være blevet genanvendt. Denne del udgør 0,4% af RUC samlede affaldsmængde. RUC betaler

520 kr. for at få afhentet fortroligt papir til forbrænding fire gange årligt, og betaler en forbrændingsafgift på 420 kr. per ton papir. RUC modtager 0,05 kr. for at sende 1 kg papir til genanvendelse. Det koster 40 kr. for tømning af en container med almindeligt papir. Hvis det fortrolige papir bliver sorteret som almindeligt genbrugspapir, vil der muligvis opstå en lille merudgift for dette. RUC vil samlet set spare mere end 2600 kr. pr år ved at sende fortroligt papir til genanvendelse frem for forbrænding. Dog kræver det, at RUC investerer i lokale makulatorer, der kan opstilles i de printerrum, hvor fortroligt papir opbevares. Prisen for en makulator er ca. 2500 kr. med sikkerhedsniveau 4 (de kan muligvis også leases). Der er således en tilbagebetalingstid på ca. 1 år per makulator. Dvs. har RUC behov for fem makulatorer, er den samlede tilbagebetalingstid ca. 5 år afhængig af prisen på makulatorerne.

Alle fraktioner og tilhørende mængder, der blev sorteret i 2019, kan ses i appendix 4. Det har ikke været muligt at få oplyst mængderne for elektronik, batterier, køle-/fryseskabe med CFC og kviksløvholdige lyskilder. I Tabel 14 ses den totale affaldsmængde (med undtagelse af de fire førnævnte manglende fraktioner) fordelt på forbrænding, genanvendelse og deponi. Farligt affald fremgår ikke af Tabel 14, da mængderne for farligt affald ikke kendes.

Behandling	%
Forbrænding	80%
Genanvendelse	17%
Deponi	3%

*Tabel 14 Oversigt over hvor store dele af RUC affald der bliver sendt til genanvendelse, forbrænding og deponi.*

Dagrenovation udgør 71% af den samlede affaldsmængde og langt størstedelen af affaldet (80%) sendes til forbrænding.

### 5.3 Spildevand

RUC har allerede etableret vandbesparende tiltag og opnået en 23% besparelse i ESCO projektet, der foregår fra 2015 til 2021. Derfor fokuseres der ikke på traditionelle vandbesparestiltag i dette afsnit. Der er ikke et separat afsnit i konklusionen til spildevand, da grundlaget for tiltagene primært er baseret på generel idegenerering indenfor dette område, og der kun i begrænset omfang er udført en analyse. RUC må tage stilling til om tiltagene er relevante.

RUC kan udnytte regnvand og støtte Verdensmål 13 Klima indsats ved at opsamle regnvand og udnytte vandet til havevanding. Der kan på sigt investeres mere for at opnå et højere udnyttelsesniveau, hvilket kan være til toiletskyl eller tøjvask. Disse tiltag kræver dog investering i installationer, både til opsamling og rensning. RUC kan også overveje, hvordan de bedst spiller ind i lokale planer omkring klimasikring (ved skybrud og andre ekstreme vejrevents). RUC kan vurdere, hvordan udeområderne på Campus bedst kan designes, eller om der er enkelte tiltag, der kan reducere skaderne ved større skybrud. Det vil være oplagt at involvere studerende i klimasikring omkring Campus.

Klimasikring og udnyttelse af regnvand fremhæves her som et indsatsområde, da det forventes at blive relevant i den nærmeste fremtid for at undgå skade på bygninger og inventar, derudover er det oplagt at inkludere klimasikring og udnyttelse af regnvand som del af en CO<sub>2</sub>-reducerende strategi på længere sigt.



## 6 Konklusion og anbefalinger – miljøregnskab

I dette afsnit bliver konklusionerne fra miljøregnskabet samlet og sat i perspektiv i forhold til FN's verdensmål.

### 6.1 Sundhed, økosystemskvalitet og ressourceforbrug

Klima- og miljøregnskabet peger på en del af de samme indsatsområder. For at reducere påvirkningen på human sundhed er det de samme forbrugsområder, der skal laves tiltag til som for klimaregnskabet.

Økosystemskvaliteten påvirkes meget af forbruget af animalske fødevarer i forbindelse med fester, receptioner, hotelovernatninger, restaurantbesøg og indkøb af dagligvarer. Dette fremgik også af klimaregnskabet som en af hovedposterne, men fremhæves tydeligere i analysen af naturbeslaglæggelse, hvor de animalske fødevarer slår ud som den eneste signifikante proces. Derfor opfordres RUC til at reducere forbruget af animalske fødevarer.

Ressourceforbruget påvirkes meget af indkøb af computere og andet elektronisk udstyr. Ressourceforbruget for RUC er meget højt til sammenligning med en gennemsnitseuropæer. RUC kan med fordel lave politikker for grønne indkøb, der både dækker over fødevarer og køb af elektronik. Dette vil bl.a. støtte Verdensmål 12 Ansvarlig produktion og forbrug.

### 6.2 Affald

#### Reducér

For at reducere forbruget af papir kan RUC igangsætte tiltag som kampagner eller lave politikker for hvor meget, og til hvilke formål man må/bør printe. Dobbeltsidet print kan sættes til standard indstilling, hvis det ikke allerede er tilfældet.

Som supplement til forslaget om grønne indkøb i klimaregnskabet og som beskrevet i forrige afsnit, kan der sættes krav til minimal og bæredygtig emballage. Der kan laves "stop madspild" kampagner evt. i sammenhæng med oplysning omkring fødevarer med lavt CO<sub>2</sub>-aftryk. Stop madspild har sit eget delmål i Verdensmål 12 Ansvarlig produktion og forbrug.

#### Genbrug

Møbler kan opbevares og genanvendes internt. Dette vil også spare RUC for udgifter til nye møbler. Udtjent elektronik og møbler kan tilbydes de studerende, forud for afsætning af elektronik til Ragn-Sells (indsamler) og møbler til tredjepartskøber. Flere initiativer kan identificeres og samles i en "byttebørs" for at øge genbrugsandelen eller minimere affald, dette vil blive inkluderet som del af et sjette hovedemne til workshoppen.

Konceptet "byttebørs" kan udvikles både til internt og eksternt brug, hvor møbler, bøger, tøj mm kan udveksles. Hjælp til især internationale studerende kan implementeres i byttebørsen.

#### Genanvend

RUC anbefales at etablere lokal makulering af fortroligt papir, så det kan genanvendes. For at øge andelen af papir til genanvendelse, kan RUC med fordel placere flere opsamlingssteder uden for printerrummene. RUC kan også tilføje sorteringsmulighed for organisk affald for studerende og ansatte i kantinen og andre steder på campus. De fysiske opsamlingssteder (der hvor dagrenovation opsamles) kan udvides med forskellige skraldespandstyper, så der er en til plast, organisk, pap, metal og papir. Dette vil øge andelen af papir og organisk, der bliver sorteret og sendt til genanvendelse. Ved at tilføje mulighed for at sortere plast, og evt. metal, pap og glas, kan RUC øge andelen af genanvendt affald og reducere mængden af

dagrenovation. RUC kan opstille målsætninger om at reducere de 80% af affaldet, der sendes til forbrænding.

Før affaldssortering udvides til at inkludere flere forskellige fraktioner, anbefales RUC at få lavet en affaldsanalyse af dagrenovationen for at identificere de fraktioner, der primært er tilstede. Analysen kan give en indikation af, hvilke affaldsfraktioner, der med fordel skal kunne sorteres i og hvor henne. Det kan være relevant at tilføje sorteringsmulighed for særlige fraktioner enkelte steder (fx pap) og andre fraktioner (fx organisk og plastik) alle steder, hvor dagrenovation allerede opsamles. Studerende kan med fordel inddrages i analysen af dagrenovationen.

RUC kan undersøge muligheden for at få opsat opsamlingsbeholdere af Dansk Retsystem til dåser, plast- og glasflasker især ved kantine og fredagsbarer.

RUC kan også overveje, om der er en genanvendelsesmulighed for træet fra stort brændbart, der nu sendes til Solum og laves til energiflis.

## 7 Metode Miljøregnskab

Del ét af miljøregnskabet følger samme metode som scope 3 i klimaregnskabet. Hvert finansnummer er matchet med EXIOBASE, der kobler de forskellige miljøbelastningsindikatorer til den tilhørende regnskabskategori. Analyserne af resultaterne er lavet med udgangspunkt i metoder og målsætninger indenfor det område af kvantificering af bæredygtighed, der kaldes absolut bæredygtighed.

Absolut bæredygtighed er det eneste redskab, der eksisterer til at besvare om, en miljøpåvirkning fra et produkt er lille nok, for at produktet kan kaldes bæredygtigt. Andre metoder vurderer blot, om miljøpåvirkningen fra et produkt er relativt mindre end påvirkningen fra et andet produkt. Normaliseringsfaktorer er et forskningsområde under LCA. De benyttes til at sætte LCA resultater i perspektiv til en reference, som i dette tilfælde er en gennemsnitlig Vesteuropæers udledning der er baseret på IMPACT 2002+ metoden<sup>14</sup>. Absolut bæredygtighed tager normalisering til næste niveau, da udledningen sammenlignes med, hvad Jordens bæreevne er og ikke hvad et nuværende forbrug er. Dette er relevant, da Jordens bæreevne er overskredet for flere påvirkningskategorier.

Der er både præsenteret karakteriserede (midtpunkts og slutpunkt) og normaliserede resultater i rapporten. De er alle beregnet i softwareprogrammet SimaPro, med EXIOBASE som database og IMPACT 2002+ som metode.

Del to af miljøregnskabet er en analyse af affaldshåndtering på RUC og vandforbrug, som er udført med hensigt på at reducere forbrug og øge andelen af sorterede fraktioner der sendes til genanvendelse frem for forbrænding. Data er leveret af RUC og oversigten af affaldssortering er vist i appendix 4.

Fakturaer fremsendt af RUC ligger grundlaget for flere analyser, også de der ikke er fremhævet i rapporten, fx reduceret vandforbrug, da RUC allerede gennem ESCO projektet har reduceret forbruget markant.

---

<sup>14</sup> A user guide for the Life Cycle Impact Assessment Methodology IMPACT 2002+ (Jolliet et al. 2003c)

## Appendix 1: El- og varmeforbrug fordelt på områder

<b>Elforbrug</b>		
<b>Måler</b>	<b>Forbrug (kWh)</b>	<b>%</b>
Transformer bygning 01	1.205.011	34,2%
Transformer 15	861.915	24,5%
Bygning 36, 37	128.035	3,6%
Bygning 39 (gartnergård)	13.067	0,4%
Rengøringsvilla	6.902	0,2%
Vuggestue	8.331	0,2%
Bygning 28	719.228	20,4%
Vejbelysning 01	2.955	0,1%
Vejbelysning 02	6.604	0,2%
Vejbelysning 03	36.479	1,0%
Bygning 19	17.430	0,5%
Bygning 06	16.736	0,5%
Bygning 04	85.115	2,4%
Bygning 05	21.907	0,6%
Bygning 07	820	0,0%
Clever?	0	0,0%
Clever?	2.680	0,1%
Søminestationen	11.305	0,3%
Søminestationen	9.977	0,3%
Forbrug i alt ekskl. bygn. 30	3.154.496	
Bimåler bygning 30	364.842	10,4%
<b>Forbrug i alt inkl. bimåler bygn. 30</b>	<b>3.519.338</b>	

Table A 1.1

<b>Varmeforbrug</b>		
<b>Bygning</b>	<b>Forbrug (MWh)</b>	<b>%</b>
Bygning 00	114,53	2%
Bygning 01	197,55	3%
Bygning 02	192,89	3%
Bygning 03	117,6	2%
Bygning 03	322,03	5%
Bygning 04	215,93	4%
Bygning 05	88,74	2%
Bygning 06	98,71	2%
Bygning 07	72,1	1%
Bygning 08	109,31	2%
Bygning 09	112,81	2%
Bygning 10	150,1	3%
Bygning 11-12	423,71	7%
Bygning 13	116,85	2%
Bygning 14	84,49	1%
Bygning 15	235,82	4%
Bygning 19	86,43	1%
Bygning 20	99,24	2%
Bygning 21	97,92	2%
Bygning 22	90,34	2%
Bygning 23	98,46	2%
Bygning 24	76,2	1%
Bygning 25	255	4%
Bygning 26	451,14	8%
Bygning 27	313,69	5%
Bygning 28	681,34	12%
Bygning 37	96,058	2%
Bygning 38	20,56	0%
Bygning 41	543,39	9%
Bygning 44	97,74	2%
Bygning 45	112,55	2%
Bygning 46	115,48	2%
<b>Forbrug i alt</b>	<b>5888,708</b>	

Tabel A 1.2

## Appendix 2: Detaljeret forbrug på finanskontonumre

Tabel A.2 Viser forbruget der indgår i klima og miljøopgørelsen fordelt på forskellige finanskontonumre og grupperet i 7 hovedgrupper der begge er defineret af RUC.

Hovedgruppe	Finanskontonr	Beløb [DKK]
Rejser og befordring	221021	1114376,84
	221022	3429863,42
	221023	1549047,25
	221024	1673579,7
	221025	37525,85
	221027	268881
	221028	844414,88
	221029	190106,03
	221031	124477,75
	221033	452156,5
	221035	17198,72
	221036	53880,24
	Repræsentation	222001
222002		2971127,9
222003		66228,96
222004		25521,56
222005		118951,02
222010		460304,25
Rep. Og vedligeholdelse	223001	282325,02
	223002	12746403,29
	223003	894956,19
	223004	34427,2
	223006	90041,08
	Øvrige drifts aktiviteter	204001
	204002	50596,64
	204003	121513,63
	204011	1522802,12
	204015_2	431350,6513
	204015_3	7303,7687
	204015_4	291722,45
	204020	1784893
	204021	166000

Hovedgruppe	Finans-kontonr	Beløb [DKK]
Vand fra de kommunale værker	225504	5333736,5
Køb af IT varer til forbrug	226010	544669,13
	226011	7191031,21
	226012	133564,53
	226013	2970610,62
	226014	1114649,05
	226015	68671,05
	226016	43628
	226018	321883,09
	226019	138600,91
Køb af tj. Ydelser i øvrigt	227001	11994372,28
	227002	229850,5
	227003	193859,37
	227004	54427,9
	227005	282283,21
	227006	17387694,01
	227007	275919,05
	227008	5027279,12
	227010	392888,74
	227011	263361,7
	227012	63505
	227013	81682,59
	227014	232090,69
	227017	202497,49
	227018	6251005,3
	227019	362437,49
	227020	817125
	227021	-88467,55
	227022	155514,29
	227023	1654596,51
	227024	3144193,1
	227025	761097,27
	227026	1931234,55
	227029	15818717,02
	227031	26750,38
	227032	114063,96
	227033	64141,7

<b>Hovedgruppe</b>	<b>Finans- kontonr</b>	<b>Beløb [DKK]</b>
Køb af øvrige varer til forbrug	228001	834092,41
	228002	443144,35
	228003	3873469,05
	228006	882651,16
	228007	1041636,44
	228008	3241068,33
	228010	12520,57
	228011	586599,92
	228012	7685,66
	228030	1468873,04
	228035	71896,33
	228036	89429,26
	228037	623735
	228050	3515224,88
	228051	3881471,14
	228053	261244,55
	228057	8768,67
	228058	109793,35
	228059	238995,91
	228060	480608,61
	228061	327049,21
	228070	4284642,01
	228090	492820



## Appendix 3: Sammenhæng mellem midt og slutpunktsindikatorer

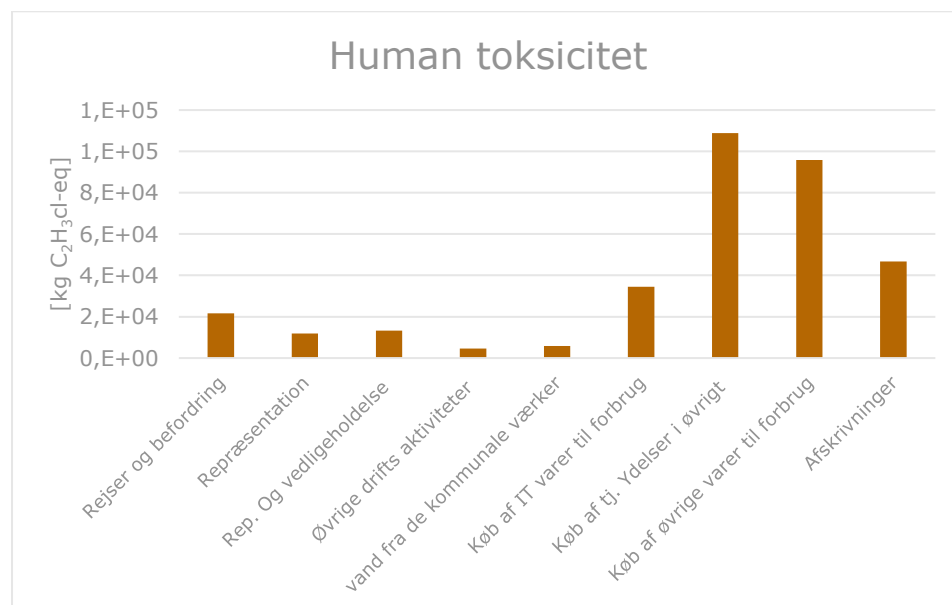
Human sundhed er summen af midtpunktsindikatorerne "human toxicity/human toksicitet/giftighed", "respiratory effects/respiratoriske effekter", "ionizing radiation/ioniserende stråling", "ozone layer depletion/fortyndelse af ozon-laget" og "photochemical oxidation/fotokemisk oxidation". Kategorien er domineret af respiratoriske effekter som følge af uorganiske enheder udledt til atmosfæren

Økosystemskvalitet er summen af midtpunktskategorierne "aquatic ecotoxicity", "terrestrial acid/nutr", "land occupation", "aquatic acidification", "aquatic eutrophication" og "water turbined". er domineret af jordbaserede økotoksiciteter og landudnyttelse.

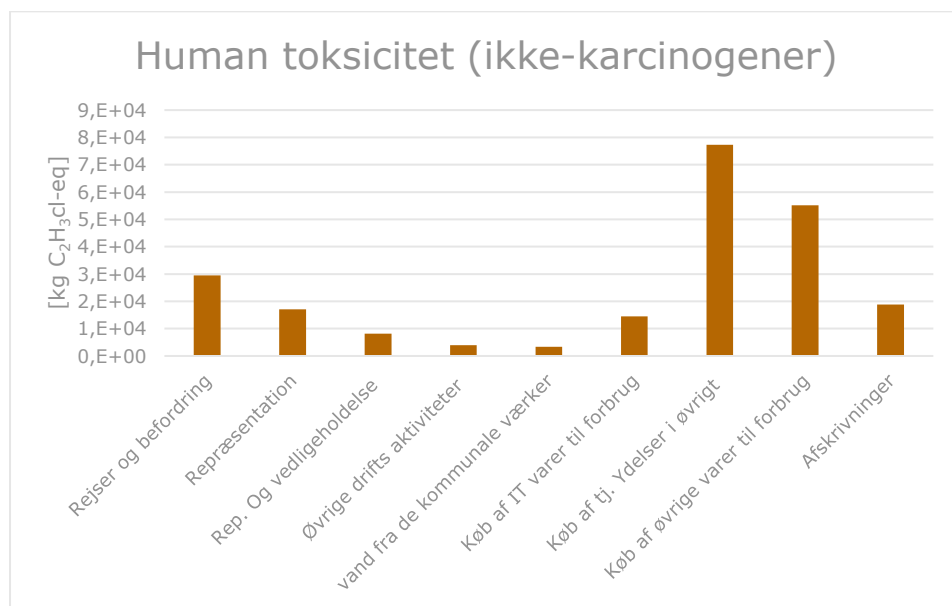
Ressourcer er summen af midtpunktskategorierne "non-renewable energy consumption" og "mineral extraction". og er domineret af forbrug af ikke fornybar energi.

Karakteriserede resultater for alle

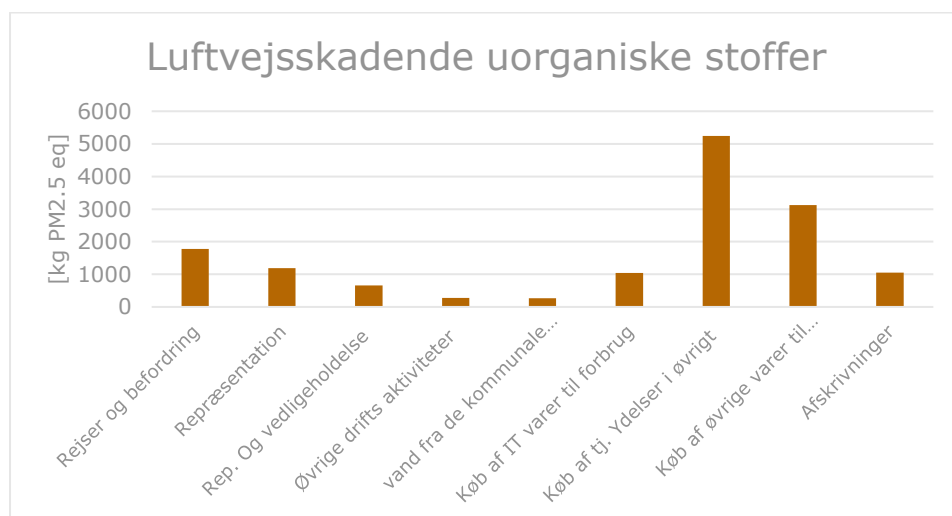
Figur 20



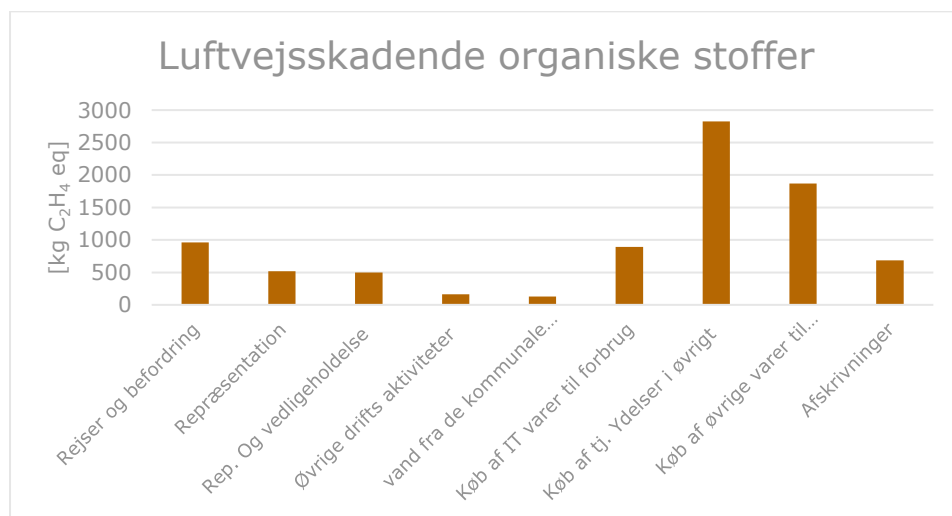
Figur 21



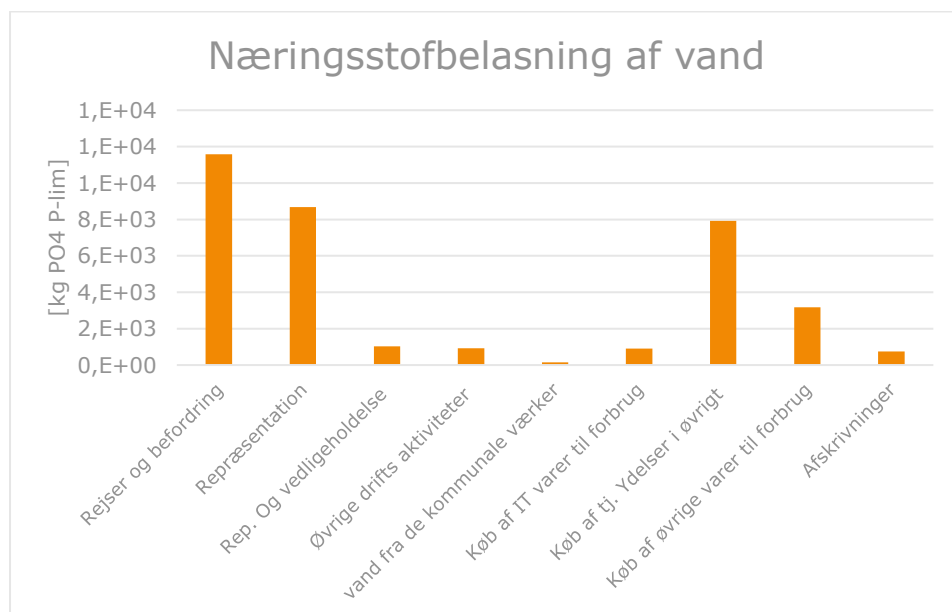
Figur 22



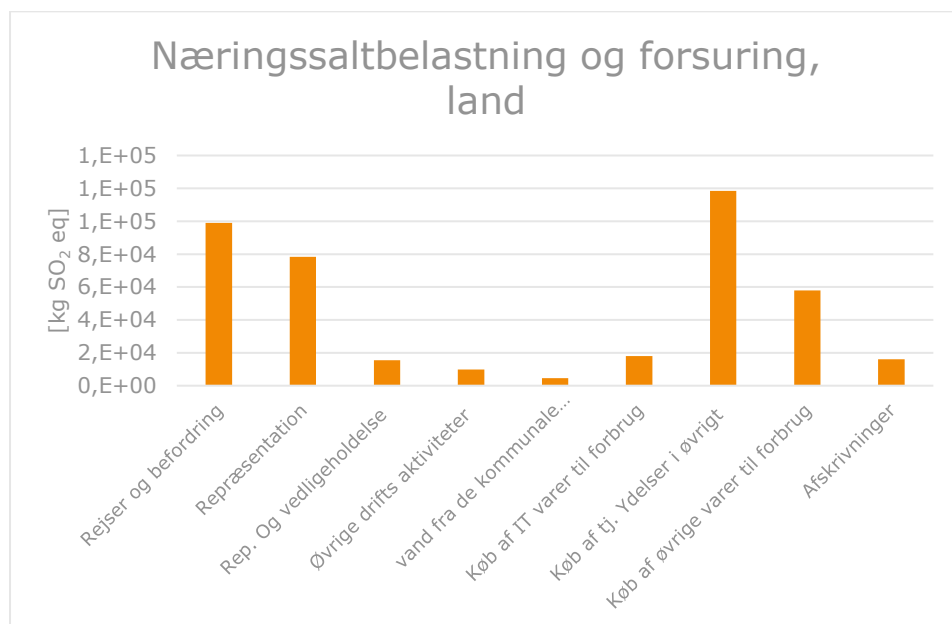
Figur 23



Figur 24



Figur 25



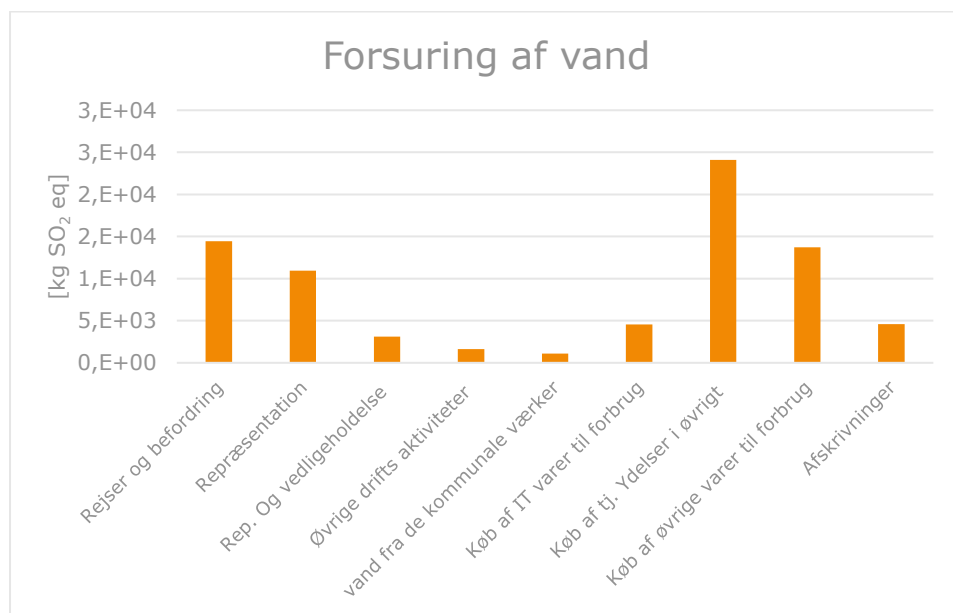
Figur 26



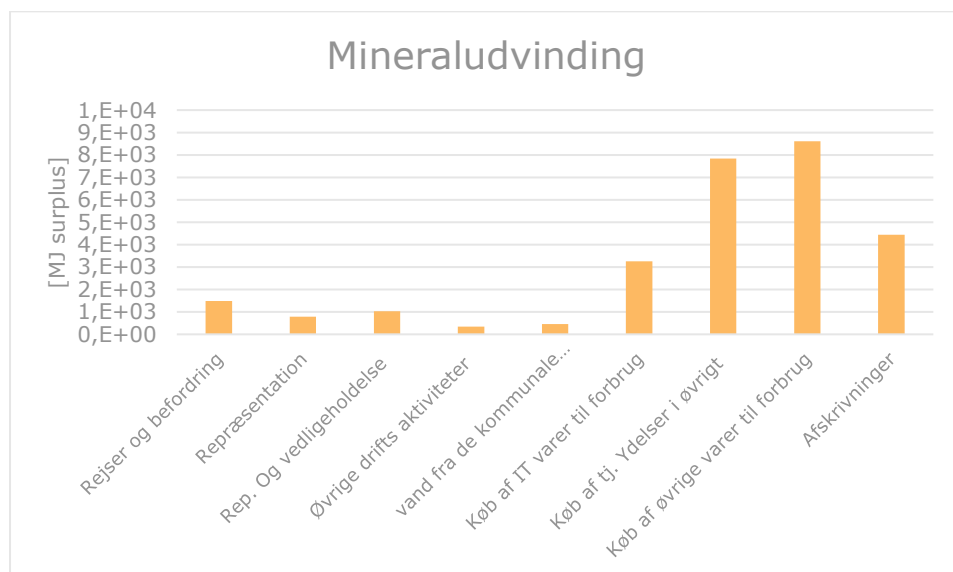
Figur 27



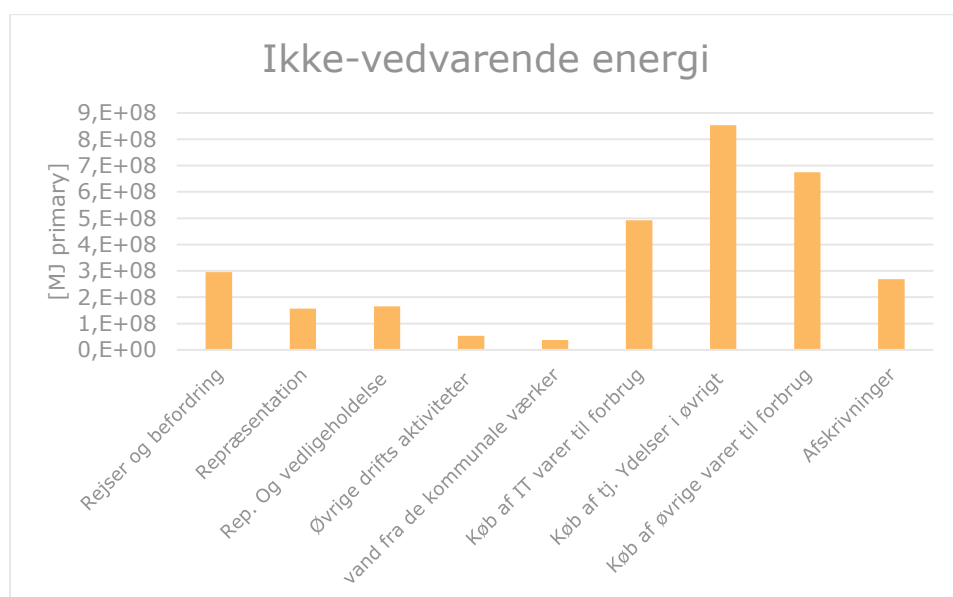
Figur 28



Figur 29



Figur 30



## Appendix 4: Affaldsfraktioner og mængder

Fraktioner	Mængder (KG)	Aftager	Behandling	%
Dagrenovation	208.455	Argo	Forbrænding	71,1%
Pap	11.937	Stena	Genanvendelse	4,1%
Glas	4.722	Argo	Genanvendelse	1,6%
Metal	22.638	Stena	Genanvendelse	7,7%
Elektronik	N/A	Ragn-Sells	Genanvendelse	
Papir	6.834	Stena	Genanvendelse	2,3%
Batterier	N/A	Ragn-Sells	Genanvendelse	
Stort brændbart	22.940	Damifo	Forbrænding	7,8%
Køle-/fryseskabe med CFC	N/A	Stena	Farligt affald	
Kviksølvholdige lyskilder	N/A	Stena	Farligt affald	
Deponi	8.620	Damifo	Deponering	2,9%
A2 træ	1.390	Solum	Genanvendelse (energiflis)	0,5%
Bl. Bygningsaffald	2.930	Damifo	Sortering og genanvendelse/afbrænding/deponi afhængig af affaldstype	1,0%
Klinisk risikoaffald	1.572	Stena	Forbrænding	0,5%
Fortroligt papir	1.320	Argo	Forbrænding	0,4%
Søminestationen dagrenovation	3860	Argo	Forbrænding	1,3%
Søminestationen pap	240		Genanvendelse	0,1%
Total	297.458			

## Appendix 5: Forveksling af indikatorer

Det sker ofte at forskellige miljøpåvirkningsindikatorer forveksles bl.a. i mediebillidet, af politikere og andre, der ikke er eksperter på området. Dette sker med god grund, da nogen af indikatorerne er relaterede, hvilket resultaterne også viser i denne rapport. Dog er der indikatorer, man skal være opmærksom på, ikke at forveksle.

Her er typiske fejltagelser omkring CO<sub>2</sub> og andre påvirkningsindikatorer beskrevet.

Økologi har ikke noget med CO<sub>2</sub> udledning at gøre. Økologi handler i korte træk om ikke at udlede pesticider (giftstoffer) og dermed passe på grundvandet, insekterne og fisk/andre organismer, der lever i havet.

Plastikforbrug (og plastik i verdenshavene) har ikke noget med CO<sub>2</sub> udledning at gøre, med mindre det brændes af. Det er et fossilt produkt, der har en lille CO<sub>2</sub> udledning, når det produceres. Det primære problem med plastik er, at mange produkter af plastisk (fx emballage) har en kort levetid og hurtigt bliver til affald. I mange lande bliver affaldet ikke håndteret (genanvendt eller brændt af til energiformål) så det optages i fødekæden og skader især dyr i havet og på land.

Man skal være opmærksom på Rebound effekten. Man kan ikke retfærdiggøre en handling, der udleder meget CO<sub>2</sub>, hvis man har gjort noget andet for at reducere sin udledning.

Som grundregel findes der ikke produkter/services som er CO<sub>2</sub> neutrale. Selv produkter lavet af træ eller andre organiske materialer, der optager CO<sub>2</sub>, når de gror, har en forarbejdningsproces, der kræver energi/maskiner/transport, hvilket har en udledning. Ved bortskaffelsen, som typisk er forbrænding af de organiske materialer, udledes al CO<sub>2</sub> igen, og dermed er den samlede udledning for produktet større end nul. Når man inkluderer hele livscyklussen, som illustreret i figur 32, er der altså ganske få produkter, der reelt kan blive CO<sub>2</sub> neutrale.





Figur 31 Illustration af livscyklus. Figur fra carbonfootprint.com.

Der findes produkter/services som udleder mindre end andre, disse skal man passe på med at omtale som bæredygtige. Da bæredygtighed dækker over en lang række miljøindikatorer, sociale aspekter og økonomiske faktorer, skal man være påpasselig med at påstå at noget er bæredygtigt. Bæredygtighed handler om at kunne sikre fremtidige generationers behov såvel som vore egne.

Der findes produkter, der ikke overskrider deres andel af "the safe operating space" på tværs af indikatorer, som beskrevet i denne rapport. Disse kan kaldes bæredygtige, da de netop ikke tager flere ressourcer end at Jorden kan genopbygge sig selv og dermed efterlades nok ressourcer til fremtidige generationer.