



# BACHELOROPPGAVE

Livsløpsanalyse av tre studentkosthold med fokus på globalt oppvarmingspotensial

Life cycle assessment of three student diets with a focus on global warming potential

**Birte Tunge Sterri og Elise Finsrud Kirkebøen**

FE403 Bacheloroppgave i Fornybar Energi

Fakultet for ingeniør- og naturvitenskap

Veileder Dr. Geoffrey Sean Gilpin

04.06.2021

## Forord

Bacheloroppgaven er skrevet våren 2021 og markerer slutten på vårt studie i Fornybar Energi ved Høgskolen på Vestlandet i Sogndal. Oppgaven handler om klimaavtrykket av tre kosthold, fra vugge til grav. Vi har i perioden lært hvordan man gjennomfører en livsløpsanalyse og hvordan dataprogrammet SimaPro fungerer. Vi begynte med et kurs i livsløpsanalyse av veileder Dr. Geoffrey Sean Gilpin, hvor vi raskt forsto at en gjennomføring av dette er både komplekst og tidkrevende. Med tiden vi hadde ønsket vi gjøre oppgaven så representativ og omfattende som mulig. Vi møtte med sogn interkommunale miljø og avfallsselskap i oppstartsfasen, hvor vi fikk innblikk i avfallshåndtering i Norge, spesielt Sogndal. 05.05.2021 gjennomførte vi en plukkanalyse av studenters restavfall.

Vi ønsker å rette en stor takk til vår veileder, Dr. Geoffrey Sean Gilpin for god veiledning, gode råd og konstruktiv tilbakemelding. Vi setter stor pris på at du har motivert oss gjennom oppgaven, satt av tid og stilt opp.

Vi ønsker også å rette en stor takk til SIMAS for et godt samarbeid, og for at vi fikk gjennomføre plukkanalysen på anlegget i Kaupanger. Vi vil spesielt takke Dagny Alvik og Hallvard Thomassen for å ha stilt opp til intervju og for å ha hjulpet til under plukkanalysen.

## Sammendrag

Bacheloroppgaven tar sikte på å redegjøre for klimaavtrykket til tre ulike kosthold for kvinnelige studenter, inkludert deres avfallsbehandling. Målet er å finne det kostholdet som er best for å oppnå norske utslippsmål, samt komme med anbefalinger om hva kvinnelige studenter kan gjøre for å redusere sitt klimaavtrykk. De tre kostholdene er: et vanlig- og et vegetarisk kosthold anbefalt av norske helsemyndigheter til kvinnelige studenter, og et kosthold basert på en undersøkelse av hva kvinnelige studenter spiser. Bacheloroppgaven inkluderer matproduksjon, transport, tilberedning og konsum (elektrisitet) og avfallshåndtering.

Metoden livsløpsanalyse er brukt for å finne klimagassutslippene til kostholdene gjennom hele livsløpet. I tillegg er det gjennomført plukkanalyse av studenters avfall for å finne et realistisk avfallsscenario. Den funksjonelle enheten i studiet er 16 135 kilokalorier per uke.

Et av hovedfunnene i bacheloroppgaven er at det vegetariske kostholdet har lavest klimagassutslipp med 22,1 kg CO<sub>2</sub>-eq/FU. Vanlig anbefalt kosthold har 31,3- og det kvinnelige studenter spiser har 30,4 kg CO<sub>2</sub>-eq/FU. Av matvaregrupper har kjøtt tre ganger høyere klimagassutslipp enn kaloriinnhold, og kornvarer tre ganger høyere kaloriinnhold enn utslipp. Resultatene av plukkanalysen viser at studenter er dårlige til å kildesortere restavfall, med bare 39 % riktig sortert. Videre kom det frem at 5 % nyttbar mat kastes hver uke.

Oppgaven er ment å inspirere til videre arbeid i hvordan valg av kosthold og kildesortering kan bidra til å redusere utslipp og nå utslippsmål i Norge. Vi håper at forslagene til videre studier kommer til nytte.

## Abstract

This bachelor thesis aims to determine the climate change impact of three different diets for female students, including their associated waste and its treatment. The goal is to find the diet that is best suited towards achieving Norwegian emission targets, as well as make recommendations on what students can do to reduce their climate change impact. The three diets assessed are: both regular- and vegetarian diets recommended by the Norwegian Health Authorities to female students, and a survey-based diet representing what female students eat. The assessment presented in this bachelor's thesis covers food production, transport, food consumption (electricity) and waste management—in other words, the complete life cycle.

The method of life cycle analysis is used to determine the greenhouse gas emissions of the three diets throughout their life cycles. In addition, an analysis of student's waste-sorting habits has been conducted towards formulating realistic waste scenarios. The functional unit in this study is kilocalories per week.

One of the main findings of the bachelor's thesis is that the recommended vegetarian diet has the lowest greenhouse gas emissions with 22,1 kg CO<sub>2</sub>-eq/FU—the recommended regular diet has 31,3 kg CO<sub>2</sub>-eq/FU and the survey based diet has 30,4 kg CO<sub>2</sub>-eq/FU. Meat has three times higher greenhouse gas emissions than caloric content, and grain products has three times higher caloric content than emissions. The results of the waste analysis show that students are poor at sorting waste, with only 39 percent of municipal solid waste being properly sorted. Furthermore, it emerged that 5 percent of the collected fraction was edible food—thrown away every week.

The thesis is intended to inspire further work on how choosing a diet and recycling can help reduce emissions and contribute to achieving emission targets in Norway. We hope that the proposals for further studies will come in handy.

## Innholdsfortegnelse

Forord .....	2
Sammendrag .....	3
Abstract .....	4
Tabelliste .....	7
Grafliste .....	8
Figurliste.....	9
Ordforklaring.....	10
1. Innledning.....	11
1.1 Klima status .....	11
1.2 Problemstilling.....	13
2. Metode.....	14
2.1 Livsløpsanalyse .....	14
2.2 Kosthold.....	18
2.3 Avfall .....	20
3. Hensikt og omfang .....	21
3.1 Definisjon av hensikt .....	21
3.2 Definisjon av omfang .....	22
4. Inventaranalyse (LCI) .....	24
4.1 Kosthold A.....	24
4.2 Kosthold B.....	27
4.3 Kosthold C.....	28
4.4 Avfall.....	29
4.5 Inngangs- og utgangsdata .....	31
5. Resultater.....	34
6. Diskusjon.....	39
6.1 Klimakonsekvenser til kostholdene.....	39

6.2 Tiltak kvinnelige studenter kan gjøre for å redusere klimaavtrykket sitt .....	49
6.2.1 Følsomhetsanalyse 1 – Lokal mat .....	49
6.2.2 Følsomhetsanalyse 2 – Matsvinn .....	51
6.2.3 Følsomhetsanalyse 3 – Kildesortering .....	54
6.3 Kritisk gjennomgang .....	58
6.4 Fremtidig forskningsbehov .....	59
7. Konklusjon .....	60
8. Referanser.....	61
9. Vedlegg .....	64

## Tabelliste

Tabell 1 Proxy matvarer .....	25
Tabell 2 Plukkanalyse av studenters restavfall .....	29
Tabell 3 Avfallshåndtering SIMAS.....	30
Tabell 4 Inngangs- og utgangsdata for kostholdene i SimaPro.....	31
Tabell 5 GWP for kosthold A, B og C, med- og uten transport.....	38
Tabell 6 GWP for kosthold A, B og C, m. underkategorier.....	38
Tabell 7 GWP for kosthold A, B og C. ....	40
Tabell 8 Klimagassutslipp/ kg slaktevekt av husdyr.....	45
Tabell 9 GWP for kosthold A, B og C – uendret transport vs. norsk. ....	50

## Grafliste

Graf 1 GWP for kosthold A, B og C. ....	34
Graf 2 GWP kosthold A, B og C, m. underkategorier. ....	41
Graf 3 GWP kosthold A. ....	35
Graf 4 GWP kosthold B. ....	36
Graf 5 GWP kosthold C. ....	37
Graf 6 GWP vs. kaloriinnhold - kosthold A.....	42
Graf 7 GWP vs. kaloriinnhold - kosthold B.....	43
Graf 8 GWP vs. kaloriinnhold - kosthold C.....	44
Graf 9 Miljøpåvirkningskategorier for kosthold A, B og C.....	47
Graf 10 GWP Kosthold A, B og C – Uendret transport vs. norsk. ....	49
Graf 11 Plukkanalyse av studenters restavfall. ....	51
Graf 12 GWP realistisk vs. ideelt matsvinn. ....	52
Graf 13 GWP realistisk vs. ideell kildesortering.....	54
Graf 14 GWP Energigjenvinning vs. materialgjenvinning .....	55
Graf 15 Abiotic depletion; Realistisk vs. ideell kildesortering. ....	56



## Figurliste

Figur 1 Fasene i en LCA (Technical Committee ISO/TC 207 et al., 2006).....	15
Figur 2 Systemflyt, bakgrunn, forgrunn og systemgrense (European Commission, 2010). ....	16
Figur 3 Systemflytdiagram.....	22
Figur 4 Norske utslipp til husdyr og matproduksjon i kg CO <sub>2</sub> -eq/kg.....	45

## Ordforklaring

A	Helsedirektoratet vanlig
B	Helsedirektoratet vegetar
C	Norkost 3
LCA	Livsløpsanalyse
LCI	Inventaranalyse
LCIA	Konsekvensanalyse
FU	Funksjonell enhet
GWP	Globalt oppvarmingspotensial
CO <sub>2</sub>	Karbondioksid
Eq	Ekvivalent
g	Gram
kg	Kilogram
t	Tonn
km	Kilometer
t*km	Tonn-kilometer
kWh	Kilowatt time

# 1. Innledning

## 1.1 Klima status

Klimaforskere verden over hevder at klimaet på jorda endres på grunn av menneskeskapte klimagassutslipp, der det slippes ut mer drivhusgasser i atmosfæren enn det som er naturlig (FN-sambandet, 2019). Karbondioksid (CO<sub>2</sub>) er et eksempel på en slik gass. Gassen tar del i et naturlig kretsløp hvor CO<sub>2</sub> blir sluppet ut og fanget opp av blant annet hav og skog. Kretsløpet er i balanse, men problemer oppstår når menneskers utslipp kommer i tillegg til de naturlige utslippene. Drivhuseffekten blir forsterket slik at mindre varme slippes ut gjennom atmosfæren, kloden varmes opp og klimaet endrer seg (FN-sambandet, 2019). Ifølge FNs klimapanel vil endringene føre til helseproblemer, økonomisk usikkerhet, konflikter, klimaflyktninger, tap av naturmangfold, skader på natur, infrastruktur og bygninger og dårligere tilgang på mat (FN-sambandet, 2019). I 2018 var globale utslipp av klimagasser på 51,8 milliarder tonn CO<sub>2</sub>-eq/år, mer enn dobbelt så mye som i 1970 med 24,5 milliarder tonn CO<sub>2</sub>-eq/år (Miljødirektoratet, 2020b).

FNs klimapanel skriver i rapporten *Climate Change and Land (2019)* at landbruk, skogbruk og annen bruk av land sto for 23 % av verdens totale utslipp av klimagasser fra 2007 til 2016. Dersom man legger til utslippene utenfor gårdsporten, som foredling og transport, blir tallet 5-10 % høyere, og matproduksjon tilsvarer rundt 30 % av jordens totale klimagassutslipp (IPCC, 2019). Matsvinn og avfall står for rundt 8 % av klodens globale klimagassutslipp (Hiç et al., 2016), og mat- og grønt avfall står for 44 % av globalt avfall. Det ble produsert 2 milliarder tonn kommunalt avfall årlig på jorden i 2016, der over 33 % ikke ble håndtert på en sikker og miljømessig måte, og bare 13,5 % ble resirkulert. World Bank Group hevder at globalt kommunalt avfall er forventet å vokse fra 2 til 3,4 milliarder tonn fra 2016 til 2050 (Kaza et al., 2018).

Som tiltak for å stoppe klimaendringene innen 2030 har FN utarbeidet 17 bærekraftsmål. Mål nr. 12, *Ansvarlig forbruk og produksjon*, skal sikre bærekraftige forbruks- og produksjonsmønstre i verden. Hensikten er blant annet å halvere matsvinn per innbygger, redusere avfall ved forebygging, reduksjon, gjenvinning og gjenbruk, og bidra til utvikling av vitenskap og teknologi rundt temaet (Regjeringen.no, 2018).

Norge har høye klimagassutslipp, og dersom resten av verden hadde hatt samme forbruk hadde vi trengt 3,4 jordkloder (FN, 2021). Norske utslipp var i 2019 på 50,3 millioner tonn CO<sub>2</sub>-eq/år, og av Norges totale klimagassutslipp i 2020 kom 8,8 % fra landbruk og 4,1 % fra avfall (Miljødirektoratet, 2020c). Gjennom Parisavtalen forplikter Norge seg til å lage en nasjonal plan og konkrete mål for reduksjon i CO<sub>2</sub>-utslipp (FN-sambandet, 2020). Innen 2030 ønsker Norge å redusere 50 % av landets utslipp av klimagasser sammenlignet med 1990, og bli et lavutslippssamfunn innen 2050 (Miljødirektoratet, 2020c). I 2020 ble rapporten *Klimakur 2030* presentert, som er en utredning av tiltak og virkemidler som kan benyttes for å redusere ikke-kvotepfiktige utslipp i Norge. Flere av tiltakene omhandler mat og matproduksjon, og avfall og avfallshåndtering (Miljødirektoratet et al., 2020).

I Norge anbefaler Helsedirektoratet et bærekraftig og helsefremmende kosthold som inneholder et høyt inntak av frukt og grønnsaker, grove kornprodukter og et lavt inntak av rødt og bearbeidet kjøtt (Helsedirektoratet, 2017b). I 2020 anså 3 % av den norske befolkningen seg som vegetarianere, og i en undersøkelse av SIFO (2020) begrunner 36 % ønsket om å bli vegetarianer med hensyn til miljø og klima (Bugge & Bjørneboe, 2020). Rapporten *Klimakur 2030* opplyser at ved en endring i nordmenns kosthold, fra rødt kjøtt til et plantebasert kosthold som inkluderer fisk, kan klimagassutslippene reduseres med 2,89 millioner tonn CO<sub>2</sub>-eq i perioden 2021-2030 (Miljødirektoratet et al., 2020).

Videre peker Grønt punkt Norge på kildesortering som noe av det enkleste man kan gjøre for klimaet. Da brukes kasserte produkt og emballasje videre som råvarer i produksjonen av nye varer, eller forbrennes i anlegg som produserer varmt vann og strøm. På den måten reduseres behovet for å stadig hente ut nye naturressurser, og det spares både energi og CO<sub>2</sub>-utslipp (Grønt Punkt Norge, u.å.). I 2019 ble det produsert totalt 12,2 millioner tonn avfall i Norge. Av dette ble 2,6 millioner tonn kastet av private husholdninger og 4,7 millioner tonn levert til materialgjenvinning (SSB, 2021a). I 2018 utgjorde matsvinn i Norge 42,6 kg per person, hvor hovedandelen som ble kastet var måltidsrester, frukt og grønt og brød- og bakevarer (Syversen et al., 2018).

Formålet med denne bacheloroppgaven er å finne- og sammenligne klimapåvirkningen av tre studentkosthold for kvinner mellom 18 og 30 år, inkludert avfallshåndtering, for å se hvilket kosthold som er best for å oppnå norske utslippsmål. Metoden som er brukt til å gjennomføre dette er en livsløpsanalyse (LCA), og en detaljert undersøkelse av avfallsbehandling og -håndtering. Studiet belyser produksjon, transport, tilberedning og konsum, og behandling av avfall som oppstår av kostholdene, men inkluderer ikke helseeffekter og økonomi.

Sammenligningen vil være mellom et anbefalt vanlig (A)- og et anbefalt vegetarisk (B) kosthold for en kvinnelig student og kvinnelige studenters faktiske kosthold (C). Heretter vil kostholdene betegnes som kosthold A, B og C. I 2020 studerte 306 367 til høyere utdanning i Norge, og av disse var 183 882 kvinner, som utgjør 60 %. 46,4 % av kvinner mellom 19-24 år, og 18,9 % av kvinner mellom 25-29 år er i høyere utdanning (SSB, 2021b).

For å oppsummere er klimaet på jorden i endring grunnet menneskeskapt klimagassutslipp, hvor de globale utslippene har økt fra 24,5 til 51,8 milliarder tonn CO<sub>2</sub>-eq/år de siste 50 årene. Også i Norge er de nasjonale utslippene høye, og dersom resten av verden hadde hatt et tilsvarende forbruk hadde vi trengt 3,4 jordkloder. Globalt står landbruk for 30 % og avfall for 8 % av verdens totale utslipp. I Norge står landbruk for 8,8 % og avfall for 4,1 % av norske utslipp. En endring i kosthold og bedre kildesortering blir pekt på som tiltak som kan gjøres for klimaet. Formålet med denne bacheloren er å finne klimapåvirkningen til de tre studentkostholdene, inkludert avfallshåndtering, med metoden LCA.

## 1.2 Problemstilling

Problemstillingene denne bacheloroppgaven skal besvare er:

1. Hva er klimakonsekvensene til kosthold A, B og C
2. Hvilke tiltak kan kvinnelige studenter gjøre for å redusere klimaavtrykket sitt?

## 2. Metode

I dagens samfunn er det en økende interesse og bevissthet rundt klimavern og konsekvensene forbruk medfører. Det er utviklet en rekke metoder for å forstå og løse disse utfordringene, og en av dem er LCA (ISO 14040, 2006). I dette kapittelet skal oppgavens metode, samt begrensingene den medfører og programvaren SimaPro presenteres. Deretter beskrives hvorfor og hvordan de tre kostholdene er valgt og hvordan data for avfall er funnet.

### 2.1 Livsløpsanalyse

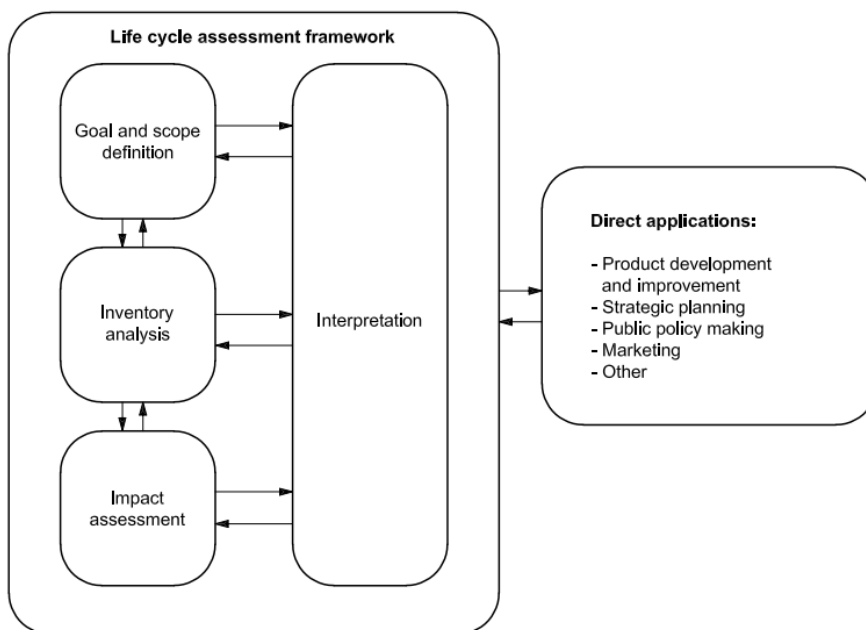
Livsløpsanalyse er en metode for å studere miljøaspektene og mulig miljøpåvirkning et produkt påfører gjennom hele livsløpet, fra vugge til grav. Produktet følges fra utvinning av råvare, gjennom produksjon, transport, bruk, eventuelt gjenbruk og behandling ved endt bruk; resirkulering, deponi eller forbrenning. En LCA vurderer naturmiljø, ressurser og menneskers helse, og resultatene blir tildelt ulike konsekvenskategorier. (Technical Committee ISO/TC 207 et al., 2006).

Metoden LCA kan blant annet benyttes til å:

- Identifisere hvor i livssyklusen et produkt har potensiale til å forbedre påvirkningen den har på miljøet.
- Styrke kunnskapsgrunnlaget til beslutningstakere innen industri, statlige- eller ikke-statlige organisasjoner som arbeider med strategisk planlegging, prioritetsbestemmelser eller med produkt, design og redesign.
- Velge en relevant indikator for miljøpåvirkning, samt en relevant måleteknikk.
- Markedsføre et produkt, f.eks. med en ordning for miljømerker, utforming av miljøkrav eller erklæring av miljøvennlig produkt (Technical Committee ISO/TC 207 et al., 2006).

International Organization for Standardization (ISO) har utarbeidet en internasjonal standardisert metode for gjennomførelse av en LCA. ISO 14040 beskriver prinsippene og rammeverket for en LCA og ISO 14044 beskriver kravene som er satt. Etter ISO 14040 deles en LCA inn i fire faser:

- Hensikt og omfang
- Inventaranalyse (LCI)
- Konsekvensanalyse (LCIA)
- Tolkning av resultater (Technical Committee ISO/TC 207 et al., 2006).

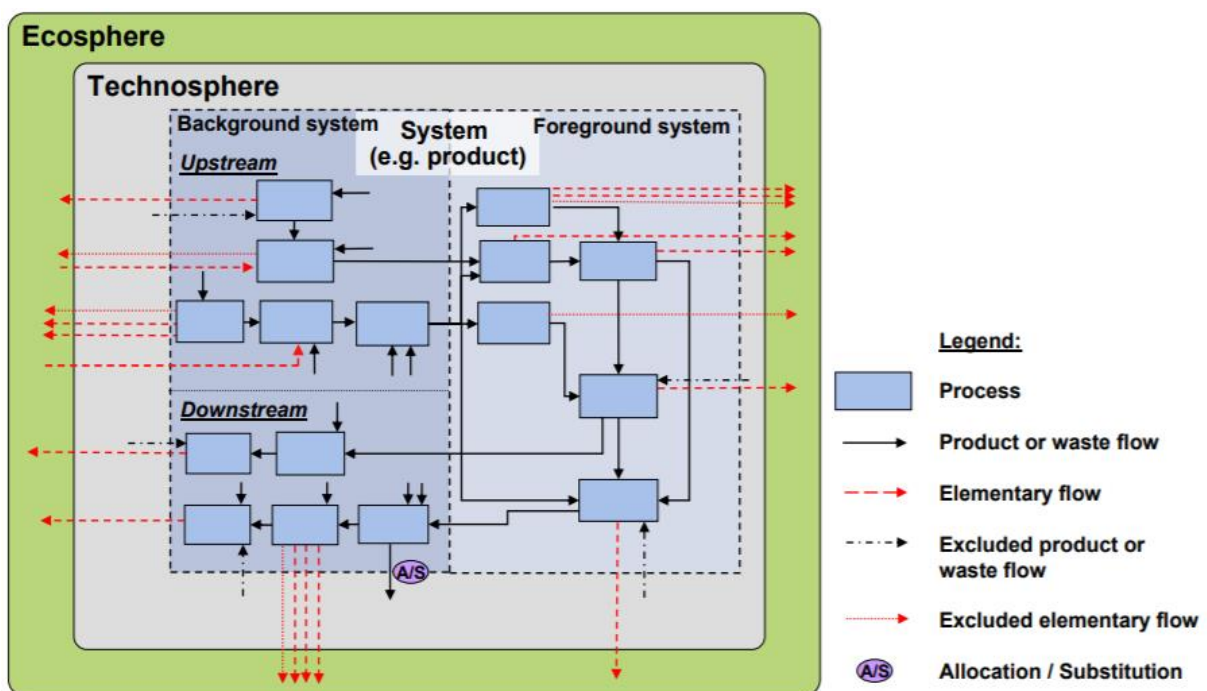


Figur 1 Fasene i en LCA (Technical Committee ISO/TC 207 et al., 2006).

Figur 1 viser de fire fasene i en LCA. Definisjon av hensikt og omfang er første del, der grensene for systemet, detaljnivået og dybden av analysen blir satt etter formålet med studiet. LCI er andre del og er en oversikt over data som går inn og ut av systemet. Data som er samlet inn er også med som en del av inventaret. Den tredje fasen er LCIA hvor ytterligere informasjon blir oppgitt for å vurdere LCI-resultatene, for å bedre kunne forstå betydningen de har på miljøet. Den siste delen av analysen er tolkning. Resultatene fra LCI og LCIA blir oppsummert og tolket, og gir grunnlag til konklusjoner, anbefalinger og beslutninger som gis i samsvar med definisjonene som er satt i hensikt og omfang (Technical Committee ISO/TC 207 et al., 2006).

Produktet som studeres i en LCA defineres ut fra den funksjonelle enheten (FU), hvor analyser og alt som går inn og ut av systemet skjer i forhold til den. LCA er en iterativ teknikk som benytter resultatene fra de andre fasene i hver enkelt fase, og man må dermed gå frem og tilbake mellom dem. Dette bidrar til en omfattende og konsekvent studie, som gjenspeiles i resultatene. Grunnet kompleksiteten som ligger bak en LCA, er det viktig med åpenhet for å sikre en riktig og troverdig tolkning av resultatene (Technical Committee ISO/TC 207 et al., 2006).

Livsløpsanalyser er bygget opp av bakgrunns- og forgrunns-data, vist i *figur 2* under.



Figur 2 Systemflyt, bakgrunn, forgrunn og systemgrense (European Commission, 2010).

Figur 2 viser systemflyt, bakgrunn, forgrunn og systemgrense. Bakgrunnsdata gir informasjon om energi og materialer som leveres til forgrunnen uten individuelle målinger. Forgrunns-data er delen av systemet det er knyttet størst interesse til og er der det blir gjennomført individuelle målinger (EPA, 2006). Systemgrensen angir hvilke prosesser som er en del av systemet og settes ut fra hensikten og omfanget, publikum, antagelser, begrensinger til data, kostnader og «cut-off» kriterier, samt livssyklusfaser, enhetsprosesser og ulike flyter (Technical Committee ISO/TC 207 et al., 2006).



LCA er en god metode for å studere miljø og miljøpåvirkning, men har likevel visse begrensninger. Metoden tar ikke opp økonomiske- eller sosiale aspekt knyttet til et produkt. Andre verktøy kan kombineres med en LCA for å oppnå en mer omfattende vurdering (Technical Committee ISO/TC 207 et al., 2006). Det er viktig at resultatet fra livsløpsanalyser ikke sammenlignes med andre produkter eller systemer uten at forutsetninger, systemgrenser og allokering er sjekket nøye (Raadal et al., 2010). En LCA har ikke mulighet til å forutsi absolutt eller presis miljøpåvirkning. Dette er grunnet usikkerhet knyttet til modellering av miljøpåvirkning, det relative uttrykket for eventuell miljøpåvirkning og at en mulige miljøpåvirkninger i dag helt klart vil ha konsekvenser i fremtiden (Technical Committee ISO/TC 207 et al., 2006).

Programvaren som er benyttet til å gjennomføre livsløpsanalysen er SimaPro 9.1. Ifølge SimaPro sin nettside er de den største leverandøren av LCA-programvarer og benyttes av industri og akademikere i over 80 land (SimaPro, u.å.). Programvaren er en kilde til vitenskapsbasert informasjon og gir full åpenhet og mulighet til å ta bevisste avgjørelser for å sikre nøyaktige resultater. Kunnskapen som hentes kan benyttes til å ta styrkede beslutninger, endre produkters livssyklus eller bedre selskapers innvirkning på miljøet.

SimaPro gir muligheten til å:

- Modellere og analysere sammensatte livssykluser på en systematisk og åpen måte.
- Måle produkter- og tjenesters miljøpåvirkning på tvers av stadiene i livssyklusen.
- Identifisere hvor påvirkningen er størst i de ulike stadiene et produkt gjennomgår, fra utvinning, produksjon, transport, bruk, gjenvinning og avfall (SimaPro, u.å.).

Programvaren består av databaser som er skapt av eksterne institutter. Databasene er ferdige LCI'er, og kan sammen med litteratur brukes som bakgrunnsinformasjon i systemet som analyseres. Noen av bibliotekene som er tilgjengelige i SimaPro er *Agri-footprint 5*, *Ecoinvent 3*, *ELCD*, *EU & DK Input Output Database* og *Swiss Input Output*.

## 2.2 Kosthold

Bacheloroppgaven ser på studenter fordi de legger vaner for kosthold og kildesortering som kan vare resten av livet. Videre er det valgt å se på kvinnelige studenter fordi hovedandelen av studenter i Norge er kvinner, med 60 %. I de neste avsnittene beskrives hvordan de tre kostholdene er valgt.

Kosthold A baserer seg på Helsedirektoratet og Mattilsynet sin kostholdsplanlegger. Helsedirektoratet er underlagt helse- og omsorgsdepartementet og gir råd om forhold som påvirker helsen til befolkningen (omsorgsdepartementet, 2016). De har blant annet 12 kostråd som er nasjonale anbefalinger til hvordan man bør spise (Helsedirektoratet, 2016). Mattilsynet er et statlig forvaltningsorgan som er med på å sikre trygg mat og trygt drikkevann i Norge (Mattilsynet, 2021). Kostholdsplanleggeren.no er et gratis verktøy som er laget i tråd med de 12 kostholdsrådene. Planleggeren beregner summen av næringsinnhold i kostholdene og sammenligner det med anbefalt inntak (Matportalen, 2014). Datagrunnlaget i planleggeren kommer fra: matvaretabellen, måling og veiing av matvarer og nasjonale anbefalinger for kosthold og fysisk aktivitet (Matportalen, 2014). Kostholdsplanleggeren anses som en troverdig kilde på bakgrunn av datagrunnlaget og at den drives av Helsedirektoratet og Mattilsynet.

For å finne en representativ og realistisk ukemeny for kosthold B er Helsedirektoratet sine praktiske råd til et vegetarisk kosthold brukt, med tips til sunne hjemmelagede måltider (Helsedirektoratet, 2020). Kostholdsplanleggeren er brukt parallelt med tipsene for å sikre riktig mengde kalorier og næringsstoffer som helsemyndighetene anbefaler. Som i kosthold A, anses Helsedirektoratet, Mattilsynet og kostholdplanleggeren som sikre kilder.

Kosthold C tar utgangspunkt i den landsomfattende undersøkelse, *Norkost 3*, av menn og kvinner i alderen 18-70 år (Helsedirektoratet, 2017a). Undersøkelsen ble gjennomført i 2010-11 og er et samarbeid mellom avdeling for ernæringsvitenskap ved Universitetet i Oslo, Mattilsynet og Helsedirektoratet. Rapporten er den nyeste landsdekkende undersøkelsen av kosthold til unge mennesker i Norge, hvor 862 menn og 925 kvinner ble kartlagt. Av deltakerne var 143 kvinner i alderen 18-29 år, og denne gruppen brukes som utgangspunkt for kvinnelige studenters kosthold. (Totland et al., 2012). 46,4 % av kvinner mellom 19-24 år, og 18,9 % av kvinner mellom 25-29 år er studenter og *Norkost 3* vil dermed være representativ for kvinnelige studenter (SSB, 2021b). Innsamlingen av data til kostholdsundersøkelsen

Norkost 4 ble startet i januar 2021, men er ikke tilgjengelig enda. Vi antar at Norkost 3 fortsatt er representativ for kvinnelige studenters kosthold i dag.

Informasjon i kosthold A, B og C gir inngangsdata om matvarer, emballasje og transport. I tillegg er informasjon om elektrisitet til matlaging og oppvask funnet ved egne målinger. Kostholdene gir ikke informasjon om kildesortering, matsvinn og avfallshåndtering, så empirisk data om dette var nødvendig å samle.

## 2.3 Avfall

Forurensingsloven paragraf 30 setter kommunen som ansvarlig for innsamling av husholdningsavfall (Forurensningsloven, 1983-oktober). I Sogndal er det Sogn interkommunale miljø- og avfallsselskap (SIMAS) som er ansvarlige for det interkommunale miljøet og avfallet. Hovedmottaket for avfall ligger i Festingdalen i Kaupanger, og avfallet fra hele regionen fraktes dit (SIMAS, u.å.).

I 2020 utførte Multiconsult en plukkanalyse av restavfall og våtorganisk avfall på oppdrag fra SIMAS. Plukkanalysen ble gjennomført for å finne sammensetningen av avfallet og forbedringspotensialet for kildesortering. Plukkanalysen ser på den generelle befolkningen, og ikke bare studenter (Sabina Syed, 2020). For å hente denne informasjonen gjennomførte vi 05.05.2021 en plukkanalyse av restavfall fra 264 studenthybler i Sogndal, gjennom et samarbeid med SIMAS. Resultatene fra analysen anses som representativ for studenter i hele landet og danner grunnlaget for studenters realistiske avfallsscenario. Det var ikke mulig å kun se på kvinnelige studenters avfall, og det ble derfor sett på avfall for begge kjønn.

## 3. Hensikt og omfang

I dette kapittelet blir definisjon av hensikt og omfang til studiet beskrevet.

### 3.1 Definisjon av hensikt

Hensikten med bacheloroppgaven er å sammenligne klimakonsekvensene til et anbefalt vanlig (A)- og vegetarisk kosthold (B), og kvinnelige studenters faktiske kosthold (C). Studiet ser på produksjon, transport, tilberedning og konsum, samt avfallshåndtering av emballasje og matavfall. Den funksjonelle enheten er 16 135 kcal/uke. Helsefordeler og økonomi er ikke tatt med i betraktningen, selv om dette også er viktige faktorer i valg av kosthold. Studiet fokuserer på globalt oppvarmingspotensial (GWP), men andre kategorier påvirker også miljøet, menneskers helse og ressurser.

Målgruppen til studiet er kvinnelige studenter og andre unge voksne som legger vaner for kosthold og kildesortering. Studiet baserer seg på kvinner mellom 18-30 år, men funnene kan relateres til begge kjønn i alle aldre. Oppgaven er gjennomført i samarbeid med instituttet for ingeniør og naturvitenskap ved Høyskolen på Vestlandet, Sogndal, og vil bli publisert i Brage.

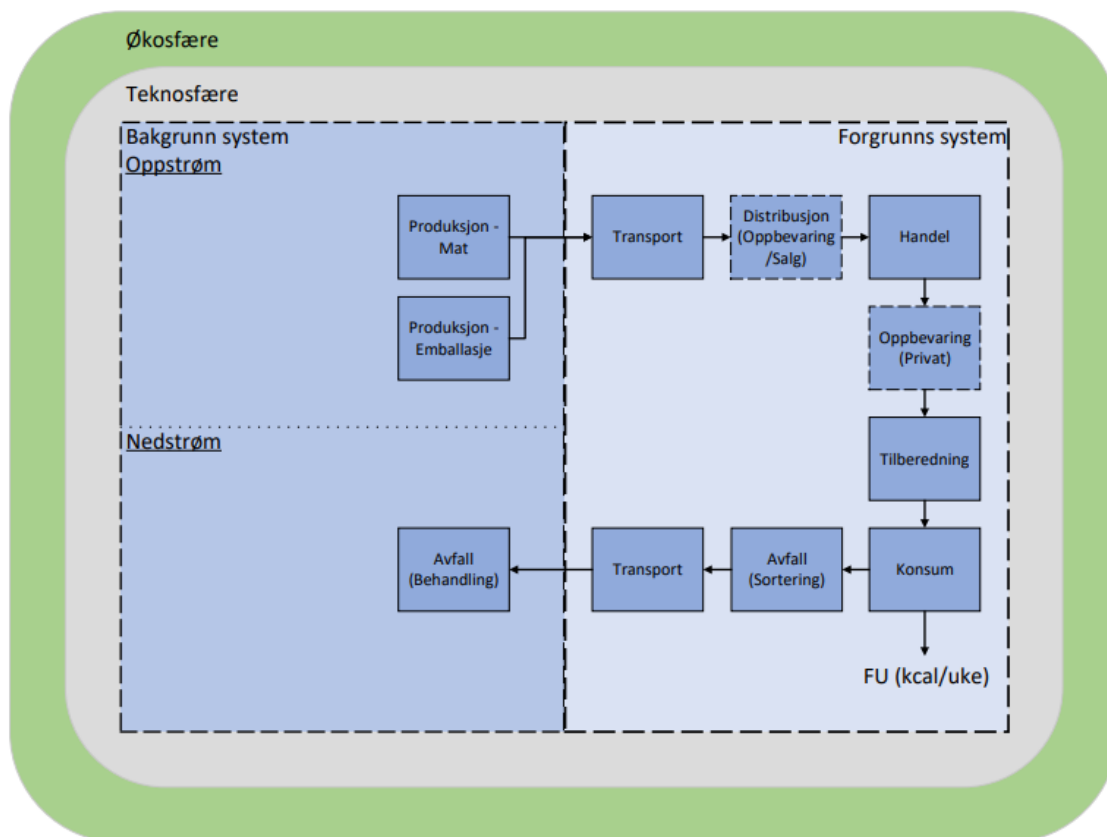
Generelle antakelser vi har tatt:

- Ser bort fra transport av vann (i matvarer).
- Ingen frakt med fly eller tog.
- Korteste vei foreslått av Google Maps for varer fraktet med lastebil er brukt.
- Korteste avstand i luftlinje målt i Google Maps for varer fraktet med skip er brukt.
- Salg er utelatt (elektrisitet til frys og kjøøl, bygning, emballasje varene fraktes i etc.).
- Alle varer er fraktet hjem fra matbutikk til fots i handlenett
- Alt kjøkkenutstyr vaskes i oppvaskmaskin
- Det blir sett bort fra: kjøkkenkluter, vasketabletter til oppvaskmaskin, vann fra springen og elektrisitet til kjøleskap, fryser og vifte.
- Drikkeglass er benyttet til alle måltider utenom mellommåltider
- Ser bort fra væsken i hermetiske produkter fordi den helles ut i vasken og ikke tar del i en tradisjonell avfallsstrøm.

### 3.2 Definisjon av omfang

For å oppnå et godt sammenligningsgrunnlag på tvers av kostholdene er samme funksjonelle enhet brukt. Staten anbefaler et kaloriinntak på 2305 kcal/dag til en middels aktiv kvinnelig student mellom 18-30 år. Dette er multiplisert med sju for å få 16 135 kcal/uke. Kcal er brukt fordi mennesker spiser mat for å få i seg energi som vanligvis er oppgitt i kcal (Helsedirektoratet, 2019). Næringsstoffer er også viktig for å opprettholde kroppens funksjon, vekst og utvikling, men er ikke en del av dette studiet (Matportalen, 2011).

Figur 3 viser systemflytdiagrammet vårt. Bakgrunn i systemet er produksjon av mat og emballasje, og avfallsbehandling. Forgrunnen er transport, (distribusjon), handel, (oppbevaring), tilberedning, konsum og kildesortering.



Figur 3 Systemflytdiagram

Produksjon er første trinn i systemflytdiagrammet, hvor bakgrunnsdata er hentet fra databasen *Ecoinvent 3 – allocation at point of substitution – unit*. Ferdige produkter fraktes så fra gårdstun/fabrikk til mellomlager og videre til butikk. Mengde av vare og lengde på transport er samlet inn og data om lastebil og skip er hentet fra *Ecoinvent 3*. På grunn av mangel på informasjon og tidsbegrensning er salg, og oppbevaring av matvarer i hjemmet ikke inkludert i oppgaven. Neste trinn er bruk og konsum, der kosthold A og B ble laget for en uke, og elektrisitet til matlaging og oppvask ble målt. Emballasjen blir til avfall og energigjenvinnes (forbrenning) eller materialgjenvinnes, og matavfallet komposteres. Empirisk data for studenters realistiske sortering er samlet ved plukkanalyse.

Livsløpsanalysen er gjennomført med attribusjonsmodellering og viser prosessen langs den eksisterende forsyningskjeden, inkludert bruk og levetid. Metoden blir beskrevet som et «regnskap» og viser de mulige miljøkonsekvensene som medføres av systemet (European Commission, 2010). Resultatene vil ikke føre til store endringer i politikk eller i samfunnet, og besvarer ikke spørsmål angående «hva skjer hvis». Metoden CML 1A Baseline er benyttet under beregning av resultater og er utarbeidet av forskere under ledelse av Center of Environmental Science of Leiden University (CML). Metoden definerer konsekvensutredninger på midtpunktnivå (PPE Sustainability, 2020).

## 4. Inventaranalyse (LCI)

I dette kapittelet blir inngangs- og utgangsdata i kostholdene redegjort. De neste sidene tar for seg kostholdene hver for seg, hvor avsnittene følger produksjon, transport, tilberedning og konsum, og avfall, som vist i systemflytdiagrammet, *figur 3*. Fordi avfall omfatter alle kostholdene, er dette beskrevet til slutt.

### 4.1 Kosthold A

Ukemenyen til kosthold A er hentet i kostholdsplanleggeren i uke 12, 2021, se *vedlegg 3*. En egen LCI er i SimaPro opprettet for alle matvarene i kostholdet. Produksjon av varer og emballasje er lagt til i *inputs to technosphere: materials/fuels*. Transformational data, som er produksjon uten transport, er konsekvent benyttet, og transport er av den grunn lagt til i tillegg. Databasen *Ecoinvent 3 – allocation at point of substitution – unit* er valgt i alle tilfeller utenom egg. Til slutt ble alle varene lagt inn i en samlet LCI. I de tilfellene hvor riktig produksjonsland ikke var tilgjengelig, ble landet med likest klima valgt som proxy-land. Dersom landene var svært ulike, ble gjennomsnittet for Europa eller verden valgt.

I flere tilfeller var bakgrunnsinformasjon i SimaPro ikke tilgjengelige, dette ble løst på to måter. Måte én tar i bruk proxy prosesser; matvarer som erstattet opprinnelig matvare, se *tabell 1*. I måte to er det konstruert egne LCI'er ved hjelp av matvarens ingrediensliste, totalt 28 matvarer som kan ses i *vedlegg 1*.



Tabell 1 Proxy matvarer

Matvare	A (vanlig)	B (vegetar)	C (norkost)	Databasenavn
Brød, knekkebrød	x	x	x	Breadcrumbs
Rundstykke	x			Breadcrumbs
Tortillalefse	x	x		Breadcrumbs
Bulgurgryn	x			Rice, Basmati
Quinoa		x		Rice, Basmati
Søtpotet	x	x		Potato, organic production
Potetmos			x	Potato, organic production
Lime		x		Lemon production
Ingefær	x	x		Fennel production
Ruccola	x	x		Spinach, production
Sjampinjong		x		White asparagus production
Rødbete		x		Sugar beet production
Kidneybønner	x	x	x	Soyabean production
Linser		x		Soyabean production
Erter	x			Chickpea production
Rosin	x	x		Grape production
Chilinøtter		x		Peanut production
Valnøtter		x		Almond production
Pinjekjerner	x	x		Peanut production
Laks	x		x	Trout production, in lake
Torsk	x		x	Landed hake, fresh, trawler
Rømme	x			Yoghurt, from cow milk
Crème fraiche		x		Yoghurt, from cow milk
Mager smøreost	x	x		Cheese, from cow milk
Brunost			x	Cheese, from cow milk
Majones	x	x		Butter from cowmilk
Remulade	x		x	Butter from cowmilk
Olivenolje	x	x		Soybean oil production
Salatdressing olje, eddik	x			Rape oil mill operation
Rømmedressing		x	x	Yoghurt, from cow milk
Honning		x		Sugar cane production
Tørt krydder	x	x	x	Salt production from seawater
Bladurter	x	x		Coriander production
Buljongpulver	x	x	x	Salt production from seawater
Potetchips	x	x	x	Potato, organic production
Bønnekarbonader		x	x	Soyabean oil, soyabean meal
Proteinpulver			x	Milk powder (full fat)

Tabell 1 viser opprinnelig matvare til venstre, og erstatteren til høyre. I midten markerer kryssene hvilket kosthold varene er brukt i.

Transport er lagt til i hver LCI under *inputs to technosphere: materials/fuels*. En parameter ble lagt til slik at vi senere kunne sette den til null og finne samlet utslipp til transport. Butikksjef på Rema 1000 Sogningen opplyste at alle varer er transportert til butikk via distribusjonslager i Bergen. Vi antar at alle varer i Europa er fraktet med lastebil fra produksjonslandets geografiske midtpunkt til lageret i Bergen, og derfra til butikk i Sogndal.

For matvarer som kommer fra Nord- og Sør-Amerika, Afrika og Asia antar vi at varen transporteres fra produksjonslandets geografiske midtpunkt til kysten med lastebil. Deretter transporteres varen med lasteskip til Bergen, og videre med lastebil til Sogndal.

Europeisk lastebil, 16-32 tonn, er brukt for alle land, da det er klart flest europeiske varer i kostholdene. Denne lastebilstørrelsen var ikke tilgjengelig med kjøling eller frys, og av den grunn er dette utelatt. Til skipstransport var alternativene kjøling og frys tilgjengelige for kontainer-skip, og er valgt på bakgrunn av hvordan varen er oppbevart i butikk. For beregning av transport er vekt på alle varer, emballasje og matavfall regnet om fra gram til tonn og multiplisert med km transportlengde for å få tonnkilometer. Se *vedlegg 2* for utregning.

Matvarene til kosthold A og B ble handlet på Rema 1000 Amfi Sogningen 12.04.2021. På grunn av økonomi og for å hindre matsvinn ble kostholdene handlet samtidig. Prisen kom på rett under 1800 kr for begge. Hjemme ble matvarer, emballasje og matavfall veid i gram med en nøyaktighet på to desimaler. Emballasjen ble veid i fraksjonene: papp og papir, plast, glass, metall og restavfall. Matavfall som skrell, steiner og skinn ble fjernet og veid. I Excel ble vekt notert av hele produktet, emballasje og matavfall. Deretter ble forholdstall regnet ut for å finne mengden emballasje og matavfall som tilsvarte mengden produkt brukt i kostholdet. Produksjonsland ble også notert. Se *vedlegg 3*.

Under tilberedning og konsum hadde hver av oss en halv uke av kosthold A, for å redusere interne forskjeller, som antall kjøkkenredskaper og koke/steketid. For å finne elektrisitet benyttet under matlagingen er all mat tilberedt selv. For å finne elektrisiteten brukt til matlaging er tidsbruk på platetopper og ovn multiplisert med effekten, som var 1,8 kW for liten plate, 2,1 kW for stor plate og 3 kW for ovn. Under matlaging ble alt kjøkkenutstyr brukt notert ned, summert og plassert i oppvaskmaskin. Antall maskiner er multiplisert med 2,3 timer, tiden programmet *auto* bruker, som er multiplisert med effekten til maskinen, 2 kW. Elektrisiteten er summert opp og lagt inn i SimaPro under *inputs from technosphere: electricity/heat*. Norsk elektrisitet transformert fra medium til lav volt er benyttet.

## 4.2 Kosthold B

Med kostholdsplanleggeren og inspirasjon i tipsene fra Helsedirektoratet til et sunt og næringsrikt kosthold, ble kosthold B konstruert, se *vedlegg 4*. Oppskrifter på middager ble funnet på MatPrat.no og skalert til én person. Matvare for matvare ble lagt inn i kostholdsplanleggeren til ukemenyen var komplett. Noen justeringer, som å legge til eller fjerne noen matvarer er gjort for å oppfylle riktig mengde kalorier og næringsstoffer. I kosthold B oversteg næringsstoffet kostfiber anbefalt mengde med 28 %. Dette var forventet, da et vegetarisk kosthold inneholder mer kostfiber enn det resten av befolkningen inntar, med mer frukt, grønt, belgvekster og andre vegetabiliske produkter (Vibeke Landaas, 2016). Dette er ikke farlig, men har derimot flere fordeler (NHI, 2019).

Som i kosthold A ble en LCI opprettet for alle varene, og matvarer og emballasje er lagt til i *inputs to technosphere*. Transformational data og databasen *Ecoinvent 3* er også brukt i kosthold B for alle varer utenom egg. Til slutt ble alle varene lagt inn i en samlet LCI. Lik metode som i kosthold A ble brukt med proxy-land når produksjonsland ikke var tilgjengelig. I de tilfellene bakgrunnsdata ikke var tilgjengelig for en type matvare, ble det løst på to måter, som forklart i kosthold A. Videre er transport lagt inn i hver LCI under *inputs to technosphere*. Alle matvarene er transportert på samme måte som i kosthold A, med samme utregning, og like antakelser, se *vedlegg 2*.

Alle matvarer, emballasje og matavfall ble veid på samme måte som i kosthold A. Dette ble notert i et nytt Excel dokument for kosthold B, se *vedlegg 4*. Her hadde også hver av oss en halv uke av kosthold B for å redusere risikoen for interne forskjeller. All mat ble tilberedt selv for å finne elektrisitet. Det tas utgangspunkt i samme stekeovn, platetopp og oppvaskmaskin som i kosthold A. All elektrisitet ble summert opp og lagt inn i SimaPro under *inputs from technosphere*. Samme elektrisitet som i kosthold A ble brukt.

### 4.3 Kosthold C

Samme metode som i kosthold A og B kunne ikke benyttes for kosthold C, da dette kun er opplistede matvarer og ikke en ukemeny.

Data for matinntaket til kvinner i alderen 18-29 år er hentet fra Norkost 3, og er en grov oversikt oppgitt i gram/dag. Dette er multiplisert med syv for å få gram/uke, fordi funksjonell enhet er kcal/uke. En mer detaljert oversikt for alle kvinner fantes, der matvarer var delt opp i undergrupper, f.eks. er brød delt inn i fint-, halvgrovt-, grovt- og hardt brød og lefser. Vi antar at den prosentvise fordelingen i underkategoriene er lik mellom alle kvinner og kvinner 18-29 år, og har brukt denne informasjonen til å finne nøyaktig kaloriinnhold. Matvarene er lagt til i kostholdsplanleggeren for å finne kaloriinnholdet, og vekten på varene ble skalert for å tilsvare den funksjonelle enheten, 16 135 kcal/uke. Det er noen avvik i rådata fra Norkost 3, men dette er kun marginal variasjon.

Ved hjelp av informasjon om vekt av vare, emballasje og matavfall fra de andre kostholdene, samt noen ekstra veiinger av matvarer og emballasje, ble det opparbeidet nok informasjon til kosthold C. Det ble konstruert et tilsvarende Excel ark med samme opplysninger som i kosthold A og B, se *vedlegg 5*.

I kosthold C ble også en LCI opprettet for alle varene i kostholdet, og matvarer og emballasje ble lagt til i *inputs to technosphere*. Transformational data og databasen *Ecoinvent 3* er også brukt i kosthold C for alle varer utenom egg og proteinpulver. Til slutt ble alle varene lagt inn i en samlet LCI. Samme metode som i kosthold A og B med proxy-land ble brukt i tilfellene når produksjonsland ikke var tilgjengelig. I tilfeller hvor bakgrunnsdata i SimaPro ikke var tilgjengelig, ble det løst på samme måte som i kosthold A. Transport i kosthold C er også lagt inn i hver LCI under *inputs to technosphere*. Alle matvarene er transportert med lik lastebil og på samme måte som i kosthold A og B. Samme utregninger er gjort, og like antakelser er tatt, se *vedlegg 2*. Elektrisitetsforbruket er et gjennomsnitt av kosthold A og B, og det er brukt samme type som i kosthold A og B. Elektrisitet ble lagt inn i SimaPro under *inputs from technosphere*.

## 4.4 Avfall

Avfall i kosthold A og B ble gjennomført som et ideelt scenario der alt ble kildesortert riktig og nyttbar mat ikke ble kastet. Dette er ikke representativt for kvinnelige studenter, og derfor er empirisk data til et realistisk avfallsscenario hentet fra plukkanalysen av studenters restavfall. Analysen er tatt fra begge kjønn, men anses som representativ for kvinner. SIMAS bisto under analysen, og deres oppsett ble fulgt. 420 kg restavfall ble 05.05.2021 tømt fra studentboliger i Sogndal. Av dette ble 202 kg tilfeldig valgt av fire studenter, og sortert i 19 fraksjoner. Når alt avfallet var sortert, ble hver fraksjon veid og prosentfordelingen regnet ut. Se resultatene i *tabell 2*, og *vedlegg 6* for mer informasjon.

Kategori	Fraksjon	Sum (kg)	Prosent	Prosent kategori
Papp og papir	1. Papp og papir	9,00	4 %	4 %
	2. Nyttbart matavfall	44,00	22 %	33 %
Våtorganisk	3. Ikke-nyttbart matavfall	16,00	8 %	
	4. Tørkepapir fra kjøkken	4,00	2 %	
	5. Hageavfall og innendørsplanter	3,00	1 %	
6. Bionedbrytbar plast	0,00	0 %		
Plast emballasje	7. Hard plastemballasje	9,50	5 %	8 %
	8. Myk folieemballasje (folie)	6,00	3 %	
Restavfall	9. Plastposer tilavfallsemballering	4,00	2 %	3 %
	10. Annen plast	3,00	1 %	
Glass- og metallemballasje	11. Glassemballasje	9,50	5 %	6 %
	12. Metallemballasje	2,50	1 %	
Annet metall	13. Annet metall	3,50	2 %	2 %
Tekstiler mm.	14. Tekstiler, sko, vesker m.m.	9,50	5 %	5 %
Farlig og EE avfall	15. Farlig avfall	1,50	1 %	3 %
	16. EE-avfall	4,50	2 %	
Restavfall	17. Bleier	9,00	4 %	36 %
	18. Til deponi	5,50	3 %	
	19. Brennbart restavfall	57,50	28 %	
Pant	20. Pant	0,50	0 %	0 %
	Sum [kg]	202,00	100 %	100 %
	Avvik[ %]	1 %		

Tabell 2 Plukkanalyse av studenters restavfall

Tabell 2 viser restavfall sortert i 19 fraksjoner og 9 kategorier, hvor prosent er oppgitt i kolonne fire og fem. Vekt er avrundet til nærmeste 0,5 kg.

Plukkanalysen gir informasjon om sammensetning av restavfall og mengden nyttbar mat studenter kaster. Informasjonen er brukt til å justere avfallstallene fra et ideelt til et realistisk avfallsscenario.

Plukkanalysen ga informasjon om at 39 % av restavfallet var sortert riktig og 61 % var sortert feil. I det realistiske senarioet kastes våtorganisk, papp og papir, plast, glass og metall i restavfall, og avfallstallene er justert etter dette. Videre utgjør nyttbar mat 22 % og 91,50 kg/uke. Saman Sogndal informerer at avfallet er tilknyttet 264 studenthybler. Dersom alle studentene var i hyblene, har hver student kastet 347g nyttbar mat/uke. Vi antar at minst like mye nyttbar mat blir kastet i våtorganisk avfall, og at studentene kaster minst 693 g nyttbar mat i uken. Dette kan sammenlignes med Avfall Norge sine nasjonale tall for matsvinn per innbygger fra husholdningen på 819 g/uke (Syversen et al., 2018). Våre tall er lavere, og kan skyldes at færre er på studiestedet pga. korona, eller praksisplass andre steder. Matsvinn utgjør en prosentvis økning i gram på 5,1, 4,9 og 3 % for kosthold A, B og C, vi velger derfor å øke alle kostholdene med 5 %. Når det kjøpes og kastes mer mat, øker også produksjonen. Utrengninger for justert avfall kan sees i *vedlegg 3, 4 og 5*.

I samtale med HMS- og kvalitetsleder Dagny Alvik på SIMAS fikk vi informasjon om håndtering av avfall hentet av SIMAS, vist i *tabell 3*:

*Tabell 3 Avfallshåndtering SIMAS*

	Avfallshåndtering	Land
Restavfall	Energigjenvinning (forbrenning)	Sverige
Plastemballasje	Materialgjenvinning	Tyskland
Papp og papir	Materialgjenvinning	Danmark (Skjern)
Glass- og metallemballasje	Materialgjenvinning	Norge (Fredrikstad)
Våtorganisk	Kompostering	Norge (Kaupanger)

*Tabell 3* viser at avfallet er transportert fra Kaupanger til Sverige, Tyskland og Danmark og fra Kaupanger til Fredrikstad for Norge. Samme metode for avstandsmåling og lik lastebil som for matvarer er brukt for transport av avfall. Transport er lagt til i *inputs to technosphere*, og avfallshåndtering er lagt til i *outputs to technosphere: waste and emissions to treatment*.

## 4.5 Inngangs- og utgangsdata

Tabell 4 viser inngangs- og utgangsdata for kostholdene i SimaPro.

Tabell 4 Inngangs- og utgangsdata for kostholdene i SimaPro

Produkt	Kosthold A	Kosthold B	Kosthold C	Enhet	Data kilde
FU	16 135	16 135	16 135	Kcal/uke	
<b>Input</b>					
<b>Material/fules</b>					
Brød	879,9	678,5	1082,7	g	Ecoinvent 3
Rundstykke	106,3			g	Ecoinvent 3
Knekkebrød	89	99,7	173,3	g	Ecoinvent 3
Tortillalefser	197,3	153,5		g	Ecoinvent 3
Hvetemel, ris, pasta gjennomsnitt			183,1	g	Egen LCI
Hvetemel	48,2			g	Ecoinvent 3
Ris	58,4	141,1		g	Ecoinvent 3
Bulgur	243			g	Ecoinvent 3
Quinoa		184,7		g	Ecoinvent 3
Pasta	70,4	55,3		g	Egen LCI
Havregryn	80,9	104,3		g	Ecoinvent 3
4-korn	159,9	186,5	105,0 <sup>1</sup>	g	Egen LCI
Pastarett/pai			17,4	g	Egen LCI
Gjærbakst, vafler			102,5	g	Egen LCI
Småkaker, tørre			13,7	g	Egen LCI
Formkake			116,2	g	Egen LCI
Potet	405,4	94,8	328,5 <sup>2</sup>	g	Ecoinvent 3
Søtpotet	73,5	113,1		g	Ecoinvent 3
Grønnsaker gjennomsnitt			1056,9	g	Egen LCI
Gulrot	175,8	461,5		g	Ecoinvent 3
Brokkoli	427,0			g	Ecoinvent 3
Paprika	573,9	341,9		g	Ecoinvent 3
Agurk	168,1	171,3		g	Ecoinvent 3
Hodekål	36,9			g	Ecoinvent 3
Løk	186,0	465,0		g	Ecoinvent 3
Lime		27,0		g	Ecoinvent 3
Sitron	20,8	98,0		g	Ecoinvent 3
Cherrytomat	281,4	430,4		g	Ecoinvent 3
Spinat	84,3	13,3		g	Ecoinvent 3
Ruccula	37,1	55,4		g	Ecoinvent 3
Avokado	73,7	368,3		g	Ecoinvent 3
Auburgine		154,6		g	Ecoinvent 3
Ingefær	4,1	9,8		g	Ecoinvent 3
Sjampinjong		94,2		g	Ecoinvent 3
Chili	12,2	7,4		g	Ecoinvent 3
Vårløk	65,8	32,9		g	Ecoinvent 3
Tomat	133,4	188,1		g	Ecoinvent 3
Hvitløk	8,6	20,3		g	Ecoinvent 3
Soltørket tomat	50,6			g	Ecoinvent 3
Knaskegulrot	278,1			g	Ecoinvent 3
Isbergsalat	88,9	88,9		g	Ecoinvent 3
Sjalottløk	15,4	71,1		g	Ecoinvent 3
Asparges	120,5			g	Ecoinvent 3
Ananas	63,7			g	Ecoinvent 3
Mais	37,1	167,5		g	Ecoinvent 3
Kikerter		469,6		g	Ecoinvent 3

Kidneybønner	116,7	129,7	17,6 <sup>3</sup>	gg	Ecoinvent 3
Linser		488,3		gg	Ecoinvent 3
Hakket tomat	338,9	875,5	153,5 <sup>4</sup>	gg	Ecoinvent 3
Kokosmelk		156,8		gg	Ecoinvent 3
Tomatpure	22,6	76,1		gg	Ecoinvent 3
Grønne erter	70,7			gg	Ecoinvent 3
Frukt gjennomsnitt			1263,5	gg	Egen LCI
Aprikos	106,3	75,9		gg	Ecoinvent 3
Rosin	51,1	34,1		gg	Ecoinvent 3
Smoothieblanding	465,2	571,5		gg	Egen LCI
Eple	321,8	250,3		gg	Ecoinvent 3
Banan	349,3	698,5		gg	Ecoinvent 3
Drue	109,4	366,5		gg	Ecoinvent 3
Pære		67,9		gg	Ecoinvent 3
Appelsin	844,6	563,1		gg	Ecoinvent 3
Cashewnøtter		10,8	44,4 <sup>5</sup>	gg	Ecoinvent 3
Valnøtter		26,4		gg	Ecoinvent 3
Chilinøtter		9,9		gg	Ecoinvent 3
Pinjekjerner	23,7	59,3		gg	Ecoinvent 3
Mandler	6,4	16,9		gg	Ecoinvent 3
Bringebærsyltetøy		65,7	145,0	gg	Egen LCI
Appelsinjuice	700,7	1378,8	853,7 <sup>6</sup>	gg	Ecoinvent 3
Eplejuice	452,1	904,1		gg	Ecoinvent 3
Kokt skinke	25,9			gg	Ecoinvent 3
Leverpostei	70,1		85,3	gg	Ecoinvent 3
Fårepølse	23,5			gg	Ecoinvent 3
Svin ytrefilet	325,0			gg	Ecoinvent 3
Store mørbrad	234,3		312,8 <sup>7</sup>	gg	Ecoinvent 3
Kyllingfilet	358,9		232,3 <sup>8</sup>	gg	Ecoinvent 3
Kyllingkjøttdeig	198,0		326,7 <sup>9</sup>	gg	Ecoinvent 3
Roastbiff	62,1			gg	Ecoinvent 3
Bacon	20,3			gg	Ecoinvent 3
Spekeskinke			100,6	gg	Ecoinvent 3
Kjøttrett			17,0	gg	Egen LCI
Laks	254,7		139,4 <sup>10</sup>	gg	Ecoinvent 3
Torsk	361,8		81,0 <sup>11</sup>	gg	Ecoinvent 3
Røkt laks	229,5			gg	Ecoinvent 3
Makrell i tomat	232,0		46,8 <sup>12</sup>	gg	Egen LCI
Fiskekarbonade	113,6		57,3 <sup>13</sup>	gg	Ecoinvent 3
Skalldyr			32,2	gg	Ecoinvent 3
Fiskerett			18,5	gg	Egen LCI
Egg	136,3	269,0	165,4	gg	Agri-footprint 5
Melk	1630,0	500,6	2127,4	gg	Ecoinvent 3
Yoghurt naturell	198,2	317,1	319,2	gg	Ecoinvent 3
Yoghurt melon og pasjonsfrukt	418,4	313,4		gg	Ecoinvent 3
Fløte	114,0	85,5	64,8 <sup>14</sup>	gg	Ecoinvent 3
Rømme/creme fraiche	19,6	199,5		gg	Ecoinvent 3
Dessert fløte/melkebasert			12,6	gg	Egen LCI
Iskrem			56,8	gg	Egen LCI
Majonesalat			25,0	gg	Egen LCI
Smøreost	24,1	36,1		gg	Ecoinvent 3
Gulost	105,4	126,5	319,3	gg	Ecoinvent 3
Brunost			52	gg	Ecoinvent 3
Smør	148,0	80,7	105,5	gg	Ecoinvent 3
Majones	45,1	54,6		gg	Ecoinvent 3
Remulade	23,2		25,4 <sup>15</sup>	gg	Ecoinvent 3
Olivenolje	10,8	20,8		gg	Ecoinvent 3
Rapsolje	64,9	81,1	16,5	gg	Ecoinvent 3

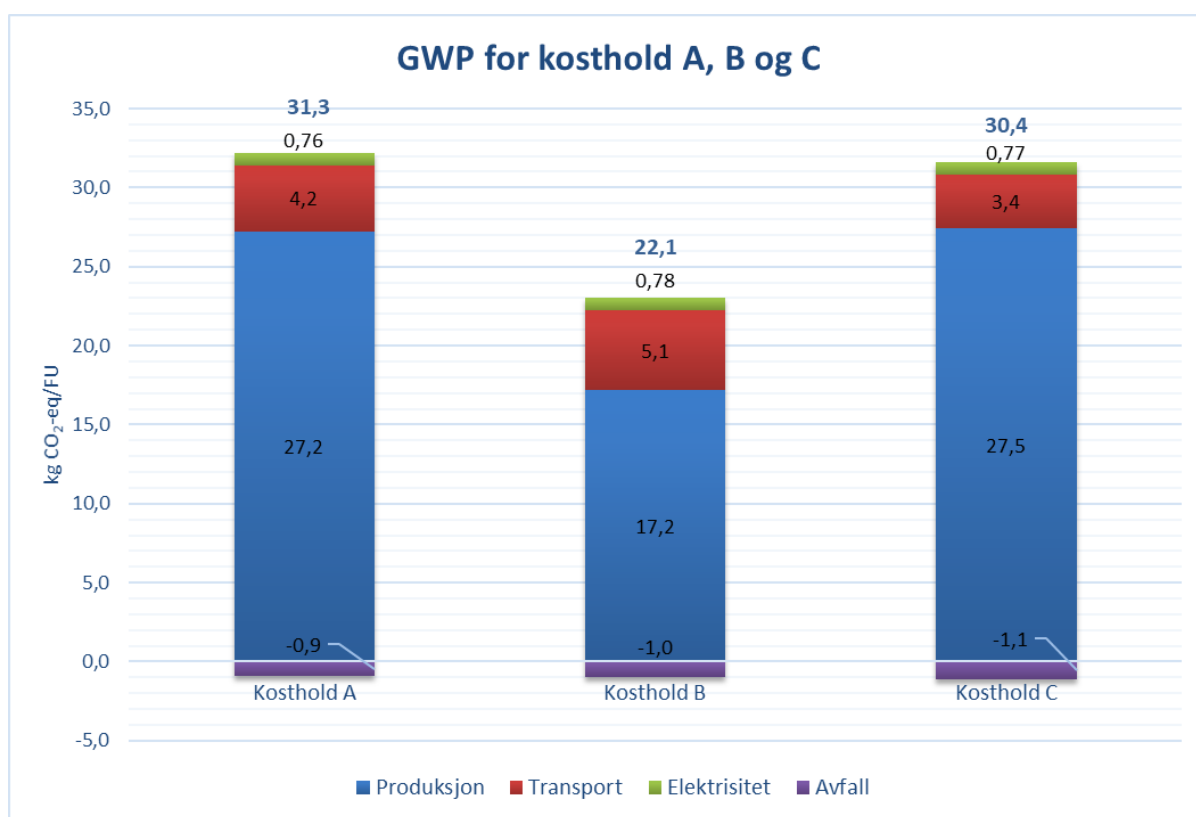


Salat-/rømmedressing	45,3	21,3	16,7	g	Ecoinvent 3
Sukker	9,6	7,7	61,1 <sup>16</sup>	g	Ecoinvent 3
Honning		49,9		g	Ecoinvent 3
Sjokolade	74,7	133,5		g	Egen LCI
Smågodt	172,3	172,3	145,8 <sup>17</sup>	g	Egen LCI
Brus	359,9	359,9	2342,5	g	Egen LCI
Te			33	g	Egen LCI
Kaffe			105,3	g	Egen LCI
Øl			614,5	g	Egen LCI
Vin			174,0	g	Ecoinvent 3
Brennevin			13,8	g	Ecoinvent 3
Drikkevann			10 972,0	g	Ecoinvent 3
Tørt krydder	2,9	105,5	147,5 <sup>18</sup>	g	Ecoinvent 3
Bladurter	9,3	24,7		g	Ecoinvent 3
Gjær	0,6			g	Ecoinvent 3
Pesto	33,1	33,1		g	Egen LCI
Buljongpulver	3,2	12,7		g	Ecoinvent 3
Soyasaus	54,4			g	Egen LCI
Chips	55,7		212,6 <sup>19</sup>	g	Ecoinvent 3
Tortillachips		253,2		g	Egen LCI
Hummus		143,6		g	Egen LCI
Bønnekarbonade		328,8	58,4 <sup>20</sup>	g	Ecoinvent 3
Saus			301,8	g	Egen LCI
Næringspreparat/pulver			286,0	g	Agri-footprint 5
Transport avfall	0,8	0,9	0,7	tkm	Ecoinvent 3
<b>Electricity/heat</b>					
Elektrisitet matlaging	16,48	14,33	15,41	kWh	Ecoinvent 3
Elektrisitet oppvask	19,72	22,67	21,19	kWh	Ecoinvent 3
<b>Output</b>					
<b>Waste treatment</b>					
Plast materialgjenvinning	178,1	188,3	167,85	g	Ecoinvent 3
Våtorganisk kompostering	812,6	1024,5	899,83	g	Ecoinvent 3
Glass materialgjenvinning	58,0	89,1	207,58	g	Ecoinvent 3
Metall materialgjenvinning	158,7	175,5	159,72	g	Ecoinvent 3
Papp og papir materialgjenvinning	326,4	465,1	266,4	g	Ecoinvent 3
Restavfall energigjenvinning	572,0	368,3	714,72	g	ELCD

Følgende merknader angir det varene skulle tilsvart i kosthold 3: <sup>1</sup> Frokostkorn usøtet og søtet, <sup>2</sup> Potet, pommes frites og potetmos, <sup>3</sup> Erter og bønner, <sup>4</sup> Grønnsak konserver, <sup>5</sup> Nøtt, oliven og frø, <sup>6</sup> Juice most, <sup>7</sup> Rødt kjøtt, <sup>8</sup> Hvitt kjøtt, <sup>9</sup> Malt kjøtt og kjøttfarse, <sup>10</sup> Fet fisk og ren fisk, <sup>11</sup> Mager fisk, <sup>12</sup> Fiskepålegg, <sup>13</sup> Fiskeprodukt, <sup>14</sup> Fløte og rømme, <sup>15</sup> Majones og remulade, <sup>16</sup> Sukker, honning og pålegg, <sup>17</sup> Smågodt og sjokolade, <sup>18</sup> Krydder, <sup>19</sup> Snacks og <sup>20</sup> Vegetarprodukt.

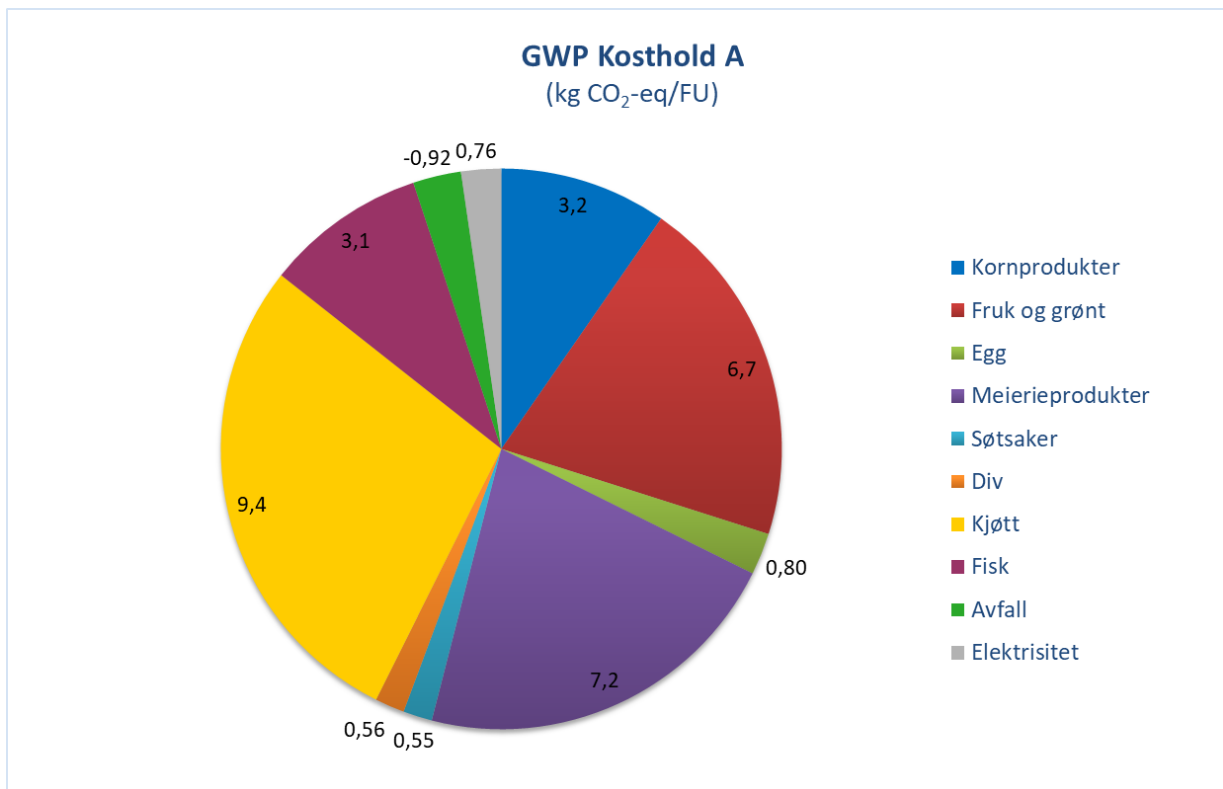
## 5. Resultater

Dette kapittelet presenterer resultater, fremstilt med metoden CML 1A Baseline. Resultatene måler å besvare første problemstilling om klimakonsekvenser knyttet til kostholdene. Først er GWP for kosthold A, B og C sammenlignet, og deretter presenteres hvert kosthold med utslipp fordelt på flere kategorier. I alle grafer utenom *graf 1* er transport inkludert i produksjon av matvarer. Elektrisitet er totalt strømforbruk til tilberedning og oppvask. Kategorien diverse inneholder varer som krydder, pesto, chips og buljongpulver for kosthold A og B, og krydder, proteinpulver, snacks, kaffe og te for kosthold C.



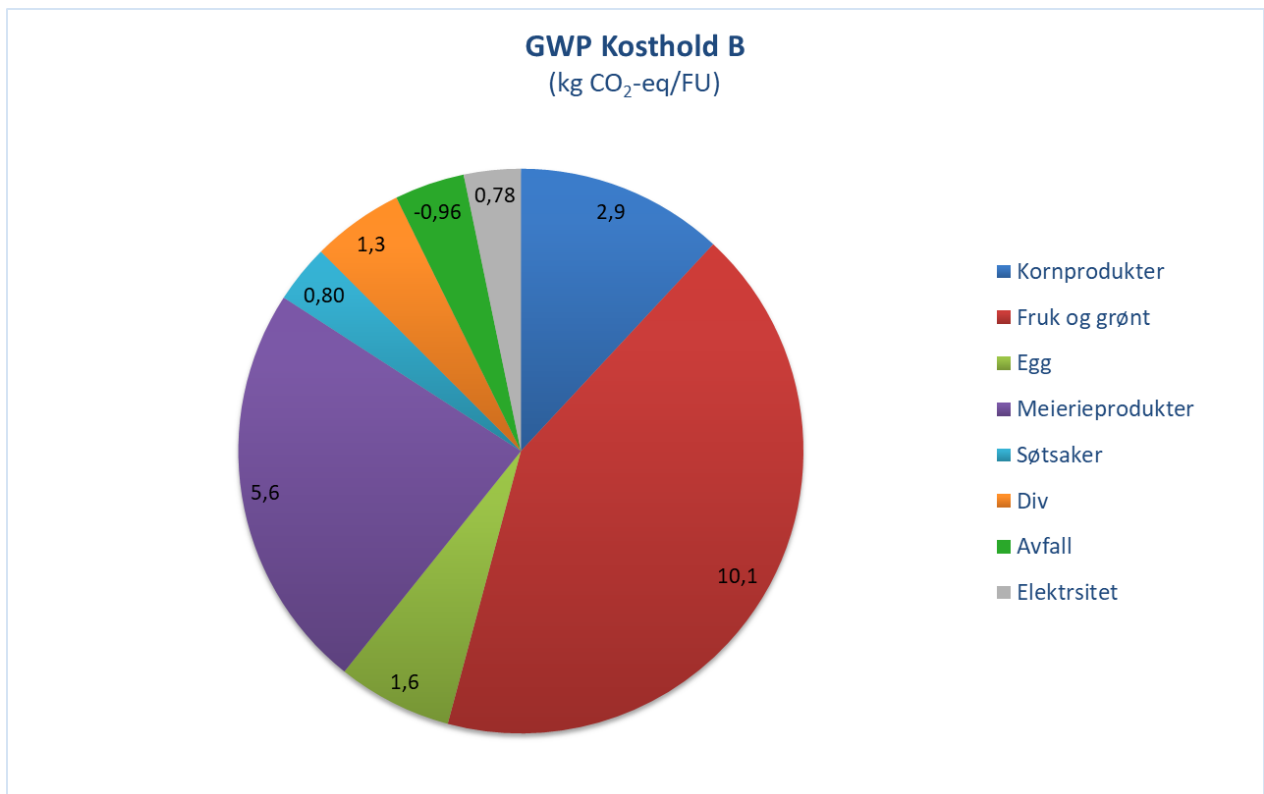
Graf 1 GWP for kosthold A, B og C.

Graf 1 viser GWP for kosthold A, B og C. Kosthold A har størst klimagassutslipp med 31,3 kg CO<sub>2</sub>-eq/FU og kosthold B har lavest med 22,1 kg CO<sub>2</sub>-eq/FU. Produksjon har det høyeste utslippet, etterfulgt av transport og elektrisitet for alle kostholdene. Avfall gir negative utslipp.



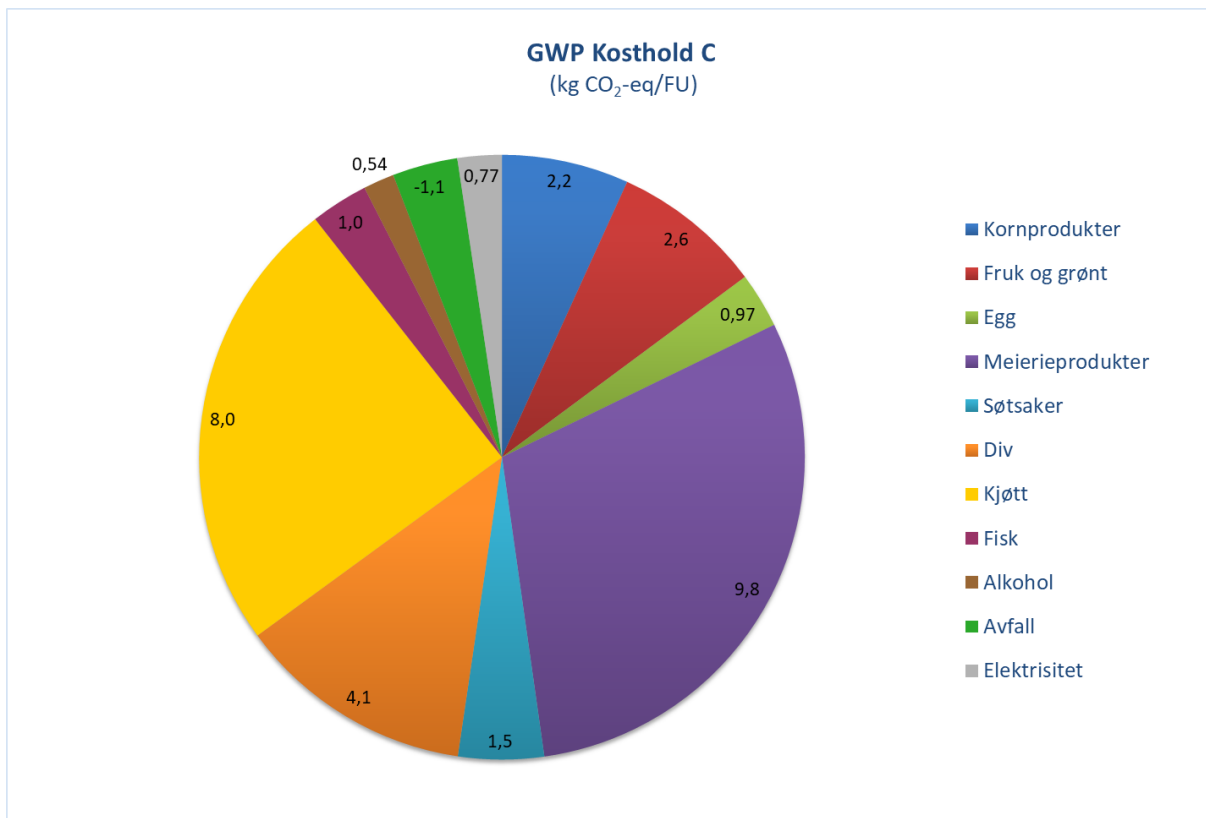
Graf 2 GWP kosthold A.

Graf 2 viser GWP fordelt i matkategorier, avfall og elektrisitet for kosthold A. Kjøtt har høyest klimagassutslipp med 9,4 kg CO<sub>2</sub>-eq/FU, etterfulgt av meieriprodukter og frukt og grønt med henholdsvis 7,2 og 6,7 kg CO<sub>2</sub>-eq/FU. Diverse og søtsaker har de laveste utslippene med 0,56 og 0,55 kg CO<sub>2</sub>-eq/FU. Avfall gir negative utslipp på -0,92 kg CO<sub>2</sub>-eq/FU.



Graf 3 GWP kosthold B.

Graf 3 viser GWP fordelt i matkategorier, avfall og elektrisitet for kosthold B. Fruk og grønt har størst utslipp med 10,1 kg CO<sub>2</sub>-eq/FU, etterfulgt av meieriprodukter med 5,6 og kornprodukter med 2,9 kg CO<sub>2</sub>-eq/FU. Lavest utslipp har søtsaker med 0,80 kg CO<sub>2</sub>-eq/FU. Avfall gir negative utslipp på -0,96 kg CO<sub>2</sub>-eq/FU.



Graf 4 GWP kosthold C.

Graf 4 viser GWP fordelt i matkategorier, avfall og elektrisitet for kosthold C.

Meieriprodukter har høyest utslipp med 9,8 kg CO<sub>2</sub>-eq/FU etterfulgt av kjøtt med 8,0 og diverse med 4,1. Alkohol har lavest utslipp med 0,54 kg CO<sub>2</sub>-eq/FU. Avfall gir negative utslipp på -1,1 kg CO<sub>2</sub>-eq/FU.

Tabell 5 GWP for kosthold A, B og C, med- og uten transport.

kg CO <sub>2</sub> -eq/FU	Kosthold A	Kosthold B	Kosthold C
Produksjon	27,2	17,2	27,5
Transport	4,2	5,1	3,4
Elektrisitet	0,76	0,78	0,77
Avfall	-0,9	-1,0	-1,1
SUM	31,3	22,1	30,4

Tabell 5 viser GWP for produksjon, transport, elektrisitet og avfall i kosthold A, B og C, og er brukt til utforming av graf 1.

Tabell 6 GWP for kosthold A, B og C, m. underkategorier

kg CO <sub>2</sub> -eq/FU	Kosthold A	Kosthold B	Kosthold C
Kornprodukter	3,20	2,86	2,22
Fruk og grønt	6,71	10,14	2,63
Egg	0,80	1,58	0,97
Meierieprodukter	7,17	5,62	9,81
Søtsaker	0,55	0,80	1,50
Div	0,56	1,26	4,13
Kjøtt	9,36	0,00	8,01
Fisk	3,07	0,00	1,01
Alkohol	0,00	0,00	0,54
Avfall	-0,92	-0,96	-1,14
Elektrisitet	0,76	0,78	0,77
SUM	31,3	22,1	30,4

Tabell 6 viser klimagassutslippene til kosthold A, B og C og er brukt til utforming av graf 2 - 4.

## 6. Diskusjon

I diskusjonen blir oppgavens resultater diskutert og sammenlignet med tall fra lignende studier. Videre kommer anbefalinger til hva kvinnelige studenter kan gjøre for å redusere klimaavtrykket og til slutt svakheter ved studiet og forslag til videre studier.

Målet med diskusjonen er å besvare problemstillingene:

1. Hva er klimakonsekvensene til kosthold A, B og C?
2. Hvilke tiltak kan kvinnelige studenter gjøre for å redusere klimaavtrykket sitt?

### 6.1 Klimakonsekvenser til kostholdene

I dette delkapittelet er målet å besvare første problemstilling; klimakonsekvensene til kosthold A og B, Helsedirektoratet sine anbefalinger til et vanlig og et vegetarisk kvinnelig kosthold, og kosthold C, det kvinnelige studenter faktisk spiser. Den funksjonelle enheten er 16 135 kcal/uke. *Graf 1* viser at kosthold A har høyest klimagassutslipp med 31,3 kg CO<sub>2</sub>-eq/FU, etterfulgt av kosthold C med 30,4 CO<sub>2</sub>-eq/FU, og kosthold B med 22,1 kg CO<sub>2</sub>-eq/FU. Videre i dette kapittelet sammenlignes resultatene med andre studier, etterfulgt av en bidragsanalyse som viser det som gir høyest klimagassutslipp i kostholdene. Deretter kommer en beskrivelse av andre klimakategorier, støttende litteratur og til slutt våre anbefalinger til kosthold.

Martin & Brandão (2017) presenterer klimagassutslipp av kostholdet til den svenske befolkningen. Studiens funksjonelle enhet er årlig forbruk av mat i Sverige, og inkluderer transport fra produksjon til husholdning og matavfall. I et scenario som representerer et svensk gjennomsnittskosthold er utslippene 36,5 kg CO<sub>2</sub>-eq/uke. Det kan sammenlignes med våre tall for kosthold C på 30,4 kg CO<sub>2</sub>-eq/FU, som er 17 % lavere. En årsak kan være at Martin & Brandão ikke inkluderer alt avfall, som i våre resultater gir -1,4 kg CO<sub>2</sub>-eq/FU for kosthold C. Videre viser studien resultater for et vegetarisk kosthold på 21,9 kg CO<sub>2</sub>-eq/uke, som kan sammenlignes med kosthold B på 22,1 kg CO<sub>2</sub>-eq/FU. Studien viser i tillegg et kosthold anbefalt av svenske helsemyndigheter på 29,2 kg CO<sub>2</sub>-eq/uke som kan sammenlignes med kosthold A på 31,3 kg CO<sub>2</sub>-eq/FU (Martin & Brandão, 2017). Våre resultater har akseptable verdier når de sammenlignes med dette studiet.

Saxe et al., (2012) presenterer resultater av en diett basert på nordiske ernæringsanbefalinger og en gjennomsnittlig dansk diett. Den funksjonelle enheten er én kg produsert mat eller drikke tilgjengelig på det lokale supermarkedet, og inkluderer transport. Den anbefalte dietten har utslipp på 38,1 kg CO<sub>2</sub>-eq/uke, hvor kosthold A er 18 % lavere. Den danske dietten har klimagassutslipp på 39 kg CO<sub>2</sub>-eq/uke, og kan sammenlignes med kosthold C som er 22 % lavere (Saxe et al., 2012). En årsak kan være at Saxe et al. ikke inkluderer avfall, som i våre resultater utgjør -0,92 og -1,4 kg CO<sub>2</sub>-eq/FU for kosthold A og C.

I en mastergradsavhandling fra 2015 har Aurélie Stamm tatt for seg en livsløpsanalyse av *Norkost 3*. Den funksjonelle enheten er ett års matforsyning for en norsk husholdning, og inkluderer transport og matavfall. Resultatene viser at et norsk kosthold har utslipp på 29,8 kg CO<sub>2</sub>-eq/uke, og kan sammenlignes med kosthold C på 30,4 kg CO<sub>2</sub>-eq/uke. Videre utførte han en følsomhetsanalyse for et vegetarisk kosthold som ga 19,4 kg CO<sub>2</sub>-eq/uke, som kan sammenlignes med kosthold B på 22,1 kg CO<sub>2</sub>-eq/uke (Stamm, 2015). Våre resultater har akseptable verdier når de sammenlignes med studiet.

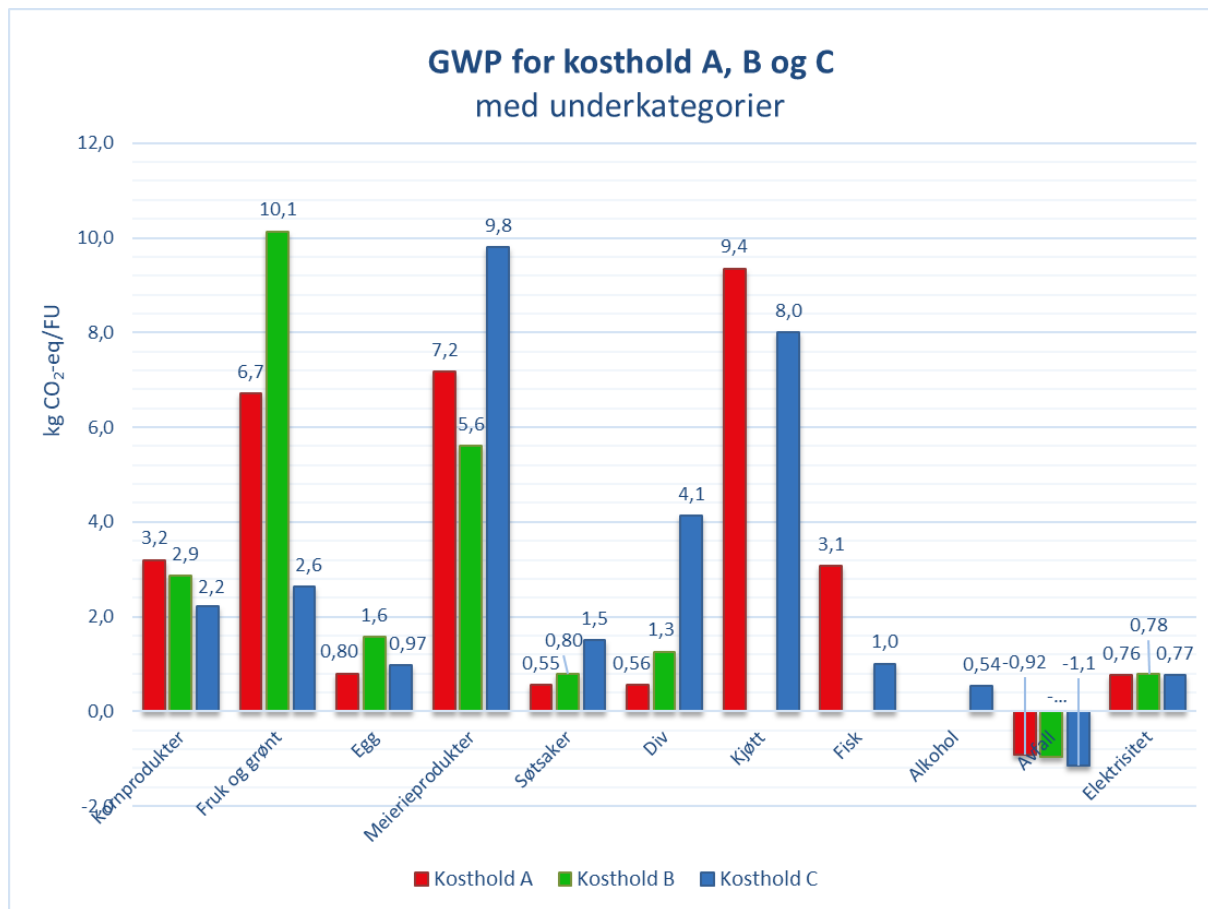
Hovedutslippene som bidrar til GWP i kostholdene er vist under i *tabell 7*. Produksjon av mat gir høyest klimagassutslipp, og er i kosthold A, B og C henholdsvis 87, 78 og 90 % av totale utslipp. Videre utgjør transport i kosthold A, B og C 13, 23 og 11 %, og elektrisitet 2, 4 og 3 % av totalen. Avfallshåndtering gir negative utslipp, henholdsvis -3, -4 og -3 % for kosthold A, B og C.

Tabell 7 GWP for kosthold A, B og C.

	Kosthold A		Kosthold B		Kosthold C	
	kg CO <sub>2</sub> -eq	%	kg CO <sub>2</sub> -eq	%	kg CO <sub>2</sub> -eq	%
Produksjon	27,22	87 %	17,17	78 %	27,46	90 %
Transport	4,19	13 %	5,08	23 %	3,35	11 %
Elektrisitet	0,76	2 %	0,78	4 %	0,77	3 %
Avfall	-0,92	-3 %	-0,96	-4 %	-1,14	-4 %
SUM	31,26	100 %	22,07	100 %	30,44	100 %



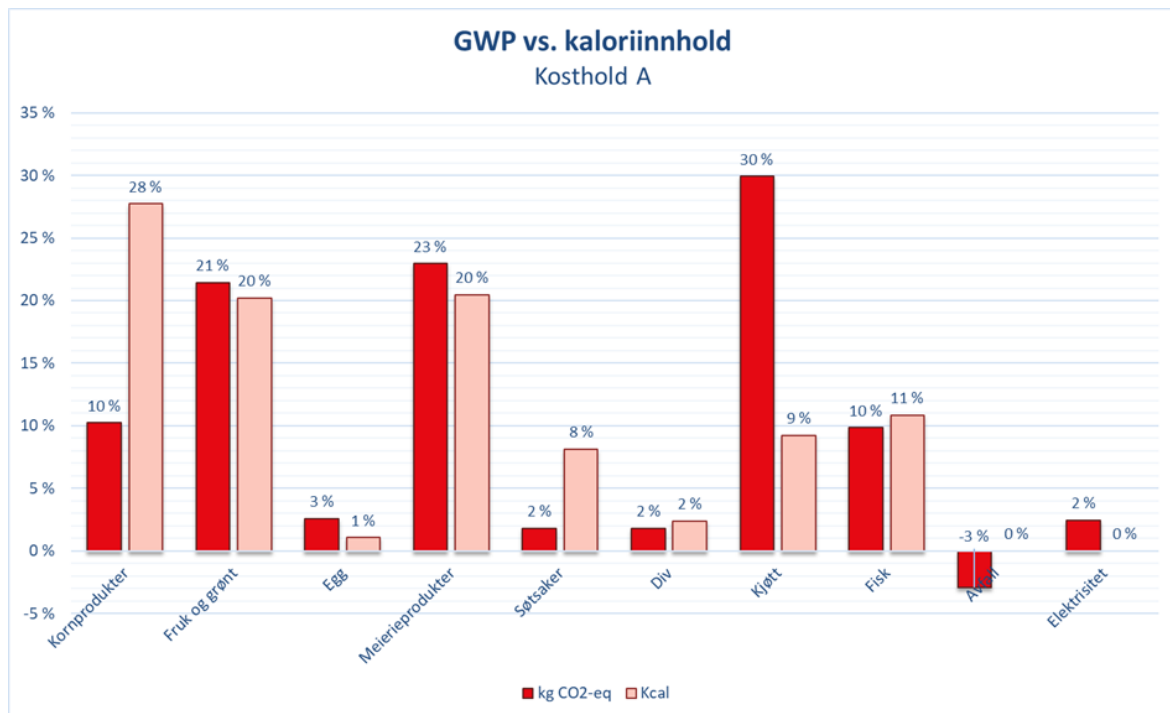
Graf 5 presenterer GWP fordelt på matvaregrupper, avfall og elektrisitet for kostholdene.



Graf 5 GWP kosthold A, B og C, med underkategorier.

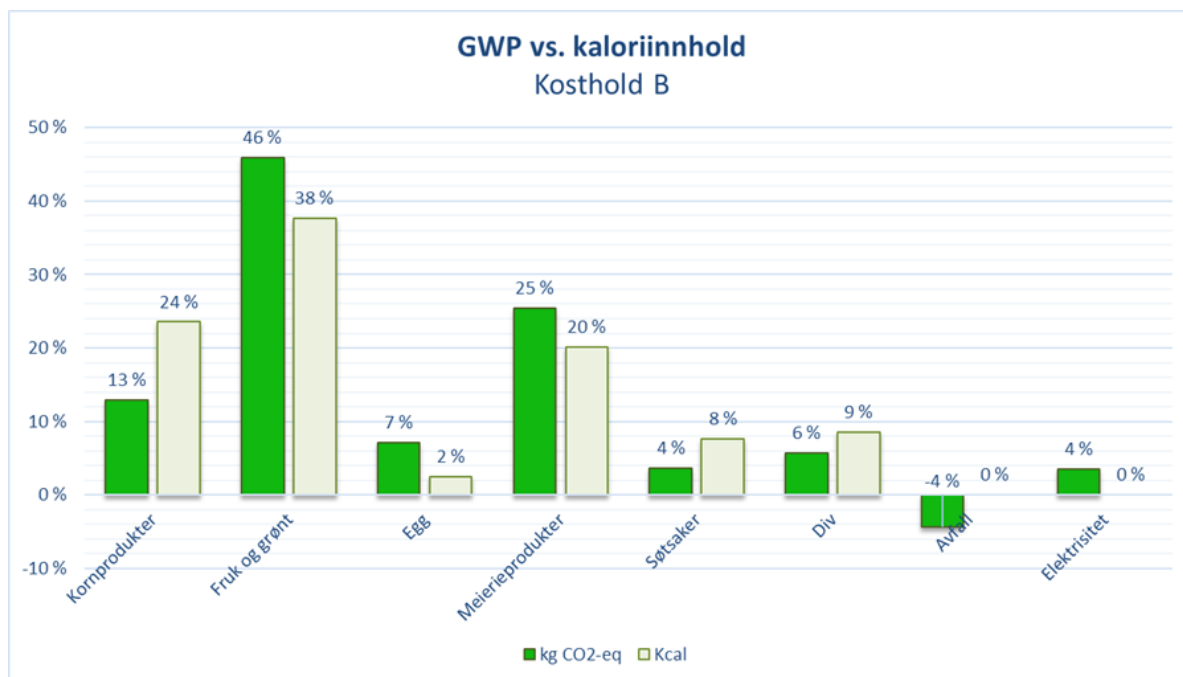
Graf 5 viser at i kosthold A gir kjøtt og meieriprodukter de høyeste utslippene, med henholdsvis 9,4 og 7,2 kg CO<sub>2</sub>-eq/FU. I kosthold C står også meieriprodukter og kjøtt for de høyeste utslippene med henholdsvis 9,8 og 8 kg CO<sub>2</sub>-eq/FU. I kosthold B utgjør frukt og grønt de største utslippene med 10,1 kg CO<sub>2</sub>-eq/FU, etterfulgt av meieriprodukter med 5,6 kg CO<sub>2</sub>-eq/FU. Dette er ikke overraskende, da vegetarianere følger en diett som hovedsakelig består av matvarer fra planteriket. I kosthold A, B og C utgjør animalske produkter (kjøtt, fisk, meieriprodukter og egg) henholdsvis 20,4, 7,2 og 19,8 kg CO<sub>2</sub>-eq/FU. Kosthold A og C har dermed omtrent 13 kg CO<sub>2</sub>-eq/FU høyere utslipp i animalske produkter enn kosthold B, som ikke inneholder kjøtt og fisk.

I graf 6, 7 og 8 presenteres GWP vs. kaloriinnhold i prosent for kostholdene.



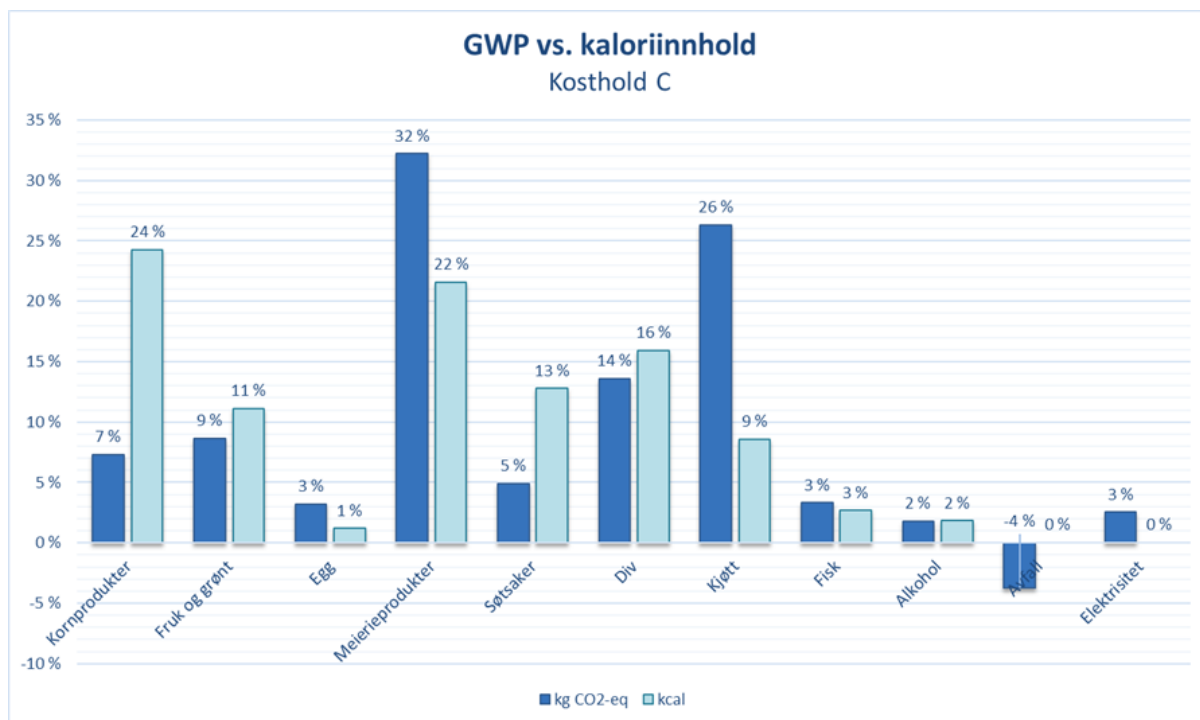
Graf 6 GWP vs. kaloriinnhold - kosthold A.

Graf 6 viser GWP vs. kaloriinnhold for kosthold A. Kjøtt gir 30 % av klimagassutslippet og 10 % av kaloriinnholdet. Videre gir meieriprodukter og frukt og grønt 23 og 21 % av utslippene og 20 % hver av kaloriinnholdet. Kornprodukter og søtsaker gir henholdsvis 10 og 2 % av utslippet og 28 og 8 % av kaloriinnholdet.



Graf 7 GWP vs. kaloriinnhold - kosthold B.

Graf 7 viser GWP vs. kaloriinnhold for kosthold B. Fruk og grønt gir 46 % av klimagassutslippet og 38 % av kaloriinnholdet. Meieriprodukter og kornprodukter gir henholdsvis 26 % og 13 av utslippet og 20 % og 24 av kaloriinnholdet.



Graf 8 GWP vs. kaloriinnhold - kosthold C.

Graf 8 viser GWP vs. kaloriinnhold for kosthold C. Meieriprodukter gir 32 % av klimagassutslippet og 22 % av kaloriinnholdet. Videre utgjør kjøtt og diverse henholdsvis 26 og 14 % av utslippene og 9 og 16 % av kaloriinnholdet. Kornprodukter og søtsaker gir 7 og 5 % av utslippet og 24 og 13 % av kaloriinnholdet.

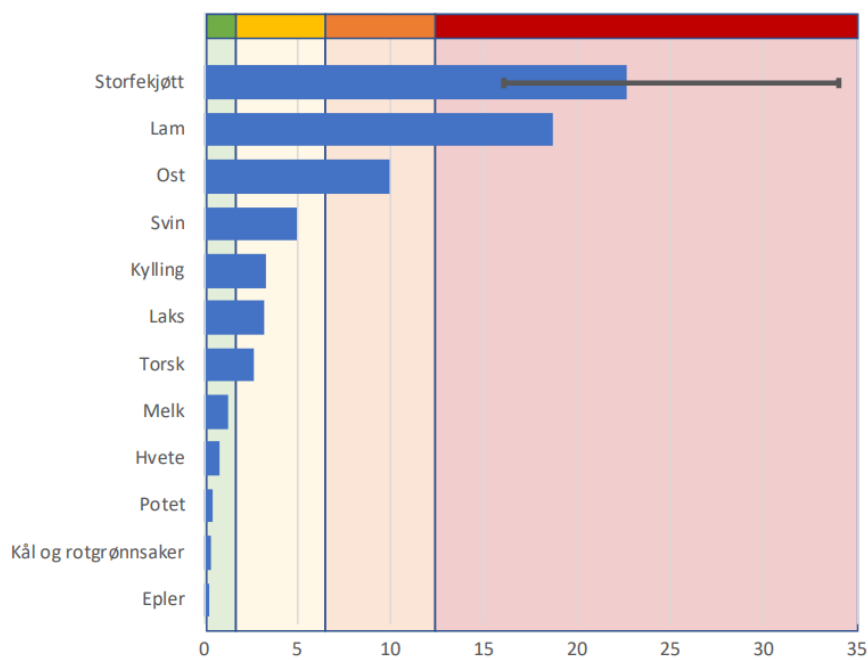
For å oppsummere utgjør animalske produkter de største klimagassutslippene. Kosthold A og C har omtrent 13 kg CO<sub>2</sub>-eq/FU høyere utslipp knyttet animalske produkter enn kosthold B. Videre kan man se at det ikke alltid er tilfellet at mat med høyt klimagassutslipp også har høyt kaloriinnhold. Det påpekes at kaloriinnhold ikke er det samme som næring, og at man dermed ikke skal spise f.eks. søtsaker kun fordi det har høyt kaloriinnhold.

Tabell 8 viser FNs organisasjon for ernæring og landbruk (FAO) sine beregninger av global gjennomsnittlig utslippintensitet per kg slaktevekt av ulike husdyr.

Tabell 8 Klimagassutslipp per kg slaktevekt av husdyr

Husdyr	kg CO <sub>2</sub> -eq/kg slaktevekt
Storfe (kombinert produksjon)	46
Sau	24
Svin	6
Fjørfe slakt/egg	5/4

Tabell 8 viser at storfe har høyest klimagassutslipp med 46 kg CO<sub>2</sub>-eq/kg. Sau har omtrent halvparten av dette med 24 kg CO<sub>2</sub>-eq/kg, og svin og fjørfe slakt/egg har lavest utslipp med 6 og 5/4 kg CO<sub>2</sub>-eq/kg (Katrine Andersen Nesse, 2019). Figur 4 viser tall fra en rapport av Holmelin & Oort, (2019) av omtrentlige norske utslipp knytt husdyr- og matproduksjon.



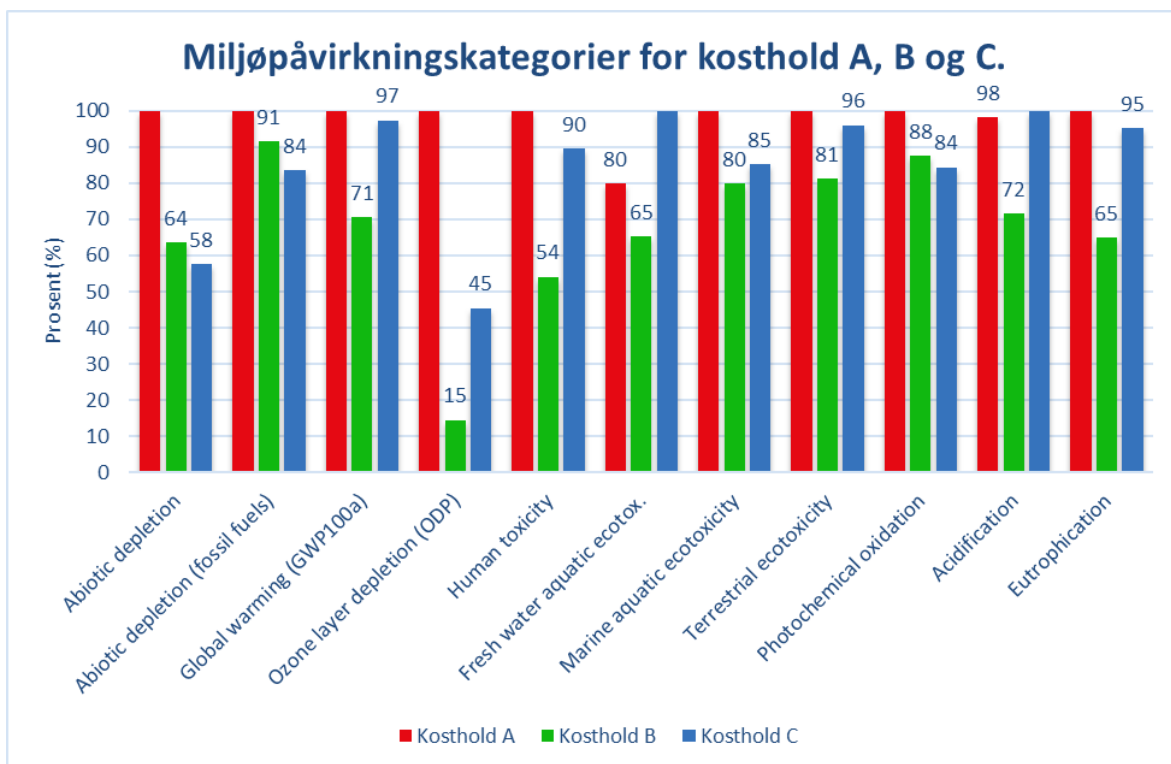
Figur 4 Norske utslipp til husdyr og matproduksjon i kg CO<sub>2</sub>-eq/kg (Holmelin & Oort, 2019).

Figur 4 viser at storfekjøtt varierer fra 16 til 34 kg CO<sub>2</sub>-eq/kg basert på produksjonen av melkekuer eller ammekuer. Lam ligger omtrent på 18, svin på 5 og kylling på 3 kg CO<sub>2</sub>-eq/kg. Tallene for norsk produksjon er lavere enn tallene for global produksjon fra FAO.

Videre i rapporten står det at matproduksjon utgjør omtrent 8,5 % av Norges totale klimagassutslipp. Ved å dividere Norges totale utslipp på antall innbyggere fant vi at matproduksjon utgjør 13 % av utslipp per innbygger per år for kosthold A, B og C (SSB, 2020). En årsak til at våre tall er 4,5 % høyere kan være at produksjon fra proxy-land gir høyere utslipp enn norsk produksjon, f.eks. er kjøttproduksjon fra Canada og gjennomsnitt av verden brukt for norsk produksjon. *Tabell 8* og *figur 4* viser at globale klimagassutslipp for husdyrproduksjon er høyere enn norske utslipp, som kan ha ført til at kosthold A og C har høyere utslipp enn de skulle hatt. Videre i rapporten står det at kjøtt utgjør 12 % av total mat nordmenn spiser og står for 46 % av utslippene (Holmelin & Oort, 2019). Dette kan sammenlignes med våre resultater av kjøtt som i gjennomsnitt sto for 9 % av klimagassutslippene og 28 % av kaloriinnhold i kosthold A og C.

I kostholdenes ga avfallshåndtering negative verdier for GWP, som vil si en reduksjon i utslipp. Årsaken er at avfallet går til material- og energigjenvinning og til kompostering. Med materialgjenvinning brukes avfall som råvare under produksjon av nye produkter, og reduserer behovet for nye ressurser. Videre krever materialgjenvinning mindre energi enn utvinning av nye råstoffer. Energigjenvinning av avfall betyr at varmen fra forbrenningen utnyttes til strøm og varme, og erstatter bruk av olje og gass (Sortere.no, u.å.). Kompostering av våtorganisk avfall gir næringsstoffer tilbake til jorden og reduserer behovet for fossil gjødsel (Andresen, 2020).

I denne bacheloroppgaven er fokuset GWP, men det påpekes at andre miljøkategorier også er viktige. Graf 9 viser resultater for elleve midtveiskategorier for miljøpåvirkning.



Graf 9 Miljøpåvirkningskategorier for kosthold A, B og C.

Graf 9 viser at kosthold A har størst påvirkning i ni av elleve kategorier og kosthold C i de to resterende. Kosthold B er lavest i åtte av kategoriene og C i de tre resterende. For hver kategori er det største resultatet satt til 100 % og resultatene for de andre variablene er fremstilt i forhold til det resultatet. Videre presenteres tre av kategoriene, hvor det er laget nettverks-tre for å finne ut det som påvirker dem.

Ozone layer depletion (nedbryting av stratosfærisk ozon) er et mål på gasser som bryter ned ozonlaget (PPE Sustainability, 2020). I kostholdene gir torsk fanget med tråler størst påvirkning. Kosthold A inneholder 370 g torsk, kosthold B 0 g og kosthold C 101 g. Dette kan forklare hvorfor kosthold A gir 85 og 55 % høyere utslag enn kosthold B og C. Acidification (forurensing) er et mål på forurensende stoffer til luft som påvirker jord, vann, organismer, økosystemer og materialer (PPE Sustainability, 2020). I kostholdene er paprika, svin, egg, og torsk de største bidragsyterne. Kosthold A og C har størst påvirkning og kosthold B er omtrent 30 % lavere. Dette kan være fordi kosthold B ikke inneholder svin eller torsk.

Abiotic depletion (abotisk uttømming) er knyttet til utvinning av mineraler og fossilt brensel, ikke-biologiske ressurser, der målet er å beskytte økosystemet og menneskers helse (PPE Sustainability, 2020). I kostholdene bidrar paprika, svin og melk til abiotisk uttømming, og årsak til utslipp er blant annet bygning, oppbevaring av matvarer og forbruk av sink i produksjonen av disse varene. Resirkulering av plast og kompostering av våtorganisk avfall reduserer abotisk uttømming ved redusert behov for ny sink og polyetylen. Med dette påpekes det at miljø er komplekst, og at flere miljøpåvirkningskategorier bør være med for å gi et fullstendig bilde.

Som en avslutning av delkapittel 6.1 vil anbefalinger til kostholdsendring bli diskutert. Resultatene viser at kosthold B er best for å oppnå norske utslippsmål, som blant annet er å redusere 50 % av landets utslipp av klimagasser fra 1990 til 2030. Resultatene viser videre at kjøtt er matvarekategorien med høyest klimagassutslipp. *Figur 4* av utslipp knytt norsk matproduksjon viser også at kjøtt (storfe) har høyest utslipp. Vi anbefaler å slutte å spise kjøtt, men det å bytte ut storfe med svin, kylling og fisk vil hjelpe. Vi anbefaler et økt inntak av matvarer med et høyt kaloriinnhold og et lavt klimagassutslipp. I våre resultater kommer kornvarer best ut med to til tre ganger så høyt kaloriinnhold som klimagassutslipp.

Våre anbefalinger til hvordan en kostholdsendring kan gjennomføres er ved å endre kvinnelige studenters og befolkningens syn på et vegetarisk kosthold. Den største barrieren for kostholdsendring er at vaner og verdier styrer det mennesket spiser. Videre er utfordringer knyttet til smakspreferanser og manglende kunnskap om matvarers klimaeffekt (Miljødirektoratet et al., 2020). Endring kan gjøres gjennom kampanjer som verdsetter et vegetarisk kosthold både for helse- og klimaårsaker. Videre kan det gjøres enklere for forbrukere å følge en slik diett, ved å inkludere flere vegetariske alternativer i kantiner og egne avdelinger for dette i matbutikker.

Vi anbefaler at Helsedirektoratet og Mattilsynet øker mengden kornprodukter, samt går fra én til tre kjøttfrie dager i uka i deres anbefalte vanlige kosthold. Det beste vil være å kutte ut kjøtt, men vi tror ikke det er realistisk for alle kvinnelige studenter.

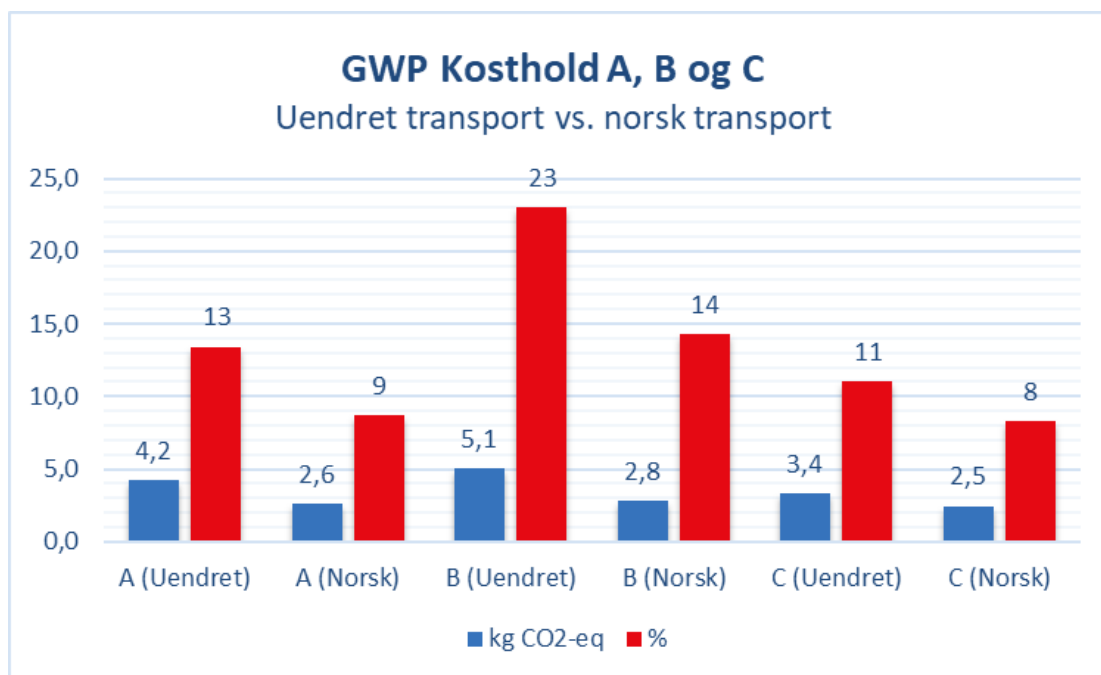


## 6.2 Tiltak kvinnelige studenter kan gjøre for å redusere klimaavtrykket sitt

I dette delkapittelet er målet å besvare andre problemstilling om hva kvinnelige studenter kan gjøre for å redusere klimaavtrykket sitt. Det er i den forbindelse gjennomført tre følsomhetsanalyser. Den første ser på det som skjer om kostholdene kun består av norske matvarer. Den andre ser på det som skjer hvis det ikke kastes mat, og den tredje ser på det som skjer dersom alt avfall kildesorteres riktig.

### 6.2.1 Følsomhetsanalyse 1 – Lokal mat

Transport utgjorde en betydelig del av klimagassutslippene til kosthold B med 23 %, og kosthold A og C med 13 og 11 %. Det er gjennomført en følsomhetsanalyse av transport for å finne klimagassutslippene dersom alle varene i kostholdene hadde vært transportert fra Norge. Produksjonsland for varene er ikke endret, bare transportlengden. Se *graf 10*.



*Graf 10 GWP Kosthold A, B og C – Uendret vs. norsk transport.*

*Graf 10* viser at transport går fra å være 4,2 til 2,6 kg CO<sub>2</sub>-eq/FU i kosthold A, en reduksjon på 38 %. Kosthold B går fra 5,1 til 2,8 kg CO<sub>2</sub>-eq/FU, en reduksjon på 45 %, og kosthold C fra 3,4 til 2,5 kg CO<sub>2</sub>-eq/FU, en reduksjon på 26 %. Det totale klimagassutslippet er redusert med 5, 9 og 3 % for kosthold A, B og C.

Tabell 9 GWP for kosthold A, B og C – uendret transport vs. norsk.

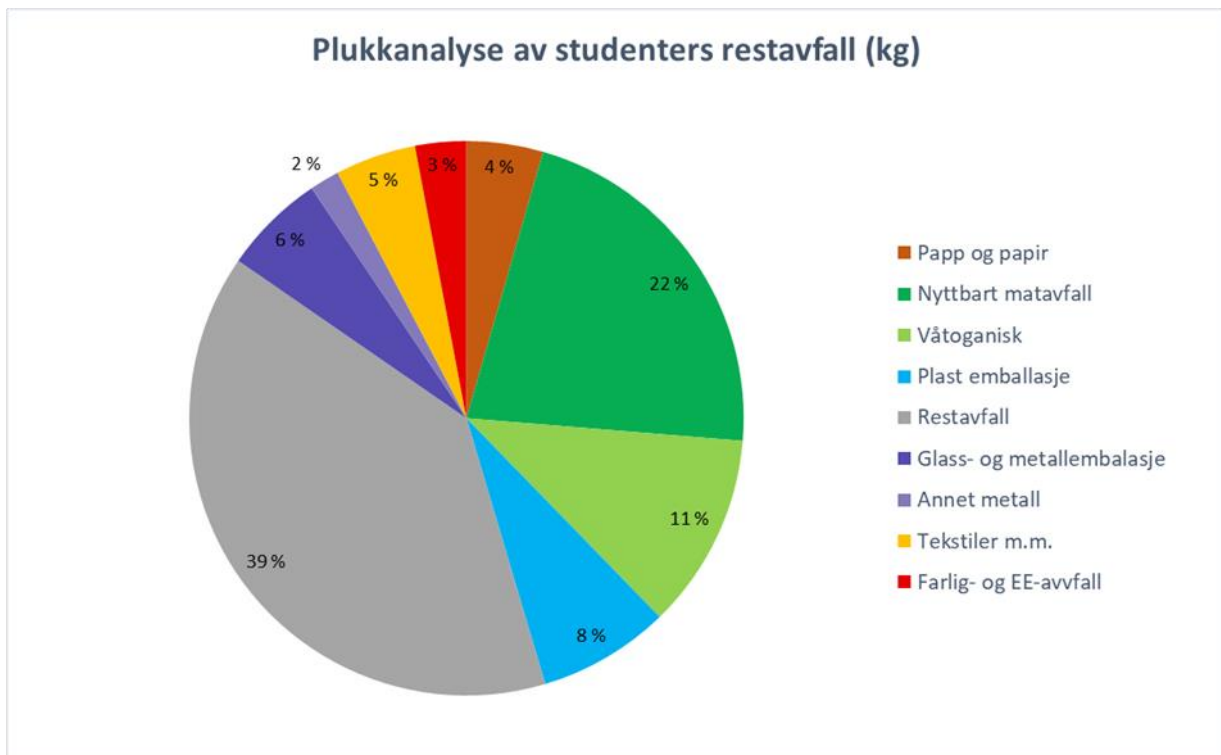
Reduksjon med norske varer (kg CO <sub>2</sub> -eq/FU)			
	Kosthold A	Kosthold B	Kosthold C
Kornprodukter	0,08	0,11	0,07
Fruk og grønt	1,5	2,0	0,17
Egg	0	0	0
Meierieprodukter	0,01	0,01	0
Søtsaker	0,01	0,01	0,41
Div	0,02	0,15	0,03
Kjøtt	0	0	0
Fisk	0	0	0
Alkohol	0	0	0,21
Avfall	0	0	0
Elektrisitet	0	0	0
SUM	1,6	2,2	0,90

Tabell 9 viser at ved å endre kosthold A, B og C til bare norske produkter reduseres klimagassutslippene til transport med 1,6, 2,2 og 0,9 kg CO<sub>2</sub>-eq/FU, en reduksjon på 38, 45 og 26 %. Den største reduksjonen finnes i kategorien frukt og grønt som er redusert med henholdsvis 1,5, 2,0 og 0,17 kg CO<sub>2</sub>-eq/FU for kosthold A, B og C. Årstiden kostholdene ble handlet inn kan ha hatt en innvirkning på GWP. Det ble handlet i skiftet vinter/vår, hvor det om sommeren/høsten ville det vært mer norsk frukt og grønt i butikk (BAMA, u.å.). Frukt og grønt utgjør over 90 % av reduksjon i transport for kosthold A og B, men bare 21 % for C. I kosthold C reduserer søtsaker og alkohol transport med 0,41 og 0,21 kg CO<sub>2</sub>-eq/FU.

Vi anbefaler kvinnelige studenter å kjøpe norskprodusert mat i de tilfellene det er mulig. Det påpekes at det er urealistisk med bare norske varer i kostholdene, da f.eks. kaffe og sukker ikke produseres i Norge. Mye frukt og grønt kan produseres i Norge, og vi anbefaler å kjøpe de varene som er i sesong. Kampanjer og reklamer som fokuserer på klimafordelene ved norsk mat bør økes. Videre kan matprodusenter bli bedre til å merke norske matvarer, slik at forbruker blir bevisst på varens opprinnelse.

## 6.2.2 Følsomhetsanalyse 2 – Matsvinn

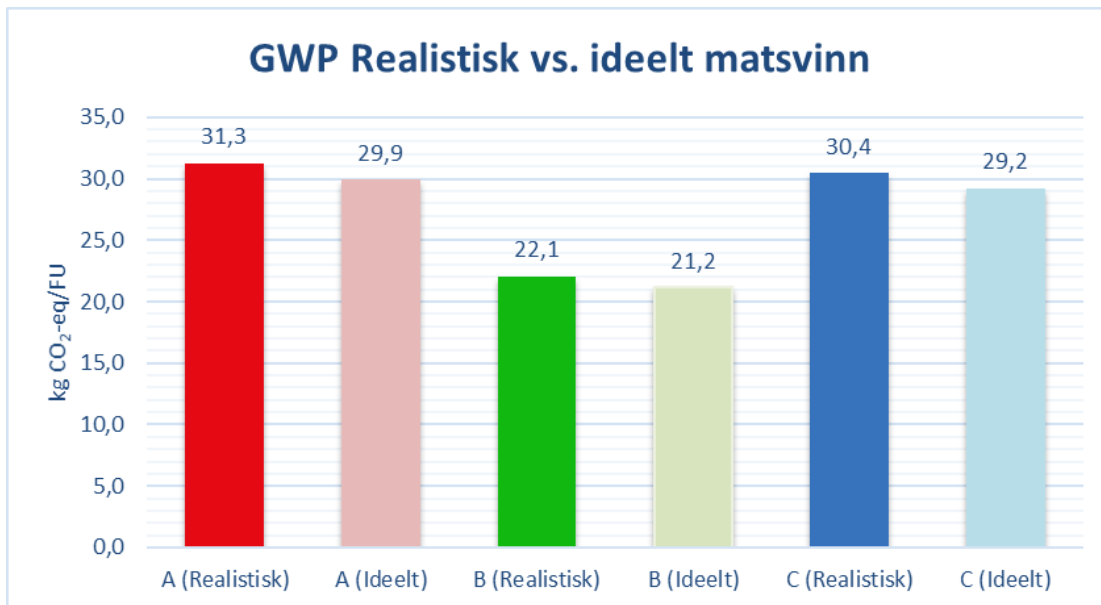
I plukkanalysen som ble gjennomført av studenters restavfall, var 39 % sortert riktig og 61 % feilsortert, se *graf 11*. Totalt var 33 % våtorganisk avfall, der 22 % var nyttbart matavfall og 11 % annet våtorganisk avfall. Tallene fra studententboligene kan sammenlignes med plukkanalysen til Multiconsult fra 2020 av restavfall fra innbyggere i Kaupanger, Hafslo og Sogndalsdalen. Her var 27 % av restavfallet våtorganisk avfall, og 71 % av dette var nyttbart matavfall, som tilsvarer 19% av totalen (Sabina Syed, 2020).



*Graf 11 Plukkanalyse av studenters restavfall.*

*Graf 11* viser resultatet fra plukkanalysen oppgitt i prosent.

Det er gjennomført en følsomhetsanalyse av to scenarier; et realistisk hvor nyttbar mat kastes, og et ideelt hvor nyttbar mat ikke kastes, vist i *graf 12* under.



*Graf 12* GWP realistisk vs. ideelt matsvinn.

*Graf 12* viser at en reduksjon på fem prosent mat inn i kosthold A, B og C fører til en reduksjon på henholdsvis 1,3, 0,9 og 1,2 kg CO<sub>2</sub>-eq/FU. Av scenariene er kosthold A realistisk verst med utslipp på 31,3 kg CO<sub>2</sub>-eq/FU. Kosthold B ideell er best med utslipp på 21,2 kg CO<sub>2</sub>-eq/FU. Mellom de to scenariene er det potensiale for utslippsreduksjon på 10,1 kg CO<sub>2</sub>-eq/FU. Dette tilsvarer 525 kg CO<sub>2</sub>-eq/person/år, eller å kjøre fra Sogndal til Marbella (380 mil) med en bensinbil (0,6 l/mil) (Pedersen, 2012). Dersom alle kvinnelige studenter i Norge gikk fra kosthold A realistisk til kosthold B ideell kunne det kuttet klimagassutslippene med omtrent 96 500 tonn CO<sub>2</sub>-eq/år, som tilsvarer å kjøre rundt jordkloden 17 200 ganger (69 000 000 mil) (Pedersen, 2012).

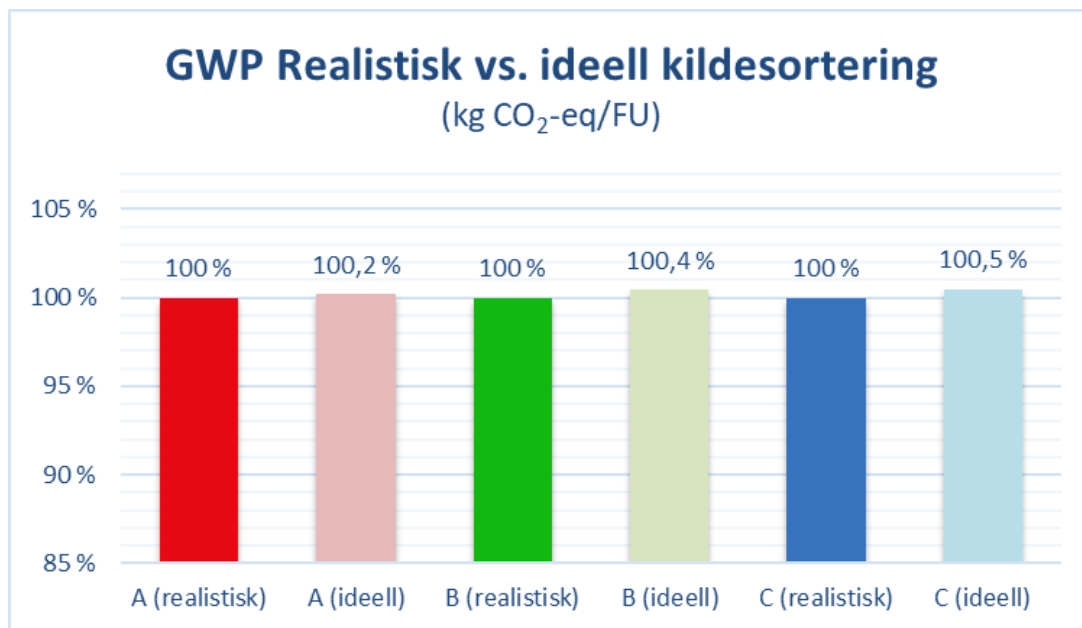
Reduksjon i matsvinn kan knyttes opp mot FNs bærekraftsmål nr. 12 som ble nevnt i innledningen. Delmål nr. 12.3 innebærer halvering av globalt matsvinn per innbygger innen 2030. I 2015 inngikk matbransjen og norske myndigheter en bransjeavtale for å redusere matsvinn med 50 % i hele matkjeden innen 2030 (Klima- og miljødepartementet et al., 2017). For å nå målet må totalt matsvinn ned til 37 kg matsvinn per innbygger, hvor 21,1 kg er fra husholdninger (Elstad Stensgård et al., 2019). Resultater fra vår plukkanalyse viser at 693 gram nyttbar mat kastes per student hver uke. Dette utgjør 36,1 kg per student per år og er 15 kg over norske mål for 2030. Her er det et stort potensial for reduksjon.

Vi anbefaler kvinnelige studenter å ikke kaste nyttbar mat for å spare klimaet for omtrent 1,1 kg CO<sub>2</sub>-eq/FU per kosthold. En hektisk hverdag, mangel på kunnskap om reell holdbarhet og høye krav til matens utseende pekes på som årsaker til at den kastes (Miljødirektoratet et al., 2020). Reduksjon i matsvinn kan gjennomføres med et økt fokus på ulempene det medfører, og en styrket emosjonell tilknytning til mat, f.eks. gjennom kampanjer og i skolen. I tillegg kan kvinnelige studenter bli flinkere til å smake, lukte og se før de kaster mat, og fryse ned varer som nærmer seg utgått dato. Matprodusenter kan bidra ved pakke produkter i mindre mengde som passer små studenthusholdninger bedre, og ved å bedre muligheten til å lukke emballasje for lenger holdbarhet. Reduksjon i matsvinn kan også være økonomisk motivert. Kosthold A og B kostet ca. 1800 kr til sammen, vi antar 900 kr på hver. Fem prosent mer mat handlet, tilsvart nyttbar mat som kastes, utgjør 45 kr/uken og 2340 kr/året for en student.

### 6.2.3 Følsomhetsanalyse 3 – Kildesortering

Resultatene fra plukkanalysen viste som nevnt at 39 % av restavfallet fra studentboligene var sortert riktig og 61 % var sortert feil. Av det feilsorterte var 33 % nyttbar mat, 8 % plastemballasje, 6 % glass- og metallemballasje og 4 % papp og papir, se *graf 11*. De resterende 10 % er ikke inkludert da dette ikke er matlagingsavfall. Plukkanalysen gjennomført av Multiconsult i 2020 viser lignende resultater; plastemballasje, glass- og metallemballasje, og papp og papir utgjør henholdsvis 10, 6 og 5 % av restavfallet (Sabina Syed, 2020).

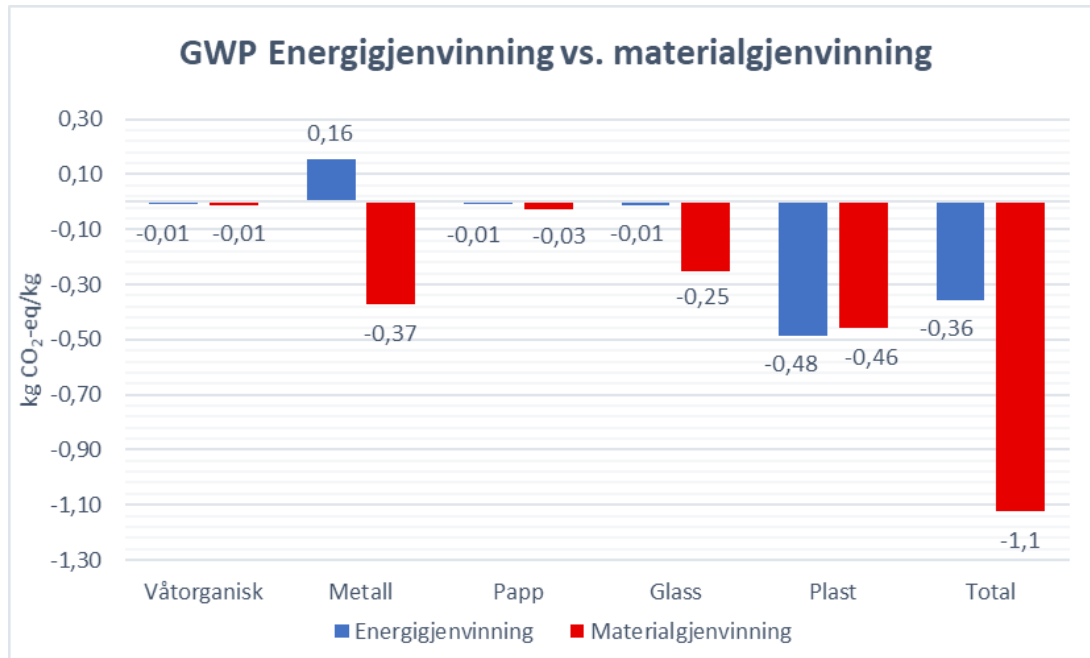
Det er gjennomført en følsomhetsanalyse av to scenarier for kildesortering; et realistisk hvor restavfall kildesorteres slik studenter gjør det og et ideelt hvor alt avfall kildesorteres riktig, se *graf 13*. Begge scenarioene inneholder kast av fem prosent nyttbar mat.



*Graf 13 GWP realistisk vs. ideell kildesortering.*

*Graf 13* viser overraskende resultater, med 0,2, 0,4 og 0,5 % økte klimagassutslipp for kosthold A, B og C ved å sortere riktig.

For å teste resultatene er en enkel analyse med to scenarier gjennomført; et hvor alt energigjenvinnes og et hvor alt materialgjenvinnes. Materialene som er brukt er én kg hver av: våtorganisk, glass, metall, papp og plast. Resultatet vises under i *graf 14*.

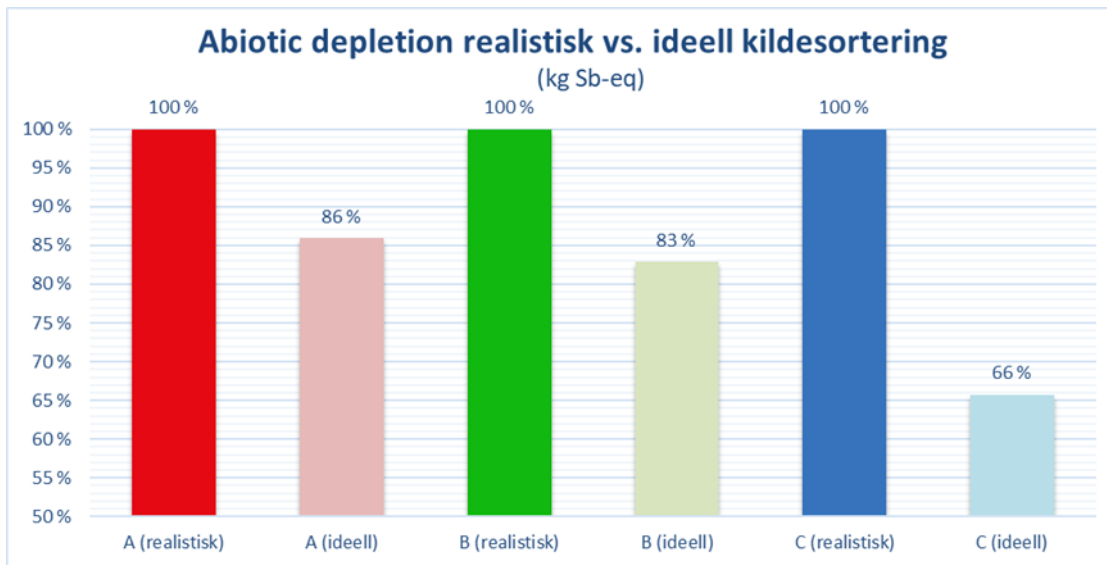


*Graf 14 GWP Energigjenvinning vs. materialgjenvinning*

*Graf 14* viser at energigjenvinning reduserer det GWP med -0,4 kg CO<sub>2</sub>-eq/kg og materialgjenvinning med -1,1 kg CO<sub>2</sub>-eq/kg. Våtorganisk, papp og plast gir omtrent lik reduksjon i GWP uavhengig av om det energi- eller materialgjenvinnes. For én kg glass og én kg metall reduseres utslippene med henholdsvis 0,53 og 0,24 kg CO<sub>2</sub>-eq/kg ved å materialgjenvinne i stedet for å energigjenvinne.

Fraksjonene man får mest igjen for å kildesortere er glass og metall. Produksjon av glass er energikrevende. Ved materialgjenvinning smeltes glasset på lavere temperatur, og gir ut 41 % mindre CO<sub>2</sub> enn ved ny produksjon. Videre kan glass gjenvinnes uendelig mange ganger (Sirkel, 2020). Aluminium, et eksempel på metallemballasje, er også svært energikrevende å produsere. Det blir av EU-kommisjonen anslått at man kan spare 95 % av energien som går med i produksjon av aluminium ved materialgjenvinning (Wilhelmsen et al., 2007).

Funnene nevnt ovenfor ser kun på effekten kildesortering har på GWP. Kildesortering gir også store utslag på kategorien abiotic depletion, se *graf 15*.



*Graf 15 Abiotic depletion; Realistisk vs. ideell kildesortering.*

*Graf 15* viser at utslippene reduseres med 14, 17 og 33 % for kosthold A, B og C når man går fra realistisk til ideell kildesortering.

Videre er kildesortering viktig for sirkulær økonomi hvor produkter skal vare så lenge som mulig, gjenbrukes, repareres eller materialgjenvinnes. Omstilling til sirkulær økonomi er nødvendig for å nå norske mål om et lavutslippssamfunn innen 2050 og for å nå FNs bærekraftsmål nr. 12 *Ansvarlig forbruk og produksjon* (Miljødirektoratet, 2020a).

Vi anbefaler kvinnelige studenter å kildesortere bedre, fordi 61 % av restavfallet var feilsortert. Sammenligningen av realistisk og ideell kildesortering ga ikke utslag for GWP, men den enkle analysen viser at glass og metall er viktig å kildesortere. Likevel bør alt avfall kildesorteres, da det kan gi utslag i andre miljøkategorier, som abiotic depletion. Det er også viktig for å oppnå sirkulær økonomi. Vi anbefaler produsenter av emballasje å tydelig markere på produkter hvordan det skal kildesorteres og benytte færre typer emballasje i hvert produkt for å gjøre det enklere å kildesortere.



Oppsummering av våre anbefalinger etter gjennomgang av problemstilling en og to.

Vi anbefaler kvinnelige studenter å:

- Redusere inntak av kjøtt og øke inntak av kornprodukter.
- Kjøpe mer lokal mat, særlig frukt og grønt.
- Slutte å kaste nyttbar mat.
- Bli flinkere til å se, lukte og smake, og fryse ned varer som nærmer seg utgått dato.
- Kildesortere avfall, særlig glass og metall, men også de resterende avfallstypene.

Dette kan bidra til å redusere klimagassutslipp og til å nå norske klimamål.

### 6.3 Kritisk gjennomgang

I denne delen blir svakheter ved bacheloroppgaven belyst. Gjennomgangen tar for seg representativitet, forskjeller i kostholdene, økonomiske- og helsemessige effekter, og plukkanalysen.

Kostholdene representerer ikke kvinnelige studenter perfekt, da de baserer seg på alle unge kvinner i alderen 18-30 år. Dataen i Norkost 3 er fra 2010-11, men den blir antatt som representativ selv om den er ti år gammel. Vår livsløpsanalyse ville vært mer representativ dersom kostholdene var for ett år, men grunnet begrensninger i tid og ressurser var én uke det mest realistiske og representative som var gjennomførbart. I SimaPro har databaseutvalget redusert representativiteten noe, da det er brukt proxy for matvarer og produksjonsland, og egne LCI'er er bygget for matvarer.

Kosthold C inneholder en del varer som ikke finnes i kosthold A og B, som alkohol på 0,6 kg CO<sub>2</sub>-eq/FU. Videre er kategorien diverse 3-4 kg CO<sub>2</sub>-eq/FU høyere i kosthold C enn i A og B. Dette er en svakhet som har ført til ulikheter mellom kostholdene, men alle varer er likevel inkludert for å finne korrekt klimapåvirkning for kosthold C.

Bacheloroppgaven inkluderer ikke økonomiske- og helsemessige effekter ved kostholdene. Økonomi er en viktig faktor for studenter som ofte ikke har god råd. Kosthold A og B ble handlet samtidig, som gjør at vi ikke kan kommentere på hvilket som er mest lønnsomt. Når det kommer til helseaspektet har helsemyndighetene anbefalinger til ukentlig inntak av fett, karbohydrater, kostfiber og proteiner. Kosthold A og B er innenfor anbefalingene på næringsstoffer, med unntak av B som har 28 % for høyt kostfiber. Det er knyttet usikkerhet til om kosthold C ligger innenfor anbefalingene.

Vi antar at plukkanalysen fra studenthyblene i Sogndal er representative for landets studenter. Når det er sagt påvirker koronasituasjonen hvor mange studenter som er på studiestedet, og det er knyttet usikkerhet til om nyttbar mat kastet er underestimert. Videre er det usikkert om korona og hjemmeundervisning har påvirket studentenes avfallsmengde i hjemmet. Det er også knyttet usikkerhet til total mengde matavfall som kastes, da det kun er sett på det som havner i restavfall og ikke i våtorganisk avfall. En annen svakhet ved plukkanalysen er at det ble brukt en vekt med nøyaktighet på 0,5 kg.

## 6.4 Fremtidig forskningsbehov

I denne delen blir anbefalinger til fremtidig forskning presentert.

For videre forskning ville det vært interessant å gjennomføre en landsdekkende undersøkelse av det kvinnelige studenter spiser i løpet av ett år. Norkost 4 er under arbeid og vil snart være ferdig, men denne undersøker ikke spesifikt studenter. I denne bacheloroppgaven undersøkes livsløpet til tre kosthold for en uke, og for økt representativitet kunne kostholdene blitt undersøkt for ett år. Det kunne også vært interessant med et studie av alle studenter. Videre anbefales forskning på de ti andre miljøkategoriene for å få et mer helhetlig bilde av miljøkonsekvensene kostholdene medfører. I tillegg kan fremtidige studier inkludere helseeffektene og de økonomiske aspektene ved de tre kostholdene, da dette trolig er med å påvirke kostholdsvalg.

Det var positivt for klimaet med norske varer i forhold til transport, og en fremtidig studie som ser på fordeler og forbedringspotensial ved norsk matproduksjon er også interessant. Det var få databaser om norsk produksjon i SimaPro, så her er det også et fremtidig forskningsbehov. Når det kommer til avfall anbefales en nærmere studie over hvor mye nyttbar mat som kastes totalt, og ikke kun i restavfall. Videre kan studenters avfall i andre byer og tettsteder analyseres for å finne ut om våre tall for studenter i Sogndal er representative for alle studenter.

## 7. Konklusjon

Denne oppgaven har sett nærmere på problemstillingene:

1. Hva er klimakonsekvensene til kosthold A, B og C?
2. Hvilke tiltak kan kvinnelige studenter gjøre for å redusere klimaavtrykket sitt?

Bacheloroppgaven har tatt sikte på å finne klimapåvirkningen til kostholdene, inkludert matsvinn og kildesortering, med den funksjonelle enheten 16 135 kcal/uke. Det anbefalte kostholdet har høyest klimagassutslipp med 31,3 kg CO<sub>2</sub>-eq/FU, etterfulgt av det studentene faktisk spiser med 30,4 kg CO<sub>2</sub>-eq/FU. Vegetarisk kosthold har lavest utslipp med 22,1 kg CO<sub>2</sub>-eq/FU, og er best for å oppnå norske utslippsmål. Kjøtt, meieriprodukter og frukt og grønt er matvaregruppene med høyest klimagassutslipp i forhold til kaloriinnhold.

Kornprodukter, søtsaker og diverse har lavest klimagassutslipp i forhold til kaloriinnhold.

Transport, elektrisitet og nyttbart matavfall har et gjennomsnittlig utslipp i kostholdene på 4,2, 0,8 og 3,6 kg CO<sub>2</sub>-eq/FU. Studenters kildesortering av restavfall har et forbedringspotensial på 61 %.

Scenarier for redusert klimaavtrykk viser fordelene ved å redusere inntak av animalske produkter, særlig kjøttprodukter. Dette kan gjøres med kampanjer og lettere tilgang på vegetariske alternativer. Videre er det positivt å spise mer kornprodukter, som har et lavt klimagassutslipp og et høyt kaloriinnhold. Det er et stort potensial for utslippsreduksjon ved å kjøpe norskproduserte varer. Tiltak kan være bedre merking av varer, og at forbruker blir mer oppmerksom på varer som er i sesong. I tillegg vil å redusere matsvinn spare klimaet for utslipp. Dette kan gjøres ved økt kunnskap, gjennom kampanjer og i skolen, og ved å bli flinkere til å håndtere mat som går ut på dato. Til slutt er det viktig å kildesortere bedre, særlig glass og metall som er energikrevende å produsere nytt.

Når man leser konklusjonen i denne bacheloroppgaven, er noen begrensninger viktige å vurdere. Det er knyttet usikkerhet til resultatene på grunn av mange antagelser, og at resultatene hovedsakelig omhandler klimagassutslipp. Andre miljømessige, sosiale og økonomiske konsekvenser bør tas i betraktning for å gi et fullstendig bilde og ytterligere anbefalinger.

## 8. Referanser

- Andresen, N. G. (2020, 25. september). *Det er ikke noen vits med kildesortering*.  
<https://klimamyter.no/myter/ingen-vits-med-kildesortering>
- BAMA. (u.å.). *Norsk sesongkalender*. Bama Storkjøkken. Hentet 12. mai 2021 fra  
<https://www.bamastorkjokken.no/sesongkalender/>
- Bugge, A. B. & Bjørneboe, G.-E. (2020, 26. november). Vegetarianer. I *Store medisinske leksikon*. <http://sml.snl.no/vegetarianer>
- Elstad Stensgård, A., Prestrud, K., Jørgen Hanssen, O. & Callewaert, P. (2019). *Matsvinn i Norge* (OR.32.19). <https://www.matvett.no/uploads/documents/OR.32.19-Matsvinn-i-Norge-Rapportering-av-nokkeltall-2015-2018-08.11.2019.pdf>
- EPA. (2006, 30. mai). *System of Registries / US EPA*.  
[https://sor.epa.gov/sor\\_internet/registry/termreg/searchandretrieve/glossariesandkeyw ordlists/search.do?details=&glossaryName=Lifecycle%20Assessment%20Glossary](https://sor.epa.gov/sor_internet/registry/termreg/searchandretrieve/glossariesandkeyw ordlists/search.do?details=&glossaryName=Lifecycle%20Assessment%20Glossary)
- European Commission. (2010). *ILCD handbook—International Reference Life Cycle Data System* (1. utg.). Publications Office of the European Union.
- FN. (2021, 8. februar). *Norge*. <https://www.fn.no/Land/norge>
- FN-sambandet. (2019, 24. september). *Klimaendringer*. <https://www.fn.no/tema/klima-og-miljoe/klimaendringer>
- FN-sambandet. (2020, 22. desember). *Parisavtalen*. <https://www.fn.no/om-fn/avtaler/miljoe-og-klima/parisavtalen>
- Forurensningsloven. (1983-oktober). *Lov om vern mot foruresning og om avfall* (LOV-1981-03-13-6). Lovdata. [https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1981-03-13-6/KAPITTEL\\_5#%C2%A733](https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1981-03-13-6/KAPITTEL_5#%C2%A733).
- Grønt Punkt Norge. (u.å.). *Hva er resirkulering?* Grøntpunkt. Hentet 22. mars 2021 fra  
<https://www.grontpunkt.no/snarveier/nyheter-innsikt/laer-mer-om-resirkulering/hva-er-resirkulering/>
- Helsedirektoratet. (2016). *Kostrådene*. Helsedirektoratet.  
<https://www.helsedirektoratet.no/faglige-rad/kostradene-og-naeringsstoffer/kostrad-for-befolkningen>
- Helsedirektoratet. (2017a, 31. mars). *Statistikk og undersøkelser om ernæring*. Helsedirektoratet. <https://www.helsedirektoratet.no/tema/kosthold-og-ernaering/statistikk-og-undersokelser-om-ernaering>
- Helsedirektoratet. (2017b). *Bærekraftig kosthold*.  
[https://www.helsedirektoratet.no/rapporter/baerekraftig-kosthold-vurdering-av-de-norske-kostradene-i-et-baerekraftperspektiv/B%C3%A6rekraftig%20kosthold%20%E2%80%93%20vurdering%20av%20de%20norske%20kostr%C3%A5dene%20i%20et%20b%C3%A6rekraftperspektiv.pdf/\\_/attachment/inline/fb843597-17bd-4e68-8fe8-1f20fe51fb39:095569420e4e4037e4e1ad2e48b8d2996c959f1e/B%C3%A6rekraftig%20kosthold%20%E2%80%93%20vurdering%20av%20de%20norske%20kostr%C3%A5dene%20i%20et%20b%C3%A6rekraftperspektiv.pdf](https://www.helsedirektoratet.no/rapporter/baerekraftig-kosthold-vurdering-av-de-norske-kostradene-i-et-baerekraftperspektiv/B%C3%A6rekraftig%20kosthold%20%E2%80%93%20vurdering%20av%20de%20norske%20kostr%C3%A5dene%20i%20et%20b%C3%A6rekraftperspektiv.pdf/_/attachment/inline/fb843597-17bd-4e68-8fe8-1f20fe51fb39:095569420e4e4037e4e1ad2e48b8d2996c959f1e/B%C3%A6rekraftig%20kosthold%20%E2%80%93%20vurdering%20av%20de%20norske%20kostr%C3%A5dene%20i%20et%20b%C3%A6rekraftperspektiv.pdf)
- Helsedirektoratet. (2019, 31. oktober). *Energi* [Text].  
[https://www.matportalen.no/kosthold\\_og\\_helse/tema/naringsstoffer/energi](https://www.matportalen.no/kosthold_og_helse/tema/naringsstoffer/energi)
- Helsedirektoratet. (2020, 1. juli). *Vegetarisk og vegansk kosthold: Praktiske råd*.  
<https://www.helsenorge.no/kosthold-og-ernaring/vegetarisk-kosthold/praktiske-rad-vegetar/>
- Hiç, C., Pradhan, P., Rybski, D. & Kropp, J. P. (2016). Food Surplus and Its Climate Burdens. *Environmental Science & Technology*, 50(8), 4269–4277.  
<https://doi.org/10.1021/acs.est.5b05088>

- Holmelin, N. B. & Oort, B. van. (2019). *Klimagassutslipp fra norsk mat* (2019:05).  
[https://pub.cicero.oslo.no/cicero-xmlui/bitstream/handle/11250/2595969/CICERO%20Report%202019%2005%20-%20web.pdf?sequence=1&isAllowed=y&fbclid=IwAR1Qv-\\_8R98rTDa0xQhkcWlf44\\_rCt-WoSNE02FTGV75G82hPks5hnVltJc](https://pub.cicero.oslo.no/cicero-xmlui/bitstream/handle/11250/2595969/CICERO%20Report%202019%2005%20-%20web.pdf?sequence=1&isAllowed=y&fbclid=IwAR1Qv-_8R98rTDa0xQhkcWlf44_rCt-WoSNE02FTGV75G82hPks5hnVltJc)
- IPCC. (2019). *Climate Change and Land*.  
<https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/08/Fullreport-1.pdf>
- Katrine Andersen Nesse. (2019, 4. januar). *Kjøtt og klimagasser*.  
<https://www.animalia.no/no/samfunn/kjottproduksjon/kjott-og-klimagasser/>
- Kaza, S., Yoa, L., Bhada-Tata, P. & Van Woerden, F. (2018). *What a Waste 2.0* (doi:10.1596/978-1-4648).  
<https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/30317/9781464813290.pdf>
- Klima- og miljødepartementet, Landbruks- og matdepartementet, Barne- og likestillingsdepartementet, Helse- og omsorgsdepartementet, Nærings- og fiskeridepartementet, Dagligvarehandelens Miljøforum, Dagligvareleverandørenes forening, NHO Mat og Drikke, NHO Reiseliv, NHO Service, Norges Bondelag, Norges Fiskelag, Norges bonde- og småbrukslag, Norske Sjømatbedrifters landsforening, Næringslivets hovedorganisasjon, & Sjømat Norge og Virke. (2017). *Bransjeavtale om reduksjon av matsvinn*.  
<https://www.regjeringen.no/contentassets/1c911e254aa0470692bc311789a8f1cd/matsvinnavtale.pdf>
- Martin, M. & Brandão, M. (2017, 1. desember). Evaluating the Environmental Consequences of Swedish Food Consumption and Dietary Choices. *Sustainability*, 5–17.
- Matportalen, M.-. (2011, 24. februar). *Næringsstoffer* [Text].  
[https://www.matportalen.no/kosthold\\_og\\_helse/tema/naringsstoffer/#ci887](https://www.matportalen.no/kosthold_og_helse/tema/naringsstoffer/#ci887)
- Matportalen, M.-. (2014, 6. januar). *Kostholdsplanleggeren* [Text].  
<https://www.matportalen.no/verktoy/kostholdsplanleggeren/>
- Mattilsynet. (2021, 17. februar). *Om Mattilsynet | Mattilsynet*.  
[https://www.mattilsynet.no/om\\_mattilsynet/](https://www.mattilsynet.no/om_mattilsynet/)
- Miljødirektoratet. (2020a, 10. mars). *Sirkulær økonomi—Miljødirektoratet*. Miljødirektoratet/Norwegian Environment Agency.  
<https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/avfall/sirkular-okonomi/>
- Miljødirektoratet. (2020b, 2. oktober). *Globale utslipp av klimagasser—Miljøstatus for Norge*. Miljøstatus. <https://miljostatus.miljodirektoratet.no/tema/klima/globale-utslipp-av-klimagasser/>
- Miljødirektoratet. (2020c, 9. november). *Norske utslipp av klimagasser—Miljøstatus for Norge*. Miljøstatus. <https://miljostatus.miljodirektoratet.no/tema/klima/norske-utslipp-av-klimagasser/>
- Miljødirektoratet, ENOVA, Statens Vegvesen, NVE, Kystverket, & Landbruksdirektoratet. (2020). *Klimakur 2030* (M–1625).  
[https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/m1625/m1625\\_sammendr ag.pdf](https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/m1625/m1625_sammendr ag.pdf)
- NHI. (2019, 2. august). *Kostfiber*. NHI.no. <https://nhi.no/kosthold/ernaring/kostfiber/>
- omsorgsdepartementet, H. (2016, 1. januar). *Helsedirektoratet* [Eksternvirksomhet]. Regjeringen.no; regjeringen.no. <https://www.regjeringen.no/no/dep/hod/org/etater-og-virksomheter-under-helse--og-omsorgsdepartementet/underliggende-etater/helsedirektoratet/id213297/>
- Pedersen, R. (2012, 23. april). *Beregn bilens CO2-utslipp*. Smarte Penger.  
<https://www.smartepenger.no/105-kalkulator/883-beregn-bilens-co2-utslipp>

- PPe Sustainability. (2020). *SimaPro database manual* (4.15). <https://simapro.com/wp-content/uploads/2020/10/DatabaseManualMethods.pdf>
- Regjeringen.no. (2018, 20. februar). *12. Ansvarleg forbruk og produksjon* [Innhold]. Regjeringen.no; regjeringen.no. <https://www.regjeringen.no/no/tema/fns-barekraftsmal/ansvarlig-forbruk-og-produksjon/id2590201/>
- Raadal, H. L., Modahl, I. S. & Lyng, K.-A. (2010). *Klimaregnskap for avfallshåndtering* (5/2009). <https://avfallnorge.ams3.digitaloceanspaces.com/avfall-norge-no/dokumenter/Avfall-Norge-Rapport-5-09-klimaregnskap-avfall-Fase-1-2.pdf?mtime=20180724131003&focal=none>
- Sabina Syed. (2020). *Plukkanalyse av avfall fra henteordning 2020* (10213310-01-RIM-RAP-001; s. 31). [https://static1.squarespace.com/static/59a7f6b637c5812192fb6d35/t/60375b93b606a7374c111498/1614240662937/10213310-01-RIM-RAP-001\\_rev00+Plukkanalyse+av+avfall+fra+henteordning+2020+-+Endelig+versjon.pdf](https://static1.squarespace.com/static/59a7f6b637c5812192fb6d35/t/60375b93b606a7374c111498/1614240662937/10213310-01-RIM-RAP-001_rev00+Plukkanalyse+av+avfall+fra+henteordning+2020+-+Endelig+versjon.pdf)
- Saxe, H., Larsen, T. M. & Mogensen, L. (2012, 17. mai). *The global warming potential of two healthy Nordic diets compared with the average Danish diet*. <https://hv1365.sharepoint.com/sites/Bachelor281/Delte%20dokumenter/General/LCA/Kosthold/Disse%20leser%20vi%20p%C3%A5/The%20global%20warming%20potential%20of%20two%20healthy%20Nordic%20diets%20compared%20with%20the%20average%20Danish%20diet.pdf?CT=1620895481638&OR=ItemsView>
- SimaPro. (u.å.). *About SimaPro*. SimaPro. Hentet 7. april 2021 fra <https://simapro.com/about/SIMAS>.
- Simas. (u.å.). *Om oss*. Simas. Hentet 22. mars 2021 fra <https://www.simas.no/om-oss>
- Sirkel. (2020, 26. august). *17 ting du kanskje ikke visste om glass og resirkulering*. Sirkel. <https://www.sirkel.no/17-ting-du-kanskje-ikke-visste-om-glass-og-resirkulering/>
- Sortere.no. (u.å.). *Avfalls- og gjenvinningsbransjen i Norge*. Sortere.no. Hentet 30. mai 2021 fra <https://sortere.no/avfallsbransjen>
- SSB. (2021a, 24. februar). *Avfallsregnskapet*. ssb.no. <https://www.ssb.no/natur-og-miljo/statistikker/avfregno/aar/2021-02-24>
- SSB. (2021b, 8. april). *Studenter i høyere utdanning*. ssb.no. <https://www.ssb.no/utdanning/statistikker/utuvh/aar/2021-03-25>
- Stamm, A. V. (2015). *Carbon footprint of diets of Norwegian households—Status and potential reductions* [Mastergradsavhandling]. Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet.
- Syversen, F., Jørgen Hanssen, O., Bratland, H., Stensgård, A. & Bjørnerud, S. (2018). *Nasjonal beregning av mengde matsvinn på forbrukerleddet* (01/2018). <https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/M1016/M1016.pdf>
- Technical Committee ISO/TC 207, Environmental management, & Subcommittee SC 5. (2006). *International standard ISO 14040* (ISO 14040:2006 (E)). <file:///C:/Users/Birte%20Tunge%20Sterri/Documents/1.%20Bachelor/Literatur/ISO%2014040%20Life%20Cycle%20Assessment.pdf>
- Totland, T. H., Meln, B. K., Lundberg-Hallén, N., Helland-Kigen, K. M., Lund-Blix, N. A., Myhre, J. B., Johansen, A. M. W., Løken, E. B. & Andersen, L. F. (2012). *Norkost 3 En landsomfattende kostholdsundersøkelse blant menn og kvinner i Norge i alderen 18-70 år, 2010-11* (s. 70).
- Vibeke Landaas. (2016. april). *Kostråd for vegetarianere*. Apotek 1. <https://www.apotek1.no/kost-og-ernaering/kostraad/kostraad-for-vegetarianere>
- Wilhelmsen, E., Skoog, K. & Solevåg, Ø. (2007). *Klimanytte av gjenvinning*. [https://www.venstre.no/files/rogaland/haugesund/kalender/klimanytte\\_av\\_gjenvinning\\_061107.pdf](https://www.venstre.no/files/rogaland/haugesund/kalender/klimanytte_av_gjenvinning_061107.pdf)

## 9. Vedlegg

Følgende vedlegg blir lastet opp som eksterne vedlegg. Dersom noe informasjon savnes, kan dette sendes på etterspørsel.

Vedlegg 1 *Konstruksjon av egne LCI'er*

Vedlegg 2 *Transport*

Vedlegg 3 *Kosthold A*

Vedlegg 4 *Kosthold B*

Vedlegg 5 *Kosthold C*

Vedlegg 6 *Plukkanalyse*

Vedlegg 7 *Tabeller brukt til utforming av grafer til følsomhetsanalyse*



## Vedlegg 1

LCI konstruert av ingredienslisten til varen.

<b>Input</b>			
<b>Material/fules</b>			
Matvare	Mengde	Enhet	Navn bakgrunnsdata
<b>4-korn</b>			
Havregryn (25%)	168,75	g	Oat grain {FI}  oat production   APOS, U
Rugflak (29%)	195,75	g	Rye grain, organic {CH}  rye production, organic   APOS, U
Hveteflak (25%)	168,75	g	Wheat grain, organic {CH}  wheat production, organic   APOS, U
Byggflak (21%)	141,75	g	Barley grain, organic {CH}  barley production, organic   APOS, U
<b>Ballerinakjeks</b>			
Hvetemel (40%)	80	g	Wheat flour {RoW}  wheat grain processing, dry milling   Conseq, S
Sukker (40%)	80	g	Sugarcane {RoW}  production   APOS, U
Melk (20%)	45	g	Cow milk {CA-QC}  milk production, from cow   APOS, U
<b>Boller</b>			
Hvetemel (50%)	100	g	Wheat flour {RoW}  wheat grain processing, dry milling   Conseq, S
Melk (35%)	70	g	Cow milk {CA-QC}  milk production, from cow   APOS, U
Sukker (15%)	30	g	Sugarcane {RoW}  production   APOS, U
<b>Bringebærsyltetøy</b>			
Bringebær (jordbær) (60%)	240	g	Strawberry {CH}  strawberry production, in heated greenhouse   APOS, U
Sukker (40%)	160	g	Sugarcane {RoW}  production   APOS, U
<b>Fiskerett (Fiskegrateng)</b>			
Torsk (40%)	216	g	Landed hake, fresh {RoW}  hake, capture by trawler and landing whole, fresh   APOS, U
Melk (30%)	162	g	Cow milk {CA-QC}  milk production, from cow   APOS, U
Vann (30%)	162	g	Water, deionised {CH}  water production, deionised   APOS, U
<b>Formkake</b>			
Hvetemel (25%)	85	g	Wheat flour {RoW}  wheat grain processing, dry milling   Conseq, S
Smør (25%)	85	g	Butter, from cow milk {GLO}  production   APOS, U (70%) Rape oil, crude {Europe without Switzerland}  rape oil mill operation   APOS, U (30%)
Sukker (25%)	85	g	Sugarcane {RoW}  production   APOS, U
Egg (25%)	85	g	Hatching egg, at farm/NL Economic
<b>Frukt</b>			
Eple	111,74	g	Apple {IT}  apple production   APOS, U
Appelsin	111,74		Orange, fresh grade {ES}  orange production, fresh grade   APOS, U
Drue	111,74	g	Grape {RoW}  grape production   APOS, U
Banan	111,74	g	Banana {EC}  banana production   APOS, U
<b>Grønnsak</b>			

Gulrot	70,67	g	Carrot {NL}  carrot production   APOS, U
Løk	70,67	g	Onion {NL}  onion production   APOS, U
Tomat	70,67	g	Tomato, fresh grade {ES}  tomato production, fresh grade, in unheated greenhouse   APOS, U
Avokado	70,67	g	Avocado {GLO}  production   APOS, U
<b>Hummus</b>			
Kikerter (70%)	175	g	Chickpea {RoW}  chickpea production   APOS, U
Rapsolje (30%)	75	g	Rape oil, crude {Europe without Switzerland}  rape oil mill operation   APOS, U
<b>Is</b>			
Melk (50%)	1000	g	Cow milk {CA-QC}  milk production, from cow   APOS, U
Sukker (30%)	620	g	Sugarcane {RoW}  production   APOS, U
Fløte (20%)	380	g	Cow milk {CA-QC}  milk production, from cow   APOS, U
<b>Sjokolade</b>			
Sukker (40%)	80	g	Sugarcane {RoW}  production   APOS, U
Kakaobønner (30%)	60	g	Cocoa bean {RoW}  cocoa bean production, sun-dried   APOS, U
Tørrmelk (30%)	60	g	Cow milk {CA-QC}  milk production, from cow   APOS, U
<b>Smoothie blanding</b>			
Banan (33,5%)	267,56	g	Banana {EC}  banana production   APOS, U
Bringingbær (33,5%)	267,56	g	Strawberry {CH}  strawberry production, in heated greenhouse   APOS, U
Blåbær (33%)	263,57	g	Grape {RoW}  grape production   APOS, U
<b>Smør, bremyk</b>			
Smør (70%)	350	g	Butter, from cow milk {GLO}  production   APOS, U
Rapsolje (30%)	150	g	Rape oil, crude {Europe without Switzerland}  rape oil mill operation   APOS, U
<b>Soyasaus</b>			
Vann (40%)	69	g	Water, deionised {Europe without Switzerland}  water production, deionised   APOS, U
Soyabønner (30%)	51,75	g	Soybean {CH}  soybean production   APOS, U
Salt (30%)	51,75	g	Salt {GLO}  salt production from seawater, evaporation pond   APOS, U
<b>Saus (Viltsaus)</b>			
Vann (90%)	490	g	Water, deionised {CH}  water production, deionised   APOS, U
Smør (4%)	21,5	g	Butter, from cow milk {GLO}  production   APOS, U
Hvetemel (4%)	21,5	g	Wheat flour {RoW}  wheat grain processing, dry milling   Conseq, S
Buljongpulver (2%)	10	g	Salt {GLO}  salt production from seawater, evaporation pond   APOS, U
<b>Majonesalat (eggesalat)</b>			
Majones (50%)	125	g	Butter, from cow milk {GLO}  production   APOS, U
Egg (50%)	125	g	Hatching egg, at farm/NL Economic
<b>Pasta</b>			
Hvetemel (70%)	350	g	Wheat flour {RoW}  wheat grain processing, dry milling   APOS, U
Egg (30%)	150	g	Hatching egg, at farm/NL Economic
<b>Pesto</b>			
Rapsolje (40%)	76	g	Rape oil, crude {CH}  rape oil mill operation   APOS, U
Basilikum (30%)	57	g	Coriander {RoW}  coriander production   APOS, U

Cashewnøtter (30%)	57	g	Cashew {RoW}  cashew production   APOS, U
<b>Tortillachips</b>			
Maismel (80%)	160	g	Maize flour {RoW}  maize grain processing, dry milling   APOS, U
Rapsolje (20%)	40	g	Rape oil, crude {Europe without Switzerland}  rape oil mill operation   APOS, U
<b>Carbonara</b>			
Pasta (45%)	279	g	BE2021 Pasta, Italia til Sogndal + e
Vann (30%)	180	g	Water, deionised {CH}  water production, deionised   APOS, U
Melk (20%)	120	g	Cow milk {CA-QC}  milk production, from cow   APOS, U
Svin (5%)	21	g	Swine for slaughtering, live weight {CA-QC}  swine production   APOS, U
<b>Kjøttrett (pytt i panne)</b>			
Potet (65%)	640	g	Potato, organic {CH}  production   APOS, U
Svinekottelett (35%)	360	g	Swine for slaughtering, live weight {CA-QC}  swine production   APOS, U
<b>Smågodt</b>			
Sukker (50%)	75	g	Sugarcane {RoW}  production   APOS, U
Glykose (50%)	75	g	Glucose {RER}  glucose production   APOS, U
<b>Brus (Solo)</b>			
Vann (82%)	279,75	g	Water, deionised {CH}  water production, deionised   APOS, U
Sukker (10%)	34,12	g	Sugarcane {RoW}  production   APOS, U
Appelsin (8%)	27,29	g	Orange, fresh grade {ES}  orange production, fresh grade   APOS, U
<b>Følte/melkebasert dessert</b>			
Fløte (80%)	428	g	Cow milk {CA-QC}  milk production, from cow   APOS, U
Sukker (20%)	107	g	Sugarcane {RoW}  production   APOS, U
<b>Saus</b>			
Vann	490	g	Water, deionised {CH}  water production, deionised   APOS, U
Hvetemel	21,5	g	Wheat flour {RoW}  wheat grain processing, dry milling   APOS, U
Smør	21,5	g	Butter, from cow milk {GLO}  production   APOS, U
Buljongpulver	10	g	Salt {GLO}  salt production from seawater, evaporation pond   APOS, U
<b>Tortillachips</b>			
Maismel	160	g	Maize flour {RoW}  maize grain processing, dry milling   APOS, U
Rapsolje	40	g	Rape oil, crude {Europe without Switzerland}  rape oil mill operation   APOS, U
<b>Øl</b>			
Vann	352	g	Water, deionised {CH}  water production, deionised   APOS, U
Bygg	88	g	Water, deionised {CH}  water production, deionised   APOS, U
<b>Kaffe</b>			
Vann	4166,67		Tap water {CH}  tap water production, conventional with biological treatment   APOS, U

Kaffebønner	250		Coffee, green bean {BR}  coffee green bean production, arabica   APOS, U
<b>Te</b>			
Vann	4000	g	Tap water {CH}  tap water production, conventional with biological treatment   APOS, U
Te	40	g	Tea, dried {RoW}  tea production, dried   APOS, U

## Vedlegg 7

Tabeller brukt til å utforme grafer i følsomhetsanalysene.

Tabell 1 GWP vs. kaloriinnhold, kosthold A, B og C.

	Vanlig (A)		Vegetar (B)		Norkost 3	
	kg CO <sub>2</sub> -eq	kcal	kg CO <sub>2</sub> -eq	kcal	kg CO <sub>2</sub> -eq	kcal
Kornprodukter	10 %	28 %	13 %	24 %	7 %	24 %
Fruk og grønt	21 %	20 %	46 %	38 %	9 %	11 %
Egg	3 %	1 %	7 %	2 %	3 %	1 %
Meierieprodukter	23 %	20 %	25 %	20 %	32 %	22 %
Søtsaker	2 %	8 %	4 %	8 %	5 %	13 %
Div	2 %	2 %	6 %	9 %	14 %	16 %
Kjøtt	30 %	9 %	0 %	0 %	26 %	9 %
Fisk	10 %	11 %	0 %	0 %	3 %	3 %
Alkohol	0 %	0 %	0 %	0 %	2 %	2 %
Avfall	-3 %	0 %	-4 %	0 %	-4 %	0 %
Elektrisitet	2 %	0 %	4 %	0 %	3 %	0 %
SUM	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

Tabell 1 viser klimagassutslipp vs. kaloriinnhold for kostholdene og er brukt til utforming av graf 9, 10 og 11.

Tabell 2 Miljøpåvirkningskategorier for kosthold A, B og C – realistisk scenario.

Miljøpåvirkningskategori	Vanlig (A)	Vegetar (B)	Norkost 3 (C)	Ennhet
Abiotic depletion	0,00063	0,00040	0,00037	kg Sb eq
Abiotic depletion (fossil fuels)	209,9	191,9	175,5	MJ
Global warming (GWP100a)	31,3	22,1	30,4	kg CO <sub>2</sub> eq
Ozone layer depletion (ODP)	0,000013	0,000002	0,000006	kg CFC-11 eq
Human toxicity	27,7	15,0	24,9	kg 1,4-DB eq
Fresh water aquatic ecotox.	24,8	20,3	31,0	kg 1,4-DB eq
Marine aquatic ecotoxicity	18988,7	15149,5	16197,6	kg 1,4-DB eq
Terrestrial ecotoxicity	3,1	2,5	3,0	kg 1,4-DB eq
Photochemical oxidation	0,0073	0,0064	0,0062	kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> eq
Acidification	0,24	0,18	0,25	kg SO <sub>2</sub> eq
Eutrophication	0,16	0,11	0,15	kg PO <sub>4</sub> --- eq

Tabell 2 viser miljøpåvirkningskategoriene for kosthold A, B og C og er brukt til utforming av graf 12.

Tabell 2 GWP realistisk vs. ideelt scenario uten matsvinn.

	kg CO <sub>2</sub> -eq	% reduksjon
A (Realistisk)	31,26	4,3 %
A (Ideelt)	29,93	
B (Realistisk)	22,07	4,0 %
B (Ideelt)	21,18	
C (Realistisk)	30,44	3,9 %
C (Ideelt)	29,24	

Tabell 3 viser GWP for realistisk vs. ideelt scenario for matsvinn og er brukt til utforming av graf 14.

Tabell 3 GWP realistisk vs. ideell kildesortering.

	kg CO <sub>2</sub> -eq	% reduksjon
A (Realistisk)	31,26	-0,2 %
A (Ideelt)	31,33	
B (Realistisk)	22,07	-0,4 %
B (Ideelt)	22,16	
C (Realistisk)	30,44	-0,5 %
C (Ideelt)	30,59	

Tabell 4 viser GWP for realistisk vs. ideell kildesortering i kosthold A, B og C. Tabellen er brukt til utforming av graf 15.