

# Personlige klimatiltak for å kutte de globale utslippene

Rapport skrevet av CICERO Senter for klimaforskning på oppdrag av KLP

**Dato:** 13. desember, 2019

**Forfatter:** Borgar Aamaas



## 1 Sammendrag

KLP har bedt CICERO Senter for klimaforskning om utregninger av personlige klimatiltak. Dette går på tiltak nordmenn kan gjøre for å redusere sine egne klimagassutslipp og dermed bidra til at nasjonale og internasjonale klimamål oppnås. Utregningene baserer seg i størst mulig grad på vitenskapelige artikler, rapporter og databaser og utregninger fra andre forskningsmiljøer.

Tiltak som diskuteres her presenteres i Tabell 1. Noen tiltak går på enkeltpersoner, mens andre går på husholdninger. Alle disse tiltakene er ikke relevante for alle. Bl.a. vil en del allerede gjennomført en del av disse tiltakene, f.eks. at de allerede har fornyet hjemme med nye, energieffektive hvitevarer. Noen personer flyr lite eller har ikke bil, da går noen av tiltakene ut. Noen tiltak kan potensielt endres til å være mer eller mindre omfattende. Listen er heller ikke utfyllende.

Disse utregningene er grove overslag, og vi kan forvente at det vil kunne være store variasjoner fra gjennomsnittstallene eller eksemplene som brukes her. Disse utregningene må ikke tas for bokstavelig. Det er en rekke forutsetninger bak. Andre valg og perspektiv som gir andre resultater kan også fullt ut forsvares. Men disse utregningene gir en pekepinn. Ved bruk er det anbefalt å bruke få gjeldende siffer, maksimalt to (dvs. at en effekt på 1385 kg CO<sub>2</sub>-ekvivalenter skrives som 1400 kg CO<sub>2</sub>-ekvivalenter). Som regel finnes det ikke et fasitsvar på utregningene som er gjort her. Dermed kan utregningene kritiseres fra forskjellige retninger. F.eks. har vi tatt med livsløpsutslipp (bl.a. bygging og drift av infrastruktur), slik at utslippene fra flyreiser er her en god del høyere enn en del klimakalkulatorer viser.

En gjennomsnittsperson i Norge står for årlige utslipp på ca. 10 tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter i et konsumperspektiv, men med store usikkerheter. Disse utslippene kan grovt sett fordels på fire områder: Transport, mat, bosted og forbruk. Utslippsnivået er ca. det samme med å se på de territoriale utslippene i Norge. Summen av tiltakene her er på over 11 tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter. Utregningene her er gjort på konsumutslipp med et livsløpsperspektiv og i størst mulig grad bygd på norsk statistikk. Om en person gjennomfører alle disse tiltakene, kan vi likevel ikke forvente at utslippene går i null. Vi har bl.a. inkludert mer flyging enn hva en gjennomsnittsnordmann gjennomfører i løpet av ett år. Det er heller ikke vanlig å pusse opp kjøkken og bad for 100 000 kr hvert år. Disse tiltakene må heller ses på som en meny hvor noen av tiltakene vil være relevante eller til inspirasjon for enkeltpersoner. Selv om det er vanskelig å redusere utslippene kraftig, viser denne rapporten at mindre konsum av fossile drivstoff, ting og andre CO<sub>2</sub>-intensive varer og heller bruke penger på tjenester enn ting, vil føre til reduserte utslipp. Et annet funn i denne rapporten er at utslipp henger tett sammen med inntekt og forbruk. Rike personer har en tendens til å ha høyere utslipp enn fattige personer.

En av mange utfordringer med disse utregningene er sannsynlige «rebound»-effekter. For en del tiltak har vi antatt redusert aktivitet. Mest sannsynlig vil penger spart på et tiltak føre til penger brukt på annet konsum. Alternativ bruk av penger vil også kunne gi utslipp. Til og med midler satt av til sparing kan gi økte utslipp. Det er også overlapp mellom tiltak, spesielt på de som går på reise med bil og energieffektivisering. Dermed er ikke nødvendigvis summen av alle tiltak det samme som en enkel summering av hvert tiltak. Altså er forholdene langt mer kompliserte enn disse enkle og stiliserte overslagene kan gi inntrykk av.

Utregningene baserer seg på gjennomsnitt, men hvor det kan være enorme forskjeller bak gjennomsnittet. I noen tilfeller kan det stilles spørsmål om det er forsvarlig å bruke gjennomsnitt siden variasjonen er så stor. Videre bygger dette arbeidet på tilgjengelige forskningsresultater, hvor noe er delvis utdatert. F.eks. er det svært usikkert om oppussing av bad og kjøkken gir utslipp på 4000 kg CO<sub>2</sub>-ekvivalenter, men dette overslaget gir en slags pekepinn på omfang av mulig effekt.

Utslippstiltakene som presenteres her for enkeltpersoner kan bidra til at Norge reduserer utslippene sine. I lys av Parisavtalen kan det bli sett som naturlig at rike land kutter utslippene tidligere og kraftigere enn fattige land. Samme vurdering kan vi også gjøre for nordmenn, hvor vi skiller mellom rike og fattige nordmenn.

*Tabell 1: Alle tiltakene diskutert her og potensielle utslippsreduksjoner. Alle verdier er grove overslag basert på eksempler eller gjennomsnitt. Flere av tiltakene overlapper, slik at summen av tiltakene gir litt mindre effekt enn hvert tiltak hvert for seg. Ikke alle tiltakene er relevante for alle.*

Tiltak nummer	Beskrivelse	Utslippsreduksjon (kg CO2-ekvivalenter)
1	Bytt til elbil	-1385
2	Bytt ut sydenferien med bilferie i Norge/Skandinavia	-903
3	Bytt ut to innenlands flyreiser med to togreiser	-92
4	Kortreist langhelg istedenfor tur til New York	-2125
5	Reise kollektivt/sykle/gå til jobb én dag i uken	-208
6	Innfør én kjøttfri middag	-53
7	Halvere matavfall	-43
8	Halver klesforbruket	-274
9	Kildesortere avfallet ditt	-80
10	Effektiv dusing	-160
11	Etterisolering av hjemmet	-120
12	Installere varmepumpe	-288
13	Ny brune- og hvitevarer	-12
14	Fornye varmtvannsbereder	-58
15	Installere varmestyringsystem	-53
16	Redusere innetemperatur med en grad	-44
17	Eliminer standbyforbruk	-62
18	Installere solpanel på taket	-80
19	Ikke pusse opp kjøkken/bad	-4000
20	Fornye møbler sjeldnere	-1000
21	Kjøpe tjenester istedenfor ting	-210
	Sum	-11194

## 2 Innledning

KLP har bedt CICERO Senter for klimaforskning om utregninger av personlige klimatiltak. Dette går på tiltak nordmenn kan gjøre for å redusere sine egne klimagassutslipp og dermed bidra til at nasjonale og internasjonale klimamål oppnås. Utregningene baserer seg i størst mulig grad på vitenskapelige artikler, rapporter og databaser og utregninger fra andre forskningsmiljøer.

Hvor mye må vi som enkeltpersoner kutte? Vi kan vise til Parisavtalen for å grunngi hvor mye den norske befolkningen må kutte. Men det er ikke entydig hvor mye vi må kutte, spesielt siden Parisavtalen inneholder formuleringer på at rike land skal gå foran med å kutte, men ikke spesifiserer hvor mye mer rike land skal gjøre. Fra et rettferdighetsprinsipp vil det være naturlig at nordmenn, spesielt de rike av oss, kutter mer enn det globale gjennomsnittet. 1,5-graders rapporten skriver at de globale utslippene bør reduseres med ca. 45-50 % fra 2010 til 2030 for å være i tråd med å begrense den globale oppvarmingen til 1,5 °C. Dette kan da sees på som et minimumsmål for norske borgere. I denne rapporten vil vi i liten grad gå inn i hvor store kuttene må være for å være i tråd

med nasjonale og internasjonale klimaavtaler, men sette søkelys på tiltakene og hvor stor effekt det har. Med en vinkling på hvor mye enkeltpersoner må gjøre for å være i tråd med Parisavtalen, kan det oppstå en debatt på hva som er riktig ambisjonsnivå og dermed overskygge at disse tiltakene kan redusere utslippene en god del. Som for mye annet eksisterer det ikke et enkelt fasitsvar på hva som er riktig ambisjonsnivå.

Som diskutert kan det bli sett som naturlig at rike land kutter utslippene tidligere og kraftigere enn fattige land. Samme vurdering kan vi også gjøre for nordmenn, hvor vi skiller mellom rike og fattige nordmenn.

Slike utregninger kan basere seg på mange ulike kilder som gir litt forskjellige resultater. Her er utregningene i størst mulig grad basert på vitenskapelige artikler, rapporter og databaser og utregninger fra andre forskningsmiljøer.

### 3 Utgangspunktet

KLP så for seg en liste med konkrete tiltak enkeltpersoner kan gjennomføre for der å bidra til at Norge og verden kutter klimagassutslippene. Tiltakene skulle være praktisk gjennomførbare for en betydelig andel av den voksne befolkningen, og utslippsreduksjonene skulle være konkrete og målbare. Hovedpoenget med disse utregningene er at enkle tiltak i hverdagen kan gjøre en forskjell.

Men det er ikke entydig hvor mye vi må kutte. Norge har forpliktet seg i en klimaavtale med EU til å kutte klimagassutslippene i ikke-kvotepliktig sektor med 40 % innen 2030. Norsk klimapolitikk er komplisert med ulike klimaavtaler og klimamål og det er ikke entydig hvor store kuttene må være for å være i tråd med Parisavtalen. I denne rapporten diskuterer vi ikke mer om hvor store kuttene må være for å være i tråd med nasjonale og internasjonale klimaavtaler.

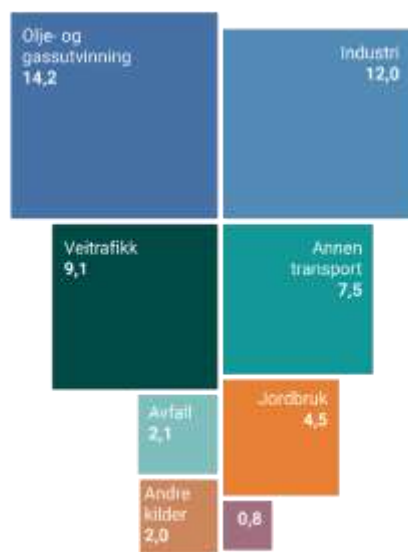
### 4 Territoriale utslipp eller utslipp fra konsum

I det offisielle klimagassregnskapet for Norge (se Figur 1) er det bare utslippene som finner sted innenfor de fysiske grensene som inkluderes. Statistikken tar også bare med klimagasser som CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> og N<sub>2</sub>O, og ikke partikkelutslipp eller indirekte effekter som kondensstriper fra fly. De norske klimamålene er satt på disse territoriale utslippene.

Men for enkeltpersoner som ønsker å bidra til at egne valg fører til reduserte utslipp globalt, er de territoriale utslippene ikke nødvendigvis så relevant. Et alternativ er å se på utslipp fra konsum, gjerne med en livsløpsanalyse. Da er det vanlig å inkludere alle utslipp og ikke bare utslipp ved bruk. For biler er det ikke bare utslipp ved forbrenning av drivstoff eller bruk av elektrisitet, men også utslipp ved produksjon av biler, infrastruktur og alt annet som er relatert til biler. En studie undersøkte hvor store utslippene er fra en norsk gjennomsnittshusholdning i 2012 med en livsløpsanalyse, se Figur 2 (Steen-Olsen et al., 2016). I denne rapporten tar vi denne studien som utgangspunkt. Utslippene kan da forenklet sett deles i fire kategorier: Transport, mat, bosted og forbruk.

## Norges totale klimagassutslipp i 2018

Millioner tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter

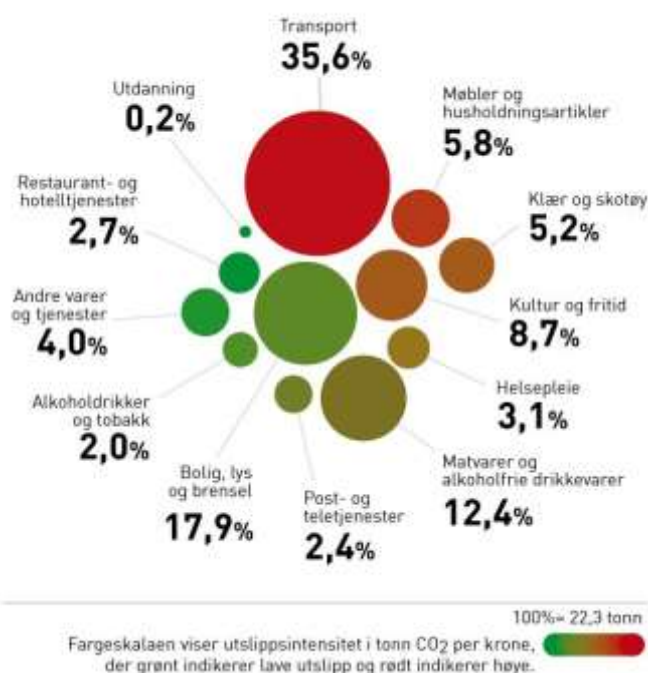


Oppvarming av bygg

Miljødirektoratet og Statistisk sentralbyrå 2019/Miljøstatus.no

Figur 1: De offisielle norske klimagassutslippene. De største sektorene er petroleumsnæringen og industri, begge sektorene er vanskelig å relatere til for nordmenn som enkeltpersoner og med tanke på egne klimagassutslipp. Figuren er hentet fra Miljøstatus<sup>1</sup>.

## Én husstand slipper ut 22,3 tonn CO<sub>2</sub>



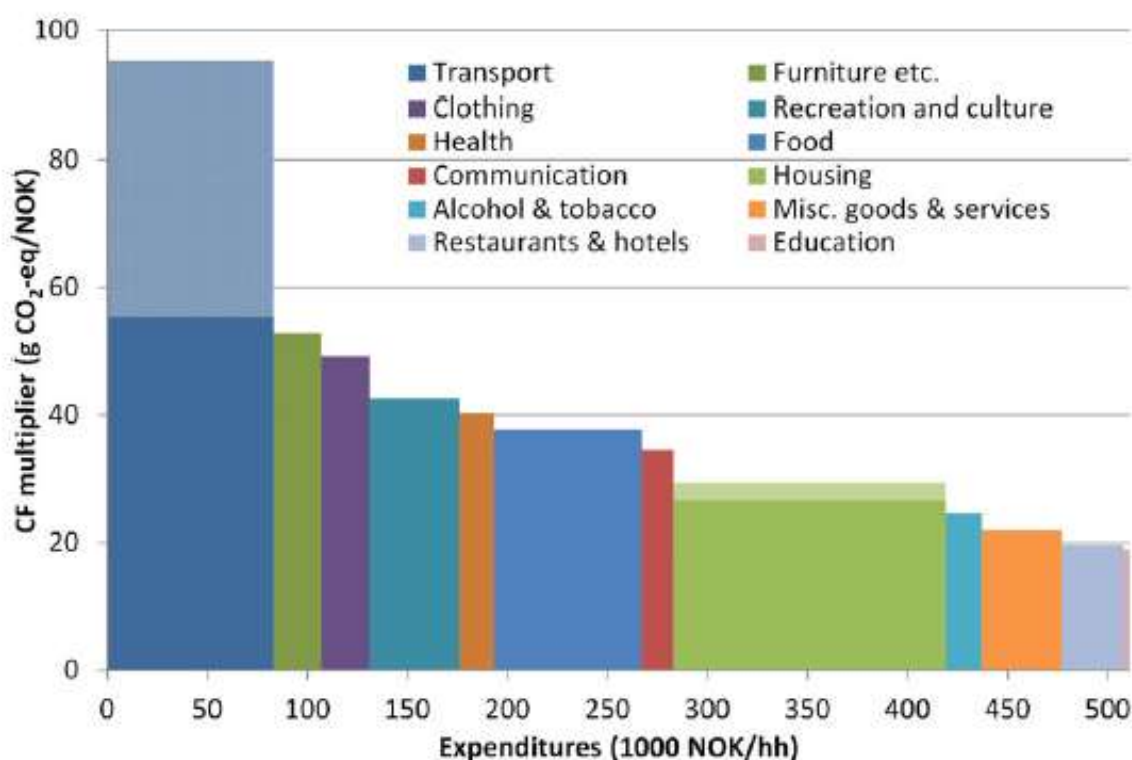
Figur 2: Utslipp fra en norsk gjennomsnittshusholdning i 2012. Størrelsen på boblene viser hvor store utslippene er, mens utslippene er større per krone brukt (mer CO<sub>2</sub>-intensivt forbruk) for røde sirkler enn grønne sirkler. Tallene kommer fra en vitenskapelig artikkel forfattet av Steen-Olsen et al. (2016). Figuren er hentet fra en nettsak om studien<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> <https://miljostatus.miljodirektoratet.no/tema/klima/norske-utslipp-av-klimagasser/>

<sup>2</sup> <https://gemini.no/2015/04/tegner-opp-livet-ditt-i-co2-utslipp/>

#### 4.1 Studie på norsk konsumutslipp

Fra fagmiljøet på industriell økologi ved NTNU kom det for noen år siden en studie som så på klimagassutslippene fra norske husholdninger i et konsum- og livsløpsperspektiv (Steen-Olsen et al., 2016). Tallmaterialet derifra vil være utgangspunktet for mange av utregningene i denne rapporten. Tallene er for 2012 og er dermed noe utdaterte, men trolig det beste og meste relevante vi har av informasjon. Ifølge studien var utslippene fra en gjennomsnittshusholdning på 22 tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter, eller ca. 10 tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter per person. Dette overslaget er ganske nøyaktig det samme om vi fordeler de territoriale utslippene i Norge på landets befolkning. Likevel er det viktig å være klar over at det er betydelige usikkerheter med å anslå utslipp fra konsum, hvor enkelte andre rapporter har funnet en del større utslipp fra norsk konsum. I Figur 3 vises hvor utslippene er for forskjellige aktiviteter, inkludert hvor mye som brukes på hver aktivitet og hvor mye utslipp det er per kr (i 2012-kroner) brukt. Alle tallene er gjennomsnittstall. Utslippene vises også i Tabell 2, hvor forskjeller mellom rike og fattige også inkluderes. Dessverre har ikke studien med inntektsnivå for husholdninger, bare forbruksnivå. Men vi kan forvente en nær sammenheng mellom inntekt og forbruk. For husholdningene som har det 10 % høyeste konsumet er utslippene på 44 tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter, mot 9 tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter for de husholdningene med det 10 % laveste konsumet. Altså er inntekt en viktig faktor for å forklare hvor store utslippene er fra en husholdning. Men bak disse gjennomsnittene og gruppegjennomsnitt vil det være store forskjeller mellom enkelthusholdninger og enkeltpersoner. Altså kan det tenkes at en enkelte personer/husholdninger med høy inntekt har lave konsumutslipp. Elastisiteten ( $\epsilon$ ) sier noe om hvor mye utslippene øker med økende konsum. Med  $\epsilon=1$ , vil 1 % mer konsum gi 1 % økte utslipp. Elastisiteten er høyest for transport, som skyldes at de med høyt forbruk generelt flyr mye.



Figur 3: Utslipp fra en gjennomsnittshusholdning fordelt på aktiviteter. Størrelsen på boksen viser hvor store utslippene er, og er direkte koplet til de fylte sirkene i Figur 2. På x-aksen vises hvor mye midler i kroner som brukes på de forskjellige områdene. Y-aksen viser hvor mye utslipp man får fra hver krone brukt. Utslippene er størst per krone brukt på aktiviteter som forbruker mye fossile brennstoff og som går på innkjøp av ting, men er generelt mindre på kjøp av tjenester. Kilde er Steen-Olsen et al. (2016).

Tabell 2: Her gis utslippene presentert i Figur 2 og Figur 3 med tall. Utslipp fra gjennomsnittshusholdningen vises i kolonnen «All hh». Utslippene vises også etter forbruksnivå, oppdelt i deciler. «Decile 10» betyr de 10 % av husholdningene med høyest forbruk i Norge i 2012. Kilde er Steen-Olsen et al. (2016). Elastisiteten ( $\epsilon$ ) viser hvor mye utslippene øker med økt konsum. Jo høyere tall, jo mer konsum. Elastisiteten er høyest for transport, som indikerer at de med høyt forbruk flyr veldig mye mer enn de med lavt forbruk. Nivået på forbruket er tett knyttet opp til inntektsnivået.

**Table 2** Total expenditures and carbon footprint by COICOP division, 2012

	All hh	Decile 1	Deciles 2+3	Deciles 4+5	Deciles 6+7	Deciles 8+9	Decile 10	$\epsilon_{CF}$	$R^2$
Exp. per hh ( $10^5$ NOK)	511	229	342	410	535	678	949		
CF per hh (kg CO <sub>2</sub> -eq)	22,170	8,557	14,081	16,964	23,448	30,207	43,524	1.14	0.999
01 Food	3,018	1,390	1,862	2,386	3,376	4,145	5,209	0.98	0.986
02 Alcohol & tobacco	333	198	257	265	356	412	551	0.72	0.983
03 Clothing	1,162	529	536	771	1,152	1,730	2,717	1.26	0.932
04 Housing	4,088	1,744	2,713	3,720	4,215	4,879	8,041	1.02	0.976
05 Furniture, etc.	1,280	408	788	983	1,325	1,763	2,666	1.29	0.994
06 Health	632	421	470	581	679	758	915	0.57	0.978
07 Transport	7,864	1,776	5,083	5,569	8,421	11,335	15,923	1.48	0.955
08 Communication	589	457	383	434	640	762	995	0.65	0.791
09 Recreation	1,883	1,091	1,139	1,242	1,957	2,596	3,884	0.97	0.906
10 Education	26	26	13	17	24	37	51	0.70	0.475
11 Restaurants	484	212	316	383	471	676	937	1.05	0.995
12 Misc.	811	305	523	614	832	1,116	1,635	1.17	0.998

## 5 Forutsetninger i analysen

Vi forutsetter at dagens utslipp fra en gjennomsnittsperson som bor i Norge ligger på ca. 10 tonn CO<sub>2</sub>-ekvivalenter per år, på linje med funnene fra Steen-Olsen et al. (2016). Analysen i denne rapporten ser i hovedsak på livsløpsutslipp fra konsum og ikke på territoriale utslipp i Norge.

For elektrisiteten antar vi en nordisk strømmiks gitt at det er et nordisk marked for strøm i dag. Denne forutsetningen kan diskuteres, og et stort spenn i elmikser kan argumenteres for på forskjellige måter. En alternativ innfallsvinkel er å bruke norsk strømmiks, som er noe grønnere. Tiltak som går på å kutte strømforbruk vil ha en noe større effekt med nordisk strøm enn norsk strøm. De siste årene har den nordiske strømmen blitt stadig grønnere med et synkende karboninnhold. Dermed er forskjellen ikke veldig stor i dag. Det mest oppdaterte overslaget på nordisk elektrisitmiks er på 60 g CO<sub>2</sub>-ekvivalenter/kWh<sup>3</sup>.

For utslippsfaktorer har vi bl.a. brukt de mest oppdaterte (2019) utslippsfaktorene fra britiske Department for Environment, Food & Rural Affairs, kjent som DEFRA<sup>4</sup>. Dette er anerkjente og mye brukte utslippsfaktorer. Selv om disse faktorene er gode, kan de også diskuteres. F.eks. innenfor luftfart er det et stort spenn i utslippsfaktorer mellom ulike klimakalkulatorer og utslippsdatabaser. Som for den nordiske elmiksen, har det vært en betydelig nedgang i utslippsfaktorer for flyreiser de siste årene. Vi har også basert oss på utslippsfaktorer og sammenhenger som var grunnlaget for en klimakalkulator CICERO hadde sammen med NTNU, MiSA og Netlife Research med bidrag fra andre institutter. Denne klimakalkulatoren ble sist oppdatert i 2012 og tallene er derfor noe utdaterte. Hvor vi har nyere tall, bruker vi heller disse enn fra CICEROs klimakalkulator. Denne klimakalkulatoren basert seg bl.a. på DEFRA og statistikk fra SSB.

<sup>3</sup> Nordisk elmiks i 2016 eller 2017. <https://www.nordicenergy.org/wp-content/uploads/2018/06/10-Insights-A4.pdf>

<sup>4</sup> <https://www.gov.uk/government/publications/greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2019>

## 6 Tiltak

### 6.1 Bytt til elbil

Dette tiltaket er estimert til 1385 kg CO<sub>2</sub>-ekvivalenter, som vil gjelde per bil som byttes. Her har vi antatt at en gjennomsnittlig vanlig bil (forbrenner bensin eller diesel) som kjører gjennomsnittlig langt blir byttet ut med en gjennomsnittlig elbil som kjører like langt. Utslippene kommer fra forbrenning av drivstoff, produksjon av drivstoff/elektrisitet og produksjon av bil. Andre utslipp har vi sett bort ifra siden vi regner med de er omtrent det samme uansett bil.

Årlig gjennomsnittlige kjørelengde for personbiler har vi fra SSB for 2018 (12 140 km)<sup>5</sup>. Elbiler har ingen direkte utslipp, mens det gjennomsnittlige utslippet fra drivstofforburning vil ligge på 132 g CO<sub>2</sub>/km i Norge i 2020 ifølge databasen HBEFA<sup>6</sup>. Utslipp fra produksjon av drivstoff ligger på henholdsvis 15 % og 22 % av utslippene fra forbrenningen av drivstoffet for bensin og diesel. For elbiler er det utslipp fra elmiksen, som med dagens nordisk elmiks på ca. 60 g CO<sub>2</sub>-ekvivalenter/kWh gir utslipp på ca. 12 g CO<sub>2</sub>-ekvivalenter/km. Fra CICEROs klimakalkulator, basert på databasen Ecoinvent<sup>7</sup>, har vi at utslipp fra produksjon av bil ligger på ca. 50 g CO<sub>2</sub>-ekvivalenter/km for vanlige biler og 81 g CO<sub>2</sub>-ekvivalenter/km for elbiler. Dermed er utslippsfaktoren for vanlige biler på 202 g CO<sub>2</sub>-ekvivalenter/km og for elbiler på 93 g CO<sub>2</sub>-ekvivalenter/km.

### 6.2 Bytt ut sydenferien med bilferie i Norge/Skandinavia

Dette tiltaket er estimert til 903 kg CO<sub>2</sub>-ekvivalenter per person. Overlappet til tiltak 1 elbil ligger på 23 kg CO<sub>2</sub>-ekvivalenter. Utslippsreduksjonen er noe større enn andre kalkulasjonsmetoder fordi livsløpsutslipp er inkludert.

Nordmenn flyr i gjennomsnitt ca. en tur-retur til utlandet i løpet av et år. Utslippseffekten av dette tiltaket vil avhenge sterkt av hva som er reisemålet i Syden og hva som er alternativ ferie. Dette tiltaket har koplinger til tiltak 1 på elbil.

Spania er en typisk Sydendestinasjon<sup>8</sup>, hvor Alicante kommer høyt opp. Sydenferien i dette eksemplet er dermed Oslo-Alicante t/r, med en avstand på ca. 2569 km en veg. Videre antar vi økonomiklasse på flyet med tall fra DEFRA 2019<sup>9</sup>, hvor andre klasser gir større utslipp. Utslipp fra produksjon av flydrivstoff ligger på ca. 20 % av utslippene av forbrenningen av drivstoffet. Vi antar at den indirekte effekten fra kondensstriper og andre effekter kan inkluderes ved å legge på 80 %. Livsløpsutslipp for fly ligger på ca. 52 g CO<sub>2</sub>-ekvivalenter/km gitt CICEROs klimakalkulator basert på tall fra Ecoinvent.

Alternativet er en bilferie, hvor vi har antatt kjøring på totalt 800 km. Eksemplet vårt bygger på et reisefølge på fire personer (typisk familie med to voksne og to barn). Med et reisefølge på bare to vil utslippene fra bilferien være det dobbelte per person (80 istedenfor 40 kg CO<sub>2</sub>-ekvivalenter for bilferien).

### 6.3 Bytt ut to innenlands flyreiser med to togreiser

Dette tiltaket er estimert til 92 kg CO<sub>2</sub>-ekvivalenter i denne rapporten.

Nordmenn flyr i gjennomsnitt ca. en tur-retur innenlands i løpet av et år. Den mest vanlige flyreisa i Norge er Oslo-Trondheim. Vi regner derfor på forskjellen i utslipp mellom å fly og ta toget mellom

<sup>5</sup> <https://www.ssb.no/klreg/>

<sup>6</sup> <https://www.hbefa.net/e/index.html>

<sup>7</sup> <https://www.ecoinvent.org/>

<sup>8</sup> <https://www.ssb.no/transport-og-reiseliv/artikler-og-publikasjoner/spania-pa-ferietoppen-i-norge-og-europa>

<sup>9</sup> <https://www.gov.uk/government/publications/greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2019>



Oslo og Trondheim, fram og tilbake. Som for tiltak 2 Sydenferie bruker vi utslippsfaktorer fra DEFRA på de direkte utslippene fra fly, men ser bort fra indirekte effekter fra kondensstriper siden flyturen er så kort. Livsløpsutslipp for fly ligger på ca. 56 g CO<sub>2</sub>-ekvivalenter/km gitt CICEROs klimakalkulator basert på tall fra Ecoinvent. Avstanden mellom byene er ca. 361 km.

For flyreisa har vi basert oss på miljøkalkulatoren til Vy for de direkte utslippene<sup>10</sup>, som er 16 kg CO<sub>2</sub>-ekvivalenter for reise t/r. i tillegg kommer andre livsløpsutslipp (30 kg CO<sub>2</sub>-ekvivalenter) basert på CICEROs kalkulator og Høyhastighetsutredningen<sup>11</sup>.

#### 6.4 Kortreist langhelg istedenfor tur til New York

Å ta en langhelg i nærområdet sammenlignet med en langhelg i New York reduserer utslippene med ca. 2125 kg CO<sub>2</sub>-ekvivalenter per person. Utslipsreduksjonen er noe større enn andre kalkulasjonsmetoder fordi livsløpsutslipp er inkludert.

Antagelser og utslippsfaktorer er det samme som flyreisa i tiltak 2. Avstanden mellom Oslo og New York er 5911 km.

#### 6.5 Reise kollektivt/sykle/gå til jobb én dag i uken

Dette tiltaket er estimert til 208 kg CO<sub>2</sub>-ekvivalenter per person. Hvis utgangspunktet er en elbil, blir reduksjonen på 54 kg CO<sub>2</sub>-ekvivalenter.

Dette tiltaket baserer seg på at en dag i uken byttes bilkjøring til og fra jobb med buss/tog/gå/sykle. Vi har antatt 47 arbeidsuker i året og at disse reisene byttes med 1/3 buss, 1/3 tog og 1/3 gå/sykle. Den gjennomsnittlige reiseavstanden til jobb i Norge er estimert til 16,3 km (Hjorthol et al., 2014). Personbelegget på disse reisene er 1,14<sup>12</sup>. Vi har antatt ingen utslipp fra å gå og sykle. Ellers er utslippsfaktorer for bil, elbil, tog og buss de samme som de nevnt i tidligere tiltak, hvor livsløpsutslipp er med. Utslippene for buss er basert på buss på korte distanser fra CICEROs kalkulator.

#### 6.6 Innfør én kjøttfri middag

Dette tiltaket er estimert til 53 kg CO<sub>2</sub>-ekvivalenter per person i denne rapporten.

Disse utregningene er gjort av hovedforfatteren av Steen-Olsen et al. (2016) og basert på datagrunnlaget der. I utregningene er det reduserte kjøttinntaket kompensert med frukt, grønt og brød-/kornvarer slik at kaloriinntaket er uendra, og ekstra klimafotavtrykk fra dette er fratrukket<sup>13</sup>. Dette baserer seg på at en gjennomsnittsdag med gjennomsnittlig forbruk av kjøtt blir vegetarisk. Utslippene er spesielt store for rødt kjøtt. Effekten blir større om vi ser på utslipp ved å kutte ut en kjøttrik middag eller biffmiddag. Gitt en biffmiddag i uka, at størrelsen av en biff ligger på ca. 200 g og utslippene fra norsk biffkjøtt er ca. 19 kg CO<sub>2</sub>-ekvivalenter per kg (van Oort and Andrew, 2016), vil utslippene fra disse biffene i løpet av året bli nesten 200 kg CO<sub>2</sub>-ekvivalenter.

Til sammenligning viser en masteroppgave (Stamm, 2015) fra det samme fagmiljøet som artikkelen Steen-Olsen et al. (2016), at en overgang fra gjennomsnittlig kjøttforbruk til kjøttfrie middager vil redusere utslippene med 180 kg CO<sub>2</sub>-ekvivalenter i året. Overgang til veganisme har størst effekt (479 kg CO<sub>2</sub>-ekvivalenter), med ca. den halve effekten av å bli vegetarianer (211 kg CO<sub>2</sub>-ekvivalenter).

<sup>10</sup> <https://www.vy.no/om-nsb/nsb-og-miljo/Miljokalkulator>

<sup>11</sup> <https://www.banenor.no/Prosjekter/hoyhastighetsutredningen/Nyhetsarkiv/Oppsummering-Hovedkonklusjoner/>

<sup>12</sup> <https://www.tiltak.no/b-endre-transportmiddelfordeling/b-5-mobilitetsplanlegging-og-kampanjer/b-5-3/>

<sup>13</sup> Tiltak 1 i: <https://gemini.no/2015/11/syv-rad-for-a-kutte-co2-utslippet/>

## 6.7 Halvere matavfallet

Dette tiltaket (som er sammenlignbart med å lage en restemiddag en dag i uken) estimerer vi til en effekt på 43 kg CO<sub>2</sub>-ekvivalenter per person i denne rapporten.

Disse utregningene er gjort av hovedforfatteren av Steen-Olsen et al. (2016) og basert på datagrunnlaget der<sup>14</sup>. Utregningene går på kasting av mat som ellers kunne ha blitt spist og som kommer fra husholdningen.

## 6.8 Halver klesforbruket

Dette tiltaket er estimert til 274 kg CO<sub>2</sub>-ekvivalenter per person i utregningene her.

Disse utregningene er basert på hvor store utslippene er fra klede er i Steen-Olsen et al. (2016). I en gjennomsnittshusholdning sto denne kategorien for 1162 kg CO<sub>2</sub>-ekvivalenter i 2012. Gitt at en husholdning består av 2,12 personer og vi antar en halvering i forbruket, får vi en utslippsreduksjon på 274 kg CO<sub>2</sub>-ekvivalenter.

## 6.9 Kildesortere avfallet ditt

Dette tiltaket ble estimert av Framtiden i våre hender til 80 kg CO<sub>2</sub>-ekvivalenter<sup>15</sup>. Dette tiltaket har vært vanskelig å kvalitetssikre med bruk av andre datakilder. Sannsynligvis er effekten av dette tiltaket lite, men det er lite forskning på hvor stort potensialet er for enkeltpersoner.

## 6.10 Effektiv dusing

Vi estimerer effekten av å mer effektiv dusjing til 160 kg CO<sub>2</sub>-ekvivalenter per person i denne rapporten. Dette kan gjøres ved å halvere tiden vannet står på eller ved bytting til sparedusj.

Varmtvann står for 15-20 % av elektrisitetsforbruket vårt, hvor dusjing er en betydelig bidragsyter. Disse utregningene er gjort av hovedforfatteren av Steen-Olsen et al. (2016) og basert på datagrunnlaget der<sup>16</sup>. Forutsetningen i denne utregningen er at husholdningen allerede har installert sparedusj, at dusjetiden (med rennende vann) halveres fra ti til fem minutter og at personen dusjer daglig. Reduksjonene kan bli enda større ved å dusje sjeldnere (og heller ta lett kroppsvask) og dusje i mindre varmt vann. Bytting til sparedusj vil gi en lignende effekt.

## 6.11 Etterisolering av hjemmet

Vi estimerer effekten av isolering til 120 kg CO<sub>2</sub>-ekvivalenter per husholdning gitt en strømbesparelse på 2000 kWh i året.

Gamle hus lekker mye mer varme enn nye. Hus bygd før 1987 egner seg godt for etterisolering, spesielt isolering av kalde loft og gulv, men også isolering av vegg<sup>17</sup>. Strømbesparelsen avhenger av hvor stort huset er, hvor dårlig huset var isolert fra før, hvor mye vi isolerer og hvilken del av huset som isoleres. For et hus på ca. 100 m<sup>2</sup> vil etterisolering av tak (fra 10 til totalt 30 cm isolering) kunne gi en årlig besparelse på 2300 kWh og mot kald kjeller på 1500 kWh. Utregningene er basert på en nordisk elmiks.

## 6.12 Installere varmepumpe

Vi estimerer effekten av å installere varmepumpe til 288 kg CO<sub>2</sub>-ekvivalenter per husholdning i denne rapporten.

---

<sup>14</sup> Tiltak 5 i: <https://gemini.no/2015/11/syv-rad-for-a-kutte-co2-utslippet/>

<sup>15</sup> <https://www.framtiden.no/gronne-tips/reise-og-transport/slik-kutter-du-klimautslippene-mest.html>

<sup>16</sup> Tiltak 7 i: <https://gemini.no/2015/11/syv-rad-for-a-kutte-co2-utslippet/>

<sup>17</sup> <https://www.enova.no/privat/alle-energitiltak/oppgradere-huset/etterisolering-/>

Ifølge ENOVA bruker en vanlig enebolig ca. 25 000 kWh i året<sup>18</sup>, mot ca. 16 000 kWh per gjennomsnittshusholdning<sup>19</sup>. Da kan en luft-til-luft-varmepumpe gi besparelser på 4800 kWh. En utfordring er at mange øker innetemperaturen etter å ha installert varmepumpe, og dermed blir besparelsen mindre. Vi antar en nordisk elmiks.

### 6.13 Ny brune- og hvitevarer

Vi estimerer effekten av å bytte ut en gammel brun- og hvitevare med en ny til 12 kg CO<sub>2</sub>-ekvivalenter per husholdning i denne rapporten.

Det er forskjell på brune- og hvitevarer. Generelt er nyere maskiner mer energieffektive enn gamle. Det er også forskjell mellom nye maskiner, hvor energimerking A er det beste. Ifølge ENOVA<sup>20</sup> vil en utskiftning av gamle brune- og hvitevarer med nye redusere det årlige elektrisitetsforbruket med ca. 200 kWh per vare. Typiske besparelser er 229 kWh for kjøle-/fryseskap, 396 kWh for fryseboks, 70 kWh for kjøleskap, 240 kWh for TV, 260 kWh for vaskemaskin og 225 kWh for tørketrommel. Her ser vi bort fra at flere og større brune- og hvitevarer vil gi økt elektrisitetsforbruk.

### 6.14 Fornye varmtvannsbereder

Vi estimerer effekten av å bytte ut den gamle varmtvannsberederen til 58 kg CO<sub>2</sub>-ekvivalenter per husholdning i denne rapporten.

En gjennomsnittshusholdning forbruker ca. 16 000 kWh elektrisitet per år<sup>21</sup>. Ca. 20 % av dette går til varmtvannsberederen. Ved å skifte den gamle berederen med en ny estimerer ENOVA en besparelse på opptil 30-40 %<sup>22</sup>. Utregningene her baserer seg på en besparelse på 30 %. Det største spørsmålet til dette tiltaket er om berederen står en plass hvor det bidrar til oppvarmingen av huset som personene som bor i huset har nytte av. I fyringssesongen vil da varmetapet fra berederen komme til nytte. Hvis ja, vil en besparelse her sannsynligvis gjøre til at denne tapte oppvarmingen må kompenseres på andre måter. Da vil også den estimerte utslippseffekten være mindre enn utregnet her.

### 6.15 Installere varmestyringssystem

Vi estimerer effekten av å installere varmestyringssystem til 53 kg CO<sub>2</sub>-ekvivalenter per husholdning i denne rapporten.

En gjennomsnittshusholdning forbruker ca. 16 000 kWh elektrisitet per år<sup>23</sup>. Ca. 55 % av dette går til oppvarming<sup>24</sup>. Ved å installere varmestyringssystem estimerer ENOVA en besparelse på opptil 10-15 %<sup>25</sup>. Da kan vi lettere regulere temperaturen i ulike rom og skru ned oppvarmingen i tidsrom rom ikke brukes, som om natten. Utregningene her baserer seg på en besparelse på 10 %.

### 6.16 Redusere innetemperatur med en grad

Vi estimerer effekten av å redusere innetemperaturen med en grad til 44 kg CO<sub>2</sub>-ekvivalenter per person i denne rapporten.

---

<sup>18</sup> <https://www.enova.no/privat/alle-energitiltak/varmepumper/luft-til-luft-varmepumpe/>

<sup>19</sup> <https://www.ssb.no/energi-og-industri/artikler-og-publikasjoner/vi-bruker-mindre-strom-hjemme>

<sup>20</sup> [https://www.enova.no/upload\\_images/07550F5EB2EA4EF39C1E9113E860A9DB.pdf](https://www.enova.no/upload_images/07550F5EB2EA4EF39C1E9113E860A9DB.pdf)

<sup>21</sup> <https://www.ssb.no/energi-og-industri/artikler-og-publikasjoner/vi-bruker-mindre-strom-hjemme>

<sup>22</sup> [https://www.enova.no/upload\\_images/A2EE5B4CA3F045C49B3996280C1B845E.pdf](https://www.enova.no/upload_images/A2EE5B4CA3F045C49B3996280C1B845E.pdf)

<sup>23</sup> <https://www.ssb.no/energi-og-industri/artikler-og-publikasjoner/vi-bruker-mindre-strom-hjemme>

<sup>24</sup> [https://www.enova.no/upload\\_images/A2EE5B4CA3F045C49B3996280C1B845E.pdf](https://www.enova.no/upload_images/A2EE5B4CA3F045C49B3996280C1B845E.pdf)

<sup>25</sup> [https://www.enova.no/upload\\_images/A2EE5B4CA3F045C49B3996280C1B845E.pdf](https://www.enova.no/upload_images/A2EE5B4CA3F045C49B3996280C1B845E.pdf)

Disse utregningene er gjort av hovedforfatteren av Steen-Olsen et al. (2016) og basert på datagrunnlaget der<sup>26</sup>. Utgangspunktet for utregningene er en typisk norsk privathusholdning, definert her som en treroms leilighet på 71 m<sup>2</sup> som dekker 80% av oppvarmingsbehovet med elektrisitet. Videre er det antatt et energisparingspotensial på 8 kWh/år/m<sup>2</sup> per grad man reduserer temperaturen. Til slutt er det antatt at boligen bare er oppvarmet i vinterhalvåret.

### 6.17 Eliminere standby

Vi estimerer effekten av å eliminere standby til 62 kg CO<sub>2</sub>-ekvivalenter per person i denne rapporten.

Disse utregningene er gjort av hovedforfatteren av Steen-Olsen et al. (2016) og basert på datagrunnlaget der<sup>27</sup>. En utfordring er at mange elektriske og elektroniske apparater bruker strøm selv om de ikke er i bruk fordi støpselet står i. F.eks. gjelder dette tv-apparater som bare er slått av med fjernkontroll og ikke med bryteren på selve apparatet. Usikkerheten er stor på hva som er effekten av å eliminere standby, men i disse beregningene er det antatt at 10 % av elektrisitetsforbruket i en typisk husstand går med til slikt standby-forbruk.

### 6.18 Installere solpanel på taket

Dette tiltaket blir estimert til 80 kg CO<sub>2</sub>-ekvivalenter per husholdning. Utregningene er basert på et anlegg som produserer 4000 kWh. For noen boliger vil det være mulig å installere solceller som totalt sett produserer minst 10000 kWh. Utregningene baserer seg på livsløpsutslipp fra solceller på ca. 40 g CO<sub>2</sub>/kWh<sup>28</sup>, mot ca. 60 g CO<sub>2</sub>/kWh for nordisk elmiks<sup>29</sup>. Andre utregninger vil kunne gi større effekter, delvis fordi anlegga kan være større, men mest fordi de antar en skitnere nordisk strøm eller større forskjell mellom de to alternativene. Om elektrisitet fra solceller tar over for elektrisitet produsert på kull og andre fossile brensler, vil effekten være langt større.

### 6.19 Ikke pusse opp kjøkken/bad

Dette tiltaket blir estimert til 4000 kg CO<sub>2</sub>-ekvivalenter per husholdning gitt at det hadde kostet 100 000 kr. Som regel vil midlene brukes på annet forbruk, med medfølgende utslipp. Denne «rebound»-effekten ser vi bort fra her, men må ikke glemmes. Alternativ bruk av pengene, f.eks. på flyreiser og fossile drivstoff, vil gi enda større utslipp.

I utregningen har vi antatt at for hver tusenlapp brukt gir ca. 40 kg CO<sub>2</sub>-ekvivalenter med utslipp, basert på Steen-Olsen et al. (2016) og CICEROs klimakalkulator. Dette er et enkelt og omtrentlig overslag, hvor det vil være enorme forskjeller. Bruk dette utslippsestimatet med forsiktighet.

### 6.20 Fornye møbler sjeldnere

Dette tiltaket blir estimert til 1000 kg CO<sub>2</sub>-ekvivalenter per husholdning gitt at det hadde kostet 20 000 kr. Som regel vil midlene brukes på annet forbruk, med medfølgende utslipp. Denne «rebound»-effekten ser vi bort fra her, men må ikke glemmes. Alternativ bruk av pengene, f.eks. på flyreiser og fossile drivstoff, vil gi enda større utslipp.

I utregningen har vi antatt at for hver tusenlapp brukt gir ca. 50 kg CO<sub>2</sub>-ekvivalenter med utslipp, basert på Steen-Olsen et al. (2016) og CICEROs klimakalkulator. Dette er et enkelt og omtrentlig overslag, hvor det vil være enorme forskjeller. Bruk dette utslippsestimatet med forsiktighet.

---

<sup>26</sup> Tiltak 2 i: <https://gemini.no/2015/11/syv-rad-for-a-kutte-co2-utslippet/>

<sup>27</sup> Tiltak 6 i: <https://gemini.no/2015/11/syv-rad-for-a-kutte-co2-utslippet/>

<sup>28</sup> [https://en.wikipedia.org/wiki/Life-cycle\\_greenhouse\\_gas\\_emissions\\_of\\_energy\\_sources](https://en.wikipedia.org/wiki/Life-cycle_greenhouse_gas_emissions_of_energy_sources)

<sup>29</sup> Nordisk elmiks i 2016 eller 2017. <https://www.nordicenergy.org/wp-content/uploads/2018/06/10-Insights-A4.pdf>

### 6.21 Kjøpe tjenester istedenfor ting

Dette tiltaket blir estimert til 210 kg CO<sub>2</sub>-ekvivalenter gitt at det hadde kostet 10 000 kr. Mens tiltak 19 og 20 ikke ser på hva pengene alternativt blir brukt, ser vi her på hvordan et skifte av pengebruk fra ting til tjenester slår ut.

I utregningen har vi antatt at for hver tusenlapp på ting brukt gir ca. 40 kg CO<sub>2</sub>-ekvivalenter med utslipp og tilsvarende ca. 19 kg CO<sub>2</sub>-ekvivalenter for tjenester, basert på Steen-Olsen et al. (2016) og CICEROs klimakalkulator. Med ting mener vi diverse utstyr, elektronikk og duppeditter. Dette er et enkelt og omtrentlig overslag, hvor det vil være enorme forskjeller. Bruk dette utslippsestimatet med forsiktighet.

### 6.22 Andre tiltak som ikke kvantifiseres her

Ikke alle tiltak kan kvantifisere effekten av eller er vanskeligere å kvantifisere. Det betyr ikke at disse tiltakene har effekt eller ikke bør vurderes. Her kan liste være svært lang, men her nevnes tre tiltak

- Bytt sparing til fond som bidrar til å redusere utslippene
- Bytt alle fakturaene dine til e-faktura
- Engasjer deg for at klimatiltak blir gjennomført i nærmiljøet ditt

I det første tiltaket kan vi plassere ulike fond som klassifiseres som grønne, bærekraftige og fossilfrie.

Det andre tiltaket har sannsynligvis en liten effekt sammenlignet med de fleste andre tiltak som er diskutert i denne rapporten. I dette tilfellet må vi ikke glemme at det er store utslipp fra datalagring da datasenter og annen IT-infrastruktur står for en betydelig andel av strømforbruket i Europa.

Det siste tiltaket er politisk og vil ikke vurderes grundigere her. Men tiltaket nevnes fordi klimaproblemet i dag er et strukturelt problem som må løses politisk. Ved å bidra med løsninger som treffer flere kan enkeltpersoner også bidra til å redusere utslippene ikke bare fra en selv.

## 7 Referanser

Hjorthol, R., Engebretsen, Ø. and Uteng, T. P. 2014. Den nasjonale reisevaneundersøkelsen 2013/14 - nøkkelrapport. TØI, 140.

Stamm, A. V. 2015. *Carbon footprint of diets of Norwegian households - status and potential reductions*. Master. Department, Norwegian University of Science and Technology, Trondheim.

Steen-Olsen, K., Wood, R. and Hertwich, E. G. 2016. The Carbon Footprint of Norwegian Household Consumption 1999–2012. *Journal of Industrial Ecology* **20**, 582-592.

van Oort, B. and Andrew, R. 2016. Climate footprints of Norwegian dairy and meat - a synthesis. CICERO, Oslo.