

RAPPORT:

KLIMASPORANALYSE
FOR KOLLEKSJONEN AV
SPORTS- OG TURTØY TIL

2020

STORMBERG
SMÅ TURER ER OGSÅ STORE

Utført av
CEMA sys.com AS
September 2020

13. UTGAVE

Prosjektbeskrivelse

Den følgende rapporten er utarbeidet på oppdrag fra Stormberg AS som ønsker et klimaspor for sin totale kleskolleksjon sett i et livsløpsperspektiv. Rapporten publiseres årlig med oppdaterte underlagsdata som grunnlag for analysen. Dette er den 13. utgaven av rapporten.

Rapporten er utarbeidet av CEMAsys.com AS i samarbeid med Stormberg som har bidratt med nødvendig underlagsdata for analysen.

Oslo, 22. September 2020

TURHILSEN FRA
STORMBERG AS



Innholdsfortegnelse

1. Innledning.....	3
2 Metodikk og avgrensning	3
2.1 Klimanøytralitet	5
3 Datainnhenting og analyse	6
3.1 Tekstilproduksjon – fra råvarer til tekstil	6
3.2 Fra tekstil til ferdige klær	6
3.4 Transport av klær fra fabrikker i Kina til lager i Norge	6
3.3 Administrasjon og salg.....	7
3.5 Emballasje for internasjonal varetransport og salg	7
3.6 Bruksfasen	7
3.7 Avfallsfasen – Når plaggets levetid er over.....	8
4. Resultat klimaspor	9
4.1 Sammendrag.....	9
4.8 Usikkerhetsvurdering.....	1
5. Mulige tiltak per livsløpsfase	2
5.1 Produksjonsfasen – kontroll på verdikjeden.....	2
5.2 Valg av ulike tekstiler	2
5.2.1 Resirkulert polyester.....	2
5.2.2 Resirkulert bomull	3
5.2.3 Alternativ til bomull	3
5.3 Tiltak knyttet til varetransport fra Kina til Norge	3
6. Referanseliste	4
Vedlegg 1 - De viktigste klimagassene	6

1. Innledning

Hensikten med denne rapporten er å få en oversikt over "klimafotavtrykket", eller klimaregnskapet, i et livsløpsperspektiv med fokus på utslipp av klimagasser for kleskolleksjonen til Stormberg. Ved hjelp av analysen kan Stormberg enklere identifisere reduksjonstiltak for energiforbruket knyttet til verdikjeden, og dermed også redusere egne utslipp av klimagasser. Denne rapporten er en oppdatering av analysen og rapporten som ble utarbeidet for Stormberg i 2019. Analysen benyttes som et underlag for en egenerklæring om klimanøytralitet knyttet til Stormberg sin kleskolleksjon (se kapittel 2).

Stormberg ønsker med dette å signalisere at de i sin rolle som produsent og importør av klær tar miljø og klima på alvor. Selskapet har allerede sterkt fokus på tiltak som bidrar til å redusere egne klimagassutslipp, og har gjennomført en rekke tiltak.

Stormberg har beregnet et totalt klimafotavtrykk for sin verdikjede og sine produkter på **7 462** tonn CO₂ i 2019, som er en nedgang på **4,1%** fra året før. Primært skyldes reduksjon i produksjonsvolumet. Det gjennomsnittlige utslippet per kg tekstil er derimot **12,37 kgCO₂** som er en økning på 4,7% fra 2018.

Resterende utslipp er knyttet til indirekte utslipp fra innkjøpte varer, tjenester og transport, med størst utslipp knyttet til produksjon av tekstiler.

Som en samfunnsansvarlig virksomhet arbeider Stormberg aktivt med å redusere både egne direkte utslipp og de indirekte utslippene som følger med innkjøpte varer og tjenester i hele verdikjeden.

Stormberg støtter FN og klimapanelets konklusjoner knyttet til klimatrusselen som vi står ovenfor, og ønsker derfor å bidra til reduksjon av de globale klimagassutslippene. Stormberg har i over 12 år valgt å kompensere for samtlige av både indirekte og direkte utslipp i verdikjeden for hele kolleksjonen gjennom forskjellige prosjekter, både innen fornybar energi i Kina, energieffektive kjøkkenovner i Ghana og bevaring av regnskog på Papua New Guinea. I dag kompenserer Stormberg for sitt klimagassutslipp gjennom innkjøp av klimakvoter fra VERRA Verified Carbon Standard, ved planting av mangrovetrær i Myanmar. Prosjektet bidrar til å oppfylle en rekke av FNs bærekraftsmål. Mer informasjon om prosjektet finner man på hjemmesidene til Stormberg. I tillegg til å kompensere for CO₂ utslipp kjøper Stormberg også opprinnelsesgarantier for 96 % av sitt elektrisitetsforbruk i Norge.

Stormberg ligger med dette i fronten av en internasjonal trend i næringslivet og setter utslippsreduksjon knyttet til omsetning av egne varer og tjenester på agendaen.

2 Metodikk og avgrensning

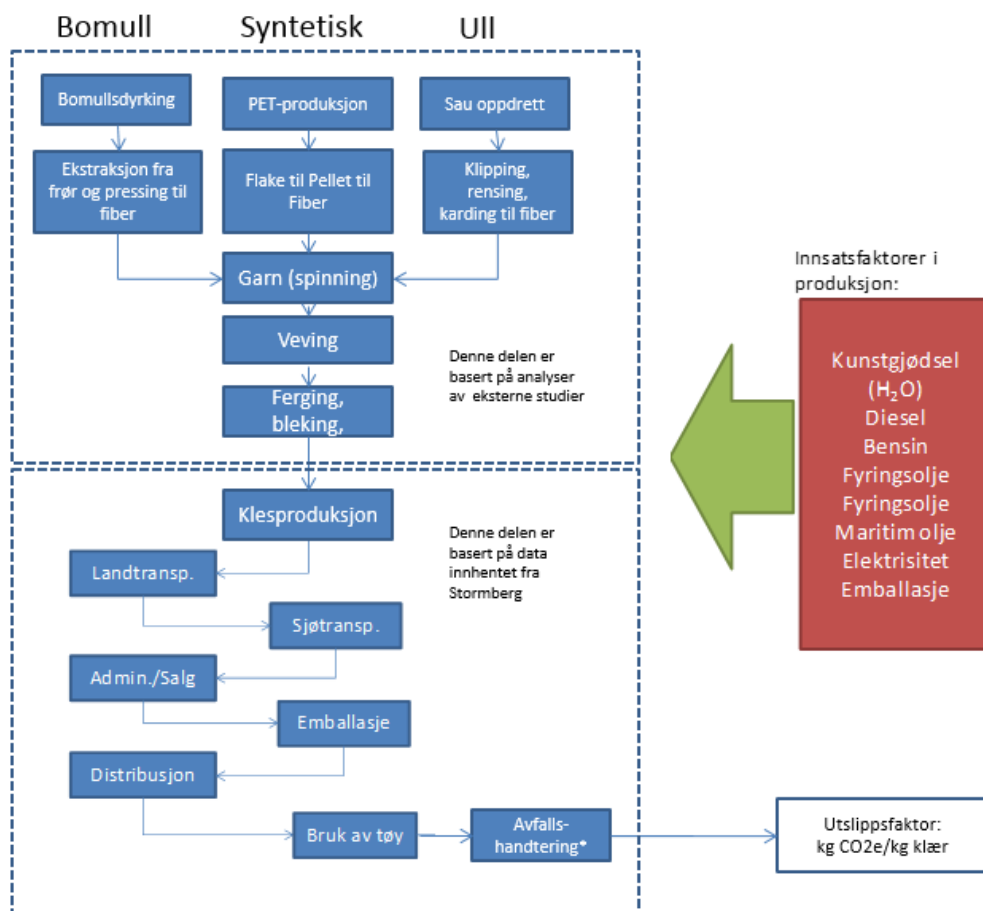
Den påfølgende rapporten er en gjennomgang av Stormbergs klimaregnskap basert på energiforbruket i verdikjeden; fra dyrking av bomull og produksjon av polyester og ull, til produksjon av klær og transport/distribusjon frem til forbruker, samt bruk/vask av klær og avfallshåndtering.

Metodikken som benyttes er i henhold til den britiske standarden for utarbeidelse av produktspesifikke klimaspor, *British Standard Institution* (2008), BSi PAS 2050. Analysen omfatter klimagassutslipp omregnet til CO₂-ekvivalenter og tar ikke for seg andre miljøkonsekvenser forbundet med produksjon av Stormbergs klær. I BSi PAS 2050 inkluderes også indirekte utslipp knyttet til bruk av drivstoff og elektrisitet til forskjell fra GHG protokollen der kun de direkte utslippene ved forbrenning av brensel er inkludert.

For å beregne karbonfaktoren for Stormberg sine klær er det samlet inn data på de viktigste innsatsfaktorene som går med til å levere det ferdige produktet. Livssyklusen er dekket fra vugge til grav, helt fra for eksempel oppdrett av sau og produksjon av rå-ull, bomullsdyrking og produksjon av hydrokarboner som basis for polyester, produksjon, transport, distribusjon, emballasje, samt vask (dvs. vaskemaskin, vannforbruk og vaskemiddel).

Alt forbruk av fossilt brensel er omregnet til CO₂-ekvivalenter. Tilhørende utslipp fra disse prosessene er fordelt på det aktuelle produksjonsvolumet i hvert ledd av verdikjeden. Som basis for beregningen er det benyttet generiske livsløpsanalyser som dekker utslipp frem til ferdig stoffproduksjon. Deretter har vi innhentet spesifikk informasjon fra selskapene som ferdigstiller klærne til Stormberg, og beregnet utslippene knyttet til transport fra fabrikk frem til lager i Norge.

Figur 1: Verdikjeden og avgrensning for beregning av livsløpsfaktorer for Stormbergs kolleksjon



* Gjelder kun for polyester som har et netto utslipp i avfallshandteringen

Total vekt av tekstiler er beregnet ved hjelp av det totale eksporterte volumet ut av Kina (vekt) der emballasjen som registreres til Grønt Punkt er trukket fra. Videre benyttes vektdata for hver tekstilkategori til grunn for å beregne det endelige utslippet knyttet til den totale kolleksjonen.

Utslipp knyttet til distribusjon, administrasjon og emballasje er beregnet ved hjelp av vekten på plagg/produkt innenfor de ulike kategoriene (materialene). Utslipp måles i kg per plagg, og vil dermed være like for disse livsløpsfasene.

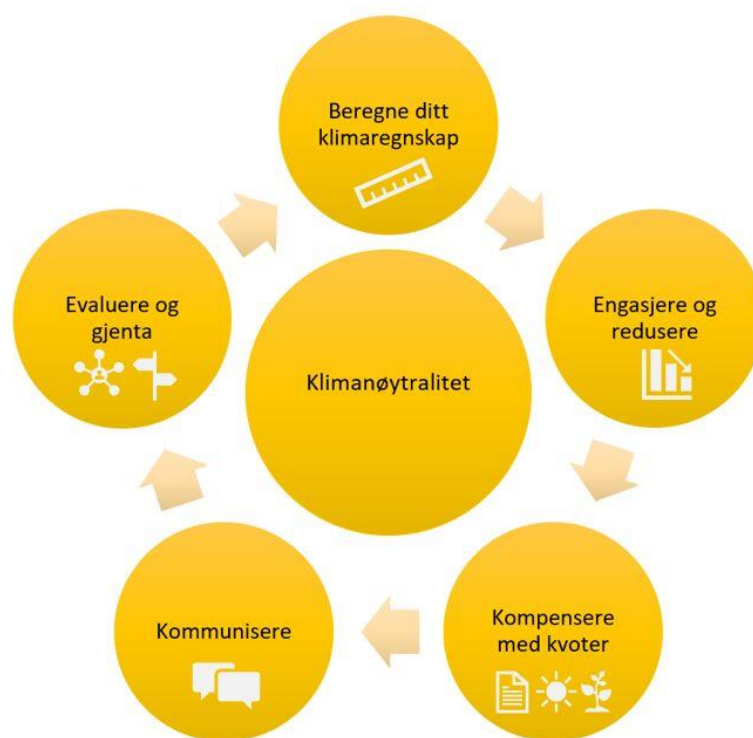
2.1 Klimanøytralitet

Rapporten tilfredsstiller norske forbrukermyndigheters (Forbrukerombudet) retningslinjer for å benytte begrepet klimanøytralitet i markedsføringen, herunder at det skal foreligge en livsløpsanalyse, handlingsplan med målsettinger om å redusere egne utslipp, samt dokumentert kjøpt av FN-godkjente klimakvoter. Mer informasjon om dette finnes på Stormbergs hjemmesider.

I henhold til forbrukerombudets veiledning innebærer klimanøytralitet følgende:

1. Måle egne utslipp
2. Redusere utslippene (handlingsplan og målsetting)
3. Kompensere for utslippene gjennom kjøp av klimakvoter
4. Kommunikasjon/publisering av resultater
5. Evaluere og gjenta prosessen

Figur 2: Årlig syklus for klimanøytralitet



3 Datainnhenting og analyse

3.1 Tekstilproduksjon – fra råvarer til tekstil

Det er tatt utgangspunkt i en omfattende litteraturstudie av Livsløpsvurderinger (LCA) og lignende type studier på klimabelastning (GWP – global warming potential) for tekstilproduksjon. Studien dekker de forskjellige produksjonsfasene av tekstilmaterialer. Det finnes generelt sett et stort sprik i resultatene mellom de forskjellige studiene, der variasjonen avhenger av geografi, bruk av ulike energibærere og ulike produksjonsprosesser (teknologi). Vurderingen av hvilke studier som er mest representative/kvalitative er derfor en viktig del av analysen. Den relativt store mengden studier av god kvalitet samt kryssjekk av resultatene har likevel sikret en god representasjon av dagens globale tekstilproduksjon.

Stormberg, som en foregangsbedrift, har som mål å benytte beste praksis-teknikker for innkjøp av tekstiler. Høy usikkerhet knyttet til produksjonsprosesser for enkelte materialer forekommer, dette på grunn av få eller utilgjengelige studier av god kvalitet. Her er det ikke ønskelig å benytte for høye/konservative verdier, da disse ikke vil være representative for Stormberg. Det skal poengteres at enkelte av studiene har hatt en annen funksjonell enhet og/eller andre mål enn kun selve tekstilproduksjonen, slik at mer eller mindre justerende beregninger har vært nødvendig for å trekke ut riktig data til dette formålet.

Stormberg benytter seg av resirkulert polyester i produksjonen av både klær og gjenbrukshandlenett. En studie utført av fritidsklær-produsenten Patagonia viser at klimagevinsten ved å benytte resirkulert polyester fremfor ny polyester er vesentlig i fasen frem til og med fiberproduksjon (-77 %).

3.2 Fra tekstil til ferdige klær

I denne fasen blir klærne sydd sammen, ferdigstilt og klargjort for eksport til Norge. I løpet av vinteren 2017 gjennomførte vi en leverandørundersøkelse blant 15 av Stormbergs største kinesiske samarbeidspartnere. Formålet med undersøkelsen var å kartlegge hvor mye energi som benyttes til å sy og ferdigstille klærne. Responsen på studien var tilfredsstillende og produsentene som svarte representerte 84% av produksjonen til Stormberg. Det gav oss et bra grunnlag for å oppdatere beregningene. Resultatet av denne analysen gir et utslipp på 0,72 kg CO₂e/kg klær, uavhengig av tekstiltipe. Likevel, en annen bekjent studie fra Steinberger et. al, 2009, viser at klimagass utslipp fra skjæring og sying er på 0,52 kgCO₂e/kg klær. Siden svar på Stormbergs leverandørundersøkelse var ikke fullstendig, utslippsfaktor fra Steinbergers et. al, 2009 studie ble brukt. Vi jobber nå med å utvikle en ny og mer omfattende leverandørundersøkelse som dekker flere aspekter av klesproduksjonen og forhold på fabrikkene.

3.4 Transport av klær fra fabrikker i Kina til lager i Norge

Beregningen av tCO₂ fra sjøtransport fra Kina til Norge er basert på innrapporterte data fra transportselskapene som leverer tjenester til Stormberg. Varetransporten dekker også den landbaserte transporten fra fabrikkene til utskipningshavn. Flytransport har betydelig høyere utslipp per transportert kg enn sjøtransport, og Stormberg har klart å eliminere all varetransport med fly. Transportert mengde (vekt) er hentet i rapporten fra transportørene. Det er benyttet generiske utslippsfaktorer fra DEFRA (se referanseliste). Det totale importvolumet (klær med emballasje) er 442.3 tonn og vekten på emballasje utgjør til sammen 8.7 tonn, som betyr at netto-import-volum er 433.5 tonn. Utslippet knyttet til denne varetransporten blir totalt 129 tonn CO₂e.

3.3 Administrasjon og salg

De administrative utslippene viser til samtlige aktiviteter som kontrolleres direkte av Stormberg med unntak av avfall fra noen butikker. Forbruksdata inkluderer blant annet bilkjøring, flyreiser og strømforbruk og er hentet fra Stormberg AS sitt klimaregnskap for 2019 (CEMAsys.com). Forbruksdataen er multiplisert med livsløpsfaktorer og dekker dermed indirekte utslipp. Utslippene er redusert med 27% fra 2018 til 2019, som i hovedsak skyldes redusert forbruk av diesel. Det samlede utslippet fra denne delen utgjør 112 tonn CO₂e, hvorav elektrisitetsforbruket i administrasjon, lager og butikker utgjør 51%.

3.5 Emballasje for internasjonal varetransport og salg

Emballasjen som brukes i transporten fra Kina (sammen med importerte klær) er inkludert i analysen. Mengden emballasje er rapportert til Grønt Punkt hvert år. I 2019, det ble brukt 8 792 kg tillegg folie og plast konvolutter for nettbaserte bestillinger. For å beregne utslippene knyttet til emballasje, benyttes livsløpsfaktor fra DEFRA for plast. GHG utslippet er beregnet til 23 tCO₂e.

3.6 Bruksfasen

I årets analyse har vi hatt et spesielt fokus på bruksfasen av klær, som viser seg å utgjøre ca. 1/5 av det samlede utslippet for et Stormberg-plagg gjennom hele sitt livsløp. Ved å benytte data fra studien «Use phase of apparel, Literature review for Life Cycle Assessment with focus on wool», Laitala/Klepp (2017), har vi fått et bedre grunnlag for å beregne utslippene knyttet til vask/bruk av Stormberg-klær.

I flere av litteraturstudiene som det vises til, utgjør bruksfasen 50-80 % av de totale utslippene. Disse studiene forutsetter imidlertid til dels et veldig høyt energiforbruk til både vask-, tørk- og stryking samt høy utslippsfaktor på strøm. I analysen gjøres det en del antakelser om bruksmønsteret til Stormbergs klær samt type hvitevarer som benyttes de nærmeste årene i norske hjem. Et vanlig scenario er at klær brukes 100 dager og vaskes 50 ganger (f.eks. Steinberger 2009 – en bomulls T-skjorte). Med utgangspunkt i hva slags type klær som selges hos Stormberg er dette bruksmønsteret ikke representativt. Polyester- og ulltøy antas i denne studien å vaskes i gjennomsnitt betydelig færre ganger enn bomullsklær. Vi antar at syntetiske tekstiler og bomull vaskes på 40 grader, og ull på 30 grader. Energiforbruket i vaskemaskiner reduseres stadig og en normal maskin som selges i dag bruker 1 kWh/vask på 60 grader (Electrolux, 2012). 60 graders vask oppgis å bruke nærmere dobbelt så mye energi som 40 graders vask (Energimyndigheten, 2012). I årets analyse har vi inkludert både vannforbruk og vaskemidler. Økningen i denne delen skyldes særlig vaskemiddel.

Tabell 1: Klimagassutslipp i bruksfasen per type behandling/vask

Type behandling/vask	Strykelett	Ullprogram
Andel av tekstiler vaskes på	80 %	6 %
Vasketemperatur C'	40	30
kg klær per vask	2,5	2,5
Antall vask per livsløp	50	30
Vannforbruk per vask (liter)*	60	60
kg CO ₂ e per kg tekstil: vannforbruk	0,41	0,25
LCA vaskemidler* (4,61 MJ per tablett))	1,28	1,28
kg CO ₂ e per kg tekstil: vaskemiddel (tablett)	2,56	1,54
kWh per vask (vaskemaskin)	0,7	0,4
kg CO ₂ e per kg tekstil: vaskemaskin elforbruk	1,40	0,48
SUM kg CO ₂ e per kg tekstil	4,37	2,26

I tabellen over presenteres utslipp knyttet til behandling og vask av klær. Totalt kg CO₂e per kg klær avhenger av temperatur, antall vask/type behandling, mengde klær per vask og hvor energikrevende forskjellige typer vaskeprogrammer/behandlinger. Vi legger til grunn at 80% av Stormbergs klær vaskes på strykelett-program, 6% vaskes på ullprogram og 13% vaskes ikke. Beregnet utslipp er 4,4 kg CO₂e per kg klær (strykelett) og 2,3 kg CO₂e per kg klær (ull).

3.7 Avfallsfasen – Når plaggets levetid er over

Etterlevetids-, eller avfallsfasen, er ekskludert fra analysen på grunn av at det ikke finnes en oversikt over avfallshåndtering metoder av klær som selges på forskjellige markeder. Likevel, for eksempel de øvrige materialene, som er av organisk/biologisk opprinnelse, regnes som «biobrensel» ved forbrenning hvor CO₂ er tatt opp fra luften for å produsere fibre (i fotosyntesen). Derfor er det ikke noe utslipp av fossilt karbon knyttet til det. Dette er noe forenklet, siden det reelt vil være noe utslipp knyttet til innsamling/henting av klær, og at ikke alle klær blir brent (andre avfallshåndterings-teknikker).

Stormberg har en panteordning og tar imot alle brukte og ødelagte klær, samt en omfattende gjenbruksordning via Fretex og Svenske Røde Kors. Siden 2007 har det vært mulig for forbrukerne å levere inn brukte Stormberg-plagg i butikkene i stedet for å kaste produktet, og dermed motta en pantelapp basert på plaggets verdi som kan brukes ved neste kjøp. Klærne blir sendt videre til en gjenbruksordning gjennom Fretex og Svenske Røde Kors der majoriteten av klærne går til gjenbruk, og resten går til materialgjenvinning. Denne ordningen involverer blant annet kundene til å bidra med å snu bruk-og-kast mentaliteten i dagens samfunn, til en mer bruk-og-gjenbruk mentalitet.

4. Resultat klimaspor

4.1 Sammendrag

Den oppdaterte analysen viser at bomullsklær fra Stormberg har en total CO₂-utslippsfaktor på 14,5 kg CO₂ per kg klær, klær av syntetisk tekstil har tilsvarende 15,7 kg CO₂ per kg klær, klær av resirkulert polyester har 13,9 kg CO₂ per kg klær, ullklær har 43,6 kg CO₂ per kg klær og klær av bambus har 19,3 kg CO₂ per kg klær. Gjennomsnittsfaktoren for Stormberg sineklær er dermed gjennomsnittlig beregnet til 17,4 kg CO₂ per kg klær.

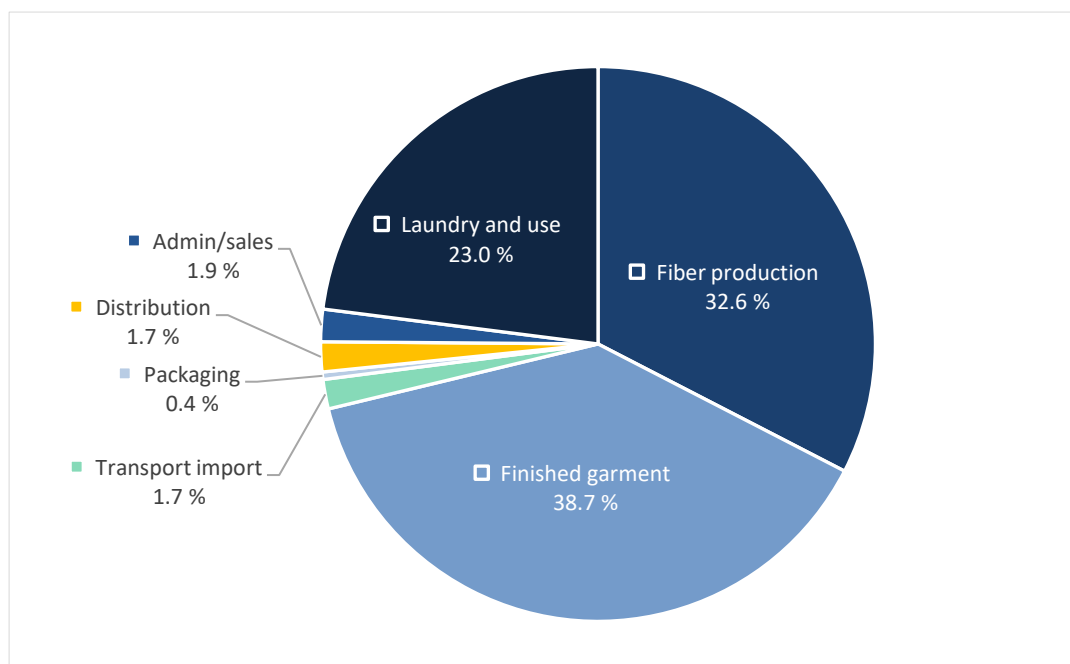
Stormberg importerte i 2019 et totalt volum på 433 tonn fordelt på syntetisk tekstil, resirkulert polyester, bomull, bambus viskose, ull og annet, som igjen tilsvarer et totalt klimaregnskap på 7 462 tonn CO₂. I tillegg har Stormberg begynt å bruke klær av tencel og jobber med å ta i bruk materiale av skallet fra kaffebønner i kommende kolleksjoner.

Fordelingen mellom de ulike materialkategoriene samt livsløpsfaser er vist i stolpediagram og kakediagram under.

Tabell 2: Klimagassutslipp per livsløpsfaser og materiale

kg CO2 per kg tekstil	Weighted avg.	Polyester	Nylon	Spandex/Elastan	Cotton (conventional)	Wool (incl CH4)	Down - duck	Recycled polyester	Bambus	Conductive fiber	Acryl	Feather - duck	Polyamid	Polypropylen	Tencel
Fiber production	5,7	3,2	9,8	9,9	2,2	34,0	0,6	1,3	7,1	0,0	3,3	0,6	10,4	2,5	2,8
Finished garment	6,7	7,3	7,1	0,9	7,1	6,5	0,8	7,3	7,0	0,0	7,3	0,8	2,5	5,3	7,0
Transport import	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Packaging	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Distribution	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Admin/sales	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Wash and use	4,0	4,4	4,4	4,4	4,4	2,3	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4
Totalt kg CO2 per kg tekstil	17,4	15,7	22,1	15,9	14,5	43,6	6,6	13,9	19,3	5,2	15,8	6,6	18,1	13,0	15,0
Prosentvis fordeling per tekstiltype	8 %	7 %	10 %	7 %	6 %	19 %	3 %	6 %	9 %	2 %	7 %	3 %	8 %	6 %	7 %

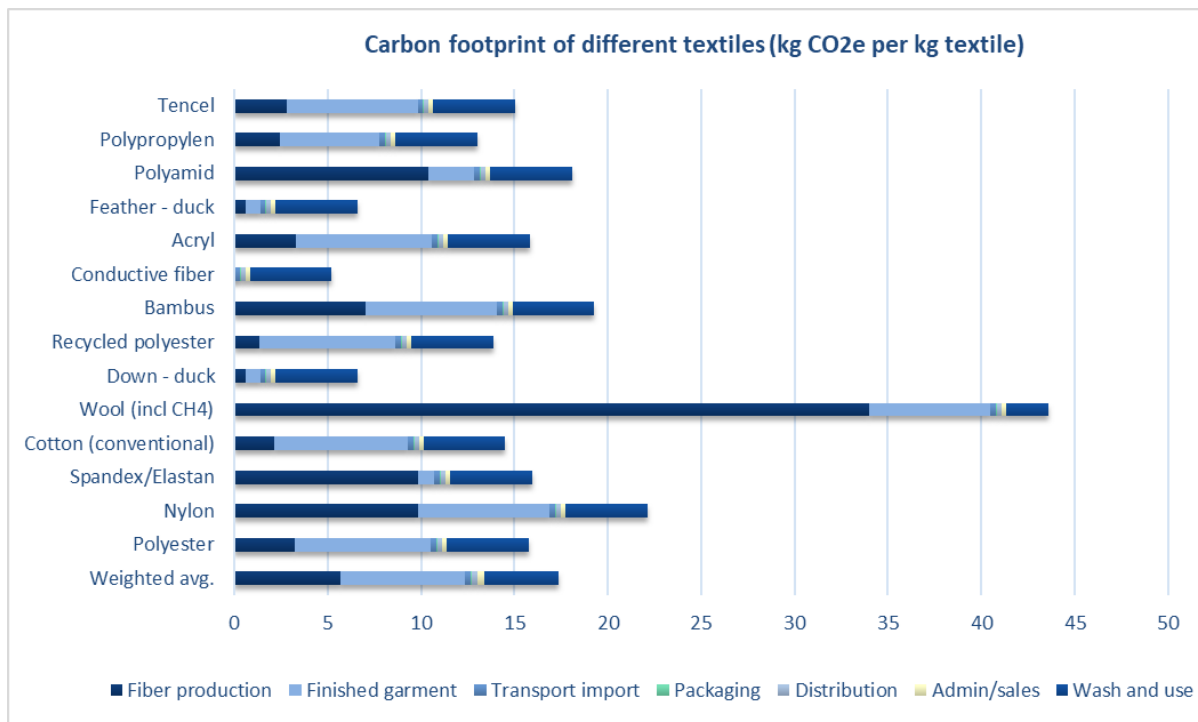
Figur 3: Klimagassutslipp per livsløpsfaser per kg klær (vektet)



Analysen viser noen interessante resultater:

- Klimagevinsten ved å bruke resirkulert polyester er signifikant i fasen med fremstilling av fiber, sammenliknet med bruk av nye råvarer. Sett hele livsløpet under ett vil imidlertid gi resirkulert polyester en besparelse på «kun» 18%.
- Livsfasen for et klesplagg fra ferdig fiberproduksjon frem til ferdigstilling utgjør den største andelen av klimabelastningen for samtlige tekstiltyper unntatt ull.
- Ull har et betydelig klimafotavtrykk når man inkluderer effekten av at levende dyr produserer metangass ved fordriving av kroppsgasser (via raping og prompting) i løpet av et dyreliv. Ser man bort fra dette har ull det laveste fotavtrykket.
- Bomull har et relativt høyt klimafotavtrykk der størsteparten er knyttet til dyrking av bomull og fremstilling av bomullsfiber (kunstgjødsel/plantemidler).
- Vask/bruk av klær utgjør en vesentlig del av utslippene knyttet til et klesplagg gjennom sitt livsløp, ca. 23-34% for: polyester, resirkulert polyester, nylon, spandex, bomull, bambus, akryl, polyamid, polypropylene og tencel, og ca. 66%-84% for fjær og konduktiv fiber. Ull er et unntak med kun 5% GHG utslipp fra bruksfasen.
- Transport, lager, distribusjon, emballasje og admin/salg utgjør til sammen ca. 6% av utslippene til et klesplagg i løpet av et livsløp.

Figur 4: Klimagassutslipp per kg tekstiltype fra «vugge-til-grav»



4.8 Usikkerhetsvurdering

Analysen består av en kombinasjon av både sekundære og primære kilder og baseres i stor grad på eksterne LCA-studier med varierende grad av usikkerhet. I den grad det har vært mulig har vi gjennomført ulike studier av blant annet bomull og polyester for å sammenlikne resultater. Variasjonen mellom slike studier er til dels stor og vil variere avhengig av geografi, bruk av ulike energibærere og ulike produksjonsprosesser. Usikkerheten er minst i verdikjeden fra eksporthavn til butikk, da dataunderlaget er godt kjent. CEMAsys har utført livsløpsvurderingen basert på informasjon mottatt fra samtlige av de viktigste leverandørene i verdikjeden og ved hjelp av standardfaktorer for utslipp av klimagasser. Utslippstallene dekker både direkte og indirekte utslipp.

Vedrørende den totale usikkerheten i resultatene, henvises det til kapittel 3.1 Tekstilproduksjon. Konklusjonen er at det totale resultatet har en relativt høy grad av sikkerhet. Samtidig skal det poengteres at de ulike materialenes resultater er meget like og det er vanskelig å bedømme hvilke materialer som er mest gunstig. Helhetlig vurderes analysen til 95 prosent grad av pålitelighet, og analysen gir dermed etter CEMAsys vurdering et fornuftig bilde på klimabelastningen til Stormbergs kolleksjon.

Et viktig poeng i usikkerhetsanalysen er at generiske data aldri vil gi et fullstendig bilde over de faktiske forhold som gjelder for kjøp av tekstiler. Dersom man har mulighet til å følge verdikjeden «oppstrøms», vil graden av pålitelighet styrkes betraktelig. En slik studie av underleverandører vil også gi viktig informasjon om hvilke prosesser som bidrar til høyest utslipp og gi en bedre forståelse for hvilke valgmuligheter som finnes.

5. Mulige tiltak per livsløpsfase

Dette kapitlet oppsummerer analysen og tiltak for hver del i livsløpet, med fokus på tekstilproduksjonen der utslipp er størst.

5.1 Produksjonsfasen – kontroll på verdikjeden

Det største potensialet for utslippsreduksjoner finnes i klesproduksjonsleddet og valg av materialer. Gjennomsnittlig produksjon av fiber står for 40% av totalt utslipp, og er avhengig av hvilke materialer og/eller grad av gjenbruk/resirkulerte materialer som benyttes. Prosessen fra fiberproduksjon frem til ferdig fremstilt tøy består av (blant annet) garnspinning, veving, farging, kutting og sying, og utgjør mellom 60% av totale utslipp gjennom livsløpet. Dette betyr at utslipp i stor grad er påvirket av hvilken teknologi som benyttes i hvert ledd av tekstilproduksjonen, uavhengig av type fiber. For Stormberg er dette vanskelig å påvirke i stor grad.

Det viktigste tiltaket vil være en overgang fra fossilt produsert elektrisitet til fornybar elektrisitet, samt energieffektiviserende tiltak. Dette vil kunne gi en utslippsreducerende effekt på rundt 90 % relatert til produksjonsdelen. Med 71 % av utslippene i produksjonsdelen (fra råvareproduksjon til ferdig klær) er det helt nødvendig å se på dette dersom man skal oppnå markante reduksjoner. Det kan forventes at de indirekte utslippene knyttet til produksjon av elektrisitet i Kina vil synke med innfasing av mer fornybar elproduksjon.

Stormberg har jobbet systematisk over lang tid med å kontrollere sin verdikjede i forbindelse med etisk handel og har oppnådd en god dialog med klesfabrikkene. Etisk handel har vært sentralt helt fra starten i 1998, og Stormberg ble i 2002 Norges første sports- og tekstilmerkevare som ble tatt opp som medlem av Initiativ for Etisk Handel (IEH). Verdikjeder for klær er omfattende, og analysens resultater viser at ca. 70 % av totalt utslipp foregår før det kommer til klesfabrikkene. Det anbefales at Stormberg fortsetter å ha fokus på sin leverandørkjede og stiller krav til leverandørene i produksjonsleddet.

5.2 Valg av ulike tekstiler

Fiberproduksjonen utgjør 44% av det totale utslippet i selve livsløpet. Det finnes mange alternative materialer/fiberopprinnelse til de kolleksjonene som brukes i dag. Dette ville ikke nødvendigvis kreve full kontroll over verdikjeden, men vurderes som viktige tiltak på kort til middels lang sikt. Stormberg bruker allerede resirkulert polyester i sin kolleksjon, og forventer at resirkulert polyester vil utgjøre en stadig økende andel. Stormberg har også tatt i bruk bambus viskose, tencel og andre alternative blandinger med tencel kolleksjonen. Design og produktutviklingsavdelingen holder seg også oppdaterte på alternative og miljøvennlige materialer og arbeider derfor med å bruke skallet fra kaffebønner i produksjon av t-skjorter for kommende kolleksjoner.

5.2.1 Resirkulert polyester

Det vil være mye å hente på å benytte resirkulert polyester, noe som blir stadig mer aktuelt og tilgjengelig. Som følge av et stadig større marked for resirkulert polyester (særlig med opprinnelse fra PET-flasker) finnes LCA-studier som ser spesifikt på jomfruelig kontra resirkulert polyester. Ulike studier viser at ved å benytte resirkulert plast som råstoff for fremstilling av polyester vil man kunne redusere klimagassutslippene med ca. 60% i selve fremstillingen av fiber.

Siden 64 % av Stormbergs kolleksjon består av polyestermaterial og en stor andel av utslippet til polyester nettopp er knyttet til fiberproduksjonen vil dette kunne redusere det totale karbonfotavtrykket vesentlig.

5.2.2 Resirkulert bomull

Markedet for resirkulert bomull er mindre omfattende enn for resirkulert polyester. Det er først og fremst industrielt bomullsmaterial som brukes/merkes som «resirkulert». Forbrukergjenvunnet («post consumer») bomull har tradisjonelt blitt brukt i produkter med lave krav til fiberkvalitet (f.eks isolasjon), men det er imidlertid på vei inn som materiale også i normal tekstilindustri. Dette gjøres mulig gjennom ny infrarød sorteringsteknologi (Textile exchange & BRI 2012). Normalt sett må man fortsatt gå gjennom garnproduksjon og vevingsfasene på nytt, noe som begrenser nytten av å unngå selve fiberproduksjonsfasen. I litteraturstudier har det ikke blitt funnet noen kvantitative analyser av klimabelastning fra fibergjenvinningsteknologier av bomull eller lignende materialer.

5.2.3 Alternativ til bomull

Hamp og lin kan vurderes som en erstatning for bomull der det ser ut til at disse materialene kommer gunstig ut i vann- og kjemikalieforbruk. Stormberg jobber i tillegg med å fase inn mer bruk av hamp i produktene. Hamp som fiber har et høyere utbytte enn noen annen plante og krever derfor mindre land sammenlignet med andre avlinger. Planten er også resistent mot skadedyr og trenger ikke sprøytemidler.

Stormberg jobber også med å ta i bruk alternative materialer som kaffebønner i produksjonen av t-skjorter. Dette gjøres ved å utvinne tekstilfibre fra skallet til kaffebønnene som er et naturlig biprodukt fra kaffebønneproduksjonen.

Flere studier viser at fiberproduksjonen mest sannsynlig er mindre energikrevende enn bomullsfiber, men at denne fordelene sannsynligvis utjevnes av høyere energiforbruk ved garnspinningen. Det kreves dermed noe mer analyse av hamp/lin/kaffebønner for å si noe sikkert om livsløpsnyttene ved erstatning av bomull. Grove materialer som bast, fra bastfiber, ser ut å ha veldig lav klimabelastning, men det er usikkert om slike materialer kan erstatte bomull (ev. for noen applikasjoner). Generelt bør kvaliteten på materialene, det vil si hvor fint de er spunnet og andre prosesseringer være i samsvar med funksjonskravene.

Cellulosebaserte tekstiltyper som TENCEL™Lyocell er også tatt i bruk som et godt alternativ for bomull. Stormberg har allerede plagg i 100% tencel i nettbutikken, og er i gang med å utvikle klær laget av ull blandet med Tencel. Studier viser at TENCEL™Lyocell har en høy ressurseffektivitet i tillegg til å bruke mindre vann og energi ved produksjon sammenlignet med tradisjonell viskose og bomull.

5.3 Tiltak knyttet til varetransport fra Kina til Norge

Sjøtransport er en klimaeffektiv måte å transportere varer på til tross for at flytransport bruker en tredjedel av distansen. Flytransport gir 33 ganger mer utslipp per kg klær transportert. Det er derfor positivt at **Stormberg ikke transporterer sine varer med fly.**

6. Referanseliste

Aumônier, S. & Collins, M. (2005) *Life Cycle Assessment of Disposable and Reusable Nappies in the UK*. Environment Agency. Prepared by Environmental Resources Management Ltd., Oxford, UK.

Barber & Pellow (2006), The Agribusiness Group; "Life Cycle Assessment: New Zealand Merino Industry, Merino Wool Total Energy Use and Carbon Dioxide Emissions"

Babu og Selvadass (2013), Life Cycle Assessment for Cultivation of Conventional and Organic Seed Cotton fibres, *International Journal of Research in Environmental Science and Technology* 2013; 3(1): 39-45

Bosch (2012), Energimerkinginfo, <http://www.bosch-home.no/produkter/vask-t%C3%B8rk/vaskemaskiner.html?filter=frontmatet~937653>

British Standards Institution (2008) *PAS 2050:2008: Specification for the assessment of the life cycle greenhouse gas emissions of goods and services*. British Standards Institution, London UK.

BSR (2009), Apparel Industry Life Cycle Carbon Mapping, Prepared by Business for Social Responsibility

CEMAsys (2019), Klimaregnskap Stormberg AS for 2019

Cartwright et al (2011), Assessing the environmental impacts of industrial laundering: LCA of a polyester cotton shirt

Cherrett et al (2005), Ecological Footprint and Water Analysis of Cotton, Hemp and Polyester. Stockholm Environment Institute, prepared for and reviewed by BioRegional Development Group and World Wide Fund for Nature (WWF Cymru), Stockholm, Sweden.

Continental Clothing CO. Ltd (2008); The Carbon Footprint of a T-shirt

The Cotton Foundation and managed by Cotton Incorporated, Cotton Council International and The National Cotton Council (2012), Life Cycle Assessment of Cotton Fiber and Fabric.

Cotton Incorporated. (2017). LCA Update of Cotton Fiber and Fabric Life Cycle Inventory. Retrieved from <https://cottontoday.cottoninc.com/lca-2016/>

Department for Business, Energy & Industrial Strategy (2018) (tidligere DEFRA); Government emission conversion factors for greenhouse gas company reporting.

Ecoinvent 3.3 database

Electrolux (2012), Energimerkinginfo, <http://www.husqvarna-electrolux.se/Produkter/Product-page/?pId=cdf79ac-2582-404f-8fa5-1169556bd955>

Energimyndigheten (2012), Energimärkning av tvättmaskiner, info fra nettside hentet mai 2012 <http://energimyndigheten.se/sv/Hushall/Din-ovriga-energianvandning-i-hemmet/Energimarkning/Produkter-med-energimarkning/Tvattmaskiner/>

GaBi 2014 Database, Service Pack 28, thinkstep AG, Leinfelden-Echterdingen

Hasanbeigi et al (2012), Energy-Efficiency Technologies and Benchmarking the Energy Intensity for the Textile Industry, Berkeley National Laboratory

IEA (2019); Electricity Information 2019

IPCC (2006). 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, vol 4. Chapter 10: Chapter 10: Emissions from Livestock and Manure Management

IPCC (2012); Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation - Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Technical Summary, s. 124.

Jelse & Westerdahl (2011), Life cycle assessment of Dunicel table cover and alternative products, Final report For Duni AB Report approved 2011-08-08

Kalliala&Nousiainen (1999), Tampere University of Technology; "Life Cycle assessment - Environmental profile of cotton and polyester-cotton fabrics",

Koc E, Kaplan E (2007) An investigation on energy consumption in yarn production with special reference to ring spinning. *Fibres Text East Eur* 15: 63.

Laitala/Klepp (2017), Use phase of apparel, Literature review for Life Cycle Assessment with focus on wool (2017)

Li Shena et al (2010), Open-loop recycling: A LCA case study of PET bottle-to-fiber recycling, *Resources, Conservation and Recycling* 55 (2010) 34–52

Maraseni et al (2010), An assessment of GHG emissions -implications for the Australian cotton industry, *Journal of Agricultural Science* 148.(2010) 501-510

Molins, G. [et al.] (2013). Chicken feathers based biocomposites: a new sustainable product? A: LCA Conference. "LCA Conference".

Nakano (2009), An evaluation of the potential for wider use of recycled synthetic materials in the UK high street clothing markets: its drivers and barriers; A thesis submitted in partial fulfilment of the requirements of Northumbria University for the degree of Doctor of Philosophy, June 2009

NZ Ministry for the Environment (2012), Appendix A. Projections of Agricultural Greenhouse Gas Emissions to 2010, hentet fra nettside (mai 2012):
<http://www.mfe.govt.nz/publications/climate/projected-balance-units-may05/html/page10.html>

Patagonia (2012), Patagonia's Common Threads Garment Recycling Program: A Detailed Analysis, http://www.patagonia.com/pdf/en_US/common_threads_whitepaper.pdf

Patagonia (2013), Tencel™Lyocell Process, https://www.patagonia.com/on/demandware.static/Sites-patagonia-us-Site/Library-Sites-PatagoniaShared/en_US/PDF-US/TENCEL-Lyocell.pdf

Post Nord og Bring Posten (2018), Logistikkdata for Stormberg

Shen L, et al. (2010). Open-loop recycling: A LCA case study of PET bottle-to-fibre recycling. *Resources, Conservation and Recycling* (2010), doi:10.1016/j.resconrec.2010.06.014

Steinberger et al (2007): Location-specific global product LCI : a textile case study, in: Paper presented at the 3rd International Conference on Life Cycle, Management, University of Zurich, 27-29 August 2007. Zürich

Steinberger et al (2009), A spatially explicit life cycle inventory of the global textile chain, *Int J Life Cycle Assess* (2009) 14:443–455

Turunen & van der Werf (2006), INRA – Institut National de la Recherche Agronomique (France); "Life Cycle Analysis of Hemp Textile Yarn"

US Environmental Protection Agency: "Solid Waste Management and Greenhouse Gases; A life-cycle assessment of emissions and sinks.", september 2006 og US EPAs ReCon Tool

Vattenfall (2012); Life cycle assessment - Vattenfall's electricity generation in the Nordic countries.

van der Velden, Natascha M., Martin K. Patel, and Joost G. Vogtländer (2014). "LCA benchmarking study on textiles made of cotton, polyester, nylon, acryl, or elastane." The International Journal of Life Cycle Assessment 19.2: 331-356.

Wiedemann et al. (2015). Application of life cycle assessment to sheep production systems: investigating co-production of wool and meat using case studies from major global producers" J. LCA DOI 10.1007/s11367-015-0849-z

WWF India (2013) Cutting carbon emissions, Findings from Warangal India

Zamani B (2011) Carbon footprint and energy use of textile recycling techniques Case study: Sweden Master of Science Thesis, Department of Chemical and Biological Engineering Chalmers University of Technology

Vedlegg 1 - De viktigste klimagassene

CO₂ Karbondioksid er en svært vanlig gass med stor betydning i naturens eget kretsløp. CO₂ er også en av 6 drivhusgasser som dannes ved forbrenning av fossilt brennstoff. Alt fossilt brennstoff bidrar til ekstra utslipp av drivhusgasser og kommer i tillegg til forbrenning/ forråtnelse av biomasse. Dette øker konsentrasjonen av CO₂ i atmosfæren. Forbrenning av biobrensel inngår i naturens eget kretsløp og er sådan klimanøytralt.

CH₄ Metan er en gass som dannes ved nedbryting av organisk materiale og en svært vanlig klimagass som er 21 ganger sterkere enn CO₂. Metan er hovedbestanddelen i naturgass, og finnes også i de andre fossile energibærere.

N₂O Lystgass/dinitrogenoksid er en drivhusgass som er 310 ganger kraftigere en CO₂ og som hovedsakelig stammer fra jordbruket og bruk av kunstgjødsel.

CO₂ ekvivalenter Metode for å måle ulike klimagassers påvirkning på drivhuseffekten og som gjelder for de seks drivhusgassene. Man omregner klimaeffekten av disse til CO₂ ekvivalenter for at de skal kunne sammenliknes med hverandre. Metoden kalles også for "Global Warming Potential".