



# KLIMARAPPORT 2015

KLIMASPOR FOR STORMBERGS KLESKOLLEKSJON  
SETT I ET LIVLØPSPERSPEKTIV

Utført av  
CO2focus AS  
Juni 2015

## **Prosjektbeskrivelse**

Den følgende rapporten er utarbeidet på oppdrag fra Stormberg AS som ønsker et klimaspor for sin totale kleskolleksjon sett i et livsløpsperspektiv. Rapporten gis ut én gang per år med oppdaterte underlagsdata som grunnlag for analysen. Dette er den 8. utgaven av rapporten.

Rapporten er utarbeidet av CO2focus AS ved senior rådgiver Claudia Villamor og faglig leder Per Otto Larsen. Jan Halvor Bransdal, CR ansvarlig i Stormberg har bidratt med nødvendig underlagsdata for analysen.

Oslo, 22. juni 2015

## Innholdsfortegnelse

1. Innledning.....	4
2 Metodikk og avgrensning .....	4
2.1 Klimanøytralitet .....	6
3 Datainnhenting og analyse .....	6
3.1 Tekstilproduksjon – fra råvarer til ferdig tøy .....	6
3.2 Klesproduksjon.....	7
3.3 Administrasjon og salg.....	7
3.4 Varetransport fra Kina til Norge.....	9
3.5 Emballasje for internasjonal varetransport .....	9
3.6 Bruksfasen .....	9
3.7 Avfallsfasen – Når plaggets levetid er over .....	10
3.8 Beregning av mengde importerte tekstiler av hver type .....	11
4. Resultat klimaspor .....	11
4.1 Sammendrag.....	11
4.2 Vektet gjennomsnitt alle klær.....	13
4.3 Polyester.....	14
4.4 Bomull.....	15
4.5 Ull .....	16
4.6 Øvrige klær.....	17
4.7 Usikkerhetsvurdering .....	17
5. Mulige tiltak per livsløpsfase .....	18
5.1 Produksjonsfasen – kontroll på verdikjeden .....	18
5.2 Tiltak relatert til fiberproduksjonen.....	19
5.2.1 Resirkulert polyester .....	19
5.2.2 Resirkulert bomull .....	19
5.2.3 Økologisk bomull .....	19
5.3 Alternative materialer til bomull og polyester .....	20
5.3.1 Alternativ til bomull.....	20
5.3.2 Alternativ til polyester - Ull.....	20
5.4 Tiltak knyttet til varetransport fra Kina til Norge.....	20
5.5 Tiltak knyttet til bruksfasen .....	20
5.6 Emballasje og administrasjon .....	20

6. Referanseliste .....	21
Vedlegg 1 - De viktigste klimagassene .....	23
Vedlegg 2 – øvrig datagrunnlag.....	23
Vedlegg 3 – Metanutslipp fra saueoppdrett .....	23

## 1. Innledning

Hensikten med denne rapporten er å få en oversikt over "klimafotavtrykket" eller klimaregnskapet i et livsløpsperspektiv for kleskolleksjonen til Stormberg med fokus på utslipp av klimagasser. Gjennom en slik analyse vil Stormberg enklere kunne identifisere reduksjonstiltak for energiforbruk knyttet til verdikjeden og dermed også redusere egne utslipp av klimagasser. Denne rapporten er en oppdatering av rapporten som ble utarbeidet for Stormberg i 2014. Analysen benyttes som underlag for en egenerklæring om klimanøytralitet knyttet til Stormbergs 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 sterk 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 16405 tonn CO<sub>2</sub> i 2014, der Stormbergs egen virksomhet (salg/administrasjon) i Norge utgjør 562 tonn CO<sub>2</sub>. Gjennom at Stormberg benytter Bring for varedistribusjon er 128 tonn allerede kompensert for (Bring leverer klimanøytral varetransport). Stormberg kjøper opprinnelsesgarantier for 80 % av sitt elektrisitetsforbruk i Norge, tilsvarende 2026 MWh.

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 (salg og administrasjon i Norge) 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. Dette gjør Stormberg ved å kompensere for samtlige av sine beregnede klimagassutslipp gjennom å kjøpe Gold Standard klimakvoter, tilsvarende en utslippsreduksjon på 16405 tonn CO<sub>2</sub>.

Stormberg ligger med dette i front av en internasjonal trend i næringslivet og setter utslippsreduksjon knyttet til omsetning av egne varer og tjenester i fokus. Samfunnsansvar inkludert miljø- og klimafokus blir i stadig større grad en integrert del av selskapers strategi og planlegging.

## 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 bruken av klær og avfallshåndtering.

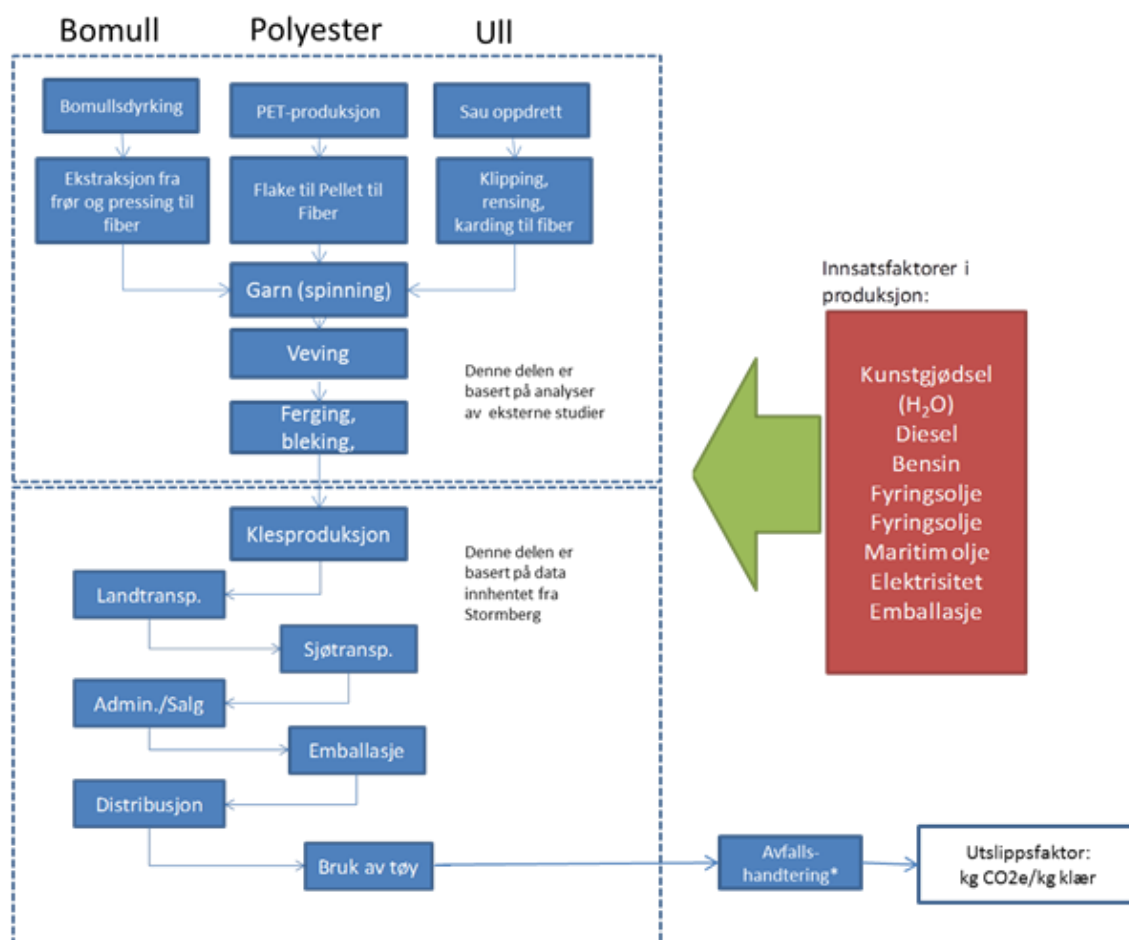
For å beregne karbonfaktoren for Stormbergs klær er det samlet inn data på de viktigste innsatsfaktorene som går med til å levere det ferdige produktet som er produsert i enten bomull, polyester eller ull. Livssyklusen er dekket fra vugge til grav for de tre produktene helt fra bomullsdyrking og produksjon av hydrokarboner som basis for polyester, oppdrett av sau og produksjon av råull, produksjon, transport, distribusjon, emballasje, samt bruk (dvs. vask og tromling av klærne). Alt forbruk av fossilt brensel og kunstgjødsel er omregnet til CO<sub>2</sub>-ekvivalenter. Tilhørende

utslipp fra disse prosessene er fordelt på det aktuelle produksjonsvolumet i hvert ledd av verdikjeden. Som basis for beregningen er det benyttet eksterne livsløpsanalyser som dekker utslipp frem til ferdig stoffproduksjon (se referanseliste). Beregningen inkluderer alle ledd frem til forbruker, inkludert forbruk av klærne, som her framfor alt inkluderer vask.

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.

Metodikken som benyttes er i henhold den britiske standarden for utarbeidelse av produktspesifikke klimaspor, British Standard Institution (2008), BSi PAS 2050. Analysen omfatter klimagassutslipp omregnet til CO<sub>2</sub>-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. I avsnitt 3.3 tabell 2 vises det til de kilder og metoder som benyttes for å vurdere indirekte utslipp. Kapitalvarer som infrastruktur og kjøretøyer er ikke inkludert der DEFRA (2012) benyttes som datakilde, men er inkludert i noen av de livsløvs vurderinger (LCA) som refereres til, samt i Ecoinvent 2.2 (2012). Kapitalvarer er ikke obligatorisk iht PAS 2050 standarden.

**Figur 1 VERDIKJEDEN OG AVGRENSING FOR BEREGNING AV LIVSLØPSFAKTORER FOR STORMBERGS KOLLEKSJONEN**



\* Gjelder kun for polyester som har et netto utslipp i avfallshandlingen

## 2.1 Klimanøytralitet

Rapporten tilfredsstillende 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. Kommunisere det man har gjort
5. Evaluere og måle utslippene
6. Repetere jevnlig



FIGUR 2 ÅRLIG SYKLUS FOR KLIMANØYTRALITET

## 3 Datainnhenting og analyse

### 3.1 Tekstilproduksjon – fra råvarer til ferdig tøy

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. 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.

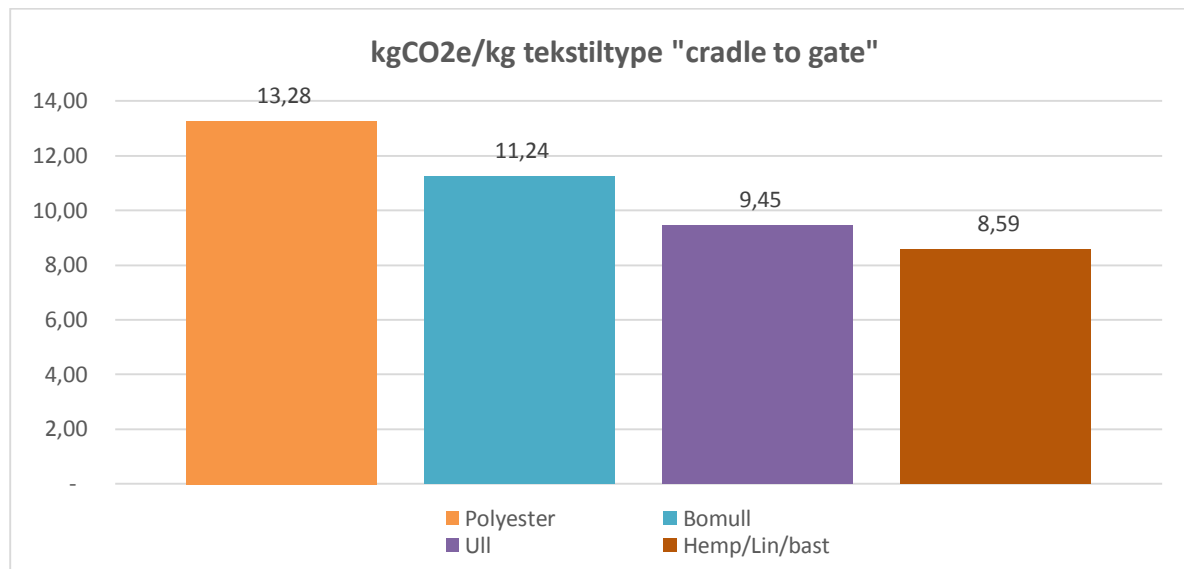
Stormberg, som en foregangsbedrift, har som mål å benytte dagens «best practice»-teknikker for innkjøp av tekstiler. Høy usikkerhet knyttet til produksjonsprosesser for enkelte materialer forekommer, dette på grunn av få eller utilgjengelige studier av god kvalitet. Her er det ikke ønskelig å benytte for høye/konservative verdier, da disse ikke vil være representative for Stormberg. På bakgrunn av dette er de valgte studiene generelt sett i nedre del av skalaen for utslippintensitet blant det fulle settet av studier. Grad av pålitelighet for hvert materiale per produksjonsfase vises i figur vurdering av påliteligheten i klimagassutslipp per produksjonsfase og totale klimagassutslipp per tekstiltype. Studien (Hasanbeigi et al, 2012) analyserer spesifikt energibruk i garn og tøyproduksjon er inkludert sammen med grunnlaget i rapporten. Denne studien er spesielt viktig fordi den dekker et område med større grad av usikkerhet i datagrunnlaget. Utslipp knyttet til strøm- og drivstoffbruk presentert i Hasanbeigi et al, 2012 er beregnet med Kinesisk strømfaktor og en 50/50 blanding av LPG og Diesel for drivstofforbruk.



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.

Metanutslippene knyttet til oppdrett av sau er i analysen beregnet separat da dette har blitt vurdert som en frivillig utslippskategori å ta inn i det totale regnskapet.

**FIGUR 3 KLIMAGASSUTSLIPP PER KG TEKSTILTYPE FRA «CRADLE TO GATE»**



### 3.2 Klesproduksjon

Klesproduksjonen viser til det siste leddet i produksjonen i de fabrikker som Stormberg kjøper sine klær direkte fra.

I 2013 ble det gjort en gjennomgang av strømbruken og annen energibruk i Stormbergs fabrikker. Kvaliteten på dataene som ble levert er varierende, men 3 fabrikker svarte med akseptabel kvalitetsnivå og et gjennomsnitt av deres resultat i kgCO<sub>2</sub>/kg klær er brukt og oppskalert for hele kolleksjonen. Dette er da et estimat for utslippene ved klesproduksjonen. For utslippsberegningene er det anslått at kinesisk strømmiks er brukt der data er hentet fra IEA (2013). Resultatet av denne analysen er et utslipp på 0,607 kg CO<sub>2</sub>e/kg klær. Denne faktor er uavhengig av materiale da man i analysen ikke tatt hensyn til hvilke materiale som ble benyttet i de respektive fabrikkene.

### 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 bilkjøring, flyreiser og strømforbruk og er hentet fra Stormberg AS sitt klimaregnskap for 2014 (CO2focus). Utslippsfaktorene er imidlertid justert for å dekke alle indirekte utslipp. Utslippene økte med 57 (+8%) fra 2013. Dette skyldes hovedsakelig økning i strømforbruk som følge av at antall butikker økte fra 42 til 46, samt varetransport. I tilfeller hvor det mangler faktiske forbruksdata er det estimert strømforbruk ved hjelp av sjablongfaktor fra Enova, som ligger høyere enn gjennomsnittlig målt forbruk fra Stormberg. Utslipp fra flyreiser er redusert med 43 tonn CO<sub>2</sub> fra 2013 til 2014.

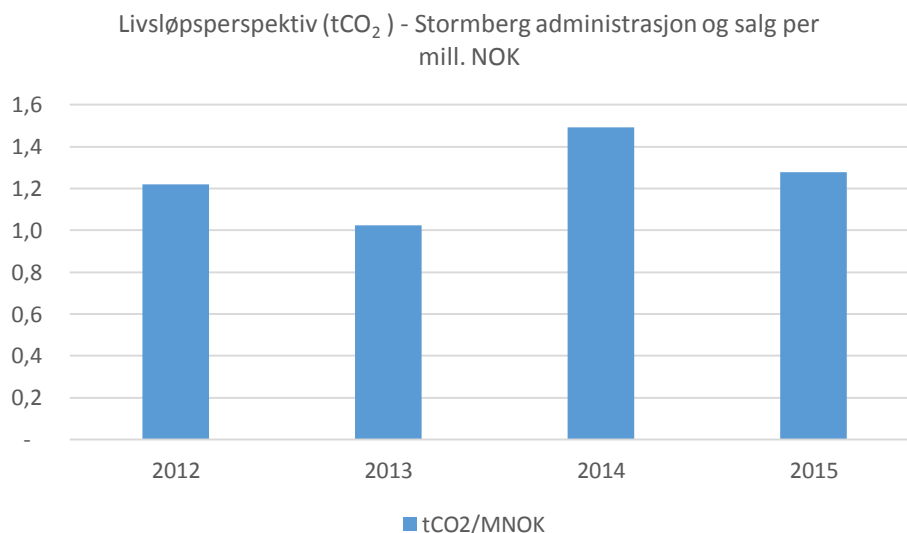


**Tabell 1 KLIMAGASSUTSLIPP FRA ADMINISTRASJON, SALG OG DISTRIBUTJON I NORGE OG SVERIGE MED LCA UTSLIPPSFAKTORER.**

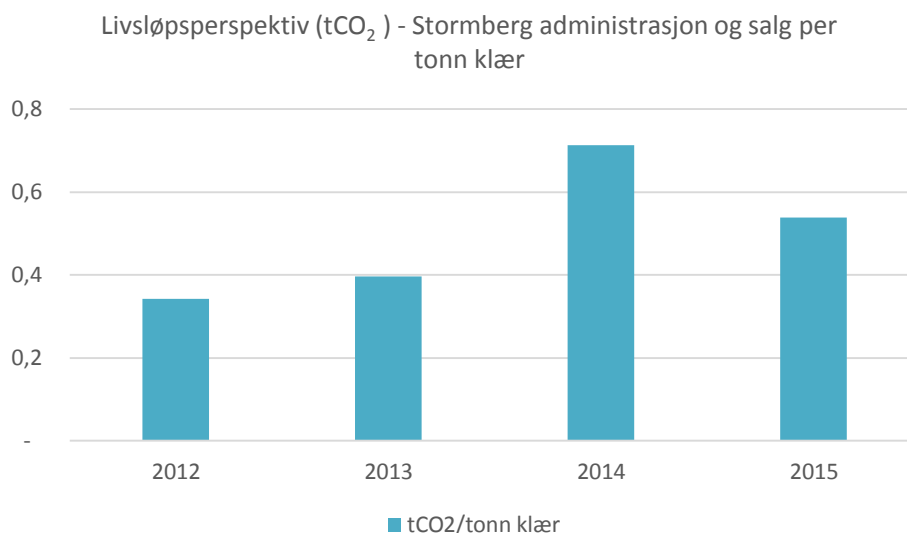
Kategori	Forbruk	Enhet	Utslipp (tCO <sub>2</sub> e)	Kilde
Diesel Fossil	2 330	l	7	DEFRA Mineral Diesel Scope 1+3
Biodiesel	123	l	0	DEFRA Biodiesel Scope 1 +3
Elektrisitet	2 734 895	kWh	521	Ecoinvent 2.2 (2010)
Flyreiser	123 158	pkm	22	DEFRA scope 1+3
Restavfall	8 092	kg	4	Ecoinvent 2.2 (2010)
Avfall til gjenvinning	232 702	kg	7	DEFRA og Ecoinvent2.2
<b>Totale utslipp uten varetransport</b>			<b>562</b>	
Varetransport distribusjon*	na	tonnkm	203	
<b>Totale utslipp med varetransport</b>			<b>764</b>	
* Bring og Postnord har kun rapportert direkte utslipp av CO <sub>2</sub> -ekvivalenter.				

Som et resultat av fordobling av strømforbruk knyttet til nyåpninger av en rekke butikker økte det totale utslippet med 75 % fra 2012 til 2013. I forbindelse med nyåpningene økte også omsetning og antall ansatte, men ikke i samme grad.

**FIGUR 4 LIVSLØPSPERSPEKTIV (TCO<sub>2</sub>) - STORMBERGS ADMINISTRASJON OG SALG PER MILL. NOK**



FIGUR 5 LIVSLØPSPERSPEKTIV (tCO<sub>2</sub>) - STORMBERGS ADMINISTRASJON OG SALG PER TONN KLÆR



### 3.4 Varetransport fra Kina til Norge

Beregningen av tCO<sub>2</sub> fra sjøtransport fra Asia til Norge er basert på innrapporterte data fra transportselskapene som leverer tjenester til Stormberg. Varetransporten dekker også den landbaserte transporten fra produsent til utskipningshavn. Et fåtalls varer fraktes med flytransport og dette er ivarettatt gjennom analysen. Flytransport har betydelig høyere utslipp per transportert kg enn sjøtransport. Transportert mengde (vekt) er hentet i rapporten fra transportørene. Det er benyttet generiske utslippsfaktorer fra DEFRA.<sup>1</sup> Det totale importvolumet (klær med emballasje) er 1255 tonn og utslipp knyttet til denne varetransporten blir totalt 495 tonn CO<sub>2</sub>e. Emballasjen utgjør 213 tonn, som betyr at volumet importert klær er 1042 tonn. Dette er det volumet som utslippsberegningene for klesproduksjonen er basert på.

### 3.5 Emballasje for internasjonal varetransport

Emballasjen som brukes i transporten fra Kina (sammen med importerte klær) er inkludert i analysen. Mengden emballasje er rapportert til Grønt Punkt tidligere år. Resultatet for 2014 er basert på kg emballasje per kg klær rapportert i 2012 og 2013. Emballasje i 2014 oppgis til 27 tonn plast (LDPE), 4 tonn trevirke samt 175 tonn kartong/bølgepapp. Emballasjen som brukes for transport i Norge er ikke tatt med i denne studien. Til å beregne faktorer for emballasje er det benyttet informasjon fra analyseverktøyet SimaPro samt US Environmental Protection Agency (US EPA). Med hensyn til emballasjen dekkes hele livsløpet fra "vugge-til-grav".

### 3.6 Bruksfasen

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

<sup>1</sup> Se vedlegg 2, tabell 4 for en spesifisert tabell på kilder og utslipp knyttet til hver strekning.

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 og alle materialene vaskes generelt på 40 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). Det antas her at polyesterklær i gjennomsnitt ikke vaskes mer enn 25 ganger på 40 grader i løpet av levetiden. Ullklær antas å vaskes like ofte som polyester men med kun 2,5 kg per vask og med ullprogram som er mindre energikrevende; forbruk er hentet fra ny A-merket Bosch-maskin (Bosch, 2012). Bomull og andre materialer antas å tørkes i trommel i cirka 20 % av tilfellene mens polyester antas å tørkes i trommel ca 10 % av tilfellene. Energibruk for tørketromling er basert på en A-merket tørketrommel med grense på 0,48 kWh/kg tøy (Siemens, 2014). Full oversikt over forutsetninger og totale utslipp i bruksfasen for de forskjellige materialene finnes i tabellen klimagassutslipp i bruksfasen per materiale.

**TABELL 2 KLIMAGASSUTSLIPP I BRUKSFASEN PER MATERIALE**

Bruksfase	Polyester	Bomull	Ull	Annet
Antall vask/livsløp	25	50	25	50
Temperatur	40	40	40	40
kg klær/vask	5,0	5,0	2,5	5,0
kWh/vask	0,5	0,5	0,2	0,5
Antall trommeltork/livsløp	5	10		10
kWh/trommeltork	0,5	0,5		0,5
kg klær/trommeltork	5,0	5,0		5,0
Totale utslipp kg CO <sub>2</sub> e/kg klær	0,93	1,86	0,32	1,86

### 3.7 Avfallsfasen – Når plaggets levetid er over

Etter levetids-, eller avfallsfasen, er inkludert kvantitativt i denne analysen kun for polyester der forbrenning av tøyen er inkludert med faktor for fiberproduksjon. De øvrige materialene, som er av organisk/biologisk opprinnelse, regnes som «biobrensel» ved forbrenning hvor CO<sub>2</sub> er tatt opp fra luften for å produsere fibrene (i fotosyntesen). 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). Feil og avvik knyttet til dette avfallsscenario antas imidlertid å være små og tilnærmingen anses å være god nok for dette formål.

Det kan her også nevnes at Stormberg har en panteordning, samt en omfattende gjenbruksordning via Røde Kors.

### 3.8 Beregning av mengde importerte tekstiler av hver type

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. Det benyttes en prosentvis fordeling mellom de fire varekategoriene basert på antall plagg solgt med antakelsen om at klær av forskjellige materialer har samme vekt; bomull (6 %), polyester (86 %), ull (4 %) og annet (4 %). Kategorien annet utgjøres av andre innsatsfaktorer, blant annet bambus og dun. Her er det tatt utgangspunkt i utslipp for hamp og bast i mangel på data for bambus og øvrige innsatsfaktorer. Det er ikke gjort noen analyse på dun for årets rapport<sup>2</sup>.

Videre benyttes vektdata for hvert materiale for å beregne det endelige utslippet knyttet til den totale kolleksjonen.

## 4. Resultat klimaspor

### 4.1 Sammendrag

Den oppdaterte analysen viser at bomullsklær fra Stormberg har en total CO<sub>2</sub>-utslippsfaktor på 15,1 kg CO<sub>2</sub> per kg klær, mens polyesterklær har tilsvarende 16,2 kg CO<sub>2</sub> per kg klær og for ull 11,7 kg CO<sub>2</sub> per kg klær. Gjennomsnittsfaktoren for Stormberg-klær er beregnet til 15,8 kg CO<sub>2</sub> per kg klær med en fordeling på bomull (6 %), polyester (86 %), ull (4 %) og annet (4 %).

Stormberg hadde i 2014 en årlig omsetning tilsvarende et totalt volum på 1042 tonn fordelt på polyester, bomull, ull og annet, som igjen tilsvarer et totalt klimaregnskap på 16405 tonn CO<sub>2</sub>. I tillegg har man CO<sub>2</sub>e som er knyttet til metanutslipp fra saueoppdrett som det er besluttet å utelate fra det totale regnskapet.

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

---

<sup>2</sup> Vedlegg 2 Tabell Datagrunnlag for internasjonal varetransport: Vekt, Distanse og utslipp –Utslippsfaktorer fra Defra (2014) Scope 1 + 3.

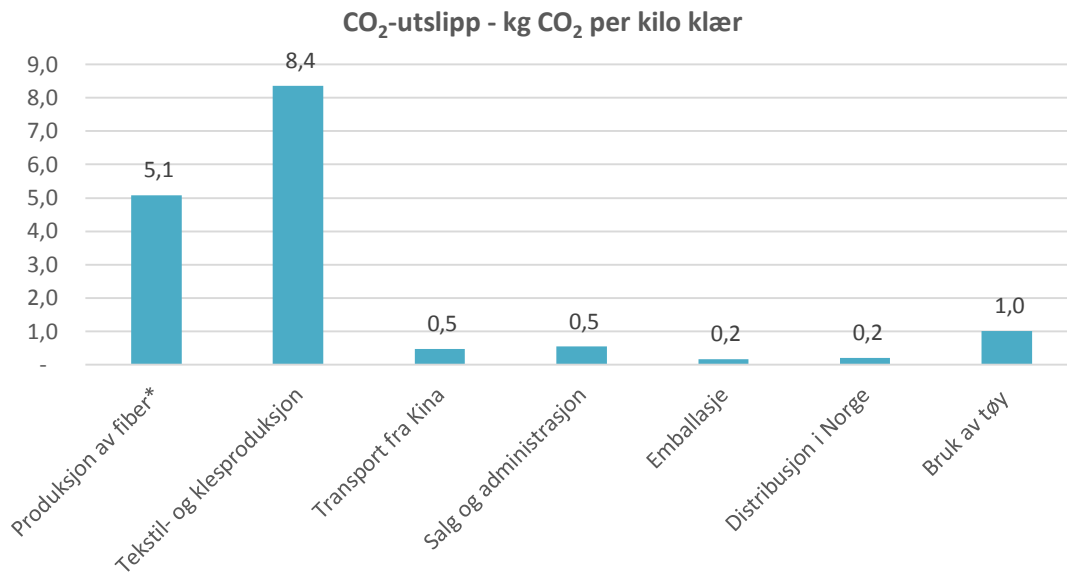
**Tabell 3 KLIMAGASSUTSLIPP PER LIVSLØPSFASER OG MATERIALE**

Livsløpsfase	kg CO2 per kg klær				Vektet gjennomsnitt	Andel av totale
	Polyester	Bomull	Ull	Annet		
Produksjon av fiber*	5,5	2,0	2,2	2,4	5,1	32 %
Tekstil- og klesproduksjon	8,3	9,8	7,8	6,7	8,4	53 %
Transport fra Kina	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	3 %
Salg og administrasjon	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	3 %
Emballasje	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	1 %
Distribusjon i Norge	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	1 %
Bruk av tøy	0,9	1,9	0,3	1,9	1,0	6 %
Totalt kg CO2 per kg klær	16,2	15,1	11,7	12,4	15,8	100 %

\* Polyester inkluderer også avfallshandtering

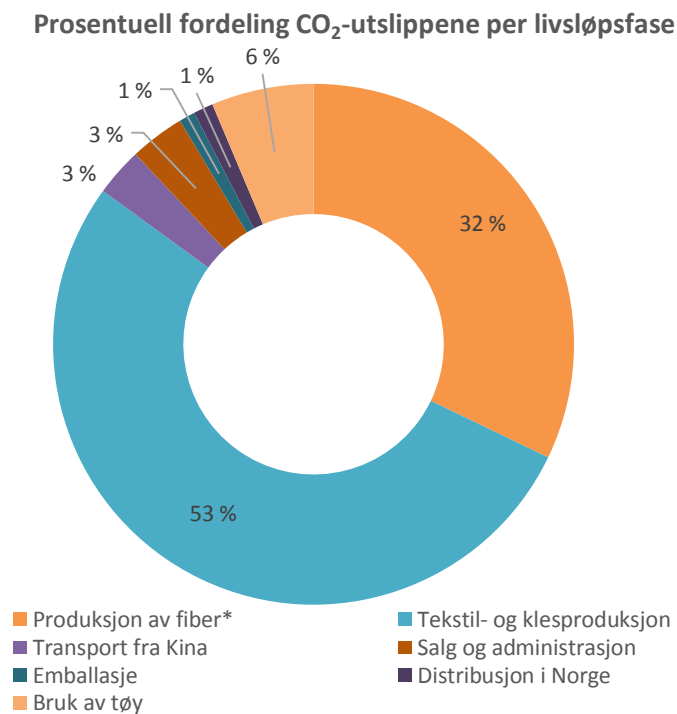
## 4.2 Vektet gjennomsnitt alle klær

FIGUR 6 KLIMAGASSUTSLIPP PER LIVSLØPSFASER PER KG KLÆR (VEKTET)



\* Polyester inkluderer også avfallshandtering

FIGUR 7 PROSENTUELL FORDELING AV KLIMAGASSUTSLIPPENE PER LIVSLØPSFASER / KG KLÆR

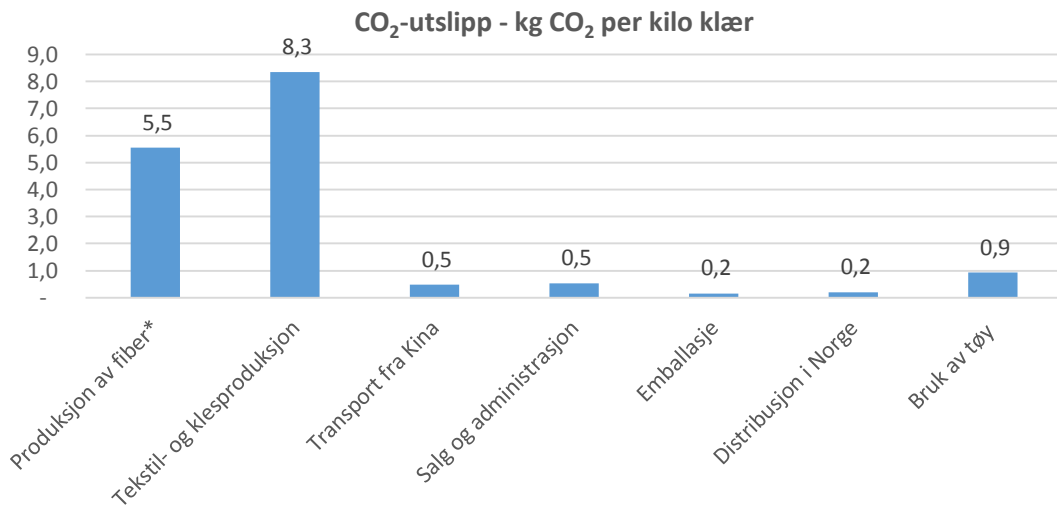


Tallene viser at selve klesproduksjonen utgjør den største andel av faktoren med ca. 85 %, mens bruken av klærne utgjør 6 %. Hvis vi ser bort fra bruken av klærne vil andel av utslipp som stammer

fra produksjonen utgjøre 94 %. Transportdelen utgjør en mindre andel; det er imidlertid viktig at dette gjelder for sjøtransport. Luftbåren transport har en vesentlig høyere utslippsfaktor. Analysen viser at emballasje utgjør en marginal andel av klimaregnskapet.

### 4.3 Polyester

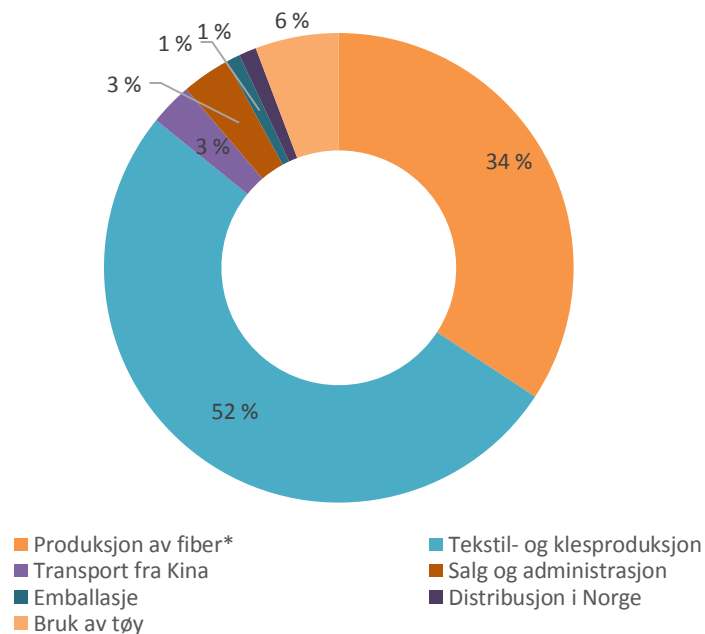
FIGUR 8 KLIMAGASSUTSLIPP PER LIVSLØPSFASER PER KG KLÆR - POLYESTER



\* Polyester inkluderer også avfallshandtering

FIGUR 9 KLIMAGASSUTSLIPP PER LIVSLØPSFASER PER KG KLÆR - POLYESTER

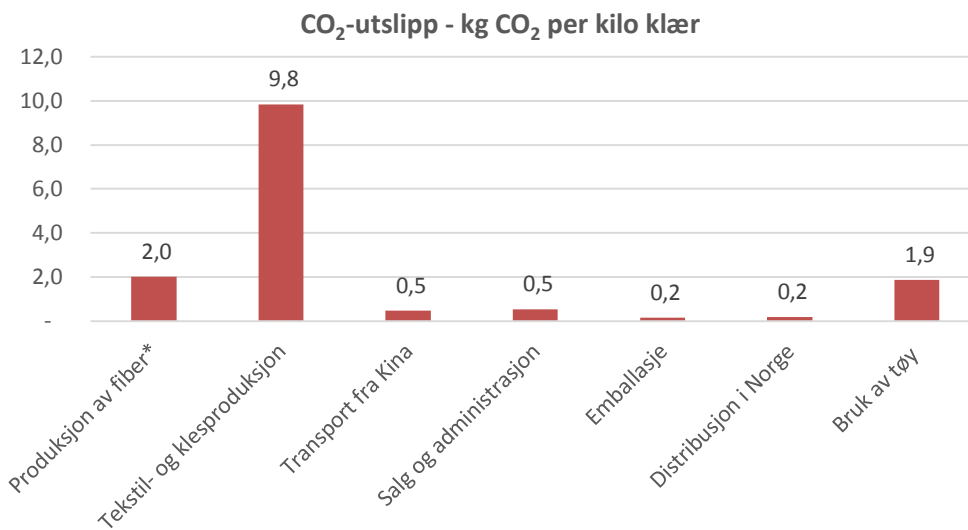
Prosentuell fordeling CO<sub>2</sub>-utslippene per livsløpsfase





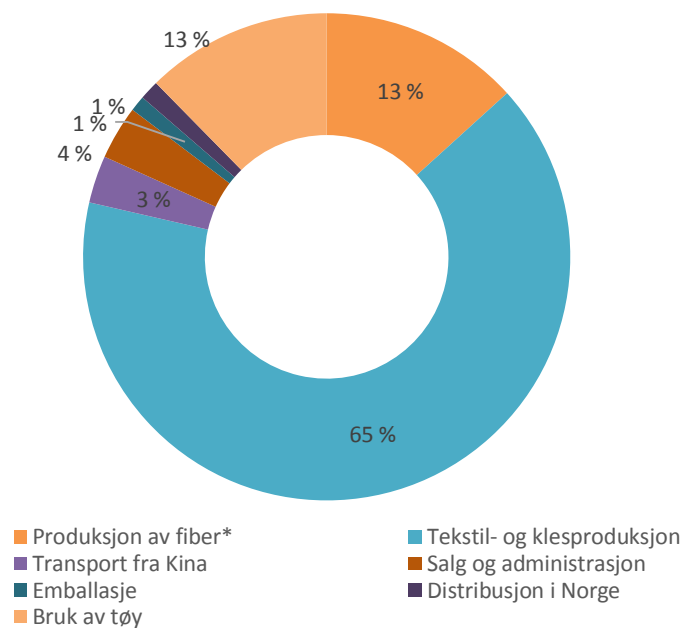
#### 4.4 Bomull

FIGUR 10 KLIMAGASSUTSLIPP PER LIVSLØPSFASER PER KG KLÆR - BOMULL



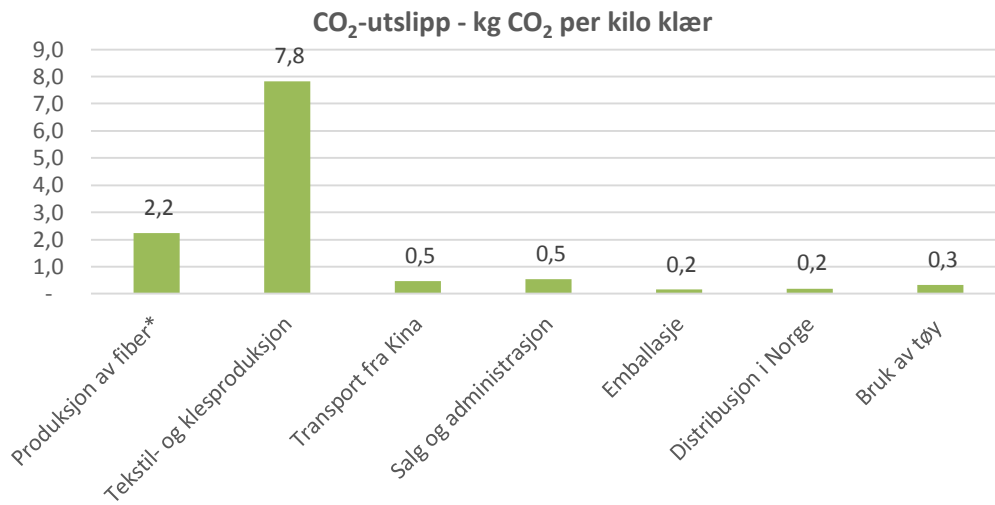
FIGUR 11 KLIMAGASSUTSLIPP PER LIVSLØPSFASER PER KG KLÆR - BOMULL

Prosentuell fordeling CO<sub>2</sub>-utslippene per livsløpsfase



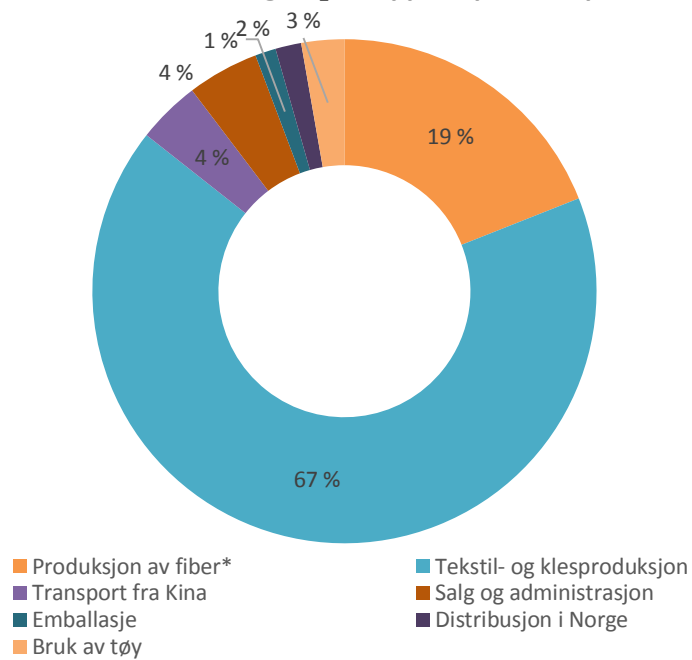
#### 4.5 Ull

FIGUR 12 KLIMAGASSUTSLIPP PER LIVSLØPSFASER PER KG KLÆR - ULL



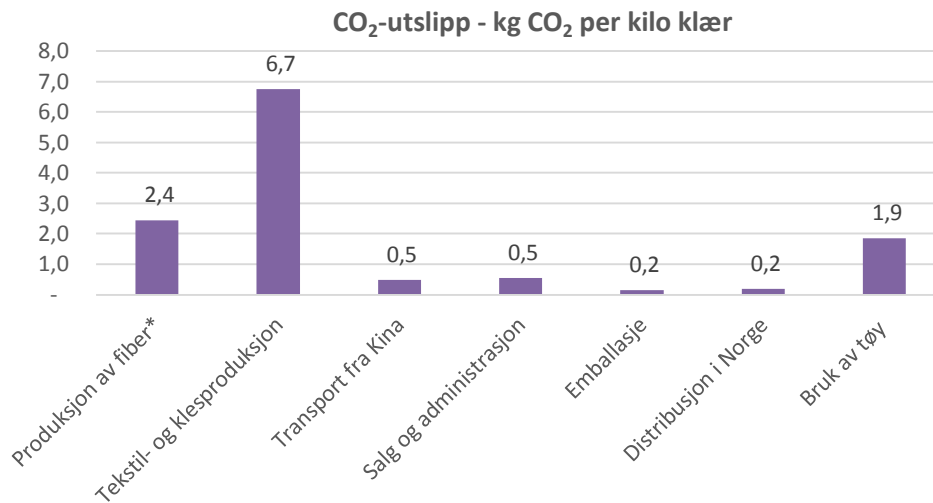
FIGUR 13 KLIMAGASSUTSLIPP PER LIVSLØPSFASER PER KG KLÆR - ULL

Prosentuell fordeling CO<sub>2</sub>-utslippene per livsløpsfase



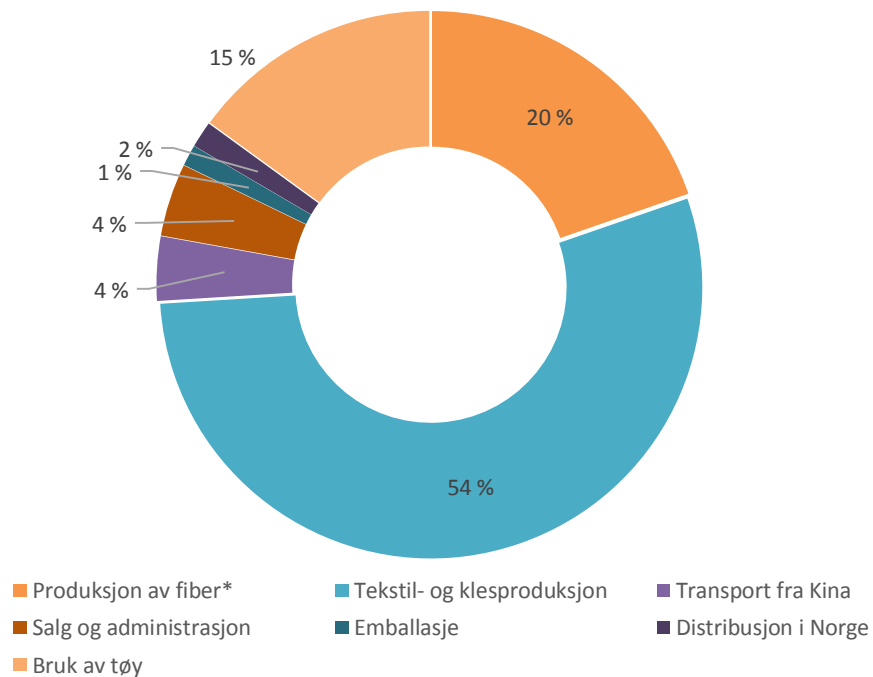
## 4.6 Øvrige klær

FIGUR 14 KLIMAGASSUTSLIPP PER LIVSLØPSFASER PER KG KLÆR - ANNET



FIGUR 15 KLIMAGASSUTSLIPP PER LIVSLØPSFASER PER KG KLÆR - ANNET

Prosentuell fordeling CO<sub>2</sub>-utslippene per livsløpsfase



## 4.7 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. CO2focus 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 CO2focus' 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. Dermed vil muligheten til å velge mer klimavennlige leverandører (produksjonsprosesser) i innkjøpsprosessen være større.

## 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 34 % av totalt utslipp, og er avhengig av hvilke materialer og/eller grad av gjenbruk/resirkulerte materialer som benyttes.

Rapporten viser at garnspinning og veving av tekstiler står for i gjennomsnitt 21 % av totalt utslipp. Tøyproduksjon og siste ledd i klesproduksjonen står samtidig for henholdsvis 26 % og 4 % av totalt utslipp i klesproduksjonen. 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 86 % av utslippene i produksjonsdelen (fra råvareproduksjon til ferdig klær) er det helt nødvendig å se på dette dersom man skal oppnå markante reduksjoner.

Stormberg har jobbet systematisk med å kontrollere sin verdikjede i over 10 år i forbindelse med etisk handel og har oppnådd en god dialog med klesfabrikkene. Verdikjeder for klær er omfattende og analysens resultater viser at 80 % 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 Tiltak relatert til fiberproduksjonen

Fiberproduksjonen utgjør 34 % 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 har startet med å innføre bruk av resirkulert polyester i sin kolleksjon, men dette utgjør foreløpig en liten andel og er ikke med i utslippsberegningene.

### 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. Resultatet fra Shen et al (2009) viser tydelig hvordan resirkulert kommer bedre ut; totalt utslipp på mellom 1,33 og 2,88 kg CO<sub>2</sub>e/kg polyesterfiber som skal sammenlignes med 5,54 kg CO<sub>2</sub>e/kg for jomfruelig polyester. Klesprodusenten Patagonias studie, som benytter seg av resirkulert polyester, konkluderer med at resirkulert polyesterfiber sitt utslipp er 0,98 kg CO<sub>2</sub>e/kg fiber, mens jomfruelig fiber sitt utslipp er 4,183 kg CO<sub>2</sub>e/kg. Disse to studiene viser et potensial på at det er mulig å redusere klimagassutslippene med ca. 75 % ved bruk av resirkulert polyesterfiber.

**Siden 86 % 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 Økologisk bomull

Det finnes mange problematiske miljøaspekter knyttet til konvensjonell bomullsdyrking som f.eks. vannforbruk og bruk av sprøytemidler. Ser man på slike aspekter kan det være mer gunstig med økologisk bomull. Denne studien ser kun på klimaaspektet og det er begrenset med litteraturreferanser. Ifølge Cherret et al (2005) kommer økologisk bomull noe bedre ut enn konvensjonell bomull også klimamessig. Ifølge denne studien har økologisk bomull ca 1-2 kg CO<sub>2</sub>e/kg i råvareproduksjon (lokalisert i US vs India), mens konvensjonell har ca 3-4 kg CO<sub>2</sub>e.

Et par andre studier peker også på lavere utslipp fra økologisk bomull. En studie fra WWF (2013) resulterte i 0,43 kg CO<sub>2</sub>/bomullråvare og en vitenskapelig publisert LCA (Babu og Selvadass, 2013) viser et utslipp på ca 1 kgCO<sub>2</sub>/kg råvare.

Man kan dermed si med relativt høy grad av pålitelighet at økologisk bomull har lavere utslipp enn konvensjonell, men hvor mye avhenger av lokale forhold i den spesifikke produksjonen.

### 5.3 Alternative materialer til bomull og polyester

I stedet for bare å erstatte selve fiberproduksjonen kan det tenkes at man bruker mer av andre materialer og dermed skifte til en helt annen verdikjede enn den for bomull og polyester.

#### 5.3.1 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. 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 for å si noe sikkert om livsløpsnyttene ved erstatning av bomull. Grove materialer som bast 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 prosesseringskravene være i samsvar med funksjonskravene.

#### 5.3.2 Alternativ til polyester - Ull

Ull ser ut å komme veldig bra ut i denne studien men det skal gjøres oppmerksom på at metangassutslipp ikke er inkludert i de endelige resultatene. Dersom dette inkluderes vil ull komme dårligst ut (pluss 10 kg CO<sub>2</sub>e/kg klær) og man skal derfor være varsom med å legge opp tiltak rettet mot mer ullforbruk.

### 5.4 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 kun 0,3% av klærne transporteres med fly då dette utgjør 4% av utslippene fra denne strekningen.

### 5.5 Tiltak knyttet til bruksfasen

Selve bruken av tøy med vask og tørking utgjør i Stormbergs tilfelle en liten del (4 %) av klærnes totale utslipp, men dette avhenger sterkt av type klær og forbrukerens atferd. For et plagg som vaskes 50 ganger i livsløpet kan utslippet variere fra 0,95 kg CO<sub>2</sub>e/kg (kun 40 grader vask) til 6,65 kg CO<sub>2</sub>e/kg (60 grader vask pluss trommeltørk) der trommeltørking står for 70 % av energiforbruket i det siste tilfellet. Forbrukerne bør oppmuntres til å benytte kaldere vann ved vask og unngå bruk av tørketrommel når dette er mulig.

### 5.6 Emballasje og administrasjon

Emballasje utgjør en liten andel av det totale utslippet (1 %). Likevel er det viktig å minimere dette og forsøke å benytte mer klimavennlige alternativer.

Energieffektiviserende tiltak i egne kontrollerte produksjonsledd bør være et kontinuerlig fokusområde.

## 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.

Bakken, Hanne (2013), Logistikkdata Bring, data oversendt 16.05.2013

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>

BRI -Bureau of International Recycling (2012), Nettside hentet mai 12  
<http://www.bir.org/industry/textiles/>

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

CO2focus (2014), Klimaregnskap Stormberg AS for 2014

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.

DEFRA (2012), Department of Environmental, Food and Rural affairs, Guidelines to Defra/DECC's conversion factors for company reporting

Ecoinvent 2.2 (2010), Compilert May 2010: tilgjengelig via SimaPro LCA verktøy, Compact lisens sist oppdatert 2012, PRé Consultants

Electrolux (2012), Energimerkinginfo, <http://www.husqvarna-electrolux.se/Produkter/Product-page/?pId=cfd79ac-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/>

Hartmann (2012) Bring Varetransport rapport sammenstilt av Paal Hartmann, oversendt per e-post (15.03.12)



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

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

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",

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

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, hentet på net mai 2012 fra

[http://www.patagonia.com/pdf/en\\_US/common\\_threads\\_whitepaper.pdf](http://www.patagonia.com/pdf/en_US/common_threads_whitepaper.pdf)

PostNord Logistics, 2014, Logistikkdata PostNord, innlogget brukerkonto mai 2014

Siemens, 2014: Info om tørketromler WT46W570DN på nettside, <http://www.siemens-home.no/produkter/vask-t%C3%B8rk-og-strykejern/t%C3%B8rketromler/WT46W570DN.html>

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

Textile Exchange (2012), Nettside hentet mai 12- <http://textileexchange.org/node/958>

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

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

**CO<sub>2</sub>:** Karbondioksid er en svært vanlig gass med stor betydning i naturens eget kretsløp. CO<sub>2</sub> 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/ forråttelse av biomasse. Dette øker konsentrasjonen av CO<sub>2</sub> i atmosfæren. Forbrenning av biobrensel inngår i naturens eget kretsløp og er sådan klimanøytralt.

**CH<sub>4</sub>** Metan er en gass som dannes ved nedbryting av organisk materiale og en svært vanlig klimagass som er 21 ganger sterkere enn CO<sub>2</sub>. Metan er hovedbestanddelen i naturgass, og finnes også i de andre fossile energibærere.

**N<sub>2</sub>O** Lystgass/dinitrogenoksid er en drivhusgass som er 310 ganger kraftigere en CO<sub>2</sub> og som hovedsakelig stammer fra jordbruket og bruk av kunstgjødsel.

**CO<sub>2</sub> ekv.** Metode for å måle ulike klimagassers påvirkning på drivhuseffekten og som gjelder for de seks drivhusgassene. Man omregner klimaeffekten av disse til CO<sub>2</sub> ekvivalenter for at de skal kunne sammenliknes med hverandre. Metoden kalles også for "Global Warming Potential".

## Vedlegg 2 – øvrig datagrunnlag

**Tabell 4 Datagrunnlag for internasjonal varetransport: Vekt, Distanse og utslipp –Utslippsfaktorer fra Defra (2014) Scope 1 + 3**

	Vekt (kg)	km	1000 tonnkm	Spesifikasjon	tCO <sub>2</sub>	Kilde	utslippsfaktor
Landtransport Asien	1 251 369	200	250 274	Articulated 3,3-33 t	50,6	DEFRA 2014	Scope 1+3
Sjøtransport Asia -Norge	1 251 369	21 590	27 017 057	General Cargo Average	421,7	DEFRA 2014	Scope 1+3
Flytransport Asia -Norge	3 626	8 055	29 207	Long Haul International	22,1	DEFRA 2014	Scope 1+3
Sum volum importert	1 254 995				494,5		
Sum volum emballasje	212 989						
Netto volum klær	1 042 006						
kg CO <sub>2</sub> per kg klær importert					<b>0,47</b>		

## Vedlegg 3 – Metanutslipp fra saueoppdrett

I LCA-studien som benyttes for beregning av utslipp fra produksjon av ull er metanutslippene knyttet til saueoppdrett ikke inkludert. I andre LCA-studier som f.eks. databasen Ecoinvent (2012) er denne prosessen inkludert. Det er imidlertid valgt å ikke inkludere disse utslippene i analysen slik at det her er tatt ut separat.

**Tabell 5 Datagrunnlag for beregning av metanutslipp knyttet til sau oppdrett**

Datagrunnlag for beregning av metanutslipp knyttet til sau oppdrett			
kg metan utslipp/sau/år	% allokering til ull	kg CO <sub>2</sub> e/kg ull	kommentar/kilde
8	22,8	<b>10,0</b>	IPCC (2006), Ecoinvent 2.2 (2010), økonomisk allokering
11,6	22,8	14,5	NZ Ministry for the Environment (2012), Ecoinvent 2.2 (2010)
8	50	21,9	IPCC (2006), Barber & Pellow (2006) Økonomisk allokering høyt regnet
8	25	11,0	IPCC (2006), Barber & Pellow (2006) Vektmessig allokering (salgbar vekt)
8	15	6,6	IPCC (2006), Barber & Pellow (2006) Vektmessig allokering (total vekt)

Fra tabellen er det anslått at det mest riktige utslippsfaktor for disse metanutslipp er på 10 kg CO<sub>2</sub>e/kg ull. Dette tilsvarer et totalt utslipp på 714 tonn CO<sub>2</sub>e for hele Stormbergs ullkolleksjon (71,4 tonn ullklær).