



Foto: Stormberg AS

KLIMARAPPORT 2014

RAPPORT: KLIMASPOR FOR STORMBERGS KLESKOLLEKSJON SETT
I ET LIVLØPSPERSPEKTIV

UTFØRT AV: CO2FOCUS AS

DATO: JUNI 2014

PÅ OPPDRAG FRA:

STORMBERG
SMÅ TURER ER OGSÅ STORE

Innholdsfortegnelse

1. Innledning	2
2 Metodikk og avgrensning	2
3 Datainnhenting og analyse.....	4
3.1 Tekstilproduksjon – fra råvarer til ferdig tøy	4
3.2 Klesproduksjon	6
3.3 Administrasjon og salg.....	6
3.4 Varetransport fra Kina til Norge	6
3.5 Emballasje for internasjonal varetransport	7
3.6 Bruksfasen	7
3.7 Avfallsfasen – da brukeren har brukt plagget ferdig	8
3.8 Beregning av mengde importerte tekstiler av hver type.....	8
4. Presentasjon av resultater	8
4.1 Sammendrag.....	8
4.2 Vektet gjennomsnitt alle klær	9
4.3 Polyester	10
4.4 Bomull.....	10
4.5 Ull.....	11
4.6 Øvrige klær	11
4.7 Usikkerhetsvurdering.....	12
5. Konklusjoner og tiltak.....	12
5.1 Produksjonsfasen – kontroll på verdikjeden	12
5.2 Tiltak relatert til fiberproduksjonen	13
5.2.1 Resirkulert polyester.....	13
5.2.2 Resirkulert bomull	13
5.2.3 Økologisk bomull	13
5.3 Alternative materialer til bomull og polyester	14
5.3.1 Alternativ til bomull.....	14
5.3.2 Alternativ til polyester - Ull	14
5.4 Tiltak knyttet til Varetransport	14
5.5 Tiltak knyttet til bruksfasen	14
5.6 Emballasje og administrasjon	14
6.Referanseliste.....	15
Vedlegg 1 - Kort om de viktigste klimagassene.....	17
Vedlegg 2 – Fullstendig resultat av litteraturstudie	18
Vedlegg 3 – øvrig datagrunnlag	19
Vedlegg 4 – Metanutslipp fra saueoppdrett	19

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 2013. 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 12 128 tonn CO₂ i 2013, der Stormbergs egen virksomhet (salg/administrasjon) i Norge utgjør 562 tonn CO₂. 94 tonn er allerede kompensert for av Bring. 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 utslipp (salg og administrasjon i Norge) og indirekte utslipp knyttet til hele verdikjeden. Mellom 2009 og 2010 reduserte Stormberg eget CO₂-utslipp med 29 % per ansatt og 15 % per omsetning (MNOK). Fra 2010 til 2012 fortsatte reduksjonen i utslipp per årsverk (minus 16 %), mens utslipp per omsetning økte noe (pluss 3,5 %). Som et resultat av fordobling av strømforbruk knyttet til nyåpninger av en rekke butikker økte det totale utslippet med 75 % i 2013. I forbindelse med nyåpningene økte også omsetning og antall ansatte, men ikke i samme grad. Dette førte til økt utslipp både per ansatt (9 %) og per omsetning (50 %) i 2013.

Stormberg støtter FN og Kyoto-avtalens rammeverk for å bidra til reduksjon av globalt klimagass utslipp. Dette gjør Stormberg ved å kompensere for samtlige av sine beregnede klimagassutslipp gjennom å kjøpe offisielle FN-godkjente klimakvoter, tilsvarende en utslippsreduksjon på 12 128 tonn CO₂.

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.

Metodikken som benyttes er i henhold den britiske standarden for utarbeidelse av produktspesifikke klimaspør, 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. 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 livsløsvurderinger (LCA) som refereres til, samt i Ecoinvent 2.2 (2012). Kapitalvarer er ikke obligatorisk iht PAS 2050 standarden.

Systemgrensen forklares i sin helhet i figur 1 nederst i avsnittet.

Denne erklæringen tilfredsstillers 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.

Hva innebærer klimanøytralitet?

Iht. Forbrukerombudets veiledning

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



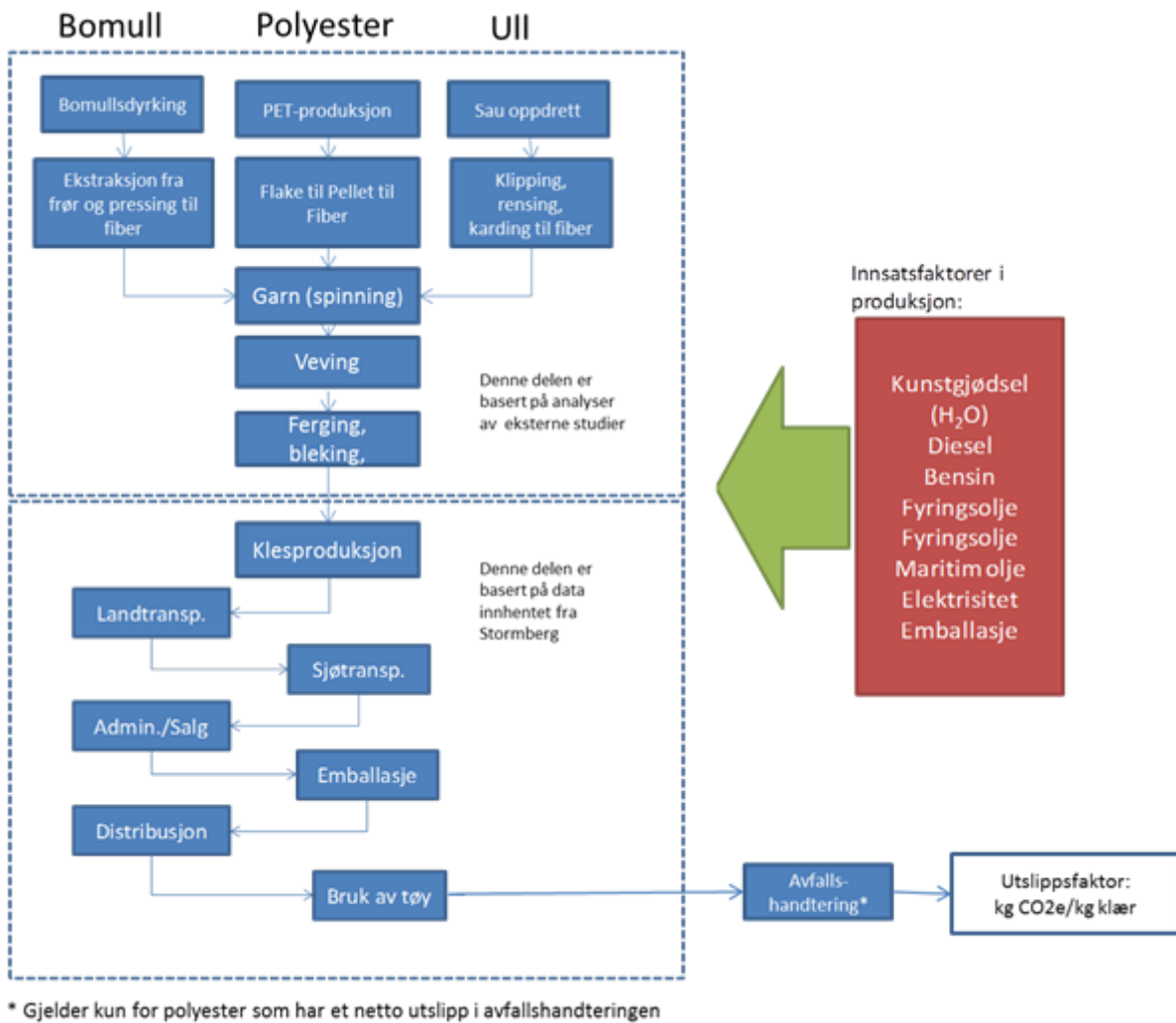
For å beregne karbonfaktoren for Stormbergs klær er det samlet inn data på de viktigste innsatsfaktorene som går med til å levere det ferdige produktet som er produsert i enten bomull, polyester eller ull. Livssyklusen er dekket fra vugge til grav for de tre produktene helt fra bomullsdyrking og produksjon 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 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 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.

Figur 1: Verdikjeden og avgrensning for beregning av livsløpsfaktorer for Stormberg kolleksjonen



3 Datainnhenting og analyse

3.1 Tekstilproduksjon – fra råvarer til ferdig tøy

For denne delen av studien er det tatt utgangspunkt i en omfattende litteraturstudie av Livsløpsvurderinger (LCA) og lignende type studier på klimabelastning (GWP–global warming potential) for tekstilproduksjon, som sammen 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.

Som en foregangsbedrift, har Stormberg som mål å benytte dagens «best practice»-teknikker for innkjøpte 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 (tabell 1) generelt sett i nedre del av skalaen for utslippsintensitet blant det fulle settet av studier (se vedlegg 2). Grad av pålitelighet for hvert materiale i hver enkelt del av produksjonen vises med fargekoder i den oppsummerende tabellen over resultater.

En ny studie (Hasanbeigi et al, 2012) som spesifikt analyserer energibruk i garn og tøyproduksjon er inkludert sammen med grunnlaget i 2011-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 drivstoffbruk.

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.

Tabell 1: Oppsummering av litteraturstudie med en vurdering av påliteligheten og de data som er brukt endelig i analysen

CO2-utslipp oppdelt på produksjonsfase -kg CO2e/kg tekstiltyper							
Tekstiltype	råvare- produksjon	fiber- produksjon	garn- produksjon	feedstock /annet ^a	Tøy	Totalt	Beregnet fra Kilde
Blandet			5		7,38		Hasanbeigi et al 2012
Polyester	4,06			1,48		5,54	Shena et al (2010)
	3,95		1,32		1,10	6,37	Cartwright et al (2011)
Polyester	4,06		3,16 ^b	1,48	4,24 ^b	12,94	
Bomull	1-4	1,5					Cherrett et al (2005)
	7,28		3,84		3,16	14,28	Steinberger et al. (2009)
	1,59-2,67 ^c						Maraseni et al (2010)
Bomull	2	1,5	3,84		3,16	10,50	
Hemp/Lin Bast fiber	0,947	1,5	10				Turunen & van der Werf (2006), Ecoinvent 2.2 (2010)
			1,48		0,406		
Annet	0,947	1,5	5,74 ^b		0,406	4,203	
Ull	2,23						Barber & Pellow (2006)
	10 ^d						IPCC (2006), Ecoinvent 2.2 (2010)
Ull	2,23		3,16		4,24	9,63	

a) inkluderer feedstock energien i polyester samt avfallshandtering (avfallsforbrenning med 60 % energigjenvinning)
b) Store sprik i litteraturdata (avhengig av type tekstilie), et gjennomsnitt er brukt
c) 3 forskjellige jordbruksteknikker i Australia-et gjennomsnitt er brukt
d) Kun metanutslipp -se appendix 4 for beregning og kilder

Høy grad av pålitelighet
Middels høy grad av pålitelighet
Større grad av usikkerhet grunnet mangel på spesifikke studier

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.

3.2 Klesproduksjon

Klesproduksjonen viser til det siste leddet i produksjonen i de fabrikker som Stormberg kjøper 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 kgCO₂/kg klær ble 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 CO₂e/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, forbruk av olje og strømforbruk og er hentet fra Stormberg AS sin klimaregnskap (CO₂focus, 2014). Utslippsfaktorene er imidlertid justert for å dekke alle indirekte utslipp for brensler og elektrisitet. Utslippene økte med 151,6 (74,9%) fra 2012. Dette skyldes i sin helhet i prinsipp bare økning i strømforbruk der antall butikker økte fra 15 til 42. I tillegg er det for 2013 estimert strømforbruk der tall mangler med sjablongfaktor fra Enova som ligger høyere enn gjennomsnittlig målt forbruk fra Stormberg. Totalt ble strømforbruket doblet i 2013 der cirka halvparten stammer fra estimert forbruk og halvparten fra økt forbruk i butikker med målere.

Tabell 2 under oppsummerer forbruksdata, kilder til utslippsfaktorer samt beregnede utslipp.

Tabell 2: Utslipp fra administrasjon, salg og distribusjon i Norge med LCA utslippsfaktorer fra klimaregnskapet

Kategori	Forbruk	Enhet	kg CO ₂ e/enhet	Kilde	Utslipp (t CO ₂ e)
Bensin	1 221	l	2,723	DEFRA scope 1+3	3,32
Diesel Fossil	1 160	l	3,176	DEFRA Mineral Diesel Scope 1+3	3,68
Diesel Bio	61	l	1,367	DEFRA Biodiesel Scope 1 +3	0,08
Elektrisitet	2 516 587	kWh	0,190	Ecoinvent 2.2 (2010)	479,3
Flyreiser, Nordisk	117 602	pkm	0,213	DEFRA scope 1+3	25,00
Flyreiser, Europeisk	226 032	pkm	0,125	DEFRA scope 1+3	28,26
Flyreiser, Interkontinental	51 856	pkm	0,144	DEFRA scope 1+3	7,46
Togreiser	1 240	pkm	0,030	NSB, Ecoinvent 2.2	0,04
Restavfall**	16 232	kg	0,502	Ecoinvent 2.2 (2010)	8,15
Avfall til gjenvinning	223 902	kg	0,032	DEFRA og Ecoinvent2.2	7,20
Totale utslipp uten varetransport					562,45
Varetransport Norge Tollpost*		tonnkm		Tollpost sin egne beregning	50,00
Varetransport Norge Bring Parcel*		n.a		Bring sin egne beregning	94,50
Totale utslipp med varetransport					706,95

* Bring Parcel og Tollposthar kun rapportert totale tonn CO₂-utslipp. Bring sine servicepakker regnes ikke inn i endelige Stormberg analyse da dette allerede er klimanøytrale pakker.

3.4 Varetransport fra Kina til Norge

For sjøtransport benyttes Ningbo/Shanghai som utskipningshavn og sjøtransport-data er hentet fra Bring Norge og Searunner som har ansvaret for alle transporttjenester for Stormberg. Varetransporten dekker også den landbaserte transporten til utskipningshavn der distansen er vurdert til 100 km i

gjennomsnittsdistanse. I tillegg inkluderes gjennomsnittlig distanse for innkjøpte råvarer (tøy) på 100 km. Noen varer (11 379 kg) flys også inn fra Kina med et betydelig høyere utslipp per importert kg. Transportert mengde (vekt) er hentet i rapporten fra Searunner (2014). Basert på data fra Searunner kan man beregne gjennomsnittlig vekt per container (TEU). Searunner viser til generelle utslippstall oppgitt i kgCO₂ per «TEU-km» fra Maersk. Fra dette er det beregnet en utslippsfaktor på 15,6 gCO₂/tkm. Grunnet usikkerhet i betingelsene til utslippsfaktorer fra Maersk er det benyttet generiske utslippsfaktorer fra DEFRA. Disse er tilnærmet like resultatet fra beregningen basert på Searunner og Maersk sine tall. Se vedlegg 3, tabell 5 for en spesifisert tabell på kilder og utslipp knyttet til hver strekning. Det totale importvolumet (klær med emballasje) er 966,8 tonn og utslipp knyttet til denne varetransporten blir totalt 430,5 tonn CO₂e. Emballasjen utgjør 178,2 tonn, som betyr at volumet importert klær er 788,5 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 og oppgis til 25 tonn plast (LDPE), 2,5 tonn trevirke samt 151 tonn kartong/bølgepapp. Dette betyr at emballasjen som brukes for transport i Norge ikke er 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 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, disse materialene vaskes også generelt i 40 grader, i motsetning til bomull som oftere antas å vaskes på 60 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. 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 tabell 3 under.

Tabell 3: Antakelser for beregninger av utslipp i bruksfasen for hvert materiale

Antakelser for energiforbruk i bruksfasen med beregning av utslipp				
	Polyester	Bomull	Ull	Annet
Antall vask/livsløp	25	50	25	50
temperatur	40	40/60	40	40/60
Antall Trommeltork/livsløp	0	10	0	10
kg/vask	5	5	2,5	5
kWh/vask	0,5	0,75	0,17	0,75
kWh/trommeltork		3,36		
kg/trommeltork		7		
totale utslippkg CO2e/kg klær	0,475	2,337	0,323	2,337

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 CO₂ er tatt opp fra luften for å produsere fibre (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 (89 %), ull (2 %) og annet (3 %). 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. Datagrunnlag og beregninger av mengde klær fra hver type material er gjengitt i vedlegg 3, tabell 6.

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

4. Presentasjon av resultater

4.1 Sammendrag

Den oppdaterte analysen viser at bomullsklær fra Stormberg har en total CO₂-utslippsfaktor på 15,06 kg CO₂ per kg klær, mens polyesterklær har tilsvarende 15,64 kg CO₂ per kg klær og for ull 12,18 kg CO₂ per kg klær. Gjennomsnittsfaktoren for Stormberg-klær er beregnet til 15,46 kg CO₂ per kg klær med en fordeling der polyester utgjør 89 %, bomull 6 % ull 2 % og øvrig 3 %.

Stormberg har en årlig omsetning tilsvarende et totalt volum på 788,5 tonn fordelt på polyester, bomull, ull og annet, som igjen tilsvarer et totalt klimaregnskap på 12 128,2 tonn CO₂. I tillegg har man 158 tonn CO₂e 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.

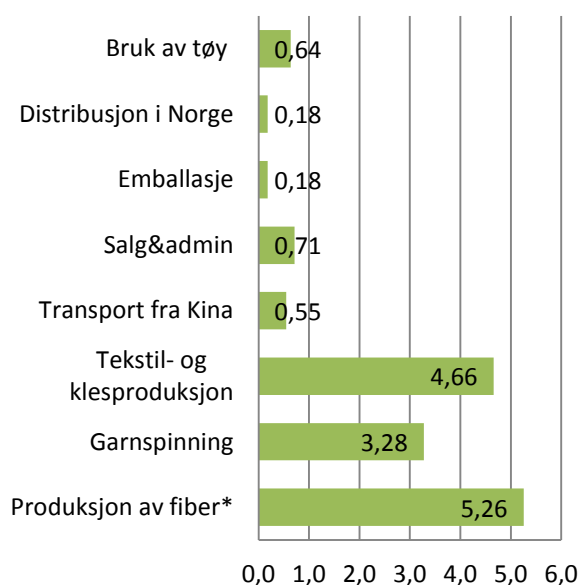
Tabell 4: Oversikt på CO₂-utslipp, oppdelt på materialer og livsløpsfaser

kg CO ₂ per kg klær	vektet		andel av			
	gjennomsnitt	totalt	Polyester	Bomull	Ull	Annet
Produksjon av fiber*	5,26	34 %	5,54	3,50	2,23	2,45
Garnspinning	3,28	21 %	3,16	3,84	3,16	5,74
Tekstil- og klesproduksjon	4,66	30 %	4,84	3,76	4,84	1,01
Transport fra Kina	0,55	4 %	0,55	0,55	0,55	0,55
Salg&admin	0,71	5 %	0,71	0,71	0,71	0,71
Emballasje	0,18	1 %	0,18	0,18	0,18	0,18
Distribusjon i Norge	0,18	1 %	0,18	0,18	0,18	0,18
Bruk av tøy	0,64	4 %	0,48	2,34	0,32	2,34
Totalt	15,46	100 %	15,64	15,06	12,18	13,16

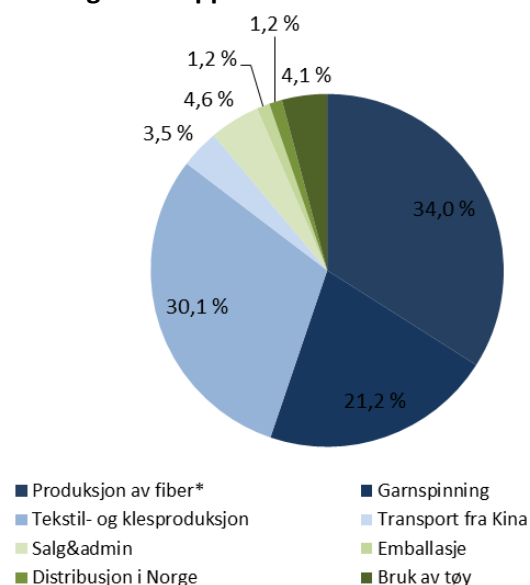
* Polyester inkluderer også avfallshandtering

4.2 Vektet gjennomsnitt alle klær

CO₂-utslipp (gj.sn. kg CO₂ per kilo klær)



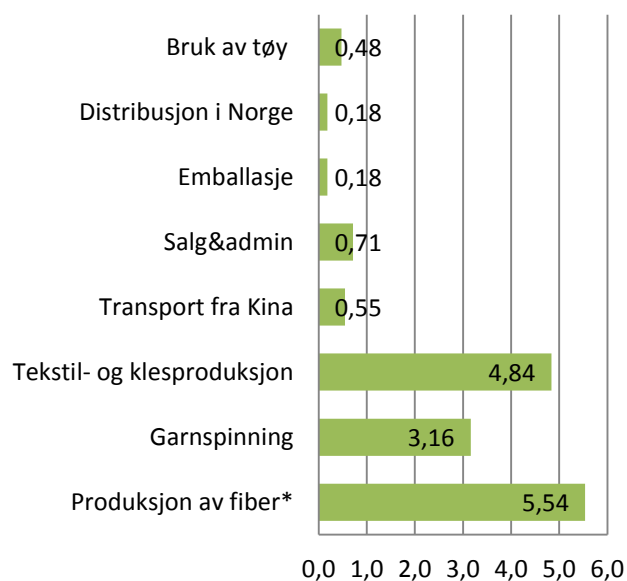
Fordeling av utslippene



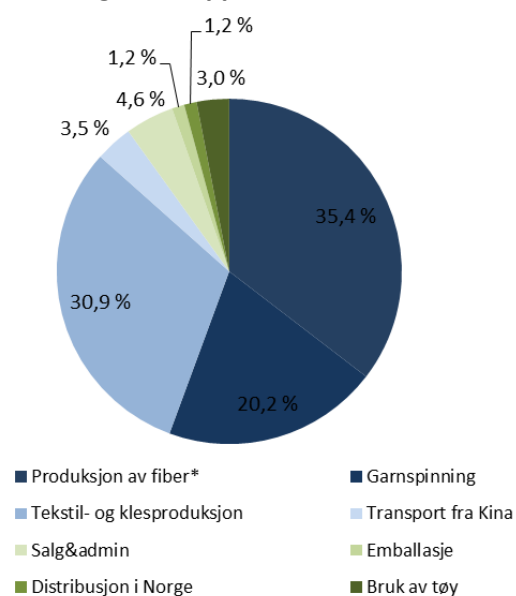
Tallene viser at selve klesproduksjonen utgjør den største andel av faktoren med ca. 85 %, mens bruken av klærne utgjør 5 %. Hvis vi ser bort fra bruken av klærne vil andel av utslipp som stammer fra produksjonen utgjøre 89 %. Transportdelen utgjør en mindre andel; det er imidlertid viktig at dette gjelder for sjøtransport. Luftbåren transport har en vesentlig høyere utslippsfaktor. Analysen viser at emballasje utgjør en marginal andel av klimaregnskapet.

4.3 Polyester

CO₂-utslipp (gj.sn. kg CO₂ per kilo klær)

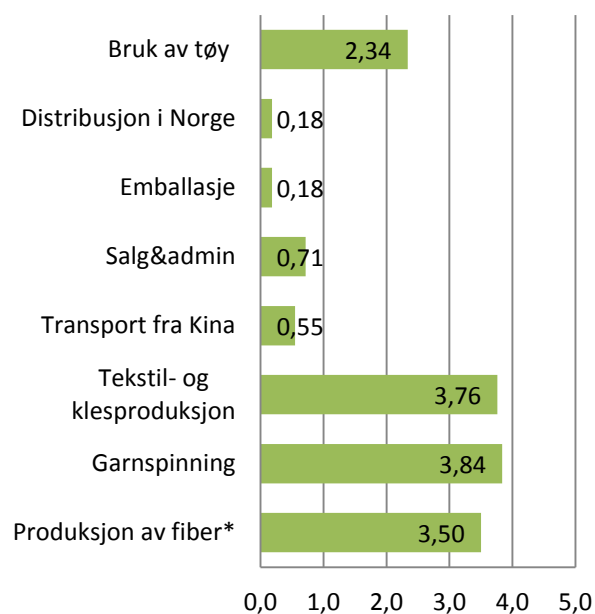


Fordeling av utslippene

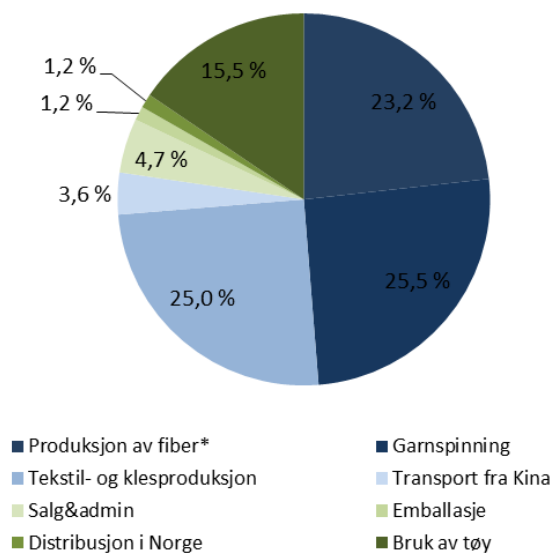


4.4 Bomull

CO₂-utslipp (gj.sn. kg CO₂ per kilo klær)

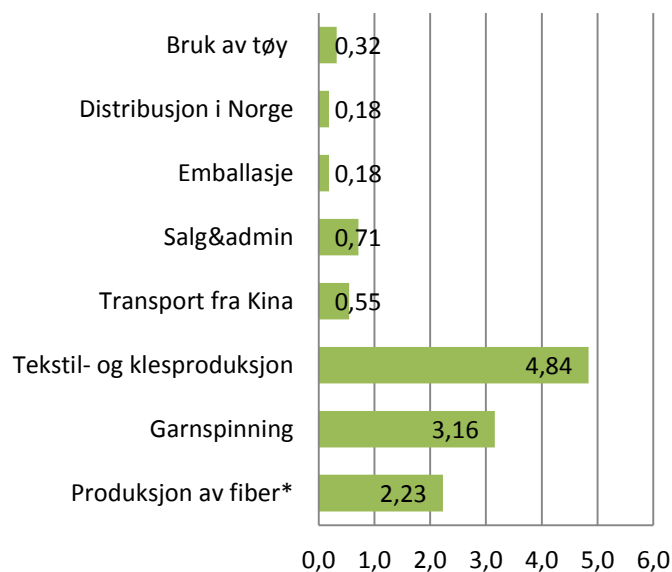


Fordeling av utslippene

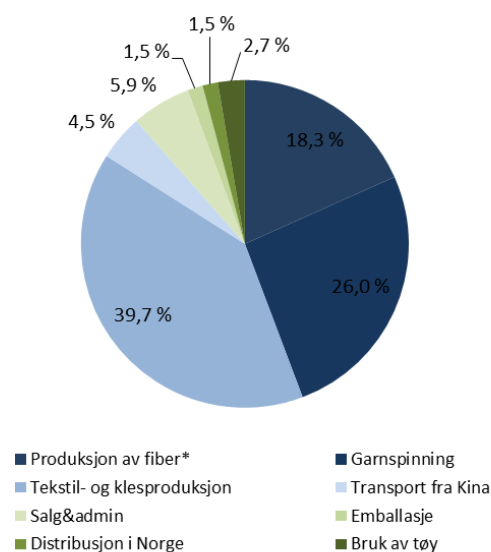


4.5 Ull

CO₂-utslipp (gj.sn. kg CO₂ per kilo klær)

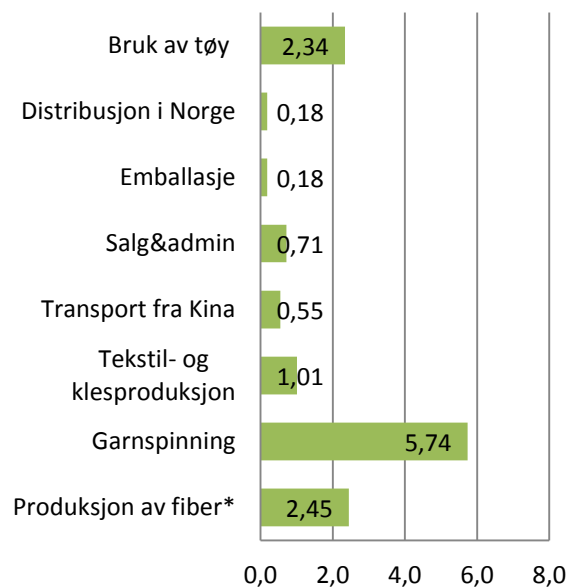


Fordeling av utslippene

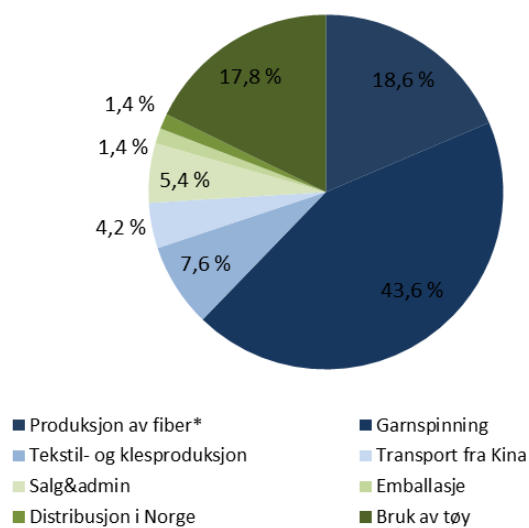


4.6 Øvrige klær

CO₂-utslipp (gj.sn. kg CO₂ per kilo klær)



Fordeling av utslippene



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 kryssjekking mellom 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. Fra diskusjonen der kan det trekkes en konklusjon om 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. Konklusjoner og tiltak

Dette kapittelet 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.

Oppdateringer 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 imidlertid

omfattende og analysens resultater viser at 80 % av totalt utslipp foregår før det kommer dit. Dette er en krevende prosess. 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 CO₂e/kg polyesterfiber som skal sammenlignes med 5,54 kg CO₂e/kg for jomfruelig polyester. Klesprodusenten Patagonias studie, som benytter seg av resirkulert polyester, konkluderer med at resirkulert polyesterfiber sitt utslipp er 0,98 kg CO₂e/kg fiber, mens jomfruelig fiber sitt utslipp er 4,183 kg CO₂e/kg. Disse to studiene viser et potensial på at det er mulig å redusere klimagassutslippene med ca. 75 % ved bruk av resirkulert polyesterfiber.

Siden 87 % 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 her er det ikke funnet mange 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 CO₂e/kg i råvareproduksjon (lokalisert i US vs India), mens konvensjonell har ca 3-4 kg CO₂e.

Et par andre studier peker også på lavere utslipp fra økologisk bomull. En studie fra WWF (2013) resulterte i 0,43 kg CO₂/bomullråvare og en vitenskapelig publisert LCA (Babu og Selvadass, 2013) viser et utslipp på ca 1 kgCO₂/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 aktuelle 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 prosesseringer, 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 CO₂e/kg klær) og man skal derfor være varsom med å legge opp tiltak rettet mot mer ullforbruk.

5.4 Tiltak knyttet til Varetransport

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 0,75 % av klærne transporteres med fly men dette utgjør fortsatt 11 % av utslippene fra denne transporten.

5.5 Tiltak knyttet til bruksfasen

Selve bruken av tøyet med vask og tørking utgjør i Stormbergs tilfelle en liten del (5 %) 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 CO₂e/kg (kun 40 grader vask) til 6,65 kg CO₂e/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 2013

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; The Carbon Footprint of a T-shirt, 2008

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=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/>

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

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 - Kort om 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 ekv. 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".

Vedlegg 2 – Fullstendig resultat av litteraturstudie

Appendix 2 - kg CO2e/kg tekstiltyper oppdelt på produksjonsfase							
Tekstiltype	råvare- produksjon	fiber- produksjon	garn- produksjon	feedstock /annet ^a	Tøy	Totalt	Kilde
Blandete fiber			5		7,38		Hasanbeigi et al 2012
Polyester		3,1	4,56		7,08	8,36	Cherrett et al (2005)
		7,46				14,74	Steinberger et al. (2009)
						15,958	Ecoinvent 2.2 (2010)
		4,2					Steinberger et al (2006)
		4,06			1,48^a		Nakano (2009)
		3,95		1,32		1,10	5,54 Shena et al (2010)
resirkulert polyester							Cartwright et al (2011)
		2,08					Patagonia (2012?)
Polyester	2,03-3,66						Shena et al (2010)
	0,98						Patagonia (2012?)
	4,06		3,16	1,48^a	4,24	12,94	
Bomull	3-4	1,5					Cherrett et al (2005)
		7,28		3,84	3,16	14,28	Steinberger et al. (2009)
		2,65					Turunen & van der Werf (2006),
						13,971	Aumônier S, and Collins, M. (2005)
			14,3		12,8	6,847	Kalliala&Nousiainen (1999)
						27,1	Ecoinvent 2.2 (2010)
						18,76	Steinberger et al. (2006)
			12,9		1,59	14,5	Jelse & Westherdahl (2011)
						16,88	Continental Clothing CO. Ltd (2005)
		1,33					Babu og Selvadass (2013)
	1,5					WWF India (2013)	
	1,59-2,67^b	1,5				Maraseni et al (2010)	
økologisk bomull	0,75-1,08						
		0,43					Babu og Selvadass (2013)
	1-2		1,5				WWF India (2013)
						Cherrett et al (2005)	
Bomull	2	1,5	3,84		3,16	10,50	
Hemp/Lin	0,947	1,5	10				Turunen & van der Werf (2006),
Hemp/Lin	1,5	2,5					Cherrett et al (2005)
Bast fiber			1,48		0,406		Ecoinvent 2.2 (2010)
Viscose		4,8					Ecoinvent 2.2 (2010)
Annet	0,947	1,5	5,74^c		0,406	4,203	
Ull		2,23					Barber & Pellow (2006)
							Ecoinvent 2.2 (2010)
		18,4					Ecoinvent 2.2 (2010)
	10^d						IPCC (2006), Ecoinvent 2.2 (2010)
Ull	2,23		3,16		4,24	9,63	

a) inkluderer feedstock energien i polyester samt avfallshandtering (avfallsforbrenning med 60 % energigjenvinning)
b) 3 forskjellige jordbruksteknikker i Australia-et middelvei er brukt
c) Store sprik i litteraturdata (avhengig av type tekstilie), et middelvei er brukt
d) Kun metanutslipp -se appendix 4 for beregning og kilder

Vedlegg 3 – øvrig datagrunnlag

Tabell 5: Datagrunnlag for internasjonal varetransport: Vekt, Distanse og utslipp –Utslippsfaktorer fra Defra (2012) Scope 1 + 3

	Vekt (kg)	Km	1000 tonnkm	Spesifikasjon	tCO ₂	Kilde utslippsfaktor
Landtransport Kina	955 416	200	191 083	Articulated 3,3-33 t	37,5	DEFRA 2012 Scope 1+3
Sjøtransport Kina -Norge	955 416	21 590	20 627 431	General Cargo Averağ	322,2	DEFRA 2012 Scope 1+3
Flytransport Kina (Shanghai) - Norø	11 379	8 055	91 658	Long Haul Internatio	70,9	DEFRA 2012 Scope 1+3
Sum volum importert	966 795				430,5	
Sum volum emballasje	178 288					
Netto volum klær	788 507					
Kg CO ₂ per kg klær importert	0,55					

Vedlegg 4 – 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 1: 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 ₂ e/kg ull	kommentar/kilde
8	22,8	10,0	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 tabell 7 er det anslått at det mest riktige utslippsfaktor for disse metanutslipp er på 10 kg CO₂e/kg ull. Dette tilsvarer et totalt utslipp på 714 tonn CO₂e for hele Stormbergs ullkolleksjon (71,4 tonn ullklær).