



Foto: Stormberg AS

KLIMARAPPORT 2013

RAPPORT: KLIMASPOR FOR STORMBERGS KLESKOLLEKSJON SETT
I ET LIVLØPSPERSPEKTIV

UTFØRT AV: CO2FOCUS AS

DATO: JUNI 2013

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.....	5
3.3 Administrasjon og salg.....	6
3.4 Varetransport fra Kina til Norge.....	6
3.5 Emballasje for internasjonal varetransport	6
3.6 Bruksfasen	7
3.7 Beregning av mengde importerte tekstiler av hver type	7
4. Presentasjon av resultater.....	8
4.1 Sammendrag.....	8
4.2 Vektet gjennomsnitt alle klær.....	9
4.3 Polyester	9
4.4 Bomull.....	10
4.5 Ull	10
4.6 Øvrige klær.....	11
4.7 Usikkerhetsvurdering	11
5. Konklusjoner og tiltak	12
5.1 Produksjonsfasen – kontroll på verdikjeden	12
5.2 Tiltak relatert til fiberproduksjonen.....	12
5.2.1 Resirkulert polyester	12
5.2.2 Resirkulert bomull	12
5.2.3 Økologisk bomull	13
5.3 Alternative materialer til bomull og polyester	13
5.3.1 Alternativ til bomull.....	13
5.3.2 Alternativ til polyester - Ull.....	13
5.4 Tiltak knyttet til Varetransport	13
5.5 Tiltak knyttet til bruksfasen	13
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 tiltak for å redusere energiforbruket i verdikjeden og dermed også redusere egne utslipp av klimagasser. Dette er en oppdatering av rapporten som ble utarbeidet for Stormberg i 2012. Analysen benyttes som underlag for en genererklæring om klimanøytralitet knyttet til Stormbergs kleskolleksjon (se kapittel 2).

Stormberg ønsker med dette å signalisere at de som en 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 10 940 tonn CO₂ for 2012, der Stormbergs egen virksomhet (salg/administrasjon) i Norge utgjør 293 tonn CO₂. Resten er knyttet til de indirekte utslippene fra innkjøpte varer/tjenester og transport der mesteparten kommer fra produksjon av tekstiler.

Som en samfunnsansvarlig virksomhet arbeider Stormberg aktivt for å redusere egne utslipp (salg og administrasjon i Norge), samt de indirekte utslippene knyttet til hele verdikjeden. Mellom 2009 og 2011 har Stormberg greid å redusere egne utslipp av CO₂ målt per ansatt med 44 % og i forhold til omsetning med 20 %. Fra 2011 og til 2012 fortsatte reduksjonen i utslipp per årsverk (minus 22 %) mens utslippene per omsetning ble redusert med 15 %. Stormberg støtter FN og Kyoto-avtalens rammeverk for å bidra til å redusere de globale utslippene av klimagasser. Samtidig ønsker Stormberg å bidra til økt produksjon av fornybar energi i Kina. Dette gjør Stormberg ved å kompensere for samtlige av sine beregnede klimagassutslipp gjennom å kjøpe offisielle FN-godkjente klimakvoter fra et kinesisk vindkraftprosjekt, tilsvarende en utslippsreduksjon på 10 940 tonn CO₂.

Stormberg ligger med dette i front av en internasjonal trend der næringslivet tar et større ansvar for de utslippene som man bidrar til gjennom omsetning av sine varer og tjenester. Samfunnsansvar inkludert miljø-/klimafokus blir i stadig større grad en integrert del av selskapers strategi og planlegging.

2 Metodikk og avgrensning

Den følgende 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 avfallshandtering.

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 benyttetes for å vurdere de indirekte utslippene. Kapitalvarer som infrastruktur og kjøretøyer er ikke inkludert der DEFRA (2012) benyttes som datakilde men derimot i noen av de livsløvs vurderinger (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

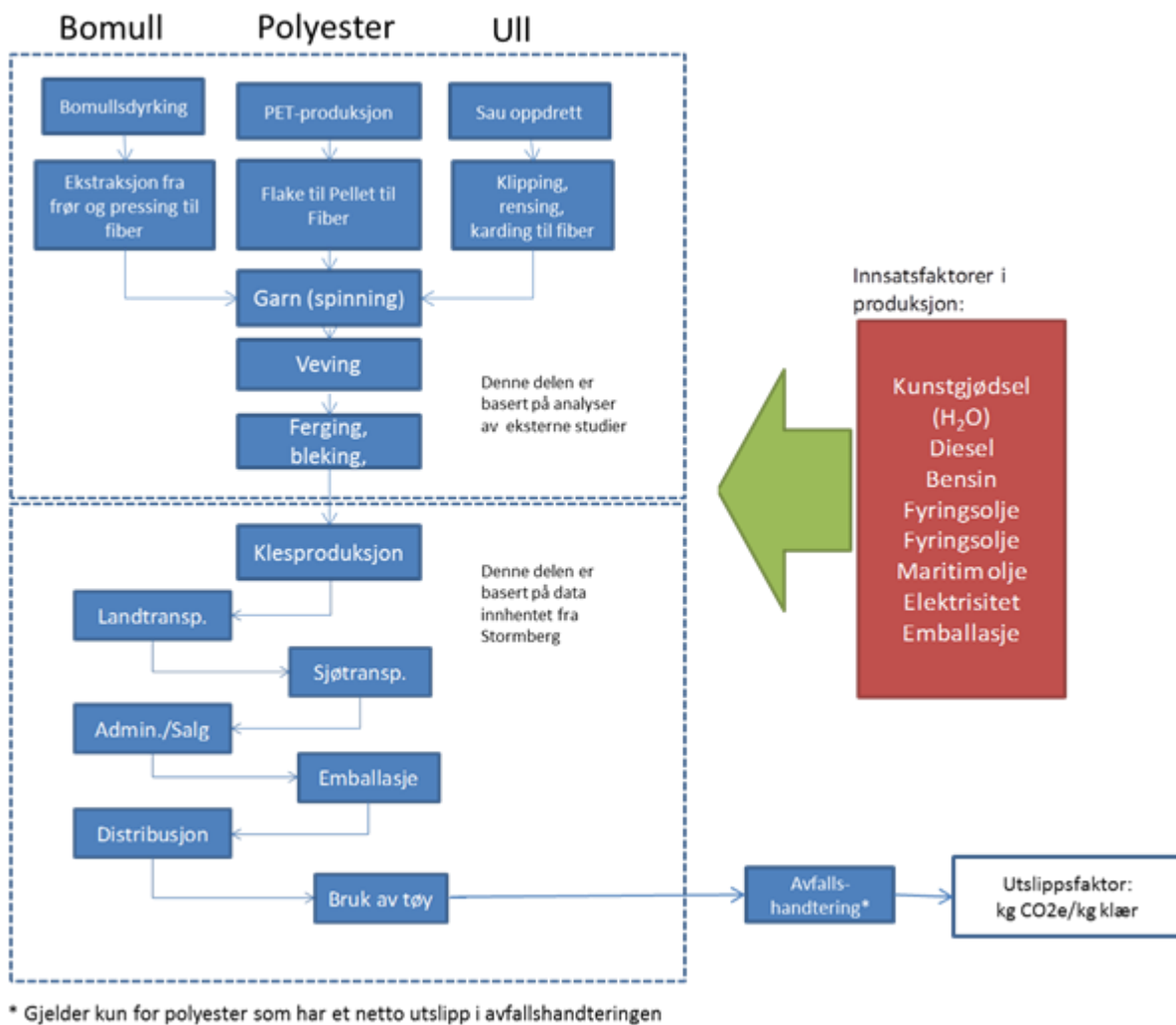


For å beregne karbonfaktoren for Stormbergs klær er det samlet inn data på de viktigste innsatsfaktorene som går med til å levere det ferdige produktet som er produsert i enten bomull, polyester eller ull. Livssyklusen er dekket fra vugge til grav for de tre produktene helt fra bomullsdyrking og produksjon 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 utslippene fra disse prosessene er dette fordelt på det aktuelle produksjonsvolumet i hvert ledd av verdikjeden.

Som basis for beregningen er det benyttet eksterne livsløpsanalyser som dekker utslippene frem til ferdig stoffproduksjon (se referanseliste).

Beregningen inkluderer alle ledd frem til forbruker og også forbruk av klærne som her framfor alt inkluderer vask.

Utslippene knyttet til distribusjon, administrasjon og emballasje er allokert per vekt klær innenfor de ulike kategoriene (materialene). Utslipp målt per kg klær vil dermed være like for disse livsløpsfaser.



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 (teknologier). 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. Noen produksjonsprosesser for enkelte materialer har fortsatt høyere usikkerhet enn andre grunnet færre/ikke noen tilgjengelige studier av god kvalitet, og man ønsker ikke å benytte

for høye/konservative verdier, da disse ikke vil være representative for Stormberg. Studiene som er valgt ut (tabell 1) ligger derfor generelt sett i nedre del av skalaen for utslippsintensitet blant det fulle settet av studier (se vedlegg 2).. Nivået på påliteligheten for hvert materiale i hver enkelt del av produksjonen vises med fargekoden i den oppsummerende tabellen over resultater.

En ny studie (Hasanbeigi et al, 2012) som spesifikt analyserer energibruken i garn og tøyproduksjon er inkludert her i tillegg til grunnlaget i 2011-rapporten. Denne studien er spesielt viktig da den dekker et område med større usikkerhetsmoment i datagrunnlaget. Utslippene knyttet til dataene på strøm og drivstoffbruken presentert i Hasanbeigi et al, 2012 er beregnet med en kinesisk strømfaktor og en 50/50 blanding av LPG og Diesel på drivstoffbruken.

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	1-2					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	9,00		
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 avfallshandling (avfallsforbrenning med 60% energigjenvinning)								
b) Store sprik i litteratordata (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

For selve klesproduksjonen er det innhentet tall fra et utvalg av de kinesiske fabrikkene som benyttes av Stormberg. Kvaliteten på dataene er varierende og faktoren som benyttes er en beregnet gjennomsnittsfaktor. Det er lagt til grunn én faktor for hele produksjonen. Det er anslås at kullkraft benyttes som innsatsfaktor for elektrisiteten som inngår i produksjonen.

Ved en gjennomgang av strømbruken i fabrikkene i 2013 ble det rapportert betydelig høyere forbruk enn ved forrige runde, men dette kunne ikke bekreftes fullstendig, slik at det er anvendt samme forbruk som for 2011.

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, 2013). Utslippsfaktorene er imidlertid justert for å dekke alle indirekte utslipp for brensler og elektrisitet. 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 CO2e/enhet	Kilde	Utslipp (t CO2e)
Bensin	1 746	l	2,723	DEFRA scope 1+3	4,75
Diesel Fossil	1 165	l	3,176	DEFRA Mineral Diesel Scope 1+3	3,70
Diesel Bio	61	l	1,367	DEFRA Biodiesel Scope 1 +3	0,08
Elektrisitet	1 267 364	kWh	0,190	Ecoinvent 2.2 (2010)	241,4
Flyreiser, Nordisk	82 431	pkm	0,213	DEFRA scope 1+3	17,52
Flyreiser, Europeisk	99 684	pkm	0,125	DEFRA scope 1+3	12,46
Flyreiser, Interkontinental	35 544	pkm	0,144	DEFRA scope 1+3	5,11
Togreiser	3 000	pkm	0,030	NSB, Ecoinvent 2.2	0,09
Restavfall	30 000	kg	0,270	Avfall Norge	8,10
Totale utslipp uten varetransport					293,18
Varetransport Norge Tollpost*		tonnkm		Tollpost sin egne beregning	54,60
Varetransport Norge Bring Parcel*	n.a			Bring sin egne beregning	66,00
Totale utslipp med varetransport					413,78

* Bring Parcel og Tollposthar kun rapportert totale tonn CO2-utslipp - dette 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 for sjøtransporten er det innhentet data 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 i snitt 100 km. Noen varer (9550 kg) flys også inn fra Kina med et betydelig høyere utslipp per importert kg. Transportert mengde (vekt) er hentet fra rapporten fra Searunner (2013). Ut i fra 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 kan det beregnes en utslippsfaktor på 14,7 gCO2/tkm. Grunnet usikkerhet i betingelsene til Maersk sine utslippsfaktorer er det benyttet generiske utslippsfaktorer fra DEFRA. Disse er tilnærmet like resultatet fra beregningen basert på Searunners og Maersk sine tall. Se vedlegg 3, tabell 5 for en spesifisert tabell på kildene og utslippene knyttet til hver strekning. Det totale importvolumet (klær med emballasje) er 919,8 tonn og utslippene knyttet til denne varetransporten blir totalt 384,3 tonn CO2e. Emballasjen utgjør 180,5 tonn som betyr at volumet importert klær er 739,3 tonn. Dette er det volumet som utslippsberegningene for klærproduksjonen er basert på.

3.5 Emballasje for internasjonal varetransport

Emballasjen som brukes i transporten fra Kina (sammen med importerte klær) er tatt med i analysen. Mengden emballasjen er det som er rapportert til Grønt Punkt og oppgis til 21 tonn plast (LDPE), 5,5 tonn trevirke samt 154 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 en høy utslippsfaktor på strøm. I analysen gjøres det en del antakelser om bruksmønsteret til Stormbergs klær samt hva slags hvitevarer som brukes 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). Full oversikt på forutsetningene 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		4		
kg/trommeltork		5		
totale utslippkg CO2e/kg klær	0,475	2,375	0,323	2,375

3.7 Beregning av mengde importerte tekstiler av hver type

Den totale vekten tekstiler er beregnet som 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 (7,5 %), polyester (87 %), ull (2,5 %) og annet (3 %). Kategorien annet utgjøres av andre innsatsfaktorer, blant annet bambus. Her er det tatt utgangspunkt i utslipp for hamp og bast i mangel på data for bambus og øvrige innsatsfaktorer. 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 de endelige utslippene 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 14,43 kg CO₂ per kg klær, mens polyestertilklær har tilsvarende 14,97 kg CO₂ per kg klær og for ull 11,51 kg CO₂ per kg klær. Gjennomsnittsfaktoren for Stormberg-klær er beregnet til 14,77 kg CO₂ per kg klær med en fordeling der polyester utgjør 87 %, bomull 7,5 % ull 2,5 % og øvrig 3 %.

Stormberg har en årlig omsetning tilsvarende et totalt volum på 793 tonn fordelt på polyester, bomull, ull og annet, som igjen tilsvarer et totalt klimaregnskap på 10 940 tonn CO₂. I tillegg har man 185 tonn CO₂e som er knyttet til metanutslipp fra saueoppdrett som det er besluttet å utelate fra det totale regnskapet.

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

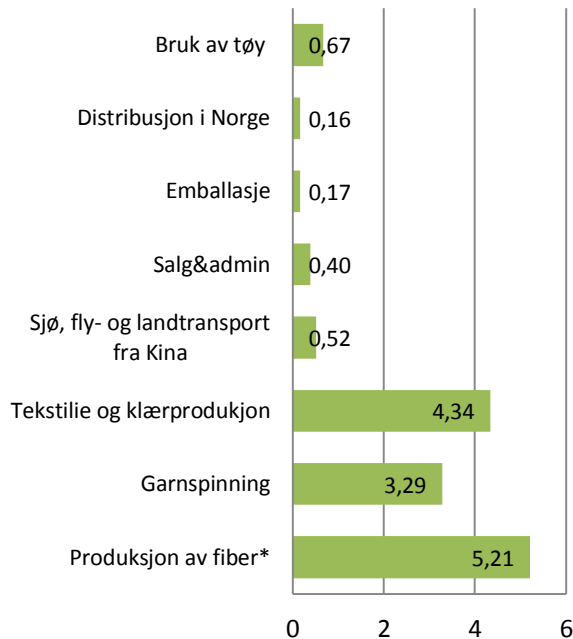
kg CO ₂ per kg klær	vektet		Polyester	Bomull	Ull	Annet
	gjennomsnitt	andel av totale				
Produksjon av fiber*	5,21	35 %	5,54	3,50	2,23	2,45
Garnspinning	3,29	22 %	3,16	3,84	3,16	5,74
Tekstilie og klesproduksjon	4,34	29 %	4,54	3,46	4,54	0,71
Sjø, fly- og landtransport fra Kina	0,52	4 %	0,52	0,52	0,52	0,52
Salg&admin	0,40	3 %	0,40	0,40	0,40	0,40
Emballasje	0,17	1 %	0,17	0,17	0,17	0,17
Distribusjon i Norge**	0,16	1 %	0,16	0,16	0,16	0,16
Bruk av tøy	0,67	5 %	0,48	2,38	0,32	2,38
Totalt	14,77	100 %	14,97	14,43	11,51	12,52

* Polyester inkluderer også avfallshandtering

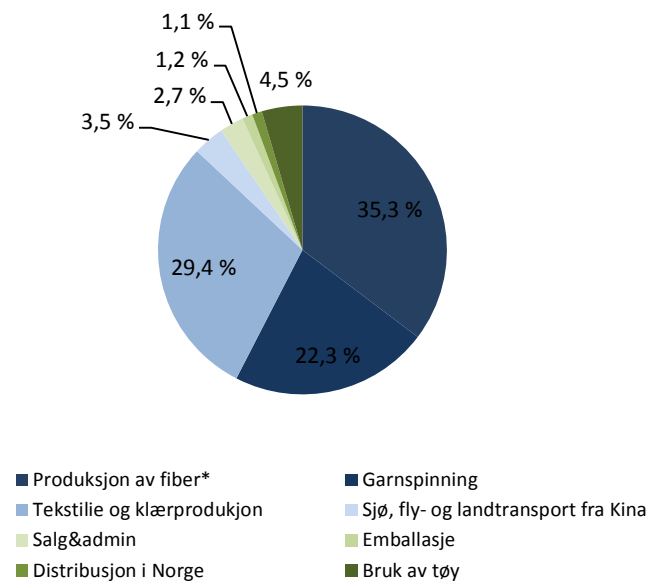
Fordelingen mellom de ulike materialkategoriene samt livsløpsfaser er vist i stolpediagram og kakediagram under.

4.2 Vektet gjennomsnitt alle klær

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



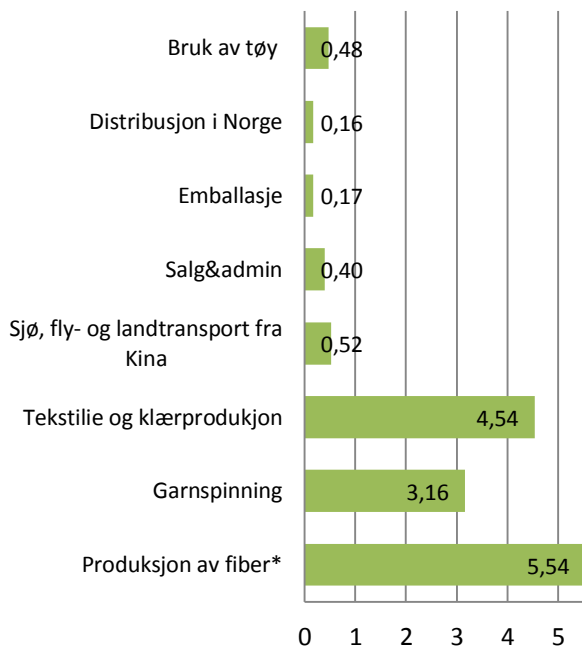
Fordeling av utslippene



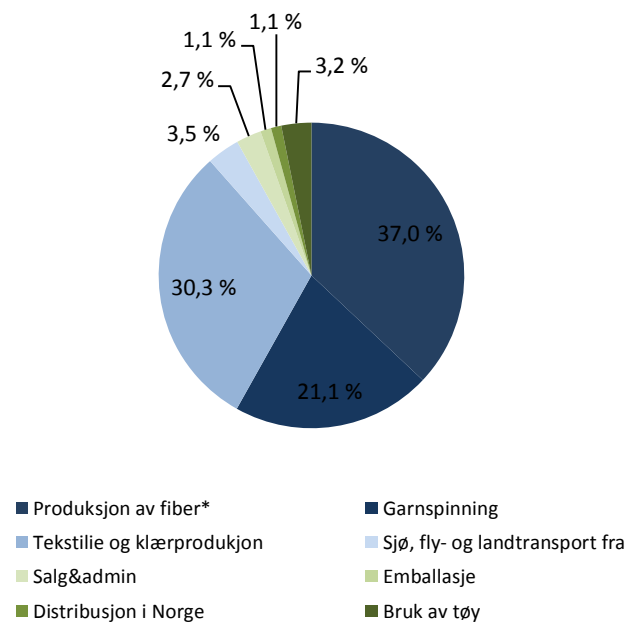
Tallene viser at selve klesproduksjonen utgjør den største andel av faktoren med ca. 85 %, mens bruken av klærne utgjør 5 %. Hvis vi ser bort fra bruken av klærne vil andelen av utslippene som stammer fra produksjonen utgjøre 89 %. Transportdelen utgjør en mindre andel; det er imidlertid viktig at dette 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)

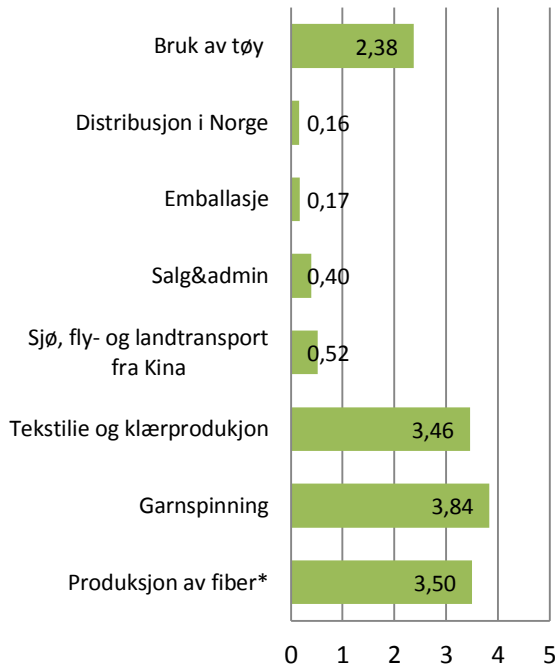


Fordeling av utslippene

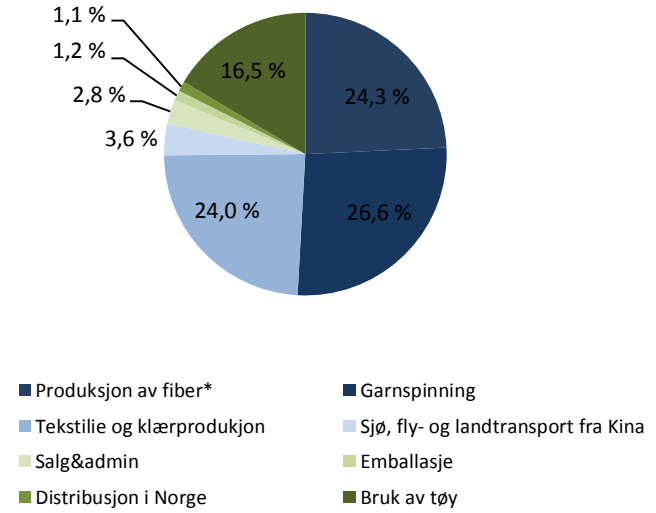


4.4 Bomull

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

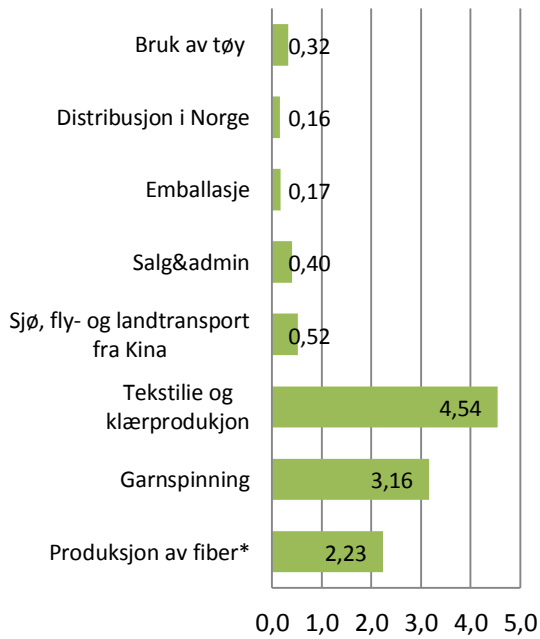


Fordeling av utslippene

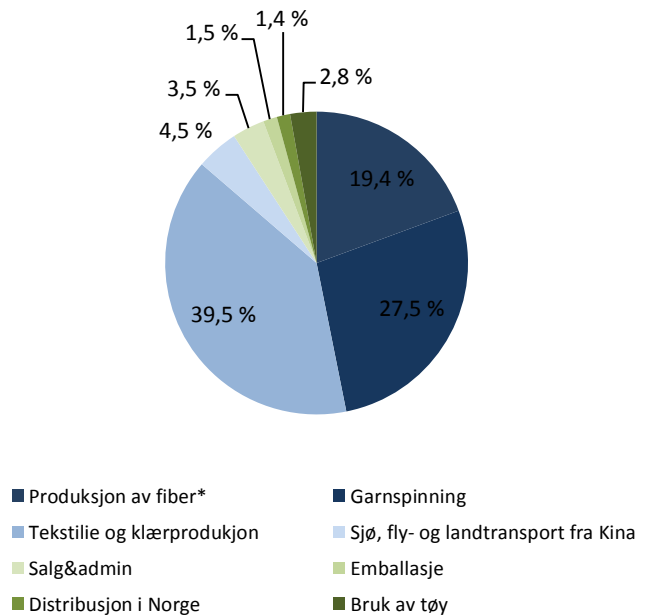


4.5 Ull

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

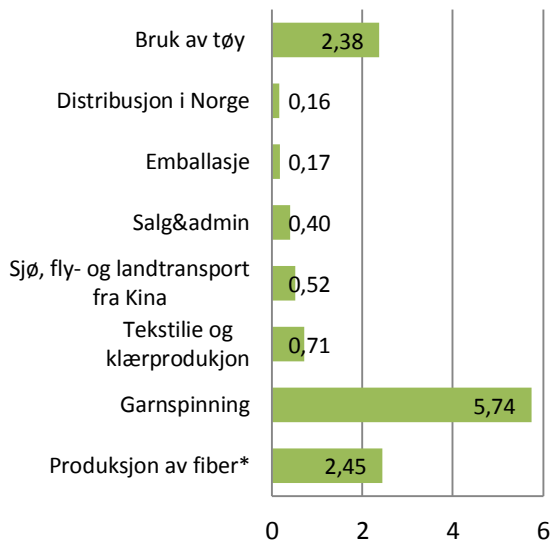


Fordeling av utslippene

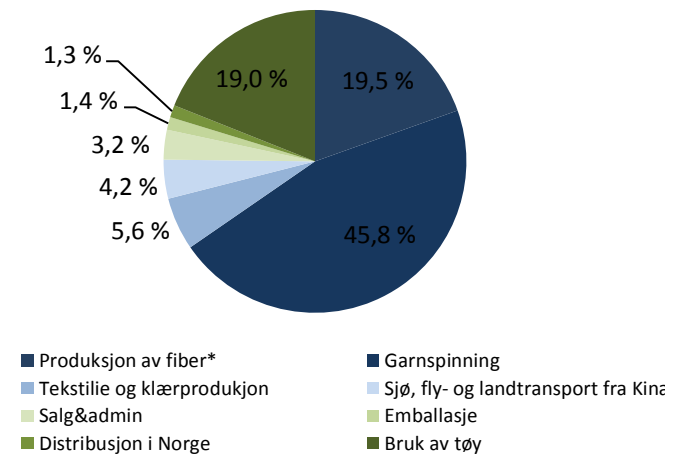


4.6 Øvrige klær

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.

Analysen vurderes til å ligge innenfor et konfidensnivå på 95 prosent. Funnene gir dermed etter CO₂focus' vurdering et fornuftig bilde på klimabelastningen til Stormbergs kolleksjon.

Et viktig poeng i usikkerhetsanalysen er at generiske data aldri helt vil representere de faktiske forhold som gjelder for de tekstiler som kjøpes inn til fabrikkene. Dersom man har mulighet å følge verdikjeden «oppstrøms» gjennom leverandørkjeden, vil graden av pålitelighet styrkes betraktelig. En slik studie av underleverandører ville også gi viktig input til hvilke prosesser som bidrar mest til utslippene og gi forståelse for hvilke valgmuligheter som finnes. Dermed vil det også bli mulig å velge de klimamessig beste produksjonsprosessene (leverandørene) i innkjøpsprosessen.

5. Konklusjoner og tiltak

Dette kapittelet oppsummerer analysen og trekker frem en rekke tiltak for hver del i livsløpet, med fokus på tekstilproduksjonen der utslippene er høyest.

5.1 Produksjonsfasen – kontroll på verdikjeden

Det største potensialet for utslippsreduksjoner finnes i produksjonsleddet av klær, samt valget av materialer. Det viktigste tiltaket vil være 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 85 % av utslippene i produksjonsdelen (tekstilproduksjon) er det helt nødvendig å se på dette dersom man skal oppnå markante reduksjoner.

I årets studie ble det tydeligere at garnspinning og veving av tekstiler står for en stor andel av utslippene i tekstilproduksjonen (60 % i snitt). Dette betyr at utslippene avhenger av hvilken teknologi som benyttes i hvert ledd av tekstilproduksjonen, uavhengig av type fiber. Dette er imidlertid et område som vil være utfordrende for Stormberg å påvirke.

Det anbefales likevel å sette opp langsiktige planer/strategier for å få kontroll på hele verdikjeden. Stormberg kjøper i dag FN-godkjente klimavoter (CER) fra et kinesisk vindkraftprosjekt, både for å kompensere/klimanøytralisere livsløpsutslippene knyttet til sine produkter, men også for å stimulere til økt produksjon av ren fornybar energi i Kina.

5.2 Tiltak relatert til fiberproduksjonen

Fiberproduksjonen i utgjør ca. 35 % av de totale utslippene i selve i livsløpet. Det finnes mange alternative materialer/fiberopprinnelse til de kolleksjonene som brukes i dag. Dette ville ikke nødvendigvis kreve en full kontroll på verdikjeden og vurderes derfor 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 har derfor ikke blitt 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) er det blitt laget en del LCA-studier som ser spesifikt på jomfruelig kontra resirkulert polyester. Resultatene fra Shen et al (2009) viser tydelig hvordan resirkulert kommer bedre ut; totale 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 Patagonia, som benytter seg av resirkulert polyester, har laget en studie som konkluderer med at resirkulert polyesterfiber har 0,98 kg CO₂e/kg fiber mens jomfruelig fiber slipper ut 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 utslippene 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 og det er 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 muliggjøres gjennom ny infrarød sorteringsteknologi (Textile exchange & BRI 2012). Normalt sett må man fortsatt gå gjennom garnproduksjon og vevingsfasene på nytt, som begrenser nytten av å unngå selve fiberproduksjonsfasen. I litteraturstudien 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 også klimamessig. Ifølge denne studien har økologisk bomull mellom 2,2 og 3,5 kg CO₂e/kg bomullsfiber mens tilsvarende for konvensjonell ligger på mellom 3,5 og 5 kg CO₂e.

En mer omfattende studie er imidlertid nødvendig for å sikre denne konklusjonen.

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 sett fra aspekter som 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 det 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 det inkluderes ville 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 utslippene variere mellom 0,95 kg CO₂e/kg (kun 40 grader vask) og 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 de totale utslippene (1 %). Likevel er det viktig å holde dette til et minimum og forsøke å benytte mer klimavennlige alternativer.

Energieffektiverende 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"
- 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 (2012), Klimaregnskap Stormberg AS for 2012
- 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
- Dalene Terje (2013), Logistikkdata Tollpost, e-post 25.04.2013
- 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

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

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) Ecoinvent 2.2 (2010)
	4,2					15,958	Steinberger et al (2006) Nakano (2009)
	4,06			1,48^a		5,54	Shena et al (2010)
	3,95	▼	1,32		1,10	6,37	Cartwright et al (2011) Patagonia (2012?)
4,18							
Polyester	4,06		3,16	1,48^a	4,24	12,94	
Bomull	1-4	1-2					Cherrett et al (2005)
	7,28	▼	3,84		3,16 ▼	14,28	Steinberger et al. (2009) Turunen & van der Werf (2006), Aumônier S, and Collins, M. (2005)
	2,65					13,971	6,847 Kalliala&Nousiainen (1999)
		14,3			12,8	27,1	Ecoinvent 2.2 (2010)
		12,9			1,59	14,5	18,76 Steinberger et al. (2006) Jelse & Westherdahl (2011)
	1,59-2,67^b	1,5				16,88	Continental Clothing CO. Ltd (2005) Maraseni et al (2010)
Bomull	2	1,5	3,84		3,16	10,50	
Hemp/Lin	0,947	1,5	10				Turunen & van der Werf (2006), Cherrett et al (2005)
Hemp/Lin	1,5	2,5					Ecoinvent 2.2 (2010)
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	

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 tonnm	Spesifikasjon	Kilde utslippsfaktor
Landtransport Kina	910 265	100	91 027	Articulated 3,3-33 t	DEFRA 2012 Scope 1+2
Sjøtransport Kina -Norge	910 265	21 590	19 652 621	General Cargo Average	DEFRA 2012 Scope 1+3
Flytransport Kina (Shanghai) - Norge	9 550	8 055	76 925	Long Haul International	DEFRA 2012 Scope 1+4
Sum volum importert	919 815				
Sum volum emballasje	180 500				
Netto volum klær	739 315				
Kg CO2 per kg klær importert	0,52				

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 CO2e/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).