


Fagrapport nr.7 - 2003

Ingun Grimstad Klepp,  
Jan Tore Halvorsen Gunnarsen, Anna Risnes

# Vask og stell av ull

**SIFO**



<b>Tittel</b> Vask og stell av ull	<b>Antall sider</b> 80	<b>Dato</b> 10.09.2003
	<b>ISBN</b> 82-7063-391-7	<b>ISSN</b> 1502-6760
<b>Forfatter(e)</b> Ingun Grimstad Klepp, Jan Tore Halvorsen Gunnarsen, Anna Risnes.	<b>Prosjektnummer</b> 21-2000-03	<b>Faglig ansvarlig sign.</b> 
<b>Oppdragsgiver</b> SIFO		
<b>Sammendrag</b> Rapporten gjør rede for vaner og holdninger knyttet til bruk og stell av ull og problemer knyttet til dette. Målsettingen med rapporten er å gjøre stell av ull enklere gjennom informasjon om egenskaper ved ullvaskemidler, ullvaskeprogrammer og håndvask. Rapporten gir en oversikt over kunnskapsstatus på feltet, og den inneholder beskrivelser av metodeutvikling som er nødvendige for å få frem mer kunnskap. Rapporten avsluttes med gode råd for kjøp og stell av ullklær i private husholdninger.		
<b>Summary</b> This report discusses habits and attitudes related to the use and treatment of wool and problems connected with this. The aim of the report is to make treatment of wool simpler through information about the different properties of wool washing detergents, wool washing programmes and hand washing. The report offers a summary of the status of knowledge on this field, and contains a description of the development of methods which would be essential in bringing forth more knowledge. The report concludes with some good advice in connection with buying and treating wool clothing in private households.		
<b>Stikkord</b> Ull, vask, stell, krymp, vaskemidler, ullvask,		



# Vask og stell av ull

av

Ingun Grimstad Klepp, Jan Tore Halvorsen Gunnarsen, Anna Risnes

2003

STATENS INSTITUTT FOR FORBRUKSFORSKNING  
postboks 4682, 0405 Oslo



## Forord

Tidligere var SIFOs arbeid mer rettet inn mot å hjelpe den enkelte husmor, senere forbruker, med å velge rett produkt og utnytte dem på best mulig måte. Instituttet har nå en profil hvor vi leverer kunnskap knyttet til forbruk i en videre forstand. Råd og veiledning til den enkelte er det Forbrukerrådet som ivaretar. Vi har likevel valgt å la denne rapporten inneholde en del praktisk veiledning. Begrunnelsen for dette at kunnskapsnivå om vask og bruk av ull, generelt er lavt og at oppdatert kunnskap er vanskelig å finne. Rapporten er likevel først og fremst en fagrapport der vi oppsummerer hva vi i dag vet om stell av ull, og hvor kunnskapen fortsatt er mangelfull. Vi ønsker med dette å bidra til at ull på sikt kan bli den lettstelte fiberen som den i utgangspunktet har forutsetninger for å være.

Rapporten bygger på flere mindre testoppdrag og fagrapporter som er utført i samarbeid med industribedrifter som produserer ullklær, vaskemaskiner og vaskemidler, samt mediebedrifter som fokuserer på forbruk. Dette samarbeidet er av stor verdi for oss. Det gir oss verdifull kunnskap, men ikke minst en økonomisk mulighet til å utføre undersøkelsene. Vi takker alle som har bidratt faglig og økonomisk.

Ull er det viktigste tekstilmateriale i norsk historie. Det har vært en vesentlig forutsetning for næringer som jakt, fiske og sjøfart, og har, sammen med ullfell og skinn dominert den daglige påkledningen frem til 1900-tallet.

I forbindelse med økt handel og import og ferdig konfeksjon har ull fått konkurranse av andre fiber først bomull, senere regenererte og syntetiske fibre. Bruken av ull i bekledding svinger i dag med moter og tekstiltekniske nyvinninger. De seneste årene har innovasjoner innen bearbeidelsen av kunstfiber ført til mikrofiber, fleece og tekniske fiber med "pustende" egenskaper som alle har utfordret bruk av ull i bekledding. Selv ullens tradisjonelle kjerneområde: det varmende mellomplagget "ullgenseren" velges bort. Dette skjer samtidig som interessen for ull i andre plaggetyper som f. eks. undertøy er stigende.

En sentral faktor i arbeidet med å nå et bærekraftig samfunn, er å forlenge levetiden på forbruksvarer. Produkter med lang levetid er miljøeffektive. Innenfor tekstil er varenes levetid en sum av riktige valg, gode produkter og riktig stell. Riktig stell forlenger varenes levetid og minsker dermed miljøbelastningen. Men riktig stell kan også mer direkte gi miljøgevinst. Ull har i utgangspunktet et fortrinn fordi det blir rent ved vask på lave temperaturer, og har en god motstand mot smuss. Det er imidlertid forbrukerens vaner som er utslagsgivende for hvorvidt dette miljøpotensiale utnyttes.

Utgangspunktet vårt for å fokusere på ull er at mange forbrukere finner det vanskelig å stelle ull, og enten ødelegger ull i vask, eller velger den bort. Gjennom å fokusere på hvordan ull stelles i dag og sette dette opp mot det vi vet om ull, ullvaskemidlene og vaskemaskinenes ullprogrammer, ønsker vi at det skal bli enklere for den enkelte forbruker å stelle ull riktig. Dermed vil levetiden på ullprodukter øke. En forutsetning for dette er at det finnes tilgjengelig informasjon om hvilke maskiner og midler som er gode til vask av ull. For å få frem slik kunnskap er det nødvendig å utvikle standardmetoder for sammenlignende tester - der det ikke finnes.

Desember 2003

STATENS INSTITUTT FOR FORBRUKSFORSKNING



# Innhold

Forord .....	5
Innhold .....	7
Sammendrag .....	9
1 Glans og herlighet.....	13
1.1.1 Produksjon og typer .....	13
1.1.2 Oppbygging og egenskaper.....	14
1.1.3 Merking og etterbehandlinger .....	16
2 Vaner og holdninger .....	19
2.1.1 Kvalitet, tradisjon og et riktig valg .....	20
2.1.2 Stor variasjon i erfaringene .....	21
2.1.3 Forholdet mellom bruk og vask .....	22
2.1.4 Hvor ofte vi vasker.....	23
2.1.5 Rengjøringsmiddel .....	25
2.1.6 Valg av vaskemetode .....	25
2.1.7 Alternativ til vask.....	27
2.1.8 Håndvask er så mangt .....	28
2.1.9 Maskin er tingen.....	28
2.1.10 Alt er lett - når man kan det .....	30
3 Hånd eller maskin? .....	33
4 Spesialmidler for ull .....	37
4.1 Testmateriale.....	37
4.2 Forsøksbetingelser .....	41
4.3 Midlene .....	42
4.4 Resultater .....	47
4.5 Konklusjon.....	52
5 Vaskemaskinenes ullvaskprogram - utvikling av en testmetode .....	53
5.1 Valg av testmetoder .....	54
5.1.1 Krymp .....	54
5.1.2 Kapasitet og vasketemperatur .....	54

5.1.3	Ull som fyllmateriale.....	55
5.1.4	Vaskeevne .....	55
5.1.5	Betydningen av vaskemiddelet.....	56
5.1.6	Skylleeffekt og hygiene.....	56
5.2	Forsøk og undersøkelser .....	57
5.2.1	Fyllmateriale og restfuktighet .....	57
5.3	Fyllmengde, vasketemperatur og krympegrad.....	61
5.4	Vaskeevne og krymp ved tre ulike vaskemidler .....	65
5.4.1	Effekt på krympegrad.....	66
5.4.2	Effekt på vaskeevne .....	68
6	Gode råd for bruk av ull.....	69
6.1	Ull eller kunstfiber .....	69
6.2	Varme glade vinterbarn.....	70
6.3	Et vell av muligheter .....	72
7	Gode råd for vask og stell av ull .....	73
7.1	Innkjøp .....	73
7.2	Stell og oppbevaring .....	74
7.3	Vask .....	74
	Litteratur og upublisert materiale.....	77

## Sammendrag

### **Glans og herlighet**

Ull er spinnbare hår fra sau, men også fra andre dyr. Kvaliteten på ullen bestemmes av mange forhold, som sauserasen, når den er klippet, hvor på dyret den har vokst og hvordan dyret har hatt det. Den tynne, fine ullen med god krus og uten døde hår og planterester er den med høyest kvalitet.

Ull har mange gode egenskaper. Den har god motsand mot smuss, kan ta opp mye fuktighet uten å kjennes våt, og varmer også i fuktig tilstand. Ull er spenstig, noe som gjør at den henter seg inn og bevarer fasongen godt, samtidig som den er føyelig og myk. Fordi ullenfiberen er belagt med en skjellstruktur, har den evnen til å filte eller tove. Dette utnyttes i produkter som filt eller vadmél, men er også en egenskap som skaper problemer. Mye av den ullen som selges i dag behandles for at den skal filte mindre i vask.

### **Vaner og holdninger**

Ull forbindes av mange med kvalitet, tradisjon og med et riktig og sunt valg. Som beklledningstekstil er det tre typer plagg som dominerer; vevde varer i dresser og ytterklær, tykkere strikkede (ofte håndstrikkede) varer og tynnere maskinstrikket undertøy.

Ull blir ikke så lett skitten, og ved hjelp av lufting og flekkfjerning kan ullklær holdes fine med sjelden vask. Det er imidlertid store forskjeller i hvor stor grad forbrukerne nyttegjør seg dette. Det er vanlig å bruke tynnere strikkede ullklær omtrent dobbelt så lenge som tilsvarende klær i bomull. For tykkere strikkede ullplagg er forskjellene enda større, mens de vevde varene sjelden eller aldri vaskes.

Det eneste området innen stell av ull hvor det råder stor grad av enighet er i valg av vaskemiddel. Ull vaskes av de aller fleste i Milo, som nærmest er blitt ensbetydende med spesialmiddel for ull på det norske markedet.

I Norge velger litt mer en halvparten maskin fremfor håndvask for en tynn ullgenser. Men både vask i maskin og vask for hånd utføres på mange ulike og til dels arbeidskrevende måter. Det er også mange som kombinerer

vask i maskin og for hånd på ulike måter. Det er stor variasjon i de erfaringene forbrukerne har med ullvasken. Mange forteller om dårlige opplevelser med ull i maskinen og hevder at håndvask er det eneste som bevarer plaggene pene. Andre mener at maskinvask av ull er helt uproblematisk. Det er vanskelig å vurdere hvorvidt de ulike erfaringene skyldes ulike maskiner, kvaliteter av ull, eller i hvordan den enkelte vasker.

Det er også mulig at fortellingen om de ødelagte ullklærne egentlig ikke har med ullvaskprogrammet å gjøre, men med at ullplagg har havnet i feil vask. Det er ting som tyder på at fortellingene om at ull ødelegges i maskinen ikke nødvendigvis alltid er selvopplevd og konkret, men fungerer mer som en måte å begrunne den praksisen man har.

### **Maskin eller hånd?**

Vi har ikke utført nye tester som sammenligner disse to vaskemetodene med hensyn til hvor mye de bidrar til at ull kryper. De undersøkelser som vi har hatt tilgang til, viser at en moderne maskin vasker mer skånsomt enn de fleste vil gjøre for hånd. Dette ønsker vi å undersøke videre, og når sikrere resultater foreligger burde det få konsekvenser for vaskeanvisningene på ull.

For den enkelte forbruker er det verdt å merke seg at hvilken vaskemetode som blir valgt er av mindre betydning enn at denne er utført på best mulig måte og med godt utstyr. Det er den mekaniske bearbeidingen og ikke temperatur eller middel som betyr mest for hvor mye ull krymper. Dette gjelder for temperaturer mellom 30 eller 40 C°. Velger man temperaturer opp i 50 C° kan det bidra til vesentlig mer krymping dersom ullen samtidig utsettes for mekanisk bearbeiding. Ønsker du å koke ull, må den ikke utsettes for alkalier og ligge mest mulig i ro.

### **Vaskemidler**

I de siste årene er det kommet flere nye spesialvaskemidler for ull og silke på det norske markedet. Det finnes lite kunnskap om hvor rent disse midlene vasker og om de virkelig er skånsomme nok mot det tekstilet som vaskes. Det finnes heller ingen etablert metode for å teste og sammenligne deres vaskeeffekt. SIFO ønsket derfor å utvikle en metode for å kunne undersøke og sammenligne disse vaskemidlenes vaskeeffekt og påvirkning på tekstilet.

Det ble funnet 7 ulike spesialvaskemidler for ull og silke solgt i Norge. På disse er det blitt utført en sammenlignende test, hvor både dimensjonsendring og vaskeeffekt er testet. I tillegg er ett utenlandsk merke tatt med i undersøkelsen. Testmetoden er utviklet på SIFO, med utgangspunkt i standard ICC 60456:1998.

Testen avdekket store forskjeller i hvor rent midlene vasket på ulike smusstyper, og viste i tillegg at alle de 7 norske midlene virket skånsomme mot ullstoff i vaskeprosessen. Når en tar hensyn til både vaskeeffekt, dimen-

sjonsendring og pris kommer Milo, best ut i denne testen. Det er altså ingen vits i å kjøpe dyre spesialvaskemidler av hensyn til vasken.

### **Utvikling av en testmetode for ullvaskprogrammet i maskinen**

Vi ønsket å foreta en sammenligning av vaskemaskiners ullvaskprogram. Men fordi en pålitelig testmetode ikke fantes, måtte vi starte med å utvikle en slik. Vesentlig ved en testmetode er at resultatene sier mest mulig om kvaliteten på produktet, samtidig som den er pålitelig og gir stabile resultater.

I tester av vaskemaskiners vaskprogram brukes det normalt polyester som fyllmateriale. Med fyllmateriale menes det som vaskes når maskinen testes unntatt testmateriale som brukes til vurdering av for eksempel krympegrad og vaskeevne. I test av et ullvaskprogram vil det være en fordel med ull som fyllmateriale fordi man da også kan undersøke hvor mye restfuktighet som er igjen i vasken etter endt program, og hvor mye energi programmet bruker. For å få pålitelige resultater må fyllmaterialet være stabilt. Det vil si at restfuktigheten og energiforbruket ikke forandrer seg (øker/minsker) gjennom flere vaskeomganger. Resultatet av undersøkelsene viser at ubehandlet ull er lite egnet som fyllmateriale. En superwash behandlet ullmusselin viser derimot stabile resultater fra tredje vaskeomgang og frem til testen ble avsluttet etter 8 omganger. Dette tilsier at det er mulig å bruke superwash behandlet ull som fyllmateriale.

Vi ønsket videre å undersøke hvor stor betydning vasketemperatur og mengde fyllmateriale i maskinen har for krympegraden. Den vanligste vasketemperatur for ull er 30 C°, mens det i den testmetoden som finnes benyttes 40 C°. Vi fant ingen signifikante forskjeller mellom de to temperatuene når det gjaldt krymping, selv om resultatene viser at 40 C° bidrar til noe mer krymp. Når det gjelder fyllmengden viser testene i en husholdningsmaskin (AEG) et lignende svar. Med 2 kg tøy i maskinen krymper det noe mer enn med 1 kg fyllmengde, men heller ikke her er forskjellene store nok til å være signifikante. Ved test i en Wascator (spesialvaskemaskin for testing) var forskjellene mindre. Usikkerheten i målingen var minst ved bruk av 40 C° og 2 kg fyllmateriale, men også 40 C° og 1 kg gav tilfredsstillende resultater og kan godt brukes i en test.

Videre ønsket vi å finne et vaskemiddel som egner seg for test av programmet. Midlene; Milo, ECE og EU Ecolabel liquid ble testet med hensyn til vaskeevne og krympegrad. Hensikten med testene var først og fremst å finne frem til et middel som gav stabile resultater. Resultatene viser at EU Ecolabel liquid kan være et egnet vaskemiddel til bruk i en testmetode for bestemmelse av krympegrad i et ullvaskeprogram.

Ved test av vaskeprogram (eller vaskemidler) benyttes ferdige lapper som er påført smuss av ulike typer (smusslapper). Vi ønsket å undersøke hvil-

ke smusstyper som var mulig å bruke, og hvor stabile resultater de ulike midlene viste ved vask av smusslappene. Undersøkelsene viser at 4 av smusstypene gir stabile resultater og at EU Ecolabel gir lav usikkerhet og brukes derfor i den videre metodeutvikling.

# 1 Glans og herlighet

Ull er spinnbare hår av sau, men kan også brukes om hår fra andre dyr som angorakanin, angorageit (mohair), cashmergeit, lama, kamel, moskus osv. Denne rapporten vil først og fremst dreie seg om ull fra sauene. Samtidig vil det som skrives om stell ha relevans også for ull fra andre dyr, og for animalske fiber generelt. Dette innledende kapitlet bygger på litteratur om ull. Vi har for det meste benyttet oss av Lønning 1976, Berntsen 1999, Bergstøl 1989, og Kjøpkes artikkel om ull i Det store Norske leksikon. Hensikten med kapitlet er å gi en forståelse for ullens egenskaper og for de begreper som brukes i forbindelse med ull.

## 1.1.1 Produksjon og typer

Det finnes mange ulike kvaliteter ull. Når kvaliteten skal bestemmes blir det lagt vekt på lengde, finhet (tykkelse), glans, krusning, styrke og farge. Kvaliteten avhenger av sauerasen, ernæringen, klima og hvor på dyret ulla er vokst og når den er klippet.

Eldre saueraser som spelsau og villsau, har en blandet ullfell som består av lengre tykkere og blankere dekkhår og mer kruset fin bunnull. Før bearbeiding blir ullen delt. De lange dekkhårene er best egnet til prydeklær på grunn av sin flotte glans og styrke. Bunnullen derimot gir myke og behagelige klær. I 1999 utgjorde spelsaurasene om lag 25 % av sauetbestanden i Norge (Berntsen 1999).

Det aller meste av ullproduksjonen i verden i dag kommer fra raser med *jevn-ull*, det vil si at hårene er noenlunde jevne i fellen både med hensyn til lengde og tykkelse. Dette gjør etterarbeidet mye enklere, og mer tilpasset maskinell drift.

Merino brukes om betegnelse for ull fra sauerasen Merino, men også om alle finere ulltyper. Omlag halvparten av verdens ullproduksjon kommer fra merinosauen eller krusninger av den (Berntsen 1999).

I Norge er produksjonen dominert av Crossbredrasene; Dalasau, Rygja, Steigar, Sjeviot og Teksel. De kjennetegnes ved en middels fin ull med god spenst. Ullen brukes mye i strikkekarnproduksjon. Ull av mindre god kvalitet brukes i teppeproduksjon. Ull fra norske sauer inneholder mer vegetabiliske fiber enn sauer fra f. eks New Zealand. Dette skyldes vår topografi kombinert med tradisjonene for beite, der ubearbeidet utmark blir utnyttet. De vegetabiliske fibrene gir en ujevn innfarging og dermed lavere kvalitet.

Fiberlengden avhenger av om sauen klippes en eller to ganger om året. For helårsull varierer middellengden fra 4 til 40 cm. I Norge klippes saue-ene vanligvis to ganger i året. Vårullen er kort og fin, mens høstullen er lengre og noe grovere. Lammeull er fibrer fra første gang sauen klippes. Den er myk og fin. *Skinnull* er ull fra slaktede dyr.

Betegnelsen *ren, ny ull* er forbeholdt tekstiler med minst 95% ny ull. På engelsk kalles dette Virgin Wool. Med ny ull menes at ullen ikke har vært brukt til andre formål før. Sjoddy er ull som er karded opp igjen.

### 1.1.2 Oppbygging og egenskaper

Ullfiberen er bygd opp av keratin som inneholder 17 - 20 ulike aminosyrer. Aminosyrene polymeriserer til lange molekylkjeder som er bundet sammen med peptidbindinger. I tillegg dannes det hydrogenbindinger, saltbindinger og Cystinbindinger (svovelbroer) på tvers av kjedene.

Keratinet i ulla kan ta to former, alfastruktur og betastruktur. I de krystallinske områdene, som utgjør 25 - 30 % kan keratinet veksle mellom disse to formene. Alfaformen er den naturlige, og fiberen vil om den blir strukket, prøve å komme tilbake til utgangspunktet. Ull er en svært komplisert fiber. Reaksjonene på varme, fuktighet, kjemikalier og mekanisk påvirkning skyldes blant annet de krystallinske forandringer fra alfastruktur til betastruktur, og de lettpåvirkelige bindingene i de amorfe områdene.

Ull er ømfintlig ovenfor alkalier. De åpner peptidbindingene og bryter ned cystinbindingene. Ullen blir da svekket. Er alkaliene sterke nok, kan den gå helt i oppløsning.

Ullfibrener oppbygging varierer, men som regel kan man skille ut tre forskjellige lag. Hvert lag er bygd opp av spesielle celleformer; marg, bark, og overhudceller. Margen består av store kantede celler med luftmellomrom. I tynne hår finnes vanligvis ikke marg. Tydelig marg i ullfiber regnes som en ulempe fordi fibrene blir sprø og lite slitesterke og får dårlig evne til å oppta farge. Overhuden består av meget tynne, flate celler som dekker barklaget som takstener eller skjell. Størrelsen og fasongen på overflatecellene har betydning for ullhårets glans og evne til å filte. Utenpå skjellene ligger en tynn



hinne, denne gjør fiberoverflaten vannavstøtende, men er gjennomtrengelig for vanndamp.

Fra sauens hud skilles det ut voks og fett; lanolin som legger seg på fibrene. Her samler det seg også sand, støv, vegetabilsk materiale og andre forurensninger, noe avhengig av hvor sauene har beitet. Ved vask fjernes de fleste av disse forurensningene, bortsett fra en del planterester som har heftet seg fast i fibrene. Disse fjernes enten mekanisk, i karding, eller kjemisk, med svovelsyre, såkalt karbonisering.

Lanolin og skjellene har stor betydning for ullens egenskaper. Noe av lanolin kan beholdes ved skånsom vask, eller tilsettes på nytt. Det bidrar til å gi ullen god motstand mot fuktighet, og dermed også lukt og smuss. Skjellene på ullens overflate bidrar til at våt ull som utsettes for mekanisk bearbeiding kan tove eller filte. pH-verdien har betydning fordi den påvirker saltbindingene. Ullen har lettest for å filte seg ved pH-verdier rundt 2 og 10. Skjellene reiser seg og stritter mer ut fra fiberen. De vil da virke som mothaker, slik at fibrene kan bevege seg i retning mot hverandre, men ikke tilbake igjen. Tovingen er permanent. Varmen gjør våt ull mer elastisk og formbar, og gjør det lettere for skjellene å gripe i hverandre.

Krymping er dimensjonsendring etter vask. Den består av to ulike prosesser. Relaksasjon kalles den krympingen som forårsakes av at spenninger som eksisterte i plagget før vask fjernes. Disse spenningene vil vanligvis være tilført plagget under produksjonsprosessen, og fjernes så fort plagget blir vått. Den andre formen for krymping skyldes filtingen. Den er en av flere forandringer som skjer når ull filter eller tover som det også kalles. Mens filtingen er en egenskap som utnyttes positivt i produksjonen av ulike typer ullvarer som filt og vadmel, er krympingen et problem som vi ønsker å kontrollere for å bevare et produkts størrelse og egenskaper.

I våt tilstand er ullfibrene elastiske, dvs. de lar seg forme med mekaniske hjelpemidler og går ikke tilbake til sin opprinnelige tilstand uten en ny mekanisk påvirkning eller væting. Ved pressing av ullstoffer utnyttes denne egenskapen. Fuktigheten får fiberen til å svulle, hydrogenbindingene løser seg, og vi kan strekke fiberen. Slipper vi denne strekken, trekker fiberen seg sammen og blir kortere enn før. Dette kalles superkontraksjon. Når hydrogenbindinger løses, kan polypeptidkjedene trekke seg sammen. Fjerner vi fuktigheten og avkjøler fiberen i strukket tilstand, blir det dannet nye hydrogenbindinger. Vi får da en midlertidig fiksering som holder til ullen blir utsatt for ny fuktighet. Dette utnyttes når det presses folder og press i bukser og skjørt. Denne egenskapen ved ull brukes når vi skal presse inn overflødig vidde, men den bidrar også til at ullstoffer krøller når de er fuktige.

Pressen kan gjøres permanent (dvs. at den ikke kan fjernes med vann eller pressing), enten ved å impregnere stoffet med reduserende kjemikalier

og presse som vanlig, eller ved å bruke autoklav hvor stoffet utsettes for vanndamp ved 100-130 °C.

Skjellene og krusningen fører til at tekstiler av ullfibrer inneholder mye luft, tekstilene får dermed en spesielt god varmeisolerende evne. Ullfibrebeskaffenhet gjør at de kan ta opp store mengder fuktighet fra luften omgitt av, inntil 30% før plagget kjennes fuktig, og inntil 50% før det begynner å dryppe. Den varmer derfor godt, også i fuktig tilstand. Kombinasjonen av evnen til å avstøte vanndråper og absorbere vanndamp, kombinert med den store varmisolerende evnen, gjør den til en unik fiber for bekledning i ulike klimatiske forhold.

Saueull er sammen med mohair blant de minst brennbare av naturfibre.

### 1.1.3 Merking og etterbehandlinger

Filting er det store problemet i forhold til vask av ull. Et viktig mål har vært å finne metoder for å forhindre filtingen, uten at ullen på andre måter blir redusert.

For å forhindre uønsket toving og gjøre ullvarer maskinvaskbare, kan fibre og tekstiler av ull behandles med kjemikalier som forandrer fiberoverflaten. En mye brukt metode kalles *Superwash*, og er lansert av *IWS International Wool Secretariat*. Ullen blir ført gjennom en klørløsning som bryter ned deler av skjellaget. Deretter blir det lagt en tynn film av plast eller kunstharps over fibrene. Dette hindrer skjellene i å gripe inn i hverandre. Behandlingen er permanent. Den bidrar også til at garnet nupper mindre (Næss udattert).

Ullfibrer angripes av møll, men kan gjøres varig motstandsdyktige mot møll ved bruk av spesielle impregneringsmidler. Det finnes to ulike måter å gjøre dette på. Enten ved tilsetninger av kjemikalier som er giftige for møll, eller ved å gjøre ullen ufordøyelig for møll-larvene.

Det er også utviklet en prosess som reduserer brennbarheten ytterligere og tilfredsstillende de meget strenge krav som f.eks. stilles til tekstiler ved bruk i passasjerfly. Det benyttes da bromerte flammehemmere, som av miljøhensyn er sterkt omdiskutert.

Det er flere kvalitetsmerker av ull. *Woolmark* er det internasjonale ullsekretariatets (IWS) garanti for at varen er fremstilt av ren ny ull. Det tillates opp til 5 % effektgarn av annet materiale. Merket garanterer også at varen er impregnerert mot møll. *Wolldblendmark* angir at varen inneholder minst 60% ren ny ull. *Superwash* er det internasjonale ullsekretariatets garanti for at varen er frem-

stilt av ull som er behandlet så den tåler vask i maskinen ved 40 °C ullvask-program, uten å krympe.



## 2 Vaner og holdninger

Vi skal nå se hvordan forbrukere selv beskriver sine holdninger og vaner knyttet til bruk og stell av ull. Hvordan blir ull stelt, og hvorfor?

Kapitlet bygger på tre typer materiale; spørrelister, kvalitative intervjuer og representative telefonintervjuer. Norsk Etnologisk Granskning (NEG) er en institusjon som sender ut spørrelister til faste medarbeidere rundt om i Norge. I Oktober 2001 sendte de ut liste 190 "klessvask og skittentøy" der det også fantes en spørsmål om vask av ull. Det kom inn 96 svar, 78 fra kvinner og 18 fra menn. NEG har flere kvinnelige medarbeidere, så en kjønnsmessig skjevfordeling var ikke uventet, og kan ikke bare tilskrives emnet. De eldste informantene er en kvinne og en mann f. i 1915. Den yngste av mennene er født i 1963 og yngste kvinnen er født i 1980. De eldre er overrepresentert, men svarene gir likevel et bredt innblikk i vaskevaner i Norge i dag. Listen ble sendt ut i samarbeid med Ingun Grimstad Klepp, og inngår i det NFR støttede prosjektet "Fra rent til nyvasket". Resultatene fra prosjektet, og en nærmere redegjørelse for kildene vil bli å finne i rapporten fra prosjektet (Klepp 2003).

Intervjuene ble også utført av Klepp, i 1999-2000. Materialet består av samtaleintervjuer med 24 kvinner mellom 34 - 46 år, om deres klessvaner. Kvinnene representerer et mangfold i forhold til inntekt, interesse for klær og bosted. Alle har barn, og med et par unntak bor de sammen med en mann. En nærmere analyse av intervjuene og presentasjon av kilden finnes i rapporten fra prosjektet (Klepp 2001). Bruk og vask av ull var ikke noen vesentlig del i intervjuene, men de gir på den annen side en bred forståelse av hvordan ull inngår i klesvanene mer generelt. NEG-listene og intervjuene utfyller hverandre i forhold til alder i og med at de intervjuede kvinne er i den aldersgruppen som er dårligst representerte i NEG materialet. Begge kildene gir dårlig informasjon om menns vaner og synspunkter. Men de utfyller hverandre i forhold til den konteksten som ull kan sees i sammenheng med. NEG-materialet handler primært om vask, og intervjuet om klær og klessvaner. Når vi referer til dette

materialet vil vi bruke uttrykket ”informantene” som en samlebetegnelse. Sitater fra NEG materialet vil merkes med NEG, dertil m for mann og k for kvinne og så fødselsår. Intervjuene er merket med initialene for intervjueren; IGK, k for kvinne og fødselsår. Der flere er født det samme året, har de bokstaver som skiller dem fra hverandre.

Det siste materialet som er benyttet er kvantitativt. Det er samlet inn som et ledd i det EU støttede SIFO- prosjektet “An investigation of domestic laundry in Europe” Ledet av Anne-Helene Arild, SIFO. Det er en sammenligning mellom fire europeiske land, som man i utgangspunktet antok hadde ulike vaskevaner; Hellas, Spania, Nederland og Norge. Undersøkelsen er konsentrert om vask ved lave temperaturer, og vaskevanenes konsekvenser for renhet og hygiene. Den inneholder spørsmål om vaskevaner generelt. I hvert land er ca. 1000 personer intervjuet per telefon. I Norge ble selve intervjuene utført av Norsk Gallup. En bred redegjørelse for materialet og diskusjonen av det finnes i Arild 2003. Her er bare enkeltopplysninger om ullvask trukket ut.

### 2.1.1 Kvalitet, tradisjon og et riktig valg

Som bekledningstekstil brukes ull hovedsakelig på tre ulike måter. Det første området er vevde varer i drakter, dresser og ytterklær. Her er ull nærmest ensbetydende med kvalitet. Ull i denne sammenhengen har mange likhetstrekk med ull i innredningstekstiler.

Bukser i stretchstoff for eksempel, som har vært litt in i de siste fem årene, de varer jo ikke så lenge som en ullbukse. Når jeg kjøper en pen ullbukse, så venter jeg at den varer kanskje i 10 år. Men syntetiske materialer varer ikke så lenge og holder seg ikke så pent, og tåler ikke så mye vask. (IGKk1967)

Det vesentligste stikkordet for denne bruken av ull er kvalitet. Det andre området er tykkere strikkede varer. Stikkordene er norsk, tradisjon, vinter, hjemmelaget og faktisk også reparasjon. ”Der er jo liksom litt mer ordentlig da med ull og kanskje hjemmestrikket og sånn” (IGKk1959), derfor repareres det også mer. I denne gruppen er det ullgensereren som er det dominerende plagget, men også ullbukser, votter, sokker, lurer og ørevarmere lages i den samme kvaliteten og ofte også med de samme typene mønster og farger. Det vesentlige stikkordet for denne bruken av ull er tradisjon.

Det siste området er de tynne strikkete ullvarene. Disse er nesten alltid maskinstrikket. Også her er det mye gensere, men også skjørt, jakker, kjoler, topper og ikke minst undertøy. Gensereren er, i motsetning til forrige gruppe til bruk inne, og er ofte laget av lammeull eller andre mykere kvaliteter.

Tynt strikket ullundertøy har hatt en voldsom vekst i de senere årene, og vi kan i dag velge mellom mange ulike kvaliteter og tykkelser både til barn og voksne. Selv om disse produktene i en forstand er nye, fremstår de likevel som noe tradisjonelt og ”riktig”, et første valg, som det så kan komme ulike ting i veien for å velge. Dette valget må ikke begrunnes, men tas for gitt. En slik forståelse av ull går igjen i forbindelse med påkledning av barn. Mødrene prøver å få dem til å bruke ull, men sier så at ulike ting kommer i veien for dette. Ettersom barna vokser så ”får jeg ikke til det noe mer” (IGKk1958). I dette ligger at bruk av ull er noe hun prøver å bidra til. Ull fremstilles dermed som et riktigere valg.

### 2.1.2 Stor variasjon i erfaringene

Det mest påfallende i både NEG materialet og intervjuene er at erfaringene og vanene knyttet til bruk av ull synes å være svært ulike. Dette gjelder både ullens egenskaper og stell av den.

Noen opplever at ull er ubehagelig å bruke fordi den får huden til å klø, andre mener at det er kunstoffer og blandingsproduktene som har denne virkningen. I markedsføring av ulltøy, spesielt undertøy og småbarnstøy har det vært fokusert mye på at produktene ikke klør, og det selges flere produkter som påstås å være *kløfrie*. Dette er selvsagt ikke riktig. Ull klør ikke, den kan derimot få huden til å klø. Hvordan vi opplever å ha ulike typer tekstiler mot huden er trolig en følge av både fysiske og kulturelle forhold. I denne rapporten har vi ikke hatt mulighet til å gå nærmere inn på dette området.

Noen har store problemer med at ull nupper. Andre mener at dette ikke er et problem med ull, men at derimot plagg av andre fiber nupper. Noen hevder de selv er årsak til dette. ”Noen er sånn typisk nuppemennesker, ikke sant og det er jeg, sånn at jeg må være veldig bevisst på alt det som jeg kjøper av ull” (IGKk1959). Det hun styrer unna er lammeull og blandinger av ull og syntetisk materialet.

Erfaringene knyttet til vask er om mulig enda mer delte. Mange mener at ull er vanskelig å vaske, at det kryper og blir ødelagt. Mens andre mener at det er andre fiber som er problematiske og at ull er lettstelt. ”Jeg synes det er andre ting som kryper jeg” (IGKk61). Det eneste det er bortimot full enighet om er at ull skal vaskes med Milo.

NEG materialet er svært mangelfullt når det gjelder erfaringer med bruk av ull. Vi har likevel valgt å ta med det som kommer frem om dette temaet.

Erfaringen med både bruk og vask av ull er svært ulike. En kvinne hevder at mens vasketeknikken stort sett er den samme som for 60 år siden,

ved at maskinene i dag gjør samme jobben som de før gjorde for hånd, så er tekstilene ikke de samme. ”Der ligger revolusjonen. De er blitt mer vaskbare og lettstelte, klær vaskes oftere” (NEGk1922). Dette er utvilsomt et vesentlig poeng. Vi kan likevel ikke behandle denne utviklingen utførlig i denne rapporten. Det har vi dessverre ikke hatt mulighet til. Den store utviklingen har gått fra hjemmeproduserte ullvarer av norsk ull i grovere kvaliteter, til mykere importerte kvaliteter og mer bruk av etterbehandlinger. Nisjeprodukter av *lanolinull* kan oppfattes som en motvekt til dette. Disse produktene markedsføres med at ullens naturlige egenskaper er ivaretatt.

De nye maskinvaskbare ullkvalitetene applauderes av mange - men slett ikke alle:

Ull vil eg helst ha utan supervask. Eg strikkar ein del og synest plagg av vanleg ullgarn held seg pene lenger enn dei av supervask. Men eg ser at om eg gir bort eit handstrikka plagg i vanleg ullgarn, så hiver vedkomande det i maskinen. (NEGk1942).

Resultatet er at hun kjøper vanlig til seg selv og ”supervask” når hun strikker for andre. Andre er glade for endringen i ullproduktene: ”Ull er helst lettstelt slik den er laga i dag” Det blir ikke nødvendig ”å teke omsyn til at det er ull” (NEGm1926).

### 2.1.3 Forholdet mellom bruk og vask

Det statistiske materialet viser at de aller fleste har plagg i ull og bruker dem. Bare 5 % av de norske respondentene svarte at de ikke har en tynn ullgenser (Arild 2003). De resterende 95 % har ullgensere av denne typen, og må ta stilling til hvordan den skal gjøres ren. Det er påfallende hvor ulike erfaringer forbrukerne har med ullvask. Disse erfaringene har igjen betydning for hvor mye ull de velger å bruke. Det resonnementet kan også snus rundt, men blir da mer komplisert, noe vi vil komme tilbake til.

Det er vanskelig å vurdere hvorvidt de som har problemer med vask av ull referer til hvordan dette vanligvis oppleves, eller til enkelte mer spesielle opplevelser. Det kan også være slik at en eller et par uheldige opplevelser får store konsekvenser for den videre bruken og stellet av ull. En kvinne f. 1915 vasket en pen lammeullsgenser på finvask i maskin og opplevde at ”den krympet til miniformat! Siden unngår jeg lammeull!” (NEGm1915). All lammeull ville trolig ikke krympe ved denne behandlingen, men kvinnen har gjort sin erfaring og prøver ikke en gang til.

Tillitt til at vask av ull er lettvinnt og trygg, kan øke bruken av ull. ”Jeg har sånn maskin med ullvugge. Og det er mye bedre enn å stå og håndvaske. Vi bruker mye mer ullgensere nå enn vi gjorde før” (IGKk1957a).



Bruken av ull påvirkes av forhold som innetemperatur og den totale påkledningen. ”Ullklær er nesten ikke i bruk lenger etter at vinterklærne ble så tette og tykke” (NEGk1961b). Flere velger en påkledning med lette tynne inneklær og dermed liten forskjell på sommer og vintertøy. Utenpå dette bæres et yttertøy som består av flere lag. Denne påkledningen forutsetter høy innetemperatur om vinteren, som igjen gjør bruken av ullklær mindre aktuell.

Nå er det ganske varmt på skolen og i barnehaven da, så der går de jo i t-skjorte og sånn inne. Men hjemme... vi har det ikke så varmt her, huset er ikke så varmt, så her går de ofte i ullgenser også inne. Og jeg går alltid i ulljakke. (IGKk1959)

Hytteturer og ulike former for friluftsliv er situasjoner der den høye innetemperaturen kan være vanskelig å oppnå, og ikke minst fungerer ”alt-i-ett” yttertøyet dårlig. Dermed er dette situasjoner da et eldre, og mer fleksibelt konsept for påkledning videreføres. Her har ullgensen en tradisjonell sterk stilling, men utfordres nå av polyesterfleece.

#### 2.1.4 Hvor ofte vi vasker

Det statistiske materialet viser at det er store ulikheter i hvor ofte ulike forbrukere vasker sine tynne ullgensere. 15 % oppgir at de vasker dem etter en gangs bruk, 26 % etter 2 ganger, 20 % etter 3 ganger 10 % etter 4 ganger og 29% etter 5 ganger eller mer. Norge skiller seg her fra Hellas, Nederland og Spania ved at det er så mange som vasker genserne sjelden. I de andre landene er vask etter 2 gangers bruk langt vanligere (35-38 %) (Arild 2003). I diskusjonen av dette funnet foreslås det at en del av de norske respondentene har hatt tykkere og mer tradisjonelle norske strikkegensere i tankene. Riktignok er det slik at Norge generelt kommer ut av sammenligningen med de andre landene som der hvor folk vasker minst klær, men det forklarer ikke de store ulikhetene mellom praksisen blant de norske respondentene. Det er vask etter 2 og 5 gangers bruk som er vanligst, og ikke de alternativene imellom (Arild 2003).

En mulig forklaring til dette er at de som har mye ull, og er vant til å bruke den vasker den sjeldnere. Tankegangen er her den at de med mye erfaring i vask av ull vil utnytte ullens evne til å holde seg ren, mens de som bruker lite ull vil vaske ull slik de erfarer at andre fibre må vaskes. De overfører dermed sine erfaringer og sin praksis fra en fiber til en annen. Vi skulle derfor gjerne ha visst om de som sier de vasker ullklærne etter 2 gangers bruk har mindre ullklær enn de som vasker det sjeldnere. Dette gir ikke den refererte undersøkelsen svar på.

I alle de fire landene er det en viss sammenheng mellom alder og byttefrekvens. Dette gjelder for klær generelt og ikke spesielt for ulltøy. I Norge bytter en gjennomsnittlig forbruker under 35 år en tynn ullgenser etter 4,1 gangers bruk. For de over 57 er gjennomsnittet 4,8 gangers bruk. Forskjellen er her mindre enn for andre plagg.

Det statistiske materialet har ikke spørsmål om vask av en tilsvarende genser i bomull eller syntetiske fiber. Vi har dermed ingen mulighet til å sammenligne vaskehyppigheten mellom noenlunde like plagg av ulike fiber i det statistiske materialet. Dette spørsmålet ble drøftet i intervjuene.

En informant forteller at hun ofte har ullundertøy innerst, og så en bomullsgenser utenpå. Det overraskende er at bomullsgenseren blir ”fortere sur enn ullundertøyet av en eller annen grunn. Du lukter på en og: nei, den hadde jeg på i går... men ullundertøyet kan fortsatt lukte helt frisk, så i tre dager kan den være grei” (IGK1957b).

Ullplagg vasker jeg ikke mye, fordi at det lukter jo ikke noe særlig... svette setter seg ikke noe særlig i ullplagg. Og flekker syns ikke så godt. De absorberes i hullene og sånn. Så jeg vasker ullplaggene mine ganske sjelden. (IGK1959)

Men hvor mye lenger ullplaggene kan brukes er vanskelig å si. Plagg legges på vask når de lukter ufriskt, eller når de har flekker. En jakke som er utenpå noe annet, kunne jeg ”sikkert brukt en måned før jeg hadde vasket den”. Men har man hatt ull rett mot kroppen på tur, vil den bli vasket etterpå. ”Jeg vasker ullstrømpebukser mye sjeldnere enn tilsvarende i bomull, men hvor mye sjeldnere er vanskelig å anslå. Kanskje dobbelt så lenge som en bomullstrømpebukse” (IGK1962). Hun forteller videre at hun vasker barnas ulltøy ”veldig sjelden altså”. Når minstemann får flekker på ulltøyet så blir flekkene fjernet ”For eksempel hvis du spiser en is når du har på deg ullgenser, så kan du bare ta en våt klut og så tørker du bort det som har tørket foran på genseren, og så er den jo like fin igjen.” En bomullsgenser derimot ”Den ville gått i vasken” (IGK1962). Flere nevner ”dobbelt så lenge” for eksempel for ”ulltrøyer” ”for det blir ikke den lukten i ulltøy” (IGK9).

Noen praktiserer ingen vask på de vevde ullplaggene, mens de tradisjonelle tykke ullklærne vaskes, men sjelden. Når det gjelder det tynne ullundertøyet er praksisen svært ulik. For noen er dette først og fremst ”undertøy” og det vaskes så og si automatisk etter bruk. For andre er dette også ”ulltøy” og vaskes som dette. ”Jeg har jo litt ullundertøy da, og det kan jeg godt bruke nesten hele sesongen før jeg vasker det, for jeg føler at det er ikke noe sånn... blir ikke utsvettet i den forstand da” (IGK1961a).

En annen årsak til at ull vaskes sjeldnere er at den oppfattes som mer sensibel. ”Jeg vasker oftere bomull enn ull, ja, for ull er jeg mer forsiktig med, for det blir så fort...det trengs ikke å vaskes så ofte heller” (IGK1961a).

Denne kvinne henviser både til ullens smussmotstand og at hun ikke bruker ull så ofte rett mot kroppen som en årsak til dette.

Lufting og flekkfjerning er alternativer til vask som kan bidra med å får ned vaskehyppheten. Det er tydelig at disse eldre behandlingsformene praktiseres mer på ullklær, enn på klær i andre fiber. ”En ullgenser, den bruker jeg nok i hvert fall en uke før jeg vasker den, men da har jeg luftet den og sånn. Det kan godt hende at det går fjorten dager, men da skal jeg ikke ha sølt noe på den, og da må jeg ha fått luftet den og ristet den” (IGKk1961c), en bomullsgenser derimot ”maksimalt to dager” (IGKk1961c). Denne kvinnen kan altså bruke en ullgenser 1-2 uker og en bomullsgenser 1-2 dager. Vi ser dermed at hun vasker en genser 7 ganger så ofte avhengig av fiberinnhold.

Praksisene - og begrunnelsen for denne - varierer, men det kan se ut som om tynnere strikkede ullklær brukes minst dobbelt så lenge som tilsvarende varianter i bomull. For tykkere strikkede ullplagg er forskjellene større, mens de vevde varene sjelden eller aldri vaskes.

### 2.1.5 Rengjøringsmiddel

82 % av de norske respondentene oppgir å bruke et spesialmiddel for ull/silke mer eller mindre ofte. Andelen er høyere enn i de andre landene der dette varierer fra 58 % -74 %. Nest etter Norge er dette vanligst i Spania (74 %). Spania er også det landet der flest oppgir at de benytter tynne ullgensere. Hvis vi går ut fra at 5 av de 18 % som ikke bruker spesialmiddel, er de som ikke har en tynn ullgenser - og dermed trolig lite ull i det hele tatt, så gjenstår det 13 % som har ull og som ikke vasker det med spesialmiddel. Hva de gjør vet vi ikke.

I NEG materialet er det enkelte som foretrekker Sunlight. Men ellers er dette bortimot det eneste område der informantene, medregnet de intervjuede kvinnene er enige; ull det vasker de i Milo.

### 2.1.6 Valg av vaskemetode

Et flertall av NEGs medarbeidere velger håndvask for hele, eller store deler av ullvasken. I det statistiske materialet derimot er det 56 % som vasker en tynn ullgenser i maskin, mens 44% sier de vasker for hånd. Ulikheten her kan både skyldes at tynne ullgensere er en type plagg som oftere enn en andre ullplagg vaskes i maskinen, men også at NEG medarbeiderne er noe eldre enn normalbefolkningen. Det er en tendens til at de eldre bruker maskinen mindre.

Bruken av maskin til vask av ull er noe lavere i Norge enn i Nederland der hele 62 % hevder å vaske tynne ullgensere i maskin. Hellas på den andre siden bruker maskinen mindre, og bare 38 % velger den til vask av slike plagg. Brusdal skriver at flere forhold kan være avgjørende for dette valget, typen gensere, hvordan den er merket, og hvorvidt maskinen har et ullvaskeprogram. Vi vil i tillegg ta med hvorvidt forbrukeren stoler på sin vaskemaskin, på merkingen og på de vaskemidlene hun bruker.

Ikke alle informantene gir noen begrunnelse for valg av vaskemetode. De inneholder bare en beskriver av praksis "Jeg bruker maskin til alt unntatt ullplaggene" (NEGk1948), eller "Er det noe jeg er litt redd om, så håndvasker jeg" (IGKk1954). Andre gir forklaringer, enten da ved å referere til enkelte uheldige opplevelser, eller helt generelt: "Ingen maskin jeg kjenner til har godt nok ullprogram" (NEGk1938e). "Jeg vet at maskinen ødelegger ull. Sånn er det bare" (IGKk1964). Meningene om dette er svært delte. Med "de moderne vaskemaskinene er det ikke vanskelig å vaske verken det ene eller andre. Min maskin har et utmerket program for f. eks. ullhåndvask" (NEGk1951c). Det er også påfallende at de yngre vasker mest i maskin, også ull. Grunnen kan selvfølgelig være større tiltro til maskinene, men dette kan også skylle andre prioriteringer. "Gidder aldri å vaske for hånd" (NEGk1962).

Det er ikke bare en, men flere begrunnelser for å velge håndvask. Mange mener at håndvask er mer skånsom for plaggene enn vask i maskinen. De vasker da alt for hånd, eller de plaggene de mener er særlig ømtålige eller verdifulle. Det kan gå et skille mellom nye og eldre plagg, mellom tykke/tynne, hjemmelaget/kjøpt, eller det de liker best og det andre. "Plagg som jeg er spesielt redd for, vasker jeg for hånd" (NEGk1932b).

Forhold mellom valg av vaskemetode og mengden ullklær i husholdningen er ikke entydig. Et er allerede nevnt; de som synes ull er tungvint å hold rent, kan velge bort denne fiberen til fordel for andre materialer. Men det kan også være slik at de som har lite ull velger "upraktiske" metoder enten fordi de mangler kunnskap, eller fordi det rett og slett ikke gjør noe, så lenge ikke mengden er større. "Det er ikke problematisk å vaske ull, men jeg vasker det uansett ikke i maskinen, og jeg tørker det flatt på håndklær (...) jeg bruker meget lite ull" (NEGk1951a).

Fortellingene om de ødelagte ullplaggene - som så brukes som begrunnelse for å ikke bruke ull, kan også fungere som en legitimering av egen praksis. Et slikt argument er avhengig av at andre begrunnelser har mindre legitimitet. Dette er dermed igjen avhengig av forståelsen av ull som et "riktig" valg. Problemene med de ødelagte ullklærne kan sees på som en sjanger. En akseptert sannhet, eller mønster for en "god historie". Andre grunner og motiver vil da kunne ligge bak og under. Det er muligens mindre legitimt å si at jeg synes det er dyrt, arbeidskrevende eller jeg liker syntetiske materialer

bedre, enn det er å si at man ikke bruker ull etter en (eller flere) svært uheldige opplevelser.

### 2.1.7 Alternativ til vask

Rens eller lufting kombinert med flekkfjerning er behandlingsmåter som vi har sett kan redusere behovet for vask. ”Enkelte plagg; nye ullgensere, dresser og lignende, renses” (IGKk1951b). ”Jeg går i ullbukser på jobben, de vasker jeg jo egentlig ikke. De lufter jeg vel, eller renses det hvis jeg må (IGKk1967). Utrykket ”hvis jeg må” er her interessant. Det er tydelig på intervjuene at rensing er noe de nødig gjør. Rensing oppfattes som tungvint, dyrt, miljøfiendtlig og i det hele tatt noe de unngår i det lengste. At de 24 intervjuede kvinnene her ikke er spesielle, men føyer seg inn i en vanlig praksis viser forbrukerundersøkelsen (SSB 2002). En gjennomsnittlig norsk husstand bruker 98 kr. i året til vaskeri- og rensertutgifter. Dette vil omtrent dekke rens av en jakke. I denne utgiftsposten ligger alt fra vask og rulling av linduker, til vask og rens av bunader og selskapstøy, dresser og ytterklær. Det sier seg dermed selv at mye av de ullklærne som ikke vaskes, heller ikke renses. Terskelen til ”når jeg må” er for mange svært høy.

Lufting, børsting og flekkfjerning har frem til 1950-60 tallet vært helt sentrale metoder for å holde garderoben presentabel. Av disse metodene ser det ut til at særlig lufting fortsatt praktiseres. ”Sokker vaskes ofte. Ullgensere sjeldnere. Luftes heller” (NEGm1928b) Luftingen benyttes oftest for å fjerne røyk eller svettelukt. Flere erfarer at ull her skiller seg fra andre fiber ved at de ”slipper” lukten lettere. ”En ullgenser, hvis du henger den ut litt, så er den grei” (IGKk1957b). Dersom plaggene er flekkede forteller enkelte om at de fjerner flekkene, men like ofte vil flekkene fjernes ved vask av hele plagget.

Det er vanlig å skille mellom rent og skittent tøy gjennom hvordan dette oppbevares. De fleste legger ikke brukte klær inn i skuffer og skaphyller (Klepp 2003). Brukte klær hører hjemme på knagger eller over en stol. Men også her synes det som det kan gå et skille mellom ulike fiber. En forteller at hun legger aldri brukte klær inn i skapet. ”bortsett fra ull da. Altså ferdig luftet ull på et vis, de kommer da pent brettet tilbake” (IGKk1961a). Mens klær i andre materialer ikke blir ”rene” av lufting, vil en ullgenser kunne legges der det rene hører hjemme. Lufting av ullklær oppfattes dermed som en mer fullstendig rengjøringsmetode for ull, enn for andre fiber. Dette har sammenheng med at ”ull er litt selvrensende” (IGKk1961c), som en av kvinnene uttrykker det.

Lufting av ull settes også i forbindelse med møll. Til mange av kvinnenes store forbauselse er møll noe de har stiftet bekjentskap med. Noen hadde i utgangspunktet tenkt at møll tilhører fortiden. Men ikke alle. ”Jeg husker

jo ”Ingrid Slettan av Seljord” Så jeg har nok litt det i bakhodet med å luftet ulltøy, og det skal være rent og luftet når man legger det bort. Jeg tror det betyr litt i forhold til møll”.

### 2.1.8 Håndvask er så mangt

De som vasker for hånd synes stort sett dette er greitt. Men av beskrivelsene kommer det frem at det ikke bare er ”greitt”. Det ”kan være ganske tungt dersom det er større gensere eller kofter. De suger til seg så mye vann og skal ikke vris så meget. For å få ut mest mulig av vannet legges det utover på et tykt frottéhåndkle eller rulles inn i dette til det meste av vannet er sugd ut” (NEGk1938g). På grunn av disse svært lite effektive måtene å fjerne skyllevannet beregnes ”gjærne flere dagers tørk” (NEGk1941d).

Selve vaskingen kan også foregå på flere måter, noen av dem svært omstendelige ”Jeg synes ull er vanskelig på vaske. Bruker badekaret til det, og veldig lang tid” (NEGk1950a). En mann har begynt å vaske sine kofter selv etter at han har blitt pensjonist. Følgende prosedyre følges. Om kvelden legges kofta i ”Milo-vann”. Neste dag skylte han den i flere lunkne skyllevann, og hang den opp på en lang stang for å dryppe. ”Det var alltid en stolt mann som iførte seg sin sjølvaska kufte!” Skriver kona. Og legger til at drypptøking på stang er noe også hun praktiserer.

### 2.1.9 Maskin er tingen

Det vanligste i Norge er å vaske ull i maskin på 30 grader, hele 76 % oppgir at de velger denne temperaturen, mens 7% vasker i kaldt vann og 17% i 40 grader. Her skiller Norge seg ut fra Hellas, Nederland og Spania ved å være det landet der flest velger 40 grader. Om dette har noe med ull å gjøre er usikkert. Norge skiller seg fra de andre landene ved å vaske på noe høyere temperaturer - og ved å vaske sjeldent. Dette er et gjennomgående trekk ved de norske vaskeriane.

De yngre kvinnene og mennene i den grad de vasker ull, sverger stort sett til maskin. I alle fall for en stor del av ullvasken. Men maskinen brukes på mange måter. Ikke alle bruker ullvaskprogrammet og avslutter med sentrifugering.

En variant er å vaske for hånd, men sentrifugere i maskin, eventuelt ”med vrangen ut” (NEGk1925b). Sentrifugeringen er ikke den eneste delen av vaskeprosessen som velges ut og kombineres med manuelle arbeidsoperasjoner. ”Ren ull tar jeg gjerne som småvask, men skyller i maskinen. Det tørker jeg også liggende på frotté” (NEGm1938a) Det er dermed tydelig at han bare

bruker maskinen til selve skyllingen og ikke benytter seg av sentrifugen for å få vannet ut. Ingen har skrevet at de vasker i maskin, men skyller for hånd. Vi vet heller ikke om alle som vasker i maskin avslutter med sentrifuge. Ulike løsninger der plaggene rulles i håndklær eller ”tørkes på håndklær på gulvet” (NEG190k38c) går igjen.

Det er grunn til å tro at alle de tre opprasjonene; vaske, skylle og sentrifugere er brukt alene eller i ulike kombinasjoner.

Et problem med maskinvask er at mange har lite ull. Det tar dermed langt tid før det er nok til å fylle en maskin. Ullsokker for eksempel ”De må hope seg opp før jeg tar en maskinvask på dem. Det kommer av at jeg sjelden bruker ulltøy, så da er ikke ullprogrammet så ofte i bruk heller” (NEGk1947). Et problem - som riktignok bare nevnes av en - er at maskinen ikke vasker rent nok ”Ullsokker hender det at jeg gnikker rene for hånd i vasken på badet. Synes ikke de blir rene i vaskemaskinen. Men jeg ser at det er litt tiltak for meg å ta håndvasken” (NEGK1951d).

Flere velger bort maskinen for å spare på energi. De har ikke nok skittentøy av ull til å fylle en maskin, eller de reagerer på at ullvaskprogrammet krever lavere tøybelastning. Derfor ”synes jeg det blir sløsing med ressurser” (NEGk1951d).

Et annet problem er den manglende muligheten til å innhente kunnskap om maskinenes egenskaper i forhold til ull. ”Hadde en mye bedre vaskemaskin før som hadde et unikt ullvaskprogram, der plaggene lett tålte førti grader, det gjør ikke denne. Følte meg lurt, da jeg spurte selgeren om programmene var like” (NEGm1963).

Noen er nøye med hva som vaskes sammen og hvor mye som vaskes sammen. ”Jeg vasker det aller meste ulltøy i maskin, men er nøye med hva jeg putter sammen” (NEGk1938c). Når kvinnene forteller om ødelagte plagg er det påfallende ofte et mannlig subjekt i historien. Det er mannen som ødelegger ullklær i maskinen, i følge kvinnene. Årsaken er da at plagget ikke ble vasket på ullvaskprogrammet med Milo, fordi det ikke ble gjenkjent som ull. Når menn gjør dette, er det fordi de (i følge kvinne) ikke gidder å sjekke fiber og vedlikeholdsmerkingen, eller ikke evner å kjenne at det er ull. Når det selv gjør den samme tabben ”da må det være at noe havner innimellom i feil vask, og det er jo gjerne sokker og sånn da, ikke gensere og sånn” (IGKk1954).

Middelet til å unngå denne siste typen feil, er ikke et forbedret ullvaskprogram, men forbedringer i oppbevaringssystemene for skittentøy. Det vanligste i dag er å oppbevare alt usortert, og sortere før hver vask. Et annet system vil kunne skille farger og fibere, dermed ville ikke tøy så lett ”havne” i feil vask.

### 2.1.10 Alt er lett - når man kan det

Ull er lettstelt bare "det blir behandlet på riktig måte" (NEGk1938e). Mange av kvinnene - og en av mennene hevder at de har den kunnskapen som skal til, og at de derfor ikke har noe problem med ullvasken. Men det er mange som sier de ikke mestrer dette. "Jeg unngår helst å kjøpe ull, lammeull, som jo skal være så fint. Dette er noe jeg og min maskin ikke mester. Jeg har ødelagt mye, dyrt er det og" (NEGk1938b).

I noen av fortellingene om kunnskap knyttet til ullvask ligger det en viss dobbelthet. En mann forteller at "I følge min kone er det overhodet ikke problematisk å vaske ulltøy. I følge henne er det heller ikke vanskelig å stelle. Det gjelder bare å være forsiktig og påpasselig" (NEGm1922). Dette er noe hun kan, og ikke han, og som hun samtidig påstår er lett. Vi må spørre hva det er man skal være forsiktig og "påpasselig" med?

Andre gir en mer presis forklaring på hva de passer på: "Ull synes jeg er lettstelt, men det må behandles med skjønn" (NEGk1933). Hennes oppskrift er: ikke over 37grader i vaskemaskin på ullvaskprogram, og oftest helst for hånd.

Kvinnenes kunnskaper om ull er neppe medfødte. Et interessant spørsmål blir da, hvor har de den fra. Et område som peker seg ut er at de har det fra egen erfaring, ikke bare med vask, men også fra å fremstille ullplagg. "jeg strikker mye selv, og har mye strikkeplagg, så jeg er nøye på hvordan jeg vasker dem. Og da krymper de ikke" (IGKk1961c). Kunnskapen kvinnen besitter kan være bred. Den dreier seg ikke bare om vask, men også om produksjon.

I intervjumaterialet er det mange fortellingene om ødelagte ullplagg på grunn av feil vask. Disse fortellingene handler ofte som tidligere nevnt om menn. Mennene i fortellingene har ofte gjort to feil, de har vasket klær og de har vasket dem feil. De burde ikke ha gjort noen av delene. En av kvinnene forteller at hun hadde tenkt å "vaske det i morgen", men "da var det ikke raskt nok for faren". Etterpå spurte hun ham "det sto 30 grader her sånn, ja, men du så at det var sånn ullmerke og? Det sto ull da, men han hadde ikke sett det da" (IGKk1961d).

Som tidligere nevnt har vi lite materiale om menns egne synspunkter på dette. De fleste av de vi har, støtter kvinnenes beskrivelser av menn som talentløse. "Når det gjelder program på vaskemaskinen er jeg helt blank. Det er kona som er enerådende på dette området. Jeg har prøvd, blant annet med vasking av skistrømper i ull. Det ble ikke vellykket og strømpene er i dag tykke og gode for barnebarna (NEGm1936a). Det finnes et hederlig unntak. Denne beskrivelsen er helt speilvendt av de tidligere omtalene av menn. Her er det mannen som kan, og hun som gjør alle feilene. Løsningen er å innføre totalforbud mot at hun vasker ullklærne. "Mine klær blir sjelden ødelagt nå



lenger. Etter at jeg innførte strengt regime om at min kone ikke fikk vaske hvite klær med farget tøy. Og at ull er hellig” (NEGm1963). Det er en mulighet for at menn, i kvinners fortellinger ødelegger ull når de vasker, mer handler om at det å vaske andres klær er mer problematisk enn å vaske sine egne. Hadde vi hatt mer materiale om menns erfaringer ville vi kunnet diskutere dette nærmere.



### 3 Hånd eller maskin?

Som vi har sett er erfaringene og meningene om dette spørsmålet svært delte. Noen mener at alle maskiner ødelegger ull og at bare håndvask duger, andre er svært fornøyd med sine maskiner også i forhold til ullvask. Det er likevel en utbredt forestilling at håndvask er den mest skånsomme vaskemetoden og at maskinvask bidrar til at ullen krymper mer. Nå vil vi drøfte om dette er riktig.

Helt generelt kan man si at det beste er å velge den vaskemetoden som tekstilene er merket med. Dette sikrer muligheten for å vinne gjennom med en reklamasjon dersom vaskeresultatet blir dårlig. Men hvis både plagget og maskinen er merket med "håndvask," er ikke merkingen entydig. Er det håndvask eller "håndvask" i maskin det menes? Vi kan også velge å se bort fra merkingen og spørre hvilken form for vask det er som bidrar til at ullen krymper minst?

Vi har i forbindelse med denne rapporten ikke hatt anledning til å utføre nye forsøk som kan bidra til å avklare dette spørsmålet. Det ønsker vi å gjøre når en pålitelig testmetode for ullvaskeprogrammet foreligger. Vi oppsummerer derfor foreløpig bare det vi allerede vet om dette spørsmålet.

Maskinens merke og alder er av stor betydning for hvor skånsomt (og rent) den vasker. Dagens vaskemaskiner har nivåkontroller som bestemmer hvor mye vann den skal ta inn etter hvor mye tøy som vaskes. Dette bestemmer også energiforbruket til vaskemaskinen. Ullvaskprogrammene er også vesentlig forbedret, og flere vaskemaskiner har håndvaskprogram som er tilpasset ulltøy og andre ømfintlige, vaskbare tekstiler. Flere vaskemaskinprodusenter hevder at det er mer skånsomt å vaske ulltøy i deres vaskemaskiner enn en tradisjonell håndvask der man ofte utsetter plagget for mer mekanisk bearbeidelse enn det som er nødvendig.

Eldre vaskeforsøk utført ved SIFO viser at det er store forskjeller fra person til person, også når det vaskes etter samme prosedyre og under kontrollerte forhold (Køpke og Kentsrud, 1979 Kentsrud 1979). Det er all grunn til

å tro at forskjellene er enda større i praksis. De to forskerne konkluderer med at håndvask ikke er noe entydig begrep, og det sier derfor lite om hvor mye et plagg kan tåle.

I en nyere undersøkelse ved Högskolan i Borås er en persons håndvask (utført etter råd på ullvaskemidlets emballasje) sammenlignet med 5 vaskemaskiners ullvaskprogram (Forsberg 2001). Undersøkelsen viser at håndvasken bidrar til mer krymping enn 2 av maskinenes ullvaskprogram, men mindre for de to andre. En av maskinene hadde tilsvarende resultater som håndvasken. For denne personen vil det dermed gjennomsnittlig være likegyldig om vasken ble utført med maskin eller for hånd. Ved innkjøp av en god maskin kunne krympingen reduseres i forhold til håndvask.

Den samme undersøkelsen viser at jo mer ømfintlig plagget som skal vaskes er, desto større er utslagene de ulike vaskemetodene og maskinene gir (Forsberg 2001).

Undersøkelsen har ikke sammenlignet vaskeresultatet, men viser at de maskinene som har best resultat i forhold til krymp, er de som har minst mekanisk bearbeiding i ullvaskprogrammet.

Samlet viser undersøkelsene at både vask av ull med hånd og med maskin på ullvaskprogram gir svært ulike resultater med hensyn til krymping. Maskinleverandører som påstår at deres maskiner vasker mer skånsomt enn håndvask kan meget vel ha rett. Det er likevel ikke slik at alle maskiner (med ullvaskprogram) vasker mer skånsomt enn alle håndvaskere. Sannsynligvis er det slik at en moderne maskin vasker mer skånsomt enn de fleste vil gjøre for hånd. Dette ønsker vi å undersøke videre, og når sikrere resultater foreligger burde det få konsekvenser for vaskeanvisningene på ull. For den enkelte forbruker er det verdt å merke seg at hvilken vaskemethode som blir valgt er av mindre betydning, enn at denne er utført på best mulig måte og med godt utstyr.

Vi så i gjennomgangen av vaner og holdninger at også energi og miljøhensyn ble trukket inn i valget av vaskemethode. Ønsker du å spare energi og miljø, er den mest effektive måten å gjøre det å vaske ull sjeldent. Dette kan oppnås gjennom lufting og flekkfjerning. Ullvask i maskinen krever ikke mer energi enn vask av bomull, selv om belastningen i maskinen er lavere. Grunnen til dette er at programmet er kortere og temperaturen lavere. I tillegg kommer at ullklær vaskes sjeldnere. Ennå er det ingen miljømerkede spesialvaskemidler i Norge, men det håper vi kommer snart!

Hvorvidt et ullplagg tover i vask, avhenger som vi har sett av flere forhold. Det viktigste er om ullen er behandlet for å tåle maskinvask, men også ullens kvalitet, og hvordan tråd og plagg er konstruert spiller inn. Når det gjelder selve vasken er det den mekaniske bearbeidingen, og ikke temperatur eller middel som betyr mest. Om du velger 30 eller 40°C er av liten betyd-

ning, men temperaturer opp i 50°C bidrar til vesentlig mer krymping (Køpke og Kentsrud 1979, Forsberg 2001). Ønsker du å koke ull, må den ikke utsettes for alkalier og ligge mest mulig i ro.



## 4 Spesialmidler for ull

Ull og silke er sensitive stoffer. Det er derfor utviklet spesialvaskemidler til vask av disse tekstilene. Midlene er som oftest pH-nøytrale og er uten blekemidler og enzymer. Det mest brukte vaskemidlet for denne type tekstiler har i Norge vært Milo (produsert av Lilleborg), som har vært på det norske markedet siden ca. 1950. Selv om det nå finnes flere ulike typer spesialvaskemidler for ull og silke å få kjøpt, er det som vi har sett fremdeles Milo som er det suverent markedsledende. Med dette arbeidet ønsket SIFO å undersøke vaskeeffekten til de ulike midlene som finnes, for å sette fokus på hvilke valgmuligheter forbrukere har.

SIFO har ikke funnet resultater fra tilsvarende tester av spesialmidler, det finnes heller ingen etablert metode for test av slike midler. For å kunne foreta en sammenlignende test av vaskemidlene, måtte det derfor først utarbeides en testmetode. En slik test bør i tillegg til å undersøke midlenes vaskeeffekt også kartlegge om midlene er skånsomme nok mot de tekstilene som vaskes. Krymping, dvs. dimensjonsendring er uønsket i en normal ullvask. For test av dimensjonsendring ble det tatt utgangspunkt i standard *IEC 60456: 1998; Clothes washing machines for household use – Methods for measuring the performance*, punkt 14. For test av vaskeeffekt ble det tatt utgangspunkt i fremgangsmetoden for test av tekstilvaskemidler beskrevet i Kriteriedokumentet fra Nordisk Miljømerking; Miljömärkning av Textiltvättmedel – Version 4.3.

### 4.1 Testmateriale

Valg av fyllmateriale og valg av ullstoff til lapper for test av dimensjonsendring ble bestemt ut fra beskrivelser i standarden. Når det gjaldt hvilke smusstyper som egnet seg til test av vaskeeffekt, var det ingen tilsvarende testmetoder å ta utgangspunkt i, og det var derfor nødvendig å undersøke hvilke smusstyper som egnet seg best.

**Fyllmaterialet** består av doble polyesterlapper med en størrelse på  $30\pm 3$  cm x  $30\pm 3$  cm, og med en kvalitet i henhold til IEC 50456:1998. Total fyllmengde var 1 kg pr. vask.

I tillegg ble det benyttet 3 lapper i standard ullkvalitet (som beskrevet i IEC 60456:1998), for test av **dimensjonsendring**. Størrelsen på lappene ble laget noe mindre i dette forsøket enn beskrevet i standarden; 27 cm x 29 cm i stedet for 34 cm x 45 cm. Lappene ble frynset ca. 0,5 cm rundt alle fire kantene, for å redusere valking i kantene og gjøre tekstilet stabilt. De samme 3 lappene vaskes i alle de parallelle vaskene pr. vaskemiddel. Dimensjonsendring måles etter 1. og 3. vask. Fordi en eventuell dimensjonsendring etter vask med de ulike vaskemidlene skulle sammenlignes mot vask med kun vann, ble ikke testlappene forbehandlet i henhold til beskrivelse i standard forut for vaskeprosessen.

Det var ingen informasjon å finne angående de ulike **smusstypene** og et spesialmiddelets effekt på disse. SIFO ønsket å unngå å lage lappene selv. Dette ville medføre større usikkerhet i testen pga. større forskjeller i smusset fra lapp til lapp. Dessuten ønsket vi å benytte smusslapper i ull for å gjøre testen så lik en virkelig ullvask som mulig. Derfor undersøkte vi hva de ulike produsentene hadde å tilby av smussmaterialer. wFk i Tyskland var den produsenten som raskest kunne levere flest smusstyper på ull. Smusslapper i silke var tilgjengelig, men med lang leveringstid, og ble derfor ikke vurdert videre. Nedenfor (tabell 4-1) følger en oversikt over hvilke smusslapper som var tilgjengelig og hvilke typer vaskeeffekt de var oppgitt å påvise

**Tabell 4-1** Typer smusslapper undersøkt

wFk kode	Smusstype	Til påvisning av
wFk 011 (60 B)	Pigment/olivenolje	Generell vaskeeffekt
wFk 012 (60 D)	Pigment/hudfett	Generell vaskeeffekt
wFk 020 (60 J)	Te	Blekeeffekt
wFk 025 (60 K)	Kaffe	Blekeeffekt
wFk 030 (60 L)	Rødvin	Blekeeffekt
wFk 045 (60 LS)	Leppestift	Vaskeeffekt, lipase
wFk 047 (60 MU)	Make-up	Vaskeeffekt, lipase
wFk 061 (60 EG)	Eggeplomme	Protease
wFk 065 (60 T)	Ketchup	Blekeeffekt
wFk 085 (60 SP)	Spinat	Blekeeffekt, protease

Alle smusstypene ble vasket på maskinens ullvaskprogram ved 30 °C, 2 omganger uten vaskemiddel (altså kun vann) og 2 omganger med spesialvaskemiddelet MILO. 2 lapper av hver smusstype, til sammen 20 smusslapper ble



vasket pr. vaskeomgang. Lappenes refleksjonsverdi ble målt ved bruk av Minolta spektrofotometer I. før vask, II. etter vask med vann og III etter vask med vaskemiddel.

Resultatene etter måling med Minolta spektrofotometer på lapper **I.** før vask, **II.** etter vask med vann, og **III.** etter vask med spesialvaskemiddel, er satt inn i tabell 4-2. Jo renere lappen er, desto høyere er refleksjonsverdien. Standardavviket er ikke oppgitt her, men lå mellom 0 og 2, for de fleste smusstypene under 0,5.

**Tabell 4-2 Refleksjonsverdier (gjennomsnitt av 4 lapper) målt på smusslappene I. før vask, II. etter vask med vann og III. etter vask med Milo. 2 parallelle vask, hver med 2 smusslapper pr. smusstype.**

<b>Smussyper</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>
011 pigment/olivenolje	28,76	28,47	53,57
012 pigment/hudfett	30,47	31,16	50,88
020 te	62,01	64,58	65,71
025 kaffe	54,40	67,45	68,91
030 rødvin	54,00	62,07	63,36
045 leppestift	29,34	28,51	33,24
047 make-up	53,83	58,81	69,27
061 eggeplomme	54,92	57,46	57,26
065 ketchup	61,70	69,81	69,50
085 spinat	67,49	69,39	71,68

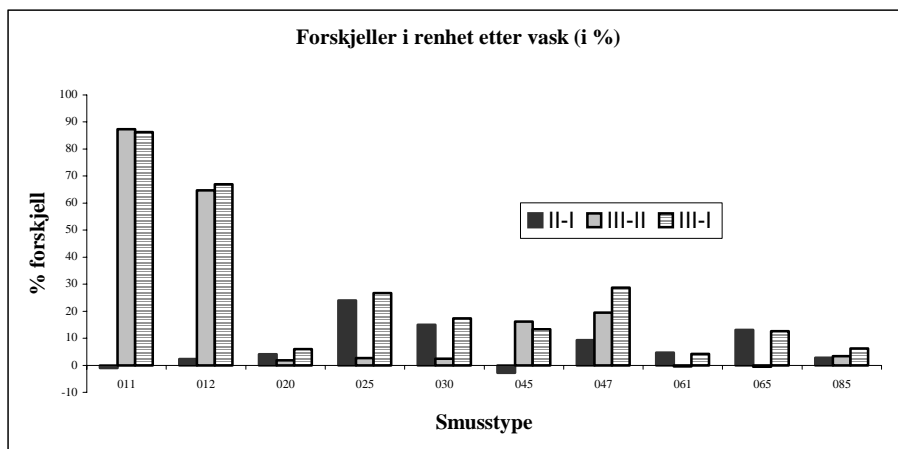
I vaskeprosessen vil både maskinens og middelets rengjøringsevne påvirke renhetsgraden. For enkelte smusstyper, 011 pigment/olivenolje, 012 pigment/hudfett og 045 leppestift, er det svært liten forskjell mellom verdiene på lappene før vask og lappene etter vask med vann. Effekten fra vaskemaskinen er dermed liten på disse smusstypene. Andre smusstyper, som 025 kaffe, 030 rødvin, 047 make-up og 065 ketchup, er betydelig renere selv etter en vaskeomgang uten vaskemiddel (kun vann). For disse gir altså maskinens vaskeevne god effekt.

Vaskemiddelets vaskeeffekt på renheten synliggjøres ved å sammenligne verdiene etter vask med vaskemiddel med verdiene etter vask med vann. Tabell 4-2 viser at det er liten forskjell for smusstypene 020 te, 025 kaffe, 030 rødvin, 061 eggeplomme og 065 ketchup. Spesialvaskemiddelet benyttet her har altså ingen stor vaskeeffekt for disse smusstypene på ull. Derimot sees en betydelig forskjell for 011 pigment/olivenolje, 012 pigment/hudfett, 045 leppestift og 047 make-up. Alle disse blir betydelig renere etter vask med spesialvaskemiddel.

I figur 4-1 er det satt opp søylediagram over forskjellene (i %, hvor verdien før vask er satt til 100 %) i refleksjonsverdier. II-I sammenligner verdiene før vask med verdiene etter vask uten vaskemiddel, og gir altså et mål på maskinens vaskeeffekt på de ulike smusstypene. III-I sammenligner verdiene før vask med verdiene etter vask med vaskemiddel. Her vil både maskinens og middelets vaskeeffekt påvirke renheten. III-II sammenligner vask med vann og vask med vaskemiddel, og gir dermed et mål på vaskemiddelets vaskeeffekt.

For å kunne påvise forskjeller i renhet med størst mulig sikkerhet, vil det være en fordel om verdiene etter vask er vesentlig høyere enn verdiene før vask. Jo mindre denne forskjellen er, desto større vil usikkerheten være, og det vil være vanskelig å skille mellom de ulike midlene.

**Figur 4-1** Forskjeller (i %) i refleksjonsverdi II-I. Etter vask med vann og før vask, III-II. Etter vask med Milo og etter vask med vann og III-I. Etter vask med Milo og før vask.



Av de smusstypene som påvirker generell vaskeeffekt (se tabell 4-1), peker 011 pigment/olivenolje og 012 pigment/hudfett seg klart ut som de smusstypene som er best egnet for test av vaskemidlers vaskeeffekt. Som nevnt tidligere påviser også 045 lepestift og 047 make-up tydelig vaskemidlers vaskeeffekt. Begge disse smusstypene er også til påvisning av generell vaskeeffekt. Selv om et spesialvaskemiddel for ull og silke ikke inneholder blekemiddel, var det ønske om å også bruke smusslapper som kunne gi en indikasjon på vaskeeffekten på slike smusstyper. Resultatene i denne testen viser at ingen av smusstypene for påvisning av blekeeffekt har stor forskjell i renhet etter vask. Disse er altså mindre egnet til test av vaskeeffekten til et vaskemiddel. Ut fra resultatene i denne testen var det smusstypene 025 kaffe og 085 spinat som

var best egnet til påvisning av blekeeffekt. Forskjellen mellom disse og 020 te og 030 rødvin var små, og kan like gjerne også skyldes vaskemiddelets generelle vaskeeffekt, selv om dette ikke er oppgitt av wFk i tabellen som oppgir hvilke effekter smusstypen kan benyttes til påvisning av ([www.testgewebe.de/available\\_us.html](http://www.testgewebe.de/available_us.html)).

Videre i denne undersøkelsen er det altså smusstypene 011 pigment/olivenolje, 012 pigment/hudfett, 025 kaffe og 085 spinat som er benyttet. De to førstnevnte er smusstyper som er spesielt egnet for test av et vaskemiddels generell vaskeeffekt, mens de to sistnevnte påviser et vaskemiddels blekeeffekt (spinat også enzymet protease).

## 4.2 Forsøksbetingelser

Det ble vasket tre paralleller med hvert vaskemiddel, hver vask med samme mengde og type smusslapper i ull (tilsammen 12 stk pr. vask), testlapper for dimensjonsendring i ull (tilsammen 3 stk pr vaskemiddel) og fyllmateriale (polyesterlapper). Det ble benyttet standard vaskeprogram for ull ved 30°C Etter vask måles testlappene for dimensjonsendring med linjal, og smusslappenes refleksjon  $Y_{xy}$  måles ved bruk av spektrofotometer.

Vaskemaskin: 3 like husholdningsmaskiner, AEG Øko-Lavamat 6350.

Vaskeprogram: 30°C, ullvaskprogram, 4 skyllinger.

Vannkvalitet: Kranvann med en hardhet på ca. 3,0° dH.

Fyllmateriale: Totalt 1,0 kg. Fyllmaterialet består av doble polyesterlapper, med en størrelse på 30±3 cm x 30±3 cm.

Testmateriale: I hver vask ble det lagt inn 4 typer smuss, disse er oppgitt i tabell 4-3. 3 lapper av hver smusstype, til sammen 12 stk. Smusslappene ble produsert av wFk i Tyskland, og var på 10 cm x 10 cm. Lappene er tilsatt standardisert smuss, og kan dermed sammenlignes med hverandre.

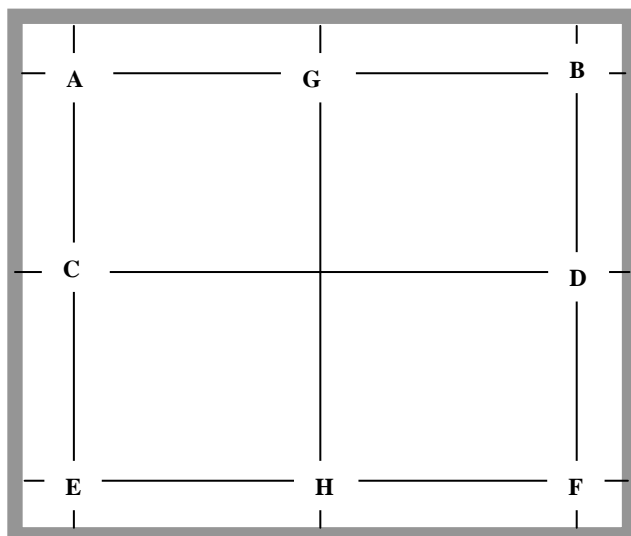
**Tabell 4-3 Smusslapper i ull benyttet til sammenlignende test av spesialvaskemidler**

wFk kode	Smusstype	Til påvisning av
wFk 011 (60 B)	Pigment/olivenolje	Generell vaskeeffekt
wFk 012 (60 D)	Pigment/hudfett	Generell vaskeeffekt
wFk 025 (60 K)	Kaffe	Blekeeffekt
wFk 085 (60SP)	Spinat	Blekeeffekt

**Målinger:** Etter vask måles smusslappenes refleksjon  $Y_{xy}$ , ved bruk av Minolta CM 508d spektrofotometer. Lyskilde D65, 10° observatør, SCE (specular compound excluded). På bakgrunn av disse målingene kan lappenes renhet bestemmes. Jo høyere refleksjonsverdi, desto renere er lappen, og desto bedre er vaskemiddelet på den aktuelle smusstypen.

Testlappene for dimensjonsendring måles i 6 punkter, 3 i lengderetningen (A-B, C-D og E-F) og 3 i bredderetningen (A-E, G-H og B-F) som vist i figur 4-2.

**Figur 4-2 Testlapp for bestemmelse av dimensjonsendring - målepunkter**



### 4.3 Midlene

Innhenting av de ulike spesialvaskemidlene som er benyttet i testen, ble gjort ved å ta en runde i butikker og ved å foreta søk på internett. Det ble da funnet 6 typer spesialvaskemidler, som alle kan kjøpes i Norge. Etter at testarbeidet var utført ble det funnet ytterligere ett spesialvaskemiddel. Vaskeeffekten for dette middelet er ikke undersøkt sammen med de andre midlene, men er tatt med i oversikten i dette kapittelet for å vise hvilke merker som finnes på det norske markedet. I tillegg er et utenlandsk spesialvaskemiddel tatt med i testen; Acé produsert av Procter & Gamble GmbH. Dette er et svært interessant vaskemiddel, og ingen tilsvarende midler kan fåes i Norge. Middelet blir

beskrevet som et flekkfjerningsmiddel for ull, og selv om det er et spesialvaskemiddel, inneholder det et blekemiddel. Innhold av blekemiddelet hydrogenperoksid  $H_2O_2$ , skal gjøre dette middelet bedre egnet for flekkfjerning, samtidig som det skal være skånsomt for ullfibrene.

Tabellene 4-4 til 4-11 gir en oversikt over de aktuelle spesialvaskemidlene. Innholdet, doseringsanvisningen og miljøinformasjonen som oppgis er funnet på emballasjen. Prisene som er oppgitt er prisen SIFO betalte ved innkjøp, og vil være en indikasjon på hva middelt koster.

Tabell 4-4 Beskrivelse av spesialvaskemiddelet Milo

	<b>M I L O</b>
<b>Produsent</b>	Lilleborg
<b>Innkjøpssted</b>	Dagligvarebutikker
<b>Innhold</b>	5-15 %: anionisk tensid, ikke ionisk tensid < 5 %: preserveringsmiddel
<b>Vaskehenvising</b>	Dosér 50 mL i en myk vaskeball. Vask kun 1/3 av vanlig tøymengde og benytt kort sentrifugering
<b>Miljøinformasjon</b>	Milo er pH-nøytral og inneholder bare lett biotisk nedbrytbare tekstiler. Milo inneholder verken enzymer, blekemidler, fosfater eller optiske hvitemidler
<b>Pris</b>	30,00 NOK
<b>Totalvolum</b>	750 mL
<b>Dosering</b>	51 g → 50 mL
<b>Pris pr. vask</b>	2,00 NOK

Tabell 4-5 Beskrivelse av vaskemiddelet EFFEKT Ullvask

	<b>EFFEKT Ullvask</b>
<b>Produsent</b>	Ikke oppgitt, men produsert i Norge for T. Høili
<b>Innkjøpssted</b>	På Rema og i Europrisbutikker
<b>Innhold</b>	De viktigste bestanddelene i Ullvask er såpe, tensider, parfyme og lanolin. Ullvask inneholder ikke enzymer, fosfater og blekemiddel.
<b>Vaskehenvising</b>	Bruk bare 1/3 av vanlig tøymengde og kort sentrifugering. Fyll 50 mL i en vaskeball som legges inn i maskinen sammen med tøyet.
<b>Miljøinformasjon</b>	
<b>Pris</b>	20,00 NOK
<b>Totalvolum</b>	750 mL

<b>Dosering</b>	50 g → 50 mL
<b>Pris pr. vask</b>	1,33 NOK

Tabell 4-6 Beskrivelse av vaskemiddelet Woolite

	<b>Woolite</b>
<b>Produsent</b>	Reckitt & Colmann
<b>Innkjøpssted</b>	Garnbutikker
<b>Innhold</b>	15-30: anioniske tensider < 5 %: amfotære tensider, ikke-ioniske tensider og konserveringsmiddel
<b>Vaskehenvising</b>	Dosering finnes ikke på pakningen. Det ble derfor benyttet dosering etter anbefaling fått i butikk (2stk): Benytt ca. 1 ss til vask på ullvaskprogram, og med redusert mengde tøy (ca 1/3).
<b>Miljøinformasjon</b>	
<b>Pris</b>	49,00 NOK
<b>Totalvolum</b>	500 mL
<b>Dosering</b>	12 g → 11 mL → 1 ss
<b>Pris pr. vask</b>	1,09 NOK

Det finnes også minst et annet Woolite middel på det norske markedet. Også dette blir solgt i garnbutikk. All merking på flasken står på fransk, men i motsetning til det andre Woolite middelet (tabell 4-6), oppgis dosering for maskin på flasken. Doseringen som er oppgitt her er 11,5 mL pr. maskin med 1,5 – 2 kg tøy, og tilsvarer altså anbefalingene for det andre Woolite middelet. Vaskemiddelet er produsert av ”Boyle France R.C.F”, og er et vaskemiddel som er mye brukt til vask av ull i Frankrike. Siden laboratoriearbeidet var avsluttet idet dette middelet dukket opp, er ikke dette middelet blitt testet.

Tabell 4-7 Beskrivelse av vaskemiddelet Ecover

	<b>Ecover</b>
<b>Produsent</b>	Ecover Products NV, Belgia
<b>Innkjøpssted</b>	Diverse dagligvarebutikker (bl.a. Supra) og helsekostbutikker
<b>Innhold</b>	> 30 % vann 5-15 % vegetabiliske tensider < 5 % veg. Oljebasert såpe, salt, sitronsyre, nat. essensielle oljer, konserveringsmiddel
<b>Vaskehenvising</b>	1 ½ kapsler (45 mL) i maskinens doseringskammer
<b>Miljøinformasjon</b>	Raskt biologisk nedbrytbart. Produktet inneholder svært effektive mineraler og vegetabiliske ingredienser som raskt brytes ned med minimal påvirkning på naturen.
<b>Pris</b>	31,00 NOK
<b>Totalvolum</b>	1000 mL
<b>Dosering</b>	45 g → 45 mL
<b>Pris pr. vask</b>	1,41 NOK

Tabell 4-8 Beskrivelse av vaskemiddelet Woolwash Classic

	<b>Woolwash Classic</b>
<b>Produsent</b>	Classic ved Detlef Kapteina
<b>Innkjøpssted</b>	Dyrere klesbutikker
<b>Innhold</b>	Amfotære tensider, vann, proteiner, ekte parfymelolje, pH-nøytral
<b>Vaskehenvising</b>	Til ullvarer som tåler maskinvask, doseres 2 spiseskjeer (10-15 mL)
<b>Miljøinformasjon</b>	
<b>Pris</b>	90,00 – 125,00 NOK
<b>Totalvolum</b>	300 mL
<b>Dosering</b>	10 g → 10 mL → 1 ss
<b>Pris pr. vask</b>	3,00 NOK

For Woolwash Classic ble det innledningsvis vasket 1 omgang med en dosering lik 2 ss (tilsvarende ca. 20 g). Denne doseringen ga svært mye skumming, noe som skapte problemer i skylleprosessen. Doseringen ble derfor halvert.

Tabell 4-9 Beskrivelse av vaskemiddelet Ullshampoo

	<b>Ullshampoo</b>
<b>Produsent</b>	
<b>Innkjøpssted</b>	Over internett: <a href="http://www.egeneration.no">www.egeneration.no</a> nå <a href="http://www.gullull.no">www.gullull.no</a>
<b>Innhold</b>	Vann, vaccumaalt, parfyme, tensider, phenox-yethanol, metylparaben, retylparaben, propylparaben, etylparaben, isobutylparaben
<b>Vaskehenvvisning</b>	Ca. 1 spiseskje til ½ maskin
<b>Miljøinformasjon</b>	
<b>Pris</b>	65,00 NOK
<b>Totalvolum</b>	250 mL
<b>Dosering</b>	10 g → 9 mL → 1 ss
<b>Pris pr. vask</b>	2,50 NOK

Tabell 4-10 Beskrivelse av vaskemiddelet Neutral

	<b>Neutral</b>
<b>Produsent</b>	
<b>Innkjøpssted</b>	Dagligvare
<b>Innhold</b>	5-15 %: Anioniske tensider < 5 %: Ikke ioniske tensider konserveringsmiddel
<b>Vaskehenvvisning</b>	50 mL til 3-4 kg maskin
<b>Miljøinformasjon</b>	
<b>Pris</b>	22,90 NOK
<b>Totalvolum</b>	500 mL
<b>Dosering</b>	52 g → 50 mL
<b>Pris pr. vask</b>	2,29 NOK

Tabell 4-11 Beskrivelse av vaskemiddelet Acè

	<b>A c è</b>
<b>Produsent</b>	Procter & Gamble GmbH
<b>Innkjøpssted</b>	Dagligvarebutikker i Tyskland og Nederland m.m.
<b>Innhold</b>	< 5 %: Ikke-ioniske tensider og amfotære tensider 5-15 %: blekemiddel (H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> )
<b>Vaskehenvvisning</b>	100 mL i doseringsball (doseringsball følger med)



<b>Miljøinformasjon</b>	Acè sparer vaskemiddel, vann og energi. blekemiddelet spaltes til O <sub>2</sub> og vann. Alle vaskestoffene (tensider) er lett biologisk nedbrytbare
<b>Pris</b>	
<b>Totalvolum</b>	1000 mL
<b>Dosering</b>	102 g → 100 mL
<b>Pris pr. vask</b>	

#### 4.4 Resultater

##### Dimensjonsendringen

Dimensjonsendringen for testlappene skal i følge standarden ikke overstige 2 %. Etter kun en vask var det så godt som ingen forskjeller mellom lappene, og ingen av vaskemidlene førte til dimensjonsendringer utover 2 % etter en vask. Også etter tre vask var forskjellene små. Disse resultatene er satt opp i tabell 4-12. Endringen (i %) er beregnet ut fra dimensjonene etter 3 vask med vann sammenlignet med dimensjonen etter 3 vask med vaskemiddel. Dermed er det bare vaskemiddelets påvirkning i vaskeprosessen som er utslagsgivende for endringen.

Tabell 4-32 Bestemmelse av dimensjonsendring etter 3 vask

Vaskemiddel	<u>LENGDE</u>		<u>BREDDE</u>		<u>TOTALT</u>
	Gj.snitt [cm]	Endring [%]	Gj.snitt [cm]	Endring [%]	Endring [%]
Før vask	28,9		26,9		
Vann*	28,8	-0,3	26,9	0	-0,3
<b>Milo</b>	28,7	-0,3	26,7	-0,7	<b>-1,0</b>
<b>Effekt Ullvask</b>	28,6	-0,7	26,7	-0,7	<b>-1,4</b>
<b>Woolite</b>	28,5	-1,0	26,6	-1,1	<b>-2,1</b>
<b>Ecover</b>	28,5	-1,0	26,6	-1,1	<b>-2,1</b>
<b>Woolwash Classic</b>	28,7	-0,3	26,8	-0,3	<b>-0,6</b>
<b>Ullshampoo</b>	28,5	-1,0	26,7	-0,7	<b>-1,7</b>
<b>Neutral</b>	28,5	-1,0	26,7	-0,7	<b>-1,7</b>
<b>Acè</b>	28,4	-1,4	26,3	-2,2	<b>-3,6</b>

\* For vann er endringen beregnet fra før vask, ellers er dimensjonene etter 3 vask med vann utgangspunktet

Det er tydelig at det utenlandske middelet Acè bidrar til dimensjonsendring utover hva en normalt vil akseptere, endringen etter 3 vask er på hele 3,6 %.

Woolite og Ecover ligger akkurat på grensen, med en dimensjonsendring på 2,1 %. Minst dimensjonsendring gir Woolwash Classic, som altså er det middelet i testen som vasker ull mest skånsomt.

### Vaskeeffektivitet

I tabellene nedenfor følger en oversikt over de refleksjonsverdiene smusslappene oppnådde etter en vask med de ulike spesialvaskemidlene. Verdiene oppgitt i tabellen er gjennomsnitt av 3 vasker. Rangeringen er gjort på bakgrunn av både gjennomsnittsverdi og konfidensintervall.

Tabell 4-13 Refleksjonsverdier etter vask av smusslapp wFk 011 (60 B); pigment/olivenolje

Vaskemiddel	Refleksjon Y [%]	Konfidens- Intervall *	Rangering
Vann	28,48	0,35	
<b>Milo</b>	53,62	1,07	1
<b>Effekt Ullvask</b>	42,59	1,75	4
<b>Woolite</b>	43,50	1,28	4
<b>Ecover</b>	41,36	1,96	4
<b>Woolwash Classic</b>	48,45	1,67	2
<b>Ullshampoo</b>	36,76	1,65	7
<b>Neutral**</b>	33,73	1,48	7
<b>Acè**</b>	45,48	2,68	3

\* 95 % konfidensintervall

\*\* Resultatene er basert på kun en vask, og kan derfor kun benyttes som en indikasjon på hvordan disse to midlene fungerer

Tabell 4-13 viser at Milo vasker klart best på en smussblanding av pigment og olivenolje, en smusstype som påviser vaskemiddelets generelle vaskeeffektivitet. Woolwash Classic vasker også bra, mens Ullshampoo og Neutral virker dårlig på denne typen smuss. Disse vasker såvidt renere enn en vask med kun vann i maskinen.

Tabell 4-14 Refleksjonsverdier etter vask av smusslapp wFk 012 (60 D); pigment/hudfett

Vaskemiddel	Refleksjon Y [%]	Konfidens- Intervall *	Rangering
Vann	31,15	0,23	
<b>Milo</b>	50,89	2,25	3
<b>Effekt Ullvask</b>	44,78	1,91	6
<b>Woolite</b>	49,18	1,79	4
<b>Ecover</b>	53,21	0,83	2
<b>Woolwash Classic</b>	49,56	2,16	4
<b>Ullshampoo</b>	47,83	2,02	4
<b>Neutral**</b>	46,68	3,35	4
<b>Acè**</b>	58,94	2,65	1

\* 95 % konfidensintervall

\*\* Resultatene er basert på kun en vask, og kan derfor kun benyttes som en indikasjon på hvordan disse to midlene fungerer

Tabell 4-14 viser at for en smussblanding av pigment og hudfett, som også påviser midlenes generelle vaskeeffektivitet, er det Acè som vasker renest. Ecover vasker også svært bra på denne typen smuss; mens Effekt Ullvask har dårlig vaskeeffekt.

Tabell 4-15 Refleksjonsverdier etter vask av smusslapp wFk 025 (60 K); kaffe

Vaskemiddel	Refleksjon Y [%]	Konfidens- Intervall *	Rangering
Vann	67,45	0,23	
Milo	68,91	0,13	3
Effekt Ullvask	67,81	0,16	7
Woolite	68,31	0,22	4
Ecover	68,25	0,21	4
Woolwash Classic	67,77	0,35	6
Ullshampoo	68,32	0,09	4
Neutral**	72,04	1,02	2
Acè**	73,99	0,27	1

\* 95 % konfidensintervall

\*\* Resultatene er basert på kun en vask, og kan derfor kun benyttes som en indikasjon på hvordan disse to midlene fungerer

Pga. ullens gode egenskap mht. å avstøte skitt, er det vanskelig å få lappene i ull sterkt tilsmusset. Forskjellen mellom refleksjonsverdiene før vask og etter vask er derfor ikke stor, og spesielt for denne smusstypen (wFk 025) og neste (wFk 085) er dette tydelig. Men fordi lappene er homogene, blir konfidensintervallet lite, og en kan likevel skille mellom de ulike midlene. Lappene innsett med kaffe, påviser midlenes evne til å vaske blekbare flekker. De vanlige spesialmidlene for ull og silke inneholder ikke blekemidler, fordi de fleste typer blekemidler skader fibre. Tabell 4-15 viser at Acè ikke uventet vasker denne typen blekbart smuss renest. Dette er det eneste middelet i testen som inneholder blekemiddel. Neutral vasker også svært rent, mens både Woolwash Classic og Effekt Ullvask vasker dårlig.

Tabell 4-16 Refleksjonsverdier etter vask av smusslapp wFk 085 (60 SP); spinat

Vaskemiddel	Refleksjon Y [%]	Konfidens- Intervall *	Rangering
Vann	69,38	0,10	
<b>Milo</b>	71,67	0,09	3
<b>Effekt Ullvask</b>	70,22	0,21	6
<b>Woolite</b>	70,56	0,16	5
<b>Ecover</b>	71,47	0,18	3
<b>Woolwash Classic</b>	69,94	0,42	7
<b>Ullshampoo</b>	70,64	0,12	5
<b>Neutral**</b>	72,22	1,27	2
<b>Acè**</b>	73,51	0,14	1

\* 95 % konfidensintervall

\*\* Resultatene er basert på kun en vask, og kan derfor kun benyttes som en indikasjon på hvordan disse to midlene fungerer

Også lappene innsatt med spinat påviser vaskemidlenes evne til å vaske blekbare flekker. Tabell 4-16 viser hvordan de ulike midlene vasker denne smusstypen, og igjen er det Acè og Neutral som vasker renest. Milo og Ecover vasker også bra, mens Woolwash Classic og Effekt Ullvask vasker dårlig.

Tabell 4-17 Gjennomsnitt av alle 4 refleksjonsverdier etter vask

Vaskemiddel	Refleksjon Y [%]	Konfidens- Intervall *	Rangering
Vann	49,12	0,11	
<b>Milo</b>	61,27	0,78	1
<b>Effekt Ullvask</b>	56,35	0,95	5
<b>Woolite</b>	57,89	0,66	4
<b>Ecover</b>	58,57	0,63	3
<b>Woolwash Classic</b>	58,93	0,71	3
<b>Ullshampoo</b>	55,89	0,71	6
<b>Neutral**</b>	56,17	1,12	5
<b>Acè**</b>	62,98	1,08	1

\* 95 % konfidensintervall

\*\* Resultatene er basert på kun en vask, og kan derfor kun benyttes som en indikasjon på hvordan disse to midlene fungerer

Tabell 4-17 viser gjennomsnittet av alle refleksjonsverdiene, og gir dermed en oversikt over midlenes totale vaskeeffektivitet. Acè og Milo vasker renest, og ligger klart over de nest beste i testen, som er Woolwash Classic, Ecover og

Woolite. Dårligst vaskeeffekt på de smusstyper som er vasket her gir Effekt Ullvask og Ullshampoo. Også Neutral kommer dårlig ut når en ser på den totale vaskeeffekten, hovedsakelig pga. det dårlige resultatet på wFk 011 (pigment/olivenolje).

## 4.5 Konklusjon

Testmetoden som er utviklet og benyttet i denne undersøkelsen er en forholdsvis enkel metode, og den skiller klart mellom de ulike midlenes vaskeeffekt på ulike smusstyper, og noe i midlenes påvirkning på ullstoffet gjennom vaskeprosessen (ved dimensjonsendring). For å oppdage eventuelle dimensjonsendringer med størst mulig sikkerhet, bør lappene være så store som mulig. Det anbefales å benytte større lapper enn her, en dimensjon på 50 cm x 40 cm vil gi sikrere måleresultater, og skille bedre mellom midlene

Milo er det absolutt mest brukte vaskemiddelet for ull og silke i Norge, og er også det vaskemiddelet som kommer best ut i denne testen når en tar hensyn til både vaskeeffekt, skånsomhet mot ullmaterialet, pris og tilgjengelighet. Middelet vasker jevnt godt på alle smusstypene i testen, og er klart best av de norske når en ser på den totale vaskeeffekten (alle smusstypene). Dyre spesialvaskemidler gir ikke bedre vaskeresultat. Woolite koster halvparten av det Milo gjør, og er testens billigste middel. I de fleste tilfeller vil Woolite gi et godt nok vaskeresultat, og er derfor også et godt alternativ.

De fleste vaskemidler som selges i Norge er merket med miljømerket Svanen. At et produkt er Svanemerket betyr at det tilfredsstillter Stiftelsen Miljømerkings miljøkrav og krav til effektivitet. Dette gjør det enklere for forbrukerne å velge produkter som er minst mulig miljøbelastende. Ingen av spesialmidlene innehar per i dag dette miljømerket, selv om det finnes kriterier også for disse midlene fra Stiftelsen Miljømerking. Vi håper det ikke er lenge før en også kan finne spesialmidler med miljømerket.

## 5 Vaskemaskinenes ullvaskprogram - utvikling av en testmetode

Som vi har sett finnes det mange ulike erfaringer og påstander om vask av ull, ikke minst knyttet til maskinvask av ull. Det er en utbredt holdning blant forbrukere at ull skal vaskes for hånd. En mulig årsak til de ulike erfaringene er at forbrukerne har maskiner av ulik alder og kvalitet. En god moderne maskin med et godt ullvaskeprogram vil gjøre ullvasken sikrere og lettere for mange. Men ullvaskprogrammet blir ikke testet i publiserte europeiske vaskemaskintester. Noe som kan ha sammenheng med at dette programmet tradisjonelt ikke er blant de mest brukte programmene i europeisk sammenheng. Det finnes dermed ikke tilgjengelig informasjon om denne egenskapen ved maskinene. Dermed opprettholdes også forbrukernes fordommer til maskinvask av ull.

En annen årsak til nedprioritering av dette programmet i publiserte tester er at det ikke finnes en egnet testmetode for et slikt program. I metoden som beskrives i IEC 60456 - *“Clothes washing machines for household use - Methods for measuring the performance”*, finnes det lite som er beregnet utført på et ullvaskprogram. I denne inngår kun en test av krympegraden til programmet. Denne testen har innen fagmiljøet blitt betegnet som svak.

I metoden finnes det per i dag ingen test av vaskeeffekt ved bruk av ullvaskprogram. Andre kriterier som mangler er hygiene, skylleeffekt, restfuktighet, energiforbruk og vannforbruk.

Vi skulle gjerne ha testet de ulike maskinene som finnes på markedet, men fordi en pålitelig og grundig testmetode ikke finnes har arbeidet vært konsentrert om å utvikle en slik. En testmetode bør være praktisk enkel og samtidig pålitelig og repeterbar. Den bør også være reproducerbar hvis den skal brukes av flere testinstitutt parallelt. Arbeidet er blitt gjennomført i samarbeid med fire importører av vaskemaskiner i Norge: Asko Elto, BSH Husholdningsapparater, Electrolux og Whirlpool Nordic.

## 5.1 Valg av testmetoder

For å beholde de spesielle egenskapene i ulltøy og for å hindre at ulltøyet krymper, er det helt nødvendig at teksten vedlikeholdes og behandles på en skånsom måte. Det er derfor viktig at ullvaskprogram i vaskemaskiner kan testes på en måte som gjør at produsenten kan garantere at programmet behandler ulltøy på best mulig måte - og samtidig rengjør det slik det er tiltenkt.

### 5.1.1 Krymp

I den internasjonale standarden som brukes til å teste funksjoner for en vaskemaskin, IEC 60456, beskrives en metode for å teste hvor mye ull krymper ved bruk av ullvaskprogram. I testen av krympegrad benyttes IWS SM 12 fra the Woolmark Company som testmateriale. Krympegraden for det testede programmet sammenlignes med krympegraden for et parallelt testet program i referansevaskemaskinen Electrolux Wascator FOM 71MP-Lab, med 40 °C vasketemperatur og fyllmengde 1 kg.

I IEC 60456 benyttes et referansevaskemiddel (IEC A\*) som er produsert med tanke på test av vaskeevne for bomullsvaskprogram, og dette middelet egner seg ikke for test av krympegrad på ull. Vaskemiddelet er krympehemmende, det vil si at man får svært lite krymp ved vask med dette vaskemiddelet, og dermed liten forskjell i krymp mellom forskjellige ullvaskprogram. Metoden tar dessuten lang tid å anvende, med mye unødvendig arbeid i bearbeidelsen av testmaterialet.

Av disse grunnene ønsker vi å se på andre betingelser for test av krympegraden. Som utgangspunkt for testene startet vi med å bruke det mest kjente (og mest brukte) vaskemidlet for vask av ull i Norge, Milo (Lilleborg as). Dernest endret vi måten testmaterialet ble bearbeidet på, slik at det ble praktisk enklere å gjennomføre testmetoden. Testmetodene beskrives i et senere kapittel.

### 5.1.2 Kapasitet og vasketemperatur

I følge en kvantitativ spørreundersøkelse gjennomført som et ledd i det EU støttede SIFO-prosjektet "An investigation of the domestic laundry habits in Europe" er det vanligste i Norge å vaske ull i vaskemaskin på 30 °C. Hele 76 % oppgir at de velger denne temperaturen, mens 17 % velger å vaske ved 40 °C. Og i forhold til Hellas, Nederland og Spania er faktisk Norge det landet der flest velger 40 °C. Dermed kan det se ut som den mest brukte ullvasketemperaturen i Europa skiller seg fra det vaskeprogrammet som er benyttet som



referanse i testmetoden. Hvis de fleste forbrukere vasker ull på 30 °C i sine vaskemaskiner bør muligens også testmetoden benytte 30 °C vasketemperatur. Men dette avhenger av om reproduserbarheten i testmetoden forringes på grunn av en temperaturreduksjon. Dette vil vi undersøke, og samtidig vil vi undersøke betydningen av å bruke den vanlige anbefalte 1 kg fyllmengde ved ullvask mot det dobbelte - 2 kg. Dette kan føre til større mekanisk bearbeidelse og dermed øke krympegraden.

### 5.1.3 Ull som fyllmateriale

IEC 60456 [2] benytter seg av "make-weights" polyester som fyllmateriale. Ved å bruke polyester som fyllmateriale utelukkes muligheten til å kunne undersøke restfuktigheten i ull etter vask med vaskemaskinens ullvaskprogram. Det ville være en fordel for et ullvaskprogram å ha en fornuftig sentrifugeringshastighet, slik at ulltøyet tørker raskere. Fornuftig fordi det samtidig ikke må skade plagget. En for høy sentrifugeringsgrad, det vil si en veldig lav restfuktighet, vil muligens ikke være fornuftig for ull.

Vi har i våre innledende forsøk prøvd å finne ull som kan brukes i en testmetode. Kvaliteten på ulltøyet må være slik at den ikke krymper i noe særlig grad ved vask i normale ullvaskprogram, og den må samtidig gi et stabilt energiforbruk. Til sammenligning i forsøkene har vi benyttet polyester

### 5.1.4 Vaskeevne

Test av vaskeevnen til et ullvaskprogram er i dag ikke tilgjengelig, og det kan virke som det har vært motforestillinger i miljøet for å ha en slik test. Hensikten med å teste vaskeevnen er selvsagt ikke å få vaskeevnen til å bli en konkurrerende faktor slik det har blitt på et bomullsprogram, men det er likevel viktig å få stadfestet at vaskemaskinen faktisk vasker plaggene på ullvaskprogrammet, og ikke "bare" ikke krymper det.

For å kunne teste vaskeevnen til et vaskeprogram blir det produsert tekstiler påført kunstig smuss (fra nå av kalt smusslapper). For test av vaskeprogrammet bomull 60 °C er smusslappene meget godt utviklet, og er beskrevet for test av vaskeevne i IEC 60456 [2]. Etter vask blir refleksjonen til hver smusslapp målt med et spektrofotometer, og denne angir prosentvis hvor ren (hvit) smusslappen har blitt.

Smusslappene brukt i denne standarden ble laget for vask ved høyere temperaturer og regnes derfor ikke som egnede for test av ullvaskprogram. Dessuten

er det benyttet bomull som materiale. En vei til en mer realistisk metode vil være å bruke ulltøy påført kunstig smuss i stedet. Dette har wFk Testmaterials produsert og vi har i samarbeid med dem tatt ut ti forskjellige smusstyper for å se om de er egnede til formålet. Smusstypene har vi vurdert etter hvor stor usikkerhet de har i måleresultatet, samt at vaskeevnen må kunne vises ved en god vask.

### 5.1.5 Betydningen av vaskemiddelet

Vi har tidligere nevnt at vaskemidlet som blir brukt i IEC 60456 [2] virker krympehemmende. Dette høres da i utgangspunktet fristende ut for vanlig husholds bruk også, men dessverre er IEC A\* også alkalisk og vil ødelegge ullfibrene. Vi har i utgangspunktet konsentrert oss om den norske markedslederen på vaskemiddel for ull, Milo. Men denne har i tidligere undersøkelser (Risnes: P-21-2001-12/01/1048 Sammenlignende test av spesialmidler for ull og silke) vist seg å være et av de bedre vaskemidlene i forhold til krymping, noe som muligens vil føre til mindre forskjeller ved sammenligning av ulike ullvaskprogram. Derfor har vi også testet Milo mot to alternative vaskemidler; "ECE detergent without phosphate" (produsert ved BAM i Berlin) og "EU Ecolabel liquid light duty detergent" (produsert ved wFk Testmaterials i Krefeldt). Milo og Ecolabel er flytende vaskemidler, mens ECE er i pulverform. Med tanke på skylleeffekt er flytende vaskemidlene generelt mer egnet til å bli skylt ut av tøyet enn de i pulverform (Arild 2003). Vi har vurdert vaskemidlene etter hvor stor usikkerhet de har i måleresultatene, det vil si hvor stabil og homogen vaskeresultatet og krympegraden er. Er krympegraden for lav vil det kunne medføre at vaskemiddelet ikke egner seg til denne type testmetode.

### 5.1.6 Skylleeffekt og hygiene

Både skylleeffekt og evnen til å vaske hygienisk rent er av stor viktighet for forbrukerne. Disse egenskapene henger også sammen. Derfor bør disse egenskapene vektlegges høyt ved innkjøp og bruk av en vaskemaskin. Dessverre er det meget vanskelig å teste disse egenskapene per i dag.

Det å finne en reproducerbar metode for test av skylleeffekt til det vanlige bomullsprogrammet har vært et mareritt i standardiseringskomiteer i flere tiår. SIFO er aktiv i dette arbeidet og resultater fra et prosjekt under Nordisk Ministerråd vil snart være klare, og mest sannsynlig gi en forbedret metode for test av bomullsprogram ved 60 °C. Men denne metoden baserer seg på å finne rester av alkali fra vaskemiddel, og ved vask av ull bør man ikke bruke alka-

liske vaskemidler i det hele, tatt da de kan være ødeleggende for ullen. Dermed har vi ingen reelle metoder å ta utgangspunkt i for å finne skylleeffekt av et ullvaskprogram. Vi har gjort forespørsler vedrørende eventuelle metoder innenfor fagmiljøet vi jobber i både nasjonalt og internasjonalt, men vi har ikke funnet noe interessant å jobbe videre med. Av den grunn har vi ikke fokusert på å finne en metode for å finne skylleeffekt i dette arbeidet. Av erfaring fra arbeidet med å finne skylleeffekten til bomullsprogram ville det blitt et meget langvarig arbeid, og ikke noe som kunne blitt utført innen tidsfristene for dette prosjektet.

Hygiene er et meget interessant tema, og det hadde vært svært interessant å utføre de samme eksperimentene med et ullvaskprogram som det er gjort med bomullsprogrammer (Arild 2003). Der ble det funnet frem til en repeterbar metode som kan bestemme hygiene ved forskjellige temperaturer i et bomullsprogram. Ull skal være meget hygienisk, og nettopp derfor hadde det vært interessant å se hvordan vanlige bakterier hadde utviklet seg i en ullvask. Dette har vi dessverre ikke hatt kapasitet til å gå videre med i denne omgang.

## 5.2 Forsøk og undersøkelser

### 5.2.1 Fyllmateriale og restfuktighet

Polyester blir benyttet i IEC 60456 fordi det er et stabilt materiale som ikke forandrer seg mye over tid. Det tar opp lite fuktighet og krymper ikke. Ull derimot tar lett opp fuktighet og har lett for å krympe og tove seg ved mekanisk bearbeiding og effekten øker med høyere vasketemperaturer. Ubehandlet ull vil derfor ikke være egnet til bruk i en testmetode. Men ulltøy i dag er ofte lagd av kjemisk behandlet ull, enten det er bleket, farget, møllsikret eller superwashbehandlet. Mye ulltøy er i dag superwashbehandlet for å kunne vaskes i vaskemaskin.

Vi har forsøkt å teste to typer ull som fyllmateriale og sammenlignet med bruk av polyester. En type ubehandlet, ren ull og en superwash behandlet ullmuselin. Vi har undersøkt stabiliteten til tøyen ved å finne vekten før og etter vask, for på denne måten finne restfuktigheten i tøyen. Vi har også sett på energiforbruket. Med stabilitet mener vi at restfuktigheten eller energiforbruket ikke forandrer seg (øker/minker) gjennom flere vaskeomganger.

Prinsippet for testing av restfuktighet er at prøvene veies før og etter vask, og restfuktigheten måles i prosent beregnet fra resultatene. Testmetoden

er basert på IEC 60456. Forsøkene ble utført i en husholdsvaskemaskin, AEG Øko-Lavamat 6350, med et 40 °C ullvaskprogram. 40 °C er valgt fremfor 30 °C for å gi sterkest belastning på tøyet. Det ble utført repeterende vaskeomganger med forbehandling av tøyet mellom hver omgang. I dette forsøket ble det ikke benyttet vaskemiddel.

Som forbehandling ble fyllmaterialet tørket i varmeskap på 50 °C i 4 timer, deretter kondisjonert med en omgivelsestemperatur på  $(20 \pm 2)$  °C og en omgivelsesfuktighet på  $(65 \pm 5)$  %. Dette ble utført mellom hver vaskeomgang.

Dette var et forsøk på å få tøyet så stabilt som mulig før vask.

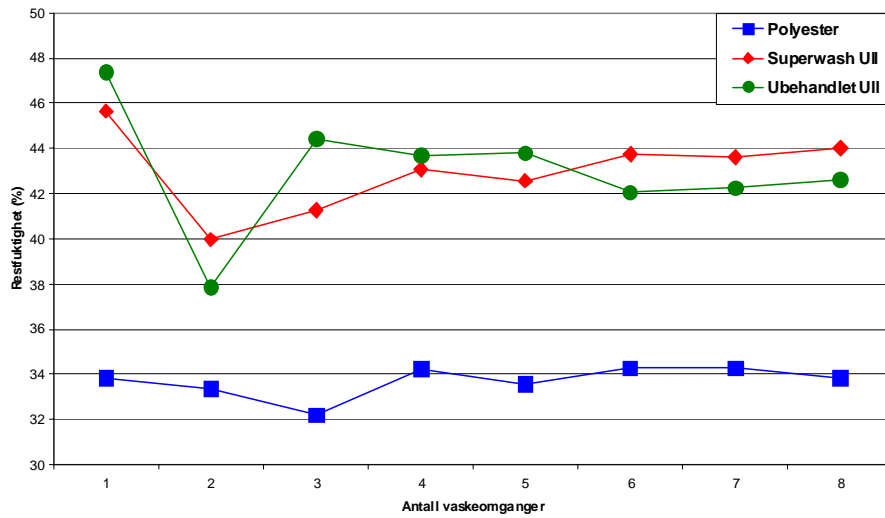
Restfuktigheten beregnes i % med følgende formel:

$$\frac{100 \times (m_2 - m_1)}{m_1} \%$$

Der:  $m_1$  = Vekt før vask - kondisjonert vekt [g]

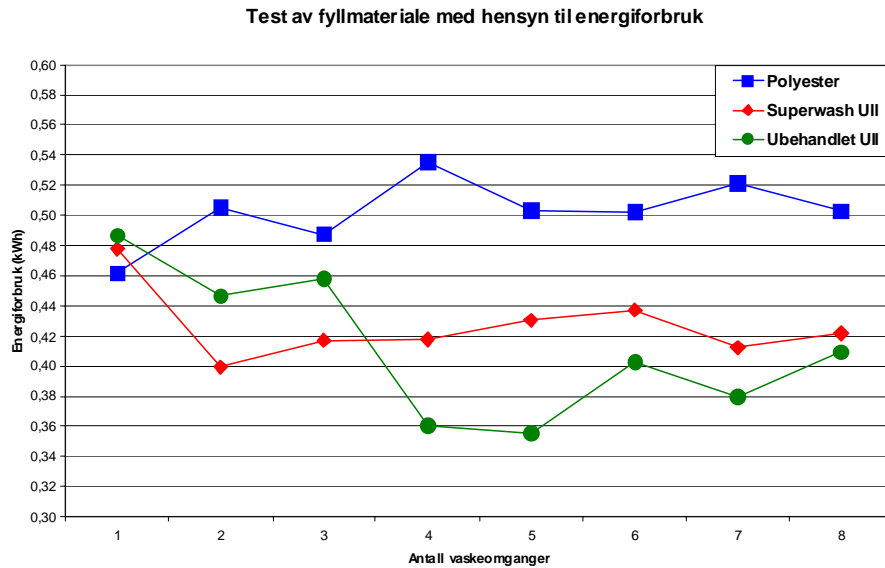
$m_2$  = Vekt etter vask [g]

Test av stabilitet av restfuktighet viser at polyester er ekstremt stabil på restfuktighet. Det er ikke stor forskjell i restfuktigheten ved bruk av superwash ull og ubehandlet ull, med unntak av de to første vaskeomgangene. I de to omgangene varierer begge ulltypene veldig, men begge stabiliserer seg etter tredje vaskeomgang og viser deretter en akseptabel stabilitet i restfuktighet.



Figur 5-1: Test av fyllmateriale med hensyn til restfuktighet

Ser vi på stabiliteten av energiforbruket finner vi at superwash ull har den samme stabiliteten som polyester. Vi ser for øvrig samme tendensen her, det er først etter den tredje vasken tøyets stabiliserer seg. Dette er verdt å merke seg. Resultatene fra ubehandlet ull viser at denne er vesentlig mer ustabil enn polyester og superwash ull (se figur 5-2).



Figur 2: Test av fyllmateriale med hensyn til energiforbruk

En sammenligning av resultatene med og uten de to første vaskeomgangene viser at vi oppnår en godkjent stabilitet ved å bruke de to første vaskeomgangene som en forbehandling av tøyen som skal brukes til fyllmateriale. Etter to vask er superwash ull meget stabilt og kan sammenlignes med polyester. Det ubehandlede ulltøyet viser god stabilitet på restfuktighet, men energiforbruket er for høyt standardavvik. Noe skjer med det ubehandlede ulltøyet som påvirker energiforbruket.

Tabell 5-1: Sammenligning energiforbruk

<b>Alle vaskeomganger inkludert</b>			
	Polyester	Superwash ull	Ubehandlet ull
Gj.snittlig energiforbruk	0,50	0,43	0,41
Standardavvik	0,022	0,023	0,048
Prosentvis std.avvik	4,3	5,5	11,6
<b>Ekskludert de to første vaskeomgangene</b>			
	Polyester	Superwash ull	Ubehandlet ull
Gj.snittlig energiforbruk	0,51	0,42	0,39
Standardavvik	0,017	0,009	0,038
Prosentvis std.avvik	3,3	2,2	9,6

Tabell 5-2: Sammenligning restfuktighet

<b>Alle vaskeomganger inkludert</b>			
	Polyester	Superwash ull	Ubehandlet ull
Gj.snitt restfuktighet	33,7	43,0	43,0
Standardavvik	0,70	1,75	2,69
Prosentvis std.avvik	2,1	4,1	6,3
<b>Ekkludert de to første vaskeomgangene</b>			
	Polyester	Superwash ull	Ubehandlet ull
Gj.snitt restfuktighet	33,7	43,0	43,2
Standardavvik	0,81	1,01	0,95
Prosentvis std.avvik	2,4	2,4	2,2

Vi har med disse forsøkene bevist at superwash ull godt kan brukes som fyllmateriale i test av restfuktighet i ullvaskprogram. Men superwash ull som skal benyttes i en internasjonal testmetode må være godt spesifisert slik at flere laboratorier kan bruke det samme ulltøyet og mulighet til å få like resultater ved tester. Dessuten vil bruk av ull føre til oftere utskiftning og høyere innkjøpskostnader. Ull er sårbart i forhold til behandlingen av materialet, og små feil kan gjøre stor skade.

### 5.3 Fyllmengde, vasketemperatur og krympegrad

Vi vil undersøke hvor stor betydning det har for krympegraden hvor mye vi fyller i vaskemaskinen og hvilken vasketemperatur vi velger. Vi har tidligere nevnt at de fleste vasker ull med 30 °C vasketemperatur, mens i testmetoden benyttes 40 °C. Og med en økning i fyllmengde vil vi få mer mekanisk bearbeiding av tøyet. Vil dette føre til økt krymping? Vi har kombinert de to aktuelle vasketemperaturene (30 og 40 °C) med to fyllmengder (1 og 2 kg) og undersøkt disse betingelsene med hensyn til krympegrad. 40 °C med 1 kg fyllmengde er det som benyttes for referansevaskemaskinen Electrolux Wascator FOM 71MP-Lab i IEC 60456.

Testmetoden er basert på IEC 60456, men med modifiseringer blant annet på forbehandlingen av testmaterialet for måling av krympegrad. En annen forskjell fra den standardiserte testmetoden er vaskemidlet som er benyttet. I stedet for IEC A\* har vi benyttet det mest kjente (og mest brukte) vaskemidlet for vask av ull i Norge, Milo (Lilleborg as).

Forsøkene ble utført i en husholdsvaskemaskin, AEG Øko-Lavamat 6350, og i den nevnte referansevaskemaskinen. Det ble utført fem vaskeomganger for hver kombinasjon, med polyester som fyllmateriale. Vannet ble tatt direkte fra tappekranen uten kjemisk tilsetning, og var derfor bløtt (2,8 - 3,2 °dH).

Testmaterialet som benyttes er IWS SM 12 fra the Woolmark Company, med følgende spesifikasjoner:

Ullkvalitet:	100 % ull, to-skaft vev
Masse per arealenhet:	150 ± 10 g/m <sup>2</sup> (ISO 3801)
Renning:	114 ± 10 tråder pr. 10 cm (ISO 7211-2)
Innslag:	118 ± 10 tråder pr. 10 cm (ISO 7211-2)
Størrelse på testlappene:	40x40 cm, med markeringstråder langs kantene

Det skal benyttes 3 stk testlapp for hver vaskeomgang. Preparering av testlappene utføres på følgende måte: 0,5 cm frynses rundt alle fire sidene for å redusere valking i kantene, og gjøre tekstilet stabilt. Eventuell filting kan forårsake forstyrrelser i tekstilet. Testmaterialet har markeringstråder begge retninger (renning og innslag).

Som forbehandling ble testmaterialet (testlappene) tørket i varmeskap på 50 °C i 4 timer, deretter kondisjonert med en omgivelsestemperatur på (20 ± 2) °C og en omgivelsesfuktighet på (65 ± 5) %. Dette ble utført mellom hver vaskeomgang. Dette er en stor forskjell fra forbehandlingen som er beskrevet i IEC 60456, en forbehandling som krever mye arbeid av laboratoriepersonell. I denne metoden bløtlegges testlappene etter vask, noe som medfører at testlappene utvider seg igjen - og krympegraden som måles blir mindre enn den reelt. Ulempen med vår forbehandling er at testlappene blir krøllete og dermed vanskeligere å måle nøyaktig. Men dette kompenseres med flere målinger. Målinger ble utført etter en vask (kun for sjekk) og etter fem vask.

Når vaskeprogrammet er ferdig, fjernes de tre testlappene, gattes ut og tørkes for måling av eventuell krymping. Målingene av testlappene skal foretas før og etter vask, på følgende målepunkter

A-B  
C-D  
E-F  
B-F  
G-H  
A-E



Følgende beregninger skal gjøres:

Gjennomsnittlig lengde og bredde etter hver vaskeomgang beregnes, ved bruk av 3 målinger pr testlapp i lengderetningen (A-B, C-D og E-F), og 3 målinger i bredden (B-F, G-H og A-E).

$$Lengde = \sum x_i / 3$$

$$Bredde = \sum y_i / 3$$

Den lineære krymping for lengden og bredden beregnes:

$$\% \text{ krymp (i lengde eller bredde)} = [(OM - WM) / OM] \times 100$$

hvor

OM = Det opprinnelige målet på gjennomsnittet av lengden evt. bredden, etter forbehandling

og

WM = Gjennomsnittlig lengde evt. bredde etter vask

Arealets krymping

$$\text{Arealets krymping} = (WS + LS) - (WS \times LS) / 100$$

hvor

WS er prosent krymp i bredde

og

LS er prosent krymp i lengde

Arealets krymping er det målet vi bruker på krympegraden. Vi har benyttet et konfidensintervall på 95 % for å bestemme forskjellene mellom testlappene i hver test. I dette tilfellet er det et tegn på hvor homogent resultatet er.

Vi kan begynne med å undersøke hvordan vasketemperaturen har påvirket krympegraden av testmaterialet. Av tabell 3 kan vi se at temperaturforskjellen har påvirket arealkrympingen i mindre grad. Vi finner ingen signifikant forskjell i krympegrad med hensyn til vasketemperatur, selv om vi ser at testmaterialet gjennomsnittlig har krympet mer ved 40 °C enn ved 30 °C.

Tabell5-3: *Effekt av vasketemperatur og fyllmengde på krympegrad*

<b>1 kg fyllmengde</b>			
	30 °C	40 °C	Differanse
AEG	(22,4 ± 2,8) %	(23,3 ± 2,6) %	0,9 %
Wascator	(16,9 ± 2,6) %	(17,9 ± 1,4) %	1,0 %
<b>2 kg fyllmengde</b>			
	30 °C	40 °C	Differanse
AEG	(21,6 ± 1,0) %	(23,6 ± 1,5) %	2,0 %
Wascator	(17,2 ± 1,7) %	(18,1 ± 0,9) %	0,9 %

Ser vi noe nærmere på forskjellene mellom bruk av 1 kg og 2 kg fyllmengde, oppdager vi at differansen har økt for husholdsvaskemaskinen (AEG) ved bruk av mer fyllmateriale, mens for referansevaskemaskinen (Wascator) er forskjellene de samme uansett vasketemperatur. Det kan tyde på at fyllmengden har mer å si for husholdsvaskemaskinen enn for referansevaskemaskinen, noe som er logisk ettersom referansevaskemaskinen har mye større trommelvolum enn husholdsvaskemaskinen. Den reelle kapasiteten vil være høyere i referansevaskemaskinen enn i en husholdsvaskemaskin.

Usikkerheten er uansett større enn differansen og dermed gir ikke resultatene noe annet svar enn at vi ikke kan finne signifikante forskjeller mellom bruk av 1 eller 2 kg fyllmengde i testmetoden.

For en testmetode er det av avgjørende betydning at resultatene er homogene og reproducerbare. Av den grunn er det viktig å se på usikkerheten i målingene. Desto mindre usikkerhet jo bedre.

Det er kun referansevaskemaskinen (Wascator) vi behøver å vurdere i denne sammenhengen da det er denne som skal benyttes i testmetoden. Men det er uansett interessant å se hvilken kombinasjon som gir det mest homogene resultatene for husholdsvaskemaskinen, og i dette tilfellet går kombinasjonen 30 °C og 2 kg seirende ut (se tabell 5-4).

Tabell 5-4: *Usikkerhet i målingene med laveste usikkerhet øverst*

Wascator	40 °C	2 kg	0,9 %
AEG	30 °C	2 kg	1,0 %
Wascator	40 °C	1 kg	1,4 %
AEG	40 °C	2 kg	1,5 %
Wascator	30 °C	2 kg	1,7 %
Wascator	30 °C	1 kg	2,6 %
AEG	40 °C	1 kg	2,6 %
AEG	30 °C	1 kg	2,8 %

For referansevaskemaskinen ser vi fra tabell 5-4 at kombinasjonen 40 °C og 2 kg gir det mest homogene resultatet. Den kombinasjonen som er benyttet i standarden, 40 °C og 1 kg, er ikke mye dårligere og kan godt brukes fortsatt. 30 °C ullvaskprogrammet til referansevaskemaskinen gir mer usikkerhet, spesielt ved bruk av lav fyllmengde.

#### 5.4 Vaskevne og krymp ved tre ulike vaskemidler

I det største og mest interessante forsøket har vi testet 3 spesialvaskemidler ved de to aktuelle vasketemperaturene (30 og 40 °C) med hensyn til krympegrad og ikke minst vaskeevne. De tre vaskemidlene er: Milo (Lilleborg as); "ECE non-phosphate reference detergent without optical brightner" (1998, acc. ISO 105-C08), levert av BAM i Berlin; "EU Ecolabel liquid light duty detergent" (wFk Testmaterials i Krefeldt). Milo og Ecolabel er flytende vaskemidler, mens ECE er i pulverform. Dette forsøket er også en utprøving av ti forskjellige typer smuss på ulltøy, produsert av wFk Testmaterials.

Testmetoden for å bestemme krympegraden er beskrevet godt i forrige kapittel. Den eneste endringen er størrelsen på testmaterialet som vi denne gangen måtte endre til 30 cm x 30 cm.

Testmetoden for bestemmelse av vaskeevnen baseres på IEC 60456, og de eneste forskjellene er hvilke smusstyper som benyttes og vasketemperaturene. Forsøkene ble utført i en husholdsvaskemaskin, AEG Øko-Lavamat 6350, og i den tidligere nevnte referansevaskemaskinen. Det ble utført fem vaskeomganger for hver kombinasjon, med 1 kg polyester som fyllmateriale. Vannet ble tatt direkte fra tappekranen uten kjemisk tilsetning, og var derfor bløtt (2,8 - 3,2 °dH). Husholdsvaskemaskinen og referansevaskemaskinen er testet parallelt.

Tabell 5-5 viser hvilke smusstyper som er valgt. Det ble benyttet 2 stk nye smusslapper av hver smusstype i hver vaskeomgang, noe som utgjør totalt 20 stk smusslapper i hver vaskeomgang. Etter gjennomført vask blir smusslappene tatt ut og målt og nye smusslapper blir lagt ved neste vask.

Smusslappene vi benytter er mindre enn de vanlige bomullslappene som benyttes i IEC 60456; 10 cm x 10 cm.

Tabell 5-5: *Smusstyper på ulltøy, produsert av wFk Testmaterials*

Best.nr.	Type smuss (en)	For evaluering av
600 10	pigment/lanolin	Generell vaskeeffekt
600 11	pigment/olive oil	Generell vaskeeffekt
600 12	pigment/sebum	Generell vaskeeffekt
600 14	pigment/veg.oil/milk	Generell vaskeeffekt
600 15	cacao/lanolin	Generell vaskeeffekt
600 25	Coffee	Blekeeffekt
600 31	red wine	Blekeeffekt
600 53	Carbon black/mineral oil	Generell vaskeeffekt
600 63	Blood	Generell vaskeeffekt/ Protease enzymaktivitet
600 65	ketchup	Blekeeffekt

Behandling av smusslappene utføres på følgende måte:

Etter vask blir smusslappene tørket med strykejern under et lag med bomullstøy, for så å bli oppbevart i et mørklagt rom til de skal måles.

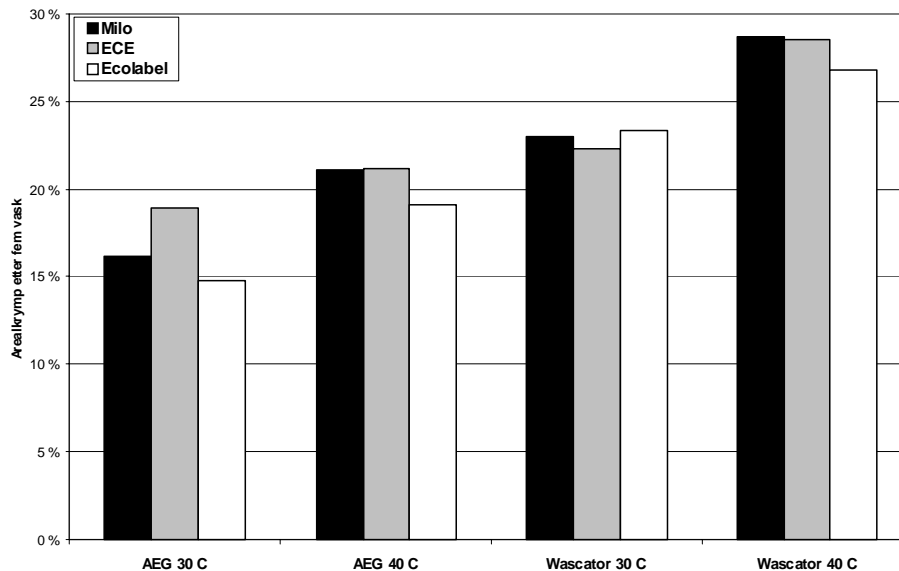
Til evaluering av vaskeeffekt måles refleksjon i form av tristimulus Y ved bruk av Minolta CM-508d spektrofotometer. Lyskilde D65, 10 ° observatør, SCE. Målingene gjennomføres med to punkter på hver side, som indikert i figur 4. Alle smusslappene for hver type smuss er målt sammen, slik at vi får kun en gjennomsnittsverdi for alle vaskeomgangene. Gjennomsnittsmålingen for hver type smusslapp er rapportert.

#### 5.4.1 Effekt på krympegrad

Arealets krymping er det målet vi bruker på krympegraden. Vi har benyttet et konfidensintervall på 95 % for å bestemme forskjellene mellom testlappene i hver test. I dette tilfellet er det et tegn på hvor homogent resultatet er. Dessverre kan ikke resultatene fra dette forsøket sammenlignes med resultatene fra forsøket beskrevet i forrige kapittel, da størrelsen på testlappene er endret.

Forsøkene har vist at valg av vaskemiddel er av meget stor betydning for krympegraden. Resultatene for vask med ECE varierte mye, noe som betyr betydelig usikkerhet ved bruk av dette vaskemidlet. Dette gjorde seg gjeldende for både 30 og 40 °C. For å ta opp igjen emnet om temperaturavhengig krymp fra forrige kapittel, så ser vi denne gangen at kun bruk av Ecolabel gir signifikant mer krymp ved 40 °C enn ved 30 °C ved bruk av husholdsvaske-

maskinen (lite trommelvolum). ECE og Milo gir ikke signifikant forskjell med hensyn til vasketemperatur i husholdsvaskemaskinen. Ser vi på resultatene fra referansevaskemaskinen (stort trommelvolum) så er det faktisk disse to vaskemidlene som gir signifikant forskjell med hensyn til vasketemperatur, mens Ecolabel ikke gir signifikant forskjell.



Figur 5-5: Krymp ved bruk av ulike vaskemidler ved 30 og 40 °C.

Med hensyn til usikkerheten i målingene er det et vaskemiddel som skiller seg ut med positivt fortegn; Ecolabel. Vask med Ecolabel ga meget liten usikkerhet i resultatene for begge vasketemperaturer.

ECE hadde jevnt over høyere usikkerhet for alle resultater, mens Milo gir høyere usikkerhet ved vask på 30 °C spesielt. Dette så vi også i forrige kapittel. I tabell 5-6 ser vi usikkerheten i forsøkene. Lav usikkerhet tilsier et mulig egnet vaskemiddel for en testmetode.

Tabell 5-6: Usikkerhet arealkrymp

Vaskemiddel	Vaskemaskin	Temperatur	Usikkerhet	Arealkrymp
Ecolabel	AEG	30 °C	0,1 %	14,8 %
Milo	Wascator	40 °C	0,6 %	28,7 %
Ecolabel	Wascator	40 °C	1,5 %	26,8 %
Ecolabel	AEG	40 °C	1,6 %	19,1 %

Ecolabel	Wascator	30 °C	2,1 %	23,3 %
Milo	AEG	40 °C	2,3 %	21,1 %
ECE	Wascator	30 °C	2,4 %	22,3 %
ECE	Wascator	40 °C	2,9 %	28,5 %
Milo	AEG	30 °C	3,2 %	16,2 %
ECE	AEG	40 °C	3,7 %	21,2 %
ECE	AEG	30 °C	4,3 %	19,0 %
Milo	Wascator	30 °C	4,6 %	23,0 %

Resultatene viser at "EU Ecolabel liquid light duty detergent" kan være et egnet vaskemiddel til bruk i en testmetode for bestemmelse av krympegrad i et ullvaskprogram.

#### 5.4.2 Effekt på vaskeevne

Smusstypene har vi vurdert etter hvor stor usikkerhet de har i måleresultatet, samt at vaskeevnen må kunne vises ved en god vask. Vi har benyttet et konfidensintervall på 95 % for å bestemme usikkerheten i måleresultatet.

For vaskeevne kan vi av resultatene utelukke bruk av smusstype 10 (pigment/lanolin), 11 (pigment/olive oil) og 12 (pigment/sebum). Målingene på disse har veldig stor usikkerhet. Vi må også utelukke bruk av smusstype 25 (coffee) og 65 (ketchup) pga altfor lav vaskeevne. Smusstype 31 (red wine) må også muligens utelukkes. Leverandøren (wfk) mener denne kan være problematisk med tanke på reproduserbarheten i produksjon.

Da står vi igjen med smusstypene 14 (pigment/veg.oil/milk), 15 (cacao/lanolin), 53 (carbon black/mineral oil) og 63 (blood), der vi kan se på generell vaskeeffekt (DET) og protease. Disse bør undersøkes mer nøye med tanke på reproduserbarhet i produksjon.

Med tanke på type vaskemiddel i forhold til vaskeevne viser resultatene at ECE ikke er egnet for bruk i en metode for test av ullvaskprogram. Denne har meget stor variasjon i vaskeresultatene. Derfor kan vi utelukke dette vaskemidlet.

Milo har også betydelig usikkerhet i vaskeresultatene ved 30 °C, men har repeterbare resultat for 40 °C. EU Ecolabel light duty liquid detergent har lav usikkerhet i vask med begge temperaturer, og anbefales å bruke til videre metodeutvikling.

## 6 Gode råd for bruk av ull

Det finnes ikke dårlig vær...

Vi vil her drøfte spørsmålet; når er ull best? For spørsmålet kan ikke besvares uten at vi ser fibrene i forhold til hva det skal brukes til, og hva den sammenlignes med.

Ull har i utgangspunktet mange gode egenskaper som beklednings-tekstil. Den har god motstand mot smuss og den blir lett ren. Sammenlignet med bomull tørker ull raskt. Den er svært tungt antenneleg og smelter ikke, noe som gjør den til den sikreste fiberen sett i forhold til brann. Ull er i tillegg slitesterk og oppfattes av mange som vakker og behagelig. Den evnen ull har til å tove, utnyttes positivt i en rekke produkter, men er også et problem. Sist, men ikke minst absorberer ull mye fuktighet og har evnen til å beholde spenst og elastisitet i våt tilstand. Den varmer selv om den er fuktig. I vårt norske klima, og med våre tradisjoner for lek og friluftsliv, vil vi særlig diskutere ull i forhold til problemet å finne en hensiktsmessig vinterpåkledning.

### 6.1 Ull eller kunstfiber

Det har vært mye diskutert om bruk av ull eller syntetiske fibre i undertøy og mellomlag for sport og friluftsliv. Argumentasjonen for de syntetiske variantene er at de transporterer bort fuktighet, mens argumentene for ull er at dette materialet vil holde deg varm selv om du er svett, og også når du er i ro.

Om denne debatten er det mye og si, og det aller viktigste er at den er helt unødvendig. Det store problemet knyttet til å finne frem til en hensiktsmessig vinterpåkledning ligger ikke i dette valget, men i hvordan vi kan unngå bruk av bomull. Bomullen transporterer ikke bort fuktigheten (som de syntetiske stoffene) men absorberer den (som ull), men i motsetning til ull varmer den ikke når den er fuktig. Snarere tvert i mot "klapper" den sammen og blir

liggende som et vått og kalt omslag. Det viktigste er dermed å unngå bruk av bomull til alt annet enn eventuelt til et vindtett lag ytterst.

Skal man likevel gå inn i diskusjonen for og i mot ull eller syntetisk, er rådene disse: I forbindelse med hard trening der svetteproduksjonen er stor, vil syntetisk sportsundertøy, gjerne i nettingmønster være mest hensiktsmessig som innerste lag. Dette kan med fordel kombineres med et mellomlag i ull, eller i et syntetisk materiale. Disse materialene vil, hvis de kombineres med et yterplagg som "puster" transportere svetten ut og bort. Så lenge kroppen er i bevegelse vil den holde seg forholdsvis tørr og mer en varm nok. For den som svetter lite, ikke trener så hardt, eller er med på aktiviteter der veksling mellom aktivitet og ro er fremtredende, vil ull innerst være det beste. Dette gjelder for mye av det typiske familiefriulftslivet, søndagsturen med pølsebål, lek på lekeplasser og for barn generelt. Problemene her er ikke de store mengdene svette, men å holde varmen, også når man sitter eller står stille.

Store deler av sportsbransjen har tatt stilling til fordel for det syntetiske under og mellomlaget. Dette vitner først og fremst om hvor maskulint dominert denne bransjen er. Kvinner svetter mindre, og trener oftere inne. Barn svetter enda mindre og veksler ofte mellom aktivitet og stillesitting, og ikke minst er de mer avhengige av klærnes evne til å varme.

## 6.2 Varme glade vinterbarn

Barnas påkledning stiller oss ovenfor en del spesielle utfordringer. Vi voksne kler som oftest på oss for en type aktivitet. Det er sjelden vi tar oss en tur i akebakken eller på skøyter i de samme klærne vi har på jobben. Skal vi trene, skifter vi. Barns hverdag i barnehagen og småskolen derimot kjennetegnes av en stadig veksling mellom ulike typer aktiviteter. De leker - ofte med mye bevegelse - inne i varme skoler og barnehager. Og de leker ute, både med fysisk krevende aktiviteter og helt stillesittende. Barn setter seg ned når som helst og overalt og trives der det er vått. De minste har også en tendens til å "lekke litt". Verken barna selv, deres foreldre eller personalet i skoler og barnehager ønsker å skifte på barna mer enn høyst nødvendig.

I den offentlige diskusjonen rundt gode og sunne oppvekstvilkår i Norge, er det lite som tyder på at dette aktivitetsmønsteret vil brytes. Snarere tvert i mot rettes fokuset mot fysisk aktivitet og tid ute gjennom friluftsbarnehager, utedager og utetimer. Dermed er det viktig at barnas klær er tilpasset disse krevende forholdene. Kalde barn, eller barn som knapt kan bevege seg på grunn av tykke og stive klær er ikke glade barn, uansett hvor sunn og riktig aktiviteten måtte være.



For å finne frem til en hensiktsmessig påkledning må barna kunne være passe varme inne, og ta på seg yttertøyet utenpå dette. Innetøyet må da fungere som undertøy ute. Innledningsvis viste vi til at ull oftest enten er tynt undertøy, eller en tykkere genser (og bukse) som tas utenpå. I mellom disse to lagene ligger da et lag vanlige ”klær” (oftest i bomull). Og ofte som en kopi av klær for ungdom eller voksne. Dette laget bidrar til å gjøre påkledningen unødvendig tykk og stiv. Et mer funksjonelt alternativ ville ha vært et, eller to lag tynn ull (eller tilsvarende plagg i syntetiske fiber) inne med ytterklærne utenpå. En slik påkledning bryter med tradisjonelle skiller mellom underklær og klær, og med tradisjonell bruk av ull.

Vi ser likevel at en del nye produkter på markedet som muliggjør et slikt påkledningskonsept. Eksempelene er ”joggedresser” i polyestersfleece eller ullfleece og strikkete ullbukser som verken er ”lange underbukser, eller de tradisjonelle utenpåbuksene, men ment som vanlig bukse. Med et (eller to) lag ull eller fuktighetstransporterende syntetisk materialet, vil barna ha en myk og passe varm påkledning som fungerer godt som undertøy ute. For barn som er særlig ømfintlig for ull vil et tynt undertøy i fuktighetstransporterende syntetisk materiale eller silke være en fordel. Et alternativ er et dobbeltprodukt av ull med et slikt lag mot kroppen.

Bruk av bomull i kombinasjon med ullplagg frarådes av to grunner. For det første fordi de to fibrene krever ulik vask, og for det andre at bomullen vil binde fuktigheten mot kroppen.

Som tidligere nevnt er det å unngå bomull vesentlig i arbeidet mot en mer hensiktsmessig påkledning for opphold utendørs i det norske klimaet. I forhold til dette målet er den inngrodde vanen med bomullstruser en særlig stor utfordring. Jo nærmer kroppen bomull brukes, jo mer skade gjør den sett ut fra et ønske om å holde seg varm og tørr. Trusene dekker en følsom del av kroppen og en kroppsdel som har mye å si for hvor varm/kald man blir totalt sett. Dette er spesielt viktig for barn, fordi de ofte setter seg ned og dermed trenger ekstra beskyttelse av stump og underliv.

For voksne finnes etter hvert et godt utvalg av truser i fuktighetstransporterende syntetisk materialer og i ull. For barn derimot, er bomullstrusen fortsatt svært vanlig, også om vinteren. Unntaket er de minste barna der ullbodyer erstatter trusene.

Det er en utbredt oppfattelse at bomull har særlige fortrinn i forhold til hygiene. Og det stemmer at hvit og en del farget bomull tåler kokvask. Men det er også slik at bomull krever høy temperatur for å bli ren. Mye av det bomullstøyet som selges i dag er merket med vask på 30 og 40 grader, og det er ingenting som tilsier at polyester ikke kan tåle kokvask. Ull kan godt kokes, men må da ikke utsettes for mekaniske belastninger. Under normale forhold vil ull og de syntetiske materialene bli rene i vaskemaskinen på de programmene som er tilpasset disse fibrene. Kokvask er dermed unødvendig.

### 6.3 Et vell av muligheter

Vi har her valgt å fokusere på et viktig bruksområde: varmeregulering i forbindelse med utendørs aktiviteter vinterstid. Men ull har også mange andre anvendelsesområder og ikke minst potensielle anvendelsesområder. Mange av disse er lite utprøvd. Materialer som ullfleece, ullfrotte, ulike tovete produkter og sportswool” er gode eksempler på nyvinninger med stort potensiale. Flere norske tekstilbedrifter har suksess ved å utnytte ullfiberen på litt nye måter; Ulvang med høyprofilerte barneklær og ull til sport og fritid - også i produkter med et mer moderne uttrykk, Ullkorga med ull som fyll i småbarnsprodukter, Oliana og Soria Moria barneklær med tynnere kvaliteter og nye anvendelsesområder kombinert med en leken og fargesterk design tuftet på vår rike tekstiltradisjon.

Mye er likevel ugjort, ikke minst i forbindelse med ull til sport og sommerbruk og ull i spedbarnsklær og barneklær. Mange spennende ullklær for voksne til hverdag og helg, fest, sport og friluftsliv har enda ikke sett dagens lys. Det samme kan sies om mye av innredningstekstilmarkedet med sengetøy og stoffer til dekorasjon og glede.

Fokuset i produksjon og markedsføring av ullklær, har lenge vært rettet mot at plaggene ikke skal tove, og ikke klø. Vi kan tenke oss at dette endres og at vi igjen får mer spenst og glans i ullklærne.

## 7 Gode råd for vask og stell av ull

Vi vil nå oppsummere med råd for hvordan vi mener ull kan stelles på best mulig måte.

### 7.1 Innkjøp

- Ikke kjøp produkter som har ull i kombinasjon med bomull (fordi bomullen ikke vil bli ren med den behandlingen som ullen tåler).
- Ikke kjøp tekstiler som du tror er undermerket, eller som har en vedlikeholdsmerking som du ikke er villig til å følge (du mister dine rettigheter som forbruker ved å ikke følge merkingen).
- Det er vanskelig å vurdere hvorvidt et plagg vil nuppe, spør betjeningen. Er du plaget av nupper, vær skeptisk til ull blandet med sterke fibre (kunstfibre), og til matte, myke produkter. Langfibret og glansfull ull vil vanligvis nuppe lite.
- Vær oppmerksom på at det er store forskjeller på om produktet er etterbehandlet for vask i maskin og med hensyn til hvor mye det vil krympe i vask.
- Sjekk at produktet er behandlet mot møll.
- Ved kjøp av vaskemaskin spør etter gode ullvaskprogrammer, og klag hvis du er misfornøyd.
- Bruk spesialvaskemiddel for ull

## 7.2 Stell og oppbevaring

På dette området har vi lite ny forskning og rådene som kan gis er det samme som har vært formidlet gjennom generasjoner.

Øk levetiden og reduser behovet for vask ved å:

- La ullklær få anledning til å hvile og hente seg inn igjen ved å ikke bruke det samme plagget konstant over mange dager.
- Heng eller legg plaggene pent og luftig bort når de hviler.
- Luft klærne i frisk og gjerne fuktig luft når det er mulig.
- Fjern flekker og søl med lunkent vann etter bruk (f. eks ved å la vann renne gjennom området som er skittent).
- Bruk den samme teknikken for skitne plagg, dersom bare enkelte deler av plagget er skittent (f. eks føtter eller skrittet i strømpebukser).
- Ikke legg ullklær til vask før lufting og flekkfjerning er prøvd.
- Ikke legg ullklær til vask før de virkelig lukter vondt, eller er synlig skitne.

Hold møllen på avstand ved å

- Straks vaske eller fryse<sup>1</sup> ull som kommer inn i huset.
- Ikke legg bort skitne klær.
- Pakke inn bortlagte ullklær i avispapir, eventuelt med egnede preparater mot møll.
- Hold skap og andre oppbevaringsplasser rene.

## 7.3 Vask

Valget mellom hånd eller maskinvask avhenger både av kvaliteten på maskinen og teknikken til håndvaskeren. De forsøk som er gjort tilsier at en moderne maskin i de fleste tilfeller vasker mer skånsomt enn håndvask. At man gjør

---

<sup>1</sup> Bruker man fryseren i bekjemping av møll er det viktig at den har lav temperatur (-25/30 grader C) og at innfrysingen skjer så hurtig som mulig. Etter at materialet er gjennomfrosset bør det ligge minst 4 dager i fryseboksen. Det tas deretter ut for å tine. Når det er helt tint legger man det nok en gang i fryseboksen og gjentar behandlingen.

det man gjør riktig er mer avgjørende for resultatet enn om det vaskes for hånd eller i maskin.

#### Håndvask

- Bruk rikelig med vann
- Ha "slappe" hender. Ikke klyp, vri eller gnikk. Beveg heller vaskevannet og la det strømme gjennom plaggene.
- Vask i lunket vann (30-40 °C) og unngå temperatursjokk på plaggene.
- Der det er nødvendig å løfte ullplagg i våt tilstand løftes de fra undersiden med begge hender og sprikende fingre slik at det dannes en "håv" eller "sikt".
- Skyll tre gange i lunket vann 20-30 °C
- Avslutt med kort sentrifugering i maskin. Stopp maskinen når det ikke lenger er en strøm av vann ut av plagene, hvis det er mulig.
- Har man ikke tilgang til sentrifuge, rulles plagget inn i et håndkle el. for å suge vann ut av plagget.

#### Maskinvask

- Bruk maskinens ullvaskprogram, med mindre plaggene er merket for kraftigere vask og du samtidig mener plagget trenger det for å bli rent.
- Dersom du ikke har ullvaskprogram, bruk finvaskeprogrammet.
- Fyll maskinen noe mindre enn ved annen vask, men om du fyller i 1 eller 2 kg tøy påvirker i liten grad hvor mye ull krymper.
- Bruk spesialvasemiddel, og doseringen som er angitt.
- Avslutt med kort sentrifugering.

#### Uansett vaskemetode

- Ikke legg ull i bløt.
- Bruk spesialvaskemiddel for ull og i alle fall ikke midler med enzymer og/eller blekemidler.
- De dyre spesialvaskemidlene er ikke bedre enn de vanlige som selges i dagligvarehandelen. Det mest solgte midlet i Norge; Milo har svært gode resultater både hva krymp og vaskevne angår.
- Bruk aldri klorholdige blekemidler og midler med alkalisk pH.
- Klapp, strekk og rist plaggene forsiktig i ønsket fasong etter sentrifugeringen. Heng det eventuelt opp i den retningen du ønsker at det strekker seg.
- Et ofte gjentatt men lite brukt råd, er ta mål av strikkeplagg før vask. Dette vil bidra til å holde plaggets størrelse konstant, fordi det da kan

strekkes tilbake til opprinnelig form. I tillegg vil det styrke dine rettigheter ved reklamasjon.

- Ikke bruk tørketrommel med mindre plagget eller trommelen er helt spesiell.
- Ikke tørk ull i solen.
- Ikke la plagget henge med tyngden på noen få punkter.
- Etter sentrifugering vil flat tørking være unødvendig for de aller fleste ullplagg.

## Litteratur og upublisert materiale

### Litteratur

Anne-Helene Arild (Ed.), Ragnhild Brusdal, Jan Tore Halvorsen Gunnarsen, Paul A. C. Terpstra & Inge A. C. van Kessel (2003): An investigation of domestic laundry in Europe - Habits, hygiene and technical performance. Professional Report No. 1-2003. Oslo, SIFO.

Bergan, Eli 1993. *Testrapport nr. 28/93: Test av 14 ullgensere*. Lysaker: Statens institutt for forbruksforskning.

Bergstøl, Randi 1989. *Tekstiler: fibrer, egenskaper, bruksområder*. Stabekk, Yrkeslitteratur a/s.

Berntsen, Sissel 1999. *Av sauen får vi kjøtt, skinn og ... ULL*. Fagtjenesten for ull.

Berntsen, Sissel 2000. *Wool in Norway: Handling system. Quality*. The Nordic textile journal 2/2000. Norsk kjøttssamvirke.

Blekastad, Trude og Anne Sofie Bjørnlund 2000. *Testrapport nr. 2003/00/1018: Oppdrag: Sammenlignende tet av ull og polyester fleece*. Lysaker: Statens institutt for forbruksforskning.

Buseth, L. P. 1975. *Tekstil material lære*. Oslo: Universitetsforlaget.

Forsberg, Maria 2001. *Undersökning av hushållstvättmaskiners ull/handtvättprogram*. Höskolan i Borås, Institutionen Textilhögskolan: Borås.

Gustavson, K. Og Waller, A. 1988. *Ull – hemligheter, möjligheter, färdigheter*. LTs förlag, Sotockholm.

Husholdningsrådet 1985. *Superwash*. Råd og resultater nr. 7/1985 10-13.

Husholdningsrådet 1988. *Importør hadde uret*. Råd og resultater nr. 7/1986 19-21.

Husholdningsrådet 1988. *Kolde kendsgerninger om lune strikvarer*. Råd og resultater nr. 7/1986 22-23.

International Wool Secretariat. *Superwash wool*. Yorkshire, England.

International Wool Secretariat. *Ull for det moderne menneske*. Sweden: BW Tryck og reklam.

Kentsrud, Astrid 1979. *Diskusjonsinnlegg om ullvask* (Seminar Sola hotell nov. 1979) Statens institutt for forbruksforskning.

Klepp, Ingun G. 2003: *Fra rent til nyvasket. Skittent og rent tøy*. SIFO Fagrapport nr. 2-2003. Myren: SIFO.

Klepp, Ingun G. 2001: *Hvorfor går klær ut av bruk? Avhending sett i forhold til kvinners klesvaner*. SIFO rapport nr. 3 - 2001. Lysaker: SIFO.

Køpke, Vivi og Astrid Kenstrud 1979. *Oppdrag nr. 119: Temperaturens og alkalitetens innvirkning på filting av ull i vask*. Bekkestua: Statens institutt for forbruksforskning.

Køpke, Vibke og Eva Grimsvang 1992. *Tekstiler: Vask og vaskemidler*. Bærum: J.W. Cappelens Forlag.

Laitala, Kirsi 2002. *Testrapport nr. 21-2000-03/02/147: Testing av mohair*. Lysaker: Statens institutt for forbruksforskning.

Leiro, Lodin 1967. *Tekstilråstoff: Naturfibrene*. Bergen: Universitetsforlaget.

Lønning, Sunniva 1978. *Spinne ull på rokk og hand tein*. Oslo: Landbruksforlaget

Næss, Mari udatert. *Kjemisk etterbehandling av ull*.

Ramstad, Else W. 1977. *Kjemi og fysikk for husstellfag*. Oslo: Landbruksforlaget.



Risnes, Anna 2001: Sammenlignende test av spesialmidler for ull og silke, testrapport SIFO

SSB 2002: NOS C 721 Forbrukerundersøkelsen. Statistisk sentralbyrå (SSB)

Statens husholdningsråd 1974. *Rapportudkast vedrørende uldvask*. Statens husholdningsrådet: København.

Varefakta-komiteen. *Lite fiber leksikon*. Orkanger: A/S Kaare Grytting. Varefakta-komiteen.

Wulff, Margrit, Trude Blekastad og Anne Sofie Bjørnlund 2000. *Testrapport nr. P-0003/99/1228: Oppdrag: test av ullundertøy for barn. TV2- Hjelper deg*. Lysaker: Statens institutt for forbruksforskning.

Øverby Jenssen, Gunvor og Åse Tønnesson 1972. *Klesvask rapport nr. 12: Ullvask i maskin*. Stabekk: Statens institutt for forbruksforskning og vareundersøkelser.

Øverby Jenssen, Gunvor 1976. Notat om superwash ull og et praktisk vaskeforsøk utført som oppdrag i 1976. Statens institutt for forbruksforskning.

Forbrukerrapporten Nr.3/1986: Sju ullplagg testet: Samtlige feilmerket 32-34.

### **Materiale fra internett**

Eidsvoll Miljøprodukter: *Ullklær: Vask og vedlikehold* [online] 04.08.2003  
<URL:<http://www.eidsvoll-miljoprodukter.no/ullklaer.html>>

Elitesport AS: *Ulvangkolleksjonen, vask og behandling* [online] 01.08.2003  
<URL:<http://www.ulvang.no/>>

Garnstudio A/S: *Slik vasker du plagg strikket av Garnstudios garn* [online] 04.08.2003  
<URL:<http://www.garnstudio.no/html-sidor/vask-no.htm>>

Hillesvåg Ullvarefabrikk AS: *Garn* [online] 01.08.2003  
<URL:<http://www.ull.no/>>

Knappehuset AS: *Om våre garnkvaliteter* [online] 04.08.2003  
<URL:<http://www.knappehuset.no/strikkegarn/omvaregarnkvaliteter.htm>>

Pinnsvin Design: *Vask av ullplagg* [online] 04.08.2003  
<URL:<http://www.pinnsvindesign.no/tips%20&%20triks.htm#Vask%20av%20ullplagg>>

Sandnes Uldvarefabrik AS: *Alfa, Sisu, Smart superwash, Lanett* [online]  
01.08.2003 <URL:[http://www.sandnesgarn.no/html\\_files/index\\_nor.htm](http://www.sandnesgarn.no/html_files/index_nor.htm)>