



Sortering og indsamling af tekstilaffald fra husholdninger

Analyse og forslag til standarder

Udgiver: Miljøstyrelsen

Redaktion:

Hanne Ørbæk Johnsen, NIRAS A/S

Mikael Hallstrøm, NIRAS A/S

Nikola Kiørboe, Revaluate

Alexandra Katkjær, NIRAS A/S

Rasmus Nyegaard, NIRAS A/S

ISBN: 978-87-7038-306-6

Miljøstyrelsen offentliggør rapporter og indlæg vedrørende forsknings- og udviklingsprojekter inden for miljøsektoren, som er finansieret af Miljøstyrelsen. Det skal bemærkes, at en sådan offentliggørelse ikke nødvendigvis betyder, at det pågældende indlæg giver udtryk for Miljøstyrelsens synspunkter. Offentliggørelsen betyder imidlertid, at Miljøstyrelsen finder, at indholdet udgør et væsentligt indlæg i debatten omkring den danske miljøpolitik.

Må citeres med kildeangivelse

Indhold

1.	Indledning	5
1.1	Baggrund	5
1.2	Formål og afgrænsning	5
1.3	Datagrundlag og aktiviteter	6
2.	Resumé og anbefalinger	7
2.1	Sorteringskriterier	8
2.2	Indsamlingsordninger	9
2.3	Samfundsøkonomi og miljø	9
2.4	Øvrige anbefalinger	10
3.	Summary and recommendations	12
3.1	Sorting criteria	13
3.2	Collection schemes	14
3.3	Socio economy and environment	15
3.4	Other recommendations	15
4.	Inddragelse af brancheaktører	17
4.1	To verdener mødes	17
4.2	Et nyt marked skal skabes	18
4.3	Kun få erfaringer med indsamling af tekstilaffald	19
4.4	Sorteringskriterier kan ikke formuleres alene på baggrund af det nuværende marked	21
5.	Sorteringskriterier	23
5.1	Let adgang til genbrugelige tekstiler	23
5.2	Undersøgte modeller	23
5.3	Genanvendelsesmarkedet	25
5.4	Udvidet producentansvar	26
5.5	Borgerne tester sorteringskriterierne	28
5.6	Forslag til sorteringskriterier	29
5.7	Kommunikation af sorteringskriterier	32
6.	Indsamlingsordninger	34
6.1	Anbefalede ordninger	35
7.	Økonomi og miljø	37
7.1	Forudsætninger for økonomisk vurdering	37
7.2	Resultater	37
7.3	Omkostningsvurdering af de fire ordninger	39
7.4	Miljøvurdering af nuværende genanvendelse af tekstilaffald	41
7.5	Kvalitativ miljøvurdering af mulig fremtidig genanvendelse	44
Bilag 1.	Juridisk vurdering	46
Bilag 2.	Proces og dataindsamling	50

Bilag 3. Beskrivelse af ordninger	54
Bilag 4. Markedsundersøgelse	64
Bilag 5. Sorteringskriterier	77
Bilag 6. Test af sorteringskriterier med borgere	80
Bilag 7. Samfundsøkonomi	86
Bilag 8. Miljøvurdering	89

1. Indledning

Denne rapport præsenterer resultater og anbefalinger fra en række analyser og inddragende aktiviteter med fokus på husstands-nær indsamling af tekstilaffald fra husholdninger.

Projektet er udarbejdet af NIRAS og Revaluate v/Nikola Kiørboe med bidrag fra Codex Advokater i efteråret 2020.

1.1 Baggrund

Regeringen indgik i juni 2020 aftalen: *Klimaplan for en grøn affaldssektor og cirkulær økonomi (Klimaaftalen)* med et flertal af Folketingets partier¹. Det overordnede mål med Klimaaftalen er at øge mængden af affald, der genanvendes, og nedbringe mængden af affald, der forbrændes. Et vigtigt middel hertil er at skabe rammer, der sikrer ensartede mængder af affald i stor skala. Med aftalen er det besluttet, at kommunerne fra juli 2021 skal indsamle 9 forskellige affaldsfraktioner, og at kommunal indsamling af tekstilaffald fra husholdninger bliver et krav fra 1. januar 2022.

Krav til indsamlingsordning samt sorteringskriterier er udmøntet i bekendtgørelse om affald² med tilhørende fortolkende vejledninger. Disse krav og vejledninger skal opdateres med krav til indsamling og sortering af tekstilaffald forinden ikrafttrædelse 1. januar 2022.

Sorteringskriterierne for tekstilaffald skal – som for de øvrige ni affaldsfraktioner - tage udgangspunkt i de sorteringskriterier, som allerede er udarbejdet af Dansk Affaldsforening og KL, og som indbefatter en positivliste og en negativliste.

Indsamling skal ske ved en henteordning, som i affaldsbekendtgørelsen defineres som husstandsindsamling i fast indsamlingsmateriel på matriklen. Henteordningen kan dog erstattes af husstands-nært indsamlingsmateriel, hvis forholdene ikke tillader, at faste beholdere kan placeres på matriklen; det vil sige inden for kort gåafstand ved etageboliger og i tætte bykerner og inden for rimelig gåafstand ved sommerhuse og kolonihaver.

I aftalen er det sat som forudsætning, at frivillige velgørende organisationer skal have let adgang til de tekstiler, der kan genbruges direkte, og at de nye ensartede sorterings- og indsamlingskrav skal implementeres på en måde, der sikrer, at EU's genanvendelsesmål realiseres så omkostningseffektivt som muligt.

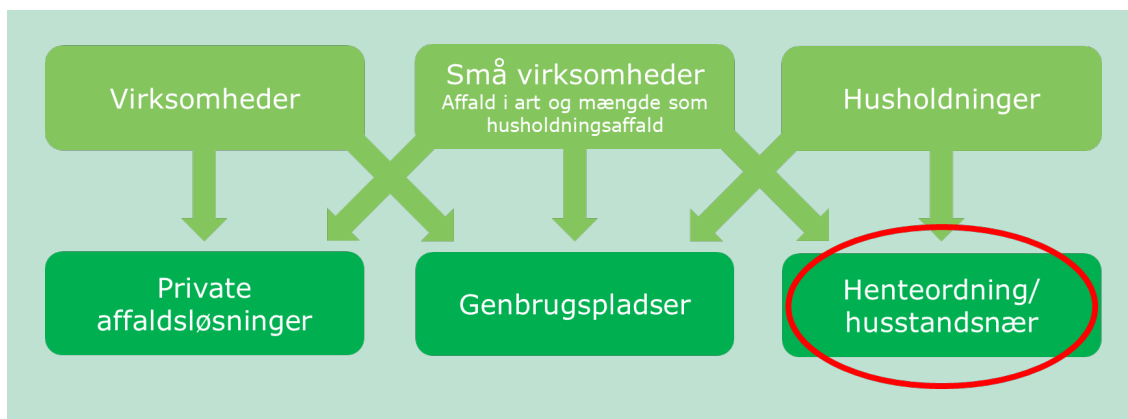
1.2 Formål og afgrænsning

Formålet med dette projekt er at tilvejebringe et fagligt grundlag, hvorpå Miljøstyrelsen kan vurdere, hvilke indsamlingsordninger, der sikrer den bedste balance mellem genanvendelse, miljø og klima samt økonomi – og under hensyntagen til forskellige boligtyper.

Opgaven har – som vist i Figur 1 herunder – fokus på sorteringskriterier og henteordninger for tekstilaffald fra husholdninger.

¹ Se <https://www.regeringen.dk/media/9591/aftaletekst.pdf>.

² Bekendtgørelse om affald nr. 2159 af 09/12/2020. <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2020/2159>



FIGUR 1. Fokus for opgaven

Klimaaftalen lægger op til, at virksomheder med affald, der i art og mængde svarer til husholdningsaffald, også skal have mulighed for at tilslutte sig disse ordninger. Disse muligheder er dog endnu ikke nærmere fastlagt og udgangspunktet for dette projekts vurdering af og forslag til sorteringskriterier og indsamlingsordninger for tekstilaffald er derfor alene husholdningsaffaldet.

Tekstilaffald, der modtages på genbrugspladser eller via andre bringeordninger, er ikke omfattet af denne analyse, ligesom ordninger for indsamling og genanvendelse af erhvervsaffald heller ikke er omfattet af denne opgave.

1.3 Datagrundlag og aktiviteter

De anbefalinger og resultater, der præsenteres i rapporten, hviler på et datagrundlag skabt via følgende aktiviteter:

- Desk-research og litteraturstudier
- Interviews med repræsentanter fra 9 kommuner og kommunale selskaber, 6 velgørende organisationer, 8 private virksomheder samt 6 øvrige eksperter og udenlandske aktører
- Workshop med deltagere fra 27 aktører fordelt på 13 repræsentanter fra kommuner og kommunale selskaber, 13 fra velgørende organisationer, 8 fra private virksomheder og 3 eksperter
- 3 møder i følgegruppen med organisationer, der repræsenterer de relevante aktører
- Test af sorteringskriterier blandt borgere

Projektets forløb og aktiviteter beskrives i flere detaljer i Bilag 2.

2. Resumé og anbefalinger

Med udgangspunkt i projektets formål og afgrænsning, herunder Klimaaftalen og den gældende affaldslovgivning, anbefales det at implementere en løsning, der sikrer, at indsamlingen af tekstilaffald til genanvendelse og tekstil til genbrug sker i to separate strømme. Det anbefales således at etablere en kommunal henteordning, der udelukkende retter sig mod tekstilaffald, og som supplerer de eksisterende indsamlingssystemer for tekstil til genbrug.

Det anbefales i den forbindelse, at sorteringskriterier og anden borgerrettet kommunikation tydeligt understreger, at den kommunale henteordning udelukkende bør benyttes til tekstilaffald, og at tekstiler, som borgerne ønsker genbrugt, bør afleveres til genbrugsordninger drevet af velgørende og private organisationer.

Frivillige velgørende organisationer

Med denne løsning vil "frivillige velgørende organisationer" såvel som private organisationer og virksomheder, der driver en genbrugsordning, fortsat have "let adgang til tekstil, der kan genbruges" som foreskrevet i Klimaaftalen - forstået således, at det klart kommunikeres til borgerne, at genbrugelige tekstiler henvises til disse ordninger.

Dermed undgås de praktiske såvel som juridiske udfordringer, der vil være forbundet med, at de frivillige organisationer jf. klimaftalen skal have adgang til genbrugelige tekstiler indsamlet i en kommunal ordning. De juridiske udfordringer herved er beskrevet i bilag 1.

Med den anbefalede 2-strømsløsning betegner de "frivillige velgørende organisationer" i dette projekt de eksisterende genbrugsordninger, der omfatter både frivillige, velgørende og private organisationer og virksomheder.

Af hensyn til den fremtidige udvikling og implementering af løsninger, anbefales det dog, at det afklares præcist, hvilke aktører Klimaaftalens formulering vedrørende den lette adgang til "frivillige, velgørende organisationer" dækker over. Det er vigtigt at afklare, om den lette adgang fx også gælder private virksomheder, der fremover etablerer en genbrugsordning – fx i form af en tilbagemagningsordning, og om de kan få samme muligheder for at indgå i kommunikation og opstille indsamlingsmateriel, som de frivillige, velgørende organisationer. En sådan afklaring efterlyses af mange af de aktører og organisationer, der har været inddraget i projektet.

Risiko for genbrugelige tekstiler i den kommunale ordning

Mens den anbefalede 2-strømsløsning har klare juridiske og praktiske fordele, er der imidlertid en betydelig risiko for, at borgerne i praksis enten ikke kan eller ikke ønsker at skelne mellem genbrugelige tekstiler og tekstilaffald, og at de derfor alligevel afleverer en vis mængde genbrugelige tekstiler i den kommunale affaldsordning.

I henhold til affaldshierarkiet, er kommunerne i dette tilfælde forpligtet til at sikre, at dette udsorteres, forberedes med henblik på genbrug og afsættes på markedsvilkår til genbrug³.

Behov for klar og koordineret kommunikation

For at mindske denne risiko anbefales det først og fremmest, at den nye ordning understøttes af en klar og entydig kommunikation. Denne kommunikation bør koordineres, så den ikke kun

³ Såfremt borgerne ikke ønsker, at deres ellers genbrugelige tøj bliver genbrugt (fx morfars jakke), anbefales det, at de instrueres i at klippe den i stykker og smide den til tekstilaffald.

kommer fra kommunerne, men også fra aktørerne bag de eksisterende genbrugsordninger. Det anbefales, at de involverede parter samler sig om en fælles, entydig kommunikation om, hvordan de to ordninger supplerer hinanden, så det bliver tydeligt for borgerne, hvor de skal aflevere hhv. tekstiler til genbrug og tekstilaffald til genanvendelse.

Med henblik på yderligere at reducere risikoen for, at der havner genbrugstekstiler i den kommunale henteordning, anbefales det at sikre dialog mellem repræsentanter fra både offentlige, private og velgørende aktører, der løbende kan følge udviklingen i kvaliteter og mængder i såvel den nye ordning som de eksisterende med henblik på evaluering og eventuelle justeringer. I det omfang der etableres lignende fora for andre fraktioner, vil det være en fordel at koordinere arbejdet med disse.

Hvis der indføres udvidet producentansvar

Flere aktører har nævnt eller anbefalet et udvidet producentansvar for tekstiler i Danmark, ligesom det kan blive en anbefaling i den kommende EU strategi for tekstiler. Som det påpeges af flere af de involverede aktører, kan et producentansvar bidrage til finansiering af affaldsindsamling, sorterings- og genanvendelsesfaciliteter såvel som til stimulering af efterspørgsel efter genanvendte tekstiler.

Det anbefales i den forbindelse at overveje mulige snitflader mellem kommunal indsamling af tekstilaffald og et eventuelt producentansvar for tekstiler. Såfremt et producentansvar indføres *efter*, at en kommunal ordning er etableret, vil det enkleste være at tildele producenterne alene det finansielle ansvar i forhold til den kommunale ordning, som allerede er etableret.

Hvis producentansvaret besluttet *før* etablering af en kommunal indsamling, kan producenterne derimod tildeles et operationelt ansvar uden at skulle tage hensyn til en igangsat kommunal indsamling. Det ville give mulighed for andre løsningsmodeller, herunder at vælge operatører, der kan indsamle både tekstilaffald og genbrugelige tekstiler i en 1-strømsløsning. Det vil kunne forenkle indsamlingen og håndteringen samt - ikke mindst - kommunikationen til borgeren.

2.1 Sorteringskriterier

I forhold til sorteringskriterier anbefales det, at kriterierne gøres brede og inkluderende og dermed langtidsholdbare. Markedet for genanvendelse af tekstiler er stadig i sin tidlige udvikling. Det betyder, at der vil blive indsamlet tekstilaffald, som der endnu ikke findes et marked for i dag, men som det forventes, at der vil komme et marked for inden for en overskuelig fremtid.

Fordelen ved dette overordnede princip er, at kriterierne ikke vil skulle justeres i takt med, at markederne og teknologierne ændrer sig, hvilket vil gøre det lettere for borgerne at sortere korrekt. Samtidig kan brede, inkluderende kriterier også være med til at skubbe til markedsudviklingen, idet man skaber en konkret efterspørgsel efter genanvendelsesløsninger for visse typer tekstilaffald, som ikke findes i dag.

Genanvendelseskapacitet til tekstilaffald

Ulempen ved denne tilgang vil imidlertid være, at der i en periode vil være en vis – og måske endda betydelig – mængde af det indsamlede tekstilaffald, som man ikke kan finde et marked for, og som man derfor er nødt til at sende til forbrænding. I den forbindelse anbefales det, at kommunerne udøver en proaktiv og ærlig kommunikation til borgerne, så der hele tiden er åbenhed og gennemsigtighed i forhold til, hvordan tekstilaffaldet behandles, og at alle involverede aktører (fra stat til genbrugsaktører) støtter op om denne kommunikation.

Der er risiko for at borgernes sorteringsmotivation påvirkes negativt, hvis de ved, at dele af fraktionen afbrændes. Der ligger derfor en vigtig kommunikationsopgave i at formidle, hvordan sortering alligevel fremmer genanvendelse ved at skabe de store, ensartede mængder, som er en

forudsætning for investeringer i genanvendelsesteknologier samt efterspørgsel efter genanvendt tekstil.

I henhold til Klimaaftalen skal både sortering og behandling af det indsamlede tekstilaffald udbydes til private aktører, og det vurderes ikke, at der på nuværende tidspunkt er tilstrækkelig kapacitet indenlands til hverken at sortere eller at behandle de indsamlede mængder. Etablering af ny sorterings-/behandlingskapacitet kan bl.a. understøttes af, at de kommunale udbud lægger op til lange kontrakter, så der vil være mulighed for, at de private aktører kan opdyrke et marked og/eller udvikle løsninger inden for området. Fælles afklaring af udbudskriterier og evt. samling af udbud for større mængder vil ligeledes kunne give et større grundlag for investering i ny teknologi og kapacitet.

2.2 Indsamlingsordninger

I undersøgelsen er der identificeret fire forskellige mulige henteordninger for tekstilaffald. Alle ordninger er baseret på uddeling af poser til tekstiler, da det er vigtigt for kvaliteten af tekstilaffaldet, at det holdes rent og uforurenet af andet affald.

For sommerhuse forventes mængden af indsamlet tekstilaffald at være så lille, at hverken en husstandsindsamling eller en husstandsnær indsamling vil være praktisk eller økonomisk meningsfuldt. Det anbefales i stedet, at der muliggøres samme undtagelse som for farligt affald⁴, hvor tekstilaffald i stedet kan henvises til genbrugspladsen.

For enfamilieboliger og etageboliger anbefales ud fra en vurdering af økonomi, miljø og praktik nedenstående ordninger. Her er taget udgangspunkt i, at ordningerne typisk er integreret i eksisterende ordninger, og deres effektivitet er derfor afhængig af de eksisterende ordninger i kommunen.

ORDNING	ANBEFALING
1. Indsamling i særskilt beholder	Mulig løsning ved etageboliger, hvor mængderne er store nok til, at løsningen er økonomisk effektiv.
2. Afhentning af pose fra fortov	Mulig løsning i kommuner, som i forvejen har en storskralsindsamling – f.eks. mindst hver måned, og hvor poser med tekstilaffald kan indsamles til en marginal øget omkostning.
3. Pose sammen med papir eller papir/pap	Mulig løsning ved alle boligtyper, da alle kommuner i forvejen har enten indsamling af papir eller papir/pap. Dog skal noteres, at det kræver sortering af blandingen efterfølgende, hvilket for nogle aftagere af papir og pap vil kræve ekstra investering i sorteringsmaskiner.
4. Husstandsnær indsamling i containere	Mulig løsning ved både enfamilieboliger og etageboliger efter samme retningslinjer/afstandskrav som for indsamling af glas. For at markere forskellen mellem genbrugs- og affaldscontainere uddeles også poser til tekstilaffald i denne ordning – selvom dette ikke anvendes i genbrugscontainere.

2.3 Samfundsøkonomi og miljø

Resultaterne af den samfundsøkonomiske vurdering skelner mellem tre boligtyper, hhv. enfamilieboliger, etageboliger og sommerhuse. Det forventes, at den kommende ordning i alt vil generere 5-8.000 tons reelt genanvendt tekstilaffald pr. år, forudsat et tab i genanvendelse på 20 % af de indsamlede mængder jf. afsnit 6.2. Det svarer til 1,7 – 4,2 kg pr. husstand/år ved helårsboliger og lidt under 1 kg/husstand/år ved sommerhuse.

De små mængder medfører en relativ høj samfundsøkonomisk skyggepris pr. ton reelt genanvendt tekstilaffald sammenlignet med andre fraktioner. Beregningerne viser desuden en ekstra-

⁴ Jf. §27 i Affaldsbekendtgørelsen, <https://www.retsinformation.dk/eli/ta/2020/2159>

omkostning til indsamling og afsætning af tekstilaffald på 13-27 kr./husstand/år. I praksis vil omkostningerne variere mellem kommunerne set i forhold til de eksisterende ordninger som tekstilindsamlingen kombineres med, hvilket vil have væsentlig betydning for ordningens økonomi.

Vurderingen er baseret på, at der alene indsamles tekstilaffald, og at dette afsættes til genanvendelse med en negativ afsætningsøkonomi til følge. Da det er sandsynligt, at der fejlsorteres en vis andel genbrugelige tekstiler i affaldet, er det beregnet, hvad det vil betyde, hvis den indsamlede mængde øges med 10 % genbrugeligt tekstil. Det vil kun medføre små ændringer i den samlede omkostning pr. husstand/år – selvom de genbrugelige tekstiler forudsættes afsat til en positiv pris i modsætning til det genanvendelige tekstilaffald.

Der skal her tages forbehold for store usikkerheder i afsætningspriserne for både tekstiler til genbrug og genanvendelse. Med kravet om indsamling af tekstilaffald i EU fra 2025 kan der dog forventes teknologiudvikling og opbygning af ny genanvendelseskapacitet, som på sigt kan medføre en bedre økonomi i genanvendelsen. Fokus på udvikling af mere genanvendelige tekstilprodukter kan skubbe i samme retning, men der er endnu for lidt viden til at kunne skønne de fremtidige afsætningspriser for genanvendeligt tekstilaffald.

Endelig er der foretaget en overordnet LCA-screening, der som hovedkonklusion har vist, at der er miljøgevinster ved genanvendelsen af tekstilaffald, og at effekterne fra selve indsamlingen er marginale i forhold til de sparede miljøkonsekvenser ved genanvendelse og undgået forbrænding. Her forudsættes genanvendelsen at være udnyttelse af bomuld som klude og øvrigt tekstilaffald som isolering.

De beregnede miljøeffekter er dog baseret på et meget usikkert grundlag, fordi der er begrænset dokumentation for miljøkonsekvenserne ved de eksisterende genanvendelsesteknologier og de produkter, som genanvendelsen vil erstatte (i værdikæden).

Det forventes, at kommende genanvendelsesmetoder, hvor genanvendte fibre erstatter virgine fibre, vil medføre en markant større miljøgevinst. På nuværende tidspunkt findes der ikke valide data, der kan danne grundlag for en konkret vurdering heraf.

2.4 Øvrige anbefalinger

Ud over ovenstående anbefalinger, er der i projektet fremkommet en række supplerende anbefalinger til etableringen af den nye ordning. De lyder som følger:

- Princippet om "let adgang" kan hjælpes yderligere på vej via en fælles synliggørelse af genbrugsordningerne. Det kan fx ske ved at eksisterende genbrugsordninger kan registreres og offentliggøres på Miljøstyrelsens og kommunernes hjemmesider sammen med klar information om sorteringskriterier. De frivillige organisationer har desuden efterspurgt mulighed for at opstille flere containere i det offentlige rum, hvilket på nuværende tidspunkt kan være vanskeligt at få tilladelse til.
- Fastlæggelse af en fælles standard for poser til tekstilaffald med et tryk, der forklarer, hvad der kan afleveres til kommunen, samt hvordan man afleverer sine tekstiler til genbrug, vil ydermere fremme den lette adgang.
- I tillæg til de ovennævnte opgaver anbefales det også, at det foreslåede aktørforum konsulteres i forhold til at fastlægge og definere fælles og ensartede retningslinjer for fx registrering og indrapportering af data for mængder og kvaliteter samt øvrig dokumentation med relevans for tekstilernes og tekstilaffaldets sporbarhed. Disse data er afgørende for at kunne monitorere, evaluere og udvikle ordningen over tid.

- Med henblik på at skabe kapacitet for sortering og genanvendelse anbefales det, at der udarbejdes et feasibility studie for, hvilke typer af sorterings- og behandlingskapacitet, der vil være brug for i Danmark. Studiet bør inddrage de mange igangværende arbejder, som finder sted i både nordisk, nordisk-baltisk, nordeuropæisk såvel som fælleseuropæisk regi for derved at undersøge den danske rolle i det fremtidige sorterings- og behandlingssystem.
- Endelig anbefales det, at der presses på for at øge efterspørgslen efter genanvendte fibre på aftagermarkedet, fx gennem offentlige udbud og private virksomheders indkøb for derved at skabe øget efterspørgsel og bedre afsætningspriser for tekstilaffald. Dette kan imidlertid også forventes at blive et element i den kommende europæiske strategi for tekstiler, ligesom spørgsmålet om producentansvar og konkrete mål for genbrug og genanvendelse af fraktionen potentielt også kan komme på tale.

3. Summary and recommendations

Based on the project's purpose and delimitation, including the Danish Climate Agreement (on Green Waste Sector and Circular Economy) and the applicable waste legislation, it is recommended to implement a solution that ensures that the collection of textile waste for recycling and textiles for reuse takes place in two separate streams.

It is thus recommended to establish a municipal collection scheme, which is exclusively aimed at textile waste and which complements the existing collection systems for textiles for reuse. In this connection, it is recommended that sorting criteria and other citizen-oriented communication clearly emphasize that the municipal collection scheme should be used only for textile waste, and that textiles that citizens want reused should be handed over to reuse schemes run by charities and private organizations.

Voluntary charities

With this solution, "voluntary charities" as well as private organizations and companies that run a reuse scheme will continue to have "easy access to textiles that can be reused" as prescribed in the Danish Climate Agreement - understood in such a way that it is clearly communicated to citizens that reusable textiles are to be referred to these schemes.

This avoids the practical as well as legal challenges that will be associated with, that the voluntary charities according to the Climate Agreement should have (free) access to reusable textiles collected in the municipal collection scheme. The legal challenges are described in Appendix 1 - legal challenges.

With the recommended dual-stream solution, "voluntary charities" are in practice understood as the existing reuse schemes, which include both voluntary, charitable and private organizations and companies.

With a view to the future development and implementation of solutions, it is, however, recommended to specify exactly what the Climate Agreement's wording regarding easy access for "voluntary, charitable organizations" to reusable textiles covers. It is important to clarify whether the easy access is also applicable for e.g. private companies establishing a reuse scheme in the future, for instance in the form of a take-back system - and whether they can have the same opportunities to participate in joint communication activities and set up collection material just like the voluntary charities. Such a clarification is called for by many of the actors and organizations that have been involved in the project.

Risk of reusable textiles in the municipal collection scheme

While the recommended dual-stream solution has clear legal and practical benefits, there is a significant risk that citizens in practice either cannot or do not want to distinguish between reusable textiles and recyclable textile waste, and that they therefore still deliver a certain amount of reusable textiles in the municipal waste scheme. The municipalities are then, according to the

waste hierarchy, obliged to ensure that these reusable textiles are separated and prepared for reuse and sold on market terms for reuse⁵.

Coordinated communication

To reduce this risk, it is first and foremost recommended that the new scheme should be supported by clear and unambiguous communication. This communication should be coordinated so that the sender is not just the municipalities but also the actors behind the existing reuse schemes. It is recommended that the parties collaborate on a joint, unambiguous communication on how the two schemes complement each other, so that it becomes clear to the citizens where they have to hand in textile for reuse and textile waste for recycling respectively.

In order to further reduce the risk of reusable textiles ending up in the municipal collection scheme, it is recommended that a forum be established with representatives from both public, private and voluntary charities. They are to continuously follow the development in qualities and quantities in both the new and existing schemes in preparation for evaluation and possible adjustments. To the extent that similar forums are established for other fractions, it will be an advantage to coordinate the work with these.

Extended Producer Responsibility

Several actors have mentioned or recommended an extended producer responsibility (EPR) for textile waste, which could also be a recommendation in the coming EU strategy for textiles. As pointed out by several of the actors involved, producer responsibility can contribute to the financing of waste collection, sorting and recycling facilities as well as to the stimulation of demand for recycled textile waste.

In this connection, it is recommended to consider possible interfaces between municipal collection of textile waste and a possible producer responsibility scheme for textiles. If EPR is introduced *after* the implementation of a municipal collection scheme for textile waste, it would seem most appropriate to assign producers only to a financial responsibility for this collection.

On the other hand, an introduction of EPR *prior* to the implementation of a municipal collection scheme would provide the possibility of also assigning an operational responsibility to producers. It would allow for other collection solutions, including the choice of operators to collect both textile waste and reusable textiles in a single-stream solution, which would simplify both collection and communication to the citizens.

3.1 Sorting criteria

In relation to sorting criteria, it is recommended that the criteria be made broad and inclusive and thus long-term sustainable. The market for recycling of textile waste recycling is still in its early development. This means that textiles will be collected without a market in place, but for which it is expected that there will be a market in the foreseeable future.

The advantage of this overarching principle is that the criteria will not have to be constantly adjusted as markets and technologies develop, which will make it easier for citizens to sort correctly. At the same time, broad, including criteria can also contribute to pushing for market development, creating a demand for recycling solutions for textile waste that do not exist today.

⁵ If citizens do not want their otherwise reusable clothes to be reused (for instance grandfather's old jacket) it is recommended to instruct them on how to cut it into pieces and dispose of it with the textile waste.

Recycling capacity for textile waste

The disadvantage of this approach, however, will be that for a period of time there will be a certain - and perhaps even significant - amount of the textile waste collected, for which no market can be found and which therefore will be incinerated. It is recommended that the municipalities exercise proactive and honest communication to the citizens on how the textile waste is treated, and that all actors involved (from the State to reuse actors) support this communication.

There is a risk that citizens' sorting motivation will be negatively affected, if they know that part of the textile waste is incinerated. It is therefore an important task in communicating, that sorting anyway will support development of new recycling technologies and demand for recycled textile waste.

According to the Climate Agreement, both sorting and treatment of the collected textile waste must be offered to private actors, and there is probably not sufficient domestic capacity present to neither sort nor process the collected quantities. Establishment of new sorting / processing capacity can e.g. be supported by long-term contracts, on which basis private actors can invest in new technology and capacity, which also could be supported by joint clarification of tender criteria or tenders for larger quantities.

3.2 Collection schemes

Four different possible collection schemes for textile waste have been identified in this study. All schemes are based on the distribution of bags for textile waste, as it is important for the quality of the textile waste that it is kept clean and uncontaminated by other waste.

For holiday homes, the amount of textile waste collected is expected to be so small that neither a household collection scheme nor close-by household collection scheme will be practical or economically meaningful. An exemption similar as for hazardous waste is recommended, where the textile waste can be referred to recycling stations.

For single-family homes and multi-storey homes, the following schemes are recommended based on an assessment of economy, the environment and the practicalities. These schemes are typically integrated into existing schemes, and their efficiency is therefore dependent on the existing schemes in each municipality.

Scheme	Recommendation
1. Collection in separate container	Possible solution for multi-storey homes, where the amounts are large enough to ensure a financially sound solution.
2. Collection of bag from pavement	Possible solution in municipalities which already have a collection scheme for bulky waste, for instance minimum once a month and where bags with textile waste can be collected at a marginally extra cost.
3. Bag together with paper or paper/cardboard	Possible solution for all housing types, as all municipals already have collection schemes for paper or paper/cardboard. Nevertheless, the waste requires sorting afterwards, which for some recycling companies will require additional investments in sorting facilities.
4. Close-by household collection in container	Possible solution at both single-family homes and multi-storey homes with guidelines of distance equivalent to those for the collection of glass. To emphasize the difference between textiles for the similar reuse containers and the waste container, bags for textile waste are handed out.

3.3 Socio economy and environment

The above recommendation is based, among others, on the following assessments of socio and corporate economy as well as environmental and climate effects. The results of the socio-economic assessment distinguish between three housing types, resp. single-family homes, multi-storey homes and holiday homes. It is expected that the forthcoming scheme will generate a total of 5-8,000 tons of actually recycled textile waste per year, provided a loss in recycling of 20 % in the recycling process. This corresponds to 1,7 - 4,2 kg per household / year for year-round homes and just under 1 kg / household / year for holiday homes.

The small amounts result in a relatively high socio-economic shadow price per ton of actually recycled textile waste. The calculation shows an extra cost for collection and recycling of textile waste of DKK 15-26 / household / year. In practice, the costs will vary between the municipalities in relation to the existing schemes with which the textile collection is combined. This will have a significant impact on the economy of the individual scheme.

The assessment is based on sole collection of textile waste, and that this is recycled with a negative economy. As some reusable textiles most likely will be sorted incorrectly in the waste, the consequences if the collected quantity is increased with 10% reusable textiles is calculated. In practice, this will only lead to small changes in the total cost per household / year – even though the reusable textiles are assumed sold at a positive price.

However, reservations must be made about major uncertainties in sales prices for both textiles for reuse and textile waste for recycling. With implementation of collection schemes for textiles in all EU member states in 2025, further development of new recycling capacity can be expected with better economy and prices for recycling. Focus on design of more recyclable textiles could also support this development. But it is not yet possible to estimate future prices for recycling of textile waste.

Finally, an overall LCA screening has been carried out, which as a main conclusion has shown environmental benefits from the recycling of textile waste, and that the effects of the collection schemes themselves are marginal in relation to the saved environmental consequences of recycling and avoided incineration. Recycling is here assumed to be the utilization of cotton as cloths and other textile waste as insulation. The calculation of environmental effects is, however, based on a very uncertain basis.

It is expected that future recycling methods, where recycled fibers replace virgin fibers, will lead to higher environmental benefits. However, there is currently no valid data that can form the basis for a specific assessment of this, because of limited documentation of environmental benefits of the existing recycling technologies.

3.4 Other recommendations

In addition to the above recommendations, the project has presented a number of supplementary recommendations for the establishment of the new scheme. They are as follows:

- The principle of "easy access" can be further promoted through a common profiling of the reuse schemes. This can be done, for example, through the registration and publication of existing reuse schemes on the websites of the Danish Environmental Protection Agency and the municipalities together with clear information on sorting criteria. The voluntary charities have also requested the possibility of setting up additional containers in the public space, which currently can be difficult to obtain permission for.

- The easy access can be further facilitated through the establishment of a common standard for bags for textile waste with a print that indicates what can be handed in to the municipality, as well as how to hand in textiles for reuse.
- The proposed actors' forum could be consulted in relation to establishing and defining common and uniform guidelines for e.g. registration and reporting of data for quantities and qualities as well as other documentation relevant to the traceability of textiles and textile waste. This data is essential for monitoring, evaluating and developing the scheme over time.
- In order to create capacity for sorting and recycling, it is recommended that a feasibility study be prepared for the types of sorting and processing capacity required in Denmark. The study should include the many ongoing studies that take place in both Nordic, Nordic-Baltic, northern European as well as pan-European settings, thereby examining the Danish role in the future sorting and processing system.
- Finally, it is recommended to continue pushing for an increase in the demand for recycled fibers on the customer market, for example through public tenders and the procurement of private companies to support increased demand and higher prices for recycling of textile waste. However, this can also be expected to become an element of the forthcoming European strategy for textiles, just as the question of EPR and specific targets for reuse and recycling of the fraction could potentially also come up.

4. Inddragelse af brancheaktører

En central del af projektet har bestået i at facilitere en dialog med og mellem de aktører, der har konkret erfaring med indsamling, håndtering og afsætning af affald og tekstil til genbrug og genanvendelse. Det drejer sig om frivillige, velgørende foreninger, der indsamler genbrugstøj, om private virksomheder, der beskæftiger sig med tekstil til genbrug og genanvendelse samt om private affaldsvirksomheder og kommunale affaldsselskaber. En detaljeret liste over de aktører og interessenter, der har været inddraget i processen, kan findes i Bilag 2.

Kvalitative interview, dialog og workshops med disse aktører har givet indsigt i de – relativt få – eksisterende data og erfaringer vedrørende indsamling tekstilaffald samt i aktørernes interesser og bekymringer i forhold til en kommende kommunal indsamling af tekstilaffald. Derudover har den inddragende proces haft til formål at sikre en så høj grad af konsensus omkring de endelige anbefalinger som muligt.

På baggrund af inddragelsesprocessen beskrives herunder en række centrale pointer og udsagn om den kontekst og det aktørlandskab en kommende kommunal husstandsindsamling af tekstil skal virke i.

4.1 To verdener mødes

En særlig præmis for den kommende husstandsnære indsamling af tekstilaffald er, at den ifølge Klimaaftalen skal indføres på en måde, så de frivillige velgørende organisationer sikres let adgang til det genbrugsegnete tekstil. Dermed bringes to meget forskellige typer af aktører sammen; kommuner og affaldsselskaber på den ene side og frivillige velgørende organisationer samt den øvrige genbrugsbranche på den anden.

”Det er en kæmpe frygt, for nu bliver det nemmere for dem [borgerne], at komme af med det hele. En frygt for, at de bare sætter både genbrug og affald ud. Vi kan jo ikke undvære de gode donationer.” (Genbrugsaktør)

Hvor kommuner og affaldsselskaber er organiseret med henblik på at skulle levere omkostningseffektiv affaldsindsamling og -behandling ift. gældende lovgivning og politisk fastsatte mål, er de frivillige velgørende organisationer indrettet til at løfte helt andre, samfundsmæssige opgaver. For kommuner og affaldsselskaber handler affaldsindsamling om miljø, servicemål og økonomi. For frivillige velgørende organisationer handler indsamling og salg af tøj til genbrug om at finansiere velgørende aktiviteter i ind- og udland, men også om at danne rammen for en social indsats for og af de mange frivillige, der løfter opgaven.

”Vi investerer også meget i de frivillige fællesskaber, så det er ikke bare at lave en butik. Jeg synes, at man skal anerkende den indsats, de frivillige gør derude. Der er også frivillige, der gør det, fordi de vil hjælpe klimaet. Jeg håber ikke det bliver ødelagt af den her ordning.” (Genbrugsaktør)

I kraft af Klimaaftalens formulering, skal der etableres en velfungerende snitflade mellem de to parter. Aktørerne er i processen kommet med forskellige bud på, hvordan snitfladen kan indrettes. En central overvejelse har her været, hvorvidt kommuner skal indsamle både tekstil til gen-

brug og genanvendelse og så udsortere og overdrage det genbrugsegnede til de frivillige velgørende organisationer efter indsamling. Eller om kommunerne alternativt kun skal indsamle tekstil til genanvendelse (dvs. tekstilaffald) og tydeliggøre, at tekstil til genbrug skal afleveres til de frivillige velgørende organisationer. Disse overvejelser har altså skullet gøres under hensyntagen til både miljø, økonomi og jura men også den sociale indsats, som de frivillige, velgørende aktører yder.

"Vi ønsker ikke at tage det genbrugelige fra de nuværende ordninger, men kan samtidig ikke forsvare, at vi skal etablere et meget dyrt system, som støtter de velgørende organisationer via vores affaldsgebyrer. Det vil blive et økonomisk og organisatorisk kaos. Derfor skal de velgørende have fat i det direkte genbrugelige tøj inden det bliver til kommunens affald." (Kommune)

"Det er jo vigtigt, at folk deler tøj op i affald og i genbrugsegnet. Vigtigt at få adskilt, men så kan det være noget med at vi kommer til fællespladser og afhenter? Jeg tænker ikke vi kan få det leveret" (Genbrugsaktør)

Der synes i løbet af processen at være opstået en forståelse af, og nogenlunde enighed om, at den mest realistiske løsning – af både praktiske og juridiske årsager – er indsamling af tekstil i to strømme, hvor kommunerne fokuserer på tekstilaffaldet og de frivillige velgørende organisationer (fortsat) fokuserer på det genbrugelige tekstil.

"Så måske [skulle man lave] en fraktion til genanvendelse og en til genbrug – og så køre videre med den [genbrugs]ordning nu, og supplere med husstandsindsamling." (Affaldsselskab)

4.1.1 Enighed om behov for klar, koordineret kommunikation

Interview og dialog med parterne viser, at der i længere tid har været meget forskelligartet og delvist modsatrettet kommunikation om sorteringskriterier for tekstil til genbrug og tekstilaffald fra kommuner og frivillige, velgørende organisationer. Dette har skabt frustrationer og usikkerhed om den fremtidige indsats og udvikling af området.

Der er fra begge sider interesse i at koordinere og afstemme kommunikation og indsamlingsaktiviteter, så det bliver lettere for borgerne at forstå, hvad de skal gøre med tekstil, de ikke længere selv kan/vil bruge.

4.2 Et nyt marked skal skabes

Den genbrugelige del af tekstilerne har finansieret den hidtidige indsamling af tekstiler i Danmark. Aftagerne har kun været interesserede i at aftage tekstilaffald i det omfang, der fulgte en vis andel af genbrugelige tekstiler med, da det er disse, der repræsenterer den egentlige værdi på markedet.

"Aftagernes fokus er at få genbrugstøj ud, det sorterer de i 20 forskellige kategorier, mænd og damer, børn og sommer og vinter og så videre [...] De siger også, at de må tage moderen [dvs. tekstilaffaldet] med, hvis de vil have datteren [det genbrugelige tekstil]." (Genbrugsaktør)

"Dét, der er med tøj, er, at det er de bedste 15 procent, der er guldet, og det andet følger bare med" (Affaldsselskab)

"Vi skal være enige om, hvad der er genbrug, genanvendeligt og affald. For mig er genanvendeligt det samme som affald, fordi der ikke er noget marked for det. Problemet er, at jeg kunne måske godt fiske noget ud, der kunne bruges, men dét, det ville koste, er for omfangsrigt, og kunne ikke blive en forretning. Det ville koste mig mere, end det er værd, og det er tåbeligt at køre på tværs af landet for det." (Genbrugsaktør)

Interviewene viser, at det for aktørerne på det eksisterende genbrugsmarked kræver tilvænning at se dette marked for sig – og at de påpeger, at det vil kræve nytænkning og omstilling af forretningsmodeller og arbejds gange at få det op at stå. Men også at mange af dem – og især de private – ser interessante perspektiver i at fokusere på tekstilaffaldet og gerne vil engagere sig i den omstilling. De påpeger, at der bliver behov for at finansiere markedet – og at det med Klimaaftalen ser ud til at blive borgerne – via kommunerne – der bliver de endelige bidragsydere.

"Får vi kun resterne, er det ikke muligt at holde taksterne i ro." (Kommune)

"Hvis organisationerne får lov til at hente alt det gode, så det kun er affald, der kommer ned til [aftagerne], så bliver det dyrt. Og spørgsmålet er, om der er nogen der vil tage det?" (Genbrugsaktør)

Flere aktører nævner her, at de ser en rimelighed i, at tekstilproducenter bidrager til finansieringen, fx i regi af et udvidet producentansvar.

4.3 Kun få erfaringer med indsamling af tekstilaffald

Kun få kommuner har erfaringer med husstandsindsamling af tekstilaffald. I enkelte kommuner er der etableret en fast husstandsindsamling af fraktionen (Aabenraa og Tønder) eller forsøgsordninger rettet mod enkelte boligområder (Gentofte og Solrød). I flere kommuner er der mulighed for at aflevere fraktionen på genbrugspladser og i nogle er der mulighed for at få den afhentet som storskrald.

De kommuner og affaldsselskaber, der husstandsindsamler tekstilaffald – eller har gjort forsøg med det – fremhæver en række praktiske opmærksomhedspunkter, der er vigtige at overveje i valg af indsamlingsordning og -metode, herunder:

- **Tekstiler skal være tørre**
Dette kan fx sikres via indsamling i poser. Ved indsamling via storskrald eller løse poser, er det vigtigt, at de ikke står ude for længe pga. fugt.
- **Arbejdsmiljøet skal sikres**
Det kan fx sikres ved at tekstilposen kommes i beholder sammen med en anden fraktion. Hvis posen skal afhentes direkte fra standplads, er det vigtigt at sikre, at den ikke er for stor/tung. Hvordan løse poser kan indsamles afhænger også af skraldevognens indretning – ift. hvor højt poserne skal løftes.
- **Små mængder**
Den lille mængde, der indsamles, betyder at indsamling i separate beholdere kun er relevant ved etageboliger.
- **Med anden fraktion**
Flere ser en fordel i at indsamle tekstil sammen med pap og/eller papir (samt evt. plast), da det er fraktioner, der også skal holdes tørre. De små indsamlede mængder betyder, at nogle kommuner oplever meromkostningen for indsamling af tekstilaffaldet som marginal. Dette vil dog ændre sig hvis/når mængderne stiger.
- **Storskraldsbekymringer**
Flere nævner en erfaring eller bekymring for, at tekstil afleveret via storskrald kan medføre klunsning mv. Fx at poserne sprættes op eller forsvinder.

"Tøj er tungt, og at samle sække op for skraldemændene er altså ikke særlig fedt. Vi er jo netop gået væk fra sådan noget fordi her skal man være affaldsmand til mere end man er 40" (Affaldsselskab)

"Folk er bekymrede for klunsning. De oplever, at poser sprættes op og tekstiler flås op og efterlades. Så er det beskidt og vådt tekstil der ikke kan buges til noget. Alene frygten for klunsning var nok til, at det kunne få folk til at ikke [at bruge ordningen]." (Kommune)

"Det skal holdes tørt og rent. Det tyder på at det skal pakkes ind. Det skal i poser." (Kommune)

4.3.1 En særlig fraktion

Flere af de interviewede aktører fremhæver, at tekstil og tekstilaffald på flere måder udgør en lidt særlig fraktion. Der kan være følelser forbundet med tøj, og det kan have betydning for, hvordan borgerne sorterer.

"Det er bare helt anderledes end alle de andre fraktioner. Det er jo en fraktion som har følelser hos vores borgere." (Affaldsselskab)

Det nævnes at borgerne fx kan ønske, at beklædningsgenstande med særlig affektionsværdi ikke genbruges. Eller omvendt kan de tro, at andre kan bruge beklædningsgenstande, som de har været særligt glade for – selvom de måske reelt er i for dårlig stand til genbrug.

Det påpeges også, at den personlige tilknytning til tøjet, kan hæmme nogle borgeres villighed til at skille sig af med det, hvis det fx indbefatter at det skal puttes i en klar sæk, der afhentes ved fortovs-kanten, oven på skraldespanden eller andre steder, hvor naboerne kan få indblik i de kasserede tekstiler.

Et andet aspekt, der fremhæves som særligt ved tekstilaffald, er, at det – i modsætning til fx emballage- og madaffald – ikke opstår på daglig basis. Borgerne forventes at rydde op i klædeskabet og garderoben et par gange om året, hvorefter de vil have behov for at komme af med tekstilaffald. Det vil sige, at tekstilaffaldet forventes at komme i en ujævn strøm fra husstanden karakteriseret af lange perioder uden eller med små mængder så enkelte peak-perioder med større mængder. Det er vigtigt, at indsamlingsordningens udformning og kapacitet tager højde herfor.

"Jeg tror, at det er noget, der kommer i klumper. Det er ikke som pap, papir eller andet, der kommer drypvis. Tekstiler er to gange om året. Der har man et stort behov – ligesom med farligt affald. Det hober sig op, og så afleverer man efter behov." (Kommune)

4.3.2 Små mængder tekstilaffald fra husholdninger

De få kommuner, der har erfaring med husstandsindsamling af tekstilaffald, fortæller, at de kun indsamler meget begrænsede mængder. Fra enfamilielboliger drejer det sig om mængder på under eller omkring 1 kg om året for kommuner, hvis sorteringskriterier handler om tekstilaffald (dvs. tekstil til genanvendelse, ikke genbrug).

Disse kommuner vurderer dog, at den lave mængde i nogen grad skyldes, at borgerne afleverer tekstiler på genbrugspladser i stedet – og fortæller at de kan spore en stigning i den indleverede mængde tekstil på genbrugspladserne efter husstandsindsamlingen blev indført. Det kan tyde på, at indsamling af tekstilaffald sender et signal om, at tekstilaffaldet har værdi, og at dette smitter af på borgernes sorteringsvaner.

"Der er kommet fokus på at tekstil har værdi." (Affaldsselskab)

En kommune har kørt en forsøgsordning med indsamling af tekstilaffald og tekstil til genbrug via fællesbeholder ved etageboliger. Her blev der indsamlet knap 7 kg/husstand om året. På trods af at sorteringskriterierne i denne forsøgsordning både indbefattede tekstilaffald og tekstil til genbrug, vurderede aftagerne af fraktionen, at kun 5-10 % ville kunne udsorteres og sælges til genbrug⁶.

4.3.3 Kommunikation, der virker

En af de kommuner, der husstandsindsamler tekstilaffald, husstandsindsamlede i starten også genbrugstekstil. Det affødte kritik fra de frivillige indsamlingsorganisationer, der oplevede et fald i donationen af genbrugstekstil. Affaldsselskabet ændrede herefter sorteringskriterierne, så det blev tydeligt for borgerne, at husstandsindsamlingen kun omhandlede tekstilaffald, og at tøj, der kan genbruges i stedet skal afleveres til genbrugsbutikker. Det er vurderingen fra både affaldsselskabet og de lokale indsamlingsorganisationer, at dette løste problemet. Eksemplet indikerer, at tydelig kommunikation og klare instrukser kan påvirke borgernes sorteringsadfærd i den ønskede retning.

"Der er jo ikke mange der går ind på hjemmesiden, men på posen står der "aflever tøj der kan bruges igen til genbrugsbutikker" for vi laver jo ikke en sorteringsvejledning med 10 punkter, men vi siger snævt og hurtigt tøj, det vil vi ikke have" (Affaldsselskab)

4.3.4 Ønske om en fleksibel løsning, der kan tilpasses lokale forhold

Flere af de interviewede aktører, påpeger, at der er forskellige forudsætninger og præmisser for indsamling af tekstil i forskellige dele af landet. Der er fx forskel på hvilken type indsamlingsmateriel som kommuner og affaldsselskaber anvender, hvor langt der er mellem husstande, om der er etableret storskraldsordninger eller ej, i hvilken grad borgerne bruger genbrugspladserne til aflevering af affald, hvor let tilgængelige de frivillige, velgørende organisationers genbrugsordninger er og hvilke forhold, der lokalt er for at opstille indsamlingscontainere til genbrugstøj.

Eftersom tekstilfraktionen skal indsamles allerede fra 2022, understreger flere kommuner, at det er vigtigt, at indsamlingen af tekstilaffald bliver mulig at gennemføre på en måde, der passer med det indsamlingssystem og -materiel, de allerede anvender. På den måde vurderer de, at indsamlingen kan gennemføres så effektivt som muligt, hvad angår både kvalitet og pris.

"Det skal fungere lige om lidt, det skal fungere med de aftaler vi allerede har." (Kommune)

Omvendt påpeger affaldsoperatørerne, at jo mere ensartede indsamlingsordninger, der indføres, jo lettere vil det være for dem at byde på indsamlings- og sorteringsopgaver på tværs af landet. Ligesom det vil give øget sikkerhed for, at investeringer i nyt indsamlingsmateriel og sorteringsanlæg kan blive tjent hjem.

4.4 Sorteringskriterier kan ikke formuleres alene på baggrund af det nuværende marked

De interviewede aktører påpeger, at det er svært at vurdere, hvordan sorteringskriterierne skal udformes.

⁶ Den markant større mængde tekstil, der er indsamlet i dette forsøg, kan skyldes flere forhold. Måske har der været tunge fejlsorteringer (dyner, tæpper) i fraktionen, måske anvender borgere i etageboliger genbrugspladser i mindre omfang eller måske har inklusionen af genbrugstøj i sorteringskriterierne fremmet udsortering af tekstilaffald.

Hvis man skal tage afsæt i, hvad der pt. kan afsættes på markedet for tekstilaffald, vil det blive meget smalle og ekskluderende kriterier. Og hvis man skal tage afsæt i, hvad der kan afsættes i fremtiden, så afhænger dette af den teknologiudvikling, der pt. pågår, men hvis udfald endnu ikke kendes. Der er dog enighed om, at tekstilerne skal være tørre og nogenlunde rene, for at kunne bruges og undgå kontaminering af det øvrige tekstilaffald. De fleste aktører ser derfor indsamling i poser som oplagt.

4.4.1 Markedet er presset

Aktørerne påpeger i den forbindelse at afsætning af såvel genbrugstekstil som tekstilaffald er presset fra flere sider. I 2020 har Covid-19 lagt en dæmper på store dele af de internationale markeder.

"Priserne inden for de sidste tre år er halveret – i hvert fald. Coronaen har også gjort meget. De lande, jeg har eksporteret til, har været voldsomt ramt" (Genbrugsaktør)

Flere af de nuværende genbrugsaktører fortæller, at de oplever, der de seneste år er kommet mere og mere nyproduceret tøj i omløb, men af lav kvalitet, der vanskeliggør genbrug. De understreger, at det ikke er mængder, de mangler, men derimod højere kvalitet og efterspørgsel.

"Udfordringen i hele den vestlige del af Europa er, at vi jo er oversvømmet i tøj altså. Det er jo skrækkeligt med det her overforbrugssamfund [...] Kvaliteten er samlet set dalet. Det er væsentligt ringere kvalitet end tidligere. Det er kombination af at tøjet er dårligere kvalitet og folk kommer mere ringe i [indsamlingen], fordi man selv kan sælge det gode på Trendsales eller Facebook." (Genbrugsaktør)

Indsamlingsorganisationerne oplever en dalende kvalitet i det tøj, de modtager, og oplever samtidig, at det bliver sværere at afsætte tøj til en fornuftig pris på de internationale markeder.

"Det er svært at komme af med det til en fornuftig pris. Det hænger ikke sammen pt. I hvert fald sidste år havde jeg mange trailere fyldt som jeg ikke kunne komme af med uden at brænde det. Men vi brænder ikke under nogle omstændigheder." (Genbrugsaktør)

De kommuner, der indsamler tekstilaffald, fortæller at det pt. er praktisk talt umuligt at afsætte det til genanvendelse. Men at de holder gang i indsamlingen i håb om, at der på sigt kommer gang i markedet.

"Vi bliver nødt til at køre videre [med indsamling af tøj til genanvendelse] for hvis vi stopper, skal vi alligevel starte igen og så har vi et håb om at der kommer hul igennem markedet igen." (Affaldsselskab)

5. Sorteringskriterier

Arbejdet med at udarbejde anbefalinger til sorteringskriterier har taget afsæt i Dansk Affaldsfor- enings sorteringskriterier⁷. Derudover baseres kriterierne på et sæt overordnede principper, som er baseret på Klimaaftalens formuleringer, på en vurdering af nuværende og forventede fremtidige genanvendelsesteknologier såvel som på input og perspektiver fra markedsaktører på området.

5.1 Let adgang til genbrugelige tekstiler

Når en ny ordning for indsamling af tekstiler skal designes, kan det virke nærliggende at konstruere et enkelt system, der kan håndtere tekstiler til både genbrug og til genanvendelse i én og samme strøm. Fordelen ved et sådant enkeltstrengt system vil bl.a. være, at man kan nøjes med ét logistisk set-up, at tekstilerne kan sorteres centralt og professionelt, at det umiddelbart ville være enkelt for borgeren at komme af med alle sine tekstiler på én gang, og at mængderne dermed formentlig også vil øges. Et enkeltstrengt system ses i flere nabolande og vil formentlig også være den løsning som mange lande, der ikke i forvejen har et velfungerende system for genbrugstekstiler, vil vælge til implementering af EU's 2025-krav om separat indsamling af tekstilaffald.

I Danmark er der imidlertid allerede i betydeligt omfang etableret ordninger og infrastruktur, der sikrer indsamling af genbrugstekstil. Med sætningen: "I implementeringen af henteordningen for indsamling af tekstilaffald sikres det, at de frivillige velgørende organisationer får let adgang til tekstiler, der kan genbruges", er der i Klimaaftalen udtrykt et klart politisk ønske om at bevare og støtte op omkring de nuværende genbrugsordninger⁸. I tillæg skal det præciseres, at kommunerne i henhold til den danske lovgivning alene har til opgave at indsamle affald. Tekstiler, der ikke er blevet til affald, reguleres ikke af affaldsbekendtgørelsen og bør derfor ikke indgå i en ordning for tekstilaffald.

På den baggrund anbefales det, at der i Danmark etableres to separate løsninger for hhv. genbrugstekstiler og tekstilaffald, hvilket i praksis betyder, at der oprettes en ny kommunal løsning til indsamling af tekstilaffald, og at de eksisterende private genbrugsordninger for tekstiler bevarer.

På trods af at den fremtidige kommunale ordning skal møntes på tekstilaffald, er det alligevel sandsynligt, at borgerne vil aflevere en begrænset andel genbrugelige tekstiler til den nye kommunale henteordning. Dels fordi det vil være nemmere end at bringe det til de eksisterende genbrugsordninger, og dels fordi borgeren ikke altid selv er i stand til at vurdere, hvad der er genbrugseget⁹. Dette understøttes af den test af sorteringskriterierne, vi har gennemført med borgere, og som uddybes i Bilag 6. Disse tekstiler skal kommunerne jf. affaldshierarkiet sikre bliver udsorteret, så de kan genbruges.

5.2 Undersøgte modeller

Med udgangspunkt i at den kommende indsamlingsordning for tekstilaffald ifølge Klimaaftalen skal sikre de frivillige velgørende organisationer – herefter FVO – "let adgang" til genbrugelige

⁷ Se <https://danskaffaldsforening.dk/faelles-sorteringskriterier>

⁸ Der er dog, som nævnt, brug for en afklaring af, hvad der konkret er ment med Klimaaftalens formuleringer om "frivillige velgørende organisationer".

⁹ Spørgsmålet om, hvad der kan genbruges og hvad der ikke kan, kræver en professionel vurdering, da det dels afhænger af kvaliteten og standen af det givne stykke beklædning og dels af den aktuelle markedssituation for genbrugstekstiler.

tekstiler, har det været nødvendigt at undersøge, hvilke muligheder, der kan sikre den lette adgang.

Med udgangspunkt i den indledende dialog med aktørerne, blev følgende to forslag til modeller præsenteret:

1. En 1-strømsløsning, hvor FVO sikres direkte adgang til gratis afhentning af de genbrugelige tekstiler som kommunerne har indsamlet.
2. En 2-strømsløsning, hvor der udarbejdes klar kommunikation om, at den kommunale ordning kun modtager tekstilaffald og at FVO fortsat driver ordninger for genbrug.

En 1-strømsløsning har den fordel, at den er enkel for borgerne at forholde sig til, da de kan aflevere alt tekstil ét og samme sted. Men det betyder samtidig, at de kommunale ordninger skulle indrettes til produkter, der ikke er affald, og som kommunerne ikke har hjemmel til at håndtere via affaldsgebyret. Samtidig vil en efterfølgende adgang for FVO til gratis afhentning af de genbrugelige tekstiler medføre følgende udfordringer:

- Praktisk i forhold til at sikre en velfungerende logistik for overdragelse og fordeling af det tekstil, der kan genbruges til og mellem forskellige FVO.
- Juridisk i forhold til, at en del af affaldsgebyret skal dække et underskud pga. mistet indtægt fra salg af genbrugstekstiler og som anvendes til et formål, der ikke er relateret til affaldsordningen. Det vil i realiteten indebære gebyrfinansiering af FVO's modtagelse af genbrugelige tekstiler, hvilket er i strid med hvile-i-sig-selv-princippet.

Desuden kan der opstå udfordringer med konkurrenceforvridning, hvis ikke alle FVO har lige adgang, og/eller hvis FVO-begrebet defineres på en måde, så det udelukker visse aktører. De juridiske udfordringer er nærmere beskrevet i Bilag 1.

En 2-strømsløsning tager udgangspunkt i, at "let adgang" for FVO består i, at det kommunikeres klart til borgerne, at genbrugelige tekstiler henvises til de eksisterende genbrugsordninger, og at alene tekstilaffald henvises til den kommunale ordning. I denne model udvides begrebet FVO i praksis til at dække alle genbrugsordninger, som kan varetages af både velgørende og private organisationer og virksomheder. Med udgangspunkt i de gældende rammer har denne løsning den fordel, at den er mere enkel at organisere, da der ikke skal overdrages genbrugsegnet tekstil mellem de involverede aktører, eftersom det genbrugelige og det genanvendelige tekstil kører i to separate strømme.

Ulempen ved denne løsning er, at der er risiko for, at en del af de tekstiler, der skulle i de eksisterende genbrugsordninger, i stedet ender i den kommunale affaldsordning. Det kan enten ske ved, at borgerne ufrivilligt sorterer forkert, idet de ikke kan skelne mellem genbrugelige og ikke-genbrugelige tekstiler, eller ved at borgerne aktivt vælger at aflevere genbrugstekstiler til den kommunale ordning, fx fordi det er det letteste. Disse fejlsorterede genbrugstekstiler skal kommunerne jf. affaldshierarkiet fortsat sikre udsortering af, så det kan genbruges.

For at minimere fejlsorterede genbrugstekstiler i de kommunale ordninger, bør løsningen understøttes af klar, entydig og koordineret kommunikation fra både kommuner og genbrugsbranchen om, at den kommunale indsamling retter sig mod tekstilaffald, og at genbrugelige effekter i stedet bør afleveres til en genbrugsordning.

Sønderjylland er et af de få steder i Danmark, hvor der pt. husstandsindsamles tekstilaffald. Her har man positive erfaringer med, at borgerne faktisk formår at sortere tekstil til hhv. genbrug og genanvendelse, og én af erfaringerne er netop, at klar kommunikation er afgørende.

2-strømsløsning anbefales

På baggrund af en samlet vurdering af praktiske og juridiske fordele og ulemper, anbefales det at etablere en 2-strømsløsning for tekstil, ved at indføre en kommunal husstandsindsamling, der udelukkende fokuserer på indsamling af tekstilaffald, og som kan supplere de eksisterende genbrugsordninger. De sorteringskriterier, der præsenteres i det følgende, er derfor baseret på denne løsning med kommunal indsamling af tekstilaffald til genanvendelse.

I etableringen af en 2-strømsløsning, anbefales det at supplere ordningen med en løbende evaluering af, hvor godt det lykkes at minimere andelen af genbrugelige tekstiler i den kommunale ordning, således at kravet om "let adgang" honoreres. Det anbefales at nedsætte et aktørforum med deltagelse af både kommuner, affaldsselskaber, private affaldsvirksomheder og FVO, som får til opgave at følge, monitorere og bistå udviklingen af ordningen. Dette aktørforum kan desuden bidrage til at sikre en ensartet registrering af indsamling, afsætning og udnyttelse tekstiler og tekstilaffald, som er efterspurgt af flere aktører.

5.3 Genanvendelsesmarkedet

Som grundlag for udformning af sorteringskriterier for tekstilaffald er den aktuelle markedssituation og de teknologier, der er under udvikling til genanvendelse af tekstilaffald i ind- og udland, blevet undersøgt. Herunder præsenteres hovedkonklusionerne, mens undersøgelsen beskrives i flere detaljer i Bilag 4.

Med den hurtige implementering af separat indsamling af tekstilaffald i Danmark allerede i 2022 (hvor fristen i resten af EU er 2025), kan de indsamlede mængder i Danmark være blandt de første, der er med til at understøtte den teknologi- og markedsudvikling, der er påkrævet og som allerede foregår. Men det indebærer også udfordringer, at markedet for genanvendelse af tekstilaffald endnu er relativt umodent og med begrænsede afsætningsmuligheder.

Indsamling af tekstiler i Danmark sker allerede i eksisterende genbrugsordninger, hvor markedet er baseret på genbrugstekstiler. Men visse aktører indsamler og afsætter også mindre dele af det ikke-genbrugsegne tekstilaffald. Erfaringerne er imidlertid fortsat begrænsede, og kun små mængder dansk tekstilaffald afsættes til reel genanvendelse. Det sker primært ved manuel sortering samt manuelle og mekaniske løsninger for lav-kvalitetsgenanvendelse (eller såkaldt downcycling). I skemaet nedenfor præsenteres de mest almindelige metoder, materialetyper og typiske anvendelsesmuligheder:

TABEL 1. Nuværende genanvendelsesmuligheder

Materiale	Typisk anvendelse	Metode
Primært bomuld	Klude til brug i industrien	Opskæring
Tekstil med højt uldindhold	Polstring af fx bilsæder og madrasser samt påfyldning (non-woven)	Opkradsning, filtning og skæring
Bomuld, uld, akryl og polypropylen. Iblanding af virgin polyester kan være nødvendig	Akustisk/termisk isolering i byggeindustrien samt fibermåtter (non-woven)	Opkradsning, formning og varmebehandling
Bomuld, uld og akryl (iblandes med virgine fibre)	Som input i tekstilindustrien	Neddeling af fibre
Polyester	Som input i plastindustrien	Neddeling til pellets

Kilde: Östlund et al (2015), Bukhari et al (2018) samt Fibersort (2020a)

På nuværende tidspunkt er markedet for genanvendelse delvist indlejret i markedet for genbrug. Da langt størstedelen af indtjeningen ligger i genbrugsfraktionen, ses der endnu ikke en egentlig forretningsmodel alene for genanvendelse af tekstiler. Samtidig ses det, at efterspørgslen på

flere af de lav-kvalitetsprodukter, som de nuværende genanvendelsesløsninger kan levere, enten er lille, stillestående eller for nedadgående. Endelig er sporbarhed og gennemsigtighed en udfordring, og flere lav-kvalitetsløsninger mistænkes for at være forbundet med utilfredsstillende forhold, både når det gælder miljø og arbejdsmiljø. Når genanvendelse af høj(ere) kvalitet lykkes, er det som regel med udgangspunkt i større, homogene mængder som fx produktionsaffald eller affald fra erhverv og/eller i regi af projektfinsierede, lukkede værdikæder.

Det forventes, at fremtidens tekstilgenanvendelse skal baseres på et mix af forskellige teknologier (herunder både mekaniske, kemiske og termiske), som hver især er rettet mod forskellige kvaliteter. Genanvendelse af tekstiler kræver derfor både sortering og afsætning til flere forskellige typer af genanvendelse, hvilket fordrer en betydelig teknologiudvikling og opskalering af kapacitet. Adskillige anlæg er på vej, men der er fortsat behov for udvikling af teknologier og metoder til behandling af de store, blandede mængder tekstilaffald fra husholdninger.

Med EU-kravet om indsamling af tekstiler forventes det, at der vil blive etableret kapacitet til både sortering og forskellige typer af genanvendelse af tekstilaffald i fremtiden, men også at kun få af disse løsninger (hvis nogen overhovedet) vil være klar til at modtage tekstilaffald allerede i 2022. Der er derfor behov for at støtte kapacitetsudviklingen såvel som aftagermarkedets efterspørgsel efter genanvendte tekstil i videst muligt omfang.

Idet det antages, at den kommende danske henteordning vil levere relativt små mængder, forventes det imidlertid, at det vil være muligt at afsætte visse dele af det danske tekstilaffald til reel genanvendelse allerede i 2022. Men idet markedet fortsat er umodent, må man samtidig også forvente, at det vil medføre betydelige omkostninger til både sortering og behandling. Samtidig forventes det, som nævnt, at vi skal et stykke længere ud i fremtiden før markedet er klar til at modtage store, blandede mængder tekstilaffald.

Etablering af en henteordning for tekstilaffald bør derfor ledsages af konkrete tiltag, der kan opdyrke et marked og skabe en efterspørgsel, som kan sikre mest mulig genanvendelse af tekstilaffaldet allerede i 2022.

Disse tiltag kan suppleres med en åben og ærlig kommunikation til borgerne om de nuværende løsninger for genanvendelse af tekstiler fra såvel stat, som kommuner og andre aktører. Erfaringer viser, at det er demotiverende for borgere, hvis det viser sig, at deres sorterede affald ikke genanvendes som forventet og fx alligevel ender i forbrændingen¹⁰. Der er derfor brug for tydelig kommunikation om, hvordan sortering og indsamling sammen med andre indsatser bidrager til at skubbe markedet i gang.

5.4 Udvidet producentansvar

Der er endnu ikke truffet beslutning om etablering af et udvidet producentansvar for tekstiler, men dette kan muligvis ske i fremtiden – potentielt via den kommende EU-strategi for tekstiler, som ventes præsenteret i løbet af 2021. Det er derfor hensigtsmæssigt at overveje, hvad et producentansvar kan betyde for indsamlingen af tekstilaffald.

Mange af de aktører, som har været involveret i processen under dette projekt, har nævnt producentansvar som en afgørende brik til understøttelse af indsamling, sortering og genanvendelse af tekstilaffald. Flere påpeger, i henhold til forurenere-betaler-princippet, at det vil være rimeligt, at producenterne pålægges et ansvar for affaldshåndtering af deres produkter, så udgifter til indsamling, sortering og genanvendelse af tekstilaffald ikke pålægges borgerne via ge-

¹⁰ Her tænkes blandt andet på erfaringerne med andre vanskelige fraktioner, som fx plastaffald. Her er den kommunale erfaring, at det er klart at foretrække at kommunikere proaktivt og ærligt til borgerne, hvis dele af den indsamlede fraktion afbrændes, indtil markedet modnes tilstrækkeligt til at kunne aftage det hele.

byrfinansiering af den kommunale affaldsindsamling. Andre argumenter er, at et producentansvar kan give incitament til at optimere design mv., så tekstilprodukter bedre kan genbruges og genanvendes.

Et producentansvar vil som udgangspunkt indebære, at producenterne overtager ansvaret for tekstilaffaldet og dermed for indsamling, sortering og genanvendelse af tekstilaffald – herunder forskning, teknologiudvikling, opbygning og drift af indsamlings-, sorterings- og genanvendelseskapacitet. Det vil kunne forventes at ske i regi af en eller flere kollektive ordninger.

Med udgangspunkt i, at de eksisterende genbrugsordninger primært agerer på et marked for brugte tekstiler (ikke affald), vil disse ordninger i princippet ikke være en del af det udvidede producentansvar og vil kunne fungere parallelt med producentansvarets ordninger.

Med det udvidede producentansvar vil det være naturligt, at producenterne overtager det operationelle ansvar for sortering og oparbejdning af tekstilaffald og dermed også ansvaret for at sikre den nødvendige kapacitet til både sortering og genanvendelse. I forhold til indsamling kan producentansvaret til gengæld organiseres på flere måder:

- **Finansielt ansvar for indsamling**
Indsamlingen varetages af kommunerne, der herefter overlader tekstilaffaldet til producenterne organisationer (hybridmodellen). Her har producenterne det finansielle ansvar for indsamlingen og vil naturligt have en interesse i at være med til at beslutte design af de kommunale indsamlingsordninger.
- **Operationelt ansvar for indsamling**
Producenterne varetager selv organisering og drift af indsamling – fx via udbud eller egen indsamlingsinfrastruktur. Det kan ske via aftale med kommunerne eller andre aktører alt afhængig af, hvad producenterne anser mest hensigtsmæssigt.
- **Øge efterspørgslen efter genanvendte fibre**
Eco-modulerede bidrag kan muligvis give producenterne incitament til at bruge genanvendte fibre og dermed stimulere aftagermarkedet.
- **Fremme produktion af tøj egnet til genbrug og genanvendelse**
Eco-modulerede bidrag kan muligvis også give producenterne incitament til at designe produkter, der er egnet til en lang levetid, herunder reparation samt ressourceeffektive produkter, der egner sig til genanvendelse (standardiserede tekstilmiks, sammensætning af dele, der let kan adskilles mv).
- **Skabe data og monitorere effekt**
Producentansvaret vil medføre, at der skal indsamles data om tekstilstrømme, genbrugs- og genanvendelsesgrader fra de forskellige aktører i værdikæden med henblik på at kunne vurdere om de ønskede effekter og mål opnås.

Erfaringer fra andre områder viser dog, at det kan være vanskeligt og komplekst at designe et producentansvar med en incitamentsstruktur, der skaber den ønskede effekt. Mens et producentansvar kan spille en vigtig rolle for at øge indsamlingen samt at udvide og etablere kapacitet til sortering, genbrug og genanvendelse, bør man dog være varsom med at forvente, at et producentansvar alene kan løse de udfordringer, der knytter sig til genanvendelse af tekstil.

I Sverige har man netop præsenteret et forslag til, hvordan et producentansvar for tekstil kan udformes¹¹. Her har man valgt at basere forslaget på, at producenterne skal tildeles både det operative og det finansielle ansvar for at indsamle og behandle tekstilerne. Målet er at presse så mange tekstiler som muligt opad i affaldshierarkiet, og der er derfor fokus på både genbrugsbranchen og såkaldte re-makere, som det anbefales – ligesom producenterne – får tilladelse til

¹¹ Regeringen (2020): *Producentansvar för textil – en del av den cirkulära ekonomin*, SOU 2020:72

at indsamle både genbrugstekstiler og tekstilaffald. Anbefalingerne tager også udgangspunkt i, at det ikke forventes, at borgeren er i stand til at vurdere hvilke tekstiler, der er egnet til hhv. genbrug og genanvendelse, og at den fremtidige ordning bør gøres så enkel som mulig, for at få mest muligt tekstil ud af restaffaldet. Generelt lægges der op til, at producenterne selv må vurdere, hvordan ordningen organiseres og forvaltes ud fra de beskrevne målsætninger.

5.4.1 Producentansvar og kommunal indsamling af tekstil

Såfremt et producentansvar indføres *efter* igangsætning af en kommunal indsamling af tekstilaffald, vil det formentligt være hensigtsmæssige blot at tildele producenterne et finansielt ansvar for indsamlingen (eftersom et operationelt ansvar kan medføre at producenterne ønsker at lave indsamlingsordningen om – til forvirring for borgerne).

Hvis producentansvaret derimod indføres *førend* en kommunal indsamling igangsættes, er der (også) mulighed for at tildele producenterne et operationelt ansvar. Og dermed bliver det relevant at overveje fordele og ulemper ved de løsningsmuligheder dette åbner for. Et operationelt ansvar vil give producenterne mulighed for at etablere en landsdækkende 1-strømsløsning i form af en kubeindsamling af tekstil til både genbrug og genanvendelse – f.eks. i samarbejde med eksisterende genbrugsaktører, som det er tilfældet i Frankrig, og som det anbefales i Sverige. Dette ville give en besparelse for kommuner og borgere og gøre sorteringen enklere for borgerne (omend mindre husstands nær).

Ovenstående optegner mulige perspektiver ift. et eventuelt producentansvar, men anbefalingerne i denne rapport er derudover udarbejdet ud fra den præmis, at der er truffet en politisk beslutning om at implementere en kommunal husstandsindsamling af tekstilaffald pr. 1. januar 2022, hvorimod, der ikke er truffet nogen beslutning om etablering af et producentansvar for tekstil.

5.5 Borgerne tester sorteringskriterierne

For at sikre at indsamlingen og sorteringen af tekstilaffald er til at forstå for borgerne, blev et udkast til sorteringskriterier testet i interview med borgere. Der blev gennemført korte, semi-strukturerede interview med test af sorteringsvejledningen med ca. 60 tilfældigt udvalgte borgere foran detailbutikker, ved S-togs-stationer, i parker og på biblioteker i Allerød og København, hvor langt de fleste adspurgte borgere indvilligede umiddelbart i at deltage. De to lokationer er pragmatisk udvalgt under hensyntagen til projektets tids- og ressourcemæssige rammer. Testresultaterne skal læses med forbehold for, at de ikke nødvendigvis er dækkende for hele landet, da der kan være regionale forskelle i borgernes holdning til affaldssortering. Testen og resultaterne beskrives mere uddybende i Bilag 6.

De borgere, der deltog i testen, ser generelt positivt på kommunal indsamling af tekstilaffald. Flere nævner dog, at det ville være nemmest for dem, hvis kommunen samlede alt slags tøj ind – også det, der kan genbruges – og fortæller, at de ikke tror, de har så meget tekstilaffald.

De fleste har en forventning om, at det indsamlede tekstilaffald vil blive genanvendt, og flere efterspørger information om, hvordan det skal behandles og hvad det kan bruges til. Deres interesse handler dels om, at de gerne vil sikre, at deres sorteringsindsats gør en forskel i sidste ende, og dels om at forstå ordningen rigtigt, så de kan afgøre, hvilke tekstiler og kvaliteter, der kan bruges. Det peger på, at klar og ærlig information om, hvad der sker med det indsamlede tøj, er vigtig, også – og måske især – hvis ikke alt tekstilaffaldet kan genanvendes i startfasen.

Hovedparten af borgerne fortæller, at de i dag donerer, sælger eller på andre måder giver det tøj, de ikke længere selv kan bruge, videre. De interviewede fortæller, at de synes, det er relativt let at skelne mellem tøj til genbrug og tekstilaffald; hvis ikke tøjet er ødelagt, hullet eller totalt slidt, vurderer de, at det er genbrugseget. Kun få af de interviewede borgere forventer, at den kommende kommunale indsamling af tekstilaffald vil påvirke deres donation af genbrugstøj til

FVO. Ca. en fjerdedel af de interviewede vurderer dog, at de indimellem nok vil blive fristet til at smide alt deres tøj og tekstil – også det genbrugelige tøj – til den kommunale indsamling af tekstilaffald. Men de påpeger også, at det afhænger af, hvor langt de har til den nærmeste FVO genbrugscontainer.

Testen af sorteringskriterierne viser, at de overordnede principper generelt opfattes som letforståelige, men at især tilstandskravene opfattes som lidt tvetydige. Ligeledes savnede flere vejledning om, hvorvidt genstande som sko, tasker og dyner var tilladte eller ej. De spørgsmål som ofte blev rejst handlede om:

- Hvor rent skal tekstilaffaldet være – skal det være vasket inden det smides ud?
- Hvilke pletter er tilladte? Der står at maling, olie og kemikalier er forbudte?
- Er der en bagatelgrænse ift. maling? Mange bruger jo gammelt tøj til malertøj.
- Er det helt forbudt at smide tøj, der kan genbruges, ud som tekstilaffald – og vil det blive genbrugt, hvis man gør?
- Det ville være godt at få at vide, hvad man skal gøre med sko? Hvor hører genstande som sko, tasker, bæltter og dyner til?

På basis af testresultaterne blev udkastet til sorteringskriterierne justeret og ændret til den version, der præsenteres herunder.

5.6 Forslag til sorteringskriterier

På baggrund af ovenstående undersøgelser af de nuværende rammer, genanvendelsesmarkedet samt input fra affaldsaktører og borgere anbefales følgende principper og sorteringskriterier for en kommunal indsamling af tekstilaffald. Sorteringskriterierne er udformet under den præmis, at de genanvendelsesteknologier og genanvendelsesmarkeder, der skal sorteres til, stadig kun er under udvikling. Der findes ikke præcise svar på, hvilke tekstiler der kan og ikke kan genanvendes over de kommende år, og for at fremtidssikre kriterierne er de derfor formuleret relativt bredt og inkluderende.

5.6.1 Overordnede principper

Sorteringskriterierne tager udgangspunkt i EU's forordning om tekstilfiberbetegnelser (1007/2011). Kriterierne omfatter tekstiler, der ikke er egnet til genbrug, og som forventes at kunne genanvendes enten nu eller inden for en sandsynlig fremtid. Fordi der udelukkende indsamles tekstil med henblik på genanvendelse, er kriterierne materialebaserede frem for funktionsbaserede. Sko, bæltter og tasker, der sjældent er lavet primært af tekstil, er derfor ikke en del af fraktionen. Renhedskriterierne for indsamling af tekstilaffald er, at tekstilerne skal være tørre og ikke må være beskidte. Tekstiler med maling, olie, kemikalier eller andre former for tilsøling er ikke omfattet af indsamlingsordningen, da kemikalierne kan skabe udfordringer for genanvendelsen.

Forslaget til sorteringskriterier for tekstilaffald er udarbejdet ud fra ovenstående og følger samme struktur som de sorteringskriterier for de øvrige affaldsfraktioner, der fremgår af den nye affaldsbekendtgørelse med tilhørende vejledninger¹².

¹² Bekendtgørelse om affald nr. 2159 af 09/12/2020. <https://www.retsinformation.dk/eli/lt/2020/2159>



FIGUR 2. Piktogram for tekstilaffald fra Dansk Affaldsforenings sorteringskriterier

Kilde: <https://danskaffaldsforening.dk/faelles-sorteringskriterier>

På samme måde som for sorteringskriterierne for de øvrige genanvendelige fraktioner, defineres kriterierne dels på et overordnet niveau, som kommunikeres direkte til borgerne- og dels på et teknisk niveau, som kan anvendes som grundlag for svar på eventuelle detaljerede spørgsmål.

Det anbefales, at sorteringskriterierne løbende evalueres i forhold til, hvordan de virker og i forhold til teknologi og markedsudviklingen. Det anbefales, som nævnt tidligere, at der etableres et aktørforum, som naturligt også kan have løbende evaluering af sorteringskriterierne som opgave.

5.6.2 Sorteringskriterier – overordnet niveau

Det overordnede niveau i sorteringskriterierne som beskrevet i TABEL 2 og TABEL 3 herunder er tiltænkt borgerne – og anbefales suppleret af visuelle eksempler.

Med udgangspunkt i de beskrevne principper og Dansk Affaldsforenings kriterier anbefales det, at det gøres klart for borgerne, at der skal skelnes mellem tekstil til genbrug og tekstilaffald (dvs. tekstil til genanvendelse). For at tydeliggøre, at den kommunale indsamling retter sig mod tekstilaffald, foreslås det at ændre teksten i piktogrammet fra "tekstil" til "tekstilaffald" – hvilket også understøttes visuelt af Dansk Affaldsforening piktogram, som netop illustrerer en ødelagt (og ikke genbrugelig) T-shirt. Det anbefales endvidere, at piktogrammet suppleres med eksempler, da ikke alle borgere kender kategorien "tekstil" og dermed heller ikke kategorien "tekstilaffald". Mere specifikt anbefales følgende overordnede sorteringsvejledning med eksempler nævnt under JA TAK og NEJ TAK.

TABEL 2. Positivliste – overordnet niveau (til borgere)

JA TAK	Kommentar til listen
Tekstilaffald Det vil sige tøj og tekstil, som er hullet, slidt, plettet eller ødelagt. Fx tøj, lagner, håndklæder, gardiner, klude-tæpper, som ikke længere kan bruges. Tekstilaffaldet skal være tørt.	I forhold til renhed anbefales det, at tekstilerne er tørre. Andre steder ses det, at man anbefaler "rene og tørre" tekstiler, men da mange borgere opfatter rent i betydningen "nyvasket" er der risiko for at dette vil mindske indsamlingseffektiviteten.

TABEL 3. Negativliste – overordnet niveau

NEJ TAK	Kommentar til listen
Vådt, muggent og beskidt tøj og tekstil. Dette skal i restaffaldet. Tøj og tekstil med kemikalie-, maling- og olierester. Dette skal i restaffaldet. Tøj og tekstil i god stand, der kan bruges igen. Dette bør afleveres til en genbrugsordning. Sko, bæltter og tasker skal i restaffaldet, hvis de er ødelagte, og bør afleveres til en genbrugsordning, hvis de er i god stand.	For at specificere fraktionen anbefales det, at NEJ TAK indbefatter de tekstiler, der hverken kan genanvendes nu eller inden for en overskuelig årrække, herunder vådt, muggent og beskidt tekstil samt tekstil med kemikalier, maling og olie. Desuden anbefales det at henvise til, hvordan disse ting skal bortskaffes. Samtidig er det vigtigt at præcisere, at ordningen ikke modtager tøj, der kan genbruges. Derfor anbefales det at præcisere, hvor genbrugstekstiler kan afleveres (evt. suppleret med link/kort der viser genbrugsordningers placering). Endelig anbefales det at præcisere, at sko, bæltter og tasker ikke modtages, da mange borgere ser disse ting, som en slags tøj/tekstil.

5.6.3 Sorteringskriterier – teknisk niveau

Nedenstående positiv- og negativliste er til kommunen og affaldsselskabernes brug. Det kan fx være til borgerservice, ved borgerhenvendelse, til internt brug eller lignende. Under fanen 'tilladt' findes eksempler på den slags emner, som det anbefales, at det er tilladt at aflevere med henblik på genanvendelse i den kommende kommunale ordning, mens det under fanen 'forbudt' defineres, hvilke emner, der bør undgås. Listerne er ikke udtømmende og bør løbende opdateres af Miljøstyrelsen i takt med teknologi- og produktudvikling.

TABEL 4. Sorteringskriterier – teknisk niveau (til kommuner og affaldsselskaber)

TILLADT	FORBUDT
Principper Tekstilaffald, som kan genanvendes. Det vil sige hullet, slidt, plettet og ødelagt tøj og tekstil. Tekstiler skal være tørre.	Principper Tekstil, som er vådt muggent og beskidt samt tekstil med kemikalie-, maling- og olierester. Tøj og tekstil, der kan genbruges
Eksempler <u>Tøj:</u> Bluser, toppe, T-shirts, skjorter mv. Benklæder (bukser, shorts, jeans, leg-gins) Kjoler, nederdele mv. Undertøj Nattøj Sokker, strømper og strømpebukser mv. Sweatere, hættetrøjer, sweatshirts mv. Sportstøj og badetøj Overtøj (jakker, frakker mv.) Fritidstøj Arbejdstøj Børnetøj	Eksempler: Sko og støvler inkl. læder Bæltter og tasker inkl. læder Gulvtæpper med gummibelægning Polstrede møbler Madrasser, boksmadrasser o. lign. Møbelstoffer, der kan være behandlet med brandhæmmere Engangsprodukter til personlig hygiejne, som lommeterklæder og lign. Brugte engangsbleer

Stofbleer Huer, vanter, tørklæder mv. Dele og stykker af tøj <u>Tekstiler:</u> Håndklæder og vaskeklude Viskestykker og karklude Duge og stofservietter Linned (sengetøj og lagner) Gardiner Plaider og tæpper Pudebetræk fra pyntepuder Hynder, puder med skumfyld eller lign¹³. Stofrester Tøjdyr og dukketøj Kludetæpper uden gummibelægning	
--	--

Flere har påpeget, at der kan være borgere, der ikke ønsker at bestemte beklædningsgenstande genbruges (fx en afdød hustrus kjoler). Da kommunen er forpligtet på at forberede affald med henblik på genbrug, såfremt det er muligt, anbefales det, at kommunerne i sådanne tilfælde instruerer borgeren i at klippe den givne beklædningsgenstand i stykker og sortere den fra til tekstilaffald.

5.7 Kommunikation af sorteringskriterier

Alle involverede aktører har påpeget kommunikation som afgørende for, at den foreslåede 2-strømsløsning, hvor kommuner indsamler tekstilaffald, og genbrugsaktørerne indsamler tekstil til genbrug, kan lykkes.

Flere af de få kommuner, der har erfaringer med husstandsindsamling af tekstilaffald, har gode erfaringer med at kommunikationen er lykkedes sådan, at borgerne har sorteret på et tilfredsstillende niveau. Ligeledes påpeger flere aktører det også som en positiv mulighed for at rette op på den forvirring blandt borgerne, der er opstået som følge af længere tids forskelligartede og til tider modsætningsfyldte kommunikation fra kommuner og genbrugsaktører.

I projektet er der fremkommet en række opmærksomhedspunkter med relevans for kommunikationen af sorteringskriterier, som det er relevant for alle aktører at støtte op om og bidrage til. Disse indbefatter at:

- Der er behov for afstemt og koordineret kommunikation fra alle aktører, herunder ikke mindst kommuner, affaldsselskaber og genbrugsaktører.
- Det anbefales at udarbejde en tredje liste for "tøj til genbrug", som kan supplere "ja tak" og "nej tak" listerne for tekstilaffald. Den kan fx udarbejdes i regi af det anbefalede aktørforum og bør bruges og følges af alle genbrugsaktører og indgå sammen med sorteringskriterierne for tekstilaffald. Listen, og genbrugsaktørernes indsamling, kan eventuelt suppleres med det grønne piktogram for "tøj til genbrug", som ligeledes er udviklet af Dansk Affaldsforening.

¹³ Dynner vil i nogle tilfælde kunne genanvendes, men er ikke medtaget i disse sorteringskriterier, fordi de er for store til indsamlingsordningens poser.

- Det skal være let for borgerne at finde den nærmeste mulighed for at aflevere genbrugstekstil. Fx kan der oprettes en hjemmeside, hvor genbrugsaktører kan lade sig registrere, og hvor indsamlingspunkter kortlægges, og hvor der kan henvises til de nærmeste indsamlingspunkter via kortløsninger. Byen New York har gennem sin Re-Fashion platform faciliteret en lignende mulighed, hvor borgere kan søge efter indsamlingspunkter (hos både for- og not-for profit aktører) på et interaktivt kort, hvor de også kan se oplysninger om hvilke effekter, der modtages det enkelte sted samt eventuelle betingelser.
- Borgere skelner ofte ikke mellem genbrug og genanvendelse, hvorfor disse begreber bør undgås eller forklares konkret, hvis de bruges.
- Kriterierne bør formidles, så de også kan forstås af borgere med læsehandicap eller som ikke forstår dansk. Her kan billeder og piktogrammer være et godt redskab.
- Der kan udarbejdes en standard for ensartede poser til det genanvendelige tekstilaffald med påtrykte sorteringskriterier samt guide ift. hvad man kan gøre med sine genbrugsegnete tekstiler.
- Der skal beskrives og formidles konkrete eksempler på, hvordan sortering nytter – fx ved på den lange bane at understøtte genanvendelse – også selvom det kan være nødvendigt at forbrænde dele af fraktionen indtil genanvendelseskapaciteten er på plads.

6. Indsamlingsordninger

Det overordnede formål med de nye, ensartede sorterings- og indsamlingskrav er, at de skal understøtte og sikre at EU's genanvendelsesmål realiseres så omkostningseffektivt som muligt. Med dette udgangspunkt samt en kortlægning af eksisterende ordninger i Danmark og udlandet er der identificeret fire mulige henteordninger for tekstilaffald.

Ordningerne har hver især forskellige fordele og ulemper i forhold til forskellige boligtyper, men også i forhold til de indsamlingsordninger, de enkelte kommuner aktuelt benytter. I nedenstående skema gives en kort beskrivelse af de fire ordninger og deres fordele og ulemper. I Bilag 3 findes en nærmere beskrivelse og vurdering af de forskellige ordninger.

TABEL 5. Beskrivelse af de fire ordninger

ORDNING	BESKRIVELSE
1. Særskilt indsamling i beholder	• Der opstilles en særskilt beholder til tekstiler, der tømmes i rute. • Ordningen er for dyr ved enfamilieboliger og sommerhuse, da der vil være små mængder at indsamle pr. bolig. • Ved etageboliger vil det medføre højt serviceniveau, men kræver dog fortsat plads til en ekstra beholder, hvilket kan være en udfordring i tætte byområder med begrænset udeareal.
2. Pose ved siden af beholder eller på fortov	• Der stilles pose frem til afhentning. • Posen kan stilles ved siden af affaldsbeholdere, hvor den afhentes med skraldebil, der er indrettet med særskilt rum til tekstilposerne. Det kan være muligt pga. relativt få poser, afhængig af, hvilke skraldebiler, der anvendes. • Alternativt kan posen stilles ud til fortov og afhentes via storskraldbil, der også har særskilt plads til tekstilposerne. • Løsningen kræver ingen investeringer i beholder, men kan medføre risiko for tyveri, skadedyr samt fugt. Det forudsættes at anvende poser, der max kan veje 5 kg, hvorfor der ikke forventes problemer med tunge løft for skraldemænd.
3. Pose sammen med anden fraktion	• Poser med tekstiler kan lægges i beholderen til papir eller til papir/pap. Denne fraktion indebærer mindst risiko for forurening i forhold til f.eks. plast, glas og metal, der kan være forurenet med fødevarer. • Der er ingen ekstra investeringer, men løsningen kræver en efterfølgende sortering af tekstilaffaldet fra papir- eller papir/pap-fraktionen. Desuden skal der tages højde for risiko for ødelæggelse af poser ved komprimering i bil. • Ved nedgravede beholdere kan der være risiko for fugt.
4. Husstands-nær indsamling i containere	• Der opstilles containere til tekstiler inden for "rimelig gåafstand" til boliger. • I alle typer boligområder kan det være svært at finde placeringer til tilstrækkelig mange containere afhængig af bebyggelsestæthed og kravet til "rimelig gåafstand". • Det er vigtigt, at containerne til tekstilaffald visuelt tydeligt adskiller sig fra containerne til genbrugstekstil for at undgå tvivl om sorteringen af hhv. genbrugstekstil og tekstilaffald hos borgerne • Risiko for mindre ejerskabsfølelse og dermed mindre og dårligere sortering.

6.1 Anbefalede ordninger

Ud fra en praktisk vurdering samt de økonomiske og miljømæssige vurderinger, der er beskrevet i afsnit 6, er anbefalet de mest relevante ordninger, der kan indgå i de nationale retningslinjer om ensrettede affaldsordninger.

I forhold til tekstilaffald er det vigtigt at nævne, at de små mængder gør, at de mest effektive løsninger i næsten alle tilfælde vil være supplement til eksisterende ordninger. Deres effektivitet vil derfor være helt afhængig af, hvordan de passer ind i de ordninger, som findes i de enkelte kommuner. Derfor anbefales også forskellige mulige løsninger.

For sommerhuse forventes mængden af indsamlet tekstilaffald desuden at være så lille, at hverken henteordning eller hustandsnær ordning vil være praktisk eller økonomisk meningsfuldt. Det anbefales i stedet, at der muliggøres samme undtagelse som for farligt affald¹⁴, hvor tekstilaffald i stedet kan henvises til genbrugspladsen.

Det har været en entydig udmelding fra alle sider, at tekstilaffald skal være tørt og uforurenet af andet affald, hvis det skal kunne genanvendes. Derfor forudsættes uddelt poser til tekstilaffaldet i alle ordninger, som desuden anbefales at fungere som sorteringsvejledning i forhold til, at der netop kun skal indsamles tekstilaffald i poserne.

TABEL 6. Anbefalinger vedrørende de fire ordninger

ORDNING	ANBEFALING
1. Indsamling i særskilt beholder	Mulig løsning ved etageboliger, hvor mængderne er store nok til, at løsningen er økonomisk effektiv.
2. Afhentning af pose fra fortov	Mulig løsning i kommuner, som i forvejen har en storskraldsindsamling – fx mindst hver måned, og hvor poser med tekstilaffald kan indsamles til en marginal øget omkostning.
3. Pose sammen med papir eller papir/pap	Mulig løsning ved alle boligtyper, da alle kommuner i forvejen har enten indsamling af papir eller papir/pap. Dog skal noteres, at det kræver sortering af blandingen efterfølgende, hvilket for nogle aftagere af papir og pap vil kræve ekstra investering i sorteringsmaskinel.
4. Husstands-nær indsamling i containere	Mulig løsning ved både en-familieboliger og etageboliger efter samme retningslinjer/afstandskrav som for indsamling af glas. For at markere forskellen mellem genbrugs- og affaldscontainere uddeles også poser til tekstilaffald i denne ordning – selvom dette ikke anvendes i genbrugscontainere.

I forhold til afhentning fra fortov skal nævnes, at denne løsning ikke fuldt lever op til den overordnede definition af en indsamlingsordning som værende indsamling i fast materiel. Men i de kommuner, som har storskraldsindsamling med et højt serviceniveau, vil det for tekstilaffald være en effektiv løsning. Der forudsættes her indsamlet i poser, der højst vil veje 5 kg, hvilket ikke vurderes at udgøre et arbejdsmiljømæssigt problem.

¹⁴ Jf. Bekendtgørelse om affald nr. 2159 af 09/12/2020. <https://www.retsinformation.dk/eli/lt/2020/2159>.

Indsamling sammen med papir eller papir/pap, vil kræve en efterfølgende sortering af tekstilposerne fra papir/pap fraktionerne. For at denne sortering kan ske effektivt (dvs. automatisk), kræver det etablering af sorteringskapacitet til store oplande, hvilket ikke findes i dag. Så længe en effektiv sorteringsmulighed ikke er etableret, vil sorteringen og dermed hele ordningen være dyrere. Desuden har løsningen den ulempe, at det vil påvirke hele markedet for afsætning af papir og pap, fordi de nuværende aftagere af papir og pap ikke aktuelt har den nødvendige sorteringskapacitet til tekstilaffaldet.

Indsamling i husstandsnære containere er en effektiv og fleksibel løsning, men som nævnt vil det være en udfordring at finde placering til husstandsnære containere i det offentlige rum, alt afhængig af afstandskravet til sådanne containere.

Som det også nævnes fra genbrugsaktørerne, er det vanskeligt at få lov til at stille containere ud i det offentlige rum, som der i forvejen ofte er stor konkurrence om. En mulighed er at stille containerne til tekstilaffald ved siden af de genbrugscontainere, der i forvejen er opstillet med klar markering af forskellen på genbrug versus tekstilaffald. Men disse containere er opstillet mere spredt end forudsat i forhold til kravet om inden for "rimelig gåafstand". Løsningen kan derfor forventes at medføre en lavere indsamlingseffektivitet end forudsat i denne løsning, hvor containerne opstilles for hver 200 boliger ved en-familieboliger og 500 boliger ved etageboliger.

7. Økonomi og miljø

De udvalgte løsninger for indsamling og afsætning af tekstilaffald er vurderet i forhold til samfunds- og selskabsøkonomi. Vurderingen tager udgangspunkt i, hvad ordningerne for tekstilaffald koster ekstra i forhold til eksisterende ordninger for andre fraktioner (marginalbetragtning).

Vurderingerne er desuden baseret på en række forudsætninger, som beskrives overordnet her og mere detaljeret i Bilag 7 og Bilag 8. Forudsætninger, som er relateret til de konkrete indsamlingsordninger, er beskrevet i Bilag 3.

Eftersom både sorteringskriterier og anbefalede ordninger er rettet mod tekstilaffald, er vurderingerne som udgangspunkt baseret på, at der alene indsamles tekstilaffald – dvs. uden indtægter fra salg af genbrugelige tekstiler. Men da erfaringer viser, at der vil komme en vis andel genbrugelige tekstiler i beholderen, er der samtidig foretaget en følsomhedsvurdering, der skal illustrere, hvilken betydning en andel af genbrugeligt tekstil kan have for ordningernes økonomi og miljø.

7.1 Forudsætninger for økonomisk vurdering

Mængden af tekstilaffald, der kan forventes indsamlet i de kommunale ordninger, har stor betydning for omkostningerne målt i forhold til øget genanvendelse. Tidligere undersøgelser har vist, at hver husstand i gennemsnit bortskaffer ca. 16 kg tekstiler årligt i dagrenovation, småt brændbart og stort brændbart. Ud fra sorteringsanalyser skønnes det, at heraf udgør det genanvendeligt tekstilaffald ca. 7 kg/husstand/år for en-familieboliger og etageboliger og 3 kg/sommerhus/år.

Afsætning forudsættes at ske til en samlet pris, der omfatter sortering af tekstilaffaldet og afsætning derefter til de forskellige mulige genanvendelsesløsninger. Denne samlede pris findes endnu ikke i markedet for større mængder tekstilaffald.. Ud fra indhentede priser fra de få kommuner, der indsamler tekstilaffald til genanvendelse, er her forudsat en samlet pris på 3.500 kr./ton tekstilaffald.

Forskelle i resultater er dermed relateret til, at de fire forskellige ordninger ikke bare har forskellige omkostninger til indsamling men også forskellige grader af forventet indsamlingseffektivitet. Indsamlingseffektivitet er vurderet ud fra de relativt begrænsede erfaringer med indsamling af tekstilaffald og er ligeledes beskrevet i Bilag 7.

7.2 Resultater

Resultaterne af den samfundsøkonomiske vurdering er vist i TABEL 7, hvor der skelnes mellem de tre boligtyper. De reelt genanvendte mængder tekstilaffald forventes på landsplan at udgøre 5-8.000 ton/år – forudsat et tab i genanvendelsen på 20 % af de indsamlede mængder¹⁵. Det svarer til 1,7 – 4,2 kg pr. husstand/år ved almindelige boliger. Mængden fra sommerhuse udgør 200 ton/år svarende til lidt under 1 kg/sommerhus/år.

¹⁵ Idet der kun er ganske få erfaringer med indsamling og behandling af affald, er tabsraten behæftet med stor usikkerhed. Her forudsættes 20 % svarende til oplyst tabsrate for tekstilaffald i den franske producentansvarsordning, hvorvidt tabsraten vil være større eller mindre vil bl.a. afhænge af borgernes evne og vilje til at sortere, måden hvorpå kommunernes udbud bliver formuleret, efterspørgslen efter genanvendte fibre mm.

De relativt små mængder reelt genanvendte mængder medfører en relativ høj samfundsøkonomisk skyggepris pr. ton reelt genanvendt tekstilaffald, som desuden er ekstraordinær høj for sommerhuse grundet de små mængder.

Beregningen viser en ekstraomkostning (budgetøkonomisk) til indsamling og afsætning af tekstilaffald samt sparede forbrændingsomkostninger på 13-27 kr./husstand/år afhængig af ordning og boligtype. Det svarer til den forventede gennemsnitlige stigning i affaldsgebyret ved de enkelte ordninger. I praksis vil omkostningerne variere mellem kommunerne set i forhold til de ordninger som tekstilindsamlingen kombineres med, hvilket vil have væsentlig betydning for ordningens økonomi, ligesom den faktiske afsætningspris vil have betydning.

Der er ligeledes foretaget en overordnet LCA-screening med udgangspunkt i de nuværende genanvendelsesmuligheder for tekstilaffald, der som hovedkonklusion har vist, at der kan opnås en besparelse af miljøeffekter for de fleste miljøpåvirkningskategorier. Miljøvurderingen er beskrevet i afsnit 7.4.

I forhold til Klimaplanens mål om 70% reduktion af CO₂-udledningen medregnes alene CO₂-udledninger i Danmark. I TABEL 7 er vist den beregnede aktuelle nationale reduktion i CO₂-udledning (klimaeffekt) pr husstand forårsaget af tekstilgenanvendelse samt den samfundsøkonomiske skyggepris pr ton reduceret CO₂-udledning i Danmark.

Den aktuelle klimagevinst er baseret på, at den ledige forbrændingskapacitet ved genanvendelse af tekstilaffaldet erstattes af importeret affald. Med en fremtidig tilpasning af forbrændingskapacitet til danske mængder vil dette ikke være tilfældet. Det vil medføre en højere national klimagevinst ved genanvendelse af tekstilaffald og dermed en lavere samfundsøkonomisk skyggepris for sparet CO₂-udledning. Dette forhold er beskrevet yderligere i afsnit 7.4.1.

TABEL 7. Konsekvenser og reelt genanvendte mængder ved indsamling af tekstilaffald i de fire ordninger¹⁶

Ordning	Boligtype	Øget genanvendelse (ton/år)	Samfundsøkonomisk skyggepris (kr./ton genanvendt)	Øget omkostning (kr./husstand/år)	National klimaeffekt (kg. CO ₂ -e/husstand/år)	Samfundsøkonomisk skyggepris (kr./ton CO ₂ -e)
Særskilt indsamling i beholder	Etageboliger	4.393	9.721	25	-2,58	12.646
Afhentning af pose ved beholder/fra fortov	Enfamilieboliger	3.133	12.326	21	-1,73	15.972
	Etageboliger	2.928	12.326	21	-1,73	15.972
	Sommerhuse	212	18.229	14	-0,49	35.584
Poser i beholder til papir el. papir/pap	Enfamilieboliger	3.133	15.206	27	-1,73	19.704
	Etageboliger	4.393	9.096	24	-2,58	11.834
	Sommerhuse	212	18.229	22	-0,49	56.476
Husstands-nære containere	Enfamilieboliger	2.349	12.583	16	-1,30	16.314
	Etageboliger	2.196	11.229	15	-1,30	14.557
	Sommerhuse	159	23.423	13	-0,37	45.632

¹⁶ De samfundsøkonomiske vurderinger er baseret på år 2025 svarende til de tilsvarende vurderinger i Miljøprojekt 2145, Virkemiddelkatalog for øget genanvendelse af husholdningsaffald og lignende affald fra andre kilder. Begrundelsen er at sikre sammenlignelighed med dette projekts vurderinger for de andre ordninger. I praksis er alle ordninger nu forudsat etableret i 2021 og 2022, men året 2025 i forhold til 2021 har meget lille betydning for resultaterne.

Vurderingen er baseret på, at der alene indsamles tekstilaffald til genanvendelse. TABEL 8 viser resultaterne af en følsomhedsvurdering af, hvad det vil medføre af ændringer, hvis der yderligere i ordningen modtages 10 %, der kan afsættes til genbrug og som udsorteres fra restaffaldet (ikke fra de mængder der allerede genbruges via FVO). Det vil medføre en bedre økonomi i afsætningen og en lavere samfundsøkonomisk skyggepris pr. ton genanvendt/genbrugt tekstilaffald.

Men de større mængder vil også forårsage højere indsamlingsomkostninger, så det medfører total set en lille forøgelse i den samlede omkostning pr. husstand/år. Der skal dog tages forbehold for stor usikkerhed i afsætningspriser. Her er for at illustrere en mulig stor forskel forudsat, at tekstilaffald til genanvendelse koster 3.500 kr./ton mens genbrugstekstiler kan sælges til 1.000 kr./ton svarende til de aktuelle lave afsætningspriser for tekstiler til genbrug¹⁷.

TABEL 8. Ændring ved mængder og konsekvenser ved øget indsamling med 10 % tekstiler til genbrug

Ordning	Boligtype	Øget genanvendelse/genbrug (ton/år)	Samfundsøkonomisk skyggepris (kr./ton genanvendt)	Øget omkostning (kr./husstand/år)
Særskilt indsamling i beholder	Etageboliger	4.832	8.951	26
Afhentning af pose ved beholder/fra fortov	Enfamilieboliger	3.446	11.424	22
	Etageboliger	3.221	11.424	22
	Sommerhuse	233	11.606	14
Poser i beholder til papir el. papir/pap	Enfamilieboliger	3.446	17.824	27
	Etageboliger	4.832	11.846	24
	Sommerhuse	233	31.012	23
Husstandsnære containere	Enfamilieboliger	2.584	11.343	16
	Etageboliger	2.416	10.111	15
	Sommerhuse	175	21.197	13

Som nævnt anvendes i hovedtræk de samme forudsætningsdata som i Miljøprojekt 2145¹⁸ – dog med undtagelse af tømmeprisen for en beholder, hvor markedspriserne i dag er højere end dengang, se Bilag 7.

7.3 Omkostningsvurdering af de fire ordninger

Grafen nedenfor viser et eksempel på fordelingen af de budgetøkonomiske omkostninger pr. bolig for de undersøgte ordninger. Graferne referer til hhv. etageboliger (Eta.), en-familieboliger (Enf.) og sommerhuse (Som), og numrene til de fire ordninger:

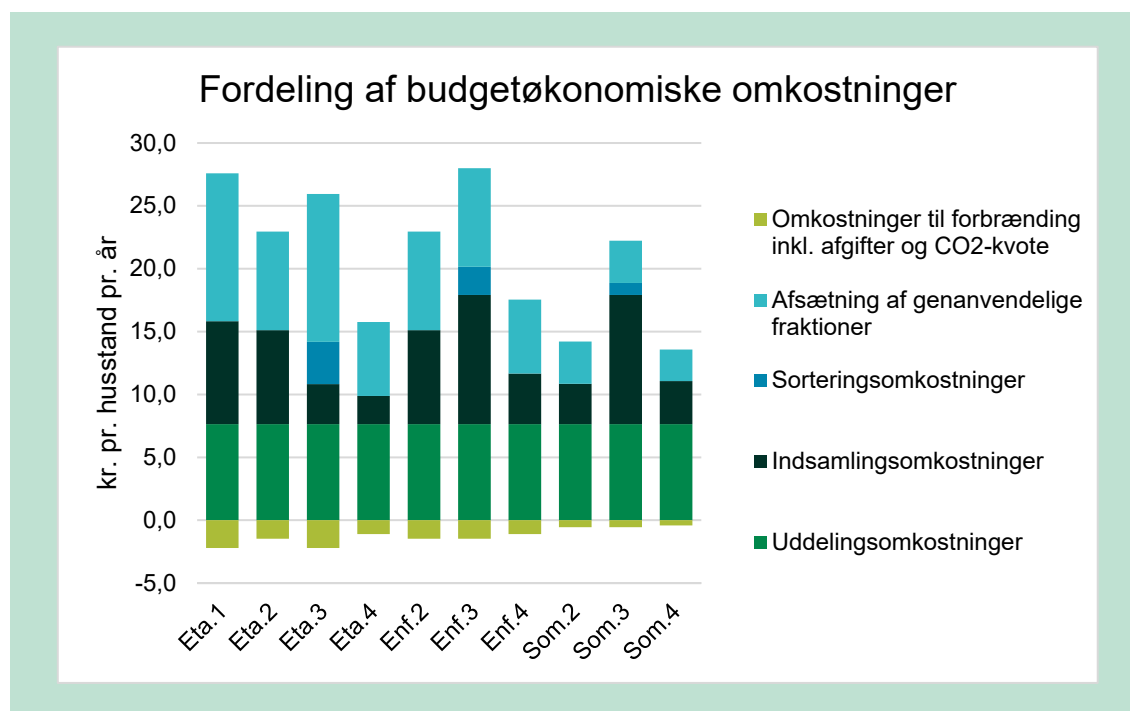
1. Særskilt beholder
2. Pose afhentet sammen med storskrald
3. Pose sammen med anden fraktion
4. Husstandsnær indsamling

Som det fremgår, varierer omkostninger til afsætning og indsamling mellem ordningerne. Omkostninger til uddeling af poser er derimod den samme for hver ordning svarende til uddeling af

¹⁷ Forudsat at der tale en gennemsnitlig kvalitet af genbrugstekstiler.

¹⁸ Virkemiddelkatalog for øget genanvendelse af husholdningsaffald og lignende affald fra andre kilder, juni 2020.

en rulle med 10 poser til hver bolig hvert andet år. På baggrund af de forventet indsamlede mængder forudsættes anvendt mellem 2 og 4 poser pr. bolig med gennemsnitlig 1,5 kg/pose. Omkostninger til afsætning og sparede omkostninger til forbrænding er direkte relateret til den forventede indsamlede mængde, som forventes størst for indsamling via beholdere (1 og 3) og mindre for pose afhentet via storskrald og husstandsnære containere.



FIGUR 3. Etageboliger: Budgetøkonomiske omkostninger pr. husstand

De relativt lave omkostninger for sommerhuse skyldes, at der indsamles færre mængder og dermed færre omkostninger til afsætning. Øvrige omkostninger svarer til ordningen for en-familieboliger, da det her forudsættes, at ordningen fungerer hele året. Hvis ordningen alene fungerer i sommerperioden, som ofte er tilfældet, vil omkostningerne blive relativt lavere.

Største omkostninger er forbundet med indsamling i beholdere ved den enkelte bolig (ordning 1 og 3), som til gengæld også forventes at medføre mest indsamlet tekstilaffald (og højere omkostninger i kraft af negativ afsætningspris).

For ordning 3, hvor tekstiler indsamles sammen med papir eller papir/pap fraktionen, skal hele fraktionen efterfølgende sorteres. Denne sorteringsomkostning er her vurderet ud fra etablering af ny sorteringskapacitet med fuld udnyttelse af kapaciteten. Hvis sortering skal ske hos nuværende modtagere af papir og pap uden sorteringsfaciliteter hertil, kan det aktuelt forventes at medføre markant højere omkostninger som vist i TABEL 9.

For ordning 2 er omkostningerne beregnet på basis af en udvidelse af en eksisterende storskraldsordning (månedlig afhentning) til at omfatte tekstilaffald i poser. Den marginale omkostning til at medtage tekstilposerne forudsættes at være 4 kr./pose¹⁹. Hvis poserne i stedet afhentes i forbindelse med f.eks. indsamling af restaffald forventes omkostningen at være markant højere jf. TABEL 9, hvor der er forudsat samme afhentningspris som for en miljøkasse (10 kr./pose jf. Miljøprojekt 2145).

¹⁹ Baseret på oplysninger fra Rødovre kommune, der indsamler tekstilaffald via storskraldsordningen.

Ved ordning 4 med husstandsnære containere er omkostningerne afhængig af, hvor mange containere, der skal opstilles, for at de kan defineres som værende inden for "rimelig gåafstand". I beregningerne er forudsat en container pr. 200 enfamilieboliger og sommerhuse svarende til en vurderet afstand på op til 500 meter til nærmeste container ved enfamilieboliger. Med denne tæthed og de forventede indsamlede mængder vil containeren skulle tømmes godt 2 gange om året.

For etageboliger forudsættes en container pr. 500 etageboliger - skønnet ud fra, at der typisk er en væsentlig højere bebyggelsesprocent. Med denne tæthed forventes containerne at skulle tømmes godt 5 gange om året.

Dobbelt så mange boliger pr. containere – og altså dobbelt så stor gennemsnitlig afstand for de enkelte boliger – vil jf. TABEL 9. medføre en mindre reduktion i indsamlingsomkostningerne, som er relativt lave i forvejen.

TABEL 9. Følsomhedsvurderinger for budgetøkonomiske omkostninger

Kr. pr. husstand pr. år	Eta. 1	Eta.2	Eta. 3	Eta. 4	Enf. 2	Enf. 3	Enf. 4
Basisscenarie	25,4	21,5	23,7	14,7	21,5	26,5	16,4
Tømmepris, 10 kr. pr. pose	-	32,7	-	-	32,7		
Sortering fra papir/pap: 3.000 kr. pr. ton			33,0			32,7	
Fordobling af antal husstande pr. container				14,1			14,7

De ordningsspecifikke forudsætninger vedr. indsamlingseffektivitet, beholdere, tømninger, etc. beskrevet i Bilag 7.

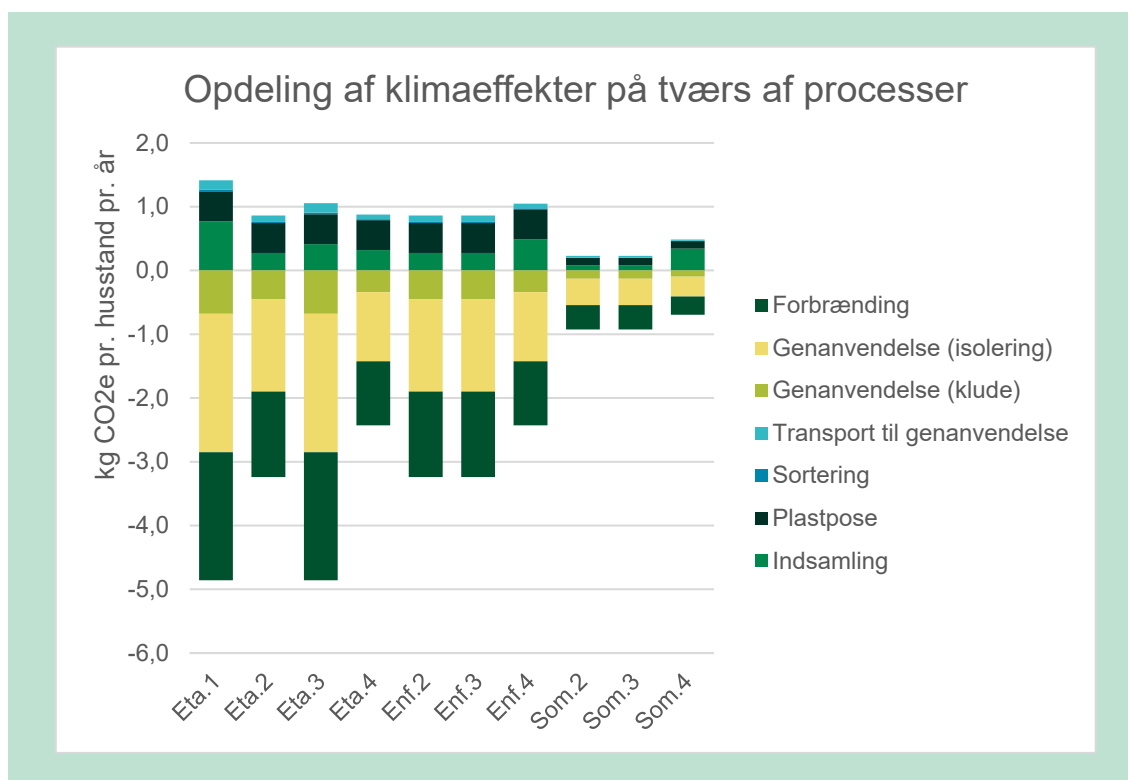
7.4 Miljøvurdering af nuværende genanvendelse af tekstilaffald

Størrelsesordenen af miljøeffekterne hænger tæt sammen med mængderne til reel genanvendelse. Dette illustreres i nedenstående graf, der som eksempel viser den beregnede klimaeffekt ved de forskellige ordninger. Øvrige miljøeffekter er beskrevet i Bilag 8.

Graferne refererer som tidligere til hhv. etageboliger (Eta.), en-familieboliger (Enf.) og sommerhuse (Som), og numrene til de fire ordninger:

1. Særskilt beholder
2. Pose afhentet sammen med storskrald
3. Pose sammen med anden fraktion
4. Husstandsnær indsamling

Som det ses, er der en lille positiv (øget) klimapåvirkning ved sortering, indsamling, transport og poser til tekstiler, som dog langt modsvares af en negativ (reduceret) klimapåvirkning fra genanvendelse og sparet forbrænding. Genanvendelsen omfatter her anvendelse af bomuldstekstiler til klude og øvrige tekstiler som isolering som erstatning for papirklude og isolering af med hørprodukter.



FIGUR 4. Opdeling af klimaeffekter på tværs af processer

Ved alle ordninger og boligtyper udgør plastposen til indsamling af tekstilfraktion den største forøgelse af klimaeffekten, mens sortering og transport af tekstilfraktionen til genanvendelse har et ubetydelig bidrag til de samlede klimaeffekter. Her medregnes produktion af plastposerne og genanvendelse efter brug.

7.4.1 Klimagevinst ved undgået forbrænding

Den største del af klimagevinster opnås ved "forbrænding", hvor der spares forbrænding af tekstilaffaldet. Størrelsen af denne klimagevinst er dog helt afhængig af, hvordan den ledige forbrændingskapacitet udnyttes.

I denne beregning er forudsat, at

- den ledige forbrændingskapacitet udnyttes til forbrænding af en tilsvarende vægtmængde importeret affald
- forbrænding af affald fortrænger alternativ el- og varmeproduktion med deraf følgende sparet klimaeffekt
- forbrænding af importerede affald erstatter deponering i udlandet med deraf følgende sparet klimaeffekt

Alle disse forhold har stor betydning for den beregnede klimagevinst. De væsentligste nøgletal herfor er vist i TABEL 10.

Ved forbrænding af tekstilaffald forudsættes udledt 1,4 ton CO₂ pr. ton tekstilaffald, som derved spares ved udsortering til genanvendelse. Det skyldes, at tekstilaffald har et højt indhold af plastpolymerer. Aktuelt skal denne energiproduktion erstattes af en anden energiproduktion, som også forårsager en (mindre) udledning af CO₂.

CO₂-udledning ved fortrængt el og varme er aktuelt baseret på et marginalmix²⁰ – dvs. den mix af brændsler, som først vil blive fortrængt eller anvendt til at supplere op ved variationer i energiproduktionen. Dette marginale mix forudsættes at bestå af mere fossil energi end gennemsnitlig energiproduktion. På sigt vil dette energimix medføre lavere CO₂-udledning efterhånden som fossil energiproduktion udfases i Danmark - resulterende i en øget nettogevinst ved sparet forbrænding.

Aktuelt forudsættes tekstilaffaldet erstattet af importeret affald, som har en lavere brændværdi, udleder mindre CO₂ pr. ton affald og fortrænger mindre el- og varme – men som også forudsættes at medføre sparet klimaeffekt i udlandet ved undgået deponi. Også dette forventes dog ændret i takt med, at forbrændingskapaciteten tilpasses de danske affaldsmængder.

Hvis tekstilaffaldet ikke erstattes af importeret affald, vil det medføre en øget klimagevinst ved sparet forbrænding, som modvirkes af mindre klimagevinst ved undgået deponi i udlandet. Dette er illustreret i Figur 5. Hvor klimagevinsten ved sparet forbrænding og fortrængt el- og varme opnås i Danmark, så opnås klimagevinsten ved undgået deponi i udlandet – og tælles derfor ikke med i forhold til de nationale CO₂-mål eller i den samfundsøkonomiske skyggepris for sparet CO₂-udledning.

Disse forudsætninger kan variere, og for både tekstilaffald og importeret affald findes forskellige nøgletal for brændværdi og CO₂-faktor. Hvis f.eks. importeret affald har et større indhold af plast og dermed højere CO₂-faktor og højere brændværdi, vil det medføre en reduktion i netto-klimagevinsten i forhold til sparet forbrænding af tekstilaffald. Men alle identificerede nøgletal for CO₂-faktor for importeret affald er lavere end for tekstilaffald, hvorfor sparet forbrænding af tekstilaffald i alle tilfælde medfører en sparet klimaeffekt.

TABEL 10. Anvendte nøgletal ved beregning af klimaeffekt ved sparet forbrænding af tekstilaffald

Nøgletal for klimaeffekt ved forbrænding	Brændværdi MJ/kg	CO ₂ -faktor - emission fra forbrænding Kg CO ₂ eq/ton	CO ₂ -faktor - fortrængt el og varme Kg CO ₂ eq/ton	Undgået deponi Kg CO ₂ eq/ton	Netto Kg CO ₂ eq/ton
Forbrænding af tekstilaffald	18,5	1427	-969		458
Forbrænding af importeret affald	11,1	513 ²¹	-581	-646	-735
Netto ved at tekstilaffald erstattes af importeret affald		-935	388	-646	-1.193

²⁰ Den anvendte marginale brændselsmix er beskrevet i Bilag 8.

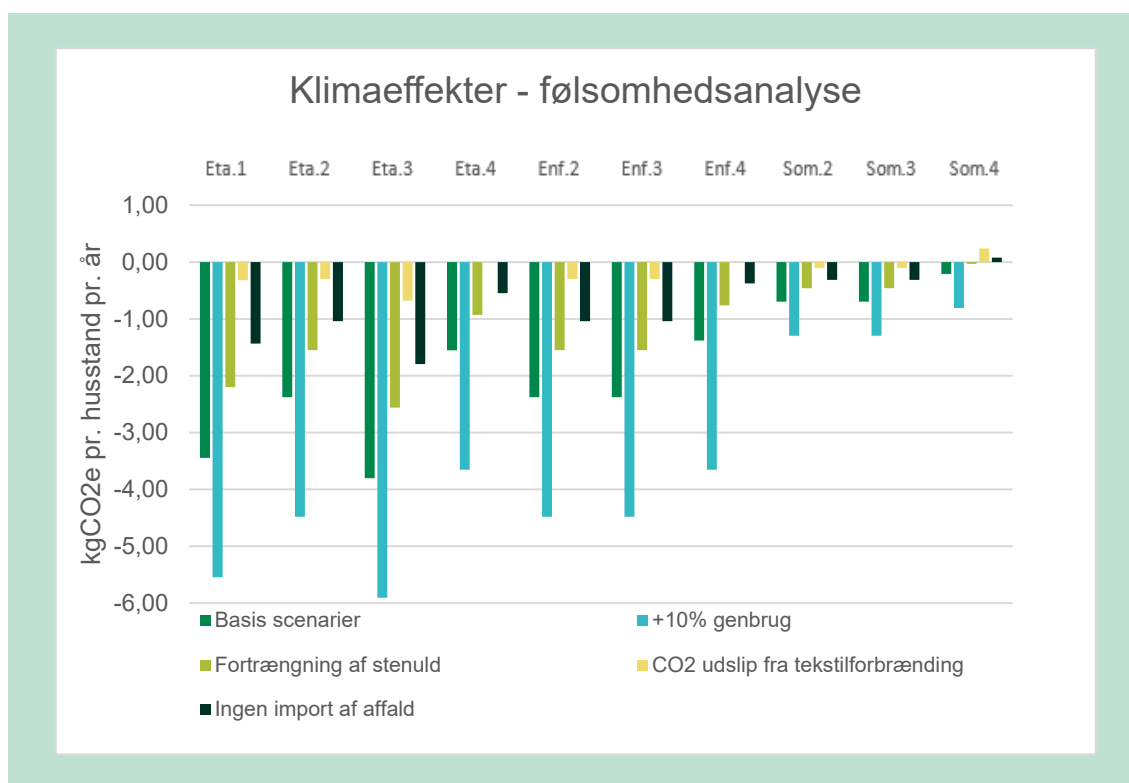
²¹ Vurdering af gennemsnitlig emissionsfaktor ved forbrænding udført af DTU for Miljøstyrelsen med variation fra 336 til 896 kg. Ifølge andre vurderinger af sammensætningen importeret RDF, skønnes plastindholdet i gennemsnit at være 35% svarende til en højere CO₂-faktor på 989 kg CO₂e per ton affald, idet plastforbrænding udleder 2825 kg CO₂e/ton).

7.4.2 Følsomhedsanalyser

Som i den økonomiske analyse er miljøeffekten undersøgt, hvis der sammen med tekstilaffaldet også indsamles 10 % tekstiler til genbrug, der i dag ender i restaffaldet. Resultatet vil være en markant reduktion af klimaeffekten i forhold til basisscenarioet, hvis disse tekstiler erstatter produkter af nye tekstiler.

De beregnede miljøeffekter er generelt baseret på et meget usikkert grundlag, hvor bl.a. ressourceforbrug og udledninger fra oparbejdningsprocesser er knap dokumenteret og med forskellige forudsætninger i forskellige kilder. Derfor er der bl.a. foretaget en følsomhedsvurdering i forhold til import af affald, CO₂ emissionsfaktor for forbrænding af tekstilaffald (fra 1.413 kg CO₂ pr. ton til 351 kg CO₂), eller fortrængning af isoleringsmateriale.

I alle tilfælde er genanvendelsen fortsat forbundet med en klimagevinst – men dog mindre end i basisscenarioet. Der ses dog en lille klimabelastning med ordning 4 ved alle boligtyper når der beregnes med en lavere CO₂ emissionsfaktor fra tekstilforbrænding, og med ordning 4 ved sommerhuse, når der intet affald importeres (dermed uden fortrængning af deponi udenlands).



FIGUR 5. Følsomhedsvurderinger i forhold til klimaeffekt

7.5 Kvalitativ miljøvurdering af mulig fremtidig genanvendelse

Det forventes, at fremtidige scenarier, hvor nye genanvendelsesmetoder øger substitution af virgine tekstilfibre, vil medføre en yderligere reduktion i klima- og miljøeffekter. Der findes dog ikke valide data, der kan danne grundlag for en konkret LCA-vurdering på fremtidig genanvendelse af tekstiler, og flere studier påpeger, at det kan være problematisk at sammenligne data for forskellige fibre og processer²².

²² Sandin, G., Roos, S. & Johansson, M. (2019): Environmental impact of textile fibers – what we know and what we don't know. The fiber bible part 2, Mistra Future Fashion report number: 2019:03 part 2.

Et meta-studie af 41 forskellige miljøvurderinger af både genbrug og genanvendelse viser, at genanvendelse med de nuværende teknologier generelt medfører en positiv miljøeffekt (herunder især klimaeffekt, energiforbrug, vandforbrug og brug af kemikalier), og også, at det forventes, at der vil være en positiv udvikling inden for området fremover i takt med at teknologier udvikles og flere anlæg etableres. Det påpeges imidlertid også, at miljøeffekterne bl.a. afhænger af erstatningsgraden (dvs. hvor meget af en virgin fiber, som den genanvendte fiber erstatter), hvilket materiale, der erstattes, hvilket energimix, der anvendes til genanvendelsesprocessen samt hvilken affaldsbehandling, der kunne have trådt i stedet²³.

Som det også bliver diskuteret i Bilag 4, forventes fremtidens system at bestå af et mix af forskellige teknologier, herunder flere som endnu ikke er færdigudviklede. Men et studie af den svenske Re:Newcell teknologi, som inden for den nærmeste fremtid forventes etableret i stor skala, har vist positive resultater. Mere specifikt viste en LCA-undersøgelse af ti forskellige menneskeskabte cellulosebaserede fibre, at produktion med Re:Newcells genanvendte fibre viste sig som bedst- eller næstbedst inden for 12 forskellige miljøparametre, sammenlignet med øvrige cellulosefibre, og ikke mindst langt den bedste i forhold til klimabelastning alene²⁴.

Endelig skal nævnes, at der ved genanvendelse af tekstilaffald kan være en risiko for, at indhold af problematiske kemiske stoffer overføres til de nye produkter. Risikoen vurderes dog at være meget lille, fordi de fleste kemiske stoffer er vasket ud af de brugte tekstiler. Dog kan der være en lille risiko herfor ved genanvendelse af f.eks. ubrugte tekstiler, som ikke har været vasket.

²³ Sandin, G. & Peters, G. (2018): Environmental impact of textile reuse and recycling - A review, Journal of Cleaner Production 184 (2018) 353-365.

²⁴ Schultz, T. & Suresh, A. (2017): Life Cycle Assessment Comparing Ten Sources of Manmade Cellulose Fiber, SCS Global Services.

Bilag 1. Juridisk vurdering

I dette afsnit beskrives overordnede principper for en kommunal henteordning for tekstilaffald samt en mulig fortolkning af formuleringen i Klimaaftalen "Klimaplan for en grøn affaldssektor og cirkulær økonomi 16. juni 2020" hvoraf det fremgår at:

- I implementeringen af henteordningen for indsamling af tekstilaffald sikres det, at de frivillige velgørende organisationer får let adgang til tekstiler, der kan genbruges.

Dette afsnit har fokus på denne formulering og den juridiske vurdering heraf. Afsnittet er udarbejdet af NIRAS og kvalitetssikret af Codex Advokater.

Der er i denne vurdering **ikke** inddraget forhold fra aftalen om genbrugspladser – herunder at kommunale genbrugspladser skal:

- gøre genbrugelige effekter på genbrugspladser tilgængelige for private aktører, herunder frivillige organisationer og borgere;
- fritage de frivillige velgørende organisationer for affaldsgebyrer, når de bruger genbrugspladsen, såfremt det er i overensstemmelse med forureneren betaler-princippet og statsstøttere reglerne.

Bilag 1.1 Kommunal indsamling af tekstilaffald

Efter de gældende regler indebærer kommunernes opgavevaretagelse på affaldsområdet alene håndtering af materialer, som er affald, jf. miljøbeskyttelseslovens § 45, stk. 1, samt affaldsaktørbekendtgørelsens § 8, stk. 1. De tekstiler, som borgerne vil skille sig af med, anses som affald, mens de tekstiler, som borgerne ønsker skal genbruges - og dermed ikke anser som affald – ikke er omfattet af den kommunale opgavevaretagelse på affaldsområdet. Hvis der i ordningen modtages genbrugelige tekstiler, skal kommunerne jf. affaldshierarkiet i affaldsbekendtgørelsens § 12, stk. 1, forberede det med henblik på genbrug.

Som nævnt er hjemlen for den kommunale opgavevaretagelse på affaldsområdet at finde i miljøbeskyttelseslovens §45, som har følgende ordlyd:

"Kommunalbestyrelsen forestår håndteringen af affald, medmindre andet er fastsat i loven eller i regler udstedt i medfør af loven"

Dette er udmøntet i bl.a. affaldsbekendtgørelsen og affaldsaktørbekendtgørelsen, og der er ikke i gældende lovgivning givet hjemmel til kommunerne om håndtering af andre produkter sammen med affald – heller ikke tekstiler, som borgerne ønsker at aflevere til genbrug. Det vil kræve ændringer i lovgivningen at give kommunerne hjemmel til at udføre denne opgave.

Affald defineres i den forbindelse som:

"ethvert stof eller enhver genstand, som indehaveren skiller sig af med eller agter eller er forpligtet til at skille sig af med"

Kommunerne kan derfor indsamle tekstiler, som borgerne ønsker at skille sig af med – og derfor anser som affald. Dette affald er kommunerne desuden forpligtet til at håndtere i henhold til affaldshierarkiet med forberedelse med henblik på genbrug som første prioritet. Kommunerne skal

derfor sikre, at de genbrugelige dele af det indsamlede og genbrugelige tekstilaffald udsorteres, forberedes og afsættes til genbrug.

Særligt vedr. genbrugspladser har Ankestyrelsen i et svar til DI²⁵ vedr. lovligheden af kommuners salg af genstande, som borgere afleverer på genbrugspladser af vurderet, at:

"kommuner er berettigede til at tage imod genbrugsgenstande, herunder elektrisk og elektronisk udstyr, når det sker som en naturlig afrunding af kommunens opgaver på affaldsområdet, herunder opgaven med at forebygge affald. Kommunerne må i denne forbindelse ikke gå længere, end formålet tilsiger. Det betyder blandt andet, at en kommune ikke må forsøge at fremme, at borgerne overdrager genbrugsgenstande til kommunen i stedet for til andre aktører på markedet for genbrugsvarer"

Ankestyrelsens formulering har været genstand for forskellige tolkninger hos forskellige aktører. Det er imidlertid Codex Advokaters vurdering, at Ankestyrelsens vurdering fokuserer på genbrugspladser og begrundet det med, at det sker som en naturlig afrunding af kommunens opgaver. Der er derfor ikke grundlag for at antage, at kommunerne ved en indsamlingsordning for tekstilaffald kan opfordre borgerne til også at sortere genbrugelige tekstiler i en henteordning. Dette begrundes bl.a. i, at kommunerne for at gøre dette må planlægge og tilrettelægge ordningen, herunder kapaciteten, på en måde, som der ikke er hjemmel til i lovgivningen, fordi ordningen vil få til formål også at indsamle materialer, som ikke er affald.

Det præciseres desuden i et svar fra den daværende Energi-, Forsynings- og Klimaminister til Dansk Affaldsforening²⁶ om at

"Rene genbrugsgenstande er ikke omfattet af affaldsdefinitionen og er ikke affald, men produkter. Håndteringen af genbrugsgenstande er ikke reguleret af miljøbeskyttelsesloven."

Bilag 1.2 Let adgang til de genbrugelige tekstiler

Let adgang kan her forstås som:

1. Adgang til gratis afhentning af genbrugelige tekstiler, indsamlet af kommunen
2. Let adgang for borgerne til organisationernes ordninger for genbrugelige tekstiler

Adgang til gratis afhentning af tekstiler

Hvis frivillige velgørende organisation skulle have let adgang til de tekstiler, som er indsamlet af kommunerne og kan genbruges, kunne det f.eks. ske ved, at kommunerne samler det indsamlede tekstilaffald på en plads, hvor organisationerne kan hente de tekstiler, som de er interesseret i – eller at kommunen udsorterer de genbrugelige tekstiler og afleverer disse til organisationerne eller placerer det til afhentning.

I alle tilfælde vil kommunerne skulle tage højde for lighedsprincippet, der indebærer, at hvis organisationer skal behandles forskelligt, skal der være en saglig grund hertil. En saglig grund kan f.eks. være, at kommunen, for at ordningen er praktiserbar, vil være nødt til at begrænse antallet af organisationer, der kan afhente tekstilerne. I alle tilfælde vil der være pres på fra de forskellige organisationer for, hvem, der kan "vælge først".

²⁵ Svar af 28. juni 2017.

²⁶ 19. juni 2018, [file:///C:/Users/HAJO/Downloads/Svar %20fra %20Klimaminister_19062018.pdf](file:///C:/Users/HAJO/Downloads/Svar%20fra%20Klimaminister_19062018.pdf).

Gratis afhentning vil stride imod de generelle principper for gebyrfinansiering af affaldsordninger. Det begrundes i følgende:

- Affaldsgebyret kan, jf. miljøbeskyttelseslovens § 48, alene anvendes til at dække kommunernes opgaver i forhold til håndtering af affald, og dermed ikke dække bidrag til f.eks. velgørende organisationer, medmindre de forestår affaldshåndtering som en del af den regulativfastsatte kommunale affaldsordning.
- I henhold til hvile-i-sig-selv-princippet er kommunerne forpligtet at sikre en kosteffektiv løsning og dermed til at opnå bedste pris for tekstilerne under hensyntagen til de nødvendige miljøhensyn.
- Kommunerne er forpligtet til at undgå konkurrenceforvridning i forhold til private virksomheder.

Dette understøttes af Ankestyrelsens afgørelse vedr. genbrugsbutikker, hvor det fremgår, at:

"Salget skal ske til markedspris for at undgå, at kommunen forvrider konkurrencen i forhold til private erhvervsdrivende. Hvis kommunen sælger affaldet til en lavere pris end markedsprisen, vil det desuden efter omstændighederne kunne udgøre en ulovlig støtte til køberen.

Ankestyrelsen skal i denne forbindelse bemærke, at det ikke vil være lovligt, hvis en kommune vederlagsfrit overdrager affald til private eller erhvervsdrivende, hvis affaldet har en markedsværdi og kan sælges. Ankestyrelsen bemærker dog, at i det omfang en kommune lovligt kan yde støtte til en organisation, forening eller lignende, vil kommunen vederlagsfrit kunne overdrage affald til den pågældende organisation eller forening."

Det er i denne sammenhæng vigtigt at holde sig for øje, at affaldsgebyrer skal dække underskuddet i den enkelte ordning. Det vil sige, at kommunerne så vidt muligt skal søge at realisere værdierne i en given affaldsordning til fordel for brugerne af den enkelte ordning. Hvis værdierne i en ordning afsættes til velgørende organisationer, vil det medføre et større underskud i ordningen, som ikke er begrundet i forhold, der er relateret til affaldsordningen (f.eks. miljø eller ressourceeffektivitet) men derimod som et tilskud til velgørende formål. Det vil efter vores vurdering være i strid med hvile-i-sig-selv-princippet.

Som anført af Ankestyrelsen er det inden for rammerne af kommunalfuldmagten muligt at yde støtte til foreninger. Hvis kommunens støtte med hjemmel i kommunalfuldmagten tager form af tekstilaffald egnet til forberedelse med henblik på genbrug, som er afleveret i kommunens henholdsvis for tekstilaffald, vil kommunen skulle kompensere ordningen med et beløb svarende til værdierne, som er fragået ordningen, med midler fra den skattefinansieret del af kommunens økonomi. I modsat fald vil ordningen i realiteten gebyrfinansiere støtten til den velgørende forening, og der er ikke hjemmel i miljøbeskyttelseslovens § 48 til at bruge renovationsgebyret til andet end håndtering af affald.

Det betyder også, at hvis kommunerne i henhold til andre love og regler kan indsamle genbrugelige effekter, der ikke er affald, kan det ikke ske for renovationsgebyret, der som nævnt alene kan anvendes til håndtering af affald.

Bilag 1.3 Let adgang for borgerne til organisationernes ordninger

Organisationerne har allerede adgang til at indsamle genbrugelige tekstiler, f.eks. ved containere i det offentlige rum, hvor de fleste kommuner har givet adgang til opstilling af containere på offentlige arealer.

Denne lette adgang kan understøttes ved at:

- der gives adgang til flere containere til genbrugstekstiler i det offentlige rum;
- kommunerne klart kommunikerer, at den kommunale henteordning er rettet mod tekstilaffaldet, og at genbrugelige tekstiler henvises til de eksisterende organisationers ordninger.

I det første tilfælde vil det kræve ny juridisk hjemmel, hvis kommunerne skal pålægges at stille arealer til rådighed til flere containere fra organisationerne, da det kolliderer med kommunernes ret til at disponere over egne arealer. Ydermere kan de eksisterende hjemler i miljøbeskyttelseslovens kap. 6 alene anvendes til at regulere ordninger for tekstiler, som er affald. En sådan hjemmel skal formodentlig etableres inden for de lovgivningsområder, som er relateret til kommunernes forvaltning af det offentlige rum, herunder navnlig vejlovgivningen.

Den anden løsning svarer til gengæld til de gældende regler, hvor kommunerne som hovedprincip alene har hjemmel til at indsamle tekstilaffald og ikke til at indsamle genbrugelige tekstiler, som borgerne ikke ønsker at skille sig af med som affald.

Bilag 2. Proces og dataindsamling

Bilag 2.1 Proces, aktiviteter og metoder

I dette bilag beskrives processen bag NIRAS og Revaluates udarbejdelse af standarder for sorteringskriterier og indsamlingsordninger for tekstilaffald for Miljøstyrelsen. Herunder beskrives de primære dataindsamlingsmetoder, der er brugt i forløbet, ligesom hovedresultater fra den gennemførte interviewundersøgelse præsenteres.

Der er i projektet lagt stor vægt på omfattende inddragelse af de aktører, der vil blive berørt af eller skal varetage aktiviteter som en del af den kommende kommunale indsamling af tekstilaffald.

Der er i projektet blevet gennemført følgende aktiviteter.

Bilag 2.1.1 Desk research

Indledningsvist i projektet har NIRAS og Revaluate samlet og gennemgået den eksisterende litteratur med relevans for sorteringskriterier og indsamlingsordninger for tekstilaffald, herunder særligt rapporter, evalueringer og erfaringsopsamlinger vedrørende indsamling af tekstilaffald i ind- og udland samt markeds- og teknologiudviklingen for genanvendelse af tekstilaffald. En liste over den litteratur, der er blevet gennemgået, findes i afslutningen af dette bilag.

Bilag 2.1.2 Følgegruppe

Der blev i starten af projektet nedsat en følgegruppe bestående af repræsentanter fra relevante og berørte branche- og interesseorganisationer. Følgegruppen bestod af repræsentanter fra følgende organisationer:

- Dansk Affaldsforening (DAF)
- Kommunernes Landsforening (KL)
- Kommunalteknisk Chefforening (KTC)
- DAKOFA
- ISOBRO
- Dansk Industri
- Dansk Erhverv – Genvindingsindustrien samt WEAR
- Forbrugerrådet Tænk
- Dansk Mode & Textil

Der er blevet afholdt tre følgegruppemøder i forløbet. Derudover har følgegruppen kommenteret på et udkast til hovedresultater for projektet.

Bilag 2.1.3 Interview og workshop

Der er i projektet gennemført interview med og afholdt workshop for en bred gruppe af de aktører og interessenter, der har erfaring med, vil skulle varetage eller vil blive berørt af en kommende kommunal indsamlingsordning for tekstilaffald.

Gruppen indbefatter særligt kommunale og fælleskommunale affaldsselskaber, private affaldsoperatører, velgørende indsamlingsorganisationer samt private aktører på markedet for genbrug og genanvendelse af tekstil.

Formålet med interview og workshop har dels været at skabe et solidt datagrundlag for vurdering af de mulige løsninger, og dels at skabe en fælles forståelse af muligheder og udfordringer med henblik på at definere og skabe opbakning til den/(de) bedst mulige løsning(er) for indsamling af tekstilaffald.

Interview

NIRAS og Revaluate har gennemført semistrukturerede, kvalitative interview med knap 30 forskellige aktører. Interview er enten gennemført over telefon/Teams ellers ved fysisk fremmøde:

1. ARWOS
2. AVV
3. AffaldPlus
4. BOFA
5. Tonfor
6. Vestforbrænding
7. Gentofte Kommune
8. Københavns Kommune
9. Solrød kommune
10. DanMission
11. Dansk Røde Kors
12. Folkekirkens Nødhjælp
13. Frelsens Hær
14. Kirkens Korshær
15. Spot-wear
16. Trasborg
17. UFF
18. Dansk Affald
19. Marius Pedersen
20. Solum
21. Dantextil
22. Convert
23. Lendager Group – TCW
24. Plan Miljø
25. SYSAV
26. RISE
27. Reverse Resources
28. Textile Recycling Association/Bureau of International Recycling
29. Lounais Suomen Jätehuolto Oy

Workshop

Der er i projektet afholdt en workshop, hvor NIRAS og Revaluate præsenterede de foreløbige resultater og centrale forhold, muligheder og udfordringer i forhold til kommunal husstandsindsamling af tekstilaffald, og drøftede disse med deltagerne. Workshoppen var oprindeligt planlagt som en fysisk workshop hos Miljøstyrelsen i Odense, men blev pga. Covid-19 afholdt som en online workshop i stedet.

Følgende aktører deltog i workshoppen:

1. Affaldsplus
2. ARC
3. Argo
4. Arwos
5. AVV
6. Renodjurs
7. Tonfor
8. Vestforbrændingen
9. Gentofte Kommune
10. Københavns Kommune
11. Solrød Kommune

12. Blå Kors
13. Frelsens Hær
14. Kirkens Korshær
15. Mødrehjælpen
16. Røde Kors
17. Spot-Wear
18. Trasborg
19. UFF
20. Dansk Affald
21. HCS
22. Marius Pedersen
23. Planmiljø
24. Dantextil
25. Lifestyle & Design Cluster
26. Nortex
27. Miljøstyrelsen
28. Miljøministeriet

Bilag 2.1.4 Markedsanalyse

For at skabe overblik over den aktuelle status på markedet og teknologiudviklingen for genanvendelse af tekstil samt over hvilken fremtidig udvikling, der kan forventes, har Revaluate gennemført en markedsanalyse. Markedsanalysen baserer sig dels på desk research og dels på dialog og interview med relevante internationale aktører. Markedsanalysen fremgår af Bilag 4.

Bilag 2.1.5 Udarbejdelse af sorteringskriterier og trykprøvning med borgerne

På baggrund af viden, erfaringer og input fra interview og desk research er Dansk Affaldsforenings forslag til sorteringskriterier for tekstil blevet justeret og tilpasset.

Inden den endelige formulering af anbefalinger til sorteringskriterier blev et udkast præsenteret for en gruppe borgere som del af en trykprøvning af kriterierne. På baggrund af input og feedback fra denne test, blev den endelige anbefaling til sorteringskriterier udarbejdet. Sorteringskriterierne fremgår af Bilag 5.

Trykprøvningen af sorteringskriterier blandt borgere kan findes som Bilag 6 til hovedrapporten.

Bilag 2.1.6 Juridisk vurdering

Af Klimaaftalen fremgår det, at det i indsamlingen af tekstilaffald skal sikres, at de frivillige velgørende organisationer får "let adgang" til tekstil, der kan genbruges. Jacob Brandt, partner i Codex Advokater har foretaget en juridiske vurdering af muligheder og forudsætninger for at sikre dette hensyn i indsamlingen.

Den juridiske vurdering fremgår af Bilag 1.

Bilag 2.1.7 Indsamlingsordninger og beregning af ordningernes økonomiske og klimamæssige effekter

På baggrund af data, viden og erfaringer fra interview og desk research er der beskrevet fire forskellige mulige indsamlingsordninger for tekstilaffald. For hver ordning er der foretaget en beregning af de samfundsøkonomiske og klimamæssige effekter.

Beskrivelsen og vurdering af indsamlingsordninger findes som Bilag 3 til hovedrapporten.

Den samfundsøkonomiske analyse beskrives i Bilag 7 og analysen af miljø- og klimaeffekter beskrives i Bilag 8.

Litteratur

Affaldskontoret. (2019). Evaluering af forsøg med indsamling af tøj og sko i Rødovre Kommune.

Belleza, E., & Luukka, E. (2018a). Svenska textilflöden- textilflöden från va "lgo" renhet och utvalda verksamheter. SMED Rapport Nr 2

Belleza, E., & Luukka, E. (2018b). Textilflöden från välgörenhet och utvalda verksamheter. SMED Rapport

Bukhari, M. A., Carrasco-Gallego, R., & Ponce-Cueto, E. (2018). Developing a national programme for textiles and clothing recovery. Waste Management & Research, 36(4), 321–331.

Circle Economy. (2018a). Industry reference Sheet Fibersort. Retrieved from Interreg North-West Europe: <https://www.nweurope.eu/media/8337/fibersort-industry-reference-sheet-updated.pdf>

Circle Economy. (2018b). Manual Sort of Post-Consumer Textiles in North-West Europe. Amsterdam: Circle Economy.

Circle Economy. (2020). Recycled post-consumer textiles – an industry perspective. Retrieved from Interreg North-West Europe: <https://www.circle-economy.com/resources/fibersort-recycled-post-consumer-textiles-an-industry-perspective>

Dahlbo, H., Aalto, K., Eskelinen, H., & Salmenperä, H. (2017). Increasing textile circulation—Consequences and requirements. Sustainable Production and Consumption, 9, 44–57.

Dubois, M., Sims, E., Moerman, T., Watson, D., Bauer, B., Bel, J. B., & Mehlhart, G. (2020). Guidance for separate collection of municipal waste. Europa-Kommissionen

European Environment Agency. (2019). Textiles and the environment in a circular economy. Eionet Report - ETC/WMGE 2019/6

EcoTLC. (2020). Technical Monitoring on optical sorting and textile recognition technologies at a European level, Summary.

Elander, M., Sörme, L., Dun, O., Stare, M., & Allerup, J. (2014). Konsumtion och återanvändning av textilier. SMED report nr. 149

Elander, M., Tojo, N., Tekie, H., & Hennlock, M. (2017). Impact Assessment of policies promoting fiber-to-fiber recycling of textiles. Mistra Future Fashion

Heikkilä, P., Cura, K., Heikkilä, J., Hinkka, V., Ikonen, T., Kamppuri, T., Knuutila, H., Kokko, M., Lankiniemi, S., Lehtinen, L., Mäkiö, I., Pitkänen, M., Saarimäki, E., Virta, M., Zitting, J., & Harlin, A. (2019). Telaketju – Towards Circularity of Textiles. No VTT-R-00062-19

Bilag 3. Beskrivelse af ordninger

Bilag 3.1 Indledning

Der er i dette projekt undersøgt 4 forskellige ordninger for indsamling af tekstilaffald til genanvendelse. Dette bilag indeholder en mere detaljeret beskrivelse af disse ordninger.

Indledningsvist er foretaget en kortlægning af eksisterende ordninger og erfaringer i Danmark og restaffald i Europa og 4 hovedtyper af ordninger er identificeret. Derefter er potentialet for indsamling af tekstilaffald vurderet, og endelig er de 4 ordninger beskrevet i detaljer, der anvendes som forudsætninger i økonomi- og miljøvurderinger.

Bilag 3.2 Kortlægning af ordninger

De fleste kommuner modtager tekstiler på genbrugspladsen – i containere fra genbrugsorganisationer og/eller i egne containere. Men kun få kommuner har husstandsindsamling af tekstilaffald. Der er identificeret følgende ordninger og forsøg. Derudover har der tidligere været gennemført forsøg i Vejen (afsluttet), og der gennemføres pt forsøg med tekstilindsamling i et boligområde i Roskilde.

TABEL 11. Henteordninger for tekstiler i Danmark (2020)

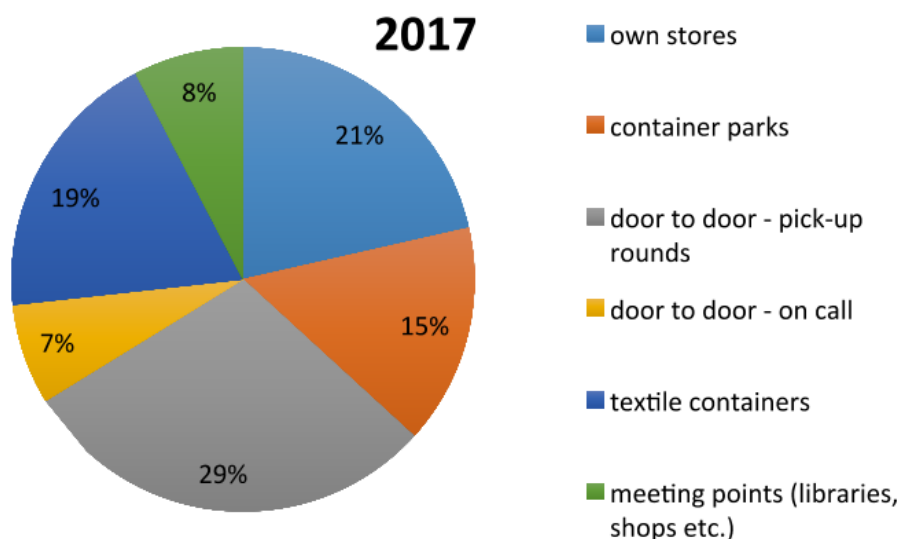
Kommuner/selskaber	Ordning	Sortering
Arwos/Aabenraa Ca. 24.000 husstande – en-familie og etage	Uddelte poser, der lægges i beholdere til papir/pap/blød plast.	Kun tekstilaffald – genbrugeligt henvises til eksisterende genbrugsordninger.
Tonfor/Tønder Ca. 20.000 husstande	Uddelte poser, indsamlet med papir/pap/blød plast.	Kun tekstilaffald – genbrugeligt henvises til eksisterende genbrugsordninger
BOFA – ny ordning på Bornholm Start sommer 2020	Indsamler løst sammen med papir	Alt tørt tekstil – ekskl. Sko og tasker. Sorterer manuelt fra papir.
Solrød – forsøg 39 villaer Start efterår 2020	Uddelt i poser indsamlet med storskrald fra enten fortov eller standplads	DAF's sorteringskriterier
Rødovre – tidligere forsøg, Opstartet i fuld skala sep. 2020	Ved en-familieboliger: Storskrald hver anden uge i uddelte poser Ved etageboliger er igangsat opstilling af containere	Både tekstilaffald og genbrugelige tekstiler
Gentofte ved 20 etageboligejendomme	Beholder ved etageboliger. Tekstil skal lægges i pose, som ikke uddelles. Men det sker ikke altid.	Både tekstilaffald og genbrugelige tekstiler

I udlandet findes også kun få henteordninger for tekstiler og tekstilaffald. Det mest almindelige er bringeordninger i containere opstillet i det offentlige rum og ved butikker.

Det gælder f.eks. Frankrig, der i regi af et producentansvar indsamler tekstiler (både til genbrug og genanvendelse) i sådanne containere. Her er pt opstillet en container for hver 1.440 indbygger, og der blev indsamlet 3,7 kg/indbygger i 2019²⁷.

Også i Finland indsamles i sådanne kuber. Der er igangsat en sådan ordning i et større område som planlægges indført som en landsdækkende ordning.

I Belgien (Flandern) udbød bystyret i 2016 opgaven at indsamle tekstiler – ikke på pris men på bæredygtighed, lokalt engagement og med det formål at reducere antallet af containere i det offentlige rum. Opgaven gik til 5 velgørende organisationer, der indgik i et frivilligt partnerskab (de Collectie), hvor man bl.a. koordinerer indsamling og information, og hvor det er aftalt med bystyret, at der skal indsamles tekstiler til både genbrug og genanvendelse. Dette samarbejde resulterede i 12 % øget indsamling det første år (2016)²⁸ med en stigende andel tekstiler indsamlet fra indsamlingspunkter og henteordninger fremfor tekstilcontainere. Fordelingen er vist i Figur 6.



Figur 6. Andel indsamlede tekstiler ved forskellige metoder i Antwerpen;
Kilde de collectie

Der er desuden identificeret erfaringer fra enkelte henteordninger i udlandet, som beskrevet i TABEL 12.

²⁷ EcoTLC. (2019), [Annual report](#)

²⁸ ECAP (2018), Used Textile Collection in European Cities, http://www.ecap.eu.com/wp-content/uploads/2018/07/ECAP-Textile-collection-in-European-cities_full-report_with-summary.pdf

TABEL 12. Erfaringer fra henteordninger i udlandet

Kommuner/selskaber	Ordning	Sortering
Eskildestuna ²⁹ , 24.000 villaer 3,5 kg/person/år	Indsamlet i pose i beholder til optisk sortering. Lyserød pose –	Både tekstilaffald og genbrugelige tekstiler
Gøteborg ³⁰ , frivillig, 31 etageejendomme – forsøg 2014. 3,6 kg/indbygger/år	Beholdere til tekstiler, afsætter via Human Bridge	Både tekstilaffald og genbruge- lige tekstiler
UK, South Holland District ³¹ 0,4-6,1 kg/husstand/år	I poser fra fortov hver uge – til sær- ligt rum i bil	Både tekstilaffald og genbrugelige tekstiler



Billeder fra indsamling i henholdsvis Eskildestuna og UK



Bilag 3.3 Potentialer og mængder

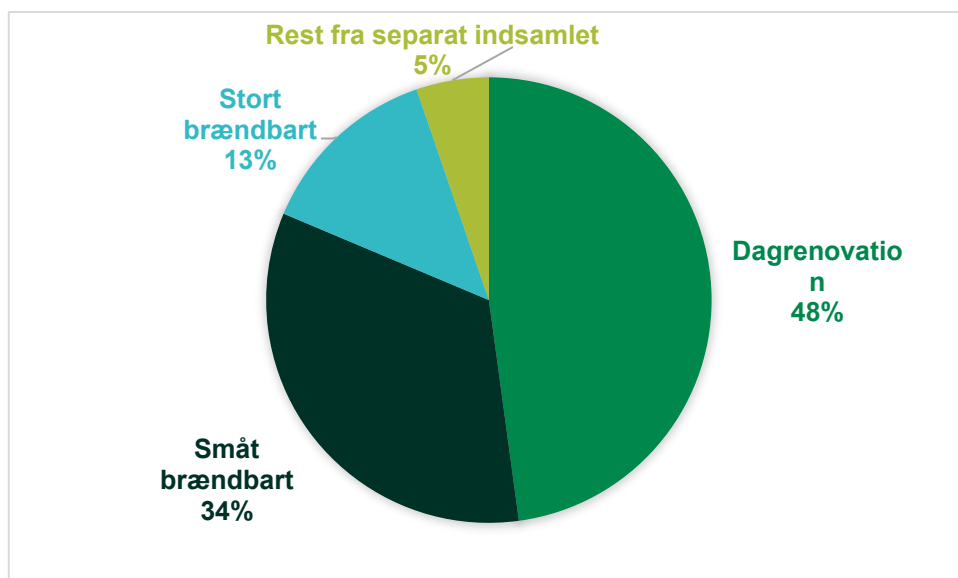
Modsat mange henteordninger tages der i dette projekt udgangspunkt i indsamling og afsætning af det genanvendelige tekstilaffald.

Udgangspunktet er det tekstilaffald, som i dag ender i restaffald. Jf. Miljøprojekt 2017 drejer det sig om i alt ca. 16 kg/husstand/år, som fordeler sig som vist i figuren nedenfor.

²⁹ <https://www.eem.se/privat/atervinning/sortera/insamling-rosa-pasen/>

³⁰ Watson, D., Aare, A. K., Steffen, T., & Petersen, C. D. (2018). *Used Textile Collection in European Cities*. http://www.ecap.eu.com/wp-content/uploads/2018/07/ECAP-Textile-collection-in-European-cities_full-report_with-summary.pdf

³¹ WRAP (2015), Recycling Grade Textiles Collection Demonstration Projects. 2015



Figur 7. Fordeling af tekstilaffald i affald til forbrænding³²

Den andel, der findes i dagrenovationen/restaffaldet, udgør jf. denne undersøgelse 48 %. Heraf udgør sko og lædervarer 23 % jf. en stikprøve fra samme projekt af en mindre mængde dagrenovation (235 kg fra 7 kommuner). Samme undersøgelse viser at genbrugelige tekstiler udgør 16 % ved enfamilieboliger og 32 % ved etageboliger. Fratrukket dette udgør mængden af genanvendeligt tekstilaffald i restaffaldet:

- Enfamilieboliger: 4.7 kg/husstand/år
- Etageboliger: 3,4 kg/husstand/år

En sorteringsanalyse af småt brændbart³³ viser desuden en andel på 2,6 kg/husstand/år af genanvendelige tekstiler i småt brændbart, som kan stamme fra både enfamilieboliger og etageboliger.

Med det relativt svage datagrundlag er der ikke belæg for at forudsætte en forskel mellem potentialerne ved de to boligtyper, og der forudsættes derfor et potentiale for begge boligtyper på **gennemsnit på 7 kg genanvendeligt tekstilaffald pr husstand pr år**.

Fire sorteringsundersøgelser af restaffald fra sommerhusområder i Varde og Ringkøbing-Skjern Kommuner³⁴ viser 0,1-0,3 kg tekstiler/sommerhus/uge husstand. Gennemsnitligt ved benyttelse halvdelen af året og fraregnet en andel genbrugelige tekstiler, forudsættes et potentiale for genanvendeligt tekstilaffald i sommerhuse at være **3 kg/sommerhus/år**.

Det skal dog noteres, at der er usikkerhed omkring data af flere årsager:

- Data stammer fra enkelte stikprøver – som har en begrænset repræsentativitet jf. erfaringen fra Affaldsplus om, at tekstilaffald ofte afleveres sammen i en pose og dermed sikkert kun i enkelte beholdere.

³² Kortlægning af tekstilflows i Danmark, Miljøprojekt 2017, juni 2018

³³ Analyse af Småt brændbart fra Næstved Genbrugsplads – marts og oktober 2019

³⁴ JHN Processor, 2018,

- Definitionen af genbrugelig versus genanvendelige tekstiler er ikke klar. Det er sandsynligt, at de fleste vurderinger af genanvendelige tekstiler er baseret på en vurdering af om tøjet er salgbart eller ej – snarere end om det kan bruges eller ej.

Bilag 3.4 Identificerede ordninger

Ud fra de indhentede erfaringer har NIRAS identificeret de 4 ordningstyper til nærmere analyse, som er beskrevet i TABEL 13. De 4 ordningstyper har været drøftet på workshop med interessenter og er her vurderet med de væsentlige praktiske fordele og ulemper.

Efterfølgende er ordningerne beskrevet i forhold til de forudsætninger, som er relevante for en økonomisk og miljømæssig vurdering.

TABEL 13. Beskrivelse af 4 ordninger

ORDNING	BESKRIVELSE
1. Særskit indsamling i beholder	• Der opstilles en særskit beholder til tekstiler, der tømmes i rute. • Ordningen er for dyr ved en-familieboliger og sommerhuse, da der vil være små mængder at indsamle pr. bolig. • Ved etageboliger vil det medføre højt serviceniveau, men kræver dog fortsat plads til en ekstra beholder, hvilket kan være en udfordring i tætte byområder med begrænset udeareal.
2. Pose ved siden af beholder eller på fortov	• Der stilles pose frem til afhentning • Posen kan stilles ved siden af affaldsbeholdere, hvor den afhentes med skraldebil, der er indrettet med særskit rum til tekstilposerne. Det kan være muligt pga. relativt få poser, afhængig af, hvilke skraldebiler, der anvendes. • Alternativt kan posen stilles ud til fortov og afhentes via storskraldebil, der også har særskit plads til tekstilposerne. • Løsningen kræver ingen investeringer i beholder, men kan medføre risiko for tyveri, skadedyr samt fugt. Det forudsættes at anvende poser, der max kan veje 5 kg, hvorfor der ikke forventes problemer med tunge løft for skraldemænd.
3. Pose sammen med anden fraktion	• Poser med tekstiler kan lægges i beholderen til papir eller til papir/pap. Denne fraktion indebærer mindst risiko for forurening i forhold til f.eks. plast, glas og metal, der kan være forurenet med fødevarer. • Der er ingen ekstra investeringer, men løsningen kræver en efterfølgende sortering af tekstilaffaldet fra papir- eller papir/pap-fraktionen. Desuden skal der tages højde for risiko for ødelæggelse af poser ved komprimering i bil. • Ved nedgravede beholdere kan der være risiko for fugt.
4. Husstands-nær indsamling i containere	• Der opstilles containere til tekstiler inden for "rimelig gåafstand" til boliger. • I alle boligområder kan det være svært at finde placeringer til tilstrækkelig mange containere afhængig af kravet til "rimelig gåafstand". • Det er vigtigt, at containerne til tekstilaffald visuelt tydeligt adskiller sig fra containerne til genbrugstekstil for at undgå tvivl om sorteringen af hhv. genbrugstekstil og tekstilaffald hos borgerne. • Risiko for mindre ejerskabsfølelse og dermed mindre og dårligere sortering.

Indsamlingseffektivitet

En væsentlig faktor i forhold til økonomisk og miljømæssig vurdering af de enkelte ordninger er, hvor meget tekstilaffald, der forventes at kunne indsamles – svarende til den procentuelle indsamlingseffektivitet af potentialet.

Som nævnt findes kun få konkrete erfaringer med indsamling af tekstilaffald. I tabel 12 er samlet de konkrete erfaringsdata om indsamlede mængder.

Ved et tidligere forsøg i Vejen ved 356 en-familieboliger³⁵, blev indsamlet 5,2 kg/husstand/år. Dette omfattede også tekstiler til genbrug.

TABEL 14. Indsamlede mængder tekstilaffald i kommunale henteordninger

Kg/husstand/år	Ordninger ved en-familieboliger	Ordninger ved flerfamilieboliger
Henteordning i beholder til papir - 3 kommuner	0,5 – 0,8	
Henteordning i kube/beholder – 2 kommuner		6,5 - 6,7
Storskraldsindsamling – 1 kommune	1,3 - 3,0	

Erfaringer fra to kommunale forsøg med indsamling fra etageboliger viser markant større mængder. I begge tilfælde indsamles både tekstilaffald og tekstiler til genbrug. Ved forsøget ved etageboliger i Gentofte skønner man, at ca. 10 % af de indsamlede tekstiler er genbrugelig og at der er en vis andel af de "tungere" tekstiler så som tæpper og boligtekstiler. Samlet set vurderes det dog, at der ved etageboliger vil være en tendens til øget indsamlingseffektivitet, fordi man her er mindre tilbøjelig til at bruge genbrugspladserne – også selvom genbrugelige tekstiler henvises til de eksisterende genbrugsordninger.

Ud fra dette begrænsede datagrundlag er estimater for indsamlingseffektivitet i TABEL 15 baseret på et skøn ud fra en forventning om, at indførsel af sortering sker på landsplan med tilhørende aktiv information og fokus på ordningen.

Da henteordningen alene skal bruges til tekstilaffald, forudsættes det, at henteordningen ikke forårsager kannibalisierung fra de eksisterende genbrugsordninger og heller ikke fra genbrugspladsen. Det er sandsynligt, at borgerne ikke altid sorterer korrekt, og at der derfor vil ende en vis andel genbrugelige tekstiler i den kommunale henteordning. Derfor foretages i økonomi- og miljøvurderingerne en følsomhedsvurdering baseret på, at der udsorteres 10 % mere af tekstilerne fra restaffald til genbrug.

Tab ved genanvendelse er skønnet til 20 % ud fra de eksisterende genanvendelsesløsninger, som primært er til klude og isolering. Skønnet er desuden baseret på data fra den franske producentansvarsordning³⁶.

TABEL 15. Forudsat indsamlings- og genanvendelseseffektivitet

Indsamlingseffektivitet %	En-familieboliger	Etageboliger	Sommerhuse
Særskilt beholder		60%	
Pose ved beholder	40%	40%	40%
Pose i beholder	40%	60%	40%
Husstandsnær container	30%	30%	30%
Storskraldsordning - månedlig afhentning	40%	40%	40%
Tab ved genanvendelse	20%	20%	20%

³⁵ Projekt SAGA II – tekstiler, drikkekarton og plastaffald (2014), Dansk Affald

³⁶ EcoTLC. (2019), [Annual report](#)

Kannibalisering fra eksisterende genbrugsordninger	Ingen	Ingen	Ingen
Kannibalisering fra genbrugspladser	Ingen	Ingen	Ingen

Generelle økonomiske forudsætninger

Ved alle 4 ordninger forudsættes uddelt poser til husstandene. Hver husstand vil i gennemsnit have brug for 2-3 poser om året, og der forudsættes derfor uddelt en rulle med 10 poser hver andet år – svarende til 5 poser pr år.

Der anvendes desuden den samme afsætningspris for tekstiler til genanvendelse, som er en skønnet pris, ud fra oplysninger fra enkelte kommuner med indsamling af tekstilaffald til genanvendelse.. Den skønnede afsætningspris ligger på niveau med afsætningspriser for blandet plastaffald indsamlet fra husholdninger.

TABEL 16. Poser og afsætningspris

Forudsætninger	Faktor	Kilde
Poser pr. rulle	10	Oplyste priser fra ARWOS
Poser, kr. pr. rulle	5	Oplyste priser fra ARWOS
Uddeling af poser, kr. pr. rulle – uddeles hvert andet år	10	Forudsætning
Afsætningspris for genanvendeligt affald, kr. pr. ton	-3.500	Skønnet pris

Beholderkapacitet og tømmefrekvens

Indsamlingsomkostninger er desuden tæt forbundet med hhv. hvor mange poser, der skal indsamles, og hvor meget beholdervolumen, der skal afsættes til tekstilaffaldet. I alle tilfælde beregnes dette ud fra en marginalbetragtning – dvs. hvor mange flere tømninger, der skal til, for at samle tekstilaffald ind i – udover de tømninger, der foretages i forvejen.

I forhold til poser til tekstiler forudsættes anvendt tekstilposer til 25 liter³⁷. En sådan helt fyldt og pakket tekstilpose vejer 4 kg, mens en mere almindeligt og løst pakket pose – 2/3 fyldt, så der kan bindes knude, vejer omkring 1,5 kg, hvilket anvendes som nøgletal for beregning af antal poser, der skal afhentes.

Nødvendig beholdervolumen til tekstilaffald beregnes ud fra en tekstildensitet på 0,1 kg/liter. Desuden forudsættes en spidsbelastningsfaktor på 2, der skal sikre at volumen tager højde for varierende mængder fra husstandene og potentielle spidsbelastninger. Ved ordning 1 for etageboliger og en forventet indsamlet mængde på 4,2 kg/etagebolig/år betyder det f.eks. et volumenbehov på 42 liter*2 = 84 liter/bolig/år.

Forudsætninger for ordning 1: Særskilt beholder

Denne ordning forudsættes alene anvendt ved etageboliger, hvor der opstilles en almindelig 2-hjulet beholder på 240 liter ved alle etageboliger. Der forudsættes ikke anvendt de almindelige 660 liter beholdere, fordi de forventes at være for tunge at flytte, hvis de er fyldt med tekstilaffald. Ud fra en forudsætning om, at beholderne tømmes hver 4. uge, er det beregnet, hvor mange boliger en beholder skal dække i gennemsnit.

³⁷ Denne størrelse anvendes bl.a. i Aabenraa kommune

TABEL 17. Forudsætninger ved ordning 1: Særskilt beholder

Forudsætninger	Faktor	Kilde
Beholderstørrelse, liter	240	Forudsætning
Beholder, 240 liter 1-kammer, kr.	370	NIRAS vurdering
Levetid beholder, 240 liter, år	10	Miljøprojekt 2145
Årlig omkostning for beholder, 240 liter, kr.	43,9	Beregnet
Vedligeholdelsesomkostninger, % af investering pr. år	0,04%	Miljøprojekt 2145
Tømmepris, kr. pr. beholder	20,00	NIRAS vurdering
Tømmefrekvens, uger pr. år	4	Forudsætning
Antal tømninger pr. år	13	Beregnet
Kapacitetsbehov, liter/bolig/år	84	Beregnet
Kapacitetsbehov, liter/bolig/uge	1,6	Beregnet
Boliger pr. beholder	37	Beregnet

Afhentning af poser ved beholder/fra fortov

Den mest effektive ordning vil være at afhente poserne i forbindelse med en eksisterende indsamlingsordning for storskrald. Her er – på basis af oplysninger fra Rødovre Kommune – foretaget en vurdering af afhentningspris ud fra, at der indsamles en yderligere fraktion i særskilt rum på bilen og at det vil koste ½ time ekstra pr dagsrute. Med omkostninger til bil og skraldemænd³⁸ svarer det til en ekstraomkostning på 7 kr./pr husstand/år og 4 kr./pose.

Hvis posen i stedet placeres ved siden af beholder og tømmes sammen med skraldebil til restaffald eller de genanvendelige fraktioner, skal der være et rum i bilen til denne løsning. Det svarer til indsamling af den røde kasse til farligt affald. Her vil dog være lidt flere, idet erfaringen med problemkassen er, at der er mindre end en afhentning pr bolig pr år. Det kræver derfor lidt mere plads. En sådan løsning vil forventeligt koste det samme eller mere end afhentning af miljøbokse, der jf. Miljøprojekt 2145 koster 10 kr./pose. Der er foretaget en følsomhedsvurdering med denne pris.

TABEL 18. Forudsætninger ved ordning 2: Poser med storskraldsindsamling

Forudsætninger	Faktor	Kilde
Tømmepris, kr. pr. pose	4	NIRAS vurdering
Afhentning af poser, poser pr. år ved en-familieboliger	1,9	Beregnet
Afhentning af poser, poser pr. år ved etageboliger	1,9	Beregnet
Afhentning af poser, poser pr. år ved sommerhuse	0,8	Beregnet

Pose sammen med papir eller papir/pap

Indsamling af tekstiler i beholderen til papir eller papir/pap vil give anledning til ekstratømninger relateret til det ekstra volumenbehov, som tekstilerne medfører. Det er beregnet ud fra densitet og spidsbelastningsfaktor til at være mindre end en tømning om året. Hver en-familiebolig har 120 liter volumen til rådighed (50% af en dobbeltkammerbeholder) og der er med en forudsat indsamlet mængde på 2,8 kg/en-familiebolig/år brug for $28 \cdot 2 = 56$ liter/en-familiebolig/år.)

³⁸ 12 afhentninger årligt = 6 timer a 700 kr. fordelt på 600 husstande.

Mindre end en ekstra tømning pr år er i praksis ikke muligt. Men da vurderingerne er baseret på en marginalbetragtning, er dette ulige tømningstal alligevel medregnet som grundlag for en gennemsnitlig ekstraomkostning ved indsamling af tekstiler. Tilsvarende gør sig gældende ved sommerhuse og ved etageboliger, hvor det beregnet behov for ekstratømning er beregnet ud fra en 660 liter beholder.

I alle tilfælde skal poserne med tekstiler udsorteres fra papiret eller papir/pap fraktionen. Omkostningerne hertil afhænger af, hvordan fraktionen håndteres og afsættes efterfølgende. Nogle aftagere af papir og papir/pap baller fraktionen, som den er indsamlet, og afsætter direkte videre til aftager anlæg. Andre aftagere sortere på f.eks. en blanding af papir og pap, før fraktionen afsættes.

Der er modtaget forskellige priser for sortering – alt afhængig af metode. Her er anvendt som udgangspunkt en vurderet pris på et fremtidigt sorteringsanlæg, som etableres i forbindelse med sortering af papir eller papir/pap og med fuld kapacitetsudnyttelse³⁹. Denne pris er valgt, da det må forventes, at sortering vil blive automatiseret, når mange kommuner på en gang indfører en sådan ordning.

I praksis og på kortere sigt vil sortering skulle foretages hos de eksisterende aftagere, hvor flere har oplyst, at det vil være nødvendigt med nuværende metoder at udsortere tekstiler manuelt, og at det kan koste mellem 2 og 5 kr./pose med tekstilaffald svarende til 3-7.000 kr./ton tekstilaffald. Derfor er der foretaget en følsomhedsvurdering på en sorteringsomkostning på 3.000 kr./ton.

TABEL 19. Forudsætninger ved ordning 3: Pose sammen med papir eller papir/pap

Forudsætninger	Faktor	Kilde
Beholderkapacitet ved enfamiliehuse og sommerhuse, liter	120	Forudsætning
Beholderkapacitet ved etageboliger, liter	660	Forudsætning
Antal ekstra tømninger pr. år ved enfamiliehuse	0,5	Beregnet
Antal ekstra tømninger pr. år ved etageboliger	0,1	Beregnet
Antal ekstra tømninger pr. år ved sommerhuse	0,2	Beregnet
Tømmepris for 660 liter beholder, kr.	25	NIRAS' vurdering
Sorteringsomkostninger, kr. pr. ton indsamlet tekstil-affald	850	NIRAS* vurdering i samarbejde med Dansk Affald
Tømmepris for 240 liter 2-rumsbeholder, kr.	22	NIRAS' vurdering

Husstandsnær container

Husstandsnære containere forudsættes opstillet inden for rimelig gåafstand – med samme definitioner som for kuber til glasaffald. Denne afstand kan variere meget alt efter boligkæthed, og derfor forudsættes færre boliger pr tekstilcontainer ved en-familieboliger og sommerhuse (200) end ved etageboliger (500). Der er foretaget en følsomhedsvurdering på basis af dobbelt så mange boliger/container.

Antal tømninger beregnes med udgangspunkt i beholdervolumen på 2,6 m³ og en gennemsnitlig fyldningsgrad på 75% svarende til 2 m³ beholder kapacitet.

³⁹ Vurdering foretaget af Dansk Affald

Løsningen vil med dette udgangspunkt medføre urealistisk få tømninger pr år for særligt sommerhuse, hvilket formentlig er grunden til, at der sjældent ses genbrugscontainere til tøj i sommerlandet.

Her er forudsat containere svarende til de, der typisk opsættes til genbrugstøj. De kan fås for ned til 4.000 kr./container. Men det er samtidig vigtigt, at containerne får et andet udseende end de private organisationers containere. Derfor afsættes et lidt større beløb til at give containerne et særskilt udtryk.

TABEL 20. Forudsætninger ved ordning 4: Husstandsnær indsamling

Forudsætninger	Faktor	Kilde
Antal boliger pr. husstandsnære container, enfamiliehuse	200	NIRAS vurdering
Antal boliger pr. husstandsnære container, etageboliger	500	NIRAS vurdering
Antal boliger pr. husstandsnære container, sommerhuse	200	NIRAS vurdering
Tømmefrekvens for containere ved enfamiliehuse, tømninger pr. år	2,1	Beregnet
Tømmefrekvens for containere ved etageboliger, tømninger pr. år	5,3	Beregnet
Tømmefrekvens for containere ved sommerhuse, tømninger pr. år	0,9	Beregnet
Containerkapacitet, liter ved 75 % fyldningsgrad	2.000	Leverandøroplysninger
Container, kr. pr. stk.	5.000	Oplyst af kommuner 4.000-8.000 kr.
Levetid container, år	10	NIRAS vurdering
Årlig omkostning for container, kr. pr. år	592,7	Beregnet
Omkostninger til tømning af container, kr. pr. tømning	100	NIRAS vurdering
Årlig forbrug af container ved etageboliger, pr. husstand pr. år	0,00020	Beregnet
Årlig forbrug af container ved enfamiliehuse og sommerhuse, pr. husstand pr. år	0,00050	Beregnet

Bilag 4. Markedsundersøgelse

For at sikre, at sortering og indsamling af tekstilaffald reelt understøtter en cirkulær økonomi, er det vigtigt at tage højde for den aktuelle markedssituation. Sorteringskriterierne skal sikre udsortering til det eksisterende marked for tekstilaffald, men samtidig også være fremtidssikrede således, at der udsorteres til de teknologier og markeder, som forventes at være til rådighed i fremtidens marked. Som baggrund for sorteringskriterierne har det derfor været relevant at undersøge det nuværende marked samt, med udgangspunkt i den eksisterende viden, at komme med et bud på fremtidens muligheder.

Denne undersøgelse er primært udarbejdet på baggrund af den indledende dialog med de eksisterende genbrugsaktører, suppleret af enkelte nyere skriftlige referencer. I det følgende vil pointer, som er gengivet fra markedsdialogen blive refereret til som "pers. komm. med genbrugsbranchen".

Bilag 4.1 Det nuværende marked for genbrugstekstiler

Når man taler om tekstilaffald bør man først og fremmest holde sig for øje, at der både i Danmark og udlandet stadig kun er ganske få erfaringer med at indsamle tekstilaffald fra husholdningerne. De nuværende erfaringer, såvel som de nuværende markeder, bygger på indsamling og behandling af genbrugstekstil, hvori man så, til dels, har accepteret en vis mængde ikke-genbrugsegnete tekstiler. Det nuværende marked (som i perioder har vist sig ganske lukrativt) er altså baseret på den indtjening, som man har kunnet genere ved salg af genbrugstekstil, herunder primært tøj. Tekstiler, der ikke har kunnet genbruges direkte har til dels kunnet sælges med henblik på genanvendelse, men har altså i sig selv ikke været en indbringende del af forretningen.

De eksisterende markeder er som udgangspunkt baseret på handel med det man i branchen betegner som "original", hvilket er en betegnelse for uberørte og dermed usorterede genbrugstekstiler fra husholdningerne. Prisen på "original" afhænger dels af, i hvilket land eller i hvilken region, de er indsamlet, og her har de danske (og nordiske) aktører traditionelt set kunnet sælge original til gode priser pga. høje andele af genbrugstøj i den bedste kvalitet, også kaldet "cremen". Men prisen afhænger også af, hvordan tekstilerne er indsamlet, idet der eksempelvis er forskel på indsamling via genbrugsbutikker, via beholdere i det offentlige rum og igen via indsamling på genbrugspladser. Uanset hvor og hvordan tekstilerne er indsamlet, indeholder "original" altid en blanding af tekstil i forskellige kvaliteter, men gennem de senere år er kvaliteten af den danske original dalet betragteligt⁴⁰.

Der er mange årsager til den dalende kvalitet, men det skyldes bl.a., at borgerne finder nye veje for de bedste tekstiler (fysiske såvel som digitale gensalgplatforme), at tekstilprodukterne i sig selv er af en dalende kvalitet men også, at der generelt hersker forvirring om, hvad der egentlig bliver efterspurgt i indsamlingen⁴¹. Gennem de senere år er nogle danske genbrugsaktører begyndt at efterspørge tekstilaffald (som eksempelvis slidte eller hullede tekstiler) sammen med genbrugstekstilerne, ligesom nogle har kommunikeret, at affald kan blive til nye tekstilprodukter. Andre indsamlere har præciseret, at de fortsat kun ønsker de genbrugsegnete tekstiler, men idet budskaberne har været divergerende, indsamlerne imellem, mener flere af de danske aktører, at der er opstået forvirring blandt borgerne, hvilket nu afspejler sig i kvaliteten (ibid).

⁴⁰ Miljøstyrelsen (2020); Ljungkvist, H., Watson, D., & Elander, M. (2018); pers. komm. med genbrugsbranchen.

⁴¹ Pers. Kommentar fra interviews med aktører i genbrugsbranchen.

Denne udvikling, kombineret med et generelt stigende udbud af både genbrugstekstil såvel som nyt, billigt tekstil har sammen med en række øvrige tendenser på verdensmarkedet betydet, at priserne for salg af "original" er faldet betydeligt gennem de senere år. Som det bliver påpeget i Miljøstyrelsen (2020) oplever tekstilindsamlere i de nordiske lande generelt et øget markedspris, hvorfor priserne i vinteren 2019/2020 var faldet til under en tredjedel af, hvad markedsprisen var bare få år forinden. I foråret og sommeren 2020 fik markedspriserne så et ekstra nøk nedad, da de blev ramt af COVID-19 pandemien. Ifølge den internationale genanvendelsesorganisation BIR resulterede det i, at man i juni 2020 flere steder var nede på en markedspris, der var lavere end indsamlingsomkostningerne, hvorfor indsamling af genbrugstøj blev en underskudsforretning⁴².

Flere danske (og udenlandske) aktører valgte da i perioden også enten helt at lukke ned for indsamlingen eller alternativt at opmagasinere det indsamlede tekstil, idet det enten ikke var muligt at afsætte det eller det simpelthen ville blive for dyrt enten at afsætte det på markedet eller at sende det til forbrænding⁴³. BIR vurderede i juni og igen i oktober, at det kan tage mellem halvandet og to år at komme tilbage til markedssituationen fra før det globale COVID-19 udbrud, hvilket altså allerede på dét tidspunkt var nået et kritisk punkt for aktørerne på markedet⁴⁴.

Situationen på de traditionelle genbrugsmarkeder har, ikke overraskende, store konsekvenser for økonomien hos de eksisterende indsamlings- og sorteringsaktører. Den nuværende forretningsmodel for de danske aktører er som nævnt, overvejende baseret på indsamling, sortering og salg af genbrugstekstil, idet det også er hér, at langt størstedelen af indtjeningen ligger. I 2016 svarede andelen af ikke-genbrugeligt brugt tøj typisk til mindst 20 % af de indsamlede mængder, men bidrog med mindre end 2 % af overskuddet⁴⁵. I dag er affaldsdelen i bedste fald en nul-sums forretning eller i flere tilfælde en decideret underskudsforretning⁴⁶. Alligevel er det primært disse aktører, der indtil for nyligt, har varetaget den sporadiske indsamling af tekstilaffald, som er foregået i Danmark.

Om end der er stor forskel på forretningsmodellen for de danske indsamlingsaktører, er der fælles frustration over markedssituationen. Flere danske aktører bygger deres forretningsmodel på at udsortere en mindre del af tekstilerne (cremen) med henblik på videresalg i egne (danske) butikker, hvorefter de resterende mængder eksporteres til yderligere sortering og behandling på de internationale markeder. I vinteren 2019/2020 kunne en dansk aktør berette, at man kun kunne afsætte forsorteret original, hvis det blev blandet med en større andel "original"⁴⁷.

I efteråret 2020 kan flere aktører nu berette, at de ikke længere kan afsætte de forsorterede mængder til en positiv pris – selv ikke, hvis de afsættes sammen med "original"⁴⁸. Alternativet er enten at opmagasinere mængderne og "håbe på bedre tider" eller at aflevere dem på genbrugspladserne med henblik på forbrænding.

Prisen for at aflevere tekstiler på genbrugspladsen varierer kommunerne imellem, men visse genbrugsaktører har i udvalgte kommuner fået mulighed for at aflevere rest-tekstilerne omkostningsfrit. Med forskellige prisstrukturer i forskellige kommuner følger helt naturligt også forskellige incitamenter, hvilket har gjort markedet skævt og ulige. Andre aktører baserer hele deres forretning på eksport af det indsamlede tekstil, men også hér er forretningsmodellen under pres,

⁴² Waste Management World (2020).

⁴³ Pers. Kommentar fra interviews med aktører i genbrugsbranchen.

⁴⁴ Waste Management World (2020); BIR (2020).

⁴⁵ Watson, D., Palm, D., Brix, L., Amstrup, M., Syversen, F. and Nielsen, R. (2016).

⁴⁶ Pers. Kommentar fra interviews med aktører i genbrugsbranchen.

⁴⁷ Miljøstyrelsen (2020).

⁴⁸ Pers. Kommentar fra interviews med aktører i genbrugsbranchen.

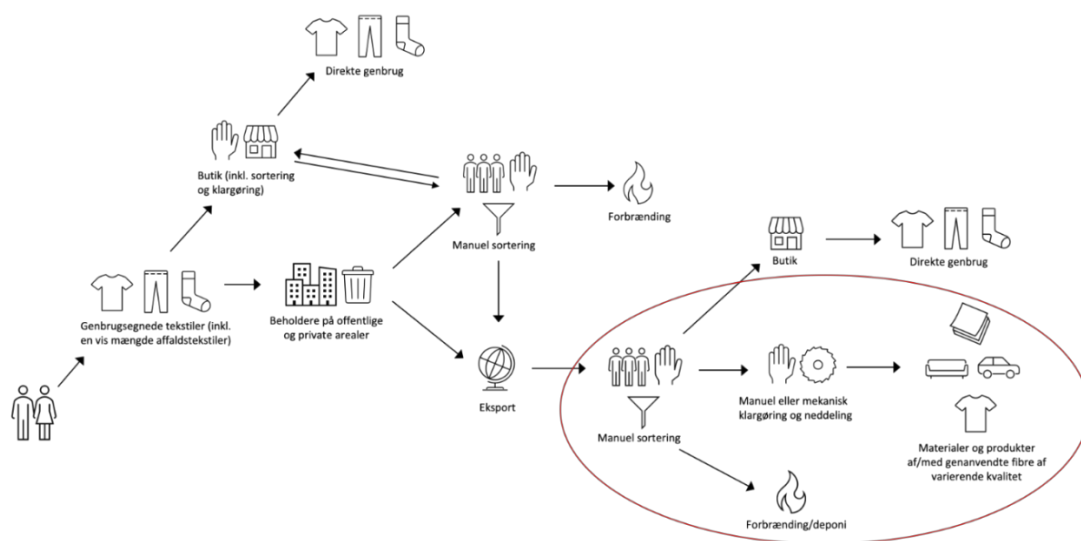
idet kunderne på eksportmarkederne dels er ved at flyde over med materialer og dels også selv har svært ved at afsætte og/eller behandle tekstilerne.

Uanset forretningsmodellen er der generelt stor frustration over den nuværende situation og flere har påpeget, at de er bekymrede for, hvordan den forestående indsamling af tekstilaffald vil påvirke markedet for genbrugstekstiler og dermed også deres nuværende forretningsmodel⁴⁹.

Bilag 4.2 Det nuværende marked for tekstilaffald

Som nævnt er der i Danmark en stærk tradition for at indsamle genbrugstekstiler, men indsamling af tekstilaffald (dvs. de ikke-genbrugsegne tekstiler) har kun været afprøvet i få kommuner⁵⁰. Det samme gør sig gældende i udlandet⁵¹.

I et marked, der er baseret på genbrugstekstiler, betragtes tekstilaffald af mange danske indsamlingsaktører, som tidligere nævnt, som "et nødvendigt onde". Alligevel er der få aktører, der har etableret afsætningsmuligheder for mindre dele af det ikke-genbrugsegne tekstil, herunder eksempelvis (manuelt) udsorterede fraktioner som bomuld, uld og akryl⁵². Der er dog kun tale om få mængder og de behandles stort set alle sammen i udlandet⁵³. De væsentligste dele af de danske affaldstekstiler fra husholdningerne sendes således stadig direkte til forbrænding gennem enten dagrenovationen, storskraldsordninger eller via genbrugspladserne (ibid). I figuren neden for præsenteres en grovskitse over det nuværende system for genbrugstekstiler samt tekstilaffaldets vej i systemet. Den røde cirkel viser de eksisterende løsninger for de mængder, der indsamles, men som ikke kan genbruges (tekstilaffaldet)-



Figur 8 Grovskitse over det nuværende system for indsamling og behandling af danske genbrugstekstiler

⁴⁹ Pers. kommentar fra interviews med aktører i genbrugsbranchen.

⁵⁰ Miljøstyrelsen (2018); Pers. komm. med de danske kommuner.

⁵¹ Københavns kommune (2020).

⁵² Pers. Kommentar fra interviews med aktører i genbrugsbranchen.

⁵³ Miljøstyrelsen (2018).

Zoomer man ind på markedet for tekstilaffald, er det baseret på manuel sortering samt manuelle og mekaniske løsninger for lav-kvalitetsgenanvendelse (eller såkaldt downcycling). Der findes dog også på nuværende tidspunkt løsninger, der kan behandle tekstilaffald med henblik på anvendelse i tekstil- eller plastindustrien. I det følgende skema præsenteres de mest almindelige metoder, materialetyper og typiske anvendelsesmuligheder:

Metode	Materiale	Typisk anvendelse
Opskæring	Primært bomuld	Klude til brug i industrien
Opkradsning, filtning og skæring	Tekstil med højt uldindhold	Polstring af eksempelvis bilsæder og madrasser samt påfyldning (non-woven)
Opkradsning, formning og varmenehandling	Bomuld, uld-akryl og polypropylen. Iblanding af virgin polyester kan være nødvendig	Akustisk/termisk isolering i byggeindustrien samt fibermåtter (non-woven)
Neddeling af fibre	Bomuld, uld og akryl (iblandes med virgine fibre)	Som input i tekstilindustrien
Neddeling til pellets	Polyester	Som input i plastindustrien

Figur 9 Nuværende genanvendelsesmuligheder, baseret på Östlund et al (2015), Bukhari et al (2018) samt Fibersort (2020a)

Ligesom markedet for genbrugstekstil er også markedet for de eksisterende løsninger for tekstilaffald under pres. I takt med at kvaliteten daler og andelen af genbrugsegnete tekstiler falder, bliver økonomien for indsamlerne og sorteringsfaciliteterne derfor mere og mere presset. Samtidig stiger de samlede mængder også. Det skyldes dels, at forbruget er stigende⁵⁴, men forventes forstærket yderligere af det kommende EU-krav om separat indsamling af tekstiler i 2025. I et scenarie hvor mængden af separat indsamlet tekstil stiger med 80 % i EU, forventes yderligere 1,4 millioner tons materiale at skulle sendes til genanvendelse⁵⁵.

I tillæg til de stigende inputmængder, er efterspørgslen på flere af de produkter, som de nuværende genanvendelsesløsninger kan levere enten lille, stillestående eller for nedadgående⁵⁶. For pudseklude gælder det eksempelvis, at de til dels er blevet erstattet af papirklude, mens det for fyldprodukter generelt gælder, at der er naturlige grænser for, hvor meget materiale disse markeder kan aftage. Det var eksempelvis den erfaring, som man gjorde sig i det danske FUTURE-projekt 'Projekt tekstilaffald som en del af fremtidens bygninger', hvor man måtte konstatere, at potentialet for de akustikpaneler, som man kunne producere af tekstilaffaldet, oversteg det planlagte etageareal, hvilket således ville skabe et overskud af tekstilbaserede akustikpaneler⁵⁷. Anvendelse af tekstilaffald som isoleringsmateriale ville også være en mulighed, men det blev ikke undersøgt i projektet.

For de mere avancerede løsninger, hvor visse dele af tekstilaffaldet genanvendes til nye fibre med henblik på anvendelse i nye tekstilprodukter, mangler der ligeledes efterspørgsel efter de genanvendte fibre. Der mangler således både producenter og kunder, der indtænker genanvendte materialer i deres produktion og/eller indkøb. Ifølge konklusionerne på en række større europæiske projekter skyldes den manglende efterspørgsel bl.a. manglende kendskab og tilgængelighed til mulighederne; manglende kendskab til de aktører, som rent faktisk kan tilbyde

⁵⁴ ETC/MMGE (2019).

⁵⁵ Miljøstyrelsen (2020).

⁵⁶ Pers. komm. med Alan Wheeler; Miljøstyrelsen, 2020; Københavns Kommune, 2020; pers. komm. med genbrugsbranchen.

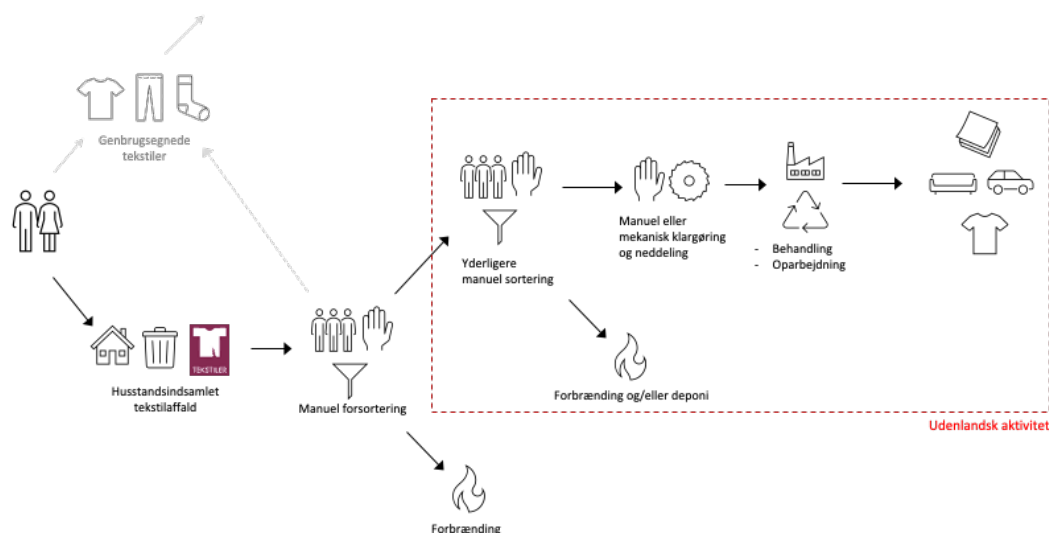
⁵⁷ Lendager Group, AffaldPlus & Rambøll for FUTURE (2020).

genanvendte fibre; usikkerhed omkring kvalitet og forsyningssikkerhed; højere pris på de genanvendte fibre sammenlignet med de virgine⁵⁸. Samtidig er udbuddet af cirkulære materialer stadig ringe, da en stor del af genanvendelsesvirksomhederne enten er i innovations- og testfasen eller ikke har kræfterne til at konkurrere med de virgine materialer⁵⁹.

Endelig er der en stigende erkendelse af, at især arbejdsmiljø kan være et problem hos en betydelig del af de faciliteter, hvor flere af de nuværende genanvendelsesløsninger forefindes, herunder primært de faciliteter, der ligger i Pakistan og Indien⁶⁰. Manglende sporbarhed og dokumentation for både behandling og arbejdsmiljø medfører derfor, at både indsamlere og/eller affaldsselskaber er begyndt at fravælge disse behandlingsfaciliteter⁶¹.

Bilag 4.3 Sortering og afsætning af tekstilaffald i 2022

Der er på nuværende tidspunkt ingen indikationer af, at der frem mod 2022 vil ske nævneværdige ændringer i forhold til afsætningsmulighederne for tekstilaffald. 2022-scenariet forventes således at være baseret på de anlæg og teknologier, som vi også ser i dag. Et sådant system vil eksempelvis kunne se ud som det er skitseret i den følgende figur:



Figur 10 Forventet 2022-scenarie for sortering og behandling af tekstilaffald

Det anbefales som tidligere nævnt, at der i den kommende kommunale ordning udelukkende skal efterspørges tekstilaffald. Alligevel forventes det, at der vil være behov for en manuel forsoring, der kan udsortere eventuelt genbrugseget tekstil, så det kan forberedes med henblik på genbrug. I processen skal der samtidig udsorteres effekter, der falder uden for sorteringskriterierne (herunder eksempelvis kontamineret tekstil eller ikke-tekstil) samt decideret affald, hvorefter denne mængde sendes til forbrænding eller anden passende affaldsbehandling. Den manuelle forsoring forventes at være nødvendig i en nær fremtid, men kan måske over tid blive mindre central eller potentielt helt overflødig, hvilket bl.a. vil afhænge af, hvor gode borgerne bliver til at sortere samt, hvordan udviklingen på genbrugsmarkedet vil være.

Som tidligere nævnt er genbrugsmarkedet allerede nu pressede, hvorfor det allerede nu kan være svært at finde afsætning. Når 2025-kravet implementeres, er der en væsentlig risiko for, at

⁵⁸ ECAP (2019); Fibersort (2020b).

⁵⁹ Fibersort (2020b).

⁶⁰ Sympany & ARISA (2020).

⁶¹ Københavns Kommune (2020).

der ikke vil være et marked, som kan absorbere alle de indsamlede, genbrugsegne tekstiler, hvilket vil betyde, at det ikke vil give mening at udsortere denne del. Modsat er der dog også tendenser, som indikerer, at interessen for genbrug og forebyggelse inden for tekstiler er stigende, ligesom bl.a. den kommende EU-strategi for tekstiler potentielt kan blive katalysator for øget incitament til genbrug⁶².

I ovenstående eksempel på et 2022-scenarie er den manuelle forsortering placeret i Danmark. Det vil give mening i forhold til at få udsorteret så meget affald som muligt, så de kan blive behandlet i danske forbrændingsanlæg frem for, at vi eksporterer decideret affald til destinationer, hvor behandlingen er mindre miljøvenlig og/eller gennemslagslig.

Skal dette blive en realitet, vil den danske sorteringskapacitet imidlertid skulle opskaleres, hvilket vil kræve nye anlægsinvesteringer (idet det ikke forventes at den nuværende sorteringskapacitet vil kunne rumme samtlige danske mængder). I den forbindelse skal man ligeledes forholde sig til, at forsortering foregår manuelt og dermed er en relativt dyr proces, og at danske lønninger som bekendt er høje sammenlignet med lønninger i eksempelvis Østeuropa, hvor væsentlige dele af den manuelle sortering foregår i dag. Alternativt kan man arbejde på at ensarte og "pulje" de danske mængder med henblik på at få dem sorteret på et eksisterende anlæg i udlandet, hvor man er villig til at sortere tekstilaffaldet som en selvstændig fraktion. Sortering til genanvendelse er imidlertid en helt anden proces end sortering til genbrug, hvorfor det vil medføre betydelig omstilling af de nuværende arbejds gange.

Men selv når man har frasorteret det genbrugsegne tekstil samt affaldet, bør det fortsat påpeges, at der til trods for, at der altså allerede i dag findes mekaniske løsninger for genanvendelse, er grænser for, hvilke tekstiler, der kan anvendes til genanvendelse. De fleste eksisterende løsninger er fortsat relativt skrøbelige i forhold til, hvilket input man anvender og der findes kun få genanvendere, som reelt kan udnytte hele mængden. Ifølge Fibersort (2018) er 24 % af de indsamlede post-forbruger tekstiler i Nord-Vest Europa egnet til at blive fiber-sorteret med henblik på efterfølgende fiber-til-fiber genanvendelse, mens yderligere 12 % vurderes at være egnet til downcycling (ibid). I samme projekt kunne man ligeledes vise, at omkring en tredjedel af de tekstiler, som man testede, slet ikke var egnet til de genanvendelsesteknologier, som vi ser i dag. Der kunne eksempelvis være tale om flerlagsprodukter som jakker med for eller tekstiler med blandinger af mange forskellige fibre, hvor der endnu ikke findes løsninger⁶³.

I forhold til både forsortering, forbehandling (herunder fjernelse af knapper, lynlåse o.lign.) og behandling (neddeling og oparbejdning) har det inden for projektets rammer ikke været muligt at identificere og opdyrke et egentligt marked. De aktører, som projektgruppen har været i dialog med, har imidlertid taget udgangspunkt i den eksisterende prisstruktur, der som nævnt beror på et genbrugsmarked, hvor sorterings- og/eller behandlingsenheden har skullet betale en positiv pris for de brugte tekstiler, hvorfor der ikke umiddelbart har været interesse for alene at modtage det danske tekstilaffald.

Skal man i 2022 afsætte tekstilaffald må det (i hvert fald på den korte og mellemlange bane, indtil affaldet reelt bliver en ressource) ligesom mange øvrige affaldsfraktioner forventes, at forretningsmodellen skal "vendes om" således, at sorterings- og behandlingsenhederne vil blive betalt for at modtage og behandle tekstilerne samt eventuelt også, at danske aktører sikrer en efterspørgsel efter de genanvendte fibre. I en sådan kontekst har visse aktører i baggrundsundersøgelsen udvist sporadisk interesse for at indlede en dialog om mulighederne. Prisen vil i så fald afhænge af en konkret forhandling, herunder en vurdering af kvaliteten i det indsamlede materiale, kravene til dokumentation, sporbarhed og behandling, samt mulighederne for at afsætte det genanvendte fibre til en positiv pris.

⁶² ThredUp (2019).

⁶³ Fibersort (2020b).

Baseret på dialog med udvalgte aktører og eksperter på området må det altså konkluderes, at til trods for, at der findes løsninger for mekanisk genanvendelse, endnu ikke findes et veletableret marked for genanvendelse af tekstiler, der vil kunne aftage og genanvende alle de danske mængder. Det vurderes imidlertid også, at de danske aktører vil kunne bringe sig i en position, hvor de vil kunne afsætte visse dele af det danske tekstilaffald til reel genanvendelse i 2022.

Danmark er et lille, velhavende land med en veletableret infrastruktur og relativt små forventelige mængder, og med dette in mente er det sandsynligt, at vi vil kunne indgå aftaler med eksisterende aktører om behandlingen. Det vil formentlig kræve, at man går sammen på tværs af landet om at samle nogle store mængder og at man er villig til at indgå i dialog med markedets aktører omkring priser og gensidige forventninger.

Gennem test og pilotprojekter er der samtidig mulighed for, at Danmark vil kunne bidrage til, at det internationale marked for genanvendelse af tekstiler begynder at forme sig og at nye værdikæder bliver skabt. I den forbindelse bør det i øvrigt påpeges, at den såkaldte "open-loop" genanvendelse, hvorunder man udveksler materialer mellem anvendelser til tekstil-, plast-, komposit- og non-woven-produkter ifølge svenske forskere vil være et vigtigt "her-og-nu" skridt på vejen til at gøre sektoren mere ressourceeffektiv i forhold til både miljø og økonomi⁶⁴, mens de mere lukkede kredsløb altså ligger længere ude i fremtiden. Det vurderes imidlertid også mere generelt, at Danmark i sig selv ikke er stor nok til at "disrupte" markedet for genanvendelse, hvorfor de store ryk formentlig vil skulle afvente det fælleseuropæiske 2025-krav og perioden derefter⁶⁵.

Som det også bliver diskuteret i Miljøstyrelsen (2020) er der på længere sigt brug for, at man på dansk niveau overvejer, hvilken strategi man vil anlægge i forhold til etablering af både sorterings- og behandlingskapacitet for tekstilerne. Overvejelserne bør bl.a. omfatte ønsket om at understøtte affaldshierarkiet, at sikre sporbarhed og gennemsigtighed, erhvervs- og arbejdsmarkedsrelevante interesser men også en realistisk vurdering af størrelsen på de danske mængder. Der sker allerede meget på området og flere nabolande er i gang med at etablere kapacitet, som Danmark potentielt vil kunne benytte sig af⁶⁶.

Ydermere har den europæiske organisation for tøj og tekstil, Euratex, netop lanceret et initiativ for upcycling og cirkulære materialer, hvor det foreslås, at der etableres fem europæiske genanvendelses-hubs (ReHubs), som skal servicere hele Europa i forhold til at sortere og behandle tekstiler fra både industri og forbrugere⁶⁷, hvilket alt sammen bør tages med i betragtningerne.

Bilag 4.4 Fremtidens sorterings- og behandlingsteknologier

Der findes allerede en række oversigtsrapporter, der præsenterer eksisterende og forventede fremtidige teknologier for genanvendelse af tekstiler⁶⁸. I tillæg forventes Europa-kommissionens forskningsenhed JRC i løbet af foråret at præsentrere endnu en ny rapport, der indeholder et overblik over både sorterings- og genanvendelsesteknologier, som forventes at blive relevante i fremtiden.

Helt generelt peger flere af kilderne på, at tekstiler er en kompleks og yderst sammensat fraktion, hvorfor fremtidens genanvendelse vil bestå af et mix af en række forskellige teknologier og

⁶⁴ Roos et al (2019).

⁶⁵ Pers. komm. med Alan Wheeler.

⁶⁶ Miljøstyrelsen (2020).

⁶⁷ Euratex (2020).

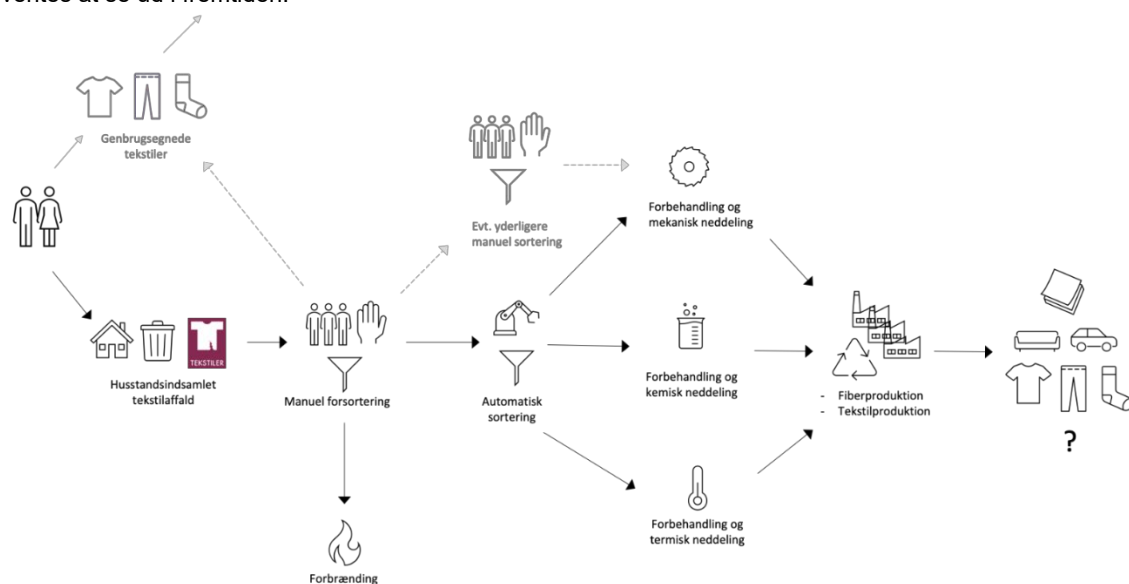
⁶⁸ Fibersort (2020a); Heikkilä, et al (2019); Miljøstyrelsen (2020); Roos, et al (2019); Hemkhaus et al (2019); Lifestyle & Design Cluster (2020).

værdikæder. Selv hvis man kender de markedsførte materialer og produkters fibersammensætning i relativt detaljeret grad, vil det fortsat være svært at forudse, hvordan tekstilerne ser ud, når de en dag skal genanvendes, hvorfor billedet hurtigt bliver meget komplekst.

Både enkelttråd, metervare og produkt kan hver især være sammensat af flere forskellige materialer og kan ydermere være behandlet med forskellige farve- og kemiske stoffer, der kan have indflydelse på mulighederne for den endelige behandling. Fremtidens system for genanvendelse vil derfor skulle bestå af flere forskellige teknologiske løsninger, herunder både mekaniske, termiske og kemiske, der tilsammen kan håndtere de komplekse mængder⁶⁹.

Der findes og anvendes allerede på nuværende tidspunkt mekaniske genanvendelsesløsninger, som alt afhængig af konteksten og værdikæden kan levere produkter af både lav og høj kvalitet. Udfordringerne hermed er således ikke så meget teknologien i sig selv, men, som beskrevet ovenfor, i højere grad markedet. Til gengæld befinder de kemiske og termiske løsninger sig i højere grad stadig på forsknings- eller udviklingsstadiet og afventer således stadig at kunne modtage og behandle mængder i stor skala. Fælles for disse er ligeledes, at der er behov for en mere ensartet og sikker forsyning af ensartede mængder, hvorfor en vigtig forudsætning forventes at blive den automatiske sorteringsteknologi, som ligeledes udvikles flere forskellige steder i Europa⁷⁰. Teknologiuudviklingen går til gengæld hurtigt, og mange forskellige aktører arbejder på at finde konkrete løsninger.

Med udgangspunkt i forventningerne til både indsamlingsmuligheder og teknologiuudvikling, kan man præsentere et muligt scenarie for, hvordan tekstilaffaldet, set med danske briller, kan forventes at se ud i fremtiden:



Figur 11 Muligt 2030-scenarie for behandling af borgerens udsorterede tekstilaffald

Som det også tidligere er nævnt, vil mulighederne i forhold til både behandling og output bl.a. afhænge af, hvorledes det lykkes at indsamle mængderne, at udvikle effektive teknologier for sortering og behandling, at samle og sikre samarbejde på tværs af værdikæden samt at skabe et marked for de genanvendte fibre.

⁶⁹ Roos et al (2019).

⁷⁰ Miljøstyrelsen (2020).

På grund tekstilernes kompleksitet og de medfølgende behov for en lang række forskellige løsninger, vil det som nævnt formentlig give god mening, at man samarbejder på tværs af det europæiske kontinent for at sikre sorterings- og behandlingskapaciteten, hvilket Danmark, som foregangsland i forhold til indsamlingen, bør tage højde for i sine overvejelser, når man begynder at arbejde med at opdyrke muligheder for sortering og behandling.

Bilag 4.5 Potentielt problematiske stoffer i tekstilaffaldet

Fremstilling af tekstilprodukter indbefatter anvendelse af en hel del kemikalier – potentielt i alle led af kæden lige fra behandlingen af fibre og råmaterialer til finishing af det færdige produkt⁷¹. Gennem produktionsfasen finder forskellige kemikalier forskellig anvendelse, som eksempelvis at give fibrene en særlig farve, at blødgøre eller afstive fibrene eller at gøre fibrene smuds- eller vandafvisende. Nogle af kemikalierne kan være vasket ud allerede inden de når forbrugeren, mens andre kan forblive i produktet gennem hele dets levetid.

Helt generelt, er de fleste formelle krav til tekstilprodukter samlet i den europæiske kemikalielovgivning REACH. Her finder man bl.a. en liste over de såkaldte SVHC'er (Substances of Very High Concern), hvilket er kemikalier, der kan være hormonforstyrrende, kræftfremkaldende, svært nedbrydelige el. lign. Det er ikke forbudt at anvende denne type stoffer, men hvis produktet indeholder mere end 0,1 % af et SVHC har man pligt til at oplyse om det⁷². I tillæg til REACH-lovgivningen har Danmark en række særkrav, der primært handler om krav til ftalater i produkter til børn under tre år (ibid).

Tilbage i 2014 undersøgte man i et større svensk studie indholdet af kemi i tekstiler med henblik på deres effekt på både miljø og sundhed. På daværende tidspunkt identificerede man omkring 3.500 forskellige stoffer, som var relevante for brug i tekstiler, hvoraf man herefter undersøgte de 2.400 nærmere⁷³. I denne undersøgelse viste omkring ti procent af de 2.400 stoffer sig at være af potentiel risiko for menneskers sundhed, mens omkring fem procent var af potentiel risiko for miljøet. Samtlige potentielt problematiske stoffer var såkaldte funktionelle stoffer, hvilket ifølge undersøgelsen derfor må forventes at kunne findes i relativt høje koncentrationer i de færdige produkter (ibid). I samme studie påpegede man i øvrigt, at mere end halvdelen af de identificerede stoffer slet ikke var registreret under REACH (ibid).

Den svenske undersøgelse pegede imidlertid også på, at kan det være svært, for ikke at sige umuligt, at kende koncentrationen af de enkelte stoffer i et brugt produkt. Og da en kendt udfordring i forhold til at øge efterspørgslen efter genanvendte fibre er frygten for, at man kan være med til at recirkulere potentielt problematiske stoffer, er der gennem de senere år lavet en række test af niveauerne i brugte produkter. Et andet svensk studie fra 2019 undersøgte derfor, tyve forskelligt sammensatte materialegrupper. Undersøgelsen viste, at 15 ud af de 20 produktgrupper ville kunne OEKO-TEX certificeres og at de sidste fem produktgrupper indeholdt stoffer, der alle var inden for de nugældende lovkrav⁷⁴. Disse resultater understøttes af en rapport fra Miljøstyrelsen, der peger på, at en lang række af de kemikalier, som det kan forventes, at der kan forekomme i tekstiler, i høj grad bliver vasket ud ved almindelig vask i husholdningen⁷⁵. Dette gælder dog ikke ftalater, visse tungmetaller samt antibakterielle midler, der alle ser ud til enten ikke at blive udvasket eller kun blive udvasket i begrænset grad ved husholdningsvask (ibid).

⁷¹ WRAP (2017).

⁷² Teknologisk Institut (2020).

⁷³ Kemikalieinspektionen (2014).

⁷⁴ RISE (2019).

⁷⁵ Miljøstyrelsen (2011).

Senest har man i det førømtalte 'Projekt tekstilaffald som en del af fremtidens bygninger' også udført analyser for samtlige SVHC stoffer for fire tekstilgrupper i tekstilaffaldsstrømmen fra en tøjsortering hos AffaldPlus. De fire tekstilgrupper var bomuld, uld og silke, kunststof (polyester) samt dyner og puder. Undersøgelsen viste, at kun ét ud af de 191 stoffer blev fundet i koncentrationer over detektionsgrænsen, men dog stadig under koncentrationsgrænsen på 0,1 %, der som nævnt er grænsen for, hvornår man har oplysningspligt. I dette tilfælde var der tale om blødgøreren DEHP, som blev fundet i både polyester samt i dyner og puder⁷⁶.

I forbindelse med en samlet vurdering af muligt input til en genanvendelsesproces, bør den anvendte genanvendelsesteknologi tages i betragtning. I det førømtalte svenske test-studie tog man udgangspunkt i mekanisk genanvendelse, idet det betragtes som den form for genanvendelse, hvor indholdet af potentielt problematiske stoffer vil have størst betydning, idet stofferne vil forblive i materialet⁷⁷. Alternativt vil der i forbindelse med eksempelvis en kemisk neddelingsproces på polymerniveau være mulighed for at rense polymererne for eventuelle uønskede stoffer.

Man bør ydermere have for øje, hvilken anvendelse man har for det genanvendte materiale, idet der kan stilles meget forskellige krav til forskellige produktkategorier, herunder om der eksempelvis er tale om lydisoleringsmåtter i hårde hvidevarer eller undertøj til børn (ibid).

Samtidig skal det også tages i betragtning, om de genanvendte fibre eksempelvis skal styrkes med virgine fibre for at opnå en bestemt egenskab, hvilket vil betyde, at kemi-indholdet så at sige vil blive fortyndet. Endelig bør man også overveje, at der kan være et betydeligt tidsspænd mellem det tidspunkt, hvor et produkt er blevet markedsført og hvornår det ender som affald, hvorunder kravene til den enkelte produktkategori også kan nå at ændres.

Afhængig af, hvor brede sorteringskriterier man udarbejder samt hvad indholdet reelt bliver (idet borgerne forventes at yde en vis fejlsortering), bør det imidlertid overvejes, om der vil være øget risiko for indhold af problematiske stoffer i forhold til de førømtalte studier.

Det kan eksempelvis være i forbindelse med tekstilprodukter, der slet ikke, eller kun få gange, er blevet vasket som eksempelvis boligartikler som gardiner eller sofahynder eller ubrugte tekstiler, der af én eller anden årsag ønskes bortskaffet som affald. I Sverige har man i foråret 2020 foreslået en lov om en skat på mode (tøj og sko), som ikke blot er baseret på hensyn til kvalitet i genanvendelsen, men ligeledes til menneskers sundhed såvel som vandmiljøet⁷⁸.

Bilag 4.6 Opsummering

- Der findes allerede i dag løsninger (og aktører) for mekanisk genanvendelse af tekstiler med output af både høj og lav kvalitet. Kemisk genanvendelse er primært på koncept-/teststadiet.
- Forskere og videnspersoner understreger, at fremtidens marked for genanvendelse vil bestå af et mix af mange forskellige teknologier.
- Genanvendelse i høj kvalitet kræver for-sortering på fiberniveau, men visse kvaliteter kan ud fra et mekanisk synspunkt sorteres tilfredsstillende manuelt. Konkrete løsninger for automatisk sortering testes i både Sverige (Malmö) og Finland.
- Udbuddet af tekstilaffald overstiger pt. langt efterspørgslen efter genanvendte fibre – og fra 2025 kan det i endnu højere grad blive tilfældet.
- Det nuværende marked for genanvendelse er baseret på aktører, logistik og prisstrukturer, der tager udgangspunkt i genbrugsmarkedet. Afsætning af post-forbruger tekstilaffald alene, ses som udgangspunkt ikke (endnu).

⁷⁶ Lendager Group, AffaldPlus & Rambøll for FUTURE (2020).

⁷⁷ RISE (2019).

⁷⁸ Regeringen (2020).

- Proof-of-concept demonstreres som regel med udgangspunkt i produktionsaffald eller affald fra erhverv (eks. vaskerier), der er meget mere ensartet end post-forbruger tekstilaffald og/eller når aktører på tværs af værdikæden bliver samlet og hjulpet i projekt-regi.
- Afsætning af store, blandede mængder tekstilaffald ses ikke (endnu). Hertil mangler der (stadig) samarbejde på tværs af værdikæden, tilpasning af teknologier og processer, efterspørgsel efter genanvendte fibre samt økonomi i hele kæden af de mange aktører, som skal involveres.
- Ved genanvendelse af tekstilaffald er risikoen for indhold af problematiske kemiske stoffer, som overføres til de nye produkter meget lille, fordi de fleste kemiske stoffer er vasket ud af de brugte tekstiler. Risikoen bør dog medtages i vurderingen af hvilke tekstiler der bør indgå i genanvendelsen – f.eks. ubrugte tekstiler som ikke har været vasket.

Referencer

[BIR \(2020\): *BIR World Recycling Convention Week 2020 - Textiles Division: "Business as usual" still a distant prospect for many textiles recyclers*, BIR Press Release, 16. oktober 2020.](#)

[Bukhari, M. A., Carrasco-Gallego, R. and Ponce-Cueto, E. \(2018\): *Developing a national programme for textiles and clothing recovery*, Waste Management & Research 2018, Vol. 36\(4\) 321-331](#)

[ECAP \(2019\): *Circular Textiles – Ready to market booklet*](#)

[Euratex \(2020\): *ReHubs – A joint initiative for industrial upcycling of textile waste streams and circular materials*](#)

[ETC/WMGE \(2019\) *Textiles and the environment in a circular economy*, Eionet Report – ETC/WMGE 2019/6](#)

[Fibersort \(2018\): *Industry Reference Sheet*, Interreg North-West Europe](#)

[Fibersort \(2020a\): *Overview of current & potential end-markets for fibersorted materials – Textile to textile recycling*](#)

[Fibersort \(2020b\): *Recycled post-consumer textiles – an industry perspective*, Interreg North-West Europe](#)

[Heikkilä, Pirjo, Cura, Kirsti, Heikkilä, Jouko et al \(2019\): *Telaketju – Towards Circularity of Textiles*, VTT Technical Research Centre of Finland. VTT Research Report, No VTT-R-00062-19](#)

[Hemkhaus, M., Hannak, J., Malodobry, P., Jansen, T., Griefahn, N. S. and Linke, C. \(2019\): *Circular economy in the textile sector – a study for the German Federal Ministry for Economic Cooperation and Development \(BMZ\)*, Adelphi](#)

[Kemikalieinspektionen \(2014\): *Chemicals in textiles – Risks to human health and the environment*, Report 6/14](#)

[Københavns Kommune \(2020\): *Indsamlings-, sorterings- og afsætningsmuligheder for brugte tekstiler fra husholdningerne – Et inspirationskatalog til Københavns Kommune*, endnu ikke publiceret](#)

[Lendager Group, AffaldPlus & Rambøll for FUTURE \(2020\): *Tekstil-innovation - Fra gamle underhylere til nye byggematerialer*](#)

[Lifestyle & Design Cluster \(2020\): *Research and identification of textile plants in the Nordic countries & Europe - focusing on fiber - to - fiber recycling for the fashion & textile industry*](#)

[Ljungkvist, H., Watson, D., & Elander, M. \(2018\): *Developments in global markets for used textiles and implications for reuse and recycling*. Report for Mistra Future Fashion](#)

[Miljøstyrelsen \(2011\): *Kortlægning af kemiske stoffer i tekstiler*, Nr. 113, 2011](#)

[Miljøstyrelsen \(2018\): *Kortlægning af tekstilflows i Danmark*, Miljøprojekt 2017](#)

[Miljøstyrelsen \(2020\): *Mod 2025: Erfaring med separat indsamling og behandling af tekstiler – et nabotjek*, Miljøprojekt nr. 2140](#)

[Regeringen \(2020\): Skatt på modet – för att få bort skadliga kemikalier, Betänkande av Utredningen om skatt på skadliga kemikalier i kläder och skor, SOU 2020:20](#)

RISE (2019): *Classification and Risk Assessment of Textiles for Material Recycling – User Guide*

[Roos, S., Sandin, G., Peters, G., Spak, B., Bour, L. S., Perzon, E. and Jönsson, C. \(2019\): White paper on textile recycling, Report for Mistra Future Fashion](#)

[Sympany & ARISA \(2020\): Textile Recycling Unravelling, Exploring post- and pre-consumer textile recycling value chains in Panipat, India](#)

Teknologisk Institut (2020): *Tekstil – Brugsegenskaber og vedligeholdelse*, 15. udgave, 3. oplag 2020

ThredUp (2019): *2019 resale report*

[Waste Management World \(2020\): BIR: Material Stocks for Textile Recycling Could Take Two Years to Return to Normal, artikel i Waste Management World, 2020-06-25 16:35:17, Ben Mesenger](#)

[Watson, D., Palm, D., Brix, L., Amstrup, M., Syversen, F. and Nielsen, R. \(2016\): Exports of Nordic Used Textiles: Fate, benefits and impacts, Nordic Council of Ministers TemaNord Report, 2016:558](#)

[WRAP \(2017\): Mapping clothing impacts in Europe: the environmental cost, prepared by Sarah Gray](#)

[Östlund, Å., Wedin, H., Bolin, L., Berlin, J., Jönsson, C., Posner, S., Smuk, L., Eriksson, M. and Sandin, G. \(2015\): Textilåtervinning - Tekniska möjligheter och utmaningar, Naturvårdsverket](#)

Bilag 5. Sorteringskriterier

Bilag 5.1 Om bilaget

I dette bilag præsenteres de indsamlede erfaringer omkring definitionen af tekstiler samt nuværende sorteringskriterier, der er med til at danne grundlag for NIRAS' og Revaluates udarbejdelse af sorteringskriterierne for Miljøstyrelsen. Argumentation og anbefalinger til sorteringskriterier er beskrevet i hovedrapporten.

Bilag 5.2 Definition af tekstilaffald

Ifølge EU's affaldsdefinition er affald *"ethvert stof eller enhver genstand, som indehaveren skiller sig af med eller agter eller er forpligtet til at skille sig af med"*⁷⁹. I affaldsdefinitionen er det derfor centralt, hvorvidt borgeren *skiller sig af med* sit tekstil (affald) eller afleverer det med henblik på genbrug (ikke-affald).

I de få eksisterende kommunale indsamlingsordninger for brugte tekstiler fra husholdninger defineres tekstilerne ofte ved en række eksempler på tekstilkategorier som f.eks. tøj, linned, sokker mv. Endvidere er definitionerne ofte suppleret med generelle renhedskriterier f.eks. at det gerne må være hullet og slidt, men skal være rent og tørt. I TABEL 21 ses, hvordan tekstiler i kommunerne "defineres" med henblik på udsortering.

TABEL 21. Eksempler på anvendte definitioner på tekstiler i danske kommuner/affaldsselskaber

	Definition
KBH	Alle slags – også det med huller, revner og pletter.
Solrød	Tekstilerne skal være rene og tørre. Det må gerne være hullet og slidt.
ARWOS	Tøj, sko og tekstiler kan afleveres ved "Ting til genbrug" på genbrugspladsen, hvis det fortsat kan bruges. Alle typer tekstiler der er for opslidte til genbrug, kan afleveres til genanvendelse.
Vejen	Tekstiler er trøjer, bukser, jakker, undertøj, sokker, sko, tasker, tæpper, gardiner, puder, dyner, linned, håndklæder og tøjdyr. Tekstilerne modtages uanset om de har pletter, huller eller er slidte, men de skal være rene og tørre.
AffaldPlus	Tekstilerne må gerne være slidte, hullede eller plettede, da de bearbejdes til nye produkter. Har du rent og pænt tøj, så aflever det i containeren til Tøj og sko.
ARGO	Tøj og tekstiler kan både gå til direkte genbrug og til genanvendelse.
Gentofte	Eksempler: tøj, fodtøj, plaider, lagner, sengetøj, viskestykker, karklude, gardiner og lign., slidt/hullet tøj og tekstiler, beskidt tøj og tekstiler.

Bilag 5.3 Anvendte sorteringskriterier i Danmark

Sorteringskriterier beskrives typisk med en positiv- og en negativliste. Eksempler på disse er vist i tabellerne 3 og 4, hvor også sorteringskriterierne fra Dansk Affaldsforening er listet. Disse viser, at der er stor variation i hvilke typer tekstiler, der indsamles via henteordninger (Solrød, ARWOS/Aabenraa, Gentofte og Tonfor/Tønder) eller modtages på genbrugspladsen (Københavns Kommune, Affaldplus og ARGO og Vejen).

⁷⁹ Affaldsbekendtgørelsen, kap. 2 §2.

TABEL 22. Danske sorteringskriterier for tekstiler – positivliste

JA TAK – TEKSTILFRAKTIONER	DAF	Solrød	ARWOS	Gentofte	Tonfor	KBH	Affaldplus	ARGO	Vejen
Tekstiler af bomuld, uld, polyester og blandinger			Tøj				x		
Ødelagt tøj	x	x							
Hullet tøj				x					
Slidt tøj				x				x (alt)	
Kasseret tøj					x				
Beskidt tøj				x					
Genbrugeligt tøj - ikke donation eller salg	x	x							
Tøj, undertøj og overtøj				x (tøj)		x			
Tøj: trøjer, bukser, jakker, undertøj, sokker			x (tøj)						x
Hullede sokker og undertøj	x	x							
Slidt og hullet tekstiler				x					
Beskidte tekstiler			Boligtekstiler	x					
Hullet sengetøj og linned	x	x							
Sengetøj				x	x				
Sengelinned, sengetæpper						x			x (linned)
Plaider									
Plaider, slidt				x				x	
Lagner								x	
Dyner				x				x	
Puder, slidt								x	
Slidte håndklæder	x	x						x (alle)	x
Håndklæder					x				
Håndklæder og viskestykker						x			
Viskestykker				x					
Vaskeklude			x						
Karklude				x				x(klude)	
Plettede/slidte gardiner og duge	x	x	x						
Duge og gardiner						x			
Gardiner				x (o.lign.)	x			x	
Duge					x			x (slidte)	
Ødelagte sko, tasker og bæltter	x	x							
Tasker			x						
Sko og støvler			Accessories			x			
Sko uden elektronik									
Fodtøj			x	x				x (slidt)	
Bæltter, tørklæder, huer, hatte og handsker						x			
Garnrester	x	x	x						
Stof, stofrester og klude						x			
Legetøj				x					
Ødelagte tøjdyr	x	x	Andet						
Bamser									x (tøjdyr)
Kludetæpper, soveposer og tæpper						x			
Andre tekstiler, der kan være i posten					x				

TABEL 23. Danske sorteringskriterier for tekstiler – negativliste

NEJ TAK - TEKSTILFRAKTIONER	DAF	Solrød	ARWOS	Gentofte	Tonfor	KBH	Affaldplus	ARGO	Vejen
Dyner og puder	x	x		x					
Tekstiler med fyld af skum eller fjer					x				
Vådt, muggent og fugtigt tekstil	x	x	x				x	x	
Beskidt tekstil							x	x	
Beskidte aftørningsklude								x	
Bleer	x	x							
Tekstil med maling og kemikalier på	x	x					x (maling, olier)		
Tekstiler med elektronik	x	x							
Gulvtæpper	x	x							
Gulvtæpper med bagside af gummi					x (eller skum)	x			
Afskær	x	x							
Tekstiler i flere lag (fx foer, fyld, pels, skørt/inderbukser, vattæpper)							x		
Brændhæmmende tekstiler (fx uni-former, institutionssengetøj)							x		
Legetøj									
Bamser					x				
Elastiske tekstiler (fx stræklagner)							x		
Løst tøj (dvs. uden pose) eller tøj i andre poser					x				

Bilag 6. Test af sorteringskriterier med borgere

Bilag 6.1 Borgernes syn på sorteringskriterier for og husstandsindsamling af tekstilaffald

For at sikre, at sorteringsvejledningen for tekstilaffald giver mening og er til at forstå og følge for borgerne, har vi gennemført en række korte interview med tilfældigt udvalgte borgere, hvor vi har testet et udkast til sorteringskriterier. På baggrund af feedback fra borgerne har vi justeret udkastet og formuleret anbefalingen til de endelige sorteringskriterier

Den kommende husstandsindsamling af tekstilaffald adskiller sig fra indsamlingen af de øvrige affaldsfraktioner, fordi indsamlingen skal fungere parallelt med en række eksisterende genbrugsordninger. Det betyder, at borgerne ikke blot skal forholde sig til, om tøj, de vil skille sig af med, skal sorteres som tekstilaffald, men også at de skal tage stilling til, om tøjet er godt nok til at blive genbrugt – og dermed skal afleveres til genbrugsordninger (eller venner og familie eller sælges på loppemarkeder eller via sociale medier mv.). Mange borgere foretager dog allerede i dag en vurdering af om tøj kan genbruges, inden de bortskaffer det. Det nye vil derfor primært bestå i, at borgerne skal vurdere om tøj og tekstil skal smides ud som tekstil- og tøjaffald i stedet for som restaffald.

Bilag 6.1.1 Resultater

Undersøgelsens resultater er som følger.

Kommunal indsamling af tekstilaffald giver mening for mange

De interviewede borgere ser generelt positivt på den kommende kommunale indsamling af tekstilaffald. Flere fortæller dog, at de ikke forventer at smide ret meget ud som tekstilaffald, da det meste af deres tøj går til genbrug.

Mange har en forhåbning og forventning om, at det indsamlede tekstilaffald kan genanvendes, og mener derfor, at husstandsindsamling giver god mening i forhold til miljø, klima og ressourceudnyttelse.

"Det er alletiders. Kun det ødelagte? Det passer perfekt, hvis det er i ens egen gård [man kan aflevere det]" (kvinde, 66 år)

"Det lyder fint, hvis man kan genbruge det slidte materiale. Modebranchen er jo en af de mest forurenende." (kvinde, 36 år)

Flere efterspørger information om, hvad der skal ske med det indsamlede tekstil – hvordan det skal behandles og hvad det kan bruges til. Denne interesse handler dels om, at borgerne gerne vil sikre, at deres sorteringsindsats gør en forskel i sidste ende og dels om, at forstå, hvilke tekstiler og kvaliteter der kan bruges.

"Det kunne være godt med mere information - hvorfor gør man det? Hvad bliver det brugt til? Det er lidt svært at man selv skal vurdere det. Men godt initiativ!" (kvinde, 23 år)

"Al affaldssortering er prisværdig, men jeg har lige læst en artikel [i Weekendavisen] om, at fibrene i stoffet vist alligevel ikke kan genanvendes, derfor giver det måske ikke så meget mening..." (kvinde, i 50'erne)

Flere påpeger, at de ville foretrække, at kommunen samlede alt slags tøj ind – også det der kan genbruges – da det vil gøre det lettere for dem at sortere, ligesom flere påpeger, at det er vigtigt at tøj- og modeindustrien også tager ansvar og begynder at producere mere bæredygtigt.

"Det ville være fedest, hvis de tog det hele. Altså helt egoistisk - det ville være lettere. Men det er bedre end ingenting. Det er bedre end afbrænding." (mand, 24 år)

Langt hovedparten af de interviewede borgere fortæller, at de gerne vil bidrage til god affaldssortering, og interviewene indikerer, at det er vigtigt at give klart og ærligt information om, hvad der sker med det indsamlede tøj – også hvis ikke det hele kan genanvendes i startfasen.

Tekstil – en tvetydig kategori

De fleste interviewede borgere har en umiddelbar forståelse af, hvad kategorierne "tøj" og "tekstil" dækker over. De fleste forstår "tekstil" i betydningen "stof", og "tøj" som en underkategori af "tekstil". Men den umiddelbare forståelse af kategorierne udfordres, når borgerne bliver bedt om at tage stilling til, hvorvidt en række konkrete genstande hører til kategorierne "tøj", "tekstil" eller noget "helt tredje". Forvirringen opstår blandt andet, fordi ikke alt tøj, er lavet af tekstil, og fordi mange intuitivt opfatter genstande som tøj, sko, bælter og tasker som en del af tøj-kategorien – måske fordi de har været vant til at kunne aflevere tøj, sko og accessories til genbrug, og derfor opfatter disse genstande som hørende sammen.

"Sko, det er beklædning. Bælter er accessories, men beklædning. Tasker er også accessories, lidt længere væk fra beklædning, men du kan se at de store modehuse også laver det." (Kvinde, 43 år)

Som kategori er tekstil delvist defineret som et materiale (som "stof"), og delvist defineret som funktion (som "tøj" og "beklædning"). Det kan skabe forvirring og derfor er der behov for at være meget tydelig i instruksen om, hvordan genstande, der befinder sig i gråzonen, skal sorteres. Det gælder bl.a. sko, tasker, dyner og puder, som potentielt kan udgøre en ret stor andel af tekstilaffaldet – hvis de medtages.

Enkel og forståelige sorteringsvejledning med lidt forvirrende tilstandskrav

De interviewede borgere er blevet præsenteret for det udkast til en overordnet sorteringsvejledning for tekstilaffald, der fremgår af Figur 12 herunder.

JA TAK	NEJ TAK
Tøjaffald og tekstilaffald , det vil sige tøj og tekstil som er hullet, slidt, plettet eller ødelagt. Det kan fx være tøj, lagner, håndklæder, gardiner og kludetæpper, som ikke kan bruges igen. Tøjet og tekstilerne skal være tørre og rene.	Vådt eller muggent tøjaffald og tekstilaffald og tøjaffald og tekstilaffald med kemikalie-, maling- og olierester på. Disse tekstiler skal i restaffaldet. Tøj og tekstiler i god stand, der kan bruges igen. Disse tekstiler skal afleveres til den nærmeste genbrugsordning.

Figur 12: Det udkast til sorteringsvejledning for tekstilaffald, som borgerne blev præsenteret for

Borgerne vurderer generelt, at vejledningen er enkel og letforståelig.

"Det er meget klart, hvad der skal med og hvad der ikke skal med..."
(kvinde, 36 år)

"Det er fint – det tager højde for de spørgsmål, jeg har." (mand, 55 år)

"Det giver da masser af mening. Det er skrevet meget klart." (kvinde, 72 år)

Der er dog forskel på, hvordan en sorteringsvejledning virker som *tekst* og hvordan den virker i *praksis*, hvilket også påpeges af borgerne.

"Man ved jo aldrig, om den er til at forstå før, man står med det [i virkeligheden]." (kvinde, 42 år)

For at komme tættere på praksis, blev borgerne bedt om at tage stilling til, hvordan de ville sortere en række genstande ud fra den overordnede vejledning.

Det drejede sig om "et par hullede sko", "en læderjakke hvor lynlåsen er i stykker", "en gammel dyne", "en ødelagt skoletaske", "en trøje, du ikke bruger, men som er i god stand", "betræk fra en sofa", og "brugte håndklæder, der er i god stand".

Testen fik borgerne til at forholde sig mere indgående til sorteringsvejledningen, og gav indblik i, hvor de var i tvivl, hvor de havde spørgsmål, de ikke kunne finde svar på, samt hvilke ræsonnementer de brugte, når de forsøgte at vurdere om de forskellige genstande skulle afleveres til genbrug, som tekstilaffald eller som restaffald. Her et uddrag af de overvejelser, undren og kommentarer, der gik igen:

- *Hvorfor skal affaldet være rent og tørt?*
- *Hvor rent skal affaldet være? Må det fx lugte af sved? Jeg tror altså ikke jeg vil vaske det i maskinen inden jeg smider det ud.*
- *Hvornår er det muggent? Det bliver det jo sjældent... er det fordi det lugter jordslået?*

- *Det er lidt forvirrende at det ikke må være beskidt, men gerne plettet. Er tekstilerne rene, selvom de er plettede?*
- *Hvilke pletter er tilladt? Der står at maling, olie og kemikalier er forbudte. Er der en bagatelgrænse ift. maling? Mange laver gammelt tøj om til malertøj, så hvor meget må der være på? Hvis jeg laver havearbejde og får lidt olie på – hvad så?*
- *Er det helt forbudt at smide tøj, der kan genbruges, ud som tekstilaffald? Og vil det blive genbrugt, hvis man gør det?*
- *Der står, at tekstil "som ikke kan bruges igen" må afleveres. Men hvis det ikke kan bruges, giver det så overhovedet mening at aflevere det?*
- *Det ville være godt at få at vide, hvad man skal gøre med sko? Hvor hører genstande som sko, tasker, bæltter og dyner til – og hvad med ting af læder?*
- *Hvad med læder/sko/tøj med plastfibre? Det ville være rart med en lang liste med eksempler.*

Borgernes kommentarer udpeger en række forhold, der kan præciseres og forklares bedre – dog med øje for, at vejledningen (som mange påpeger) ikke må blive for lang. Figur 13 herunder indeholder projektets endelige anbefaling til overordnede sorteringskriterier for tekstilaffald.

JA TAK	NEJ TAK
Tekstilaffald Det vil sige tøj og tekstil, som er hullet, slidt, plettet eller ødelagt. Fx tøj, lagner, håndklæder, gardiner, kludetæpper og dyner, som ikke længere kan bruges. tekstilaffaldet skal være tørt	Vådt, muggent og beskidt tøj og tekstil. Dette skal i restaffaldet. Tøj og tekstil med kemikalie-, maling- og olierester. Dette skal i restaffaldet. Tøj og tekstil i god stand, der kan bruges igen. Dette skal afleveres til den nærmeste genbrugsordning. Sko, bæltter og tasker skal i restaffaldet, hvis de er ødelagte, og afleveres til den nærmeste genbrugsordning, hvis de er i god stand og kan bruges igen.

Figur 13: Anbefaling til overordnede sorteringskriterier for tekstilaffald

Endvidere foreslår flere at bruge ikoner eller billeder til at illustrere hvilke ting og hvilke tilstandskrav, der gælder, ligesom flere mener, det vil fremme korrekt sortering, hvis vejledningen var trykt direkte på poserne.

Fortsat donation til genbrug

Langt hovedparten af de interviewede borgere fortæller, at de i dag donerer det tøj, de ikke længere bruger og som er i god stand, til genbrugsorganisationer, giver det videre til familie og venner eller sælger det. Kun få af disse borgere forventer, at den kommende kommunale indsamling af tekstilaffald vil påvirke deres donation af genbrugstøj.

"Jeg ville aflevere mindre til skrald [dvs. restaffald]." (kvinde, 42 år)

De interviewede borgere giver indtryk af, at de har relativt let ved at skelne mellem, hvad der er tøj til genbrug, og hvad der skal smides ud som affald. Kvalitetsniveauet for, hvordan de definerer genbrugstøj, varierer dog lidt. De fleste vurderer, at hvis tøjet ikke er ødelagt, hullet eller totalt slidt, så kan det genbruges. Men andre sætter barren lidt højere og tager stilling til, om tøjet er i en stand og kvalitet, så de selv ville have lyst til at bruge det. Mange fortæller også, at hvis de har særligt gode stykker tøj, så vil de prøve at give dem til venner eller familie eller sælge dem inden de kaster det i en genbrugscontainer.

Enkelte fortæller, at de i dag afleverer alt tøj og tekstil inklusiv det ødelagte til fx Røde Kors eller Kirkens Korshær, da organisationerne tager imod det hele. Når den kommunale indsamling af tekstilaffald kommer i gang, forventer disse borgere, at de vil aflevere tekstilaffaldet til kommunen i stedet, og derfor aflevere mindre mængder af tøj, men også tøj af bedre kvalitet til genbrugsorganisationerne.

"Ja, jeg ville aflevere mindre af det slidte." (Kvinde, 72 år)

Ca. en fjerdedel af de interviewede borgere fortæller, at de nok indimellem vil vælge at skille sig af med tekstilaffaldet på den nemmeste måde. De påpeger, at det i en travl hverdag vil være fristende for dem at smide det hele – også det genbrugelige – ud til den kommunale tekstilindsamling.

"[Interviewer: Tror du, at du vil aflevere mindre tøj til genbrug?] Ja, det ville jeg nok. Fordi det er nemmere." (mand, 24 år)

Flere påpeger i den forbindelse, at det er vigtigt at sikre, at der er let tilgængelige containere til genbrugstøj i nærheden, hvis man vil undgå, at den kommunale indsamling skal tage for meget af det genbrugelige tøj.

"[Interviewer: Tror du, at du vil aflevere mindre tøj til genbrug?] Nej for vi har også en genbrugscontainer i gården. Men hvis jeg havde langt til en genbrugscontainer, så ja." (mand, 29 år)

Forskellig affaldsadfærd og forskellige vejledningsbehov

Interviewene viser, at borgerne har forskellig interesse i, og adfærd i forhold til, affald og affaldssortering. En gruppe af de interviewede borgere fortæller, at de mener, at korrekt og grundig affaldssortering er meget vigtigt for klimaets og miljøets skyld. Disse borgere går derfor meget op i at sortere rigtigt, og bruger gerne tid på at kontakte kommunen, tjekke hjemmesiden, bruge kommunens affalds-app eller nærlæse sorteringsvejledninger, hvis de er i tvivl om, hvordan en given genstand eller materialetype skal sortere. Denne gruppe borgere vil givetvis finde ud af at sortere korrekt, uanset hvor meget eller lidt de bliver hjulpet på vej.

"[Interviewer: Er affaldssortering noget du bruger tid på i hverdagen?] Ja, det gør jeg. Jeg bruger meget tid på det. Det går vi op i. Jeg kan blive helt aggressiv, hvis jeg ser nogen, der ikke gør det." (kvinde, 66 år)

En anden gruppe af de interviewede borgere fortæller, at de godt ved, at man *burde* affaldssortere, men også at de ikke gør i praksis – i hvert fald ikke så meget som de *burde*. Disse borgere er ikke opsøgende på sorteringsvejledninger, og oplever at affaldssortering er bøvlet, tager tid og er pladskrævende. Denne gruppe borgere vil næppe lægge en stor indsats i at sortere deres affald yderligere, uanset hvordan vejledningen formuleres.

"[Interviewer: Er affaldssortering noget du bruger tid på i hverdagen?] Nej, vi har ikke rigtig plads." (kvinde, 45 år)

Imellem de borgere, der er meget motiverede og de borgere, der er meget lidt motiverede for at affaldssortere, findes en større mellemgruppe af borgere, der har en vis motivation, men af forskellige grunde ikke altid får den omsat til handling. Sandsynligheden for at disse borgere sorterer tekstilaffaldet korrekt, må i relativt høj grad forventes at afhænge af, hvor godt de bliver hjulpet på vej og motiveret. Og her vil enkel, klar og tydelig kommunikation være et afgørende virkemiddel.

"[Interviewer: Er affaldssortering noget du bruger tid på i hverdagen?] Det er vigtigt. Men jeg bruger ikke altid tid på det, jeg er faldet lidt af på den, men jeg tager de store ting." (kvinde, 43 år)

Bilag 6.2 Metode og datagrundlag

Dataindsamlingen er gennemført via korte, semistrukturerede situationsinterview med i alt 59 borgere. Interviewene er gennemført foran detailbutikker, ved S-togs-stationer, i parker, på biblioteker mv. i henholdsvis Allerød og København. De interviewede borgere er tilfældigt udvalgt, dog under hensyntagen til at sikre en vis spredning, hvad angår køn og alder. Der er ikke taget stilling til geografisk repræsentativitet. Langt de fleste adspurgte borgere indvilligede umiddelbart i at deltage. Så mens der ikke kan udelukkes en vis overrepræsentation af borgere med en positiv forhåndsindstilling til affaldssortering mv. blandt respondenterne, vurderes dette bias dog at være begrænset.

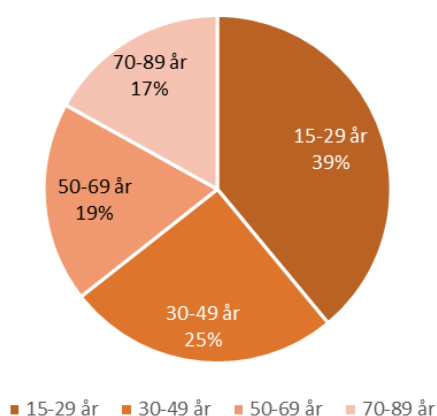
Interviewene havde fokus på af belyse borgernes:

- Forståelse af begreberne "tøj", "tekstil", "tøjaffald", "tekstilaffald" og "tøj til genbrug" mv.
- Adfærd i forhold til tøj og tekstiler til genbrug og affald
- Syn på den kommende kommunale indsamling af tekstilaffald og samspillet med eksisterende genbrugsordninger

Sidst i interviewet præsenterede vi et foreløbigt udkast til overordnede sorteringskriterier (se Figur 12, side 82). Vi bad borgerne fortælle, hvordan de opfattede kriterierne, om der var noget der undrede dem, forvirrede dem eller var svært at forstå. Afslutningsvis bad vi dem beskrive, hvordan de ville sortere en række forskellige tekstilgenstande ud fra sorteringskriterierne.

Undersøgelsen giver et kvalitativt indblik i hvordan en gruppe tilfældigt, men ikke-repræsentativt udvalgte borgere forholder sig til indsamling og sortering af tekstilaffald, samt hvad der kan være vigtigt ift. at kommunikationen herom.

De borgere, der har indvilliget i at deltage i undersøgelsen, kan have en større interesse for affaldsområdet og være mere positiv stemt ift. affaldssortering end den gennemsnitlige dansker.



Undersøgelsen kan med fordel følges op med yderligere undersøgelser, der kan gå tættere på borgernes reelle sorteringspraksisser og belyse eventuelle geografiske forskelle mv⁸⁰.

Interviewpersoner

Der er i alt gennemført 59 interview heraf 36 med kvinder og 23 med mænd i alderen 15 til 83 år. Figur 14 viser aldersfordelingen blandt de interviewede. Interviewene varede mellem 5 og 15 minutter.

Figur 14: Aldersfordeling blandt interviewpersonerne

⁸⁰ Fx er der i denne lille undersøgelse en markant overvægt af borgere, der bor i lejlighed (ca. 70 %), hvilket kan have betydning for holdninger og sorteringsadfærd.

Bilag 7. Samfundsøkonomi

Bilag 7.1 Beregninger i den økonomiske analyse

Som del af analysen af indsamlingsordninger, har NIRAS udarbejdet en model, som beregner indsamlingsordningernes påvirkning på miljø, økonomi og genanvendelsesgrader. Modellen følger så vidt muligt metoden i COWI's modelberegninger i Miljøprojekt 2145⁸¹, så det er muligt at sammenligne resultaterne for indsamling af tekstiler med resultaterne fra indsamling af andre typer affald.

Den eneste grundlæggende metodiske forskel fra COWI's beregning til NIRAS', er at omkostninger forbundet med skatteforvridding og klimaomkostninger opskrives til forbrugerpriser. Denne ændring er dog ikke af stor betydning for det samlede resultat. I understående tabel fremgår de vigtigste samfundsøkonomiske beregninger i modellen:

Uddelingsomkostninger: Omkostninger til indkøb og uddeling af poser til husstande.

Indsamlingsomkostninger: Omkostninger forbundet med indsamling af tekstiler. Disse omkostninger inkluderer ikke ekstra transport. Det antages, at tekstilerne indsamles med andre fraktioner.

Sorteringsomkostninger: Omkostninger forbundet med sortering af affald. Disse omkostninger berører kun ordning 3. I de øvrige ordninger foretages udsorteringen hos husholdningerne og i denne model medregnes tidsomkostninger ikke.

Salg af genanvendelige fraktioner: Salg af genanvendeligt tekstilaffald. Da det forudsættes, at der skal betales for at afsætte tekstilaffald, er denne post en omkostning.

Import af affald: Omkostning forbundet med import af affald til forbrænding. Import af affald er forbundet med en indtægt for forbrændingsanlæggene. Den genanvendte mængde tekstilaffald erstattes vægtmæssigt 1:1 med importeret affald.

Omkostninger til forbrænding: Omkostningerne til forbrænding omfatter ændringer i forbrændingsanlæggenes omkostninger ved at substituere tekstilaffald med importeret affald og fratrækkes de tilhørende energiindtægter.

Omkostningerne til forbrænding af tekstil- og restaffald er beregnet på baggrund af omkostningsforudsætninger fra COWI's model, og afhænger af brændværdier for den enkelte fraktioner og mængden af affald. Omkostningerne er beregnet eksklusiv afgifter.

Klimaomkostninger: Klimaomkostningerne er baseret på det samlede klimaaftryk fra indsamlingen af tekstiler i de forskellige ordninger og sammenholdes med Energistyrelsens værdisætning af udledning af emissioner, jf. Energistyrelsens beregningsforudsætninger fra 2019.

Opskrivning til forbrugerpriser: Jf. Finansministeriet vejledning for samfundsøkonomiske konsekvensvurderinger bliver prisen for de overstående omkostninger i skemaet opskrevet

⁸¹ Virkemiddelkatalog for øget genanvendelse af husholdningsaffald og lignende affald fra andre kilder, Miljøprojekt 2145, juli 2020.

med en nettoafgiftsfaktor. Priserne bliver dermed opskrevet til markedspriser ved at tage højde for det gennemsnitlige afgiftsniveau i Danmark.

Skatteforvridningsomkostninger: Jf. Finansministeriets vejledning for samfundsøkonomiske konsekvensvurderinger beregnes den skatteforvridning der opstår, når statens indtægter eller udgifter ændres. For denne model er skatteforvridningen forårsaget af ændringer i afgifter på forbrænding.

Luftforurening i Danmark: Luftforureningen er baseret på den samlede partikelforurening fra indsamling af tekstiler i de forskellige ordninger sammenholdt med Miljøstyrelsens værdisætning af udledning af emissioner, jf. Miljøstyrelsens beregningspriser for emissioner 3.0.

Omkostningerne er desuden opdelt i en særskilt budgetøkonomisk beregning, som inkluderer ud-delingsomkostninger, indsamlingsomkostninger, sorteringsomkostninger, salg af genanvendelige fraktioner, import af affald samt omkostninger til forbrænding *inklusiv* afgifter og CO₂-kvote.

Bilag 7.2 Resultater

Beregningerne er foretaget som årlige omkostninger ved de forskellige ordninger med udgangspunkt i 2025, svarende til de tilsvarende beregninger i Miljøprojekt 2145 (for at sikre sammenlignelighed mellem resultaterne). Det betyder, at der anvendes de forventede CO₂-kvotepriser, elpriser m.v. for 2025. Derfor må det også forventes at de årlige omkostninger kan variere fra år til år idet nævnte værdier vil ændre sig over tid. Dette forventes at have en lav effekt på det samlede resultat. Investeringer er beregnet som en årlig omkostning baseret på investeringens pris og levetid.

Den økonomiske analyse er baseret på de beregnede indsamlede mængder af tekstiler og antallet af husstande fordelt på boligtyper. De indsamlede mængder er beregnet på baggrund af opstillede forudsætninger for indsamlingspotentialer og indsamlingseffektiviteten i bilag 3. De indsamlede mængder kan ses i TABEL 24. Indsamlede mængder tekstilaffald fordelt på ordning og husstand.

TABEL 24. Indsamlede mængder tekstilaffald fordelt på ordning og husstand

	Enfamilieboliger	Etageboliger	Sommerhuse	Samlet
Særskilt beholder (ordning 1)				
Indsamlet tekstilaffald, kg/husstand/år		4,20		
Reel genanvendelse, kg/husstand/år		3,36		
Indsamlet tekstilaffald, ton/år		5.491		5.491
Reel genanvendelse, ton/år		4.393		4.393
Pose ved beholder (ordning 2)				
Indsamlet tekstilaffald, kg/husstand/år	2,80	2,80	0,80	
Reel genanvendelse, kg/husstand/år	2,24	2,24	0,64	
Indsamlet tekstilaffald, ton/år	3.916	3.661	177	7.753
Reel genanvendelse, ton/år	3.133	2.928	141	6.202
Pose i beholder (ordning 3)				
Indsamlet tekstilaffald, kg/husstand/år	2,80	4,20	0,80	
Reel genanvendelse, kg/husstand/år	2,24	3,36	0,64	
Indsamlet tekstilaffald, ton/år	3.916	5.491	177	9.583
Reel genanvendelse, ton/år	3.133	4.393	141	7.667
Husstandsnær container (ordning 4)				
Indsamlet tekstilaffald, kg/husstand/år	2,10	2,10	0,60	
Reel genanvendelse, kg/husstand/år	1,68	1,68	0,48	
Indsamlet tekstilaffald, ton/år	2.937	2.745	133	5.815
Reel genanvendelse, ton/år	2.349	2.196	106	4.652

De økonomiske resultater er opgjort i samlede omkostninger, skyggeprisen for genanvendelse samt omkostninger pr. husstand. Skyggeprisen for genanvendelse er en beregning af de samfundsøkonomiske omkostninger pr ton reelt genanvendt tekstil, dvs. for et ekstra ton genanvendt tekstil.

I forbindelse med de anvendte forudsætninger omkring omkostningerne i forbindelse med tømning af beholdere er der forskel mellem denne model og COWI's økonomimodel. NIRAS erfarer at tømmepriserne for en beholder vil ligge mellem 15-25 kr. pr. beholder. I COWI's model er der anvendt tømmepriser til beholdere på 12,8 kr. Dette vurderes at være for lavt, og derfor anvender NIRAS en opdateret tømmepris på 20 kr./tømning.

I de to understående tabeller ses de beregnede samfundsøkonomiske – og budgetøkonomiske omkostninger for hver af de fire ordninger. Ordning 1 er billigere end de andre, fordi her forudsættes alene indsamlet ved etageboliger.

TABEL 25. Samfundsøkonomiske omkostninger for hver indsamlingsordning

Årlige omkostninger (mio. kr.)	Ordning 1	Ordning 2	Ordning 3	Ordning 4
Uddelingsomkostninger	10,0	22,4	22,4	22,4
Indsamlingsomkostninger	10,7	20,9	20,8	9,3
Sorteringsomkostninger	0	0	7,7	0
Salg af genanvendelige fraktioner	15,4	22,0	27,1	16,5
Omkostninger til forbrænding	-2,0	-2,9	-3,5	-2,1
Klimaomkostninger i Danmark	-0,8	-1,2	-1,5	-0,9
Skatteforvridning	0,01	0,01	0,02	0,01
Omkostninger uden afgifter, forvridninger og eksternaliteter	33	61	73	45
Opskrivning til forbrugerpriser	9,3	17,1	20,4	12,6
Luftforurening i Danmark	0,2	0,2	0,3	0,2
Samlede omkostninger	42,7	78,6	93,7	58,0
Omkostninger, kr. pr. ton genanvendt tekstil	9.721	12.526	12.114	12.318
Omkostninger, kr. pr. husstand	12.646	16.417	15.879	16.152

TABEL 26. Budgetøkonomiske omkostninger for hver indsamlingsordning

Årlige omkostninger (mio. kr.)	Ordning 1	Ordning 2	Ordning 3	Ordning 4
Uddelingsomkostninger	10,0	22,4	22,4	22,4
Indsamlingsomkostninger	10,7	20,9	20,8	9,3
Sorteringsomkostninger	0	0	7,7	0
Salg af genanvendelige fraktioner	15,4	22,0	27,1	16,5
Omkostninger til forbrænding inkl. afgifter og CO2-kvot	-2,9	-2,7	-3,4	-2,0
Samlede omkostninger	33,2	62,5	74,6	46,1
Omkostninger, kr. pr. husstand	25	21	25	16

Bilag 7.3 Følsomhed

Det er i den Excel-baserede model muligt at foretage følsomhedsanalyser på beregningerne. Arket er udarbejdet således, at man selv kan foretage følsomhedsberegninger ved at ændre på forudsætningerne. Det er muligt at foretage følsomhedsberegninger på forskellige niveauer. Det kan være følsomhedsanalyse på nogle generelle forudsætninger, men også forudsætninger inden for de enkelte ordninger. Følsomhedsberegningerne gemmes ikke automatisk og har ikke en direkte påvirkning på hovedresultaterne i modellen med undtagelse af ændringer i forudsætninger angående de indsamlede mængder. Ved en udført følsomhedsanalyse skal brugeren derfor kopierer resultaterne over i eksisterende tabeller vedrørende følsomhedsanalyser.

Bilag 8. Miljøvurdering

Bilag 8.1 Anvendelse af analysen

Nærværende studie er en såkaldt LCA-screening, hvilket betyder, at det er en ikke-detaljeret livscyklusvurdering. Selvom LCA-screeningen er udarbejdet i overensstemmelse med de overordnede principper i ISO-standarderne for LCA (ISO 14040 og 14044), afviger screeningen fra standarderne ift. de følgende punkter:

1. Kritisk review: Nærværende studie har ikke været underkastet et kritisk review
2. Evaluering af fuldstændighed, følsomhed og konsistens: Nærværende studie inkluderer ikke en udtømmende evaluering af disse elementer

Resultaterne af analysen må ikke anvendes til andet end i denne kontekst og til den formål som er beskrevet i studien.

Bilag 8.2 Formålet

Det overordnede formål med LCA-screeningen er at belyse de miljømæssige effekter ved implementering af en ny indsamlingsordning for tekstilaffald. Analysen opgør de miljømæssige konsekvenser for en række forskellige scenarier, som dækker 3 typer bolig (etageboliger, enfamilieboliger, og ubeboede sommerhuse) og 4 typer indsamlingsordninger vha. en livcyklusbaseret tilgang. Resultaterne skal således fungere som beslutningsstøtte med hensyn til implementering af en national indsamlingsordning for tekstilaffald. De tilsigtede modtagere af LCA-resultaterne er primært Miljøstyrelsen, samt danske kommuner og interesseorganisationer.

For hver boligtype er undersøgt følgende ordninger:

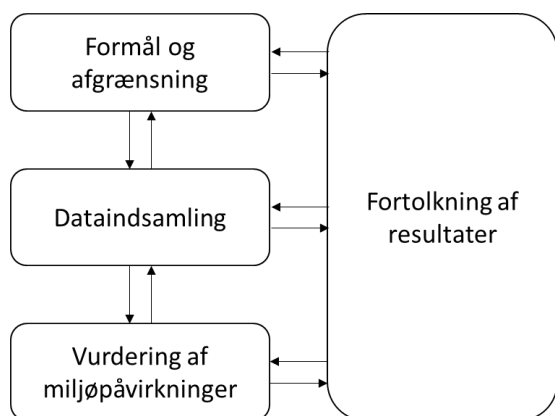
1. Særskilt indsamling i beholder
2. Pose ved siden af beholder eller på fortov
3. Pose sammen med anden fraktion
4. Hustandsnær indsamling i containere

Resultaterne afrapporteres som potentielle miljøpåvirkninger i en række påvirkningskategorier (klimaforandring, næringssaltbelastning, osv.) og kan anvendes til at rangordne de forskellige indsamlingsordninger for hver boligtype inden for disse påvirkningskategorier. Grundet vigtigheden af global opvarmning, lægges et særligt fokus på denne påvirkningskategori i hovedrapporten, hvorimod nærværende bilagsrapport omfatter alle påvirkningskategorier. Der afrapporteres kun karakteriserede potentielle påvirkninger.

LCA'en er udført på basis af oplysninger fra offentlige tilgængelige kilder og en lang række forudsætninger, der ligger til grund for LCA'en, som er beskrevet i denne bilagsrapport. Ved brug af resultaterne i nye sammenhænge bør der tages hensyn til eventuelle geografiske og teknologiske forskelle, og de samlede forudsætninger bør vurderes i forhold til et konkret projekt for et specifikt område.

Bilag 8.3 Metodisk afgrænsning

Livscyklusvurderingen (LCA'en) er udført i overensstemmelse med principperne i ISO 14040/44 ved gennemgang af de fire obligatoriske LCA-trin, se Figur 15. Hvor hovedrapporten er kortfattet, indeholder nærværende bilagsrapport en gennemgang af alle fire trin i LCA'en. Dette afsnit beskriver anvendte metoder og affaldssystemets teknologiske, tidsmæssige og geografiske afgrænsning.



Figur 15. De fire trin i en livcyklusvurdering (LCA) jf. ISO 14040

Bilag 8.3.1 Konsekvens modellering

LCA'en blev udført ved konsekvens modellering, hvormed miljøkonsekvenserne af ændringer i håndtering af tekstilaffald blev opgjort. Dette er i overensstemmelse med anbefalinger i ILCD⁸² håndbogen, der siger, at hvis LCA resultaterne, skal udgøre beslutningsstøtte på et meso-/makro-niveau bør berørte baggrundsprocesser modelleres med marginal data (EC JRC, 2010).

Konsekvens-modellering indebærer således identificering og anvendelse af marginale procesdata, dvs. data for de processer som reelt påvirkes af affaldssystemet fremfor anvendelse af gennemsnitlige værdier. Forbruget af el og varme i affaldssystemet modelleres derfor med en marginal betragtning. For multifunktionelle processer (som fx genanvendelse, eller forbrænding med energi udvinding) betyder konsekvens-modelleringen, at affaldssystemets grænser udvides til at omfatte substitution (erstatning) af berørte marginale processer. Det betyder, at affaldssystemet krediteres for undgåede emissioner og miljøpåvirkninger, som ellers ville forekomme ved produktion uden for affaldssystemet. På den måde kan de to systemer sammenlignes på samme grundlag. Brug af systemudvidelse til at håndtere multifunktionalitet er i tråd med anbefalingerne i ISO 14044.

Sammensætning af marginal el og varme

De benyttede energimarginaler er baseret på Miljøprojekt nr. 2059, hvor der anvendes marginaler for el og varme baseret bl.a. på Schmidt et al. (2016). Resultaterne for el og varme er en procentuel fordeling for de berørte energikilder, som vist i TABEL 27 og TABEL 28.

TABEL 27. Marginal elmix for Danmark

Biomasse	Gas	Vind
49,8%	18,6%	31,6%

TABEL 28. Marginal varme for Danmark

Biomasse	Gas	Kul	Olie	Biogas
39%	26%	20%	9%	6%

El- og varmemarginaler inddrages udelukkende i forgrundssystemet indeholdende selve håndteringen af tekstilaffald. Baggrundsdata, der anvendes i LCA'en og hentes i ecoinvent databasen, medtages med de energidata og forudsætninger, som allerede er indbygget i disse data fra en konsekvens-tilgang. De foreslåede procentsatser er i nærværende projekt koblet med data

⁸² ILCD: International Reference Life Cycle Data System

for miljømæssige emissioner og ressourceforbrug forbundet med hver energikilde. Disse processer er baseret på konsekvens-data fra ecoinvent databasen, bortset fra varmeproduktion med biogas (se Miljøprojekt nr. 2059).

Medregning af kvalitet af sekundære materialer

Konsekvensen af genanvendelse af tekstilaffald, dvs. oparbejdning til sekundære materialer, er at der fortrænges en mængde primære (jomfruelige) materialer. De sekundære materialer sælges og oparbejdes på markedsvilkår og en udfordring ligger her i at definere funktionen og kvaliteten af det sekundære materiale sammenlignet med det tilsvarende primære materiale. Det tekniske procestab i oparbejdning af det sekundære materiale, og erstatningsfaktoren imellem primært og sekundært materiale indhentes fra Schmidt (2016).

Bilag 8.3.2 Funktionelle enhed

Indsamlingsordningerne og deres miljømæssige effekter sammenlignes på en måde, så ordningerne leverer den samme funktionalitet eller service. Den funktionelle enhed er således en kvantitativ beskrivelse af systemets ydelse.

Den funktionelle enhed i denne vurdering defineres som: *"Håndtering inklusiv indsamling, transport, sortering, behandling og slutdisponering af den årlige udsortere tekstilaffald fraktion fra tre forskellige husstandstyper i Danmark: etageboliger, enfamilieboliger og ubeboede sommerhuse."*

Referenceenhederne for de tre boligtyper, dvs. den samlede årlige produktion af tekstilaffald per husstand, er 7 kg (en-familiebolig), 7 kg (etagebolig), og 3 kg (sommerhus).

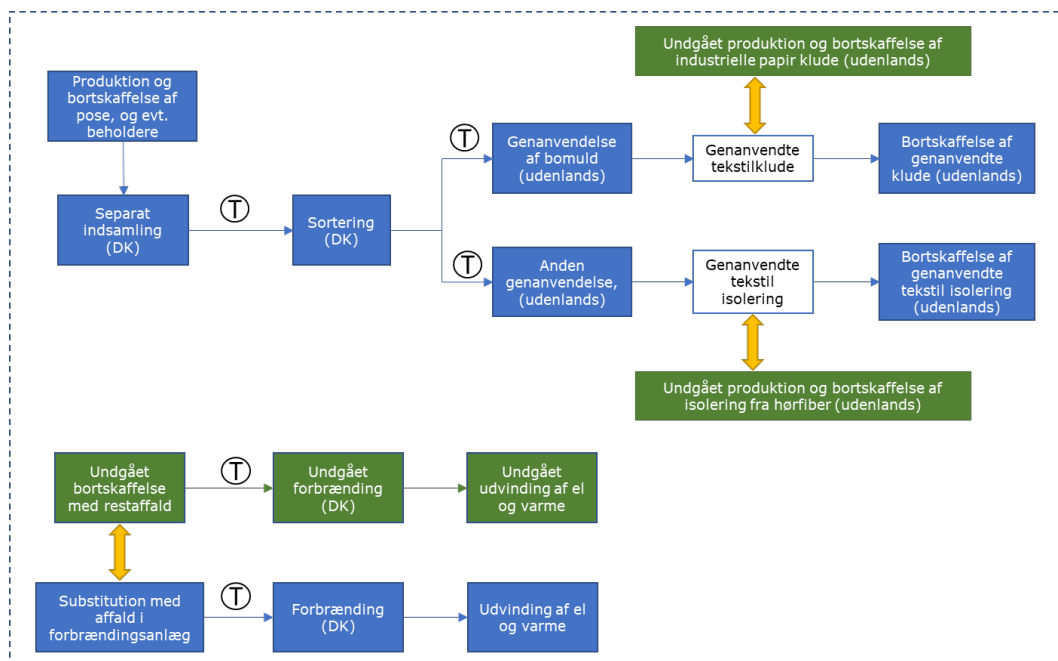
Bilag 8.3.3 Tidsmæssig afgrænsning

LCA-screeningen skal beskrive fremtidige tilstande med opførelse af nye anlæg og med anvendelse af energidata med en tidshorisont fra 2020 og frem, og analysens referenceår fastlægges derfor til 2020. Da de ældste forgrundsdata er fra 2007, må tidshorisonten nødvendigvis sættes til 2007-2030. Resultaterne af LCA-screeningen antages at være gældende mindst ti år frem i tiden fra 2020. Der skal dog forventes, at udvikling i forbindelse med nye sorterings- og genanvendelsesteknologier samt ændringer af bagvedliggende systemer – fx transport, behandlings anlæg og energisystemer – kan have indflydelse på livscyklusvurderingens holdbarhed.

Bilag 8.3.4 Teknologisk og geografisk afgrænsning

De modellerede systemer starter ved genereringen af tekstilaffaldsfraktionen i husholdningerne, dvs. at miljøpåvirkninger fra produktion og anvendelse af tekstilprodukter, før de blev til affald, ikke indgår i systemet. Tekstil, som indsamles allerede ved velgørende organisationer, eller som bortskaffes videre med restaffald og små brændbart på trods af den nye ordning betragtes som uden for systemgrænserne i LCA'en. Man kan således ikke bruge rapporten til at undersøge effekten af affaldsforebyggelse eller miljøpåvirkninger ved den samlede produktion af tekstilaffald.

Indsamling, transport og oparbejdning af tekstilfraktionen, samt slutdisponering af de genanvendte produkter indgår i LCA-screeningen, samt med forbruget af materialer og energi og udledninger ved den samlede håndtering af tekstilfraktionen. Eventuelle konsekvenser af indsamlingsordningerne (fx substitution af fortrængte produkter ved genanvendelse, eller tilpasning af forbrændingsanlægskapacitet) indgår således i systemet. Figur 16 viser de inkluderede aktiviteter på tværs af de inkluderede scenarier, hvor aktiviteter kan foregå i Danmark eller udenlands.



Figur 16. Systemafgrænsning. Processer i blå er stigende aktiviteter, processer i grøn er fortrængte aktiviteter, "T" indikerer transport. De gule piller indikerer substitution mellem aktiviteter.

Aktiviteten "**Indsamling**" omfatter transport af tekstilfraktionen fra husholdninger til sorteringsanlæg, samt produktion og bortskaffelse af plastposer og beholdere.

Til **sortering** anvendes el, vand og naturgas. Det betragtes, at 30% af den indsamlede fraktion er ren bomuld tekstil, som genanvendes til at producere kludder. Derudover betragtes det, at 20% af den indsamlede fraktion udsorteres og videresendes til forbrænding (fejlsortering, eller ikke genanvendelige materialer). Det antages, at resten af den indsamlede fraktion kan genanvendes til at producere genanvendt tekstil-isoleringsmateriale.

Det antages, at **genanvendelse af bomuld** tekstiler sker i resten af Europa (dvs. uden for Danmark) og kræver et forbrug af el, varme, vand, og vaskemiddel, som beskrevet af Schmidt et al. (2016). Efter anvendelse bortskaffes de genanvendte kludder sammen med dagrenovation og forbrændes i resten af Europa. De genanvendte kludder fortrænger produktion og bortskaffelse af cellulosebaseret vaskeservietter.

Det antages, at **genanvendelse af andre tekstiler** sker i resten af Europa (dvs. uden for Danmark) og kræver et forbrug af el, som beskrevet af Schmidt et al. (2016). Efter anvendelse bortskaffes de genanvendte isoleringsmateriale sammen med dagrenovation og forbrændes i resten af Europa. De genanvendte isoleringsmateriale fortrænger produktion og bortskaffelse af nyt isoleringsmateriale fra hør.

Den nye ordning resulterer i et fald i mængden af affald til forbrænding i Danmark. De genanvendte mængder af tekstilaffald substitueres med importeret affald til at tilpasse kapaciteten i forbrændingsanlæg i Danmark. Der antages, at affald importeres fra England med 800 km transport på vand udenlands, og 50 km på land indenlands. Derudover antages der, at forbrænding af det importerede affald fortrænger dens deponering i England.

Bilag 8.3.5 Miljøpåvirkningskategorier

Miljøpåvirkninger beregnes med metode ILCD 2011 Midpoint+ (version 1.1), som er en konsensus metode anbefalet af den Europæiske Kommission, og er i tråd med ILCD-håndbogen⁸³.

TABEL 29 giver en oversigt over de anvendte miljøpåvirkningskategorier.

TABEL 29. Anvendte miljøpåvirkningskategorier

Miljøindikator	Enhed
Global opvarmning (GWP)	kg CO2 eq
Ozonnedbrydning (ODP)	kg CFC-11 eq
Humantoksicitet, noncarcinogen (HTNC)	CTUh
Humantoksicitet, carcinogen (HTC)	CTUh
Partikeludledning (PM)	kg PM2.5 eq
Ioniserende stråling (IR)	kBq U235 eq
Fotokemisk smog (POF)	kg NMVOC eq
Terrestrisk forsurening (TA)	molc H+ eq
Næringssaltbelastning, terrestrisk (ET)	molc N eq
Næringssaltbelastning, ferskvand (EF)	kg P eq
Næringssaltbelastning, marin (ME)	kg N eq
Ferskvand økotoxicitet (FE)	CTUe
Arealanvendelse (LU)	kg C deficit
Vand forbrug (WD)	m3 water eq
Ressource forbrug, fossile, mineraler og vedvarende (RD)	kg Sb eq

Bilag 8.3.6 SimaPro model

Modellering af ordninger og beregningen af miljøpåvirkninger udføres i den professionelle livscyklusanalyse software SimaPro 9.1.0.8, samt med databasen ecoinvent 3.6, consequential.

Bilag 8.3.7 Kriterier for udeladelse af inputs og outputs

Alle relevante oplysninger fra databaser, artikler, rapporter m.v. er inkluderet i datagrundlaget som er beskrevet i denne bilagsrapport. Opførelse og nedrivning af anlæg til sortering og genanvendelse af tekstilaffald er ikke inkluderet, da det vurderes at være mindre væsentligt for LCA'ens resultater (Brogaard and Christensen, 2016). Ligeledes er øvrige tjenesteydelser (fx administrative aktiviteter, uddeling af poser) ikke inkluderet, da det vurderes, at de bidrager mindst til de samlede resultater.

Bilag 8.3.8 Forhold i rapporten der afviger fra ISO 14040/44

Selvom LCA-screeningen er udarbejdet i overensstemmelse med de overordnede principper i ISO-standarderne for LCA (ISO 14040 og 14044), afviger screeningen fra standarderne ift. de følgende punkter:

1. Kritisk review: Nærværende studie har ikke været underkastet et kritisk review
2. Evaluering af fuldstændighed, følsomhed og konsistens: Nærværende studie inkluderer ikke en udtømmende evaluering af disse elementer.

⁸³ ILCD: International Reference Life Cycle Data System

Bilag 8.4 Kritiske/væsentlige forudsætninger

Bilag 8.4.1 Datagrundlag i analysen

I projektets udbud var det specificeret, at datagrundlaget i LCA'en skulle baseres på eksisterende data, da der ikke var budgetteret med indsamling af ny data. Denne specificering er fulgt for anvendte forgrundsdata, som indhentes i den eksisterende litteratur, fx forbrug af elektricitet og emissioner af NO_x, SO₂, CO₂, osv. Til baggrundsdata (fx opstrøms produktion af materialer og brændsler) anvendes processer fra ecoinvent databasen, version 3.6 ("Ecoinvent 3 – consequential – unit").

Bilag 8.4.2 "Zero burden approach"

De modellerede systemer starter ved generering af tekstilaffald i husholdningerne, hvor forbrugsprodukter bliver til affald. Der antages, at tekstilaffaldsfraktionen ikke bærer nogen miljøbyrder med sig, hvilken betyder at miljøpåvirkningerne fra det opstrøms produktionssystemet ikke indgår i affaldssystemet. Dette tilgang kaldes også en "zero burden approach" (Ekvall et al., 2007), og er i overensstemmelse med Miljøprojekt nr. 2059. Dette kan betyde at de beregnede potentielle miljøpåvirkninger i LCA'en kan udvise nettobesparelser, da genanvendelse eller forbrænding har mindre miljøpåvirkning end primær produktion af materialer og energi. Med den anvendte konsekvensmodellering i LCA'en er det ikke relevant at inddrage opstrømsfremstilling af produkter, da denne ikke påvirkes af affaldssystemet.

Bilag 8.4.3 Neutralitet af biogene CO₂-emissioner

Udledning af biogent CO₂ antages som udgangspunkt at være neutralt ved beregninger af global opvarmning. Denne antagelse skyldes forudsætningen om, at biomasse er begrænset og ville blive brugt til et eller andet formål, og CO₂ derved ville blive frigivet.

Bilag 8.4.4 Forbrænding af tekstilaffald

Der antages som udgangspunkt, at plast udgør 50% af tekstilaffaldet. Forbrænding af tekstilaffald resulterer således i udslip af 1.412,5 kg CO₂ per ton tekstilaffald, hvor emissionsfaktoren beregnes som halvdelen af emissionsfaktoren for forbrænding af plast.

Til gengæld viser ecoinvent processen "Waste textile, soiled {CH} | treatment of, municipal incineration with fly ash extraction | conseq, U" en lavere emissionsfaktor svarende til 351,3 kg CO₂ per ton tekstilaffald. Emissionsfaktoren undersøges som en del af følsomhedsanalyserne.

Bilag 8.4.5 Kapacitetsbehov i behandlingsanlæg

Der medregnes i LCA'en, at den genanvendte tekstilfraktion substitueres med udenlandsk restaffald til at tilpasse kapacitetsbehov i forbrændingsanlæg. Der antages, at 1 kg tekstilaffald substitueres med 1 kg importeret restaffald, og at forbrænding af dette restaffald fortrænger deponering af denne mængde i Storbritannien, hvor størstedelen af det importerede affald kommer fra (Copenhagen Ressource Institute, 2017).

Der forventes imidlertid, at der vil med tiden importeres mindre affald, og at forbrændingskapacitet vil være tilpasset affaldsmængderne fra 2030. Størrelsesorden af miljøeffekter uden import af affald undersøges som en del af følsomhedsanalyserne.

Bilag 8.5 Dataindsamling

Bilag 8.5.1 Planlægning af dataindsamling

Data er indsamlet med udgangspunkt i den tilgængelige litteratur, og er suppleret med antagelser fra NIRAS' eksperter. TABEL 30 viser en liste over typer data indsamlet per proces/behandlingsanlæg

TABEL 30. Dataindsamling

Proces / behandlingsanlæg	Data der skal indsamles
Tekstilfraktion	• Årlige produktion af tekstilaffald (kg pr. husstand pr. år) • Densitet (kg pr. liter) • Sammensætning
Indsamling	• Effektivitet (%) • Køreafstand til sorteringsanlæg (km) • Indsamlingsfrekvens (uger)
Forbrug af beholdere til indsamling: pose, spand, container	• Vægt (kg) • Kapacitet (liter) • Levetid (år) • Sammensætning
Sortering	• Energi og vand forbrug (forbrug pr. kg affaldsinput) • Rejekt til forbrænding (%)
Genanvendelse af fraktioner	• Transport fra sorteringsanlæg til genanvendelsesanlæg ◦ Køreafstand (km) ◦ Type lastbil (kapacitet, eurostandard) • Oparbejdning til sekundære tekstil ◦ Materiale-tab (%) ◦ Forbrug og emissioner (kg per kg input) • Fortrængning af primære materialer ◦ Kg primære materialer pr. kg sekundære tekstil ◦ Forbrug og emissioner (kg pr. kg input)
Affaldsforbrænding	• Nedre brændværdi af tekstilaffald (MJ pr. kg) • Energifremstilling: Elektricitet og varme (% udvinding)
Import af affald	• Nedre brændværdi af importeret affald (MJ pr. kg) • Transport i Danmark: ◦ Køreafstand på land (km) ◦ Type lastbil (kapacitet, Eurostandard) • Transport udenlands, køreafstand på vand (km)

Bilag 8.5.2 Beregning af beholderforbrug

Ordning 1

I ordning 1 antages det, at tekstilfraktionen indsamles i en særskilt beholder med en kapacitet af 240 L og en levetid af 10 år, som tømmes hver 4 uger. Forbruget af beholdere pr. år pr husstand beregnes baseret på kapacitetsbehov, som ganges med en faktor 2 for at tilpasse potentielle spidsbelastninger.

$$\text{Beholderforbrug pr år pr husstand} = \frac{\text{Indsamlet mængde pr. år pr. husstand}}{\text{Tekstildensitet}} * 2 * \frac{4}{52} * \frac{1}{240} * \frac{1}{10}$$

Der beregnes således et forbrug af 0,004 beholder pr. år pr. etageboliger med ordning 1.

Ordning 4

I ordning 4 antages der, at husstandsnær containere kan anvendes af 500 etageboliger, 200 enfamiliehuse og 200 sommerhuse. Forbruget af containere pr år pr husstand beregnes således baseret på deres kapacitet (2000 L) og deres levetid (10 år).

$$\text{Beholdersforbrug pr år pr husstand} = \frac{1}{\text{husstand pr container}} * \frac{1}{10}$$

Der beregnes således et forbrug af 0,0002 beholder pr. år pr. husstand ved etageboliger, og 0,0005 container pr år pr husstand ved enfamiliehuse og sommerhuse med ordning 4.

Bilag 8.5.3. Kortlægning af anvendte livscyklusdata

Der henvises til Excel modellen, fane "Forudsætninger", for detaljeret kortlægning af de anvendte processer og datakilder.

Bilag 8.6 LCA-resultater (basis-scenarier)

Dette afsnit præsenterer alle resultaterne fra LCA-screeningen. Først vises tabeller med karakteriserede resultater og dernæst vises grafer, hvor resultaterne er normaliseret med et maksimum for hver miljøpåvirkningskategori til at fremme sammenligning af indsamlingsordningerne. Ekstern normalisering, hvor de karakteriserede resultater divideres med den gennemsnitlige årlige belastning fra én person, blev anvendt i analysen til at kvalitetssikre størrelsesorden af resultaterne. Der vurderes dog, at en ekstern normalisering øger den samlede usikkerhed af resultaterne og kunne vanskeliggøre deres opfattelse. Der vælges således, ikke at afrapportere resultater med ekstern normalisering.

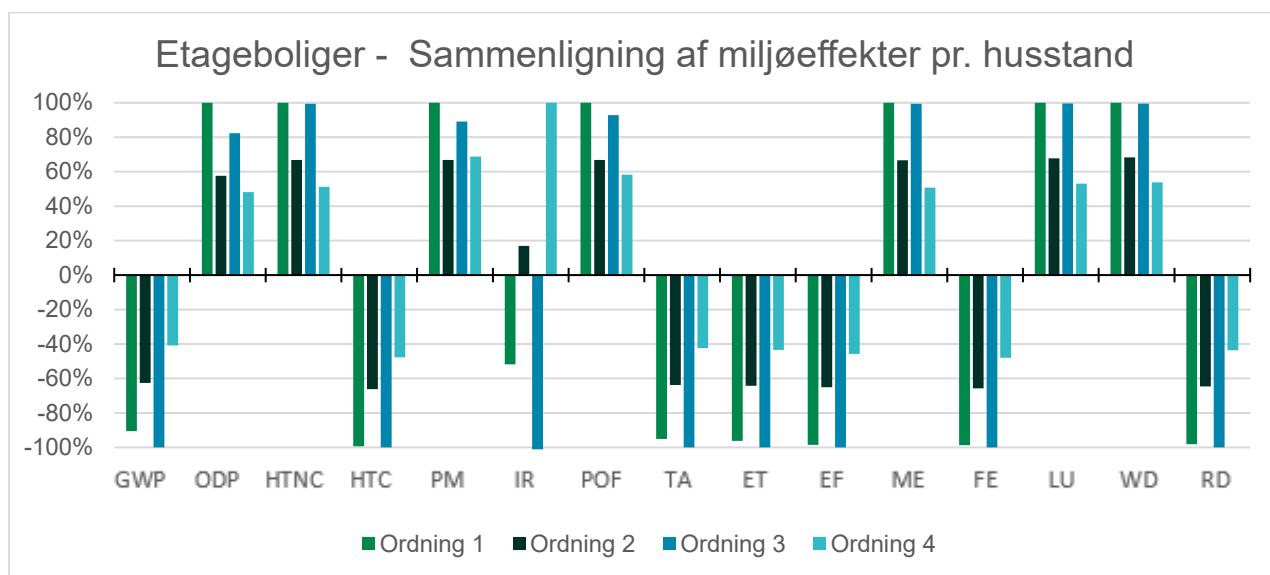
Bilag 8.6.1 Sammenligning af ordninger

For alle boligtyper kan der observeres en miljøgevinst (negative resultater) for 7 ud af 15 miljøpåvirkningskategorier, bl.a. klimaforandring (GWP) og ressourceforbrug (RD). Derimod kan der observeres en miljøgebyr (positive resultater) for 8 ud af 15 miljøpåvirkningskategorier, bl.a. partikeludledning (PM). Der opnås en besparelse eller en belastning for Ioniserende stråling, afhængig af ordningen og boligtypen.

Etageboliger

TABEL 31. Karakteriserede resultater, etageboliger, basis scenarier

Miljøindikator	Enhed	Etageboliger			
		Ordning 1	Ordning 2	Ordning 3	Ordning 4
GWP	kg CO2 eq	-3,44E+00	-2,38E+00	-3,80E+00	-1,55E+00
ODP	kg CFC-11 eq	3,07E-07	1,77E-07	2,53E-07	1,48E-07
HTNC	CTUh	5,63E-06	3,76E-06	5,60E-06	2,88E-06
HTC	CTUh	-1,30E-06	-8,66E-07	-1,31E-06	-6,24E-07
PM	kg PM2.5 eq	7,25E-04	4,85E-04	6,47E-04	4,99E-04
IR	kBq U235 eq	-6,89E-03	2,25E-03	-1,40E-02	1,33E-02
POF	kg NMVOC eq	7,83E-03	5,23E-03	7,27E-03	4,56E-03
TA	molc H+ eq	-1,20E-02	-8,02E-03	-1,26E-02	-5,32E-03
ET	molc N eq	-3,37E-02	-2,25E-02	-3,50E-02	-1,52E-02
EF	kg P eq	-2,52E-03	-1,67E-03	-2,56E-03	-1,17E-03
ME	kg N eq	2,20E-02	1,47E-02	2,19E-02	1,12E-02
FE	CTUe	-3,43E+02	-2,29E+02	-3,48E+02	-1,67E+02
LU	kg C deficit	2,10E+01	1,42E+01	2,09E+01	1,12E+01
WD	m3 water eq	4,56E-02	3,11E-02	4,53E-02	2,45E-02
RD	kg Sb eq	-1,11E-04	-7,34E-05	-1,14E-04	-4,96E-05

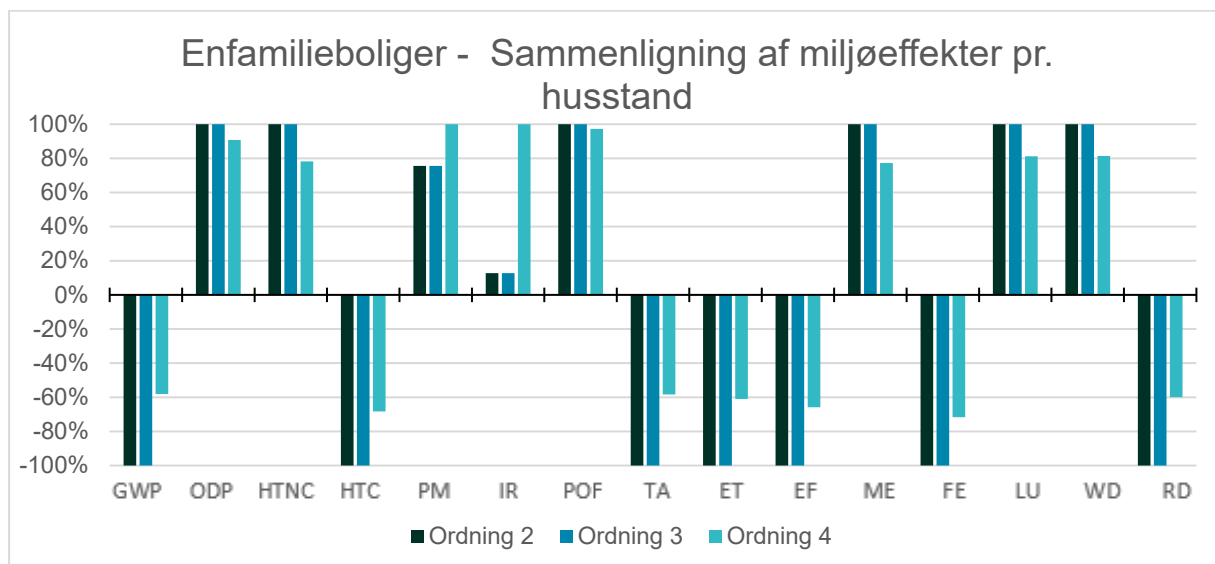


Figur 17. Internt normaliserede resultater, etageboliger, basisscenarier

Enfamilieboliger

TABEL 32. Karakteriserede resultater, enfamilieboliger, basis scenarier

Miljøindikator	Enhed	Enfamilieboliger		
		Ordning 2	Ordning 3	Ordning 4
GWP	kg CO2 eq	-2,38E+00	-2,38E+00	-1,38E+00
ODP	kg CFC-11 eq	1,77E-07	1,77E-07	1,61E-07
HTNC	CTUh	3,76E-06	3,76E-06	2,94E-06
HTC	CTUh	-8,66E-07	-8,66E-07	-5,91E-07
PM	kg PM2.5 eq	4,85E-04	4,85E-04	6,41E-04
IR	kBq U235 eq	2,25E-03	2,25E-03	1,76E-02
POF	kg NMVOC eq	5,23E-03	5,23E-03	5,09E-03
TA	molc H+ eq	-8,02E-03	-8,02E-03	-4,68E-03
ET	molc N eq	-2,25E-02	-2,25E-02	-1,37E-02
EF	kg P eq	-1,67E-03	-1,67E-03	-1,10E-03
ME	kg N eq	1,47E-02	1,47E-02	1,13E-02
FE	CTUe	-2,29E+02	-2,29E+02	-1,64E+02
LU	kg C deficit	1,42E+01	1,42E+01	1,16E+01
WD	m3 water eq	3,11E-02	3,11E-02	2,53E-02
RD	kg Sb eq	-7,34E-05	-7,34E-05	-4,40E-05

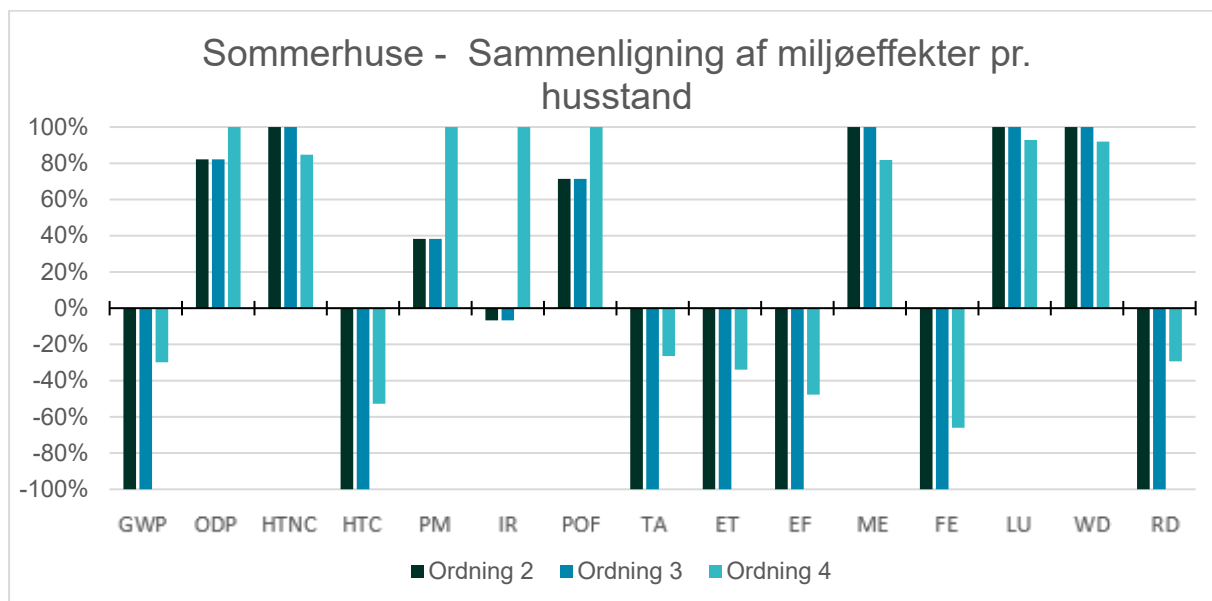


Figur 18. Internt normaliserede resultater, enfamilieboliger, basisscenarier

Sommerhuse

TABEL 33. Karakteriserede resultater, sommerhuse, basis scenarier

Miljøindikator	Enhed	Sommerhuse		
		Ordning 2	Ordning 3	Ordning 4
GWP	kg CO2 eq	-6,96E-01	-6,96E-01	-2,08E-01
ODP	kg CFC-11 eq	4,97E-08	4,97E-08	6,05E-08
HTNC	CTUh	1,07E-06	1,07E-06	9,08E-07
HTC	CTUh	-2,48E-07	-2,48E-07	-1,31E-07
PM	kg PM2.5 eq	1,33E-04	1,33E-04	3,47E-04
IR	kBq U235 eq	-6,01E-04	-6,01E-04	8,97E-03
POF	kg NMVOC eq	1,45E-03	1,45E-03	2,04E-03
TA	molc H+ eq	-2,33E-03	-2,33E-03	-6,15E-04
ET	molc N eq	-6,51E-03	-6,51E-03	-2,21E-03
EF	kg P eq	-4,81E-04	-4,81E-04	-2,30E-04
ME	kg N eq	4,18E-03	4,18E-03	3,42E-03
FE	CTUe	-6,57E+01	-6,57E+01	-4,33E+01
LU	kg C deficit	4,04E+00	4,04E+00	3,75E+00
WD	m3 water eq	8,80E-03	8,80E-03	8,09E-03
RD	kg Sb eq	-2,12E-05	-2,12E-05	-6,22E-06



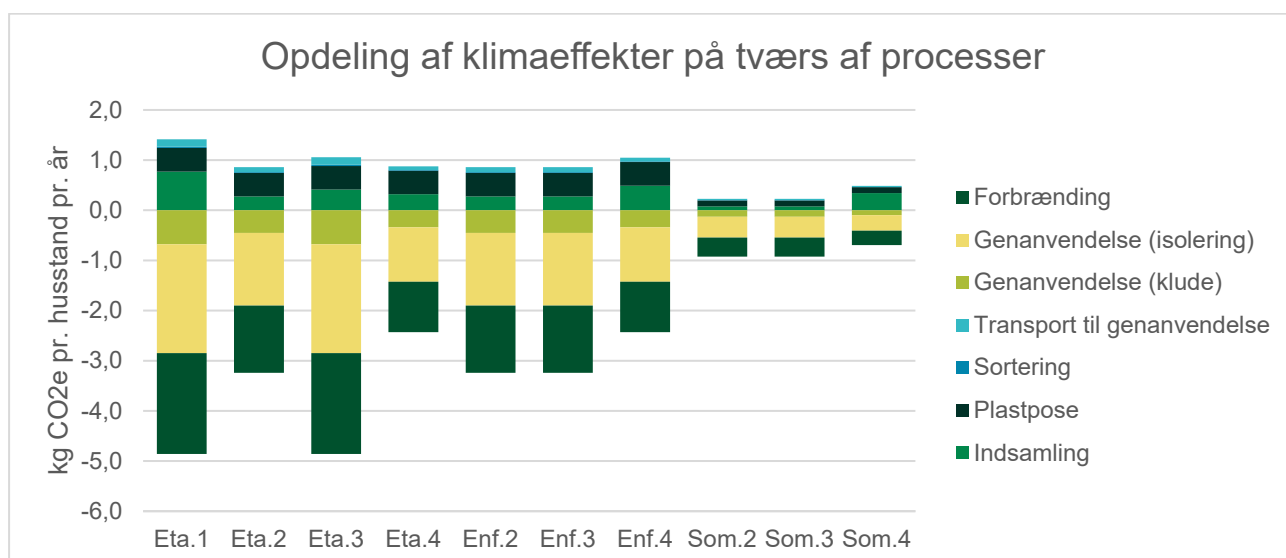
Figur 19. Internt normaliserede resultater, sommerhuse, basisscenarier

Bilag 8.6.2 Opdeling af klimaeffekter på tværs af processer

Tabstrate ved sortering og genanvendelse teknologier er ens for alle ordninger og boligtype. Basisscenarierne adskiller sig efter de indsamlede mængder og efter anvendelse af beholder. Selvom den særskilte beholder og containere har dog et væsentligt lavt bidrag for alle scenarier og alle miljøpåvirkningskategorier. Størrelsesorden af miljøpåvirkningerne er således tæt relaterede til de forventede mængder tekstil som kunne indsamles.

Klimaeffekter opdeles på tværs af de følgende aktiviteter, hvor fordelingen illustreres i Figur 20:

- Indsamling:
 - o produktion og bortskaffelse af beholdere (spand, container),
 - o transport til sorteringsanlæg
- Pose til indsamling:
 - o produktion og bortskaffelse af plastpose til indsamling af tekstilaffald
- Sortering:
 - o direkte udledninger og ressource forbrug ved sortering
- Transport til genanvendelse
- Genanvendelse (isolering):
 - o direkte udledninger og ressource forbrug til oparbejdning af tekstilaffald i genanvendt isoleringsmateriale,
 - o bortskaffelse af genanvendt isoleringsmateriale,
 - o fortrængt produktion og bortskaffelse af ny isoleringsmateriale fra hør
- Genanvendelse (klude):
 - o direkte udledninger og ressource forbrug til oparbejdning af tekstilaffald i genanvendt klude,
 - o bortskaffelse af genanvendte klude,
 - o fortrængt produktion og bortskaffelse af ny klude fra industrielle cellulosefibre
- Forbrænding og følgende effekter:
 - o fortrængt forbrænding af tekstilaffald, med resulterende stigning i produktion af marginal el og varme
 - o forbrænding og transport af importeret affald, og følgende fortrængt produktion af marginal el og varme.



Figur 20. Opdeling af klimaeffekter på tværs af processer, ved indsamlingsordninger for etageboliger (Eta.1 – Eta.4), enfamilieboliger (Enf.2-Enf.4) og sommerhuse (Som.2-Som.4).

Den største del af klimagevinster opnås ved aktiviteten "forbrænding", hvor genanvendt tekstilaffald substitueres med importeret restaffald i behandlingsanlæg, og dermed resulterer i fortrængningen af affaldsdeponering udenlandsk. Ved at fortrænge ny termisk isoleringsmateriale fra hørfiber eller industrielle cellulose klude opnås der ligeledes en besparelse af klimaeffekter.

Ved alle ordninger og boligtype udgør plastpose til indsamling af tekstilfraktion den største andel af klimagebyret, efterfulgt af selv indsamlingen. Sortering og transport af tekstilfraktionen til genanvendelse har et ubetydelig bidrag til de samlede klimaeffekter.

Bilag 8.7 LCA-resultater (følsomhedsanalyse)

Bilag 8.7.1 Udvalg af følsomhedsanalyser

Der foretages analyse af resultaternes følsomhed til de følgende parametre:

1. Supplerende indsamling af genbrugelig tekstil
2. Fortrængning af stenuld
3. CO₂ emission fra tekstilforbrænding
4. Import af affald

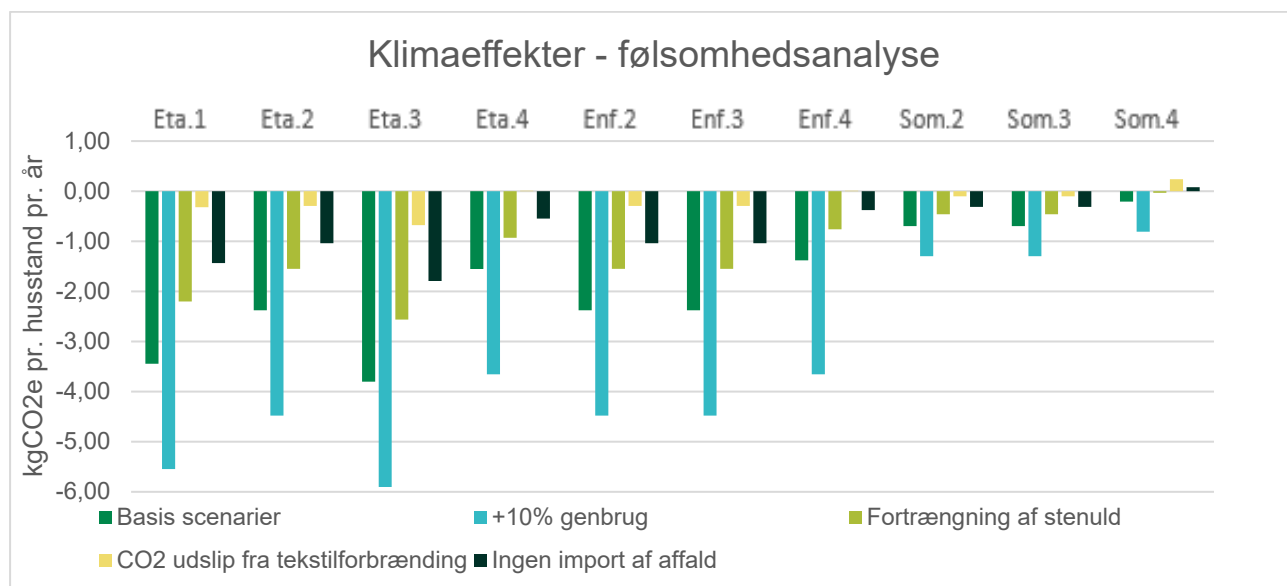
Supplerende indsamling af genbrugelig tekstil: Den nye indsamlingsordning fokuserer på indsamlingen af genanvendelig tekstil. Imidlertid er det muligt, at beboere sorterer også en supplerende mængde af genbrugbar tekstil ud af deres restaffald. Der undersøges derfor miljøeffekter, ved en 10% højere indsamling af tekstil, som sorteres og fremsendes til genbrug i resten af Europa. Der betragtes, at 1 kg genbrugt tekstil substituerer 0,35 kg nyt tekstil (Nørup, 2019), som modelleres som bomuld tøj.

Fortrængning af stenuld: I basisscenarier antages der, at tekstilaffald kan oparbejdes til at producere genanvendt tekstil isoleringsmateriale, som fortrænges ny isoleringsmateriale fra hør, som beskrevet af Schmidt (2016). Der er undersøgt miljøeffekter i tilfældet, hvor genanvendt tekstil som isoleringsmateriale fortrænger ny stenuld. Med udgangspunkt i konduktivitetsdata fra Valverde et al. (2013) beregnes der, at 10 kg genanvendt tekstil isoleringsmateriale har en isoleringsevne svarende til 2,58 kg stenuld.

Udledninger fra forbrænding: I basisscenarier anvendes der som emissionsfaktor 1.412,5 kg CO₂ pr. ton tekstilaffald til forbrænding, som anbefalet af Miljøstyrelsen. Der undersøges klimaeffekter ved anvendelse af emissionsfaktoren fra ecoinvent processen "Waste textile, soiled {CH} | treatment of, municipal incineration with fly ash extraction | conseq, U", dvs. 351,3 kg CO₂ per ton tekstilaffald til forbrænding.

Import af affald: I basisscenarier antages der, at udsorteret tekstilaffald substitueres med importeret affald, som ville ellers være deponeret udenlands. Der undersøges miljøeffekter i tilfældet, hvor forbrændingskapacitet er tilpasset affaldsmængderne i Danmark uden behov for import af affald, svarende til den forventede situation fra 2030.

Bilag 8.7.2 Klimaeffekter



Figur 21. Klimaeffekter, følsomhedsanalyse, ved indsamlingsordninger for etageboliger (Eta.1 – Eta.4), enfamilieboliger (Enf.2-Enf.4) og sommerhuse (Som.2-Som.4)

Følsomhedsanalyserne bekræfter, at der kan opnås en klimagevinst (negative klimaeffekter= ved indsamling og øget genanvendelse af tekstilfraktionen for de fleste ordninger og boligtyper.

Anvendelsen af en lavere CO₂ emissionsfaktor fra tekstilforbrænding resulterer i en mindre besparelse af klimaeffekter end i basisscenarierne (mellem -81% og -214% på tværs af ordninger og boligtype). Med ordning 4 kan der dog observeres en lille klimabelastning (positive klimaeffekt), når der regnes med en lavere CO₂ emissionsfaktor for tekstilforbrænding. Sammensætningen af den indsamlede tekstilfraktion har således en væsentlig indflydelse på størrelsesordenen af klimaeffekter ved de undersøgte indsamlingsordninger.

I tilfældet hvor der ikke importeres affald til at tilpasse forbrændingskapaciteten, opnås der en mindre klimabesparelse for alle ordninger og boligtyper på nær ordning 4 ved sommerhuse, hvor der opnås en klimabelastning. Det skyldes, at der beregnes ikke længere med en besparelse af drivhusgas udledninger fra undgået deponering af affald udenlands.

En 10 % supplerende indsamling af genbrugelig tekstil kan potentielt resultere i en endnu større klimagevinst (mellem +61% og +288% på tværs af ordninger og boligtype), hvis tekstil netop videresendes til genbrug og fortrænges ny tekstilprodukter.

Når genanvendt termisk isoleringsmateriale fortrænger stenuld frem for isolering fra hørfiber, antyder resultaterne, at der opnås en mindre besparelse af klimaeffekter. Dette forklares bl.a. af, at der kan fortrænges en mindre mængde stenuld end isolering fra hør fiber, på grund af forskellen i materialernes isoleringsevne.

Bilag 8.7.3 Andre Miljøpåvirkninger

De karakteriserede resultater af følsomhedsanalyserne vises i TABEL 34 ved etageboliger (ordning 2) og enfamilieboliger (ordning 2 og 3) for alle miljøpåvirkninger. Tilsvarende resultater opnås for andre ordninger og boligtyper.

TABEL 34. Karakteriserede resultater fra følsomhedsanalyserne ved etageboliger (ordning 2) og enfamilieboliger (ordning 2 og 3)

Miljøindikator	Enhed	Basis	+10% genbrug	Fortrængning af stenuld	CO2 udslip fra tekstilforbrænding	Ingen import af affald
GWP	kg CO2 eq	-2,38	-4,48	-1,57	-0,30	-1,04
ODP	kg CFC-11 eq	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
HTNC	CTUh	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
HTC	CTUh	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PM	kg PM2.5 eq	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
IR	kBq U235 eq	0,00	-0,10	-0,01	0,00	0,02
POF	kg NMVOC eq	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01
TA	molc H+ eq	-0,01	-0,04	0,00	-0,01	0,00
ET	molc N eq	-0,02	-0,16	0,01	-0,02	0,00
EF	kg P eq	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ME	kg N eq	0,01	-0,04	0,00	0,01	0,02
FE	CTUe	-228,63	-327,27	-256,21	-228,63	-126,33
LU	kg C deficit	14,24	-4,13	-15,47	14,24	20,79
WD	m3 water eq	0,03	-2,63	-0,02	0,03	0,04
RD	kg Sb eq	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

En supplerende indsamling af genbrugelig tekstil resulterer i mindre miljøeffekter for alle miljøpåvirkningskategorier, pga. en endnu større besparelse af jomfruelig tekstil.

I tilfældet hvor genanvendt tekstil isolering fortrænger stenuld i stedet for isolering fra hørfiber, antyder resultaterne, at der opnås en miljøgevinst i stedet for en miljøgebyr for kategorierne "vandforbrug" (WD) og "arealanvendelse" (LU). Til gengæld opnås der en miljøgebyr i stedet for en miljøgevinst for kategorien "næringssaltbelastning, terrestrisk" (ET)".

Anvendelse af en lavere emissionsfaktor for CO₂ fra tekstilforbrænding påvirker kun klimaeffekter, hvor der opnås en mindre gevinst.

Referencer

Brogaard, L. K., & Christensen, T. H. (2016). Life cycle assessment of capital goods in waste management systems. *Waste management*, 56, 561-574.

Copenhagen Resource Institute, 2017. Udvikling i affaldsmængder i de lande hvorfra der importeres affald til forbrænding i Danmark. Link: https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Affald/udvikling_i_affaldsmængder_ens_notat_final.pdf

(EC JRC) European Commission - Joint Research Centre - Institute for Environment and Sustainability, 2010. International Reference Life Cycle Data System (ILCD) Handbook - General guide for Life Cycle Assessment - Detailed guidance. First edition March 2010. EUR 24708 EN. Luxembourg. Publications Office of the European Union

Ekvall, Tomas, et al. "What life-cycle assessment does and does not do in assessments of waste management." *Waste management* 27.8 (2007): 989-996.

Lagerkvist, A., Ecke, H., & Christensen, T. H. (2011). Waste characterization: approaches and methods. In *Solid Waste Technology and Management* (pp. 63-84). Wiley.

Nørup, N. (2019). An environmental assessment of the collection, reuse, recycling and disposal of clothing and household textile waste.

Schmidt, A. (2016). *Gaining benefits from discarded textiles: LCA of different treatment pathways*. Nordic Council of Ministers.

Valverde, I. C., Castilla, L. H., Nuñez, D. F., Rodriguez-Senín, E., & De La Mano Ferreira, R. (2013). Development of new insulation panels based on textile recycled fibers. *Waste and Biomass Valorization*, 4(1), 139-146.

Sortering og indsamling af tekstilaffald fra husholdninger - Analyse og forslag til standarder

Regeringen indgik i juni 2020 aftalen Klimaplan for en grøn affaldssektor og cirkulær økonomi. Med aftalen blev det besluttet, at der skal implementeres en kommunal henteordning af tekstilaffald fra 1. januar 2022. Inden Miljøstyrelsen udarbejder de endelige vejledninger for henteordningen, er der behov for yderligere viden og en analyse af mulige ordninger.

Denne rapport har til formål, at tilvejebringe et fagligt grundlag, hvorpå Miljøstyrelsen kan vurdere, hvilke indsamlingsordninger, der sikrer den bedste balance mellem genanvendelse, miljø og klima samt økonomi – og under hensyntagen til forskellige boligtyper.

Baseret på samfundsøkonomiske vurderinger samt interview og dialog med aktører, præsenteres i rapporten konkrete anbefalinger til indsamlingsordninger og sorteringskriterier for tekstilaffald. Det anbefales overordnet at etablere en kommunal henteordning, der udelukkende retter sig mod tekstilaffald, og som supplerer de eksisterende indsamlingssystemer for tekstil til genbrug. I undersøgelsen er der identificeret fire forskellige mulige henteordninger for tekstilaffald. Markedet for genanvendelse af tekstiler er stadig i sin tidlige udvikling. Hvorfor det anbefales at gøre sorteringskriterierne brede og inkluderende og dermed langtidsholdbare.



Miljøstyrelsen
Tolderundsvej 5
5000 Odense C

www.mst.dk