

Miljøstyrelsen

# Metode for udvikling af TCO-udbudsværktøj for tekstiler i sundhedssektoren

Juni 2023

Viegand  
Maagøe

# 1 Introduktion

## 1.1 Baggrund for udviklingen

Miljøstyrelsen har gennemført et projekt fra oktober 2021 til udgangen af 2022 om udvikling af indkøbsværktøjer til offentlige indkøbere af hospitalstekstiler i tæt samarbejde med Region Midtjylland. Det ene værktøj, screeningsværktøjet, gør det muligt at sammenligne forskellige løsninger for tekstilprodukter på pris, CO<sub>2</sub>-aftryk og andre miljøpåvirkninger i hele levetiden som en del af udbudsforberedelsen. Det andet er et TCO-værktøj (TCO: Total Cost of Ownership) for udbudsevaluering af de enkelte udvalgte flergangstekstilprodukttyper. Udviklingen af værktøjerne er dermed et lille skridt i retningen mod den store grønne omstilling af offentlige indkøb.

Hovedformålet med screeningsværktøjet er at kunne sammenligne éngangstekstiler med flergangstekstiler for at vurdere, om det miljømæssigt og økonomisk bedst kan betale sig at udbyde éngangs- eller flergangstekstiler. Det er ikke muligt at bruge screeningsværktøjet til udbudsevaluering ifølge udbudsloven, da det kræver verificerbare data i hele livscyklussen for de sammenlignede produkter. Men værktøjet kan give et værdifuldt input til valg af type produkt for efterfølgende udbud som en del af udbudsforberedelsen parallelt med markedsanalyse, markedsdialog mv.

TCO-værktøjet giver derimod mulighed for at medtage aspekter af bæredygtighed i offentlige udbud på tekstiler til sundhedssektoren side om side med økonomi og benytte TCO frem for indkøbspris alene som det økonomiske tildelingskriterie.

Region Midtjylland har som mål at bruge værktøjet ved kommende udbud for at kunne reducere mængden af affald fra éngangstekstiler og reducere den samlede klima- og miljøbelastning fra forbruget af tekstiler.

Inspirationen til værktøjerne stammer fra TCO-udbudsværktøjer for 25 produktgrupper, som Miljøstyrelsen har udviklet og som gør det muligt allerede i tilbudsfasen at beregne, hvad et produkts samlede omkostninger omtrentlig vil blive i brugsfasen.

Udbudsværktøjerne herunder for tekstiler stilles gratis til rådighed til indkøbere i det offentlige på den ansvarligeindkober.dk/tco-vaerktoejer. Screeningsværktøjet indeholder licensdata fra livscyklusdatabasen ecovent og må derfor ikke stilles gratis til rådighed for alle. Interesserede offentlige indkøbere kan kontakte Miljøstyrelsen for at få adgang til værktøjet (Jeppe Nothlev Nørtoft, e-mail [jenno@mst.dk](mailto:jenno@mst.dk)).

Dette metodedokument gennemgår udviklingen af TCO-udbudsværktøjet.

## 1.2 Proces for udvikling af værktøj

TCO-værktøjet for hospitalstekstiler til flergangsbrug er udarbejdet af projektgruppen fra Viegand Maagøe i tæt samarbejde med Region Midtjyllands Center for Bæredygtige Hospitaler og midtVask, der leverer regionens vaskeriydelser. Derudover har der været løbende kontakt til og kommentarer fra Miljøstyrelsen. Der var desuden nedsat en følgegruppe, der bestod af ca. 55 personer fra tekstilbranchen, brancheforeninger, leverandører, NGOer, eksperter, regionerne og Miljøstyrelsen.

De overordnede trin i udviklingen af værktøjet har været:

- Analyse og diskussion i projektgruppen og yderligere interessenter om hvilke omkostningstyper, der bør og kan inkluderes i værktøjet
- Gennemgang af inkluderede og ekskluderede omkostningstyper med projektgruppen og følgegruppen
- Endelig afklaring omkring inklusion af omkostningstyper
- Udvikling af prototype for TCO-værktøj
- Test af og feedback på TCO-værktøjet fra projektgruppen og følgegruppen
- Tilretning af værktøj på baggrund af feedback

Følgegruppen har været inviteret til to møder og har haft mulighed for at sende skriftlige kommentarer ifm. værktøjet. Der var intet krav om, at følgegruppens deltagere skulle levere kommentarer til værktøjet, men flere valgte at gøre det. Samlet set fik vi feedback fra 7 organisationer.

### 1.3 Ansvarsfraskrivelse

Resultaterne fra dette værktøj vil typisk afvige fra den oplevede TCO ved den reelle brug af produkterne, da den beregnede TCO i værktøjet herunder levetiden og vaskeriomkostninger er med udgangspunkt i standardforhold og standardmålinger, som kan være anderledes end den reelle brug. Men værktøjet og resultaterne kan bruges inden for det formål, som er beskrevet ovenover.

Miljøstyrelsen, Viegand Maagøe og andre organisationer, som har været involveret i udviklingen af værktøjerne, kan ikke gøres ansvarlig for resultaterne ved brug af værktøjerne.

### 1.4 Inklusion og eksklusion af omkostningstyper

I udviklingen af TCO-værktøjet for hospitalstekstiler er det blevet diskuteret og vurderet, hvilke omkostningstyper, der kan og bør inkluderes i værktøjet. De eksisterende TCO-værktøjer til udbudsevaluering er udviklet for produkter, der er direkte ressourceforbrugende i brugsperioden. Hospitalstekstiler har derimod ikke et direkte driftsforbrug, der kan sammenkobles med produktet på baggrund af gængse standarder.

Dog er der alligevel en række faktorer koblet til tekstilproduktet, der påvirker TCO for det pågældende produkt (ud over indkøbsprisen). Nedenfor er listet de overordnede omkostningstyper for flergangshospitalstekstiler, der blev identificeret som mulige efter at have overvejet og undersøgt en række omkostningstyper:

- Investeringsomkostninger sat ift. levetiden
- Driftsomkostninger
  - Vaskeriomkostninger inkl. transport
  - Vedligeholdelsesomkostninger (fx genimprægnering og reparation)
- Bortskaffelsesomkostninger
  - Omkostninger ved bortskaffelse
  - Evt. indtægter ved genbrug/ genanvendelse
- Samfundsøkonomiske omkostninger ved eksterne virkninger på miljøet

#### 1.4.1 Investeringsomkostninger

Investeringsomkostningerne afhænger af følgende faktorer:

- Indkøbspris
- Levetid, som indvirker på, hvornår næste indkøb skal ske

Indkøbsprisen kan aflæses direkte af leverandørens tilbud, mens levetiden kan være svær at definere og verificere. Der findes ikke en enkelt standard, der kan bruges til at måle levetid for tekstilprodukter. Dog findes der en række standarder, der reflekterer forskellige egenskaber ved metervaren brugt i tekstilproduktet.

Metoden for definition af levetiden er baseret på foreløbigt arbejde på EU-niveau med at udvikle metoder for at beregne miljømæssigt fodaftryk af beklædning og fodtøj, den såkaldte PEFCR (Product Environmental Footprint Category Rules) for "apparel and footwear". Heri er der defineret en metode til at beregne levetiden for tekstilprodukter baseret på metervarens kvalitet ud fra internationale standarder.

Vi har vurderet sammen med brancheeksperter, at denne metode kan benyttes i TCO-værktøjet til at vurdere den gennemsnitlige levetid for et specifikt tekstilprodukt.

#### 1.4.2 Driftsomkostninger

Driftsomkostninger i den reelle TCO vil bestå af:

- Vaskeriomkostninger
- Eventuelle steriliseringsomkostninger
- Eventuelle reparationsomkostninger
- Eventuelle genimprægneringsomkostninger
- Transportomkostninger

Driftsomkostningerne vil variere fra tekstilprodukt til tekstilprodukt på baggrund af mange forskellige faktorer, der ikke alle kan måles ud fra standarder til brug i et TCO-værktøj (f.eks. vil nogle produkter kunne repareres nemmere end andre) og derfor ikke er taget med.

TCO-værktøjet sigter i stedet imod at lave en gennemsnitlig vurdering af driftsomkostningerne ud fra standarder og standardforhold, som efterfølgende kan verificeres. Her er det vurderet, at produktets vægt, som jo kan verificeres, vil have en stor indflydelse på driftsomkostningerne. Disse beregnes ud fra en gennemsnitlig pris/omkostning fra vaskeriet for at vaske og efterbehandle 1 kg tekstil. Her inkluderes alle omkostninger, der betales til vaskeriet for at sikre, at tekstilet igen er klar til brug (inkl. transport).

#### 1.4.3 Bortskaffelsesomkostninger

Når tekstilproduktet ikke længere kan bruges til det originale formål, vil der sandsynligvis være en bortskaffelsesomkostning eller indtjening. Hvorvidt der er tale om en omkostning eller en indtjening vil afhænge af tekstilproduktet, aftagelsesmuligheder og den generelle procedure i regionen eller ved vaskeriet. Det er blevet diskuteret, hvorvidt der kan sættes en generel omkostning for afhentning af de brugte tekstilprodukter, der udelukkende er baseret på vægt. Det blev dog vurderet, at det ikke vil være retvisende kun at medtage bortskaffelsesomkostninger (da nogle produkter i realiteten vil skabe en indtjening), hvorfor denne omkostningstype ikke er inkluderet i TCO-værktøjet.

#### 1.4.4 Samfundsøkonomiske omkostninger ved eksterne virkninger på miljøet

De samfundsøkonomiske omkostninger ved de eksterne virkninger på miljøet er en måde at inkludere forskellige miljøpåvirkninger på i TCO-beregningen. For hospitalstekstiler kan dette inkludere følgende faktorer:

- Udledninger forbundet med produktion af tekstilproduktet
- Udledninger forbundet med transport af tekstilproduktet
- Udledninger og ressourceforbrug ved vask, tørring og øvrige aktiviteter på vaskeriet
- Udledninger forbundet med bortskaffelse af tekstilproduktet

Alle disse faktorer er drøftet under udvikling af TCO-værktøjet.

Udledninger forbundet med produktion af tekstilet kunne være interessant at inkludere. Dog ville dette kræve, at leverandørerne kan levere detaljerede data for deres produkters udledninger gennem produktionen, hvilket meget få leverandører har tilgængeligt. Derudover vil det kræve, at udledningerne kan verificeres, og at der benyttes den samme metode for livscyklusanalyse, da metodeforskelle kan give store udsving i resultater, hvorfor dette ikke kan inkluderes i værktøjet på nuværende tidspunkt.

I fremtidige opdateringer af værktøjet kan der eventuelt igen ses på muligheden for at inkludere dette, især hvis PEF-metoden (Product Environmental Footprint) gør det mere udbredt at beregne miljøaftryk for tekstilprodukter. Det blev også diskuteret, hvorvidt en gennemsnitlig emissionsfaktor for klimapåvirkningen af et kg tekstil kunne bruges til at beregne udledninger for produktion. Det blev dog vurderet, at dette vil være misvisende for tekstiler, hvor der netop fokuseres på minimering af udledninger.

Udledninger forbundet med transport af tekstilproduktet fra leverandøren til regionen kunne godt inkluderes. Dette er dog vurderet til at kræve en del arbejde at indsamle data om, hvilket er vurderet til at være meget tidskrævende i forhold til den forventede indflydelse af udledningerne fra transport.

Udledninger forbundet med ressourceforbruget ved vaskeribehandlingen kan godt inkluderes i TCO-værktøjets beregning af eksterne virkninger på miljøet. Fra vaskeriet, der skal vaske og efterbehandle tekstilerne, kan der indhentes data for el, vand og gasforbrug (eller evt. fyringsolie eller fjernvarme) pr. kg vasket tekstil. Alternativt kan der benyttes industrigennemsnit (som angivet i værktøjet).

Øvrige miljøomkostninger, f.eks. fra udledning af vaskemidler mv. i spildevand har også været diskuteret, men disse er vurderet til at være for komplicerede til at inkludere. Dette skyldes, at det kan være svært at kvantificere udledningerne af forskellige stoffer og definere en samfundsmæssig omkostning ved udledningerne. Her har der især været fokus på udledninger af PFAS fra imprægnering og udledninger af mikroplast, hvilke begge er meget interessante parametre at medtage. Dog vurderes det, at der fortsat mangler viden om, hvor meget der faktisk bliver udledt og de miljømæssige konsekvenser af udledningerne, og at det derfor ikke kan medtages i værktøjet på nuværende tidspunkt.

Udledninger forbundet med bortskaffelse af tekstilproduktet er ligeledes blevet drøftet. Ligesom for omkostninger ved bortskaffelse af tekstilproduktet, vurderes det, at der vil være store udsving i hvorvidt, tekstilproduktet bliver sendt til genbrug, genanvendelse, forbrænding eller deponi, hvorved dette ikke er inkluderet i værktøjet.

## 2 Værktøjets opbygning

TCO-værktøjet er opbygget med udgangspunkt i Miljøstyrelsens eksisterende TCO-værktøjer, der kan hentes på [Den Ansvarlige Indkøber](#), og det har derfor overordnet samme struktur som de øvrige værktøjer dog med enkelte tilpasninger. Nedenfor gennemgås de overordnede faner i Excelværktøjet.

### 2.1 Introduktion

Introduktionsfanen giver en generel introduktion til værktøjet, og hvordan det anbefales at bruge værktøjet. Der gives ligeledes en introduktion til de øvrige faner og til vejledninger, der kan findes på [denansvarlige-indkoerber.dk](#).

### 2.2 Informationer fra ordregiver

I dette værktøj findes kun en lille beregner med et begrænset antal produkter til sammenligning modsat de øvrige TCO-værktøjer, som også har et modul, hvor op til 200 produkter kan sammenlignes. Dette betyder, at der kan sammenlignes op til 8 produkter i TCO-evalueringen, som forventes at være tilstrækkeligt. Størstedelen af input til beregneren skal ordregiver levere information om. Dette gælder baggrundsdata, brugsmønster og samfundsøkonomiske omkostninger ved eksterne virkninger på miljøet. Ordregiver skal udfylde arket "ordregiver" med generelle informationer, der er gældende for alle produkter.

#### 2.2.1 Definition af baggrundsdata

Under baggrundsdata skal der defineres: 1. år for brugsperioden; hvor mange år, der skal evalueres over; og diskonteringsrente til beregningerne. Det første år tekstilerne er i brug og TCO-evalueringsperioden benyttes til at definere hvilke år, driftsomkostningerne og de samfundsøkonomiske omkostninger ved eksterne virkninger på miljøet skal beregnes for. Driftsomkostningerne vil de efterfølgende år efter 1. år for brugsperiode blive tilskrevet en diskonteringsrente for at beregne nutidsværdien af disse omkostninger. Ligeledes vil der blive benyttet forskellige emissionsfaktorer for ressourceforbrug på vaskeriet for hvert år i evalueringsperioden.

Baggrundsdata inkluderer desuden angivelse af vaskeriomkostninger. Dette inkluderer alle omkostninger der skal til for at få vasket, tørret osv. 1 kg tekstil, før det igen kan benyttes på hospitalet. Det inkluderer derfor også transportomkostninger.

Til sidst skal der indtastes ressourceforbrug for vaskeriet pr. kg tekstil eller benyttes de gennemsnitsdata, der er angivet i værktøjet. Det ressourceforbrug, der angives, bør indeholde alle aktiviteter, der foretages af vaskeriet for, at tekstilet igen kan komme i brug (inkl. evt. sterilisering og genimprægning).

Figur 1 viser et skærbillede fra værktøjets angivelse af baggrundsdata.

1 Baggrundsdata		
1. år for brugsperiode	årstal	<input type="text"/>
TCO-evalueringsperiode	år	<input type="text"/>
Vaskeriomkostninger pr. kg tekstil gennem vaskeriet inkl. transport	kr./kg	<input type="text"/>
Diskonteringsrente	%/år	3,5%
<b>Vaskeriets gennemsnitlige ressourceforbrug pr. kg tekstil</b>		
Elforbrug	kWh/kg	0,150 kWh
Vandforbrug	m <sup>3</sup> /kg	0,013 m <sup>3</sup>
Gasforbrug	m <sup>3</sup> /kg	0,086 m <sup>3</sup>
Fjernvarmeforbrug	kWh/kg	0,000 kWh
Fyringsolieforbrug	l/kg	0,000 l

Figur 1: Skærbillede fra baggrundsdata i værktøjet

### 2.2.2 Definition af brugsmønster

Under brugsmønster skal der defineres det samlede antal produkter, der skal indkøbes, hvilket benyttes til at beregne det samlede behov for tekstilproduktet i antal brugsgange. En brugsgang defineres som en enkelt gangs brug, vask tørring osv. I TCO-værktøjet er "samlet antal brugsgange" det antal vaske, der medregnes i TCO-evalueringen. Behovet for tekstilproduktet (samlet antal brugsgange) sammen med produktets levetid definerer, hvor mange tekstilprodukter der teoretisk set skal til for at dække det givne behov. Antal produkter opskalerer udelukkende resultatet og vil ikke have en indvirkning på, hvilket produkt der klarer sig bedst i evalueringen. Figur 2 viser hvilke oplysninger, der skal angives. Her kan det ses, at produkttypen skal vælges ud fra en defineret liste.

**2 Oplysninger om brugen**

<b>Antal produkter der skal indkøbes</b>	Antal	<input type="text"/>
<b>Samlet antal brugsgange</b>	Antal brugsgange	0
<b>Produkttype</b>	Vælg fra liste	Fladvare, vævet, alm. brug
<b>Anvendelse af standardvægtning af produkttegenskaber? (ja/nej)</b>		Ja
<b>Standardvægtning</b>		
Rivstyrke (Newton)	%	40%
Briststyrke (kPa)	%	
Dimensionsændring (%)	%	5%
Pilling (Grade)	%	15%
Farveændring (Grade)	%	5%
Slidstyrke (turns)	%	25%
Væsketæthed (mm)	%	
Vandafvisning (mm)	%	
<b>Egen vægtning</b>		
Rivstyrke (Newton)	%	
Briststyrke (kPa)	%	
Dimensionsændring (%)	%	
Pilling (Grade)	%	
Farveændring (Grade)	%	
Slidstyrke (turns)	%	
Væsketæthed (mm)	%	
Vandafvisning (mm)	%	

Figur 2: Skærbillede fra oplysninger om brugen

Der skal også indtastes produkttypen, der analyseres, hvilket er en forudsætning for beregning af en teoretisk levetid. Her kan der vælges følgende, der dækker typiske produkttyper for hospitaler:

- Fladvare, vævet, alm. brug
- Fladvare, vævet, operation, væsketæt
- Fladvare, vævet, operation, væskeafvisende
- Fyldvare, vævet, alm. brug
- Fyldvare, vævet operation
- Beklædning, vævet, alm. brug
- Beklædning, vævet, operation, væsketæt
- Beklædning, vævet, operation, væskeafvisende
- Beklædning, strikket, alm. brug
- Beklædning, strikket, operation

Valg af produkttype vil påvirke de produkttegenskaber og vægtninger, der gør sig gældende i beregningen af tekstilets levetid (forklares i afsnit 3.2). Derefter skal det defineres, om der ønskes at bruge standardvægtninger (dvs. generiske tal fremkommet ud fra projektgruppens vurderinger) eller egne vægtninger af tekstilegenskaberne. Det anbefales generelt ikke at afvige fra standardvægtningerne, der er defineret i samarbejde med VIA University College, Herning. Der kan dog være specifikke tilfælde, hvor nogle egenskaber bør vægtes anderledes, hvilket dog vil kræve ekspertviden.

### 2.2.3 Samfundsøkonomiske omkostninger ved eksterne virkninger på miljøet

De samfundsøkonomiske omkostninger ved eksterne virkninger på miljøet er som udgangspunkt tilvalgt som en del af beregningen. Det kan dog vælges at ekskludere modulet. Derudover skal det besluttes, om der benyttes standardemissionsfaktorer inkl. fremskrivninger af faktorerne, eller om man vil benytte egne faktorer. Dette skal gøres for alle relevante ressourcer (el, vand, gas, fyringsolie og fjernvarme). Hvis der benyttes standardværdier, hentes der værdier fra standardfremskrivningen (sidste fane). Der skal ligeledes defineres, om der skal benyttes standard-værdisætning af samfundsøkonomiske omkostninger. Alternativt skal der defineres en anden værdisætning. Figur 3 viser, hvordan man i værktøjet definerer, om der skal benyttes standard eller egne emissionsfaktorer.

**3 Værdisætning af samfundsøkonomiske omkostninger ved eksterne virkninger på miljøet**

Skal de eksterne virkninger på miljøet inkluderes i denne TCO-beregning?		Ja
<b>Anvendelse af standard-CO2-emissionsfaktor for elforbrug?</b>		Ja
Standard-CO2-emissionsfaktor for elforbrug	kg CO2e/kWh	0,048
Egen CO2-emissionsfaktor for elforbrug	kg CO2e/kWh	
<b>Anvendelse af standard-CO2-emissionsfaktor for vandforbrug?</b>		Ja
Standard-CO2-emissionsfaktor for vandforbrug	kg CO2e/m <sup>3</sup>	0,075
Egen CO2-emissionsfaktor for vandforbrug	kg CO2e/m <sup>3</sup>	
<b>Anvendelse af standard-CO2-emissionsfaktor for gasforbrug?</b>		Ja
Standard-CO2-emissionsfaktor for varmekorbrug	kg CO2e/m <sup>3</sup>	2,198
Egen CO2-emissionsfaktor for varmekorbrug	kg CO2e/m <sup>3</sup>	
<b>Anvendelse af standard-CO2-emissionsfaktor for fjernvarmekorbrug?</b>		Ja
Standard-CO2-emissionsfaktor for varmekorbrug	kg CO2e/kWh	0,042
Egen CO2-emissionsfaktor for varmekorbrug	kg CO2e/kWh	
<b>Anvendelse af standard-CO2-emissionsfaktor for olieforbrug?</b>		Ja
Standard-CO2-emissionsfaktor for varmekorbrug	kg CO2e/L	3,150
Egen CO2-emissionsfaktor for varmekorbrug	kg CO2e/L	
<b>Anvendelse af standard-værdisætning af samfundsøkonomiske omkostninger?</b>		Ja
Standard-værdisætning	kr./tons CO2e	1.500,00 kr.
Egen værdisætning	kr./tons CO2e	

Figur 3: Skærbillede fra samfundsøkonomiske omkostninger ved eksterne virkninger på miljøet.

## 2.3 Informationer fra tilbudsgiver

Tilbudsgiver skal levere information til at udfylde arket "tilbudsgiver".

### 2.3.1 Oplysninger om produktet

Information om produktet skal leveres af tilbudsgiver. Produktets navn, produktbeskrivelse og varenr. er blot til egen reference og benyttes ikke i beregningen. Der skal ligeledes indtastes indkøbsprisen pr. produkt og produktets vægt. Indkøbsprisen indgår i beregningen af investeringsomkostningerne, mens produktets vægt påvirker driftsomkostningerne.

Derudover skal der angives, hvordan produktet performer på en lang række produkttegenskaber. Der skal ikke leveres information om alle produkttegenskaber, men kun for dem, der er relevante for den specifikke produkttype. Vægtningen kan ses under "oplysninger om brugen" eller under fanen "baggrundsdata", og de relevante egenskaber vil have en vægtning over 0%. Under "oplysninger om produktet" er de relevante egenskaber hvide, mens de øvrige er grå.

I Figur 4 kan man se, hvordan produkttegenskaberne indtastes ved at vælge fra listen.



**4 Tilbudsgiver: Oplysninger om produktet**

**Produkttype (defineret af ordregiver)** Fladvare, vævet, alm. brug    Fladvare, vævet, alm. brug    Fladvare, vævet, alm. brug

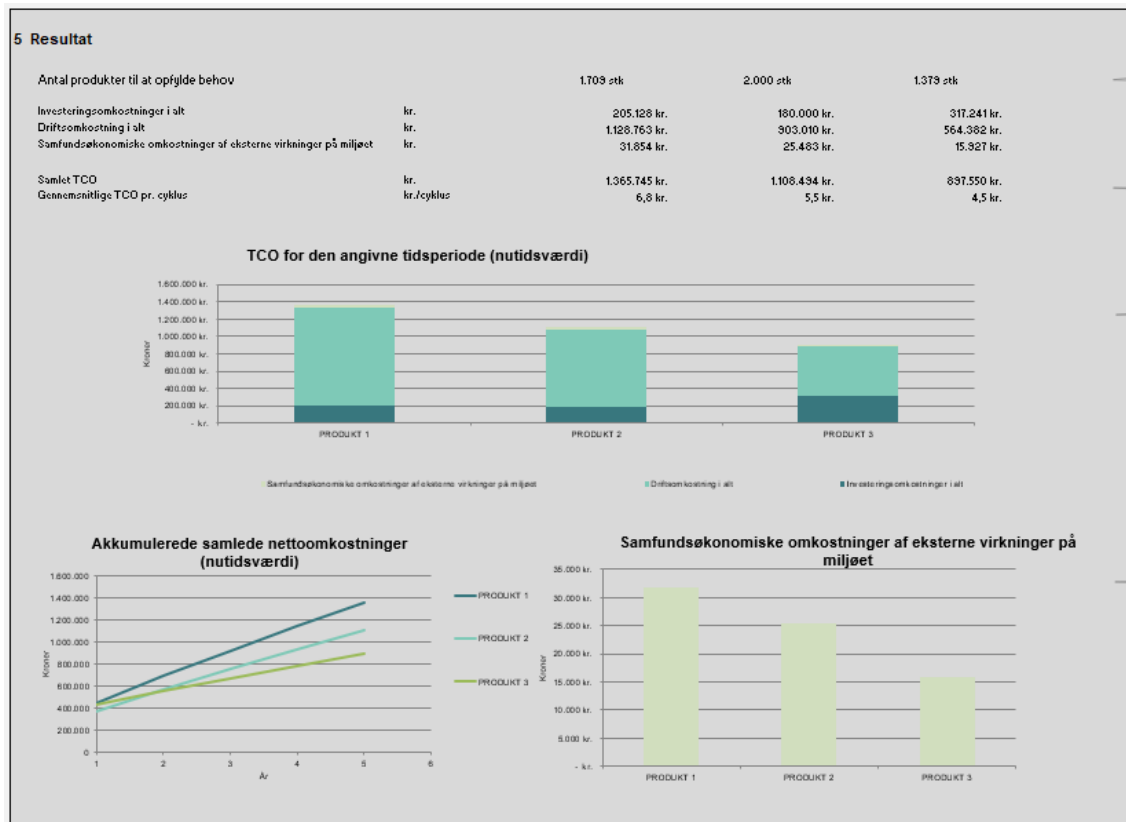
Produktets navn	Egen reference	PRODUKT 1	PRODUKT 2	PRODUKT 3
Produktbeskrivelse	Egen reference			
Varenr.	Egen reference			
<b>Investeringsomkostninger</b>				
Indkøbspris	kr./produkt			
<b>Produktion og vask</b>				
Vægt	g/produkt			
<b>Produktegenskaber (ud fra test i henhold til standarder)</b>				
Rivstyrke (ISO 13937 eller tilsvarende)	Newton			
Bristestyrke (ISO 933-1 eller tilsvarende)	kPa			
Dimensionsændring (ISO 6330 eller tilsvarende)	%			
Pilling (ISO 12945-2 eller tilsvarende)	grade			
Farveændring (ISO 105-A02 eller tilsvarende)	grade			
Slidstyrke (ISO 12947-2 eller tilsvarende)	turns			
Vasketæthed (ISO 811 eller tilsvarende)	mm			
Vandafvisning (ISO 811 eller tilsvarende)	mm			
Beregnet levetid	Brugs gange / produkt	67	67	67

Figur 4: Skærmbillede der viser oplysninger om produktet

### 2.3.2

### Resultater

Til sidst i værktøjet vises resultaterne, både i skemaform og via grafer. Der vises de individuelle omkostninger (investering, drift og samfundsøkonomiske omkostninger), den samlede TCO og den gennemsnitlige TCO pr. brugsgang. Der vises også antallet af produkter, der skal til for at dække det definerede behov. Figur 5 viser, hvordan resultaterne præsenteres i værktøjet.



Figur 5: Skærmbillede af resultater

## 2.4 Baggrundsdata

Som et ekstra element i TCO-værktøjet til hospitalstekstiler er der en ekstra fane med "baggrundsdata". Disse benyttes i beregningen af den teoretiske levetid. På den måde er grundlaget for beregningerne frit tilgængeligt for brugeren.

## 2.5 Beregningsmetode

På denne fane vises formler og metode for baggrundsregningerne, så brugeren har mulighed for at sætte sig ind i, hvordan værktøjet beregner.

## 2.6 Standardfremskrivning

Til sidst i værktøjet er der et ark med standardfremskrivning. Når der i værktøjet benyttes standardværdier for emissionsfaktorer, hentes informationen herfra.

# 3 Metode for beregninger

I dette afsnit gennemgås beregningerne, der ligger til grund for værktøjet.

## 3.1 Samlede TCO-omkostninger

TCO-omkostningerne beregnes ud fra denne formel:

$$TCO = \text{Investeringsomkostning} + \text{summen af nutidsværdi af driftsomkostningerne i alle år} \\ + \text{evt. samfundøkonomiske omkostninger forbundet med vask, tørring, etc.}$$

## 3.2 Investeringsomkostningerne

Investeringsomkostningerne beregnes for det angivne antal brugsgange på baggrund af den teoretiske levetid.

Derved beregnes investeringsomkostningerne således:

$$\text{Investingsomkostninger} = \left( \frac{\text{Indkøbspris}}{\text{beregnet levetid}} \right) * \text{samlet antal brugsgange}$$

Den teoretiske levetid beregnes ud fra følgende metode: For hver tekstiltipe er der angivet en række relevante produkttegenskaber (rivstyrke, briststyrke mv.) og niveauer for, hvornår et tekstil har lav, mellem og høj performance, hvilket måles ved brug af testmetoder defineret i ISO-standarder. Afhængigt af produktets performance gives 5, 10 eller 15 point, som vist i tabel 1.

Metoden bag beregningerne kommer fra det foreløbige arbejde med PEFCR (Product Environmental Footprint Category Rules) for "apparel and footwear" (beklædning og fodtøj). Dog var det nødvendigt at tilpasse nogle værdier til de produkttyper inden for hospitalstekstiler, som værktøjet skal bruges til. De tilpassede grænseværdier og vægtninger er defineret i samarbejde mellem projektgruppen og VIA University College.

De følgende produkttegenskaber måles for metervaren ved brug af de tilhørende målestandarder:

- Rivstyrke: ISO 13937 eller tilsvarende
- Briststyrke: ISO 938-1 eller tilsvarende
- Dimensionsændring: ISO 6330 eller tilsvarende
- Pilling: ISO 12945-2 eller tilsvarende
- Farveændring: ISO 105-A02 eller tilsvarende
- Slidstyrke: ISO 12947-2 eller tilsvarende
- Væsketæthed: ISO 811 eller tilsvarende
- Vandafvisning: ISO 811 eller tilsvarende

Grænseværdierne for hvornår performance-niveaulet er lavt, mellem eller højt ift. de målte værdier kan ses i Tabel 1: Grænseværdier og points for hver produktgenskab (rivstyrke mv.)

*Tabel 1: Grænseværdier og points for hver produktgenskab (rivstyrke mv.) ud fra målte værdier for performance for hver produkttype*

Performance	Niveau	Grænseværdier for produkttyperne										Point
		Fladvare, vævet, alm. brug	Fladvare, vævet, operation, væsketæt	Fladvare, vævet, operation, væskeafvisende	Fyldvare, vævet, alm. brug	Fyldvare, vævet operation	Beklædning, vævet, alm. brug	Beklædning, vævet, operation, væsketæt	Beklædning, vævet, operation, væsketvisende	Beklædning, strikket, alm. brug	Beklædning, strikket, operation	
Rivstyrke	Lav	< 20 Newton	< 20 Newton	< 20 Newton	< 20 Newton	< 20 Newton	< 20 Newton	< 20 Newton	< 20 Newton			5
	Mellem	20 - 30 Newton	20 - 30 Newton	20 - 30 Newton	20 - 30 Newton	20 - 30 Newton	20 - 25 Newton	20 - 25 Newton	20 - 25 Newton			10
	Høj	30 Newton	> 30 Newton	> 30 Newton	> 30 Newton	> 30 Newton	> 25 Newton	> 25 Newton	> 25 Newton			15
Briststyrke	Lav									> 150 kPa	> 150 kPa	5
	Mellem									150-200 kPa	150-200 kPa	10
	Høj									> 200 kPa	> 200 kPa	15
Dimensionsændring	Lav	> +/- 5%	> +/- 5%	> +/- 5%	> +/- 5%	> +/- 5%	> +/- 5%	> +/- 5%	> +/- 5%	> +/- 6%	> +/- 6%	5
	Mellem	+/- 3-5%	+/- 3-5%	+/- 3-5%	+/- 3-5%	+/- 3-5%	+/- 3-5%	+/- 3-5%	+/- 3-5%	+/- 4-6%	+/- 4-6%	10
	Høj	+/- 0-2%	+/- 0-2%	+/- 0-2%	+/- 0-2%	+/- 0-2%	+/- 0-2%	+/- 0-2%	+/- 0-2%	+/- 0-4%	+/- 0-4%	15
Pilling	Lav	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	5
	Mellem	2-3	2-3/4	2-3/4	2-3	2-3/4	2-3	2-3/4	2-3/4	2-3	2-3/4	10
	Høj	>3/4	>4	>4	>3/4	>4	>3/4	>4	>4	>3/4	>4	15
Farveændring	Lav	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	5
	Mellem	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	10
	Høj	>3	>3	>3	>3	>3	>3	>3	>3	>3	>3	15
Slidsstyrke	Lav	< 15.000 turns	< 15.000 turns	< 15.000 turns	< 15.000 turns	< 15.000 turns	< 15.000 turns	< 15.000 turns	< 15.000 turns			5
	Mellem	16.000 – 20.000 turns	16.000 – 20.000 turns	16.000 – 20.000 turns	16.000 – 20.000 turns	16.000 – 20.000 turns	16.000 – 20.000 turns	16.000 – 20.000 turns	16.000 – 20.000 turns			10
	Høj	> 20.000 turns	> 20.000 turns	> 20.000 turns	> 20.000 turns	> 20.000 turns	> 25.000 turns	> 25.000 turns	> 25.000 turns			15
Væsketæthed	Lav		< 5.000 mm						< 5.000 mm			5
	Mellem		5.000-10.000 mm						5.000-10.000 mm			10
	Høj		> 10.000 mm						> 10.000 mm			15
Vandafvisning	Lav			< 500 mm					< 500 mm			5
	Mellem			500-1000 mm					500-1000 mm			10
	Høj			> 1.000 mm					> 1.000 mm			15

De enkelte produktgenskaber har en vægtning, der kan aflæses i Tabel 2: Vægtninger af produktgenskaber. Tabellen afspejler, hvor stor indflydelse de enkelte produktgenskaber har for levetiden for

forskellige produktgrupper. Vægtninger er ligeledes defineret i samarbejde mellem medlemmer af projektgruppen og VIA University College.

Tabel 2: Vægtninger af produktegenskaber

Standardvægtning for forskellige produkttyper og produktegenskaber	Produkttypers standardvægtning									
	Fladvare, vævet, alm. brug	Fladvare, vævet, operation, væsketæt	Fladvare, vævet, operation, væskeafvisende	Fyldvare, vævet, alm. brug	Fyldvare, vævet operation	Beklædning, vævet, alm. brug	Beklædning, vævet, operation, væsketæt	Beklædning, vævet, operation, væskeafvisende	Beklædning, strikket, alm. brug	Beklædning, strikket, operation
Rivstyrke	40%	20%	20%	40%	30%	30%	20%	20%		
Bristestyrke									30%	30%
Dimensionsændring	5%	15%	15%	5%	20%	20%	10%	10%	30%	30%
Pilling	15%	20%	20%	15%	25%	15%	20%	20%	25%	25%
Farveændring	5%	5%	5%	5%	5%	15%	10%	10%	15%	15%
Slidstyrke	35%	15%	15%	35%	20%	20%	15%	15%		
Væsketæthed		25%					25%			
Vandafvisning			25%					25%		
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Det samlede antal point opnået for tekstilproduktets performance beregnes således:

$$Point\ opnået = \sum_{i=1}^n (vægtning\ af\ produktegenskab\ (\%) * point\ for\ performance)$$

De opnåede points skal derefter benyttes til at finde tekstilproduktets levetidsfaktor ved brug af tabel 3. Der kan højst opnås 15 point, hvilket gives, hvis produktet opnår 15 point for alle relevante produktegenskaber. Når der er beregnet en score, kan der aflæses en levetidsfaktor i Tabel 3: Aflæsning af levetidsfaktor. Levetidsfaktoren er mellem 0,67 og 1,45.

Tabel 3: Aflæsning af levetidsfaktor

Point opnået	Levetidsfaktor
0	0,67
1	0,84
2	0,84
3	0,84
4	1
5	1
6	1
7	1
8	1,17
9	1,17
10	1,17
11	1,17
12	1,45
13	1,45
14	1,45
15	1,45

Til sidst defineres den teoretiske levetid for tekstilproduktet ud fra følgende formel:

$$\text{Teoretisk levetid} = \text{levetidsfaktor} * \text{gennemsnitlige levetid for produkttypen}$$

Den gennemsnitlige levetid for produkttypen kan findes i tabel 4. Denne er defineret i samarbejde med vaskeriet midtVask.

Tabel 4: Gennemsnitlig levetid

Produkttype	Gennemsnitslevetid (antal brugsgange)
Fladvare, vævet, alm. brug	100
Fladvare, vævet, operation, væsketæt	100
Fladvare, vævet, operation, væskeafvisende	100
Fyldvare, vævet, alm. brug	100
Fyldvare, vævet operation	100
Beklædning, vævet, alm. brug	100
Beklædning, vævet, operation, væsketæt	100
Beklædning, vævet, operation, væskeafvisende	100
Beklædning, strikket, alm. brug	100
Beklædning, strikket, operation	100

### 3.3 Driftsomkostninger

De årlige driftsomkostninger beregnes således:

$$\text{Driftsomkostninger} = \text{antal brugsgange} * \text{vægt af produkt (kg)} * \text{vaskeripris (DKK/kg)}$$

Nutidsværdien af de årlige driftsomkostninger beregnes sådan:

Nutidsværdien af driftsomkostningen i år  $x$  =

Driftsomkostning det pågældende år  $x$   $(1 + \text{diskonteringsrente})^{-\text{det pågældende år}}$

### 3.4 Værdisætning af ekstern virkning på miljøet

Samlet udledning af drivhusgasser beregnes således:

$$\begin{aligned} \text{Samlet udledning af emissioner (tons CO}_2\text{e) fra brugsfasen} \\ = \text{emissioner fra elforbrug} + \text{emissioner fra vandforbrug} \\ + \text{emissioner fra gasforbrug} + \text{emissioner fra olieforbrug} \\ + \text{emissioner fra fjernvarmeforbrug} \end{aligned}$$

De samlede udledninger fra elforbrug beregnes således:

emissioner fra elforbrug =

$$\text{forbrug af el på vaskeri} \left( \frac{\text{kWh}}{\text{kg}} \right) * \text{produktets vægt (kg)} * \text{Antal cyklusser} * \left( \text{Emissionfaktor} \frac{\left( \frac{\text{kg CO}_2\text{e}}{\text{kWh}} \right)}{1000 \text{ kg}} \right)$$

Tilsvarende udregninger laves for vandforbrug, gasforbrug, olieforbrug og fjernvarmeforbrug.

Samfundsøkonomiske omkostninger forbundet med brugsfasens udledninger beregnes således:

Samfundsøkonomisk omkostning =

$$\text{Samlet udledning af emissioner (Tons CO}_2\text{e)} \times \text{Omkostningsfaktor} \left( \frac{\text{kr.}}{\text{Tons CO}_2\text{e}} \right)$$

## 4 Feedback fra følgegruppen

TCO-værktøjet blev sendt ud til følgegruppens deltagere til kommentering sammen med et metodedokument. Den feedback, vi modtog fra følgegruppen, kan kategoriseres i følgende tre kategorier:

- Kommentarer til konceptet bag TCO-værktøjet
- Kommentarer til inklusion og eksklusion af omkostningstyper
- Kommentarer til brugen af værktøjet

### 4.1 Kommentarer til konceptet bag TCO-værktøjet

Der kom en del kommentarer, der indikerede, at der var nogle bekymringer ift. brugen af værktøjet til at sammenligne engangs- og flergangsprodukter. Derudover kom der kommentarer om brug af værktøjet til at evaluere udbud, hvor der tilbydes en fuld tekstilservice, dvs. brug af tekstiler fx kitler inkl. vaskeribehandling.

For at sikre, at der ikke sker misforståelser ift. at benytte TCO-værktøjet til både engangs- og flergangstekstiler, er det blevet gjort klart i værktøjets titel, at det kun skal benyttes til flergangstekstiler. Der er også blevet beskrevet i vejledningen, at værktøjet kun kan benyttes til at evaluere udbud for tekstiler og ikke på samlede tekstilserviceordninger.

### 4.2 Kommentarer til inklusion og eksklusion af omkostningstyper

De fleste kommentarer fra følgegruppen omhandlede omkostningstyper, der ikke var inkluderet. Dette drejede sig om:

- Vaskemidler og deres miljøpåvirkning
- PFAS og mikroplast og deres miljøpåvirkning
- End-of-life som en indtjening eller omkostning
- Tekstilproduktionens miljøpåvirkninger

Disse kommentarer blev gennemgået af projektgruppen. Alle omkostningstyperne er dog alle vurderet ikke at kunne medtages på nuværende tidspunkt pga., at det er meget kompliceret at få og verificere data for disse omkostningstyper på nuværende tidspunkt. Afsnit 5 uddyber, hvilke aspekter der muligvis kan indtænkes i en senere opdatering.

### 4.3 Kommentarer til brugen af værktøjet

Nogle få kommentarer omhandlede brugen af værktøjet. Her var der især kommentarer vedrørende rækkefølgen af input i beregneren. Her skabte det forvirring, at værktøjet ikke skulle udfyldes oppefra. For at gøre værktøjet lettere at forstå, er informationer fra henholdsvis ordregiver og tilbudsgiver delt op på forskellige faner. Derudover er nogle beskrivelser gjort tydeligere på baggrund af kommentarer fra følgegruppen.

## 5 Muligheder for fremtidig opdatering af værktøjet

I løbet af projektet har projektgruppen identificeret en række omkostninger, der kunne være relevante at inddrage i en fremtidig udgave af værktøjet, når standarder, metoder og research giver et bedre datagrundlag. Her er der især tale om eksterne samfundsøkonomiske omkostninger forbundet med udledninger i hele produktets livstid.

Nogle af aspekter, der kan kigges på senere er:

- Inklusion af udledninger forbundet med udledning af mikroplast og PFAS: Dette vil kræve en metode til at bestemme og verificere, hvor meget der frigives i vask og hvilken samfundsøkonomisk konsekvens disse vil have.
- Inklusion af udledninger forbundet med produktion af tekstilerne: Dette vil kræve en ensartet metode til beregning af disse udledninger, hvilket PEFCR for beklædning og fodtøj forhåbentlig kan skabe. Dog vil det kræve, at beregninger ift. PEF bliver meget udbredte.

- Inklusion af omkostninger/udgifter forbundet med bortskaffelse af tekstiler: Dette vil kræve en standardiseret metode til evaluering af genbrugs/genanvendelsespotentialer for tekstiler. Det fremtidige Extended Producer Responsibility (EPR) for tekstiler kan muligvis sætte nogle omkostninger for dette i et fremtidigt perspektiv.