

# Indhold

<b>Matematik i erhvervsfaget .....</b>	<b>2</b>
Lærervejledning .....	2
Struktur .....	5
<b>Fase 1: Forståelse af bæredygtighed og tøjindustrien .....</b>	<b>6</b>
Forståelse: Hvad er bæredygtighed? .....	6
Forståelse: Tøj i dit klædeskab .....	7
Forståelse: Tøjindustrien forurener - meget .....	8
Forståelse: Tøjforbruget stiger i Danmark .....	13
Forståelse: Forsyningskæden og klimaaftryk .....	19
Forståelse: Fakta om tøjindustrien .....	21
<b>Fase 2: Beregninger - tal og fakta .....</b>	<b>23</b>
Opgave: Fortid, nutid og fremtids forurening .....	23
Opgave: Smid-ud-kultur .....	24
Opgave: Øget tøjforbrug .....	27
<b>Fase 3: Diskussion og vurdering - Skal vi lave vores tøjvaner om? .....</b>	<b>28</b>
Vurdering: Tøjindustriens klimaaftryk .....	28
Vurdering: Fast fashion .....	29
Vurdering: Deponi og affald .....	29
<b>Litteraturliste: .....</b>	<b>30</b>

# Matematik i erhvervsfaget

## Lærervejledning

Dette undervisningsmateriale er rettet mod alle erhvervsuddannelserne. Det er opdelt i to spor. Det ene spor er et eksempel på en undervisning med et bestemt tema. Her om tøj og bæredygtighed. Her er det faglige indhold med tabeller, formler og hjemmesider om det pågældende emne. Sideløbende er et 'kommentarspor' med forslag til konkrete arbejdsopgaver til eleverne og vores intention med opgaverne og forslag til forskellige tilgange.

Undervisningsmaterialet er ikke 'printklart'. Vi kan ikke ramme noget, der passer lige præcis til dine elever i din klasse. Du kommer alligevel til at rette til og finde nyt materiale, så vi har samtidig med de konkrete opgaver skrevet et 'kommentarspor', der perspektiverer de enkelte opgaver og vores intention med dem.

Der er to spor i undervisningsforløbet, det lukkede og det åbne, som er baseret på to antagelser. Den ene er, at eleverne har en begrænset viden om deres erhvervsfag, typisk fordi de er i begyndelsen af deres uddannelsesforløb.

I dette spor har eleverne brug for lukkede, styrede opgaver. De har brug for hyppige bekræftelser, klare mål og krav. Opgaverne trækker på berøringsfladerne mellem deres interesse for faget og hvordan faget fremtræder i deres hverdag. I dette undervisningsmateriale har vi f.eks. bedt dem om at tælle og veje deres egen tøjgarderobe for at få et tal at forholde de 'store' data til. I byggebranchen kunne det være opgaver med at opmåle vinduerne hvor de bor. I fødevarerbranchen kunne det være opgaver, der tager udgangspunkt i deres madvaner eller indkøb. Folkeskolens matematikundervisning har mange af den slags temabaseret undervisning. Forskellen

her er, at undervisningen foregår i en erhvervsfaglig kontekst, sprogbrug og kultur. Eleverne kan bruge matematikken til at 'opdage' det fag, de er på vej ind i.

Den anden antagelse er, at eleverne har en vis erfaring med deres erhvervsfag. Enten fordi de er godt i gang med deres hovedforløb, eller fordi de har erfaring med erhvervsfaget fra deres tidligere arbejdsliv.

Her er opgaven at koble data til elevernes viden om deres erhvervsfag. Eleverne kan lave optællinger i deres praktik om arbejdsorganisering, affaldshåndtering, lagerstyring, læse brancheregler og hente statistikker fra branche sites. De skal identificere problemer, skabe mening, vurdere rimeligheden og validiteten af en beregning.

Vi har lavet en række oplæg og spørgsmål, der specifikt beder eleverne anvende deres nye viden og forholde sig kritisk til egen branche.

- 1) Dels ved at diskutere praksis og forretningsmodeller for branchen som de kender den. Det kan f.eks. være spørgsmål af typen *'Hvor meget skal priserne falde for at det vil kunne betale sig?'* *'Hvad sker der hvis kollektionen bliver mindre?'* Altså spørgsmål hvor eleverne skal forholde sig vurderende til forandringer eller optimeringer i branchen. Eleverne kan bruge matematikken til at tage stilling til deres erhvervsfag.
- 2) Dels ved at stille en række 'hvad-nu-hvis' spørgsmål. Kan man lave en forretningsmodel med at genanvende det kasserede? - ved at spare vand? - på en pantordning, lejeordning eller lignende. Altså spørgsmål hvor eleverne skal bruge deres viden til at få ideer, der kan forandre deres branche.

I begge spor skal eleverne indsamle data, lave konkrete beregninger og formidle deres viden. Vi vil gerne have dem til at tage kritisk stilling og vurdere resultaterne af deres beregninger, men vurderingerne skal være i forhold til deres faglighed.

Når du planlægger din egen undervisning til et specifikt erhvervsfag, er det en god ide at have forberedt både konkrete, lukkede opgaver og mere åbne, vurderende opgaver for at kunne tilrette undervisningen med støttende eller udfordrende opgaver til enkelte elevers behov

Nogle elever er lynhurtige til at konkludere og 'slukke' opgaven. Der er en didaktisk opgave i at få disse elever til at komme tilbage i 'matematisk tænkning' ved at sætte tempoet ned, forklare deres ræsonnementer, vise og formidle deres arbejdsproces.

Vær opmærksom på, om det er fordi opgaven er så nem, at den ikke er et problem, men bare en arbejdsopgave, eller om den er så svær, at de ikke ved hvordan de skal komme videre. Hav evt. forberedt 'udfordrende' og 'støttende' spørgsmål til eleverne når de går i stå. Du kan hjælpe eleverne videre ved enten at simplificere opgaven ved at 'lukke den' eller udfordre dem ved at 'åbne' den.

Et nyt og spændende 'buzzword' i matematikundervisning er 'fejl-modighed' eller 'fejl-villighed'. Vi vil gerne have elever, der tør eksperimentere, træffe beslutninger og lave fejl. Der må man opbygge et miljø i klassen, hvor vi anerkender forsøget, griner af fejl og lytter og lærer af hinanden.

Erhvervsuddannelserne er unikke for ungdomsuddannelserne ved at de foregår i et erhvervsfagligt miljø. Matematikundervisningen bør derfor være præget af anvendelse i det enkelte fag.

En tæt kontakt mellem erhvervsfaget og matematikfaget giver mulighed for at eleverne oplever matematikken som *meningsfuld*. Læs mere om dette i Videnspakken (Granerud & Hoogland) [Opgavejagt | Erhvervsskole \(matematikdidaktik.dk\)](https://matematikdidaktik.dk)

Dette undervisningsmateriale er et eksempel på en matematikundervisning, der er indlejret i en faglig kontekst.

## Struktur

Der er tre faser i undervisningsforløbet.

1. Indhentning af data og identificering af problemer.
2. Beregning og formidling
3. Tolkning og anvendelse

## Fase 1: Forståelse af bæredygtighed og tøjindustrien

Bæredygtighed er her, der og allevegne. Men selvom vi bliver bombarderet med klimarapporter og CO<sub>2</sub>-beregninger, påvirker det bestemt ikke vores tøjforbrug. Men er vi overhovedet klar over, hvilken belastning på miljøet vores store tøjforbrug egentlig har? Og har vi brug for så meget tøj i vores klædeskab? Og hvilket ansvar har producenterne og virksomhederne, som bliver ved med at pushe nye produkter igennem.

**Hvis vi vil gøre** noget ved tøjindustriens klima- og miljøaftryk, så er forbruget den vigtigste knap vi kan skrue på, lyder det fra både eksperter og organisationer.

(Kilde: Fick, T., Hansen, L. & Iversen, S. 2023)

### **Forståelse: Hvad er bæredygtighed?**

Begrebet bæredygtighed har mange definitioner, men den vi anvender i denne case, lyder som følger:

*”Det at skabe en udvikling, som opfylder de nuværende generationers behov uden at bringe fremtidige generationers muligheder for at opfylde deres behov i fare.” (Damsgaard, u.d.).*

Bæredygtighed kan ses som en taburet med tre ben, det sociale og menneskelige, klima og miljø og økonomi. Så hver gang bæredygtigheds-begrebet bliver omtalt, skal du tænke på taburetten med de tre ben.

### Forståelse: Tøj i dit klædeskab



Inden du læser videre, er det vigtigt, du lige stopper op og finder ud af, hvor meget tøj du egentlig har i dit klædeskab. Du bestemmer selv, hvordan du vil kategorisere de forskellige tøjprodukter, det vigtigste er, du kvantificerer det og sætter det ind i en tabel. Når du har dannet dig et overblik over tøjet i dit klædeskab, skal du nu finde ud af, hvor meget af dette tøj, som du faktisk anvender, og hvor meget der bare ligger inde i klædeskabet uden at blive anvendt.

#### Information til læreren:

Selv i denne opgave er der anledning til at vurdere og udvælge. Skal de tælle antallet af tøjstykker eller veje mængden? Der er mange rigtige beslutninger at træffe. pointen er at det skal opleves som meningsfuldt for eleverne.

Hvordan vejer man en T-shirt? For nogle elever er det et problem, hvor der skal udvikles en strategi, og det er ikke indlysende for alle, at hvis man lægger T-shirten i en margreteskål, vejer skål og T-shirt sammen og så bagefter vejer en tomme skål, kan man beregne 'nettovægten' af T-shirten.

Andre elever kan måske beslutte, at de tager 10 par jeans i en pose, vejer posen og dividerer med 10 og ignorerer, at posen også vejer en smule. Ved en evt. fremlæggelse af resultaterne, kan eleverne også her argumentere og ræsonnere for valg.

Et eksempel på en højniveauopgave til elevernes statistik kunne være at spørge, hvor meget tøj de kan købe, hvis de køber 20 % dyrere tøj med det samme tøjbudget. Sammen med en vurdering af hvad det betyder for deres garderobe og evt. holdbarheden af tøjet.



Næste skridt handler om dine tøjshoppevaner, for hvor ofte shopper du nyt tøj? Hvad køber du? Hvor mange penge bruger du for? Når du noterer dit tøjindkøb, giver det så mest mening at beregne indkøb pr måned eller pr år? Skal det tøj du giver i gave tælles med? Hvad med det tøj du modtager? Hvis du handler ind i genbrugsbutikker, skal dette også noteres ned, dog er det vigtigt, du skelner dine genbrugsindkøb og nyt-tøj-indkøb fra hinanden.

Det er vigtigt, du skriver dine overvejelser ned, da du skal bruge det senere.



### **Forståelse: Tøjindustrien forurener - meget**

Det kommer nok ikke som et chok, at modeindustrien er en stor udleder af CO<sub>2</sub>. Men at 10 procent af hele verdens CO<sub>2</sub>-udledning, stammer fra industrien, er alligevel en stor procentandel. Vi bliver hele tiden bombarderet med nye tilbud om den seneste mode. Fast fashion har store konsekvenser på både miljøet og de mennesker, som producerer det.



Du har lige fundet ud af, at modeindustrien udleder 10% af hele verdens CO<sub>2</sub> udledning, men hvor meget CO<sub>2</sub> er det så? Det skal du nu finde ud af. Når du har fundet tallet, skal du argumentere for, hvorfor du har valgt den pågældende kilde. Igen er det vigtigt, du skriver dette ned.



### Information til læreren:

Steenbech, R. (8. april 2024). Nyhederne TV2. [Tekstilbranchen udleder mere CO<sub>2</sub> end fly og skibe tilsammen – nu kræver organisationer politisk handling - TV 2](#)

Sorgenfrey, M. (18. maj 2019). Ugebrevet Mandag Morgen. [Klædeskabet er en større klimasynder end flyrejsen - Mandag Morgen - Uafhængigt innovationshus. Analyser og ny viden. \(mm.dk\)](#)

Tekstilproduktionen forventes at stige de kommende år. I 2000 blev der produceret 58 millioner tons tekstil i hele verden, mens dette tal var steget til 109 millioner tons i 2020. Det Europæiske Miljøagentur estimerer at tallet vil stige yderligere frem til 2030 til svimlende 145 millioner tons.



Plot de tre tal (58, 109 og 145) ind i et koordinatsystem og forbind med den en graf.

Fortolkning: Vi kan se, hvordan grafen stiger, men hvordan? Der har betydning for, hvor meget tøjproduktion I tror, der vil være i 2040, hvis det fortsætter "på denne måde". Men på hvilken måde?

Man kan fx beskrive grafen, ved at sige, hvad der sker fra et år til et år senere. Stiger grafen med den samme stigning hvert år? Eller stiger den med det samme forhold hvert år? (Du kan fx beskrive udviklingen med en brøk, "Tøjproduktionen bliver 10 % større hvert år", eller et fast tal, "Tøjproduktionen stiger med 10 tons hvert år".

Vurdering: Går der en linje gennem de tre punkter? Eller er det en bue? Hvis nu værdierne ikke er helt præcise, hvor meget mindre eller større skal tallene være for at udviklingen er lineær?

**Vidste du godt**, at tøj- og tekstilindustrien kommer på en fjerdeplads, når det kommer til de mest forurenede sektorer. Industrien skaber en enorm belastning for både klima, biodiversitet og miljø. De mest forurenede sektorer er: 1) mad, 2) bolig og 3) transport.

(Kilde: Danmarks Naturfredningsforening, u.d.)

*"It takes a lot of water to produce textile, plus land to grow cotton and other fibres. To make a single cotton t-shirt, 2700 litres of fresh water are required according to estimates, enough to meet one person's drinking needs for 2,5 years."* (European Parliament, 2020).

Tøjindustrien er en stor økonomisk spiller på verdensmarked. Der er tale om en 1,3 billioner US Dollars industri, der beskæftiger mere end 300 millioner mennesker gennem hele industriens værdikæde.

Vi køber mere og mere tøj, men brugen af tøjet falder. Dette skyldes fast fashion, hvor vi hele tiden bliver opfordret til at købe nyt tøj. I takt med at vi køber mere og mere tøj, bruger vi vores eksisterende

tøj mindre. Faktisk bruger vi i gennemsnit et stykke tøj syv gange, før vi smider det ud.



*”Vi bruger i snit vores tøj 36 procent kortere tid end for bare 15 år siden. Og syntetisk tøj bruges typisk markant kortere tid end naturlige tøjfibre.” (DR Nyhederne, 2023).*



Lav en statistik i klassen hvor du opgør, hvor længe du bruger et stykke tøj. Er det rigtigt at syntetisk tøj bruges kortere tid end naturfibre? Hvorfor mon det? Sammenlign med jeres forældres tøjforbrug. Skal man så sammenligne med, hvor meget tøj de køber og bruger nu, eller dengang de var unge?

#### **Information til læreren:**

Opgaven består dels i at eleverne skal beslutte, hvordan de vil få et overblik over deres tøjforbrug. En udfordring er, at det tøj de har i garderoben, endnu ikke er smidt ud. Og de kan nok ikke huske, hvor længe de har haft det. Eleverne kan vælge at bruge kategorier fremfor datoer (er tøjet 0-1 år, 1-3 år, 3-5 år eller >5 år?). Skal statistikken formidles kvantitativt (jeg smider 6 stykker tøj ud / 2 kg tøj ud om året, eller 40 % af mit tøj varer kortere end 2 år) eller kvalitativt (trusser og strømper holder generelt mindre end et år, frakker holder længere end 5 år).

Den ensrettede forretningsmodel som anvendes, hvor tøjet bliver produceret, købt og derefter smidt ud, skal laves om. Før i tiden lancerede man mellem 2 - 4 tøjkollektioner om året. Dette er vokset markant, og i dag har man op imod 24 kollektioner om året. Når der produceres tøj, udvindes store mængder af ressourcer, som ikke er vedvarende, og når det anslås, at mere end halvdelen af den producerede fast fashion

bliver bortskaffet af detailedet inden for et år, bliver disse ressourcer ikke anvendt korrekt.



Hvem er værst, privatpersoner eller tøjforretninger? Sammenlign ovenstående, om det kan passe at over halvdelen af ens indkøbte tøj, bliver bortskaffet inden for et år, med din egen undersøgelse af "omsætnings hastigheden" på din egen garderobe.

#### Information til læreren:

Opgaven med at optælle, hvor meget tøj der smides væk (se forrige opgaveboks), kan også laves for detailedet. Statistikker fra nettet er typisk gennemsnitstal, der kan danne udgangspunkt for en optælling af kasseret tøj fra elevernes praktikplads for at sammenligne, hvor en enkelt arbejdsplads står i forhold til gennemsnittet

*"Europæerne forbruger gennemsnitligt næsten 26 kg og kasserer omkring 11 kg tekstiler hvert år. Brugt tøj kan eksporteres til lande uden for EU, men det bliver for det meste (87%) forbrændt eller deponeret."* (Europa-Parlamentet, 2020)

#### Ide til en klasse-diskussion:

Prøv at tolke og diskutere ovenstående udsagn. Vil det sige, at deres garderobe stiger med  $26-11=15$  kg pr år? Kan man konkludere, at det er vigtigt at købe genbrugstøj, men skadeligt at donere tøj til genbrug? Argumenter for og imod kan være følelses og værdibaserede, eller de kan være baseret i tallene her fra opgaven.

Bortskaffelse af overproduktionen er en dyr affære - afbrænding af tekstilt affald udleder store mængder CO<sub>2</sub> ud i atmosfæren.

*"I dag brændes tekstilt affald og især syntetiske tekstiler udleder store CO<sub>2</sub> aftryk, helt konkret 1 kg syntetisk tekstil der brændes i den vestlige verden og som vi i Danmark kender det, udleder 3,5 kg CO<sub>2</sub>." (RETEXTIL Global, 2023.)*

### **Forståelse: Tøjforbruget stiger i Danmark**

*"Butikkerne bugner med billige bukser og bluser, men det store udvalg af billigt tøj er dyrt i klima- og miljøregnskabet." (Fick, Hansen & Iversen, 2023).*

Vi danskere kan rigtig godt lide at købe tøj. Fra 2016 til 2021 steg mængden af tekstil på det danske marked med 36 %. Køb og smid-væk-kulturen lever i den grad i Danmark. Vi skal lære at passe bedre på vores tøj og bruge det noget mere.

#### **Ide til en klasse-diskussion:**

Eleverne er lige blevet bekendte med et udsagn, der lyder således, at butikkerne bugner med billigt tøj, hvilket koster på klima- og miljøregnskabet. Men hvordan hænger det to variabler sammen? Mængden af tøj og negativ påvirkning på miljøregnskabet?



*”En rapport udarbejdet for Forbrugerrådet Tænk i 2020 estimerede, at der alene i Danmark årligt smides cirka 677 tons nyt tøj ud svarende til 3 millioner T-shirts. Butikscentrene smider omkring halvdelen (389 tons) ud, og næstmest smides ud af supermarkederne (239 tons). Econet, der foretog analysen, estimerede, at hvis de 677 tons overskudstøj slet ikke var produceret, ville det spare klimaet for en samlet CO<sub>2</sub>-udledning på 6.926 tons.” (Steiniche, 2022).*

### **Information til læreren:**

I det ovenstående ”Tøjforbruget stiger i Danmark” kan du som underviser, stille dine elever forskellige spørgsmål angående den data udsagnene indeholder.

Det kan være nødvendigt, for at få eleverne til at være kritiske. Det ultimative mål er, at eleverne selv stiller kritiske spørgsmål og vurderer deres egne spørgsmål. Her kan du som underviser prøve dette af, ved at spørge eleverne ’kan det nu være rigtigt?’ til hvert af udsagnene fra Tænk. En god stilladsering kan være at bede dem regne efter (hvilket regnestykke er tallene et udtryk for? mangler der nogle tal?).

Siden 1975 er tøj- og tekstilproduktionen firedoblet og det forventes at stige med 63 procent mod 2030. Udover det danske tøjforbrug stiger er vi også ekstremt dårlige til at genbruge og genanvende de producerede tekstiler.



Lav en graf som viser ovenstående udvikling i tøj- og tekstilproduktionen. Tror du, der er tale om en lige linje fra 1975 til 2030? Eller tror du den går som en kurve eller trinvis? Begrund dit svar.

### Information til læreren:

Det første spørgsmål er en dejlig lukket opgave, dog skal eleverne stadig tolke teksten. F.eks. er der 3 x-værdier (1975, i år og 2030). Formidling og tolkning af grafen er mere åbne.

*"På globalt plan bliver mindre end 1 procent af materialerne fra tøjproduktion recirkuleret til nyt tøj, men kun 13 procent af tøjet bliver genbrugt eller genanvendt."* (Danmarks Naturfredningsforening, u.d.)

### Kender du til nedenstående facts om danskernes tøjvaner?

*" (1) Vi danskere er blandt de mest storforbrugende folkefærd i verden. Danskernes tekstilforbrug er 35 procent højere end verdensgennemsnittet, og over halvdelen af danskernes årlige tekstilforbrug ender som forbrænding"*

*" (2) [...] Danske producenter og forhandlere smider omkring 677 tons nyt og ubrugt tøj ud - hvert eneste år. Det svarer til cirka 2,7 millioner t-shirt om året."*

*" (3) Meget tøj er produceret i så dårlig kvalitet, at et kun holder kort tid. Mere end halvdelen af alt fast fashion ender til forbrænding eller på lossepladsen inden for et år efter, at det er*

*lavet. Det svarer til, at en lastbil fuld af tekstil bliver deponeret eller forbrændt hver eneste sekund."*

*" (4) Omkring 35 procent af den primære plast mikroplast, som flyder rundt i verdens have, kommer fra tekstiler."*

*" (5) Siden 1975 er produktionen af tøj og tekstiler næsten firdoblet. Og på trods af et stort fokus på overforbrug og -produktion er det ikke toppet endnu."*

(Kilde: Danmarks Naturfredningsforening, 2023)

### **Information til læreren:**

Ovenstående faktaboks er en guldgrube af både lukkede og åbne matematikopgaver. Læreren kan bede eleverne om at genfinde tallene i de links, som læreren leverer, for at vænne eleverne til at navigere i den type af databaser og hjemmesider.

Læreren kan bede eleverne om at finde et tilsvarende tal for at kunne sammenligne.

Det kan f.eks. være (1): Hvor meget tøj forbruger man i Sverige? Tyskland?

Man kan også gå beregningerne efter (2): Beregning med enheder og store tal: Hvad vejer så en T-shirt? - og svarer det til, hvad I selv har regnet ud? (3): Kan det være rigtigt, at halvdelen af produktionen af fast fashion svarer til en lastbil per sekund?

Hvis det er rigtigt, kan man for øvrigt regne ud, hvor stor en lastbil er.

Der kan være god læring i at skifte repræsentation: (1): Kan du lave en tegning, der viser 35% højere end et gennemsnit?



Du er ved at blive klogere på modenindustrien, og hvordan den har udviklet sig de seneste årtier. Du har fundet ud af, at tøjforbruget er steget markant, og at vi danskere forbruger langt mere tøj end den verdensgennemsnittet. Men kan det nu også passe? Det skal du undersøge nu.



Danmarks Naturfredningsforening påstår, at vi danskere har et højere tøjforbrug end verdensgennemsnittet. Men hvor meget tøj forbruger verdens befolkning i gennemsnit? Og hvor meget forbruger den almene dansker på tøj? Det skal du finde ud af. Når du har fundet tallene, skal du argumentere for, hvorfor du har valgt den pågældende kilde. Igen er det vigtigt, du skriver dette ned.



Du skal lave et spørgeskema, hvor du skal finde ud af, hvordan dine klassekammeraters og skolekammeraters tøjvaner ser ud. Hvilke spørgsmål du vælger at stille, er helt op til dig. Det vigtigste er at få indsamlet data, som du kan anvende til at besvare undersøgelsesspørgsmålet: Har din klasse et højere tøjforbrug end verdensgennemsnittet? Kan din klasses besvarelser overføres til resten af skolen? (Begrund dit svar - hvilke variabler spiller ind, når man skal overføre en målgruppes resultatet til en anden målgruppe?). Er din klasses tøjforbrug højere end landsgennemsnittet?

Denne opgave er en god øvelse i at forestille sig på forhånd hvad eleverne vil bruge svarene til.

Opgaven er formuleret meget åben. Den kan lukkes ved at læreren er med til at bestemme hvilke spørgsmål der skal stilles og hvilke kategorier svarene skal opdeles i.

Det store overforbrug af tøj og tekstiler skal der gøres noget ved. Derfor har EU besluttet, at alle EU-lande fra 2025 skal sørge for at sortere og indsamle tøj og tekstilaffald. Lige pt er det kun 1 % af det brugte tøj, som faktisk genanvendes til nyt tøj. Dette tal i fremtiden være meget større.

*"I juni 2023 fremlagde MEP'erne forslag til strammere EU-tiltag for at standse overproduktionen og forbruget af tekstiler. Parlamentets rapport opfordrer til, at tekstiler produceres med respekt for mennesker, sociale rettigheder og arbejdsrettigheder såvel som for miljøet og dyrevelfærden." (Europa-Parlamentet, 2020).*

Det skal være slut med at afbrænde gammelt tøj og tekstiler, i stedet skal stoffet genanvendes. De slidte tekstiler skal ikke i restaffald, men derimod smides i tekstilaffaldsspande, så de kan blive genanvendt.



Måske bliver ens gamle og aflagte tøj omdannet til nye klude, tæpper, fyld til møbelhynder eller bilsæder.

Der ligger en rigtig god erkendelsesproces i at perspektivere ovenstående ved hjælp af matematik. *Hvor meget* kasseret tekstil bliver smidt i spandene til tekstilaffald? *Hvor meget* indsamlet tekstilaffald bliver genbrugt?

Til inspiration se: *Den sorte garderobe* (link i litteraturlisten)

*“Optimeret transport og produktionsprocessen i EU har en CO<sub>2</sub>-udledning på 0,39 kilo per 1 kilo tekstilt affald. Som sagt er alternativt 3,5 kilo CO<sub>2</sub>-udledning ved afbrænding. [...] For at opfange 1.000 kilo CO<sub>2</sub> skal der dyrkes 50 træer i et år.”* (RETEXTIL Global, 2023.)

### **Forståelse: Forsyningskæden og klimaaftryk**

Du har nu læst om, hvordan tøj- og tekstilindustrien udleder meget CO<sub>2</sub>. Det er specielt i produktionsfasen, der bliver udledt store mængder CO<sub>2</sub>. I gennemsnit udleder produktionen af 1 kilo tekstil 15 kilo CO<sub>2</sub>. Men hvordan er klimaaftrykket fordelt ud på tøjets rejse gennem forsyningskæden? Figuren nedenfor giver et godt indblik i, hvordan tekstilsektorens samlede klimaaftryk er fordelt ud over fire forskellige faser.



Kilde — Ovenstående procenter stammer fra DR Nyhederne 2023

**FIGUR —** Model for produktion i tekstilsektoren

### **Forståelse: Fakta om tøjindustrien**

I nedenstående tabel kan du læse om, hvilken påvirkning tøjindustrien har på klimaet. Tallene stammer fra hjemmesiden Svanemærket.dk.

#### **Fakta om tøjindustrien**

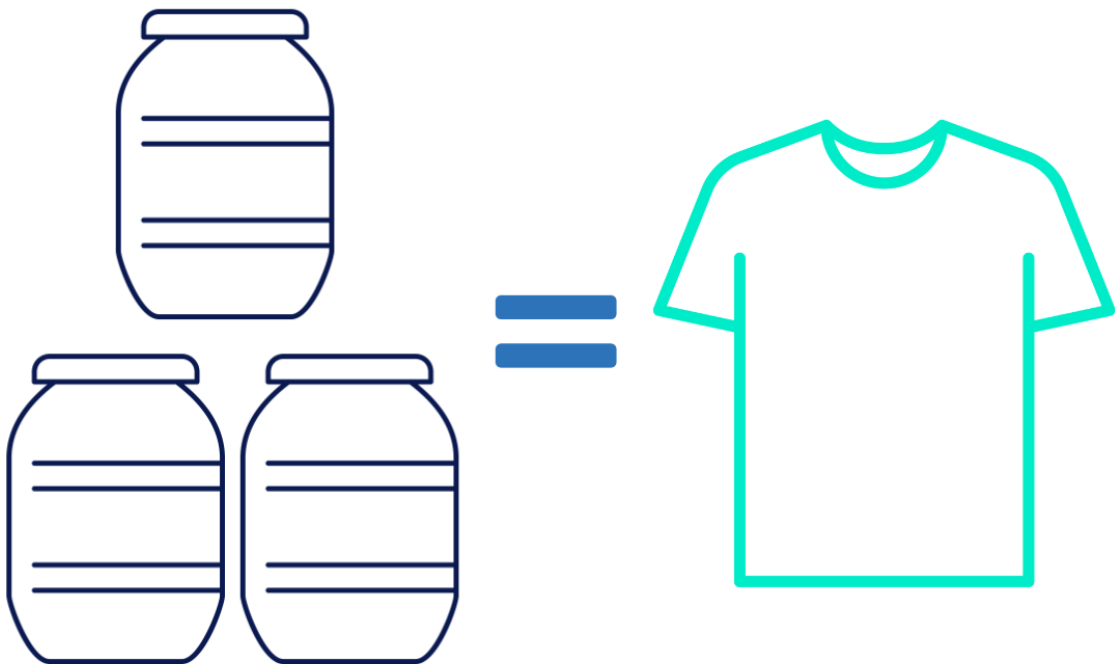
- " (1) Tøj og tekstiler er det fjerdemest miljøbelastende forbrugsområde i EU.*
- (2) Modeindustrien står for det næststørste forbrug af vand i verden og er ansvarlig for 8 - 10 % af de globale CO<sub>2</sub>-udledninger.*
- (3) Der bliver i gennemsnit udledt 15 kg CO<sub>2</sub> ved produktionen af 1 kg tekstil.*
- (4) Det kræver i gennemsnit 3 kg kemikalier at producere 1 kg bomulds-t-shirt.*
- (5) Der bliver brugt omkring 2450 forskellige kemikalier i tekstilproduktionen.*
- (6) Hver dansker køber i gennemsnit 10,9 kg tøj om året.*
- (7) Forbruget af tøj og sko forventes at stige globalt med over 60% frem mod 2030.*
- (8) Det årlige forbrug af tekstiler per indbygger i Norden er større end det globale gennemsnit.*
- (9) Tidligere udkom der 2-4 tøjkollektioner årligt. I dag udkommer der helt op til 24 kollektioner om året.*
- (10) Hvert år sender forhandlere og producenter af tøj cirka 677 ton nyt tøj til forbrænding i Danmark.*
- (11) Tøjspild koster ca. 100 millioner kroner årligt i tabt genbrugs- og genanvendelsesværdi."*

(Kilde: Svanemærket.dk, u.d.)



Du skal nu vælge en af de 11 påstande ovenfor og enten: 1) Undersøg hvor tallene kommer fra, find en statistik fra en troværdig kilde der understøtter denne påstand eller 2) lav en planche/graf/tabel eller anden grafisk formidling, der viser påstanden i en eller anden sammenhæng. F.eks. Danmarks udledning i forhold til Sveriges udledning. Tøjindustrien i forhold til landbruget, stigningen i tøjforbrug i forhold til udviklingen i levestandard eller befolkningstilvæksten. Udvælg selv en sammenligning der er meningsfuld

**Vidste du godt**, at det kræver 2700 liter vand at producere én bomulds t-shirt?  
(European Parliament, 2020).



## Fase 2: Beregninger - tal og fakta

Du har nu fået viden og indsigt i, hvor meget modeindustrien forurener. Denne viden skal du nu tage i brug, når du skal til at udarbejde nogle beregninger, som du skal anvende i Fase 3: Vurdering.



### *Opgave: Fortid, nutid og fremtids forurening*

Tøjindustrien har forurenet meget gennem tiderne, og kommer i fremtiden til at forurene endnu mere. Du skal matematisk beskrive, hvordan tøjindustriens klimaaftryk har ændret sig, samt hvilket aftryk det kommer til at efterlade i fremtiden. Hvordan du gør det, er helt op til dig, dog er det vigtigt, du argumenterer for dine valg gennem processen.

#### **Information til læreren:**

Beskrivelsen kan være en beregning, en graf eller en sammenligning. Det er vigtigt, at fokus i denne opgave er at kunne argumentere. F.eks. For hvorfor beregningen er rigtig, vigtig eller relevant, eleverne skal f.eks. kunne forklare, hvad de har valgt at udelade.



**Opgave: Smid-ud-kultur**

Hvor meget tøj smider du ud i løbet af et år? Hvor tror du tøjet ender henne?

Tror du, europæernes overforbrug er skyld i at industriens klimaaftryk er stigende? Husk at begrunde dit svar.

Hvordan vil du beregne, hvor stort et klimaaftryk den gennemsnitlige europæer har, når det kommer til tøj-affald? Det er vigtigt, du forklarer din beregningsproces - hvilke valg du tager.

Forskellige materialer påvirker klimaet forskelligt både hvad angår CO<sub>2</sub>-udledning, toksicitet og vandforbruget. Figuren nedenfor viser, hvordan de forskellige materialer påvirker klimaet ud fra forskellige faktorer.



	Klimaforandring	Vandforbrug	Toksicitet
HØJT AFTRYK ↑	Nylon	Bomuld	Akryl
	Akryl	Nylon	Polyester
	-	Akryl	Bomuld
	Polyester	-	-
LAVT AFTRYK ↓	Bomuld	Polyester	Nylon

(Kilde: Concito, 2024)

### Information til læreren:

Hvis man vil sammenligne de forskellige materials 'gennemsnitsaftryk', er det nærliggende at give det nederste materiale, værdien 1, og det øverste materiale værdien 4, og give klimaforandring og vandforbrug samme bund- og topværdi. Men har toksicitet et lige så stort aftryk som klimaforandringer? Måske skal klimaforandringer gå fra værdierne 10 - 40, mens toksicitet skal gå fra 1-4

Måske er polyesters vandforbrug 1 liter per 100 gram, akryls er 1,2 liter, nylon er 1,3 liter og bomuld er 20 liter per 100 gram.

Det vil ændre alvorligt på 'gennemsnitsudregningen'. Er der andre antagelser og værdier, der kan påvirke sammenligningen af de fire materialer og de tre faktorer? Hvad mon toksicitet egentlig dækker over? Hvilke materialer og faktorer kunne man ellers tage med i tabellen?

Det jeg fisker efter, er et vægtet gennemsnit. Når eleverne har opfattet, at der ligger en hel masse beslutninger og antagelser nedenunder den fine tabel, kan de tage kritisk stilling til den. En indledende samtale og analyse kan føre til nye undersøgelser efter mere viden. Det kan føre til, at eleverne ikke tager tabellen for mere end den er, eller evt. en afvisning af validiteten. En vigtig pointe i den sidste konklusion er, at man ikke kan tillade sig at afvise en statistik fuldstændig, bare fordi man har fundet 'et hår i suppen', men man skal heller ikke overfortolke en statistik, bare fordi den har pæne eller spændende tal.

Det er nok nødvendigt, at læreren har nogle konkrete hjemmesidelinks klar, som eleverne kan anvende til at søge efter de forskellige værdier for de forskellige materialer.

Vi har med vilje indføjet et tomt felt i hver kolonne. Der kan eleverne selv tilføjer et materiale som uld, viskose, læder eller andet. Men skal det så stå der, hvor vi har givet plads? Eller skal det materiale indføjes et andet sted?



### **Opgave: Øget tøjforbrug**

I fase 1 udarbejdede du en tabel, over hvor meget tøj du har i dit klædeskab, og hvor meget af det tøj, som du har i et skab, som du faktisk anvender.

Denne tabel skal du nu finde frem og regne ud, hvor mange kilo tøj du har. Hvad de forskellige beklædningsgenstande vejer, skal du selv finde ud af. Når du har klassificeret, hvad beklædningsgenstandene vejer, skal du finde ud af, hvilke materialer de er lavet af. Når du har styr på dette, skal du besvare nedenstående spørgsmål:

- a. Hvor meget vand er der blevet brugt til at producere dit tøj?
- b. Hvor mange kemikalier er der blevet anvendt til at producere dit tøj?
- c. Hvor meget CO<sub>2</sub> er der blevet udledt i forbindelse med produktionen af dit tøj?
- d. Prøv at sætte nogle tal ind i den ovenstående tabel. Du skal begrunde de tal, de sætter ind i tabellen.
  - a. Beregn gennemsnitsaftrykket for hvert materiale.

### Fase 3: Diskussion og vurdering - Skal vi lave vores tøjvaner om?

Du er nu kommet til tredje og sidste fase, hvor du skal til at vurdere og diskutere dine resultater. Du er blevet klogere på, hvordan modeindustrien opererer - hvordan fast fashion er et fænomen, som vi danskere har taget særdeles godt imod, da tøjforbruget i Danmark stiger og fortsat vil blive ved med at stige ifølge prognoserne. Både dit eget tøjforbrug og din skoles tøjforbrug er blevet undersøgt. Ydermere har du beregnet fortiden, nutiden og fremtidens klimaaftryk i tøjindustrien, kigget på europæernes overforbrug, men også kigge på dit eget tøjforbrug og dets klimaaftryk. Sidste skridt er så at vurdere og diskutere dine resultater. Når du diskuterer spørgsmålene, så læg mærke til om dine standpunkter og argumenter er baseret på politik, følelser eller værdier. Eller om de også er påvirket af de tal og konklusioner, du kom frem til i det ovenstående.



#### **Vurdering: Tøjindustriens klimaaftryk**

Du har nu fået et godt indblik i, hvilken størrelse tøjindustrien er.

1. Hvad kan du gøre for at mindske dit klimaaftryk, når det kommer til tøj?
2. Når der skal produceres tøj, bliver der anvendt forskellige materialer, men hvilke materialer forurener egentlig mindst? Og hvad kan du bruge denne viden til i fremtiden, når du handler tøj?



### **Vurdering: Fast fashion**

Du skal nu vurdere begrebet fast fashion og dens påvirkning på økonomien, miljøet og det sociale aspekt.

- Hvilken rolle spiller fast fashion på økonomien, miljøet og det sociale aspekt, er der i dag udkommer helt op til 24 tøj kollektioner om året?
- Er det ansvarligt af tøjindustrien at pushe så mange kollektioner ud om året?
- Føler du dig fristet til at købe nyt tøj, når nye kollektioner rammer de fysiske og online butikker? Begrund dit svar.



### **Vurdering: Deponi og affald**

Du har nu fået en masse information om tøjindustrien, og om hvordan de pusher nyt tøj ud til forbrugerne. Hvert år genereres der store mængder af tøjaffald, som bliver smidt ud, selvom det godt kan bruges.

- Hvad synes du om denne affaldstendens?
- Hvis du kunne bestemme, hvad vil du så gøre med tøjindustriens "affald"?

Vi kan nok ikke finde på den endelige og perfekte løsning i dag, men måske kan vi gøre det en lille smule bedre. Og det kan måske give en tøjproducent eller en start-up en lille fordel i konkurrencen med de andre tøjproducenter

- Hvad kan man gøre, for at reducere sit tøjaffald med 10 %? Hvordan kan man få tøjet til at holde i 10 % længere tid? Hvordan kan man øge genanvendelsen med 10 %?

## Litteraturliste:

Brancheforeningen Cirkulær. (u.d.). *Tøj og tekstiler*. Brancheforeningen Cirkulær. Hentet den 29. april 2024 fra [Tøj og tekstiler | Brancheforeningen Cirkulær \(cirkulaer.dk\)](https://cirkulaer.dk)

Concito. (Marts 2024). *Hotspotanalyse: Fremme af et klimarigtigt tøjforbrug*. Hentet den 20. juni 2024 fra [Fremme af et klimarigtigt tøjforbrug | CONCITO](https://concito.dk)

Damsgaard, C. (u.d.). *Hvad er bæredygtighed?* EMU Danmarks læringsportal. Hentet den 17. april 2024 fra [Hvad er bæredygtighed? - Sundheds- og seksualundervisning og familiekundskab - GRUNDSKOLE | Emu.dk](https://emu.dk)

Danmarks Naturfredningsforening. (u.d.). *Tøj og tekstiler*. Danmarks naturfredningsforening. Hentet den 29. april 2024 fra [Tøj og tekstiler - Danmarks Naturfredningsforening](https://naturfredning.dk)

Danmarks Naturfredningsforening. (19. september 2023). *6 alarmerende facts om tøj og tekstil du skal kende til*. Danmarks Naturfredningsforening. Hentet den 29. april fra [6 alarmerende facts om tøj og tekstil - Danmarks Naturfredningsforening](https://naturfredning.dk)

DR Nyhederne. (2. juli 2023). *Den sorte garderobe - Fra produktion til losseplads*. DR Nyhederne. Hentet den 30. april 2024 fra [Klimasynderen i dit skab: Kom med på den sorte rejse fra produktion til losseplads \(dr.dk\)](https://dr.dk)

Ellen MacArthur Foundation. (u.d.). *Fashion and the circular economy - deep dive*. Ellen MacArthur Foundation. Hentet den 26. april 2024 fra [Fashion and the circular economy \(ellenmacarthurfoundation.org\)](https://ellenmacarthurfoundation.org)

ELSK. (u.d.). *Fakta*. ELSK. Hentet den 30. april 2024 fra [Fakta om Modeindustrien og dens forurening - ELSK®](https://elsk.dk)

Europa-Parlamentet. (29. december 2020). *Tekstilproduktionens og -affaldets indvirkning på miljøet*. Europa-Parlamentet. Opdateret den 18. marts 2024. Hentet den 29. april 2024 fra [Tekstilproduktionens og -affaldets indvirkning på miljøet | Emner | Europa-Parlamentet](#)

European Parliament. (29. december 2020). *The impact of textile production and waste on the environment (infographics)*. European Parliament. Opdateret den 21. marts 2024. Hentet den 26. april 2024 fra [The impact of textile production and waste on the environment \(infographics\) | Topics | European Parliament \(europa.eu\)](#)

Fick, T., Hansen, L. & Iversen, S. (2. juli 2023). *Det danske tøjforbrug stiger, og politikerne skyder bolden videre til EU*. DR. Opdateret den 6. juli 2023. [Det danske tøjforbrug stiger, og politikerne skyder bolden videre til EU | Klima | DR](#)

Granderud, L. & Hooland, K. (2021). *Opgavejagt*. Matematik Didaktik. Hentet den 1. august 2024 fra [Opgavejagt | Erhvervsskole \(matematikdidaktik.dk\)](#)

Hansen, A., G. (20. august 2023). *Vores tøj skader klimaet: Nu skal flere tekstiler genanvendes*. Verdensmål. Hentet den 30. april 2024 fra [Vores tøj skader klimaet: Nu skal flere tekstiler genanvendes | Verdensmål \(verdensmaal.org\)](#)

RETEXTIL Global. (13. juli 2023). *Afbrænding af syntetisk tekstil affald*. [LinkedIn]. LinkedIn. [Afbrænding af syntetisk tekstil affald | LinkedIn](#)

Sorgenfrey, M. (18. maj 2019). *Klædeskabet er en større klimasynder end flyrejsen*. Mandag Morgen. Hentet den 1. august 2024 fra [Klædeskabet er en større klimasynder end flyrejsen - Mandag Morgen - Uafhængigt innovationshus. Analyser og ny viden. \(mm.dk\)](#)

Steenbech, R. (8. april 2024). *Tekstilbranchen udleder mere CO<sub>2</sub> end fly og skibe tilsammen - nu kræver organisationer politisk handling*. Nyhederne TV2. Hentet den 1. august 2024 fra [Tekstilbranchen udleder mere CO<sub>2</sub> end fly og skibe tilsammen - nu kræver organisationer politisk handling - TV 2](#)

Steiniche, M. (5. september 2022). *Hvordan stopper vi overforbruget af tøj?* FORBRUGERRÅDET TÆNK. Hentet den 26. april 2024 fra [Hvordan stopper vi overforbruget af tøj? \(taenk.dk\)](#)

Svanemærket. (u.d.). *12 facts om tøjproduktion*. Svanemærket.dk. Hentet den 17. april 2024 fra [Hvor meget påvirker tøjproduktion klima og miljø? Få 12 facts \(svanemaerket.dk\)](#)

Vandtanke.dk. (u.d.). *Lodret rund lagertank beholder 15000 liter til vand, gødning, gylle og andre væsker*. Vandtanke.dk. Hentet den 24. juni 2024 fra [Lodret rund lagertank beholder 15000 liter til vand, gødning, gylle og - vandtanke.dk](#)