

IoT Idékatalog

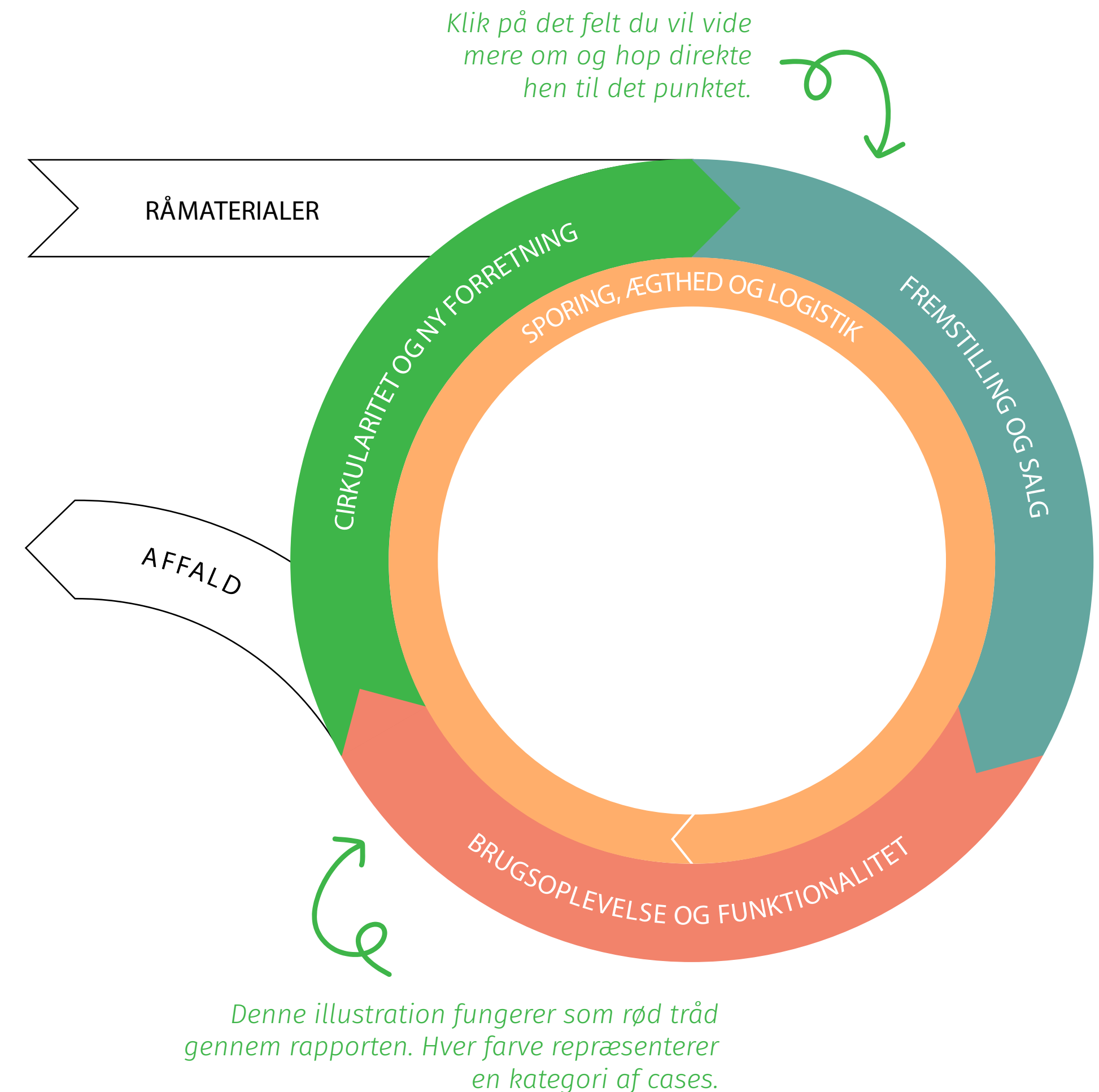
# Kan digitale værktøjer understøtte en grøn og cirkulær forretning?

# Introduktion

Som national erhvervsklynge har vi i Lifestyle & Design Cluster tæt kontakt til flere hundrede virksomheder i livsstilsbranchen. Her oplever vi, hvordan mange virksomheder ønsker at åbne op for deres forsyningskæde for at opnå større transparens. Dette som følge af, at forbrugerne i dag i langt højere grad end tidligere ønsker at vide, hvor produkterne kommer fra. Samtidig er et øget politisk pres i forhold til produktansvar samt ambitionen om den tredobbelte bundlinje også med til at skubbe til udviklingen.

For at imødekomme virksomhedernes ønsker om øget transparens og cirkulære forretningsmodeller har vi i Lifestyle & Design Cluster set nærmere på, hvordan digitalisering og nye teknologier kan hjælpe selvsamme virksomhederne med at nå deres mål – hvad enten målet er øget transparens, grøn omstilling, cirkulære forretningsmodeller eller et ønske om at måle virksomhedens CO2-aftryk. Virksomhedens digitale modenhed spiller heller ikke en afgørende rolle, da den digitale udvikling kan ske på mange forskellige niveauer.

Digitale værktøj kan understøtte ovennævnte eksempler, men det kræver en bredere forståelse af, hvordan vi kan gøre forskellige produkter intelligente via Internet of Things (IoT). Ud fra dette kan vi så begynde at følge produkter fra idéfasen til take-back af selv samme produkter efter endt brug. Med udgangspunkt i dette har Lifestyle og Design Cluster inviteret et stærkt netværk af videnspartnere til at udarbejde et idé- og inspirationskatalog til små og mellemstore virksomheder i livsstilsbranchen med fokus på mode-, møbel-, sko-, interiør- og tekstilvirksomheder i Danmark.



Kataloget bygger på omfattende research og indsamlet viden fra ledende forskere på området, der gennem forskellige cases belyser de muligheder og potentialer, der er i at anvende IoT.

Det kan f.eks. være alt fra ideer, til virksomheden kan;

- **Spore et produkt**
- **Identificere et autentisk og originalt produkt**
- **Følge et produkt fra start til slut**
- **Kommunikere med slutbrugeren via produkterne**
- **Tage produkter retur, genanvende og sælge dem igen**
- **Etablere nye forretningsmodeller og digitale services ovenpå de fysiske produkter**

I fremtiden, vil slutbrugeren forvente, at det er nemt tilgængeligt og gnidningsfrit at handle og tilgå produktinformation. De vil igennem ny teknologi i højere grad kunne stole på at vedkommende har købt en autentisk og ægte vare, der kan videresælges. Derudover giver det forbrugeren indsigt i samt en sikkerhed i forhold til at stole på dét miljøaftryk, som der er blevet formidlet fra brandet.

På samme måde ser vi nye forretningsmodeller så som udlejningsløsninger, deleøkonomi og crowdfunding blomstre op. Også det digitale og virtuelle miljø er under konstant udvikling. Virksomheder skal i højere grad end tidligere forholde sig til en generation af unge, for hvem det er helt naturligt at have en avatar. De digitale repræsentationer bruger de unge i spil, på sociale medier og i forretningsøjemed.

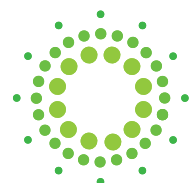
Når det kommer til den grønne omstilling, skal digitaliseringen også i højere grad ses som en nødvendig følgesvend. Her vil kataloget især synliggøre hvordan Internet of Things muliggør, at designprodukter bliver smarte og dermed kan aktivere alle parter i forsyningskæden, som vil berige produktet med data undervejs. I kataloget er der givet eksempler på cases, hvor IoT skaber en digital tvilling af produktet, og derved gør det muligt at bruge data, som drivkraft til cirkulære forretningsmodeller.

Vi håber, at vi med denne rapport kan give inspiration og indblik i, hvordan man som virksomhed kan indtænke ny teknologi og eks. ved hjælp af IoT øge sporbarhed, identifikation for i sidste ende at udvikle nye forretningsmodeller med henblik på cirkulær økonomi og nye services.

God læselyst.



Heidi Svane Pedersen  
Head of Digital  
Lifestyle & Design Cluster

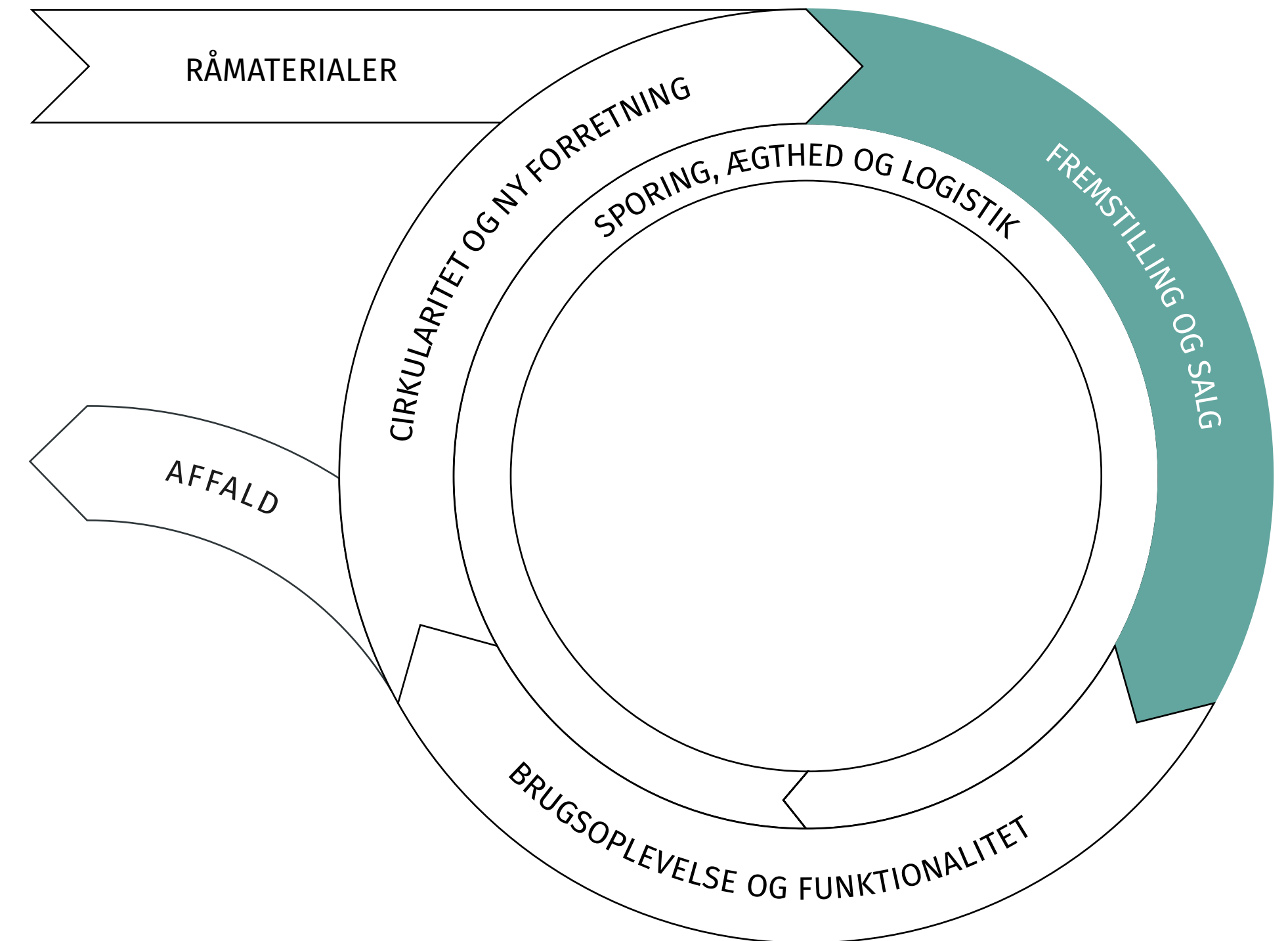


# Fremstilling og salg



Klik på den case du vil vide mere om og hop direkte hen til det casen.

- **Prøv det hjemme i stuen**
- **Self-checkout gjort nemt og sikkert**
- **"Click-to-brick"**
- **En skræddersyet løsning**
- **Mennesker oversat til data**
- **En GPS til din indkøbskurv**
- **Hvor er mit værktøj?**





## Prøv det hjemme i stuen

Modenhed: 🚀🚀🚀    Pris: \$\$\$    [virsabi.dk/louis-poulsen](https://virsabi.dk/louis-poulsen)

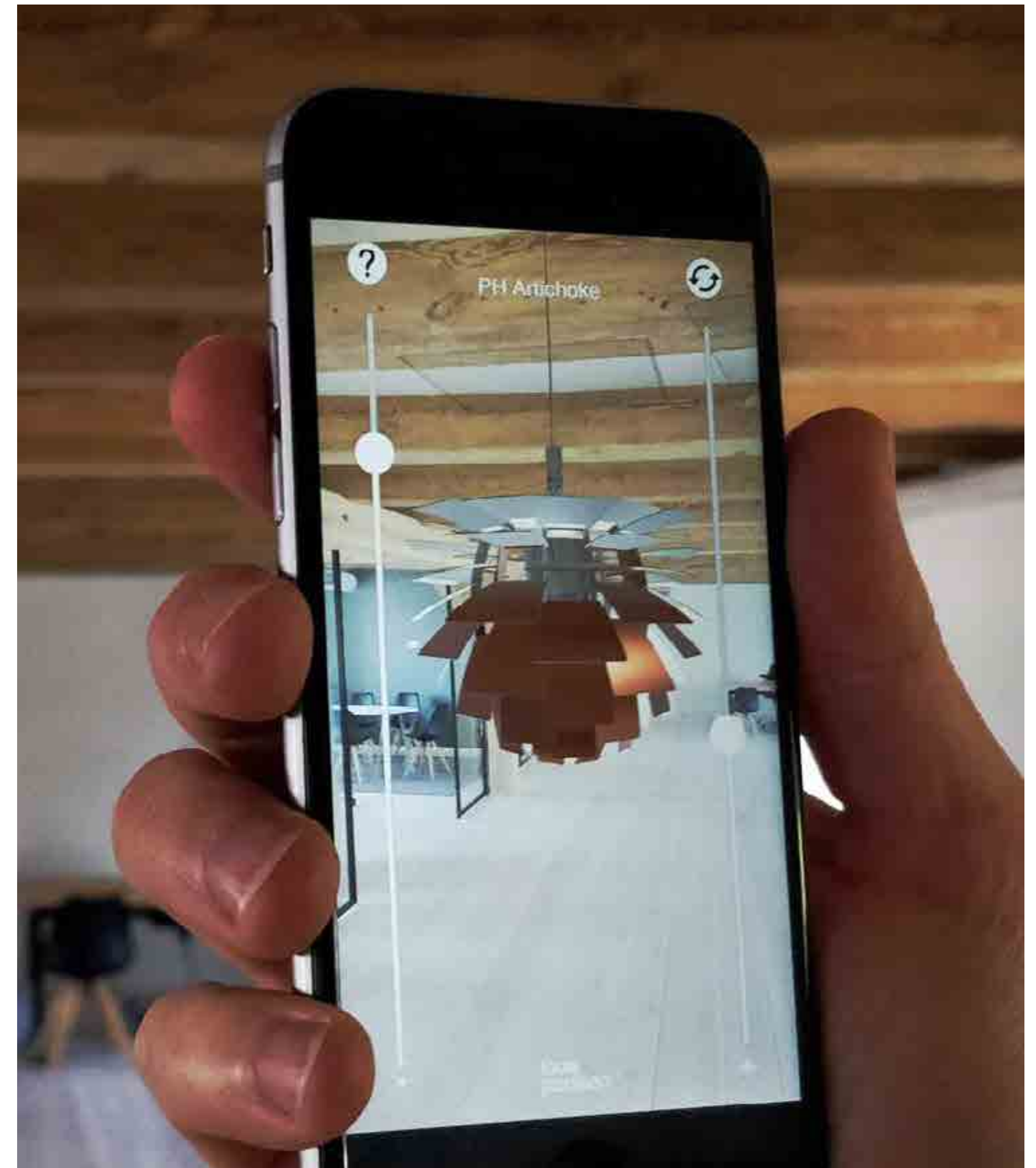
Tidligere har kunden måttet købe et møbel for at se, hvordan det passede ind i hjemmet. Det resulterede i både fortrydelseskøb og returneringer, men også en nervøsitet for at købe på nettet.

Augmented Reality (AR) har gjort det muligt for kunden at indrette sit hjem - helt uden at købe nogle møbler. Som kunde behøver man ikke længere forestille sig, hvordan sofaen kommer til at passe ind i stuen, eller hvordan farven på et nyt gulvtæppe kommer til at passe med væggene.

Den danske virksomhed Virsabi laver VR- og AR-løsninger til virksomheder og har blandt andet hjulpet Louis Poulsen med at lave en app, der kan bruges til at visualisere brandets produkter i kundens egen stue. Teknologien er stadig ny og under stor udvikling, men det varer nok ikke længe, før kunden ved hjælp af AR vil kunne se et specialdesignet reolsystem i sin stue, før det overhovedet er blevet bygget. Det vil gøre kunden mere sikker i sit køb, men også gøre det nemmere at kommunikere med kunden om designplaner og eventuelle ændringer.

Potentialet er stort, og der er allerede apps derude, som kan visualisere lys fra lamper, der ikke er købt og farve på vægge, der ikke er malet. I takt med at teknologien udvikler sig, vil der måske begynde at dukke apps op, der kan visualisere lysindfald fra endnu ikke installerede ovenlysvinduer, eller vise kunden rundt i sit nye hus, som endnu ikke er opført.

Teknologien er ikke begrænset til kundeoplevelsen, men kan også bruges i prototypefasen, hvor AR kan bruges til at visualisere og dele 3D-tegninger - helt uden



brug af pixelerede screenshots. På den måde kan AR bidrage til en unik købsoplevelse og en mere effektiv designproces. Der findes flere udbydere som Virsabi, og det er både nemt og relativt billigt at komme i gang. Eksempelvis har PTC en gratis app kaldet Vuforia, der gør det muligt at gøre en hvilken som helst CAD-tegning til en AR-oplevelse.

Jo flere rakter, jo mere er casen moden og klar til at integrere.

Jo flere dollartegn, des dyrere er teknologien at købe og integrere.



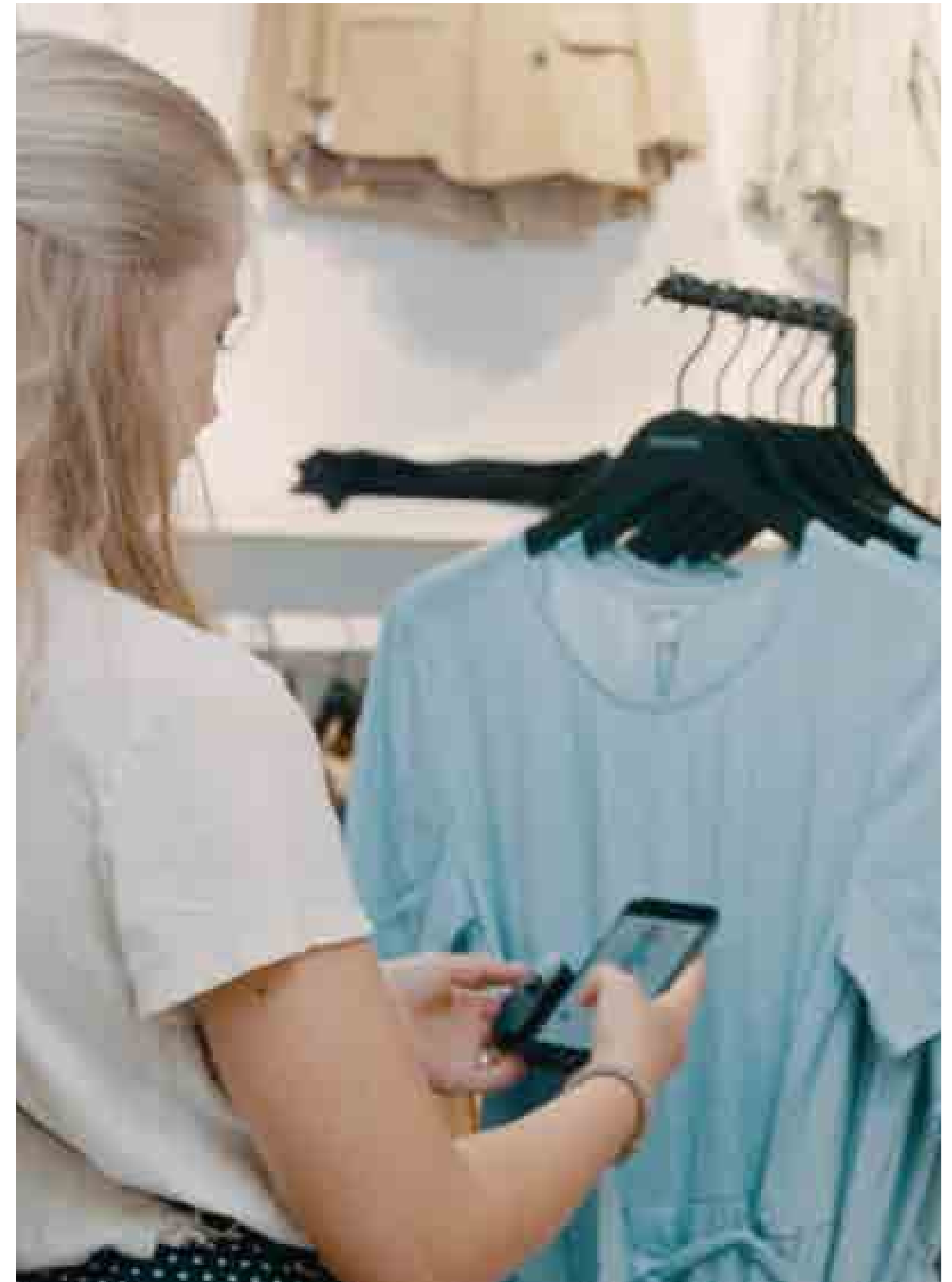
## Self-checkout gjort nemt og sikkert

Modenhed: 🚀🚀🚀    Pris: \$\$\$    [🔗 zliide.com/instore](https://zliide.com/instore)

Self-checkout-løsninger findes i et utal af afskygninger, men mange af løsningerne er omfattende og investerings-tunge.

Zliide er en dansk virksomhed, som har et bud på et system, der gør det muligt for selv små virksomheder at anskaffe sig et self-checkout-system. Zliide har nemlig genopfundet det traditionelle sikkerhedstag. For at købe et produkt scanner kunden blot det NFC-baserede tag med en smartphone. Når betalingen er gennemført, kan tagget afmonteres af kunden og afleveres i butikken. Dette gør det ikke bare utroligt nemt og hurtigt at købe en vare, det giver også butikken mulighed for at opsamle data om kunden. Butikken kan f.eks. se kønsfordelingen i scanninger på et produkt eller forholdet mellem antal scanninger og antal køb.

Udfordringen med Zliide's løsning er den tid, det kræver at montere de individuelle tags. Løsningen er derfor bedst egnet til de mindre og eksklusive butikker, hvor lageret er relativt begrænset, og varerne har en relativt høj pris. Zliide er blevet til på baggrund af nye teknologier, og det er stadig en løsning, der egner sig bedst til de mindre butikker, men samtidig er det en indikation på, hvordan self-checkout-systemer vinder mere og mere indpas i købsoplevelsen i landets tøjbutikker. Og her taler vi altså ikke om de konventionelle self-checkout-systemer fra IKEA eller Brugsen, men systemer der gør det meget nemmere og hurtigere at tage på shoppingtur.





## ”Click-to-brick”

Modenhed: 🚀🚀🚀    Pris: \$\$\$    [🔗 thedrum.com](https://thedrum.com)

Made.com er en britisk møbelkæde, der sælger møbler og boligtilbehør. I 2014 kørte de et forsøgsprojekt i deres Showroom i London. Her havde kunderne adgang til otte tablets, som kunne bruges til at scanne NFC-tags, som var påsat møblerne i butikken.

Det gjorde det muligt at finde mere information om produktet samt tilføje produkter til en online indkøbskurv. Når kunderne så var færdige med at shoppe, kunne de let og enkelt foretage deres køb på tabletten, og kort tid efter blev varerne så sendt afsted mod de respektive kunder. Løsningen var en måde at skabe en fysisk shopping-oplevelse på, uden de logistiske problemer der følger med, når man har et lokalt varelager og kassesystem.

Konceptet kendes fra andre brancher som bilforhandlere, optikere og IKEAs Planning Studio, men hvorfor ikke tøjbutikker? En tøjbutik kunne med dette koncept have hver style hjemme i alle størrelser. Besøgende kunder kunne så scanne de ønskede varer og bestille det til levering. Mulighederne er mange, men måske behøver en tøjbutik ikke at have alle modeller i alle størrelser og mange eksemplarer for at være en god forretning?





## En skræddersyet løsning

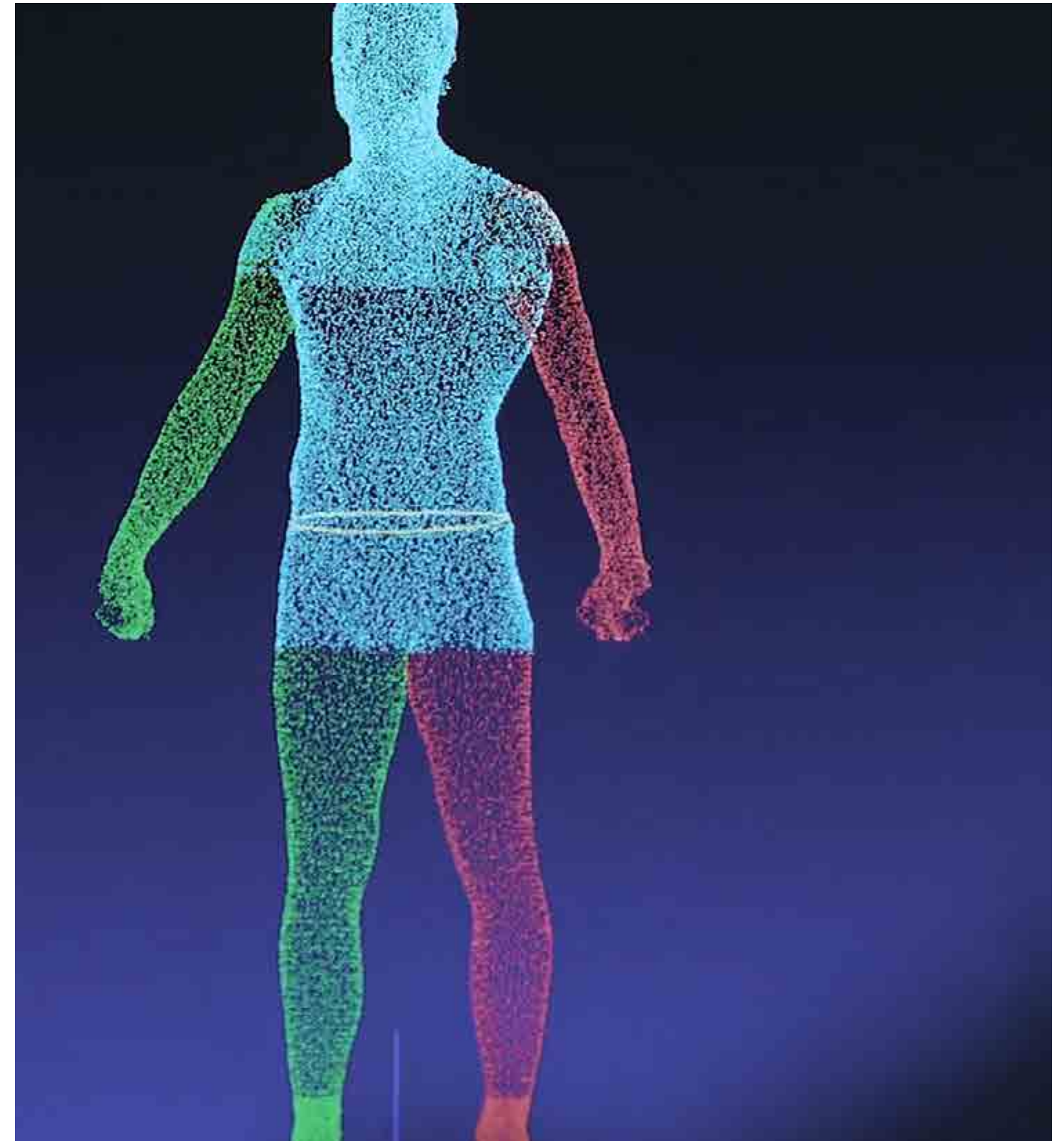
Modenhed: 🚀🚀🚀    Pris: \$\$\$    [🔗 mond.dk](https://mond.dk)

Det har i mange år været muligt at specialdesigne sko, tøj, cykler og lignende i sin browser for derefter at få sine varer leveret til døren. F.eks. har Nike i mange år tilbudt sine kunder at farvelægge kondisko i en interaktiv browser-editor.

Denne teknologi ses desuden integreret i fysiske butikker, hvor f.eks. MOND of Copenhagen lader kunden sammensætte et jakkesæt hjemmefra via internettet. Derefter får kunden 3D-scannet sin krop i butikken med henblik på måltagning. Selvom 3D-scanning ikke alene giver kunden et bedre jakkesæt end almindelige mål, giver det en handelsoplevelse, som positionerer MOND i forhold til andre skræddere, som nytænkende og innovativ samtidig med, at det skaber en sammenhæng mellem de fysiske rammer i butikken og brandets online platform.

Teknologien, som MOND bruger, er på vej frem, og bliver brugt til at løse flere og flere udfordringer, i takt med at teknologien udvikler sig og bliver billigere. Man kan forestille sig en fremtid, hvor målene til et nyt køkken ikke skal tages med tommestok og målebånd, men ved hjælp af en 3D-scanning af et helt rum. Og måske behøver det ikke engang være en person, der sidder og tegner det, men et stykke software, der på baggrund af 3D-scanningen selv designer, tegner og bestiller køkkenet til kunden.

I forbindelse med Covid-19 er en anden metode til måltagning sprunget frem. Efter genåbningen har flere kunder været skeptiske overfor prøverum og fysiske butikker. Contactless fit har en løsning på, hvordan kunderne alligevel kan være sikre på, at tøjet passer, før de køber det. Contactless fit har nemlig udviklet en algoritme, som på baggrund af fire-seks mål, kan forudse over 50 kropsmål med op til



97% nøjagtighed. Contactless fit er derfor ikke kun et redskab til at mindske returneringer på onlinekøb, men også en metode der kan hjælpe med at gøre fysiske butikker trygge for kunderne. 3D-scanneren skal vi nok ikke regne med at se i samtlige tøjforretninger, men at integrere en teknologi som Contactless fit vil kunne mindske returneringer og samtidig indsamle vigtige data om kunder og deres mål.



## Mennesker oversat til data

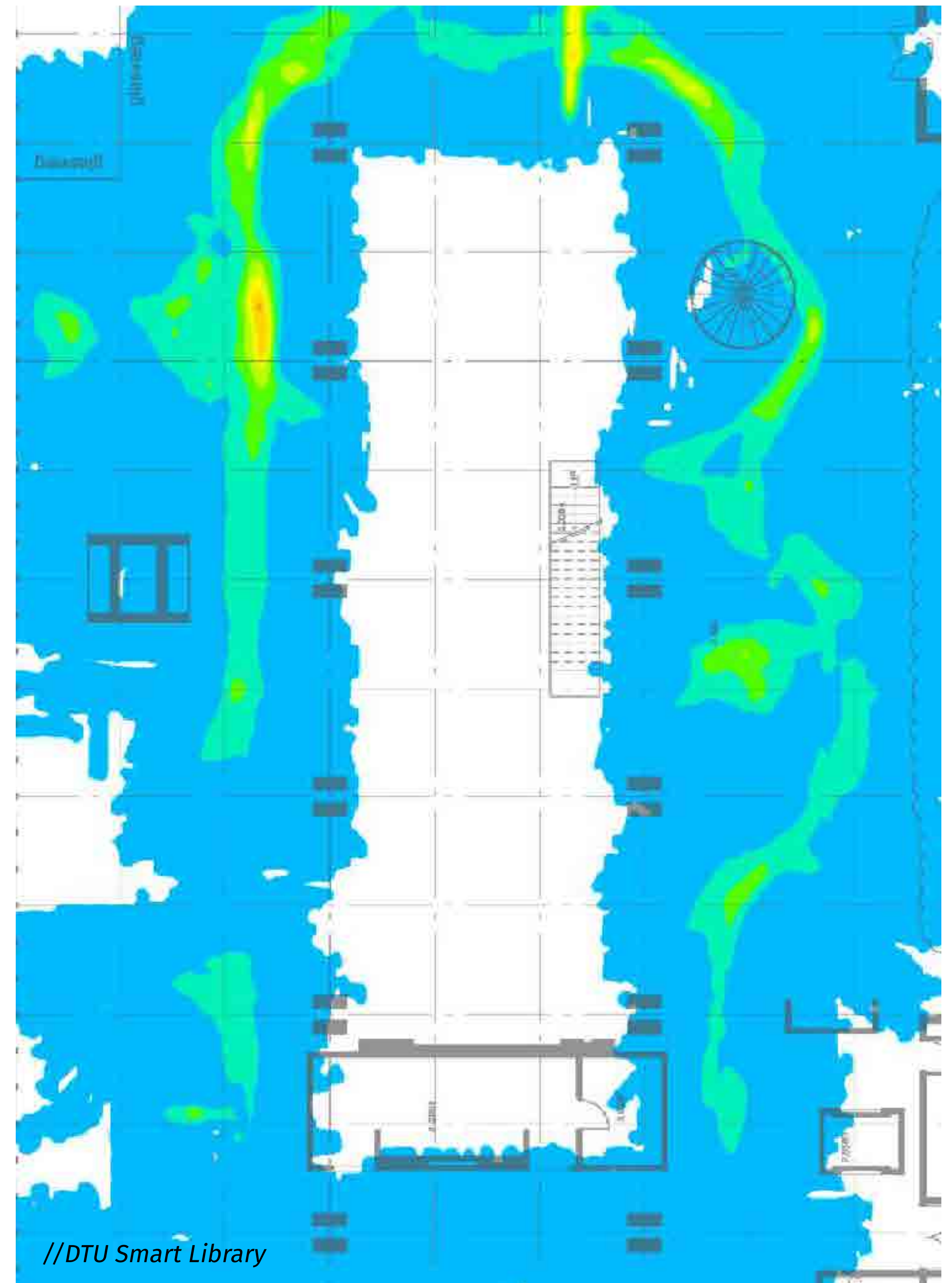
Modenhed: 🚀🚀🚀    Pris: \$\$\$    [bibliotek.dtu.dk](https://bibliotek.dtu.dk)

ModCam har udviklet en videobaseret sensor-plattform til at overvåge kundeadfærd i handel og salg.

Sensorerne kan opfange alt fra individuelle kunders vej gennem butikken til "heat-maps", som viser, hvor der er mest kundeaktivitet samt alder og køn på kunderne. Det unikke ved ModCam's løsning er, at alt billedgenkendelse og analyse sker på en lokal enhed, hvilket betyder, at løsningen ikke går ud over privatliv og anonymitet.

Data som dette kan bruges til at optimere placering af varer, få styr på kødannelse samt at optimere vagtskemaer. ModCam kan være en værdifuld investering, men som med alle andre løsninger, hvor formålet er dataopsamling, kræver det, at man som virksomhed på forhånd har en klar idé om, hvad man vil bruge det indsamlede data til. Vil man gerne vide, hvornår på dagen, der opstår køer, så man kan optimere antallet af ansatte? Eller vil man gerne vide noget om, hvilke områder af butikken, der kommer flest kunder forbi, så man kan placere varerne mere strategisk?

Der findes et stort udvalg af overvågningsteknologier som denne, og de findes på mange forskellige kompleksitetsniveauer, så der skal nok være et sted at starte for selv den lille forhandler.





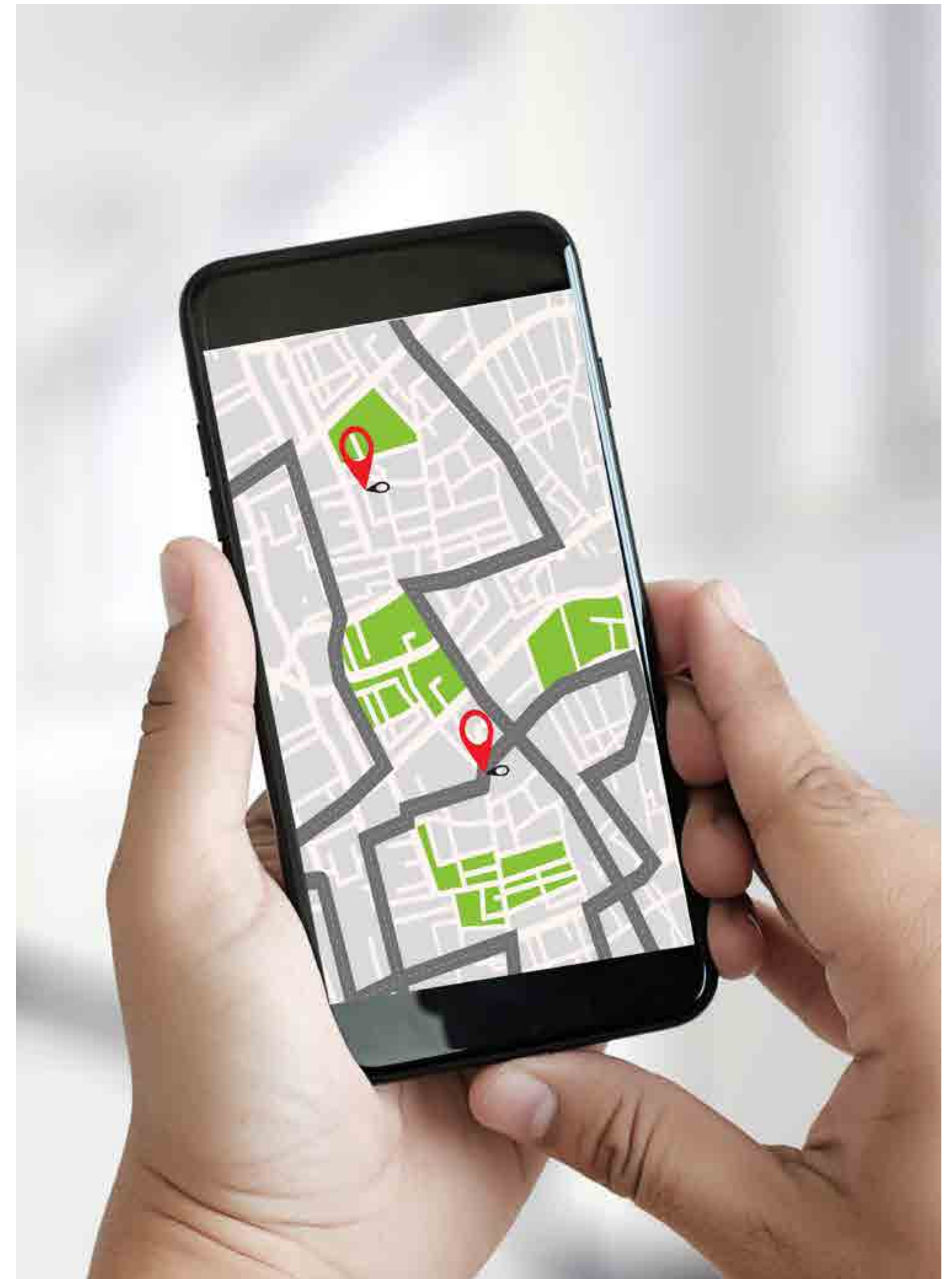
## En GPS til din indkøbskurv

Modenhed: 🚀🚀🚀    Pris: \$\$\$    [techcrunch.com](https://techcrunch.com)

Det er ikke altid nemt at finde rundt i fysiske butikker, og man kan let bruge lang tid på at lede efter den vare, man gerne vil have.

Den amerikanske butikskæde, Target, løser den udfordring med integrationen af en Bluetooth-beacon løsning i mere end 800 af deres amerikanske butikker. I stedet for at vise et statisk kort over butikken, kan kunderne via løsningen se deres aktuelle placering i butikken. Kunden søger blot efter et produkt i app'en og bliver så guidede derhen, som var det GPS'en i en bil. Udover at vise vej kan app'en også gøre kunderne opmærksomme, hvis de passerer gode tilbud på deres vej. App'en gør det også muligt for kunderne selv at scanne deres varer og lave self-checkout. Target har nogle enorme butikker, hvor det giver mening at skulle vise kunderne rundt, men i takt med at selv mindre butikker indfører self-checkout-løsninger, vil der også her være et behov for at kunne guide kunden frem til et specifikt produkt uden uden hjælp fra en butiksassistent.

Bluetooth-beacons kan også bruges med andet end en smartphone. Virksomheden Estimote laver et Bluetooth-beacon til fjernsyn kaldet Estimote Mirror, der fungerer i kombination med et lille Bluetooth-tag. Tagget kan limes eller hænges på et produkt, og hvis produktet løftes og tages hen til fjernsynet, viser skærmen information om produktet. På den måde kan der laves interaktive udstillinger, der giver kunden øjeblikkelig information.





## Hvor er mit værktøj?

Modenhed: 🚀🚀🚀    Pris: \$\$\$    [tapio.one](#)

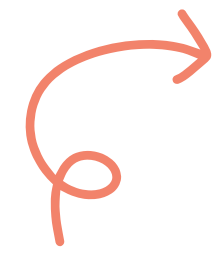
Metawell GmbH producerer og udvikler letvægts komponenter af aluminium. Deres CNC-afdeling havde tidligere problemer med at lokalisere, hvor fræseskabeloner eller fræsejern befandt sig henne.

De var mærket med længde, værktøjsnummer og radius. Når de så skulle bruges i en CNC-maskine, blev de manuelt indtastet på den lokale maskine, og operatøren havde på den måde et overblik over, hvilke skabeloner og fræsejern han havde til rådighed. Udfordringen var her, at operatørerne ikke havde nogen ide om, hvilke fræsejern og skabeloner der var i de andre maskiner. Det resulterede i, at operatørerne brugte store mængder tid på at gå rundt på fabrikken og lede, hver gang de skulle bruge et bestemt jern eller skabelon.

For at løse denne problematik har Metawell med hjælp fra platformen, Twinio, installeret tablets ved alle maskiner og påsat QR-koder på alt deres værktøj. Når en operatør skal installere en skabelon eller et værktøj på maskinen, scanner operatøren det nemt ved hjælp af Twinio-appen. Når en operatør skal bruge et bestemt værktøj, slår vedkommende nu bare op i Twinio-platformen, som så viser, ved hvilken CNC-maskine værktøjet befinder sig. Twinios platform kan desuden bruges til at holde styr på, hvor materialer befinder sig. For 30 dollar om måneden, kan man registrere 30 stykker værktøj og 100 materialer.

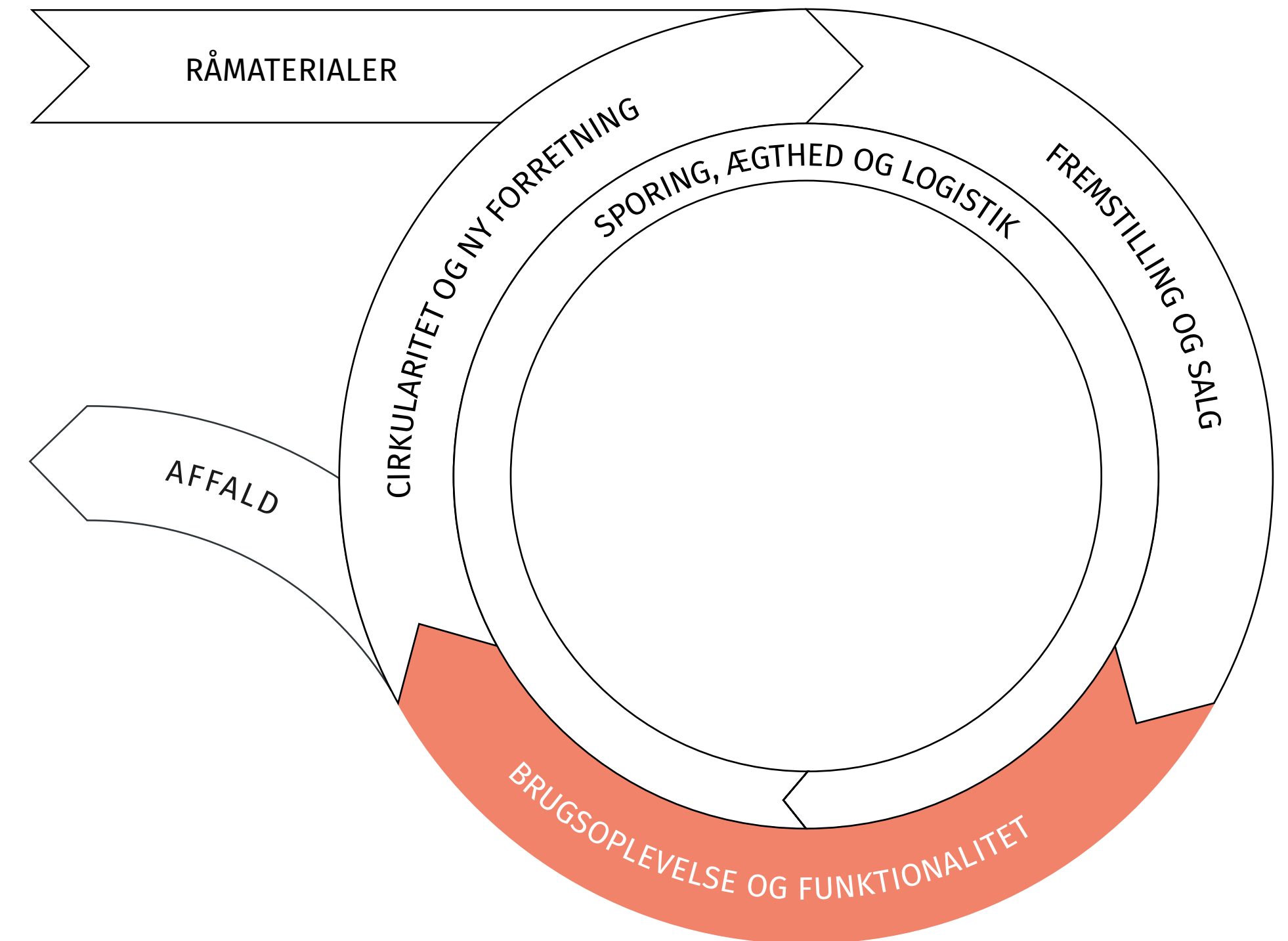


# Brugsoplevelse og funktionalitet



*Klik på den case du vil vide mere om og hop direkte hen til det casen.*

- **Jakken med sin egen Soundcloud playliste**
- **Fuld kontrol over kontorpladserne**
- **E-skin**
- **Yogabukserne der fortæller dig hvad du gør forkert**
- **The RECCO rescue reflector**
- **Den første smarte ring**





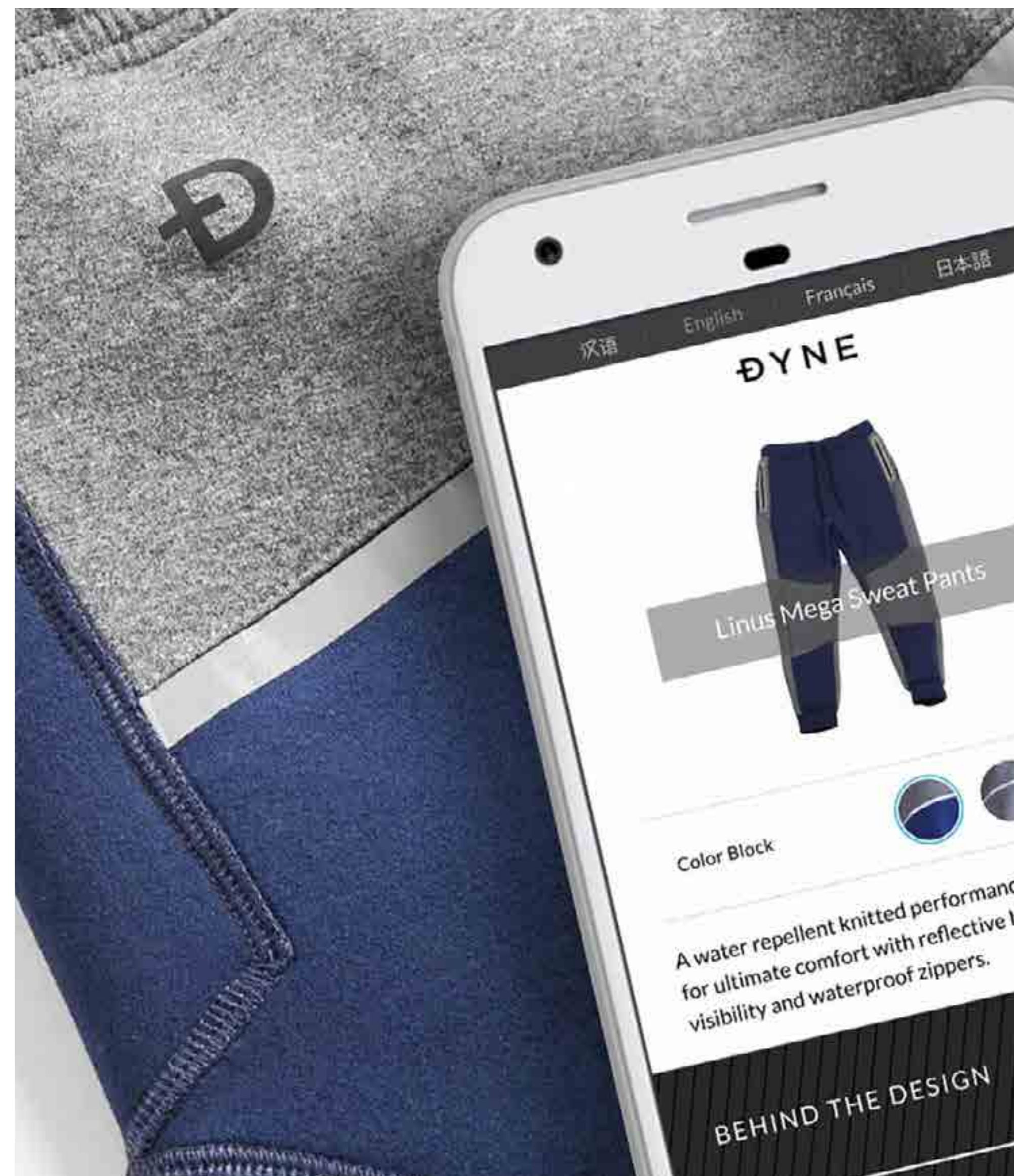
## Jakken med sin egen Soundcloud playliste

Modenhed: 🚀🚀🚀    Pris: \$\$\$    [www.bluebite.com](http://www.bluebite.com)

DYNE er et amerikansk tøjmærke, der med hjælp fra firmaet Blue Bite har inkorporeret NFC-chips i alt deres tøj. Dette har det gjort, ikke kun for at kunne tilbyde et bevis for autenticitet, men også for at kunne kommunikere med deres kunder, efter varen er solgt. Inkluderet i oplevelsen er en oversigt over den aktuelle kollektion samt adgang til en unik kurateret playliste på Soundcloud.

Der findes en del lignende eksempler, som f.eks. Rochmanbeu's digitale jakke. Det unikke ved Rochmanbeu's styles er, at de ved at blive aktiveret med en smartphone, giver VIP-adgang til eksklusive natklubber, en tasting menu på restaurant Toro, en personlig rundvisning på the New Release Gallery samt muligheden for at komme foran i køen på eksklusive natklubber.

Flere af disse eksempler er enten fra små demoprojekter eller relativt små, meget eksklusive brands. Der er dog muligvis et potentiale i Haute Couture og skræddersyet tøj, hvor der kan skabes værdi, hvis kunden kan scanne deres nye skræddersyede jakkesæt og få information om, hvornår det er syet, hvem skrædderen er og hvilket tekstil, der er brugt. Mere aktuelt har teknologien også potentiale til at kommunikere bæredygtigheden i et stykke tøj; Måske er tøjet lavet af økologisk bomuld, eller måske er det syet af arbejdere, der er garanteret bestemte forhold. Under alle omstændigheder vil udfordringen med at bruge NFC-teknologi som kommunikation være at få brugeren til at scanne chippen. Her skal der være en



motivation, der er større end blot lovningen om en unik brugeroplevelse eller muligheden for at få adgang til tøjets historie. Det kunne være, at chippen gav adgang til at købe nye kollektioner før andre, eller måske at den kunne bruges som en del af et retursystem, som gjorde det nemmere for producenten at genanvende.

Jo flere raketter, jo mere er casen moden og klar til at integrere.

Jo flere dollartegn, des dyrere er teknologien at købe og integrere.



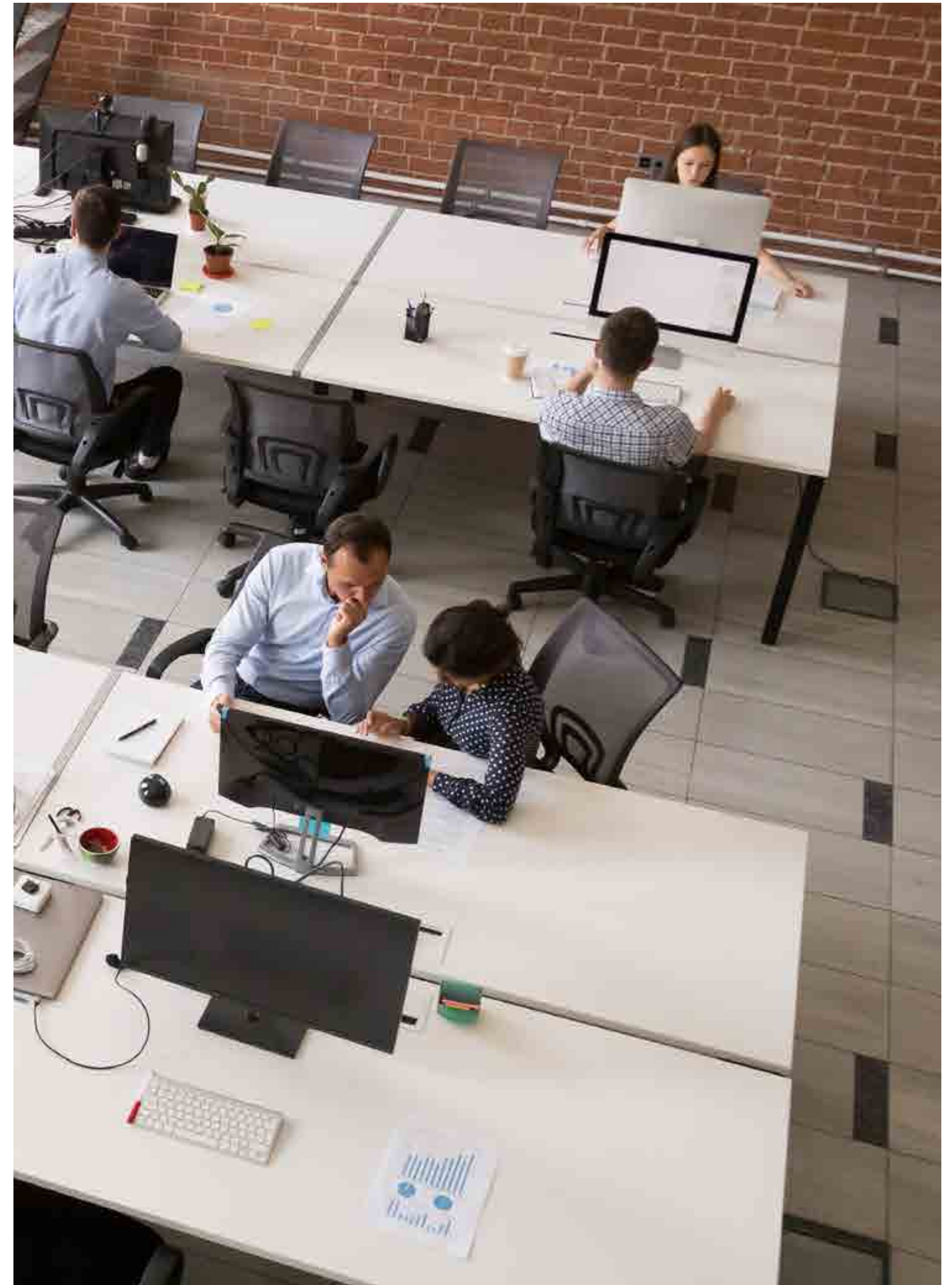
## Fuld kontrol over kontorpladserne

Modenhed: 🚀🚀🚀    Pris: \$\$\$    [floorsen.se](https://floorsen.se)

Virksomheden Floorsense tilbyder en løsning for virksomheder, som gør det muligt at overvåge belægning af kontorpladser.

Løsningen består af to dele, floorsight og floorsense. Floorsight er en lille dims på størrelse med en ishockeypuck, der kan integreres i et skrivebord. Her kan brugeren tjekke ind med enten et id-kort eller sin smartphone, og en lille lampe viser så, om bordet er reserveret eller optaget. Kombineret med Floorsense der er en sensor, som kan opfange, om nogen sidder ved bordet, gør teknologien det let og enkelt at finde sine kollegaer via en app. Samtidig kan teknologien hjælpe til at optimere mængden af samt organisere fleksible kontorpladser. I forbindelse med Covid-19, kunne løsningen bruges til at lukke siddepladser af, så man kunne overholde de gældende afstandsregler.

Floorsense's løsninger er lavet til at blive integreret i kontormøbler, og i takt med at flere teknologier som disse vinder frem, kan man forestille sig en fremtid, hvor møbelproducenter skal til at indtænke, hvordan de kan gøre deres produkter kompatible med IoT-løsninger som Floorsense eller [ValueReg](#) for at forblive relevante.



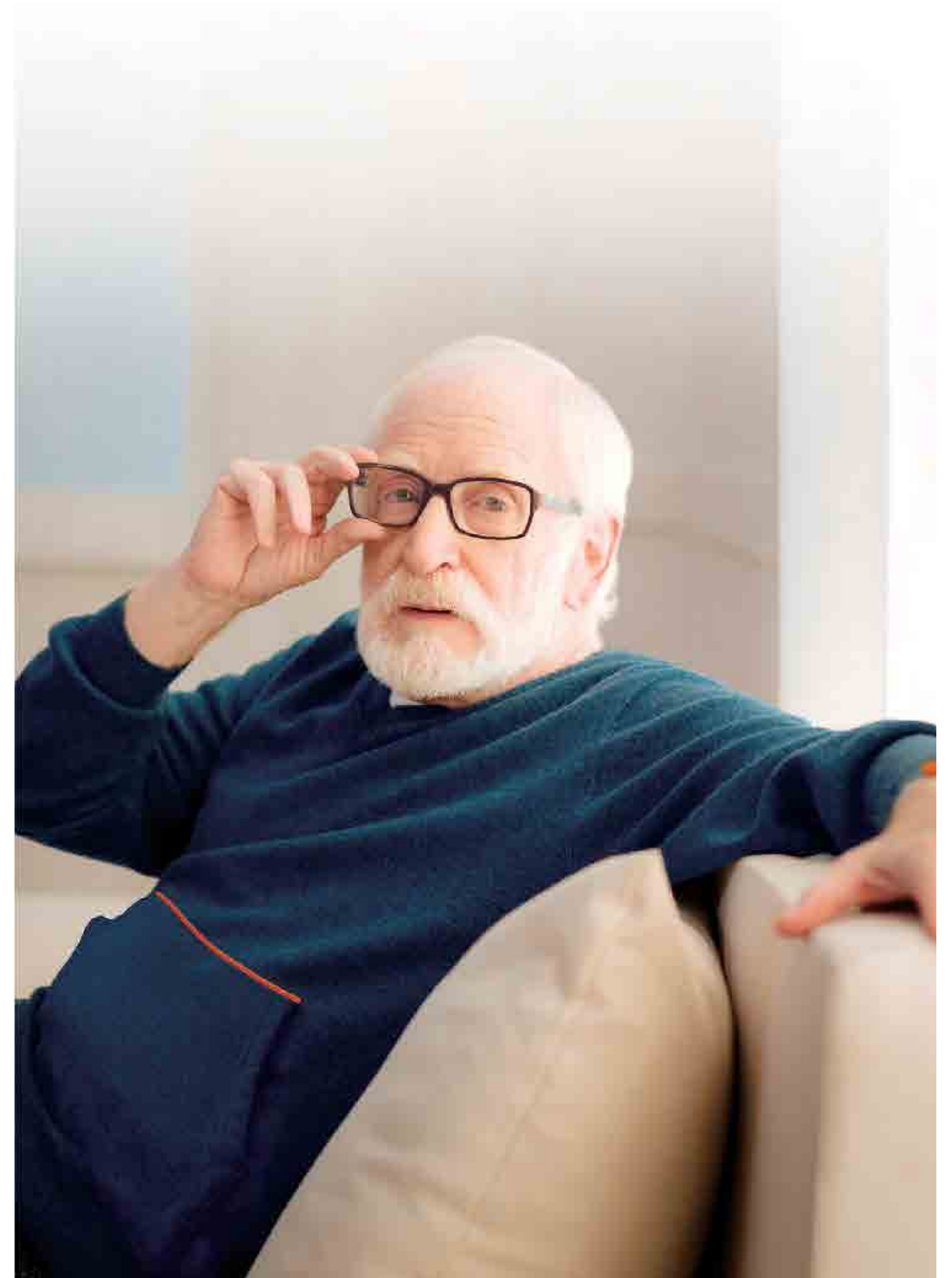


## E-skin

Modenhed:  Pris: \$\$\$  [xenoma.com](https://xenoma.com)

Der findes et utal af produkter, hvis formål er at overvåge såkaldte "Biometrics", et begreb der dækker over data opsamlet med udgangspunkt i kroppens funktioner som hjerterytme og temperatur. Disse produkter er dog ofte i form af ure, ringe eller armbånd.

Xenoma tilbyder produkter, som er lavet af "e-skin". Kort sagt forskellige typer tøj med indbyggede sensorer, der ikke kan mærkes af brugeren. Sensorerne kan opfange brugerens temperatur, søvnkvalitet og om brugeren er faldet. Tøjet kan således forbindes med et smart-home-system for automatisk at kontrollere temperatur i rummet ud fra kropsvarme eller give besked til den relevante instans, hvis brugeren falder. Der er især potentiale for produkter som disse i ældreplejen og for demente, hvor det er vigtigt, at sensorer ikke irriterer eller let kan pilles af. I dag er mange af disse produkter designet til relativt små markeder, men i takt med at biometrisk data bliver mere og mere efterspurgt, er det ikke utænkeligt, at kunderne i fremtiden vil forvente, at et nyt stykke tøj skal være i stand til at opsamle data omkring kroppens funktioner.



## Yogabukserne der fortæller dig hvad du gør forkert

Modenhed: 🚀🚀🚀

Pris: \$\$\$

🔗 [wearablex.com](https://wearablex.com)

Wearablex tilbyder den smarte yogabuks "Nadi X", som lader brugeren træne hvor som helst og når som helst. Med hjælp fra sensorer opfanger yogabukserne, hvor godt brugeren har udført øvelser, samt hvor længe vedkommende har holdt en stilling.

Med hjælp fra haptiske aktuatorer gives vibrerende feedback, der indikerer, hvor på kroppen brugeren skal fokusere sine stillinger. Nadi X er en del af en større gruppe af produkter på markedet, som har til formål at analysere kroppen i forbindelse med optimering af bestemte aktiviteter. Teslasuit producerer f.eks. en dragt, der kan bruges af sportsudøvere til at optimere træning, og firmaet bhaptics laver en dragt til VR gaming.

Disse produkter repræsenterer en ny kategori af tøj, hvor tildækning, beskyttelse eller stil langt fra er i fokus. Her udnyttes i stedet tøjets evne til at følge kroppens konturer, for at opnå nøjagtig information om kroppens bevægelse og derefter give den relevante feedback.





## Reddet fra en lavine

Modenhed: 🚀🚀🚀    Pris: \$\$\$    [🔗 recco.com](https://recco.com)

The RECCO rescue reflector er et passivt tag, som er integreret i mere end 150 mærker af tøj, tasker, støvler og ure. Det passive tag består af et lille mærke, som er syet helt ubemærket ind i tøjet.

Tagget kan lokaliseres med enten en håndholdt søger eller med en søger, der hænger fra en helikopter. Det gør det muligt at finde lavineofre eller mennesker, der er fanget i naturen med høj hastighed. Mere end 900 skisportssteder rundt omkring i verden bruger dette system til at lokalisere lavineofre.

RECCO er ikke en ny teknologi, og den første redning baseret på en RECCO reflector, fandt allerede sted i 1987. Det er blot endnu et eksempel på den lange og omfangsrige liste af forskellige anvendelser af IoT, der findes på markedet. Ofte bliver IoT forbundet med optimeringspotentiale inden for logistik og kundeoplevelse, men det er altså langt fra alt, hvad det har at byde på.



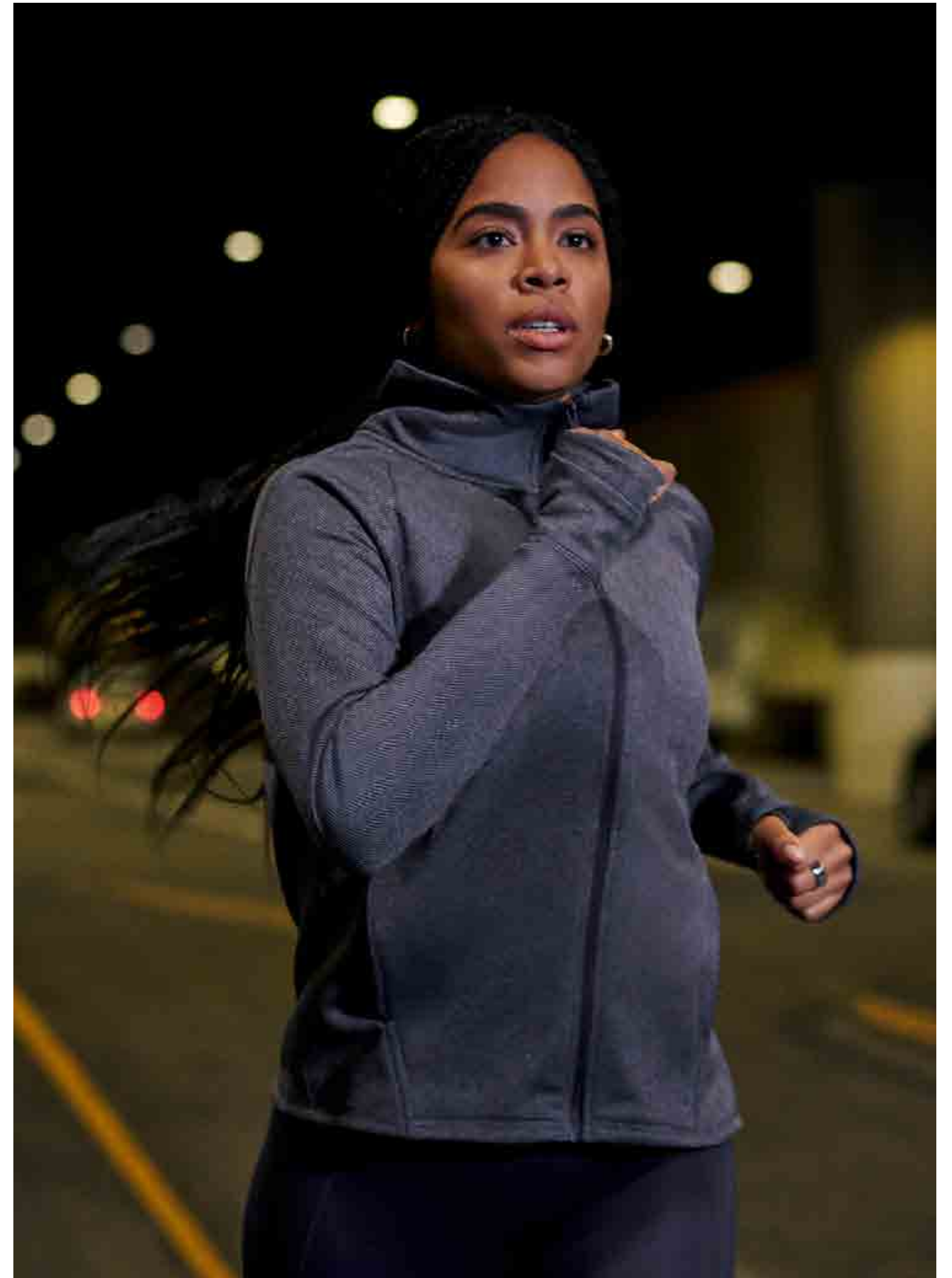
## Den første smarte ring

Modenhed: 🚀🚀🚀    Pris: \$\$\$    [🔗 ouraring.com](https://ouraring.com)

"Smart rings" har eksisteret i en del år efterhånden, men først nu er teknologien blevet lille nok til, at den kan presses ned i en traditionel rings kompakte størrelse.

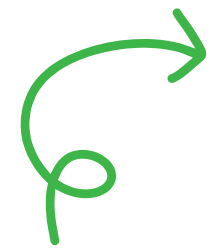
Her er Oura-ringen et godt eksempel på, hvad der i dag er muligt. Ringen er i stand til at overvåge velvære gennem dens mange sensorer; temperatur, accelerometer, gyroskop, puls og skridttæller. Ringen holder batteri i syv dage og er lavet af titanium. Ved køb af ringen medfølger adgang til en platform, hvor data bliver analyseret og omsat til information om søvnmønster, hjerterytme samt antallet af forbrændte kalorier.

Oura er interessant, primært på grund af størrelsen, som gør, at "Smart rings" ikke længere bare er en gadget eller en gimmick. I stedet er det et produkt, der både løser opgaven som ring og som dataopsamler uden at gå på kompromis med nogen af delene. Teknologi som denne åbner for, at den kan integreres i accessories og tøj på en måde, der ikke tidligere har været mulig.



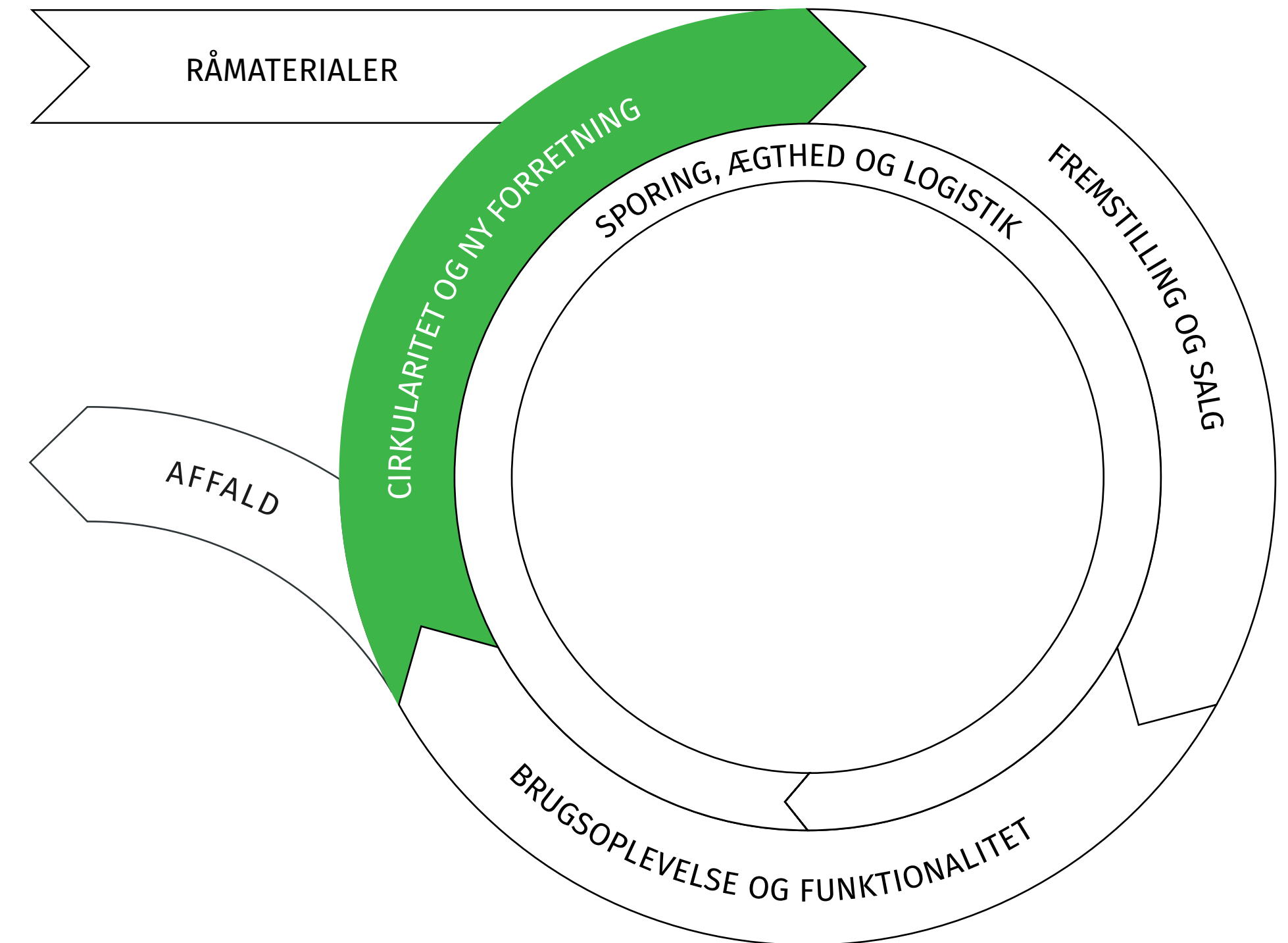


# Cirkularitet og ny forretning



Klik på den case du vil vide mere om og hop direkte hen til det casen.

- **Cirkularitet i hele livscyklussen**
- **Den digitale kollektion**
- **The Ironclad Guarantee**
- **Produkt-service-systemer**





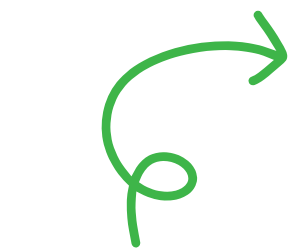
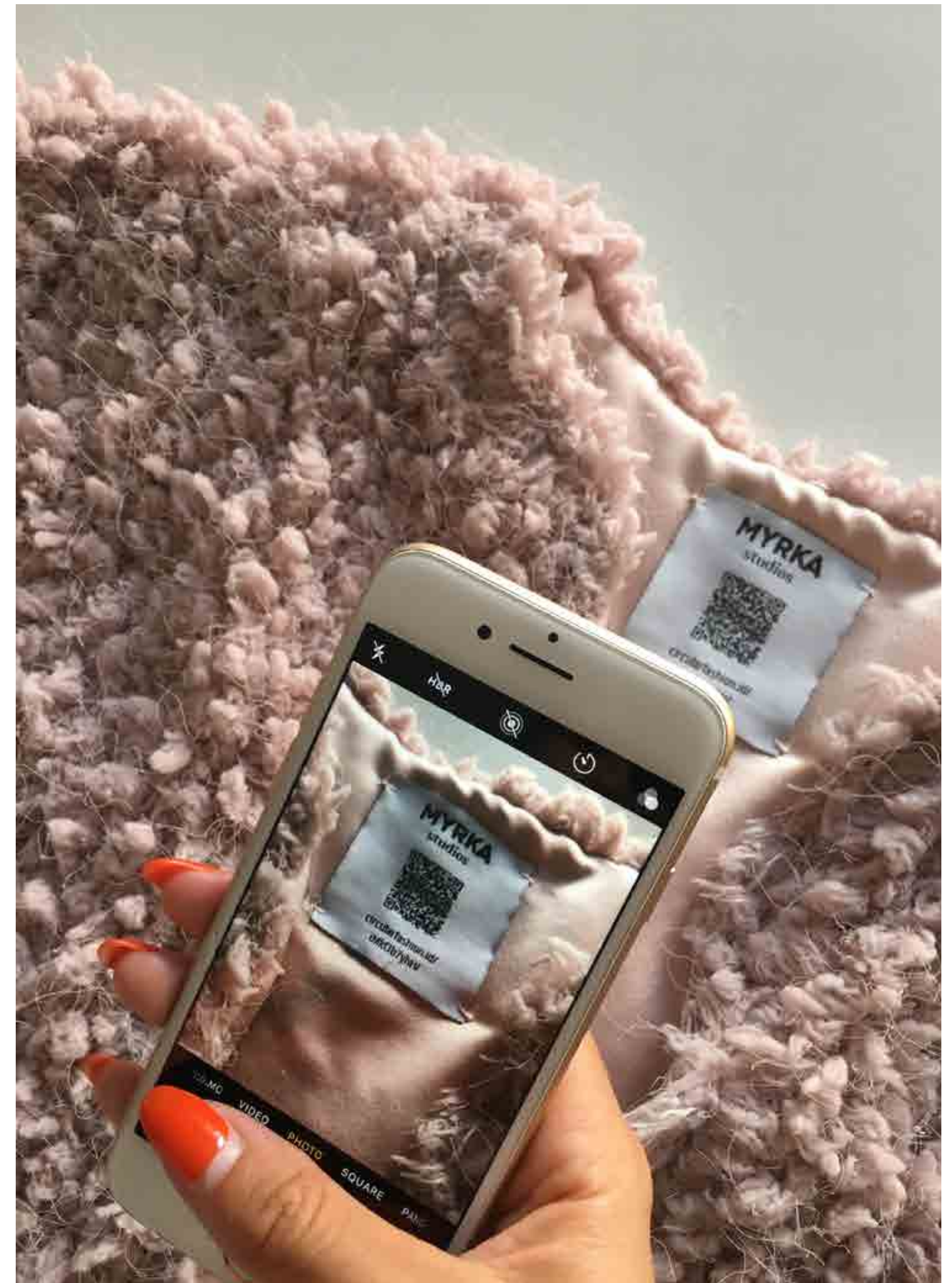
## Cirkularitet i hele livscyklussen

Modenhed: 🚀🚀🚀    Pris: \$\$\$    [circular.fashion](https://circular.fashion)

Circular.fashion er en software-plattform, der hjælper tøj-producenter med at være cirkulære i alle trin af deres forsyningskæde.

Plattformen består af en materialedatabase, der indeholder hundredvis af forskellige typer tekstil og trims, der alle er valgt for deres bæredygtige egenskaber. Med denne database garanterer Circular.fashion, at der er styr på certifikaterne. Udover databasen tilbyder de en designguide, der kan hjælpe med ideer, skabeloner og praktiske anbefalinger til hvordan, der kan designes produkter med udgangspunkt i cirkulær økonomi. Ydermere kan platformen lagre tegninger, færdige produkter, produktspecifikationer og tekniske dokumenter. Ud fra de tilgængelige informationer på platformen omkring valg af tekstil, tegninger osv. bliver der dannet et cirkulært scanbart tag, der kan syes ind i tøjet, og som kan give kunden information om forsyningskæden og dens bæredygtighed.

Circular.fashion er et nyt koncept og venter stadig på lancering, men det er en god indikation på, hvordan fremtidens stigende krav til dokumentation af forsyningskæden vil gøre det nødvendigt at benytte sig af services, der kan hjælpe med at dokumentere det omfangsrige og komplekse system, der gemmer sig bag produktionen af tekstiler og tøj.



Jo flere raketter, jo mere er casen moden og klar til at integrere.

Jo flere dollartegn, des dyrere er teknologien at købe og integrere.



## Den digitale kollektion

Modenhed: 🚀🚀🚀    Pris: \$\$\$    [🔗 thefabricant.com](https://thefabricant.com)

Modebranchen lider under et stort paradoks, når det kommer til kundernes behov. På den ene side vil kunderne gerne have stor udskiftning i deres garderobe for at følge med moden og de hurtigt skiftende sæsoner. På den anden side ønsker kunderne at købe bæredygtigt og miljøvenligt.

Dette paradoks forsøger virksomheder som f.eks. The Fabricant at løse ved hjælp af såkaldt digitalt tøj. The Fabricant har i samarbejde med kunstneren, Johanna Jaskowska, solgt den digitale kjole "Iridescence" for \$9500 til en privat køber. Her får køberen så mulighed for at få tilpasset kjolen til et instagram-billede af eget valg. På den måde kan den modebevidste influencer hyppigt skifte tøj uden at gå på kompromis med moralen.

Salget af digitalt tøj som forretning hører dog stadig mest fremtiden til, men der er steder, hvor teknologien er mere aktuel. Samme teknologier som er brugt til at lave førnævnte kjole kan nemlig bruges til at skære ned på ressourceforbruget i designfasen. Browzwear og CLO har udviklet software, der gør det muligt at designe tøj digitalt uden nogensinde at skulle sy en prototype. Ikke nok med at det mindsker ressourceforbruget, så gør det det nemmere at visualisere forskellige farver, tekstiler og pasformer. Teknologien er nemlig blevet så god, at man kan simulere, hvordan tøjet falder, når en person går, løber eller sidder med det på.

Sidst men ikke mindst, så har det stort potentiale i forbindelse med markedsføringsmateriale og PR, hvor videoer, billeder, plakater og photoshoots nu kan skabes på en computer i stedet for på dyre filmproduktioner.





## The Ironclad Guarantee

Modenhed: 🚀🚀🚀    Pris: \$\$\$    [teemill.com](https://teemill.com)

Patagonia har længe været kendt for deres målrettede fokus på at drive en bæredygtig forretning. Manifesteret af deres reparationsanlæg i Reno, USA, der reparerer 50.000 stykker tøj hvert år.

Patagonias Ironclad Guarantee gør det nemlig muligt for kunderne at sende deres tøj retur for at få lavet billige reparationer, erstatninger eller tilbagebetalinger. Patagonia har svoret at tage alt tilbage, som de har produceret. Det betyder, at kunder med Patagonia tøj, som de ikke længere bruger, gratis kan sende det tilbage til firmaet for derefter at få udleveret et tilgodebevis. Patagonia genanvender eller upcycler tøjet i deres Worn Wear Store og sender på den måde tøjet tilbage i systemet. Ydermere har Patagonia et partnerskab med IFIXIT, hvor der er guides til reparation og vedligeholdelse af Patagonias produkter.

Patagonia gør meget, for at deres kunder ikke behøver at gå ud og købe nyt Patagonia tøj, Samtidig med de som virksomhed oplever et stigende salg. Derved viser firmaet, at man godt kan være bæredygtige og samtidig have en profitabel forretning. Indtil videre er IoT ikke en del af Patagonias forretning, men forskellige teknologier kunne hjælpe til at optimere deres take-back-program og kommunikere bæredygtigheden til deres kunder.

Teemill er et godt eksempel på integrationen af IoT i take-back-programmer. Teemill sælger sådan set bare t-shirts, men det, der gør dem interessante, er deres returneringssystem. Alle deres t-shirts har en QR-kode i deres care label. Når kunden har slidt sin t-shirt op, scannes den blot med en smartphone, og kunden får således mulighed for at printe et gratis returlabel samt få en 5£ rabatkode. De re



turnerede t-shirts bliver så genanvendt og lavet om til nye t-shirts i Teemills eget genanvendelsessystem. Dette er et godt eksempel på, hvordan tilføjelsen af noget så simpelt som en QR-kode kan bidrage til en forøget kundeoplevelse og samtidig bidrage til at mindske logistiske udfordringer.



## Produkt-service-systemer

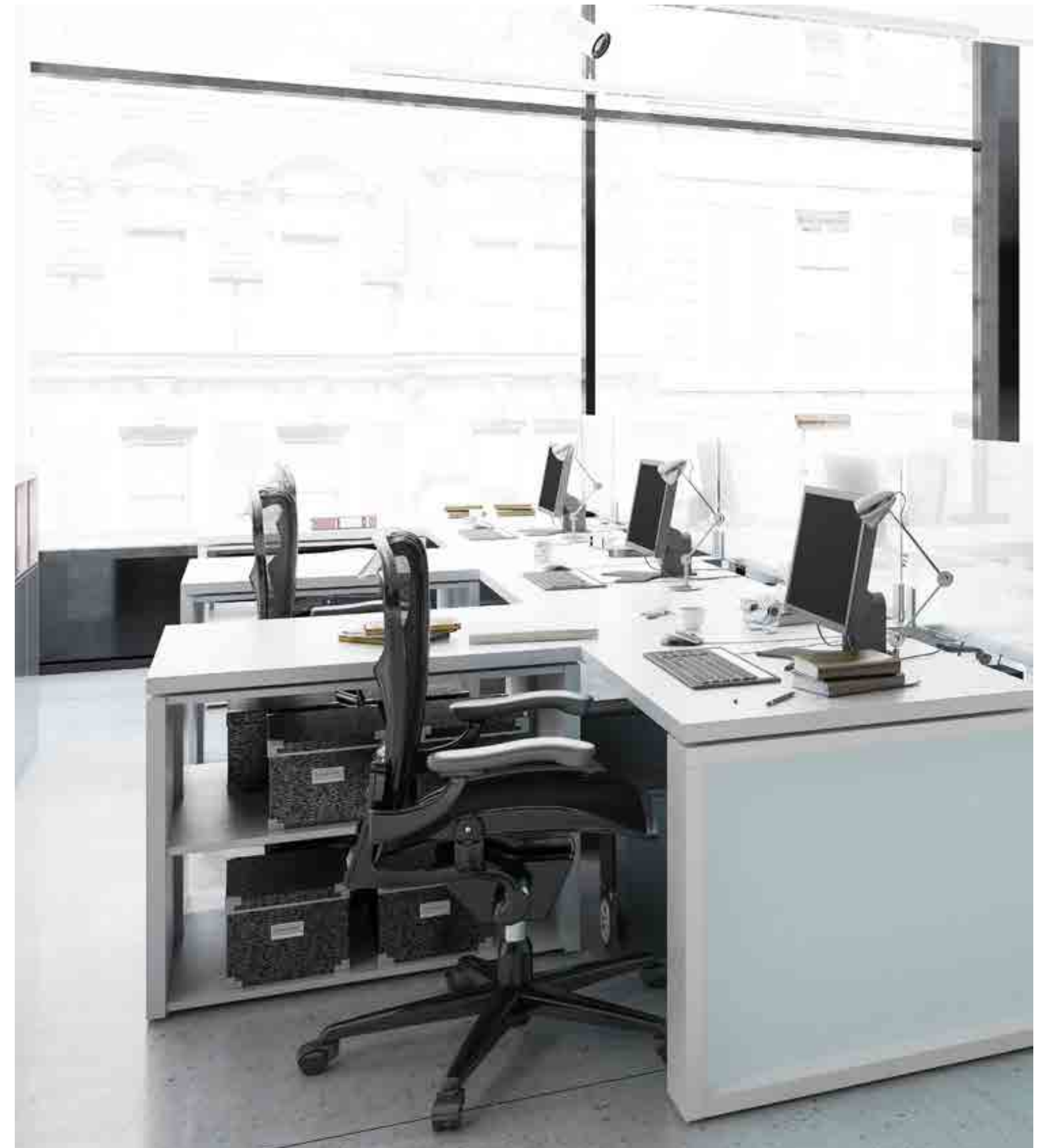
Modenhed: 🚀🚀🚀    Pris: \$\$\$    [🔗 martela.com](https://martela.com)

Graviditetstøj og børnetøj er udfordret af, at brugerne hurtigt vokser fra det. Det betyder, at tøjet ofte bliver smidt ud, længe før det er slidt i stykker.

Vigga løste dette problem ved at gøre det muligt at abonnere på tøj fra et bredt udvalg af mærker, nyde det mens det passede for herefter at bytte det til noget andet i nye størrelser og stil, når kunden var vokset fra det. En løsning, der gjorde det muligt, at holde en opdateret garderobe uden store investeringer og spild. Vigga brugte RFID-tagging til at undersøge, hvor mange gange et stykke tøj blev brugt, før det var så slidt, at det skulle smides ud. De fandt ud af, at et gennemsnitligt stykke tøj kunne bruges af fem forskellige familier, før det skulle smides ud. Information, som udover at blive brugt til at kvalitetssikre tøjet, også kunne bruges til at kommunikere bæredygtighed over for kunderne.

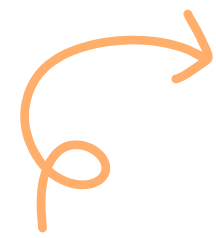
En anden virksomhed, der bruger RFID som en væsentlig brik i deres produkt-service-system, er den finske møbelproducent Martela. Martela udbyder, hvad de kalder Workplace as a Service (WaaS). Kunden betaler et månedligt beløb for kunden møbler, som de bruger, med væsentligste fordele som fleksibilitet og lav indledende investering. Servicen inkluderer på forhånd samlede og leverede møbler, årlig analyse af kundeoplevelsen samt udnyttelsesgrad. Desuden bliver møblerne genbrugt og afskaffet på bæredygtig vis.

For at dette skal være en bæredygtig forretning for Martela, har de monteret RFID-tags på alle deres møbler. Når de kommer ud til kunden for at udføre lagerstatus på møblerne, scanner de kontoret med en håndholdt RFID-scanner på omkring 10 sekunder. På den måde opnår Martela hurtigt viden møblernes placering, som de



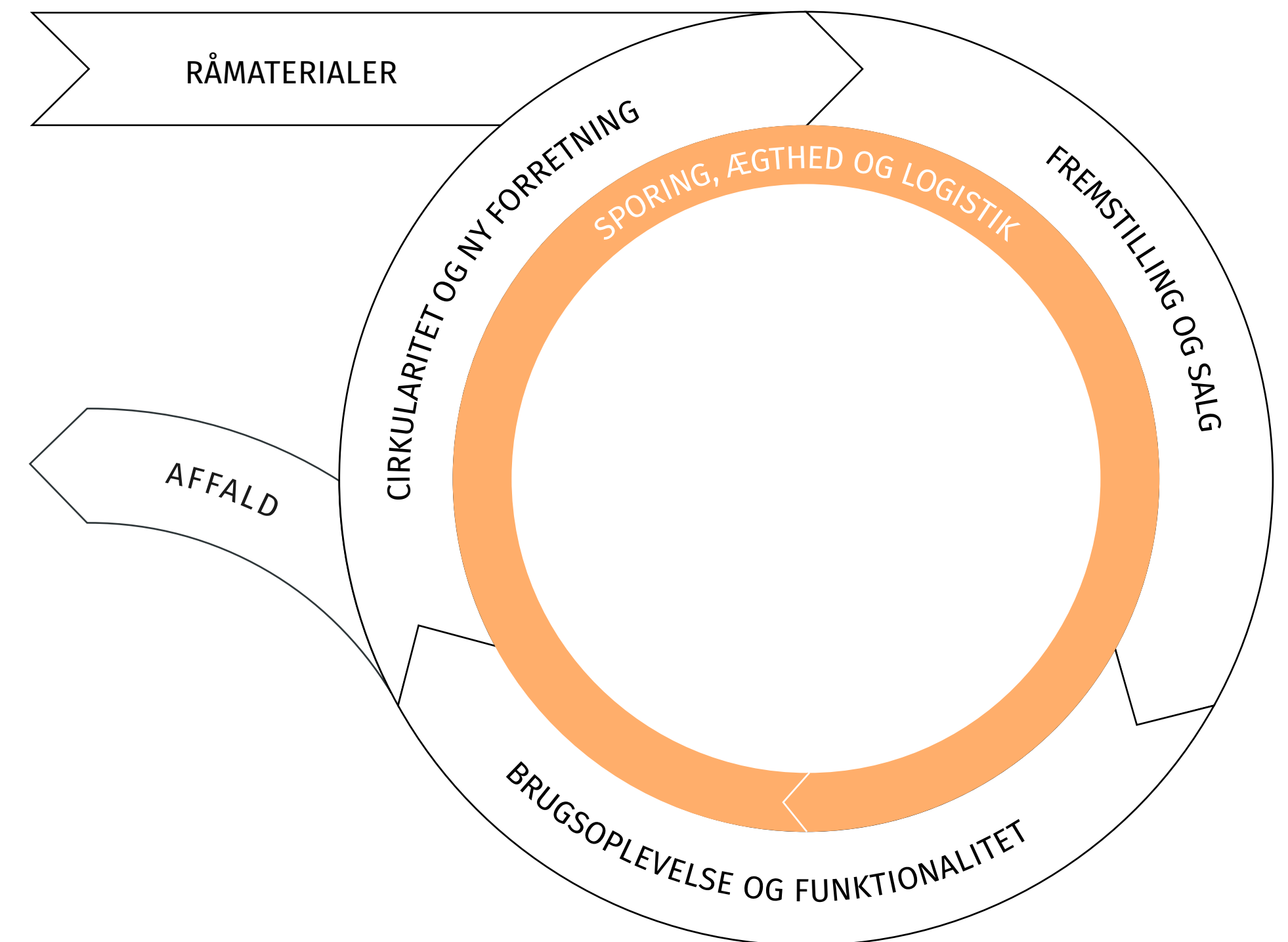
så kan bruge til at forbedre håndteringen af møblerne, flytninger samt lave opgraderinger på kundens plan. En løsning, der også har været med til at afhjælpe problemer med at skulle lede efter flyttede eller forsvundne møbler. Her er RFID en teknologi, der gør det muligt at have en forretning som Martela, der ellers ville have udfordringer med at udføre hurtige og korrekte statusopgørelser.

# Sporing, ægthed og logistik



Klik på den case du vil vide mere om og hop direkte hen til det casen.

- Sporing af tekstil fra råstof til afskaffelse
- Sneakers konference
- Fingerprint of Things
- Fra fangst til forbruger
- Hurtig og præcis lagerføring
- Slut med at købe hælervare





## Sporing af tekstil fra råstof til afskaffelse

Modenhed:  Pris: \$\$\$  [wearaware.co](https://wearaware.co)

Udfordringen med de fleste sporingsmetoder inden for forsyningskæder er, at de er tilknyttet emballagen og ikke produktet. Det gælder alt fra stregkoder til RFID. Der er dog en stigende udvikling af teknologier, der kan gøre det muligt at spore materialet i produktet helt tilbage til den gård, hvor bomulden er plukket, eller træet er fældet.

I virksomheden Haelixas løsning påføres en flydende DNA-markør til det tekstil eller garn, der skal spores. DNA-markøren kan klare alle de barske processor, som tøj bliver udsat for i dets livscyklus. Gennem hele produktets liv kan der så testes efter DNA-markøren for at bevise autenticitet. Dette gøres ved at sende en prøve til et laboratorium, som efter et par dage giver et svar. DNA-markøren er ikke begrænset til fibre, men kan påføres alt fra kaffebønner til guld og diamanter.

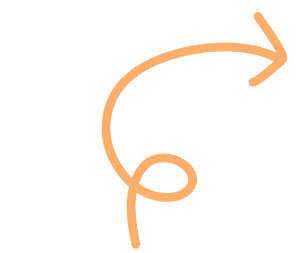
Virksomheden Oritain tilbyder en lignende løsning. I stedet for at påføre en markør, analyseres organiske produkter for at finde frem til et unikt fingeraftryk, som er bestemt af indholdet af forskellige isotoper af grundstoffer. Det er baseret på, at indholdet af forskellige grundstoffer i jorden varierer så meget fra sted til sted, at sammensætningen er unik nok til, at den kan bruges til identifikation. Teknologien kan anvendes på alle organiske produkter fra honning til kød. På den måde kan et produkt spores helt tilbage til den gård, hvor det er produceret. Også her skal produktet sendes til et laboratorium for at blive verificeret.



Virksomheden Tailorluxs laver i stedet en optisk markør. Her integreres en type pigment i tekstiler. Pigmentet kan ikke ses med det blotte øje, men kan uden problemer læses af en maskine med op til 50 scanninger i sekundet. De forskellige pigmenter kan danne op til 300 milliarder forskellige kombinationer, hvilket gør det svært at forfalske. Løsningen kan ikke bruges til at give produkter unikke ID, men kan bruges til at identificere enkelte partier af produkter.

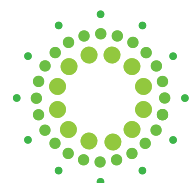
Sidst men ikke mindst producerer firmaet Aware genanvendt polyester og bomuld. Virksomheden har udviklet en sporingsteknik, hvor de tilføjer mikropartikler til deres rå, genanvendte tekstiler. Da markøren integreres i tekstilerne, behøver producenterne af tøjet ikke at tænke sporing ind i deres forsyningskæde, da det allerede ligger i stoffet. Det unikke ved Aware er, at markøren kan scannes med en simpel mobilscanner og derfor ikke kræver lange svartider eller laboratorieprøver.

Mange af disse løsninger og teknologier er stadig i den spæde begyndelse og har ikke kæmpet sig ud på markedet endnu, men der er ingen tvivl om, at markørteknologier kommer til at fylde meget mere i fremtiden, end de gør i dag. Udfordringen er stadig, at mange løsninger er afhængige af laboratorieprøver, men det varer nok ikke længe, før der eksisterer en teknologi, der gør det muligt at mærke et produkt med et unikt ID, som kan læses med en mobilscanner - alt sammen til en overkommelig pris.



Jo flere raketter, jo mere er casen moden og klar til at integrere.

Jo flere dollartegn, des dyrere er teknologien at købe og integrere.





## Sneakers konference

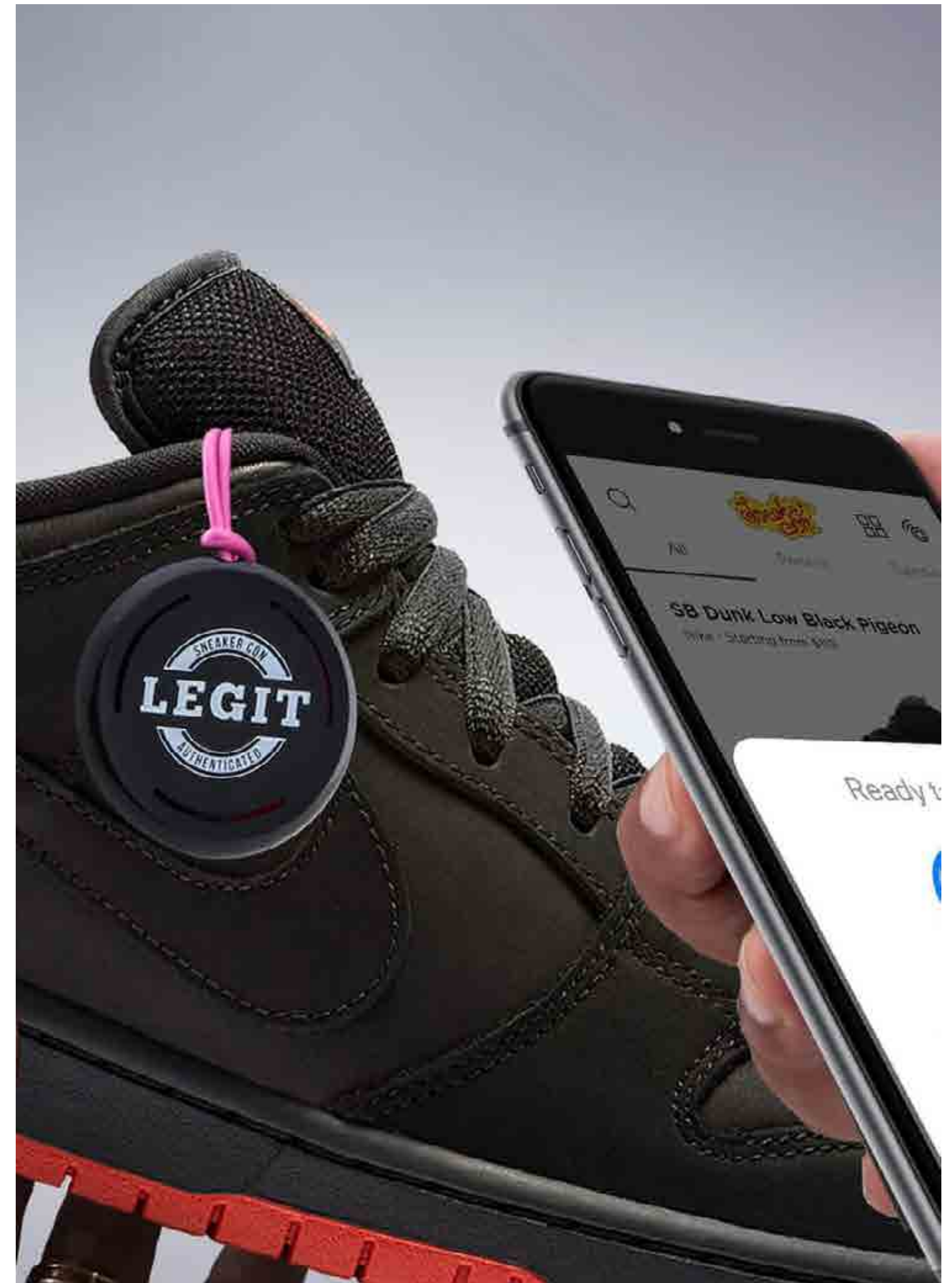
Modenhed: 🚀🚀🚀    Pris: \$\$\$    🔗    [bluebite.com](https://bluebite.com)

Sneaker Con er en konference for sneakers-fanatikere, hvor folk kan vise deres samling frem og måske få en god handel i hus.

En stor del af konferencen er, hvad de kalder "The Trading Pit", hvor deltagere kan købe og sælge deres sneakers. For at undgå forfalskninger, introducerede Sneaker Con såkaldte "Authenticators", der er sneakers-eksperter trænet i at kunne vurdere, om et par sneakers er ægte eller falske. Når et par sneakers vurderes ægte, får de monteret et NFC baseret Legit-tag med detaljer omkring størrelse, mærke, model og stand. Tagget er monteret på en måde, så det går i stykker, hvis det bliver fjernet. Sneaker Con har desuden skabt en online markedsplads for salg og køb af sneakers. Hvis et par sneakers har LEGIT-tagget fra Sneaker Con, kan sælger scanne tagget og LEGIT-ikonet dukker så op på markedspladsens app.

Her er NFC-teknologi brugt på en måde, hvor det ikke blot er et ekstra "gimmicky" lag af brugeroplevelsen, men en praktisk løsning på et problem. Det er også et eksempel på en case, der ikke forblev et lille demoprojekt. Sneaker Con gik nemlig ud og købte 50.000 tags, da projektet sluttede.

I møbelbranchen findes et lignende eksempel på anvendelsen af NFC. Virksomheden Moooi laver lamper og lys. Når man som kunde køber et af deres produkter, følger der en lille rund brik med i handlen kaldet "The Button". Denne brik er baseret på en NFC-chip og har et unikt ID. Når kunden scanner knappen med sin smartphone, kan ægtheden verificeres, og samtidig får kunden garantien forlænget. Det er værdifuldt for kunden, der kan få sikkerhed for ægthed og en forlænget garanti, mens Moooi kan få information om, hvor deres produkter ender.





## Fingerprint of Things

Modenhed: 🚀🚀🚀

Pris: \$\$\$

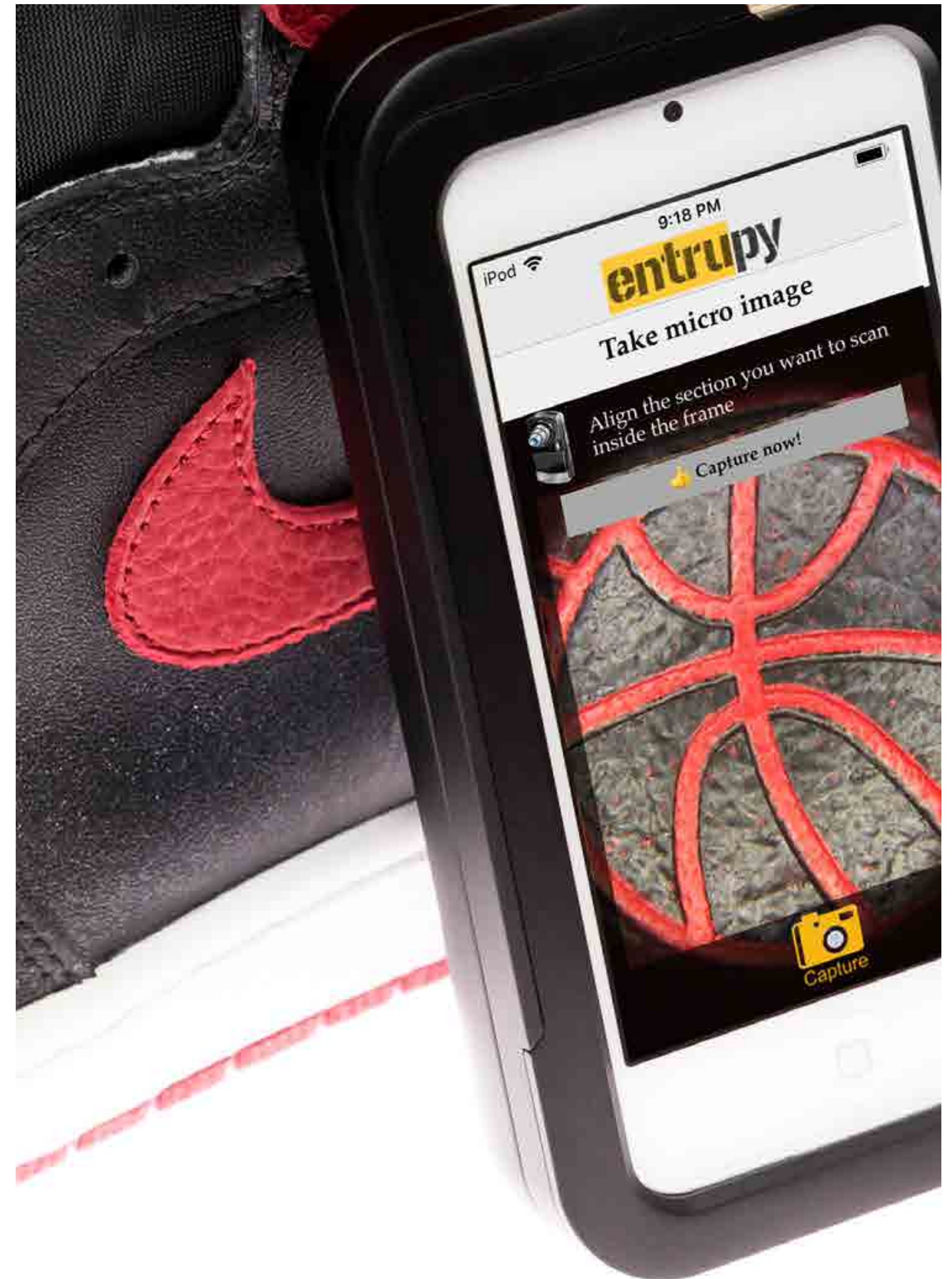
🔗 [entrupy.com](http://entrupy.com)

Entrupy tilbyder en billedgenkendelsesapp, der ud fra fotografier taget af specifikke områder på designtasker, kan verificere varernes ægthed.

På den måde, kan sælgere og købere bevise overfor hinanden, at de produkter, som de handler med, er ægte. Entrupy tror ovenikøbet så meget på deres teknologi, at hvis et produkt bliver dømt ægte af deres software, men viser sig at være falsk, tilbagebetaler de det beløb, som det kostede at anskaffe varen.

Entrupy har desuden en løsning, der falder under begrebet "Fingerprint of Things". Det er en teknologi, der gør det muligt at identificere et bestemt produkt på baggrund af et billede af eks. produktets logo. Ved hjælp af komplicerede algoritmer kan softwaren opfange de unikke variationer, der er fra produkt til produkt. Man kan forestille sig, hvordan alle tasker fra et eksklusivt brand får scannet logoet, når de forlader fabrikken. Logoet kan så scannes i resten af forsyningskæden for senere at kunne dokumentere ægthed og bæredygtighed. Sådant en løsning vil dermed overflødiggøre tags og stregkoder og gøre forsyningskæden gennemsigtig helt fra fabrikken.

Teknologien har også potentiale i møbelbranchen, hvor årringene i en stol kan bruges til at identificere et møbel eller måske mønstret i et læderbetræk.





## Fra fangst til forbruger

Modenhed: 🚀🚀🚀    Pris: \$\$\$    [🔗 provenance.org](https://provenance.org)

Et vigtigt element i jagten på bæredygtighed er dokumentation af forsyningskæden, og i det moderne produktionsapparat er det nemmere sagt end gjort.

Det kræver nemlig, at man har styr på alt fra udvindingen af råmaterialer, videre gennem et utal af produktionsled og helt frem til afskaffelse. Provenance er en virksomhed, der prøver at løse netop dette problem, og de gør det med hjælp fra blockchain.

Provenance har udviklet en platform, der kan bruges til at afdække og dokumentere forsyningskæden for produkter. I 2016 lavede de et seks måneder langt projekt, hvis formål var at lave et system, der kunne verificere tun fanget i socialt bæredygtigt fiskeri. Løsningen består af fire trin;

1. Først bliver fiskeren og vedkommendes telefon registreret af en uafhængig NGO.
2. Når fiskeren så har fanget et læs tun, registrerer fiskeren det via sin telefon sammen med et GPS-koordinat.
3. Når fiskeren er i land og har solgt fisken, kan vedkommede via sin telefon overføre fangsten til køber, som vil kunne se den på Provenances platform.
4. Når køberen af dåsetun så scanner QR-koden på dåsen, vil han/hun kunne se, hvor mange forskellige fangster af tun dåsen indeholder samt hvilke fiskere, der har fanget dem.

På grund af blockchains dataintegritet, er det svært at manipulere med sådanne data, og systemer som disse vil derfor kunne bidrage med øget tillid til producentens påstande om bæredygtighed. Løsningen er stadig ved at tage sine første



skridt, men i takt med, at flere brancher bliver presset mod mere kontrol af deres forsyningskæde, vil platforme som disse blive mere og mere relevante. Provenance har desuden lavet en demo med Martine Jarlgaard, hvor garn bliver sporet fra gård til færdig trøje. Her er udfordringen, at demoen var baseret på tillid til alle led i forsyningskæden. Udfordringen er derfor, hvordan løsninger som disse kan designes, så de ikke er afhængige af ærlighed, men i stedet bliver designet med udgangspunkt i data, der ikke kan forfalskes. I eksemplet med bæredygtig tun, bliver det gjort ved hjælp af NGOer og GPS-koordinater, men hvordan det skal gøres i tekstil- eller møbelbranchen står stadig ikke klart.



## Hurtig og præcis lagerføring

Modenhed: 🚀🚀🚀

Pris: \$\$\$

[🔗 nedap.com](https://nedap.com)

Samsøe Samsøe har de seneste år arbejdet på at udrulle en RFID-løsning i alle deres butikker. Her er det primære mål at effektivisere lagerføringen.

Løsningen består i, at der allerede ved fabrikation bliver monteret RFID-hangtags i alt tøj fra Samsøe Samsøe. Dette giver også en stor fordel, da der ikke skal bruges tid og ressourcer på eftermontering hos butikkerne.

I stedet for almindelige strekkoder, der skal scannes individuelt, kan RFID-tags scannes på afstand. På denne måde kan et helt lagerrum scannes på væsentligt kortere tid end ved almindelige strekkoder. Ved implementeringen hos Samsøe Samsøe opdagede de hurtigt, at den nu mere effektive lagerføring ikke var den eneste fordel ved at benytte RFID-tags. RFID-teknologien gør nemlig også lagerføringen langt mere præcis (helt op til 98%), hvilket har åbnet for en række nye muligheder for Samsøe Samsøe. Teknologien har bl.a. gjort det muligt at implementere Click-and-Collect samt Ship-from-Store i butikkerne, hvilket giver kunderne flere handlemuligheder og i det hele taget har højnet kundetilfredsheden. Desuden kan RFID-tags også bruges i stedet for traditionelle sikkerhedstags. Ved at montere en RFID-læser over indgangen til butikken kan der således skabes en diskret og effektiv sikkerhedsscanner.

Samsøe Samsøe har udrullet løsningen i alle deres butikker og har ligeledes formået at tilbagebetale investeringen på 12 måneder. Den effektive og mere præcise lagerføring har skabt mere tid til kundeservice samt været med til at nedbringe antallet af kunder, der har måttet gå forgæves efter en vare.



## Slut med at købe hælervare

Modenhed:  Pris: \$\$\$  [valuereg.eu](https://valuereg.eu)

Mængden af produktrelaterede samfundsproblemer og behov er omfattende og udfordrer ikke kun den enkelte virksomhed, men organisationer på tværs af brancher, produkter, forbrugere og øvrige samfundsroller generelt.

Her kan nævnes: transparens, bæredygtighed, kædeansvar, markedsføring, kommunikation, kopi-problematikker samt sikring af ejerskab (tyveri) og ægthed (IPR) mv. Filosofien bag ValueReg®'s værdiskabende infrastruktur er at løse ovenstående problemer og mål med kendte, vel gennemtestede og globalt tilgængelige teknologier. Det primære fokus er ægthed, ejerskab og bæredygtighed for derigennem at skabe så meget ekstra værdi som muligt i så mange værdikæder som muligt for det enkelte produkt.

Løsningen er integreret teknologi, som implementeres under produktionen, og dermed bliver en del af produktets DNA. Der skabes allerede inden implementeringen et sikkert digitalt miljø, der sikrer producenten imod forsøg på at omgå sikkerheden fra tredjepart. ValueReg tager gennem den patenterede løsning udgangspunkt i at være en sikker informations- og produktinfrastruktur gennem hele produktets levetid. Til den første prototype er "The Chair", designet af Hans Jørgensen Wegner, blevet anvendt. I samarbejde med PP Møbler er stolen blevet udstyret med ValueRegs løsning. Møblet kan dermed scannes af den enkelte forbruger med ValueRegs app. Fremover kan hvert enkelt produkt qua sin unikke identitet anvendes som markedsførings- og kommunikationsplatform, hvor det digitale indhold kan ændres af producenten flere år efter, at produktet er solgt.



Den registrerede ejer i ValueRegs app, kan til enhver tid bevise sit ejerskab, ægthed af produktet og kan blandt flere andre funktioner, sætte sit produkt i "stjålet/forsvunden status", som alle efterfølgende opslag i app'en vil vise, indtil ejeren igen ændrer produktets status.

En del af de fremtidige visioner for ValueReg er at benytte den patenterede løsning til at understøtte Told, SKAT og politiet i de udfordringer, som netop berører designprodukter eller andre genstande af høj værdi. Derudover kan denne løsning hjælpe til at binde ejerskabet af et givent produkt til et forsikrings-selskab for derigennem at skabe en ny værdikæde for alle parter. Desuden kan yderligere værdikæder skabes ved eftermontering på produkter, som er produceret de sidste 30-40 år, hvilket åbner store muligheder for blandt andre auktionshuse, og giver ekstra volumen til producenter og forsikrings-selskaber.

ValueReg er stadig under udvikling og forventes, at være på markedet med en ren Product Marketing udgave inden udgangen af 2020, og en Product Enrichment udgave primo 2021. ValueReg er støttet af Innovationsfonden/InnoBooster



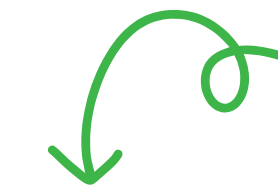
# Teknologi-oversigt

IoT er måske et nyt begreb, men konceptet har eksisteret længe. Ideen om at koble "ting" på internettet kan spores tilbage til 1982, hvor en modificeret Coca-Cola automat blev koblet på internettet for at kunne fjernaflæse beholdning og temperatur.

Grunden til, at begrebet først de seneste år er eksploderet, skyldes ikke kun udviklingen af nye teknologier. RFID blev opfundet i 1973, Bluetooth kom på markedet i 1999 og WiFi blev lanceret i 1997. I højere grad handler den store eksplosion af IoT om pris, størrelse og computerkraft.

Prisen på de forskellige teknologier er blevet så lav, at det kan betale sig at integrere dem i langt flere typer produkter end tidligere, og teknologien er blevet kompakt nok til, at der også er plads i små produkter. Derudover er der også sket en stor udvikling i netværksteknologier, og der findes et stort udvalg af mere eller mindre specialiserede netværksteknologier. F.eks. betyder 5G med sin store hastighed og lille forsinkelse at der bliver endnu flere muligheder for anvendelsen af IoT. Forøgelsen i computerkraft har desuden gjort data mere anvendeligt. Nogle eksperter anslår, at der i 2021 vil være 35 milliarder IoT-apparater installeret på verdensplan.

Nedenfor er teknologierne fra de foregående cases beskrevet. Derudover vil vi i det følgende kapitel belyse teknologierne muligheder og begrænsninger.



*Klik på det  
enme du vil  
vide mere  
om og hop  
direkte hen  
til det.*

- **RFID, NFC, QR og andre tags**
- **Bluetooth IBeacon teknologi**
- **Machine Learning, Billedgenkendelse, AR og AI**



## RFID, NFC, QR og andre tags

Et væsentligt koncept i Internet of Things er "tags". Et "tag" er i denne sammenhæng et kompakt trådløst elektronisk apparat, der kan kommunikere en bestemt form for information.

Det mest simple af tags er QR-koden - tæt beslægtet med stregkoden. QR-koden kan læses af en hvilken som helst smartphone, og bruges til at åbne en hjemmeside. Fordelen ved QR-koden er, at den let kan lede en forbruger til f.eks. brugermanualer, returformularer eller webshops.

RFID og NFC er en anden væsentlig kategori af tags. Det er begge radiobølge-baserede teknologier. Konceptet i RFID er, at du har et passivt RFID-tag, som udelukkende består af en antenne og en lille chip. Tagget kan så scannes af en RFID-læser via elektromagnetisk energi. Et RFID-tag behøver derfor ingen strøm, da det kan scannes på op til flere meter. Det behøver til gengæld en ret dyr RFID-scanner.

Udfordringen ved RFID har tidligere været prisen, og er det stadig til dels. Nu er det dog i højere grad et spørgsmål om koordinering mellem de forskellige led i forsyningskæden. RFID-tags til logistik bliver nemlig hurtigt dyrt, hvis de skal monteres på et u hensigtsmæssigt sted i forsyningskæden. Når det gælder tøj, foretrækkes installation fra fabrikken, da der ellers benyttes dyr, dansk arbejdskraft til at eftermontere tags. Her er udfordringen altså i høj grad skiftet fra det traditionelle stregkodesystem.

NFC-tagget består oftest af en passiv NFC-chip, som den i et dankort, der bliver læst af en aktiv NFC-chip i dankortterminalen. Det kan også være to aktive tags, der kommunikerer, som når der bruges en smartphone til at betale på dankortterminalen. De væsentlige egenskaber ved NFC er, at det er sikkert, samt at det kun

virker med en afstand på få centimeter.

RFID bliver derfor oftest brugt i logistiske sammenhænge, hvor scanningsafstand er vigtig, mens NFC bliver brugt i sammenhænge, hvor sikkerhed er vigtigere som f.eks. ved betaling. Desuden bliver NFC brugt i sammenhænge, hvor en smartphone skal kunne bruges som scanner. Det kunne være ved parring af en smartphone med eks. en Bluetooth-højtaler.





## Bluetooth IBeacon teknologi

Bluetooth Low Energy Beacon, også kendt som iBeacon eller Eddystone, består af en teknologi, der får smartphones, tablets og andre apparater til at udføre opgaver, når de når tæt nok på et Beacon.

Dette kræver, at Bluetooth er slået til på telefonen. Den simpleste anvendelse er i forbindelse med "Point of Interest", det kunne f.eks. være på et museum. Brugeren står måske foran et maleri, som han/hun gerne vil vide mere om. Når vedkommende så tager sin smartphone frem, åbner den automatisk museets app med en side om det maleri, som brugeren står foran.

Den anden væsentlige funktion er "Indoor positioning system". Denne teknologi gør det muligt at bestemme en smartphones placering uden brug af GPS. Det bliver f.eks. brugt i store supermarkeder for at hjælpe folk med at finde vej eller gøre kunder opmærksomme på tilbud, som de passerer i en butik.

Der er flere udfordringer med Beacon-teknologien. Batterilevetid har tidligere været en af de helt store, men der sker store forbedringer, og et moderne Beacon kan godt holde flere år. Den største udfordring er, at det kræver, at smartphonen har slået Bluetooth til, hvilket langt fra er udgangspunktet for alle brugere.

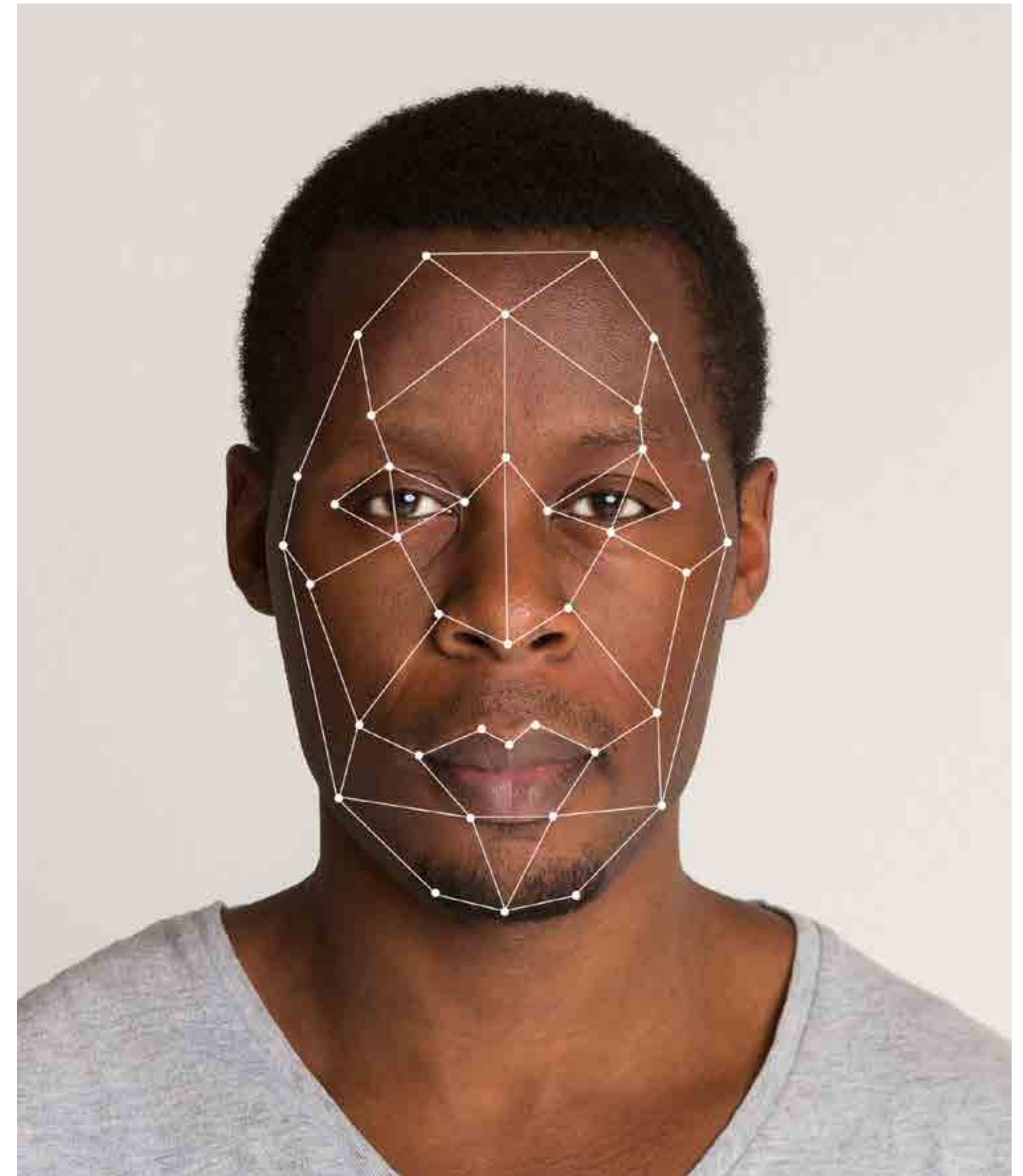




# Machine Learning, Billedgenkendelse, AR og AI

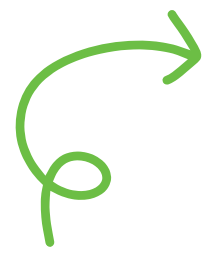
Som nævnt er den voksende computerkraft en væsentlig faktor i udbredelsen af IoT- teknologi.

Denne er grundlaget for den 3D-scanning, som de laver hos MOND, billedgenkendelsen brugt i Entrupys app, databehandlingen i ModCams sensorer, Louis Poul-sens AR-app, samt grundlaget for meget af den udvikling, som vi kommer til at se i fremtiden. IoT og dets funktionalitet er tæt koblet med den aktuelle computerkraft, og vi vil derfor løbende se nye løsninger, der kan hjælpe møbel- og tekstilbranchen mod en mere bæredygtig og profitabel forretning.





# Input fra branchen



*Klik på den  
branche du  
vil vide mere  
om og hop  
direkte hen  
til den.*

- **FORCE Technology**
- **Alexandra Instituttet**
- **Copenhagen Business School**
- **Dansk Mode & Textil**
- **VIA University College**
- **Københavns Erhvervsakademi**





## Søren B. Sørensen

IoT er allerede i dag i gang med at ændre vores opfattelse, brug og genbrug af livstils-produkter. De nyeste IoT-muligheder – f.eks. i form af printet elektronik – vil give helt nye anvendelsesmuligheder i tøj, sko, smykker og tekstiler. Blandt andet i ”functional wear”, såsom arbejdstøj, skitøj, sportstøj og sko, vil IoT give helt nye typer af data fra brugssituationer, data fra brugeren, mv. Disse data vil både kunne sikre en korrekt og sikker anvendelse af produktet – men vil også give feedback til designerne omkring videreudvikling af produktet. Data vil også give helt nye muligheder for livstids-forlængelse og genanvendelse af produkterne, hvilket også gør sig gældende for andre livstilsprodukter som f.eks. møbler.

IoT vil også åbne for nye forretningsmodeller for de varige livstilsprodukter som f.eks. møbler. Producenten vil kunne levere løbende og forebyggende vedligeholdelse af produkterne baseret på brugs- og tilstandsdata opsamlet med IoT. Dette vil også livstidsforlænge produkterne og øge genanvendelsesgraden.

Endelig vil IoT, og særligt industriel IoT, kunne optimere vores fremstilling af produkterne – både de mere håndværksmæssige såvel som de industrielle produkter. Fremstillingsteknologien er i færd med at blive digital gennem brug af IoT til styring, integration og dataopsamling i produktionen. IoT vil muliggøre en tæt integration af det traditionelle produktionsudstyr med samarbejdende robotter og additive produktionsmidler som f.eks. 3D-print, der samlet set vil optimere hele fremstillingsprocessen.



Søren B. Sørensen

Vice President - IoT, Data  
& Services Innovation

FORCE Technology





# Rikke Lillelund Wetterstrøm

Alexandra Instituttet hjælper virksomheder med at virkeliggøre mulighederne med digitalisering. Vi har hjulpet en lang række offentlige og private virksomheder med at udvikle avancerede, effektive, sikre og innovative it-løsninger, der er med til at skabe bæredygtig vækst og velfærd i Danmark.

Vi tilbyder uvildig rådgivning og udvikling inden for bl.a. machine learning, visualisering af data, digital grøn omstilling, cybersikkerhed, IoT og smarte produkter samt digital sundhed. Altid med brugere, forretning og organisation i fokus.

Med avancerede teknologier kan man udvikle datadrevne løsninger, som virksomheder i livsstilsbranchen kan bruge til bl.a. at skræddersy kundeoplevelsen, spare ressourcer, eller optimere processer.

## Den personificerede købsoplevelse

Alexandra Instituttet har f.eks. samarbejdet med virksomheden CashbackAPP om at udvikle et digitalt loyalitetsprogram, hvor kunderne kan tilmelde deres betalingskort og automatisk modtage kontante fordele og relevante anbefalinger, når de bruger kortet på tværs af butikker. Betalingskortet bliver dermed et loyalitetskort, som man altid har med. Alexandra Instituttet har udviklet de bagvedliggende maskinlæringsalgoritmer.

## Tænk den digitale sikkerhed ind fra starten

Nye teknologier giver også helt nye udfordringer i forhold til digital sikkerhed. Når virksomheder i livsstilsbranchen køber digitale produkter og løsninger hos underleverandører og kobler dem til deres egne systemer, skal de kunne have tillid til, at sikkerheden i de valgte teknologier er i orden. Alexandra Instituttet kan hjælpe branchen med at få overblik over sikkerhedsudfordringerne, så virksomhederne kan stille de rette krav til deres leverandører.

## Følg produktets vej og spar ressourcer

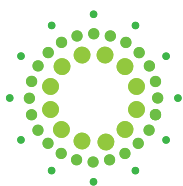
Ud over at bruge data til at målrette købsoplevelsen mod den enkelte kunde – både online og i de fysiske butikker – så kan livsstilsbranchen bruge datadrevne løsninger til at spore produkters vej gennem værdikæden og se, hvor der evt. sker spild, eller om produktet kommer fra en bæredygtig leverandør. Det er også muligt at udvikle løsninger, der forudsiger, hvornår et produkt skal vedligeholdes (predictive maintenance). Med datadrevne løsninger får livsstilsbranchen derfor nye redskaber til at bevæge sig i en mere bæredygtig retning.



Rikke Lillelund  
Wetterstrøm

Head of PEOPLE,  
TECHNOLOGY &  
BUSINESS LAB

Alexandra Instituttet





# Jan Damsgaard

Institut for digitalisering på Copenhagen Business School er blandt de fem bedste i verden. Instituttet repræsenterer international forskningsbaseret viden blandt andet inden for Internet of Things og Blockchain-teknologi. Denne indsigt vil vi gerne dele med danske virksomheder, og foranledige at teknologierne afprøves i praksis og dermed udforsker muligheder for nye forretningsmuligheder. Anvendelsesmulighederne er mange.

En kombination af de to teknologier kan f.eks. understøtte en dansk SMV-fabrikant, der eksporterer til Kina, så forbrugeren i Kina kan forvise sig om ægtheden af et "Dansk Design"-produkt og være sikker på, at produktets råmaterialer kommer fra en bæredygtig kilde. Der er mange flere brugsscenarier, hvor teknologierne understøtter øget effektivitet, gennemsigtighed og en troværdig global forsyningskæde, hvilket kan bruges til at verificere et produktets ægthed samt understøtte genbrug af produktet og senere bortskaffelse på en bæredygtig måde. Alt sammen i overensstemmelse med FN's mål for bæredygtig udvikling. Når virksomheder mestrer disse muligheder, kan de langt bedre både navigere og beskytte deres rettigheder og dermed klare sig globalt.



Jan Damsgaard

Professor, PH.D

Copenhagen Business  
School





## Jakob Simmelkjær

IoT, som er under kraftig udvikling i disse år, vil i mange tilfælde komme til at skabe værdi i flere etaper på forskellige tidspunkter i varens livscyklus. På kort sigt vil man f.eks. kunne bruge den som vareidentifikator inden for den del af værdikæden, som man selv har kontrol over, og ved brug af de rette standarder inden for datastruktur og hardware vil man på lang sigt kunne bruge den til større koncepter, som også vil inkludere andre interessenter. Skulle man f.eks. skille sig af med et møbel, vil man kunne indlevere det til genanvendelse, når der på et senere tidspunkt dannes en central database over, hvilke komponenter varen består af, og hvilke virksomheder der kan bruge delene. Jeg tror, det handler om at finde de områder indenfor IoT, som på kort sigt kan give en fornuftigt ROI, og så senere høste frugterne af de fordele som vi i dag knapt kan forestille os.

I det perfekte scenarie er alle genstande på nettet, og så kan man jo prøve at forestille sig, hvordan uafhængige tøjbutikker og brands deler informationer om deres varelagre i realtid, således at kunder kan få tilsendt varer fra en anden butik, end der hvor man normalt handler. Samlet set vil det, som en ekstra bonus, også kunne minimere det totale varelager på tværs af værdikæden, og derfor bidrage til at butikkerne ikke så ofte ender med restlagre og deraf følgende udsalg, da hver butik ikke behøver deres eget "sikkerhedslager".

Et andet scenarie kunne være, at ens tøj i klædeskabet var på IoT, og så ville det pludseligt være muligt at hente produktforslag baseret på foretrukket design og brugsmønster. Igen en god mulighed for at øge sandsynligheden for, at det, man køber, også vil blive brugt, og risikoen for returnering dermed vil dale. Hvis man ovenikøbet kæder det sammen med muligheden for, at man selv er en del af IoT med sine biometriske data og måske endda kan se tøjet på sin egen avatar, så vil det sætte helt nye standarder for de frygtede returrater.



Jakob Simmelkjær

Digital Advisor

Dansk Mode og Tekstil

**DM&T**

## Poul-Erik Jørgensen

IoT kan allerede i dag, og vil i de kommende år, i langt højere grad give en værdi for møbel- og modebranchen - dels i form af merværdi for produktet, men i lige så høj grad i form af at IoT kan bidrage til den bæredygtige omstilling i form af identifikation, sporbarhed og transparens i hele værdikæden. IoT vil muliggøre, at livsstilsprodukterne kan indgå i et cirkulært kredsløb med fokus på lang levetid, reuse, repair og recycle. Udfordringerne ligger i modenheden af mange af de teknologier, der kan øge identifikationen og sporbarheden. Samtidig ligger der en kompleks udfordring i forholdet mellem udbud og efterspørgsel, som endnu ikke gør teknologierne attraktive for branchen at implementere. For at kunne identificere og opnå sporbarhed skal der både udvikles egnet IoT-teknologi og egnede markører, der kan følge materialet og produktet i hele det cirkulære loop.

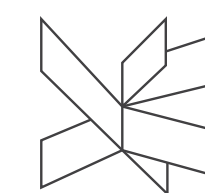
IoT vil ændre den måde vi, i fremtiden producerer og forbruger vores livsstilsprodukter, og ikke mindst den måde hvorpå vi giver produkterne og de materialer, de er lavet af, et nyt værdifuldt liv i et cirkulært kredsløb. Når vi ser ind i fremtiden, vil IoT ikke kun følge det fysiske produkt, fra det er fremstillet, men vil i langt højere grad følge de enkelte materialer og delkomponenter, produktet er fremstillet af, helt tilbage til dets oprindelse. Forestil dig, at bio-markører kan registrere nøjagtigt, på hvilken mark den økologiske bomuld er dyrket. Bio-markørerne kan berette om, hvor bomuldsfibrene har været, og hvilke processer de har gennemgået, for til slut at havne i dit garderober. Du kan således følge den transparente rejse tilbage gennem adskillige lande og kontinenter. Bio-markørerne vil, i den forhåbentlig lange tid du bruger dine jeans, fortælle dig, hvornår du behøver at vaske dem og ved hvilken temperatur, alt efter hvor snavsede de er blevet. Det vil desuden kunne holde styr på, hvor mange gange dine jeans er blevet brugt, vasket og repareret. På et tidspunkt kan jeansene ikke mere og skal recycles og indgå i et cirkulært kredsløb. Her vil IoT og bio-markører hjælpe med at sikre, at materialet bliver adskilt i de rigtige fraktioner, så vi får mest ud af de recyclede materialer, der så igen kan indgå i nye produkter med stor merværdi.



Poul-Erik Jørgensen

Research, Development  
& Innovation Manager

VIA University College



Find vejen frem  
VIA University College



## Sofie Edvard & Karoline Thilo

Vi har en naturlig interesse i alt hvad der sker i modebranchen, da vi uddanner studerende til denne branche. Derfor har vi (Karoline Thilo & Sofie Edvard) med vores innovationsprojekt på Kea arbejdet med, hvordan blockchainteknologien i samspil med IoT bidrager til at fremme både transparens og et tættere samarbejde mellem virksomhed og forbruger - nu og i fremtiden.

Kulturen i modebranchen har generelt været, og er stadig, meget lukket om sig selv. Der har ikke været tradition for at dele informationer om design og leverandører, hvilket har gjort, at det er grænseoverskridende for virksomhederne pludselig at skulle være transparente omkring deres værdikæde. Vi ser at forbrugeren har et stigende behov for at få indblik i tilblivelsen af de produkter de køber for at kunne vurdere om produktet lever op til de miljømæssige krav, de efterspørger.

Karoline: "Troværdighed gennem transparens. Uden tillid mister vi troen på at vi kan gøre en forskel, og så er der ikke noget argument for at gøre det ene frem for det andet. Vi har, nu mere end nogensinde, brug for at træffe de rigtige valg. Med teknologier som blockchain kan vi skabe troværdighed gennem transparens. Bæredygtighed er en kompleks størrelse, for forbrugeren såvel som for designeren og andre der arbejder i modebranchen. Ved at bruge teknologien til at gøre denne information tilgængelig og gennemskuelig styrkes incitamentet til at handle på en mere hensigtsmæssig og ansvarlig måde".

Sofie: "Vi har en ambition om at blockchainteknologien i samspil med IoT i fremtiden vil være med til at sikre en gennemsigtighed i mode- og livsstilsbranchen. Måske kan det erstatte certificeringer i den forstand, at hvis hele produktrejsen og de implicerede materialer, for de mode- og livstilsprodukter vi omgiver os med, er transparent og tilgængelig, så bliver det måske den nye standard? Vi kan drømme om at det bliver et globalt regeringsmæssigt krav at alle virksomheder skal skabe transparens i deres værdikæde, så forbrugeren har mulighed for at vælge deres produkter på et oplyst grundlag."

Sofie: "Vi ser muligheder i at bringe forbrugeren ind under huden på virksomhedens arbejde med designprocessen og udvikling af designprodukter for at knytte et emotionelt bånd mellem designer og den bruger, der er modtager af produktet. Netop dette fokus på storytelling, hvor designerens rolle bliver videreformidlet via blockchain, er blevet omdrejningspunktet for det innovationsprojekt Karoline Thilo og jeg har startet på Kea."

Karoline: "Måske kan et produkt i fremtiden blive mere værd og emotionelt mere attraktivt, når vi kender dets historie. Tænk hvis det en dag bliver sådan, at et produkts værdi øges i løbet af dens livscyklus i brugsfasen – i stedet for det modsatte".



Sofie Edvard

Adjunkt

Københavns  
Erhvervsakademi



Karoline Thilo

Adjunkt

Københavns  
Erhvervsakademi



# Kom godt i gang med Internet of Things

IoT er en teknologi, der kan være med til at drive nye forretningsmuligheder, men IoT kræver en stærk forretningsmodel for at kunne skabe værdi.

For virksomheder med lille eller ingen erfaring med IoT kan det være svært at komme i gang. Det kræver markante ændringer i virksomheden for at kunne udnytte det fulde potentiale, og rejsen dertil har mange aspekter. Fra at komme i gang, forvandle strategi til ideudvikling, samt til at udvikle forretningsplan. Alt sammen for at blive klar til at lancere.

Når man skal i gang, skal man derfor stille sig selv tre spørgsmål:

- 1. Kan det her lade sig gøre? (Feasibility)**
- 2. Er der behov for det? (Desireability)**
- 3. Kan det betale sig? (Viability)**

For at svare på disse spørgsmål, kræves der ofte en skræddersyet designproces, som giver mulighed for at undersøge og teste mange forskellige ideer. Design Thinking har vist sig at være en meget velegnet metode i den proces. Metoden giver mulighed for at opnå viden omkring visionære løsninger, før de er blevet bygget og sat på markedet. Dette kan kombineres med evnen til at skabe fysiske prototyper, som kan testes både i forhold til funktion og brugbarhed.

En af de store udfordringer ved løsninger inden for IoT-teknologi er at holde styr på integrationen af alle de forskellige elementer. En IoT løsning består nemlig både af mekanik, elektronik, netværksteknologier, software og data, bare for at nævne de mest essentielle dele af det relativt store IoT-økosystem.

Ikke alle løsninger behøver dog at blive udviklet fra bunden af, og flere af de løsninger, der er blevet gjort brug af i rapportens cases, kan købes direkte fra hylden, mens andre skal specialtilpasses eller udvikles helt fra bunden. Et godt sted at starte kan være at kontakte et af landets GTS Institutter, som er specialiserede i at give uvildig teknologisk rådgivning. F.eks. har FORCE Technology en dedikeret IoT-enhed, som sammen med Lifestyle og Design Cluster står bag denne rapport. Se her [forcetechnology.com](http://forcetechnology.com) for mere info.



# Partnere

