



Miljø- og
Fødevareministeriet
Miljøstyrelsen

Redegørelse Del 2

Skadelige kemikalier som barriere for den cirkulære økonomi

December 2019

Udgiver: Miljøstyrelsen

Redaktion: NIRAS A/S

Fotos: NIRAS A/S

ISBN: 978-87-7038-136-9

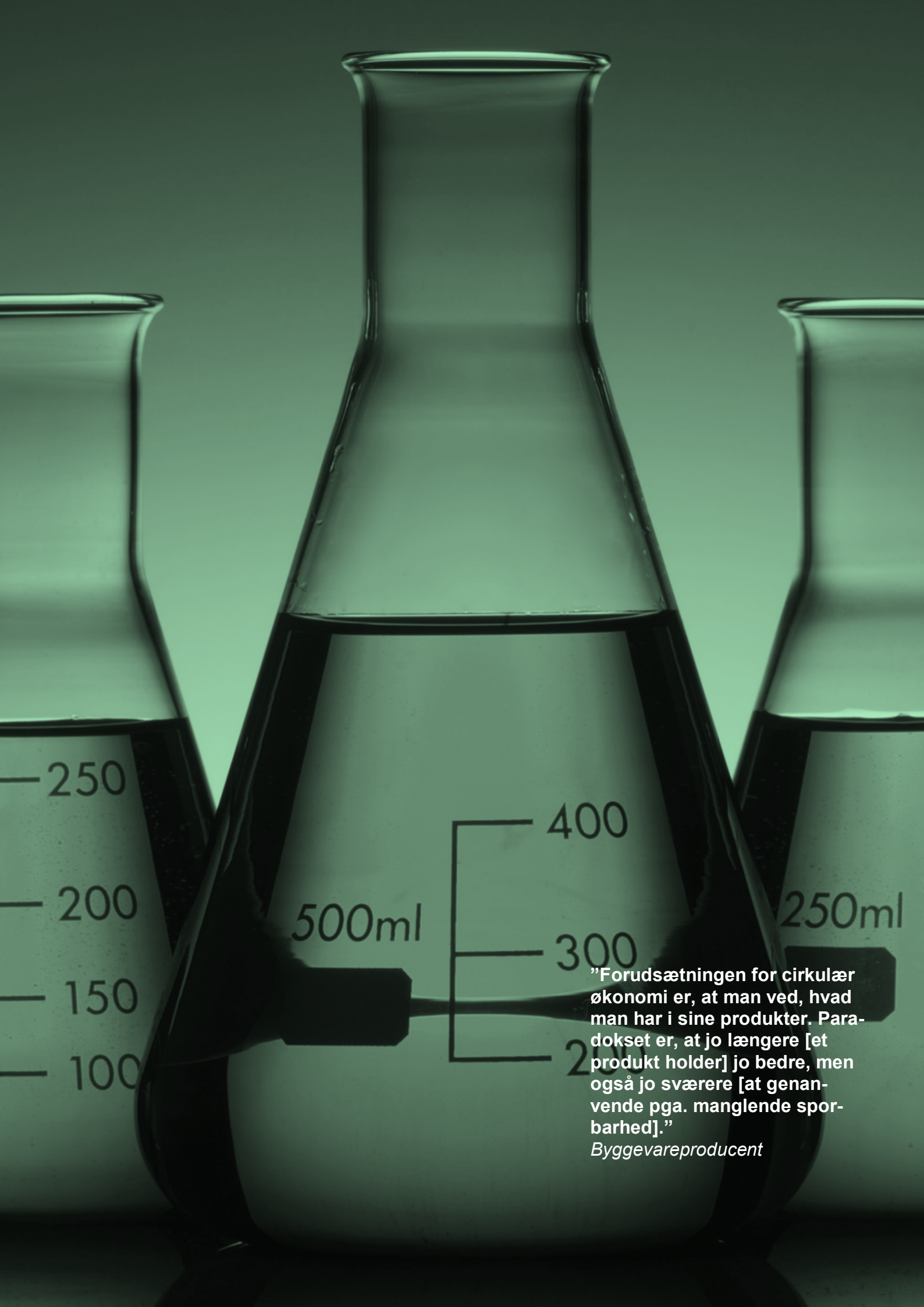
Miljøstyrelsen offentliggør rapporter og indlæg vedrørende forsknings- og udviklingsprojekter inden for miljøsektoren, som er finansieret af Miljøstyrelsen. Det skal bemærkes, at en sådan offentliggørelse ikke nødvendigvis betyder, at det pågældende indlæg giver udtryk for Miljøstyrelsens synspunkter.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

Må citeres med kildeangivelse

Indhold

1.	Indledning	6
1.1	Kemikalier og den cirkulære dagsorden	6
1.2	Baggrund	7
1.3	Fokus på byggeri og emballage	7
1.4	Tilgang og datagrundlag	7
1.5	Begrebsafklaring	9
1.6	Redegørelsens opbygning	10
2.	Resumé	12
2.1	Om redegørelsen	12
2.2	En diffus barriere for den cirkulære økonomi	12
2.3	Skadelige kemiske stoffer forstærker en række andre barrierer for den cirkulære økonomi	13
2.4	Fortidens syndere og nutidens blinde felter	13
2.5	Behov for en bredspektret indsats, der bygger bro mellem produkt- og affaldssiden af værdikæden	14
2.6	Katalog over mulige tiltag	14
2.7	Tag risikoaversionen alvorligt	15
3.	Byggeri og emballage i fokus	17
3.1	Hvorfor byggeri og emballage?	17
3.2	Emballage som branche og industri	17
3.2.1	Emballageaffald	17
3.2.2	Kendetegn	18
3.3	Byggeri	18
3.3.1	Bygge- og anlægsaffald	18
3.3.2	Kendetegn	19
4.	Skadelige kemikalier i den cirkulære økonomi	21
4.1	En potentiel barriere for nogen, en erfaret barriere for andre	21
4.2	Skadelige kemikalier indgår i og forstærker andre barrierer for cirkulær økonomi	22
4.2.1	Barrierer for cirkulær økonomi set i lyset af kemi	23
4.2.2	Kemikalier forstærker barriererne	24
4.2.3	Risikoaversionen skal tages alvorligt	27
4.2.4	Skadelige kemiske stoffer er ikke øverst i barrierehierarkiet	28
4.2.5	Små barrierer kan få stor betydning	30
4.3	Konkrete skadelige kemikalier i fokus	30
4.3.1	Fortidens og fremtidens synder	32
5.	De gode erfaringer	34
5.1.1	Værdikædesamarbejde nedbryder barriererne	34
5.1.2	Minimering af tvivl og risici er en afgørende forudsætning	35
5.1.3	Lovkrav og regulering skaber tilpasning	36
5.1.4	Efterspørgsel fra markedet kan skabe innovation	37

6.	Katalog	40
6.1	Om kataloget	40
6.1.1	Om tiltagene	41
6.2	Tværgående tiltag og virkemidler	42
6.2.1	Lukkede kredsløb	42
6.2.2	Viden om kemi og cirkulær økonomi blandt aktører i alle led	43
6.3	Affaldssporet	44
6.3.1	Rene og ensartede affaldsfraktioner	45
6.3.2	Bedre sekundære råvarer	46
6.4	Produktsporet	47
6.4.1	Produkter uden skadelige kemiske stoffer	47
6.4.2	Transparens ift. kemiske indholdsstoffer	49



"Forudsætningen for cirkulær økonomi er, at man ved, hvad man har i sine produkter. Paradoxet er, at jo længere [et produkt holder] jo bedre, men også jo sværere [at genanvende pga. manglende sporbarhed]."

Byggevarereproducent

1. Indledning

Denne redegørelse beskriver, hvordan og i hvilket omfang miljø- og sundhedsskadelige kemikalier udgør en barriere for den cirkulære økonomi i relation til byggeri og emballage og peger på, hvad der skal til for at mindske eller fjerne barriererne.

1.1 Kemikalier og den cirkulære dagsorden

I Danmark har vi stigende fokus på cirkulær økonomi. Et politisk mål om øget genbrug og genanvendelse kan betyde en stigende risiko for recirkulering af uønskede stoffer, hvis vi ikke er opmærksomme. Derfor er der behov for viden om, hvordan miljø- og sundhedsskadelige kemikalier (i redegørelsen her ofte betegnet "skadelige kemiske stoffer") kan hæmme den cirkulære økonomi, og hvad vi kan gøre for at sikre, at uønskede stoffer ikke recirkuleres til skade for miljø eller mennesker.

Ønsket om øget genanvendelse og genbrug og fokus på den cirkulære økonomi har dermed også potentiale til at drive innovation og udvikling inden for substitution af skadelige kemikalier. Det er vigtigt at sikre, at genanvendte materialer ikke gør mere skade end gavn.

Den cirkulære økonomi sætter en ny dagsorden. Oprindeligt har affaldslovgivningen og myndighedernes håndhævelse heraf haft det overordnede mål at sikre mennesker og miljø mod skadelige stoffer i affaldet. Det stigende fokus på cirkulær økonomi sætter øget fokus på genanvendelse af ressourcer og udfordrer på nogle måder det hidtidige reguleringsregime. Det kalder på nye definitioner, vejledninger og kriterier for at sikre at der på den ene side ikke sker en unødigt downcycling af affald, der forsvarligt ville kunne genbruges eller genanvendes, og på den anden side ikke genanvendes affald, der medfører en uønsket cirkulation af skadelige stoffer. Ansvarlig håndtering af skadelige kemikalier er en forudsætning for en cirkulær økonomi.

Virksomheder, produkter og affald har som hovedregel en unik karakter, også ofte i deres brug af kemiske stoffer. Vi ved fra tidligere studier¹, at en lang række konkrete stoffer kan hæmme genbrug og genanvendelse, hvilket denne redegørelse også kommer omkring. Løsningen på en udfordring med konkrete stoffer, fx konkret substitution, reduktion eller ændring af produkt-design, kalder dog ofte på en unik løsning for den pågældende virksomhed eller for produktet. Den potentielle løsning på unikke udfordringer er ikke en 'one size fits all'-løsning. Et sted kan et uønsket stof måske reduceres uden at gå på kompromis med produktet, et andet sted skal affaldet håndteres på nye måder for at kunne øge genanvendelsen. Fokus for denne redegørelse er de generelle barrierer, som skadelige kemikalier udgør for den cirkulære økonomi indenfor to udvalgte områder, og hvordan man kan fremme den cirkulære dagsorden via et fokus på skadelige kemiske stoffer.

¹ Se fx "Uønsket kemi i bæredygtigt byggeri: Et opfølgingsprojekt under LOUS", Miljøstyrelsen, 2016 (<https://www2.mst.dk/Udgiv/publikationer/2016/09/978-87-93529-11-3.pdf>). "Kemiske stoffer i forbrugerprodukter, der kan hindre genanvendelse." Miljøstyrelsen 2016 (<https://www2.mst.dk/Udgiv/publikationer/2016/03/978-87-93435-51-3.pdf>). "Forurenende stoffer i beton og tegl. Miljøprojekt nr. 1806" Miljøstyrelsen 2015 (<https://www2.mst.dk/Udgiv/publikationer/2015/12/978-87-93352-99-5.pdf>)

1.2 Baggrund

Folketingets partier har i Kemiindsats 2018-21 besluttet, at der skal være fokus på, hvordan man undgår, at sundheds- og miljøskadelige kemikalier bliver en barriere for cirkulær økonomi. Af den politiske aftale, fremgår at:

”Miljøstyrelsen udarbejder en redegørelse for, hvordan det undgås, at sundheds- og miljøskadelige kemikalier udgør en barriere for cirkulær økonomi, herunder vil der blive set på, om det er relevant at inddrage enkelte brancher [...]”

Politisk aftale om ny Fælles Kemiindsats 2018-21²

Redegørelsen er udarbejdet i to dele. Første del, som er udarbejdet i 2018 beskriver de igangværende initiativer på området, der bidrager til at sikre, at der tages højde for sundheds- og miljøskadelige kemikalier i den cirkulære økonomi i Danmark, EU og på globalt plan³. Nærværende dokument udgør anden del af redegørelsen, og den beskriver på hvilke måder og i hvilket omfang skadelige kemiske stoffer udgør en barriere for cirkulær økonomi og peger på en række tiltag, der vil kunne bidrage til at fjerne eller reducere barriererne. Redegørelsen sætter særligt fokus på byggeri og emballage og er udarbejdet af Center for Cirkulær Kemi under ledelse af NIRAS i samarbejde med Miljøstyrelsen.

1.3 Fokus på byggeri og emballage

Redegørelsen fokuserer særligt på byggebranchen og emballageindustrien og de materialestrømme og værdikæder, der indgår heri. Disse områder er særligt interessante at kigge nærmere på, da de tegner sig for en stor andel af den samlede danske affaldsmængde. Bygge- og anlægsaffald udgør ca. 40 %, mens emballageaffald udgør ca. 10 % af den samlede danske affaldsmængde. Derudover stilles der i begge brancher særlige krav til kvalitet og indholdsstoffer i de anvendte materialer, bl.a. af hensyn til styrke og holdbarhed, hvad angår byggeri, og af hensyn til fx fødevarer sikkerhed, hvad angår emballage. Dette har betydning for muligheder og incitament til at genbruge og genanvende materialer.

1.4 Tilgang og datagrundlag

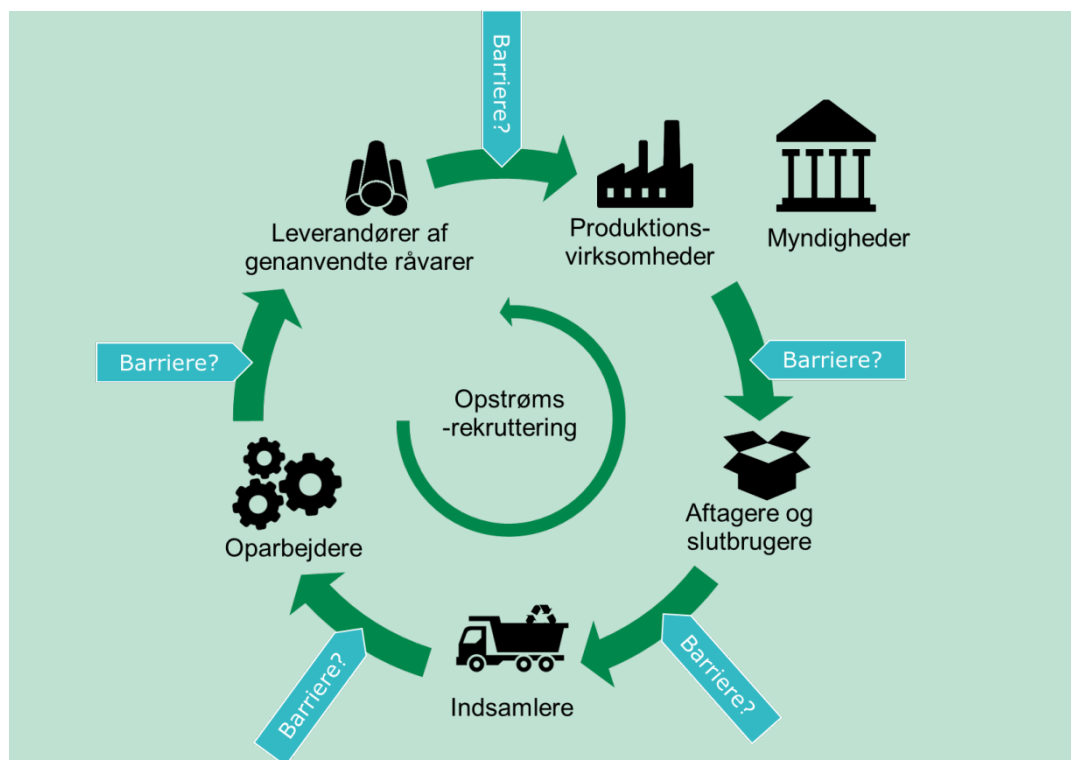
For at forstå, hvordan skadelige kemikalier hæmmer den cirkulære økonomi i praksis, er det nødvendigt at inddrage virksomheders og myndigheders viden, praksis og erfaringer. Fra tidligere analyser ved vi, at barrierer ofte opstår og opleves i overgangen mellem forskellige led i værdikæden⁴. For at skabe erfaringsnær viden om, hvordan og i hvilken grad skadelige kemiske stoffer hæmmer cirkulær økonomi, har vi derfor interviewet aktører fra alle led af værdikæderne i byggebranchen- og i emballageindustrien – herunder producenter, detail, arkitekter, entreprenører, affaldsselskaber, oparbejdere, rådgivere, brancheorganisationer og myndigheder.

² Side 8: https://mfvm.dk/fileadmin/user_upload/MFVM/Nyheder/Faelles_Kemiaftale_2018-21.pdf

³ Kemiindsats 2018-21: Kemikalier som barriere for cirkulær økonomi (Del 1). Notat fra Miljø- og Fødevarerministeriet (2018)

⁴ Se fx ”Analyse af reguleringsmæssige barrierer for danske virksomheders ressourceeffektivitet, NIRAS 2015 (<https://mst.dk/media/90183/reguleringsmaessige-barrierer-for-danske-virksomheders-ressourceeffektivitet.pdf>)

For at få konkret indsigt i, hvordan skadelig kemiske stoffer udgør en barriere for cirkulær økonomi, og hvad der kan medvirke til at overvinde barrieren, er det nødvendigt at gå tæt på aktører, der har erfaring med genbrug og anvendelse af genanvendte materialer, i de forskellige led af værdikæden. Vi har derfor taget afsæt i udvalgte produktionsvirksomheder i de to brancher/industrier og benyttet en rekrutteringsstrategi, hvor vi har identificeret relevante aktører ved at følge materialestrømmene tilbage i værdikæden. Interviewene har handlet om praksis og erfaringer med genanvendelse og genbrug med særligt fokus på, hvilken betydning miljø- eller sundhedsskadelige skadelig kemiske stoffer har i den forbindelse – og hvor barriererne opstår.



FIGUR 1. Aktører og barrierer i de forskellige led af værdikæden

Redegørelsen tager afsæt i tidligere analyser på området⁵ samt erfaringer fra NIRAS' branches eksperter. Redegørelsens analyse og konklusioner bygger på empirisk materiale fra 44 kvalitative interview med medarbejdere fra 28 virksomheder, 10 brancheorganisationer, 3 af-faldsselskaber og 3 myndigheder samt data fra 108 besvarelser fra virksomheder og myndigheder på en spørgeskemaundersøgelse.⁶ Analysens resultater er kvalificeret på en tværfaglig workshop med repræsentanter fra virksomheder og myndigheder.

⁵ Se blandt andet "Anbefalinger til regeringen", Advisory Board for cirkulær økonomi, 2017 (https://www.regeringen.dk/media/3506/advisory-board-for-cirkulaer-oekonomi_rapport.pdf) og "Uønsket kemi i bæredygtigt byggeri: Et opfølgingsprojekt under LOUS", Miljøstyrelsen, 2016 (<https://www2.mst.dk/Udgiv/publikationer/2016/09/978-87-93529-11-3.pdf>)

⁶ Spørgeskemaundersøgelsen er gennemført online ved at link til et elektronisk spørgeskema er indsat på www.cirkulaerkemi.dk og distribueret via Miljøstyrelsens nyhedsbrev samt et af NIRAS' egne nyhedsbreve. Data er indsamlet i perioden 26.09.2019-14.10.2019, og 108 personer, der repræsenterer en række forskellige brancher, har deltaget i undersøgelsen.

1.5 Begrebsafklaring

Redegørelsen bruger en bred forståelse af *cirkulær økonomi*, som er defineret af Ellen MacArthur Foundation.⁷ I denne forståelse handler cirkulær økonomi om aktiviteter, der sigter på at holde materialer og produkter i det økonomiske kredsløb og med den højest mulige værdi så længe som muligt. Konkret indbefatter det direkte genbrug af produkter og materialer, genanvendelse af materialer og ressourcer samt design, der understøtter senere genbrug og genanvendelse, levetidsforlængelse og affaldsminimering. Genanvendelse er det aspekt, der fylder mest i nærværende redegørelse, da aktørerne typisk har størst fokus herpå, men resultaterne omfatter også de andre aspekter af cirkulær økonomi.

Begrebet *skadelige kemikalier* bruges i redegørelsen til at betegne kemikalier, der har en uønsket, skadelig effekt på menneskers sundhed eller på miljøet. Konkret drejer det sig især om stoffer på Miljøstyrelsens liste over uønskede stoffer (LOUS-listen)⁸ samt REACHs liste over *substances of very high concern* (kandidatlisten over særligt problematiske stoffer til godkendelse)⁹, liste over godkendelsespligtige stoffer¹⁰ samt begrænsningslisten over stoffer med begrænset anvendelse.¹¹ Kemikalier og stoffer, der hæmmer den cirkulære økonomi af tekniske eller æstetiske årsager, fx kompositmaterialer, der er vanskelige at adskille, genbruge og genanvende samt stoffer, der afgiver uønsket, men ikke-skadelig, duft eller farve, er ikke i fokus i analysen. Nedenstående faktaboks opsummerer kort de primære reguleringsmæssige rammer og lister over kendte skadelige kemikalier.

REACH

EU-forordningen REACH (Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals) omfatter alle kemiske stoffer anvendt både i industrien og i hjemmet. Formålet er at sikre, at produkter, der købes i EU ikke er skadelige for mennesker eller miljø, bl.a. gennem gradvis udskiftning af de mest farligste stoffer. Det sker gennem en registrering af alle kemiske stoffer, der findes på markedet i mængder over 1 tons. Bevisbyrden ligger hos virksomhederne, hvilket betyder, at det er industrien, der skal dokumentere, at kemikalierne er ufarlige før de anvendes. Hvis et produkt indeholder mere end 0,1% af et stof på kandidatlisten, er der desuden krav om at give informationer om stoffet videre i leverandørkæden, og at sælgere af produktet har pligt til at informere købere herom, hvis de spørger.

Det Europæiske Kemikalieagentur ECHA forvalter de tekniske og administrative aspekter ved gennemførelsen af REACH.

Når de anvendte kemikalier registreres under REACH kan ECHA i samarbejde med nationale myndigheder – i Danmark Miljøstyrelsen – vurdere, hvorvidt stofferne er problematiske for sundhed eller miljø. Stofferne kan derfor placeres på følgende lister:

⁷ Se <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy/what-is-the-circular-economy>

⁸ Se <https://mst.dk/kemi/kemikalier/fokus-paa-saerlige-stoffer/listen-over-uoenskede-stoffer/>; <https://www2.mst.dk/Udgiv/publikationer/2016/09/978-87-93529-11-3.pdf>

⁹ Se <https://echa.europa.eu/candidate-list-table>

¹⁰ Se <https://echa.europa.eu/da/authorisation-list>

¹¹ Se <https://echa.europa.eu/da/substances-restricted-under-reach>

Kandidatlisten er en liste over stoffer, der anses for at være særligt problematiske for menneskers sundhed eller miljøet. De er derfor kandidater til at komme på godkendelsesordningen. Pr. oktober 2019 indeholder listen 201 stoffer og stofgrupper.¹²

Godkendelseslisten (Bilag XVI) er REACHs liste over særligt uønskede stoffer, der kræver godkendelse, hvis man ønsker at producere, importere eller anvende stoffet. Per oktober 2019 er der 43 stoffer på listen, der løbende opdateres med kemikalier fra kandidatlisten. Senest har ECHA foreslået at inkludere 18 nye stoffer på listen.¹³ Pr. oktober 2019 indeholder listen 43 stoffer og stofgrupper.¹⁴

Begrænsningslisten (Bilag XVII) er REACH liste over stoffer, der er forbudte eller vis anvendelse er underlagt restriktioner. Pr. oktober 2019 indeholder listen 70 stoffer og stofgrupper.¹⁵

LOUS (Listen over Uønskede Stoffer) er Miljøstyrelsens signalliste med 40 forskellige grupper af problematiske stoffer, der alle vurderes til at have en sundheds- eller miljøskadelige effekt og derfor bør udfases. Miljøstyrelsen vurderer, at 57 stoffer og 6 stofgrupper på LOUS med stor sandsynlighed anvendes i byggeriet i dag.¹⁶

1.6 Redegørelsens opbygning

Redegørelsen er inddelt i seks kapitler, som foruden denne indledning består af et resumé af redegørelsens konklusioner. Derefter følger en kort præsentation af de brancher, der er i fokus. De tre næste kapitler er en gennemgang af resultaterne, først en identifikation af hvordan skadelige kemikalier er en barriere for den cirkulære økonomi, dernæst en række gode eksempler på, hvordan barriererne kan overkommes og slutteligt et katalog over tiltag, der kan medvirke til at fjerne eller reducere de barrierer for cirkulær økonomi, som skadelige kemikalier skaber. Udvalgte resultater illustreres med korte cases fra de interviewede virksomheder.

¹² <https://echa.europa.eu/da/candidate-list-table>

¹³ <https://echa.europa.eu/da/-/echa-proposes-18-substances-for-authorisation>

¹⁴ <https://echa.europa.eu/da/authorisation-list>

¹⁵ <https://echa.europa.eu/da/substances-restricted-under-reach>

¹⁶ <https://www2.mst.dk/Udgiv/publikationer/2016/09/978-87-93529-11-3.pdf>



”Det afhænger af, hvad det koster at substituere, vi \ et grønt produkt, hvis det ikke kan afsættes. Det nytl substituere, hvis markedet ikke vil have de grønne ti Producent

2. Resumé

Skadelige kemiske stoffer udgør en potentiel barriere for den cirkulære økonomi. Virksomheder oplever dog på nuværende tidspunkt barrieren i begrænset omfang, fordi andre og større barrierer for den cirkulære økonomi opleves som mere presserende. Den barriere, miljø- og sundhedsskadelige kemikalier udgør, hænger uløseligt sammen med og forstærker andre barrierer for den cirkulære økonomi. Derfor bør de ses og løses i sammenhæng med disse. Skal de kemiske barrierer reduceres, forudsætter det nye tiltag og samarbejder i værdikæden – særligt i krydsfeltet mellem affaldshåndtering og produktudvikling og mellem offentlige og private aktører. Barriererne skal overvindes ved at sætte ind fra flere sider – både når ressourcerne er nye, og når de er blevet til affald.

2.1 Om redegørelsen

Med afsæt i en undersøgelse af værdikæder og materialestrømme i byggebranchen og emballageindustrien beskriver denne redegørelse, hvordan skadelige kemiske stoffer er en barriere for den cirkulære økonomi, og hvad der skal til for at undgå det. På den baggrund præsenterer redegørelsen et katalog over tiltag, der kan bidrage til at reducere de kemiske barrierer for cirkulær økonomi. Tiltagene retter sig mod hele værdikæden, herunder affalds- og produktionssiden. Produkter skal leve op til gældende produktlovgivning, mærkningsordninger og kemikalielovgivning. Derudover er det inden for de nuværende rammer begrænset hvilke værktøjer, myndigheder kan bringe i anvendelse for at fremme produkter egnet til en cirkulær økonomi. Affaldssektoren har traditionelt været tættere reguleret, og myndighederne har således haft en bredere vifte af styringsinstrumenter på affaldsområdet end på produktudviklingsområdet, som i højere grad har været overladt til markedet og virksomhedernes eget initiativ.

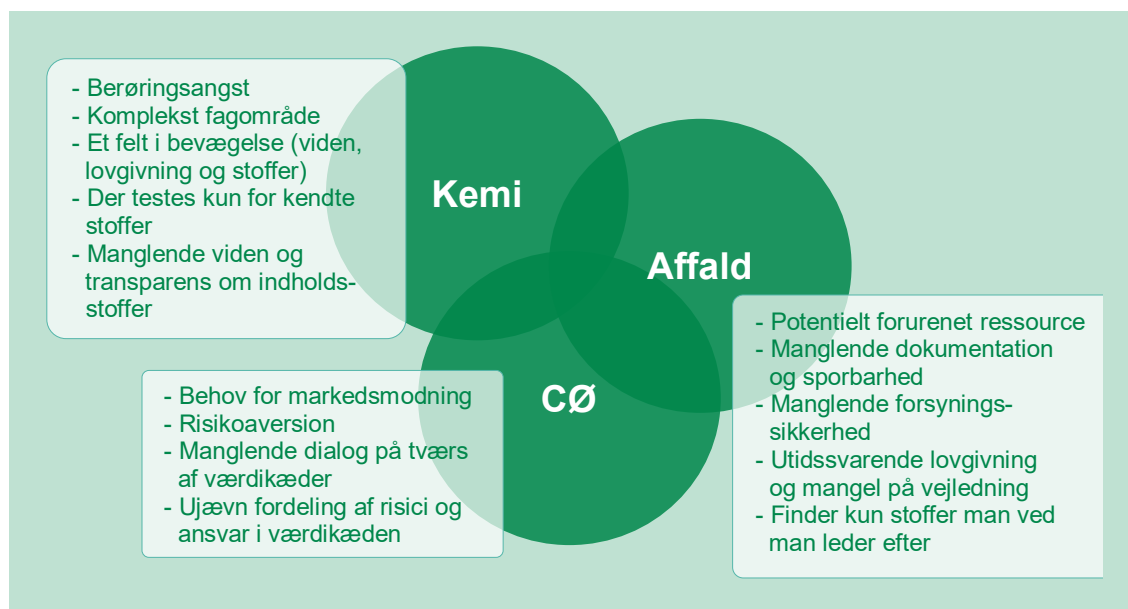
2.2 En diffus barriere for den cirkulære økonomi

Aktørerne i værdikæderne oplever miljø- og sundhedsskadelige kemikalier som en diffus barriere for genbrug og genanvendelse (se bl.a. afsnit 4.2.2). De skadelige kemiske stoffer skaber udfordringer af flere årsager. Kemi er et komplekst område såvel kemifagligt som regulatorisk. Det er et felt i konstant bevægelse, både hvad angår de produkter og kemiske stoffer, der findes på markedet, reguleringen af stofferne og den anerkendte viden om stoffernes miljø- og sundhedsskadelige effekter. Mange af de skadelige kemiske stoffer er svære at kontrollere i kraft af deres usynlige, flygtige og migrerende karakter, som også gør det svært at teste for dem. Mens det er forholdsvis ligetil at detektere et kendt konkret stof i en given affaldsfraktion via en målrettet analyse, er det vanskeligt at garantere fraværet af skadelige stoffer. Analyser giver kun svar på indholdet af de stoffer, der testes for, og kun hvis stofindholdet er over detektionsniveauet. Det betyder at en negativ analyse ikke er en garanti for, at der ikke findes skadelige stoffer i en given affaldsfraktion, hvilket er en kilde til utryghed. Behov for analyse af og fjernelse af skadelige stoffer fordyrer oparbejdningen og sænker kvaliteten af en sekundær råvarer. Tilsammen skaber dette en generel berøringsangst i forhold til affaldsfraktioner og sekundære råvarer med potentiel forurening af skadelige kemiske stoffer, der udgør en diffus barriere for den cirkulære økonomi. Barrieren handler i højere grad om manglende sikkerhed

for fravær af et bredt spektrum af skadelige kemiske stoffer end om bekymring for enkelte, konkrete stoffer i affaldsstrømmen.

2.3 Skadelige kemiske stoffer forstærker en række andre barrierer for den cirkulære økonomi

For virksomheder er miljø- og sundhedsskadelige kemikalier sjældent en primær barriere for cirkulære tiltag – de oplever ganske enkelt en række andre barrierer som mere presserende. I praksis er det svært at adskille de barrierer, der knytter sig til de skadelige kemiske stoffer fra mange af de andre barrierer, der hæmmer den cirkulære økonomi. Fra virksomhedernes perspektiv forstærker (potentiel) forurening med skadelige kemiske stoffer en klynge af barrierer, der tilsammen mindsker deres incitament til at realisere cirkulære forretningsløsninger. Den største af disse barrierer er tvivl om den økonomiske rentabilitet, hvilket ofte skyldes, at prisforskellen mellem de sekundære (dvs. genanvendte) råvarer og de virgine ikke er tilstrækkelig til at dække de omkostninger og usikkerheder, der er forbundet med at overgå fra virgine til sekundære råvarer. En anden afgørende barriere er manglende sikkerhed for de sekundære råvarers kvalitet, hvilket ofte skyldes, at sporbarheden og dokumentation for ressourcernes kvalitet (egenskaber og indholdsstoffer) forsvinder i det øjeblik, de indgår i affaldsstrømmen. Denne usikkerhed forstærkes af, at affaldsstrømmen ofte håndteres i mange led og af mange aktører, hvilket både skaber risiko for potentiel forurening med uønskede stoffer, herunder skadelige kemiske stoffer, og gør det vanskeligt at spore, hvem der bærer ansvaret.



FIGUR 2: Sammenhænge mellem barrierer knyttet til kemi, affald og cirkulær økonomi

2.4 Fortidens syndere og nutidens blinde felter

De skadelige stoffer, som aktørerne har fokus på, er i vid udstrækning stoffer med en kendt og veldokumenteret miljø- eller sundhedsskadelig effekt. Det drejer sig om REACHs kandidatlistestoffer, godkendelsespligtige stoffer og begrænsede stoffer samt om stoffer fra Miljøstyrelsens LOUS-liste. Mange af stofferne, særligt hvad angår byggeri, er fortidens syndere, dvs. stoffer, der tidligere blev brugt i vid udstrækning og som nu er forbudte, men stadig findes i bygningsmassen og affaldsstrømmen (fx asbest i rørsolering, loftplader og tagplader, bly i maling og inddækninger og PCB i fugemasser og gulvmaterialer). Derudover påpeger mange aktører, at de mangler viden om hvilke potentielt skadelige kemiske stoffer, der indgår i de produkter, der findes på markedet i dag. På den baggrund efterspørges mere transparens om indholdsstoffer i nye produkter. Flere udtrykker desuden bekymring for, om stoffer, der ikke anses for skadelige i dag, vil vise sig at have miljø- eller sundhedsskadelige effekter og dermed have negative konsekvenser for fremtidens genanvendelsesmuligheder.

2.5 Behov for en bredspektret indsats, der bygger bro mellem produkt- og affaldssiden af værdikæden

Der er ingen enkle eller hurtige løsninger, der kan sikre, at skadelige kemiske stoffer ikke hæmmer den cirkulære økonomi. Byggeriets langsomme værdikæde og materialestrømme bevirker, at fortidens synder i form af skadelige kemiske stoffer, der nu er forbudte, vil indgå i affaldsstrømmen i lang tid fremover, ligesom der importeres skadelige kemiske stoffer, der ikke længere bruges i Danmark, i produkter og emballage fra lande uden for EU.

For at undgå, at skadelige kemiske stoffer hæmmer den cirkulære økonomi nu og i fremtiden er der behov for en bredspektret indsats, der retter sig mod hele værdikæden. Undersøgelsen viser, at der er behov for tiltag på både produksiden og på affaldssiden og ikke mindst i krydsfeltet imellem dem.

På produksiden er der behov for tiltag, der kan understøtte cirkulær produktudvikling via substitution, design, materialevalg og egnede produktionsprocesser. På affaldssiden er der behov for tiltag, der kan understøtte renere fraktioner og skabe sikkerhed for kvaliteten af de sekundære råvarer. Dette forudsætter en tæt dialog og nye former for samarbejde mellem aktørerne i værdikæden. Derudover forudsætter det viden og transparens om de skadelige kemiske stoffer, der indgår i produkter, råvarer og affald samt tiltag, der kan medvirke til at fordele risici, omkostninger og gevinster i værdikæden på en måde, der giver aktørerne det rette incitament til handling.

For emballageindustrien og brancher med produkter med en lignende kort livscyklus vil en markant indsats på produksiden (fx i form af substitution og designguides for genanvendelige produkter) hurtigere give afkast. Korte livscyklusser for produkter skaber en hurtig materialestrøm, der betyder, at nye cirkulære produkter relativt hurtigt kan fortrænge de gamle og dermed medføre en hurtig udfasning af skadelige kemiske stoffer fra affaldsstrømmen (såfremt den indsamles separat). For byggebranchen og andre brancher med produkter med lange livscyklusser vil en markant indsats på affaldssiden (fx i form af øget brug af selektiv nedrivning) give hurtigere afkast og være en nødvendighed i lang tid fremover. Uanset livscyklussens længde vil der dog være brug for en bredspektret indsats på tværs af værdikæden for at sikre, at skadelige kemiske stoffer hverken nu eller i fremtiden står i vejen for den cirkulære økonomi.

2.6 Katalog over mulige tiltag

Redegørelsen indeholder et katalog over tiltag og virkemidler, der kan medvirke til, at skadelige kemiske stoffer ikke kommer til at udgøre en barriere for den cirkulære økonomi. Tiltagene er inddelt i tre kategorier, hvoraf nogle retter sig mod hele værdikæden, mens andre primært handler om enten affalds- eller produktionsleddet, som vist i tabellen herunder.

TABEL 1. Tre kategorier af tiltag

Tværgående	Affaldsspor	Produktspor
Lukkede kredsløb	Rene og ensartede affaldsfraktioner	Produkter uden skadelige kemiske stoffer
Øget viden om skadelige kemiske stoffer og cirkulær økonomi	Bedre sekundære råvarer	Transparens ift. kemiske indholdsstoffer

For hvert tiltag beskrives en række mulige virkemidler samt hvem, der kan igangsætte tiltaget, og hvem det retter sig imod. Tiltagene er i vid udstrækning i tråd med anbefalingerne fra Regeringens Advisory Board for cirkulær økonomi.¹⁷ Virkemidlerne til de tre tiltag spænder over

¹⁷ "Anbefalinger til regeringen", Advisory Board for cirkulær økonomi, 2017 (https://www.regeringen.dk/media/3506/advisory-board-for-cirkulaer-oekonomi_rapport.pdf)

både frivillige løsninger, lovkrav og regulering samt virkemidler til at skabe øget samarbejde og efterspørgsel.

2.7 Tag risikoaversionen alvorligt

For at kunne udvælge, udvikle og implementere tiltag og løsninger, der virker i praksis, er det vigtigt at forstå, at for virksomhederne kan selv små risici udgøre en stor barriere. En lille risiko for potentiel forurening med skadelige kemiske stoffer vil ofte skabe tilstrækkelig bekymring hos en virksomhed til at være udslagsgivende for, om de vælger at forfølge et cirkulært tiltag eller ej. Har virksomheden blot den mindste tvivl om råvarekvaliteten, vil de ofte takke nej, da de økonomiske konsekvenser kan være uoverskuelige, hvis råvaren på et senere tidspunkt viser sig at indeholde skadelige stoffer. Mange virksomheder er udpræget risikoaverse, når det gælder ændringer i deres kerneforretning. I den optik repræsenterer forandringer i form af nye råvarer, processer, produkter eller leverandører en risiko ift. produktkvalitet, produktionsvolumen og markedstillid. Anvendelse af sekundære råvarer vil ofte forstærke denne risiko, da råvarekvalitet og forsyningssikkerheden kan variere. Hvis de sekundære råvarer tilmed potentielt er forurenede med skadelige kemiske stoffer, forstærkes risikoen yderligere. En sådan risiko i tredje potens vil ofte sætte en stopper for et cirkulært tiltag.

I udviklingen og implementeringen af tiltag, er det derfor essentielt at være opmærksom på, at udforme dem, så de risici, de skadelige kemiske stoffer udgør for virksomhederne, enten mindskes eller at virksomhederne omvendt får et tilstrækkeligt stort incitament til at tackle risikoen.

"Så snart, det er farligt affald, er det ikke særligt attraktivt i nyttiggørelse eller genanvendelsessammenhæng. Der er ingen, der vil have det. Overordnet kan man sige, at affald, der bliver farligt affald, det gør, at det bliver en barriere. Det kan være, at den egenskab, eller det, der gør farligt, ikke vil være problematisk alt efter genanvendelse."

Affaldsselskab



3. Byggeri og emballage i fokus

For at skabe konkret, erfaringsnær viden om, hvordan det kan undgås, at skadelige kemikalier hæmmer den cirkulære økonomi, går denne analyse tæt på to udvalgte områder – byggeri og emballage. Her undersøges aktørernes praksis og deres erfaringer med, hvordan og i hvilket omfang skadelige kemikalier giver udfordringer. Analysen beskriver, hvilke konsekvenser miljø- og sundhedsskadelige kemikalier har for virksomheder og myndigheder, der indgår i værdikæderne for bygge- og emballageaffald med særligt fokus på, hvordan kemikalierne påvirker de forskellige aspekter af den cirkulære økonomi, herunder genbrug, genanvendelse og produktudvikling.

3.1 Hvorfor byggeri og emballage?

Emballage og byggeri udgør en særlig interessant undersøgelsesramme, fordi de to områder er ansvarlige for en stor del af den samlede danske affaldsproduktion. Derudover har de en stor indbyrdes forskellighed ift. omsætningshastighed, værdikæder og materialestrømme, og hver branche har en række kendetegn, der stiller særlige krav og giver særlige udfordringer i forhold til den cirkulære økonomi. Selvom redegørelsen rammesættes af de to områder, er det ikke vurderingen, at gyldigheden begrænses til disse. Den cirkulære økonomi nedbryder vante brancheopdelinger, idet værdikæder og materialestrømme krydser brancheskel; affald fra en branche kan genanvendes i en anden. De to brancher repræsenterer to yderpoler, når det gælder materialernes leve- og brugstid. De udspænder dermed et felt, der rummer stor variation på nogle af de forhold, der har særlig betydning for den cirkulære økonomi – også i andre brancher. Herunder gives en nærmere beskrivelse af brancherne.

3.2 Emballage som branche og industri

Emballageindustrien er en stor industri i Danmark og består af en række forskellige underbrancher, der typisk er organiseret i materialegrupper. Emballage produceres i fem primære materiale typer – papir/pap, plast, glas, træ og metal – og inddeles i kategorierne *primær* (emballage, der omgiver det enkelte, færdige produkt), *sekundær* (emballage, der omgiver flere produkter, fx en papkasse) og *tertiær* (emballage, der har som funktion at gøre transporten nemmere, fx paller eller plastfilm).

Værdikæden for emballage består af producenter af råvare, halvfabrikata og færdig emballage samt påfyldere (fx fødevarevirksomheder), detailhandel, slutbrugere og affaldsvirksomheder og oparbejdere.

3.2.1 Emballageaffald

Emballageforsyningen i Danmark udgjorde i 2017 963.000 tons svarende til til 8,24 % af den samlede affaldsproduktion på 11.689.000 tons.¹⁸ Emballageforsyningen fordelte sig i 2016 på

¹⁸ Emballageaffald opgøres ikke som en særskilt affaldsfraktion, og der er derfor ikke præcise tal på, hvor meget emballageaffald, der produceres. Denne redegørelse følger derfor Miljøstyrelsens praksis i deres

44 % papir og pap, 23 % plast, 18 % glas, 10 % træ, 4 % jern og metal samt 1 % "andet".¹⁹ For alle emballagetyper undtagen plast genanvendes over 80%. For plast er genanvendelsen derimod helt nede på 36%. Derfor er plast ofte højest på dagsordenen, når der tales om at øge genanvendelse af emballage. Samtidig er der generelt et øget fokus på plast som følge af problemer med plast i havene og i naturen i øvrigt. Der er derfor tale om et område som ikke kun myndighederne, men også forbrugerne har et stort fokus på, særligt i forhold til at minimere mængden af emballageplast og øge genanvendelsen.

3.2.2 Kendetegn

Emballageindustrien har en række kendetegn, der stiller særlige krav og giver særlige muligheder og udfordringer ift. den cirkulære økonomi og skadelige kemiske stoffer. Industrien er kendetegnet ved:

- En enkel værdikæde med relativt få aktører
- Homogene materialefraktioner for nogle emballagetyper (papir, pap, metal, træ, glas, plast), hvoraf flere kildesorteres og er standardiserede, mens andre emballagetyper er af sammensatte materialer, der vanskeligt kan genanvendes
- Kort produktlevetid
- Hurtig produktinnovation
- Høje kvalitetskrav ift. fødevareremballage
- Et kommende producentansvar for emballage
- At emballage både bliver erhvervs- og husholdningsaffald

Industrien er dermed en god ramme for at illustrere de barrierer og løsningsmuligheder der er forbundet med en værdikæde med kort livscyklus. Branchen indeholder både eksempler på materialer, hvor man i stort omfang er lykkedes med den cirkulære økonomi (fx glas og papir) og materialer, hvor der er store udfordringer med at genbruge og genanvende materialer (fx plast).

3.3 Byggeri

Byggebranchen udgjorde i 2018 ca. 8 % af den danske produktion²⁰, og den aktuelle vækst i sektoren forventes at fortsætte om end med lavere vækstrate. Den øgede aktivitet medfører stigende materialeforbrug og affaldsproduktion. Branchen består af fire primære aktørtyper – *producenter* (af byggevarer og materialer), *handelsvirksomheder* (materialer og værktøj, *rådgivende virksomheder* (ingeniører og arkitekter) og *udførende virksomheder* (entreprenører og håndværkere). Byggeriets værdikæde indbefatter derudover råstofproducenter, bygherrer, driftsorganisationen, nedrivere, affaldsvirksomheder og oparbejdere.

3.3.1 Bygge- og anlægsaffald

Der produceres årligt ca. 4,5 millioner tons bygge- og anlægsaffald i Danmark, svarende til 38 % af den samlede affaldsmængde.²¹ Ca. 85 % af affaldet genanvendes, men dog ikke på et særligt højt niveau ift. affaldshierarkiet. Genanvendelsesprocenten har tidligere været 95 % og

statistik for emballageforsyning og affaldsindsamling, og ser på forsyningsmængden af emballage som en approksimation på den totale affaldsmængde. Der indsamles årligt ca. 700.000 tons emballageaffald til genanvendelse (Affaldsstatistik 2017, side 19 og Emballagestatistik 2016, Miljøstyrelsen (2018a).

¹⁹ Miljøstyrelsen (2018a). Statistik for emballageforsyning og indsamling af emballageaffald 2016. Miljøprojekt nr. 2054.

²⁰ Danmarks Statistik, se <https://statistikbanken.dk/NABP10>

²¹ Miljøstyrelsens Affaldsstatistik 2017

faldet skyldes primært deponering af PCB-forurenet affald.²² Der er fokus på at bringe udnyttelsen af affald højere op i værdikæden og der er et begyndende markedspress i forhold til at øge den cirkulære økonomi i byggeriet, som står for 40% af materialeforbruget i Europa. Gennem en årrække har bæredygtighed i byggeriet været associeret med øget energieffektivitet i driftsfasen, men i de seneste år har genanvendelse og genbrug af byggematerialer fået en større opmærksomhed.

3.3.2 Kendetegn

Byggebranchen har en række kendetegn, der stiller særlige krav og giver særlige muligheder og udfordringer ift. den cirkulære økonomi og skadelige kemiske stoffer. Branchen er kendetegnet ved:

- En kompleks værdikæde med mange aktører
- Store homogene fraktioner af beton, tegl, asfalt, træ, metal og glas som kildesorteres samt en række heterogene fraktioner (bl.a. kompositmaterialer)
- Meget lang produktlevetid, og langsom udfasning af forbudte stoffer (*legacy substances*)
- Langsomme innovationsprocesser
- Høj risikoaversion og stort fokus på holdbarhed

Byggebranchen adskiller sig på afgørende områder fra emballageindustrien særligt med en meget lang produktlevetid. Ser man alene på genanvendelsesprocenterne er byggebranchen en branche, hvor man er langt i forhold til den cirkulære økonomi. Dette skyldes dog især en stor genanvendelse af nedknust beton. Der vurderes at være stort potentiale for at øge både genbrug og genanvendelse højere oppe i affaldshierarkiet.

²² Miljøstyrelsens Affaldsstatistik 2017



25%

oplever i høj grad, at miljø- eller
sundhedsskadelig kemi hæm-
mer muligheden for at gen-
bruge eller genanvende produk-
ter, materialer eller ressourcer.

4. Skadelige kemikalier i den cirkulære økonomi

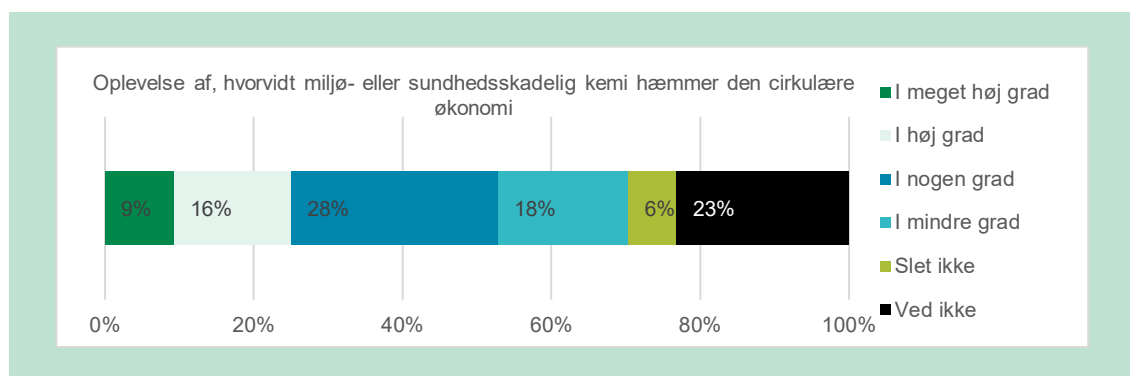
I takt med, at der anvendes flere sekundære ressourcer til produktion af nye produkter, øges risikoen for recirkulering af miljø- eller sundhedsskadelige kemikalier, og dermed behovet for etablering af rammer, systemer og praksisser, der kan medvirke til at sikre, at dette ikke sker. I dette kapitel beskrives, hvordan og i hvilket omfang miljø- og sundhedsskadelige kemikalier udgør en barriere for den cirkulære økonomi.

4.1 En potentiel barriere for nogen, en erfaret barriere for andre

Samlet set fortæller de interviewede virksomheder, at de oplever miljø- og sundhedsskadelige kemikalier som en ret begrænset barriere sammenlignet med andre barrierer for den cirkulære økonomi. Det betyder *ikke*, at skadelige kemikalier ikke er et problem, men blot, at virksomhederne kun i begrænset omfang har oplevet problemet i praksis – ofte fordi de er stødt på andre barrierer først.

For virksomheder i byggebranchen og emballageindustrien ligger skadelige kemiske stoffer relativt langt nede i hierarkiet over *erfarede* barrierer for cirkulær økonomi, men relativt højt i hierarkiet over *potentielle* barrierer. Det betyder, at i det øjeblik markedet for sekundære råvarer modnes; efterspørgslen efter affald til genanvendelse stiger eller andre store barrierer for cirkulær økonomi mindskes, må skadelige kemiske stoffer forventes at blive en mere markant barriere, som virksomhederne i højere grad vil støde på i praksis.

Spørgeskemaundersøgelsen viser dog, at 25 % af de responderende virksomheder i meget høj eller høj grad oplever, at miljø- eller sundhedsskadelige kemiske stoffer hæmmer muligheden for at genbruge eller genanvende produkter, materialer eller ressourcer. 46 % oplever det i nogen eller mindre grad og 24 % angiver, at de ikke ved det. Kemikalier opleves således som en relativt større barriere af de respondenter, der har deltaget i spørgeskemaundersøgelsen end af de aktører, der er blevet interviewet. Der kan være en række årsager til denne forskel. Den mest sandsynlige er, at det er forskellige målgrupper, der har deltaget i de to undersøgelser. Den primære målgruppe i interviewundersøgelsen har været produktionsvirksomheder og andre aktører, der indgår i værdikæderne for emballage og byggeri, mens respondenterne i spørgeskemaundersøgelsen indbefatter virksomheder, rådgivere, myndigheder og andre aktører på tværs af brancher, der læser Miljøstyrelsens nyhedsbrev og kan antages at have særlig interesse for kemi og/eller cirkulær økonomi.



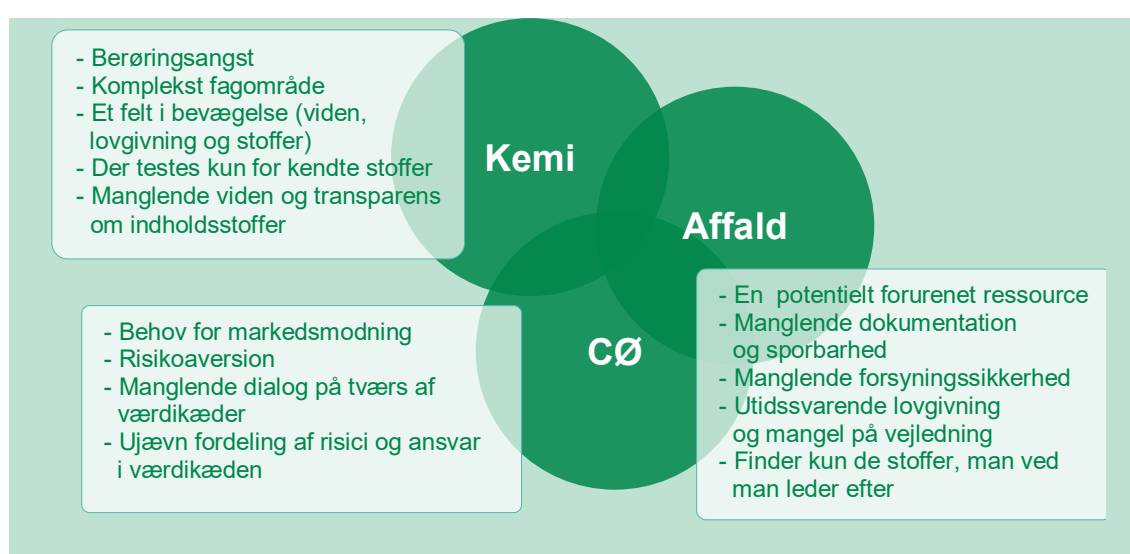
FIGUR 3. Spørgsmål: "I hvilken grad oplever du, at miljø- eller sundhedsskadelig kemi hæmmer muligheden for at genbruge eller genanvende produkter, materialer eller ressourcer?"
Total: 108.

4.2 Skadelige kemikalier indgår i og forstærker andre barrierer for cirkulær økonomi

Analysen viser, at det er vanskeligt at isolere de barrierer, som miljø- og sundhedsskadelige kemikalier udgør fra de andre barrierer, der hæmmer den cirkulære økonomi. Kemien hænger så at sige sammen med – og forstærker – en række mere generelle barrierer for cirkulær økonomi. Eksempelvis peger flere adspurgte aktører på manglende sporbarhed og viden om materialers indholdsstoffer som en barriere, både for at identificere genanvendelsespotentiale og for muligheden for at identificere eventuelle skadelige kemiske stoffer. Denne sammenhæng er vigtig at forstå, for at kunne udvikle og implementere løsninger, der virker i praksis.

Den negative konsekvens af sammenhængen mellem de kemiske og de øvrige barrierer for den cirkulære økonomi er, at der ikke er enkle eller hurtige løsninger på de kemiske barrierer. Det er ikke kun en række konkrete skadelige kemikalier, der udgør problemet, og barrieren kan derfor ikke løses gennem forbud mod og substitution af enkelte stoffer. Den positive konsekvens af sammenhængen mellem barriererne er, at tiltag, der kan reducere de kemiske barrierer, også ofte vil reducere de generelle barrierer for cirkulær økonomi – og vice versa.

Figuren nedenfor illustrerer en række af de sammenhænge, der findes mellem barrierer relateret til kemi og barrierer relateret til affald og cirkulær økonomi mere generelt.



FIGUR 4. Sammenhænge mellem barrierer relateret til kemi, affald og cirkulær økonomi

4.2.1 Barrierer for cirkulær økonomi set i lyset af kemi

De interviewede virksomheder oplever generelt et stigende fokus på cirkulær økonomi, ressourceeffektivitet og bæredygtighed i deres strategier og forretningsgange. Ofte er de lavthængende frugter allerede høstet, dvs. sekundære ressourcer med en ensartet, høj kvalitet (ift. egenskaber og fravær af skadelige kemikalier) og stor forsyningssikkerhed udnyttes. Det gælder fx produktionsspild fra kendte produktioner eller rene, ensartede fraktioner fra lukkede kredsløb, som fx plastflasker. Jo højere genanvendelsesgrad, jo større indsats kræver det at sikre, at materialestrømmen ikke indeholder skadelige kemiske stoffer. De affaldsfraktioner, der ikke allerede udnyttes, er typisk de mindst attraktive. Ofte er de blandede, uensartede eller potentielt forurenede (fx plastaffald fra husholdninger), og kræver dermed mere og dyrere forarbejdning, giver en dårligere kvalitet og er dermed vanskeligere at skabe rentable business cases for.

Risici vejer tungere end potentielle gevinster

Risikominimering er en altoverskyggende prioritet for mange virksomheder. I byggebranchen og fødevareindustrien kan forringelse af kvalitet eksempelvis have store økonomiske eller sundhedsmæssige konsekvenser. Ved substitution af kemikalier eller øget genanvendelse af materialer, ændrer man ved en allerede etableret og fungerende praksis, og sådanne forandringer er forbundet med flere risici, som enkelte aktører står med hele ansvaret for. Aktører i byggebranchen efterlyser nye modeller for ansvarsdeling, så risici for de enkelte aktører mindskes.

”[De største barrierer for cirkulær økonomi er] manglende dokumentation af kvalitet og manglende sporbarhed, især for byggematerialer. Er det blevet miljøsaneret? Hvor kommer det fra? En materialehistorik [...] Og så forsyningssikkerheden i det. Hvornår er materialerne tilgængelige for byggeriet? Og ansvarsdelingen – hvad hvis noget går galt? I dag står bygherre alene med ansvaret. Det er en stor byrde. Det er noget af det første, der bliver valgt fra, hvis det introducerer nye usikkerheder. Det første de gør, er at reducere på alle parametre med risici i.”

Seniorkonsulent, brancheorganisation.



Affald, og særligt dagrenovation, er en potentielt forurenende ressource. Affaldet består ofte af en blanding af forskellige fraktioner og det er vanskeligt at spore og dokumentere indholdsstoffer. Affaldet bearbejdes i flere led, og der er risiko for forurening med kendte og ukendte, uønskede stoffer i processen. Det betyder, at det er vanskeligt at placere ansvaret for tilstedeværelsen af skadelige kemiske stoffer i en affaldsfraktion entydigt – alle aktører har tendens til at skubbe ansvaret videre til foregående led i værdikæden. Eksempelvis påpeger entreprenøren, at det er producentens ansvar at undgå skadelige stoffer i produkterne. Bygherren påpeger, at det er entreprenørens ansvar, at sikre at der ikke indgår skadelige stoffer i byggeriet. Nedrivere påpeger, at det er rådgiverens ansvar at udpege de steder, hvor der er behov for sanering inden nedrivning. Myndighederne påpeger, at det er nedrivernes ansvar at håndtere og sortere affald korrekt ved bortskaffelse. Modtagere og oparbejdere påpeger, at det er myndighedernes og transportørernes ansvar, at det affald, der afleveres, er klassificeret korrekt. Aftagere af sekundære råvarer fra byggeriet påpeger, at det oparbejdernes ansvar, at de sekundære råvarer

ikke indeholder skadelige kemiske stoffer. Når forurening med skadelige stoffer er alles ansvar, er der også en risiko for, at det bliver ingens ansvar.

Det er det svageste led, der bestemmer kvaliteten i en materialestrøm. Det betyder fx, at etiketter, trykfarve, lim, maling og fugerester svækker kvaliteten af sekundære plastråvarer. Bekymring for potentiel forurening af de sekundære råvarer, fx med uønskede materialer, organiske stoffer eller skadelige kemikalier, svækker tilliden til sekundære råvarer og er en stor barriere for genanvendelse, ligesom det kan give udfordringer ift. arbejdsmiljø og det eksterne miljø. Skal en større andel af affaldet genanvendes til en så høj værdi som muligt, forudsætter det, at virksomheder og myndigheder overvinder en række af sådanne barrierer.

Analysen viser, at de primære barrierer, der hæmmer virksomheder i at forfølge og implementere yderligere cirkulære tiltag ofte er:

- **Manglende økonomisk rentabilitet**, der fx skyldes et umodent marked, manglende udbud/efterspørgsel, utilstrækkelige prisforskelle mellem virgine og sekundære råvarer til at finansiere investering i nyt produktionsudstyr.
- **Tvivl om forsyningssikkerhed** pga. usikkerhed om, hvorvidt der vil være tilstrækkeligt store og ensartede fraktioner på markedet, når man har brug for dem.
- **Tvivl om kvaliteten**, fordi det er vanskeligt at spore og dokumentere indholdet af affaldsfraktioner.
- **Regulering, der opleves som besværlig eller utidssvarende**, fordi der knytter sig et særligt reguleringsregime til affald og der hersker tvivl om, hvilke regler og analysemetoder, der gælder.
- **Manglende erfaring og nye samarbejder**, fordi cirkulær økonomi kræver nye tværgående samarbejder, leverandørrelationer og roller.
- **Lav barrieretærskel og høj risikoaversion** hos mange virksomheder betyder, at selv mindre udfordringer kan være en stopklods for cirkulære tiltag.

Ovenstående barrierer repræsenterer en række gode grunde til, at den cirkulære økonomi ikke realiserer sig selv. Der er derfor behov for tiltag, der på den ene side kan mindske barriererne, og på den anden side kan øge virksomhedernes incitament til at overvinde dem. En helt afgørende forudsætning herfor, er markedsmodning af markedet for sekundære råvarer.

4.2.2 Kemikalier forstærker barriererne

Mange af de generelle barrierer for cirkulær økonomi, der nævnes ovenfor, forstærkes i det øjeblik, der er risiko for forurening med miljø- og sundhedsskadelige kemikalier. Fx forstærkes tvivlen om kvaliteten, hvis der yderligere er tvivl om, hvorvidt fraktionen kan indeholde skadelige kemikalier, ligesom risikoaversionen stiger ved denne mistanke. Som casen nedenfor illustrerer er manglende klarhed om grænseværdier og analysekrav ved klassificering med til at så tvivl om kvaliteten af affaldet.

Manglende klarhed om grænseværdier og analysekrav ved klassificering af affald

Kommunale myndigheder, affaldsvirksomheder og producenter efterlyser klarere regler og mere tydelig vejledning vedrørende klassificering af bygge- og anlægsaffald. Det drejer sig især om analysemetoder og grænseværdier ved vurdering af, hvorvidt en given fraktion skal klassificeres som farligt, deponeringseget, egnet til materialenyttiggørelse eller frit kan genanvendes i henhold til reglerne i restproduktbekendtgørelsen. Tvivlen drejer sig både om manglende grænseværdier, og om hvorvidt grænseværdien fx skal beregnes ud fra materialers samlede vægt eller deres overflade. Praksis varierer fra kommune til kommune, og både kommuner og virksomheder efterlyser nationale vejledninger og rammer, der kan skabe en ensartet praksis.



”Reglerne er nogle steder ret komplicerede. Det kan føles som en vurderings-sag. Har du et rent byggemateriale, der er rent, men malet med blymaling, skal vi så kigge på blyet alene eller hele træet ift. genanvendelse? Og når man arbejder med flere kommuner, kan man se at praksis er forskellig.”

Miljøchef, affaldsvirksomhed

”Der mangler noget mere konkret fra Miljøstyrelsens side. Vi oplever, at virksomhederne kommer og siger: Vi måtte i den anden kommune, hvorfor må vi ikke her? Det er en kendt problematik i sagsbehandlingssammenhæng. Det kan være forskelligt [fra kommune til kommune].”

Kommune

Skadelige kemikalier og cirkulær økonomi er et fagligt opdelt krydsfelt. Interviewene viser, at mens nogle medarbejdere ved meget om kemikalier og andre meget om genanvendelse, så er der få, der ved meget om begge dele. Analysen viser endvidere, at de interviewede aktører oplever kemi som et komplekst felt – både materialemæssigt, fagligt og reguleringsmæssigt – og at dette medfører en vis kemiforskrækkelse og tendens til berøringsangst, der yderligere kan forstærke barriererne og motivationen for at beskæftige sig med krydsfeltet mellem kemikalier og genanvendelse. Dette skyldes flere forhold, herunder at:

- **Kemi er et felt i bevægelse.** Det kræver en stor indsats at holde sig opdateret med relevant viden. Der kommer løbende nye stoffer og kemikalier på markedet, den tilgængelige viden om de forskellige kemiske stoffer vokser kontinuerligt, og den reguleringsmæssige ramme flytter sig også.
- **Skadelige kemiske stoffer er svære at håndtere.** De skadelige kemikalier opleves som vanskelige at få greb om – både i konkret og overført betydning. Kemikalierne har typisk lange betegnelser, og fordi der findes forskellige navngivningssystemer, kan det samme kemikalie hedde forskellige ting i forskellige sammenhænge. Derudover er mange af stofferne flygtige, usynlige og i stand til at migrere fra materiale til materiale.
- **Analyseudfordringer.** Det er bekosteligt at analysere affald for indholdsstoffer, særligt når det gælder blandede, uensartede fraktioner. Stikprøveanalyser giver ikke garanti for, at eventuel forurening opdages, ligesom det er dyrt at få udviklet analyser for nye stoffer. Derudover er det en problemstilling, at man som udgangspunkt kun har mulighed for at detektere de stoffer, man tester for. Man finder kun det, man leder

efter, og at et givent stof ikke detekteres, er ikke ensbetydende med, at det ikke findes; indholdet er måske blot under detektionsniveau. Det betyder, at det er vanskeligt og dyrt at opnå sikkerhed for hvilke indholdsstoffer, der findes og ikke findes i en sekundær ressource.

Virksomheder finder kun de skadelige kemikalier, de tester for



Cirkulær økonomi forudsætter kendskab til indholdsstoffer i de sekundære råvarer. Derfor analyserer virksomheder, der oparbejder, ofte de sekundære råvarer, de sætter på markedet. En udfordring er dog, at en test kun afslører indholdet af de stoffer, man analyserer for. Flere virksomheder påpeger, at de sekundære råvarer, der anvendes i dag, potentielt kan indeholde stoffer, der ikke er fokus på eller hvis skadelige virkning, vi ikke kender i dag, men som kan vise sig uønskede i fremtiden.

”Vi får kun svar på det, vi ved, der findes der. Det man kigger efter, når man snakker kemi, det er kendte ting, det er metaller i maling og PCB i fuger. Men da PCB blev forbudt, fandt [industrien] på nye stoffer, så det er hele tiden et kapløb. Der findes helt sikkert inden for byggevarer en masse kemi, og noget af det er kendt, og noget er sikkert ikke så problematisk. Men vi ved også, at dét, der ikke er problematisk i dag, det er det om 20 år. [Alle har fokus på PCB], men neden under det, er der en hel skov af andre ting, der fylder. Men vi kan kun tænke så langt som Miljøstyrelsen har tænkt, og [følge] de regler der ellers er for byggevarer.”

Miljøchef, affaldsvirksomhed

De skadelige kemikaliers kompleksitet og flygtighed samt testudfordringerne skaber en vis kemiforskrækkelse og berøringsangst, der giver en dobbeltrisiko. På den ene side en risiko for overforsigtighed ift. skadelige kemikalier, hvormed sekundære ressourcer, der trygt kan genanvendes, ikke bliver det, og på den anden siden en risiko for manglende forsigtighed, hvormed sekundære ressourcer, der ikke burde genanvendes, måske alligevel bliver det.

Mange virksomheder anlægger en livrem-og-seler-tilgang i forbindelse med beslutninger om genanvendelse og genbrug. De ønsker at være helt sikre på, at de ikke pådrager sig uønskede risici ved at genbruge materialer eller anvende sekundære råvarer. Denne – meget forståelige – risikoaversion udgør en reel barrierer for den cirkulære økonomi.

Kompleks kemi skaber berøringsangst

Medarbejdere hos mange af de interviewede virksomheder og myndigheder oplever kemi som et kompliceret felt, der forudsætter særlig viden, og som kan være farligt og svært at kontrollere. Det medfører en vis berøringsangst, der fx kommer til udtryk ved, at aktørerne afholder sig fra at undersøge muligheder for at undgå eller substituere kemikalier eller træffer overforsigtige beslutninger.



"Der er ekstrem forskel på niveauet blandt sagsbehandlere. Nogle ved meget, nogle ved ikke noget som helst. En helt almen kemiforståelse, hvis den mangler, så er det svært, så er alting farligt. Vi møder det tit, og der er helt sikkert reelle risici, men vi møder tit pseudo-problemstillinger."

Udviklingschef, affaldsvirksomhed.

"Især arkitekterne, de bliver bare lidt blege i ansigtet, når man taler om kemi. Jeg hører meget tit: 'Stop nu, jeg vil bare høre om det er godt eller skidt'. Så siger jeg: 'Det er skidt'. 'Ok, så bruger vi det ikke', siger de. Man kan let komme til at overse det. Der mangler regulering."

Materialeansvarlig, arkitektvirksomhed.

4.2.3 Risikoaversionen skal tages alvorligt

Risikominimering har høj prioritet for de fleste virksomheder, og i særlig grad for virksomheder med relation til byggeri og fødevarer. I byggeriet er der særligt fokus på økonomi, styrke og holdbarhed og på fødevarerområdet er der et altoverskyggende fokus på fødevarer sikkerhed. Det medfører en udpræget præference for velkendte, velafprøvede og veldokumenterede produkter, materialer og processer. Det er vigtigt at forstå og tage denne risikoaversion alvorligt for at udvikle løsninger, der kan skubbe virksomhedernes adfærd i en cirkulær retning.

Genanvendelse er ikke altid en merværdi på markedet

Både byggebranchen og fødevarerindustrien oplever generelt en stigende efterspørgsel på genanvendelse og bæredygtig produktion fra kunderne. Men det er ikke altid tilfældet. Der ønskes en stor vished om produkterne og deres egenskaber, særligt i byggebranchen, hvor genanvendte råvarer godt kan mødes med bekymring snarere end begejstring.



"Vores kunder ser det ikke som en fordel, at vi har brugt genbrugskemikalier i vores produkter. Det skaber mere en usikkerhed end en 'wow, vi er gode ved miljøet'-effekt [...] De 10%, vi kan spare i pris, står ikke mål med risikoen ved, at man ikke kender det fulde indhold."

Udviklingschef, byggevarer virksomhed

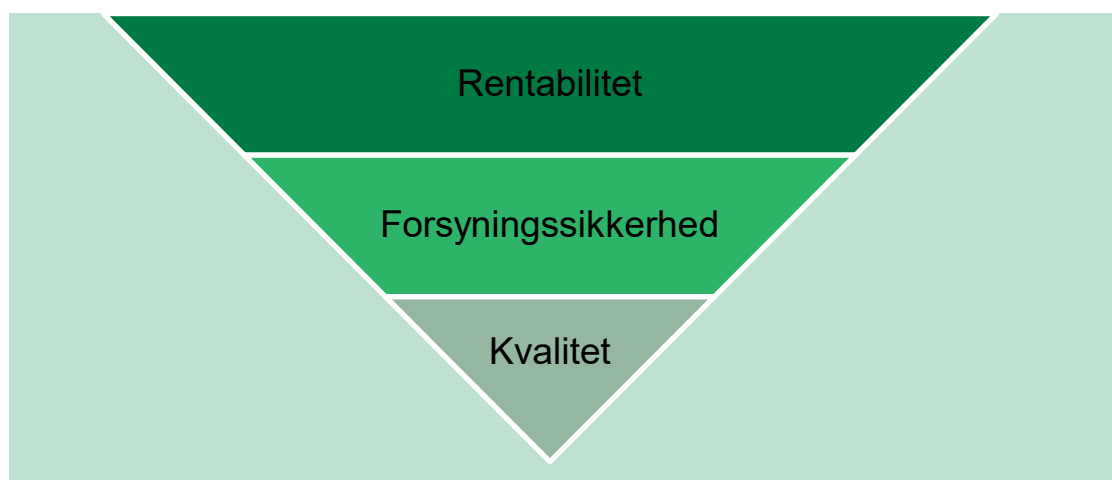
Forandring af kendte processer, produkter, råvarer eller indholdsstoffer repræsenterer en risiko for virksomhederne. Introduktion af sekundære råvarer forstærker denne risiko, da det ofte medfører kvalitetsændringer og forringet sporbarhed og forsyningssikkerhed. Hvis den sekundære råvare kan være forurenet med skadelige kemikalier, forstærkes risikoen yderligere.

Denne risiko i tredje potens vil ofte stoppe et cirkulært tiltag. Flere af de adspurgte myndigheder og virksomheder påpeger, at de regelsætter, håndhæver og agerer efter sådanne forsigtighedsprincipper.

Det betyder, at brug af sekundære råvarer enten forudsætter, at leverandøren kan garantere og tage ansvar for, at råvaren lever op til de samme kvalitetskriterier som virgine, eller at de økonomiske eller branding-mæssige gevinster er så markante, at business casen kan bære den forhøjede risiko.

4.2.4 Skadelige kemiske stoffer er ikke øverst i barrierehierarkiet

De interviewede virksomheder oplever skadelige kemiske stoffer som en begrænset barriere sammenlignet med andre barrierer for den cirkulære økonomi. Som illustreret i figur 5 nedenfor, opleves økonomisk rentabilitet, forsyningssikkerhed og kvalitet (dokumentation og sporbarhed), som de tre primære barrierer for den cirkulære økonomi. Kvalitet handler om egenskaber, styrke, udseende, indholdsstoffer, renhedsgrad og potentiel forurening med uønskede stoffer, så skadelig kemi indgår som et delelement heri.



FIGUR 5. Hierarki over primære barrierer for cirkulær økonomi

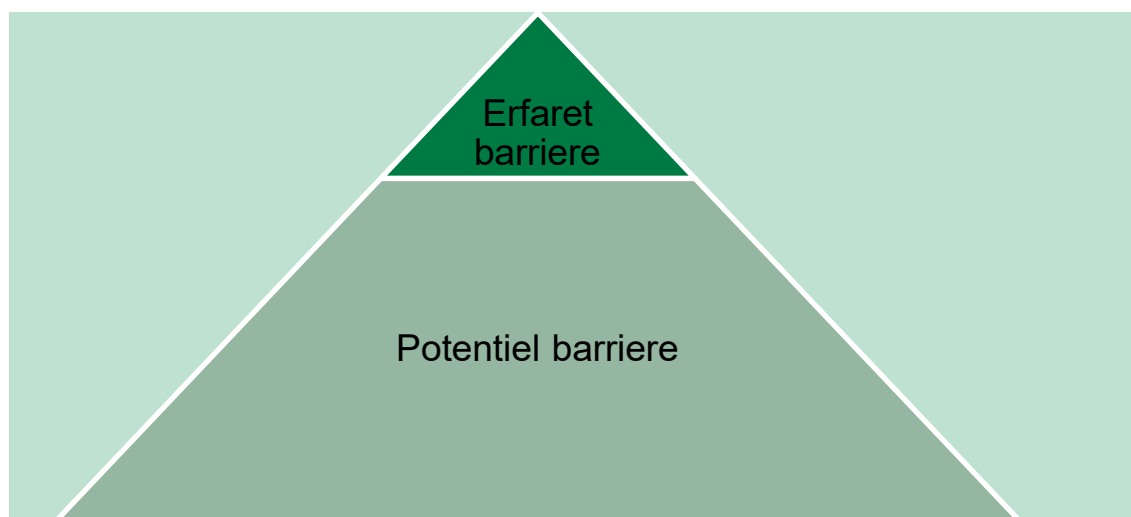
Mange af de interviewede aktører giver eksempler på, hvordan skadelige kemikalier *potentielt*, kan hæmme genbrug eller genanvendelse af ressourcer, men få aktører har mødt barriererne i praksis. Det skyldes fx manglende erfaringer med at forsøge at genanvende materialer og ressourcer. Samtidigt understreger flere, at de jo ikke ved, hvilke udfordringer, der knytter sig til den fremtidige genanvendelse af de stoffer og materialer, der indgår i de produkter, der bringes på markedet i dag. Det understreges, som tidligere nævnt, i den gennemførte spørgeske- maundersøgelse, hvor ca. én ud af fire ikke ved, om de oplever skadelige kemikalier som en barriere for den cirkulære økonomi (se også afsnit 4.1).

Produktionsvirksomhederne oplever generelt skadelige kemiske stoffer som en meget be- grænset barriere for den cirkulære økonomi. Det skyldes bl.a., at de stiller de samme kvalitets- og renhedskrav til sekundære råvarer som til virgine, og derfor kun kommer i kontakt med se- kundære råvarer, der lever op til disse krav og derfor ikke forventes at indeholde skadelige ke- mikalier. Myndigheder og affaldsvirksomheder har derimod større indsigt i, hvordan skadelige kemikalier kan indgå i affaldsstrømmen. Men også disse aktører har dog begrænset konkret erfaring med, hvordan og i hvilket omfang skadelige kemikalier hæmmer udnyttelsen af affal- det og de sekundære ressourcer. Det skyldes dels, at myndighederne ikke har kendskab til af- sætningen af de sekundære råvarer, dels at mange fraktioner oparbejdes og afsættes på det internationale marked, og dels at danske affaldsvirksomheder primært har fokus på sortering og renhedsgrader i de forskellige fraktioner, og kun i mindre grad på indholdsstoffer.

Miljø- og sundhedsskadelige kemikalier udgør et problem i den cirkulære økonomi, men virksomhederne oplever, at andre barrierer er mere presserende i praksis. Opdagelsen og erkendelsen af, hvordan uønskede stoffer hæmmer den cirkulære økonomi – og dermed også udviklingen af løsninger, der kan mindske barrieren – kræver en ny og tættere dialog mellem aktørerne i værdikæden. Flere adspurgte aktører peger på, at de er tvunget til at agere efter, hvad der sker i andre led i værdikæden. Det sker eksempelvis i byggebranchen, hvor oparbejdningen af materialer er afhængigt af kvaliteten af nedrivningen og den efterfølgende affaldssortering af byggematerialer. Enkelte produktionsvirksomheder har taget konsekvensen af dette ved at opkøbe eller uddanne aktører fra andre led i værdikæden, særligt virksomheder, der oparbejder affald. På den måde opnår de øget kontrol over de sekundære råvarers kvalitet.

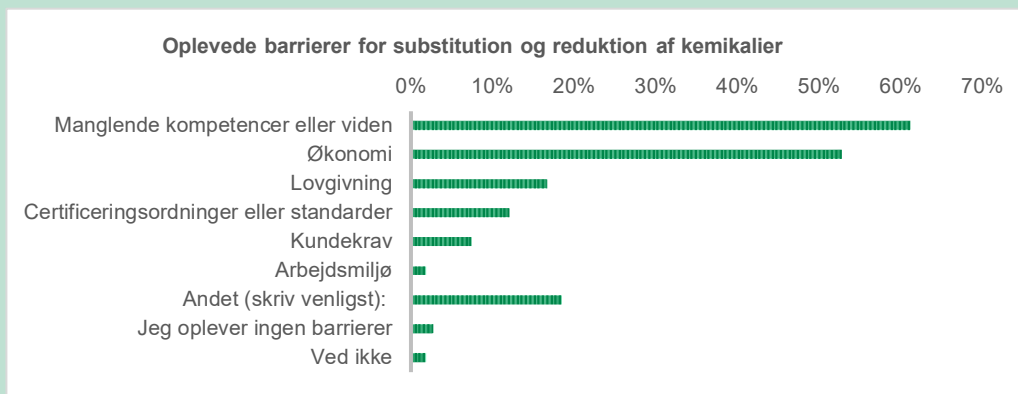
Analysen viser, at de kemiske barrierer ikke opdages ved *business as usual*. Det er kun når virksomheder afprøver nye sekundære råvarer eller udvikler nye, cirkulære forretningsmodeller, at de støder på barriererne i praksis.

Skadelige kemikalier udgør derfor en begrænset *erfaret barriere*, men betydelig *potentiel barriere* for cirkulær økonomi for de virksomheder, der har bidraget til analysen. I takt med, at markedet for sekundære råvarer modnes, må det forventes, at dette vil ændre sig. I takt med at flere fraktioner genanvendes vil miljø- og sundhedsskadelige kemikalier formentlig træde frem som en mere markant barriere, som flere vil erfare i praksis. Men for at dette kan ske, kræver det, at en række andre barrierer for den cirkulære økonomi overvindes først.



FIGUR 6. Skadelige kemiske stoffer er en begrænset erfaret barriere, men betydelig potentiel barriere

Når det drejer sig om barriererne for at substituere eller reducere brugen af kemikalier – som kan være en forudsætning for øget genanvendelse – peger virksomhederne i spørgeskemaundersøgelsen særligt på manglende kompetencer og viden samt økonomi.



FIGUR 7. Spørgsmål: "Hvad oplever du som de væsentligste barrierer for, at virksomheder substituerer eller reducerer brugen af sundheds- eller miljøskadelige kemikalier? (Gerne flere svar)": Total: 108.

4.2.5 Små barrierer kan få stor betydning

Analysen viser, at for mange virksomheder, kan selv mindre barrierer, være nok til at stoppe et cirkulært tiltag. For virksomheder, hvor cirkulær økonomi og bæredygtighed ikke er en del af kerneforretningen – eller ikke efterspørges af markedet – er barrieretærsklen særligt lav. Virksomhederne høster gerne de lavthængende frugter, der ikke kræver for store investeringer eller forandringer og ikke medfører for store risici – især hvis markedet efterspørger det. Mere krævende og mindre rentable tiltag vil ofte blive stoppet af selv små udfordringer, besværligheder eller usikkerheder.

"Bare den mindste tvivl om holdbarhed og funktion, så får folk ondt i maven, og tør ikke skrive under. [...] Man vil have det, der virker, og det er billigere at bruge de produkter, man havde gode erfaringer med sidste gang."

Entreprenør.

Manglende tillid til kvaliteten af en sekundær råvare kan være nok til at den afvises – en tendens, der ofte vil være selvforstærkende, idet den manglende tillid til kvaliteten ofte simpelthen skyldes manglende erfaring med den pågældende råvare og/eller leverandør.

4.3 Konkrete skadelige kemikalier i fokus

De interviewede aktører og deltagerne i spørgeskemaundersøgelsen nævner en længere række konkrete stoffer, der potentielt kan udgøre en risiko i forbindelse med genbrug og genanvendelse, og som dermed kan hæmme den cirkulære økonomi. Det drejer sig om kendte stoffer, som der er bred anerkendelse af, kan have miljø- eller sundhedsskadelige effekter. Det skal dog understreges, at aktørerne primært oplever disse stoffer som potentielle eller forestillede barrierer, da relativt få af dem har oplevet, at stofferne har hæmmet konkrete muligheder for genbrug eller genanvendelse af materialer.

I relation til emballage, er der størst fokus på stoffer, der er problematiske ift. de restriktive krav der gælder for fødevareremballage. I relation til byggeri er der størst fokus på stoffer, som

TABEL 2. Konkrete stoffer, som virksomheder og myndigheder oplever hæmmer den cirkulære økonomi

Stofferne stemmer i vid udstrækning overens med de stoffer, der nævnes i andre rapporter, informationsmaterialer og vejledninger om genanvendelse.²³

²³ Se eksempelvis Miljøstyrelsens miljøprojekt nr. 1882 *Uønsket kemi i bæredygtigt byggeri* (<https://www2.mst.dk/Udgiv/publikationer/2016/09/978-87-93529-11-3.pdf>) og Videnscenter for Cirkulær Økonomi i Byggeriets side om miljøfarlige stoffer: <https://xn--vcb-1na.dk/byggeaffald/miljoefarlige-stoffer/>

4.3.1 Fortidens og fremtidens synder

Mange af de stoffer, som virksomhederne har fokus på er stoffer, der tidligere har været anvendt lovligt, som nu er forbudte (*legacy substances*). Udfordringen er, at disse stoffer fortsat findes i bygningsmassen og i varer og emballage, der importeres fra udlandet – og dermed også indgår i affaldsstrømmen i takt med at bygninger rives ned og produkter bliver til affald. Der er i en vis udstrækning fastlagt procedurer for at sikre, at disse stoffer ikke recirkuleres, herunder fx screening og sanering for mange af disse stoffer i forbindelse med nedrivninger. Udfordringen er dog, at der kun testes for de stoffer, man mistænker er problematiske, og i det omfang der er mistanke om forurening. Derudover påpeger flere aktører, at de mangler viden om, hvorvidt der indgår potentielt problematiske indholdsstoffer i de produkter, de anvender i dag.

Der er således etableret et regime for håndtering af fortidens syndere, men meget lidt viden om, hvilke af de stoffer, der bruges i byggeriet i dag, som potentielt kan hæmme den fremtidige genanvendelse af ressourcer og materialer. Samtidig skabes der kontinuerligt ny viden inden for feltet, som kan betyde, at der opdages nye skadelige effekter ved kendte stoffer eller skadelige effekter ved stoffer, der hidtil er blevet betragtet som uproblematisk. Det betyder, at de løsninger og tiltag, der skal på bordet for at sikre, at skadelige kemiske stoffer ikke udgør en barriere for den cirkulære økonomi, optimalt set både skal rumme kendte skadelige stoffer (fx fra REACH listerne) og endnu ikke-erkendte skadelige stoffer, blandt de kemikalier, vi har tillid til i dag.

Manglende transparens om indholdsstoffer i byggevarer

For mange af de byggevarer, der findes på markedet i dag, findes ikke en detaljeret deklaration af indholdsstoffer. Manglende kendskab til indholdsstoffer, gør det svært at vælge de mindst kemibelastede produkter og skaber tvivl om de fremtidige genanvendelsesmuligheder. Flere virksomheder i byggeriet efterspørger mere oplysning om indholdsstoffer, men oplever, at leverandørerne er ude af stand til eller uvillige til at udlevere oplysningerne. Der efterspørges derfor øgede krav til deklarering af byggevarer.

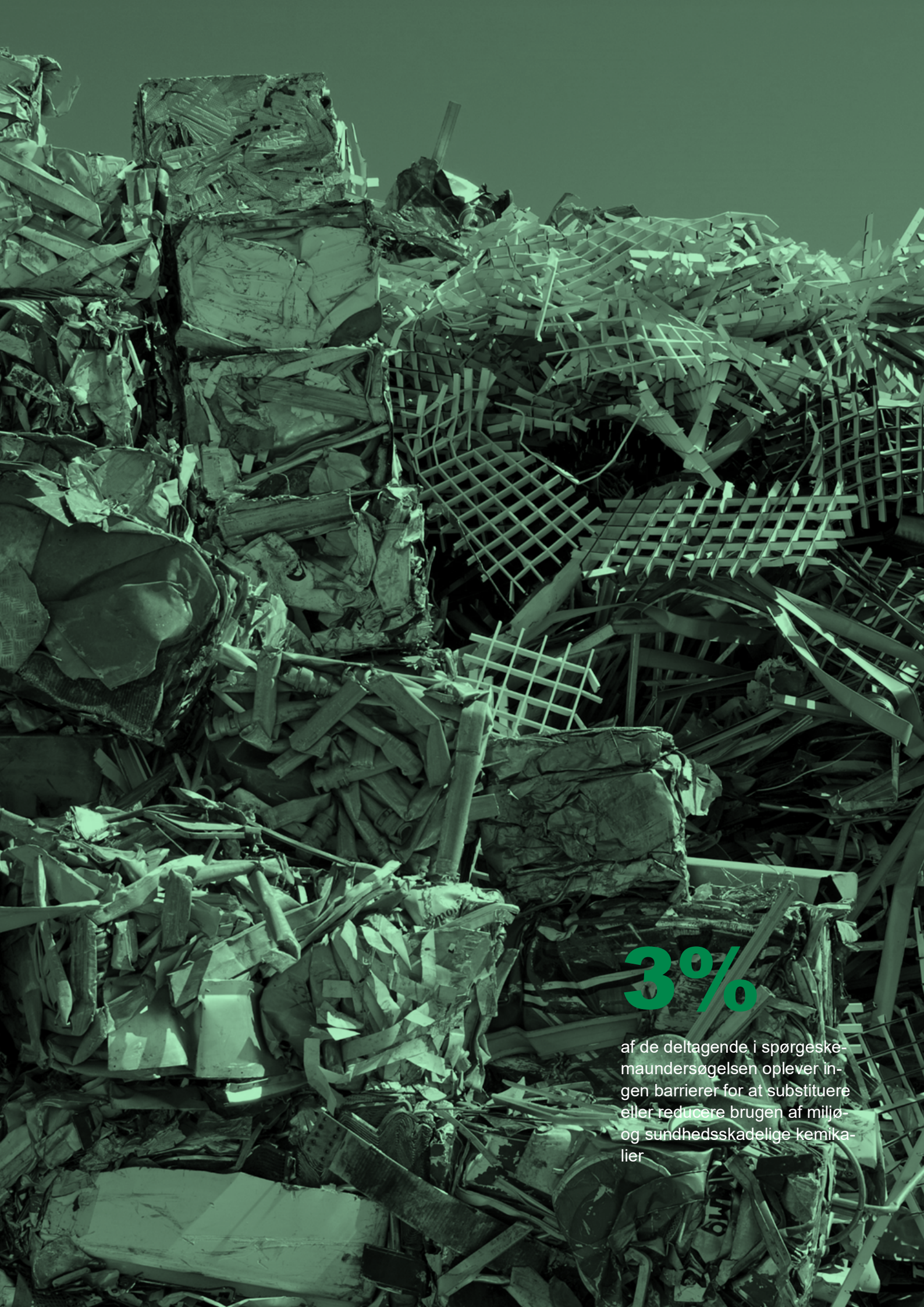


"Der er mere politik end kemi i det her. Politik fra virksomhedernes side. Man holder på sin viden. Det er den største barriere i forhold til det her – alt andet lige. Der må være noget kemi, man ikke ønsker at udfase, [når man ikke ønsker transparens om indholdsstoffer]. Uden transparens får vi det ikke italesat."

Kommunikationschef, byggevareproducent.

Interviewer: Er der skadelige stoffer I har særligt fokus på? "Åh, vi har en hel liste af alle mulige. Bl.a. LOUS-stoffer. Det er tjærestoffer, hormonforstyrrende, det er kræftfremkaldende. Det er fugeskum og fugemasser, men sikkert også i gipsplader, hvem ved hvad der er i dem? Nogle af de der blødgørere er stadig i brug. Det ved vi [...] Det er svært at finde dem, der lever op til kravene. Der er 600.000 varenumre, så er det et stort arbejde at holde øje med, hvad der findes".

Entreprenørvirksomhed.



3%

af de deltagende i spørgeskemaundersøgelsen oplever ingen barrierer for at substituere eller reducere brugen af miljø- og sundhedsskadelige kemikalier

5. De gode erfaringer

Virksomhedernes arbejde med bæredygtighed, genanvendelse og skadelige kemikalier har givet dem indsigt i, hvordan det undgås, at skadelige kemikalier bliver en barriere for den cirkulære økonomi. Det drejer sig både om ideer til, hvordan man kunne overvinde barriererne, hvis man støder på dem, og om konkrete oplevelser og praksis forbundet med faktisk at gøre det. I dette kapitel beskrives en række gode erfaringer med at håndtere de barrierer, de skadelige kemiske stoffer kan udgøre for den cirkulære økonomi.

5.1.1 Værdikædesamarbejde nedbryder barriererne

Analysen viser, at de barrierer, som skadelige kemikalier udgør, hænger tæt sammen og overlapper med andre barrierer for cirkulær økonomi. Derfor vil mange af de faktorer, der fremmer cirkulær økonomi generelt set, også være med til at minimere de skadelige kemiske stoffers betydning. Dialog og samarbejde i hele produktets værdikæde har vist sig at være én af nøglerne til at fremme overgang til en mere cirkulær tankegang. I den cirkulære økonomi har det eksempelvis stor betydning for affaldssorteringen, hvordan produktet designes, ligesom sorteringen og oparbejdningen af affald omvendt bestemmer, hvilke genanvendelsesmuligheder affaldet giver for producenter. For at fremme genanvendelse, og samtidig undgå uønsket recirkulation af skadelige stoffer, er det derfor essentielt at understøtte samarbejde og videndeling på tværs af værdikæden, så aktørerne i de forskellige led kan opnå forståelse for, hvordan produkter og materialer bedst muligt kan bevare deres værdi i de næste led i kæden. Det er flere af de adspurgte aktører bevidste om og har som konsekvens heraf selv taget initiativ til at etablere samarbejde på tværs af værdikæden, eksempelvis i kraft af virksomhedsbesøg, oplæring eller andre former for vidensdeling med aktører i andre led. Det er desuden vigtigt at være opmærksom på, at det i et cirkulært materialekredsløb ikke nødvendigvis er de samme aktører, der kan fremme genanvendelsesmuligheden, som kan høste gevinsten. Hvis en virksomhed, der fremstiller produkter til byggeriet, substituerer skadelige stoffer i fx en fugemasse, vil det på sigt fremme muligheden for genanvendelse og øge værdien af byggeaffaldet, men denne gevinst kommer ikke virksomheden, der har investeret i substitution til gavn. Tiltag, der understøtter en rimelig fordeling af gevinster, udgifter og risici i værdikæden, er med til at skabe en incitamentsstruktur, der kan fremme aktørernes motivation for handling.

Samarbejde i værdikæden fremmer øget genanvendelse gennem produktvejledninger og designguides

Muligheden for at oparbejde produkter til sekundære råvarer efter endt brug afhænger i høj grad af produktets design, materialesammensætning og indholdsstoffer. Produktion i den cirkulære økonomi kræver derfor dialog og samarbejde mellem aktører fra forskellige led i hele værdikæden.



Værdikædesamarbejde mellem designere, emballage- og fødevareproducenter, detailhandel og affaldsvirksomheder er et godt udgangspunkt for at skabe ensartede materialestrømme og fremme muligheden for genbrug og genanvendelse. På den baggrund har Forum for cirkulær plastemballage, samlet aktører fra hele værdikæde om udarbejdning af en design-manual for genanvendelsesegnet emballage. Se mere på: <https://plast.dk/vi-vil-designe-plastemballage-til-genbrug-og-genanvendelse/>

5.1.2 Minimering af tvivl og risici er en afgørende forudsætning

Barriererne overvindes blandt andet, når risikoaversionen tages alvorligt. Én måde at gøre dette på er ved at få fordelt gevinster og risici rimeligt mellem aktører i værdikæden og mellem offentlige og private aktører. Det er en afgørende forudsætning for at øge villigheden til at genanvende og genbruge materialer, særligt i byggeriet, hvor bygherre i dag må påtage sig det ekstra ansvar og de ekstra omkostninger, der er forbundet med at stille krav om genbrugte eller genanvendte materialer i et byggeri. Her kan der fx være behov for, at offentlige aktører stiller økonomiske garantier og påtager sig et ansvar, hvis noget skulle gå galt på grund af cirkulære tiltag i byggeriet for på den måde at skubbe til aktører i en branche præget af høj risikoaversion. Andre erfaringer, der har bidraget til at mindske eller fordele risici ved genanvendelse, er etableringen af brancheanerkendte standarder for anvendelsen af sekundære råvarer, lukkede kredsløb samt øget sporbarhed og viden om indholdsstoffer i materialerne. At minimere tvivl om indholdsstoffer og risici ved at bruge de sekundære råvarer er generelt med til at fremme den cirkulære økonomi, og kræver samtidig et fokus på skadelige kemikalier, som skal håndteres.



Brancheanerkendte standarder for sekundære råvarer fremmer genanvendelse

En af de store udfordringer, som aktørerne oplever, er grænseværdier og standarder, som ikke er differentieret efter den fremtidige anvendelse. Det betyder eksempelvis noget, om materialet skal anvendes som isolering eller som træpaneler i en vuggestue – eller om der er tale om emballage til fødevarekontakt eller ej. Skjern Paper bruger udelukkende sekundære råvarer i deres papirproduktion. En vigtig årsag til at dette er muligt, er de brancheanerkendte standarder for brugen af sekundære papirråvarer.

Interviewer: "Hvad gør det muligt at genanvende hos jer?" "Det er almindeligt anerkendt at bruge genbrugsfibre i branchen. Hvor man kan bruge genbrugsfibre, og hvor man ikke? Med emballage er det fint med genbrugsfibre i en række tilfælde, men der er også flere klare undtagelser, som eksempelvis pizzabakker."

Nana Simonsen, kvalitetschef og laboratorieleder, Skjern Paper

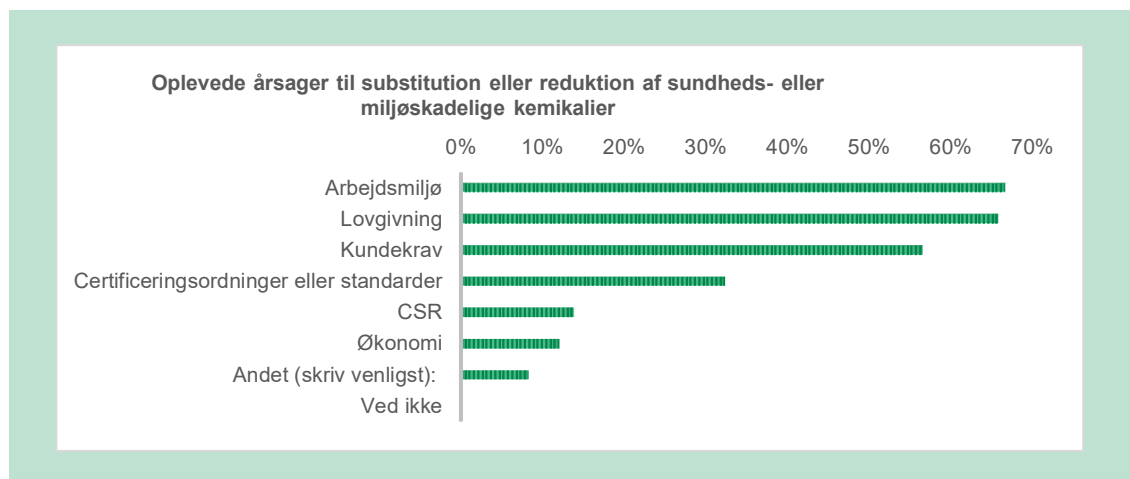
5.1.3 Lovkrav og regulering skaber tilpasning

Cirkulær økonomi og substitution af uønskede kemikalier er et komplekst felt med mange og ofte modstridende interesser. Derfor kalder flere af de adspurgte virksomheder og myndigheder på skærpede lovkrav og tydelig og ensartet håndhævelse på tværs af kommuner. Kemikalielovgivningen sætter rammer for brugen af en række kemikalier, og er med til at fokusere, hvad virksomhederne analyserer og tester for, og hvad de har fokus på at undgå, men derudover rammesætter også arbejdsmiljø- og miljøbeskyttelseslovgivningen virksomhedernes anvendelse af kemiske stoffer. Hvorvidt REACH implementeres hurtigt nok, omfatter de rette stoffer og opsætter de rette restriktioner for deres anvendelse, er der ikke enighed om blandt aktørerne. Men et af de punkter, aktørerne er enige om, er, at REACH-forordningen er lykkedes netop ved at skabe ensartede rammevilkår, som alle berørte aktører i EU må orientere sig efter. Det påpeges, at det samme ikke altid er tilfældet på affaldsreguleringsområdet. Her oplever aktørerne, at affald kan blive klassificeret og sorteret forskelligt fra kommune til kommune. Fælles regler, klar og entydig vejledning og ensartet håndhævelse vil kunne skabe øget sikkerhed og bedre mulighed for skalering af cirkulære forretningsmodeller på tværs af landet. Allerede i dag påvirker miljølovgivningen virksomhedernes praksis ift. skadelige kemikalier, fx i forhold til udledning af stoffer i røg og spildevand, hvor virksomhederne skal afholde udgifterne til rensning. Over en årrække er der gradvist skabt konsensus om, at det er ret og rimeligt, at virksomhederne afholder omkostninger til fx spildevands- og røggasrensning, for at undgå spredning af skadelige kemikalier til det eksterne miljø. På samme måde kan man forestille sig, at virksomhederne over en årrække blev pålagt omkostninger, for den brug af kemikalier i produkter, i det omfang de skadelige stoffer forurener affaldsstrømmen, mindsker værdien af sekundære råvarer eller på andre måder hæmmer den cirkulære økonomi. Substitution, reduktion eller generel ændring af produktionen er ofte en stor økonomisk udskrivning, som ikke foretages uden tydelige gevinster, hvorfor lovkrav kan være nødvendige for at skabe en incitamentsstruktur, der fremmer substitution.

”Det skal nok være lovkrav. Frivillighedens vej er hullet og bumpet her. Der må man få lovkrav *alignet* med andre visioner om et bæredygtigt samfund”.

Entreprenørvirksomhed.

I den gennemførte spørgeskemaundersøgelse udpeges arbejdsmiljø, lovgivning og kundekrav som de primære årsager til, at virksomheder substituerer eller reducerer brugen af sundheds- eller miljøskadelige kemikalier. Uafhængigt af den cirkulære dagsorden peger virksomhederne her på, at de tre faktorer opleves som årsag til at handle.



FIGUR 8. Spørgsmål: ”Hvad oplever du som de væsentligste årsager til, at virksomheder substituerer eller reducerer brugen af sundheds- eller miljøskadelige kemikalier? (Gerne flere svar)”. Total: 108.

5.1.4 Efterspørgsel fra markedet kan skabe innovation

Den vigtigste driver for virksomhedernes forandringsvillighed er økonomisk rentabilitet. Hvis ikke der er et marked for genanvendte råvarer, bremses den cirkulære økonomi. Derudover kan det være dyrt og risikabelt på den korte bane for virksomheder at ændre veletablerede forretningsmodeller, produktionsmetoder eller leverandørforhold. Omvendt er der også store potentielle økonomiske gevinster at hente ved eksempelvis at spare på materialeforbrug eller ved at forberede sig på en større fremtidig efterspørgsel på bæredygtige produkter. At gøre genanvendelse rentabelt er nødvendigt, før vi ser en markant udvikling på området. Alternativt skal det være uomgængeligt, hvilket blandt andet kan ske via lovkrav. Et markedstræk baseret på øget forbrugeroplysning, certificering og miljømærkning af produkter kan være med til at gøre det økonomisk attraktivt for virksomheder at genanvende materialer, hvilket på sigt kan nødvendiggøre substitution af uønskede stoffer ud fra et økonomisk perspektiv.

”En stigning i antallet af Miljømærkede byggerier kræver, at der arbejdes med substitution.”

Kommentar fra virksomhed i spørgeskemaundersøgelsen

Flere af de interviewede virksomheder peger på Sverige som et godt eksempel. Her oplever de, at oplysning og information kombineret med certificering og miljømærkning er med til at

drive udviklingen på baggrund af en øget markedsefterspørgsel. En af de interviewede byggevareproducenter fortæller fx, at de satser kraftigt på det svenske marked, og at miljømærker og miljøcertificering af produkter har afgørende betydning på det svenske marked – i modsætning til det danske, hvor efterspørgslen efter miljømærkede og kemikaliefri byggevarer er markant mindre. Der er også eksempler på, at virksomheder skaber nye forretnings- og forsyningsmodeller ud fra en strategisk vurdering af, at fremtidens marked vil kræve cirkulære produkter. Det ses fx indenfor fødevareemballage, hvor bl.a. mediernes fokus på de skadelige virkninger af plast i miljøet har understøttet en markant øget efterspørgsel efter genanvendt plast og cirkulære løsninger.

Integration af affalds- og produktionsled sikrer kvalitet og forsyningssikkerhed

Forsyningssikkerhed og kendskab til råvarekvalitet er afgørende parametre for produktionsvirksomheder, og ofte er det en særlig udfordring ift. sekundære råvarer. Faerch, der bl.a. producerer kødbakker, har oplevet udfordringer med at skaffe genbrugsplast af typen PET af tilstrækkelig høj kvalitet til deres produktion af kødbakker. Virksomheden har derfor opkøbt et oparbejdningsanlæg i Holland, der muliggør en bedre sortering og oparbejdning af PET-affaldsstrømmen. Ved at koble affalds- og produktionsleddet i værdikæden får Faerch bedre kontrol over kvaliteten og forsyningssikkerheden af deres sekundære råvarer.



”Nu bliver der kamp om at skaffe genbrugsplast [af fødevarekvalitet]. Medmindre man begynder at indsamle PET-bakker, vaske dem og genbruge dem – det har man aldrig gjort før. Det er dét, Faerch er gået i gang med på vores anlæg 4PET i Holland.”

Henrik B. Andersen, Director, Group Technology Development, Faerch



"Da jeg startede for syv år siden var det nyt, at man begyndte at snakke sammen på tværs af værdikæden. Der er sket meget. Det forum, der er i Plastindustrien, er et resultatet af de indledende øvelser, der var for syv år siden. Man tog ud og kiggede sammen med producenter og kommuner og forskerne og kommunerne og sagde; Hvorfor er det så svært? Der er sket meget på syv år, det siger noget om, at det kan lade sig gøre"

Affaldsselskab

6. Katalog

Udbredelse af cirkulær økonomi og modning af markedet for genbrug, genanvendelse og sekundære råvarer formodes at medføre, at de barrierer, som skadelige kemiske stoffer udgør, for alvor træder frem. Analysen peger på, at der er behov for en bredspektret indsats og en variation af tiltag og virkemidler for at undgå, at skadelige kemikalier bliver en barriere for den cirkulære økonomi. I dette kapitel beskrives en række forslag til tiltag og virkemidler. Tiltagene i sig selv er dog ingen garant for, at den cirkulære økonomi modnes uden skadelige kemikalier, men de kan skabe gode forudsætninger for, at den ikke vil blive hæmmet af dem.

6.1 Om kataloget

De forrige kapitler viser, at der ikke er nogle enkle løsninger. Det er ikke en lille håndfuld konkrete kemiske stoffer, der er problemet, men derimod potentiel forurening med stoffer fra en lang liste af kendte og endnu ikke-kendte stoffer, som udfordrer den cirkulære økonomi. På de følgende sider beskrives en række forslag til tiltag og virkemidler, som kan bidrage til at undgå, at skadelige kemikalier udgør en barriere for den cirkulære økonomi. De er tæt forbundet med muligheden for cirkulær økonomi i det hele taget. I udvælgelsen af igangsættelse af tiltag er det derfor relevant at vurdere, hvor der kan være synergi med andre igangværende og kommende initiativer på det cirkulære område.

Frivillighed og krav

De fleste tiltag kan opnås via forskellige virkemidler og ved brug af både frivillighed og krav. Virkemidler spænder over både 'push', fx i form af lovkrav fra myndighedernes side, og 'pull', fx som virkemidler, der bidrager til at øge efterspørgsel fra markedet. Begge dele er nødvendige for at fremme den cirkulære økonomi og vil også tit indgå et samspil.

Historisk har affaldssiden af værdikæden været tæt reguleret og underlagt detaljerede krav. Affaldsreguleringsregimet har givet myndighederne en række værktøjer til at regulere og styre affaldsstrømme, hvordan de skal håndteres, og hvem der gør det. På produktsiden har råvarer, design og produktudvikling i langt højere grad været underlagt private virksomheders frivillige initiativ. Produkter skal leve op til gældende produktlovgivning, mærkningsordninger (CE, CLP mv.) og kemikalielovgivning (REACH), men derudover er det inden for de nuværende rammer begrænset hvilke værktøjer, myndigheder kan bringe i anvendelse for at fremme bestemte former for design, råvarer, materialer, herunder udvikling af produkter, der egner sig til en cirkulær økonomi.

Helhedsorienteret regulering

Mange af de interviewede aktører understreger, at det i deres optik ikke er muligt at realisere den cirkulære økonomi – og samtidig undgå, at skadelige kemiske stoffer udgør en barriere herfor – ad frivillighedens vej alene. De kalder på klare reguleringsmæssige krav og rammer, der kan drive en forandring og understøtte virksomheder på tværs af værdikæden i at tænke og handle cirkulært. Flere aktører oplever, at sekundære råvarer og affald påtænkt til genanvendelse kan falde mellem to stole, hvor det kan have konsekvenser for materialets videre anvendelse, om det vurderes efter affaldsbekendtgørelsen eller produktlovgivningen. Når et ma-

teriale klassificeres som affald, bortfalder oplysningspligten vedr. stoffer fra REACHs kandidatliste, hvormed vigtig information med betydning for materialets videre anvendelse går tabt. Ligeledes kan klassificering som affald hæmme transport over landegrænser og dermed fordyre oparbejdning og genanvendelse af ressourcer. Der forestår derfor de europæiske og nationale myndigheder en vigtig og kompleks opgave med i højere grad at tænke reguleringen af produkter, affald og kemikalier sammen på en måde, der skaber optimale betingelser for en cirkulær økonomi uden at gå på kompromis med hensyn til sundhed og miljø.

Nye samarbejder og fordeling af risici og gevinster i værdikæden

Samarbejde på tværs af værdikæder, brancher og industrier er et vigtigt middel til flere af tiltagene og på mange måder en forudsætning for effekten af virkemidlerne. Det er en vigtig nøgle til at påvirke produktudviklingen og til at sikre materialernes kredsløb. Det handler både om at skabe kendskab og viden til hinanden på tværs af værdikæden og om at sikre incitamenter ved at samarbejde om fx gevinster og risici.

At øge genbrug og genanvendelse af affald er ikke uden risici og sker ikke uden investeringer, ligesom gevinsterne ikke nødvendigvis tilfalder de aktører, der pådrager sig det største ansvar eller bærer de fleste omkostninger. Etableringen af modeller for ansvars- og risikofordeling vil kunne mindske den risikoaversion og berøringsangst, der hæmmer nye cirkulære løsninger, og skabe øget motivation blandt aktører i værdikæden, der i dag ikke har et incitament til at ændre adfærd. Inden for byggeriet kræver genbrug af fx mursten oftest, at bygherren er villig til at påtage sig ansvaret for eventuelle problemer, der måtte opstå som følge heraf. En løsning kan eksempelvis være private forsikringsordninger eller garantier fra den offentlige sektor med henblik på at mindske og sprede risici over flere aktører.

Synergi med andre initiativer i den cirkulære økonomi

Flere af de tiltag og virkemidler, som denne redegørelse præsenterer, ligger i tråd med de anbefalinger, Regeringens Advisory Board for cirkulær økonomi tidligere er kommet med.²⁴ Bl.a. peger flere af de interviewede aktører, ligesom Regeringens Advisory Board, på et bygnings- og produktpas som et muligt initiativ til sikre viden om indholdsstoffer i affald og ressourcer. Regeringens modtagne anbefalinger og efterfølgende strategi for cirkulær økonomi havde fokus på cirkulær økonomi som helhed, hvor denne redegørelse belyser barrierer og løsninger, som aktørerne oplever dem, med fokus på at undgå, at skadelige kemiske stoffer bliver en barriere for den cirkulære økonomi. Som nævnt er skadelige kemiske stoffer som barriere tæt knyttet til andre barrierer for cirkulær økonomi. Det betyder, at en cirkulær markedsmodning både forudsætter og vil afføde praksisser og rammer, der vil fungere positivt, også ift. at mindske de barrierer, som skadelige kemiske stoffer udgør – herunder fx udvikling af standarder, dokumentationssystemer og modeller for rimelig fordeling af risici, ansvar og gevinster mellem aktørerne i værdikæden.

6.1.1 Om tiltagene

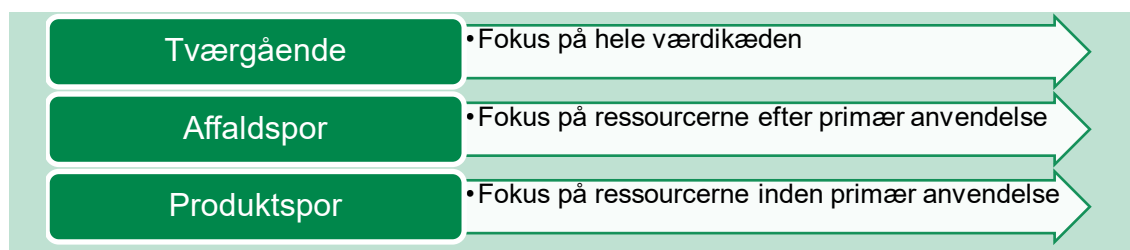
Med tiltag menes i denne redegørelse den forandring, der er nødvendig for at undgå, at skadelige kemikalier udgør en barriere for den cirkulære økonomi i takt med, at markedet modnes. I nedenstående oversigt over tiltag beskrives, hvilke virkemidler de kan nås med, hvem der kan initiere dem samt hvilken målgruppe, de retter sig mod.

Nogle af de tiltag og virkemidler, der præsenteres herunder, går på tværs af hele værdikæden, mens andre har deres tyngde enten på affaldssiden eller produktsiden af værdikæden. Kataloget er derfor inddelt i en række tværgående tiltag samt et affaldsspor og et produktspor.

²⁴ For anbefalingerne fra Advisory Board for cirkulær økonomi, se: https://www.regeringen.dk/media/3506/advisory-board-for-cirkulaer-oekonomi_rapport.pdf. Anbefalingerne inspirerede i 2018 Regeringens Strategi for cirkulær økonomi. For Regeringens Strategi for cirkulær økonomi, se: https://mfvm.dk/fileadmin/user_upload/MFVM/Miljoe/Cirkulaer_oekonomi/Strategi_for_cirkulaer_oekonomi.pdf

De tværgående tiltag og virkemidler omhandler det samlede kredsløb i den cirkulære økonomi, dvs. materialestrømme og praksisser i hele værdikæden. Affaldsporet beskriver tiltag, der handler om at undgå skadelige kemikalier ved enten at sortere, håndtere eller behandle materialerne anderledes efter brug. Produktporet beskriver tiltag, der handler om, hvordan det kan sikres, at produkter udvikles, designs og anvendes på en måde, så vi undgår uønsket recirkulation af skadelige kemiske stoffer eller hindrer recirkulation af ressourcer.

Cirkulær økonomi består af integrerede kredsløb og processer, og det er derfor vanskeligt at lave en entydig opdeling af tiltag. Mange af de beskrevne tiltag og virkemidler spiller sammen, og påvirker hinanden. Derudover skal det bemærkes, at alle tiltagene indgår i en effektkæde, der har som overordnet mål at sikre, at skadelige kemiske stoffer ikke hæmmer den cirkulære økonomi. Effektkæden har mange forskellige niveauer, og tiltagene retter sig mod forskellige af disse.



FIGUR 9. Tiltag med tre fokus

6.2 Tværgående tiltag og virkemidler

Herunder beskrives tiltag og virkemidler, der går på tværs af værdikæden. Tiltagene omhandler aspekter, der er nødvendige på både produkt- og affaldssiden af værdikæden og ikke mindst i snitfladen mellem disse aktører og de øvrige aktører i værdikæden.

6.2.1 Lukkede kredsløb

Lukkede kredsløb er en måde at mindske risikoen for forurening og sammenblanding af affaldsfraktioner samt øge sporbareheden og derigennem få flere materialer og fraktioner genanvendt og recirkuleret. Derudover kan lukkede kredsløb medvirke til at skabe de rette incitamentsstrukturer til fx substitution eller investering i produktionsanlæg, der kan anvende sekundære råvarer.

Tiltag som tilbagetagningsordninger og indsamlings- og pantsystemer kan være med til at skabe mere eller mindre lukkede kredsløb i forskellige brancher og produktionskæder. Målet er, at produkter efter brug indgår så direkte som muligt i strømmen af sekundære råvarer og til design- og produktionsfasen af nye produkter. Lukkede kredsløb kan bibeholde produkters og materialers værdi og samtidig give større vished og sikkerhed om potentielt problematiske stoffer, der på sigt kan udfases. Tiltag som lukkede kredsløb bør imidlertid ses i et livscyklus-perspektiv, således at de ikke samlet set bevirker en større miljøbelastning, end hvis sekundære råvarer blev genanvendt på anden måde.

TABEL 3. Eksempler på tiltag inden for lukkede kredsløb

Tiltag	Mulige virkemidler	Initiativtagere	Målgruppe
Tilbageagningsordning, hvor virksomheder og producenter tager egne produkter retur efter brug	Tilskud Viden, vejledning og værktøjer	Stat Stat / brancheorganisatio- oner	Producenter Producenter
Indsamlings- og pantsys- temer, hvor særlige produkter pålægges pant, fx emballager	Krav Frivillige aftaler	Stat Brancher	Producenter / brancher Producenter / brancher

6.2.2 Viden om kemi og cirkulær økonomi blandt aktører i alle led

Øget viden om kemi, substitution og cirkulær økonomi i praksis klæder aktører i værdikædens forskellige led på til at træffe beslutninger om affaldshåndtering, materialeoparbejdning og produktudvikling, der bidrager til den cirkulære økonomi. Mere uddannelse til centrale aktører, facilitering af møder og besøg mellem forskellige led i værdikæden og en generelt øget opmærksomhed på de udfordringer, som skadelige kemiske stoffer giver senere i værdikæden, kan være tiltag, der løfter vidensniveauet.

Et løft af vidensniveauet om skadelige kemikalier og cirkulær økonomi kan have stor betydning for udviklingen af produkter, der er tilpasset en cirkulær økonomi. Blandt producenter kan *design-for-disassembly* (som fx i byggeri kan mindske behovet for "kemiske samlinger" og lette nedrivning og sortering) fremmes med brancheudviklede produkt- og designguides, der skaber opmærksomhed på produkters liv efter anvendelse. Andre tiltag, der kan bringe vigtig viden ind i produktionsfasen, er dialog og uddannelsesbesøg mellem forskellige led i værdikæden.

TABEL 4. Eksempler på tiltag inden for viden om skadelige kemikalier og cirkulær økonomi blandt aktører i alle led

Tiltag	Mulige virkemidler	Initiativtagere	Målgruppe
Øget viden om skadelige kemiske stoffer i den cirkulære økonomi blandt aktører i alle led af værdikæden	Efteruddannelse	Stat	Virksomheder
	Kurser, fx ift. at tage højde for affaldsfasen i designfasen	Brancheorganisationer	Virksomheder
	Informationskampagner målrettet specifikke brancher	Stat / brancheorganisationer	Virksomheder
	Borgerrettede informationskampagner	Stat	Borgere
Øget dialog og interaktion mellem aktører i værdikæden	Tekniske analyser af indholdsstoffer og kvalitet af sekundære råvarer	Alle aktører	Alle aktører
	Møder og virksomhedsbesøg på tværs af værdikæden	Brancheorganisationer	Virksomheder
	Demonstrationsprojekter	Stat, fonde	Virksomheder, forskningsinstitutioner
	Partnerskaber	Stat, fonde og brancher	Alle aktører i værdikæden samt myndigheder og interesseorganisationer
Øget viden om gode design-, materiale- og produktløsninger	Udvikling af design- og produktguides	Brancheorganisationer, fonde	Virksomheder
	Hjemmesider og apps med målrettet information	Brancheorganisationer	Virksomheder
	Konkurrencer og prisuddeling til innovative løsninger	Myndigheder, fonde, brancher og virksomheder	Virksomheder, forskningsinstitutioner, borgere
	Produktkriterier, fx miljømærkekriterier med fokus på design og begrænsning af farlige kemikalier, og fokus på sekundære råvarer.	Ansvarlige, fx Nordisk Miljømærkning og EU Kommissionen.	Virksomheder

6.3 Affaldssporet

En række tiltag kan styrke håndtering, sortering, oparbejdning og dokumentation af affald og dermed mindske risikoen for, at skadelige stoffer ubevidst recirkuleres. Disse tiltag fokuserer på ressourcer og materialer efter deres primære brug. Tiltag i affaldssporet er særlige vigtige i værdikæder, der som byggeri har lange produktlevetider og deraf følgende langsomme materialestrømme. Her vil det tage ekstra lang tid, før løsninger i produktsporet, fx substitution af skadelige stoffer, for alvor slår igennem og mærkes, da gamle produkter og materialer vil være at finde i affaldsstrømmen i årtier fremover. I værdikæder med korte produktlevetider og deraf hurtige materialestrømme, som fx emballager, vil løsninger på produktsiden hurtigere få effekt. Men også her vil det være nødvendigt fortsat at have fokus på affaldssporet, da import af varer fra lande uden for EU kan bringe skadelige kemiske stoffer ind i affaldsstrømmen og materialer fra andre anvendelser kan forurene fraktionen, hvis ikke indsamlingen sker i lukkede kredsløb. Nedenfor beskrives tiltag rettet mod at skabe rene og ensarterede affaldsfraktioner og skabe bedre sekundære råvarer.

6.3.1 Rene og ensartede affaldsfraktioner

Rene eller ensartede fraktioner muliggør øget genanvendelse, da det blandt andet mindsker de økonomiske omkostninger ved sortering og behandling af de sekundære råvarer. Teknologisk innovation på flere områder er nødvendig for at håndtere nogle typer kemikalier og ressourcer. Nye sorteringsteknologier (fx nye sorteringsteknologier og –anlæg) kan muliggøre rene affaldsstrømme. På den måde kan visheden om materialernes indholdsstoffer øges, ligesom mere ensartede affaldsfraktioner vil gøre det lettere at oparbejde affald til sekundære råvarer af høj kvalitet (renhed, ensartethed, mm). Øget kildesortering blandt forbrugere og erhverv er afgørende for at opnå rene affaldsfraktioner, der på ny kan indgå i cirkulationen som genanvendte materialer. Tiltag på forbrugersiden kan være informationskampagner eller ensartede regler for sortering og indsamling af husholdningsaffald. På industrisiden kan øgede krav om sanering og selektiv nedrivning være eksempler på tiltag. Ved implementeringen af eksempelvis et materiale- eller bygningspas, hvor de anvendte materials indholdsstoffer skal fremgå, understøttes et informationsflow mellem aktører gennem hele værdikæden.

Regulering og håndhævelse af affaldsstrømme, materialer og produkter skal give virksomhederne bedre muligheder for at undgå, at skadelige kemiske stoffer bremser genbrug eller genanvendelse, samt klare, ensartede rammer at agere indenfor. Regulering og håndhævelse betyder ikke nødvendigvis begrænset handlerum for virksomheder. Snarere giver det de nødvendige rammer for genanvendelse af materialer samt substitution af skadelige kemiske stoffer. Tydelige og eventuelt anvendelsesdifferentierede grænseværdier for materials indholdsstoffer, vil skabe klarhed for aktørerne om, hvorvidt materialet er egnet til genanvendelse. Et krav om ressourcekortlægninger ifm. nedrivninger vil skabe øget viden om potentialer og begrænsninger ift. genbrug og genanvendelse.

TABEL 5. Eksempler på tiltag inden for renere og ensartede fraktioner

Tiltag	Mulige virkemidler	Initiativtagere	Målgruppe
Forbedrede affaldssorteringsteknologier og oparbejdningsanlæg	Udviklingsstøtte og puljemidler	Stat	Affaldsvirksomheder (kommuner og private)
	Demonstrationsprojekter	Stat	Affaldsvirksomheder (kommuner og private)
	Gennemsigtighed ift. fremtidige rammevilkår (fraktioner og mængder)	Stat og kommuner	Affaldsvirksomheder (kommuner og private)
Bedre sortering ved kilden	Informationskampagner målrettet borgere og håndværkere	Stat og kommuner	Borgere
	Ensartede sorteringsregler på tværs af kommuner	Stat og kommuner	Borgere og virksomheder
	Krav om selektiv nedrivning	Stat og kommuner	Nedrivere, bygherrer, håndværksvirksomheder
Ensartet og entydig klassificering af affald som egnet til fx genbrug, genanvendelse, forbrænding eller deponi.	Fastsættelse af grænseværdier og analysekrav for de mest gængse skadelige kemiske stoffer samt bedre vejledning til myndigheder og virksomheder herom	Stat og kommune	Myndigheder og virksomheder
Renere affaldsfraktioner	Styrket tilsyn	Stat og kommune	Virksomheder
	Krav om ressourcekortlægninger kan øge vished om materialers sammensætning, tidligere anvendelse og kontakt med skadelige stoffer.	Stat	Virksomheder
Bygnings- og materialepas med information om materialesammensætning og indholdsstoffer i bygninger og produkter	Krav	Stat	Bygherre og nedrivere
	Frivillig ordning, fx som Nordisk Miljømærkning har i Svanemærket byggeri og renovering og som del af en frivillighed bæredygtighedsklasse	Stat og brancheorganisationer	Bygherre og nedrivere

6.3.2 Bedre sekundære råvarer

Manglende viden og dokumentation af sekundære råvarers kvalitet er en afgørende barriere for cirkulær økonomi generelt set, men også for at undgå skadelige kemikalier som barriere. Øget dokumentation, øget kvalitet og øget sikkerhed for indhold af sekundære råvarer er derfor nødvendigt for at fremme den cirkulære økonomi og undgå, at skadelige kemiske stoffer hæmmer denne. Manglende viden om materialers indholdsstoffer hæmmer både genanvendelse og muligheden for substitution af skadelige kemiske stoffer. Sporbarheds- og dokumentationssystemer vil kunne gøre det lettere for mange aktører – nedrivere, oparbejdere, affaldsvirksomheder, producenter og bygherrer – at træffe beslutninger om både materialevalg og affaldshåndtering. Eksempelvis er ECHA i gang med at etablere en database med oplysninger om problematiske stoffer i artikler og produkter.²⁵ Etableringen af standarder for brug af sekundære råvarer er en anden måde at mindske de risici, der for producenterne er forbundet med genanvendte materialer. Brancheanerkendte standarder giver et pejlemærke for hvilke stoffer,

²⁵ Se <https://echa.europa.eu/da/scip-database>

der skal substitueres eller oprenses for, at råvarer kan anvendes til specifikke formål. Etablering af standarder kan desuden øge forbrugernes tillid til produkter af genanvendte materialer, hvilket kan bidrage til øget efterspørgsel.

TABEL 6. Eksempler på tiltag inden for viden og data om sekundære råvarer

Tiltag	Mulige virkemidler	Initiativtagere	Målgruppe
Viden om egenskaber og kvalitet for sekundære råvarer	Etablering af standarder for anvendelse af sekundære råvarer	Brancheorganisationer, standardiseringsorganisationer	Oparbejdere og produktionsvirksomheder
Dokumentation af kvalitet og sporbarhed	Databaser og dokumentationssystemer der kan gøre viden fra produktfasen tilgængelig i affaldsfasen	Stat, private aktører eller brancher	Alle aktører
Fastsættelse af anvendelsesdifferentierede grænseværdier, der giver mulighed for at anvende sekundære råvarer til sikre formål. Målet er at sikre, at materialer kan genanvendes, hvor det er sundheds- og miljømæssigt forsvarligt.	Differentieret regulering for brug af sekundære råvarer	Stat	Myndigheder og virksomheder

6.4 Produktporet

For at sikre, at de produkter, der kommer på markedet, ikke modarbejder den cirkulære økonomi, og skaber problemer for muligheden for senere genbrug eller genanvendelse, er der behov for en række tiltag. På den ene side er der behov for at skabe incitament til og understøtte virksomheder i at udvikle produkter, der indeholder færre skadelige kemiske stoffer. På den anden side er der behov for at understøtte et markedspres og øge forbrugeres og slutbrugeres efterspørgsel efter produkter, der er egnet til genbrug og genanvendelse og ikke indeholder skadelige kemiske stoffer. På de følgende sider præsenteres en række tiltag, der kan bidrage til at minimere barriererne ved at fokusere på de produkter, der bringes på markedet, og på de kemiske stoffer, de indeholder.

6.4.1 Produkter uden skadelige kemiske stoffer

En nøgle til at sikre, at skadelige kemikalier ikke bliver en barriere for den cirkulære økonomi er selvsagt at undgå, at stofferne bruges i produkter, produktion og arbejdsgangene. Substitution og udfasning af uønskede kemikalier kan også ske ved at designe produkter og praksisser, der i højere grad mindsker behovet for at anvende skadelige stoffer. I designfasen kan det fx ske ved at udvikle og anvende nye konstruktionsprincipper, arbejde med mono- frem for sammensatte materialer samt udvikle mekaniske snarere end kemiske løsninger til produktsamlinger.

Ved at substituere og udfase problematiske stoffer skabes der grobund for øget genanvendelse, da produktet efter brug kan indgå i affaldsstrømmen og genbruges eller genanvendes uden at udgøre en risiko for miljø og sundhed. Relevante tiltag handler både om at identificere alternativer til de skadelige stoffer, der kan substitueres 1:1 uden, at produktets egenskaber ændres (fx lim der sikkert kan bruges ifm. fødevareemballage), og om at udvikle nye materialer, produkter eller produktionsprocesser, der mindsker anvendelsen af skadelige kemiske stoffer (fx recirkulering af kemiske stoffer i lukkede kredsløb).

Regulering og lovkrav om materialevalg, indholdsstoffer og design af produkter og bygninger kan være et nødvendigt skub til markedet og samtidig fungere som støtte for producenter, der

kan opleve, at manglende tydelighed i reguleringen gør det ekstra risikofyldt at genbruge eller genanvende affald. Myndigheder kan med regulering direkte slå fast, hvornår og i hvilket omfang skadelige kemiske stoffer må anvendes eller skal substitueres. Et udvidet producentansvar medfører, at producenter gøres ansvarlige for affaldshåndteringen af deres produkter. Hvis en producentansvarsordning udformes med gebyrer, der differentieres efter design, materialevalg og stofindhold, har den potentiale til at give producenter incitament til at indtænke hele produktets livscyklus i designfasen. Det kan medføre et øget fokus på substitution af problematiske stoffer for at gøre affaldshåndteringen mindre kompliceret og mindre omkostningsfuld. WEEE har i en årrække været underlagt producentansvar, mens emballageindustrien afventer et kommende producentansvar for emballage.

En effektiv måde at fremme en større efterspørgsel efter produkter uden skadelige kemiske stoffer er ved at stille krav ved indkøb eller udbud, hvilket både kan ske fra det offentliges side og fra virksomheder.

TABEL 7. Eksempler på tiltag inden for produkter og praksis uden skadelige kemiske stoffer

Tiltag	Mulige virkemidler	Initiativtagere	Målgruppe
Substitution af skadelige og potentielt skadelige kemiske stoffer	Skærpet kemikalielovgivning og/eller arbejdsmiljølovgivning, fx forbud mod yderligere stoffer	Stat og EU	Virksomheder
	Udvidet producentansvar med modulerede afgifter pålagt producenterne for brug af særlige kemikalier og/eller materialer i produkter	Stat	Producenter/brancher
	Puljer og tilskud til substitutionsprojekter, fx til udvikling af konkrete brancherettede substitutionsscenes til inspiration for andre	Stat, fonde	Produktionsvirksomheder
	Skærpet fokus på og mere viden om kemiske stoffer, der bør undgås	Stat	Produktionsvirksomheder
	Afgifter på kendte skadelige kemiske stoffer	Stat	Produktionsvirksomheder
	Målrettet oplysning og formidling til brancher om substitutionsmuligheder, som det sker i CCK	Stat	Virksomheder / brancher
	Udvikling af vejledninger, film, e-learning omkring, hvordan specifikke brancher kan designe og producere produkter, der ikke indeholder stoffer der hæmmer muligheden for genbrug og genanvendelse, som det kendes for plastemballage	Brancheorganisationer, fonde	Produktionsvirksomheder
Markedspull og øget efterspørgsel	Grønne indkøb og udbud med krav om fravær	Offentlige myndigheder og virksomheder	Offentlige myndigheder og virksomheder

af stoffer der er skadelige i den cirkulære økonomi		
Krav om køb af miljømærkede produkter, fx Svanemærket eller EU miljømærket. Det offentlige har ofte mulighed for at kræve miljømærke og private virksomheder kan altid kræve det	Nordisk Miljømærkning og EU Kommissionen	Virksomheder og offentlige myndigheder
Opstilling af kravsspecifikationer til fx valg af byggematerialer og hjælpesoffer (fuger, maling mv), som en bygherre kan anvende ved nybyggeri for at undgå skadelige kemiske stoffer	Brancheorganisationer, stat, fonde, virksomheder	Bygherrer
Udarbejdelse af positivlister over produkter, der ikke indeholder skadelige kemiske stoffer, så valg af produkter uden skadelige stoffer lettes	Stat, brancheorganisationer	Bygherre, både professionelle og private, virksomheder, producenter
Mærkningsordninger til produkter uden skadelige kemiske stoffer, mhp. at lette valget af produkter uden skadelige stoffer	Stat, brancheorganisationer, forbrugerorganisationer	Virksomheder, forbrugere

6.4.2 Transparens ift. kemiske indholdsstoffer

Det er afgørende for både virksomheder, forbrugere og den efterfølgende affaldshåndtering at have vished om et produkts indholdsstoffer. Kun med tilstrækkelig transparens om materiale-sammensætning og indholdsstoffer i produkter, har kunder, slutbrugere og bygherrer mulighed for at træffe oplyste valg og fravælge produkter med skadelige kemiske stoffer til fordel for bedre alternativer.

Tiltag, der kan fremme gennemsigtighed indbefatter krav om indholdsdeklarering for alle varegrupper (og også for skadelige stoffer i koncentration under REACHs grænse for kandidatlistestoffer på 0,1%) samt udvikling af produkt- og bygningspas. Certificeringer, standarder, mærkningsordninger for produkter uden skadelige kemiske stoffer og for produkter og bygninger, der er designet med henblik på genbrug og genanvendelse efter brug kan fremme fokus på de skadelige stoffer, og derigennem understøtte efterspørgsel efter bedre alternativer.

Tydelige mærkninger og certificeringer kan tilskynde til øget anvendelse af sekundære råvarer i produktionen og medføre design af mere bæredygtige produkter, herunder substitution af skadelig kemikalier. Mærkningsordninger kan medvirke til at sætte fokus på problemstillingen og give forbrugerne tryghed ift. deres forbrugervalg. Hvis mærkningen integreres i produkterne kan den også skabe værdi i affaldsfasen og fungere som rettesnor for den efterfølgende affaldshåndtering.

TABEL 8. Eksempler på tiltag inden for transparens ift. indholdsstoffer

Tiltag	Mulige virkemidler	Initiativtagere	Målgruppe
Øget transparens om indholdsstoffer i produkter	Krav om fuld deklarering af indholdsstoffer i produkter – ikke kun de skadelige	Stat	Produktionsvirksomheder
	Krav om deklarering af alle skadelige indholdsstoffer, fx i en byggevarerdekleration	Stat	Produktionsvirksomheder
	Udvikling af elektroniske mærkningssystemer, hvor oplysninger om indholdsstoffer følger produktet i hele dets levetid, fx via en implementeret chip.	Stat (virksomheder og Brancheorganisationer)	Virksomheder
	Udvikling af et system for registrering og opbevaring af oplysninger om indholdsstoffer i produkter og bygninger i hele deres levetid, fx i form af et bygningspas	Stat (virksomheder og Brancheorganisationer)	Virksomheder
	Øget fokus på skadelige kemiske stoffer ifm. certificerings- og /mærkningsordninger	Stat (virksomheder og Brancheorganisationer)	Virksomheder
	Forbrugeroplysning via kampagner, hjemmesider mv.	Stat	Forbrugere
	Miljø/kemimærker, som fx Svanen og EU miljømærket, der kan synliggøre fx produkter og emballager uden skadelige kemikalier og med høj genanvendelse overfor forbrugeren	Stat, brancheorganisationer	Forbrugere

Redegørelse Del 2 - Skadelige kemikalier som barriere for den cirkulære økonomi

Skadelige kemiske stoffer udgør en stor potentiel barriere for den cirkulære økonomi. Virksomheder oplever dog på nuværende tidspunkt barrieren i begrænset omfang, fordi andre og større barrierer for den cirkulære økonomi opleves som mere presserende. Den barriere, som miljø- og sundhedsskadelige kemikalier udgør, hænger uløseligt sammen med og forstærker andre barrierer for den cirkulære økonomi. Derfor bør de ses og løses i sammenhæng med disse. Skal de kemiske barrierer reduceres, forudsætter det nye tiltag og samarbejder i værdikæden – særligt i krydsfeltet mellem affaldshåndtering og produktudvikling og mellem offentlige og private aktører. Barriererne skal overvindes ved at sætte ind fra flere sider – både når ressourcerne er nye, og når de er affald. Denne redegørelse præsenterer et katalog over tiltag, der kan medvirke til at reducere den barriere, som skadelige kemiske stoffer udgør for den cirkulære økonomi.

Redegørelsen er udarbejdet af NIRAS i regi af Center for Cirkulær Kemi



Miljøstyrelsen
Tolderlundsvej 5
5000 Odense C

www.mst.dk