

Cirkulære potentialer for plastik i byggebranchen

Miljøprojekt nr. 2219

December 2022



Udgiver: Miljøstyrelsen

Redaktion:

Benita Kidmose Rytz,

Bernhard Brackman,

Marie Førby,

Victoria Stokholm Hundevad,

Andreas Haugaard Christensen

Mathias Carugati Rassing,

Rambøll Management Consulting

ISBN: 978-87-7038-466-7

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.	Sammenfatning	5
2.	Baggrund, formål, metode og rapportstruktur	8
2.1	Baggrund og formål	8
2.2	Metode	8
2.3	Rapportstruktur	10
3.	Tekniske genanvendelsespotentialer	12
3.1	Mængder og størrelsesordener af plastprodukter og plasttyper i byggebranchen	13
3.1.1	Byggeprodukter af plast: Den tyske undersøgelse fra Umweltbundesamt	13
3.1.2	Emballageplast	16
3.1.3	Byggeprodukter af plast	18
3.1.4	Plastaffald	19
3.2	Prioritering af plastprodukter og -typer	23
3.3	Tekniske genanvendelsespotentialer	24
3.3.1	Sortering ved kilden	25
3.3.2	Sorteringsteknologier	26
3.3.3	Oparbejdningsteknologier	27
3.4	Tekniske krav og specifikationer	27
3.5	Tekniske genanvendelsespotentialer for prioriterede plasttyper	28
3.5.1	PVC	28
3.5.2	PE	29
3.5.3	EPS	29
3.5.4	PP	29
3.5.5	PUR	30
3.5.6	Bitumen	30
3.6	Opsamling	30
4.	Viden, modenhed og omstillingsparathed	32
4.1	Branchens vidensniveau, modenhed og omstillingsparathed	32
4.1.1	Produkter, affaldsfraktioner og mængder	32
4.1.2	Håndtering og sortering af affald på byggepladsen	33
4.1.3	Indsamling af plastaffald med henblik på genanvendelse	34
4.2	Omstillingsparathed	34
5.	Udfordringer og muligheder	36
5.1	Logistiske udfordringer og barrierer i forbindelse med øget genanvendelse	36
5.1.1	Produktion	36
5.1.2	Levering til byggeriet	37
5.1.3	Opførelse og renovering af bygninger	37
5.1.4	Nedrivning	37
5.1.5	Sortering	38
5.1.6	Affaldsindsamling	39
5.2	Opsamling vedr. vidensniveau, modenhed og omstillingsparathed	39

6.	Eksisterende tilbagetagningsordninger	41
6.1	Typen af tilbagetagningsordninger	41
6.2	Beskrivelse af de undersøgte tilbagetagningsordninger	42
6.2.1	WUPPI	42
6.2.2	BEWI	44
6.2.3	Letbæk Plast	46
6.2.4	Kingspan	47
6.2.5	Rockwool	49
6.3	Analyse af de undersøgte tilbagetagningsordninger	50
6.3.1	Rammer for og organisering af tilbagetagningsordninger	51
6.3.2	Omfang af ordninger	52
6.3.3	Samarbejde mellem aktører i værdikæden	52
6.3.4	Økonomiske forhold	53
6.4	Opsamling	54
7.	Anbefalinger	58
7.1	Rammevilkår	58
7.2	Aktørers roller og ansvar	59
7.2.1	Producenter	59
7.2.2	Byggevarerhandler	60
7.2.3	Bygherrer og entreprenører	61
7.2.4	Offentlige aktører	61
7.2.5	Affaldsindsamlere	63
7.3	Tre mulige modeller for tilbagetagningsordninger	66
7.3.1	Virksomhedsløsning	66
7.3.2	Brancheløsning	67
7.3.3	Brancheorganiseret indsamlingsordning	67
Referencer		69
Litteratur	69	

1. Sammenfatning

Nærværende analyse fokuserer på at klarlægge potentialet for, at tilbagetagningsordninger kan bidrage til at øge cirkulariteten i byggebranchen. Projektet udspringer af sektorsamarbejdet på byggeri mellem Miljøstyrelsen og DI Byggeri, hvor der er opstillet to mål for øget udsortering af den plast, der sendes til forbrænding fra bygge- og anlægssektoren. Målet i 2025 er at udsortere 25 % af den plastik, som i dag sendes til forbrænding og at øge denne mængde til 75 % i 2030.

Analysen har dels afdækket, hvilke tekniske genanvendelsespotentialer der er for forskellige plastfraktioner, dels hvilken modenhed og omstillingsparathed der er til stede i branchen, og hvilke logistiske udfordringer der potentielt ses, og dels hvilke eksisterende tilbagetagningsordninger, det er muligt at lade sig inspirere af. Ovenstående analyse samles i et anbefalingsafsnit og tre mulige modeller for tilbagetagningsordninger.

I forhold til de **tekniske genanvendelsespotentialer** er der fokuseret på eksisterende litteratur på området, og her er det især international litteratur, herunder særligt tyske markedsundersøgelser, der giver det bedste billede af potentialerne. Dette er derefter perspektiveret til en dansk kontekst. Især på baggrund af tyske markedsundersøgelser ses det, at fokus for særskilt indsamling bør ligge på rør (fokus på hård PVC og HDPE), profiler (vinduer, døre, byggeprofiler; fokus på hård PVC) og isoleringsmaterialer (fokus på EPS). Herudover er tætningsmaterialer en stor produktgruppe, hvor særligt bitumen anvendes til tagpap, som der i dag imidlertid kun findes begrænsede genanvendelsesmuligheder for. Det samme gælder for PUR, som er en hærdeplast, men udgør en mængdemæssigt stor plasttype inden for isoleringsmaterialer. De danske opgørelser viser med hensyn til PVC-affald, at der bør være et stort potentiale for særskilt indsamling af blød PVC (især fra kabler og ledninger og forholdsvis i mindre grad fra gulvbelægning og bløde rør og slanger), hvor der i dag er mest fokus på at indsamle den hårde PVC fra byggeprodukter til genanvendelse. Generelt er der gode tekniske muligheder for at genanvende termoplasttyper, ligesom de udpegede plasttyper, som mængdemæssigt udgør en stor andel af plastaffald fra byggebranchen, er termoplasttyper.

Analysen af **virksomhedernes modenhed og omstillingsparathed samt de logistiske udfordringer** viser, at alle aktørerne kan se værdien i at genanvende plastaffald og at bæredygtighed er 'det rigtige at gøre'. Dog ses det også, at modenheden og omstillingsparatheden især findes hos producenterne og hos affaldsbehandlere og byggevarehandler – med andre ord, de typer af virksomheder, der også allerede er involveret i fungerende tilbagetagningsordninger. Udfordringen består i høj grad i at få udsorteret tilstrækkeligt på byggepladserne. Her er det især manglende viden om de enkelte fraktioner blandt hovedparten af aktørerne på byggepladsen samt uklarhed om, hvem der i givet fald skal bære den økonomiske byrde forbundet med øget udsortering. Der er altså velvilje til at ændre praksis, men det kræver enten et initiativ og de rette rammer oppe fra og ned igennem hele værdikæden eller en løsning på tværs af branchen, hvor flere aktører sammen overkommer de barrierer, som eksisterer.

Helt overordnet er det også af største væsentlighed, at business casen er til stede ifbm. tilbagetagningsordninger. I dag er der størst økonomisk incitament til at sende affaldet til forbrænding bl.a. fordi der ikke skal bruges ressourcer på sortering. I de tilfælde, hvor der er en økonomisk bæredygtig forretningsmodel med øget sortering og genanvendelse af plastaffaldet, giver de interviewede aktører udtryk for, at branchen er meget villig til at omstille sig til dette.

Logistisk er der eksisterende løsninger, som allerede fungerer i nuværende tilbagetagningsordninger, hvor affaldsbehandlere står for logistikken, men også potentielle løsninger, hvor

andre aktører såsom byggevarerhandler påtager sig denne rolle. I alle tilfælde handler det om at finde en løsning, som er økonomisk bæredygtig.

Et centralt opmærksomhedspunkt i denne forbindelse handler om installationsaffald vs. historisk affald (nedrivningsaffald). Generelt er det mere problematisk at indlemme historisk affald i en tilbagetagningsordning, dels fordi de enkelte fraktioner efter mange år (en bygning står typisk i 50+ år) kan være kontamineret med fx lim, kemisk kontamineret etc., dels, i hvert fald hvis målet er en virksomhedsordning, kan det være vanskeligt at henføre de enkelte fraktioner til en virksomhed, og dels kan det være vanskeligt at genanvende så gamle materialer. Der er ingen tvivl om, at de største mængder, og dermed den største effekt, vil være at finde hvis man også kan inkludere historisk affald, omvendt er det som ovenfor nævnt vanskeligere at håndtere end installationsaffald. Konklusionen er derfor, at især installationsaffald vil være den affaldstype, som der, ud fra producenterens synsvinkel, vil være bedst mulighed for at etablere en tilbagetagningsordning for.

I forhold til de **eksisterende tilbagetagningsordninger**, og hvilke forhold der er væsentlige for at sikre tilbagetagningsordninger, peger analysen på, at de undersøgte ordninger alle er organiseret omkring indsamling og genanvendelse af en specifik produkttype eller -kategori og specifikke plasttyper, som de er fremstillet af. Ingen af ordningerne tager sig mere bredt af plastprodukter i byggebranchen. Desuden er alle eksisterende ordninger, på nær WUPPI-ordningen, virksomhedsløsninger, der som udgangspunkt håndterer virksomhedens egne produkter af en bestemt plasttype og sigter mod at tilbageføre genanvendt materiale fra deres produkter til virksomhedens produktion af nye varer. Virksomhedsordningerne bygger på frivillighed i de brancher, hvor der ikke stilles obligatoriske krav til producenterne om at sikre tilbagetagning. Dog er der i affaldsbekendtgørelsens § 55 mulighed for frivillige tilbagetagningsordninger. Virksomhederne faciliterer gennem deres forskellige tiltag, at affald fra deres produkter indsamles og forbehandles med henblik på at kunne genanvendes i nye produkter.

Værdikædesamarbejdet er en væsentlig forudsætning for en velfungerende tilbagetagningsordning. Et tæt og langvarigt værdikædesamarbejde er en forudsætning for at sikre den korrekte behandling og dermed kvaliteten af affaldsmaterialerne, så de kan genanvendes i virksomhedens produktionsproces, noget, der kræver indsigt og viden. Alle de undersøgte tilbagetagningsordninger er kendetegnet ved, at producenter ikke har et direkte operationelt eller finansielt ansvar for affaldsindsamlingen (se også afsnit **Fejl! Henvisningskilde ikke fundet.**). Producenterne indgår derimod et tæt samarbejde med affaldsindsamlingsvirksomheder, som dermed er centrale aktører i værdikæden. Indsamlingsvirksomhederne indsamler affald (afhentning fra byggepladser og genbrugsstationer) og/eller modtager det på deres sorterings- og oparbejdningsanlæg (forbehandling).

De undersøgte tilbagetagningsordninger er således ikke kendetegnet ved en finansieringsmodel, hvor producenterne bærer omkostninger for indsamlingen og behandlingen af affaldet i de håndteringsled, der ligger forud for levering af affaldsmaterialerne til den endelige genanvendelsesproces hos producenten. I stedet er der tale om betaling for indsamlings- og behandlingsydelser i et kundeforhold mellem bygherrer og entreprenører på den ene side og affaldsaktørerne (indsamlingsvirksomheder og modtageanlæg) på den anden side, uden at producenterne er finansielt involveret i denne betalingsrelation. Således har de undersøgte tilbagetagningsordninger ikke karakter af en producentansvarsordning, der er kendetegnet ved, at affaldsproducenter som minimum har det finansielle ansvar for indsamling og behandling af affaldet.

I forhold til en **fremtidig løsning for tilbagetagningsordninger** på plast er der teknisk gode muligheder for at etablere nye tilbagetagningsordninger. I forhold til modenhed og omstillingsparathed er der to centrale opmærksomhedspunkter, dels at sikre en økonomisk bæredygtig forretningsmodel, som også handler om at sikre overensstemmelse mellem udbud og efter-

spørgsel af både sorteret affald og genanvendt materiale og dermed et tæt samarbejde i værdikæden, og dels at sikre de rette vilkår for, at øget udsortering finder sted på byggepladserne. Tilbageagningsordninger kan organiseres på forskellige måder, afhængig af det specifikke produkt eller materiale. Tilbageagningsordninger kan enten være af frivillig eller obligatorisk karakter. Eksempelvis er der på nogle produktområder indført et obligatorisk producentansvar, hvor samtlige producenter inden for et defineret produktområde lovgivningsmæssigt pålægges et operationelt og/eller finansielt ansvar for tilbageagtning, så deres produkter indsamles og behandles efter endt levetid. I brancher hvor der ikke stilles obligatorisk krav til producenterne om at sikre tilbageagtning, kan der etableres frivillige ordninger. På andre produktområder ses der eksempler på tilbageagningsordninger i form af pantordninger. Pant- eller lejeordninger er imidlertid ikke nogen oplagt model for tilbageagningsordninger for affald af byggeprodukter, da disse produkter har en lang levetid og pant- eller lejeforholdet ville være på ubestemt tid.

De eksisterende tilbageagningsordninger er i høj grad baseret på en **virksomhedsløsning**, ligesom der fokuseres på en enkelt produkttype/fraktion. Det vurderes, at det er relativt nemmest at få gang i lukkede virksomheds løsninger på kort sigt, da færre aktører er i spil. Omvendt vil den miljømæssige effekt dog samtidig være mindre i denne ordning, da der kun er tale om én producents produkter, som bliver genanvendelige. Særligt tre aktører er relevante for at få logistikken til at køre: producenten, affaldsindsamleren som oftest leverer containere til opsamling og en afhenter, som kan være affaldsindsamleren eller evt. byggevarerhandler. Derudover er der nogle sekundære aktører, som er relevante herunder bygherren og entreprenørerne, som skal sikre sorteringen på byggepladsen.

En **brancheløsning** vil potentielt kunne øge indsamlingen mere end en virksomhedsordning, men analysen viser, at efterspørgslen blandt producenterne efter genanvendte materialer vil være mindre med denne ordning, da kvaliteten af og indholdet i den udsorterede plast er uklart. Dette vil kræve en undersøgelse af fraktionerne, som er meget omkostningsfuld. Det er dog værd at undersøge mulighederne for at indføre brancheløsninger, da sådanne ordninger åbner op for, at flere af hver aktørtype kan blive involveret og dermed indgå i processen mod mere genanvendt plast. Desuden, hvis efterspørgselsdelen kan løses, indeholder brancheløsninger et større genanvendelsespotentiale, da de inkluderer flere aktører og dermed kan bidrage til at tilbageagte større mængder af genanvendt plast.

Sluttelig peges der på en **brancheorganiseret indsamlingsordning**, som ikke er en tilbageagningsordning i traditionel forstand, men mere en ordning, der fokuserer på at få afhentet plastaffaldet og transporteret det til genanvendelse, uden at det er hos en specifik producent eller specifik branche. Brancheorganiserede indsamlingsordninger bidrager dermed til at øge genanvendelsen af plastaffald, især hvis flere affaldsindsamlere kan deltage i ordningen. Af sættes plasten til genanvendelse i udlandet, er det dog væsentligt at holde sig for øje, at der muligvis mistes information om kvaliteten i genanvendelsen, eftersom genanvendelseskravene i udlandet ikke nødvendigvis er lige så høje som i Danmark, og dokumentationen for genanvendelsen kan være vanskeligere at opnå. Samtidig vil det øgede transportbehov trække ned i de samlede miljøgevinster.

2. Baggrund, formål, metode og rapportstruktur

2.1 Baggrund og formål

I de seneste år er der kommet et øget fokus på plastaffald og cirkulære løsninger for håndteringen af plastaffald, en affaldsfraktion, der kun forventes at stige i de kommende år. I forbindelse med Regeringens plastikhandlingsplan fra 2018 "*Plastik uden spild*" blev der nedsat et sektorsamarbejde mellem Miljøstyrelsen og Byggesektoren (DI Byggeri). I forbindelse med dette sektorsamarbejde på byggeområdet er der opstillet to mål for den plast, der sendes til forbrænding fra bygge- og anlægssektoren. Målet i 2025 er at udsortere 25 % af den plastik, som i dag sendes til forbrænding og at øge denne mængde til 75 % i 2030.

Tilbagekøbsordninger ses som en branchemæssig ramme til samarbejde i værdikæden, der kan understøtte de forskellige virksomheder i værdikæden til at håndtere plastaffaldet mest optimalt i forhold til at øge mulighederne for genanvendelsen af affaldet.

Nærværende analyse bidrager til at klarlægge tilbagekøbsordningers potentiale for at bidrage til øget cirkularitet i byggebranchen igennem en højere grad af sortering og genanvendelse af plastaffald fra byggebranchen. Dette gøres igennem først at kortlægge de tekniske genanvendelsespotentialer for plast i byggebranchen. Dernæst er branchens vidensniveau og modenhed ift. øget genanvendelse analyseret, og de logistiske udfordringer i forbindelse med øget genanvendelse undersøgt. Efterfølgende har analysen kigget på fem eksisterende tilbagekøbsordninger samt på hvilke kriterier, der skal være opfyldt for at ordningerne fungerer. Slutteligt fremlægger analysen en række anbefalinger til, hvilke aktører der kan bidrage dels til øget genanvendelse og dels til at etablere nye tilbagekøbsordninger, samt hvilke krav, der skal være opfyldt, for at forskellige typer af tilbagekøbsordninger fungerer efter hensigten.

I rapporten anvendes en række forkortelser for plasttyper, som er oplistet nedenfor.

TABEL 1. Oversigt over forkortelser for plasttyper anvendt i rapporten

Forkortelse	Navn	Anvendelse
PVC	Polyvinylchlorid	I nedløbsrør, tagrender, tagplader.
EPS	Ekspanderet polystyren	Også kendt som flamingo-plast. Som emballage og isolering.
PE	Polyethylen	Som HDPE og LDPE
HDPE	Høj-densitet polyethylen	Vand- og afløbsrør.
LDPE	Lav-densitet polyethylen	Folie, bæreposer, kabelisolering mm.

2.2 Metode

Nærværende afsnit vil gennemgå den metode, som er anvendt i undersøgelsen til at afdække hhv. de tekniske genanvendelsespotentialer for udvalgte plasttyper, branchens viden, modenhed og omstillingsparathed, de logistiske muligheder og udfordringer samt de eksisterende tilbagekøbsordninger.

I gennemgangen af de **tekniske genanvendelsespotentialer** som findes i kapitel 3, har Rambøll gennemført en screening af den relevante litteratur på området og bearbejdet den med henblik på en fremstilling af det eksisterende vidensgrundlag for genanvendelse af plastik i byggebranchen. I den forbindelse har fokus været på at indkredse de mest relevante produktgrupper og plasttyper, både med hensyn til tilgængelige mængder for indsamling og genanvendelse og til produkternes og plasttypernes genanvendelsespotentialer. Genanvendelses-

potentiale betragtes ud fra de anvendte genanvendelsesteknologier og ud fra mulighederne for at anvende de genanvendte materialer (recyklater) i nye produkter.

Det har ikke være hensigten, at der i projektet gennemførtes primær dataindsamling med henblik på at opgøre mængder på plastprodukter og plasttyper i byggebranchen i Danmark, det være sig forsyningsmængder (markedsførte/installerede mængder (inputmængder) eller affaldsmængder af disse produkter og plasttyper (outputmængder). I stedet har afdækningen taget udgangspunkt i eksisterende afrapporteret viden om materialestrømme og mængdeopgørelser. I forlængelse af denne fremstilling har kapitel 3's resultater kvalificeret prioriteringen af produktgrupper og plasttyper og udvælgelsen af aktører til interviewundersøgelserne af byggebranchen til kapitel 4 og 5.

I afdækningen af **branchens viden, modenhed og omstillingsparathed samt logistiske udfordringer** (kapitel 4 og 5) er dataindsamlingen og den efterfølgende analyse primært baseret på information udledt af ekspertinterviews samt tidligere rapporter om cirkulære løsninger i byggeriet. De gennemførte interviews har typisk dækket både branchens modenhed og omstillingsparathed samt logistik, da respondenterne generelt har været vidende om begge emner. Det betyder, at der forud for hvert interview var forberedt interviewguides som dækkede begge typer af emner. Enkelte har også afdækket eksisterende tilbagetagningsordninger, som præsenteres i kapitel 6.

Interviewpersonerne blev udvalgt på baggrund af en indledende afdækning af byggeriets værdikæde, således at eksperternes indsigt og ekspertise dækker alle led. I udvælgelsesprocessen af interviewpersoner blev der også lagt vægt på informantens rolle og baggrund, samt at personens ekspertise var inden for arbejdsområder, som er relevante for nærværende analyse.

Interviewene blev gennemført som kvalitative, semistrukturerede interviews. Til at strukturere interviewene blev der udviklet interviewguides ud fra en omfattende litteraturgennemgang og research, samt ud fra resultaterne fra kapitel 3. Disse emner omhandlede primært økonomi, lovgivning, praktiske forhold for håndtering, geografi (eller andre fysiske barrierer), logistik, sortering og tekniske barrierer der ikke blev afdækket af kapitel 3. Der blev udarbejdet en generisk interviewguide for henholdsvis branchens modenhed og omstillingsparathed samt logistik, men spørgsmålene blev tilpasset til hvert interview afhængig af den konkrete aktør.

For at finde frem til et udvalg af **relevante tilbagetagningsordninger**, som gennemgås i kapitel 6, er der indledningsvist gennemført en screening af eksisterende tilbagetagningsordninger inden for byggeriet, men også inden for andre produkttyper i byggebranchen. Screeningen var baseret på erfaringer fra tidligere projekter, litteratursøgning samt input fra interviews med aktører i branchen, som blev foretaget i forbindelse med kapitel 4 og 5.

Herefter blev der udvalgt fem virksomheder, der praktiserer tilbagetagningsordninger. Udvalgelsen blev dels baseret på, hvilke ordninger der vurderedes at have det største potentiale for at belyse overførbare erfaringer, som kan være relevante for at udbrede tilbagetagning inden for plastaffald i byggebranchen, og dels på, hvorvidt fokusfraktionerne i projektet (PVC, PE, EPS) kan være repræsenteret i undersøgelsen. Blandt de fem udvalgte interviewvirksomheder dækker de fire håndtering af plastaffald fra byggebranchen, mens den sidste virksomhed håndterer stenuld. De undersøgte tilbagetagningsordninger er:

- WUPPI (hård PVC)
- BEWI (EPS/XPS)
- Letbek Plast (LDPE)
- Kingspan (PUR/PIR og EPS)
- Rockwool (stenuld).

Interviewene er ligeledes gennemført som semistrukturerede kvalitative interviews, hvor spørgsmålene har taget udgangspunkt i generiske spørgeguides med tilpasninger efter de enkelte ordninger og virksomheder, der blev interviewet. På baggrund af de informationer, som er indsamlet via interviewene samt via hjemmesider, er der udarbejdet beskrivelser af hver af de fem undersøgte tilbagetagningsordninger som basis for den efterfølgende analyse.

Beskrivelserne omhandler:

- Selve ordningen, bl.a. historik, omfattede produkter/materialer
- Mængder, så vidt tilgængelig
- Affaldshåndtering og logistik
- Respondenternes vurdering af forudsætninger for en velfungerende ordning.

På baggrund af beskrivelserne er der foretaget en analyse på tværs af de fem tilbagetagningsordninger med følgende emner i fokus:

- Rammer for og organiseringen af tilbagetagningsordninger
- Omfang af ordninger
- Samarbejde mellem aktører i værdikæden
- Økonomiske forhold

Nedenfor ses en oversigt over de virksomheder og organisationer, som er blevet interviewet i forbindelse med ovenstående afdækninger og analyser.

TABEL 2. Oversigt over interviewede virksomheder og organisationer

Aktør	Virksomhed/organisation interviewet	Emner afdækket i interviews
Producent/ tilbagetagningsordning	Kingspan	Modenhed, omstillingsparathed og logistik, samt eksisterende tilbagetagningsordning
Producent	Primo	Modenhed, omstillingsparathed og logistik samt eksisterende tilbagetagningsordninger
Producent	A:GAIN	Modenhed, omstillingsparathed og logistik samt eksisterende tilbagetagningsordninger
Byggemarked	Stark	Modenhed, omstillingsparathed og logistik
Bygherre/håndværkere (repræsentant)	Dansk Industri Byggeri	Modenhed, omstillingsparathed og logistik
Rambøll byggeri	Rambøll byggeri	Modenhed, omstillingsparathed og logistik
Entreprenør	Enemærke og Petersen	Modenhed, omstillingsparathed og logistik
Nedriver	Tscherning	Modenhed, omstillingsparathed og logistik
Affaldsbehandler	Norrecco	Modenhed, omstillingsparathed og logistik
Tilbagetagningsordning	WUPPI (hård PVC)	Eksisterende tilbagetagningsordninger
Producent/ tilbagetag- ningsordning	BEWI (EPS/XPS)	Eksisterende tilbagetagningsordninger
Producent/ tilbagetag- ningsordning	Letbek Plast (LDPE)	Eksisterende tilbagetagningsordninger
Producent/ tilbagetag- ningsordning	Rockwool	Eksisterende tilbagetagningsordninger

2.3 Rapportstruktur

Rapporten er struktureret som følger:

Kapitel 3 redegør for mængder og størrelsesordener af plastprodukter og plasttyper samt tekniske genanvendelsespotentialer for plast i byggebranchen.

Kapitel 4 kortlægger den danske byggebranches modenhed og omstillingsparathed i forbindelse med øget cirkularitet og genanvendelse af plast.

Kapitel 5 undersøger logistikken i forbindelse med den nuværende håndtering af plastaffaldet i de forskellige led i byggeriets værdikæde og præsenterer de udfordringer og barrierer, der ses ift. logistikløsninger for at håndtere plastaffald.

Kapitel 6 fremlægger eksisterende tilbagetagningsordninger med fokus på, hvorvidt denne form for organiseringen af affaldshåndteringen kan bidrage til at øge genanvendelsen af plast fra byggebranchen.

Kapitel 7 gennemgår hvordan hhv. rammevilkår og aktører kan bidrage til at øge sorteringen mhp. genanvendelse og dermed optimere betingelserne for nye tilbagetagningsordninger. Kapitlet præsenterer derudover tre forskellige typer af tilbagetagningsordninger samt hvad der kræves, for at de kan fungere optimalt.

3. Tekniske genanvendelsespotentialer

Det følgende kapitel gennemgår de tekniske genanvendelsespotentialer for plastaffald. Viden om danske plaststrømme og mere specifikt om plaststrømme i byggebranchen findes i en række miljøprojekter fra Miljøstyrelsen¹, som imidlertid ikke indeholder en samlet og detaljeret markedsundersøgelse eller samlede opgørelser af plastprodukter og anvendte plasttyper specifikt i byggebranchen. Derfor tages udgangspunkt i en omfattende tysk rapport fra den tyske miljøstyrelse², der undersøger plastprodukter og plasttyper i byggebranchen indgående, og som er et godt grundlag til at sammenholde med den viden, der findes om plastprodukter og plastaffald fra byggebranchen i Danmark.

Den omfattende tyske rapport skal således perspektiveres til danske forhold, og sammen med det øvrige gennemgåede datamateriale skal dette skabe et overblik over området. Desuden skal analysen kvalificere udvælgelsen af relevante produktgrupper og plasttyper til den nærmere undersøgelse af, hvorvidt tilbagetagningsordninger på disse områder kan bidrage til cirkulære løsninger i byggebranchen og mere konkret til øget genanvendelse af disse produkter og plasttyper i fremtiden.

I mangel af detaljerede og mere præcise danske markedsundersøgelser af plastprodukter og plasttyper i byggebranchen og affaldsmængder herfra kan der også drages nytte af data fra andre EU-lande og samlede europæiske opgørelser. Rambøll har her overført størrelsesforholdene i mængder fra disse opgørelser til en dansk kontekst under forudsætning af, at byggebranchens krav ikke adskiller sig meget på tværs af EU-lande. Dette kan antages, da byggerier og byggematerialer følger europæiske standarder, og der handles med og anvendes plastprodukter og plasttyper med samme egenskaber og anvendelsesformål.

Ifølge Klimaplan for en grøn affaldssektor og cirkulær økonomi skal 80 % af dansk plastikaffald udsorteres fra affaldsforbrændingen. Der er sat et todelte udsorteringsmål for den plast, der sendes til forbrænding fra bygge- og anlægssektoren: Udsortering af 25 % af plasten til genanvendelse i 2025 og 75 % i 2030. Derfor er der fokus på at undersøge, dels hvor store og tilgængelige plasmængder forefindes, dels om der findes effektive genanvendelsesmuligheder for de pågældende plastprodukter og plasttyper fra byggebranchen.

¹ [MP 2049] Kortlægning af PVC i Danmark 2018. Miljøstyrelsen, Miljøprojekt nr. 2049/2018; [MP 2084] Analyse af nationale plaststrømme i landbrug, hotel- og restaurationsbranchen og bygge- og anlægsbranchen. Miljøstyrelsen, Miljøprojekt nr. 2084/2019; [MP 2090] Preliminary assessment of plastic material flows in Denmark. Miljøstyrelsen, Miljøprojekt nr. 2090/2019; [MP 2207] Plast fra landbrugs- og byggesektoren afleveret til genanvendelse på genbrugspladser og hos modtageanlæg. Miljøstyrelsen, Miljøprojekt nr. 2207/2022.

² UBA (2021): Promoting the high-quality recycling of plastics from demolition waste and enhancing the use of recycled materials in construction products in accordance with the European Plastics Strategy. Umweltbundesamt, Texte 152/2021.

3.1 Mængder og størrelsesordener af plastprodukter og plasttyper i byggebranchen

3.1.1 Byggeprodukter af plast: Den tyske undersøgelse fra Umweltbundesamt

Det tyske studie fra den tyske miljøstyrelse³ beskriver detaljeret, hvilke produktgrupper og plasttyper, der findes på det tyske marked. Studiet indeholder en markedsundersøgelse, der for 2017 opgør producerede og installerede (markedsført til anvendelse i Tyskland) mængder for hhv. produktområder (anvendelser) og for plasttyper inden for disse produktområder, ligesom der opgøres mængder for plasttyperne på tværs af produktområderne. Til forskel fra de samlede produktionsmængder, hvoraf en del eksporteres, er de installerede mængder fratrukket de eksporterede mængder og suppleret med importerede mængder. Herudover er der estimeret akkumulerede plastmængder for perioden 2005-2017.

I det følgende er fokus på de installerede mængder, da det er disse, der bliver til affald, dels som afskær eller beskadigede produkter i forbindelse med installationer, dels på et senere tidspunkt efter endt anvendelse (fx ved nedrivninger, renoveringer), og skal behandles i affaldssystemet.

Der er undersøgt mere end 240 produkter i byggebranchen. Der blev fremstillet en produktliste, som angiver den anvendte plasttype, dels om der overordnet er tale om en termoplast, hærdeplast, elastomer eller kompositmateriale, dels den eller de konkrete plasttyper, der indgår i produktet. Den detaljerede opgørelse gør det muligt at liste produkterne i deres mest detaljerede opgørelse efter plasttyper, der indgår i de forskellige produktgrupper. Den detaljerede produktliste⁴ er efterfølgende over flere trin blevet aggregeret, således at følgende opdeling er foretaget:

Disse er blevet opdelt i følgende produktkategorier:

- Rør
- Profiler (vinduer, døre, byggeprofiler)
- Isolering
- Andet, herunder tætnings- og afdækningsmaterialer

TABEL 3 viser de beregnede mængder af installerede byggeprodukter af plast i Tyskland.

TABEL 3. Installerede mængder byggeprodukter af plast i Tyskland i 2017.

Produktkategori	Evt. underkategori	Mængde (installeret) 2017, ton	Procentfordeling
Rør		806.000	30 %
Profil	heraf:	569.000	22 %
	Vinduer	224.000	
	Døre	56.000	
	Skodder	111.000	

³ UBA (2021): Promoting the high-quality recycling of plastics from demolition waste and enhancing the use of recycled materials in construction products in accordance with the European Plastics Strategy. Umweltbundesamt, Texte 152/2021.

⁴ Produktlisten er offentliggjort som supplement til UBA (2021).

Isolering	Byggeprofiler	177.000	
		485.000	18 %
Andet	heraf:	782.000	30 %
	PVC-gulve	75.000	
	Tekstilgulve	116.000	
	Tætningsmaterialer	428.000	
	Kabler, ledninger	56.000	
Sum		2.642.000	100 %

Kilde: Promoting the high-quality recycling of plastics from demolition waste and enhancing the use of recycled materials in construction products in accordance with the European Plastics Strategy. Umweltbundesamt, Texte 152/2021, Supplement til UBA (2021) (.xlsx-fil)

For kategorien Andet er det fundet vigtigt at se nærmere på, hvilke produkter og plasttyper der udgør større mængder, da den produktgruppe samlet udgør en stor mængde (30 %).

På baggrund af de detaljerede produktlister med angivelse af anvendt plasttype kan der i TABEL 4 vises en beregnet opgørelse over anvendte plasttyper inden for de enkelte produktkategorier:

TABEL 4. Installerede mængder efter produktkategori og plasttype i Tyskland i 2017

Produktkategori	Evt. underkategori	Plasttype	Mængde (installeret) 2017, ton
Rør			806.000
		PVC (hård)	187.000
		PE	299.000
		PP	76.000
		PA	11.000
		Komposit (glas-fiber-forstærket)	52.000
		Andre plasttyper	181.000
Profil	heraf:		569.000
	Vinduer		224.000
		PVC, hård	204.000
		PA/PUR	46.000
	Døre	PVC, hård	51.000
	Skodder	PVC, hård	111.000
	Byggeprofiler		177.000
		PVC, hård	23.000
		PVC, blød	23.000
		PE	114.000
Isolering			485.000
		EPS	248.000
		XPS	75.000
		PUR	162.000
Andet	heraf:		782.000
	PVC-gulve	PVC, blød	75.000
	Tekstilgulve		116.000
		PA	58.000
		PP	36.000
		PET	22.000
	Tætningsmaterialer		428.000
		Bitumen	287.000
		PVC	83.000
		Andre plasttyper	58.000

	Kabler, ledninger		56.000
		PVC	26.000
		Andre plasttyper	30.000
Sum			2.642.000

Kilde: Promoting the high-quality recycling of plastics from demolition waste and enhancing the use of recycled materials in construction products in accordance with the European Plastics Strategy. Umweltbundesamt, Texte 152/2021, Supplement til UBA (2021) (.xlsx-fil)

Ud over de beregnede mængder findes der i den tyske produktliste mange produkter uden mængdeangivelse, særligt i kategorien Andet, såsom plader, afspærringer, afdækningsfolier m.m.

Når der ses på de installerede plastmængder efter plasttype inden for de undersøgte aggregerede produktkategorier, resulterer dette i de beregnede mængder i på tværs af plasttyper nedenfor:

TABEL 5. Installerede plastmængder efter plasttyper i Tyskland i 2017

Plasttype	Mængde (installeret) 2017, ton	Procentfordeling
PVC	785.000	30 %
EPS	248.000	9 %
XPS	75.000	3 %
PUR	162.000	6 %
PE	425.000	16 %
PP	124.000	5 %
PA	69.000	3 %
PET	22.000	1 %
GFRP (glas-fiber-forstærket plast)	74.000	3 %
PMMA	43.000	2 %
EPDM	26.000	1 %
Bitumen	287.000	11 %
Øvrige plasttyper	291.000	11 %

Kilde: Promoting the high-quality recycling of plastics from demolition waste and enhancing the use of recycled materials in construction products in accordance with the European Plastics Strategy. Umweltbundesamt, Texte 152/2021, Supplement til UBA (2021) (.xlsx-fil)

3.1.2 Emballageplast

I UBA (2021) er plastemballage til byggeprodukter undersøgt særskilt. Der skelnes mellem de tre typer af emballage ifølge emballagelovgivningen, som ligeledes gælder for byggeprodukter: salgs-, multipak- og transportemballage. Disse emballagetyper er knyttet til forskellige funktioner, som emballagen har i forbindelse med markedsføringen af de emballerede produkter. Som plastemballage i byggebranchen betragtes emballager, som typisk sælges i såvel byggemarkeder og havecentre som i byggevarehandelen (B2B-handel). Således er emballager

både til private og til professionelle slutbrugere omfattet og vil i forbindelse med affaldshåndtering optræde i både husholdningsaffald og erhvervsaffald.

I Tyskland er emballagerne reguleret under producentansvar, og det centrale emballageregister råder over detaljerede data for produktkategorier og anvendelsesområder. Salgsemballer til private slutbrugere er omfattet af duale systemer med hensyn til obligatorisk indsamling og behandling af emballageaffaldet, hvorimod især multipak- og transportemballage ender som affald hos professionelle slutbrugere og vil blive håndteret under producentansvar, men i regi af private indsamlingsvirksomheder. Lignende lovgivning om emballage og emballageaffald er ikke indført i Danmark endnu, men er under udarbejdelse og vil blive indført senest pr. 1. januar 2025.

Der er i UBA (2021) redegjort for forsyningsmængder af plastemballage til byggebranchen på baggrund af den tyske undersøgelse af mængder og nyttiggørelse af emballageaffald i 2018⁵. Da særskilte data over forsyningsmængder af emballage anvendt til byggeprodukter ikke findes, er disse mængder blevet beregnet ud fra de samlede produktionsmængder af non-food-emballageprodukter, opdelt i underkategorier af emballagetyper, og en antaget fordelingsprocent på 15 %, svarende til den estimerede andel af emballageprodukter til byggebranchen i forhold til den samlede mængde non-food-emballager. Denne mængde er blevet korrigeret for eksportmængder (28 % af de tyske produktionsmængder) for at komme frem til forsyningsmængden af emballager til byggebranchen⁶.

Med hensyn til plastemballageaffald er der i den tyske undersøgelse af mængder og nyttiggørelse af emballageaffald i 2018 opgjort mængder af emballager, der specifikt anvendes til byggeprodukter, emballager både til erhvervsformål og til private forbrugere (husholdninger og lignende).

I UBA (2021) angives, at 87 % af den samlede markedsførte emballage til byggeprodukter udgøres af LDPE, HDPE, PP og PET. PS, PVC og EPS er også almindeligt anvendt. På baggrund af registreringer af produktkategorier og anvendelsesområder i det centrale emballage-register og supplerende undersøgelser af plasttyper, der typisk anvendes til de forskellige emballageanvendelser, kan der gives et overblik over emballageprodukter, anvendelsesområder og anvendte plasttyper (TABEL 6). Der er imidlertid ikke identificeret specifikke mængder af plastemballageaffald opgjort efter de forskellige plasttyper, der typisk anvendes til byggeprodukters emballering.

⁵ Umweltbundesamt, Texte 166/2020

⁶ UBA (2021): Promoting the high-quality recycling of plastics from demolition waste and enhancing the use of recycled materials in construction products in accordance with the European Plastics Strategy. Umweltbundesamt, Texte 152/2021.

TABEL 6. Emballagetyper, anvendelsesområder og anvendte plasttyper

Emballagetype	Bygge-materialer	Installa-tioner	Kemiske produkter til byggeri	Gør-det-selv, have	Primært anvendte plasttyper
Film	x	x		X	LDPE, HDPE, PP
Krympeplast		x		X	LDPE
Strækfolie		x			LLDPE
Poser	x	x	x	X	PET, BOPP, PE, nylon, andre polymerer m.m.
Sække	x		x		LDPE, HDPE, PP
Big bags	x		x		HDPE, PP
Polstringsmateriale, luftpuder	x	x		X	LDPE, HDPE, EPS
Banderolen				X	PP, OPP, PET, PE-LD, PVC, PS
Blister				X	PVC, PP
Omsnøring				X	PP, PET
Kasser				X	HDPE, PP
Æsker				x	HDPE, PP
Flasker			x		PET, HDPE, PP, PS, LDPE
Dåser			x		PS
Tromler			x		HDPE
Spande			x		HDPE
Tuber			x		LDPE
Dunke			x		HDPE
Lukninger			x		LDPE, PP

Kilde: Promoting the high-quality recycling of plastics from demolition waste and enhancing the use of recycled materials in construction products in accordance with the European Plastics Strategy. Umweltbundesamt, Texte 152/2021, Supplement til UBA (2021) (.xlsx-fil)

3.1.3 Byggeprodukter af plast

I en såkaldt præliminær vurdering af plaststrømme ved DTU er materialestrømme for plast i den danske byggebranche opgjort kun på et aggregeret niveau⁷. Undersøgelsen dækker bredt plaststrømme i Danmark og bygger på tilgængelige statistiske data fra Danmarks Statistik hhv. Miljøstyrelsen (affaldsstatistik). Materialestrømme er undersøgt på tværs af sektorer, herunder byggebranchen.

Med hensyn til markedsførte (forbrugte) mængder af plastprodukter til byggebranchen er disse estimeret via beregninger ud fra proxy-statistik med udgangspunkt opgørelser fra Danmarks Statistik, dvs. via monetære værdier for importeret plast (primær plast, halvfabrikata og fær-

⁷ [MP 2090] Preliminary assessment of plastic material flows in Denmark. Miljøstyrelsen, Miljøprojekt nr. 2090/2019.

digprodukter af plast) og en omregningsfaktor, der relaterer priser pr. ton plastprodukt til de samlede indkøb af plastprodukter, der er foretaget i byggebranchen. Det beregnede samlede plastforbrug i byggebranchen i 2016 er således beregnet til 126.093 ton⁸.

Forsynings- og affaldsmængder for PVC er særskilt kortlagt i MP 2049. Når der ses på produkter af hård og blød PVC, som kan tilskrives byggebranchen, resulterer dette i mængderne vist i TABEL 7.

TABEL 7. Forsyningsmængden af byggeprodukter af PVC i Danmark i 2017

Produkttype	Mængde, ton	Procentfordeling
Hård PVC		
Rør, afløb, fittings	18.720	47 %
Tagrender og nedløbsrør	9.566	24 %
Vinduer og døre	5.688	14 %
Tagplader	4.611	12 %
Kabelbakker og paneler	1.049	3 %
Sum	39.634	
Blød PVC		
Kabler og ledninger	2.299	42 %
Gulvbelægning, væg- og loftsbeklædning	1.705	31 %
Bløde rør og slanger	1.338	25 %
Tagfolier, membranfolier, tagplader	180	3 %
Sum	5.522	

Kilde: [MP 2049] Kortlægning af PVC i Danmark 2018. Miljøstyrelsen, Miljøprojekt nr. 2049/2018. egen bearbejdning

3.1.4 Plastaftald

Plastaftald fra byggebranchen fremkommer som affald fra plastprodukter og affald fra plastemballage, som byggeprodukterne leveres i til anvendelse på byggepladser m.v. Affald fra plastprodukter opstår i forbindelse med byggeaktiviteter i form af afskær og afklip (fra gulvbelægning, kabler, rør m.m.) og i forbindelse med nedrivning af bygninger eller opgravning af rør m.m.

Data om affaldsmængder og affaldssammensætningen vil ideelt set vise, hvilke plasttyper i hvilke mængder som affaldssystemet skal håndtere. Affaldsdata er imidlertid ikke så detaljerede, og der findes kun delvis specifikke opgørelser af plastaftald i bygge- og anlægsaffaldet. Det skyldes, at bygge- og anlægsbranchens affaldsfraktioner registreres under forskellige EAK-koder, som oftest er sammensat af forskellige materialefraktioner, der bl.a. indeholder plastmaterialer.

I undersøgelsen af plaststrømme i Danmark opgøres disse som vist i TABEL 8.

⁸ [MP 2090] Preliminary assessment of plastic material flows in Denmark. Miljøstyrelsen, Miljøprojekt nr. 2090/2019.

TABEL 8. Beregnede mængder af plastaffald i den danske byggebranche i 2016, afrundede tal

Plastfraktion	Mængde, ton	Procentfordeling
Plastemballage	320	17 %
Andet plast	5.000	
Plast i restaffald	250	
Plast i forbrændingseget affald	24.000	83 %
Sum	29.000	100 %

Kilde: [MP 2090] Preliminary assessment of plastic material flows in Denmark. Miljøstyrelsen, Miljøprojekt nr. 2090/2019

Mængder opgjort efter plasttype er estimeret for forbrændingseget affald fra byggebranchen. Beregningen tager udgangspunkt i tidligere affaldsanalyser af sammensætningen af forbrændingseget affald på genbrugspladser⁹ (TABEL 9).

TABEL 9. Beregnet indhold af plasttyper i forbrændingseget affald i den danske byggebranche i 2016, afrundede tal

Plasttype	Mængde, ton	Procentfordeling
PE	810	4 %
PP	7.200	30 %
PET	9.900	42 %
Andet	5.700	24 %
Sum	24.000	100 %

Kilde: [MP 2090] Preliminary assessment of plastic material flows in Denmark. Miljøstyrelsen, Miljøprojekt nr. 2090/2019

Det vurderes, at fordelingen af andelen af de opgjorte plasttyper i det forbrændingsegnet affald ikke nødvendigvis er repræsentativ for det indbyrdes størrelsesforhold mellem plasttyper, der håndteres i affaldssystemet. Store mængder plastaffald fra byggebranchen, der indsamles særskilt, vil ikke være repræsenteret i mængden for forbrændingseget affald på genbrugspladser.

Rambøll har tidligere undersøgt plaststrømme i byggebranchen¹⁰, herunder affaldsmængder på baggrund af affaldsstatistik suppleret med spørgeskemaundersøgelse og kvalitative interviews for detaljerede plastmængder inden for blandede affaldsfraktioner fra byggebranchen, hvor der ikke særskilt er registreret plastmængder. I undersøgelsen kommer Rambøll frem til, at der i 2016 blev indsamlet ca. 6.000 ton plastaffald med relation til byggebranchen. Af denne mængde er alene oplyst særskilte mængder efter plasttype for PVC (ca. 3.700 ton). Desuden er affaldsmængden for plastemballage opgjort særskilt (ca. 300 ton), som typisk består af LDPE, HDPE, PP, EPS m.m., se ovenfor. Ud fra spørgeskemaundersøgelser med aktører i branchen blev det vurderet, at det særskilt indsamlede plastaffald svarer til 21 % af den samlede plastaffaldsmængde i bygge- og anlægsaffald. Dvs. de øvrige plastmængder er indeholdt i de øvrige registrerede affaldsmængder fra bygge- og anlægsaffald i affaldsstatistikken: blandet bygge- og nedrivningsaffald, restaffald, andet affald fra byggeri- og anlægsaktiviteter. På denne baggrund blev det samlede plastaffald fra byggebranchen estimeret til ca. 31.600 ton,

⁹ [MP 2090] Preliminary assessment of plastic material flows in Denmark. Miljøstyrelsen, Miljøprojekt nr. 2090/2019.

¹⁰ [MP 2084] Analyse af nationale plaststrømme i landbrug, hotel- og restaurationsbranchen og bygge- og anlægsbranchen. Miljøstyrelsen, Miljøprojekt nr. 2084/2019.

hvoraf kun ca. 6.000 ton indsamles som plast (både plastprodukter til byggeri og plastemballage) og ca. 25.600 ton indsamles i andre affaldsfraktioner, herunder særligt som forbrændingseget affald. I samme rapport fremgår også to andre estimeringer på mængderne af plast fra bygge- og anlægsbranchen. Gennemsnitstal fra Plastics Europe, der sættes i relation til Danmarks størrelse, estimerer en mængde på 16.500 ton, mens et estimat fra WUPPI baseres på en antagelse om at ca. 1-2 % af affaldet som registreres under kategorierne 'Blandet bygnings- og nedrivningsaffald' og 'Andet affald fra byggeri og anlægsaktiviteter' udgøres af plast. Regnes der med 2 % giver dette et estimat på 22.000 ton.

Affaldsmængder for PVC-affald er særskilt opgjort i MP 2049. Når der ses på affald fra produkter af hård og blød PVC, som kan tilskrives byggebranchen, resulterer dette i affaldsmængder vist i TABEL 10.

TABEL 10. Estimerede potentielle mængder PVC-affald fra byggebranchen i Danmark i 2018, beregnet på basis af historisk forbrug (forsyningsmængder)

Produkttype	Mængde, ton	Procentfordeling
Hård PVC-affald, beregnet for 2018		
Rør, afløb, fittings	9.914	39 %
Tagrender og nedløbsrør	4.924	19 %
Vinduer og døre	3.944	16 %
Tagplader	5.538	22 %
Kabelbakker og paneler	1.168	5 %
Sum	25.488	
Blød PVC-affald, beregnet for 2017		
Kabler og ledninger	12.000	71 %
Gulvbelægning, væg- og loftsbeklædning	2.500	15 %
Bløde rør og slanger	2.000	12 %
Tagfolier, membranfolier, tagplader	500	3 %
Sum	17.000	

Kilde: [MP 2049] Kortlægning af PVC i Danmark 2018. Miljøstyrelsen, Miljøprojekt nr. 2049/2018. egen bearbejdning

De estimerede affaldsmængder for hård PVC er givetvis for højt sat, hvilket grundlæggende kan skyldes, at affaldsberegningerne bygger på historiske forsyningsmængder og antagelser om levetider. Levetider for PVC-produkter kan være undervurderet, således at beregningerne overestimerer affaldsmængderne. Dertil kommer, at store mængder PVC-affald ikke frasorteres og når affaldsstrømmen, fordi PVC-rør ikke bliver taget op efter endt levetid og forbliver i jorden eller graves ned i forbindelse med en del nedrivningsprojekter. Desuden resulterer manglende frasortering i, at PVC-affald håndteres eksempelvis som blandet bygge- og nedrivningsaffald¹¹.

Med hensyn til de beregnede affaldsmængder for blød PVC peges der på en del usikkerheder ved opgørelsesmetoden, der ligeledes bygger på antagelser om levetider og historiske forsy-

¹¹ [MP 2049] Kortlægning af PVC i Danmark 2018. Miljøstyrelsen, Miljøprojekt nr. 2049/2018.

ningsmængder. Der kan være en del forskel mellem faktiske og tekniske levetider. Den faktiske levetid vil ofte være kortere end den tekniske levetid, fordi produkternes levetid ender på grund af æstetiske årsager (fx ny gulvbelægning) eller i forbindelse med renovering af bygninger (fx fjernelse af installationskabler). Usikkerheden vurderes dog først og fremmest at have årsag i usikkerheder om de historiske forsyningsmængder, mens de anvendte levetider vurderes at have mindre indflydelse¹².

En del plastaffald fra byggeri afleveres af mindre erhvervsvirksomheder på landets genbrugspladser. Nylige mængdeopgørelser ud fra data fra ADS og en surveyundersøgelse blandt byggevirksomheder¹³ indikerer et størrelsesforhold mellem forskellige plastaffaldsprodukter, som fremgår af TABEL 11.

TABEL 11. Typer og anslået mængde plast fra 33 byggevirksomheder afleveret på genbrugspladser til genanvendelse i 2020.

Fraktion	Mængde, kg	Plasttype
Dampspærre (plastmembran)	17.080	LLDPE
Isoleringsplast	16.500	EPS, PUR
Andet plast	7.005	
Wrap	6.575	LDPE
Poser	3.970	LDPE
Rør	3.300	PVC
Afdækningsplast	940	LDPE
Presenninger	630	PP/PE
Dunke	140	HDPE
Kabelbakker	125	PVC
Kabler	100	PVC

Kilde: [MP 2207] Plast fra landbrugs- og byggesektoren afleveret til genanvendelse på genbrugspladser og hos modtageanlæg. Miljøstyrelsen, Miljøprojekt nr. 2207/2022. (angivelse af plasttype baserer sig på MP 2084: Analyse af nationale plaststrømme i landbrug, hotel- og restaurationsbranchen og bygge- og anlægsbranchen. Miljøstyrelsen, Miljøprojekt nr. 2084/2019.)

Det skal bemærkes, at de i TABEL 11 angivne forholdsvis store mængder for dampspærre og isoleringsplast imidlertid bygger på svar fra to enkelte virksomheder, som oplyste, at de alene havde afleveret hhv. 12.500 kg dampspærre og 12.500 kg isoleringsplast. Samlet set må det konstateres, at de opgjorte mængder bygger på individuelle skøn fra de interviewede virksomheder og er behæftet med en del usikkerhed i forhold til at kunne aflæse repræsentative størrelsesforhold mellem de forskellige produkttyper og tilhørende plasttyper ud fra de indsamlede data. Undersøgelsen konkluderer også, at der er sparsom viden og data at hente hos aktørerne, og der er ingen anvendelig data til brug for ekstrapolering og nationale beregninger. Undersøgelsen kommer ikke desto mindre frem til nøgletal for plastaffald (opgjort alene for PVC og øvrig plast som en sammenregning af blød og hård plast) fra byggebranchen afleveret på genbrugspladser: PVC-affald fra byggebranchen vurderes at udgøre 25 % af al PVC-affald afleveret på genbrugspladser med sigte på genanvendelse, mens øvrigt plastaffald (hård og blød) fra byggebranchen vurderes at udgøre 8% af al plast afleveret på genbrugspladser med

¹² [MP 2049] Kortlægning af PVC i Danmark 2018. Miljøstyrelsen, Miljøprojekt nr. 2049/2018.

¹³ [MP 2207] Plast fra landbrugs- og byggesektoren afleveret til genanvendelse på genbrugspladser og hos modtageanlæg. Miljøstyrelsen, Miljøprojekt nr. 2207/2022.

sigte på genanvendelse. Hovedresultatet for dette projekt er således, at PVC udgør den største mængde plastaffald fra byggebranchen, som indsamles til genanvendelse på genbrugspladser¹⁴.

I mangel af mere detaljerede data kan der inddrages erfaringer fra europæiske opgørelser med hensyn til fordelingen af plastaffaldet på de forskellige plasttyper. Som nævnt kan det antages, at anvendelsen af plasttyper i byggeprodukter og deres emballage er sammenlignelig på tværs af EU-lande.

I undersøgelser for Plastics Europe er der for landene i EU 28+2 (dvs. inkl. UK, plus Norge og Schweiz) opgjort mængder for de enkelte plasttyper, som fremgår af TABEL 12.

TABEL 12. Plastaffald (post consumer) efter plasttype fra byggebranchen i EU 28+2 i 2014 hhv. 2018

Plasttype	2014		2018	
	Mængde, ton	Procentfordeling	Mængde, ton	Procentfordeling
LDPE	40.000	2,7	90.000	5,1
HDPE	120.000	8,2	225.000	12,8
PP	60.000	4,1	130.000	7,4
PS	15.000	1,0	30.000	1,7
EPS	135.000	9,3	140.000	8,0
PVC	840.000	57,6	910.000	51,7
Andet	248.000	17,0	235.000	13,4
Sum	1.468.000	100 %	1.760.000	100 %

Kilde: [Consultic 2017] Overview plastic waste from building & construction by polymer and by recycling, energy recovery and disposal. Consultic for Plastics Europe, 23-01-2017, https://plasticseurope.org/wp-content/uploads/2021/10/BuildingConstruction_plasticseurope_report_23012017.pdf

3.2 Prioritering af plastprodukter og -typer

Det er muligt på baggrund af de redegjorte mængder og størrelsesordener i afsnit 3.1 at foretage en rangordning og mulig prioritering af plastprodukter og plasttyper for den videre dataindsamling og analyse i projektet.

For at indfri ambitionerne om øget genanvendelse og opnåelse af 75 %-målet for genanvendelse af plast i byggebranchen i 2030 bør fremtidige tiltag tage højde for, på hvilke områder der er de største mængdepotentialer for genanvendelse.

Når data om forsyningsmængder i Tyskland og om affaldsmængder i EU-landene sammenlignes i TABEL 5 og TABEL 12, så tegner der sig de samme størrelsesforhold mellem plasttyperne og en rangorden for de største såvel forsynings- som affaldsmængder. Den største mængde udgøres af PVC, efterfulgt af PE, EPS og PP. Ifølge den tyske undersøgelse anvendes desuden PUR i store mængder som isoleringsmateriale, langt den største anvendelse af PUR i byggeprodukter¹⁵.

¹⁴ [MP 2207] Plast fra landbrugs- og byggesektoren afleveret til genanvendelse på genbrugspladser og hos modtageanlæg. Miljøstyrelsen, Miljøprojekt nr. 2207/2022.

¹⁵ UBA (2021): Promoting the high-quality recycling of plastics from demolition waste and enhancing the use of recycled materials in construction products in accordance with the European Plastics Strategy. Umweltbundesamt, Texte 152/2021, supplement/produktlisten.

PVC-affald er relativt godt undersøgt i Danmark. Den danske kortlægning indeholder detaljerede opgørelser for både hård og blød plast. Hård PVC indsamles og genanvendes gennem WUPPI-ordningen allerede i dag, men mængder indikerer, at der er et potentiale for yderligere indsamling. Der indsamles ca. 2.500 ton hård PVC til genanvendelse gennem WUPPI-ordningen¹⁶, mens de potentielle affaldsmængder for 2018 er opgjort til ca. 25.000 ton (TABEL 10)

Hård PVC anvendes næsten udelukkende til produkter i byggebranchen og udgør samtidigt de største plastmængder i byggeriet. Derfor er det oplagt fortsat at prioritere denne plasttype og sikre effektiv indsamling af affaldsmængder af den brede vifte af produkter af hård PVC (rør, tagrender, vinduer, døre, byggeprofiler, tagplader m.m.). I opgørelserne af PVC-mængderne er PVC ikke altid opdelt i hård og blød PVC (TABEL 5). De mere detaljerede opgørelser af potentielle affaldsmængder af blød PVC viser imidlertid en stor andel af blød PVC i den samlede mængde PVC-affald. Udover PVC-gulve anvendes større mængder blød PVC også i kabler og ledninger samt bløde rør og slanger (TABEL 7 og TABEL 10). Disse opgørelser gør det indlysende at fokusere på genanvendelsesmuligheder for blød PVC.

Produkter af PE anvendes ifølge den tyske undersøgelse for langt hovedparten i rør og herudover i betydelige mængder i byggeprofiler (TABEL 4). En indsamlings- og genanvendelsesindsats vil kunne fokusere på selektiv udtagning af disse produktkategorier.

Ifølge den tyske undersøgelse anvendes EPS i byggeprodukter udelukkende i isolering. Hertil kommer EPS i emballager. EPS er også den største mængde af anvendte isoleringsmaterialer (TABEL 4 og TABEL 5). En indsamlings- og genanvendelsesindsats fokuseret på selektiv udtagning af isoleringsmaterialer vil således kunne sikre betydelige affaldsmængder til særskilt håndtering.

PP anvendes ifølge den tyske undersøgelse for hovedparten i rør og desuden i en betydelig mængde i tekstilgulve (ca. 1/3-del af den samlede mængde PP i byggeprodukter; TABEL 4 og TABEL 5). Udover at rør i forvejen er en vigtig produktkategori til særskilt håndtering og sortering i forskellige polymere, kan der peges på tekstilgulv som en stor potentialemængde inden for hvor fokus ellers tidligere har været rettet mod PVC-gulve.

I det tyske datamateriale er bitumen inkluderet. Denne plasttype udgør den største mængde inden for produktkategorien tætningsmaterialer (TABEL 4). Bitumen anvendes typisk til fremstilling af tagpap og udgør en stor mængde inden for de opgjorte plastmængder (TABEL 5). Der er ikke identificeret opgørelser af bitumen eller produkter af bitumen i de danske undersøgelser af plaststrømme. Det kunne overvejes, hvorvidt denne plasttype skulle undersøges nærmere med henblik på særskilt indsamling og genanvendelse i fremtiden.

3.3 Tekniske genanvendelsespotentialer

Fælles for de specifikke plasttyper oplistet i . er, at der er tale om termoplasttyper, der gennem sortering, rensning og ekstrudering atter kan omsmeltes til plastgranulater (regranulat), som kan indgå i produktionen af nye materialer.

Selvom det teknisk er muligt at genanvende termisk plast gennem de beskrevne trin, kan der imidlertid være forskellige udfordringer med at udbrede veletablerede genanvendelsessystemer for forskellige plasttyper og -materialer. De forskellige typer af plast har forskellige egenskaber, og for at opnå den nødvendige kvalitet, er det derfor afgørende, at plastaffaldet under oparbejdningen til regranulat separeres grundigt i henhold til deres egenskaber og sammensætning. For produktionsaffald kan dette gøres relativt simpelt, da de enkelte plasttyper kan holdes rene og i et lukket kredsløb, men for forbrugeraffald er der typisk tale om en heterogen

¹⁶ [MP 2084] Analyse af nationale plaststrømme i landbrug, hotel- og restaurationsbranchen og bygge- og anlægsbranchen. Miljøstyrelsen, Miljøprojekt nr. 2084/2019.

masse, som dels kan indeholde kontamineringer fra andre materialer, men som også består af plast i forskellige typer, blandinger og farver m.m., som af hensyn til recyklaternes egenskaber er nødvendige at udsortere, eksempelvis gennem brug af NIR-scannere.

TABEL 13 viser en oversigt over i hvor høj grad forskellige plasttyper egner sig til at blive blandet. Et 1-tal indikerer, at typerne let kan blandes uden at forringe de tekniske muligheder for oparbejdning signifikant, mens et 6-tal indikerer, at plasttyperne bliver dårlige ved blanding. Fx kan PVC og plasttypen PMMA blandes uden større udfordringer for hverken oparbejdningsprocessen eller de tekniske egenskaber i recyklatet, mens PVC ikke kan blandes med PP, PE eller PET.

TABEL 13. Kompatibilitetsmatrix over muligheder for sammenblanding af plasttyper

	PS	ABS	PA	PC	PMMA	PVC	PP	PE	PET
PS		6	5	6	4	6	6	6	5
ABS	6		6	2	1	3	6	6	5
PA	5	6		6	6	3	6	6	5
PC	6	2	6		1	6	6	6	1
PMMA	4	1	6	1		1	6	6	6
PVC	6	3	6	5	1		6	6	6
PP	6	6	6	6	6	6		6	6
PE	6	6	6	6	6	6	6		6
PET	5	5	5	1	6	6	6	6	

Kilde: UBA (2021): Promoting the high-quality recycling of plastics from demolition waste and enhancing the use of recycled materials in construction products in accordance with the European Plastics Strategy. Umweltbundesamt, Texte 152/2021.

De tekniske muligheder for sortering holdes også op imod de økonomiske omkostninger forbundet hermed. Derfor er en grundig sortering, omend teknisk mulig, ikke nødvendigvis økonomisk fordelagtig. Indtægten ved fx de polymersorterede fraktioner er afhængig af kvaliteten og mængden, der udsorteres, og her kan sorteringsanlæggets kapacitet skrues op og ned, så der sorteres ved en høj hastighed, men med lavere renhed og udsorteringsgrad og omvendt ved en lavere hastighed alt afhængig af efterspørgsel. Driften og opsætningen af et sorteringsanlæg optimeres altså efter denne økonomiske afvejning og ikke alene efter kvalitet eller genanvendelsesprocenter. Teknologi alene er således ikke afgørende for udsorteringskvaliteten og udsorteringsandelen fra sorteringsanlæg¹⁷.

3.3.1 Sortering ved kilden

Generelt gælder det, at jo grundigere den forudgående sortering har været, des bedre kvalitet kan den genanvendte plast opnå gennem oparbejdningen til nye granulater. Her spiller logistiske forhold ved affaldsindsamlingen også ind, da de påvirker renheden og dermed de tekniske genanvendelsespotentialer.

Plastaffald kan nemlig blive udsorteret til forskellige strømme ved kilden: Specifikke produkter eller plasttyper kan holdes separat i et lukket kredsløb, forskellige plasttyper og/eller produkter kan blandes sammen med henblik på en senere eftersortering, eller plastaffaldet kan sam-

¹⁷ [MP 2134] Markeder og potentialer for dansk plastgenanvendelse. Miljøstyrelsen, Miljøprojekt nr. 2134/2020.

menblandes med andre typer af affald, som ligeledes vurderes egnet til materialenytiggørelse med henblik på en senere udsortering.

Lovgivningsmæssigt stiller affaldsbekendtgørelsen krav til, at affaldsproducerende virksomheder skal udsortere affald egnet til materialenytiggørelse, herunder plastaffald, men bekendtgørelsen giver derudover også mulighed for, at usorteret bygge- og anlægsaffald, som er egnet til materialenytiggørelse, kan udsorteres på et sorteringsanlæg, som er registreret som indsamlingsvirksomhed med forbehandlingsanlæg i affaldsregistret, jf. affaldsregisterbekendtgørelsen. Undersøgelser viser dog, at plast udsorteret gennem forbehandling af blandet bygge- og anlægsaffald (plast- og ikke-plastprodukter) af tekniske eller økonomiske årsager vanskeligt når en kvalitet, hvor det egner sig til genanvendelse og derfor i stedet forbrændes med energiodnyttelse. Her giver separat indsamlet plastaffald bedre muligheder for genanvendelse¹⁸.

De tekniske genanvendelsespotentialer, som beskrives videre i dette afsnit, tager således udgangspunkt i plastaffald der er udsorteret fra andet affald gennem eksempelvis separat indsamling, tilbagetagingsordninger eller kombineret indsamling med enkelte andre affaldsfraktioner.

3.3.2 Sorteringsteknologier

Sorteringen foregår på et sorteringsanlæg, der er sammensat af forskellige processer og teknologier tilpasset efter den plast, der modtages. Hvis der er tale om store plastmaterialer af forskellig sammensætning, som det fx ses på genbrugspladser, vil affaldet typisk gennemgå en lavteknologisk sortering, hvor plastaffaldet efter en visuel kontrol spredes ud på et gulv, og der sorteres enten manuelt eller med grab i plasten for at udtage større elementer af de eftertragede polymerer (fx store PE-dunke) og evt. uønskede fejlsorteringer. Herefter kan det resterende plast sendes igennem en neddeler, hvorefter en sigte fraserter mindre dele. Den resterende plast renses derefter for metaller ved hjælp af hvirvelstrøm- og overbåndsmagneter. Efter denne proces er outputtet pressede baller typisk bestående af PP og blød og hård PE, mens jern og aluminium samt sigterester og fejlsorteringer er blevet udsorteret i andre strømme.

Ballerne kan herefter transporteres til et mere avanceret sorteringsanlæg, hvor plasten typisk vil gennemgå yderligere neddeling og rensning, inden plasten gennemgår sorteringsteknologier som kan udsortere specifikke plastpolymerer af forskellig kvalitet baseret på renhed og farve¹⁹. Der kan anvendes forskellige teknologier alt efter hvilke egenskaber, der fokuseres på, hvoraf de vigtigste fremgår af Tabel 14.

TABEL 14. Liste med sorteringstrin for sortering af plastaffald fra byggebranchen

Sorterings-metode	Sorterings-kriterier	Formål for videre genanvendelses-proces	Design
Sigtning	Partikelstørrelser	Udsortering af partikler som er for små / store, Sortering af fraktioner med forskellige partikelstørrelser	Tromlesigte, lineær vibrerende sigte, cirkulær vibrerende sigte, affaldssigte
Vindsigtning	Vægt, form og størrelse	Udsortering af støv og urenheder	Modstrømssigte som fx zigzag-, rør-, eller tværstrøm-

¹⁸ UBA (2021): Promoting the high-quality recycling of plastics from demolition waste and enhancing the use of recycled materials in construction products in accordance with the European Plastics Strategy. Umweltbundesamt, Texte 152/2021.

¹⁹ [MP 2134] Markeder og potentialer for dansk plastgenanvendelse. Miljøstyrelsen, Miljøprojekt nr. 2134/2020.

Ballistisk separation	Form og densitet	Udsortering af runde, rul-lende, tunge materialer som fx rør fra flade og lette materialer som fx film	ningssigte Oftest med en indbygget sigte
Magnetisk separation	Ferromagnetisme	Udsortering af ferro-magnetiske materialer som jern, hvidblik og stål	Magnettromle, magnet-båndsrulle, overbåndsmagnet
Eddy current separation	Elektrisk ledningsevne	Udsortering af aluminium, rustfrit stål og kobber	Elektromagnetisk med permanent magnet
NIR spektroskopi	IR-spektrum	Udsortering af forskellige plasttyper	-
VIS spektroskopi	Farve	Udsortering i forskellige farver	-
Kamera	Form, størrelse og farve	Udsorting i forskellige far-ver, størrelser og billed-genkendelse til negativ sortering	-
Manuel sortering	Farve, form og størrelse	Kvalitetskontrol, forsortering	-

Kilde: UBA (2021): Promoting the high-quality recycling of plastics from demolition waste and enhancing the use of recycled materials in construction products in accordance with the European Plastics Strategy. Umweltbundesamt, Texte 152/2021.

I andre tilfælde vil sorteringen være mere simpel, det gælder fx for PVC, der indsamles separat gennem indsamlingsordninger som WUPPI, eller ved rent produktionsspild som fx afskær.

3.3.3 Oparbejdningsteknologier

Konventionelle oparbejdningsanlæg er typisk bygget på en meget sammenlignelig måde, men den konkrete proces afhænger dog af inputmaterialet. Der vil typisk foretages en neddeling, der sikrer en homogen fodring af de efterfølgende behandlinger, hvorefter plasten forvaskes, for at fjerne tunge partikler, sand, glas m.m., og for at beskytte det følgende granuleringstrin mod alvorlige skader. Så granuleres plastfraktionen, hvor den neddeles til ca. 5-10 mm partikelstørrelse og vaskes samtidig ved friktion, hvorefter det gennemgår flere forskellige vaskeprocesser i en intensiv vask der endeligt skal sikre den nødvendige renhed af outputmaterialet. Herefter gennemgår plastfraktionen først en tørrings- og efterfølgende en ekstruderingsproces, hvis tekniske specifikationer begge afhænger af den givne plasttype. Ekstruderingsprocessen er en kombination af adskillige procestrin, hvor granulatet smeltes og formgives og pelleteres. Afgasning og smeltefiltrering samt tilføring af additiver eller fillers kan være nødvendigt undervejs for at sikre den rette kvalitet i det sekundære granulat²⁰.

3.4 Tekniske krav og specifikationer

Udover den indledende sortering og oparbejdning er der også tekniske krav til nye byggematerialer, som har indflydelse på recyklaternes anvendelsesmuligheder. EU's byggevareforordning fastsætter harmoniserede standarder for test og produktion af en lang række byggevarer, der bringes i omsætning eller gøres tilgængelige på det europæiske marked. Når produkterne lever op til disse standarder, kan de CE-mærkes. CE-mærket angiver, at byggevarens egen-

²⁰ [MP 2134] Markeder og potentialer for dansk plastgenanvendelse. Miljøstyrelsen, Miljøprojekt nr. 2134/2020; UBA (2021): Promoting the high-quality recycling of plastics from demolition waste and enhancing the use of recycled materials in construction products in accordance with the European Plastics Strategy. Umweltbundesamt, Texte 152/2021.

skaber er deklareret på en ensartet måde, så den frit kan omsættes på det fælles europæiske marked uden nye krav om national prøvning og godkendelse. Reguleringen gælder naturligvis også byggevarer indeholdende sekundære råmaterialer som eksempelvis plastprodukter indeholdende recyklater. Forordningens bilag 1 fastsætter de grundlæggende krav til nye byggematerialer inden for en række forskellige områder i relation til bl.a. sikkerhed, hygiejne og miljø, herunder *Sustainable use of natural resources* som foreskriver:

Bygværker skal konstrueres, opføres og nedrives på en sådan måde, at naturressourcer anvendes på en bæredygtig måde og navnlig sikre følgende:

- a) genanvendelse eller genvinding af bygværker, deres materialer og dele efter nedrivning*
- b) bygværkers holdbarhed*
- c) anvendelse af miljøkompatible råmaterialer og sekundære materialer i bygværkerne.*

De harmoniserede tekniske specifikationer, bygger på bilagets grundlæggende krav og sætter produktspecifikke tekniske krav til de forskellige byggevarer eksempelvis i forhold til det maksimale indhold af urenheder eller andre polymerer. Her stilles der eksempelvis forskellige krav alt efter, om rørene skal bruges til drikkevand eller spildevand, hvor de nuværende standarder for drikkevandsrør ikke tillader indhold af genanvendte materialer. Det vil således fremgå af nedenstående beskrivelser af de forskellige plasttyper, hvorvidt der eksisterer harmoniserede standarder som betinger brugen af recyklater.

3.5 Tekniske genanvendelsespotentialer for prioriterede plasttyper

I det følgende beskrives tekniske genanvendelsespotentialer for en række prioriterede plasttyper, udvalgt på baggrund af mængdeopgørelserne i TABEL 5 og TABEL 12. Beskrivelserne tager udgangspunkt i den tyske undersøgelse fra den tyske miljøstyrelse²¹.

3.5.1 PVC

PVC-plast inddeles i hård hhv. blød PVC, som genanvendes i to separate processer. Hård PVC fra rør og profiler, som udgør ca. 75 % af de totale mængder PVC, kan genanvendes til høj kvalitet og efter at have gennemgået oparbejdningsprocesserne beskrevet i ovenstående afsnit, kan re-granulatet indgå i produktionen af bl.a. nye rør og profiler som eksempelvis karmer til vinduer og døre. Der findes tilmed standarder for byggematerialer indeholdende genanvendt hård PVC.

Regranulater anvendes typisk til områder af produktet, som ikke vil være synlige, da farvekvaliteten forringes under genanvendelsen. Dette gælder også ved lukkede tilbagetagnings-systemer for PVC-gulve.

Den bløde PVC anvendes i byggeriet i stort omfang til isolering af ledninger og til gulvbelægning. Denne kan også genanvendes gennem lignende regranuleringsprocesser og kan ligeledes opnå høj kvalitet, dog primært, hvis der er tale om produktionsspild. Blød PVC fra ledninger, der indsamles i forbindelse med renoverings- og nedrivningsprojekter, vil imidlertid udsorteres som kabelskrot, hvor metallerne udvindes, mens plasten typisk forbrændes med energiuudnyttelse.

Mulighederne for genanvendelse af PVC-gulve i forbindelse med renovering og nedrivning afhænger af, om materialet kan renses for lim og spartelmasse fra tidligere installation (MP 2165). Der findes opløsningsteknologier for at fjerne urenheder og fibre fra den bløde PVC, hvorefter fibre og andre ikke opløste forureninger (for eksempel polyuretaner, aluminium og mineraler) kan filtreres fra. Herefter afdampes opløsningsmidlet, hvorved den bløde PVC ud-

²¹ UBA (2021): Promoting the high-quality recycling of plastics from demolition waste and enhancing the use of recycled materials in construction products in accordance with the European Plastics Strategy. Umweltbundesamt, Texte 152/2021.

fælder i form af mikrogranuler, som derefter tørres. Opløsningsteknologien kan imidlertid ikke bruges til at fjerne stabilisatorer og blødgørere fra den bløde PVC²².

Genanvendelse af blød PVC besværliggøres på grund af indhold af blødgørere (op mod 50 %). Det er vanskeligt at adskille blødgørere fra selve PVC-resinet. Indsamlet blød PVC-affald indeholder ftalater, og indholdet af ftalater i recyklater af blød PVC vil være omfattet af REACH-godkendelsesordningen²³. Teknologier til fjernelse af ftalater og andre tilsætningsstoffer er under udvikling, såsom brug af ekstraktionsteknologi med superkritisk CO₂²⁴.

3.5.2 PE

PE dækker over flere forskellige slags plast, der rent kemisk er sammenlignelige, men som har forskellige egenskaber, når det kommer til styrke, robusthed og elasticitet. Dette gør, at nogle typer anvendes til rør, facader og beholdere, mens andre anvendes til film i emballageindustrien. Disse forskellige anvendelser giver anledning til adskilte strømme. Blandet regranulat af hhv. visse typer PE og PP kan dog anvendes sammen og har fællesbetegnelsen polyolefiner. Genanvendelsesprocesserne er i høj grad sammenlignelige med den mekaniske genanvendelse af andre typer af termisk plast. Det betyder også, at de er relativt lette at genanvende i stor skala. Den lave pris på virgine materialer gør det imidlertid svært for genanvendte granuler at konkurrere på pris.

Der findes europæiske standarder for brugen af genanvendt PE i produktionen af rør såvel som for hvilke metoder, der kan anvendes til at karakterisere egenskaberne i det regranulerede PE. Regranulaterne kan indgå i produktionen af nye rør af ringere kvalitet til fx beskyttelse af ledninger eller kloak- og drænrør.

3.5.3 EPS

Ekspanderet polystyren, som i byggeindustrien typisk anvendes til isoleringsmaterialer, er som de andre typer af termisk plast relativt let at genanvende til ny polystyren, og ligesom for PE findes der også en europæisk standard for karakteriseringen af egenskaberne af de oparbejdede regranulater.

Produktionsaffald kan opbevares midlertidigt og indgå på ny i produktionen uden større udfordringer, da der her er kendskab til det specifikke indhold og ingen risiko for forurening. Ligeledes kan rent afskær fra byggepladser også indgå i nye isoleringsmåtter, såfremt de logistiske forhold er på plads, så det kan holdes separat og rent. Afskær og produktionsspild kan tilføres jomfruelige ekspanderede granuler. For facadeisolering kan det genanvendte EPS udgøre omkring 5 %, mens det for gulv- og loftsisolering kan udgøre op til 30 %.

Isoleringsmateriale fra nedrivnings- og renoveringsprojekter er typisk kontamineret med eksempelvis maling og klæber og udsorteres sjældent separat på grund af de høje økonomiske omkostninger forbundet med indsamling og oparbejdning. Derfor vil dette affald typisk blive forbrændt med energiudnyttelse.

3.5.4 PP

Den typiske anvendelse af PP i byggeindustrien er til rør og fibre, hvoraf fibre sjældent indsamles separat. PP, der indsamles og oparbejdes separat efter europæiske standarder, kan i visse tilfælde genanvendes til en kvalitet der tilnærmelsesvist er sammenligneligt med materialer af jomfruelige granuler, dette er dog særligt for produktionsaffald. Røraffald som opstår i forbindelse med renoverings- og nedrivningsprojekter, vil som beskrevet under afsnit **Fejl!**

²² [Rambøll 2020] Cirkulær økonomi i byggeriet. Analyse af potentialer ved øget genbrug og genanvendelse af byggeaffald. Til Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen, maj 2020.

²³ [MP 2049] Kortlægning af PVC i Danmark 2018. Miljøstyrelsen, Miljøprojekt nr. 2049/2018.

²⁴ [MP 2165] Øget sortering og genanvendelse af blød PVC i medicinsk udstyr og gulvbelægning. Miljøstyrelsen, Miljøprojekt nr. 2165/2021.

Henvisningskilde ikke fundet. kun kunne oparbejdes til granulat og dermed også produkter af lavere kvalitet.

3.5.5 PUR

PUR som isoleringsmateriale er en hærdeplast og kan derfor ikke oparbejdes via omsmelting, som det er tilfældet med termoplasttyper. PUR bliver derfor enten forbrændt med energiuudnyttelse eller formålet og anvendt i fremstillingen af presseplader²⁵. Der forskes i genanvendelsesteknologier for PUR, men genanvendelse er endnu ikke udbredt kommercielt²⁶.

3.5.6 Bitumen

Bitumenholdigt affald fra byggebranchen indsamles generelt til forbrænding med energiuudnyttelse. I den tyske undersøgelse henvises imidlertid til, at der udvikles en proces for genanvendelse af bitumenholdigt tagpap til anvendelse i vejbyggeri²⁷. Den danske virksomhed Tarpaper Recycling indsamler og genanvender bitumen fra tagpap til ny asfalt. Omfanget af hvor udbredt sådanne genanvendelsesprocesser er i Danmark, kan undersøges nærmere i projektet bl.a. gennem interviews med modtageanlæg.

3.6 Opsamling

I første del af rapporten har fokus været på at indkredse de mest relevante produktgrupper og plasttyper, som en indsats for øget genanvendelse vil kunne rettes imod, og hvor tilbagetagningsordninger vil kunne undersøges nærmere som organisationsform for effektiv affaldshåndtering og genanvendelse af plastaffald fra byggebranchen (Kapitel 4, 5 og 6 i denne rapport).

For at kvalificere en prioritering af produktgrupper og plasttyper og udvælgelse af aktører til de efterfølgende interviewundersøgelser af byggebranchen er den relevante litteratur om materialestrømme af plast i byggeri gennemgået, og der er gjort rede for det tekniske genanvendelsespotentiale for de mængdemæssigt mest anvendte plasttyper.

De danske undersøgelser af materialestrømme for plast i byggebranchen er generelt ikke detaljerede nok til at få et samlet overblik over mængder af byggeprodukter opgjort efter plasttype. De mest detaljerede data om plastprodukter og plasttyper i byggebranchen, der er undersøgt i projektet hidtil, stammer fra den tyske undersøgelse²⁸. Blandt byggeprodukter af plast tyder den tyske markedsundersøgelse på, at fokus for særskilt indsamling bør ligge på rør (fokus på hård PVC og HDPE), profiler (vinduer, døre, byggeprofiler; fokus på hård PVC) og isoleringsmaterialer (fokus på EPS). Herudover er tætningsmaterialer en stor produktgruppe, hvor især bitumen anvendes til tagpap, som der i dag imidlertid kun findes begrænsede genanvendelsesmuligheder for. Det samme gælder for PUR, som er en hærdeplast, men udgør en mængdemæssigt stor plasttype inden for isoleringsmaterialer.

Det kan ikke umiddelbart konkluderes fra markedsførte mængder, hvor stor en andel af de markedsførte byggeprodukter af de forskellige plasttyper vil udgøre i plastaffaldsmængderne fra byggebranchen. Den konkrete affaldsproduktion og de fremtidige plastaffaldsmængder og mængder af de forskellige plasttyper i affaldet fra byggeri, der vil kunne genanvendes, afhænger af byggeprodukternes levetid, og af hvorvidt produkterne når affaldssystemet, samt hvorvidt der er krav til affaldshåndtering med henblik på genanvendelse (fx opgravning eller selektiv nedtagning af byggeprodukter). For så vidt angår levetiden for de forskellige byggeprodukter, vurderes usikkerheden dog først og fremmest at have årsag i usikkerheder om de histori-

²⁵ UBA (2021): Promoting the high-quality recycling of plastics from demolition waste and enhancing the use of recycled materials in construction products in accordance with the European Plastics Strategy. Umweltbundesamt, Texte 152/2021.

²⁶ Innovationsfonden.dk

²⁷ UBA (2021): Promoting the high-quality recycling of plastics from demolition waste and enhancing the use of recycled materials in construction products in accordance with the European Plastics Strategy. Umweltbundesamt, Texte 152/2021.

²⁸ UBA (2021): Promoting the high-quality recycling of plastics from demolition waste and enhancing the use of recycled materials in construction products in accordance with the European Plastics Strategy. Umweltbundesamt, Texte 152/2021.

ske forsyningsmængder, der indgår i beregninger om fremtidige affaldsmængder, mens de anvendte levetider vurderes at have mindre indflydelse.

De danske opgørelser viser med hensyn til PVC-affald, at der bør være et stort potentiale for særskilt indsamling af blød PVC (især fra kabler og ledninger og forholdsvis i mindre grad fra gulvbelægning og bløde rør og slanger), hvor der i dag er mest fokus på at indsamle den hårde PVC fra byggeprodukter til genanvendelse.

Generelt er der gode tekniske muligheder for at genanvende termoplasttyper. De udpegede plasttyper, som mængdemæssigt udgør en stor andel af plastaffald fra byggebranchen, er termoplasttyper, og derfor bør det i interviewundersøgelserne i det videre projektforsøg undersøges nærmere, hvordan der kan sikres særskilt indsamling af dette plastaffald, og hvordan den videre affaldshåndtering evt. kan organiseres i tilbagetagningsordninger for at sikre genanvendelse af store mængder ensartede produkter eller produktgrupper inden for den enkelte plasttype.

4. Viden, modenhed og omstillingsparathed

Dette kapitel har til formål at kortlægge den danske byggebranches modenhed og omstillingsparathed i forbindelse med øget cirkularitet og genanvendelse af plast.

4.1 Branchens vidensniveau, modenhed og omstillingsparathed

Det følgende afsnit gennemgår branchens vidensniveau mht. sortering og genanvendelse af plastaffald samt hvor moden og omstillingsparat de forskellige led i byggeriets værdikæde er mht. at øge sorteringen mhp. genanvendelse samt indgå i tilbagetagningsordninger.

4.1.1 Produkter, affaldsfraktioner og mængder

Indeværende afsnit afdækker den overordnede viden i branchens værdikæde ift. produkter, affaldsfraktioner og mængder af plastaffald. Fokus i nærværende analyse er især på håndtering af EPS, PVC, HDPE og LDPE, men i flere tilfælde har input fra interviews været bredere på plasttyper mere generelt.

Det er relevant at skelne mellem tre typer af byggeaffald, hvori plast potentielt indgår: produktions-, installations- og historisk affald, som er det affald der genereres som følge af nedrevne bygninger (også kaldet nedrivnings- eller post-consumer affald). Produktionsaffald udgør det affald, som opstår, når materialerne fremstilles hos producenten. Dette affald kommer ikke i nærheden af byggepladser og vil potentielt kunne genanvendes i et closed loop hos producenterne selv. Produktionsaffald er derudover ikke medtaget i nærværende analyse. Installationsaffald fremkommer under monteringen af materiale i byggeriet både i forbindelse med opførsel af nye bygninger og renovering af eksisterende bygninger, eksempelvis som fraskær, og vil typisk være en renere fraktion sammenlignet med historisk affald. Historisk affald udgør affald af byggevarer, som har været installeret i et byggeri, og som ender som affald ved nedrivning eller renovering. Herudover vil der være emballageaffald fra emballering af byggevarer, der leveres til byggepladser.

Interviewene på tværs af værdikæden viser, at det historiske plastaffald ofte er vanskeligt at tilbagetage og genanvende, fordi det er svært at vide, hvilke plasttyper affaldet indeholder, ligesom det kan være kemisk kontamineret eller på anden måde forurenet med fugemasse, lim mv. fra monteringen. Således er der på tværs af interviewene tegn på, at især installationsaffald vil være den affaldstype, som der vil være bedst mulighed for at etablere en tilbagetagningsordning for. Dette er i tråd med tidligere undersøgelser på området, hvor det blandt andet ses, at især produktionsaffald og installationsaffald er nemmere at genanvende, særligt hvis det er virksomhedens eget produkt. Dette skyldes, at virksomheden dermed har et fuldstændigt overblik over indholdet af tilsætningsstoffer og tilførte komponenter²⁹. Med hensyn til plastemballageaffald vil dette fremover (fra 2025) blive håndteret via producentansvar. Fra byggebranchen vil de største emballagemængder udgøres af LDPE, HDPE, PP og PET, foruden EPS, PS og PVC. I de følgende afsnit vil vi se nærmere på, hvilket videns- og moden-

²⁹ [MP 2165] Rambøll for Miljøstyrelsen (2021): Øget sortering og genanvendelse af blød PVC i medicinsk udstyr og gulvbelægning. Miljøprojekt 2165. Den omtalte virksomhed er gulvproducenten Tarkett.

hedsniveau den nuværende håndtering, sortering og indsamling af affald på byggepladsen vidner om.

4.1.2 Håndtering og sortering af affald på byggepladsen

Interviews med bl.a. byggeentreprenører og brancheorganisationer viser, at motivationen til at sortere i fraktioner (både installationsaffald og historisk affald), ud over de fraktioner, der direkte er et krav om i affaldsbekendtgørelsen³⁰, generelt er begrænset. Dette skyldes blandt andet, at der ofte er begrænset plads til opstilling af forskellige containere. Det gælder særligt, hvis der er tale om mindre renoveringsprojekter eller projekter i større byer, hvor pladsen er yderligere sparsom. Det handler derudover typisk også om, at plast sammenlignet med andre fraktioner vejer mindre ift. sit volumen sammenlignet med andre affaldsfraktioner, mens det optager et stort volumen, og dermed bliver en yderligere udsortering af plast både dyrt og besværligt for aktørerne³¹. Denne tendens bekræftes yderligere af tidligere analyser på området³². Interviews med bl.a. nedrivere viser, at meget plastaffald ender i containeren med blandet affald, som sendes til forbrænding. Desuden ses det, at det er ultimativt bygherren, der skal afholde omkostningen ved den øgede tid, der bruges på affaldshåndtering med henblik på genanvendelse (eller genbrug for andre fraktioner)³³. Slutteligt udtaler flere byggeentreprenører, at hverken de eller deres medarbejdere besidder den nødvendige viden til at sortere yderligere. En nedriver nævner, at man godt ville kunne sortere i fx hård og blød plast (ved fx at sortere på produktniveau), men at det bliver svært at sortere det yderligere på fx plasttype såsom rør eller byggeprofiler af PVC hhv. HDPE.

Ovenstående problematikker bevirker, at flere aktører, herunder nedrivere, har vanskeligt ved at estimere de nuværende mængder af de forskellige typer af plastaffald. I nogle tilfælde har de enkelte entreprenører egne containere og står selv for omkostningen og med ansvaret for at bortskaffe eget affald, hvorfor de burde have et overblik over egne mængder affald. I disse tilfælde forekommer der en udfordring i, at andre aktører på byggepladsen, såsom håndværkere, anvender andre entreprenørers containere, og at affaldet derved bliver sammenblandet. Dermed mister entreprenørerne overblikket over hvilke affaldstyper og -mængder, deres del af byggeriet generer. De aktører, der har fokus på plasttyperne af det udsorterede plastaffald, peger på at EPS, PVC (både blød og hård) samt LDPE er de plasttyper og produkter, der fylder mest på byggepladserne.

LDPE har længe været et fokusområde for aktørerne i byggebranchen at se nærmere på i forhold til genanvendelse³⁴. Et interview med en producent afdækker, at der er tiltag i forhold til at etablere tilbagetagningsordninger for LDPE på vej, både i forhold til installationsaffald, men også i forhold til visse former for historisk affald, der kommer fra selve byggepladsen, såsom køreplader. Årsagen til at det netop er LDPE, der er fokus på er, at det er et materiale, som der er gode potentialer i at genanvende fx til køreplader til brug på en byggeplads eller til farvede bånd, der lægges i jorden for at signalere, hvilke typer af kabler, der er nedgravet. Køreplader kan igen genanvendes til samme formål, når de i udgangspunktet er udtjente. Udover

³⁰ Affaldsbekendtgørelsens (BEK nr 2159 af 09/12/2020) §64 tilsiger, at virksomheder skal udsortere farligt affald, PCB-holdigt affald og termoruder fra deres bygge- og anlægsaffald, samt at virksomheder skal kildesortere deres bygge- og anlægsaffald i minimum følgende affaldsfraktioner: Natursten, Uglaseret tegl, Beton, Blandinger af materiale fra natursten, uglaseret tegl og beton, Jern og Metal, Gips, Stenuld, Jord, Asfalt og Blandinger af beton og asfalt.

³¹ [MP 2084] Rambøll for Miljøstyrelsen (2019): Analyse af nationale plaststrømme i landbrug, hotel- og restaurationsbranchen og bygge- og anlægsbranchen, Miljøprojekt 2084

³² Rambøll for Trafik-, Bygge og Boligstyrelsen (2020): Cirkulær økonomi i byggeriet – Analyse af potentialer

³³ Bl.a. Rambøll for Trafik-, Bygge og Boligstyrelsen (2020): Cirkulær økonomi i byggeriet – Analyse af potentialer. For nogle fraktioner er nedrivning til genbrug/genanvendelse op imod dobbelt så dyrt. Plast er dog ikke selvstændigt behandlet i denne rapport.

³⁴ [MP 2084] Rambøll for Miljøstyrelsen (2019): Analyse af nationale plaststrømme i landbrug, hotel- og restaurationsbranchen og bygge- og anlægsbranchen, Miljøprojekt 2084

LDPE findes der også allerede tilbagetagningsordninger for hård PVC i form af WUPPI-ordningen. Denne vil blive gennemgået mere detaljeret i kapitel 6. Der er altså nogle tendenser til, at branchen forsøger at bevæge sig i retning af øget genanvendelse mht. visse plasttyper, men det er ikke det generelle billede, at der gøres meget på nuværende tidspunkt.

Håndtering og sortering af historisk affald er generelt vanskeligt, hvorfor interviews med nedrivere også viser, at dette for det meste ikke sorteres til genanvendelse, men i stedet sendes med resten af affaldet til forbrænding. Det skyldes, at det blandt andet kan være vanskeligt at sortere korrekt, da det ofte ikke er tydeligt, hvilke plasttyper de nedrevne produkter består af. Årsagen er, at der ofte er tale om gamle bygninger, som ikke har dokumentation tilknyttet vedr. materialesammensætningen. Derfor er det svært at vide, om produkterne fx er kontamineret med problematiske tilsætningsstoffer, som vanskeliggør genanvendelsen. Der findes nogle få undtagelser til denne tendens, som primært omhandler når der er tale om, at producenter har mulighed for at tilbagetage deres egne produkter. Disse ordninger vil blive gennemgået mere detaljeret i kapitel 6.

4.1.3 Indsamling af plastaffald med henblik på genanvendelse

Generelt foregår indsamlingen af plastaffald fra byggepladser i sammenblanding med andre brændbare materialer, dog med få undtagelser, hvor plastaffald sorteres fra med henblik på genanvendelse. Den generelle tendens er, at affaldet smides i containere opstillet af transportører, som derefter sender det videre til affaldsbehandlere. Eftersom opsamlingen af plastaffald afhænger af flere forskellige aktører i byggeriets værdikæde, er de enkelte aktører, som fx byggeentreprenørernes viden om, hvordan en optimal sortering skal struktureres, begrænset. Denne er typisk overladt til de affaldsindsamlere, som entreprenørerne samarbejder med.

I de tilfælde, hvor opsamlingen og den efterfølgende sortering og genanvendelse af forskellige plastfraktioner er velfungerende, skyldes det typisk, at en producent kan genanvende eget installationsaffald. Eksempler på dette er fraskær fra vinylgulve, som består af blød PVC, emballageaffald (såsom LDPE-folie eller EPS) eller interim-produkter (såsom køreplader). Her har producenten typisk indgået aftaler med både byggeentreprenørerne og affaldsindsamleren eller i visse tilfælde en leverandør til byggepladsen om afhentning af affaldet. Eksempler tæller isolerings- og emballageproducenten BEWI, som sender afskær og historisk affald af EPS til genanvendelse³⁵ samt den landsdækkende ordning, som har eksisteret i mange år, WUPPI-ordningen. Disse eksempler vil blive gennemgået yderligere i kapitel 6. Overordnet kan man, ud fra tidligere analyser og gennemførte interviews konkludere, at der er muligheder for at indsamle installations- og emballageaffald til genanvendelse, forudsat at der kan indgås aftaler på tværs af byggebranchens aktører om korrekt sortering.

4.2 Omstillingsparathed

I det følgende afsnit kortlægges byggebranchens aktørers omstillingsparathed til at øge sorteringen med henblik på genanvendelse og dermed hvorvidt der eksisterer et potentiale for at etablere nye tilbagetagningsordninger.

De afholdte interviews viser, at alle aktørerne kan se værdien i at genanvende plastaffald og at bæredygtighed er 'det rigtige at gøre'. Men også, at det er af største væsentlighed, at business casen er til stede ifbm. tilbagetagningsordninger. I dag er der størst økonomisk incitament til at sende affaldet til forbrænding bl.a. fordi der ikke skal bruges ressourcer på sortering. I de tilfælde, hvor der er en økonomisk bæredygtig forretningsmodel med øget sortering og genanvendelse af plastaffaldet, giver de interviewede aktører udtryk for, at branchen er meget villig til at omstille sig til dette.

³⁵ EPS Recycling | BEWI

Nogle aktører har allerede indgået samarbejder, som skal lette logistikken i at få affaldet fra byggepladsen og til genanvendelse. Disse samarbejder er oftest på et pilot- og undersøgelsesstadium. Et eksempel, som også er nævnt tidligere, omhandler en producent, der er i overvejelser om at etablere en tilbagemagningsordning på LDPE, hvor affaldsbehandlere skal indsamle og oprense plasten, som så granuleres og laves til nye produkter hos virksomheden selv. Parterne i værdikæden er parate til både at udsortere folien (der er let genkendelig og derfor let at starte ud med), indsamle og vaske den samt forarbejde den. Der er endvidere en model, som blandt andet Rockwool anvender på stenuld. Deres ordning omhandler en aftale med affaldsbehandlere, primært RGS Nordic, om at indsamle og forbehandle affaldet, så det kan indgå i stenuldsproduktionen som genanvendt materiale. Leca har en lignende aftale med Norrecco³⁶. Igen er det den økonomiske bæredygtighed, der er helt central for aktørerne. En tommelfingerregel for førnævnte producentvirksomhed er, at de omkostninger, der er ved at forarbejde LDPE-plasten inklusive transport og logistik ikke må overstige halvdelen af den pris, virksomheden skal betale for færdigt granulat af genanvendt LDPE.

På trods af, at aktørerne virker til at være villige til at omstille deres praksis til at øge plastgenanvendelsen, er situationen en anden når det kommer til spørgsmålet om, hvem der har ansvaret for at tage initiativ til at starte denne proces. Her angiver de interviewede aktører for det meste andre aktører som er hovedrolleindehavere, for at det kan lade sig gøre. Det bemærkes f.eks. flere gange, at det bør være bygherren, som skal stå for at sætte retningen og niveauet for genanvendelse igennem både kravspecifikation til entreprenørerne, men også igennem ressourcefordelingen, så der afsættes specifikke ressourcer til at kontrollere den korrekte håndtering og sortering af byggeaffaldet.

Der er altså velvilje til at ændre praksis, men det kræver enten et initiativ og de rette rammer oppe fra og ned igennem hele værdikæden eller en løsning på tværs af branchen, hvor flere aktører sammen overkommer de barrierer, som eksisterer. Lignende opmærksomhed på samarbejde i værdikæden ses også i tidligere studier, hvor samarbejdet mellem fx bygherrer, affaldsindsamlere og producenter er centralt for at sikre at en tilbagemagningsordning virker optimalt³⁷.

Omstillingsparathed blandt virksomheder kan være drevet af producenter, som etablerer tilbagemagningsordninger for egne produkter (som det fx ses med Tarkett³⁸, Rockwool³⁹ med stenuld, og Kingspan), eller branchedrevet, som fx det ses i fx WUPPI-ordningen. Interviews viser dog også, at lovgivningen kan spille en væsentlig rolle i forhold til at sikre omstillingsparathed fx ved at stille krav om udsortering. Dog påpeges det i interviews med to producenter, at det er vigtigt at holde sig for øje, hvad sorteringen efterfølgende skal udmunde i, og at der findes aftagere til det sorterede affald. Dette understreger endnu engang vigtigheden af samarbejde i værdikæden.

³⁶ Rambøll for Trafik-, Bygge og Boligstyrelsen (2020): Cirkulær økonomi i byggeriet – Analyse af potentialer

³⁷ Rambøll for Trafik-, Bygge og Boligstyrelsen (2020): Cirkulær økonomi i byggeriet – Analyse af potentialer

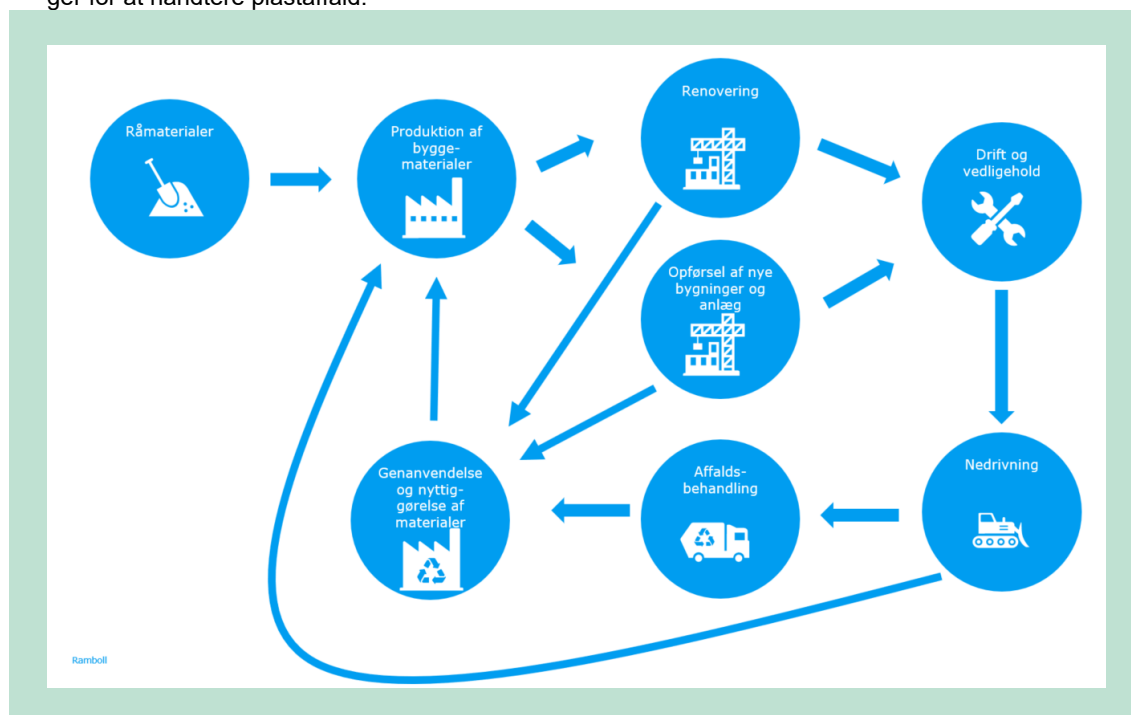
³⁸ Rambøll for Miljøstyrelsen (2021): Øget sortering og genanvendelse af blød PVC i medicinsk udstyr og gulvbelægning

³⁹ Rambøll for Trafik-, Bygge og Boligstyrelsen (2020): Cirkulær økonomi i byggeriet – Analyse af potentialer

5. Udfordringer og muligheder

5.1 Logistiske udfordringer og barrierer i forbindelse med øget genanvendelse

I det følgende afsnit undersøges logistikken i forbindelse med den nuværende håndtering af plastaffaldet i de forskellige led i byggeriets værdikæde. Byggeriets værdikæde er skitseret i figur 1 nedenfor. Desuden præsenteres de udfordringer og barrierer, der ses ift. logistikløsninger for at håndtere plastaffald.



FIGUR 1. Byggeriets værdikæde

Kilde: Udarbejdet af Ramboll med inspiration fra Miljøstyrelsen (2014): Danmark uden affald

5.1.1 Produktion

I produktionen af plastvarer og emballage er det væsentligt at kigge på om forskellige plasttyper blandes i et produkt samt om plast blandes med andre fx tilsætningsstoffer, som dermed gør produkterne uforenelige med den efterfølgende genanvendelse. Nogle af de interviewede aktører, som arbejder med genanvendelse af plast mener, at det bliver problematisk at genanvende affaldet, hvis der er tale om produkter, der enten består af forskellige plasttyper eller plast blandet med andre produkter som fx problematiske tilsætningsstoffer. Der forekommer dog en undtagelse til dette, når det drejer sig om producenterne egne produkter. Her peger både interviews og tidligere analyser på, at flere producenter har indført tilbagetagningsordninger af egne produkter. Der tilbagetages altså noget affald, som dog må siges at være relativt små mængder på trods af, at der eksisterer infrastruktur og tekniske løsninger, som potentielt kunne opsamle og anvende større mængder. Årsagen er, at producenterne kender deres egne produkters sammensætning ned til mindste detalje og er derfor sikre på, det indsamlede materiale kan genanvendes optimalt fx ift. at det har samme smeltepunkt. To interviewede producenter nævner dog, at de godt kan modtage og genanvende materialer fra byggeriet, herunder også historisk affald. Udfordringen for disse aktører ligger i højere grad i, at de nye produkter, som er produceret med genanvendt plast, er vanskeligere at afsætte på markedet, da branchen ikke altid er klar til at tage imod dem. Et interview med en nedriver bekræfter netop denne tendens til, at man anser genanvendte varer som værende af lavere kvalitet end

nye varer. Dette gør sig særlig gældende, når varerne på grund af deres indhold af genanvendt plast afviger synligt fra varer af virgint materiale. Det virker umiddelbart som om, at der primært er tale om en fornemmelse i markedet, som ikke er bundet i reelle fakta vedrørende produkternes farve, kvalitet m.m. Denne indstilling bidrager til den nuværende praksis med at købe varer af nye frem for genanvendte materialer. Der ligger altså et potentiale i at tænke designprocessen ind, når man skal forsøge at forbedre betingelserne for tilbagetagningsordninger.

5.1.2 Levering til byggeriet

Leveringen til byggepladser foregår ofte via det professionelle byggemarked i form af byggevarehandler. Interview med en byggevarehandler viser, at for nogle af de virksomheder i det professionelle marked, der leverer til byggepladser, undersøges det for nuværende, i hvor høj grad de kan fungere som logistikdelen i en tilbagetagningsordning. Konkret ses der på at transportere genanvendeligt plast (især EPS og LDPE) retur til producenterne, når der alligevel leveres materialer til byggepladserne, for derved at undgå en tom returkørsel. En sådan løsning kræver dog, at der er aflæsningscentraler, hvor byggevarehandlen kan komme af med affaldet og hvor producenterne, eller de virksomheder, der skal oparbejde plasten, selv afhenter dette. Et eksempel på en sådan løsning fra en anden fraktion end plast er GENTRÆ-projektet, som er et samarbejde mellem STARK, Golder, Solum og Realdania, hvor STARK står for logistikken, rensningen og gensalg af træet⁴⁰. Således er der samarbejde i støbeskeen på tværs af værdikæden, der kan støtte op om logistikken i mulige tilbagetagningsordninger. En anden aftale er den, virksomheden BEWI har med byggevarehandlen STARK om, at afskær fra deres produkter kan leveres der.

5.1.3 Opførelse og renovering af bygninger

I opførelsen og renovering af bygninger genereres afskæringer og anden installationsaffald. Dette er, som nævnt tidligere, en renere form for affald, som dermed nemmere kan tilbagetages og genanvendes. De gennemførte interviews og tidligere analyser viser, at det altså særligt er det affald, som genereres fra dette led i værdikæden, som mest realistisk kan indgå i tilbagetagningsordninger. Et eksempel på dette er virksomheden Tarkett, som tilbagetager deres eget installationsaffald og anvender i produktionen af nye gulve⁴¹. Dette eksempel vil blive gennemgået yderligere i kapitel 6. Det er dog ikke gængs praksis på nuværende tidspunkt, at installationsaffald sorteres og køres til genanvendelse. Den primære udfordring ved dette led ses i form af den manglende sortering af dette affald ude på byggepladsen, som gør det omkostningstungt at indføre tilbagetagningsordninger. En økonomisk udfordring eksisterer også i form af udgiften for at sende affaldet til hhv. genanvendelse og forbrænding. En nedriver fortæller, at det koster ca. 1100 kroner pr. ton at sende affald til genanvendelse, imens det koster ca. 350 kroner pr. ton at sende det til forbrænding. Det er altså over tre gange så dyrt at få affaldet opsamlet og videre i systemet til genanvendelse end at sende det til forbrænding.

5.1.4 Nedrivning

Historisk affald er sværere at genanvende end installationsaffald af tre årsager.

For det første er det langt dyrere at nedrive, hvis det skal foregå som såkaldt selektiv nedrivning. Selektiv nedrivning betyder, at man nedriver med henblik på, at de nedrevne materialer skal kunne bruges igen. Et eksempel fra en anden fraktion er bl.a. tagsten⁴². Her betyder en selektiv nedrivning, at processen skal være langt mere manuel og detaljefokuseret, hvis pro-

⁴⁰ Rambøll for Trafik-, Bygge og Boligstyrelsen (2020): Cirkulær økonomi i byggeriet – Analyse af potentialer

⁴¹ Rambøll for Trafik-, Bygge og Boligstyrelsen (2020): Cirkulær økonomi i byggeriet – Analyse af potentialer

⁴² Rambøll for Trafik-, Bygge og Boligstyrelsen (2020): Cirkulær økonomi i byggeriet – Analyse af potentialer

duktet skal genbruges/genanvendes. Der er dog en væsentlig forskel på tagsten og plastaffald, da plastaffald primært skal genanvendes, hvorfor håndteringen af denne fraktion ikke umiddelbart behøver være lige så 'nænsom', som ved tagsten. Tagsten skal genbruges i deres oprindelige form. Ikke desto mindre viser interviews og tidligere analyser at meromkostninger ved den ændrede nedrivningsproces, at det ikke på nuværende tidspunkt kan betale sig for aktørerne at ændre praksis.

For det andet, fordi historisk affald ofte ikke er rent nok til at blive genanvendt. Det nedrevne materiale er ofte kontamineret fx af lim og spartelmasse, hvorfor det kræver en mere omfattende proces at oparbejde materialet end produktions- og installationsaffald kræver. Der er dog eksempler på, hvor en producent hjemtager egne materialer, eller lignende materialer fra andre producenter efter brug og har redskaberne til at rense og genanvende dem. Derudover, er der producenter, som tidligere nævnt, der mener, at problemet ikke ligger i hvorvidt det er muligt at rense og genanvende historisk affald, men mere at der ikke er afsætningsmuligheder for de produkter, da markedet fortsat helst vil have nye og rene produkter.

For det tredje er der stor uklarhed om materialesammensætningen af det nedrevne byggeri. Interviews med producenter peger på, at det er muligt at finde ud af, hvilke materialer produkterne indeholder, men at de maskiner som kan teste og scanne dette er dyre. Det vil være muligt at indtænke/indkøbe denne ydelse som en del af en renoveringsentreprise, men eftersom det er en bekostelig løsning, kan det potentielt være vanskeligt at realisere i praksis. Grundet den høje pris er der store opstartsomkostninger forbundet med denne løsning, hvorfor det er mere økonomisk rentabelt at sende affaldet til forbrænding.

5.1.5 Sortering

Analysen finder, at sorteringspraksisser indgår i aftalebeskrivelsen mellem bygherren og entreprenører. Hvor detaljeret kravene til sorteringspraksisser er beskrevet, kommer i høj grad an på bygherren og hvor stort et fokus på bæredygtighed denne har. Interviews med blandt andet nedrivere viser, at det er omkring tre gange så dyrt at afsætte plastaffald til sortering og genanvendelse end at køre det til enten forbrænding eller deponering. Økonomien i udsorteringen af plast er vanskelig at få til at hænge sammen, og det manglende økonomiske incitament til at frasortere plastaffald til eftersortering og genanvendelse betyder, at dette ikke bliver gjort i de fleste tilfælde.

Flere interviews peger på, at selvom det i sidste ende er bygherren, der har det overordnede ansvar, så pålægges omkostningerne ved at bortskaffe byggeaffaldet til forbrænding og genanvendelse ofte de enkelte entreprenører. Denne struktur bidrager til, ifølge nogle interviewede aktører, at nogle aktørgrupper forsøger at slippe udenom omkostningen og besværet ved at smide affald i containere på byggepladsen, som tilhører andre tilknyttede entreprenører. Hermed har entreprenørerne ikke overblikket over eller mulighed for at kontrollere, hvad der smides i hvilke containere eller sikre, at deres sortering fører til rene affaldsfraktioner, som kan sendes til genanvendelse. Entreprenørerne har for det meste samarbejdsaftaler med affaldsindsamlere og transportører, som fx Marius Pedersen, som står for logistikken med at stille containere op og derefter indsamle og viderebringe affaldet. Det er derfor ofte op til byggeentreprenør og affaldsindsamler at få skabt de rette vilkår for kildesortering ude på byggepladsen.

Interviews med brancheorganisationer viser, at en typisk praksis på byggepladser er, at der arbejdes på akkordvilkår, hvor det handler om at arbejde så hurtigt som muligt. Incitamentet til at sortere korrekt bliver dermed sat i baggrunden for incitamentet til at skille sig hurtigt af med affaldet og komme videre med arbejdet. Den gængse kultur på byggepladser er derfor præget af, at det handler om, at det skal gå hurtigt fremfor at det skal foregå bæredygtigt. Interviews med byggeentreprenører vidner om, at håndværkerne og for så vidt også deres overordnede taler ikke om bæredygtighed og det ligger ikke i deres bevidsthed, hverken i planlægningen eller udførelsen af byggeprojekter. Derudover nævner både nedrivere og entreprenører, at

deres medarbejdere ikke besidder den nødvendige viden til at sortere i yderligere fraktioner. En aktør nævner, at det kan højest lade sig gøre i fx hård og blød plast, hvilket virker til at være den mest realistiske løsning på selve byggepladsen. Manglende økonomiske incitament og den besværlige logistik er således nogle store barrierer for, at kildesortering praktiseres.

5.1.6 Affaldsindsamling

Som tidligere nævnt er logistikken omkring affaldsindsamlingen ofte den enkelte entreprenørs ansvar. Dette afhænger dog af kontrakten med bygherren. I enkelte tilfælde har producenter selv opstillet containere, som anvendes til særskilte affaldsfraktioner, hvilket dermed letter opsamlingen af disse.

Indsamlingen foregår som nævnt tidligere i flere tilfælde af transportører eller affaldsindsamlere, som afleverer plasten til egne eller andres behandlingsanlæg, der viderebehandler affaldet ved enten at sortere det til hhv. genanvendelse, deponering og primært forbrænding. Hvis der er tale om rene, kildesorterede fraktioner transporteres affaldet typisk direkte tilbage til producenten til genanvendelse, ifølge interviews med affaldsbehandlere. Sidstnævnte model kigges der lige nu ind i ift. genanvendelse af LDPE. Men også virksomheder fra det professionelle byggevaremarked undersøger i øjeblikket, om de kan tage EPS og LDPE med retur til en central.

Hård PVC indsamles primært gennem brancheordningen WUPPI, som, via et samarbejde med Marius Pedersen, indsamler 1.500 af de i alt ca. 6.000 tons hård PVC og sørger for at det sendes videre. Det sorterede hårde PVC bliver dog ofte kørt til andre steder i Europa efter det har været forbi affaldsbehandlere til første sortering. Dette skyldes for det første de begrænsede muligheder for at omdanne sorteret hård PVC til genanvendt materiale i Danmark. For det andet spiller Danmarks lave grænseværdier for blyindhold i genanvendte materialer ind, så det meste genanvendte hårde PVC ikke må anvendes i Danmark. EU-Kommissionen er dog på vej med et forslag, der vil ensrette grænseværdierne, hvilket potentielt kan betyde, at den danske særregel vil bortfalde, men forslaget forventes ikke behandlet før 2023⁴³. Denne praksis komplicerer processen og gør det derfor omkostningstungt både økonomisk og miljømæssigt, når materialerne ikke kan blive genanvendt og afsat i Danmark. Derudover finder analysen, at på trods af, at hård PVC ifølge Affaldsbekendtgørelsen skal indsamles og genanvendes, sendes noget hårdt PVC fortsat til deponering. Dette sker typisk, hvis det er den billigste løsning for affaldsbehandlere, og dermed når der ikke er en økonomisk holdbar løsning at genanvende.

5.2 Opsamling vedr. vidensniveau, modenhed og omstillingsparathed

Kapitel 4 og 5 har til formål at anskueliggøre den danske byggebranches vidensniveau, modenhed og omstillingsparathed, for at kortlægge villigheden og muligheden for at byggeriets værdikæde kan bidrage til muliggørelsen af de ambitiøse målsætninger for øget cirkularitet og genanvendelse af plast, fremlagt i regeringens *Plastik uden Spild* plan fra 2018. Den nærværende analyse viser, at alle aktørerne kan se værdien i at genanvende plastaffald og at bæredygtighed er 'det rigtige at gøre', men også, at modenheden og omstillingsparatheden ikke findes i lige høj grad blandt værdikædens aktører. Modenheden og omstillingsparatheden findes især hos producenterne og hos affaldsbehandlere og byggevarehandler – med andre ord, de typer af virksomheder, der også allerede er involveret i fungerende tilbagetagningsordninger. Det betyder også, at umiddelbart er aktørerne tilknyttet og på byggepladserne (bygherre, entreprenør, håndværkere og nedrivere) ikke lige så modne/omstillingsparate, og udfor-

⁴³ Bl.a. revideret forslag til EU-forordning om genanvendelse af blyholdigt PVC (wuppi.dk) og Skal det gamle blyholdige PVC-affald genanvendes eller ej? - PVC Informationsrådet - Dansk videnscenter for PVC samt forslaget fra EU-Kommissionen Revideret forslag til EU-forordning (2022) - https://pvc.dk/wp-content/uploads/2022/09/220902_Pb-in-PVC2_ACT-ComReg.pdf

dringen består i høj grad da også i at få udsorteret tilstrækkeligt på byggepladserne. Her er det især uklarhed om, hvem der i givet fald skal bære den økonomiske byrde forbundet med øget udsortering, men også manglende viden om de enkelte fraktioner blandt hovedparten af aktørerne på byggepladsen nævnes som en udfordring. Der er velvilje til at ændre praksis, men det kræver en økonomisk bæredygtig forretningsmodel for aktørerne, hvilket enten kunne opnås via et initiativ og de rette rammer oppe fra og ned igennem hele værdikæden eller en løsning på tværs af branchen, hvor flere aktører sammen overkommer de barrierer, som eksisterer.

6. Eksisterende tilbagetagningsordninger

Formålet med kapitel 6 er at undersøge eksisterende tilbagetagningsordninger med hensyn til, hvorvidt denne form for organiseringen af affaldshåndteringen kan bidrage til at øge genanvendelsen af plast fra byggebranchen.

Rambøll har gennemført interviews med virksomheder, som i dag opererer med tilbagetagningsløsninger særligt inden for byggeprodukter af plast, men ikke udelukkende inden for plast, da tilbagetagningsordninger inden for andre produktområder kan bidrage med nyttig viden om strukturen i ordninger, rammebetinger samt relationer og samarbejde mellem aktørerne i værdikæden.

6.1 Typer af tilbagetagningsordninger

Den gennemførte screening har vist, at tilbagetagningsordninger kan organiseres på forskellige måder. Organiseringen afhænger typisk af forskellige faktorer, der relaterer sig til det specifikke produkt eller materiale. Tilbagetagningsordninger kan enten være af frivillig eller obligatorisk karakter. Eksempelvis er der på nogle produktområder indført et obligatorisk producentansvar, hvor samtlige producenter inden for et defineret produktområde lovgivningsmæssigt pålægges et operationelt og/eller finansielt ansvar for tilbagetagning, så deres produkter indsamles og behandles efter endt levetid. Det er fx tilfældet med elektronikaffald (WEEE). Her vil virksomhederne typisk organisere sig i kollektive ordninger, der stilles til rådighed for hele eller dele af branchen, såsom forskellige produktkategorier. Tilbagetagningsordninger, hvor den enkelte virksomhed selv påtager sig ansvaret for at indsamle egne produkter fra forbrugeren gennem egen indsamlingslogistik, er imidlertid også typisk muligt under et obligatorisk producentansvar, men ses i mindre grad, da der generelt er høje krav om dokumentation for indsamling og genanvendelse, som gør det mere omkostningstungt for den enkelte virksomhed⁴⁴. I Danmark er et obligatorisk producentansvar for emballage undervejs med implementering i 2025, som resultat af et krav fra EU. Den nærmere lovgivning er dog endnu ikke vedtaget.

I brancher hvor der ikke stilles obligatorisk krav til producenterne om at sikre tilbagetagning, kan der etableres frivillige ordninger. Disse frivillige ordninger kan være organiseret som åbne branchedækkende ordninger eller som lukkede eller åbne virksomhedsordninger, hvor den enkelte virksomhed tilbagetager egne produkter hhv. egne og andre producenters produkter med henblik på genanvendelse i egen produktion og for at udvise miljø- og ressourcemæssig ansvarlighed for egne produkter og produktionsforhold⁴⁵.

I byggebranchen findes der eksempler på frivillige ordninger, som det behandles i nærværende undersøgelse. De gennemførte interviews dækker forskellige cases, der alle giver eksempler på, hvordan frivillige tilbagetagningsordninger kan organiseres. Kingspan tager udeluk-

⁴⁴ [MFVM 2020] Udvidet nabotjek ifm. implementering af producentansvar for emballage. Hovedrapport. Miljø- og Fødevareministeriet, juni 2020.

⁴⁵ Der ses også eksempler fra udlandet, at tilbagetagning sker med henblik på først og fremmest at undgå affaldsdeponering, se afsnit **Fejl! Henvisningskilde ikke fundet.**

kende deres egne produkter tilbage, mens BEWI og Rockwool både tilbagetager egne og andres produkter. WUPPI-ordningen er derimod en brancheløsning for producenter af produkter af hård PVC. Den kan ikke betegnes som en ren obligatorisk ordning, da den ikke bygger på lovgivning, men den er alligevel et forpligtende samarbejde mellem de fleste producenter i PVC-branchen, der er fastlagt på baggrund af en aftale mellem miljøministeriet og WUPPI-selskabet.

På andre produktområder ses der eksempler på tilbagetagningsordninger i form af pantordninger. Her gives et økonomisk incitament til forbrugeren for at sikre tilbagetagning efter endt brug. Dette ses eksempelvis med pantordningen for drikkevareemballage. Desuden kan der være tilbagetagning i form af genbrugssystemer for andre emballager, såsom pant- og lejeordninger, som det ses praktiseret med genbrug af paller og bigbags. Pant- eller lejeordninger er imidlertid ikke nogen oplagt model for tilbagetagningsordninger for affald af byggeprodukter, da disse produkter har en lang levetid og pant- eller lejeforholdet ville være på ubestemt tid.

6.2 Beskrivelse af de undersøgte tilbagetagningsordninger

6.2.1 WUPPI

Ordningen

WUPPI A/S blev stiftet i 1997 som et fælles selskab af fem af de største danske producenter af hård PVC med henblik på at sikre indsamling og genanvendelse af hård PVC-affald fra byggebranchen. De fem virksomheder, der stiftede WUPPI, var Wavin, Uponor, Plastmo, Primo og Icopal. Derudover er i dag ni andre associerede virksomheder medlemmer: Inovyn, Lemvigh-Müller, Pipelife, REHAU, RIAS, Solar, Schneider Electric, VEKA og Wexøe. WUPPI er en landsdækkende ordning, der benyttes af håndværkere og entreprenører, ligesom langt de fleste kommuner og affaldsselskaber også er med i ordningen⁴⁶.

Baggrunden for oprettelsen af WUPPI-ordningen var planer om at indføre en afgift på hård PVC for at reducere mængden af PVC-affald til forbrænding, hvor det skaber problemer på grund af dannelse af dioxin. Med etableringen af WUPPI-ordningen og det erklærede formål at sikre indsamling og genanvendelse af hård PVC kunne PVC-branchen undgå at blive omfattet af lov om afgift på PVC og ftalater i 1999, for så vidt angår produkter af hård PVC, som typisk er produkter i byggebranchen (rør, dør- og vinduesprofiler, kabelbakker m.v.). Siden hen blev der mellem Miljøministeriet og WUPPI udarbejdet en "Handlingsplan for indsamling og genanvendelse af udtjente produkter af hård PVC", der blev udformet som en aftale i 2003. Aftalen blev grundlaget for WUPPIs virksomhed og fastsætte bl.a., at der skulle udarbejdes offentligt tilgængelige årlige afrapporteringer om WUPPI-ordningens resultater⁴⁷. Samtidig stiller affaldsbekendtgørelsen krav om, at hård PVC skal frasorteres til genanvendelse (tidligere væsentlige dele af det genanvendelige affald, hvilket er skærpet i den nuværende bekendtgørelse).

WUPPI-ordningen yder i dag kun en meget begrænset del af finansieringsbidrag til indsamlingsordningen, som kommer fra medlemsvirksomhederne. Før finanskrisen i 2008 var WUPPI involveret i selve driften af ordningen, og WUPPI-medlemmerne delte udgiften hertil, som var på ca. 8-10 mio. kr. I forbindelse med finanskrisen ville medlemmerne nedbringe disse udgifter ved udbud til anden affaldsaktør i markedet.

Siden 2015 har WUPPI en samarbejdsaftale med Marius Pedersen, som står for hele driften med indsamling og afsætning af det hårde PVC-affald. Aftalen blev udbudt og fornyes hver 3.

⁴⁶ [WUPPI 2018, 2022]. [WUPPI 2018] Plastbranchens indsats for en bæredygtig PVC-økonomi. Profilbrochure, 2018. [WUPPI 2022] https://wuppi.dk/medlemmer_Tilgaaet-oktober-2022.

⁴⁷ [MP 1717] Genanvendelse af hård PVC i Danmark. Miljøstyrelsen, Miljøprojekt nr. 1717/2015.

år. Herudover har WUPPI et tæt samarbejde med PVC Informationsrådet, bl.a. om information om indsamlingsordningen⁴⁸.

I dag har WUPPI udgifter på 1 mio. kr. om året. De dækker administration (bestyrelseshonorar, løn til én enkelt deltidsansat), informationsmateriale og evt. driftstilskud til Marius Pedersen. Selve driftsudgifterne i øvrigt (afhentning, modtagelse, forbehandling, afsætning til genanvendelse) og indtægter fra salg af sorteret PVC-affald er WUPPI uvedkommende og afholdes af Marius Pedersen, som opkræver betaling i forbindelse med afhentning/modtagelse af PVC-affald fra bygherrer, entreprenører og kommuner/affaldsselskaber (genbrugspladser)⁴⁹.

WUPPI-ordningen er åben for virksomheder i hele branchen, og antallet af deltagende producenter er også steget igennem årene. Medlemsbidrag betales forholdsvis efter producenternes markedsandele.

Mængder

Der indsamles i dag årligt ca. 1.500 ton hård PVC gennem WUPPI-ordningen, ud af en samlet affaldsmængde på ca. 6.000 ton/år. Det hårde PVC-affald består af rør, tagplader, fittings, dør- og vinduesprofiler, kabelbakker m.v. Mængderne i WUPPI-ordningen indsamles og håndteres af Marius Pedersen. De resterende mængder indsamles af andre affaldsindsamlere (fx Ragn-Sells, Stena Recycling, RGS Nordic) og afsættes særskilt⁵⁰.

Affaldshåndtering og logistik

For WUPPI-ordningen laver Marius Pedersen aftaler om indsamling af hård PVC-affald med genbrugspladser og byggepladser (bygherrer og entreprenører), hvor Marius Pedersen opstiller containere til opsamling af hård PVC-affald. Det vurderes, at frasorteringen af hård PVC på byggepladser fungerer, men det er svært at sortere i forskellige plastfraktioner, fx rør af PE og PVC, og derfor skal affaldet sorteres hos Marius Pedersen. Desuden foretages en sortering efter produkttyper⁵¹.

Marius Pedersen har modtagepladser for PVC-affald over hele landet, hvor der foretages en manuel forsortering, inden affaldet eksporteres til videre behandling i udlandet. Der har udviklet sig et marked for indsamling og genanvendelse af hård PVC-affald, da frasortering med henblik på genanvendelse er et krav i affaldsbekendtgørelsen. Derfor er det ikke alene WUPPI og Marius Pedersen der indgår aftaler med bygherrer, entreprenører og kommunale genbrugspladser.

PVC-affaldet afsættes til finsortering og genanvendelse til udlandet, p.t. til oparbejdning i Holland (Van Werfen). Også andre indsamlingsvirksomheder i Danmark benytter sig af den hollandske oparbejdningsevne⁵².

I Danmark blev det siden 2001 ifølge blybekendtgørelsen forbudt at sælge produkter indeholdende bly, hvor bly tidligere er blevet brugt som stabilisator i produkter af hård PVC. Historisk affald af hård PVC indeholder dog stadig bly. På den baggrund bliver den hårde PVC ikke genanvendt i Danmark, men bruges af plastproducenter i Europa, hvor der ikke gælder begrænsninger tilsvarende den danske grænseværdi for blyindhold på 100 ppm [MP 1717]. Dette kan ændre sig, hvis kommende EU-lovgivning etablerer fælles lave grænseværdier i EU-landene. WUPPI har gennemført forsøg med genanvendelse af PVC-rør i Danmark for at vise, at infrastrukturen og teknologien for genanvendelse af hård PVC er til stede i Danmark, hvis dette gøres lovligt⁵³.

⁴⁸ [WUPPI] Interview med WUPPI, 13-10-2022.

⁴⁹ [WUPPI] Interview med WUPPI, 13-10-2022.

⁵⁰ [WUPPI] Interview med WUPPI, 13-10-2022.

⁵¹ [WUPPI] Interview med WUPPI, 13-10-2022.

⁵² [WUPPI] Interview med WUPPI, 13-10-2022.

⁵³ [WUPPI] Interview med WUPPI, 13-10-2022.

Forudsætninger for en velfungerende ordning

Der er lovgivningsmæssigt krav om, at PVC skal indsamles separat og at genanvendeligt PVC-affald skal frasorteres og genanvendes. Den aftale, som Miljøministeriet har lavet med WUPPI sikrer sammen med indsamlingsordninger ved andre affaldsindsamlere, at den hårde PVC indsamles til genanvendelse.

Grundlæggende anses det for at være afgørende for en indsamlings- eller tilbagetagningsordning inden for en produkt- eller plasttype, at der er producenter, der har viljen til at tage en tilbagetagningsforpligtelse på sig.

Ifølge WUPPI kunne det overvejes at udvide ordningen via en form for paraplyorganisation, der inddrager affaldssektoren, fx gennem ARI (DI-Affalds- og Ressourceindustrien), så de forskellige affaldsindsamlere kunne samles under ordningen. Denne konstruktion formodes imidlertid at være i konflikt med konkurrencereglerne, da den kunne have karakter af et kartel på grund af de forholdsvis få aktører i markedet, der ville udveksle informationer i forbindelse med indberetninger m.m. med hinanden.

WUPPI vil gerne have opstillet ekstra container til rør på genbrugspladser, da PVC-rør udgør en stor ensartet mængde og PE-rør nemt kan sorteres fra, således at kvaliteten i sorteringen af hård PVC samlet kan øges. Men dette har hidtil ikke vist sig at være muligt på grund af pladsproblemer på genbrugspladser.

Det er en udfordring at sikre en god økonomi i WUPPI-ordningen, og derfor vil det ifølge WUPPI være vigtigt at skabe mulighed for genanvendelse af hård PVC i Danmark og for anvendelse af den genanvendte PVC i nye byggeprodukter. I denne sammenhæng er den meget lave grænseværdi for blyindhold i produkter en hindring for genanvendelsen i Danmark.

Andre initiativer

Den bløde PVC bliver stadig deponeret. WUPPI er i gang med at revurdere deres strategi. Næste skridt vil være at få den bløde PVC integreret i indsamlingsordningen, men dette ses der p.t. ikke økonomisk nogen muligheder i. Det vil kræve, at WUPPI går aktivt ind i et initiativ og få nogle producenter til at finansiere en indsamlingsløsning for blød PVC. WUPPI så gerne, at der fra producenternes side viste sig nogle foregangsvirksomheder, der var villige til at finansiere en indsats. En evt. ordning for indsamling af blød PVC vil være afhæng af, at Marius Pedersen vil kunne lave aftaler med affaldsproducenter ligesom for indsamling af den hårde PVC.

6.2.2 BEWI

BEWI⁵⁴ producerer isoleringsmaterialer og emballage af forskellige materialer og oplyser, at de er Nordeuropas største producent af EPS-isolering og -emballage. Blandt deres produkter har de også isoleringsmaterialer til byggeriet produceret af genanvendt EPS og XPS, som virksomheden modtager fra forskellige kunder til genanvendelse i deres produktion.

Ordningen

BEWI producerer overordnet to produkttyper af genanvendte materialer; hhv. hvid EPS og farvet XPS. Rent EPS kan genanvendes til ny hvid EPS, mens XPS og snavset EPS kan genanvendes til ny XPS i forskellige farver. Virksomheden kan således både modtage historisk affald fra nedrivninger samt nyt ukontamineret afskær. BEWI indsamler ikke selv plastaffaldet, men modtager blandt andet fra kommunale genbrugspladser eller større byggeprojekter, desuden også fra andre erhverv (håndværkere), der kan have egne større mængder. De har også aftaler med udvalgte STARK butikker, som tager imod afskær fra kunder, og har desuden en

⁵⁴ [BEWI] Interview med BEWI 14-10-2022.

aftale med Marius Pedersen, som kan levere EPS-affald til dem i containere. BEWIs ordning kan betegnes som en åbenvirksomhedsløsning. Der tages fortrinsvis egne produkter tilbage, men der kan også accepteres andet EPS, hvilket virksomheden eksempelvis modtager fra genbrugspladser.

I dag produceres isoleringsmaterialer af de genanvendte materialer, alt efter specifikke kundønsker om indhold af regranulat i nye produkter. Det kan være op til 100 % regranulat. BEWI forventer, at de på et tidspunkt vil bevæge sig hen imod, at virgin og regranuleret plast blandes i de samme produkter, således at 10-20 % af indholdet i alle produkter kommer fra regranulat.

Mængder

BEWI har ikke oplyst, hvor store mængder EPS og XPS, de modtager til genanvendelse, og der er heller ikke lavet beregninger på, hvor stort potentialet for indsamling er, men de oplyser, at de i dag modtager alt hvad de kan få fat i, og at de blandt andet er i dialog med kommunale bygherrer for at lave aftaler i forbindelse med større byggeprojekter. Herudover gør BEWI imidlertid ikke nogen særlig aktiv indsats for at udbrede tilbagetagningsordningen hos aktørerne i byggebranchen, men når BEWI markedsfører produkter til potentielle kunder, tilbyder de også tilbagetagning.

Samarbejdspartnere kan hjælpe med oparbejdning, hvis BEWI selv skulle blive udfordret på kapacitet, men dette har endnu ikke været tilfældet.

Affaldshåndtering og logistik

BEWI tilbyder ikke selv indsamling fra byggepladser, men de udlejer stativer til byggeprojekter og sælger 1.000 liters poser til stativet. Poserne opsamles efterfølgende i en container. Poserne skal sikre at affaldet holdes så rent som muligt og kan sendes retur og genbruges, hvis de ikke er ødelagt, og kunden kan levere affald i dem ad flere omgange. Poserne kan sagtens kommes i en container. BEWI kan også udleje en kompaktor til kunden. I så fald opstilles nogle kravsspecifikationer til, hvad der må komme i kompaktoren.

Det har visse fordele at kompaktere affaldet på bygge- eller genbrugspladsen, da der er tale om et meget let materiale, der ellers vil være dyrt at transportere. Kompakteringen kan imidlertid også ske hos BEWI, hvormed der også er mulighed for at sortere eventuelle urenheder fra. Når først affaldet er kompakteret, kan det nemlig ikke rengøres yderligere.

Helt rent affald kan uden yderligere oparbejdning af BEWI genanvendes i ny produktion. BEWI betaler månedsspecifikke priser baseret på indeks for styren, og der er forekommet priser op til 8.000 kr./ton for rent hvidt komprimeret EPS, men hvis affaldet indeholder urenheder, skal kunden betale for at afsætte affaldet til BEWI. Desuden kan BEWI afvise affaldet, hvis det ikke er sorteret korrekt og fx indeholder rester af beton eller gips. Det oparbejdede EPS-/XPS-materiale ekstruderes og omsmeltes til regranulat, som bruges til ny EPS og XPS.

Forudsætninger for en velfungerende ordning

Grundlæggende er det opfattelsen, at der mangler lovgivning med krav om at frasortere plastaffald i byggebranchen. BEWI modtager EPS og XPS-affald i forskellige grader af renhed, men jo flere urenheder der er, des dyrere er det at afsætte for kunden til BEWI. Derfor anbefaler BEWI, at de involveres fra start, for at sikre de bedste forudsætninger for, at affaldet holdes rent. Dette kan betyde, at bygherren i sidste ende kan tjene penge på affaldet, hvilket også gør ordningen mere attraktiv.

I de fleste tilfælde vil ordningen imidlertid have omkostninger for bygherren. Det er derfor en grundlæggende forudsætning, at bygherren er villig til at betale for, at affaldet genanvendes fremfor at blive sendt til forbrænding. For at sikre korrekt affaldssortering skal bygherren i sit

udbudsprojekt beskrive krav til entreprenører om sortering og opsamlingsmuligheder for EPS-/XPS- isoleringsmateriale. BEWI nævner, at der bør stilles krav til bygherre om at affaldet skal genanvendes fremfor at sendes til forbrænding.

Det er ligeledes en forudsætning, at affaldet opnår den ønskede renhed, inden affaldet kompakteres, da det ikke længere er muligt at fjerne urenheder herefter.

Andre initiativer

BEWI tager også i mindre grad imod andre typer plastaffald, som afsættes til samarbejdspartnere, hvis virksomheden ikke selv kan bruge det i deres produktion.

6.2.3 Letbæk Plast

Letbek Plast genanvender plast til produktion af en bred vifte af forskellige produkter, herunder til byggebranchen. Plasten købes fra forskellige kilder, såsom dagligvarehandelen (Coop), hvorfra der fx modtages emballageplast (folie og ølkasser).

Ordningen

Tilbagetagning anses for at være afgørende for at skabe en cirkulær økonomi⁵⁵. Letbek praktiserer en tilbagetagningsordning for køreplader fremstillet i genanvendt LDPE. Da køreplader har en kort levetid, er de for Letbek Plast særlig egnede til tilbagetagning. Kørepladerne samles ikke ind på byggepladser endnu, men kommer tilbage til Letbek Plast via et samarbejde med Stena Recycling, der forbehandler (rengør) kørepladerne, inden de leveres tilbage til Letbek Plast.

Mængder

Køreplader er tunge, og derfor er det hensigtsmæssigt ud fra en mængdemæssig betragtning at sætte ind her med tilbagetagning og genanvendelse. Derimod er indsamling af folie en dyr løsning i forbindelse med transport, da dette plastmateriale vejer lidt, men fylder stort i volumen, og dermed er vægtemæssigt dyr at transportere. Derfor er det opfattelsen, at folie skal komprimeres på byggepladser⁵⁶.

Ca. 74 % af den plast, som Letbek Plast forarbejder, købes ind som genanvendeligt plastaffald. Ca. 26 % købes som virgin plast.

Med hensyn til CO₂-besparelser har Letbek Plast foretaget en CO₂-screening af plastkørepladerne for at synliggøre det hensigtsmæssige i en tilbagetagningsordning med henblik på genanvendelse. Man er kommet frem til, at der ved forbrænding udledes 84,28 kg CO₂eq, mens udslippet reduceres til 5,74 kg CO₂eq i ved kværn og produktion af ny plade med genanvendt plast⁵⁷.

Affaldshåndtering og logistik

Generelt nævnes det i interviews, at transportdelen af omkostninger ved tilbagetagning og genanvendelse ikke må udgøre mere end halvdelen af de samlede omkostninger til oparbejdning af fx folie, idet folien ikke kan anvendes direkte i en genanvendelsesproces, men skal oprenses forinden.

Letbek Plast kan selv skære plasten og omdanne den til granulater, men råder ikke over renseprocesser (vaskemaskiner) for at rengøre plasten inden oparbejdningsprocessen.

⁵⁵ MADE (2021): Tilbagetagelsesprogrammer som del af cirkulær økonomi i produktionsvirksomheder. MADE (Manufacturing Academy of Denmark), Force Technology, 15-10-2021, <https://ida.dk/media/9372/made-talk-1-tilbagetagelsesprogrammer-som-del-af-cirkulaer-oekonomi-i.pdf>.

⁵⁶ [Letbek] Interview med Letbek Plast, 13-10-2022.

⁵⁷ MADE (2021): Tilbagetagelsesprogrammer som del af cirkulær økonomi i produktionsvirksomheder. MADE (Manufacturing Academy of Denmark), Force Technology, 15-10-2021, <https://ida.dk/media/9372/made-talk-1-tilbagetagelsesprogrammer-som-del-af-cirkulaer-oekonomi-i.pdf>.

Forudsætninger for en velfungerende ordning

Det fremhæves, at det er vigtigt at kende plastaffaldets sammensætning og sikre at der er store nok mængder tilgængelige. Det anbefales, at der indsamles genanvendeligt plastaffald fra store kilder (affaldsproducenter), der kan levere store mængder af en ensartet plasttype og sikre rentabilitet af tiltaget.

For at sikre sig en god og kendt kvalitet af plastaffaldet skal det kunne leveres fra den samme kilde (affaldsproducent), være rensat fra snavs og urenheder og af en ensartet type for at kunne styre smeltepunktet i genanvendelsesprocessen. I forhold til anvendelse af plastprodukter i byggeriet skal der tages højde for, at plasten har lang levetid, og derfor er det vigtigt, at man i dag designer og fremstiller plastbyggevarer på en måde, så de i fremtiden nemt kan adskilles og genanvendes. Man skal både designe til adskillelse af det enkelte produkt og bygge til adskillelse (selektiv nedrivning).

For at byggebranchen vil acceptere byggevarer i genanvendt plast, er det nødvendigt at kunne dokumentere produktsammensætningen sammenholdt med kendte sammensætninger af produkter af jomfruelig plast. Dokumentation af sammensætningen af genanvendte produkter er vanskelig, når det genanvendte plastmateriale stammer fra forskellige kilder. I den forbindelse kan batchvise test af plastaffaldet være en løsning, når der er store mængder affald fra ét sted, men denne form for test er dyr og kan ikke gennemføres, når der er tale om affald fra mindre affaldsproducenter. Mærkning af indholdet af specifikke plasttyper i produkter vil være en løsning. En sådan mærkning skal indtænkes i designfasen af produkterne.

Endelig er kommunikation med aktørerne i værdikæden vigtig for at sikre, at plastaffaldet har den fornødne kvalitet til genanvendelse.

Andre initiativer

Letbek Plast vil gerne etablere tilbagetagning for 2 produkter udover køreplader: Kegler til trafikafmærkning, hvor der her imidlertid tænkes på at etablere et genbrugsloop i stedet for genanvendelse, samt emballagefolie fra byggepladser, dvs. ikke Letbek Plasts egne produkter, men LDPE-folien vil kunne tilføres produktionen af granulater til produktion af nye produkter.

6.2.4 Kingspan

Kingspan producerer isoleringsplader af PUR- og PIR-skum (polyuretan hhv. polyisocyanurat) og af EPS. Mens EPS er en let genanvendelig termoplast, er PUR og PIR hærdeplast og vanskeligt at genanvende.

Eksempler på ordninger internationalt

Kingspan praktiserer ikke nogen tilbagetagningsordning i Danmark, men har i et vist omfang erfaringer med tilbagetagning i andre europæiske lande, såsom England og Holland samt viden om indførelse af producentansvar for bygge- og anlægsaffald i Frankrig.⁵⁸ I disse lande er hovedsigtet med tilbagetagning at undgå deponering af bygge- og anlægsaffald, herunder af Kingspans isoleringsmaterialer. Her ses det også som en gevinst, hvis særskilt indsamling kan omdirigere affaldet til forbrænding, hvis der ikke umiddelbart findes en genanvendelsesmulighed eller denne ikke anses for at være økonomisk rentabel. Undgåelse af affaldsdeponering og de høje priser for deponering i disse lande er typisk incitament til at oprette tilbagetagningsordninger.

⁵⁸ På forespørgsel om interview med Kingspan i Danmark blev Ramboll henvist til Kingspan Global og Kingspan Insulation Division. Interviewet blev gennemført med ledere fra Kingspan Insulation Division og EU Public Affairs i hhv. England, Holland og Belgien.

I både England og Holland praktiserer Kingspan tilbagemagningsløsninger som en lukket virksomhedsløsning, hvor der indsamles alene affald af virksomhedens egne hærdeplastprodukter i PUR/PIR og kun fraskær, dvs. rent installationsaffald⁵⁹.

I Frankrig er der på baggrund af ny lovgivning ved at blive indført et generelt producentansvarssystem for alt bygge- og anlægsaffald, herunder affald af plastbyggevarer. Finansieringen sikres via produktafgifter i forhold til mængden af markedsførte produkter. Selve indsamlingen og behandlingen af affaldet skal være gratis for affaldsproducenterne. Ifølge lovgivningen skal producenterne sikre, at der inden for en afstand på 20 km (fra producenterne) stilles modtagepladser for bygge- og anlægsaffaldet til rådighed⁶⁰.

Mængder

Kingspan producerer mest isoleringsplader i hærdeplast (PUR og PIR), desuden også i EPS. I Danmark sælges mest materialer i PUR og PIR. PUR- og PIR-materiale skal neddeles og er vanskeligt at genanvende, men der findes teknologi til at genanvende det kemisk⁶¹.

Affaldshåndtering og logistik

I England er der tale om små tilbagemagningsordninger knyttet til enkelte byggeprojekter, men ikke nogen landsdækkende ordninger. Kingspan anser det som et stort problem logistisk set og økonomisk urealistisk at udbrede tilbagemagningsløsninger til byggebranchen generelt under de nuværende rammebetingelser.

Kingspans eget installationsaffald indeholdende PUR og PIR afhentes af Kingspan i forbindelse med levering af nyt isoleringsmateriale til byggepladsen og tages retur til fabrikken med samme lastbil, så der undgås tomkørsel. Der opkræves 80 pund pr. bag, hvilket er attraktivt for byggeriet i forhold til udgifter til deponering. Tilbage hos Kingspan komprimeres affaldet og transporteres til et oparbejdningsanlæg⁶². Eksempelvis kan genanvendt isoleringsmateriale udgøre op til 3 % i nyt isoleringsmateriale eller anvendes til produktion af bordplader af plast, eller presses til brændselsbriketter og energiudnyttes i cementovne⁶³.

I Holland samarbejder Kingspan med en logistikvirksomhed om indsamling af Kingspans installationsaffald af isoleringsmaterialer. Indsamling gennem logistikvirksomheden tilbydes alle byggefirmaer over hele landet, som Kingspan leverer til. Logistikvirksomheden benytter forskellige affaldsindsamlere, som afhenter Kingspans affald fra byggepladser og til videre håndtering og behandling. I praksis henvender et byggefirma sig til Kingspan, som formidler kontakten til logistikvirksomheden via en platform hos Kingspan. Afhentning af en 9-10 m³ container koster 200 Euro, hvilket er ca. 25 % billigere end anden affaldsbortskaffelse, og Kingspan opnår en mindre økonomisk gevinst⁶⁴.

Forudsætninger for en velfungerende ordning

Genanvendelse anses for at være dyr, og derfor skal der være økonomiske incitamenter til at gøre genanvendelse rentabel, såsom høje deponeringsafgifter (i andre europæiske lande). Desuden skal Affaldshåndteringen på byggepladser sikre, at der frasorteres rene affaldsfraktioner, som er egnede til genanvendelse. Det er nødvendigt at sikre store indsamlingsmængder, så genanvendelse kan betale sig, og der skal være en villighed i branchen til at betale den pris, som det koster for at sortere og genanvende affaldet. Som forudsætning for effektiv sortering af bl.a. isoleringsmaterialer af plast skal der derudover være incitamenter, fx gennem lovgivning, til at bygge bygninger, så byggeprodukterne nemt kan adskilles i forbindelse med nedrivning⁶⁵.

⁵⁹ [Kingspan] Interview med Kingspan Insulation Division, 07-10-2022.

⁶⁰ [Kingspan] Interview med Kingspan Insulation Division, 07-10-2022.

⁶¹ [Kingspan] Interview med Kingspan Insulation Division, 07-10-2022.

⁶² [Kingspan] Interview med Kingspan Insulation Division, 07-10-2022.

⁶³ [Building 2012] Kingspan insulation collection scheme: Waste away: <https://www.building.co.uk/kingspan-insulation-collection-scheme-waste-away/5034054.article>.

⁶⁴ [Kingspan] Interview med Kingspan Insulation Division, 07-10-2022.

⁶⁵ [Kingspan] Interview med Kingspan Insulation Division, 07-10-2022.

Andre initiativer

Kingspan har initiativer i gang med henblik på at udvikle isoleringsmateriale, som er mere genanvendeligt, og udvikler også biobaserede produkter.

6.2.5 Rockwool

Ordningen

Inden for en anden byggevare end plastprodukter, praktiserer Rockwool en velfungerende tilbagetagningsordning for stenuld. Rockwool producerer isoleringsmaterialer af stenuld. De har siden 2012 et samarbejde med RGS Nordic om at indsamle brugt stenuld, rense og granulere det, hvorefter det sendes tilbage til Rockwool og genanvendes i produktionen af ny stenuld. Ordningen betegnes som en returordning og kaldes Rockcycle⁶⁶.

Ordningen kan betegnes som en åben virksomhedsløsning, idet der også tages produkter fra andre producenter tilbage (Paroc, Knauf), da deres stenuld ligeledes kan genanvendes i Rockwools produktionsproces. På denne baggrund og på grund af Rockwools størrelse på markedet for stenuldisolering kan den imidlertid også betegnes som branchedækkende.

Mængder

Der blev i 2021 indsamlet 12.000 ton brugt Rockwool, og man forventer inden for de kommende år at nå op til en årlig indsamlingsmængde på 20.000 ton. Af de 12.000 ton indsamles ca. 10.000 ton via RGS' i alt 15 modtagepladser fordelt over hele landet. Her modtages stenuldsaffald fra byggepladser og genbrugspladser. De resterende 2.000 ton er produktionsaffald fra Rockwools OEM-kunder, som anvender stenuld i deres produktion (fx i betonelementer). Det vurderes, at ca. 90 % af de indsamlede mængder er historisk affald, dvs. affald fra nedrivning. Resten er produktions- og installationsaffald. Der forekommer generelt ikke så store mængder fraskær i forbindelse med nybyggeri.

Affaldshåndtering og logistik

Stenuldsaffald afleveres på genbrugspladser af håndværkere og entreprenører. Det er typisk mængder fra mindre byggeri og nedrivning. RGS Nordic har aftaler med ca. halvdelen af landets kommuner om at modtage stenuld fra de kommunale genbrugspladser⁶⁷, dvs. stenuld leveres af kommunens renovatør til én af de i alt 15 modtagepladser, som RGS Nordic har rundt omkring i landet, hvor affaldet sorteres⁶⁸.

Herudover modtager RGS Nordic stenuldsaffald fra andre affaldsindsamlere direkte fra store byggepladser. Rockwool oplyser fx kunder (bygherrer, entreprenører) ved levering af deres varer, at stenuldsaffald kan modtages hos RGS Nordic, således at det bliver kendt i branchen, at RGS Nordic, såfremt de ikke selv indsamler, kan modtage affaldet til sortering og videre genanvendelse. Rockwool tager også selv produktionsaffald tilbage fra deres OEM-kunder eller installationsaffald fra byggepladser i forbindelse med levering af nyt stenuld.

Sorteringen foregår manuelt ved RGS Nordic, hvor der frasorteres bl.a. glasuld og foretages en rensning af stenuld fra rester af andre byggematerialer, såsom beton, hvilket er afgørende for smelteprocessen ved produktion af ny stenuld. Det sorterede stenuld komprimeres inden levering til Rockwool.

⁶⁶ [Rockwool] Interview med Rockwool, 13-10-2022.

⁶⁷ Rambøll for Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen (2020): Cirkulær økonomi i byggeriet. Analyse af potentialer ved øget genbrug og genanvendelse af byggeaffald.

⁶⁸ [Rockwool] Interview med Rockwool, 13-10-2022.

Gennem sorteringen hos RGS Nordic opnås tilstrækkeligt rent stenuld, så det har en kvalitet, der kan anvendes i smelteprocessen hos Rockwool på lige fod med jomfrueligt stenkorn, der ellers anvendes i produktionen.

Rockwool og RGS Nordic samarbejder om markedsføring af deres returordning. Informationer om ordningen og afleveringsmuligheder findes på de to samarbejdspartneres hjemmesider.

Forudsætninger for en velfungerende ordning

Det nævnes i et interview, at det er en grundlæggende forudsætning for, at der indsamles stenuld til sortering og genanvendelse, at der er sorteringskrav fastlagt i affaldsbekendtgørelsen. Det alternative isoleringsmateriale glasuld bliver derimod deponeret, og der er i dag ikke ligesom for stenuld et krav om udsortering til genanvendelse, men teknisk er det også sværere at genanvende. Det er ligeledes en forudsætning at alternative behandlingsmetoder er dyre, da alternativet er deponering, som er væsentligt dyrere end affaldsforbrænding. I den forbindelse er det opfattelsen, at prisen for deponering på ca. 1.000 kr. pr. ton faktisk er for billig sammenlignet med deponeringspriser i andre EU-lande, fx Tyskland, Italien, på ca. 1.000 Euro/ton, og at en højere deponeringsafgift vil skabe yderligere incitament til genanvendelse⁶⁹.

For Rockwool er det vigtigt at have en fast samarbejdspartner i RGS Nordic, da det kræver meget viden og samarbejde med Rockwools fabrikker om at sikre den rette kvalitet i det stenuddsaftald, der skal genanvendes i Rockwools produktionsproces.

Fra Rockwools side er initiativer på genanvendelsesområdet begrundet i deres ambitioner om at bidrage til den grønne omstilling og ønsket om at være *first mover* i den grønne omstilling inden for deres produktområde.

Det påpeges, at det er afgørende for en fungerende ordning, at den har et så stort som muligt indsamlingsvolumen for at ordningen kan hænge sammen økonomisk. Grundlæggende betragtes ordningen som en investering i den grønne omstilling, samtidig med at den ses som en mulighed for markedsføring. Økonomisk set er der ikke nogen besparelser ved anvendelse af genanvendt stenuld i produktionen sammenlignet med anvendelse af jomfrueligt stenkorn. Imidlertid er der opmærksomhed omkring, hvorvidt der kan spares CO₂ ved genanvendelse sammenlignet med jomfruelig produktion⁷⁰.

Andre initiativer

Ud over Rockwools stenuddsaftalder overvejer virksomheden muligheder for bedre indsamling og genanvendelse af emballager fra leveringen af deres produkter. Dette vedrører dels engangspaller, som der ikke findes noget retursystem for, dels emballagefolie. Der anvendes store paller til emballering af nye Rockwool-varer, da det er et let og voluminøst produkt. Det overvejes at ændre designet af emballagefolien, så den bedre kan genanvendes. I den forbindelse overvejes det at undlade at indfarve plasten i produktionsprocessen. Til stenuddsaftalder anvendes bigbags af plast. Disse holder i gennemsnit 3 gange, før de må kasseres. Der ses et potentiale i genanvendelse af disse emballager, men p.t. har Rockwool ikke nogen særlig indsamlingsordning for dem. Mens disse bigbags ender som plastaffald hos Rockwool, vurderes det at over 95 % af emballageaffaldet ender på byggepladser⁷¹.

6.3 Analyse af de undersøgte tilbagetagningsordninger

⁶⁹ [Rockwool] Interview med Rockwool, 13-10-2022.

⁷⁰ [Rockwool] Interview med Rockwool, 13-10-2022.

⁷¹ [Rockwool] Interview med Rockwool, 13-10-2022.

6.3.1 Rammer for og organisering af tilbagetagningsordninger

De undersøgte ordninger er kendetegnet ved, at de alle er organiseret omkring indsamling og genanvendelse af en specifik produkttype eller -kategori og specifikke plasttyper, som de er fremstillet af. Ingen af ordningerne tager sig mere bredt af plastprodukter i byggebranchen. Desuden er det kendetegnende, at på nær WUPPI-ordningen, som er en brancheløsning for producenter af byggeprodukter af hård PVC, er de øvrige ordninger virksomhedsløsninger, der som udgangspunkt håndterer virksomhedens egne produkter af en bestemt plasttype og sigter mod at tilbageføre genanvendt materiale fra deres produkter til virksomhedens produktion af nye varer. I den forstand kan såvel BEWIs, Letbek Plasts, Kingspans som Rockwools ordninger betegnes som tilbagetagningsordninger. Disse bygger på frivillighed, idet der ikke i lovgivningen er fastsat nogen rammer for disse tilbagetagningsordninger. Virksomhederne faciliterer gennem deres forskellige tiltag, at affald fra deres produkter indsamles og forbehandles med henblik på at kunne genanvendes i nye produkter.

WUPPI-ordningen er en brancheløsning for producenter af produkter af hård PVC. Den er ikke obligatorisk ud fra konkrete lovgivningskrav, men kan betegnes som et historisk forpligtende samarbejde blandt de fleste producenter på området, der er etableret tilbage i 1997 for at undgå en alternativ generel afgiftsregulering af hård PVC. Staten (Miljøministeriet) har haft afgørende indflydelse på rammerne for ordningen i forbindelse med udarbejdelsen af PVC-handlingsplanen, der i 2003 blev indgået som en aftale mellem WUPPI og Miljøministeriet. Hertil kommer, at affaldsbekendtgørelsen eksplicit har fastsat krav om udsortering af hård PVC med henblik på genanvendelse, så dette materiale skal gøres tilgængeligt for indsamling og genanvendelse.

WUPPI-ordningen fungerer imidlertid ikke som en tilbagetagningsordning⁷², da genanvendt PVC ikke kan indgå i de danske producenters produktion af nye PVC-produkter grundet anvendelsesforbuddet mod bly i produkter i Danmark ifølge blybekendtgørelsen. WUPPI-ordningen kan betegnes som en privat brancheindsamlingsordning. Ordningen er en branchedækkende ordning i den forstand, at den samler stort set alle producenter af produkter af hård PVC til byggebranchen i Danmark. Imidlertid har de ikke kontrol over den samlede affaldshåndtering af hård PVC fra byggebranchen, da WUPPI-ordningen via sin operatør Marius Pedersen står i konkurrence om indsamling og videre håndtering af PVC-affaldet med andre affaldsaktører (indsamlingsvirksomheder/ affaldsmottagere) i værdikæden. WUPPI-selskabet er i dag kun i meget begrænset omfang involveret i driften af ordningen, som er udliciteret til Marius Pedersen, inklusive langt hovedparten af økonomien i ordningen (se afsnit 6.3.4).

Blandt de undersøgte fire virksomhedsløsninger kan to tilbagetagningsordninger betegnes som eksklusive (Letbek Plast og Kingspan), mens de to andre ordninger kan betegnes som ikke-eksklusive (BEWI og Rockwool). Grunden hertil er, at BEWI og Rockwool har tilkendegivet, at der i det indsamlede affald kan accepteres tilsvarende produkter fra andre producenter. Begge virksomheder dækker i forvejen de største markedsandele inden for deres produktområde, således at der vil forekomme forholdsvis mindre mængder affald fra andre producenter, hvilket kan accepteres. Dette gælder især, når affald også modtages fra genbrugsstationer, hvor der for producenterne ikke er kontrol over affaldets oprindelse.

Virksomhedsordningerne er ligesom WUPPI-ordningen kendetegnet ved, at producenterne har etableret et fast samarbejde med en affaldsindsamlingsvirksomhed, som typisk varetager kontakten til affaldsproducenter (bygherrer hhv. entreprenører på byggeprojekter og genbrugsstationer), afhenter affaldet eller modtager dette, når det leveres af andre affaldstransportører til indsamlingsvirksomheden (til sortering og oparbejdning; se nærmere afsnit 6.3.3).

⁷² De undersøgte ordninger, inkl. WUPPI-ordningen, vil dog i det følgende samlet blive omtalt som tilbagetagningsordninger.

6.3.2 Omfang af ordninger

De undersøgte tilbagetagningsordninger adskiller sig ved deres krav til renhed af det indsamlede affald. WUPPI-ordningen er som brancheløsning etableret med det formål at håndtere alt det hårde PVC-affald uden skelnen mellem installations- og nedrivningsaffald.

Virksomhedsordninger er derimod tilbøjelige til at fokusere på installationsaffald og egne produkter (Kingspan, Letbek Plast), når de vil have sikkerhed for affaldets indhold/sammensætning og kvalitet. Det er i så fald vurderingen, at affaldshåndteringsprocessen ikke vil være økonomisk bæredygtig, hvis det vil være teknologisk mere krævende at oparbejde affaldsmaterialerne til den rette kvalitet, for at de kan genanvendes i ny produktion. Fokus på installationsaffald vil imidlertid begrænse indsamlingspotentialer betydeligt og dermed det opnåelige genanvendelsespotentialer. Der er imidlertid også eksempler på virksomhedsordninger (BEWI, Rockwool), der indgår et samarbejde om forbehandling (sortering, oprensning) af nedrivningsaffald og dermed sikrer, at materialet får en kvalitet, så det kan indgå i genanvendelsesprocessen og produktion af nye produkter.

Der er desuden forskel mellem de undersøgte virksomhedsordninger med hensyn til, hvor meget af markedet ordningerne dækker og indsamler affald fra. Inden for isoleringsmaterialer i EPS/XPS og stenuld dækker BEWI hhv. Rockwool i kraft af deres markedsandele og dermed kontaktflade til byggeprojekter samt landsdækkende samarbejde med affaldsindsamlere potentielt hele markedet for indsamling og tilbagetagning af affald af deres produkter. Kingspan har (endnu) ikke nogen tilbagetagningsordning i Danmark, men eksempler fra England samt Kingspans fokus på installationsaffald indikerer, at deres tilbagetagningsordning ikke har så stort indsamlingspotentialer, selv om Kingspan har store markedsandele inden for isolering af plastmaterialer i Danmark.

Alle de undersøgte tilbagetagningsordninger er i deres tilgange landsdækkende, idet der opereres ud fra et netværk af modtageanlæg, hvorfra det sorterede og oparbejdede affald kan leveres til producenterne fabrikker.

6.3.3 Samarbejde mellem aktører i værdikæden

Alle de undersøgte tilbagetagningsordninger er kendetegnet ved, at producenter ikke har et direkte operationelt eller finansielt ansvar for affaldsindsamlingen (se også afsnit **Fejl! Henvisningskilde ikke fundet.**). Producenterne indgår derimod et tæt samarbejde med affaldsindsamlingsvirksomheder, som dermed er centrale aktører i værdikæden (WUPPI med Marius Pedersen, Rockwool med RGS Nordic, Letbæk Plast med Stena Recycling). Indsamlingsvirksomhederne indsamler affald (afhentning fra byggepladser og genbrugsstationer) og/eller modtager det på deres sorterings- og oparbejdningsanlæg (forbehandling).

Det fremhæves fx af Rockwool, at et tæt og langvarigt værdikædesamarbejde er en forudsætning for at sikre den korrekte behandling og dermed kvaliteten af affaldsmaterialerne, så de kan genanvendes i virksomhedens produktionsproces. Det anføres, at det kræver indsigt og viden om hvordan det genanvendte materiale kan indgå i produktionsprocessen.

Værdikædesamarbejdet er som nævnt en væsentlig forudsætning for en velfungerende tilbagetagningsordning. Kontakten til - og samarbejde om - affaldshåndteringen med bygherrer og entreprenører på byggepladser er en opgave, der varetages både af indsamlingsvirksomhederne og producenterne. Indsamlingsvirksomhederne har en interesse i enten at afhente eller modtage affaldsmaterialerne til sortering og oparbejdning og derfor formidles der fra deres side, og som del af samarbejdet med producenten, information om særskilt indsamling af affaldet. Ligeledes har producenterne kontakt til deres kunder (bygherrer, entreprenører) i forbindelse med levering af nye byggematerialer, herunder via landsdækkende byggevarehandel (fx STARK), som kan spille en vigtig logistisk rolle i forbindelse med tilbagetagning af

affaldsmaterialer. BEWI nævner et begyndende samarbejde med STARK om tilbagetagning af installationsaffald (EPS-isolering) fra byggepladser.

Herudover kan producenterne også tage initiativ til mere operationelle tiltag for at understøtte sorteringen på byggepladser og sikre kvaliteten af affaldsmaterialerne. I BEWIs tilfælde tilbyder virksomheden opsamlingsløsninger ved at udleje hhv. sælge stativer og poser til deres EPS-isoleringsaffald, så det kan holdes rent og adskilt fra andet affald.

De kommunale genbrugspladser er ligeledes en vigtig aktør i værdikæden, da der her afleveres meget affald fra mindre byggepladser via håndværkere. Både indsamlingsvirksomheder (fx Marius Pedersen og RGS Nordic) og producenter (BEWI) træffer aftaler med genbrugspladserne om levering af fx PVC-affald og EPS-affald fra genbrugspladserne.

Meget værdikædesamarbejde i forbindelse med tilbagetagning handler om kommunikation og aftaler mellem producenter og deres samarbejdspartnere (indsamlingsvirksomheder/modtageanlæg) på den ene side og bygherrer og entreprenører, som har ansvaret for affaldshåndteringen på byggepladserne, på den anden side. Dette er afgørende for at udbrede kendskab til de sorterings- og afleveringsmuligheder, der tilbydes bygherrer og entreprenører. Det fremhæves af producenterne, at bygherrer og på deres vegne entreprenører og håndværkere skal være bevidste om deres ansvar for affaldshåndteringen og villige til at betale for korrekt affaldssortering på byggepladserne. BEWI nævner enkelte eksempler med god dialog om affaldssortering og genanvendelse med kommunale bygherrer, som er interesseret i cirkularitet i byggeprojekter (fx i forbindelse med DGNB-certificering), og peger på, at det offentlige kan gå foran og i kraft af sine store byggeprojekter støtte op om tilbagetagningsordninger for bl.a. plastaffald i byggeriet.

6.3.4 Økonomiske forhold

De undersøgte tilbagetagningsordninger er ikke kendetegnet ved en finansieringsmodel, hvor producenterne bærer omkostninger for indsamlingen og behandlingen af affaldet i de håndteringsled, der ligger forud for levering af affaldsmaterialerne til den endelige genanvendelsesproces hos producenten. I stedet er der tale om betaling for indsamlings- og behandlingsydelser i et kundeforhold mellem bygherrer og entreprenører på den ene side og affaldsaktørerne (indsamlingsvirksomheder og modtageanlæg) på den anden side, uden at producenterne er finansielt involveret i denne betalingsrelation. Således har de undersøgte tilbagetagningsordninger ikke karakter af en producentansvarsordning, der er kendetegnet ved, at affaldsproducenter som minimum har det finansielle ansvar for indsamling og behandling af affaldet.

WUPPI-ordningen har heller ikke haft det fulde finansielle ansvar i de første år, hvor WUPPI stod for driften af indsamlingsordningen indtil 2011, hvorefter driften blev udliciteret. WUPPIs omkostninger til ordningen blev med en andel på 51 % dækket af betalinger fra kommuner og entreprenører for afleveringen af hård PVC-affald til ordningen. Det finansielle bidrag fra producenterne (WUPPIs ejere) var på 37 % af omkostningerne (mens de resterende 12 % var indtægter fra salg af regenerat)⁷³. I dag ligner WUPPI-ordningen økonomisk de øvrige tilbagetagningsordninger, hvor bygherrer/ entreprenører og kommuner afregner direkte med WUPPIs samarbejdspartner Marius Pedersen for indsamlingen af affaldet. Det meget mindre finansielle bidrag fra medlemsvirksomhederne anvendes kun til et driftstilskud til Marius Pedersen og informationsarbejde samt meget begrænsede lønomkostninger til WUPPI-sekretariatet.

De interviewede virksomheder giver generelt udtryk for, at der er behov for økonomiske incitamenter til at sikre øget udsortering af det genanvendelige affald på byggepladserne. Dette er i princippet uafhængigt af, om det udsorterede affald er omfattet af en tilbagetagningsordning, men er et væsentligt parameter for, at der vil være nok affald i de enkelte fraktioner til at skabe

⁷³ [MP 1717] Genanvendelse af hård PVC i Danmark. Miljøstyrelsen, Miljøprojekt nr. 1717/2015.

en økonomisk bæredygtig forretningsmodel. Økonomiske incitamenter kunne skabes ved at de eksisterende affaldsafgifter på forbrænding og deponering øges, da forbrænding og også deponering er for billige i forhold til sortering og genanvendelse.

For at plastaffaldet kan indgå i produktionen af nye produkter, skal det gennemgå en sorterings- og oparbejdningsproces, hvor affaldet klargøres til genanvendelse. Denne proces vil være forbundet med omkostninger. De interviewede virksomheder giver udtryk for, at bygherrer og entreprenører skal være villige til at afholde de udgifter, der er forbundet med at sikre den fornødne sortering af plastaffald på byggepladser og med særskilt indsamling af de forskellige genanvendelige fraktioner. For nuværende er det entreprenør eller bygherre, der skal afholde omkostningerne til at sikre, at rammerne for korrekt sortering er til stede, og er de økonomiske incitamenter på plads, er det et fælles ansvar i hele værdikæden at sikre korrekt sortering. Ellers er konkurrencen fra billig forbrænding og deponering for stor, og plastaffaldet sammenblandes med andet bygge- og anlægsaffald, hvilket forhindrer genanvendelsen.

For at forbedre økonomien i tilbagetagning og genanvendelse af forskellige plastprodukter efterlyses desuden flere muligheder for genanvendelse i Danmark for plastaffald, der ikke kan leve op til krav om renhed hos de danske producenter. Når plastaffaldet i stedet skal eksporteres til opbejdning i andre europæiske lande, fordyrer dette den samlede affaldshåndtering⁷⁴.

For de undersøgte virksomhedsordninger gælder generelt, at deres tilbagetagningstiltag har en selvstændig markedsførings-/brandingværdi og anses for en investering i bæredygtighed og cirkularitet i overensstemmelse med virksomhedernes miljøpolitikker og ambitioner om grøn omstilling og cirkulær økonomi m.v.

6.4 Opsamling

En sammenfatning af analysen af de fem undersøgte tilbagetagningsordninger fremgår nedenfor.

⁷⁴ [WUPPI, Letbek Plast 2022]. Interview med WUPPI, 13-10-2022. Interview med Letbek Plast, 13-10-2022.

TABEL 15. Sammenfatning af analyse af de undersøgte tilbagetagningsordninger

Virksomhed/ordning		WUPPI	BEWI	Letbek	Kingspan	Rockwool
Plasttype/ produkt		PVC (hård) byggeprodukter	EPS/ XPS isolering	LDPE køreplader	EPS, PUR, PIR isolering	(Stenuld isolering)
Ordningstype		Brancheløsning	Virksomhedsløsning, ikke eksklusiv	Virksomhedsløsning, eksklusiv	Virksomhedsløsning, eksklusiv	Virksomhedsløsning, ikke eksklusiv
Frivillig/ obligatorisk		Historisk forpligtende, da alternativ regulering gennem afgifter, handlingsplan/aftale med staten styrende	Frivillig	Frivillig	Frivillig	Frivillig
Ordningens omfang	Hvilket affald er omfattet	Al hård PVC fra byggebranchen; både installations- og nedrivningsaffald	Fortrinsvis eget, men også andres; både installations- og nedrivningsaffald	Kun eget; specifikt kasseret produkt (køreplader)	Kun eget; kun installationsaffald	Eget og andres
	Hvor meget af markedet er dækket	Potentielt hele markedet, men aktuel andel ca. 1/3 af indsamlede mængder	Potentielt hele markedet	Afhængigt af kundeandel	Kun enkeltstående byggeprojekter	Hele markedet
	Hvilken geografi dækkes	Landsdækkende	Landsdækkende	Landsdækkende; afhængigt af kunder	Ej DK; eksempler fra UK (enkeltstående projekter) og NL (landsdækkende)	Landsdækkende

Affaldshåndtering og logistik	Hvorfra indsamles	Byggepladser, genbrugspladser	Byggepladser, genbrugspladser	Endnu ikke fra byggepladser	kende)	
	Hvem indsamler	Fast samarbejdspartner (affaldsindsamler, Marius Petersen)	Aftaler med forskellige leverandører (indsamlere + byggevarehandel)	Samarbejde med Stena Recycling	Byggepladser	Byggepladser, genbrugspladser
	Hvem og hvor sorteres/ oparbejdes	Fast samarbejdspartner	BEWI	Fast samarbejdspartner (modtager Stena Recycling)	NL: Logistikvirksomhed som fast samarbejdspartner formidler affaldstransportører UK: Kingspan ifm. levering af nye varer	Individuelle entreprenører, transportører
Genanvendelse	Hvem og hvor genanvendes	Eksport til udlandet (Holland); plastproducenter i Europa	BEWI; egen produktion	Letbek; egen produktion	Kingspan; delvis egen produktion	Rockwool; egen produktion
Finansiering (kunde-forhold)		Betaling fra affaldsproducent til indsamler	Betaling fra affaldsindsamler/ transportør til BEWI hhv. køb ved BEWI afhængig af kvalitet		Betaling fra affaldsproducent til Kingspan (UK)	Betaling fra affaldsproducent til indsamler

Økonomisk incita- ment		Undgåelse af afgift	Investering i cirkulari- tet, markedsfø- ring/branding	Investering i cirkula- ritet, markedsfø- ring/branding	Dyrere alternativ bort- skaffelse (depone- ring); investering i cirkularitet, markeds- føring/ branding	Investering i cirkulari- tet, markedsføring/ branding
---------------------------	--	---------------------	--	--	---	---

7. anbefalinger

Det følgende afsnit gennemgår hvordan hhv. rammevilkår og aktører kan bidrage til at øge sorteringen mhp. genanvendelse og dermed optimere betingelserne for nye tilbagetagningsordninger. Afsnittet vil slutteligt præsentere tre forskellige typer af tilbagetagningsordninger samt hvad der kræves, for at de kan fungere optimalt.

7.1 Rammevilkår

Lovgivningsmæssige rammer understøtter sortering og genanvendelse.

Eksplícítte krav i affaldsbekendtgørelsen om udsortering af konkrete plastprodukter eller plasttyper til genanvendelse vil tydeliggøre over for affaldsproducenter (bygherrer og entreprenører) og genbrugspladser, at genanvendeligt affald skal sorteres til genanvendelse. Dette er vigtigt for at undgå sammenblanding af affaldet som ofte resulterer i, at det ender til forbrænding og deponering. Dette skyldes, at disse forbrænding og deponering ofte fremstår som billigere behandlingsformer for sammenblandet affald end genanvendelse. Trods allerede eksisterende udsorteringskrav gælder dette også for genanvendeligt PVC-affald (hård PVC), som står på en positivliste over "affald egnet til materialenyttiggørelse" i affaldsbekendtgørelsen og derfor ikke skal sendes til forbrænding eller deponering. Dette forekommer dog alligevel, ifølge interview og indikeres også i de opgjorte PVC-mængder. Mængderne for særskilt indsamlet hård PVC-affald er meget begrænsede (samlet ca. 3.700 ton⁷⁵) sammenholdt med de estimerede potentielle mængder PVC-affald fra byggebranchen (opgjort til ca. 25.000 ton, TABEL 10 i afsnit 3.1.5). Her kan der konstateres behov for en yderligere indsats.

Sorteringskrav vil evt. kunne differentieres, således at visse produkttyper eller affaldsmaterialer kan indsamles kombineret, uden at det går udover genanvendelighedsgraden. Dermed vil det nødvendige antal containere på byggepladser til opsamling af plastaffaldet dermed kunne begrænses. Dette vil være hensigtsmæssigt, så længe den efterfølgende sortering effektivt kan udsortere de kombinerede affaldsfraktioner. Sorteringskrav vil evt. også kunne differentieres i forhold til størrelsen af bygge- og nedrivningsprojekter, idet store byggepladser har bedre muligheder for at indrette sortering i flere særskilte produkt- eller materialefraktioner.

Der kan derudover stilles øgede krav om selektiv nedrivning af byggeprodukter. Dette kan sikre at byggeprodukter af plast kan holdes særskilt og sorteres fra til genanvendelse. I forhold til tilbagetagningsordninger vil det også betyde, at forskellige produkt-/plasttyper er nemmere at identificere og kan indsamles til en målrettet oparbejdningsproces med henblik på at kunne tilbagetages til en konkret genanvendelsesproces. Komplementært til selektiv nedrivning kan der stilles krav om, at der ved nybyggeri og renoveringer bygges til adskillelse, så der siden hen i forbindelse med nedrivning kan nedtages renere affald af byggeprodukter (af plast). Det kunne i den forbindelse undersøges nærmere, om principper for genkendelse af affaldsfraktioner (inkl. forskellige plastfraktioner) og sortering heraf kunne tilbydes som et led i håndværkeres efter-/videreuddannelse, men denne løsning har ikke været undersøgt nærmere i nærværende projekt.

Øgede affaldsafgifter giver økonomisk incitament til sortering og genanvendelse.

Afgifter på affald til forbrænding og deponering skal også fastsættes ved lov, men nævnes her særskilt som et økonomisk incitament, der kan forbedre genanvendelsens konkurrencevilkår over for især affaldsforbrænding.

⁷⁵ [MP 2084] Analyse af nationale plaststrømme i landbrug, hotel- og restaurationsbranchen og bygge- og anlægsbranchen. Miljøstyrelsen, Miljøprojekt nr. 2084/2019.

Statslig/private handlingsplaner og aftaler kan etablere forpligtende branchesamarbejde.

PVC-handlingsplanen og aftalen mellem Miljøministeriet og WUPPI viser et eksempel på, at der med statens involvering kan etableres et forpligtende branchesamarbejde om indsamling og genanvendelse af plastprodukter.

7.2 Aktørers roller og ansvar

På baggrund af modenheds- og barriereanalysen samt beskrivelsen af de fem tilbagetagningsordninger beskriver det følgende afsnit de forskellige aktørers roller og ansvar både ift. deres nuværende opgaver og hvordan de i fremtiden kan bidrage til øget sortering og genanvendelse samt tilbagetagningsordninger. Afsnittet er struktureret ud fra de forskellige aktører i byggeriets værdikæde. For hver aktør, vil det først kort blive gennemgået hvilken rolle aktøren besidder på nuværende tidspunkt. Derefter fremsættes en række forslag relateret til den specifikke aktør, som kan bidrage til at forbedre vilkårene for øget sortering til genanvendelse og dermed betingelserne for etableringen af tilbagetagningsordninger af plastik.

7.2.1 Producenter

For de tilbagetagningsordninger, der fungerer som lukkede virksomhedsordninger gælder det, at der oftest er et begrænset indsamlingspotentiale. Dog sikrer de lukkede virksomhedsordninger, at den enkelte producent er kendt med materialet til deres genanvendelsesproces og givetvis kan sikre en bedre kvalitet af det genanvendte materiale til den specifikke produktionsproces. Afhængig af markedssituationen indenfor en produktkategori og plasttype kan de lukkede virksomhedsordninger potentielt opnå store indsamlingsmængder, hvis den pågældende producent dækker over meget store markedsandele inden for sit produktområde, og især hvis den er åben for (forholdsvis små yderligere) mængder fra andre producenter. De åbne brancheordninger med sammenslutninger af producenter har som udgangspunkt større indsamlingspotentiale. Et tæt samarbejde mellem producenterne i tilbagetagningsordningen og fast affaldsindsamler/modtageanlæg kan sikre den nødvendige viden om oparbejdning og kvalitet af det genanvendelige materiale, der skal indgå i producenternes produktionsproces. Samarbejde mellem producenterne i tilbagetagningsordningen og byggevarehandelen understøtter logistikken vedrørende afhentning af affald fra byggepladser i forbindelse med returkapacitet. Samarbejdet kan endvidere også medvirke til at sikre, at de produkter og produkttyper/fraktioner, der indsamles, også efterspørges til genanvendelse og dermed kan afsættes i markedet. Udelukkende fokus på tilbagetagning af installationsaffald (og ikke samtidigt nedrivningsaffald) kan sikre producenter rent genanvendeligt materiale med kendt indhold til deres produktionsproces, men ud fra en overordnet målsætning om øget indsamling og genanvendelse af plastaffald fra byggebranchen er denne tilgang ikke effektiv. I denne forbindelse er det væsentligt at kommunikere, når genanvendt materiale ikke er af lavere kvalitet end virgint materiale. Her er det dog en udfordring, at det ikke altid er muligt at udarbejde garantier for genanvendt materiale⁷⁶.

En anden konkret udfordring vedrører de danske grænseværdier for blyindhold i genanvendt hård PVC. Lige nu tillader en dansk særregel for indhold af bly i produkter ikke genanvendelse af nedrivningsaffald fra fx PVC-rør i Danmark. EU-Kommissionen har dog fremsat et forslag til en EU-forordning, som betyder at den hårde PVC som bl.a. WUPPI-ordningen indsamler, på sigt bedre kan genanvendes af danske PVC-forarbejdende virksomheder og sælges i Danmark⁷⁷. Dette vil gøre det nemmere for danske virksomheder i byggeriets værdikæde at overveje brugen af PVC, da logistikken bliver mindre omkostningstung.

Mulige tiltag

Interviews viser, at udfordringen i produktionsleddet både kan ligge i at plastaffald bliver kontamineret og derfor ikke kan genanvendes og at manglende efterspørgsel på genanvendte produkter forhindrer en større grad af sortering og genanvendelse. I forbindelse med muligheden om at genanvende kontaminerede materialer, ligger der et løsningspotentiale i at gentænke designprocessen af produkter, således at man kan minimere kontamineringen og dermed øge muligheden for at materialerne efterfølgende kan genanvendes. Man kunne fx se på, om

⁷⁶ Se Miljøstyrelsen (2019): [MP 2076] Establishing effective markets for secondary building materials, samt Rambøll for Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen (2020): Cirkulær økonomi i byggeriet. Analyse af potentialer ved øget genbrug og genanvendelse af byggeaffald.

⁷⁷ Revideret forslag til EU-forordning (2022) - https://pvc.dk/wp-content/uploads/2022/09/220902_Pb-in-PVC2_ACT-ComReg.pdf

det er muligt at lave produkter, som ikke kræver samme mængde lim eller spartelmasse, eller produkter som er nemmere at rense for dette. **Med hensyn til manglen på efterspørgsel på produkter af genanvendt plast, ligger mulighederne i højere grad i at få kommunikeret kvaliteten af genanvendte produkter eller påvirke prisforskellen på hhv. konventionelle og genanvendte produkter.** Det kræver altså en solid brandingproces bl.a. fra producenternes side, hvis diskursen om genanvendte produkters kvalitet skal ændres. Dog er det væsentligt at fremhæve, at der er flere led i værdikæden, der skal indtænkes for at denne løsning vil være effektiv. For det første kendes det også fra andre genanvendte byggematerialer, at der mangler dokumentation eller en garanti for, at genanvendte produkter har samme kvalitet som nye produkter⁷⁸. I praksis er det ofte tilfældet⁷⁹, men det er vanskeligt at opnå en garanti herfor. Dernæst har producenterne som nævnt en rolle ift. promovning af genanvendte materialer, men det er også centralt, at produkterne kan afsættes. I den forbindelse er byggherrerne en stærk aktør. I og med, at der fra 2023 indføres krav om dokumentation af klimapåvirkninger fra nybyggeri i bygningsreglementet for at nedsætte CO₂-udledningen fra byggeri⁸⁰, kan det være en oplagt mulighed at anvende flere genanvendte materialer og stille dette som krav i udbud.

Ved at indføre yderligere produktstandarder vil man forbedre betingelserne for at skabe løsninger på tværs af hele branchen. Produktstandarder vil gøre det nemmere og mere gennemskueligt, hvad de forskellige produkter indeholder og øge sandsynligheden for at producenter vil modtage andre produkter end deres egne i processen med at få dem genanvendt og brugt til nye produkter. Denne løsning kræver dialog og opbakning fra de berørte brancher.

I forbindelse med design af bygningerne kan det overvejes, hvordan man konstruerer nye bygninger, så det bliver lettere at foretage selektiv nedrivning og samtidig stå tilbage med nedrevne materialer, som kan genanvendes. På nuværende tidspunkt er det en udfordring ved montering af materialer, at de kontamineres i så høj grad, at de ikke kan udsorteres og genanvendes, når de skal rives ned igen. Det vil derfor være en fordel at designe med adskillelse for øje, hvilket også gør producenterne mere åbne overfor at tilbagetage materialerne, da de i højere grad kender materialesammensætningen. **Det vil derfor være centralt for den fremtidige genanvendelse, at der designes til genbrug og genanvendelse. Dette ved at designe og producere dels med adskillelse og selektiv nedrivning for øje, dels igennem mindre komplekse materialesammensætninger og færre problematiske tilsætningsstoffer.** Her er det væsentligt at holde sig for øje, at de forskellige elementer hænger sammen. Hvis der skal designes til adskillelse eller med selektiv nedrivning for øje, er det nødvendigt at gøre materialesammensætningerne mindre komplekse, ligesom det er vigtigt ikke at tilsætte fx kemiske brandhæmmere til materialerne. Det vil dermed kræve en anden måde at tænke design og byggeri på.

7.2.2 Byggevarehandler

Byggevarehandler har på nuværende tidspunkt ofte en logistisk rolle, særligt på de store byggepladser, da de står for transport af byggematerialer til byggepladserne. Derudover er byggevarehandler ofte bindeled mellem producent og byggeplads, hvorfor de har en afgørende rolle ift. de logistiske udfordringer, som øget genanvendelse og tilbagetagningsordninger står overfor.

Mulige tiltag

På nuværende tidspunkt kører byggevarehandlerne, når de leverer direkte til byggepladserne, retur med tomme lastbiler. **En løsning kunne derfor være, at de indgik i samarbejde med fx byggeentreprenører og affaldshåndteringsvirksomheder eller producenter om, at de kunne stå for transporten af sorteret plastaffald på vejen tilbage til producenten eller til et opsamlingslager, hvor producenterne, eller på deres vegne affaldstransportører/-indsamlere, kunne afhente affaldet.**

⁷⁸ Rambøll for Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen (2020): Cirkulær økonomi i byggeriet. Analyse af potentialer ved øget genbrug og genanvendelse af byggeaffald.

⁷⁹ Miljøstyrelsen (2019): [MP 2076] Establishing effective markets for secondary building materials.

⁸⁰ Fx her [Kort om kravene \(byggeriogklima.dk\)](#)

7.2.3 Bygherrer og entreprenører

Bygherrer og entreprenører har ansvar for affaldshåndteringen på byggepladsen. Bygherrer skal beskrive krav til entreprenørerne om ydelser i forbindelse med affaldshåndtering i sit udbudsmateriale. Dette kan indeholde krav om uddannelse i affaldssortering og om mandskabsressourcer (sorteringsansvarlig), der skal afsættes i forbindelse med bygge- og nedrivningsprojekter. Entreprenørerne har lige nu ofte ansvaret for sorteringen og står med omkostningen til deres individuelle affaldshåndtering, hvorfor de spiller en stor rolle i, at byggeaffaldet bliver sorteret korrekt til videre brug i genanvendelsesprocesser. Derudover har entreprenørerne en rolle i at uddanne deres medarbejdere, så de er i stand til at kildesortere affaldet, eller sikre, at sorteringen foregår blandt byggepladsens øvrige aktører, så fraktionerne bliver rene nok til at producenter er villige til at tage dem direkte tilbage. Slutteligt har entreprenørerne også en rolle i den kultur, som eksisterer på byggepladsen.

Mulige tiltag

Bygherren bliver af flere interviewpersoner nævnt som en afgørende aktør i at skabe de rette betingelser for den sortering, som muliggør genanvendelse og dermed nye tilbagetagningsordninger. Ikke nødvendigvis fordi bygherren alene skal bidrage med al logistikken med at opsamle plasten, men primært ift. at stille de rette krav til entreprenørerne og deres medarbejdere, som understøtter det logistiske arbejde i sorteringen med henblik på genanvendelse. Dette kan fx ske i kravspecifikationen til entreprenørerne, hvor korrekt kildesortering og selektiv nedrivning skrives ind som de succeskriterier for byggeprojektet, som entreprenørerne vurderes på. Derudover kan bygherren også være med til at sikre, at der fastsættes ressourcer, som skal sikre den rigtige sortering, eksempelvis i form af dertil allokerede medarbejdere.

Et byggeentreprenørfirma nævner, at dette forekommer i enkelte tilfælde, hvor man skriver allokerede ressourcer til sortering ind i tilbudsløsningen. I andre tilfælde, som ved nedrivningsprojekter, nævner en entreprenør, at den samlede affaldsmængde typisk samles i en stor bunke og sendes til forbrænding. Nogle affaldsvirksomheder har i få tilfælde såkaldte 'ruge-plukkere', dvs. medarbejdere som står og udsorterer de relevante materialer, stående ude på byggepladserne. De eksisterende løsninger kræver derudover store opstartsomkostninger. En interviewet aktør beskriver om en løsning vedrørende mekanisk genanvendelse, at det dels er dyrt og dels tage lang tid, før ordningen fungerer optimalt.

Ændringer i priser for affald til hhv. deponering, forbrænding og genanvendelse vil have indvirkning på entreprenørernes adfærd, da det vil ændre business casen ved at sortere til hhv. genanvendelse og forbrænding. Hvis ledelsen i entreprenørfirmaerne sætter sig på at prioritere bæredygtighedsdagsordenen, frem for kun at fokusere på fx at få projektet færdiggjort så hurtigt som muligt, kan dette tænkes at have en effekt på håndværkerne. Det er dog urealistisk, at entreprenørerne vil påtage sig denne rolle alene og kræver derfor et større kursskifte på tværs af alle led i branchen, eller at sortering med henblik på genanvendelse "pålægges" entreprenøren fra bygherres side, før denne kulturændring bliver en realitet. **En mulighed for at dele ansvaret ud kunne være at pålægge en form for statslig "affaldshåndteringsafgift" på tværs af aktørerne i branchen involveret i et byggeprojekt, som alle betaler en procentdel til i forbindelse med et byggeprojekt.** Det vil også medvirke til at løse den udfordring, at producenterne opfatter det som bygherre/entreprenørs udgift at betale det, en øget sortering på byggepladsen koster, mens entreprenørerne omvendt oplever denne omkostning som uforholdsmæssig stor. Det vil dog være nødvendigt at designe afgiften på en måde, der hindrer, at afgiften ikke blot væltes over på bygherren i form af stigende priser.

7.2.4 Offentlige aktører

Offentlige aktører har flere forskellige roller når det kommer til at øge andelen af genanvendt plast og nye tilbagetagningsordninger. De er både store kunder i byggeprojekter, lovgiver om fx bygningsreglementet, affaldsbekendtgørelser mm. og forvalter klassificering af affald. Sidstnævnte er en kommunal opgave og gør kommunerne til en relevant aktør at kigge på som led i værdikæden. Dog vil klassificeringskompetencen blive flyttet til staten (Miljøstyrelsen) fra 2025, så der vil blive ensartet klassificering i alle kommuner⁸¹. Der ligger fx en barriere i, at plastaffald som fx blød pvc lige nu ofte ikke kan klassificeres som genanvendeligt da det er blandet med for meget andet, hvorfor det ryger til forbrænding uanset om det kan genanvendes eller ej. Dette skyldes dog, ifølge en

⁸¹ Politisk aftale af 30. august 2022 om bl.a. styrket affaldstilsyn og strømlinet praksis

kommunal aktør ikke, at blød PVC ikke er defineret som genanvendeligt, men at det ofte blandes sammen med andet affald, hvorfor fraktionen ikke er ren nok til at blive anset for genanvendelig. Derudover står kommunerne også for genbrugspladser, som tilbyder indsamling af bygge- og nedrivningsaffald fra mindre projekter og mindre entreprenører og håndværkere.

Mulige tiltag

De offentlige aktører kan som store kunder for byggeprojekter stille krav til, hvordan bygherren og entreprenørerne skal sortere plastaffald. Derudover kan de offentlige aktører stille krav om at produkterne anvendt i projekterne lever op til certificeringsordninger. De offentlige aktører har dermed også indvirkning på producenterne incitament til at standardisere deres produkter og sørge for at de lever op til de miljømæssige krav i de givne certificeringer. Det er derfor muligt, grundet den store mængde af offentlige indkøb og byggerier at bidrage til forbedrede vilkår for genanvendelse og genbrug igennem eksplicit at kræve det i udbud og dialogen med bygherre og entreprenører og indirekte til producenterne.

Et eksempel, hvor det offentlige har indført nye krav, er i Frankrig, hvor en "anti-affaldslov"⁸² (en form for producentansvarslov) trådte i kraft i 2020, som blandt andet pålægger producenterne af bygge- og anlægsmateriale at sikre tilbagetagning af egne produkter (trådte i kraft 1. januar 2022), for eksempel via de gratis affaldsopsamlingsstationer, der etableres over hele Frankrig. Dermed forsøger Frankrig at få producenterne af byggemateriale til at organisere sig og dermed gennemtænke, hvorledes de sikrer, at emballage fra byggematerialer samt byggeaffald bliver genanvendt⁸³. **Lige nu er det langt billigere at sende affald til forbrænding end til genanvendelse. Hvis man fra offentlige myndigheders side satte afgiften til hhv. deponering og forbrænding op, så det blev dyrere og dermed udlignede prisforskellen på at sende affald til hhv. forbrænding og genanvendelse ville det ændre business casen ved at sortere og sende affald til genanvendelse.** En interviewet aktør nævner netop, at priserne på at sende fx hård plast til deponering er billigere end at sende det til genanvendelse fx via WUPPI-ordningen. Dette er på trods af, at det ikke er lovligt at deponere hård PVC, eller at forbrænde dette.

Et andet eksempel er England, som har indført afgifter som medfører højere priser for deponering samt tilladt eksport af forbrændingseget affald⁸⁴, hvorfor det vil være relevant for danske myndigheder at overveje om dette også kan lade sig gøre i Danmark. Det er dog væsentligt, at man på dette område går efter en international aftale. Effekten af, at England tillod eksport på forbrændingseget affald, kombineret med en højere pris for deponering var, at de øgede deres eksport af affald til Danmark. Det er derfor realistisk, at det samme vil ske i Danmark, hvis der ikke ligger en international aftale, som forhindrer, at affaldet blot sendes til det land, hvor der endnu ikke er indført afgifter.

Derudover vil det give mening at se på, hvor mange ressourcer der er afsat til at føre tilsyn med byggepladsernes sorteringspraksis samt kontrollere, hvordan affaldet fragtes til hhv. forbrænding og deponering. En aktør bemærker, hvordan der tales om på byggepladserne, at det er underligt, at der ikke er nogle konsekvenser ved ikke at sortere korrekt og at håndværkerne ikke forstår, hvorfor myndigheder ikke holder øje med at det bliver gjort rigtigt. En anden aktør peger på, at deponeringsanlæggene accepterer fx hård PVC, på trods af, at det ikke er lovligt at lade dette deponere, ligesom det ikke er lovligt at sende hård PVC til forbrænding. **Hvis der blev indført flere risikobaserede tilsyn, som skabte en forventning om, at ulovlig adfærd på dette område ville føre til sanktioner, kunne det øge incitamenterne for at skabe nye løsninger for, hvordan affaldet ender til genanvendelse frem for forbrænding og deponering.** I den forbindelse er det forventningen, at de nye regler om

⁸² Loi relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire, resume på engelsk her: [INSIDE_The anti-waste law in the daily lives of the French people \(ecologie.gouv.fr\)](#)

⁸³ Loi relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire, resume på engelsk her: [INSIDE_The anti-waste law in the daily lives of the French people \(ecologie.gouv.fr\)](#)

⁸⁴ Copenhagen Ressource Institute (2017): Udvikling i affaldsmængder i de lande hvorfra der importeres affald til forbrænding i Danmark

risikobaseret tilsyn, som omfatter flere fysiske kontrolbesøg og en mere målrettet og datastyret kontrol⁸⁵, vil være et skridt i den rigtige retning.

Genbrugspladserne kan slutteligt understøtte øget udsortering af byggeprodukter af plast ved at opstille ekstra container, evt. til en kombineret fraktion og sikre videretransport fra genbrugspladsen til tilbagetagningsordningen.

7.2.5 Affaldsindsamlere

Affaldsindsamlere, skal i samarbejde med tilbagetagningsordningen, rådgive og formidle viden om affaldssortering til byggepladsen. Affaldsindsamlere indgår ofte i tilbagetagningsordninger ved at indgå aftaler med bygherrer/entreprenører/transportører om levering af det sorterede affald til forbehandling/oparbejdning. Affaldsindsamlere træffer derudover aftaler med byggevarehandelen om videretransport af tilbagetagningsordningens affald til modtageanlæg.

Mulige tiltag

Affaldsindsamlere spiller en meget aktiv rolle ift. eksisterende tilbagetagningsordninger. Årsagen er, at de ofte agerer bindeled mellem byggepladserne og potentielt producenterne, som skal tilbagetage og genanvende de sorterede mængder plastaffald. Et tæt samarbejde mellem affaldsindsamler/modtageanlæg og tilbagetagningsordningen kan sikre den nødvendige viden om oparbejdning og kvalitet af det genanvendelige materiale, der skal indgå i producenternes produktionsproces. Flere aktører nævner, at netop affaldsindsamlerne besidder en rolle og viden som har stor betydning for, at en tilbagetagningsordning kan lade sig gøre. **Interview med en affaldsbehandler foreslår, at en mulig løsning kunne findes i at de ordninger som allerede eksisterer på tværs af branchen, som fx WUPPI-ordningen, kan åbnes, så den ikke kun baseres på én affaldsindsamler.** Det kunne potentielt gøre det billigere at afsætte plastaffald igennem ordningen. Dog er det også væsentligt at holde sig for øje, at mange kommuner og affaldsselskaber selv er interesserede i at afsætte den hårde PVC, da deltagelse i WUPPI-ordningen for nuværende ikke skaber en merværdi, hvilket er væsentligt at holde sig for øje med en sådan model. **Helt generelt er det opfattelsen, at der er relativ stor modenhed og omstillingsparathed blandt udvalgte producenter, affaldsbehandlere og virksomheder, der vil kunne indgå i logistikledet (såsom byggevarevirksomheder), mens der er relativt lille modenhed i det led, der handler om udsortering på byggepladsen.**

TABEL 16 nedenfor sammenfatter udfordringer og mulige løsninger, overvejelser om deres implementerbarhed samt hvilke aktører, som kan bidrage til løsningerne.

⁸⁵ [Nye politiske aftaler: Danmark et skridt tættere på en klimaneutral affaldssektor \(mim.dk\)](#) og [Ny aftale giver mere tilsyn med virksomheders affaldssortering - DI \(danskindustri.dk\)](#)

TABEL 16. Oversigt over identificerede udfordringer og løsninger struktureret efter byggeriets værdikæde

Led i værdikæden	Udfordringer	Muligheder for løsning	Overvejelser ifbm. løsningens implementerbarhed	Aktører, der kan bidrage til løsning
Produktion (og salg)	Manglende økonomi i forretningsmodel	Afgift på råvarer, så det kan betale sig at anvende genanvendte produkter – giv virksomheder der bruger genanvendt materiale en økonomisk 'gulerod'.	En lignende afgift er implementeret i andre lande ⁸⁶ , men det vil kræve en vurdering af, om det er direkte overførbart til Danmark.	Lovgivning/myndigheder
	Manglende fleksibilitet ift. hvor rent affald skal være, før det tages tilbage. P.t. tager nogen producenter egne materialer tilbage, da de kender disse.	Skærpede krav om øget udsortering til genanvendelse	Løsning betyder øgede omkostninger i forhold til at vurdere plastens renhed	Lovgivning/myndigheder, samt aktører i byggeriets værdikæde
	Genanvendte produkter kan vanskeligt afsættes på markedet, da selv en høj kvalitet ikke kan dokumenteres eller gives garanti for.	Gentænk designproces af nye materialer; skab økonomisk incitament for at genanvende materialer/ gøre brug af genanvendt materiale. Der kan bl.a. stilles krav i udbud (af bygherre) om at en vis procentdel af materialerne skal være genanvendte, ligesom de genanvendte produkters kvalitet kan promoveres yderligere af producenterne. Dog er det fortsat en hindring at der ikke kan opnås garanti for genanvendte produkters kvalitet.	Løsningen vil kræve et øget fokus på cirkulære løsninger, ikke mindst fra bygherre, der potentielt ser disse løsninger som mere omkostningstunge. Dog kan det nye krav i bygningsreglementet om beregning af klimabelastning være et skub i denne retning. Optimalt set skulle løsningen indeholde en mulighed for at opnå garantier for kvaliteten af genanvendt materiale.	Producenter, men også stort ansvar fra bygherres side om at tænke genanvendt materiale ind i byggerier. Offentlige myndigheder
Håndtering/ sortering af affald på byggepladser	Selektiv nedrivning er meget dyrt, og der er stor uklarhed om materialesammensætningen af historisk affald.	Indfør produktstandarder; gentænk måden, hvorpå nyt materiale designes, så genanvendelse bliver muliggjort, og historisk affald i fremtiden kan oparbejdes nemmere. Der vil dog fortsat være udfordringer forbundet med sortering og oparbejdning af ældre historisk affald på grund af tidligere materialesammensætninger.	Kræver en brancheindsats i samarbejde med myndigheder.	Producenter i samarbejde med brancheorganisationer, myndigheder (lovgivning om selektiv nedrivning).

⁸⁶ Copenhagen Ressource Institute (2017): Udvikling i affaldsmængder i de lande hvorfra der importeres affald til forbrænding i Danmark

	Vanskeligt at placere sorteringsansvar hos aktører.	Bygherre bør indskrive konkret i udbud (før ny-byg/renovering mm.), hvem der har ansvar for håndtering og sortering af affald samt krav hertil.	Det vil kræve dialog med og skærpede krav til bygherrer.	Offentlige og private byggherrer, entreprenører.
Genanvendelse og nyttiggørelse af materialer	Økonomisk incitament – oftest er det billigere at producere nyt.	Højere priser på råvarer og reduktion på prisen for at sende plasten til genanvendelse. For at øge graden af genanvendelse kan bygherre stille krav i udbud om at x procent af byggematerialet skal være genanvendt materiale.	Højere priser på råvarer eller reduktion i genanvendelse vil fx kræve afgifter på råvarer. Desuden kræves der et øget fokus på genanvendelighed fra bygherre, der potentielt hjælpes af de kommende krav om opgørelse af klimabelastning i bygningsreglementet.	Lovgivning der skaber incitament. Bygherre skal stille krav om brug af genanvendte materialer i udbud.
	Begrænset mulighed for at anvende genanvendt hård PVC i Danmark (både hvad angår processen og brugspotentialet)	Grundet forbud mod blyindhold i genanvendte materialer (udover lav grænseværdi) kan (historisk) hård PVC p.t. ikke genanvendes i Danmark. Dette vil muligvis ændre sig fremover med harmoniserede EU-grænseværdier på vej.	Regler om forbud mod bly i produkter prioriterer miljø- og sundhedshensyn frem for hensyn til økonomi og ressourcebesparelser i forbindelse med genanvendelse. Udsortering efter muligt indhold/ikke indhold af bly ud fra ressourcekortlægning og anvendelsesår er byrdefuld.	Lovgivning Øget sortering drevet af bygherre/entreprenør ud fra om det er hård PVC med eller uden indhold af bly (ud fra ressourcekortlægning og anvendelsesår)
Logistik ifm. håndtering af plastaffald	Logistiske barrierer og udfordringer hvad angår levering/indsamling af materialer	Byggemarkederne kunne både levere nye materialer og indsamle affaldsmaterialer og få en rentabel logistik til at fungere, men det kræver større samarbejde i værdikæden. Der skal stor volumen af affald til før det er økonomisk bæredygtigt at håndtere det logistisk.	GENTRÆ projektet (ml. en række aktører) har etableret en ordning for træ, hvor STARK står for logistik, rensning og gensalg af træ. Lignende ordning i samarbejde med BEWI. Udfordring med at få etableret aflæsningscentraler for denne indsamlingsløsning, ligesom den økonomiske bæredygtighed er uklar. Kræver aftale mellem aktørerne i værdikæden.	Producenter, byggevarehandler, entreprenører og affaldsindsamlere.

Kilde: Interview med aktører

7.3 Tre mulige modeller for tilbagetagningsordninger

7.3.1 Virksomhedsløsning

Denne type af tilbagetagningsordning inkluderer en plastproducent, som samarbejder med andre aktører i værdikæden om at tilbagetage plast primært fra deres egne produkter. Af eksisterende ordninger, som kan inspirere til nye lignende tilbagetagningsordninger kan nævnes Kingspans ordning i England og Holland på PUR/PIR og Tarketts ordning omhandlende blød PVC (gulvbelægning). Typisk er der langt færre aktører involveret i lukkede ordninger, hvor producenten fx indgår en aftale med én transport eller affaldsindsamler om at tilbagetage deres egne produkter mhp. videre genanvendelse. De få aktører gør dog også ordningen til den mest "simple". Det vurderes derfor, at det muligvis er nemmere at få gang i lukkede virksomhedsløsninger end de to andre typer af tilbagetagningsordninger på kort sigt. Virksomhedsløsningen vil i princippet kunne fungere for alle typer af plast, især hvis der er tale om installationsaffald. For historisk affald vil det typisk være vanskeligere, da producenten ikke i samme grad vil have kontrol over, om produktet er blevet kontamineret.

En variant af denne model er den åbne virksomhedsløsning, som ses hos BEWI, hvor virksomheden dels tilbagetager egne produkter (EPS og XPS) og dels EPS fra genbrugspladser. I BEWIs løsning er det udover installationsaffaldet også muligt at tilbagetage historisk affald, hvor sidstnævnte kan genanvendes til ny XPS. Denne løsning er i nærværende studie kun set i forbindelse med EPS.

Som det også er nævnt tidligere i rapporten, vil den miljømæssige effekt i forhold til potentialet for genanvendelse dog samtidig være mindre i denne ordning, grundet at der kun er tale om én producents produkter, som bliver genanvendelige.

Dog viser eksemplet med BEWI ovenfor, at det er muligt for producenter at tilbagetage plastaffald fra andre producenter og stadig generere produkter som kan afsættes videre i systemet. Letbæk Plast er en anden producent, som tilbagetager køreplader fra byggepladser fremstillet i LDPE, og genanvender materialet i "nye" køreplader. En mulighed i denne ordning er at man kunne indgå aftaler med byggevarehandler om at de står for transporten af det sorterede affald. Dermed ville man også udnytte de tomme lastbiler, som pt. kører fra byggepladsen. Dermed er der særligt tre aktører som er relevante for at få logistikken til at køre: producenten, affaldsindsamleren som oftest leverer containere til opsamling og evt. byggevarehandler som står for transport af plast frem og tilbage til producenten. Derudover er der nogle sekundære aktører, som er relevante herunder bygherren og byggeentreprenørerne, som skal være indforståede med, at der dels stilles flere containere op til sortering på byggepladsen og dels, at det potentielt kan tage længere tid at få sorteret korrekt. Desuden viser interview, at det kan være nødvendigt at oplære visse medarbejdergrupper, såsom håndværkere i, hvordan sorteringen skal foregå, for at plastfraktionen er ren nok til at blive taget tilbage. Denne opgave kan påhvile producenten, eventuelt i dialog med bygherre.

Opsummerende er virksomhedsordningen den ordning, der vil være lettest at igangsætte og sikre opbakning til, i og med at det vil være producentens egne varer, der skal tages tilbage, og dermed vil det være lettere at sikre efterspørgslen på affaldet. Det er dog primært for installationsaffald, at denne løsning er relativt implementerbar. Som udgangspunkt vil den kunne omfatte alle plasttyper, så længe producenten ser en mulighed for genanvendelse. Der findes et eksempel på en virksomhedsordning for genanvendelse af blød PVC i form af gulvbelægning (Tarkett), men som nævnt kan denne model for tilbagetagning potentielt udvides til andre plasttyper også. Ulempen ved denne ordning er, at potentialet for genanvendelse begrænser sig dels til producenternes egne produkter (medmindre der er tale om en åben virksomheds-løsning, som BEWI) og dels til installationsaffald (undtagen for EPS/XPS).

7.3.2 Brancheløsning

Denne ordning kræver typisk et større logistisk samarbejde, som inkluderer flere aktører. Et tæt værdikædesamarbejde blandt branchens aktører er centralt, for at en sådan løsning kan fungere, hvorfor ordningen med fordel kan føre til oprettelsen af en selvstændig organisation, som står for koordineringen og logistikken. Organiseringen kan i og for sig godt foregå igennem en eksisterende brancheorganisation. Det er dog en forudsætning for disse bredere ordninger, at der skal afsættes ressourcer til at koordinere og organisere samt opretholde ordningen. **En brancheløsning har et meget større potentiale for at øge indsamlingen sammenlignet med en virksomhedsordning, men analysen viser, at efterspørgslen blandt virksomhederne efter genanvendte materialer vil være mindre med denne ordning, da kvaliteten af og indholdet i den udsorterede plast er uklart.** Dette kan medføre, at det kan være vanskeligt at holde affaldet højt i affaldshierarkiet. En brancheløsning kan medføre at plastaffald af blandede produkter genanvendes til granulat og siden hen til et produkt af lavere kvalitet, end hvis der er tale om en virksomhedsordning, hvor producenten får oparbejdet egne produkter og kan være sikker på kvaliteten af det genanvendte materiale. Hvis plastaffaldet indsamlet via en brancheløsning skal kunne genanvendes til produkter af højere kvalitet, vil det for nogle sammensatte plastprodukter kræve fordyrende undersøgelser af fraktionerne, mens andre fraktioner, såsom produkter af hård plast (PVC, PE, PP) nemmere kan eftersorteres med den tilgængelige teknologi såsom NIR-scannere. Denne eftersortering skal dog også finansieres.

Brancheløsningerne er for nuværende ikke videre udbredte. Det er dog værd at undersøge mulighederne for at indføre brancheløsninger, da sådanne ordninger åbner for, at flere af hver aktørtype kan blive involveret og dermed indgå i processen mod mere genanvendt plast. Et vilkår for at denne ordning bliver rentabel er nok, at plasten så vidt muligt kan sorteres, transporteres og genanvendes i DK. Ellers kommer der så store omkostninger ved transport, at det muligvis ikke kan betale sig, hverken økonomisk eller miljømæssigt. Dette vil dog kræve en selvstændig analyse at afdække, idet afvejningen vil være afhængig af plasttypen, transportform, distance mv. Brancheløsninger kan have særlig gavn af et samarbejde med det offentlige, som via regulering kan bidrage til at skabe de rigtige rammer for disse løsninger.

EPS er en fraktion, hvor det er muligt for producenterne at acceptere produkter fra andre producenter og hvor det tillige er muligt at inkludere historisk affald, er Rambølls vurdering, at denne fraktion kunne være en mulighed for at se nærmere på en brancheløsning. BEWI arbejder allerede med en åben virksomhedsløsning, og det kunne være interessant at undersøge, i hvor høj grad disse erfaringer kunne anvendes som springbræt til at etablere en reel brancheløsning. Det vil dog som nævnt forudsætte et tæt samarbejde i værdikæden, men vil omvendt kunne forløse et større potentiale for genanvendelse end fx virksomhedsordningen.

7.3.3 Brancheorganiseret indsamlingsordning

En brancheorganiseret indsamlingsordning er ikke tilbagetagningsordninger i traditionel forstand, men mere en ordning, der fokuserer på at få afhentet plastaffaldet og transporteret det til genanvendelse, uden at det er hos en specifik producent eller specifik branche. Disse ordninger bidrager dermed til at øge genanvendelsen af plastaffald, men ikke nødvendigvis antallet af tilbagetagningsordninger som fx BEWI eller Letbek plast. WUPPI er det fremmeste eksempel på denne form for ordning, som ikke sender plastaffald tilbage til danske virksomheder for at genanvende, men derimod til udlandet, hvorefter det genanvendte materiale sendes videre ud i Europa. WUPPI-ordningen opstod som nævnt for at PVC-branchen ikke skulle rammes af en afgift på PVC, og senere forankret i en aftale mellem Miljøministeriet og WUPPI. Analysen viser, at det vil være omkostningstungt for en aktør selv at skulle sætte en sådan ordning op og sikre samarbejde med aktører, der kan stå for indsamling og afsætning, som Marius Pedersen gør i WUPPI-ordningen. En lignende ordning er opstået under regionalfondsprojektet FleXskrald i Aalborg, hvor virksomheden Råt og Godt indsamler EPS-affald fra byggepladser og komprimerer dette til EPS-produkter til fx isolering i byggeri. Væsentligt er

det, at denne løsning også har været støttet økonomisk i sin opstart⁸⁷. Dermed vil det være en forudsætning for en brancheorganiseret indsamlingsordning, at der enten fra offentlig side eller fra brancheorganisationer kan hjælpes med at understøtte etableringen af en sådan ordning og få aktiveret de rette – og tilstrækkeligt med – aktører i værdikæden. **Det er endvidere væsentligt at undersøge mulighederne for, at sådanne ordninger kan inkludere flere affaldsindsamlere**, så ordningen derved kan bredes mere ud. På den ene side begrænses mængden af plast, som WUPPI-ordningen modtager, af at ordningen pt. udelukkende har aftale med én affaldsindsamler. Der er dog også andre forklaringer på den manglende indsamling, herunder deponering og forbrænding af hård PVC, men interview indikerer, at flere affaldsindsamlere i ordningen forventes at øge mængderne af den indsamlede plast, da ordningens økonomiske bæredygtighed derved vil kunne forbedres. På den anden side viser interview også, at producenter som Rockwool lægger stor vægt på samarbejde med (enkelte) aktører, der kan sikre kvalitet. At inkludere flere affaldsindsamlere vil derfor kræve en balance mellem antal, for at sikre bedre økonomisk bæredygtighed, og kvalitet af det indsamlede affald.

For en brancheorganiseret indsamlingsordning at lykkes er det centralt, at den indsamlede plast skal kunne afsættes igen, enten i udlandet (som med WUPPI-ordningen) eller nationalt. Analysen viser, at der er muligheder for at afsætte EPS, både i form af installationsaffald og historisk affald, hvorfor det kunne være en mulighed at se nærmere på denne fraktion. Desuden opkøber en virksomhed som Letbæk Plast LDPE flere steder fra, både i form af folie (som også findes på byggepladser) og indsamler køreplader, som også består af LDPE. Dette indikerer, at der også er et potentiale for LDPE, som måske endda kunne overvejes at udvides til at omfatte landbruget, som har store mængder LDPE (landbrugsfolie).

Afsættes plasten til genanvendelse i udlandet, er det dog væsentligt at holde sig for øje, at der muligvis mistes information om kvaliteten i genanvendelsen, eftersom genanvendelseskravene i udlandet ikke nødvendigvis er lige så høje som i Danmark, og dokumentationen for genanvendelsen kan være vanskeligere at opnå. Samtidig vil det øgede transportbehov trække ned i de samlede miljøgevinster.

⁸⁷ [Flamingogenbrug - Råt&Godt \(raatoggodt.dk\)](https://www.raatoggodt.dk)

Referencer

Litteratur

Affaldsbekendtgørelsens (BEK nr 2159 af 09/12/2020)

Circle House Lab (2021): Take Back. Circle House Lab, Green Paper 5/6, april 2021.

Consultic (2017): Overview plastic waste from building & construction by polymer and by recycling, energy recovery and disposal. Consultic for Plastics Europe, 23-01-2017, https://plasticseurope.org/wp-content/uploads/2021/10/BuildingConstruction_plasticseurope_report_23012017.pdf

Conversio For Plastics Europe (2019): Overview plastic waste from building & construction by polymer type and by recycling, energy recovery and disposal. Conversio for Plastics Europe, 29-04-2019, https://plasticseurope.org/wp-content/uploads/2021/10/BC_Table.pdf.

[Flamingogenbrug - Råt&Godt \(raatoggodt.dk\)](https://www.raatoggodt.dk/)

Innovationsfonden. <https://innovationsfonden.dk/da/nyhed/udviklingsprojekt-baner-vej>. Tilgået 09-09-2022.

INSIDE_The anti-waste law in the daily lives of the French people (ecologie.gouv.fr).

Kingspan insulation collection scheme (2012): Waste away: <https://www.building.co.uk/kingspan-insulation-collection-scheme-waste-away/5034054.article>.

Loi relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire, resume på engelsk her: INSIDE_The anti-waste law in the daily lives of the French people (ecologie.gouv.fr)

MADE (2021): Tilbageetagelsesprogrammer som del af cirkulær økonomi i produktionsvirksomheder. MADE (Manufacturing Academy of Denmark), Force Technology, 15-10-2021, <https://ida.dk/media/9372/made-talk-1-tilbageetagelsesprogrammer-som-del-af-cirkulaer-oekonomi-i.pdf>.

Miljø- og Fødevareministeriet (2020): Udvidet nabotjek ifm. implementering af producentansvar for emballage. Hovedrapport. Miljø- og Fødevareministeriet, juni 2020.

Miljøstyrelsen (2015): [MP 1717] Genanvendelse af hård PVC i Danmark. Miljøstyrelsen, Miljøprojekt nr. 1717/2015.

Miljøstyrelsen (2018): [MP 2049] Kortlægning af PVC i Danmark 2018. Miljøstyrelsen, Miljøprojekt nr. 2049/2018.

Miljøstyrelsen (2019): [MP 2084] Analyse af nationale plaststrømme i landbrug, hotel- og restaurationsbranchen og bygge- og anlægsbranchen. Miljøstyrelsen, Miljøprojekt nr. 2084/2019.

Miljøstyrelsen (2019): [MP 2090] Preliminary assessment of plastic material flows in Denmark. Miljøstyrelsen, Miljøprojekt nr. 2090/2019.

Miljøstyrelsen (2019): [MP 2076] Establishing effective markets for secondary building materials

Miljøstyrelsen (2020): [MP 2134] Markeder og potentialer for dansk plastgenanvendelse. Miljøstyrelsen, Miljøprojekt nr. 2134/2020.

Miljøstyrelsen (2021): [MP 2165] Øget sortering og genanvendelse af blød PVC i medicinsk udstyr og gulvbelægning. Miljøstyrelsen, Miljøprojekt nr. 2165/2021.

Miljøstyrelsen (2022): [MP 2207] Plast fra landbrugs- og byggesektoren afleveret til genanvendelse på genbrugspladser og hos modtageanlæg. Miljøstyrelsen, Miljøprojekt nr. 2207/2022.

PVC Informationsrådet - Dansk videnscenter for PVC samt forslaget fra EU-Kommissionen [Microsoft Word - 220902_Pb in PVC2_ACT - ComReg.docx](#)

Rambøll for Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen (2020): Cirkulær økonomi i byggeriet. Analyse af potentialer ved øget genbrug og genanvendelse af byggeaffald. Til Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen, maj 2020.

Rambøll (2020): Cirkulære visioner for blød PVC. Notater til PVC Informationsrådet, 2020.

RGS Nordic (2022): <https://www.rgsnordic.com/cases/upcycling-af-rockwool/>. Tilgået oktober 2022.

Rambøll for Miljøstyrelsen (2019): Analyse af nationale plaststrømme i landbrug, hotel- og restaurationsbranchen og bygge- og anlægsbranchen, Miljøprojekt 2084

Rockwool (2022): Returordningen: <https://www.rockwool.com/dk/raadgivning-og-inspiration/genanvendelse/returordning/#hvordan>. Tilgået oktober 2022.

UBA (2021): Promoting the high-quality recycling of plastics from demolition waste and enhancing the use of recycled materials in construction products in accordance with the European Plastics Strategy. Umweltbundesamt, Texte 152/2021.

WUPPI (2018): Plastbranchens indsats for en bæredygtig PVC-økonomi. Profilbrochure, 2018.

WUPPI (2022): <https://wuppi.dk/medlemmer>. Tilgået oktober 2022.

Cirkulære potentialer for plastik i byggebranchen

Nærværende analyse bidrager til at klarlægge tilbagetagningsordningers potentiale for at bidrage til øget cirkularitet i byggebranchen igennem en højere grad af sortering og genanvendelse af plastaffald fra byggebranchen. Dette gøres igennem først at kortlægge de tekniske genanvendelsespotentialer for plast i byggebranchen. Dernæst er branchens vidensniveau og modenhed ift. øget genanvendelse analyseret, og de logistiske udfordringer i forbindelse med øget genanvendelse undersøgt. Efterfølgende har analysen kigget på fem eksisterende tilbagetagningsordninger samt på hvilke kriterier, der skal være opfyldt for at ordningerne fungerer. Slutteligt fremlægger analysen en række anbefalinger til, hvilke aktører der kan bidrage dels til øget genanvendelse og dels til at etablere nye tilbagetagningsordninger, samt hvilke krav, der skal være opfyldt, for at forskellige typer af tilbagetagningsordninger fungerer efter hensigten



Miljøstyrelsen
Tolderlundsvej 5
5000 Odense C

www.mst.dk