

DEPONENT

DEPOT ELLER DEPONERING

CASE: PVC-AFFALD

ADRESSE COWI A/S
Parallelvej 2
2800 Kongens Lyngby

TLF +45 56 40 00 00

FAX +45 56 40 99 99

WWW cowi.dk

INDHOLD

1	Hvorfor PVC som case?	1
2	Hvad indeholder PVC-materialer?	2
3	Miljøeffekter	2
4	Nuværende og kommende regulering	3
5	Affaldsmængder	4
6	Forventninger om udvikling i genanvendelse af PVC-affald	5
7	Opsamling og input til evalueringsemner	7

1 Hvorfor PVC som case?

PVC-affald består af mange forskellige produkttyper, og forekommer både som blød PVC og hård PVC. Eksempelvis anvender byggeindustrien hård PVC til f.eks. kabelbakker, kabler og ledninger, tagrender, døre og vinduer mens blød PVC f.eks. anvendes i medico-industrien til blodposer, bløde rør og slanger, i byggebranchen til bl.a. gulve, i tøjbranchen til regnfrakker og til tryk på tekstiler og i husholdninger til f.eks. hoppeborge.¹

¹ [Er du OBS på PVC? \(mst.dk\)](http://mst.dk)

PROJEKTNR.

A235878

DOKUMENTNR.

VERSION

11

UDGIVELSESDATO

04122022

BESKRIVELSE

UDARBEJDET

LPHA

KONTROLLERET

DKCA, SNS

GODKENDT

SNS

Som case kan PCV-affaldsfraktionen derfor illustrere udfordringer knyttet til en ikke homogen affaldsfraktion, hvor materialet er anvendt i mange forskellige produkttyper og anvendelse sker i mange forskellige brancher.

2 Hvad indeholder PVC-materialer?

PVC (polyvinylchlorid) er et plastmateriale, der grundet sine tekniske egenskaber bl.a. lang holdbarhed, minimal vedligeholdelse og stor slidstyrke, anvendes i mange forskellige produkter. PVC forekommer i både hård (f.eks. tagrender) og blød form (f.eks. blodposer). Ren PVC indeholder 57% klor og 43% olie ^{2,3,4}.

PVC produceres fra råolie/gas, klor og additiver for at opnå forskellige egenskaber f.eks. blødgørere som ftalater, farvestoffer, stabilisatorer, fyldstoffer mm.^{4,5}.

3 Miljøeffekter

Der er en række miljøudfordringer forbundet til PVC, når produkter og materialer med indhold af PVC skal håndteres som affald eller bortskaffes efter endt brug.

Indholdet af klor i PVC-produkter medfører, at PVC-holdige materialer ikke bør forbrændes, da der ved forbrænding dannes saltsyre, som bidrager til syreregn og samtidig nedsætter udnyttelsen af energipotentialer i affaldet. Saltsyre skal derfor udvaskes af forbrændingsrøgen ved tilsætning af kalk i røggasrensningsanlæggene. Dette medfører en øget mængde restprodukt fra affaldsforbrændingen, der derefter skal bortskaffes som farligt affald^{6,2,7}.

Derudover kan PVC desuden indeholde en række additiver som bl.a. øger vej- og varmebestandigheden, farver eller blødgør materialet. Disse additiver kan udgøre en udfordring ift. genanvendelse og udgøre en risiko for miljøet. Særlig visse blødgørere som nogle ftalater kan udgøre en sundheds- og miljørisiko. I dag bruges fortrinsvist en række sikre alternativer i EU, men der sker import af varer med PVC med uønskede blødgørere fra eksempelvis Asien, hvor lovgivning med udfasning af de uønskede ftalater ikke er kommet så langt ^{2, 4}.

² [PVC-plast \(polyvinylchlorid\) | Det Store Plastleksikon](#)

³ [Er du OBS på PVC? \(mst.dk\)](#)

⁴ [Ftalater og PVC-plast: Fakta om anvendelser og risiko](#)

⁵ [PVC , Miljøstyrelsen \(mst.dk\)](#)

⁶ [PVC - affald.dk](#)

⁷ [Øget sortering og genanvendelse af blød PVC i medicinsk udstyr og gulvbelægning \(mst.dk\)](#) Miljøprojekt nr. 2165, 2021

4 Nuværende og kommende regulering

I revision af affaldsbekendtgørelsen⁸, der trådte i kraft i 2021, er der fastsat en række tiltag, der skal bidrage til højere indsamling, mere genanvendelse og bedre håndtering af PVC-affald. Det er bl.a. fastsat at:

- › kommunalbestyrelsen skal etablere en indsamlingsordning for PVC-affald fra husholdninger, så væsentlige dele af affaldet indsamles,
- › kommunalbestyrelsen skal sikre en høj reel genanvendelse af det indsamlede genanvendelige PVC-affald fra husholdninger, og at det indsamlede ikke-genanvendelige PVC bliver deponeret,
- › virksomheder skal udsortere genanvendeligt PVC-affald, og skal sikre en høj reel genanvendelse af dette,
- › kommunalbestyrelsen skal etablere en ordning for ikke-genanvendeligt PVC fra virksomheder,
- › kommunalbestyrelsen skal sikre deponering af ikke genanvendeligt PVC-affald fra virksomheder,
- › ved kommunale aftaler med private om håndtering af PVC-affald fra både husholdninger og virksomheder forud for genanvendelse eller deponering heraf er der fastsat diverse krav om bl.a. dokumentation af virksomhedens egnethed og rigtighed af sortering og af hvor meget af det genanvendelige PVC-affald, der reelt bliver genanvendt.

Der er i dag en række PVC-produkter, der er omfattet af producentansvarordninger for elektrisk og elektronisk udstyr (WEEE) samt for udtjente biler. For blød PVC er disse: Kabler, ledninger, andre dele af elektriske og elektroniske komponenter, dele fra biler og andre køretøjer. Der vil tillige indtræde producentansvar for emballager i 2025, herunder for PVC, der er emballage. De producentansvarsbelagte produktgrupper udgør samlet set omkring 32% af bløde PVC-produkter i Danmark (MST, 2018).

EU og REACH reguleringen har forbudt fire af de uønskede ftalater, og derfor vil der efterhånden ikke være disse stoffer i PVC-materialer, hvilket kan lette genanvendelsen.

Der er forbud mod import af fire udvalgte og miljøfarlige ftalater (indført 2020). Loven er dog vanskelig at håndhæve, hvorfor der stadig sker import af PVC-holdige produkter med disse stoffer⁴

Den uønskede ftalat DEHP anvendes fortsat i en vis udstrækning i det PVC-baserede medicinske udstyr. Ny lovgivning betyder dog, at dette hormonforstyrrende stof vil være udfaset i det medicinske udstyr inden for en kort årrække i EU. Som skrevet har kommunalbestyrelsen pligt til at etablere en indsamlingsordning for PVC-affald fra husholdninger. I nogle kommuner skal PVC-affald udsorteres separat, mens andre kommuner indsamler plast og PVC i samme

⁸ [BEK nr. 2512 af 10.12.2021](#)

fraktion for senere sortering i sorteringsanlæg. Sidstnævnte metode vælges ud fra begrundelsen, at borgeren ikke nødvendigvis kan skelne og frasortere PVC-affald fra almindelig plast og aflevere dette separat på genbrugspladserne. I flere kommuner eksporteres plastfraktionen p.t. til Tyskland til yderligere sortering af denne.

Efter udsortering vil PVC ofte blive inkluderet i restaffaldet og sendt til forbrænding.

5 Affaldsmængder

I affaldsdatasystemet er der i 2019 registreret i alt 9.320 tons PVC-affald. De specifikke data fremgår af tabel herunder.⁹

PVC-affald til:	Tons
Genanvendelse	8.891 t
Nyttiggørelse	10 t
Forbrænding	42 t
Deponering	377 t
<u>I alt</u>	<u>9.320 t</u>

Tabel 1 Mængde af PVC-affald i 2019 registreret i Affaldsdatasystemet^{Error! Bookmark not defined.}

Anden materialenyttiggørelse formodes at være hård plast, hvorimod mængder til deponering antageligt er blød plast.

Det skal bemærkes, at forbruget af blød plast i medicinsk udstyr blev estimeret, at til 850 ton om året¹⁰. Affaldsdatasystemets registrering af blød PVC affaldsmængder antages derfor at være underestimeret.

PVC er det tredje mest anvendte plastmateriale i verden, og byggesektoren står for ca. 70% af forbruget⁴.

Langt størstedelen af hård PVC forventes at forekomme i byggesektoren (mere end 90% af forsyningen af hård PVC)¹⁰.

Udover produkter fra byggesektorer forefindes der også hård PVC-affald i andre sektorer og i husholdningerne. Eksempelvis betalingskort.

Den samlede potentielle mængde af hård PVC-affald i affaldsstrømmen er beregnet til at udgøre ca. 30.000 ton per år for perioden 2010-2025¹².

Dette er dog noget forskelligt fra faktisk registrerede PVC affaldsmængder i affaldsdatasystemet samt registreret i indsamlingsordning for hård plast.

Danske producenter og importører af hårde PVC-produkter har etableret WUPPI-ordningen, der indsamler og genanvender hårde PVC-byggeprodukter som tagrender, vinduer og tagplader.

⁹ Udtræk af affaldsdatasystem 27/1-22 for produceret affald 2019 i Danmark

¹⁰ Kortlægning af PVC i Danmark 2018, Miljøprojekt nr. 2049, november 2018

WUPPI-ordningen sørger for at PVC kan indsamles på byggepladser og genbrugsstationer, og i nogle tilfælde også ifm. selve produktion af PVC-produkter. Ca. 80% af landets kommuner er tilsluttet ordningen^{Error! Bookmark not defined.}. I 2020 blev der gennem WUPPI-ordningen indsamlet 5.000 tons PVC til genanvendelse^{Error! Bookmark not defined.}.

Tallene indikerer, at kun en mindre del af hård PVC-affald indsamles. MST regner med at kun halvdelen indsamles og at pga. fejlsortering mv ender i forbrændingsanlæggene^{11, 12}.

Det må generelt antages at mængderne af indsamlet PVC-affald - både blød og hård - vil stige med stigende fokus på indsamling af både genanvendeligt og ikke-genanvendeligt PVC-affald, og at der derfor også vil være øgede mængder PVC-affald til deponering.

6 Forventninger om udvikling i genanvendelse af PVC-affald

Samfundet – både befolkningen, industrien og myndighederne - har i øjeblikket stor fokus på indsamling og genbrug/genanvendelse af plast herunder også af PVC-holdige materialer.

Der er igangsat en række initiativer, der skal bidrage til bedre viden og udvikle markedet for genanvendelse af PVC, samt at den ikke genanvendelige PVC-affald udsorteres og deponeres.

Udvikling i markedet

De danske myndigheder har etableret det Nationale Plastikcenter i Miljøstyrelsen, som skal bidrage til at styrke samarbejde og viden om bæredygtig brug af plastik blandt organisationer, virksomheder og borgere i Danmark herunder PVC¹³. Senest i 2021 har centeret fået udarbejdet en rapport med fokus på sortering og genanvendelse af blød PVC i medicinsk udstyr og gulvbelægning, som ellers er deponeringsaffald. Rapporten identificerede gennem en værdikædekortlægning barrierer og mulige initiativer, der kan bidrage til øget indsamling, sortering, og genanvendelse.

En konklusion i rapporten er bl.a., at "i takt med at det europæiske marked har flyttet sig væk fra de problematiske ftalater, åbnes muligheden for at sortere og indsamle den bløde PVC med henblik på genanvendelse"¹⁴.

Centeret og Miljøstyrelsen har særlig fokus på at forbedre affaldssortering og genanvendelse af blød PVC bl.a. gennem kemiindsats 2018-2021, hvor der er afsat midler til en indsats målrettet PVC området.

¹¹ [PVC - affald.dk](https://pvc-affald.dk)

¹² ¹² Genanvendelse af hård PVC; Miljøprojekt nr. 1717, 2015; [978-87-93352-30-8.pdf \(mst.dk\)](https://mst.dk/~/media/2015/08/978-87-93352-30-8.pdf)

¹³ [Plastikviden.dk](https://plastikviden.dk)

¹⁴ [Øget sortering og genanvendelse af blød PVC i medicinsk udstyr og gulvbelægning \(mst.dk\)](https://mst.dk/~/media/2021/08/Øget%20sortering%20og%20genanvendelse%20af%20blød%20PVC%20i%20medicinsk%20udstyr%20og%20gulvbelægning.pdf) Miljøprojekt nr. 2165, 2021

En nylig offentliggjort markedsanalyse af behovet og mulighed for erstatning for blød PVC udført for PVC Informationsrådet viste, at branchen har arbejdet proaktivt på at finde alternativer, men at det har været vanskeligt at erstatte den nødvendige funktionalitet og kvalitet indenfor de undersøgte produktgrupper. Samtidig viste undersøgelsen, at branchen er meget interesseret i cirkulære løsninger for produkterne, hvor disse tages tilbage eller indsamles mhp. genanvendelse og korrekt affaldsbehandling¹⁵.

På EU-niveau har den europæiske PVC-industri etableret VinylPlus, som arbejder med at forbedre bæredygtigheden af PVC og øge genanvendelsen¹⁶. Et af målene med PVC industriens VinylPlus initiativ, er at nå et mål om recirkulering af 800.000 tons PVC/år i 2020. I 2017 blev der i regi af VinylPlus/Recovinyl, recirkuleret 639.648 tons (VinylPlus, 2018). iflg VinylPlus findes der over 100 anlæg i EU, som recirkulerer PVC affald (VinylPlus, 2017).

Der er fokus fra både Regioner og hospitaler på mulighed for fremtidigt at udsortere og indsamle medicinsk udstyr af blød plast herunder PVC-holdige materialer, men dette er endnu ikke etableret. I dag sorteres dette enten som klinisk risikoaffald eller restaffald og sendes typisk til forbrænding¹⁴.

Der er både fra industrien og fra myndigheder fokus på at øge indsamling og genanvendelse af både hård og blød PVC, og det kan forventes, at der i de kommende år vil blive indsamlet mere, og at det indsamlede med tiden bliver nemmere at genanvende bl.a. pga. færre uønskede ftalater.

Genbrug/genanvendelse

Rene affaldsstrømme med hård PVC-affald er relativt nemme at genanvende. Genanvendelsen sker oftest ved at PVC-materialet blive neddelat (granuleret) og anvendt i nye hårde PVC-produkter. PVC i hård form kan også genbruges direkte. Eksempelvis kan hård PVC-rør genbruges mere end 8 gange uden at påvirke kvalitet og holdbarhed¹⁰.

Additiver til materialet kan vanskeliggøre genanvendelse, men da der ofte ikke er direkte forbrugerkontakt til hårde PVC-produkter, accepteres en større rest af disse i den hårde PVC.

Blød PVC er vanskeligere at genanvende, da den indeholder op mod 50% blødgørere. F.eks. anvendes fortsat den uønskede ftalat DEHP i medicinsk udstyr. Generelt er der i dag ikke store mængder blød PVC, der genanvendes i stor skala.

Genanvendelse af blød PVC er i ny rapport undersøgt for to produktkategorier: Medicinsk udstyr og vinylgulvbelægning i 2021, hvor en række barrierer ift. genanvendelse blev identificerede. For brug, indsamling og sortering ses især et manglende økonomisk incitament til sortering af blød PVC grundet mangel på tilgængelige sorterings- og genanvendelsesmuligheder, og at der ikke er etableret en positiv business case for denne fraktion. Rapporten peger desuden på en række initiativer, der kan bidrage til at modne genanvendelse af blød PVC-affald

¹⁵ Cirkulære visioner for blød PVC produktgrupper og markedsanalyse, Rambøll 22-03-2021 for PVC Informationsrådet

¹⁶ [Home - VinylPlus](#)

fra de behandlede fraktioner, herunder dekontaminering af sygehusaffaldet inden genanvendelse i stedet for at det afbrændes, som det sker idag⁷.

På nuværende grundlag er det vanskeligt yderligere at vurdere skalérbarhed af de enkelte genanvendelsesmetoder og modenhed af genanvendelsesmarkedet for de forskellige PVC-affaldsproduktkategorier og markedet vurderes ikke at være fuldt modnet. Særligt metoder for genanvendelse af blød PVC-affald er ikke fuldt markedsudviklet.

Øgede indsamlede mængder forventes dog at give større grundlag for mere rentabilitet i genanvendelsen af PVC-affald.

På baggrund af ovenstående kan derfor blive behov for at anbringe særligt blød PVC-affaldsfraktioner i midlertidige depoter indtil genanvendelsesmetoder er fuldt udviklede, da denne fraktion er udfordret af indholdet af additiver herunder blødgørere samt for hospitalsaffald er risiko for sygdomskontaminering.

7 Opsamling og input til evalueringsemner

PVC-affald består af mange forskellige produkttyper, og forekommer både som blød PVC og hård PVC. Eksempelvis anvender byggeindustrien hård PVC til f.eks. kabelbakker, kabler og ledninger, tagrender, døre og vinduer mens blød PVC f.eks. anvendes i medico-industrien til blodposer, bløde rør og slanger, i byggebranchen til bl.a. gulve, i tøjbranchen til regnfrakker og til tryk på tekstiler og i husholdninger til f.eks. hoppeborge.¹⁷

Som case har PCV-affaldsfraktionen derfor illustreret udfordringer knyttet til en ikke homogen affaldsfraktion, hvor materialet er anvendt i mange forskellige produkttyper og anvendelse sker i mange forskellige brancher.

Der er usikkerhed om mængderne af PVC-affald per år. Affaldsdatasystemet har registreret 9.320 ton/år, hvoraf 377 ton er deponeret.

Det skal bemærkes, at forbruget af blød plast i medicinsk udstyr er estimeret til 850 ton om året¹⁰. Affaldsdatasystemets registrering af blød PVC affaldsmængder antages derfor at være underestimeret.

Generelt set forventes, at den seneste revision af affaldsbekendtgørelsen i de kommende år vil resultere i mere udsortering og indsamling af PVC-holdigt materiale - både genanvendeligt og ikke-genanvendeligt og dermed også deponeringsegnet PVC-affald. Det kan derfor forventes, at der vil komme større mængder PVC-affald end de p.t. registrerede og udsorterede mængder, også til deponering.

Markedet for genanvendelse af PVC-affald er ikke fuldt modnet og har ikke udviklet metoder til genanvendelse af alle fraktioner, således til at stigende mængder kan genanvendes.

¹⁷ [Er du OBS på PVC? \(mst.dk\)](#)

Gennemgang af PVC-affald inkl. vurdering af affaldsmængder, udfordringer samt forventet udvikling i markedet viser, at visse produktgrupper eller materiale af PVC-affald med fordel kan lægges i depot indtil en bedre genanvendelse af de udvalgte fraktioner, er identificeret og etablerede. Der kan derfor blive behov for at anbringe særligt blød PVC-affaldsfraktioner i midlertidige depoter indtil genanvendelsesmetoder er fuldt udviklede, da denne fraktion er udfordret af indholdet af additiver herunder blødgørere samt for hospitalsaffald risici for sygdomskontaminering.

En række faktorer har vist sig væsentlige at inddrage i undersøgelse og identifikation af, hvilke specifikke produktgrupper i PVC-affaldsfraktionerne, der er relevante at anbringe i midlertidigt depot herunder:

- > Nærmere estimering af forventede mængder af specifikke relevante produktgrupper i PVC-affaldsfraktionerne, da PVC-affald er meget uhomogen.
- > Identificering af om der er etableret indsats/fokus på forbedring af indsamling af specifikke produktgrupper i PVC-affald fra myndigheders side.
- > Markedsmodenhed herunder vurdering af en markedsmodenhed inden for en nærmere fastsat tidsperiode af metoder til genbrug, genanvendelse eller materialenyttiggørelse inkl. at der kan håndteres udfordringer ved affaldsfraktionen. F.eks. ift. blød PVC bør det vurderes om metoder til genanvendelse kan håndtere indhold af uønskede ftalater.
- > Skalérbarhed herunder også muligheder i det europæiske marked inkl. barrierer som afgifter.
- > Vurdering af økonomiske omkostninger forbundet med udskillelse af fraktion til depot (business case)
- > Det bør fastsættes, hvornår det genevalueres om fraktionen fortsat skal ligge og fortsat lægges i midlertidigt depot - herunder vurdering af udviklingen af metoder til genanvendelse mm.